

НАНОТЕХНОЛОГИЈЕ

МАШИНСТВО

МЕНАѢМЕНТ

ЕНЕРГЕТИКА

РАЧУНАРСТВО

ПАВЛЕ САВИЋ

ИНЖЕЊЕРСКЕ ЛЕГЕНДЕ
ЗРЕЊАНИНА





ДИТ

Научно-стручни часопис
Scientific-profesional journal

Година XXI, Број 24, децембар 2015. год.
Year XXI, Issue 24, December 2015. year

Оснивач: Друштво инжењера и техничара „Зрењанин“

Издавач: Друштво инжењера Зрењанин
Висока техничка школа струковних студија Зрењанин

Главни уредник: Милан Зечар, дипл.инж.
Одговорни уредник: Др Милорад Ранчић, професор
Технички уредник: Др Жељко Еремић, професор

Уређивачки одбор:

Др Милан Николић, професор, Технички факултет у Зрењанину
Др Лазо Манојловић, професор, ВТШСС у Зрењанину
Др Мирослав Ламбић, професор, Технички факултет у Зрењанину
Др Жељко Еремић, професор, ВТШСС у Зрењанину
Др Миленко Сташевић, професор, ВТШСС у Зрењанину
Др Горан Јањић, професор, ОШ у Клеку
Др Марија Матотек, предавач, ВТШСС у Зрењанину
Др Гордана Лудајић, професор, ВТШСС у Зрењанину

Издавачки савет:

Др Данијела Јашин, професор, ВТШСС у Зрењанину, председник
Никола Адамовић, дипл.инж. Телеком Србија
Др Роберт Молнар, професор, ВТШСС у Зрењанину
Горан Максимовић, дипл.инж., Културни центар Зрењанин
Данило Поповић, професор, Специјална школа „9. Мај“ Зрењанин
Мр Милан Девић, Град Зрењанин
Дубравка Булован Бегин, професор, Град Зрењанин

Лектор: Мр Олга Деретић, професор

Штампа: Висока техничка школа струковних студија Зрењанин
Тираж: 300

Часопис је први пут уписан у Регистар средстава јавног информисања
Министарства за информисање Републике Србије 24.11.1994.године
под редним бројем 1807.

ISSN 0354-7140

ИЗДАВАЧИ



ДРУШТВО ИНЖЕЊЕРА ЗРЕЊАНИН



ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА ЗРЕЊАНИН

ФИНАНСИЈСКА ПОДРШКА



ГРАД ЗРЕЊАНИН

СIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

62

ДИТ : научни-стручни часопис / главни уредник Милан
Зечар. - Год. 1, бр. 1 (1995)-год. 9, бр. 19/20 (2003) ;
Год. 21, бр. 24 (2015)- . - Зрењанин : Друштво
инжењера Зрењанин, 1995-2003; 2014-. - 29 cm

Полугодишње.
ISSN 0354-7140 = ДИТ
COBISS.SR-ID 105108999

РЕЧ ГЛАВНОГ УРЕДНИКА

Поштоване колеге, уважени читаоци, Друштво инжењера Зрењанин, заједно са Високом техничком школом у Зрењанину, је успело у 2015. години да објави још један број Научно-стручног часописа ДИТ у складу са Планом активности, који је препознао као вредност за афирмацију техничке струке и валоризацију „домаће памети“ Град Зрењанин и у складу са тим издвоио средства, чиме је омогућио његово излажење.

Овај број 24 Научно-стручног часописа презентира осам радова из области: нано технологије, машинства, енергетике, менаџмента и рачунарства, са циљем да испрати најновија сазнања Научно-стручних дисциплина на којима почива привредни развој сваке земље, па тако и наше средине.

Такође, у овом броју је презентирана радна биографија и научни допринос последње у низу Инжењерске легенде нашег Друштва, уваженог професора Техничког факултета „Михајло Пупин“ и некадашњег директора Више техничке школе у Зрењанину др Золтана Ђарматија.

У складу са традицијом и жељом да испоштујемо научни допринос великана науке у Србији, овај број је посвећен академику Павлу Савићу, физичару, блиском сараднику Ирене Жолио Кири и Пјотра Капице, професору Универзитета у Београду, оснивачу Научног института у Винчи и дугогодишњем председнику САНУ.

Срећно !

Главни уредник:
Милан М. Зечар

САДРЖАЈ	
РЕЧ ГЛАВНОГ УРЕДНИКА	3
НАНОТЕХНОЛОГИЈЕ	
Предраг Мошорински, Милорад Ранчић:	
NANOTEHNOLOGIJE I SAVREMENI ALATNI MATERIJALI	
NANOTECHNOLOGY AND MODERN TOOL MATERIALS	5
Горан Јањић, Ђуро Коруѓа, Веселин Мулић:	
OMF METOD U KARAKTERIZACIJI VODA IZ BEOGRADSKOG I ZRENJANINSKOG VODOVODA	
OMF TECHNIQUE IN CHARACTERISATION WATER FROM BELGRADE AND WATER ZRENJANIN	15
МАШИНСТВО	
Веселин Мулић, Радивој Куручки, Јулија Мулић:	
ПЛОВНА ХИДРОТУРБИНА ЗА ПУМПАЊЕ ВОДЕНОГ НАСИПА ОД ГЕОТЕКСТИЛА	
CRUISING HYDROTURBINE FOR PUMPING THE WATER DAM OF GEOTEXTILE	21
Драган Халас, Веселин Мулић:	
НЕКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНОГ „U“ МАНОМЕТРА	
SOME CHARACTERISTICS OF THE DIFFERENTIAL „U“ MANOMETER.....	27
МЕНАЏМЕНТ	
Марија Матогек, Татјана Николин, Милада Новаковић:	
ODRŽIVOST U MODNOJ I TEKSTILNOJ INDUSTRIJI	
SUSTAINABILITY IN THE FASHION AND TEXTILE INDUSTRY	31
Ратка Поповић Јаћимовић:	
ИНДУСТРИЈСКА ШПИЈУНАЖА И ИНДУСТРИЈСКА БЕЗБЕДНОСТ	
INDUSTRIAL ESPIONAGE AND INDUSTRIAL SAFETY	41
ЕНЕРГЕТИКА	
Војислав Вулетић:	
ПРИРОДНИ ГАС У ЕНЕРГЕТИЦИ СРБИЈЕ	
NATURAL GAS IN THE ENERGY SECTOR IN SERBIA.....	49
РАЧУНАРСТВО	
Саша Стаменковић, Никола Адамовић:	
КОМПЈУТЕРСКИ ОБЛАК	
CLOUD COMPUTING.....	55
Др Милорад Ранчић	
ПАВЛЕ САВИЋ	61
ИНЖЕЊЕРСКЕ ЛЕГЕНДЕ ЗРЕЊАНИНА.....	63
УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ РАДОВА	64

NANOTEHNOLOGIJE I SAVREMENI ALATNI MATERIJALI

NANOTECHNOLOGY AND MODERN TOOL MATERIALS

PREDRAG MOŠORINSKI, master inženjer mašinstva
Tehnička škola, Zrenjanin
Dr **MILORAD RANČIĆ**, profesor strukovnih studija
Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu

REZIME

U radu se razmatraju postupci nanošenja nano slojeva na radne površine reznih alata u cilju poboljšanja njihovih triboloških i mehaničkih osobina. Izložene su dve osnovne metode: hemijsko nanošenje (CVD- chemical vapour deposition) i fizičko nanošenje pomoću plazme (PVD- physical vapour deposition). Posebno je obrađen proces suve visoko brzinske obrade reznim alatima.

Ključne reči: nanotehnologije, savremeni alatni materijali, CVD i PVD postupci prevlačenja alata

ABSTRACT

The paper discusses the processes of applying nano layers on the working surface of the cutting tools in order to improve their tribological and mechanical characteristics. Also exhibited are two basic methods: dry application (CVD-chemical vapour deposition) and physical application by plasma (PVD-physical vapour deposition). Specially treated process of dry high speed machining using cutting tools.

Key words: nano technology, modern tools materials, CVD and PVD procedures for applying the tools.

1. UVOD

Nanomaterijali se nalaze u domenu 10^{-9} metara što je novi prodor u mašinskoj obradi širom sveta. Ako bismo uspeali da vidimo molekule zlata onda bi veličina 1 nm predstavljalo 3-4 atoma [1] ili deset vodonikovih atoma (prečnik 1×10^{-10} m). Dakle, nanotehnologija se svela na veličine atoma i u eksperimentalnim oblastima i ispitivanjima se u stvari bavimo kreiranjem atoma ili molekula. Do skora se u realnoj industriji govorilo o veličinama u domenu 1 mikrona (μm) kod npr. definisanja tačnosti CNC mašina, nanošenje zaštitnih slojeva na reznim alatima i sl. a danas se granice vrlo intenzivno pomeraju naniže. Na tome se zasniva savremeno projektovanje elemenata (molekularno konstruktorstvo), proizvodnja, molekularna medicina, molekularna poljoprivreda i još mnogo drugih životnih oblasti.

Suštinski se nanotehnologija zasniva na principu postavljanja atoma na tačno željenu poziciju, kako bi se kreirala potrebna nanostruktura traženog proizvoda.

Nobelovac iz oblasti fizike, Ričard Fejman (Richard Feynman) je još sredinom dvadesetog veka predvideo razvoj nanotehnologije i izradi sistema

baziranih na ovoj tehnologiji rekavši: „Principi fizike ne govore protiv mogućnosti pomeranja materije atom po atom”.

Kako bismo laički razumeli domene nanotehnologija, uporedimo veličine jednog virusa koji je poprečnog preseka ~ 100 nm, bakterije ~ 1000 nm, dok je domen jednog DNA molekula $\sim 1-2$ nm. S pravom se tada pitamo nije li to čovek dodirnuo područje delovanja samoga Boga, i koliko će nas razvoj nanotehnologije približiti istinskim granicama ljudskog postojanja

2. PRIMENA NANOTEHNOLOGIJE

Mnogi proizvodi današnjice su delimično ili potpuno razvijeni na principima nanotehnologije. Mikročipovi, mobilni telefoni, iPodi, rezni alati, hiruški instrumenti, optički instrumenti i optička vlakna i mnogi drugi proizvodi sa kojima se svakodnevno susrećemo. Suštinski možemo reći da u savremenim uređajima i sistemima, gotovo da nema proizvoda u kojima nisu zastupljeni principi primene nanotehnologija.

Institut Vudro Vilson (USA) je tokom 2006 godine registrovao približno 200 proizvoda koji su zasnovani na nanotehnologiji, dok se tokom narednih 1-2 godine

taj broj udvostručio, a 2010 godine dostigao približno 1000 proizvoda. Današnje granice primene, a u neposrednoj budućnosti pogotovo, su gotovo nezamislive. Najintenzivnija primena je još uvek u vojnoj industriji, svemirskoj tehnologiji, ali sve važnije mesto zauzima i u realnoj proizvodnji: mašinskoj, elektrotehničkoj, hemijskoj i sl.. Pre nepunih desetak godina statistički podaci su govorili da se svakih 18 meseci ili kraće veličina provodnika i tranzistora u mikročipovima smanji za 50% [2] dok se brzina čipova udvostruči. Koliko dugo se može smanjivati veličina komponenata očekujući da besprekorno funkcionišu?

Ako posmatramo način dobijanja nanoslojeva na osnovnu površinu reznih alata onda možemo definisati postupak CVD (Chemical vapor deposition) i PVD (physical vapour deposition). Tehnološki procesi su srodni, relativno jednostavni i fleksibilni i mogu se prilagoditi različitim varijacijama uslova, tako da se suštinski može dobiti tanka prevlaka bilo kojeg oblika i veličine, što je od suštinskog značaja za konkurentnost na tržištu. Bitna razlika koja se može konstatovati je različitost temperaturnih oblasti na kojima se procesi odvijaju a to utiče na karakteristike slojeva i vrstu materijala koji se može naneti na rezni alat.

CVD postupak

CVD tehnologija je savremeni način nanošenja nanoslojeva na čvrstu podlogu u zagrejanom okolini. Postupak pretpostavlja nanošenje sloja materijala na zagrejani osnovni u gasnoj fazi, putem hemijske reakcije, i dobijanje čvrstog, homogenog sloja, nakon hlađenja. Čestice koje se nanose na osnovni materijal mogu biti atomi, molekuli ili njihova kombinacija. Postoje dve osnovne metode primene u zavisnosti od konstrukcije reaktora [6]:

- Zatvoreni komorni
- Otvoreni protočni

Zatvoreni komorni sistem je prvobitni sistem koji je primenjen a odvija se u hermetički zatvorenom reaktoru u kojem se osnovni materijal zagreva kako bi omogućili što bolje prijanjanje vaporizovanog materijala koji formira nataloženi film na osnovni materijal. Vaporizovani materijal je dobijen zagrevanjem do temperatura isparavanja a izvor zagrevanja može biti različit. Otvoreni protočni sistem se razlikuje po tome što se reaktanti (reakcioni gasovi) kontinuirano uvode u sistem i protiču kroz reaktor. Cilj je dobiti čvrstu, homogenu strukturu vrlo male debljine koja bitno menja mehaničke osobine reznog alata i mnoga druga tribološka svojstva.

Postupak se odvija na temperaturama od 900 °C do ~1100 °C.

Za dobijanje slojeva na reznim alatima se koriste peći sa zatvorenim komornim reaktorima toplog zida a slojevi koji se nanose su na bazi WC, TiC, TiN, TiCN, Al₂O₃, AlTiN a u novije vreme dijamanta, volfram disulfida (WS₂) i molibden disulfida (MoS₂).

Reaktori toplog zida su u suštini izotermalne peći koje se i zagrevaju pomoću izotermalnih elemenata a

koriste se, pretežno, za naslojavanje reznih alata metalnim pojedinačnim prevlakama i mešavinama istih. Reaktori sa hladnim zidovima se koriste za nanošenje nemetalnih slojeva a izvor zagrevanja je visokofrekventni induktor pa je u tom slučaju toplota strogo usmerena ka materijalu koji se naslojava dok ostatak komore ostaje značajno hladniji.

CVD tehnologija se konstantno unapređuje i proširuje i očekivanja su da bude jedna od ključnih tehnologija pri izradi mnogih delova za praktičnu upotrebu. Posledice razvoja su nastanak novih proizvoda i novih materijala. Ako uključimo CVD tehnologiju u industriju izrade poluprovodnika i mnogih drugih elektronskih komponenti, onda se po mnogim izvorima, može reći da ove oblasti zauzimaju oko 75% CVD proizvodnje.

Prema formi nastanka CVD produkti se dele na:

- Prevlake
- Prahove
- Vlakna
- Monolite i
- Kompozite.

PVD postupak

Plazma fizičko nanošenje nanoprevlaka je vakuum postupak naslojavanja koji se odvija, takođe, u gasnoj atmosferi u kojoj se zahvaljujući reakcionim gasovima odvija fizička reakcija u cilju dobijanja čvrstog sloja na osnovni materijal, ali su temperature odvijanja procesa u granicama ispod 700°C. Proces je povoljan za nanošenje slojeva od materijala koji bi na višim temperaturama bitno promenio karakteristike (metalne legure) ili bi jednostavno ispario (npr. organski polimeri) ili se istopio (npr. aluminijum). Postupak je vrlo poželjan za rezne alate kod kojih je pločica od tvrdog metala zalemljena za telo alata, koji se tehnički ne mogu naslojavati po prethodnom postupku. Suština plazma vakuum postupka je u uspostavljanju jonizujućeg zraka zahvaljujući niskofrekventnoj električnoj energiji (najčešće), pri čemu se pri znatno nižim temperaturama postiže mnogo viši stepen jonizacije. Pri ovom postupku se brzina nanošenja prevlake povećava sa sniženjem pritiska što je bitno za postizanje kraćeg vremena celokupnog postupka.

Ovaj metod nanošenja nanoslojeva je karakterističan za alate za obradu bušenjem, glodanjem i urezivanjem navoja i poželjan je za nanošenje metalnih slojeva (jednoslojnih i vešeslojnih prevlaka) ali i mešavine alatne keramike i metalnih materijala (kermeta).

Prednosti ovog postupka su:

- Naslojavanje visokobrzinskih alata, cermeta, lemljenih alata
- Pogodan za alate sa oštrim sečivom
- Smanjenje pojava pukotina na alatu i sprečavanje progresivnog širenja

A nedostaci su:

- Nemogućnost naslojavanja alatne keramike i jedinjenja na bazi oksida zbog električne neprovodljivosti
- Slabije adhezione sile između nanetog sloja i osnovnog materijala
- Slojevi imaju manju tvrdoću i otpornost na visoke temperature

3. PRIMENA SLOJEVA NA REZIM ALATIMA

Nanošenje tvrdih slojeva na površinu reznih alata se uspostavlja u cilju poboljšanja:

- Otpornosti na habanje
- Antikorozijske zaštite
- Otpornosti na visoke radne temperature
- Visoke postojanosti alata
- Smanjenje trenja
- Smanjenja prijanjanja obrađivanog materijala na rezu ivicu
- Primene za visokobrzinske obrade
- Korišćenje alata bez primene SHP-a
- Pogodnosti za višeslojna prevlačenja

Ako uporedimo osnovna dva postupka (CVD i PVD) za primenu u poboljšanju karakteristika reznih alata, postavlja se logično pitanje koji postupak je bolji. CVD metod pretpostavlja visoke temperature u zoni provodivosti gasova a kretanje čestica je ravnomerno u svim pravcima, što praktično znači da nije potrebno kretanje predmeta na koji se nanosi nanofilm pa se može zaključiti da je ovaj postupak poželjan za alate složenijeg oblika i teško pristupačnih površina.

Postupak plazma nanošenja slojeva (PVD) se odvija na mnogostruko nižim temperaturama i preporučljiv je za nanošenje jedinjenja na bazi titan karbida, tantalata i sl. Razlika u odnosu na prethodni postupak je ne samo temperaturna razlika, nego se osnovni materijal priključuje na negativno naelektrisanje a para rastopljenog materijala se usmerava samo na usku površinu osnovnog materijala. Ovaj postupak je preporučljiv za nanošenje nanoslojeva na alate sa ravnim izvodnicama ili se mora omogućiti rotiranje alata za ravnomerno nanošenje slojeva. Prednost ovakvog postupka je što se nakon nanošenja sloja ne treba materijal dodatno termički obrađivati, kao što je to potrebno kod prethodnog postupka. Oprema kod ovog postupka je skuplja ali ekološki prihvatljivija.

Tvrde prevlake su se najpre nanosile kao jednoslojne ali savremeni tribološki zahtevi podrazumevaju *višeslojne prevlake* na rezne alate kako bi se ostvarila otpornost sečiva na mnoge uticajne faktore relevantne za proizvodnju. Mnoge prevlake se nanose i kao stepenaste i time se još više poboljšavaju svojstva alata.

Savremeni zahtevi prema proizvodnim tehnologijama pretpostavljaju povećanje produktivnosti rada u cilju smanjenja cene proizvoda. Produktivnost se povećava intenziviranjem režima rezanja, prvenstveno

brzine i posmaka, i opravdano se postavlja pitanje koji materijali alata su adekvatni za takve proizvodne procese. Na sve ovo se dodaju sve oštriji ekološki zahtevi koji pretpostavljaju minimiziranje upotrebe sredstva za hlađenje i podmazivanje (SHP) ili njegovo potpuno eliminisanje iz proizvodnih procesa (suva obrada). Kako bi se odgovorilo na novo postavljene zahteve, rešenje je dato u naslojavanju reznih alata nanoprevlakama, pomoću jedne od spomenutih metoda.

3.1 VISOKOBRZINSKA OBRADA

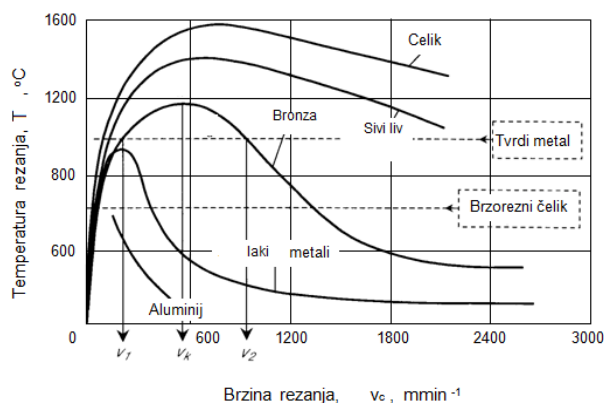
Izbor alatnih slojeva zasnovanih na nanotehnologijama je vezan za povećanje brzine rezanja pri kojoj se, u osnovi, povećava temperatura alata, obratka i strugotine, kao osnovnih elemenata tribološkog sistema. Brzine rezanja su povećane razvojem CNC tehnologije a najnovija dostignuća se odnose na motor vretena koja su osnova savremenih mašina.

Još početkom dvadesetog veka se eksperimentisalo sa visokim brzinama rezanja a povećanje brzine je vezivano, prvenstveno, sa temperaturom (Tejlorova ispitivanja). Dvadesetih godina prošlog veka, prema Tejloru, povećanje brzine rezanja je zbog negativnog uticaja temperature rezanja mogla ići samo do određene granice a u zavisnosti i od tehnološkog procesa i materijala alata. Stalnim eksperimentima se došlo do saznanja da se temperatura u zoni rezanja povećava do određene granice brzine rezanja u zavisnosti od materijala obratka, a da se u kasnijoj fazi rasta brzine, temperatura smanjuje. Ovo je bila prekretnica u procesima mašinske obrade materijala, a osnovu ovakvih eksperimenata je postavio tridesetih godina prošlog veka Karl Salomon. Tadašnji alatni materijali nisu odgovarali eksperimentalnim potrebama pa su se istraživanja završila na teoretskim pretpostavkama. Sa razvojem savremenih alatnih materijala i novih tehnologija, dolazi do intenzivnog razvoja visokobrzinskih obrada. Sam pojam visokobrzinska obrada je vezan za povećanje brzine rezanja ali i povećanja brzine posmaka. Načelno se još uvek vode intenzivne konsultacije oko granica kod kojih se prelazi u zonu visokih brzina rezanja. Na dijagramu [3] sa slike 1 se može videti, prema Salomonovoj teoriji, da se početak područja visokih brzina vezuje za trenutak opadanja temperature rezanja a u zavisnosti od vrste materijala obrade.

Prema Šiferu (Schiffer) područja visokih brzina rezanja su postavljena na sledeći način:

1. Područje niskih brzina, $V_c < 500$ m/min
2. Područje visokih brzina, $V_c = 500 - 10000$ m/min
3. Područje ultravisokih brzina $V_c > 10000$ m/min

Prema renomiranom svetskom proizvođaču alata, Sandvik Koromant-u, za oblast glodanja uspostavljena je zona visokih brzina obrade u zavisnosti od materijala obrade (Tabela 1).



Slika 1. Dijagram graničnih vrednosti visoko brzinskih obrada

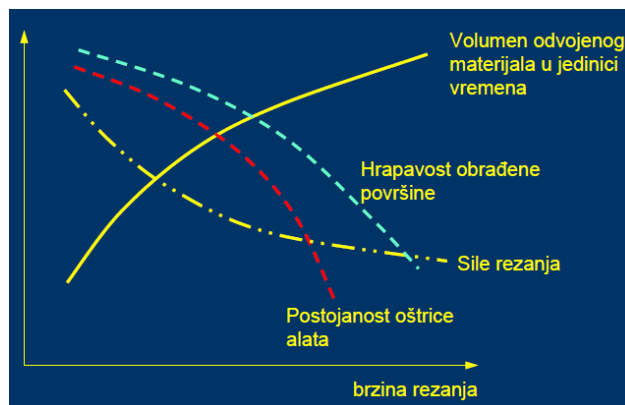
Tabela 1. Područja brzina rezanja (grubo – fino) kod visokobrzinskog glodanja prema Sandvik Coromant

Materijal	Grupa	Tvrdoća	v_c [m/min]
Ugljenični čelik	01.2	150 HB	400 – 900
Niskolegirani čelik	02.1/2	330 HB	250 – 600
Visokolegirani čelik	03.11	300 HB	200 – 400
Visokolegirani čelik	03.11	39 – 48 HRC	150 – 350
Kaljani alatni čelik	04	48 – 58 HRC	100 – 250
Sivi liv	08.1	180 HB	500 – 3000
Aluminijum	30.21	60 – 75 HB	2000 – 5000

Mnoga istraživanja pokazuju da se sa povećanjem brzine rezanja povećava proizvodnost (količina skinute strugotine u jedinici vremena) i kvalitet obrađene površine a smanjuju sile rezanja, postojanost alata i već spomenuta temperatura. Uticaj sredstva za hlađenje i podmazivanje je od posebnog značaja, ali je trend da se većina procesa obrade u visoko brzinskoj oblasti obavlja obradom na suvo. Ovaj uslov je direktno vezan za razvoj alatnih materijala, vrstu i debljinu nanešenog nanosloja na oštricu sečiva, potrebnu tvrdoću i čvrstoću reznog alata kao i sve jasniji zahtev za postojanosti na povišenim temperaturama (slika 2) [3].

Povećanjem brzine rezanja bitno se skraćuje vreme proizvodnje delova, povećava kvalitet proizvoda, smanjuju troškovi obrade, stvaraju se uslovi za obradu teško obradivih materijala i u mnogome se zamenjuju skuplji i komplikovaniji tehnološki procesi obrade materijala.

Obrada s visokim posmakom omogućava nekoliko puta veći posmak u odnosu na klasičnu obradu. Ovakva obrada podrazumeva manju dubinu rezanja ali zbog povećanog posmaka količina skinute strugotine (proizvodnost) je veća. U savremenim tehnološkim rešenjima i uslovima proizvodnje, brzinu posmaka je



Slika 2. Relevantne veličine pri visoko brzinskoj obradi

moguće povećati i do deset puta u odnosu na uobičajene dosadašnje vrednosti.

Za omogućavanje rada sa većim brzinama rezanja i posmaka koriste i specifične konstrukcije mašina, držača alata, alatnih materijala i prevlaka kao i oblika rezne pločice. Ako uporedimo standardni ISO držač alata i držač alata za visokobrzinske obrade možemo uočiti sledeće prednosti ovih drugih:

1. Velika statička i dinamička krutost
2. Velika aksijalna i radijalna preciznost prihvatanja alata
3. Prikladnost za obradu visokim brzinama
4. Mala masa

3.2 OBRADA BEZ SREDSTVA ZA HLAĐENJE I PODMAZIVANJE (SHP)

Savremeni trend u proizvodnim delatnostima je mašinska obrada rezanjem bez korišćenja sredstva za hlađenje i podmazivanje tj suva obrada radnih predmeta. Razvoj ekološke svesti i briga za zdravlje radnika i sve strožije zakonske regulative, sve više prisiljavaju industrijsku proizvodnju da napusti princip korišćenja SHP-a ili da ga minimizuje i ograniči upotrebu samo u neophodnim količinama. Taj princip je podstakao razvijanje proizvodnih uslova u kojima su se razvijali savremeni alatni materijali i uspostavile nove metode izrade istih. Uporedo sa tim su razvijani i pogonski sistemi alatnih mašina kako bi se razvijale visokoproduktivne proizvodne mašine uz korišćenje principa visokih brzina rezanja. Današnji troškovi sredstva za hlađenje i podmazivanje idu i do 17% od ukupnih troškova obrade, što čini dodatno opterećenje i poskupljuje proizvodnju. Alergijske povrede radnika zbog korišćenja SHP-a se mere milionima radnih sati u svetu i predstavljaju ozbiljan problem zbog narušavanja zdravlja i umanjenju radnih sposobnosti.

Savremeni alati se naslanjaju nanomaterijalima kako bi im se poboljšale mehaničke, hemijske i tribološke karakteristike bitne za procese obrade. Alati za suvu obradu moraju imati mali koeficijent trenja između spregnutih elemenata, visoku toplotnu postojanost na visokim temperaturama rezanja i otpornost na habanje. Sve ove uslove je jako teško zadovoljiti na jednom reznom alatu ali sa razvojem

tehnologija nanošenja nano prevlaka problem se uspešno prevazilazi. Drugi pravac poboljšanja proizvodnje bez upotrebe SHP-a je smanjenje sila rezanja i povećanje brzine rezanja radi smanjenja temperatura u zoni triboloških elemenata. Upotreba sredstva za hlađenje i podmazivanje kod visoko brzinskih obrada ne daje efikasnost hlađenja i stvara dosta velike probleme. Pri procesu suve obrade povećane su posledice obrade kao što su adhezija, abrazija, difuzija i oksidacija između triboloških elemenata. Jedan od pravaca modernih ispitivanja ide u smeru drugačijih načina hlađenja pri obradi, promene rezne geometrije alata i korišćenje višeslojnih prevlaka.

3.3 PREVLAKE REZNIH ALATA ZA VISOKOBRZINSKE I SUVE OBRADNE OBRADNE

U novije vreme se rezni alati intenzivno prevlače tvrdim nanoprevlakama a prema nekim istraživanjima procenat prevlaka zauzima preko 80% naslojenih alata.

Tvrde nanoprevlake se nanose po već spomenutim postupcima (CVD i PVD) i u specifičnim uslovima sa tačnom regulacijom temperature procesa a nanešene prevlake omogućavaju lakše smicanje i odvajanje strugotine od osnovnog materijala. Pored ovoga naslojeni alatni materijali generišu manje sile rezanja, smanjuju mogućnost stvaranja naslaga na reznoj ivici a time i promenu rezne geometrije koja utiče na tačnost i kvalitet obrađene površine (slika 3).

Koja vrsta nanosloja će biti naneta može se videti prema vrsti materijala obrade a prema Corun katalogu najčešće vrste prevlaka su na bazi:

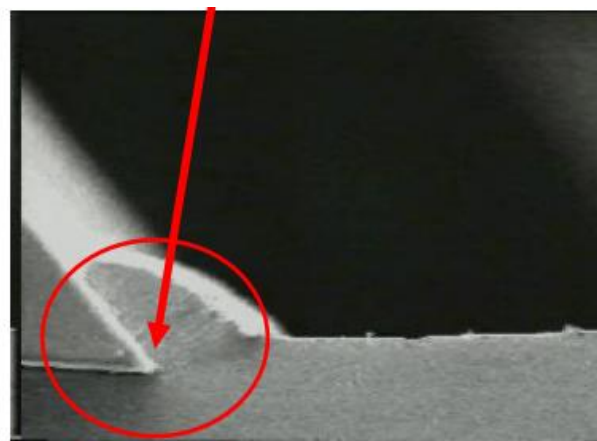
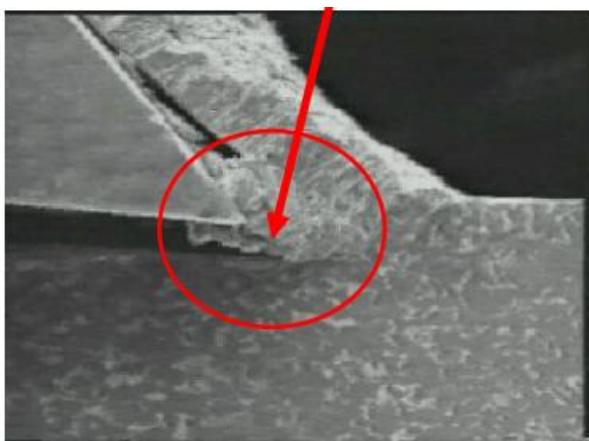
Karbida (wolfram karbid-WC, titan karbid-TiC), *nitrida* (TiN, hrom nitrid-CrN), *oksida* (aluminijum oksid-Al₂O₃, cirkonijum oksid ZrO₃) a u novije vreme i prevlake na bazi volfram *disulfida* (WS₂), molibden disulfida (MoS₂) [5], *kubnog nitrida bora* (Cubic boron nitride – CBN) i *polikristalnog dijamanta*.

Titan Nitrid (TiN) prevlaka

Titan nitrid je vrsta prevlake na alatima koja se u praksi veoma često koristi. Boja ovakve prevlake je žuta i po tome je i lako raspoznatljiva i zbog toga se ne koristi samo za prevlačenje reznih alata nego se često koristi i kao dekorativna prevlaka. Alati sa ovakvom prevlakom se najčešće koriste za obradu zupčanika, obradu bušenjem i procesima obrade sa nižim parametrima rezanja. Primena prevlake na bazi TiN utiče na produženje životnog veka alata i postojanost, obzirom da je koeficijent trenja na dodirnim površinama alata i obratka bitno manji. Ovo je veoma značajno kod postupaka obrade kod kojih strugotina intenzivno klizi po grudnoj površini alata i gde se stvaraju uslovi za razvoj povišenih temperatura u zoni rezanja. Alatna prevlaka ima i visoku hemijsku postojanost što je vrlo povoljno za primenu u industriji prerade hrane, medicini i slično.

Kod procesa višeslojnog nanošenja prevlaka često se dešava da je sloj na bazi TiN završni, što umnogome govori o dobrim mehaničkim i tribološkim svojstvima ovakvih materijala. Specifične osobine ovakvih prevlaka su:

- Visoka površinska tvrdoća
- (2300 ±200 HV)
- Dobro prijanjanje na osnovu
- Dobra hemijska postojanost
- Povećana žilavost
- Ekološki prihvatljiva
- Niska provodljivost toplote
- Sprečavanje stvaranja naslaga na reznom sečivu
- Max. Temperatura pri eksploataciji 500⁰ C
- Koeficijent trenja 0,6
- Debljina prevlake 2 – 4 μm



Slika 3. Prikaz rezne ivice nenaslojenog i naslojenog alata u zahvatu

Titan Karbo-Nitrid(TiCN) prevlaka

Kod ovakve prevlake se radi o složenoj višeslojnoj strukturi što povećava tvrdoću u odnosu na TiN prevlaku. Alati bazirani na ovakvim prevlakama se koriste kod procesa obrade sa neprekidnim rezanjem i procese kada se na reznoj ivici javljaju promenljive temperature u toku rada. Uspešno se primenjuje za rezne alate kao što su glodala, razvrtači, burgije i alate sa pločicama od tvrdog metala. Prevlake na ovoj bazi su pogodne za obradu teško obradivih legiranih i nerđajućih čelika. Osobine ovakvih prevlaka su:

- Velika površinska tvrdoća (3500 ±500 HV)
- Dobro prijanjanje na osnovu
- Dobra otpornost na habanje pri visokim temperaturama
- Povećana žilavost
- Velika toplotna provodljivost
- Max. Temperatura pri eksploataciji 400 ° C
- Koeficijent trenja 0,2
- Debljina prevlake 2-4 μm

Hrom Nitrid (CrN) prevlaka

Kako bi se zadovoljio uslov visoke otpornosti alata na koroziju i oksidaciju, ali i smanjenje trenja klizanja koriste se prevlake na bazi CrN koje daju izuzetne rezultate. Ovakva prevlaka reznih alata nalazi sve širu primenu u proizvodnim pogonima. Prevlake na ovoj osnovi nalaze široku upotrebu i na mnoge proizvode u praksi, naročito delova automobila koji su izloženi atmosferskim uticajima i opterećenju, naoružanju, hirurškim instrumentima i sl. Najbolje rezultate daju za mašinsku obradu nemetalnih materijala, aluminijuma, bakra i njihovih legura. Odlike ovakvih prevlaka su:

- Tvrdoća 2000 ±200 HV
- Visoko prijanjanje za osnovni materijal
- Mali koeficijent trenja pri obradi čelika
- Mali naponi u strukturi sloja
- Moguće naslojavanje debljim prevlakama
- Max. Temperatura pri eksploataciji 600 ° C
- Koeficijent trenja 0,3 – 0,4
- Debljima prevlake 2 – 6 μm

Hrom Karbo-Nitrid (CrCN) prevlake

Alatne prevlake na bazi hrom karbo nitrida daju najbolje rezultate pri obradama kod kojih se zahteva otpornost na habanje usled trenja između alata i obratka, otpornost na koroziju i oksidaciju kao i mali koeficijent trenja pri obradi teže obradivih materijala. Alati sa ovakvom prevlakom se koriste za obrade glodanjem, struganjem i bušenjem materijala sa povećanim procentom titana i bakra i njihovih legura tj neferitnih materijala. Takođe se alati sa ovakvim prevlakama koriste i za obradu deformacijom (probijanje, presovanje, kovanje) i livenje odlivaka aluminijuma i magnezijuma.

Osnovne karakteristike ovih prevlaka su:

- Tvrdoća 2300 ±200HV
- Dobra hemijska postojanost
- Koeficijent trenja 0,2 – 0,3
- Visoka temperaturna postojanost
- Niski naponi u strukturi sloja
- Max. Temperatura pri eksploataciji 600 ° C
- Debljina prevlake 2- 6 μm

Titan aluminijum karbo-Nitrid (TiAlCN) prevlaka

Sve veći zahtevi za formiranjem višeslojnih prevlaka alatnih materijala uslovio je razvoj ovakve mešavine. Višeslojne prevlake imaju mnogo bolje mehaničke osobine od jednoslojnih ili dvoslojnih. Cilj je da se naslojavanjem sa više slojeva poboljša otpornost na habanje alata kako na grudnoj tako i na leđnoj površini alata. Perspektiva je da se usitnjavanjem kristalne rešetke dobije homogenija struktura i bolje tribološke karakteristike. Alati ovako naslojeni se koriste za visoko brzinske obrade visoko i nisko legiranih čelika prvenstveno bez korišćenja sredstva za hlađenje i podmazivanje ili uz minimalno korišćenje. Odlike prevlaka su:

- Tvrdoća 3500 ±500 HV
- Koeficijent trenja 0,2
- Debljina prevlake 2 - 4 μm
- Max. Temperatura pri eksploataciji 800 °C
- Velika otpornost na oksidaciju
- Velika površinska tvrdoća

Alatna keramika (Al₂O₃)

Alatna keramika je materijal koji se često koristi u praksi za obrade u kojima se razvijaju visoke temperature rezanja. Materijal je veoma postojan na visokim temperaturama, ima visoku tvrdoću i čvrstoću, kao i otpornost na habanje. U osnovi alatne keramike je aluminijum-oksidi (Al₂O₃) ali se u novije vreme dodaju cirkonijum oksid (ZrO₂) i silicijum karbid (SiC) (tzv. Viskeri), titanijum nitrid, silicijumnitrid i slični materijali, kako bi joj se poboljšale mehaničke osobine. U osnovi alatna keramika ima tvrdoću od 15,2 Gpa, nizak koeficijent trenja pa je to preporučuje za visoko brzinske obrade bez korišćenja sredstva za hlađenje. Dodatkom ZrO₂ alatnoj keramici tvrdoća se poboljšava do oko 20 GPa a dodatkom TiN/TiC tvrdoća se povećava na 22 GPa. Sasvim je jasno da su dalja istraživanja u cilju poboljšanja mehaničkih karakteristika alatne keramike usmerena na stvaranje novih kompozita sa kompaktnijom (sitnozrnastom) kristalnom strukturom, u kojoj će međumolekularne veze biti mnogo jače (povećanje žilavosti i tvrdoće). Najbolje rezultate u tom smislu daju nanoprevlake prema definisanom CVD načinu prevlačenja. U različitim istraživanjima je otkriveno da je lomna žilavost viskerima ojačane alatne keramike (Al₂O₃ + SiC) više nego dvostruko veća nego osnovnog Al₂O₃.

Posledice upotrebe viskera za rezne alate su anizotropna svojstva zbog njihove usmerene orijentacije kristala, pa su prevlake na ovoj bazi vrlo poželjne za mašinsku obradu superlegura nikla. Poznato je da superlegure očvršćavaju tokom obrade i zadržavaju osobine i na povišenim temperaturama, što ih svrstava u teže obradive materijale. Uobičajene brzine rezanja alatnom keramikom su u granicama 15 – 60 m/min a dodatkom TiN/TiC brzina rezanja se može povećati i do 120 – 240 m/min. Izuzetak pomak u povećanju brzine rezanja je ostvaren dodatkom SiC, čime su stvoreni uslova za povećanje brzina rezanja do granica od 750 m/min. Najnovija istraživanja su vezana za razvojem neoksidne alatne keramike na bazi nitrida (Si_3N_4) i kompozita kako bi se dobili praktični rezultati brzina obrade i do 1500 m/min, što je duplo više od prethodno spomenute.

Kermeti (mešavina alatne keramike i metala)

Kermet je kompozit koji se sastoji od mešavine alatne keramike i metala, u srazmeri 50%-50%. Najčešće je to mešavina TiC (TiN) i Ni ili alatne keramike Al_2O_3 sa legurom Ni-Co, kao vezivnim materijalom. Metalna faza ovog materijala (često mešavina nikel-kobalt) služi za povezivanje prahova i dobijanje kompaktne strukture sa visokom tvrdoćom. Ostale osobine kompozita u odnosu na tvrde metale je povišena otpornost na visokim temperaturama, manji koeficijent trenja, veća otpornost na oksidaciju i koroziju i veća postojanost alata. Alat od kermeta je predviđen za visoko brzinsku obradu i zbog toga nalazi široku praktičnu upotrebu u mnogim razvijenim zemljama. Cena im je, trenutno na tržištu, za 20% niža u odnosu na prevučene tvrde metale a ulaganja u alate sa ovim materijalom idu i do 30% od ukupno zastupljenih u proizvodnji. Habanje kermeta je i do četiri puta manje od tvrdog metala i preporučuje se za obradu čeličnih materijala pri velikim brzinama obrade a manjim dubinama, a uspešno se primenjuje i za obradu sivog liva, legura obojenih metala, nemetala što ga svrstava u alate za široku upotrebu.. Tvrdoća ovih materijala je 16,2 Gpa.

4. SUPER TVRDI MATERIJALI

Super tvrdi materijali su nestišljivi sa visokom gustinom elektrona i čvrstim kovalentnim vezama. Granica tvrdoće ovih materijala se prema Vickersovoj skali merenja kreće od > 40 GPa (giga Paskala). Industrijsku primenu su našli u novije vreme, sa razvojem visoko brzinskih obrada rezanjem i savremenijim numeričkim mašinama. Do skora se prirodni dijamant smatrao najtvrdim poznatim materijalom ali se danas postavlja pitanje da li je tako još uvek? Da li dijamant i danas nosi epitet najtvrdog poznatog materijala? Razvoj super tvrdih materijala zasnovanih na nano prevlakama osnovnih alatnih materijala uslovio je određene promene u procesu definisanja granica super tvrdoće tj razvojem alatnih materijala koji gravitiraju ka granicama idealnih.

Kubni Bor-Nitrid (CBN)

Kubni bor nitrid (Cubic boron nitride-CBN) je razvijen u kompaniji General Electric sredinom prošlog veka. Po tvrdoći je odmah ispod tvrdoće dijamanta, koji je do danas najtvrdi poznati materijal. Ako mu se doda WC dobija se polikristalna struktura koja omogućava veću postojanost alata na povišenim temperaturama pri obradi i vrlo nisko habanje, čak i na temperaturama od 1000°C . Materijal je pogodan za visokobrzinske obrade materijala veće tvrdoće, kao što su sinterovani tvrdi materijali, kaljeni čelici i super legure (legure na bazi Ni i Co) obzirom da ima visoku otpornost na oksidaciju. Obradom bez korišćenja sredstva za hlađenje i podmazivanje postiže se visok kvalitet obrađene površine uz zadovoljavanje ekoloških standarda, što mu daje prednost upotrebe u odnosu na druge materijale predviđene za visokobrzinske obrade.

Nedostaci su mu mala žilavost i visoki troškovi sirovine. Naslojava se postupkom CVD.

Dodatkom silicijum nitrida (SiN) povećava mu se otpornost na temperaturni šok tj postojan je na visokim temperaturama. Spada u grupu super tvrdih materijala i ima tvrdoću po Vickersu od 48 GPa. Dodatkom TiN tvrdoća se povećava i do 76 GPa. Eksperimentalno je dokazano da se smanjenjem mikrokristalne strukture tvrdoća može povećati i do približne tvrdoće dijamanta a u nekim slučajevima i dobiti bolje mehaničke karakteristike od dijamanta nanošenjem ultra finih nanoslojeva na alat. Debljina nanešenog nanosloja je 14-15 nm a slojevi se nanose sintetizovanjem na temperaturi od 1800°C . Sa smanjenjem veličine nanokristala do 10 nm dobija se tvrdoća koja prevazilazi tvrdoću dijamanta [8],[4].

Bor karbo-Nitrid (BC_2N)

Ispitivanja na ovakvoj strukturi materijala su pokazala da je moguće dobiti poliformni oblik baziran na sva tri elementa, koji bi umnogome mogao dati izuzetne mehaničke i tribološke osobine. Takođe, je moguće izvršiti dobijanje oksidnih jedinjenja pod visokim pritiscima uz primenu kompleksnije hemije za dobijanje materijala sa manjom elastičnošću u odnosu na dijamant. To su materijali BCO (bor karbo-oksidi), BON (bor oksid-nitrid) i BCON (bor karbo oksid-nitrid).

Bor karbo-nitrid je sintetizovan početkom 90-ih godina dvadesetog veka i očekivanja su da će biti termički i hemijski stabilniji od dijamanta i tvrdi od kubnog bor-nitrida. Na taj način se ovaj materijal nameće u savremenoj mašinskoj obradi za izradu alata za visoko brzinsku obradu pri izradi teško obradivih materijala i obojenih metala. Ove karakteristike su predviđene za obradu dijamantskim alatima, prvenstveno, ali se zbog naprednijih termičkih i hemijskih osobina u odnosu na dijamant, ovaj materijal sve više nameće u proizvodnji. Nanoslojevi bor karbo-nitrida se dobijaju CVD postupkom. Tek 2001 godine je uspešno sintetizovan nanosloj na pritiscima od > 18 GPa i temperaturama > 2200 K. Tvrdoća ovog materijala je

između tvrdoće dijamanta i bor nitrida (po Vikersu i Knoop-u) pa je ovaj materijal proglašen drugim po tvrdoći, odmah ispod tvrdoće dijamanta. Na taj način je ovakav materijal svrstan u super tvrde materijale, što ga kvalifikuje za naslojavanje raznih alata i primenu za visoko brzinske obrade teže obradivih materijala. Novija ispitivanja su vezana za sintetizovanje ovog materijala sa silicijumom, kako bi mu se još više poboljšale tribološke karakteristike.

Metal boridi

Metal boridi su specifični materijali koji se u novije vreme intenzivno ispituju za primenu u obliku nanoslojeva na reznim i drugim alatima. Specifičnost im je u tome što se mogu sintetizovati u ambijentalnim uslovima u, praktično, neograničenim količinama, što bitno utiče na cenu dobijenih prevlaka. Dosadašnja ispitivanja nisu dala nedvosmislen odgovor da li su materijali iz ove grupe tehnološko i tehnički prihvatljivi za naslojavanje alatnih materijala tj, da li mehaničke i tribološke osobine daju preporuku za intenzivniju primenu u oblasti alatnih materijala. U grupu metal borida spadaju:

- WB_4 – wofram borid
- RuB_2 – rubidijum diborid
- OsB_2 – osmijum diborid
- ReB_2 – renijum diborid

Svi nabrojani materijali daju metalnu osnovu obzirom da im je mali atomski radijus, velika gustina elektrona, visok modul elastičnosti i visoko kontrolisan pravac vezivanja sa atomima bora. Ovako dobijeni vaporizovani slojevi se odlikuju visokom tvrdoćom, koja je ipak ispod granice supertvrdih materijala, ali zbog mogućnosti upotrebe za visokobrzinske obrade i u uslovima razvoja visokih temperature rezanja, sve više nalaze svoje mesto u prevlaćanju reznih alata. Kristalnu strukturu ovih materijala je moguće menjati na relativno jednostavniji i jeftiniji način u odnosu na prethodno definisane materijale, pa ih to kvalifikuje za primenu u proizvodnim tehnologijama. Posmatrajuću po različitim pravcima kristalne strukture *osmijum diborida*, može se uočiti da je kristalna struktura u određenom pravcu i do 54% tvrđa [13] a obzirom na mogućnost strogo kontrolisanog pravca nanošenja molekula datih materijala (PVD postupkom), realno je očekivati dobijanje homogene kristalne strukture sa vrlo dobrim mehaničkim karakteristikama. Ovakav nanosloj ima tvrdoću, merenu po Vikesovoj metodi, od 37 GPa, što je neznatno ispod definisane granice super tvrdih materijala. Međutim, istraživanja pokazuju da se korekcijom nanostrukture može dobiti i veća tvrdoća od trenutne vrednosti, pa se očekuju još bolji rezultati i mehaničkih i triboloških osobina ovog materijala. *Renijum diboridi* su temperaturno postojani materijali koji su prvi put sintetizovani 1960 godine. Zbog izuzetnih hemijskih i fizičkih osobina svrstavaju se u supertvrde materijale predviđene za visokobrzinske obrade rezanjem. Kombinovanjem renijuma i bora

dobija se čvrsta, kovalentna veza koja omogućava nestišljivost jedinjenja i potencijalno veoma tvrd materijal. Tvrdoća ovog materijala je 40,5 GPa što ga već svrstava u zonu super tvrdih materijala, pogodnih za prevlaćenje reznih alata. Renijumdiborid ima visoku tačku topljenja (približno 2400 °C), šestougaoonu strukturu i slabiju gustinu slojeva u odnosu na ostale metal boride. Zbog anizotropne prirode tvrdoća mu zavisi od kristalne orijentacije, kao i kod svih materijala iz ove grupacije. Tvrdoća ovakvog materijala se može varirati podešavanjem sastava, povećavanjem % bora ali i čistoćom strukture materijala. Renijum diborid ima visoku termičku stabilnost i postojanost na povišenim temperaturama.

Ispitivanja u novije vreme se odnose na dobijanje prevlaka na bazi bor oksida i bor karbida u cilju dobijanja materijala koji će imati tvrdoću i preko 50 GPa.

Polikristalni dijamant (PCD)

Polikristalni dijamant se nanosi CVD postupkom naslojavanja. Osobine ovako naslojenog alata su iste kao i alata od prirodnog dijamanta u pogledu tvrdoće i otpornosti prema visokim temperaturama. Prirodni dijamant poseduje izuzetno veliku tvrdoću koja iznosi 115 GPa. Otporan je na habanje ali je veoma krh materijal i hemijski nepostojan u dodiru sa feritnim materijalima. Pogodan je za završnu obradu obojenih metala a dobijeni kvalitet obrade je vrlo visok. Ima ograničenu industrijsku primenu zbog visokih troškova materijala i oksidacionih nedostataka na temperaturama iznad 800 °C. Sa materijalima na bazi ferita stvara karbide na visokim temperaturama i nije pogodan za obradu takvih materijala, već se prvenstveno koristi za završnu obradu obojenih metala i nemetalnih materijala. Kako bi mu se poboljšala termička i hemijska stabilnost najnovija istraživanja se vezuju za formiranje jedinjenja iz domena super tvrdih nanoslojeva na bazi sintetičkog dijamanta. *Sintetički dijamant* je po strukturi gušći od prirodnog a po strukturi sitnozrnast što je osnovni preduslov za postizanje veće tvrdoće i postojanosti reznog sečiva. Ovaj materijal poseduje izuzetno veliku tvrdoću (tvrdoća po Vikers metodi je u granicama 70 – 150 GPa). Poboljšavanje mehaničkih i triboloških karakteristika sintetičkog dijamanta je moguće postići dodavanjem nitrida a povećanje superprovodljivosti dodatkom bora [9].

DLC slojevi (Dijamant kao ugljenični premaz)

Proizvode se PVD postupkom. Tvrdoća im je i za 50% veća nego kod prirodnog dijamanta. DLC postoji u sedam različitih oblika i svi oblici sadrže značajne količine hibridizovanog atoma ugljenika. Uobičajeni oblik kristalne rešetke dijamanta je kubna kristalna rešetka ali se može dobiti i jedna specifična, šestougaoona, koja ima bolje karakteristike. Na nivou nanostrukture se ova dva oblika mogu kombinovati i dobiti zahtevane karakteristike u datom trenutku.

Tvrdoća i čvrstoća se može poboljšati tetraedarskom kristalnom rešetkom i to nanošenjem nanosloja od svega 2 µm. Kod reznih alata se nanošenjem nanopremaza ovakve strukture dijamanta povećavaju otpornost na habanje i postojanost alata. Istraživači sa Stenford univerziteta su 2011 godine stvorili super tvrdi dijamant pod uslovima visokih pritisaka i temperature a koji je po karakteristikama dosta lakši od prorodnog dijamanta. Ovo je otvorilo nove perspektive razvoja reznih alata i približilo oblastima idealnih reznih materijala [10],[7].

Obzirom da prirodni dijamant ima kubnu kristalnu rešetku a sintetički heksagonalnu, DLC dijamantska kristalna rešetka se uz pomoć plazma katodnog luka može podešavati do željenog oblika. Mešavinom kubne i heksagonalne kristalne rešetke (atom po atom) i nanošenjem jednog sloja na drugi dobija se DLC prevlaka sa odličnim mehaničkim i ostalim karakteristikama. Osnovne karakteristike dijamant-ugljenika su nizak koeficijent trenja (0,05 – 0,20), visoka tvrdoća i čvrstoća i otpornost na habanje. Sve ove karakteristike zavise od plazma režima, parametara taloženja, debljine premaza i redosleda međuslojeva [11],[12].

DLC prevlake, zbog izuzetnih triboloških svojstava, se primenjuju kod obrada koje imaju ekstremni kontaktni pritisak na dodirnoj površini triboloških elemenata pri visokim brzinama rezanja i visokim temperaturama, razvijenim usled visokog trenja. Izuzetno dobri rezultati se dobijaju pri suvim obradama (bez korišćenja SHP-a) a postojanost rezne ivice je i pri takvim uslovima vrlo visoka.

5. ZAKLJUČAK

Novija istraživanja alatnih nanomaterijala su usmerena na usitnjavanje kristalne rešetke do granica ispod 10 nm i dobijanja kompaktnije strukture eliminacijom mikropukotina na granicama zrna. Na taj način se povećava tvrdoća i čvrstoća alata i stvaraju uslovi za povećanje brzina rezanja kako bi se povećala produktivnost proizvodnje. Povećanjem brzina rezanja stvaraju se uslovi za pojavom mikro pukotina na alatu koje bi vrlo brzo, pri intenzivnim režimima rezanja, mogle preći u makro pukotine a time uzrokovati lom alata. Alatna keramika je posebno osetljiva na pojavu bilo kog oblika pukotine pa se posebno vrše ispitivanja u vezi poboljšanja mehaničke i hemijske otpornosti ovog materijala u uslovima visoko brzinske obrade. Pored zahteva za visokom tvrdoćom i čvrstoćom alatnog materijala, osnovna težnja je i povećanje žilavosti, kako bi se smanjile posledice progresivnog habanja na grudnoj i leđnoj površini, amortizovale vibracije pri obradi i stvorili uslovi za dobijanje izuzetnog kvaliteta obrađenih površina. Ovi zahtevi su u

suštini kontradiktorni ali su optimalni za dobijanje idealnih alatnih materijala.

Drugi pravac istraživanja se odnosi na dobijanje nanostruktura i mikroheterostruktura dva materijala sa različitim modulima elastičnosti. Smatra se da dobijanjem hetero struktura nanomaterijali mogu imati značajno bolje mehaničke osobine i da se praktično nijednom metodom mehaničkog razdvajanja ne mogu odvojiti. Ova teoretska razmatranja se dokazuju ispitivanjem struktura na bazi Al-Cu, Al-Ag i sličnim, dok je perspektiva razvoja u višeslojnim nanoprevlakama na bazi Cu-Ni, TiN-VN, W-WN i drugih.

6. LITERATURA

- [1] Nanotechnologies, principles, applications, implications and hands – on activities, European comision, NMP, 2013.
- [2] Časopis Računari, br.141
- [3] Škorić, S., “Istraživanje pogodnosti obrade ortogonalnim okruglim glodanjem”, doktorska disertacija, FSB, Zagreb, 2002
- [4] www. Mastertechdiamond.com
- [5] www. Lowerfriction.com
- [6] Pierson O.H., “Handbook of chemical vapour deposition (CVD)”, Noyes Publications, Park Ridge, New jersey, USA
- [7] T. Udiljak, Predavanja iz kolegija “Postupak obrade odvajanjem”, Fakultet brodogradnje I strojarstva, Zagreb, 2010.
- [8] Z. Pan, “Harder than Diamond: Superior indentation Strength of Wurtzite BN and Lonsdaleite”, Physical Review Letters 102, 2009.
- [9] Catledge, Shane A., Vohra, Yagesh K., “ Effect of nitrogen addition on the microstructure and mechanical properties of diamond films grown high-methane concentrations”, Journal of applied Physics 86:698, 1999.
- [10] Yu Lin Zang, Ho Kwang Mao, Paul Chow, Maria Baldiny; “ Amorphous diamond: A high- pressure superhard carbon allotrope”, physical Review Letters, 2011.
- [11] Abdul Wasy; “Argon plasmatreatment on metal, substrates and effects on diamond-like carbon coating properties”, DOI 10.1002/crat. 201300171.
- [12] Abdul Wasy; “ Effects of physical and chemical Plasma etching on surface wettability of Carbon fiber-Reinforced Polimer Composites for Bone plate applications, DOI 10.1002/21480.
- [13] Levine Jonathan; Tolbert Sarah; Kaner Richard; “Advancements in the search for superhard ultra-incompressible Metal Borides”, Advance, Funkcional Materials 19, 2009.



ПАВЛЕ САВИЋ
(1909-1994)

Наш највећи научник у области нуклеарне физике и хемије. У сарадњи са францускињом Иреном Кири поставио теоријске и експерименталне основе нуклеарне фисије. За истраживања и постигнуте резултате у науци био кандидат за Нобелову награду. Оснивач Института за нуклеарне науке у Винчи. Академик и председник Српске академије наука у више више мандата. Добитник многих највећих националних домаћих и иностраних признања.

OMF METOD U KARAKTERIZACIJI VODA IZ BEOGRADSKOG I ZRENJANINSKOG VODOVODA

OMF TECHNIQUE IN CHARACTERISATION WATER FROM BELGRADE AND WATER ZRENJANIN

GORAN JANJIĆ

OŠ Jovan Dučić, Klek

Prof. dr ĐURO KORUGA

Mašinski fakultet, Beograd

VESELIN MULIĆ, inž. spec.

Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu

REZIME

U radu je predstavljena nova nanotehnološka metoda, OMF za određivanje strukturnih svojstava vode. Pored hemijskih i fizičkih aspekata vode, biološka vrednost vode se može definisati kao funkcija: Biološka Vrednost Vode = f (Materija, Energija, Informacija), u kojoj su Energija i Informacija dva nova aspekta koje treba uvesti. S obzirom na postojeću potrebu za novim načinima karakterizacije vode, u ovom radu predstavljeni su rezultati karakterizacije tri tipa voda od kojih je jedna zabranjena za konzumiranje, pri čemu su korišćene metode Opto-magnetne spektroskopije. OMF metoda je zasnovana na fotonima talasne dužine 420 – 700 nm, što omogućuje rezoluciju od 1 nm za plavu svetlost do 2 nm za crvenu svetlost. Fotografisanjem odbijene polarizovane svetlosti, koja se dobija osvetljenjem belom svetlošću uzorka pod određenim uglom dobija se električna komponenta molekula vode i ostalih molekula koje narušavaju sistem vodoničnih veza u vodi. Poređenjem sa snimkom dobijenim pod pravim uglom, koji predstavlja i električnu i magnetnu komponentu odbijene svetlosti. Oduzimanjem intenziteta svetlosti različitih boja je moguće dobiti samo magnetnu komponentu osvetljenog uzorka koja je 104 manja od električne komponente svetlosti i zbog toga bliže opisuje kvantnu komponentu vodonične veze.

Ključne reči: struktura vode, vodonična veza, OMF, Brevsterov ugao, Maksvelov trouga, polarizovana svetlost

ABSTRACT

This work is represented by new nanotechnology method, OMF to determine the structural properties of water. Pored chemical and physical aspects of the water, the biological value of water can be defined as a function: The biological value of water = f (matter, energy, information), in which energy and information two new aspects that need to be introduced. Given the current need for new methods of characterization of the water, this paper presents the results of the characterization of the three types of water of which is prohibited for consumption, wherein the used method opto-magnetic spectroscopy. MPF is a method based on the photon wavelength of 420-700 nm, which provides a resolution of 1 nm for the blue light to 2 nm for red light. Photographing the weaned polarized light, which is obtained by white light illumination of the sample at an angle obtained by the electrical component of the water molecules and other molecules that disrupt the system of hydrogen bonds in water. Comparing with the image obtained at a right angle, which represents both electrical and magnetic components in reflected light. Oduzimanjem intensity of light of different colors it is possible to obtain only the magnetic component of the illuminated sample 104, which is smaller than the electrical components of the light and therefore more closely describing the quantum of the hydrogen bond component.

Keywords: structure of water, hydrogen bonding, OMF, Brevsterov angle, Maxwell triangle, polarized light

1. UVOD (VODA)

Oblik molekula vode je nelinearan, savijen u obliku trougla zato što dva nevezujuća para elektrona ostaju bliže atomu kiseonika, ova naprezanja jače odbijaju vezujuće parove elektrona i guraju vodonikove atome bliže jedan drugom. Kao posledica ovih interakcija da se ugao između H-O-H umesto pod uglom od 109° (koji se formira u čvrstom stanju) obrazuje pod uglom od $104,45^\circ$. Zbog velike razlike u elektronegativnosti između vodonika i kiseonika, molekul vode je izrazito dipolnog karaktera. Atom kiseonika je okružen s četiri atoma vodonika. Naravno, ne može se zamisliti da vodonik deli četiri elektrona. Jedan elektronski par kovalentna je veza vodonika sa kiseonikom, a druga obrazuje vodoničnu vezu. Vodonična veza poseduje dualna svojstva, klasična (elektrostatičke interakcije zasnovane na Kulonovom zakonu) i kvantna (talasna funkcija bazirana na Šredingerovoj jednačini). Dok je Plankova konstanta jedan od glavnih kriterijuma za opisivanje koji je proces kvantni ili koliko je blizak kvantnom, za metod optomagnetnog fingerprinta materije kao polazna tačka su korištene električne i magnetne sile valentnih elektrona. U optomagnetnim spektrima se mogu otkriti fenomeni koji karakterišu materiju, kovalentne i nekovalentne veze (jon-jon, jon-dipol i dipol dipol interakcije). Ekscitacioni sistemi u nano razmerama vode poseduju uticaj na njena optička svojstva, prvenstveno na koeficijent apsorpcije, koja je u obliku dielektrične permitivnosti, i pokazuje veoma usku i diskretnu zavisnost od frekvencije spoljašnjeg elektromagnetnog polja. Vodonične veze između molekula vode nisu samo klasično električno privlačenje između pozitivno naelektrisanog vodonikovog atoma i negativno naelektrisanog kiseonikovog atoma nego je pod uticajem ostalih veza i stoga poseduje klasična i kvantna svojstva. Rastojanje između centra atoma vodonika i atoma kiseonika je u kovalentnoj vezi d (O-H) je između 95 pm i 120 pm, dok je rastojanje između centra vodonikovog i kiseonikovog atoma kod nekovalentne veze d (O...H) između 120 pm i 200 pm. Prosečna vrednost d (O-H) x d (O...H) je oko 162 pm. Dužina veze O-H...O pokazuje da valentni parametri vodonične veze slede pravilo zlatnog preseka čija je vrednost oko 1.62. Od odnosa zlatnog preseka zavisi harmonizacija, vrednost prirodne mere je dva reda veće od 162 pm. Sa polazišta vodonične veze u molekularnom svetu, prirodna jedinica mere bi bila $1,61803 \times 10^{-10}$ m, ili 1.61803 \AA . Razne elektromagnetne interakcije u živim bićima narušavaju ili teže da uspostave harmonizaciju parametara vodoničnih veza, što zavisi od njihovih svojstava. Vodonične veze (sa klasičnim i kvantnomehaničkim svojstvima) koje su organizovane u molekularnu mrežu ukazuju da voda preko njih ima ulogu u svim biološkim fenomenima i može se njena strukturisanost karakterisati opto-magnetnim metodom. Ovim metodom baziranim na interakciji svetlost i odnosu električne i magnetske sile kovalentne veze i

međumolekularnih interakcija vode je moguće skupiti podatke klasičnih i kvantnih dejstava molekula vode i interakcijama između njih kao i molekula vode i rastvoraka u rastvoru. Plankova konstanta je veza između energije (E) i oscilacije elektromagnetnih talasa (ν), kao $E = h\nu$. Plankova konstanta je po prirodi dejstvo proizvod sile (F), razdaljine (d) i vremena (t), dejstvo poseduje vrednost h ($6,626 \times 10^{-34}$ Js). Poređenjem električne i elektromagnetne interakcije između dva naelektrisanja elektrona susednih atoma u relativnom kretanju predstavljaju kvantnu osnovu za optomagnetni fingerprint. Postojanje polu klasičnih/kvantnih interakcija je u intervalu $6,626 \times 10^{-34} < h < 6,626 \times 10^{-30}$. U ovoj oblasti dejstva sa stanovišta energije klasični i kvantni fenomeni koegzistiraju zajedno. Veličina akcija je savršena za istraživanje interakcija vodoničnih veza ako je $h\nu \leq 6,626 \times 10^{-30}$ Js onda je vodonična veza klasična, dok ako je $h\nu \geq 6,626 \times 10^{-34}$ onda je kvantna. Električna sila je bliža klasičnim interakcijama (kulonov zakon), dok je magnetna sila bliža za četiri reda veličine kvantnoj interakciji od električne. Za aktivnost vodonične veze prosečna vrednost sile $\approx 2,5 \times 10^{-10}$ N, razdaljine $\approx 1,6 \times 10^{-10}$ m i vremena $\approx 50 \times 10^{-15}$ s za ove vrednosti je dejstvo $0,5 \times 10^{-33}$ Js što je polu kvantno dejstvo. Vodonična veza u vodi je tri reda veličine bliža kvantnom ($6,626 \times 10^{-34}$ Js) nego klasičnom ($6,626 \times 10^{-29}$ Js) dejstvu. Prema odnosu $FM = FE \approx 10^{-4}$, znači da magnetski i električni fingerprint vodoničnih veza vode će biti različiti zato što se dejstvo magnetne sile razdvaja na dva dela: kvantni i klasični, dok je električna sila samo klasična zato što je domen dejstva 10^{-29} Js. Način da se razdvoje magnetno i električno dejstvo je interakcija svetlosti i vode. Koruga 2010. Molekula vode je visokosimetrična struktura, što svakako ima uticaja na njenu samoorganizaciju i formiranje klastera pa i na biološka svojstva. X pravac leži u ravni molekula vode i ortogonalno do H-O-H ugla (tj paralelan je sa dužom dimenzijom molekule). Y pravac leži ortogonalno zbog ravni molekule vode sa početkom na atomu kiseonika. Z pravac leži u ravni molekula vode sa početkom na atomu i polovi H-O-H ugao.

2. OPTO-MAGNETNI FINGERPRINT (OMF)

Opto Magnetni Fingerprint (OMF), je nova nanotehnološka metoda ispitivanja interakcije svetlost-materija kod karakterizacije uzorka. Koja se koristi u istraživanju materije i optičkih i magnetskih svojstava tankih slojeva materijala i tkiva. Bandic Koruga Mehendale Marinkovich 2008. Metod je zasnovan na razlici između odgovora materijala kad je osvetljena belom svetlošću pod pravim uglom (reflektovana svetlost koja dolazi do detektora je difuzna) i sa istom belom svetlošću pod Brevsterovim uglom (reflektovana svetlost do detektora je polarizovana). Ova tehnika je zasnovana na svojstvima elektrona materije (kovalentne veze, vodonične veze, jon-elektron interakcije, van der Waals interakcije) i njihove interakcije sa svetlošću.

Ako vodu osvetlimo polarizovanom svetlošću tada će doći do interakcije električne komponente svetlosti sa molekulima vode. Mogu se meriti reflektovane i/ili absorbovane osobine vode koja se ispituje na bazi ekscitacije elektrona molekula električnom komponentom svetlosti. Kako voda ili neki uzorak poseduje električna i magnetna svojstva reflektovana će svetlost, koja je elektromagnetne prirode, biti izazvana električnom komponentom ulazne svetlosti. Međutim, ako uzorak ekscitiramo svetlošću pod tačno određenim uglom tada će sam uzorak izvršiti polarizaciju svetlosti. Reflektovana svetlost imaće samo električnu komponentu, odnosno svojsva uzorka na bazi električnog stanja površine. Na taj način na bazi svetlosti možemo doći od električnih osobina materijala. Međutim, ako površinu uzorka izložimo dejstvu svetlosti pod pravim uglom tada će reflektovana svetlost sadržati informacije o elektromagnetnim osobinama uzorka. Ali, ako su površine iste u oba slučaja, tada se može od druge refleksije oduzeti prva refleksija i dobiti magnetne osobine površine uzorka (opto-magnetni fingerprint- OMF). Imajući u vidu da je orbitalna brzina valentnih elektrona oko 10^6 m/s možemo reći da je odnos magnetnih i električnih sila materije oko $F_M/F_E \approx 10^{-4}$. Kako je sila neposredno povezana sa kvantnim dejstvom, izraženim Plankovim izrazom, $h = F \cdot d \cdot t = 6.626 \times 10^{-34}$ Js, gde je F sila, d pomeraj a t vreme, to znači da su promene magnetnih sila za četiri reda veličine bliže kvantnom dejstvu od električnih. Otkrivanje kvantnih stanja atoma, molekula i makromolekula je daleko verovatnije sa nivoa magnetnih sila nego sa nivoa električnih sila. Metod OMF je važan za nanotehnologiju jer je magnetna sila valentnih elektrona 10000 puta manja od električne tj. da magnetna komponenta bolje od električne opisuje kvantna stanja materije. U ovoj metodi se svetlost koristi kao merno sredstvo (sonda) kojim se ispituju osobine materijala iz razloga što je samo foton dovoljno mali senzorski modalitet, stvoren od strane prirode, kojime se može ostvariti garantovano dovoljna osetljivost i neinvazivnost interakcije sa materijom. U metodi se koristi bela difuzna svetlost čije se talasne dužine kreću u opsegu od $\approx 400 - 800$ nm, što omogućava dobijanje informacija o višim nivoima organizacije bioloških makromolekula (tercijarna i kvarternarna struktura). Na ovaj način je moguće istraživati vodu kao važan izvor informacija u biologiji, hidrologiji, tehnologiji... Svaki snimak rastvora vode ili biološkog sistema ili nekog drugog sistema sa molekulima vode, sadrži informacije na molekularnom nivou sa rezolucijom jedne vodonične veze. Posmatranjem sistema moguće je neinvazivno dobiti mnoge podatke o strukturi molekula vode posle raznih poremećaja.

Sa OMF tehnikom možemo dobiti ukupnu (statistički relevantnu) informaciju o promenama molekula snimanog uzorka. Geometrijska optika je razumljiva pojava ako se posmatra kao interakcija između dva elektromagnetna polja – jednog u nepolarizovanom svetlosnom talasu i drugog koje

proizvode elektroni u (pre svega tankom) površinskom sloju materijala. Kombinovana “bela” i “polarizovana” svetlost upotrebljene na istom uzorku pokazuju malo različitu vizuelnu sliku. To se koristi u mikroskopiji velikih uvećanja, jer povećava kontrast. OMF je bitno različita metoda od mikroskopa sa običnom i polarizovanom svetlosti, jer umesto direktne polarizovane svetlosti koristi reflektovanu polarizovanu svetlost i umesto digitalne slike koristi njenu spektralnu raspodelu intenziteta u crvenom, zelenom i plavom delu spektra u nekom od sistema boja (u ovom slučaju u RGB). Dobijeni spektri predstavljaju pomeraj (shift) na levo i desno u odnosu na svetlost kojom se ekscitira (u zavisnosti od odstupanja uredjenosti sistema) pa ima sličnosti sa Ramanovim spektrom posmatranog uzorka. Dobijeni spektri pomoću OFM se mogu kombinovati međusobno, kao i sa poredbenim spektrima “ekrana” tj. referentnih površi. Kako se pojavljuje veliki broj mogućih kombinacija, konvolucionni spektri (convolution - smotan, zavijen), oni mogu izdvojiti različite osobine materijala – koje su na određen način povezane sa prostornom raspodelom elektrona, elektronskih orbitala, kao i intenzitetom veze (kovalentna, vodonična, jon-dipol i dr.) Metod zapravo predstavlja optomagnetnu digitalnu spektroskopiju materijala, sa rezolucijom od 1 nm u plavoj i do 2 nm u crvenoj svetlosti. Algoritam za analizu podataka je zasnovan na hromatskom dijagramu zvanom „Maksvelov trougao” i skup operacija za odnos prema (R-B)&(W-P). Skraćene oznake znače da crvene minus plave talasne dužine bele svetlosti i reflektovana polarizovana svetlost (zasnovana na Brewsterovom uglu) se koriste za algoritam spektralnog skupa za izračunavanje podataka za optomagnetni fingerprint materije. Slike površine dobijene klasičnim svetlosnim mikroskopom je zasnovana na elektromagnetnim svojstvima svetlosti, dok je OMF zasnovana na razlici između difuzne bele svetlosti i reflektovane polarizovane svetlosti. Reflektovana polarizovana svetlost se produkuje kad izvor difuzne svetlosti obasjava površinu materije pod nekim uglom (Brewsterovim uglom). Svaki tip materije poseduje različitu veličinu ugla polarizacije svetlosti, ugao reflektovane polarizovane svetlosti vode je oko 53° . Dok reflektovana polarizovana svetlost sadrži električnu komponentu interakcije svetlosti i materije dok razlika između bele svetlosti (elektromagnetnog) i reflektovane polarizovane svetlosti (električnog) polja daje magnetna svojstva materije (opto-magnetni fingerprint). Kako svetlost polarizovana pod Brewsterovim uglom gubi značajan deo intenziteta električne komponente, to znači da razlika odziva bele (ravnomerna električna i magnetna komponenta) i reflektovane polarizovane svetlosti (prigušena električna komponenta) daje nešto istaknutije magnetne oscilacije koje su potekle modifikacijom upadnog zračenja osobinama uzorka, optičkim putem. Kako su magnetne i optičke osobine materije najbliže konformacionim stanjima i uslovljene su prigušenjem upadne svetlosti od strane materijala, to je metoda nazvana opto-magnetnom spektroskopijom.

Ovaj odziv nazivamo i multispektralni zato što pobuda i odziv (potencijalno) sadrže sve talasne dužine (monohromatske komponente) vidljive svetlosti. Koristimo digitalne slike u RGB (R-crvena, G-zelena, B-plava) sistemu da bi analizirali, odabiramo osnovne podatke piksela u crvenom i plavom kanalu za belu difuznu svetlost (W) i belu reflektovanu polarizovanu svetlost (P). Algoritam za analizu podataka je baziran na hromatskom dijagramu koji se zove Maksvelov trougao i operaciju spektralne konvolucije prema odnosu (R-B)&(W-P). Polarizovana svetlost je korišćena za algoritam spektralne konvolucije za izračunavanje podataka za optomagnetični fingerprint materije. Zbog toga, metod i algoritam za stvaranje jedinstvenog spektralnog fingerprinta je zasnovan na konvoluciji kanala RGB boja spektralnih podataka generisanih od digitalnih slika koje su zarobile pojedinačne i višestruke talasne dužine interakcije svetlost materija. Za poređenje magnetskih i električnih svojstava vode (materije) korišćene su analize vrednosti R-B kanala za reflektovanu polarizovanu svetlost P(R-B). Digitalna fotografija pruža nekoliko veoma značajnih prednosti kao što su brzina u radu, jednostavno arhiviranje i niski troškovi rada. Osim toga, ona omogućava analizu slike kroz njeno razlaganje na komponente boja koje formiraju vizuelnu percepciju: crvena, zelena i plava komponenta. Sam uređaj upotrebljen za realizaciju metode se sastoji iz standardnog digitalnog foto-aparata prilagođenog odgovarajućim sistemom za uveličavanje i svetlosnim izvorom prilagođenim za Brusterovu spektroskopiju. Oblast na kojoj je moguće ostvariti snimanje je kružnog oblika prečnika oko 25 mm. Primenom digitalne obrade slike moguće je sliku transformisati u histogram zasićenja koji prikazuje intenzitete piksela na skali od 0 do 255 tako da 0 odgovara nijansi minimalnog intenziteta dok 255 odgovara nijansi maksimalnog intenziteta. Histogramima se slika prikazuje kao spektar kod koga je raspodela svih intenziteta prikazana na skali od 0 do 255. Kako svaka od komponenti potiče iz odgovarajućeg opsega talasnih dužina vidljivog dela spektra na osnovu 256 nijansi svake od komponenti (zabeleženih CCD2 senzorom fotoaparata) možemo organizovati spektralni zapis većeg dela vidljive svetlosti u $256 \times 3 = 768$ nivoa. Na taj način digitalni zapis sadrži implicitnu informaciju o talasnim dužinama i intenzitetu difuzno i polarizovano reflektovane bele svetlosti.

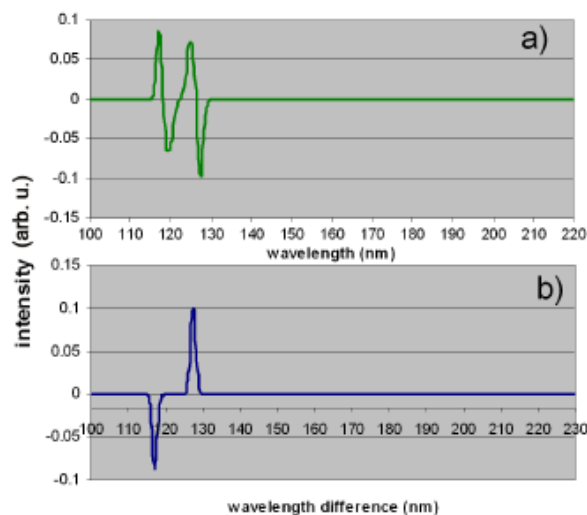
Postupak snimanja se sastoji iz:

- Osvetljavanja uzorka belom difuznom svetlošću.
- Akvizicije prvog digitalnog snimka.
- Osvetljavanja uzorka belom difuznom svetlošću pod Brusterovim uglom.
- Akvizicije drugog digitalnog snimka.

Nakon snimanja (koje traje 5-10 s po uzorku, sa oba digitalna snimka) sledi postupak spektralne obrade slike koji se odvija u tri faze:

1. U prvoj fazi se iz snimaka izdvaja (iseca) regija od interesa na kojoj se sprovode sve dalje operacije. Potom se izdvojena regija razlaže na komponentne kanale (crveni (R-red), zeleni (G-green) i plavi (B-blue)) iz kojih se dobijaju tri monohromatske slike koje predstavljaju raspodele intenziteta podoblasti vidljivog spektra koje se prikazuju u obliku histograma kod koga su nivoi intenziteta kodirani skalom talasnih dužina.
2. U drugoj fazi se sprovodi konvolucija spektara u oblasti plavog i crvenog kanala nakon čega se formira razlika između odziva dobijenog belom svetlošću i polarizovanom svetlošću.
3. U trećoj fazi se vrši analiza spektara tako što se uzorci klasifikuju po intenzitetima i talasnim dužinama. Koruga Tomić Ratkaj Matija 2006.

Na dijagramu 1 se primećuju dva para pika za magnetni domen dok za električni postoji samo jedan par što ukazuje da vodonična veza poseduje klasična i kvantna svojstva.



Dijagram 1. Optomagnetični dijagram za 18.2 Ω vodu na 25° a) karakteristične tačke za magnetni domen [(R-B)&(W-P)]: (113.81 nm, 0), (116.69 nm, +0.0781), (117.95 nm, 0), (118.92 nm, -0.0627), (121.7 nm, 0), (124.79 nm, 0.0722), (126.19 nm, 0), (127.3 nm, +0.0978), (130.73, 0); b) Karakteristične tačke za električni domen [P(R-B)]: (113.29 nm, 0), (116.67 nm, -0.0782), (118.71 nm, 0), (124.16 nm, 0), (127.33 nm, 0.1003), (129.07 nm, 0). Đ. Koruga 2010.

3. OMF VODE

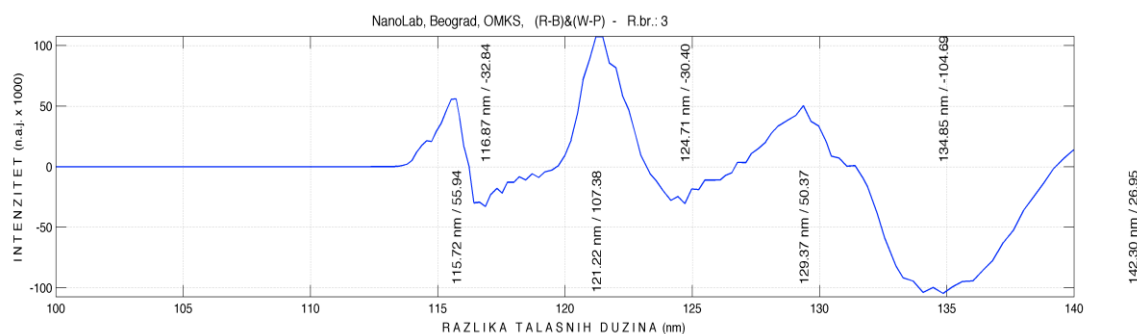
Metodom OMF su karakterisane vode koje su upotrebljavane u eksperimentima: Demi, Beogradska i Zrenjaninska česmenska. Dobijeni dijagrami ukazuju na magnetske osobine valentnih elektrona i protona i slični su između svih ispitivanih voda. Na dijagramu (2) je prikazan OMF demi vode na talasnim dužinama između 100 i 140 nm. Karakteristični su prvi glavni pozitivan pik na 121.22 nm intenziteta 107.38. Njemu

prethodi drugi glavni pomoćni pik na talasnoj dužini od 115.72 nm i intenzitetom od 55.94. Dok je iza glavnog pozitivnog pika na talasnoj dužini 129.37 nm široki pik sa intenzitetom od 50.37. Karakteristično je da se kod OMF dijagrama ove vode javlja još jedan pozitivan pik na talasnoj dužini od 142.30 i intenzitetom od 26.95. Negativni pikovi su manjeg intenziteta osim prvog glavnog negativnog širokog pika, koji dominira čitavim dijagramom, na talasnoj dužini od 134.85 nm i intenzitetom od -104.69.

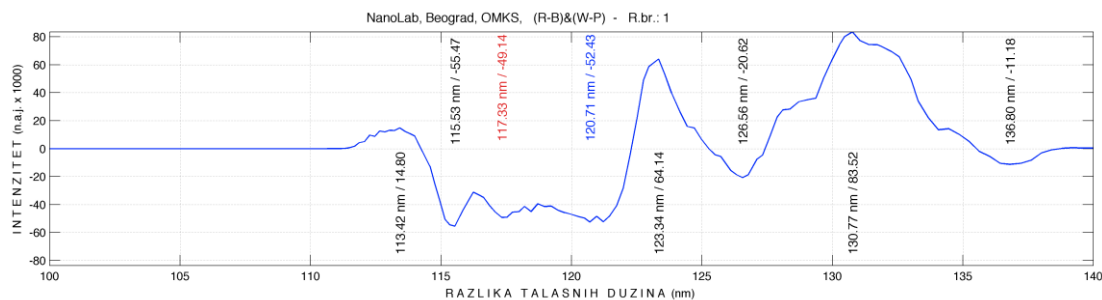
Dok su na kraćim talasnim dužinama dva mala negativna pika na talasnoj dužini od 116.87 sa intenzitetom od -32.84. i drugim pomoćnim pikovima na talasnoj dužini od 124.71 nm i intenzitetom od 30.40. Na OMF dijagramu Beogradske vode (3) se može uočiti sličnost sa demij vodom ali postoje i osobenosti sa obzirom da Beogradska voda zbog svog sastava poseduje drukčiju mrežu vodoničnih veza.

Dijagramom dominira široki prvi glavni pozitivni pik na talasnoj dužini od 130.77 nm sa intenzitetom od

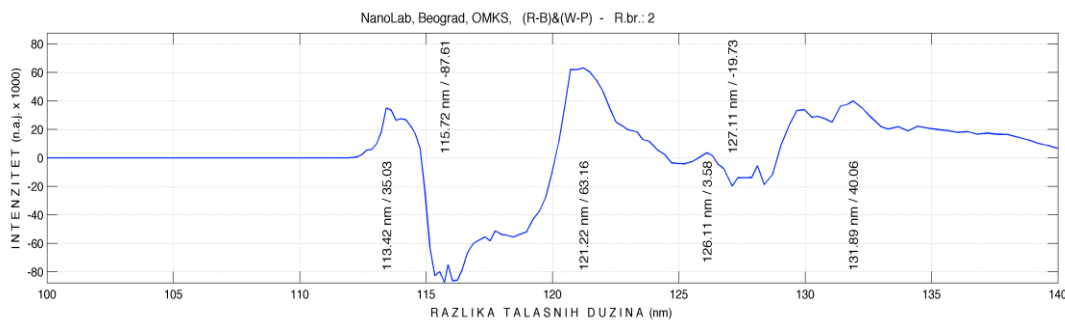
83.52. Zatim slede na kraćim talasnim dužinama drugi glavni pozitivan pik na talasnoj dužini od 123.34 nm i intenzitetom od 64.41 i manji pomoćni pik na talasnoj dužini od 113.42 nm i intenzitetom od 14.80. Negativni pikovi su druga glavna karakteristika OMF dijagrama ove vode. Na talasnim dužinama od 115.53 nm je pik intenziteta -55.47 potom odmah sledi drugi negativan pik na talasnoj dužini od 117.33 nm i intenzitetom od -49.14. a potom sledi i treći negativan pik na talasnoj dužini od 120.71 nm i intenzitetom od 52.34. Svi ovi pikovi slede jedan za drugim i čine plato koji dominira ovim dijagramom. Potom slede dva manja negativna pika: na talasnoj dužini od 126.56 nm i intenzitetom od 20.62 i na talasnoj dužini od 136.80 i intenzitetom od 11.18. OMF dijagram (4) prikazuje spektre česmske vode iz Zrenjanina za koji je karakterističan manji intenzitet pozitivnih i veći intenzitet negativnih pikova i ujednačenost pozitivnih pikova.



Dijagram 2. OMF dijagram demij vode sa tri pozitivna i tri negativna pika



Dijagram 3. OMF dijagram Beogradske česmske vode sa tri pozitivna i pet negativnih pikova.



Dijagram 4. OMF dijagram česmske vode iz Zrenjanina sa četiri pozitivna i dva negativna

Na ovom dijagramu dominira prvi glavni pozitivan pik na talasnoj dužini od 121.22 nm i intenzitetom od 63.16. Na početku dijagrama je drugi glavni pozitivan pik na talasnoj dužini od 113.42 nm i intenziteta 35.03 zatim pomoćni mali pik na talasnoj dužini od 126.11 i intenzitetom 3.58. I na kraju dijagrama je prvi široki pomoćni pik na talasnoj dužini od 113.89 nm i intenzitetom od 40.06. Karakterističan je za ovaj dijagram prvi glavni širok negativan pik na talasnoj dužini od 115.72 nm intenziteta 87.61 koga prati drugi glavni negativni pik na talasnoj dužini od 19.73.

4. ZAKLJUČAK

Voda postaje od sve većeg interesa zbog njene sve veće oskudice, potrebno je obezbediti njen kvantitet i kvalitet, kako voda postaje oskudnija i vrednija. Kvalitet vode je potrebno poboljšati, ne samo na tradicionalan način uklanjanjem organskih materija, živih bića, ili popravljanjem njenog hemijskog sastava nego i poboljšanjem i održavanjem njene strukture odnosno delovanjem na mrežu vodoničnih veza koja je u stalnoj interakciji sa rastvorcima i spoljašnjim poljima sila. Proučavanje vode sa različitih aspekata i njihove interakcije sa različitim površinama kao i interakcije molekula vode između sebe nameće potrebu da se proučava struktura i funkcija vode na njenom molekularnom nivou. Na molekularnom nivou vrednost vode se ispoljava kroz njenu organizovanost i dinamiku njenih vodoničnih veza koja utiče na procese hidratacije, dehidratacije, rastvorljivosti i jednostavno njenih anomalnih osobina koje su suštinski značajne za odvijanje svih životnih procesa. Na ovom nivou voda učestvuje ne samo u funkcionisanju nego i obrazovanju struktura živih bića, pa se usled interakcije sa faktorima spoljašnje sredine pojavljuju prvi znaci narušavanja na molekularnom nivou što su najraniji početci bolesti. Organizovanost molekula vode i dinamika njenih vodoničnih veza su u molekularnoj osnovi nastanka bolesti i starenja koje započinju narušavanjem funkcija. OMF metodom koji je veoma osetljiv na paramagnetne/dijamagnetne moguće je odrediti tip vode za piće koji ljudi koriste, i može predstavljati nano biološki pokazatelj vrednosti vode za piće.

5. LITERATURA

- [1] Semjuel Gleston Udžbenik fizičke hemije Naučna knjiga Beograd 1975.
- [2] Koruga Đ., Bandić J., Janjić G., Č. Lalović, Munćan J. and Dobrosavljević Vukojević D., Epidermal Layers Characterisation by Opto-Magnetic Spectroscopy Based on Digital Image of Skin, *Acta Physica Polonica* Vol. 121 (2012)
- [3] Janjić G., Munćan J., Influence of carcinogen compounds on hydrogen bonds in water Water and nanomedicine, *The Book of Abstracts*, 2011
- [4] Bandić J, Koruga Dj, Mehendale R, Marinkovich S, US Pat. App. No. PCT/US2008/050438, Publication No: WO/2008/086311, Publication Date: July 17, 2008.
- [5] Koruga Đ. int. konf. YUCOMAT-2008, 28,45 (2008).
- [6] Koruga Đ., Miljković S., Ribar S., Matija L., Kojić D., Water Hydrogen Bonds Study by Opto-Magnetic Fingerprint Technique, *Acta Physica Polonica* Vol. 117 No. 5 (2010)
- [7] Koruga Dj, Tomić A, Ratkaj Z, Matija L, *Mat Sci For*, 2006; 518, 491.
- [8] Koruga Dj, Tomic A, <System and Method for Analysis of Light-Matter Interaction Based on Spectral Convolution, US Pat. App. No.61/061,852, 2008, PCT/US2009/030347, Publication No: WO/2009/089292, Publication Date: July 16, 2009.
- [9] Matija Lidija, Uvod u nanotehnologije, Beograd : Nauka-DonVas, 2010 g
- [10] Papić-Obradović M, Water in human Embryogenesis and Aging, int. konf. Yucomat-2010, 29, (2010)
- [11] Papić-Obradović M, Kojić D. and Matija A. L. Opto-Magnetic Method for Epstein — Barr Virus and Cytomegalovirus Detection in Blood Plasma Samples *Acta Physica Polonica* Vol. 117 No. 5 (2010)
- [12] Janjić G. (2012) Određivanje biološke vrednosti vode na osnovu parametra dobijenih klasičnim i nanotehnološkim metodama. Doktorska disertacija: Univerzitet u Beogradu

ПЛОВНА ХИДРОТУРБИНА ЗА ПУМПАЊЕ ВОДЕНОГ НАСИПА ОД ГЕОТЕКСТИЛА

CRUISING HYDROTURBINE FOR PUMPING THE WATER DAM OF OF GEOTEXTILE

МУЛИЋ ВЕСЕЛИН, инж. спец.
КУРУЧКИ РАДИВОЈ, струковни инж. маш.
МУЛИЋ ЈУЛИЈА студент

Висока техничка школа струковних студија у Зрењанину

РЕЗИМЕ

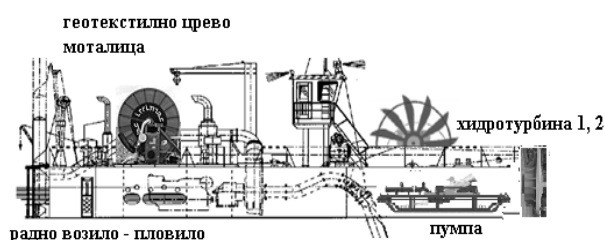
У раду су саопштени резултати четвртфиналне научно технолошке иновација у 2016 години. Приказано је агрегирано пловило које служи за полагање 500m/h геотекстилног црева пречника Ø1m напуњеног водом набујале реке коришћењем њене хидроенергије, у одбрамбени насип од поплаве.

ABSTRACT

In this scientific work have been reported results of quarterfinal science and technology innovation in 2016. We shown aggregated boat who is serving for rendering 500m/h hose of geotextile whose diameter is Ø1m, filled with water overflowing river, using its hydropower, in the dam which is defending against flood.

I. РАДНО ВОЗИЛО-ПЛОВИЛО

Радно возило-пловило агрегирано је са хидротурбином, пумпом, генератором и геотекстилним цревом, слика I.1.



Слика I.1

На прамцу пловилу је уграђена миниохидротурбина, слика I.2, која огромну хидроенергију поплавног таласа користи за погон пумпе, слика I.3, која водену масу поплавног таласа из реке транспортује у геотекстилно црево, слика I.4, и тако га пуни до жељене висине и дужине формирајући одбрамбени насип од воде набујале реке. На крми пловила уграђена је микрохидротурбина, слика I.5, која енергију поплавног таласа користи за погон електрогенератора за производњу нужне електричне струје потребне браниоцима. Браниоцима који до угрожене и неприступачне обале долазе са чамцима, слика I.7, носећи алат и прибор за: причвршћивање почетног геотекстилног црева за обалу, трасирање дуж обале

почетног геотекстилног црева кад почне да се пуни водом, повезивање напуњеног геотекстилног црева водом са следећим цревом које почиње да се пуни водом, за сечење биљних заједница које ометају формирање воденог насипа од геотекстила.



Слика I.2

Иновација састоји се од пловила-катамарана, слика I.2, расклопивим за друмски транспорт са следећим карактеристикама:

- Димензије су 12mx24 x4 x док је газ 1.2m
- Два челична понтона су од лима дебљине 10mm
- Маса је 2100kg

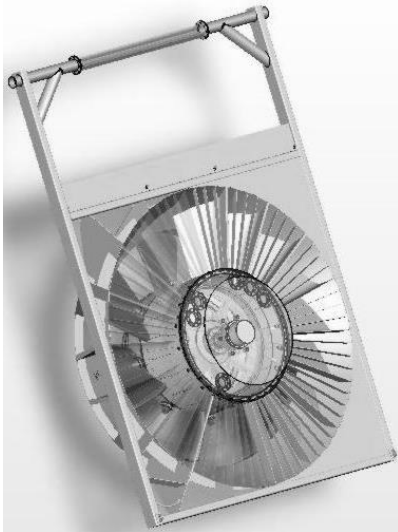
- Мотор за пловидбу је мерцедес 190kw са резервоаром горива од 300l
- Два помоћна чамца 2m x 8m са ванбродским моторима тохатсу бкв

Према каталогу произвођача FFA Fiebig ради се о моделу ИНС tip Beaver 600 i MB30.

I.1 МИНИХИДРОТУРБИНА

Мини водена турбина са генератором Coastal hidpower:

- Димензије 3,5m x 4m x 4,5m
- Максимални капацитет 350kw – 500kw
- Запремински проток реке $v'=10-30$ m³/s,

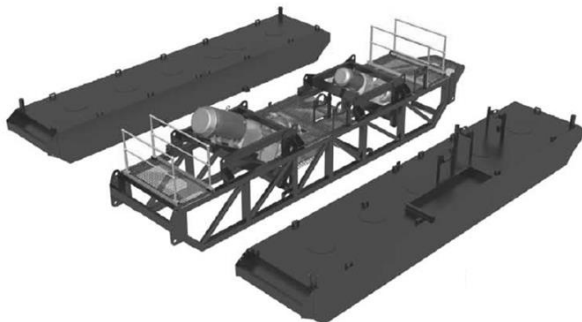


Слика I.2

I.2 РИФУЛЕР ПУМПА

Рифулер центрифугална пумпа Рапид има:

- Запремински проток $V'=900$ m³/h,
- Пречник усисно/потисног цевовода од Ø300/Ø250 до Ø450/Ø400,
- Прикључна снага пумпе од 200kw до 400kw
- Даљина транспорта, дomet-добацивање, воде из реке до насипа од 400m до 3000m.



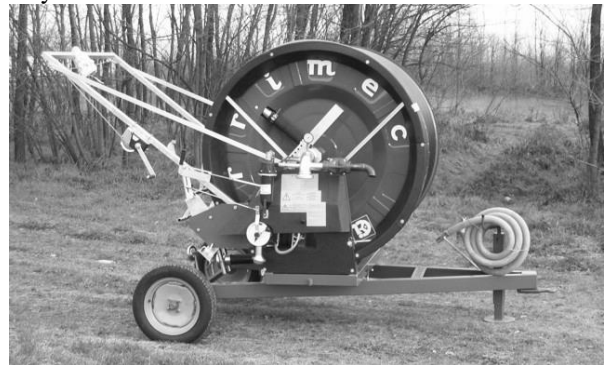
Слика I.3

I.3 ГЕОТЕКСТИЛНО ЦРЕВО

Геотекстилно црево пречника Ø1m је следећих особина:

- Дебљина зида геотекстила је 2.5mm,
- Ширина геотекстилног платна је 7m=3.5m x 2 из којег се добију прво сечењем па заваривањем, са преклопом 0.36m, два црева обима 3.14m
- Дужина је 100m
- Тежина је 1500kg
- Прибор и алат за спајање и продужавање
- Прибор и алат за плутање на води од пловила до насипа
- Прибор и алат за трасирање и причвршћивање на месту полагања

Подаци су за HDPE геомембране произвођача PolykemSR



Слика I.4

I.4 МИКРОХИДРОТУРБИНА

Микро водена турбина без генератора конструктивних и погонских карактеристика је:

- снаге 50kW,
- пречник ротора 2m,
- дужина 2,5m,
- број крилаца 5,
- почетак рада на 0.7m/s
- номиналан рад 5m/s
- маса 400kg
- плутајућа у блоку за надоградњу до 500kW у модулима по 25kW и то произвођача
- Jetpro technology, inc



Слика I.5

I.5 ВИТЛА

Вучна сила је 3629N једном плетеницом од 29м x 8мм. Има мотор: 24В 5.76кW. Управља се командном рочком са каблом (3.7м). Мењач има 3 степена преноса 150:1, а маса му је 30.9кг.



Слика I.6

II. ИНОВАЦИЈА

Иновација је водени насип од геотекстилног црева који замењује досадашњи насип од цакова напуњених песком за одбрану од поплава, слика II.1а, б.



Слика II.1а

Водени насип од геотекстилног црева пуни се водом енергијом поплавног таласа помоћу описаног пловила слика II.1ц и то је унапређење досадашњих геотекстилних црева пуњених пумпањем воде из набујале реке мотором СУС, слика II. 2.



Слика II.1б

Водени насип од геотекстилног црева у иностранству пуни се речном водом пумпом коју

покреће елктромотор снабдевен електричном енергијом из моторног СУС агрегата или електричне мреже. Постојећи геотекстилни водени насипи могу се формирати само на приступачним обалама плавних река због прилаза и темељења пумпног и елктричног агрегата.



Слика II.1ц



Слика II.2

III. ВЕЛИЧИНА ТРЖИШТА

Величину тржишта у земљи добија се картирањем водолавних река Саве, Колубаре, Тамнаве, Тамиша, Јужне Мораве, слика III.1.



Слика III.1

Величина тржишта може се проширити и на водопадне реке суседних земаља Хрватске, БиХ, Мађарске и Румуније слика III.2. Поменуто тржиште је испитано и лако препознато досад стеченим поплавним искуством, али иновација има своју примену и за неиспитане Европске реке па и далеке светске реке с тим да би следило компликовано и скупо истраживање тог тржишта.



Слика III.2

Током одбране од поплавног таласа Саве из Хрватске градова Обреновца и Шабца у претходној 2014 години продато је и уграђено око 20км геотекстилног црева пречника Ø1м за формирање водених насипа. Тржиште расте брзином климатских промена терајући Србију и суседне државе да се организују за живот између поплава и суша. Профитабилност тржишта је најалост мерљива штетом од поплава у Србији од једне милијарде долара у 2014 години. Потенцијални домаћи купци су: републички штаб за одбрану од поплава, локалне заједнице крај водопадних река, пољопривредне организације чија је биљна производња поплавом угрожена, водопривредне организације чија је делатност заштита од поплава људи и добара, градови кроз које протиче поплавна река.



Слика III.3

IV. АНАЛИЗА КОНКУРЕНЦИЈЕ

На тржишту не постоји пловна хидротурбина за пумпање воденог насипа од геотекстила, слика IV.1. Постоји само геотекстилно црево за формирање водених насипа али њега пуне водом пумпе погоњене електро или СУС мотором и то

специјалним агрегатима. Баријера опстанка конкуренције јесте приступачност прилаза пумпног и електро агрегата обали коју треба бранити од поплавног таласа.



Слика IV.1.

Предност у односу на остале је у огромном, јединственом и недостижном, искуству у коришћењу масе и енергије поплавног таласа за формирање воденог насипа без озира на приступачност и стања обале па чак и у случајевима њеног пробоја, слика IV.2.



Слика IV.2

V. ДОДАТА ВРЕДНОСТ ЗА ЦИЉНЕ КУПЦЕ

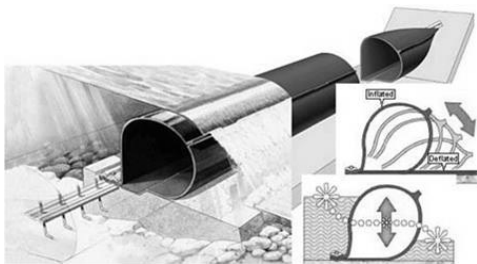
Поплаве су случајан процес и чине га случајни догађаји тако да не знамо њихов почетак, завршетак и карактер. У сарадњи са Републичким хидрометеоролошким заводом анализом њихових годишњака за протеклих 10 година може се одредити вероватноћа појављивања поплава. Просечан искусан бранилац ручно на сат може да напуни и положи 50 џакова у насип. Агрегатирано пловило са турбином и пумпом користећи енергију и масу поплавног таласа може да направи геотекстилног воденог насипа за сат у еквиваленту са 5000 џакова без обзира на приступачност обале не рачунајући трошкове механизације, песка и транспорта песка, слика V.1.



Слика V.1.

Предност је очигледна пошто замењује 100 бранилаца који раде у тешким и опасним условима.

Циљ детаљног истраживања водолавних подручја јесте у избору неопходног броја агрегатираних пловила и одређивању услова кретања током превентивног дежурства и обука чланова посаде за полагање насипа у различитим могућим ситуацијама, затим организацију транспорта и складиштења геотекстилних црева.



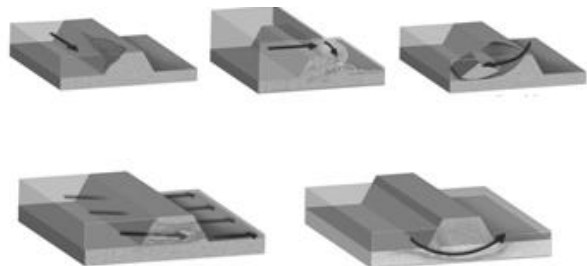
Слика V.2

У случају геотекстилног воденог одбрамбеног насипа добија се насип високог квалитета који остварује разлику у цени (смањени директни трошкови) и индиректни трошкови у корист иновативног решења. Социјални аспект вредности је такође битан, јер су малобројни браниоци применом иновације безбеднији на раду, више не морају ручно пуњити џакове са песком, одлагати те џакове на насип и тако избегавају честе и тешке повреде. За ову област су значајне препоруке који стижу из Европске уније о коришћењу обновљивих извора енергије. Енергија и маса поплавног таласа користе се помоћу водене микротурбине и пумпе за пуњење геотекстилног црева које формира водени насип, слика V.3

Производна цена серијске производње агрегатираних пловила би коштала око 145000 еура. Неопходна улагања за почетак мало серијске производње су око 40.000 еура. Уласком у мини серијску производњу која би окупила више произвођача микроводених турбина, водених пумпи, геотекстилног црева и пловила у Србији тако и малих радионица, зарада би била сигурна, јер би цена била 20% нижу.



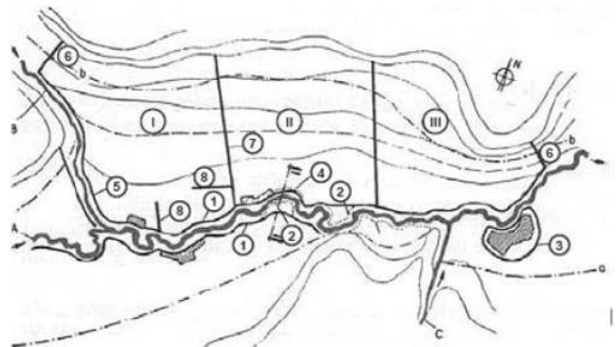
Слика V.3



Слика V.4

VI. КЉУЧНЕ АКТИВНОСТИ

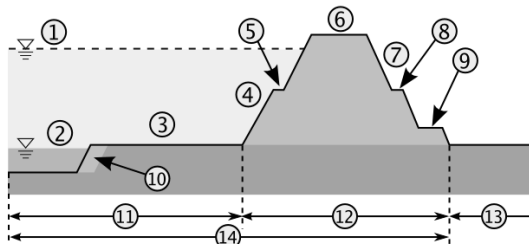
На слици VI.1 илустроване су кључне активности за формирање геотекстилног воденог насипа, и то: бројем 1. обележен је главни насип, док је бројем 2. нумерисан летњи насип, а ободни насип је 3. Бројчану ознаку 4. има главни насип, с тим да је успорни насип позициран са 5. и прикључни насип, попречни насип и приступни насип имају коте 6. 7. 8. следствено.



Слика VI.1

На слици VI.2 је: бројем 1. приказан је ниво меродавне велике воде, а број 2. представља основно корито реке, док је бројем 3. дато корито за велику воду. треба рећи да број 4. јесте небрањена (спољна) косина, с тим да је 5. берма на небрањеној страни насипа. круна насипа има број 6., а са 7. је означена брањена косина. котни број 8 је берма на

брањеној страни насипа, а баласт је 9. обалоутврда на косини основног корита има позициони број 10., док ја са 11. небрањено подручје. насип, брањено подручје и водно земљиште имају бројеве 12., 13. 14 и то следствено.



Слика VI.2

VII. ЛИТЕРАТУРА

- [1] С. Јовановић, О. Бонаци, М. Анђелић: Хидрометрија, Грађевински Факултет, Београд, 1986.;
- [2] Дионис Сребреновић: ПРИМЈЕЊЕНА ХИДРОЛОГИЈА, Техничка Књига, Загреб, 1986.
- [3] Ранко Жугај: ХИДРОЛОГИЈА УЏБЕНИК СВЕУЧИЛИШТА У Загребу, Загреб, 2000.
- [4] Хусно Хреља: ИНЖЕЊЕРСКА

- [5] ХИДРОЛОГИЈА УНИВЕРЗИТЕТ У САРАЈЕВУ ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ, САРАЈЕВО 2007.Г.
- [6] Еуген Чавлек: ОСНОВЕ ХИДРОЛОГИЈЕ ГЕОДЕТСКИ ФАКУЛТЕТ ЗАГРЕБ, 1992.
- [7] Дарко Мајер: ВОДА – ОД НАСТАНКА ДО УПОТРЕБЕ ПРОСВЈЕТА Д.О.О., ЗАГРЕБ 2004.
- [8] РЕГУЛАЦИЈА РЕКА (СКРИПТА) - Др Марина Бабић Младеновић
- [9] РЕГУЛАЦИЈА РЕКА - Др Миодраг Јовановић
- [10] ЖИВЕТИ СА ПОПЛАВАМА - Др Миодраг Јовановић
- [11] ИНЖЕЊЕРСКА ХИДРОЛОГИЈА - Јасна Плавсић
- [12] КАРТИРАЊЕ РИЗИКА ОД ПОПЛАВА - Др Миодраг Јовановић
- [13] РДВОДЕ.ГОВ.РС
- [14] ХИДМЕТ.ГОВ.РС
- [15] О. Бонаци: ОБОРИНЕ-ГЛАВНА УЛАЗНА ВЕЛИЧИНА У ХИДРОЛОШКИ ЦИКЛУС, ГЕИНГ, Сплит, 1994.;
- [16] О. Бонаци: МЕТЕОРОЛОШКЕ И
- [17] ХИДРОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ, ПРИРУЧНИК ЗА
- [18] ХИДРОТЕХНИЧКЕ МЕЛИОРАЦИЈЕ, И КОЛО
- [19] О. Бонаци: ОДВОДЊАВАЊЕ, КЊИГА ПОДЛОГЕ, ДРУШТВО ЗА ОДВОДЊАВАЊЕ И НАВОДЊАВАЊЕ Хрватске, Загреб, 1984., 39-130.;

NEKE KARAKTERISTIKE DIFERENCIJALNOG „U“ MANOMETRA

SOME CHARACTERISTICS OF THE DIFFERENTIAL „U“ MANOMETER

MSc **DRAGAN HALAS**, asistent
Spec. **VESELIN MULIĆ**, predavač
Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu

REZIME

U radu su predstavljeni diferencijalni manometri i njihova podela.

Posebno su prikazani diferencijalni „U“ manometri, kao posebna grupa diferencijalnih manometara. Izvedena je jednačina diferencijalnog „U“ manometra pomoću koje se računa razlika pritisaka. Na kraju su date njihove prednosti, naročito u obrazovne svrhe, ali i njihove mane.

Cljučne reči: diferencijalni manometri, merenje razlike pritisaka, jednačina diferencijalnog „U“ manometra.

ABSTRACT

This paper presents a differential pressure gauges and their classification.

It also presents a differential "U" manometer, a special group of differential pressure gauges. It is performed differential equations "U" gauge by which to calculate the difference between the pressures. In the end, its advantages, particularly for educational purposes, but also their disadvantages.

Keywords: differential pressure gauges, measuring pressure differences, Differential equations "U" manometer.

1. UVOD

Diferencijalni manometri ne mogu meriti apsolutnu vrednost pritiska, nego samo razliku pritisaka između dve željene tačke. Zbog toga se zovu i Δp merila [1].

Najviše se koriste se u procesnoj tehnici, najčešće, u sprezi sa prigušnicama, za merenje zapreminskog ili masenog protoka ili brzine fluida.

2. PODELA

Postoji više podela diferencijalnih manometara. Jedna od podela je na:

- Membranske diferencijalne manometre;
- Diferencijalne manometre sa radnom tečnošću;
- Digitalne diferencijalne manometre.

Na slici 1 prikazan je Membranski diferencijalni manometar, priključen na Mernu blendu.



Slika 1. Membranski diferencijalni manometar, priključen na Mernu blendu

Sledeća podela se odnosi na to da li je fluid, čija se razlika pritisaka meri, tečnost ili gas.

3. DIFERENCIJALNI „U“ MANOMETRI

Diferencijalni manometri sa radnom tečnošću se još nazivaju i diferencijalni „U“ manometri, po njihovom obliku koji podseća na slovo „U“. Oni predstavljaju najjednostavnije diferencijalne manometre.

Sastoje se od staklene ili plastične cevi, koja mora biti providna, savijene u obliku slova „U“ i plastičnih ili gumenih creva, koja spajaju krajeve cevi sa mernim mestima. Zbog toga instrument ne mora biti postavljen neposredno uz merno mesto, a rastojanje između mernih tačaka može biti veliko.

Između krakova cevi nalazi se skala sa milimetarskom podelom. Ona služi za očitavanje razlike nivoa radne tečnosti u kracima diferencijalnog manometra. Rastojanje između dva kraka cevi ne sme biti veliko, zbog preciznosti očitavanja. Zbog toga prilikom montaže ovog tipa diferencijalnih manometara mora se precizno obezbediti vertikalni položaj instrumenta [1]. Takođe se instrument mora montirati na mestu gde se nesmetano i precizno može očitavati razlika nivoa radne tečnosti. Instrument mora biti zaštićen i od vibracija.

Kao radna tečnost mogu se koristiti razne tečnosti, u zavisnosti od:

- Gustine fluida čija se razlika pritisaka meri;
- Vrednosti razlike pritisaka Δp koja se meri;
- Od agregatnog stanja fluida čija se razlika pritisaka meri, odnosno da li se radi u tečnosti ili gasu.

Ova tri parametra su u međusobnoj zavisnosti. Naime, gustina radne tečnosti mora biti veća nego fluida čiju Δp merimo. Oni se takođe ne smeju međusobno mešati, rastvarati ili hemijski reagovati. Od gustine radne tečnosti zavisi i dužina kraka diferencijalnog manometra. Ako je gustina radne tečnosti velika, potrebna je manja dužina kraka. Ali, u tom slučaju preciznost očitavanja je manja.

Veća razlika pritisaka koja se meri, takođe zahteva ili veću gustinu radne tečnosti ili veću dužinu kraka.

Prilikom merenja razlike pritisaka gasova, gustina radne tečnosti je manja [2].

4. RADNA TEČNOST DIFERENCIJALNIH „U“ MANOMETARA

Radne tečnosti koje se koriste za punjenje diferencijalnih „U“ manometara možemo podeliti u dve grupe:

- Radne tečnosti za merenje razlike pritisaka tečnosti;
- Radne tečnosti za merenje razlike pritisaka gasova.

Za merenje razlike pritisaka tečnosti, najčešće se koristi živa. Za merenje razlike pritisaka gasova

najčešće se koriste voda i alkohol. Na slici 2 je prikazan Živin diferencijalni „U“ manometar.

Svaka radna tečnost ima svoje prednosti i mane. Prednosti žive je njena velika gustina, tako da se pomoću nje mogu meriti velike vrednosti razlike pritisaka. Njena mana je visoka cena i kancerogenost. Prednost vode je u njenoj ceni i inetrnosti. Takođe se mogu vršiti i preciznija očitavanja. Njena mana je da se za velike razlike pritisaka ne može koristiti.



Slika 2. Živin diferencijalni „U“ manometar

5. UPOTREBA DIFERENCIJALNIH „U“ MANOMETARA

Diferencijalni „U“ manometri se najčešće koriste za merenje zapreminskog ili masenog protoka. Prilikom merenja protoka, najčešće su u sprezi sa mernom blendom ili nekom drugom vrstom prigušnice protoka. Prilikom merenja brzine gasova, koristi se u sprezi sa Pitot-Prandtlovom cevju. Mogu se koristiti i za baždarenje drugih uređaja. Takođe se koriste i kao nastavno sredstvo u laboratorijama.

U nastavku rada biće predstavljen način očitavanja i računanja razlike pritisaka pomoću diferencijalnih „U“ manometara. Prvo je potrebno očitati razliku nivoa radne tečnosti u kracima diferencijalnog manometra, a zatim tu razliku, pomoću jednačine „U“ manometra preračunati u razliku pritisaka [2].

5.1. OČITAVANJE

Diferencijalni „U“ manometar treba biti tako postavljen da mu se može nesmetano prići. Mora se precizno obezbediti vertikalni položaj instrumenta.

Očitava se razlika nivoa radne tečnosti pomoću skale sa ucrtanom milimetarskom podelom koja se nalazi između kraka manometra. Primer skale dat je na slici 3. Osim skale prikazane na slici 3, koristi se i skala koja ima podeoke ucrtane iza kraka manometra.

Očitava se razlika između nivoa radne tečnosti u milimetrima. Beleži se kao „milimetri živinog stuba“ (mmHg) u slučaju žive na primer. Zatim se očitana vrednost u milimetrima pretvaraju u metre.



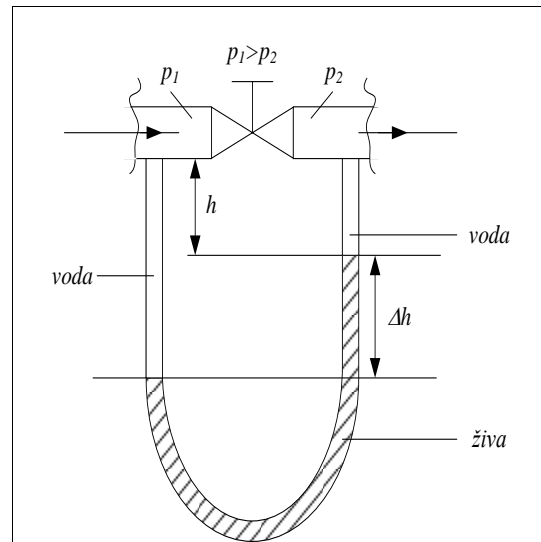
Slika 3. Primer skale za očitavanje razlike nivoa radne tečnosti

Da bi se izbeglo pogrešno očitavanje zbog pojave kapilarnosti, unutrašnji prečnik staklenog kraka „U“ manometra mora iznositi najmanje 12 (mm) za vodu, odnosno 6 (mm) kada je u „U“ cevi živa [1].

Za laboratorijske svrhe i veoma tačna merenja Δp upotrebljavaju se kose „U“ cevi [1].

5.2. PRERAČUNAVANJE

Za preračunavanje očitani milimetara u razliku pritisaka Δp u paskalima koristi se jednačina „U“ manometra. U daljem tekstu biće prikazano njeno izvođenje. Izvođenje će biti prikazano na primeru merenja pada pritiska lokalnog otpora u cevovodu u kome teče voda. Lokalni otpor pretstavlja ventil, a radna tečnost je živa, kako je uprošćeno prikazano na slici 4 [3].



Slika 4. Uprošćen prikaz diferencijalnog „U“ manometra

Da bi se dobila jednačinu Živinog diferencijalnog "U" manometara, postavlja se jednačina koja predstavlja ravnotežu svih sila u levom i desnom kraku manometra. Jednačina se može pretstaviti na sledeći način:

$$p_1 + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot h + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot \Delta h = p_2 + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot h + \rho_{Hg} \cdot g \cdot \Delta h \quad (1)$$

Gde su: p_1, p_2 , (Pa) - pritisci u cevovodu, ρ_{Hg} (kg/m^3) – gustina žive, ρ_{H_2O} (kg/m^3) – gustina vode, g (m/s^2) – gravitaciona konstanta, Δh (mHg) – očitana razlika nivoa žive u kracima manometra. Pošto se član jednačine:

$$\rho_{H_2O} \cdot g \cdot h \quad (2)$$

javlja sa obe strane jednačine, on se može eliminisati. Njegovim eliminisanjem i prebacivanjem člana p_2 na levu stranu jednačine dobija se izraz:

$$p_1 - p_2 + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot \Delta h = \rho_{Hg} \cdot g \cdot \Delta h \quad (3)$$

prebacivanjem člana:

$$\rho_{H_2O} \cdot g \cdot \Delta h \quad (4)$$

na desnu stranu jednačine i izvlačenjem zajedničkih članova ispred zagrade, dobija se:

$$p_1 - p_2 = \rho_{Hg} \cdot g \cdot \Delta h - \rho_{H_2O} \cdot g \cdot \Delta h \quad (5)$$

Razlika pritisaka Δp u levom i desnom kraku koju želimo očitati je:

$$\Delta p = p_1 - p_2 \quad (6)$$

Zamenom izraza (6) u izraz (5) dobija se konačan oblik jednačine jednačine Živinog diferencijalnog "U" manometra:

$$\Delta p = (\rho_{Hg} - \rho_{H_2O}) \cdot g \cdot \Delta h \quad (7)$$

U jednačini (7) figuriraju gustine radne tečnosti i fluida čiju razliku pritisaka merimo. Pošto gustina fluida zavisi i od temperature, kod preciznijih merenja treba i to uzeti u obzir. U tabeli 1 date su zavisnosti gustine dva najčešće korišćena radna fluida, živu i vodu, u zavisnosti od temperature [1].

Tabela 1. Podaci o zavisnosti gustine radne tečnosti od temperature

Radni fluid	Gustina ρ (kg/m ³) radne tečnosti na temperaturi (°C)					
	10	15	20	25	30	35
Voda	999,7	999,1	998,2	997,1	995,7	994,0
Živa	13571	13558	13546	13534	13522	13510

Osim vode i žive, kao radna tečnost koriste se i razne vrste alkohola ili specijalne tečnosti za tu namenu. U slučaju da se kao radna tečnost koristi voda ili neka druga bezbojna tečnost, tu tečnost je potrebno obojiti.

6. PREDNOSTI I NEDOSTACI DIFERENCIJALNIH „U“ MANOMETARA

Diferencijalni „U“ manometri imaju svoje velike prednosti u primeni, međutim imaju i velike nedostatke.

Jedna od najvećih prednosti je da ih nije potrebno baždariti. Druga prednost je da se lako kontroliše njihova ispravnost i pravilan rad, što im daje pouzdanost u radu, kao sledeću prednost. Diferencijalni „U“ manometri se mogu koristiti i u obrazovne svrhe. Za razliku od većine uređaja koji se nalaze u zatvorenim kutijama i čiji se podaci očitavaju pomoću kazaljki ili

digitalnih displeja, ovde se može videti kompletan uređaj i njegovo funkcionisanje. Takođe učenici mogu uvežbavati očitavanje i preračunavanje rezultata i videti poteškoće koje idu zajedno sa time.

Što se tiče nedostataka, jedan od njih je da je očitavanje teže nego kod drugih vrsta instrumenata. Zatim pri nestabilnim uslovima protoka ili prekoračenju mernog područja, deo radne tečnosti prelazi iz instrumenta u instalaciju i cevovod [1]. Instrumenti su prilično glomazni. Prilikom postavljanja se jako mora paziti na vertikalnost instrumenta. Takođe uređaj ne sme biti izložen vibracijama. U slučaju upotrebe žive kao radne tečnosti, potreban je poseban oprez zbog štetnosti živinih para. Promenljivost gustine sa temperaturom, koja se, ako se želi velika preciznost mora uzeti u obzir, takođe predstavlja manu ovih diferencijalnih manometara. Preciznost očitavanja zavisi od operatera, a nakon očitavanja potrebno je i preračunavanje.

7. ZAKLJUČAK

Diferencijalni manometri sa radnom tečnošću, ili kako se drugačije zovu, diferencijalni „U“ manometri, iako imaju svoje nedostatke i dalje su nezamenljivi u procesnoj industriji i u obrazovanju. U ovom radu su detaljno prikazani diferencijalni „U“ manometri, kao podgrupa diferencijalnih manometara.

Date su njihove prednosti i nedostaci, a data je i prikazano je njeno dobijanje, jednačina diferencijalnog „U“ manometra.

8. LITERATURA

- [1] Čorlukić F. „Mjerenje protoka fluida“, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.
- [2] V. Mulić, Klipne i turbo mašine; Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, 2011.
- [3] D, Salemović, M. Lazić; Praktikum za laboratorijske vežbe iz mašina, aparata i tehnoloških operacija, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, 2010.

ODRŽIVOST U MODNOJ I TEKSTILNOJ INDUSTRIJI

SUSTAINABILITY IN THE FASHION AND TEXTILE INDUSTRY

Dr **MARIJA MATOTEK**, predavač
Dr **TATJANA NIKOLIN**, profesor strukovnih studija
MILADA NOVAKOVIĆ, dipl. inž.
Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu

REZIME

U savremenom svetu ideja održivog razvoja sve je popularnija, a razlog tome je intenzivan razvoj koji nije vodio računa o zaštiti životne sredine i prirodnih resursa, kao i porast svesnosti ljudi da savremeni način života sve više ugrožava prirodno okruženje. Svakodnevno se spominje održivi razvoj, održiva privreda, održivo društvo, ali i postavlja pitanje koliko i kako pojedinac ili interesna grupa razume i percipira značenje pojmova održivi razvoj i održivost. Definicije održivog razvoja su različite. Jedna od najprihvatljivijih definicija je ona koju je dala Svetska komisija za životnu sredinu i razvoj u svom izveštaju "Naša zajednička budućnost", u kojem se održivi razvoj definiše kao razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe. Održivi razvoj može se smatrati otvorenim procesom koji neprekidno vodi do promena ciljeva i prioriteta, a ima za cilj postizanje održivosti u svim aspektima ljudskog života. Kako se u kontekstu održivog razvoja pozicionira tekstil i percipira tekstilna industrija dovoljno govori činjenica da se globalno, tekstilna industrija još uvek smatra jednim od najvećih zagađivača životne sredine, a sam tekstil kao sve veća i rastuća ekološka pretnja. Da bi se postigla kompatibilnost tekstila i tekstilne industrije sa konceptom održivog razvoja, potrebno je principe održivosti ugraditi u sve segmente proizvodnje tekstila, počevši od dizajna (ekodizajna, zelenog dizajna ili održivog dizajna), korišćenja održivih sirovina i održivih načina proizvodnje, pa sve do krajnjeg odlaganja otpadnog tekstila na kraju njihovog životnog ciklusa.

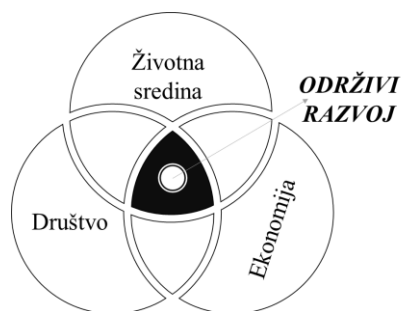
ABSTRACT

In the modern world the idea of sustainable development is becoming more and more popular, which is due to the intensive development that did not take into account the protection of the environment and natural resources and the growing awareness of people that today's lifestyle is more and more environmentally unfriendly. Sustainable development, sustainable economy, sustainable society are mentioned every day, but also the question arises how much and how an individual or interest group understands and perceives the meaning of the concepts of sustainable development and sustainability. Definitions of sustainable development are different. One of the most acceptable definitions is given by the World Commission on Environment and Development in its report „Our Common Future“ in which sustainable development is defined as development that meets current needs, without compromising the ability of future generations to meet their own needs. Sustainable development can be regarded as open process that leads to continuous changes in goals and priorities, and aims to achieve sustainability in all aspects of human life. How textiles are positioned in the context of sustainable development and the textile industry perceived, it is sufficient to say that the global textile industry is still considered as one of the biggest polluters of the environment and the textile as a growing environmental threat. To achieve compliance between textiles and textile industry with the concept of sustainable development, it is necessary to incorporate the principles of sustainability in all aspects of textile production, starting from design (eco-design, green design or sustainable design), use of sustainable raw materials and sustainable methods of production to the final disposal or landfilling of waste textiles at the end of their life cycle.

1. UVOD

Pojmovi održivi razvoj i održivost postaju sve popularniji u savremenom svetu iz razloga intenziviranja razvoja pri čemu se nije vodilo računa o zaštiti životne sredine i prirodnih resursa. Ideja održivog razvoja oslanja se na ambicioznu ideju prema kojoj razvoj ne sme ugrožavati budućnost dolazećih generacija trošenjem neobnovljivih izvora i dugoročnim devastiranjem i zagađivanjem životne sredine [1]. Uticajem na zaštitu životne sredine obezbeđuje se celovito očuvanje kvaliteta životne sredine, očuvanje biološke i geografske raznolikosti, racionalno korišćenje prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za životnu sredinu, što predstavlja osnovni uslov zdravog života i temelj koncepta održivog razvoja. Iako se svaki dan sluša o novim održivim inicijativama, gde je obrazovanje ključ za podršku i razvoj tih inicijativa, mnogi još nisu svesni značenja pojmova održivi razvoj i održivost.

Definicije održivog razvoja su različite, a jedna od najprihvatljivijih definicija je ona koju je dala Svetska komisija za životnu sredinu i razvoj (WCEM - World Commission on Environment and Development) 1987. godine u svom izveštaju "Naša zajednička budućnost", koji je takođe poznat i kao "Bruntlantov izveštaj" u kojem se održivi razvoj definiše kao razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe [2, 3]. Održivi razvoj je otvoreni proces koji neprekidno vodi do promena ciljeva i prioriteta, a ima za svrhu postizanje održivosti u svim aspektima ljudskog života. Iako se taj pojam često ograničava na zaštitu životne sredine, održivost podrazumeva ravnotežu između tri elementa, odnosno uključuje težnju za ekonomskim prosperitetom, kvalitetom životne sredine i socijalnom jednakosti. Prema tome polje održivog razvoja konceptualno se može podeliti na tri segmenta: održivost životne sredine, ekonomska održivost i socijalna održivost (sl.1) [3].



Slika 1. Tri komponente održivog razvoja

U skladu sa tim i kompanije bi trebale da usmere podjednaku pažnju na socijalne i ekološke posledice njihovih aktivnosti, a ne samo na profitabilnost. Dugoročno gledano, kako bi ostale konkurentne na tržištu, kompanije trebaju razviti i ponuditi proizvod generisan u skladu s održivim razvojem [4]. Održivim proizvodom smatra se onaj proizvod koji je proizveden

na način koji ima najniži mogući negativan uticaj na životnu sredinu, koji uvažava socijalni aspekt koji se odnosi na poštnu trgovinu i ljudska prava ljudi koji su uključeni u celi proizvodni lanac, a jednako je važno da održivi proizvod bude konkurentan na tržištu [5]. Prema Evropskoj komisiji, tekstilna i odevna industrija je raznolika i raznovrsna industrija koja pokriva veliki spektar aktivnosti od proizvodnje vlakana i njihove transformacije u pređe, pletiva, pletenine, tkanine ili netkane tekstilne materijale, ne samo u odevnoj industriji već i u vazduhoplovnoj, građevinskoj i automobilskoj industriji, medicini ili sportu itd. [6]. Međutim, tekstilna industrija je i jedna od najvećih industrijskih zagađivača, koja uveliko utiče na opterećenje odnosno zagađenje životne sredine, a tome doprinosi i brzo menjanje trendova i prerane zamene proizvoda [7]. Budućnost tekstila i odeće se suočava s raznim problemima kao što su ograničenje prirodnih resursa, globalno zagrevanje, pitanja održivosti i drugih društvenih i političkih trendova. Tekstilna i odevna industrija je izrazito globalizovana industrija koja konstantno beleži enorman rast, ali isto tako rastu i ekološka pitanja povezana s njom [8, 9].

Pojam modne odeće se teško vezuje uz pojam održivog razvoja. Mnogi smatraju da je ideja održivog razvoja delimično proizašla kao odgovor na probleme koje je kreiralo potrošačko društvo, posebno masovni konzumerizam podstaknut masovnim medijima. Većina kritičara konzumerizma i masovnih medija fokusirala se upravo na koncept mode. U trenutku kada ljudi počnu da poistovećuju sebe sa onim što kupuju ili ne kupuju, konzumerizam postaje životni stil. Reklamna industrija stalno definiše nove životne stilove i odbacuje stare kroz obećanja da ih kupci mogu personalizovati kupovinom proizvoda. Krajnji rezultat takve fragmentacije života u izolovane akcije kupovine i privatne potrošnje posledica je i sve većeg naglaska na individualne slobode. Ukoliko potrošač smatra da njegov identitet nastaje kao rezultat izbora, on ličnu slobodu sve više smešta u kognitivni i moralni fokus života.

Medijska promocija ekološkog dizajna, bilo da je ona finansirana od strane korporacija, nezavisnih dizajnera, vladinih i nevladinih institucija ili predstavnika medija, svakodnevno je sve intenzivnija. Ekologijom inspirisane promotivne poruke deo su interdisciplinarnog područja "zelenog marketinga", društveno-ekološkog naučnog istraživanja, područja društvene odgovornosti (etike), politike i teorije medija. Unutar svakog spomenutog područja, interesne grupe učestvuju, do određenog stepena, u kreiranju poruka. Za prosečnog potrošača takve medijske poruke su osnovni izvor informacija o tome šta ekološki dizajn jeste i kako bi se u skladu s tim idejama trebalo ponašati. Većina odeće koju danas možemo naći na tržištu proizvedena je od sintetičkih materijala dobijenih iz petrohemikalija (hemikalija nastalih iz sirove nafte i prirodnog gasa) koje su uzročnici globalnog zagrevanja i vrlo opasne za životnu sredinu. U trenutku kada procenjuju kvalitet odeće, kupci u najvećem broju slučajeva nisu svesni

činjenice da te hemikalije uzrokuju globalno zagrevanje. Takođe, oni često nisu informisani o načinu na koji se ukupni kvalitet odeće može proceniti. Stoga na estetsko iskustvo potrošača kod procene modne odeće uveliko utiče marketinška promocija iste: reklame modne odeće na plakatima, u časopisima, televiziji i na internetu.

Mnoge kompanije koriste ekološke poruke isključivo kao sredstvo za postizanje veće zarade. U tom kontekstu, ekološke informacije su najčešće izmešane sa ostalim informacijama iz područja umetnosti, kulture, sporta, politike i sl. Upravo su zbog toga granice između tzv. "ekološkog" dizajna i mnogo šireg korporativnog dizajna u medijima zamagljene. Iz razloga što su informacije propisane deklaracijama u većini medija izostavljene, reklame eko-modne odeće potrošači najčešće uočavaju po specifičnom dizajnu - zelenim i crvenkasto smeđim tonovima boje, fotografijama ili ilustracijama "čiste" prirode: lišća, trave, drveća, vode; bez prisutnosti elemenata industrije.

2. POJAM EKO – MODE

Neprofitna organizacija Sustainable Technology Education Project (STEP) definiše "eko-modu" kao odeću dizajniranu s pažnjom prema životnoj sredini, zdravlju potrošača i radnim uslovima ljudi koji učestvuju u njenoj proizvodnji. Modni dizajneri koriste organska i prirodna vlakna već decenijama, ali termin "eko-moda" skovan je na zabavi Fashion Week-a u New Yorku 2005.g. gde je organizacija EarthPledge zajedno sa proizvođačem odeće Barneys sponzorirala glamurozni događaj FutureFashion.

Savremena industrija tekstila i odeće je energetski i siroviniski vrlo zahtevna, pa tehnike održivog ili ekološkog modnog dizajna uključuju:

- Upotrebu vlakana i tekstilnih materijala sa recikliranim sadržajem;
- Upotrebu biorazgradivog materijala;
- Korišćenje ekološki prihvatljivijih boja;
- Upotrebu optimalnih rešenja u proizvodnji i distribuciji;
- Multifunkcionalnost proizvoda.

Eko-moda isključuje ili minimalizuje upotrebu štetnih hemikalija i izbeljivača u bojenju tekstila, a radnici koji je proizvode odgovarajuće su plaćeni i rade u zdravim radnim uslovima. Odeća i modni detalji usklađeni sa navedenim kriterijumima u većini slučajeva su napravljeni iz organskih sirovina kao što je pamuk gajen bez pesticida ili iz recikliranih materijala kao što je reciklirani tekstil i pet ambalaža.

Prema tome, termin "eko-moda" ne odnosi se isključivo na organske materijale, ali posebna pažnja pridaje se smanjivanju štetnih uticaja na životnu sredinu.

Eko-moda se u nekim slučajevima vizuelno izdvaja od ostale mode po boji i teksturi tekstilnih materijala ili posebnim, prirodom inspirisanim dizajnom. Međutim, u većini slučajeva potrošači jedino kroz deklaraciju saznaju podatke o ekološkoj svesti proizvođača. Podaci Textile Outlook Internationala o svetskoj potražnji

prirodnih vlakana u odnosu na veštački proizvedene pokazuju da je 1982. godine potražnja za prirodnim vlaknima bila viša od one za veštačkim dok je situacija danas obrnuta [10].

3. ODRŽIVI RAZVOJ I TEKSTILNA INDUSTRIJA

Kako se u kontekstu održivog razvoja pozicionira tekstil i percipira tekstilna industrija dovoljno govori činjenica da se globalno, tekstilna industrija još uvek smatra jednim od najvećih zagađivača životne sredine, a sam tekstil kao sve veća i rastuća ekološka pretnja. Do nedavno, razvoj tekstilne industrije bio je usmeren na razvoj tehnologije, povećanje efektivnosti proizvodnje i stvaranje tekstilnog proizvoda koji će biti konkurentan na tržištu, pa je i naglasak bio na održavanju niske cene finalnog proizvoda. Dizajneri, proizvođači i trgovci manje su pažnje obraćali na druge dimenzije, posebno na životnu sredinu [11]. Tačan uticaj proizvodnje tekstila na životnu sredinu značajno varira u zavisnosti od vrste vlakana i proizvoda napravljenih od tih vlakana. Tekstilna industrija je sastavljena od brojnih podsektora koji pokrivaju ceo proizvodni krug, počevši od proizvodnje sirovina preko raznih hemijskih i mehaničkih procesa potrebnih za proizvodnju finalnog proizvoda, pa tako svi procesi potrebni za proizvodnju finalnog tekstilnog proizvoda imaju i različiti uticaj na životnu sredinu [6, 12].

Već prilikom dobijanja prirodnih vlakana kao sirovine, kao npr. pamuka, tokom uzgoja upotrebljavaju se znatne količine pesticida koje uzrokuju degradaciju tla i gubitak bioraznolikosti, a mogu dovesti i do zdravstvenih problema radnika. Osim upotrebe pesticida i drugih agrohemijskih tu je i upotreba velikih količina vode (za proizvodnju jednog kilograma pamuka može biti potrebno i više od 20.000 l vode [14]). Velike količine vode koriste se i tokom tekstilnih proizvodnih procesa (npr. za pranje vlakana, beljenje, bojenje i druge mokre obrade) koje neretko sadrže i razne hemikalije i/ili bojila, a ako se ne tretiraju pravilno pre ispuštanja, mogu uzrokovati veliku štetu u životnoj sredini [15,16]. Iako otpadne vode predstavljaju jedan od najvećih problema tekstilne industrije, većina procesa koji se odvijaju u tekstilnim fabrikama su energetski zahtevni, a i uzrokuju atmosferske emisije. Za razliku od dobijanja prirodnih vlakana, za dobijanje sintetskih vlakana upotrebljavaju se neobnovljive sirovine u prvom redu nafta [13,15-17]. Uz pretnje po životnu sredinu i probleme koji se s tim u vezi javljaju u tekstilnoj industriji, potrebno je u kontekstu održivog razvoja razmotriti i socijalnu komponentu koja vrlo često uključuje loše uslove rada, kršenje ljudskih prava, niske plate i predugo radno vreme [13]. Osim štetnih emisija u vode, vazduh i tlo, zatim otpada koji nastaju tokom tekstilnog proizvodnog procesa, sve veći problem predstavlja i otpadni tekstil koji nastaje nakon upotrebe, a posledica je povećanja obima proizvodnje, upotrebe i sve češće zamene tekstila što se može povezati s čestim promenama u modnim trendovima. Povećanje tekstilnog

otpada uveliko utiče na zagađenje tla, atmosfere, a time i na kvalitetu života, što dovodi do potrebe njegovog prikladnog zbrinjavanja odnosno ako je moguće recikliranja i ponovne upotrebe [18]. U tab.1 prikazani su glavni socijalni i ekološki uticaji tekstilne industrije koji se odnose na štetne emisije, ispuštanje otrovnih hemikalija i velikih količina otpadnih voda u životnu sredinu, upotrebu neobnovljivih sirovina koje doprinose klimatskim promenama, a takođe uključuju i kršenje ljudskih prava.

Uopšteno gledano, proizvodnja i upotreba tekstila i odeće u zavisnosti od primenjenih procesa, tehnologija, hemikalija i korišćenim sirovinama generiše manje ili veće količine različitih vrsta otpada uključujući tečni, gasoviti i čvrsti otpad, pri čemu neki od njih mogu biti opasni za ljude i životnu sredinu. Zbog svih navedenih negativnih uticaja potrebno je usmeriti težnju prema tzv. čistijoj proizvodnji. Smanjenje korišćenja energije, vode i drugih sirovina, uz smanjenje otpada, kad god i gde god je to moguće, treba biti najviši prioritet. Zbog toga je čista proizvodnja, koja obuhvata i proizvode i proizvodne procese, itekako potrebna i korisna [19]. To podrazumeva da se svi tipovi resursa, duž celog životnog ciklusa proizvoda, trebaju koristiti što optimalnije moguće kako bi se uticaj na životnu sredinu smanjio na najmanju moguću meru. Stoga, da bi se postigao sklad tekstila i tekstilne industrije s konceptom održivog razvoja, potrebno je principe održivosti ugraditi u sve segmente proizvodnje tekstila, počevši od dizajna (ekodizajna, zelenog dizajna ili održivog dizajna), korišćenja održivih sirovina i održivih načina proizvodnje, pa sve do krajnjeg odlaganja otpadnog tekstila na kraju njihovog životnog ciklusa. S tim u vezi se često spominju ekodizajn, dizajn životne sredine i održivi dizajn proizvoda koji se često koriste kao sinonimi iako zapravo imaju različito značenje [20, 21]. Pojam ekodizajna podrazumeva dizajn koji uzima u obzir uticaj koji proizvod ima na životnu sredinu za vreme celog svog životnog ciklusa, od sirovina preko

proizvodnje i upotrebe, pa sve do odlaganja na kraju svog životnog veka. Dizajn životne sredine je pojam koji podrazumeva analizu životne sredine, zdravlja i sigurnosti relevantnih za ceo životni ciklus proizvoda. Ideja je da se smanji potrošnja resursa i količina tekstilnog otpada tokom proizvodnje, korišćenja i odlaganja, ili da se potencira ponovna upotreba proizvoda. Dizajn životne sredine je sinonim za ekološki dizajn, ali se takođe može odnositi na određene ekološke prednosti nekog proizvoda, kao što je npr. "dizajn recikliranja". Održivi dizajn proizvoda je praksa u kojoj proizvodi doprinose društvenoj i privrednoj dobrobiti, imaju zanemarljiv uticaj na životnu sredinu i mogu se proizvesti od održivih resursa [21].

4. EKO- OZNAKE U TEKSTILNOJ INDUSTRIJI

Eko – oznaka se može definisati na različite načine, ali uglavnom označava sistem po kome su informacije koje se odnose na uticaj samog sadržaja konkretnog proizvoda i sa njim povezanog proizvodnog procesa na životnu sredinu, direktno uključene i jasno prezentovane na samoj eko – oznaci. Suština eko – oznake je da putem nje dobijemo posebnu vrstu informacije koje potencijalnom potrošaču omogućavaju da na direktan i jednostavan način donese odluku o kupovini ili konzumiranju proizvoda. Na taj način se on može fokusirati na ekološke i ekonomske nedostatke svojih aktivnosti i sveukupnog proizvodnog procesa. Međutim, ono što može biti nedostatak ovih oznaka je što one pružaju ekološku informaciju u veoma šturoj formi, a proizvođači je mogu koristiti i u marketinške svrhe.

Prva eko – oznaka za industrijske proizvode, pod nazivom "Plavi anđeo" uvedena je u Nemačkoj još davne 1977. godine, nakon čega su svoje eko – oznake pojedinačno uvele i druge zapadno-evropske države, Francuska (NF Environment, 1992. god.) ili Velika Britanija i Italija (Ecolabel). Kanada sledi pomenute primere i 1988. godine uvodi oznaku pod nazivom

Tabela 1. Neodrživi uticaj tekstilne industrije [8]

Uticaji tekstilne industrije na životnu sredinu	Uticaji tekstilne industrije na društvo
Doprinos klimatskim promenama – spaljivanje fosilnih goriva za dobijanje potrebne električne energije	Niske plate – minimalna plata je ponekad niža od realne minimalne zarade potrebne za život; siromaštvo
Toksične hemikalije – đubriva i pesticidi u agrokulturi; u fazama proizvodnje kao što su ekstrakcija vlakana, bojenje, oplemenjivanje i štampa	
Povećanje tekstilnog otpada – bio – nerazgradivi otpad; velike količine otpada zbog brze promene modnih trendova	Niski standardi rada – loši uslovi rada; dečiji rad
Potrošnja vode – upotreba velikih količina vode kod npr. uzgoja pamuka, procesa oplemenjivanja, bojenja i nege	Nisko kolektivno pregovaranje – neke zemlje ne dozvoljavaju formiranje sindikata
Neobnovljive sirovine – fosilna goriva koja se koriste kao glavne sirovine u proizvodnji sintetičkih vlakana	
Zauzimanje prostora – velika polja za uzgoj vlakana ili ispašu životinja mogu zauzeti prostor potreban za proizvodnju hrane.	
	Nedostatak pravedne trgovine – u nekim zemljama subvencije i propisi sprečavaju pravednu trgovinu tekstilom

"Environmental Choice", a Sjedinjene Američke Države "Green Seal". Tokom prethodnih 10 godina unapređenja različitih šema eko – oznaka, koji omogućavaju potrošačima da se uvere u sigurnost proizvoda i njihove prihvatljivosti sa aspekta zaštite životne sredine, uvela su nova pitanja u vezi tekstilnih proizvoda i sistema nabavke odevnih predmeta. Trenutno postoje sledeće eko – oznake iz oblasti tekstilne industrije:

- Eco-Tex Standard 100,
- Eco-Tex Standard 1000,
- GUT-Label,
- TOX-Proof,
- Green Cotton,
- EPEA-Label,
- ELTAC-Label.

Najznačajnija šema eko – oznaka je Oeko – Tex standard 100, koju je uvela nezavisna međunarodna asocijacija istraživanja tekstila EARTFTE koja funkcioniše putem frašiznih instituta u Evropi, SAD i Aziji. Preko 80.000 sertifikata je izdato širom sveta i to u 8.000 kompanija. Osim oznake GUT, koja je ograničena samo na prostirače, sve ove druge odnose se na tekstilne supstrate (oplemenjenu robu). Budući da Oeko – Tex Standard 100 ima sveobuhvatan postupak ispitivanja, a zbog svoje organizacije uspeo je najbolje da se nametne, danas se praktično sve oznake oslanjaju na taj postupak. Mala razlika postoji u načinu izdavanja oznake budući da se sve (osim eco – tex) izrađuju na osnovu testiranja proizvoda/tekstila, a u slučaju eco – tex oznake garanciju daju fabrički eksperti.

Green Cotton, a ubuduće i ostali, ići će i mnogo dalje što se tiče zahteva za dodeljivanje eko – oznake, budući da će kao jedan od parametara biti uključena i ekološka ispravnost celokupnog procesa proizvodnje. To znači, da će, počevši od porasta primene prirodnih vlakana odnosno proizvodnje sintetičnih vlakana sa svim fazama njihovog oplemenjivanja, uključujući i kontrolu otpadnih voda i vazduha, uz humanu ekologiju, pa sve do ekologije zbrinjavanja otpada, sva područja biti podjednako uključena.

Oeko – tex Standard 100 je "Human ecology" znak jer se fokusira na moguće negativne efekte tekstila na ljudsko zdravlje i zdravlje osobe koja nosi tekstil zbog rezidualnih materija u tekstilu. Ograničavajuće vrednosti rezidualnih materija su određene za svaku kategoriju proizvoda. Specifikacija o odeći za bebe je naročito zahtevna. Parametri na koje najviše utiče obojenost, koji su samim tim određeni izborom boja i hemikalija su oni koji sadrže teške metale, kancerogene boje, alergente i rastvarače boje. Prva generacija eko – oznaka kao što je Oeko – tex 100 su oznake koji se nisu odnosile na zaštitu životne sredine, već samo zdravlja čoveka, kao što su to EU eko – oznake koje analiziraju uticaj na životnu sredinu u toku celokupnog procesa proizvodnje proizvoda. Ipak, upoređujući Oeko – tex Standard 100 sa zvaničnim EU šemama za tekstil, EU šeme su mnogo manje popularne obzirom na njihovu kompleksnost, na zahteve za informacijama tokom celokupnog procesa proizvodnje i na veće troškove.

U poslednjih nekoliko godina postoji masovni rast interesa potrošača za organskim pamukom ili pamukom koji je proizveden bez upotrebe hemijskih pesticida. Određeni broj eko – oznaka za organski tekstil su se pojavili u poslednje vreme u različitim zemljama uključujući SAD, Nemačku, Veliku Britaniju i Japan; kako bi potrošači mogli da budu uvereni da je i taj organski pamuk proizveden na način koji odgovara zaštiti životne sredine. Kasnije je predloženo da se harmonizuje određeni broj nezavisnih nacionalnih šema i to je dovelo do stvaranja globalnog standarda o organskom tekstilu (GOTS) u 2006. godini. Revidirana verzija ovog standarda i novi logo je uveden 2008. godine.

Nekoliko glavnih proizvođača i trgovaca u Nemačkoj bili su uključeni u ranu diskusiju o eko – oznakama i počeli su da uključuju specifikacije o bezbednosti proizvoda ili ljudi u svoje priručnike za upotrebu od 1980. pa na dalje. Kompanije kao što su Quelle, Otto, Steilmann i Karstadt&Neckermann su bili pioniri u upotrebi hemijskih standarda ili eko – specifikacija sličnim onom kao što je Oeko – tex Standard 100. Ovaj trend je dobio i svoj epilog 1994. godine uvođenjem novog amandmana na Regulaciju potrošačkih dobara (Consumer Goods Legislation) u Nemačkoj, čime se zabranjuje primena pojedinih boja. Pristup vodećeg trgovca u Velikoj Britaniji, Marks & Spencer je bio veoma različit u odnosu na onaj koji su trgovci u to vreme imali zbog toga što je ova kompanija uvela novi kodeks – Environmental Code of Practice 1995. godine uređujući ceo svoj tekstilni biznis sa osnovnim principima zaštite životne sredine, a ne samo jedan eko – brend ili seriju proizvoda.

Prateći veliki broj slučajeva velikog hemijskog zagađenja koji su objavljivani putem medija, kao što je "Oeko Test" magazin u Nemačkoj ili "Greenpeace" i "Friends of the Earth", nekoliko vodećih trgovaca uspostavili su listu zabranjenih supstanci (RSL) koja je bazirana na osnovu zakonskih uređenja SAD, EU i Japana. Tokom poslednjih godina, ova lista (RSL) je proširena dodatnim komentarima kako bi svi proizvođači i dobavljači imali sveukupne informacije. AFIRM grupa je razvila uputstvo dobavljačima kako bi imali primere najbolje prakse po pitanju upotrebe hemikalija, takođe ova grupa je održala i nekoliko seminara u Indiji u novembru 2008. godine, nakon što je bila domaćin edukativnih manifestacija u Šangaju i Hong Kongu. Zahvaljujući globalizaciji sistema nabavke tekstila ekološki pokreti su se proširili na najveće tekstilne regije sveta.

Ako se detaljnije razmotri veliki broj eko – oznaka (etiketa), lako će se utvrditi da kod mnogih od njih ne postoji mogućnost provere upotrebljavanja kancerogenih boja, ograničenja teških metala u eluatu, ograničenja za slobodne formaldehide, ograničenja za ostatke pesticida, određivanja pH vrednosti i posebnih dorada. Takve etikete možda i odgovaraju onome što na njima piše, ali mogu biti i marketinški trik kako bi se u onom segmentu koji čine kupci, delovanjem takvih oznaka ostvarila prednost. Sigurno je, da, što se brže u

ekologiji tekstilne industrije, kao i u mnoštvu eko – oznaka, uvede red i dalji napredak, to je veća šansa da će tekstilna industrija država tradicionalnih proizvođača, lakše preživeti. Istovremeno potrošači mogu samo da profitiraju od postignute stvarne transparentnosti svih relevantnih podataka.

5. ZAKONODAVNI OKVIR EU KAO OSNOVNI POKRETAČ ODRŽIVOSTI U TEKSTILU

U svrhu postizanja održivosti u tekstilnoj industriji potrebno je upoznati se sa zakonima vezanim za zaštitu životne sredine, kao i sa zakonima i propisima vezanim uz održivost i čistu proizvodnju, kao i poboljšati kontrolu nad negativnim uticajima na životnu sredinu. Koliko je čitava problematika održivog razvoja kompleksna pokazuje i činjenica da evropsko zakonodavstvo različitim uredbama, zakonima i propisima nastoji da reguliše ovu problematiku.

Dokora su kompanije težile da definišu socijalne probleme i probleme zaštite životne sredine odvojeno, iako paradigma društvene odgovornosti počinje da vezuje ova dva pojma i organizaciono i konceptualno u mnogim vodećim firmama. U lancu snabdevanja odevnih predmeta i sportske opreme, socijalna pitanja su bila određena na nivou dobavljača tkanina kroz individualne Kodekse ili kroz sektorske Kodekse kao što je Ethical Trading Initiative (Inicijativa etičkog trgovanja) ili kroz standarde kao što su AA 1000 i SA 8000. Obim korporativne odgovornosti je proširen od samih aktivnosti kompanija kao što je distribucija, otpad ambalaža i efikasnosti energije i slično, do uticaja lanca snabdevanja proizvodima na životnu sredinu i potencijalnog hemijskog zagađenja u vidu konačnog korišćenja proizvoda.

Osnovni faktori koji su naveli kompanije na prethodno su objašnjeni kroz analizu osnovnih pokretača: zakona, znakova i oznaka. Dva su osnovna tipa zakonskih rešenja koja utiču na tekstilnu industriju i kompanije koje se bave bojenjem:

zakonska regulativa u oblasti kontrole hemikalija i

zakonska regulativa u oblasti kontrole zagađenja životne sredine.

Zakonsko regulisanje u pogledu hemikalija utiče na inovativnost, klasifikaciju i označavanje, upotrebu i primenu tekstilnih boja i hemikalija. Ono takođe utiče na zakonsko regulisanje opšte bezbednosti upotrebe potrošačkih dobara. Zakonska regulativa u pogledu smanjenja ili sprečavanja zagađenja životne sredine utiče i na proizvođače i na korisnike tekstilnih boja i hemikalija obzirom da uređuje otpade i opasne supstance i njihovo oslobađenje u životnu sredinu

Uredba Evropske unije 1907/2006 o registraciji, evaluaciji, odobrenju i zabrani hemijskih supstanci, poznata kao REACH stupila je na snagu juna 2007. godine i prati ustanovljenje Evropske agencije za hemikalije (ECHA) u Helsinkiju. Prve konkretne mere preduzete po osnovu REACH-a počele su da funkcionišu juna 2008. Osnovni cilj REACH-a je da zaštiti ljudsko

zdravlje i životnu sredinu od proizvodnje, upotrebe hemikalija i njihovog oslobađanja u životnu sredinu. REACH takođe obezbeđuje zakonsku osnovu za bolju transparentnost zahtevajući veći obim informacija o hemikalijama duž lanca snabdevanja proizvodima konačne potrošače.

REACH Uredba obavezuje kompanije koje proizvode određenu hemijsku supstancu da prikupljaju podataka o hemikalijama, a nadležni organi uređuju dalju proizvodnju hemikalija na osnovu prikupljenih informacija sprovođenjem različitih testova supstanci. Uredba je na precizan način definisala koje supstance se smatraju SVHC supstancama visokog rizika (SVHC-substances of very high concern) i propisala obavezu njihovog objavljivanja kao takvih.

Kako bi REACH mogao da bude u potpunosti primenjen u procesu tranzicije supstance su morale biti registrovane. Hemikalije koje su proizvedene ili uvezene u velikim količinama, i hemikalije koje su od bitnog značaja moraju se prvo registrovati, dok one koje se proizvode u manjim količinama se mogu registrovati i kasnije. Ipak, kako bi iskoristile kasniju registraciju, ove supstance su morale biti pred-registrovane u ECHA od prvog juna do prvog decembra 2008. godine. Kada je pred-registracija završena prvog decembra 2008. godine preko 2.6 miliona predregistracija je prikupljeno putem ECHA u više od 60.000 kompanija u EU, a preko 140.000 supstanci je pred-registrovano.

Za svaku hemikaliju se formira grupa kompanija koje su pred-registrovane prema hemikaliji koju koriste u procesu proizvodnje. Ova grupa, takozvana "Substance information exchange forum" (SIEF) ima obavezu da razmenjuje informacije o šteti koju određena hemikalija može prouzrokovati, kako bi samo jedan set tehničkih informacija bio podnet Agenciji. Ova saradnja je neophodna kako bi se umanjila testiranja na životinjama koja su nažalost potrebna i moraju postojati tokom primene REACH-a. Ovaj princip se još naziva "One substance - one registration" princip (OSOR). Supstance koje su već na tržištu će biti procesuirane postepeno REACH-om. Supstance proizvedene u velikim količinama i CMR supstance (kancerogene, mutagene i toksične materije za reprodukciju) moraju biti registrovane prve.

Uspostavljanje sistema kontrole zagađenja životne sredine prouzrokovanog upotrebom i ispuštanjem tekstilnih boja u životnu sredinu, kao i smanjenje trošenja vode i energije, zagađenja vazduha, tretiranje otpadnih voda i otpadnih materija predstavljaju drugi izrazito važan segment poslovanja tekstilne industrije koji je zakonski regulisan. Najvažniji pravni akt Evropske unije u ovoj oblasti je IPPC direktiva 96/61/EC o integrisanoj prevenciji i kontroli zagađenja. Evropska Komisija je osnovala IPPC biro u Sevilji, u Španiji kako bi koordinirao izradu BATREF dokumenata (best available technique (BAT) reference documents) pružajući detaljna uputstva operaterima BATREF-a koji će biti primenjeni u određenim industrijskim sektorima.

Nekoliko direktiva koje se odnose na zaštitu životne sredine direktno utiču na evropsku tekstilnu i odevnu industriju. Ovdje je svakako potrebno spomenuti Direktivu 2010/75/EU [22] Evropskog parlamenta i Veća od 24. novembra 2010. godine o industrijskim emisijama (integrisano sprečavanje i kontrola zagađenja) koja od 7. januara 2014. zamenjuje Direktivu 2008/1/ EU o integrisanom sprečavanju i nadzoru zagađenja, IPPC direktiva (IPPC - Integrated Pollution Prevention and Control) [23]. Ova direktiva uz IPPC direktivu objedinjuje i šest drugih direktiva u jednu direktivu o industrijskim emisijama [24].

U cilju efikasnijeg upravljanja životnom sredinom postavljena je serija normi za zaštitu životne sredine ISO 14000, kojima se u kompanije/fabrike uvodi sistem upravljanja životnom sredinom. Sistemom upravljanja životnom sredinom obezbeđuje se da su svi uticaji na životnu sredinu u kompaniji identifikovani, posmatrani i usklađeni sa zakonskom regulativom. Raznim mehanizmima, tokom vremena, negativni uticaji se ublažavaju ili potpuno uklanjaju [25].

Procena životnog ciklusa (LCA - engl. Life Cycle Assessment) je jedna od najperspektivnijih metodologija za sistemsku evaluaciju potencijalnih uticaja na životnu sredinu određenog proizvoda ili usluga kroz sve faze njegovog životnog ciklusa, od nabavke sirovina, proizvodnje, distribucije, upotrebe, ako je moguće ponovne upotrebe ili reciklaže do konačnog odlaganja [26].

LCA može pomoći pri utvrđivanju mogućnosti za poboljšanje zaštite životne sredine od uticaja proizvoda u različitim fazama njegovog životnog ciklusa, informisanju različitih ciljnih grupa koje odlučuju u industriji, vladi i nevladinim organizacijama (npr. u svrhu strateškog planiranja, utvrđivanja prioriteta, projektovanju ili izmeni projekta za proizvode (ili procese), izboru odgovarajućih pokazatelja (indikatora) učinka zaštite životne sredine, uključujući i postupke merenja zagađenja i marketinga (primena sheme "eko"-obeležavanja ili izradom deklaracije proizvoda u vezi sa zaštitom životne sredine). LCA je moguće koristiti ne samo pri kreiranju novih proizvoda nego i za procenu negativnih uticaja postojećih proizvoda na životnu sredinu. Procena životnog ciklusa može poslužiti kao smernica prilikom donošenja odluka, kao i za identifikaciju ključnih procesa i poželjnijih alternativa.

6. EVROPSKA INICIJATIVA

U sklopu Evropske tehnološke platforme za budućnost tekstila i odeće u Evropi (ETP - European Technology Platform) iskristalisalo se sedam inicijativa ili preporučljivih domena istraživanja i delovanja u sektoru tekstila i odeće poput npr. raspoloživosti resursa, inovativnih multifunkcionalnih tkanina za efikasniju primenu u području pomorstva, poljoprivrede, hortikulture i arhitekture, fleksibilnijih, ekološki povoljnijih i energetski efikasnijih procesnih tehnologija kao i integracije digitalne tekstilne i odevne proizvodnje orijentisane prema krajnjem korisniku. Dok

su pojedine inicijative nastavak prethodnih smernica i pozitivnih rezultata, inicijativa TFE 1 (engl. Textile Flagship for Europe): Održive tekstilne sirovine - alternativna prirodna vlakna, biopolimeri i recikliranje javlja se prvi put i prema nekim predviđanjima predstavljaće izuzetno važno područje, ne samo istraživanja u sklopu Evropskog istraživačkog programa HORIZON 2020, već i u području primarne proizvodnje. Naime, razloga za to je nekoliko, a mogu se svesti na činjenicu da se tekstilni materijali, koje Evropa koristi za izradu tzv. "High-tech" tkanina, u znatnim količinama proizvode izvan Evrope, što u velikoj meri utiče na raspoloživost i dostupnost sirovina, na životnu sredinu ali i na porast cena, fluktuaciju i nestabilnost tržišta. Kao rešenje ovog problema nametnula se potreba snabdevanja evropske tekstilne i odevne industrije dovoljnim količinama tekstilnih sirovina, po razumnim cenama i uz minimalni uticaj na životnu sredinu, odnosno potreba za evropskim izvorima tekstilnih sirovina tačnije tekstilnim vlaknima. Stoga su u okviru ETP vodeći evropski naučnici i privrednici postavili TFE 1 inicijativu (Održive tekstilne sirovine - alternativna prirodna vlakna, biopolimeri i recikliranje) i definisali njena tri primarna cilja:

1. Povećanje proizvodnje prirodnih vlakana kao što su lan, kudelja i vuna u Evropi,
2. Proizvodnja vlakana na bazi biopolimera koja se dobijaju kao nusproizvod poljoprivrednih kultura, i
3. Dobijanje recikliranih vlakana iz odbačenih tkanina, a koja se dobijaju postupcima koji im omogućuju ponovnu upotrebu u proizvodnji novih tekstilnih proizvoda, pa čak i onih sa više dodate vrednosti.

Pri tome će glavni izazovi i moguća problematična područja biti:

Uopštena

1. Instalirani proizvodni kapaciteti mogli bi biti neadekvatni za implementaciju novih tehnologija
2. Potreba uspostavljanja lanca snabdevanja od agro- do tekstilne industrije (industrije vlakana)
3. Geografska udaljenost

Nova prirodna vlakna

1. Udruživanje i bliska saradnja s agronomima i poljoprivrednom industrijom
2. Nove sorte bilja za poboljšana svojstva vlakana

Vlakna na bazi biopolimera

1. Konkurencija iz drugih industrijskih sektora (papir, funkcionalna ambalaža, proizvodnja energije)
2. Raspoloživost odgovarajućih procesnih mogućnosti

Reciklirana vlakna

1. Količina i kvalitet
2. Logistika

Budući da je primarni cilj TFE 1 inicijative smanjenje negativnog uticaja tekstila na životnu sredinu bez ugrožavanja njene funkcionalnosti i svojstava, u

prvom redu kroz korišćenje obnovljivih sirovina, jasno je da se taj cilj može ostvariti samo kroz saradnju EU tekstilne i odevne industrije s EU istraživačkom zajednicom (Autex, Textranet, nezavisni istraživački instituti) i strateškim partnerima kao što su:

- Agro-industrija (proizvodnja prirodnih vlakana i osnovnih hemikalija za biopolimerna vlakna i bio oplemenjivanje; saradnjom s npr. Epsa (engl. The european plant science organisation), eucarpia (engl. European association for research on plant breeding), europabio (engl. The european association for bio industries)
- Sakupljači i prerađivači čvrstog otpada, koji su u mogućnosti da odvoje tekstilni otpad od ostalog i na taj način sprečiti njegovo odbacivanje na deponije ili njegovo uništavanje; saradnja sa npr. Iswa (engl. International solid waste association)
- Interesna udruženja za javnu nabavku pojedine funkcionalne odeće; saradnja sa npr. Enprotex (engl. Innovation procurement for protective textiles)
- Krajnji korisnici ekološki prihvatljivih tkanina kao što su: automobilska industrija (biokompoziti), modna industrija, interesna udruženja i sl.

Koliko je TFE 1 inicijativa važna za imidž održivog profila EU prerađivačke industrije pokazuje i činjenica da je tema obnovljivih sirovina, pa tako i tekstila, jedna od osnovnih u grupi društvenih izazova budućeg jedinstvenog EU naučno-istraživačkog programa HORIZON 2020 u okviru kojeg je za istraživanje klimatskih promena, efikasnosti resursa i sirovine planirano 3 mlrd. evra. Značajna količina sredstava koja će biti osigurana od EU konzorcijuma za bioindustriju (oko 4 mlrd. evra) predviđa se i za industrijski orijentisana istraživanja i demo projekte na temu obnovljivih sirovina. Dodatna sredstva osiguraće se i kroz instrumente tzv. Bioinovacione sheme ulaganja u SME (engl. Small and Medium Enterprises).

U ovom kontekstu je jasno da će za EU tekstilnu i odevnu industriju i istraživačku zajednicu od presudne važnosti biti uspostavljanje dugoročne interdisciplinarnе povezanosti i fleksibilniji pristup saradnji sa industrijama kao što su hemijska, biohemijska i mašinska industrija, kao i ostalim istraživačkim mrežama i zajednicama znanja u području recikliranja, biomaterijala ili poljoprivrede. Stoga se kao pokretački faktori za proizvodnju tekstila u skladu s načelima održivog razvoja u Evropi mogu navesti:

Politički faktori

1. Efikasnost resursa, dostupnost materijala
2. Zaposlenost, eu industrijska politika, eu politika životne sredine (zatvaranje deponija 2020. Godine)
3. Održivi razvoj, smanjenje emisije CO₂, "zelena" nabavka

Krajnji korisnik

1. Zahtevi za ekološkim materijalima

2. Svesnost o životnoj sredini (tokom kupovine, upotrebe i odbacivanja)
3. Svest o troškovima

Tehnologija

1. Inovacije procesa
2. Biotehnologija - biokataliza
3. Nanotehnologija - plazma tehnologija
4. Inovacija metoda recikliranja
5. Inovacije u proizvodnji biopolimera za proizvodnju vlakana uključujući i nove izvore polimera

Industrija

1. Povećanje interesa za upotrebom prirodnih vlakana u vlaknima ojačanim kompozitima (uglavnom od automobilske industrije)
2. Dostupnost tekstilnih vlakana po razumnoj ceni
3. Razvoj proizvoda (dizajn za recikliranje; recikliranje kroz dizajn).

7. ZAKLJUČAK

Sam pojam održivi razvoj nije nov, ali danas ovom konceptu pripada centralno mesto u postizanju dugoročne perspektive opstanka i napretka čovečanstva. Kako bi se postigla održivost u tekstilnoj industriji, potrebno je težiti čistijoj proizvodnji koja podrazumeva smanjenje količine proizvedenog otpada ili izbegavanje proizvodnje otpada, efikasniju upotrebu energije i prirodnih resursa i proizvodnju proizvoda prihvatljivih za životnu sredinu. Načela održivosti potrebno je ugraditi u sve segmente, počevši od dobijanja sirovina preko proizvodnje, korišćenja, pa sve do odlaganja ili recikliranja i ponovne upotrebe nekog proizvoda.

8. LITERATURA

- [1] Pavić-Rogošić L.: Održivi razvoj, ODRAZ - Održivi razvoj zajednice, Zagreb, 2010.
- [2] Kates R.W., T.M. Parris, A.A. Lei-seroitz: What is Sustainable development?, Environment: Science and Policy for Sustainable Development 47 (2005) 3, 8-21
- [3] Saxena R.P., P.K. Khandelwal: Sustainable Development through Green Marketing: The Industry Perspective, The International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability 6 (2010) 61-78
- [4] Clancy G., M. Froling, M. Svanstrom: Actionable knowledge to develop more sustainable products, 6th International Conference on Life Cycle Management, Goteborg, 25-28 August 2013
- [5] DyStar: Sustainability in textile processing, dostupno na: http://www.dystar.com/my_uploads/file/sustainability_textile_processing.pdf, pristupljeno 12.01.2016.
- [6] European Commission: Enterprises and Industry - Textile and clothing, dostupno na: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/tex-tiles/index_en.htm, pristupljeno: 21.11.2015

- [7] Kumari P. et al.: Eco-Textiles: For Sustainable Development, *International Journal of Scientific & Engineering Research* 4 (2013) 4, 1379-1390
- [8] Cepolina S.E.: Textile and Clothing Industry: An Approach to-wards Sustainable Life Cycle Production, *International Journal of Trade, Economics and Finance* 3 (2012) 1, 7-13
- [9] O'Neal G.: Continents, cultures, curriculum: Some thoughts on the future of the profession. *Clothing and Textiles Research Journal* 25 (2008) 4, 375-379
- [10] <http://www.textilesintelligence.com>, pristupljeno 13.01.2015
- [11] Niinimäki K., L. Hassi, : Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textiles and clothing, *Journal of Cleaner Production* 19 (2011), 1876-1883
- [12] European Commission: Sustainability of textiles, issue paper No 11, August 2013
- [13] Gardetti M.A., A.L. Torres: Sustainability in Fashion and Textiles, Greenleaf Publishing, 2013
- [14] Cotton Farming, dostupno na http://wwf.panda.org/about_our_earth/about_fresh_water/freshwater_problems/thirsty_crops/cotton/, pristupljeno 20.12.2015
- [15] Soljačić I., T. Pušić: Ekologija u procesima oplemenjivanja i njege tekstila, *Tekstil* 54 (2005.) 8, 390-401
- [16] Walters A., D. Santillo, P. Johnston: An Overview of Textiles Processing and Related Environmental Concerns, Greenpeace Research Laboratories, Department of Biological Sciences, University of Exeter, UK, 2005
- [17] Moore S. B., L.W. Ausley: System thinking and green chemistry in the textile industry: concepts, technologies and benefits, *Journal of Cleaner Production* 12 (2004) 585-601
- [18] Tojo N. et al.: Prevention of Textile Waste, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 2012
- [19] The textile industry and the environment, UNEP - United Nations Environment Programme, 1994
- [20] Mirafteb, M., R. Horrocks, : Eco-textiles: The way forward for sustainable development in textiles, Woodhead Publishing, England, 2007
- [21] Niinimäki K.: Ecodesign and Textiles, *Research Journal of Textile and Apparel* 10 (2006) 6, 67-75
- [22] Direktiva 2010/75/EU Evropskog parlamenta i Veća 2010. O industrijskim emisijama (integrisano sprečavanje i kontrola zagađenja)
- [23] European Commission: The IPPC Directive, dostupno na: <http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/stationary/ippc/legis.htm>, pristupljeno 30.11.2015
- [24] European Commission: The Industrial Emissions Directive, dostupno na: <http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/stationary/ied/legislation.htm>, pristupljeno 30.11.2015
- [25] Datta Rpy M.: Textile Industry: Beneficiary of Environmental Management System, 2nd International Conference on Environmental Science and Technology IPCBEE vol.6, Singapore, 2011
- [26] European Commission: Reference documents, dostupno na: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>, pristupljeno 30.12.2015



ПАВЛЕ САВИЋ
(1909-1994)

Наш највећи научник у области нуклеарне физике и хемије. У сарадњи са францускињом Иреном Кири поставио теоријске и експерименталне основе нуклеарне фисије. За истраживања и постигнуте резултате у науци био кандидат за Нобелову награду. Оснивач Института за нуклеарне науке у Винчи. Академик и председник Српске академије наука у више више мандата. Добитник многих највећих националних домаћих и иностраних признања.

ИНДУСТРИЈСКА ШПИЈУНАЖА И ИНДУСТРИЈСКА БЕЗБЕДНОСТ

INDUSTRIAL ESPIONAGE AND INDUSTRIAL SAFETY

МСт РАТКА ПОПОВИЋ ЈАЋИМОВИЋ
О Ш “Јован Цвијић” Зрењанин

РЕЗИМЕ

У сударима интереса крупног капитала, информације, иновације и нова знања, имају највећу тржишну цену. Отуда је пословна шпијунажа постала есенцијална делатност, која је директно усмерена на стварање иновативнијих, савршенијих и економски исплатљивијих производа, чија је сврха старање профита. Велика већина држава, инкриминисала је у свом кривичном законодавству кривична дела економске и индустријске шпијунаже у циљу заштите своје економије. У ери глобализације, у којој је најважнији брз и ефикасан промет људи, роба, капитала и информација, економска шпијунажа постала је једна од најважнијих делатности. Искуство на светским тржиштима у процесу глобализације економских односа, говори у прилог чињенице да је савремени свет ушао у еру економских ратова. Индустријска шпијунажа је постала инструментализација интереса великих компанија. Циљ је освајање новог производа или њихова имитација, развој нове технологије, повећање тржишног учешћа и повећање конкурентске предности. Нови проналасци представљају темељ технолошког развоја. Зато су трансфери технологија, заштита патената, регулисање власничких права, један од најкоњуктурнијих сегмената великих компанија.

Кључне речи: Глобализација, информације, иновације, профит, ефикасност, индустрија, шпијунажа, патенти, интелектуално власништво, трансфер технологија.

ABSTRACT

When it comes to the clashes of the interests of capital then information, innovation and new knowledge have the highest market price. Hence the commercial espionage has become an essential activity, which is directly aimed at creating innovative, sophisticated and economically more profitable products, whose purpose is to increase profits. The vast majority of states, criminalized in its criminal law offenses of economic and industrial espionage in order to protect their economies. In the era of globalization, where the most rapid and efficient movement of people, goods, capital and information, economic intelligence has become one of the most important activities. Experience in global markets in the process of globalization of economic relations is in favor of the fact that the modern world has entered the era of economic wars. Industrial espionage has become the instrumentalization of the interests of big companies. The goal is to conquer a new product or its imitation, the development of new technologies, increase market share and gain competitive advantages. New discoveries are the basis of technological development. Because of that, the transfer of technology, patent protection, regulation of property rights, are one of the most important business segments of large companies.

Key words: Globalization, information, innovation, profit, efficiency, industry, espionage, patents, intellectual property, technology transfer.

1. УВОД

Лаиссез -фаире и јачање индустријске шпијунаже

„Свет се смањује. Броду „Мејфлауер“ требало је три месеца да пређе Атлантик. Лет Чарлса Линдберга из 1924. године трајао је двадесет четири часа. Педесет година касније, Конкорд је то могао да уради за три сата. Балистичке ракете могу то да

ураде за тридесет минута. На почетку новог века, глобалне комуникације путем интернета су скоро тренутне, а трошкови преноса занемарљиви.¹ Смањењем улоге државе, смањује се значај националних привредних политика и на тај начин се интернационализује економија, чија се снага проверава на међународним берзама. Таква неолиберална концепција, довела је до неравномерне дистрибуције оствареног богатства, до угрожавања економске безбедности не само појединаца, него и читавих држава, које егзистирају испод граница сиромаштва. У прилог таквих тврдњи говори и рад индијског добитника Нобелове награде за економију, Амартја Сена, који је нагласио, да је глад резултат економских и политичких неједнакости, а не недостатка хране.

Такве промене, довеле су у сумњу досадашњи концепт националне безбедности, а са тим променама и будућност класичне обавештајне делатности. Носећи стубови националне безбедности, сада имају тежиште у економској моћи земље, много више него у војној, јер се тежиште моћи помера од државе према моћним транснационалним компанијама.

Транснационалне компаније постају сопствени креатори своје безбедности и опстанка, користећи информације и знања која им обезбеђују да постану доминантни доносиоци одлука. Повезано деловање банкарског, осигуравајућег и сектора војне индустрије, језгро су индустријски развијених земаља, које су главни субјекти мондијализације економије. Такав концепт подразумева слободан приступ и контролу над свим тржиштима, енергетским изворима и апсолутну контролу сировина.

Производња ратова и отварање ратних жаришта, са одржавањем сукоба ниског интензитета је најкоњукуртнији облик експанзије капитала у којој су интереси војног и индустријског капитала идентични. Водећи се логиком да "капитал нема отаџбину, превасходни циљ транснационалних компанија је глобализација која вођена захтевима крупног капитала повлачи десуверенизацију. Транснационални капитал има суптилније методе територијалног освајања, који се спроводи путем стварања односа зависности.

У сударима интереса крупног капитала, информације, иновације и нова знања, имају највећу тржишну цену. Отуда је пословна шпијунажа постала есенцијална делатност, која је директно усмерена на стварање иновативнијих, савршенијих и економски исплатљивијих производа, који имају само једну сврху у бесомучној трци за освајање тржишта, а то су старање нових производа, који у условима светске утакмице капитала старају универзалну вредност мондијалистичког капитализма - профит.

¹ Џозеф С. Нај, Како разумевати међународне односе, Стубови културе, Београд, 2006. год, стр.1

Водеће светске компаније имају само један циљ, да се задрже у самом врху повлашћених. У ту сврху издвајају велика средства за бављење индустријском или пословном шпијунажом, која се за разлику од класичне (државне и војне), појавила скоријег датума. Њено деловање је директно везано за јачање индустрије, економије, и услужних и финансијских делатности.

Велика већина држава, инкриминисала је у свом кривичном законодавству кривична дела економске и индустријске шпијунаже у циљу заштите своје економије. У ери глобализације, у којој је најважнији брз и ефикасан промет људи, роба, капитала и информација, економска шпијунажа постала је једна од најважнијих делатности. Међузависност тржишних економија и конкуренција која диктира правила, развила је невероватне начине и методе њеног деловања.

Искуство на светским тржиштима, у процесу глобализације економских односа, говори у прилог чињенице да је савремени свет ушао у еру економских ратова.

Индустријска шпијунажа је постала инструментализација интереса великих компанија и област, у коју се у скорије време највише улаже, не само финасирањем техника које се усавршавају невероватном брзином, него и улагањем у људске ресурсе који су њен најважнији сегмент развоја.

2. ИНДУСТРИЈСКА ШПИЈУНАЖА

Индустријска шпијунажа подразумева крађу туђих пословних тајни и кориштење истих за властиту добит. Могу се красти информације о производима, или интелектуална имовина, односно, идеје заштићене марком, патентом или ауторским правом². Индустријска шпијунажа не погађа само поједине компаније, већ и целе нације. Шпијунажа је други облик дипломатије, баш као и рат. То је, на неки начин, мирнодопско ратовање, јер се ради о активности која има за циљ да контролише и набавља врло вредну имовину. Брзина којом информација „овладава“ модерним светом измиче могућности контроле па и разумевања. Све актуелније питање савременог света у сфери политике, привреде, финансијама и другим областима постаје заштита информација. Бизнисмени, политичари, научници, банкарски стално се сусрећу са проблемом „отицања информација“ према неовлашћеним корисницима. Последице тога су веома озбиљне па се на западу стога веома често користи изрека: „Најскупља ствар на свету је информација.“

Она је скупа кад је тачна, правовремена и корисна. У време велике конкуренције и сталних иновација, поседовање праве информације осигурава имаоцу информација водећи положај на

² Погледај више о овој теми на: <http://www.poslovni.hr/leksikon/industrijska-spijunaza-1911>

тржишту, и стварајући на тај начин одрживу конкурентску предност. Отвара се и могућност отварања велике базе података, са циљем одржавања и повећавања тржишног учешћа и остваривања великог профита. Веома је битно у право време открити шта конкуренти смерају, каквим подацима располажу, и шта им је даља намера. У ту сврху се прибегава економској (индустријској шпијунажи)³. Разлог веома великог значаја индустријске шпијунаже је у томе што она изискује много мање трошкове него улагање у сектор истраживања и развоја, улагање у кадрове и научна достигнућа, који су заједно, услов развоја сваке индустрије. Често велике компаније имају сопствене обавештајне и контраобавештајне службе (енгл. inelligence service).

“Индустријска шпијунажа представља скуп добро планираних и веома стручно изведених активности у циљу прибављања поверљивих економских информација, које су од користи за пословне пројекте фирме или заштиту економских интереса своје државе”.⁴ У суштини економска или индустријска шпијунажа значи нелегално прикупљање економских (индустријских) података и информација, које конкурентске фирме чувају у тајности. У ту сврху користе се средства као што су запошљавање својих људи у конкурентским компанијама, ангажовање специјализованих агенција, коришћење дипломатских представника у иностраним земљама где компанија има пословне интересе.

Мотив са којим одређена компанија креће у индустријску шпијунажу је доћи у посед било које информације која ће помоћи компанији да оствари зацртане циљеве. Циљ може бити освајање новог производа или његова имитација, развој нове технологије, повећање тржишног учешћа, повећање конкурентске предности итд. Компаније иду до те мере да смишљено улазе у базу података конкурентске компаније са циљем да јој нанесу одређену штету у пословању. Индустријска шпијунажа, није исто што и обављање обештајних активности јер је објекат интересовања индустријске шпијунаже увек заштићена информација о неком производу, идеји или важна информација у вези са иновативним техникама.

Места на којима се могу наћи информације интересантне економским шпијунима су следећа: формални документи (стратегијски планови, извештаји, спецификације производа и производних

процеса, радни папири, техничка документација, скице). Веома важним извором података се сматрају: неважни комадићи папира рачуни, путне карте, салвете и сл.

Наизглед делују неважно и безазлено али ипак могу помоћи у одређивању даљег тока акције конкурената), и интерна кореспонденција (записници са састанка, одлуке, решења, билтени и сл. препуни су детаља о пословању компаније и будућим намерама).

Државне установе (Заводи за статистику, Заводи за патенте, пословна удружења и други, сакупљају од предузећа разне информације које могу бити интересантне економским шпијунима), Јавни сервиси (велики извори информација су дневне и недељне новине, специјализовани часописи, интернет), формални састанци (компаније у одређеним периодима организују састанке са својим запосленима, где осим дневног реда има и других материјала који могу доћи до конкурената), неформални састанци (запослени се састају после радног времена и расправљају о послу у ресторану, кафићу, путем телефона и сл. Компаније се у данашњим условима тржишног привређивања и галопирајуће конкуренције морају суочити са ризиком, тј. морају схватити опасност од економске шпијунаже да би могле предузети акције за заштиту својих важних података од “случајних посетилаца”. Претњу компанији могу представљати појединци, организације, догађаји и околности. Најзначајније потенцијалне претње компанији су: лоша обука кадрова, лица која свакодневно долазе у компанију (тзв. инсајдери), конкурентске компаније стране обавештајне службе, организовани криминал, “ситни” криминал, тероризам, добављачи, потрошачи, новинари, чак и природне катастрофе.

Слабе тачке система обезбеђења компаније, могу се поделити у четири категорије:

оперативне: пропусти у пословању, случајне грешке запослених, начин давања информација, употреба интернета, телефона, факса итд.,

физичке: слаба обученост људи из обезбеђења, непостојање улазно/излазне контроле, неуредни столови, рачунари без шифри, незакључане канцеларије итд.,

кадровске: пропусти при запошљавању нових кадрова образовање, искуство, лични проблеми и

техничке: незаштићена база података у рачунарима, пренос података, прислушкивање телефона итд.

Предмет индустријске шпијунаже и потенцијалне мете поређане по важности су: маркетиншки планови и стратегије, резултати истраживања и формуле, информације о патентима, информације о ценама, информације о приходима од продаје, стратегије у судским споровима, информације о запосленима информације о новим производима, информације о производним процесима, информације о пословању, буџету, финансијским извештајима, информације о

³ Немачки струковни савез дигиталне економије (Битком) процењује да годишња штета од привредне шпијунаже износи више од 50 милијарди евра. види више на: <http://www.blic.rs/slobodno-vreme/vesti/spijuniranje-bez-granica-industrijska-spijunaza-nikad-laksa/97csm6e>

⁴ Бојан Ђорђевић, Димензије економске шпијунаже, Мегатренд, Београд, 2007. год.)

дугорочним плановима и стратегијама, стручни пројекти и радне верзије истих, информација о лицитационој понуди, информација која представља интерес при сакупљању и анализи података у економској шпијунажии:

а) Информације комерцијалне садржине су:

Подаци о конкуренцији, њихове слабе стране, подаци о добављачима, подаци о тржишту, услови финансијског пословања, технолошке тајне, мере које предузима конкуренција према својим противницима, подаци о потенцијалним партнерима, провера њиховог поштења, информација о месту чувања терета, времену и маршрути превоза, откривање осетљивих односа међу сарадницима, откривање лица погодних за врбовање путем откупа, уцене или на други начин, везе и могућности руководства, утврђивање круга сталних посетилаца.

б) Информације личне природе:

Извори прихода, прави односи према овим или оним друштвеним догађајима, према владајућим структурама, начин, подаци о величини финансијског благостања, информација о људским слабостима, опасне склоности, штетна сексуална оријентација, подаци о пријатељима, пријатељицама, местима одмора, путањама кретања, информације о местима чувања драгоцености, адреса пребивалишта, брачна неверства, проблеми између родитеља и деце.

Методe добијања информација приватног и комерцијалног типа могу се класификовати према могућим каналима отицања информација: акустичка контрола просторије, аутомобила, непосредно човека; контрола и прислушкивање телефонских веза, преузимање факс-везе и модемске везе, мобилне и радиовезе; преузимање компјутерске информације, укључујући и радио зрачење компјутера, несанкционисано улажење у базе података и слично; тајно фотографисање и снимање, специјална оптика, визуелно праћење објекта; несанкционисано добијање информација о личности путем поткупљивања или уцене службеника одговарајућих служби; поткупљивање или уцењивање сарадника и познаника службеника. Важне информације се могу извући од несмотрених неопрезних, површних, хвалисавих кадрова који могу бити важан извор строго чуваних информација. Зато се прибегава прављењу сигурносних програма, који имају за циљ, да превентивно отклоне све кривичне тачке у систему заштите интереса компаније.

Све постављене уређаје можемо поделити на неколико типова:

Они који непрекидно раде; са уграђеним тајмерима који се укључују у одређено време; којима

се дистанционо управља и оне уређаје који раде у режиму чекања.

Данас су у широкој употреби следећа средства индустријске шпијунажии и средства за подривање пословања једне фирме: алогабаритни радиопредајници (радиоприслушквачии или "бубице"), специјални ускоусно усмерени микрофони, инфрацрвени и ласерски прислушни уређаји, телефонски прислушквачии, коришћење уобичајених апарата (факсовии, мини аутоматске телефонске централе – АТЦ , прислушкивање просторија, телефонских секретарица, пребацивање позива, пребацивање телефонских рачуна итд), коришћење микродиктафона за снимање поверљивих преговора с циљем каснијег уцењивања, радиостетоскоп и постављање паралелних телефона без знања фирме.

3. ИНТЕЛЕКТУАЛНА СВОЈИНА И МЕРЕ ЊЕНЕ ЗАШТИТЕ

Право интелектуалне својине, као посебна грана права, развија се крајем XIX. века. Као релативно ново право, доживљава велики успон у периоду између два светска рата, а развојем информационе технологије допуњује се новим облицима заштите. Област интелектуалне својине једна је од правних дисциплина у којој наша држава има изузетно дугу традицију. Србија је била 1883. међу 11 држава - оснивача Париске уније за заштиту индустријске својине. Први Закон о ауторском праву Краљевина Србија донела је 1929. године.

Дана 10. јуна 2006. ступио је на снагу Закон о посебним овлашћењима ради ефикасне заштите права интелектуалне својине ("Службени гласник РС", бр. 46 од 2. јуна 2006). Овим законом предвиђају се конкретне мере, које су државни органи овлашћени да предузму у циљу заштите права интелектуалне својине, признатих законима и међународним уговорима.

Нови проналасци представљају темељ технолошког развоја. Томас Стјуарт, који важи за највећег савременог менаџера, изјавио је, да је интелектуални капитал термонуклеарно компетитивно оружје данашњице. Проналасци су резултат истраживачког и иновативног рада аутора и представљају интелектуалну – нематеријалну вредност. Како би се заштитила ова врста добара од неовлаштеног кориштења, развијен је састав правне заштите интелектуалног власништва. Неовлаштена употреба или умножавање предмета интелектуалног власништва представља повреду права којим се штити право власника на располагање, употребу и стицање користи. Законом о заштити пословне тајне установљена је грађанско-правна заштита пословне тајне, тако да у случају повреде пословне тајне, држалац пословне тајне може тужбом да покрене поступак пред судом против сваког лица које

изврши повреду пословне тајне, односно незаконито прибави, открије или користи пословну тајну⁵.

Интелектуално власништво је свака креативна реализација, било које идеје која је плод људског мисаоног процеса. Интелектуална својина је уникатна и она је плод личне креативности и иновативности.

Иако је у физичком смислу неопипљиво, интелектуално власништво има све карактеристике имовине, те се може купити продати, дати на кориштење под одређеним условима, заменити, даровати, наследити као и свако друго власништво.

Интелектуално власништво обухвата ауторска и сродна права, и право индустријског власништва. Ауторско право је искључиво право аутора на располагање властитим књижевним, научним или уметничким делима⁶. Аутору припада ауторско право на његово дело, чином остварења дела, без испуњавања било каквих формалности као што је регистрација или депозит дела. Аутор на темељу ауторских права може одобрити или забранити кориштење свог дела на било који начин.

Индустријско власништво обухвата права којима произвођачи штите од конкуренције своје пословне интересе, положај на тржишту и средства уложена у истраживање развој и промоцију.

Интелектуалну својину, било које области и у било којој фази стварања треба заштитити јер представља потенцијални интелектуални капитал. Заштита интелектуалне својине, преко система националних и међународних правила, која се зову права на интелектуалну својину, неопходна је ради стицања и финансирања иновација и креативности, које за узврат, воде ка економском, културном и социјалном напретку. Интелектуална својина подељена је у две категорије:

Индустријска својина: (патенти за проналаске, жигове, индустријски дизајни географске ознаке)

Ауторско право: књижевна дела, (драме, романи, филмови, књижевна дела, цртежи, слике, филмови, скулпуре, фотографије, архитектонски дизајн и сва сродна права ауторском праву, укључујући права извођача на њихово извођење, право произвођача фонограма и права организација за радиодифузију на радио и телевизијске програме.⁷

Економска шпијунажа се обавља без сведока, без трага, у откривање таквог дела морају се укључити праћења осумњичених лица, праћењем одређених просторија, надзирањем свих система телекомуникација (факс, телефони, електронска пошта). Економска шпијунажа сматра се

политичким деликтом, тако да је међународна сарадња у тој области искључена, тим пре што се мора истрага водити са дистанце, у другим земљама, изван домаћаја законодавних истражних органа и немогућности спровођења истражних радњи. Заштита интелектуалне својине такође подстиче производњу и ширење знања и широког асортимана квалитетних производа и услуга. Друштвена заједница је обезбедила право на интелектуалну својину ради подстицања проналазака и креативних остварења од којих друштво па и појединац има користи, као и да би помогла иноваторима и ствараоцима да живе од свога рада. Та права, која могу да остварују појединци или организације призната су од стране државе и судова. Систем је осмишљен да одржава равнотежу у остваривању потреба како ствараоца тако и корисника.

Заштита интелектуалне својине доприноси економском расту како у развијеним, тако и у земљама у развоју. Права на интелектуалну својину омогућавају људима да имају користи од својих иновација и стваралаштва и да спрече њихово копирање или непоштено убирања добити од креативности и улагања проналазача. Једино заштићена интелектуална својина, може бити и судски верификована. Ово охрабрује производњу широког асортимана роба и услуга и помаже одржавању здраве конкуренције. Носилац права је изворни стичалац права интелектуалне својине или његов правни следбеник, укључујући и професионална удружења, односно организације за колективно остваривање права. Творци умних дела која се износе у јавности, често су на мети различитих злонамерних и недозвољених активности које имају обележја кршења, нарушавања, ометања, неовлашћеног коришћења и располагања њиховим власништвом. Због крајњег ефекта који имају на просперитет људског друштва, интелектуална права се штите и на међународном и на националном нивоу

Надлежни органи су : тржишне и друге инспекције, порески инспектори, пореска полиција и Републичка радиодифузна агенција.

Главну новину коју Закон доноси представља круг мера, које надлежни орган предузима у случају повреде права интелектуалне својине. Наиме, ако непосредним увидом утврди да је повређено право интелектуалне својине, надлежни орган: привремено одузима сву затечену робу и средства којима је повређено право интелектуалне својине;

привремено забрањује повредиоцу да обавља своју пословну делатност, којом се повређује право интелектуалне својине;

узима узорке предметне робе ради испитивања постојања повреде права интелектуалне својине и ради обезбеђивања доказа о томе;

подноси пријаву надлежном јавном тужиоцу, односно прекршајном органу.

⁵ Закон о заштити пословне тајне („Сл. гласник РС“, бр.72/2011) објављено дана 28.09.2011 године у Службеном гласнику Републике Србије бр. 72

⁶ Више о томе погледај на: www.zis.gov.rs/

⁷ Преузето са : <http://www.zis.gov.rs/elektronska-izdanja.316.html>

4. ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЈЕ

Трансфер технологије је динамичан, вишефазан и комплексан процес. Одвија се унутар једног привредног система или између субјеката у различитим државама. Трансфером технологије омогућава се непосредан приступ савременим средствима за производњу и знањима. У комерцијалном смислу трансфер технологије је давање документације, знања, искуства или опреме под одређеним условима - купцима технологије. Може обухватити једну или више фаза производног или продајног процеса. Трансфер технологије започиње истраживањем и развојем нових процеса и производа а наставља се инжењерингом, менаџментом производних процеса према новим технолошким решењима, образовањем кадрова, маркетингом а у појединим случајевима и финансирањем. Приликом избора технологије пред пословним субјектом постоји могућност кориштења домаћих или иностраних извора технологије.

Домаћи извори обухватају властите истраживачке ресурсе корисника технологије или истраживачка достигнућа других домаћих истраживача која су првенствено сконцентрирана у истраживачким институтима и на факултетима. Процес трансфера технологије започиње у истраживачким лабораторијама у којима настају нови проналасци као резултат истраживачког рада истраживача и иноватора а наставља се кроз заштиту проналазака путем патената или неког другог облика заштите интелектуалног власништва. Кориштење властитих извора технологије и постојање састава трансфера технологије између истраживача и иноватора, са једне стране, и корисника технологије с друге стране, је подстицајно за једну земљу. Међутим, истраживања која резултирају новим технолошким решењима су уско повезана са расположивим финансијским средствима која та земља улаже у свој истраживачки састав. Успешни развој технологије и ширење нових технолошких достигнућа не би био могуће без успешног састава трансфера технологије. У технолошком смислу успешније је оно друштво које има развијенији састав трансфера технологије, које је, путем тог састава, у стању да брзо проналазак имени у привреди, стварајући тако технолошку предност у односу на своје конкуренте на тржишту. У ограниченим властитим истраживачким ресурсима велико значење има прибављање технологије из иностранства. При томе се мора водити рачуна да успешност примене технологије у привреди не зависи само од технологији већ и од избора облика трансфера технологије и начина њене имплементације. Савремену технологију није једноставно купити на тржишту, а само нова технолошка решења могу створити технолошку и конкурентску предност. Зато је од велике важности изабрати онај облик трансфера технологије који ће предузетнику омогућити добијање савремене

технологије. У подручју трансфера технологије који је везан за предузетничку активност веће значење има право на индустријско власништво иако се не искључује и ауторско право. Један од најраширенијих облика и сигурно најважнији облик индустријског власништва је патент. Он је везан за изум који нуди ново решење неког техничког проблема.

Патент је у ствари заштићени изум. Патентом се штите изуми који се односе на производ, поступак или примену. На основу патентног права власник има искључиво право на израду, кориштење, стављање у промет или продаје изума заштићеног патентом. Патент представља власништво чију употребу власник може допустити другим особама на одређено време или га у потпуности пренети на друге особе. Патентом се штити конкретно решење неког техничког проблема.

Услов који изум мора задовољити за признавање патента јесу: новост у односу на постојеће стање технике, инвентивна разлика и индустријска промењивост. Изум се сматра новим ако није био приступачан јавности у писаном или усменом облику, или ако није био у употреби пре подношења пријаве за патент. Изум мора имати одређену инвентивну разлику у смислу, да у поређењу са досадашњим решењима, мора представљати одређену новину. Коначно, изум се мора произвести односно извести или применити расположивим техничким средствима. Иноватор је у поступку пријављивања патента дужан да открије техничке детаље свог изума у оном обиму који омогућава стручњаку из предметног подручја израду или употребу изума. Такав опис изума постаје јавно доступан свим заинтересованим странама.

Откривање појединости изума у ствари омогућава технолошки напредак јер су сви подаци о изуму доступни и другим истраживачима. Искључива права која се добијају патентом вреде према територијалном принципу. То значи само на територију земље у којој је то право признато. Патентна права у другим државама могу се стећи било на темељу пријаве патента у свакој земљи посебно, било кроз неки од састава регионалне или међународне пријаве патената. Проналазачи се, уместо да свој изум заштите патентом, могу одлучити да свој изум задрже - као своју пословну тајну, па га могу и сами користити, не откривајући другима детаље својих проналазака. У том случају сами сnose ризик, да друга особа открије детаље о њиховом изуму. Иноватор нема ефикасно правно средство за спречавање такве делатности. Трансфер технологије је динамичан, вишефазан, међузависан и комплексан процес. Због међусобне зависности и различите економске развијености у савременим међународним економским односима, трансфер технологије је нужна карактеристика привредног развоја сваке земље.

Под трансфером технологије подразумева се пренос привредно примењивих технолошких решења и техничких знања и искустава с једног привредног субјекта – даваоца технологије и титулара права на другог привредног субјекта – примаоца технологије, уз плаћање одређене накнаде. У односу на традиционалне облике привредног односа трансфер технологије омогућава: даваоцу технологије, да резултате свог истраживачког рада експлоатише и путем трећих особа и на тај начин постигне знатне финансијске резултате, примаоцу технологије, да без ангажовања властитих финансијских средстава и истраживачких потенцијала за развој нових технолошких решења, стекне већ готова технолошка решења чијим усвајањем развија свој производни програм, (што доводи до повећања пословног успеха и конкурентности на тржишту). Технолошки трансфер је део шире активности у одређеном предузећу. Првенствено је повезан са производњом производа и одвијањем процеса и поступака у пословању тог предузећа. Међутим, технологија је само један од средстава којим се остварују жељени циљеви. Она је у функцији остваривања циљева предузећа. Целокупни процес трансфера технологије може се структурно поделити у следеће фазе:

- Фаза 1: Дефинисање потреба
- Фаза 2: Дефинисање критеријума за оцену решења
- Фаза 3: Анализа техничких решења
- Фаза 4: Избор оптималне технологије
- Фаза 5: Преговори о трансферу технологије
- Фаза 6: Склапање уговора о трансферу технологије
- Фаза 7: Прибављање технологије
- Фаза 8: Имплементација технологије
- Фаза 9: Редeфинисање потреба

Технологија може бити дељива на своје саставне елементе или недељива и тада трансферисана у пакету. Саставни елементи технологије су: информације о одговарајућем процесу, вештине и знање које се захтева у искориштавању ових информација, кадрови који користе ово знање, опрема и машине који се користе у процесу производње. Трансфер технологије је реализован када је примаоц технологије у позицији да стварно примени технологију коју му је добављач уступио. Број елемената који се трансферишу у датим околностима зависи од фактора као што су: искуство и квалификованост примаоца, средства која су на располагању, карактеристике трансферисане технологије и услови под којима се материјални и нематеријални елементи могу комбиновати да би се остварили производни циљеви. Очекује се да ће број елемената који се трансферишу бити већи што је већа разлика између нове технологије која се набавља од постојеће технологије којом располаже купац. Комбинација

елемената трансферисане технологије зависе од степена комплементарности или супституције између различитих технолошких елемената. На основу сазнања о саставним елементима технологије трансфером технологије се у ствари обавља пренос информација, развој и унапређење способности и знања, покретљивост кадрова и прибављање опреме.

Ове активности се могу надаље поделити у више специфичних елемената:

Пренос информација: директно посматрање технолошког процеса, консултације експерата, документација. Ове три темељне активности: посматрање, консалтинг и документација имају важну функцију у укупном процесу прибављања информација. Развој способности, мобилности кадрова и набављања опреме, (што је најважнији део активност у процесу трансфера технологије), могу се остварити на следеће начине: развој способности кадрова, програми усавршавања кадрова, учење кроз рад, комбинација оба метода.

Мобилност кадрова: ротација кадрова у оквиру истог или различитог организационог дела компаније аквизиција нових кадрова: рад на одређено време или стални уговор о раду (менаџерски уговор).

Набавка опреме: куповина и лизинг.

Када су реализоване све ове активности може се сматрати да су осигурани услови за правилну употребу набављене технологије. У процесу уступања или продаје технологије јавља се цео низ стратешких проблема како са становишта продавца тако и са становишта купца технологије. Сви се ови проблеми могу свести на питање како, коме и када уступити технологију. У том склопу ова питања треба повезати и с питањем: који је однос између продаје технологије и продаје производа на бази те технологије. Управо на тој подлози развио се концепт животног циклуса технологије као основе за одређивање глобалне стратегије на подручју трансфера технологије. Он одражава интерес и мотивацију продаваца технологије. Међутим, може послужити и као основа за стратегију понашања купца технологије. Овај концепт изведен је из концепта животног циклуса производа а логика целог приступа, базира се на учовању неколико карактеристичних фаза у оквиру постојања и развоја технологије као и примени специфичног састава понашања продавца и купца у складу са појединим фазама тог циклуса. Концепција животног циклуса технологије може се поделити у неколико фаза: технолошки развој, технолошка апликација, апликацијско лансирање, апликацијски раст, технолошка зрелост и деградација технологије.

У склопу овог концепта важно је утврдити шта мотивише продавца за продају, односно уступање технологије. Врло често се нова технологија, (као резултат научно – истраживачког рада истраживачких тимова предузећа) не уклапа у стратегију развоја тог предузећа. У таквим случајевима се често технологија уступа другим

фирмама које су оцениле да им је понуђена технологија интересантна за даљи развој. Велике трошкове, који су карактеристични за процес истраживања и развоја, могуће је компензовати продајом технологије и на тај начин смањити финансијски напор. Производи и технолошки процеси као резултати истраживања предмет су правне заштите у облику патентног права. Међутим, ова заштита није апсолутна па постоје могућности копирања и на тај начин девалвирања уложеног рада у проналазак. Продајом технологије ови се ризици смањују.

Поједине технологије захтевају велика финансијска улагања у фази усвајања и врло је чест случај да предузеће које је креирало проналазак, нема довољно финансијске снаге за његову реализацију па није у ствари у могућности на бази властите технологије да оствари производњу. У том случају технологија се продаје снажнијем предузећу које технологију може променити у свом производном процесу. Технологија се продаје и онда када је њен власник остварио значајни ниво производње и када се технологија налази на свом заласку. Таква технологија је јефтина и врло често пласирана у технолошки неразвијене земље. Међутим, она више није конкурентна. У контексту наведених мотивација поставља се питање оптималног тренутка у којем се продаје односно купује технологија. Пренос технологије може се остварити на више начина међу којима су најзначајнији трансфери путем: лиценци, заједничког улагања, производне кооперације, извођењем инвестицијских радова и фрашизинга. Најприхватљивији облик трансфера технологије је онај који се трансферише и комерцијализује из домаћих институција и резултат су рада домаћих истраживача. Након тога следи трансфер технологије путем заједничких улагања и производне кооперације.

5. ПОСЛОВНА ТАЈНА

Пословна тајна се може дефинисати као скуп докумената и података чије саопштавање трећем лицу може нанети штету пословним интересима и пословном угледу компаније. Пословна тајна се одређује општим актима и одређеним прописима предузећа, и са собом носи кривичну одговорност у случају одавања.⁸ У пракси, чешће се као пословне тајне срећу оригинални производни поступци, нове технологије, састојци специфичних производа, пословни уговори са клијентима и њихов садржај. Значајан вид пословне тајне је производна тајна. Производна тајна подразумева сваку шему, формулу, изум или информацију која се примењује у пословању и тиме стиче конкурентска предност

⁸ Бојан Ђорђевић, Димензије економске шпијунаже, Мегатренд, Београд, 2007. год

над компанијама из истих или сличних делатности које их не знају и не примењују. Сви запослени у компанији дужни су да чувају пословну тајну за време радног односа у компанији и после његовог престанка.⁹ Пословна тајна се може открити само на оправдан захтев овлашћених особа и надлежних органа и то могу урадити особе које су овлашћене општим актима предузећа.

6. ЗАКОН О ТАЈНОСТИ ПОДАТАКА

Овим законом уређује се јединствен систем одређивања и заштите тајних података који су од интереса за националну и јавну безбедност, одбрану, унутрашње и спољне послове Републике Србије, заштите страних тајних података, приступ тајних подацима и престанак њихове тајности, надлежност органа и надзор над спровођењем овог закона, као и одговорност за неизвршавање обавеза из овог закона и друга питања од значаја за заштиту тајности података. Закон таксативно наводи дефиниције термина употребљених у њему (податак од интереса за Републику Србију). Тајним податком не сматра се податак који је означен као тајна ради прикривања кривичног дела, прекорачења овлашћења или злоупотребе службеног положаја или другог незаконитог акта или поступања органа јавне власти. Закон прописује начин чувања тајних података и начин приступања и коришћења ових података. Тајност података одређују овлашћена лица: председник Народне скупштине; председник Републике; председник Владе; руководиоца органа јавне власти; изабрани, постављени или именовани функционер органа јавне власти који је за одређивање тајних података овлашћен законом, односно прописом донесеним на основу закона, или га је за то писмено овластио руководиоца органа јавне власти; и лице запослено у органу јавне власти које је за то писмено овластио руководиоца тог органа. Закон утврђује и: степен тајности и садржину података, означавање страних тајних података, временско ограничење тајности података, престанак тајности, продужавање рока тајности, опозив тајности, периодичну процену јавности и др. Приступ тајним подацима може бити двојак: уз издавање сертификата или без њега. У закону су одређени и органи који врше контролу и надзор над спровођењем овог закона.

⁹ Више о томе у, Закон о заштити пословне тајне („Сл. гласник РС“, бр.72/2011) објављено дана 28.09. 2011. године у Службеном гласнику Републике Србије бр. 72.

ПРИРОДНИ ГАС У ЕНЕРГЕТИЦИ СРБИЈЕ

NATURAL GAS IN THE ENERGY SECTOR IN SERBIA

Др **ВОЈИСЛАВ ВУЛЕТИЋ**, дипл. маш. инж
Удружење за гас Србије

РЕЗИМЕ

Природни гас као енергетска и петрохемијска сировина свуда у свету, па и код нас, бележи сталан раст потрошње. Разлог су његове карактеристике, лака и једноставна припрема и примена као и најважније, знатно мање загађење околине од продуката сагоревања.

Универзалност примене природног гаса, утврђене светске резерве, изграђеност транспортних система бројним великим и дугим магистралним гасоводима или танкерима за превоз утечњеног гаса, наметнула га је да се са правом тврди да ће он бити енергент 21. века са једне стране и као основна сировина за производњу водоника у 22. веку са друге стране.

Наша је земља релативно касно, у односу на Европу, почела са гасификацијом тако да је развој гасоводног система и прикључење нових индустријских потрошача у лаганом порасту.

ABSTRACT

Natural gas as energy and petrochemical raw material all over the world, and in our country, has a permanent increase consumption. The reasons are characteristics, easy preparation and application and most importantly less pollution by combustion products. The universality of application of natural gas, established global reserves, construction of transport systems, many large and long pipelines and tankers for transport of liquefied gas, imposed it will an energy of the 21st century as energy and basic materials for hydrogen production in 22nd century.

Our country relatively late, as compared Europe, started by gasification so that the gas pipeline system development and connection of new industrial consumers in a slight increase.

1. УВОД

Приступачност енергије и сигурност снабдевања је за све државе од животне важности, јер је немогуће направити минимални привредни и друштвени прогрес без енергије. Значење енергије за развој друштва и схватање њеног места и улоге у привреди и друштву у целини, допринело је да се развојна енергетска политика усмери у правцу обезбеђења сигурних и довољних количина енергије, уз што ниже трошкове, како би се омогућио предвиђени друштвени развој.

Коришћење природног гаса у Србији почело је знатно касније у поређењу са другим државама Европе. Разлог томе је одређена државна политика која се ослањала на веома велике резерве угља

Међутим, природни гас као енергетска и петрохемијска сировина свуда у свету, па сада и код нас, бележи сталан раст потрошње. Разлог су његове физико-хемијске карактеристике, лака и једноставна

припрема и примена као и, најважније, знатно мање загађење околине од продуката његовог сагоревања.

Наша је земља енергетски сиромашна и енергетски зависна од увоза квалитетне примарне енергије садржане у нафти, природном гасу као и у квалитетним угљевима.

Србија се снабдева природним гасом из сопствених извора (око 10%) и из међународног гасовода који долази из Русије преко Украјине и Мађарске до Србије (око 90%).

2. ПРИРОДНИ ГАС

Природни гас као енергетска и петрохемијска сировина свуда у свету, па и код нас, бележи сталан раст потрошње. Разлог су његове карактеристике, лака и једноставна припрема и примена као и најважније знатно мање загађење околине од продуката његовог сагоревања.

Природни гас претставља смешу гасних једињења и то углавном угљоводоника парафинског реда. Главна компонента је метан, чији се садржај креће од 70 до 90% запреминских. Хомолози метана могу да буду заступљени код богатијих гасова све до октана, а у траговима и изнад октана. Садржај тежих компоненти опада са порастом њихових молекулских маса.

Природни гас највише се користи као енергент у индустрији, као сировина у петрохемијској и хемијској индустрији, у широкој потрошњи као и у моторним возилима.

1.1. ПРИРОДНИ ГАС КАО ЕНЕРГЕНТ У ИНДУСТРИЈИ

Као енергент, са несумњивим предностима над другим видовима примарне енергије, користи се у свим индустријским гранама до којих је изграђена гасоводна дистрибутивна мрежа.

Предности природног гаса, као носиоца енергије, над осталим конвенционалним горивима огледају се у његовим техничким и експлоатационим карактеристикама. У даљем тексту навешћемо само неке од позитивних ефеката који се добијају коришћењем природног гаса:

- Брзо и несметано сагоревање при променљивим оптерећењима у погону, посебно у поређењу са угљем,
- Квалитет природног гаса је константан или са врло малим променама, што није случај код угљева који често мењају основне карактеристике (топлотна моћ, елементарни састав и т.д.), или код течних горива код којих се често мења проценат сумпорних и ванадијумских једињења,
- Нижи трошкови изградње грађевинског објекта за потребе постројења, јер је оно компактније конструкције,
- Мање постројење, јер нема потребе за постројењем за складиштење горива, за припрему горива као и за складиштење продуката сагоревања,
- Мања потрошња електричне енергије, јер постројење нема помоћне уређаје за припрему горива,
- Нема потребе за складиштењем горива који изискују додатне трошкове,
- При сагоревања нема остатака,
- Продукти сагоревања не проузрокују нискотемпературску корозију, с обзиром да нема у гориву ванадијумских и сумпорних једињења,
- Излазна температура димних гасова при сагоревању природног гаса, који нема сумпорна једињења може да буде знатно нижа а тиме и степен корисности постројења знатно већи,
- Коришћењем природног гаса стварају се повољни услови за примену аутоматске

регулације. Прилагођавање разним радним процесима обезбеђују добру контролу процеса,

- Хигијенски услови рада особља постројења су веома добри,
- У одређеним индустријским процесима природни гас омогућава повећање квалитета производа и због своје чистоће смањује шкарт, јер не прља производ приликом директног додира продуката сагоревања,
- Енергетска постројења која користе природни гас захтевају мање одржавање, јер не изазивају корозију, те су стога и дуготрајнија,
- Загађивање атмосфере је минимално.

1.2. ПРИРОДНИ ГАС КАО СИРОВИНА ХЕМИЈСКЕ ИНДУСТРИЈЕ

Компоненте природног гаса су такође компоненте нафте и служе као основа хемијске и петрохемијске индустрије.

Најзначајнији полупроизводи на бази природног гаса су синтетски гас, метилхлорид, метилхлорид, хлороформ, угљендисулфид, чађ, ацетилен и угљентетрахлорид. Из њих је могуће направити, као например из синтетског гаса: метанол, угљендиоксид, оксиалкоhole и амонијак, а из њих: формалдехид, раствараче, естре, силиконе, омекшиваче, смоле, азотну киселину, амонијумнитрат (азотно ђубриво), нитроглицерине(експлозив), амонијумсулфат и карбамид. Од осталих полупроизвода могу да се добију, например: тетраметилолово, хлороформ, анестетици, угљендисулфид, растварачи за боје, синтетички каучук, поливинилацетат и кополимери, одмашћивачи метала, винилхлорид, емулзиони ПВЦ, боје, вештачке коже, полиакрилати, синтетичка влакна, пластичне масе и т.д.

Дакле, карактеристике природног гаса као технолошке сировине омогућиле су усавршавање технологија производње и увођење јефтинијих технолошких поступака и постројења. Његова примена у петрохемији даје веома високе економске ефекте у односу на друге сировине (сирови бензин, кокс, коксни гас, мазут, нафта и др.), јер се за потребе коришћења природног гаса смањују и инвестициони и експлоатациони трошкови.

1.3. ПРИРОДНИ ГАС У ШИРОКОЈ ПОТРОШЊИ

Степен развоја једног друштва, поред осталих показатеља, мери се и количином потрошње природног гаса у широкој потрошњи. У Великој Британији, например у широкој потрошњи троши се око 80% укупне потрошње природног гаса, у Холандији око 60%, Француској 55% и т.д.

У нашој се земљи структура потрошње природног гаса, у сектору широке потрошње, разликује од структуре у другим европским земљама. Потрошња природног гаса у широкој потрошњи код нас је око 15% укупне потрошње гаса, сада када је потрошња у другим секторима знатно смањена

Примена природног гаса у широкој потрошњи има низ предности у односу на коришћење других видова енергије за задовољење потреба грејања, припреме потрошне топле воде и хране. Нагласиће се само неке од предности:

- Високи степени корисности уређаја који се користе у овом сектору потрошње омогућавају знатно рационалније коришћење укупне енергије у граду, смањење потрошње горива, растерећење друмског и железничког транспорта. Степен корисности локалних уређаја и пећи, на пример, за чврста горива, која се поред електричне енергије највише користе и примењују у домаћинствима, се крећу од 0,3 – 0,5 док су за гас од 0,75 – 0,85. Тако се на рачун већег степена корисности у поређењу са другим видовима енергије долази до смањења утрошка енергије за 1,5 – 2,0 пута.
- Примена гаса значи уштеду времена и рада, јер су елиминисани транспорт и припрема горива, као и чишћење ложишта и одвод остатка сагоревања.
- Инвестиције за увођење гаса у домаћинства су знатно ниже од централизованог снабдевања топлотном енергијом јер није потребно извршити улагања у изградњу топлотног извора, а специфична инвестициона средства за изградњу гасоводне мреже су знатно нижа по енергетској јединици од свих упоредивих система,
- Електрична енергија природним гасом може да се замени свуда где се користи у широкој потрошњи без икаквог угрожавања угодности и комфора становања. При томе су уштеде веома значајне ако се зна да је производња електричне енергије у термоелектранама са степеном корисности око 33%, тако да је укупни степен корисности примарног горива, из кога је добијена електрична енергија, при било ком процесу, у домаћинству знатно нижи. Степен корисности уређаја на гас, истих као што су електрични уређаји је више од два пута рационалнији,
- У односу на електричну енергију природни гас има велику предност и у томе што га је могуће складиштити што није случај са електричном енергијом као најплеменитијом општим видом енергије,

- Широка примена природног гаса у сектору широке потрошње значи и повећање животног стандарда становништва, максимално задовољење његових материјалних и културних потреба, јер су предности у овом сектору најизразитије.

Рационално коришћење природног гаса, као подлога укупног привредног развоја, подразумева коришћење са највећом ефикасношћу и то са становишта општег друштвеног интереса.

Водећи рачуна да наша земља не располаже већим енергетским потенцијалом по глави становника, посебно квалитетнијих горива, која морају да се увозе, важно је да се примена природног гаса у сектору широке потрошње што више повећа, јер је валоризација примарне енергије највећа у том сектору.

2. ПРИРОДНИ ГАС У СВЕТУ

Познато је да природни гас представља веома квалитетно гориво, које у многим секторима потрошње има изразите, техничке, економске и еколошке предности у односу на друга конвенционална горива. То је и допринело да је његова потрошња у свету у сталном порасту.

Због својих потенцијала, расположивости, еколошких и економских предности природни гас је за многе земље представљао оптимални супституент сирове нафте, што је довело до веома брзог раста производње и потрошње. Основни предуслов за то је била изградња све већих и дужих магистралних гасовода, односно све већа међународна размена природног гаса.

Развој магистралних гасоводних система у XX веку је био веома интензиван и омогућио је брзи развој гасификације градова. Тим пре што су у многим градовима и пре примене природног гаса, постојале гасаре и припадајућа гасоводна мрежа која се користила за осветлење и снабдевање потрошача.

Тридесетих година XX века почиње интензивније коришћење природног гаса у бившем СССР-у на бази сопствених резерви гаса. Подручје бившег СССР-а располаже са око великим доказаним резервама гаса, што је био разлог да су земље бившег СССР-а, а посебно Русија, у врху светске потрошње гаса. Европска унија је у односу на величину потрошње, после Сједињених Америчких Држава трећи потрошач гаса у свету.

Примена природног гаса у земљама Западне Европе је започела на бази откривених резерви гаса у долини реке По (Италија), у Lacq-у (Француска) у Groningen-у (Холандија) да би се интензивнија потрошња развила откривањем резерви у Северном Мору и повезивањем са производним подручјем бившег СССР-а и Алжира. Интензивнији развој

потрошње гаса у земљама западне Европе је везан за шездесете године XX века. Земље источне и централне Европе (бивше социјалистичке земље) су такође, започеле развој потрошње гаса на сопственим резервама да би крајем шездесетих година прошлог века по повезивању са производним подручјем бившег СССР-а дошло до интензивнијег раста потрошње и условљености даљег раста могућностима увоза.

У следећим табелама даће се преглед верификованих резерви природног гаса у свету по земљама произвођачима, годишњој производњи и увозу у ранијем периоду.

Табела 1. Резерве природног гаса по земљама произвођачима у $1000 \times 10^9 \text{ m}^3$

Редни број	Држава	Резерве
1	Руска Федерација	47,65
2	Иран	28,13
3	Катар	25,36
4	Саудијска Арабија	7,07
5	Уједињени Арапски Емирати	6,06
6	Сједињене Америчке Државе	5,93
7	Нигерија	5,21
8	Алжир	4,50
9	Венецуела	4,32
10	Ирак	3,17
11	Казахстан	3,00
12	Норвешка	2,89
13	Туркменистан	2,86
14	Индонезија	2,63
15	Аустралија	2,61

Табела 2. Производња природног гаса по земљама произвођачима у 10^9 m^3

Редни број	Држава	Производња
1	Руска Федерација	612,1
2	Сједињене Америчке Државе	524,1
3	Канада	187,0
4	Иран	105,0
5	Норвешка	87,6
6	Алжир	84,5
7	Велика Британија	80,0
8	Индонезија	74,0
9	Саудијска Арабија	73,7
10	Туркменистан	62,2
11	Холандија	61,9
12	Малезија	60,2
13	Кина	58,6
14	Узбекистан	55,4
15	Катар	49,5

Природни гас за Европу је од великог значаја. Европа је дефицитарна са квалитетним горивима и

мора да их увози. Потрошња природног гаса у Европи покрива се са 1/3 из сопствених извора, 1/3 из Русије и 1/3 из осталих ваневропских извора (Африка, Блиски исток), природним и течним природним гасом.

Према истраживањима Међународне гасне Уније Европа ће 2030. године да има потребу за 600 милијарди m^3 природног гаса. Како ће Европа да обезбеди те количине? Европа је планирала да јој те количине обезбеди Газпром из Северног и Јужног тока. Северни ток је изграђен и у функцији је. Јужни ток је "миниран" и у догледно време неће да се гради. Европи се нуде неки нови пројекти, који нису реални, јер за њих не постоје реални извори снабдевања. Нуди се азербејџански гас, чије су количине веома ограничене кроз неколико могућих праваца снабдевања именом: ТАП, ТАНАП, АГРИ, Бели ток, Јужни коридор, Набуко, Набуко запад. Проблем је у томе што за све те гасоводе нема гаса на располагању ни финансија за њихову градњу. Једино ће да се гради гасовод ТАП, који гради Бритиш петрол и у коме ће бити све количине којима располаже Азербејџан.

Табела 3. Увоз гаса по земљама увозницима у 10^9 m^3

Редни број	Држава	Количина
1	Сједињене Америчке Државе	120,6
2	Немачка	90,11
3	Јапан	81,23
4	Италија	67,91
5	Украјина	57,09
6	Француска	44,78
7	Русија	36,60
8	Јужна Кореја	28,93
9	Шпанија	26,95
10	Турска	21,73
11	Холандија	18,85
12	Белгија	16,88
13	Белорусија	16,22
14	Велика Британија	12,3
15	Мађарска	11,42

3. ПРИРОДНИ ГАС У СРБИЈИ

Производња и коришћење природног гаса у Србији је започето пре више од пола века. На подручју Војводине прве количине гаса су почеле да се производе и транспортују 1952. године са гасног поља Велика Грета до града Вршца. Значајнији транспорт, као и већа производња и потрошња гаса, започета је 1963. године када је изграђен магистрални гасовод Кикинда-Елемир-Чока-Јерменовци-Панчево, који је заједно са гасоводом Елемир-Госпојинци-Нови Сад-Беочин чинио основу регионалног система гасовода. Крајем 1975.године систем гасовода се састојао од 465 км гасовода, пречника од 41/2" до 123/4".

Програм гасификације источног дела СФР Југославије (YU 916), усвојен 1973. године, омогућио је 1978. године увоз природног гаса из СССР и интензиван развој гасоводног система Србије. Основу овог гасоводног система чини магистрални гасовод Хоргош-Госпођинци-Батајница-Велика Плана-Параћин-Појате-Крушевац са великим прстеном: магистрални гасовод Сента-Мокрин-Елемир-Панчево-Смедерево-магистрални гасовод (Велика Плана), са крацима Госпођинци-Нови Сад-Беочин-Госпођинци-Елемир-Банатски Двор-Батајница-Шабац-Лозница-Зворник-Батајница-Панчево, Баточина-Крагујевац-Краљево и Бресница-Чачак-Горњи Милановац. Тај гасоводни систем повезује сва гасна поља у Војводини са потрошачима, омогућује увоз гаса из Русије преко Мађарске и транзит гаса за Босну и Херцеговину.

Гасоводни систем Србије омогућава транспорт $3,7 \times 10^9 \text{ m}^3$ природног гаса за Војводину и $1,7 \times 10^9 \text{ m}^3$

за централну Србију као и $0,7 \times 10^9 \text{ m}^3$ за западну Србију и Босну и Херцеговину што чини укупно $6,1 \times 10^9 \text{ m}^3$ годишње. Повећаним транспортним капацитетом компресорске станице у Батајници омогућено је повећање транспортног капацитета кроз гасоводни систем Ј.П. Србијагас-а на $6,8 \times 10^9 \text{ m}^3$ годишње.

Производња природног гаса у Србији, у протеклом периоду, износила је како је приказано у табели број 4.

Увоз природног гаса, као и домаћа производња показују укупну потрошњу природног гаса у претходном периоду како је приказано у табели број 5.

У подземно складиште Банатски Двор, чији је тренутни складишни капацитет 450 милиона m^3 , у претходном периоду, преко лета се ускладиштавало око 400 милиона m^3 , што је за потребе Србије више него довољно.

Табела 4. Производња природног гаса у Србији у 10^6 m^3

годи на	количина	година	количина	година	количина	година	количина
1956	4	1982	983	1993	935	2004	236
1960	4	1983	893	1994	850	2005	193
1965	156	1984	989	1995	870	2006	194
1970	494	1985	1.031	1996	745	2007	186
1975	797	1986	812	1997	548	2008	184
1976	813	1987	926	1998	589	2009	248
1977	882	1988	905	1999	612	2010	332
1978	996	1989	696	2000	623	2011	462
1979	1.080	1990	656	2001	421	2012	484
1980	910	1991	773	2002	340	2013	467
1981	1.059	1992	890	2003	340	2014	480

Табела 5. Увоз природног гаса у Србију као и укупна потрошња у 10^6 m^3

година	увоз	потрошња	година	увоз	потрошња
1991	1.758	2.531	2003	2.013	2.353
1992	1.192	2.382	2004	2.264	2.500
1993	312	1.247	2005	2.249	2.442
1994	342	1.192	2006	2.085	2.279
1995	793	1.663	2007	2.168	2.354
1996	1.874	2.619	2008	2.200	2.384
1997	2.040	2.588	2009	1.584	1.832
1998	1.973	2.382	2010	1.968	2.300
1999	1.072	1.684	2011	2.031	2.382
2000	1.506	2.129	2012	1.862	2.045
2001	1.822	2.243	2013	1.824	2.210
2002	1.875	2.215	2014	1.913	2.250

4. СНАБДЕВАЊЕ СРБИЈЕ ПРИРОДНИМ ГАСОМ

Снабдевање Републике Србије природним гасом из правца Хоргоша са улазним притиском од 35 до 50 бара, како је уговорено са испоручиоцем гаса, и стално повећање гасоводног система градњом и продужењем магистралног правца на југу Србије, а тиме и падом магистралног притиска, не обезбеђује сигурност и поузданост снабдевања свих потрошача гасом.

Најављена реиндустријализација Србије, као и планови развоја термоелектрана на природни гас као и Национални акциони план гасификације Србије, захтевају, ради сигурности и поузданости снабдевања потрошача у Србији, и друге правце снабдевања и друге испоручиоце гаса осим наведеног из правца Хоргоша.

Гасовод Јужни ток обезбеђивао је Србији све потребне количине природног гаса до иза 2030. године. Спречавањем Русије да изгради Јужни ток Европска Унија нанела је Србији велику штету, јер у догледно време не постоје други извори снабдевања који би задовољили потребе Србије за природним гасом.

5. ЗАКЉУЧАК

Универзалност примене природног гаса, утврђене светске резерве, изграђеност транспортних

система бројним великим и дугим магистралним гасоводима или танкерима за превоз утечњеног гаса, наметнула га је да се са правом тврди да ће он бити енергент 21. века са једне стране а и као основна сировина за производњу водоника у 22. веку, са друге стране.

Да би Србија своје енергетске потребе могла да обезбеди, с обзиром да је, због недостатка квалитетних горива приморана да их увози, треба да води енергетску политику најмањег увоза недостајућих горива. Природни гас то може да јој омогући, јер се његовим коришћењем омогућава највећу валоризацију примарне енергије.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] В. Вулетић: Карактеристике и примена природног гаса. Чигоја штампа 2011
- [2] В. Вулетић: Природни и течни природни гас, ГАС бр. 4. 2005.
- [3] В.Вулетић: Примена природног гаса у индустрији, Индустијска енергетика 2004. Лепенски Вир. 10.2004.
- [4] Стрелец & сарадници, Плинарски приручник, 6. издање, Енергетика маркетинг, 7. издање, Загреб, 2014.
- [5] СУСПЛАН (планирање одрживости) за земље западног Балкана, Декотра, Београд 2010.

KOMPJUTERSKI OBLAK

CLOUD COMPUTING

SAŠA STAMENKOVIĆ dipl.ing.el.

NIKOLA ADAMOVIĆ dipl.ing.el.

Telekom Srbija

REZIME

U radu je dat prikaz novih tehnologija u korišćenju informacionih tehnologija. Dat je pregled servisa koji se mogu koristiti, kao i razlozi za pojedine kompanije da koriste kompjuterski oblak. Naročito je posvećena pažnja bezbednosti podataka prilikom korišćenja predmetnih tehnologija. Na kraju je dato razmišljanje o perspektivi korišćenja clouda.

U radu su korišćeni engleski termini koji su odomaćeni među korisnicima informacionih tehnologija.

ABSTRACT

The paper gives an overview of new technologies in the use of information technology. The review of services that can be used, and the reasons that some companies use computer cloud. In particular, the attention to data security when using a these technologies. At the end, the thinking about the prospect of using cloud computing.

1. UVOD

Cloud computing je model koji u realnom vremenu omogućava isporuku i korišćenje IT infrastrukture, mrežnih resursa i aplikativnih servisa preko Interneta ili neke privatne IP mreže. Cloud čini da vaše radno mesto bude tamo gde se zateknete. Možete se povezati na Cloud i koristiti njegove računarske resurse bez kupovine svog softvera i hardvera. Slično kao što se priključite na elektromrežu i koristite struju za napajanje vaših kućnih aparata. Nema potrebe da imate sopstvenu hidrocentralu i proizvodite svoju struju.

To je kompozicija dve tehnologije Cloud predstavlja mrežu i umrežavanje, dok se Computing odnosi na kompjuterske resurse, aplikacije i servise. Pristup servisima preko Interneta i zajedničko korišćenje tj. deljenje resursa su glavne karakteristike Cloud computinga. Ideja za Cloud computing potiče još iz ranih dana Interneta koji je na dijagramima predstavljan kao oblak (cloud). Taj oblak je zaklanjao interne procese, kompleksnost umrežavanja i razmene informacija. Iz ugla Cloud korisnika, nije bitno kuda se i kako kreće neka poruka sve dok se ona uspešno isporučuje na svoje odredište. Takođe, ukoliko ste pronašli neki dokument na Internetu koji vam treba, nije vam mnogo bitno ni gde je uskladišten ni ko ga je tu arhivirao. Potencijal Cloud computinga je ogroman. Za

kompanije, on nudi brži pristup novim tehnologijama i jednostavnije usklađivanje sa potrebama. To uveliko doprinosi konkurentnoskoj prednosti kompanija. Cloud computing nudi mogućnost da sebi praktično obezbedite dodatne kapacitete u roku od jednog sata, na jedan klik. Takva fleksibilnost vas lišava potrebe prethodnog obezbeđivanja kapitalnih budžetskih troškova, planiranja proširenja i slično. Dodatne kapacitete koristite dok vam trebaju, platite koliko ste koristili i otkazete ih kad vaša potreba prestane.

Cloud tehnologija je računarska paradigma u kojoj su kompjuterski resursi virtuelizovani kao servis i dinamički se raspodeljuju shodno potrebama korisnika i dostupni su preko Interneta. Ona menja način na koji će kompanije graditi svoju mrežu i koristiti svoje aplikacije. Nudi mogućnost da se kompanije potpuno posvete svom osnovnom (core) biznisu, "outsorsuju" neke delove IT sektora i smanje svoje IT troškove. Sa Cloud poslovnim modelom, kompanije plaćaju samo za korišćenje servisa, dok o održavanju sistema brine cloud provajder. Resursi se mogu koristiti dinamički, više ili manje, a u skladu sa aktuelnim potrebama.

Današnje kompanije, usled sve većih IT zahteva, imaju sve složenije sopstveno IT okruženje. Imaju i ograničen IT budžet. Ekonomska kriza ih nagoni na uštedu troškova, a za Cloud kažu da štedi i do 50% operativnih troškova. Zato se ozbiljno razmišlja o

outsourcing-u IT rešenja. Ne morate kupovati i obnavljati hardver, a novi server možete imati za 5 minuta umesto za 3 ili više meseci. Sve se može koristiti kao servis. Kroz Cloud se sa fiksnog prelazi na promenljiv ali i predvidljiv cenovni model. Smanjuje se potreba za IT osobljem.

Iza Cloud computinga se praktično krije pametan softver koji upravlja našim servisima i omogućava da sigurno, povoljno i brzo dođemo do potrebnih aplikacija. Svi hardverski uređaji koji ovo omogućavaju u Cloudu su međusobno povezani i čine cloud infrastrukturu. Cloud je zasnovan na konceptu pay-as-you grow i pay-per-use i kontroli troškova. Preko Cloud kontrolnog panela možete da menjate resurse (CPU, memorija, HDD), naručite nove servise, imate pregled korišćenja resursa, pregled raspoloživih servisa. To je praktično samoposluga IT resursa i servisa. Cloud provajderi omogućavaju svojim korisnicima da koriste aplikacije, računarske resurse i informacije prema potrebama, bez obaveze da kupuju i održavaju hardver i softver koji je za to neophodan.

1. TIPOVI CLOUDA

Tip Clouda se obično definiše na osnovu lokacije gde je smeštena oprema i podaci. Postoji tri osnovna tipa clouda: privatni, javni (public) i hibridni.

Javni Cloud je u vlasništvu kompanije (provajdera) koji potpuno otvoreno i bez izuzetaka nudi svoje servise preko Interneta, kao Web aplikacije i Web servise. O kupovini neophodne opreme, konfigurisanju i radu sistema i aplikacija, skladištenju i održavanju brine provajder javnog clouda. Servisi u javnom Cloudu su neretko besplatni, jer provajderi prihod obezbeđuju od reklama (Web Ads). Javni cloud (primer su socijalne mreže) je preko Interneta dostupan svima, u svako vreme, sa bilo kog mesta i uređaja.

Google, Amazon i Microsoft su neki od ponuđača javnog cloud-a, dok VMware i Citrix nude rešenja za privatni cloud.. U javnom cloud-u je sve na bazi samoposluživanja, koristite po želji i prema potrebama, a plaćate (eventualno) ono što koristite. Kompanije mogu koristiti javni cloud kao zamenu za sopstvenu IT infrastrukturu ili kao dopunu sopstvenoj IT infrastrukturi, pri čemu se u javnom cloudu mogu izvršavati i kompanijske aplikacije kako za zaposlene tako i za klijente. Javni cloud, dakle, omogućava kompanijama da dodaju nove IT kapacitete bez investiranja u novu opremu i nove softverske licence. Prelaskom na javni cloud, IT osoblje je lišeno održavanja i administriranja IT kapaciteta kompanije i može se posvetiti inovativnijem poslu, npr. Razvoju aplikacija za unapređenje biznisa kompanije.

Privatni cloud koriste uglavnom kompanije za svoje potrebe i on se formira unutar kompanijske lokalne mreže, iza firewall-a, na sopstvenoj IT infrastrukturi. Često se naziva interni Cloud Kompanija ima punu kontrolu i odgovornost za funkcionisanje privatnog clouda. Mora da se stara o lokaciji na kojoj je njena oprema, o napajanju, o mrežnom povezivanju, o

povećanim troškovima nadogradnje itd. Troškovi privatnog clouda su prilično visoki, tako da ga uglavnom mogu priuštiti samo velike kompanije.

Hibridni cloud je kombinacija privatnog i javnog clouda koji i u hibridu egzistiraju kao posebni entiteti, ali međusobno komuniciraju. Obično se bezbednosno i poslovno osetljivi i važni podaci kompanije, kao i podaci koji se često koriste, čuvaju unutar IT sistema kompanije, u privatnom cloudu, a oni manje bitni se prenose u javni cloud. Ali i pored te i takve „nebitnosti“ podataka, oni uvek na zahtev korisnika moraju biti dostupni i raspoloživi. Šta treba da urade kompanije pre ulaska u cloud?

Kompanijama nije baš lako podići se „u oblake“. Najpre, treba da razmotre plan koji najbolje uklapa cloud u njihovu IT servisnu infrastrukturu. Moraju da razmotre koji servisi moraju ostati unutar kompanije, a koji se mogu outsource-ovati. Mora se razmotriti kompleksnost i mogućnost integracije postojećih kompanijskih aplikacija u cloud. Ukoliko se aplikacije ne mogu integrisati, ne treba nikako praviti nove, već je možda bolje ostaviti kako jeste. Samo core biznis ne treba stavljati u cloud, sve ostalo može. Ako ste svesni pogodnosti koje nudi Cloud, možete početi a pripremati za prelazak na Cloud IT rešenje. Najpre treba obaviti konsolidaciju i inventarisanje postojećeg IT sistema. Naše kompanije obično imaju po nekoliko dobavljača hardvera. Zatim treba standardizovati svoje poslovne aplikacije (HRM, CRM, ERP), pojednostaviti ih i učiniti merljivim. Kompanije obično za sopstvene potrebe imaju sopstvene aplikacije. Problem je koje aplikacije prebaciti u cloud, kako minimizirati rizike, koji model prelaska na cloud izabrati, kako izbeći zavisnost od vendora (tzv. lock-in). Treba ozbiljno razmotriti pitanje sigurnosti i zakonske regulative za Cloud. Moto preseljenja na Cloud treba da bude «sa manje postići više». I cloud computing ima svoja ograničenja i nije svemoguć. Treba uporediti svoje trenutne IT troškove sa troškovima koje bi imali u cloudu. Treba proveriti i kvalitet servisa u cloudu. Naročito treba voditi računa o raspoloživosti servisa i o eventualnom uticaju kašnjenja u mreži na kvalitet servisa. Značajno kašnjenje i smanjenje performansi obrade može ugroziti uštedu koju ste ostvarili prelaskom u cloud. Stoga nije svejedno na kom su rastojanju od vas uskladišteni vaši podaci i vaše aplikacije (gde je data centar). Morate biti svesni šta će vam cloud značiti i omogućiti i kada. Jasno, a ne nikako kroz maglu, morate videti prednosti i sliku vašeg novog biznis modela!

Kompanijama se sugeriše da startuju sa hibridnim cloudom, pri čemu će neke svoje podatke arhivirati u cloud, a sve podatke bitne za tekuće poslovanje ostaviti na svojim privatnim serverima. Kaže se da Cloud rešenja znače i niže IT troškove održavanja. Bolje je da servere kupuje, poseduje i održava cloud provajder, a da kompanije plaćaju korišćenje - zvuči logično. Slično je i za kupovinu softvera. Početni troškovi, koji su obično i najveći, su izbegnuti. Ali, početni veliki trošak jeste izbegnut, ali vi ćete onda stalno plaćati mesečni zakup i

na kraju vam neće ostati ništa, osim vaših podataka. Priča je slična onoj: kupovina stana ili iznajmljivanje stana? Troškovi zavise od vremena koje planirate za korišćenje softvera ili hardvera koji vam treba. Naravno, sve zavisi i od toga da li na početku imate potreban novac za inicijalno ulaganje. Mala i srednja preduzeća ga uglavnom nemaju. U svakom slučaju, proverite da li se u tvrdnji da sa cloudom postizete niže troškove ne krije neka zamka. Postoji još nekoliko pitanja o kojima takođe valja razmisliti pre stupanja u cloud. Šta će biti sa vašim podacima ako cloud provajder reši da izađe iz biznisa? Šta biva ako vi rešite da povučete svoje podatke, možda čak da pređete kod nekog drugog provajdera?

2. RAZLOZI ZA CLOUD

IT stručnjaci u kompanijama često pokušavaju da predvide zahteve za fizičkim resursima, što neretko dovodi do kupovine nepotrebnih kapaciteta i do niskog nivoa iskorišćenja resursa. Ovo je jedan od najvećih podstrekača za prelazak na Cloud. Cloud servisi eliminišu nepotrebne troškove i potrebu procene, kupovine, konfigurisanja, upravljanja i održavanja značajnog dela hardvera i softvera potrebnog za poslovanje kompanije.

Statistike govore da kompanije koje proizvode softver oko polovinu svog godišnjeg prihoda zarađuju iz godišnjih ugovora o tehničkoj podršci. Kompanije koje koriste softverske usluge na ime tehničke podrške plaćaju oko 20% od svojih ukupnih godišnjih troškova. Kad prođe godina, te kompanije se obično pitaju zbog čega su realno platile tehničku podršku i šta su imali od toga? Kad je softver u pitanju, neretko „intervencija“ podrške znači „kustomizaciju“ i inoviranje i samim tim se plaća dodatno, nezavisno od (plaćene) tehničke podrške. Često kompanije kupe veoma skup softverski paket koji redovno sadrži i više od onoga što im zaista treba. Postavlja se opravdano pitanje zašto plaćati ono što ne koristite ili nećete koristiti? Ali, ako manje korisnika kupuje softver, to nije dobro za proizvođače softvera. Oni baš vole da kompanije zavise od njih. Gde je izlaz? Možda, Cloud computing i softver kao servis (SaaS). Za korišćenje softvera koji vam treba plaćate mesečno, a u to imate uključenu i podršku. Ceo ovakav posao se čini isplativim i za kompanije i za Cloud/SaaS provajdere.

Kompanije proizvode sve više podataka i sve je veća potreba za njihovim skladištenjem. Skupo je i nepraktično držati klasere sa dokumentima svuda naokolo po ormanima, a nije jednostavno ni svu tu gomilu papira prebaciti u digitalni format. Čuvati mnoštvo poslovnih podataka u kompaniji, osim što zahteva materijalna sredstva, traži i dodatnu radnu snagu, više prostora i povećanu potrošnju električne energije. Cloud je takođe rešenje o kome u ovim slučajevima vredi razmisliti. Realno govoreći, ogromna većina Internet korisnika je odavno u cloudu. Da li koristite online foto galerije Google-ovu Picasa ili Yahoo-ov Flickr? Ako ne koristite, zamislite upload

vaših fotografija u neki cloud i umesto da kupite i stalno ažurirate Adobe Photoshop, vi po svojoj meri i svojoj želji koristite neki photo-editor koji održava i ažurira vaš cloud servis provajder. Da li da vam kažem da ste već tada i na delu korisnici IaaS i SaaS!

Sa koliko različitih lokacija ste pristupali svom Gmail nalogu? Sa letovanja u Grčkoj, zimovanja u Garmišu? Da, sa bilo kog mesta gde imate Internet pristup! Facebook je jedna od najvećih cloud kompanija. Sve fotografije koje ste uploadovali i komentari koje ste napisali smešteni su negde u cloudu, tj. uskladišteni na ogromnoj farmi servera. Ništa se ne čuva na disku vašeg računara, u memoriji vašeg smartfona. Za vas je to samo običan pristup omiljenoj web stranici, a iza scene se kriju ogromni data centri. I sve ovo za dečake i devojčice nije uopšte važno, sve dok čike iz Clouda ne odluče da počnu da naplaćuju svaki uskladišteni megabajt, svaki upload/download, pristup. Mislite li da će sve ostati besplatno kao do sada?

Svi Internet giganti i velike IT kompanije su ozbiljno ušle u Cloud computing tehnologiju. To samo znači da se svojski trude da IT svet i korisnike usmere u tom pravcu. Ne treba imati iluzije, oni sigurno u svemu tome vide dobru priliku za zaradu. Korisnicima se sugerise da je bolje da iznajme IT resurse i servise nego da ih kupe. O ozbiljnosti Cloud computing strategije možda najbolje govori kupovina Sun microsystems od strane Oracle-a. Naime, rezon Oracle-a je da svojim softverskim platformama doda hardversku komponentu (Sun serveri) i obezbedi korisnicima Cloud computing ponudu po principu «ključ u ruke».

3. CLOUD SERVISI

Cloud servisi imaju tri komponente : (1) Osnovni infrastrukturni servisi koji obezbeđuju skladištenje podataka, hosting, firewall, backup, proveru identiteta; (2) Softverske platforme sa standardnim bibliotekama, portalima, razvojnim alatima i operativnim sistemima; (3) Aplikacije koje obezbeđuju te servise.

Model cloud servisa može se primeniti u sledeća tri domena:

- Serveri, storage i mrežni resursi ili Infrastruktura kao servis (Infrastructure as a Service - IaaS);
- Poslovne aplikacije ili Softver kao servis (Software as a Service – SaaS);
- Platforme za razvoj aplikacija ili Platforma kao servis (Platform as a Service – PaaS).

Glavne karakteristike Cloud servisa su: jednostavnost korišćenja, konfigurabilnost, fleksibilnost, dobre performanse (brzina procesiranja, upisivanja i čitanja podataka, kašnjenje, protok), pouzdanost. Cloud computing je prilika da korisnici treba da shvate da nije stvar u servisima, već u tome da li ti servisi rade ono što treba.

Među tri osnovna tipa cloud computing servisa najrasprostranjeniji je SaaS, koji uključuje aplikacije kao što su npr. Google Docs ili Salesforce.com. Prema

Nemertes-u, 75% kompanija već koriste neku formu SaaS. SaaS pruža i efekat demokratizacije softvera, jer omogućava da i mala i srednja preduzeća imaju pristup funkcionalnostima koje su do skoro bile privilegija samo velikih kompanija. Npr. mnogi softverski alati za analitiku su sada kroz SaaS raspoloživi na bazi mesečne pretplate. Time se njihova konkurentnost i šansa na tržištu povećava

Infrastruktura kao servis je osnovna komponenta cloud computing servisnog modela. Mnoštvo servera, rutera, swičeva, hard-diskova je u službi pružanja servisa korisnicima. IaaS omogućava kompanijama da fino podese svoje IT kapacitete po potrebi bez dodatnih kapitalnih ulaganja. Po zahtevu se može dobiti i dodatna procesorska snaga, memorija, skladišni prostor. Oko 10% kompanija koristi IaaS, ali taj procenat stalno raste. Virtualizacija servera, kao mogućnost da radite sa više OS/aplikacija smeštenih na jednoj hardverskoj platformi, naročito ističe vrednost IaaS. Tu je i mogućnost uspostavljanja tzv. virtuelnih mašina (podelom fizičkih resursa na logičke) pri čemu one funkcionišu kao na odvojenim računarskim platformama, a mogu po potrebi da se raspodele i na različitim fizičkim serverima. Virtualizacija servera smanjuje potrebu za širenjem hardverskih resursa (povećanjem broja servera), jer ne mora svaka aplikacija da ima svoj server. Aplikacije se konsoliduju na nekoliko servera, pri čemu se hardverski resursi koriste efikasnije, oslobađa se prostor u data centru, smanjuje potrošnja električne energije i operativni troškovi. Novo u IaaS pristupu jeste mogućnost korisnika da upravljaju svojim resursima, da ih konfigurisu i manipulišu njima u skladu sa potrebama na bazi samoposluživanja (self-service). Svi oblici IaaS namenjeni su za više korisnika (deljena, shared infrastruktura).

PaaS omogućava da se bavite razvojem aplikacija bez potrebe za kupovinom i održavanjem neophodnog hardvera i softvera, a samim tim troškova i problema koje sve to nosi. Korišćenjem inteligentnih programskih paketa za razvoj servisa preko PaaS, drastično se smanjuje složenost i zavisnost kompletne IT arhitekture preduzeća i korisničkih interfejsa.

PaaS obezbeđuje svu potrebnu infrastrukturu za izvršavanje aplikacija preko Interneta. Sve se odvija na sličan način kao što se domaćinstvima isporučuje voda ili struja : samo se priključite i koristite! PaaS se koristi na principu plaćanja onog što koristite na bazi tarifiranja resursa ili na bazi pretplatom. Sa PaaS, vaše se osoblje fokusira na izradu novih i inovativnih aplikacija i ne brine o kompleksnosti IT infrastrukture, smetnjama, bagovima, pečevima. Pri tom nema nikakvih ograničenja u pogledu procesorske snage ili nedostatka kompjuterskih resursa. Neke od najpoznatijih različitih platformi kao servis nude npr. kompanije Facebook, Google, Force.com, Amazon.

4. VIRTUELIZACIJA

Virtualizacija je tehnologija koja je Cloud computing učinila mogućim. Osnovni cilj Cloud

computinga je unapređenje stepena (is)korišćenja resursa, što se postiže deljenjem raspoloživih resursa prema zahtevima i potrebama. Virtualizacija sažima realne resurse (npr. memoriju, hard-disk, mrežne resurse) tako da više operativnih sistema (npr. Windows, Linux) mogu potpuno regularno raditi na jednoj jedinstvenoj hardverskoj platformi. Ovo znatno unapređuje stepen iskorišćenja resursa.

Koncept virtuelnih mašina (VM) znači da imate kompjuter koji fizički ne postoji. Softver i hardver koji vam omogućava izvršenje željenih aplikacija nalazi se na nekom drugom mestu. Korišćenjem virtuelnih platformi, više operativnih sistema može nezavisno da egzistira na jednoj zajedničkoj virtuelnoj mašini.

Virtualizacija praktično odvaja aplikacije od resursa na kojima i pomoću kojih rade. Time se omogućava da te aplikacije istovremeno koristi više korisnika bez ikakvih ograničenja u pogledu lokacije ili resursa. Virtualizacija platformi omogućava njihovu bolju skalabilnost i prenosivost, a virtualizacija mreže olakšava zajedničko korišćenje mrežnih resursa. Virtualne platforme omogućavaju konsolidaciju servera, pri čemu se više manjih servera zamenjuje jednim velikim serverom. To znači i manje troškove, uštedu smeštajnog prostora i efikasnije iskorišćenje resursa. Ne morate čak kupovati ni nove servere, jer je moguće instalirati više VM na hardverskoj platformi koju imate.

Virtualizacija mreže podržava postojanje više istovremeno uspostavljenih mreža po istoj infrastrukturi, pri čemu svaka od njih može da služi različitoj svrsi. U virtuelnoj mreži, raspoloživi protok se deli na nezavisne i sigurne virtuelne kanale (tunele) koji služe različitim korisnicima. VPN servisi pružaju korisnicima utisak da imaju sopstveni kanal kroz mrežu, sa garantovanim protokom. Podaci se na ovaj način veoma pouzdano i sigurno mogu razmenjivati između geografski vrlo udaljenih lokacija.

5. PREDNOSTI I BENEFITI CLOUDA

Cloud computing nudi poseban inteligentan softverski alat koji vam omogućava da pratite sve servere koji su vam na raspolaganju, da preraspodeljujete kompjuterske resurse (procesorsku snagu, memoriju, prostor na diskovima) i aplikacije po željama i potrebama. Raspodela i upravljanje resursima u cloudu je mnogo bolja, poboljšava se efikasnost celog sistema i time se i troškovi znatno smanjuju. Prekid rada jednog servera u cloudu neće opšte uticati na rad vaših aplikacija, neće se čak ni osetiti. Male kompanije imaju obično jedan ili dva servera i nemaju njihov 24-časovni nadzor i podršku. Ne treba posebno objašnjavati rizike ovakvog modela IT poslovanja. Primena Cloud computinga čini poslovanje kompanije efikasnijim i produktivnijim, a značajno utiče i na troškove kompanije, od inicijalnih za kupovinu i obnavljanje IT opreme do troškova održavanja, troškova licenci i troškova IT osoblja. Jednostavno se prilagođava rastu odnosno promeni obima vaših potreba. Koristi maksimalno od inače ograničenih IT resursa. Postoji i

mogućnost kontrole troškova korišćenja clouda. Mogu se odrediti individualne kvote za pristup ili čak kvote po organizacionoj jedinici. Postoji i opcija auto-suspend kojom se izbegava naplata u periodima kada resurse clouda ne koristite.

Mogućnost da brzo proširite kapacitet skladištenja je npr. od velike važnosti za vlasnike medijskih portala. Ukoliko imate neku važnu i interesantnu vest sa mnogo komentara, može se javiti problem njihovog keširanja. U cloudu jednostavno po principu samoposluživanja rezervišete sebi kapacitete koji su vam neophodni da svojim čitaocima ne biste odozeli zadovoljstvo ostavljanja komentara. Uopšte, kod nekih web sajtova često dolazi do pikova u pristupu sajtu, a to se u Cloudu jednostavno po potrebi može regulisati iznajmljivanjem potrebnih resursa.

Za pojedine kompanije cloud managed servisi itekako imaju smisla. Praviti svoju IT infrastrukturu je skupo, a za male firme i neisplativo. Manje kompanije nemaju dovoljan budžet da bi gradile sopstvene komunikacione mreže i kupovale napredne poslovne aplikacije koje su neophodne za dalji rast poslovanja. Tom činjenicom one su praktični outsajderi u konkurenciji sa velikim kompanijama. Cloud computing upravo manjim kompanijama nudi velike mogućnosti za napredak njihovog biznisa, jer podrazumeva brze i jednostavne procedure pomoću kojih se aplikacije prebacuju na virtuelne servere u data centru i sa njih se izvršavaju. Zaposleni imaju posebnu pogodnost što pomoću cloud computing servisa mogu pristupiti svom desktop profilu sa bilo koje lokacije i sa bilo kog personalnog uređaja (laptop, tablet, netbook, PC). Procedura je na principu „login, customize, begin“. Kao korisnici clouda, male kompanije mogu koristiti svu raspoloživu snagu i mogućnosti njegovih računarskih resursa.

6. O BEZBEDNOSTI U CLOUDU

Sa povećanjem interesovanja za Cloud computing web bazirane servise sve se više pominje i pitanje bezbednosti i sigurnosti clouda, rizika od gubitka ili krađe podataka, mogućnosti za povraćaj i „obnavljanje“ podataka. Zbog svega toga se danas više koristi privatni cloud computing u odnosu na javni. Ne može se rizikovati sa funkcionisanjem poslovnih aplikacija koje su vitalne za kompaniju. Sa druge strane, privatni cloud nije tako jeftin i fleksibilan, samim tim i hendikepiran za neke od glavnih pogodnosti implementacije cloud rešenja.

Kompanije moraju dobro da razmotre i opredele koje informacije i podatke mogu smestiti u cloud, a koje ne, naročito u slučaju kada se te informacije čuvaju van kompanije. Treba se držati starog dobrog pravila i ne držati sva jaja u jednoj korpi. Dakle, koliko su podaci koji se čuvaju u oblaku sigurni? Da budemo načisto – kakvu god sigurnost i koliko god sigurnosnih mera postavite u mreži, uvek se mogu pronaći neke „rupe“, a profesionalnih hakera ima svuda. Ništa na ovom svetu nije apsolutno sigurno, pa ni Cloud. Ni za firme ni za

privatna lica. Uostalom, možda ne kao argument, ali svakako kao pitanje za poređenje: da li verujete bankama koje čuvaju vaš novac? Onog trenutka kada svoje podatke i aplikacije staviti u cloud, vi na određeni način postajete zavisni od provajdera. Ako su vaši podaci u cloudu, da li su to još uvek samo vaši podaci? Šta sprečava provajdera da (zlo)upotrebi vaše podatke, da ih iskoristi za neke svoje potrebe? Veoma je važno da u ugovor sa provajderom unesete klauzule i definišete način i uslove pod kojima vraćate nazad vaše podatke i raskidate ugovor. Zato je veoma važno s kim sklapate ugovor.

Svakako je dobro izabrati pouzdanog i kredibilnog cloud provajdera, sa robusnom infrastrukturom. Proverite koliko dugo je u IT poslu, kakav mu je poslovni imidž, zavirite u njegove finansijske izveštaje. Treba obratiti pažnju i na postojanje regulatornih propisa i model ugovora koji potpisujete sa provajderom. Podsećamo da Cloud provajderi poseduju specijalno dizajnirane data centre u kojima je bezbednosti i sigurnosti podataka posvećena posebna pažnja. Garanciju i poverenje u bezbednost podataka, cloud provajderi obezbeđuju i po osnovu IP/MPLS servisa (L2VPN, L3VPN), managed VPN-ova, dinamičkog rutiranja, diversifikacijom vaših podataka i aplikacija u više data centara.

7. PROGNOZA ZA BUDUĆNOST

Postoji tuce pitanja koja se mogu postaviti u vezi Cloud computinga. Da li ste vi zaista vlasnik vaših podataka smeštenih u cloudu? Šta će se desiti sa vašim podacima, ako cloud provajder bankrotira ili izađe iz tog biznisa? Da li se prilikom backup-u podaci kriptuju? Šta je sa vašim podacima koji se nalaze u data centru u nekoj drugoj državi? Šta se dešava kada želite da promenite cloud provajdera ili da deo podataka preselite u drugi cloud?

Ne možete korisnicima lako oduzeti osećaj da im podaci u cloudu nisu tako sigurni kao na njihovom hard-disku. A diskovi su itekako kvarljiva roba. Backup podataka nije sasvim siguran ukoliko je backupuje na istoj lokaciji na kojoj je i original. Dobro je da backup bude negde dalje od originala, na drugoj lokaciji. Cloud provajderi upravo i nude takvu mogućnost posredstvom svojih data centara. Šta mislite o vašim online bankarskim transakcijama, o kupovini preko Interneta kreditnim karticama? Šta mislite o sigurnosti i tajnosti podataka o vašim bankarskim računima? Verujete li Paypalu, Moneybookers-u? Verujete li da neko „češlja“ vaše e-mailove, prati vaše kretanje preko mobilne mreže? Posle ovih pitanja, razmislite ponovo o Cloudu i njegovoj sigurnosti.

Obično se kaže da sa Cloud computing rešenjem dobijate veću dostupnost podataka. Vašim podacima i aplikacijama možete pristupiti sa bilo kog mesta gde imate Internet vezu. Ali, Internet veza ne funkcioniše baš uvek, postoje razne situacije i „više sile“ u kojima možete ostati bez internet konekcije i po nekoliko dana. Da li možete za to vreme biti izvan svih poslova? Znači,

nije sasvim tačno da se sa Cloudom postiže veća dostupnost podacima! U nekim slučajevima je ta dostupnost čak i manja!

Razumevanje koncepta i korišćenje infrastrukture i platformi u Cloudu još uvek je vrlo ograničeno. Opšte je mišljenje da marketing menadžeri nisu do sada baš uspešno objasnili filozofiju Cloud computinga potencijalnim korisnicima, a naročito onima koji odlučuju o finansijama u kompanijama. Korisnike morate negovati, ali ih morate i edukovati za sve novotarije. Prodaja Cloud servisa do sada je uglavnom ličila na prodaju magle.

Novi izazov biće standardizacija Cloud okruženja, koja podrazumeva specifikiranje protokola, interoperabilnosti, procesa za inter-Cloud saradnju i razmenu podataka. To će biti predmet daljih Cloud istraživanja i razvoja. Cloud computing industrija će nastaviti da raste narednih godina, možda i brže nego ranije. Svaka nova tehnologija će biti onoliko uspešna koliko se bude prilagodila korisnicima i koliko bude primerena njihovim realnim potrebama.

Najnovija istraživanja, sprovedena od strane kompanije TNS u 8 najrazvijenijih svetskih ekonomija, pokazuju da ogromna većina kompanija (njih oko 80%)

primećuje prednosti Clouda već u prvih 6 meseci implementacije, naročito u domenu iskorišćenja resursa i efikasnosti data centra. Međutim, finansijske uštede nisu tako velike kako se očekivalo. Polovina malih preduzeća izjavljuje da ne primećuje nikakve uštede od primene Cloud rešenja. To početno iskustvo može predstavljati problem i lošu reklamu, jer su upravo mala i srednja preduzeća najveća ciljna grupa za Cloud. Trenutno, IT svet je u ranoj fazi prilagođenja na Cloud computing. Nije lako ni jednostavno redizajnirati sve poslovne procese. Značajne promene traže vreme da bi pokazale svoj uticaj na produktivnost i boljitak.

Cloud computing je rezultat tehnološkog razvoja i neophodnosti tranzicije poslovanja. Iako revolucionarna tehnologija, pre će biti da će se razvijati evolutivno. U ekonomskom smislu, Cloud computing isključuje veliki Capex i usklađuje troškove u skladu sa rastom biznisa i stvarnim potrebama. U tehničkom smislu, Cloud nudi jednostavno i elastično okruženje za razvoj i korišćenje aplikacija. Strateški gledano, uz pomoć Clouda kompanije će više moći da se posvete onome što najbolje znaju da rade, svom pravom biznisu. Ipak, ova Cloud transformacija će, zbog razumljivih rizika koje nosi, verujem, lagano ploviti po IT nebu.

ПАВЛЕ САВИЋ



Павле Савић је рођен 10. јануара 1909. године у Солуну. Отац му је по занимању био ветеринар па је због природе свог посла често мењао место боравка. Павле је своје детињство провео у Алексинцу и Свилајнцу. Тек што је научио да чита, у кући свога деде, пронашао је књигу која му је привукла пажњу. Његов ујак је са латинског на српски језик превео књигу познатог научника Руђера Бошковића. Био је то први сусрет будућег великог научника Павла Савића са атомистиком.

Још као знатижељно дете Павле је показивао посебно интересовање за природне појаве и техничке проналаске. Ниже разреде гимназије завршио је у Београду а више разреде у Пожаревцу. Након тога долази поново у Београд и уписује студије на Филозофском факултету где су се тада изучавале и друштвене и природне науке. Определио се за студија у области физичке хемије. Дипломирао је 1932. године као одличан студент. Након тога изабран је за асистента на катедри за физику на Медицинском факултету у Београду. Ментор му је био професор Драгољуб Јовановић који је био сарадник чувене француске научнице Марије Кири. На препоруку професора Јовановића, Павле је добио стипендију француске владе и године 1935. одлази на усавршавање у чувени Институт за радијум кога је основала Марија Кири. Павле Савић заједно са Иреном Жолио-Кири, ћерком Марије Кири, отпочиње да ради на откривању продукта фисије, односно, преклу радиоактивности које настају неутронским озрачавањем урана.

Наиме, према тадашњим сазнањима, било је потребно створити трансуранске елементе са атомским бројевима 93 и 94 који би на основу Менделејеве таблице елемената требало да буду слични ренијуму, односно, осмијуму. Створена је нова радиоактивност са временом полураспада од 3,5 часова која је названа Р3,5. У току истраживања доказано је да ова радиоактивност по својим хемијским особинама потпуно одговара елементу лантану. Овај резултат је објављен 1938. године. Сличним проблемима бавила се и једна немачка група научника коју је предводио Ото Хан и која је безуспешно покушала да оповргне резултате француских истраживача. Почетком 1939. године Павле Савић је експериментима доказао да се приликом неутронског озрачивања урана ослобађа гасовит радиоактиван производ чије је време полураспада 20 минута. Он је такође учествовао и у мерењу неутронског ефикасног пресека за фисију урана. Ово је касније постала основа за прорачун ланчаних реакција у нуклеарним реакторима и нуклеарном оружју. За ове своје истраживачке радове и доприносе науци Павле Савић и Ирена Кири су били кандидати за Нобелову награду. Међутим, због дешавања у Другом светском рату ова награда није додељивана неколико година. Када је 1944. године додељена припала је само Ото Хану за открића фисије у којима је он доказао претпоставку Павла Савића и Ирене Кири да је радиоактивност потицала од лантана.

На почетку Другог светског рата французи су Павла, као странца, отерали из земље. Он се вратио у Београд и на Медицинском факултету су га изабрали за професора физичке хемије.

Павле Савић је био левичарског опредељења. Године 1939. примљен је у чланство Комунистичке партије. Након доласка у Београд добија директиву да направи радио станицу коју је тајно инсталирао у лабораторији Медицинског факултета. После немачке окупације почиње да прави рецепте за експлозиве. Да не би био откривен по налогу ЦК КПЈ напушта Београд и са супругом Бранком прикључује се Народноослободилачком покрету. Са собом носе и радио станицу са којом у оквиру Врховног штаба обављају послове шифровања порука које су достављане Коминтерни у Москви. Године 1942. Павле је изабран за већника и подпредседника Првог заседања АВНОЈ-а. Постављен је за повереника за образовање. Међутим, у јулу 1943. године долази у немилост код највишег руководства и тада напушта Врховни штаб и постаје борац у одреду Седме крајишке бригаде. Неочекивано у априлу 1944. године добија

чин мајора и као члана наше војне мисије шаљу га у Москву. Након месец дана рада у Мисији успоставља контакт са истраживачима из Института за физичке проблеме Совјетске академије наука. Ту га је примио директор Института, чувени физичар и нобеловац, Пјотр Капица (са којим је касније остао дугогодишњи сарадник и пријатељ). У овом институту радио је у групи нобеловца Капице на истраживању понашања течног хелијума. Октобра месеца 1944. године долази на кратко у Београд да би присуствовао његовом ослобођењу. Враћа се у Москву и тада га бирају за научног сарадника Академије наука СССР-а. Ради и објављује радове из области „пузања“ течног хелијума на температури испод 2 степена Келвина.

Павле Савић се у Београд враћа 1947. године и тада добија одговорне дужности у Влади и Партији. Постаје редовни професор Филозофског факултета и проректор Универзитета. Идеја да се у нашој земљи изгради нуклеарни институт настала је приликом сусрета Павла Савића и Јосипа Броза Тита у Москви. Тито му је тада рекао: „Врати се у земљу, градићемо и ми институт“. Највише руководство земље донело је 1947. године одлуку да се отпочне са изградњом Института. На челу тог посла нашао се Павле Савић. Изградњу објеката, опремање лабораторија, набавку инструмената и литературе, школовање кадрова и многе друге послове Савић је радио са великом енергијом и еланом. Уз несебичну помоћ државе Институт за нуклеарне науке у Винчи отпочео је свој убрзани развој. Већ 1950. Године у „Билтену“ Института на страним језицима објављени су први значајни научно истраживачки резултати. Павле Савић је постављен за научног директора Института и руководиоца физичко-хемијске лабораторије. Своје огромно искуство које је стекао боравком на два чувена светска института несебично је преносио на младе сараднике. Институт се развијао у правцу примене нуклеарне енергије, физичке хемије и радиобиологије. У једном тренутку, 1951. године, највиши државни функционери су пред Павла Савића поставили ултимативан задатак да за три године направи домаћу атомску бомбу. И поред тога што се опирао Савић је израдио елаборат о будућем реактору који је био неопходан за реализацију овог посла. Међутим иницијатори ове идеје су ипак схватили да је за нашу малу и сиромашну земљу ово изузетно скуп посао, а у међувремену су постали развлашћени, тако да се од израде нуклеарне бомбе одустало.

У оквиру програма Института Павле Савић је са сарадницима истраживао и радио на многим проблемима: геолошко изналажење уранове руде, израда геохемијске шеме о миграцији урана, развој техника за производњу тешке воде (нуклеарне сировине), конструкције уређаја за потенциометријске титраје.

Након отопљавања односа са Совјетским Савезом Институт нуклеарних наука у Винчи добија нуклеарни реактор совјетске производње као и извесну количину горива од природног урана. Други нуклеарни реактор у Институту је израђен према домаћим пројектима. Крајем педесетих година Институт у Винчи је постао један од најуспешнијих института у Европи. Свечаном отварању домаћег реактора РА присуствовале су највише државне званице на челу са председником Титом. Тог дана, након церемоније, Павле Савић је на споредна врата изашао из Института и више се никад није вратио у њега. Дао је оставке на петнаест државних функција и вратио црвену партијску књижицу. Задржао је једино функцију професора Универзитета.

За дописног члана Српске академије наука Павле Савић је изабран 1946. године а за редовно члана две године касније. У периоду од 1971. до 1981. године три пута је биран за председника САНУ. Био је иностран члан Академије наука СССР-а, члан Мађарске академије наука, члан Атинске академије наука.

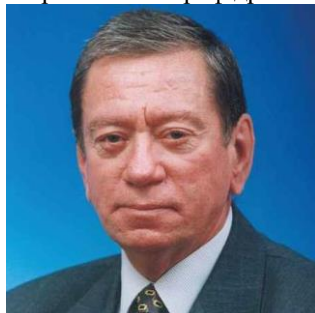
За заслуге у науци и изградњи земље Павле Савић је добио велики број јавних признања и награда међу којима су Орден јунака социјалистичког рада, Награда АВНОЈ-а, Седмојулска награда Србије. Два пута је добио француски Орден легије части, Медаљу Радерфорда, Медаљу Курникова, Медаљу Менделјејева, Златну медаљу Ломоносова коју додељује Совјетска академија наука.

Године 1989. на педесету годишњицу открића фисије, Национална академија у Вашингтону позвала га је, да као један од ретких живих протагониста, одржи о томе говор.

Павле Савић је умро у Београду 1994. године.

ИНЖЕЊЕРСКЕ ЛЕГЕНДЕ ЗРЕЊАНИНА

Друштво инжењера Зрењанина је у 2015. години за изузетан допринос развоју инжењерске струке за ИНЖЕЊЕРСКУ ЛЕГЕНДУ ЗРЕЊАНИНА прогласило Проф.др Золтана Ђерматија.



Проф.др Золтан Ђермати

Prof.dr Zoltan Djarmati je rođen 2. marta 1945 u Petrogradu (danasnjem Zrenjaninu) od oca Antala i majke Rozalija rođj. Kormanjos. Osnovnu školu pohađao je u Zrenjaninu od 1952 do 1960. Srednju hemijsku tehničku školu upisao je u Zrenjaninu 1960. a diplomirao 1964. Na Prirodno-matematički fakultet, Hemijski otek u Beogradu upisao se 1964. a diplomirao 1968.god. sa prosečnom ocenom 9,75. Po povratku sa odluzenje vojnog roka 1969.god. upisao je postdiplomske studije na maticnom fakultetu u Beogradu na grupi organska hemija. 1971.god. stekao je zvanje magistra hemijskih nauka a 1973.god. odbranio je doktorsku disertaciju na Prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu pod naslovom “Uticaj strukture laktona na njihovu reaktivnost u supstitucionim reakcijama” i time ispunio uslove za sticanje naučnog stepena DOKTORA HEMIJSKIH NAUKA.

Postdoktorske studije nastavio je kao stipendista Fulbright-ovog međunarodnog programa u SAD. Na Georgia Univerzitetu boravio je u periodu 23.sep. 1973 do 6 feb. 1976.godine.

Autor je 35 originalnih naučnih radova koji su objavljeni u vodećim svetskim časopisima, i preko 100 radova vrstane u naučne i stručne kategorije objavljene u domaćim i drugim nacionalnim časopisima.

Godine 2003. izabran je za člana Mađarske Akademije Nauka kao priznati stručnjak koji radi izvan granica Mađarske.

Po završetku osnovnih studija na Prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu 1969. god. izabran je za asistenta na Odseku za hemiju maticnog fakulteta. Tu dužnost je obavljao sve do 1977. godine, kada prelazi u Zrenjanin i zapošljava se u Tehnološko-poljoprivrednom Institutu u okviru IPK “Servo Mihalj”. Oformio je odeljenje za farmaceutska i kozmetička istraživanja i rukovodio tom jedinicom. U dopunskom radnom odnosu predavao je u Visoj tehničkoj školi predmete tehnologija farmaceutskih proizvoda i tehnologija kozmetičkih proizvoda. U tom periodu interesovanja rada su mu bila razvoj novih kozmetičkih proizvoda i uvođenje u industrijsku proizvodnju. Posebno treba istaći osvajanje i realizaciju industrijske proizvodnje Usninske kiseline – biljnog antibiotika iz lisajeva. Više tona ovog prirodnog proizvoda je lansirano od strane HI “Luxol” na inostrano tržište.

Sticajem okolnosti 1985. godine prelazi u HI “Luksol” gde je do 1989 obavljao funkciju tehničkog direktora.

Godine 1989. nakon sticanja zvanja vanrednog profesora Univerziteta u Novom Sadu prelazi u Visu tehničku školu u Zrenjaninu na tehnički otek gde započinje svoj pedagoški rad. Predavao je hemijsku tehnologiju, tehnologiju farmaceutskih proizvoda, tehnologiju kozmetičkih proizvoda (a po potrebi i druge predmete (opsta hemija, fizička hemija) . U period 2001-2002 obavljao je i dužnost direktora Vise tehničke škole.

Pored nastavne aktivnosti a u okviru centra za istraživanje i razvoj tehnologija (CIRT) radio je na razvoju novih tehnologija i materijala. Posebno treba istaći dva projekta: Proizvodnja etilenglikola ultra cistoće za potrebe vojske i Koncentracija narandžinog ulja u visokom vakumu za potrebe prehrambene industrije.

Razdvajanjem viseg i visokog obrazovanja u Zrenjaninu prelazi nakon izbora u zvanje redovnog profesora Univerziteta u Novom Sadu na fakultet” Mihajlo Pupin “gde postaje sef katedre za Tekstilnu tehnologiju.

Godine 2001. nakon privatizacije Tehnološko-ekološkog centra u Zrenjaninu (koji je nastao dezintegracijom Tehnološko poljoprivrednog institute “Servo Mihalj”) prelazi na mesto direktora, gde ostajem do 2004. godine.

Odlukom Skupštine APV od 30.10.2004. god. izabran je za Pokrajinskog Sekretara za zaštitu životne sredine i održivi razvoj. Na tom radon mestu ostaje do kraja mandata 2008. god. Posto je ispunio zakonske uslove za odlazak u penziju radni vek je završava 2. marta 2009. godine i odlazi u zasluženu mirovinu.

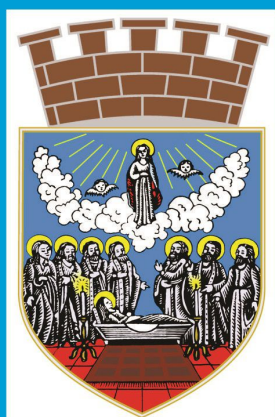
Oženjen je (od 1969) suprugom Agnes, ima dvoje dece Eva (1975) i Zoltan (1976) i unuke Katarina (2006), Eva (2010) i Almos (2014).

УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ РАДОВА

- Радови се достављају у електронском облику на дискети или електронском поштом.
- Рад треба да буде откуцан у фонту Times New Roman са ћириличним писмом. Величина фонта 10.
- Обим рада не би требало да буде већи од 12 страница.
- Наслов рада се даје на српском и енглеском језику. Испод наслова налазе се име и презиме аутора уз које иде научно или стручно звање, афелација (радна организација и њено седиште, место, адреса и контакт телефон или е-маил адреса. Рад мора да има резиме на српском и енглеском језику дужине до десет куцаних редова као и кључне речи уз обе варијанте. Садржај рада треба да има увод, разрадне делове и закључак.
- Дијаграми, цртежи, слике, табеле треба да се налазе на свом месту у раду. Текст нпр. „Слика 1.“ налази се испод слике на средини а текст „Табела 1.“ изнад табеле лево.
- Мере и мерне јединице морају бити у складу са важећим прописима у тој области.
- Литература се наводи на крају и треба да садржи: редни број, презиме и почетно слово имена аутора, назив рада, назив часописа (или књиге), број издања, назив издавача, место седишта издавача и годину издања.
- Сви пријављени радови подлежу анонимној научно стручној рецензији и оцени квалитета о чему ће аутори бити обавештени.
- Уредништво часописа ће прихватити само необјављене радове.
- Пријављени радови се не враћају ауторима.



ДРУШТВО ИНЖЕЊЕРА ЗРЕЊАНИН



ГРАД ЗРЕЊАНИН



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Овај часопис се финансира из буџета ГРАДА ЗРЕЊАНИНА.
Ставови изражени у овој публикацији искључива су
одговорност аутора и његових сарадника
и не представљају нужно званичан став ГРАДА.