

UDK 37

ISSN 2545 - 4439
ISSN 1857 - 923X

INTERNATIONAL JOURNAL

Institute of Knowledge Management

KNOWLEDGE



Scientific Papers

Vol. 31. 3.

NATURAL AND BIOTECHNICAL SCIENCES



KIJ

Vol. 31

No. 3

pp. 627 - 810

Skopje 2019

Global Impact & Quality Factor 1.822 (2107) <http://globalimpactfactor.com/knowledge-international-journal/>

KNOWLEDGE – International Journal
Vol.31.3
June, 2019

KNOWLEDGE



INTERNATIONAL JOURNAL

**SCIENTIFIC PAPERS
VOL. 31.3**

*Promoted in Budva, Montenegro
June, 2019*



KNOWLEDGE

International Journal Scientific papers Vol. 31.3

ADVISORY BOARD

Vlado Kambovski PhD, Robert Dimitrovski PhD, Siniša Zarić PhD, Maria Kavdanska PhD, Venelin Terziev PhD, Mirjana Borota – Popovska PhD, Cezar Birzea PhD, Ljubomir Kekenovski PhD, Veselin Videv PhD, Ivo Zupanovic, PhD, Savo Ashtalkoski PhD, Zivota Radosavljević PhD, Laste Spasovski PhD, Mersad Mujevic PhD, Nonka Mateva PhD, Rositsa Chobanova PhD, Predrag Trajković PhD, Dzulijana Tomovska PhD, Nedžad Korajlić PhD, Nebojsa Pavlović PhD, Nikolina Ognenska PhD, Baki Koleci PhD, Lisen Bashkurti PhD, Trajce Dojcinovski PhD, Jana Merdzanova PhD, Zoran Srzentić PhD, Nikolai Sashkov Cankov PhD, Marija Kostic PhD

Print: GRAFOPROM – Bitola

Editor: IKM – Skopje

Editor in chief

Robert Dimitrovski, PhD

KNOWLEDGE - International Journal Scientific Papers Vol. 31.3

ISSN 1857-923X (for e-version)

ISSN 2545 – 4439 (for printed version)

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

President: Academic, Prof. Vlado Kambovski PhD, Skopje (Macedonia)

Vice presidents:

Prof. Robert Dimitrovski PhD, Institute of Knowledge Management, Skopje (Macedonia)

Prof. Sinisa Zaric, PhD, Faculty of Economics, University of Belgrade, Belgrade (Serbia)

Prof. Venelin Terziev PhD, University of Rousse, Rousse (Bulgaria)

Prof. Mersad Mujevic PhD, Public Procurement Administration of Montenegro (Montenegro)

Prof. Tihomir Domazet PhD, President of the Croatian Institute for Finance and Accounting, Zagreb (Croatia)

Members:

- Prof. Aleksandar Korablev PhD, Dean, Faculty for economy and management, Saint Petersburg State Forest Technical University, Saint Petersburg (Russian Federation)
- Prof. Azra Adjajlic – Dedovic PhD, Faculty of criminology and security, Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Anita Trajkovska PhD, Rochester University (USA)
- Prof. Anka Trajkovska-Petkoska PhD, UKLO, Faculty of technology and technical sciences, Bitola (Macedonia)
- Prof. Alisabri Sabani PhD, Faculty of criminology and security, Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Ahmad Zakeri PhD, University of Wolverhampton, (United Kingdom)
- Prof. Ana Dzumalieva PhD, South-West University “Neofit Rilski”, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Aziz Pollozhani PhD, Rector, University Mother Teresa, Skopje (Macedonia)
- Prof. Branko Sotirov PhD, University of Rousse, Rousse (Bulgaria)
- Prof. Branko Boshkovic, PhD, College of Sports and Health, Belgrade (Serbia)
- Prof. Branimir Kampl PhD, Institute SANO, Zagreb (Croatia)
- Prof. Baki Koleci PhD, University Hadzi Zeka, Peja (Kosovo)
- Prof. Branislav Simonovic PhD, Faculty of Law, Kragujevac (Serbia)
- Prof. Bistra Angelovska, Faculty of Medicine, University “Goce Delcev”, Shtip (Macedonia)
- Prof. Cezar Birzea, PhD, National School for Political and Administrative Studies, Bucharest (Romania)
- Prof. Cvetko Andreevski, Dean, Faculty of Tourism, UKLO, Bitola (Macedonia)
- Prof. Drago Cvijanovic, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
- Prof. Dusan Ristic, PhD Emeritus, College of professional studies in Management and Business Communication, Novi Sad (Serbia)
- Prof. Dimitar Radev, PhD, Rector, University of Telecommunications and Post, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Daniela Todorova PhD, Rector of “Todor Kableshev” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Dragan Kokovic PhD, University of Novi Sad, Novi Sad (Serbia)
- Prof. Dragan Marinkovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)
- Prof. Daniela Ivanova Popova PhD, Faculty of Public Health and Sport, SWU Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Dzulijana Tomovska, PhD, Dean, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (Macedonia)
- Prof. Evgenia Penkova-Pantaleeva PhD, UNWE -Sofia (Bulgaria)

-
- Prof. Fadil Millaku, PhD, Rector, University “Hadzi Zeka”, Peja (Kosovo)
 - Prof. Fatos Ukaj, University “Hasan Prishtina”, Prishtina (Kosovo)
 - Prof. Georgi Georgiev PhD, National Military University “Vasil Levski”, Veliko Trnovo (Bulgaria)
 - Prof. Halit Shabani, PhD, University “Hadzi Zeka”, Peja (Kosovo)
 - Prof. Halima Sofradzija, PhD, University of Sarajevo, Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
 - Prof. Haris Halilovic, Faculty of criminology and security, University of Sarajevo, Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
 - Prof. Helmut Shramke PhD, former Head of the University of Vienna Reform Group (Austria)
 - Prof. Hristina Georgieva Yancheva, PhD, Rector, Agricultural University, Plovdiv (Bulgaria)
 - Prof. Hristo Beloev PhD, Bulgarian Academy of Science, Rector of the University of Rousse (Bulgaria)
 - Prof. Hristina Milcheva, Medical college, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
 - Prof. Izet Zeqiri, PhD, Academic, SEEU, Tetovo (Macedonia)
 - Prof. Ivan Marchevski, PhD, Rector, D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
 - Doc. Igor Stubelj, PhD, PhD, Faculty of Management, Primorska University, Koper (Slovenia)
 - Prof. Ivo Zupanovic, PhD, Faculty of Business and Tourism, Budva (Montenegro)
 - Prof. Ivan Petkov PhD, Rector, European Polytechnic University, Pernik (Bulgaria)
 - Prof. Isa Spahiu PhD, AAB University, Prishtina (Kosovo)
 - Prof. Ivana Jelik PhD, University of Podgorica, Faculty of Law, Podgorica (Montenegro)
 - Prof. Islam Hasani PhD, Kingston University (Bahrein)
 - Prof. Jova Ateljevic PhD, Faculty of Economy, University of Banja Luka, (Bosnia & Herzegovina)
 - Prof. Jove Kekenovski PhD, Faculty of Tourism, UKLO , Bitola (Macedonia)
 - Prof. Jonko Kunchev PhD, University „Cernorizec Hrabar“ - Varna (Bulgaria)
 - Prof. Jelena Stojanovic PhD, High medicine school for professional studies “Hipokrat”, Bujanovac (Serbia)
 - Prof Karl Schopf, PhD, Akademie fur wissenschaftliche forchung und studium, Wien (Austria)
 - Prof. Katerina Belichovska, PhD, Faculty of Agricultural Sciences, UKIM, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Krasimir Petkov, PhD, National Sports Academy “Vassil Levski”, Sofia (Bulgaria)
 - Prof. Kamal Al-Nakib PhD, College of Business Administration Department, Kingdom University (Bahrain)
 - Prof. Kiril Lisichkov, Faculty of Technology and Metallurgy, UKIM, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Lidija Tozi PhD, Faculty of Pharmacy, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Laste Spasovski PhD, Vocational and educational centre, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Larisa Velic, PhD, Faculty of Law, University of Zenica, Zenica (Bosnia and Herzegovina)
 - Prof. Lujza Grueva, PhD, Faculty of Medical Sciences, UKIM, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Lazar Stosic, PhD, Association for development of science, engineering and education, Vranje (Serbia)
 - Prof. Lisen Bashkurti PhD, Global Vice President of Sun Moon University (Albania)
 - Prof. Lence Mircevska PhD, High Medicine School, Bitola, (Macedonia)
 - Prof. Ljubomir Kekenovski PhD, Faculty of Economics, UKIM, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Ljupce Kocovski PhD, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (Macedonia)

-
- Prof. Marusya Lyubcheva PhD, University “Prof. Asen Zlatarov”, Member of the European Parliament, Burgas (Bulgaria)
 - Prof. Maria Kavdanska PhD, Faculty of Pedagogy, South-West University Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
 - Prof. Maja Lubenova Cholakova PhD, Faculty of Public Health and Sport, SWU Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
 - Prof. Mirjana Borota-Popovska, PhD, Centre for Management and Human Resource Development, Institute for Sociological, Political and Juridical Research, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Mihail Garevski, PhD, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Misho Hristovski PhD, Faculty of Veterinary Medicine, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Mitko Kotovchevski, PhD, Faculty of Philosophy, UKIM, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Milan Radosavljevic PhD, Dean, Faculty of strategic and operational management, Union University, Belgrade (Serbia)
 - Prof. Marija Topuzovska-Latkovikj, PhD, Centre for Management and Human Resource Development, Institute for Sociological, Political and Juridical Research, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Marija Knezevic PhD, Academic, Banja Luka, (Bosnia and Herzegovina)
 - Prof. Margarita Bogdanova PhD, D.A.Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
 - Prof. Mahmut Chelik PhD, Faculty of Philology, University “Goce Delchev”, Shtip (Macedonia)
 - Prof. Marija Mandaric PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
 - Prof. Marina Simin PhD, College of professional studies in Management and Business Communication, Sremski Karlovci (Serbia)
 - Prof. Miladin Kalinic, College of professional studies in Management and Business Communication, Sremski Karlovci (Serbia)
 - Prof. Mitre Stojanovski PhD, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (Macedonia)
 - Prof. Miodrag Smelcerovic PhD, High Technological and Artistic Vocational School, Leskovac (Serbia)
 - Prof. Nadka Kostadinova, Faculty of Economics, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
 - Prof. Natalija Kirejenko PhD, Faculty For economic and Business, Institute of Entrepreneurial Activity, Minsk (Belarus)
 - Prof. Nenad Taneski PhD, Military Academy “Mihailo Apostolski”, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Nevenka Tatkovic PhD, Juraj Dobrila University of Pula, Pula (Croatia)
 - Prof. Nedžad Korajlic PhD, Dean, Faculty of criminal justice and security, University of Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
 - Prof. Nikolay Georgiev PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
 - Prof. Nikolina Ognenska PhD, Faculty of Music, SEU - Blagoevgrad (Bulgaria)
 - Prof. Nishad M. Navaz PhD, Kingdom University (India)
 - Prof. Oliver Iliev PhD, Faculty of Communication and IT, FON University, Skopje (Macedonia)
 - Prof. Oliver Dimitrijevic PhD, High medicine school for professional studies “Hipokrat”, Bujanovac (Serbia)
 - Prof. Paul Sergius Koku, PhD, Florida State University, Florida (USA)
 - Prof. Primoz Dolenc, PhD, Faculty of Management, Primorska University, Koper (Slovenia)
 - Prof. Predrag Trajkovic PhD, JMPNT, Vranje (Serbia)
 - Prof. Petar Kolev PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
 - Prof. Pere Tumbas PhD, Faculty of Economics, University of Novi Sad, Subotica (Serbia)

- Prof. Rade Ratkovic PhD, Faculty of Business and Tourism, Budva (Montenegro)
- Prof. Rositsa Chobanova PhD, University of Telecommunications and Posts, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Rumen Valcovski PhD, Imunolab Sofia (Bulgaria)
- Prof. Rumen Stefanov PhD, Dean, Faculty of public health, Medical University of Plovdiv (Bulgaria)
- Prof. Sasho Korunoski, Rector, UKLO, Bitola (Macedonia)
- Prof. Sashko Plachkov PhD, Faculty of Pedagogy, University Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Snezhana Lazarevic, PhD, College of Sports and Health, Belgrade (Serbia)
- Prof. Stojan Ivanov Ivanov PhD, Faculty of Public Health and Sport, SWU Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Snezana Stoilova, PhD, High Medicine School, Bitola, (Macedonia)
- Prof. Stojna Ristevska PhD, High Medicine School, Bitola, (Macedonia)
- Prof. Suzana Pavlovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)
- Prof. Sandra Zivanovic, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
- Prof. Shyqeri Kabashi, College “Biznesi”, Prishtina (Kosovo)
- Prof. Trayan Popkochev PhD, Faculty of Pedagogy, South-West University Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Todor Krystevich, Vice Rector, D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
- Prof. Todorcka Atanasova, Faculty of Economics, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
- Doc. Tatyana Sobolieva PhD, State Higher Education Establishment Vadiym Getman Kiyev National Economic University, Kiyev (Ukraine)
- Prof. Tzako Pantaleev PhD, NBUniversity , Sofia (Bulgaria)
- Prof. Violeta Dimova PhD, Faculty of Philology, University “Goce Delchev”, Shtip (Macedonia)
- Prof. Volodymyr Denysyuk, PhD, Dobrov Center for Scientific and Technological Potential and History studies at the National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine)
- Prof. Valentina Staneva PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Vasil Zecev PhD, College of tourism, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Venus Del Rosario PhD, Arab Open University (Philippines)
- Prof. Yuri Doroshenko PhD, Dean, Faculty of Economics and Management, Belgorod (Russian Federation)
- Prof. Zlatko Pejkovski, PhD, Faculty of Agricultural Sciences, UKIM, Skopje (Macedonia)
- Prof. Zivota Radosavljevik PhD, Dean, Faculty FORCUP, Union University, Belgrade (Serbia)
- Prof. Zorka Jugovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)

REVIEW PROCEDURE AND REVIEW BOARD

Each paper is reviewed by the editor and, if it is judged suitable for this publication, it is then sent to two referees for double blind peer review.

The editorial review board is consisted of 45 members, full professors in the fields 1) Natural and mathematical sciences, 2) Technical and technological sciences, 3) Medical sciences and Health, 4) Biotechnical sciences, 5) Social sciences, and 6) Humanities from all the Balkan countries and the region.

CONTENTS

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILVER NANOPARTICLES	643
Leon Stojanov	643
Nese Salih	643
Valentin Mirceski	643
ADSORPTION CHARACTERISTICS OF NATURAL POROUS SORBENTS	647
Katerina Atkovska	647
Shaban Jakupi	647
Flakrim Aliu	647
Stefan Kuvendziev	647
Mirko Marinkovski	647
Kiril Lisichkov	647
CHEMICAL COMPOSITION AND SIEVE ANALYSIS OF Ni ²⁺ -NaA ZEOLITE PROVIDED WITH ION'S CHANGE OF ZEOLITE 4A WITH DIFFERENT CONCENTRATION OF NiSO ₄ · 7 H ₂ O	653
Blagica Cekova	653
Viktorija Bezhovska	653
Filip Jovanovski	653
Toni Mitrovski	653
WASTE MANAGEMENT AND ECONOMIC ANALYSIS OF MUNICIPAL COMMUNAL WASTE	657
Marina Grubor	657
Oliver Dimitrijević	657
Miodrag Šmelcerović	657
IONIC EXCHANGE OF ZEOLITE 4A WITH A WATER SOLUTION FROM NiSO ₄ · 7H ₂ O	663
Viktorija Bezhovska	663
Blagica Cekova	663
Filip Jovanovski	663
Toni Mitrovski	663
SEISMIC ZONES AND SEISMICITY OF THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA	669
Katerina Drogreshka	669
Jasmina Najdovska	669
Dragana Chernih-Anastasovska	669
PROTOZOAN PARASITES IN COMMON CARP (<i>CYPRINUS CARPIO</i> , L. 1758) FROM CYPRINID AQUACULTURE FACILITY IN PELAGONIA REGION (BITOLA, MACEDONIA)	675
Dijana Blazhekovikj - Dimovska	675
DOMESTIC MARKET RESEARCH, DETECTING THE FACTORS THAT INFLUENCE CONSUMERS' CHOICE OF MEAT PRODUCTS BY DOMESTIC OR FOREIGN PRODUCERS....	681
Aleksandra Silovska Nikolova	681
Zlatko Pejkovski	681
Daniela Belichovska	681
Katerina Belichovska	681
VITAMIN C AS AN ADDITION TO NUTRITION	689
Filip Jovanovski	689
Blagica Cekova	689
Viktorija Bezhovska	689

RISK ASSESSMENT IN DOG FOOD PROCESSING	697
Christina Neshovska	697
Veselin Kirov	697
Zaprianka Shindarska	697
Iliyan Kostov	697
SEPARATION OF HEAVY METALS FROM WATER RESOURCES BY DIFFERENT NATURAL ADSORBENTS	703
Viktorija Bezhovska	703
Flakrim Aliu	703
Katerina Atkovska	703
Stefan Kuvendziev	703
Mirko Marinkovski	703
Miodrag Šmelcerović	703
Kiril Lisichkov	703
AERODROMES IN REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA	711
Aleksandar Glavinov	711
Nikola Ivanovski	711
CIVIL GROUP FLIGHT IN THE WORLD AIR TRAFFIC WITH MATHEMATICAL MODELS AND CALCULATIONS	719
Tomislav Tuntev	719
Ilir Mehmedi	719
KEY FACTORS INFLUENCING THE AIR TRANSPORT IN BULGARIA	725
Galina Todorova	725
PBN PERFORMANCE BASED NAVIGATION CONCEPT UNITS AT AIRPORTS	731
Tomislav Tuntev	731
Ilir Mehmedi	731
COMPARATIVE ANALYSIS OF TEST RESULTS OF DRIP LATERALS WITH CIRCULAR AND ELLIPTIC CROSS SECTION	735
Dimitar Georgiev	735
Veselin Karasinkerov	735
ENGINE ROOM SIMULATORS - WAYS AND TACTICS FOR ACHIEVING SAFETY IN THE MARINE BOILER ROOM	741
Ivaylo Bakalov	741
SYNTHESIS OF LOGIC CIRCUITS WITH PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER	747
Antoaneta Hinova	747
USING A TWO-MASS FLYWHEEL ON DRIVE SEWING MACHINES	753
Stefan Stoychev	753
NEWS ABOUT DYEING POLYAMIDE WITH UNCONVENTIONAL DIRECT DYE	759
Milena Nikodijevic	759
Dragan Djordjevic	759
Nemanja Vuckovic	759
Miodrag Smelcerovic	759
NEW KNOWLEDGE ABOUT POLYAMIDE FILAMENT DYEING WITH ANIONIC DYE	765
Milena Nikodijevic	765
Nemanja Vuckovic	765
Miodrag Smelcerovic	765
Dragan Djordjevic	765
INTERACTIVE FASHION AS A PERFORMANCE	771
Milena Savić	771
Dragana Frfulanović-Šomodi	771

MODERN MIDDLE AGE IN HIGH FASHION THROUGH THE DESIGN OF ALEKSANDAR JOKSIMOVIĆ	777
Dragana Frfulanović-Šomodi	777
Milena Savić	777
TYPES OF NATURAL DISASTERS	785
Pavle Trpeski	785
Samir Ajdini	785
Almedina Mehmedi	785
ECOLOGY, ENVIRONMENT, POLLUTION AND CLIMATE CHANGE IN REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA	795
Vasko Lazarevski	795
Jasmina Dicevic	795
ANALYSIS OF THE EXISTING STATE OF THE CROSSROADS AND PROPOSAL OF A SOLUTION OF REGULATION OF ROAD TRAFFIC BY PRESENTATION OF MODELING BY PTV - VISSIM SOFTWARE	799
Emira Destanović	799
REINFORCEMENT OF THE BRIDGE RABOVCE	805
Naser Morina	805

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILVER NANOPARTICLES

Leon StojanovInstitute of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, “Ss Cyril and Methodius”
University, Skopje, R.N. Macedonia**Nese Salih**Institute of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, “Ss Cyril and Methodius”
University, Skopje, R.N. Macedonia**Valentin Mirceski**Institute of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, “Ss Cyril and Methodius”
University, Skopje, R.N. Macedonia, valentin@pmf.ukim.mk

Abstract: Silver nanoparticles have been formed with two different methods: by reduction of Ag^+ ions from AgNO_3 aqueous solution and reduction of Ag^+ ions obtained by electrolysis in a pure water by using ultrapure Ag electrode. Glutathione and ascorbic acid have been used as reductive redox agents. The preparation has been conducted by mixing aqueous solutions of reactants at different concentrations. Formation of colloidal solutions containing silver nanoparticles has been confirmed by electrochemical, spectroscopic, and microscopic techniques. By applying UV-Vis spectroscopy the formation of nanoparticles has been supported with the localized surface plasmon resonance absorption peak at 350 nm. The morphology and dimensions of the formed silver nanoparticles have been studied by inspecting microphotographs collected by atomic force microscopy. The decrease of the concentration of the free Ag^+ ions following the reduction with the reductants has been measured by anodic stripping voltammetry using square-wave voltammetry as a potential modulation form. As a result of addition of reductive agents, a colloid of silver nanoparticles is formed, which is not prone to detection with anodic stripping voltammetry. The problem was circumvented by using an excess of glutathione, causing adsorptive accumulation of silver nanoparticles at the electrode surface, thus enabling anodic oxidation and voltammetric detection of silver particles.

Keywords: nanoparticles, silver, glutathione, ascorbic acid

СИНТЕЗА И КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА СРЕБРЕНИ НАНОЧЕСТИЧКИ**Леон Стојанов**Институт за хемија, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје,
РС Македонија**Неше Салих**Институт за хемија, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје,
РС Македонија**Валентин Мирчески**Институт за хемија, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје,
РС Македонија, valentin@pmf.ukim.mk

Апстракт: Сребрените наночестички беа синтетизирани со помош на два различни методи: преку редукција на Ag^+ јони од водни раствори на AgNO_3 и редукција на Ag^+ јони добиени со електролиза во хемиски чиста вода со употреба на ултрачиста Ag електрода. Глутатионот и аскорбинската киселина беа употребени како редукциски средства. Формирањето на колоидните раствори на сребрени наночестички беше потврдено со електрохемиски, спектроскопски и микроскопски техники. Со употреба на ултравиолетова и видлива спектроскопија, во спектарот јасно се забележува појава на апсорпциски максимум при бранова должина од 350 nm, кој се должи на резонанција на локализираните површински плазмони. Преку анализа на микрофотографиите добиени со микроскоп базиран на меѓуатомски сили беше проучена морфологијата и големината на честичките. Намалувањето на концентрацијата на слободните Ag^+ јони, односно нивната редукција и трансформација во сребрени наночестички беше докажана со анодна стрипинг квадратно-бранова волтамметрија. Електрохемиското детектирање на создадените сребрени наночестички е возможно со нивна адсорпција на површината од електродата во вишок на глутатион.

Клучни зборови: наночестички, сребро, глутатион, аскорбинска киселина

1. ВОВЕД

Во текот на изминатите децении нанотехнологијата е во фокусот на научниот интерес, при што фундаменталните научни истражувања се главно фокусирани на механизмите на формирање на наночестичките, нивната хемиска модификација и реактивност. Големiot интерес за наночестичките се должи на нивните уникатни својства кои се драстично различни од својствата на истите материјали во макроскопски облик. Како резултат на нивната невообичаена хемиска реактивност, можност за површинска хемиска модификација, апсорптивност, апсорптивност, дифузибилност итн., наноматеријалите наоѓаат широка примена во многу области од науката и модерната технологија, вклучувајќи ја медицината, електрониката, оптиката, технологијата на нови материјали, хемиските сензори итн.

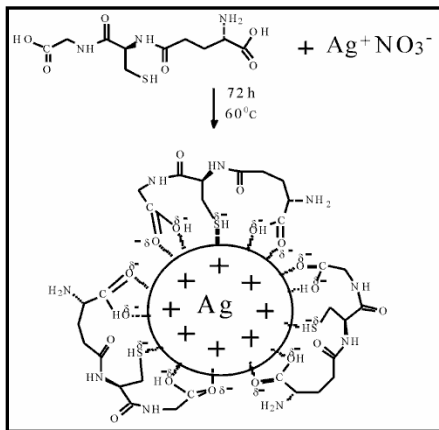
Сребрените наночестички (*англ. назив: Ag-nanoparticles (Ag-NP)*) се предмет на истражување во оваа студија [1-3]. Овој вид честички имаат широка примена во медицината заради нивните антибиотски својства и малата токсичност. Антибиотското дејство е важно заради можната замената на некои комерцијални антибиотици. Ова е една од главните причини за големiot научен интерес за овој вид наночестички. Сепак, мора да се спомне и потребата од поголемо внимание во изучување на нивната потенцијална цитотоксичноста, со оглед на тоа што бројот на квалитетни студии во оваа област е мал и испитувањата главно се вршат “*in vitro*” [4].

Оваа студија е насочена кон алтернативни, еколошко прифатливи методи за синтеза, каде сите реагенси за редукција на сребрените јони до елементарно сребро во облик на наночестички се биолошки активни и нетоксични супстанции за живите организми, како што се трипептидот глутатион (GSH) и аскорбинска киселина.

2. СИНТЕЗА

Сребрените јони, што се прекурсор за добивање на Ag-NP, се добиени на два начина: (i) од стандардни водни раствори на *сребро нитрат* и (ii) со *електролиза*, односно електрохемиска оксидација на ултрачиста сребрена анода во дестилирана вода.

Глутатион е трипептид кој се состои од 3 аминокиселини: глицин, цистеин и глутаминска киселина. Глутатионот е важен ендеген антиоксидант, кој се создава во човечките и растителните клетки, а присутен е и во некои бактерии. GSH има редукциски својства зарди неговата способност да се оксидира и да гради дисулфидни хемиски врски, односно GS-SG молекуларски облик. Од друга страна, присуството на високо реактивна тиолна група (-SH), но и другите функционални групи, како што се amino (-NH₂) и карбоксилната група (-COOH), придонесува за формирање на слаби врски со површината на среброто и со тоа лесно се атсорбираат на Ag-NP.



Слика 1. Синтеза и стабилизација на Ag-NP со глутатион во раствор на сребро нитрат.

Овие интеракции се од електростатска природа меѓу парцијално негативниот полнеж на -SH и -COOH групите со позитивниот полнеж што ја опкружува површината на Ag-NP [5]. Оттука, GSH истовремено е редукциско и стабилизациско средство (сл. 1).

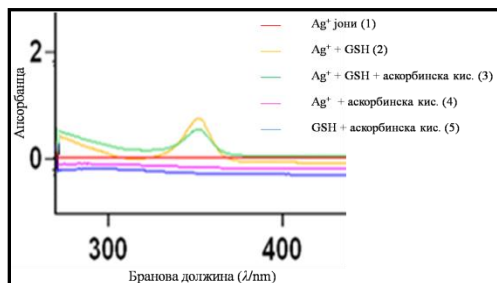
L-аскорбинска киселина (витамин C) е органско соединение кое има редукциски својства и еден од главните егзогени антиоксиданти во човечкиот метаболизам. Аскорбинската киселина може да оддаде електрони (оттука и улогата на антиоксидант) при што се оксидира до дехидроаскорбинска киселина. Преносот на електрони е брз, и ова својство се користи за синтезата на Ag-NP. Меѓутоа, како најповолен начин за синтеза

е употреба на смеса од глутатион и аскорбинска киселина, при што редукцијата на сребрените јони главно се врши со аскорбинска киселина, а стабилизацијата на добиените наночестички со глутатион.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

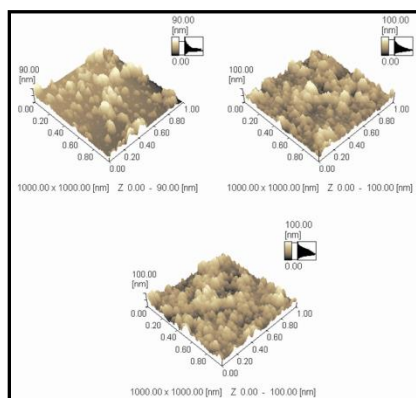
Интеракцијата на електромагнетните бранови со сребрените наночестички резултира со појава на апсорпционен максимум во UV-Vis спектралното подрачје (сл. 2). Апсорпциски максимум на Ag-NP синтетизирани со редукција со GSH (крива 2) и смеса од GSH и аскорбинска киселина (крива 3) на 350 nm укажува присуство на наночестички со сферна форма. Во растворот во кој за редукција на Ag⁺ јоните и

стабилизација на Ag-NP е додадена само аскорбинска киселина (4), не се забележува апсорпционен максимум. Според нашите резултати синтезата на Ag-NP со аскорбинска киселина е возможна само како средство за редукција, но притоа неопходен е стабилизатор како што е GSH кој ќе ја спречи спонтаната агрегација на честичките.



Слика 2. UV-Vis спектри на Ag^+ јони (1) и Ag-NP синтетизирани со GSH (2), Ag-NP синтетизирани со аскорбинска киселина (4) и Ag-NP синтетизирани со смеса од GSH и аскорбинска киселина (3) и слепа проба во која има само GSH + аскорбинска киселина (без Ag^+ јони) (5).

Растворите во кои Ag-NP беа синтетизирани тргнувајќи од електрохемиски создадените Ag^+ јони со постапка на електролиза, беа анализирани со микроскопија заснована на атомски сили (анг. назив atomic force microscopy (AFM)). На сл. 3 прикажани се типични микрофотографии на вака добиени наночестички со употреба на GSH (1), аскорбинска киселина (2) и смеса од двете супстанции како редукциско и стабилизирачко средство.

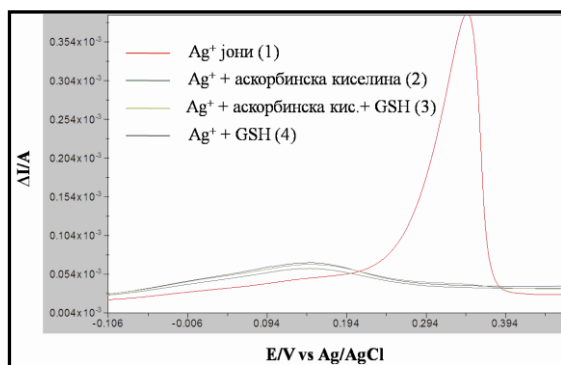


Слика 3. 3D микрофотографии од синтетизирани Ag-NP тргнувајќи од Ag^+ јони кои се добиени преку електролиза и нивна редукција и стабилизација со употреба на GSH (1), аскорбинска киселина (2) и GSH + аскорбинска киселина (3).

Овие резултати недвосмислено потврдуваат дека Ag-NP може успешно да се синтетизираат со постапка на електролиза во хемиски чиста вода, користејќи ултрачиста сребрена анода, во комбинација со биомолекули глутатион и аскорбинска киселина.

Спектроскопските и микроскопските техники обезбедуваат информации во врска со својствата и морфологијата на добиените наночестички. Нивниот главен недостаток е што не овозможуваат анализа на количеството на создадени наночестички, т.е. колкав дел од јоните на металот се редуцираат во честички со нанодимензии.

Определување на количеството на сребрени јони во системот, како и нивното трошење заради формирање на Ag-NP беше направено со софистицирана електрохемиска техника позната како анодна стрипинг квадратно-бранова волтаметрија [6] (сл. 4). Волтаммограмот (1) одговара на стандарден раствор на $AgNO_3$ со концентрација $0,1 \text{ mmol/dm}^3$, во кој нема додадено средство за редукција и неговата висина е пропорционална на концентрацијата на слободни Ag^+ јони.



Слика 4. Анодна стрипинг квадратно-бранови волтаммограми на раствори на Ag^+ јони (1), Ag^+ + аскорбинска киселина (2), Ag^+ + аскорбинска киселина + GSH (3), Ag^+ + GSH (4) (сите реагенси се со концентрација од $0,1 \text{ mmol/dm}^3$) снимени во ацетатен пуфер, $pH = 4,5$ на графитна електрода.

Намалувањето на нивната концентрација заради формирање на Ag-NP резултира со драстично намалување на висината на волтаммограмите при додавање на редукциските средства GSH и аскорбинска киселина (волтаммограмите (2), (3) и (4)). Треба да се спомне дека голема улога во целосната редукција на Ag^+ јоните има времето на мешање на растворите, кое во оваа студија беше 96 h. При помало време на мешање,

трансформацијата на Ag^+ во Ag-NP не е целосна. На крајот треба да се спомне дека анодната стрипинг волтамметрија може да се искористи и за директна детекција на Ag-NP со користење на зголемена концентрација на GSH во растворот кој предизвикува стабилизација и акумулација на честичките на електроодната површина.

4. ЗАКЛУЧОК

Наночестички од сребро може да се подготват со употреба на биомолекулите глутатион (трипептид) и аскорбинска киселина како средства за редукција и стабилизација. Подготовката може да се направи тргнувајќи од стандардни водни раствори на AgNO_3 , но и со електролиза во чиста вода користејќи ултрачиста анода од сребро. Формираните наночестички беа морфолошки карактеризирани со употреба на спектроскопски (UV-Vis спектроскопија), микроскопски (AFM) и електрохемиски техники (ASSWV). Честичките се во главно со сферни димензии кои се движат во рангот од 5,83 nm до 100 nm. Електрохемиската детекција на образуваниите Ag-NPs е возможна во вишок од глутатион, кој индуцира нивна апсорпција и акумулација на електроодната површина.

БЛАГОДАРНОСТ

Ова истражување е поддржано од НАТО проектот *Gas sensors for preventing terrorist attacks (SPS G5550)*.

ЛИТЕРАТУРА

- Balavandy S.K.; Shameli K.; Biak D.R.B.A.; Abidin Z.Z., (2014) Stirring time effect of silver nanoparticles prepared in glutathione mediated by green method. *Chemistry Central Journal*, 8:11.
- Ge L.; Li Q.; Wang M.; Ouyang J.; Li X.; Xing M.M.Q., (2014) Nanosilver particles in medical applications: synthesis, performance, and toxicity. *Int J. Nanomedicine*, 9, 2399–2407.
- Godson L.; Raja B.; Mohan Lal D.; Wongwises S., (2010) Experimental Investigation on the Thermal Conductivity and Viscosity of Silver-Deionized Water Nanofluid. *Experimental Heat Transfer: A Journal of Thermal Energy Generation, Transport, Storage and Conversion*, 23:4, 317-332,.
- Mohan Y.M.; Lee K.; Premkumar T.; Geckeler K.E. (2007) Hydrogel networks as nanoreactors: A novel approach to silver nanoparticles for antibacterial applications. *Polymer* 48, 158-164,.
- Mirceski V.; Komorsky-Lovric S.; Lovric M. (2007) *Square-Wave Voltammetry: Theory and Application*, (Ed.) Scholz F., Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Park K.; Seo D.; Lee J. (2008) Conductivity of silver paste prepared from nanoparticles. *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects* 313–314, 351–354,.

ADSORPTION CHARACTERISTICS OF NATURAL POROUS SORBENTS

Katerina Atkovska

Faculty of Technology and Metallurgy, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje

Shaban Jakupi

Faculty of Technology and Metallurgy, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje

Flakrim Aliu

Faculty of Technology and Metallurgy, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje

Stefan Kuvendziev

Faculty of Technology and Metallurgy, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje

Mirko Marinkovski

Faculty of Technology and Metallurgy, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje

Kiril Lisichkov

Faculty of Technology and Metallurgy, University “Ss. Cyril and Methodius”, Skopje

klisickov@yahoo.com

Abstract: Zeolites are nano-porous crystalline aluminosilicates. Natural zeolites are non-toxic and safe for humans which expand their application in different fields. Clinoptilolite is the most abundant natural zeolite with high purity that occurs in many parts of the world. It has a frame structure in which the tetrahedra of silicon $[\text{SiO}_{4/2}]$ and aluminium $[\text{AlO}_{4/2}]$ are interconnected with oxygen bridge. Cations like K^+ , Na^+ and Ca^{2+} and water are located in its pores and large cavities. Zeolites have high ion exchange capacity, selective adsorption capacity and thermal and mechanical stability.

In this paper, the characterization of the natural zeolite - clinoptilolite from Bulgaria is performed. The investigated clinoptilolite was characterized in terms of its chemical composition, particle size distribution, structural morphology (SEM, XRD, FTIR) and thermal analysis. The chemical analysis show that clinoptilolite contains 69.7% of SiO_2 and 11.4% of Al_2O_3 . As specific surface area is the most important characteristic of the materials when used as adsorbents (the most common application of the zeolite) the specific surface area of clinoptilolite was obtained from data of equilibrium adsorption of water vapor at 25°C and using the BET method with nitrogen. To enhance its adsorptive properties clinoptilolite was modified (mechanically activated) and its specific surface area was also determined.

Keywords: zeolites, clinoptilolite, SEM, XRD, FTIR

АДСОРПЦИОНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРИРОДНИ ПОРОЗНИ СОРБЕНТИ**Катерина Атковска**

Технолошко – металуршки факултет Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Шабан Јакупи

Технолошко – металуршки факултет Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Флакрим Алиу

Технолошко – металуршки факултет Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Стефан Кувенциев

Технолошко – металуршки факултет Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Мирко Маринковски

Технолошко – металуршки факултет Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Кирил Лисичков

Технолошко – металуршки факултет Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

klisickov@yahoo.com

Апстракт: Зеолитите се нанопорозни кристални алумосиликати. Природните зеолити се нетоксични и безбедни за луѓето и поради тоа имаат широка примена во многу области. Клиноптилолит е најзастапен природен зеолит со висока чистота што се јавува во многу делови на светот. Имаат структура во форма на рамка во која тетраедрите на силициумот $[\text{SiO}_{4/2}]$ и алуминиумот $[\text{AlO}_{4/2}]$ се меѓусебно поврзани со

кислороден мост. Катјоните како K^+ , Na^+ и Ca^{2+} и водата се наоѓаат во порите и големите шуплините на зеолитите. Зеолитите се карактеризираат со висок капацитет за размена на јони, селективен адсорпционен капацитет како и топлинска и механичка стабилност.

Во овој труд извршена е карактеризација на природниот зеолит - клиноптилолит кој потекнува од Словачка. Испитуваниот клиноптилолит е карактеризиран во однос на неговиот хемиски состав, дистрибуцијата на големина на честички, структурална морфологија (SEM, XRD, FTIR), а извршена е и негова термичка анализа. Хемиската анализа покажува дека клиноптилолитот содржи 69,7% SiO_2 и 11,4% од Al_2O_3 . Бидејќи специфичната површина е најважната карактеристика на материјалите кога тие се користат како адсорбенти (најчестата примена на зеолитот), специфичната површина на клиноптилолитот е определена и е добиена од податоците за рамнотежна адсорпција на водна пара на $25^\circ C$ и со користење на методот по BET со азот. За да се подобрат неговите адсорпциони својства, клиноптилолитот е модифициран (механички активиран) и исто така, определена е и неговата специфична површина.

Клучни зборови: зеолити, клиноптилолит, SEM, XRD, FTIR

1. ВОВЕД

Зеолитите претставуваат голем група на природни и синтетички микропорозни и нанопорозни кристални алумосиликати. Тие се карактеризираат со комплексна, добро дефинирана тродимензионална структура во која тетраедрите на силициумот [$SiO_{4/2}$] и алуминиумот [$AlO_{4/2}$] се поврзани меѓу себе преку кислороден атом [1,2]. Катјоните како K^+ , Na^+ и Ca^{2+} и водата се наоѓаат во порите и големите шуплините на зеолитите [3].

Како резултат на хемискиот состав и структурните карактеристики зеолитите имаат силно изразени адсорпциони и каталитички својства. Се применуваат како јон-изменувачки агенси, а се одликуваат и со висок степен на адсорпциона селективност поради што се нарекуваат и молекуларни сита [4].

Иако во природата се пронајдени околу 50 зеолитни минерали, само 6 од нив ги има во значајна количина во седиментните наслаги, а тоа се шабазит, клиноптилолит, морденит, ерионит, холандит и филипсит. Клиноптилолитот е еден од најчестите и најзастапени форми на зеолит кои се наоѓаат на Земјата и неговата хемиска формула е $(Na,K,Ca)_{2-3}Al_3(Al, Si)_2Si_{13}O_{36} \cdot 12H_2O$. Тој има висока стабилност кон дехидратацијата и е термички стабилен на $700^\circ C$. Карпите богати со клиноптилолит содржаат 60-90% чист клиноптилолит, покрај фелдспати, глина и кварц како главни минерални нечистотии. Главните наоѓалишта на клиноптилолит ги има низ целиот свет посебно низ Источна Европа, на пример: Бугарија, Грција, Унгарија, Италија, Романија, Словачка, Словенија, Хрватска, Турција и Србија, а ги има и во Русија, Кина, Јапонија, Австралија и во многу држави на американскиот континент. Оттука може да се согледа големата потрошувачка на клиноптилолит, поради што е и често предмет на истражување со цел да се дознае повеќе за применливоста на неговите својства. Имајќи ги во предвид карактеристиките на природниот зеолит, многу честа е неговата примена како адсорбент на тешки метали од водени средини [5,6].

2. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Во рамките на овој труд како природна работна суровина е користен природниот зеолит (клиноптилолит) со потекло од Словачка. По соодветната гранулометриска обработка, суровиот материјал е промиен со дејонизирана вода на собна температура и истиот е сушен на константна температура од $105^\circ C$ за време од 5 ч. По извршеното сушење е направена соодветна ситова (гранулометриска) анализа со користење на сува постапка. За анализа на морфолошките карактеристики на површината на работниот материјал, применета е SEM анализа (скенирачка електронска микроскопија) на уред Tescan SEM со електронско напорување на тенок слој на злато при напон од 20 kV.

Со примена на рентгенска дифракциона метода (XRD) е извршена карактеризација на природниот зеолит со цел да се утврди кристално-аморфната структура којашто потекнува од присутните метални оксиди и тоа во прв ред од SiO_2 . За таа цел е користена апаратура од типот X-Ray Diffractometer 6100 од Shimadzu. Дифракционите податоци се детектирани со константна брзина за време од 60 секунди во аголно подрачје 2θ ($\theta=0-80^\circ$). Испитувањата се вршени на собна температура.

Со цел да се изврши соодветна карактеризација во насока на структурна анализа е применета FTIR техниката. FTIR анализата е направена на уред Perkin Elmer Spectrum 100 со техниката на KBr таблета.

За определување на специфичната површина на материјалот е користен методот по BET (Brunauer-Emmett-Teller), на уред од типот Micrometrics TriStar II 3020 со адсорпција на азот.

Со цел да се определат карактеристичните точки на евентуални физички и/или хемиски промени кои настануваат во испитуваниот материјал во температуриот интервал во кој е испитуван, извршена е

термогравиметриска и диференцијално-термичка (TGA/DTA) анализа. За испитување е користен апаратот од типот Perkin Elmer PYRIS Diamond Thermogravimetric/Differential Thermal Analyzer. Проба во количество од 20 mg е загревана од собна температура до 900°C, со брзина на загревање од 10°C·min⁻¹ во атмосфера на азот.

3. РЕЗУЛТАТИ

3.1 Хемиски и гранулометриски состав на природниот зеолит

Испитуваниот природен зеолит и модифицираниот зеолит прикажани се на Сликите 1 и 2 соодветно.



Слика 1. Природен зеолит (клиноптилолит)



Слика 2. Модифициран зеолит

На испитуваниот природен зеолит - клиноптилолит, извршена е соодветна класична хемиска анализа за определување на неговиот хемиски состав и резултатите се прикажани во Табела 1.

Табела 1. Хемиски состав на природен зеолит (клиноптилолит)

Хемиски состав [мас. %]											
SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	MnO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	Si/Al
69,68	11,40	0,15	0,93	0,87	0,08	2,01	0,62	2,90	13,24	0,02	4,0-5,2

Врз база на овие резултати се гледа дека се работи за алумосиликатен материјал со висок силикатен модул над 65% масени, што укажува на фактот дека користениот природен зеолит е високосиликатен неоргански порозен материјал.

Гранулометрискиот состав на испитуваниот природен зеолит добиен со сува ситова анализа е прикажан во Табела 2.

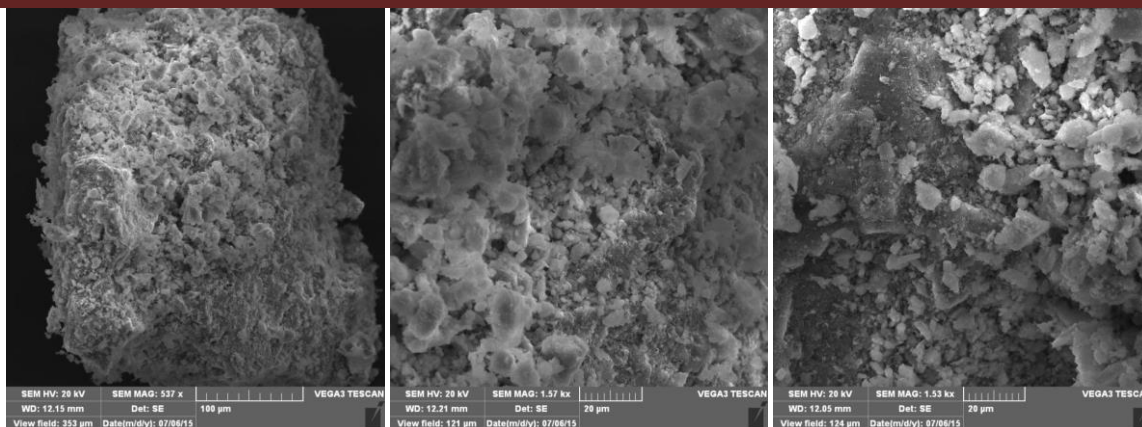
Табела 2. Гранулометриски состав на природен зеолит (клиноптилолит)

Гранулација [mm]	< 0,5	0,5 - 1,0	1,0 - 1,6	1,6 - 2,0	2,0 - 2,5	> 2,5	Вкупно
Учество [%]	1,8	8,4	31,0	26,2	30,6	2,0	100

3.2 Карактеризација на природниот зеолит со SEM анализа

Со SEM (скенирачка електронска микроскопија) анализата на природниот зеолит (клиноптилолит) може да се види структурата по надолжен и напречен пресек во определени точки кои се дадени на слика 3.

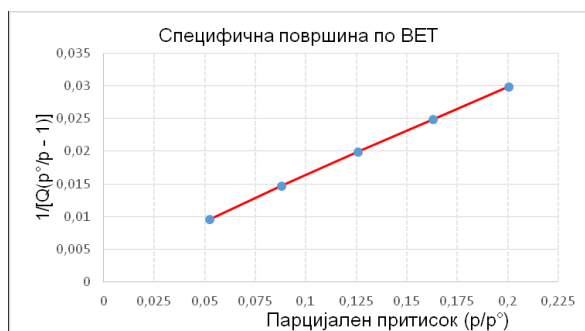
Од добиените SEM микрографии направени по напречен и надолжен пресек се гледа дека се работи за ситнозрнест порозен материјал кој на одредени места покажува и агрегати од повеќе зрна заради негова стабилност да прави агрегатни флокули. Материјалот е со строго дефинирана кристална структура што потекнува од високосиликатниот модул.



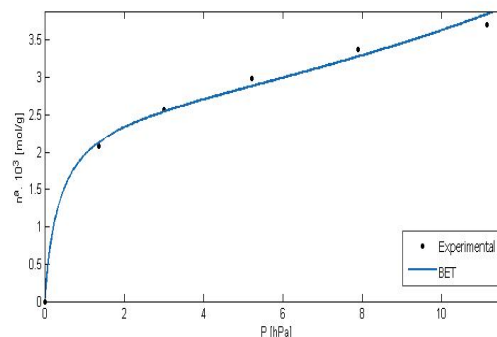
Слика 3. SEM микрографи на природен зеолит (клиноптилолит)

3.3 Специфична површина на природниот зеолит и неговата модифицирана форма

Определувањето на специфичната површина на природниот зеолит е одредено со примена на BET методата, преку количеството адсорбиран азот во зависност од парцијалниот притисок. На Слика 4 е прикажана линеарната форма на користениот BET метод и вредноста на специфичната површина на клиноптилолитот изнесува $162 \text{ m}^2/\text{g}$. Со цел зголемување на специфичната површина извршена е модификација на зеолитот и специфичната површина на виброактивираниот зеолит е определена од податоците за рамнотежна адсорпција на водена пара на 25°C , и изнесува $270 \text{ m}^2/\text{g}$, Слика 5.



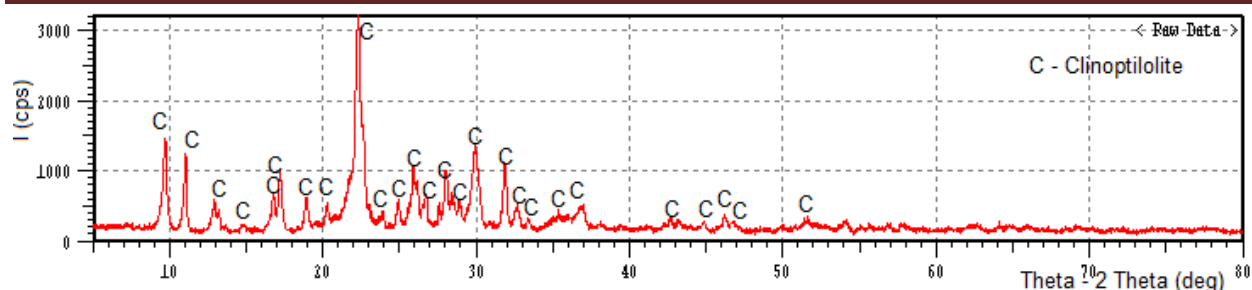
Слика 4. Специфична површина на природен зеолит по BET метода со азот



Слика 5. Специфична површина на модифициран зеолит со водна пара

3.4 Карактеризација на природен зеолит со рентгенска анализа (XRD)

Добиените резултати од направената XRD анализа на клиноптилолитот се покажани на Слика 6. Од прикажаниот XRD дифрактограм се гледа дека во подрачјето на 2θ аголот од 20 до 25° се јавува еден интензивен пик на аголот од 22° , кој е карактеристичен за природен зеолит (клиноптилолит). Останатите јасно изразени рефлекси по интензитет укажуваат на кристалната структура, односно на строго дефинирана кристална решетка карактеристична за клиноптилолитот. Всушност, овие рефлекси ја покажуваат тетраедарската структура на зеолитот, која е карактеристична по своите канали и шуплини.

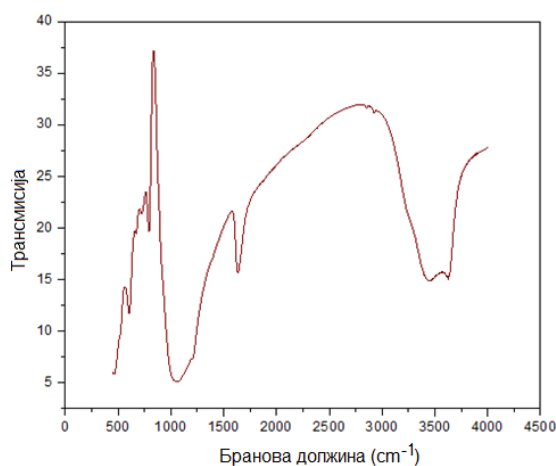


Слика 6. XRD анализа на природен зеолит (клиноптилолит)

3.5. Карактеризација на природен зеолит со FTIR

FTIR спектарот на природниот зеолит клиноптилолит е даден на Слика 7. Анализирајќи го прикажаниот FTIR спектар може да се заклучи следното: интензивната лента што се јавува во подрачјето од 3400 до 3500 cm^{-1} резултира од вибрациите на OH – групите на присутната вода.

Лентата што се јавува во подрачјето од 1600 до 1650 cm^{-1} е резултат на молекуларно врзана вода во структурата (деформациона вибрација). Вибрационите ленти од 950 до 1.250 cm^{-1} потекнуваат од структурните единици на алумосиликатната решетка Si(Al)-O на зеолитот. Врз база на оваа структурна анализа потврдено е дека се работи за нанопорозена алумосиликатна материја со дефинирана кристална решетка и присуство на слободна и хемиски врзана вода.

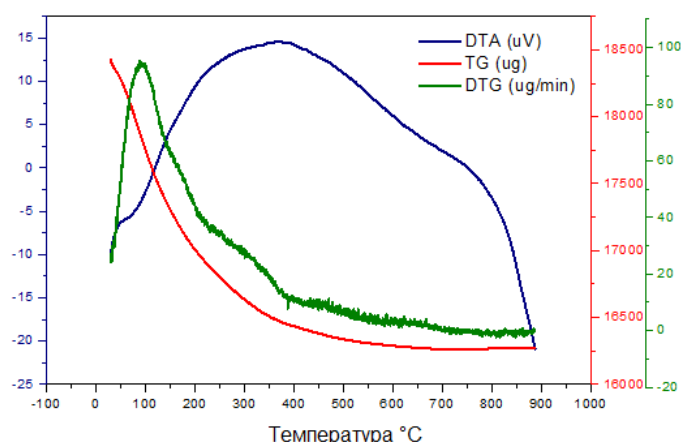


Слика 7. FTIR спектар на природен зеолит (клиноптилолит)

3.6 Термичка анализа на работната суровина природен зеолит (клиноптилолит)

На слика 8 е дадена DTA, TG и DTG анализата за природен зеолит (клиноптилолит). Од извршената термичка анализа е евидентна појавата на ендотермни ефекти карактеристични за природниот зеолит, при што не доаѓа до структурни промени, и овие криви се практично резултат на процесот на термичка дехидратација, при што испитуваниот природен зеолит ја отпушта физички и хемиски врзаната вода. Од DTG кривата се гледа изразен пик на температура од 100°C, што резултира од почетокот на термичката дехидратација. Од кривата којашто е експоненцијално опаѓачка функција е евидентно дека максималната термичка дехидратација се одвива во температурниот интервал од 450 до 500°C, по што системот влегува во рамнотежа.

Врз база на TG кривата е определена загубата на жарење која изнесува од 12,94 до 13,24% масени.



Слика 8. DTA, TG, DTG на природен зеолит (клиноптилолит)

Од DTG кривата се гледа изразен пик на температура од 100°C, што резултира од почетокот на термичката дехидратација. Од кривата којашто е експоненцијално опаѓачка функција е евидентно дека максималната термичка дехидратација се одвива во температурниот интервал од 450 до 500°C, по што системот влегува во рамнотежа.

Врз база на TG кривата е определена загубата на жарење која изнесува од 12,94 до 13,24% масени.

4. ЗАКЛУЧОК

Природниот зеолит со потекло од Словачка, со присуство на околу 95% клиноптилолит, претставува лесно достапна суровина со ниска цена на чинење. Врз база на анализите потврдено е дека се работи за нанопорозна алумосиликатна материја со дефинирана кристална решетка и присуство на слободна и хемиски врзана вода. Високите вредности на специфичната површина, како на природниот така и на модифицираниот зеолит, укажуваат на можноста за ефикасна примена на оваа суровина како адсорпционо средство за отстранување на разни загадувачки материји присутни во водени ресурси.

ЛИТЕРАТУРА

- Baerlocher, C., Mc Cusker, L.B., Olson, D.H. (2007) *Atlas of Zeolite Framework Types*, 6th edition, Elsevier, Amsterdam
- Erdem, E. N. (2004) The removal of heavy metal cations by natural zeolites, *Journal of Colloid and Interface Science*, Vol. 280 (2) pp. 309–314
- Flanigen, E.M. (1980) Molecular sieve zeolite technology-the first twenty-five years" in Proc. 5th Int. Conf. on Zeolites, Naples, Italy, ed. L.V.C. Rees, Heyden, London, 760-780
- Gunay, A. Arslankaya, E. Tosun, I., (2007) Lead removal from aqueous solution by natural and pretreated clinoptilolite: Adsorption equilibrium and Kinetics, *Journal of hazardous Material*, 146, pp. 362-371
- Inglezakis, V.J. (2005) The concept of capacity in zeolite ion-exchange systems, *Journal of Colloid and Interface Science*, Vol.281, pp. 68-79
- Tanaka, H. Yamasaki, N. Muratani, M. Hino, R. (2003) *Structure and formation process of (K, Na)- clinoptilolite*, Mater. Res. Bull., Vol.38, 713

CHEMICAL COMPOSITION AND SIEVE ANALYSIS OF Ni²⁺-NaA ZEOLITE PROVIDED WITH ION'S CHANGE OF ZEOLITE 4A WITH DIFFERENT CONCENTRATION OF NiSO₄ · 7 H₂O

Blagica Cekova

MIT University, Faculty of Ecological Resources Management, Skopje, N. Macedonia

cekovab@yahoo.com

Viktorija Bezhovska

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, N.

Macedonia bezhovska@gmail.com

Filip Jovanovski

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, N. Macedonia

f.jovanovski95@yahoo.com

Toni Mitrovski

PHI Polyclinic Medica Plus – Skopje, N. Macedonia, toni-medikaplus@hotmail.com

Abstract: Of great importance for zeolites is the ability to ionize and selectivity for more valence metal ions. The ability of zeolites to convert metal ions occurs as a result of their crystallographic chemical structure. The zeolite skeleton contains channels and cavities in which cations and molecules of water are found. The cations are particularly mobile and can usually be ionized with other cations. In the structure of zeolites, the Na⁺, Ca²⁺, K⁺, Mg²⁺, Ba²⁺, Ni²⁺ ions are most commonly used. We performed an ionic change of the zeolite 4A (NaA) with an aqueous solution of NiSO₄ · 7 H₂O with three different concentrations of 0.1, 0.2, 0.3 mol/dm³, three different temperatures 297 K, 333 K and 373 K, with time ionic change 10, 20, 30, 40 minutes. The resulting zeolite has been chemically analyzed and the results are tabulated. From the chemical analysis, the ionic capacity of 1g of active substance zeolite is 130 g NiO / 1 g zeolite. The obtained product is granulated, the sieve analysis of the granulated product is shown in Figure 1, 2. The obtained results of the sieve analysis clearly show that the most staged fraction is the fraction with a diameter of 0.1 to 0.125 mm and the results are tabulated.

Keywords: zeolite 4A, ionic exchange (NiSO₄ · 7 H₂O), ionic capacity, chemical analysis, sieve analysis

ХЕМИСКИ СОСТАВ И СИТОВА АНАЛИЗА НА Ni²⁺-NaA ЗЕОЛИТ ДОБИЕН СО ЈОНСКА ИЗМЕНА НА ЗЕОЛИТ 4А СО РАЗЛИЧНА КОНЦЕНТРАЦИЈА НА NiSO₄ · 7 H₂O

Благица Цекова

МИТ Универзитет, Факултет за Менаџмент на Еколошки Ресурси, Скопје, Република С.

Македонија cekovab@yahoo.com

Викторија Бежовска

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република С.

Македонија bezhovska@gmail.com

Филип Јовановски

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република С.

Македонија f.jovanovski95@yahoo.com

Тони Митровски

ПЗУ Медика Плус-Скопје, С. Македонија toni-medikaplus@hotmail.com

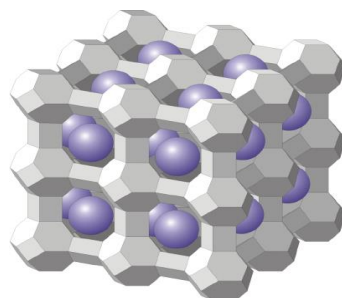
Резиме: Од големо значење за зеолитите е способноста за јонска измена и селективност за повеќе валентните метални јони. Способноста на зеолитите да ги изменуваат металните јони се јавува како резултат на нивната кристалографска хемиска структура. Скелетот на зеолитите содржи канали и шуплини во кои се наоѓаат катјони и молекули на вода. Катјоните се особено доволно подвижни и обично можат јонски да се изменуваат со други катјони. Најчесто во структурата на зеолитите се вградуваат јоните на Na⁺, Ca²⁺, K⁺, Mg²⁺, Ba²⁺, Ni²⁺. Ние вршеме јонска измена на зеолитот 4А (NaA) со воден раствор на NiSO₄ · 7 H₂O со три

различни концентрации 0,1,02,03 mol/dm³, три различни температури 297K,333 K и 373K, со време на јонската измена 10,20,30,40 минути. На добиениот зеолит му е направена хемиска анализа а резултатите се прикажани табеларно. Од хемиската анализа е определен јонскиот капацитет на 1g активна супстанца зеолит кој изнесува 130mg NiO/1g зеолит. Добиениот продукт е гранулиран, ситовата анализа на гранулираниот продукт е прикажана на слика 1,2. Од добиените резултати на ситовата анализа јасно се гледа дека најзастаена фракција е фракцијата со големина на дијаметарот од 0,1 до 0,125 nm а резултатите се прикажани табеларно во табела 1,2,3.

Клучни зборови: зеолит 4А, јонска измена (NiSO₄ · 7 H₂O), јонски капацитет, хемиска анализа, ситова анализа.

1. ВОВЕД

NaA-алумосиликатот е основен зеолит кој се карактеризира со отвор на порите од 0,4 nm. Отворите кој ги образуваат осмочлените кислородни прстени се наоѓаат на сите четири страни и овозможуваат премин до големиот кафез со пречник од 1,15 nm. Пречникот на отворите може да биде делумично намален со вградување на катјони со соодветен јонски радиус. Во натриумовата форма кислородниот прстен формира отвор од 0,41 nm. Хемиски оваа кристална структура се претставува со следната формула: Na₁₂[(AlO₂)₁₂ x (SiO₂)₁₂] x H₂O.



Слика 1 . Изглед на кристалната структура на зеолит 4А

2. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

При испитувањето на зеолит од тип Ni²⁺-NaA применети се хемиски и физико-хемиски методи.

Хемиски методи

Хемиската анализа на зеолит од типот Ni²⁺-NaA направена е на средна проба на 378K. Количеството на SiO₂ е определено со желатинозна постапка, а останатите оксиди определени се комплексометриски. Резултатите се прикажани во табелите 1,2,3.

Јонската измена е вршена на три различни температури: 297K, 333K, и 373K. Времетрајето на јонската измена е земено: 10, 20, 30 и 40 min. Со комбинирање на овие параметри се извршени повеќе експерименти, кои заедно со соодветно добиените капацитети на јонска измена, се прикажани во следните табели: 1, 2, 3

Табела 1 Хемиски состав на Ni²⁺-NaA зеолит при различни работни параметри на јонска измена

Проба 5g зеолит 4А	τ [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет mg NiO/1g зеолит
1	10	0,1	297	67,20
2	20	0,1	297	59,70
3	30	0,1	297	72,00
4	40	0,1	297	59,70

Табела 2 Хемиски состав на Ni²⁺-NaA зеолит при различни работни параметри на јонска измена

Проба 5g зеолит 4А	τ [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет mg NiO/1g зеолит
1	10	0,2	333	82,00
2	20	0,2	333	139,00
3	30	0,2	333	93,00
4	40	0,2	333	133,00

Табела 3 Хемиски состав на Ni²⁺-NaA зеолит при различни работни параметри на јонска измена

Проба 5g зеолит 4A	τ [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет mg NiO/1g зеолит
1	10	0,1	373	75,00
2	20	0,1	373	102,00
3	30	0,1	373	88,00
4	40	0,1	373	91,00

Како резултат на јонската измена се добива зеолит од типот Ni²⁺-NaA зеолит. Вредноста на капацитет на врзување на Ni²⁺ јоните на зеолитот А, зависи од начинот на синтеза на зеолитот, т.е од физичко, хемиски и морфолошките својства на зеолитот. Брзината на замената зависи од температурата и големината на честичките на зеолитот. Кај јонската измена на зеолитот 4A со Ni²⁺ јоните, брзината на замена е релативно ниска на пониски температури што е последица на релативно малата селективност на Ni²⁺ јоните со зеолитот 4A многу брзо расте, така што на температури повисоки од 333K, може во време од 10 минути да се постигнат капацитети на замена од 70-130 mg зеолит 4A па дури и повеќе. Искуствата покажале дека високи капацитети на јонската измена се карактеристични за зеолитите со висока содржина на алуминиум (пример зеолит А), а поголема брзина на замена се постигнува со зеолитите побогати со силициум (зеолит X и Y) кои од друга страна имаат помал капацитет на јонска измена. Сепак, овие односи помеѓу брзината на замена и постигнатиот капацитет на замена, важат само општо. Имено, искуствата покажале дека зеолитите од ист структурален тип и многу сличен хемиски состав можат во зависност од постапката на синтеза да покажуваат многу различни јоноизменувачки и други физичко-хемиски својства.

Физико-хемиски методи

Ситова анализа

При синтеза зеолитите се добиваат во облик на микрокристали со димензии на решетката од 1-10 μ . Тој фин прав е неподобен за корисна употреба затоа е потребно негово гранулирање. За таа цел се употребуваат различни врзивни средства. За тоа кое врзивно средство ќе се употреби потребно е да се запазат строги критериуми.

1. Треба да се запазат физичко-хемиските карактеристики на зеолитот без да се пројават карактеристиките на врзивното средство.
2. Да се осигураат соодветните физичко-хемиски карактеристики на гранулитите

Поради тоа строго се запазуваат условите на гранулирањето. Како врзини средства се користат природни глини во количество од 10-20% према сув зеолит.

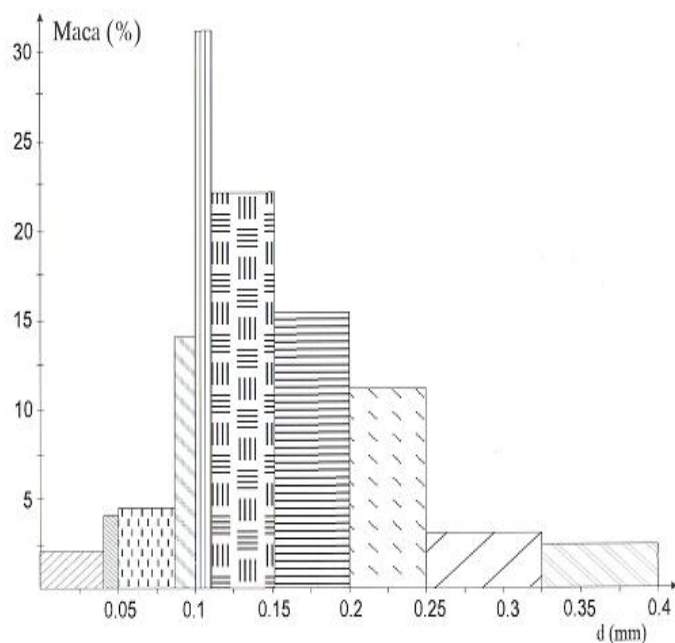
Добри зеолити се добиени бентонитна глина, цемент и други. Во последните години се разработува нов метод за гранулирање на зеолити без врзивни средства. Моменталната метода се состои во тоа да кристализацијата се спроведува во услови при кои добивањето на кристалите оди со образување на поликристални гранули.

3. ГРАНУЛИРАЊЕ И СИТОВА АНАЛИЗА НА Ni²⁺- NaA ЗЕОЛИТ

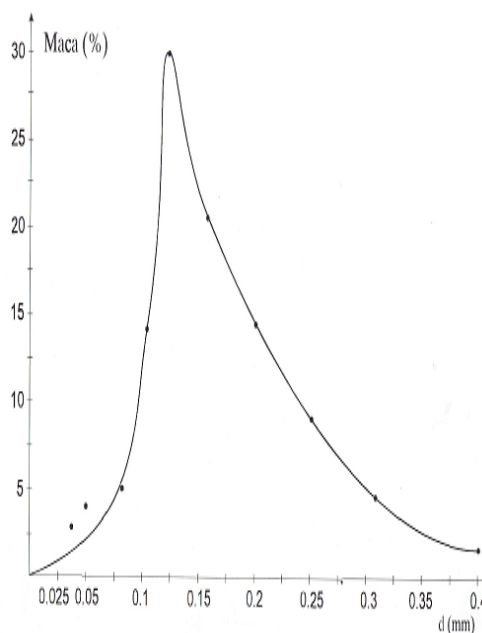
Ситовата анализа на добиениот гранулиран продукт е прикажана графички на слика 1 и 2. Од добиените резултати на ситовата анализа јасно се гледа дека најзастапена фракција е фракцијата со големина на дијаметар од 0,1 до 0,125 nm (Табела 4)

Табела 4. Ситова анализа

Проба	Дијаметар d [nm]	Маса [%]
1	0,315 – 0,40	2,20
2	0,25 – 0,315	2,40
3	0,20 – 0,25	8,00
4	0,16 – 0,20	14,00
5	0,125 – 0,16	20,00
6	0,1 – 0,125	30,00
7	0,08 – 0,10	14,30
8	0,05 – 0,08	3,50
9	0,04 – 0,05	3,30
10	0 – 0,04	2,30



Слика 1. Ситова анализа на Ni^{2+} -NaA



Слика 2 Ситова анализа на Ni^{2+} -NaA

4. ЗАКЛУЧОК

Најважни фактори кои што влијаат на процесот на јонска измена на системот $\text{NiSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ зеолит тип 4A се: температурата, концентрацијата и времето на процесот. Извршено е гранулирање на добиениот продукт со примена на ситова анализа при што е утврдено дека најзастапена фракција со дијаметар од 0,1-0,125mm. Редоследот на работните параметри според направениот математички модел зависи од условите при работа, односно од опсегот на нумеричките вредности во кои што се движат оперативните варијабли. Најоптимална температура е 333-373K, концентрација 0,2-0,3 mol/dm³, а време на измена од 20-40 минути. Економичноста на јонската измена е во тоа што микропорестиот материјал зеолит 4A кој е користен за јонска измена е добиен во нашата Република Северна Македонија. Остануваат отворени перспективи за понатамошно истражување на овој продукт во областа на сушење на гасови, катализа и други процеси

ЛИТЕРАТУРА

- Bain, J.n.M (1932) ,The sprption of gasses and vapors by soilds G.Rutedge and sans,London cap.5
Breck, D.W. 1976) Zeolite molecular ziveseily,New York
Flangen, E. (1980),Proc.Fith.Int.Conf.Zeolites,Ed.L.V.Rees,Hyden,London-Philadelphia-Rheine st.760
Smith, J. (1963),Mineralogikal Societybof America,special paper
Цекова.Б,“Синтеза на зеолит од тип 4A поаѓајќи од остатоците од лужење на аунит од алунитски туф-магистерска работа “

WASTE MANAGEMENT AND ECONOMIC ANALYSIS OF MUNICIPAL COMMUNAL WASTE

Marina Grubor

University Metropolitan- Novi Sad, Republic of Serbia

Oliver Dimitrijević

Higher Medical School of Professional studies "HIPOKRAT", Bujanovac, Republic of Serbia

Miodrag Šmelcerović

Vocational High School for Technology and Art - Leskovac, Republic of Serbia

msmelcerovic@yahoo.com

Abstract: The key goal of this work is to analyze the process of municipal waste recycling in the European Union and in Serbia, as well as to identify the economic instruments which are missing in this field. The work is intending to answer to the several related questions: first, the economic basis of recycling, that is to establish a general framework in which this process can fulfill its economic viability; second, to analyze the present state, effects and problems in which recycling operations are performing in the European Union and the position of Serbia in this context; thirdly, to establish economic instruments and measures to promote recycling of municipal waste in Serbia. The paper proposes a set of economic instruments in the field of resolving these issues are at the basis of standards established in the European Union.

Keywords: economic analysis, waste, economic instruments, waste management.

MENADŽMENT OTPADA I EKONOMSKA ANALIZA RECIKLAŽE KOMUNALNOG OTPADA

Marina Grubor

Univerzitet Metropolitan-Novi Sad, Republika Srbija

Oliver Dimitrijević

Visoka zdravstvena škola "HIPOKRAT", Bujanovac, Republika Srbija

Miodrag Šmelcerović

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola- Leskovac, Republika Srbija, msmelcerovic@yahoo.com

Rezime: Osnovna težnja ovoga rada je da analizira proces recikliranja komunalnog otpada u Evropskoj uniji i Srbiji, kao i da identifikuje one ekonomske instrumente koji nedostaju Srbiji na ovom polju. Rad pokušava da odgovori na nekoliko vezanih pitanja: prvo, da da ekonomsku osnovu recikliranja, odnosno da utvrdi koordinatni sistem u kome ovaj proces može da ispuni svoju ekonomsku isplativost; drugo, da analizira stanje, efekte i probleme u kojem recikliranje deluje u Evropskoj uniji i poziciju Srbije u tom kontekstu; treće, da utvrdi ekonomske instrumente i mere koji unapređuju recikliranje komunalnog otpada u Srbiji. U radu se predlaže set ekonomskih instrumenata na planu rešavanja ovih pitanja u čijoj osnovi stoje standardi uspostavljeni u Evropskoj uniji. Višedimenzionalni problem generisanja i odlaganja komunalnog otpada ispitaće se sa pitanja njegovog recikliranja. Ovaj problem ćemo razmatrati na sledeći način. Prvo, analiziraćemo ekonomske pretpostavke recikliranja. Drugo, istražićemo stanje i efekte ovog procesa u Evropskoj uniji i Srbiji. Treće, daćemo moguće ekonomske instrumente koji treba da pomognu razvoju ove delatnosti u Srbiji.

Ključne reči: ekonomska analiza, komunalni otpad, ekonomski instrumenti, menadžment otpada.

UVOD

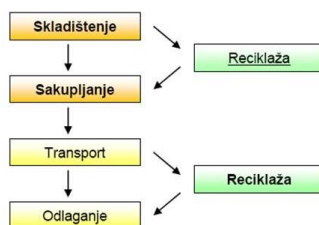
Prirodni resursi predstavljaju značajnu kariku ekonomsko-ekoloških odnosa. Kao potencijali za razvoj, njihovo prisustvo predstavlja mogućnost za eksploataciju koja vremenom dovodi do smanjenja zaliha, samim tim, njih karakteriše „vremenska zavisnost. To znači da njihovo korišćenje danas može se odraziti na stopu korišćenja u narednom periodu, što je veoma uočljivo kod neobnovljivih resursa (više iscrpljivanje nafte sada, manje u budućnosti) [1],

Prirodnih resursa sve manje, a reserve fosilnih goriva su iscrpljene, moramo se okrenuti reciklaži otpada i smanjiti nagomilavanje otpada, emitujuća zagadjenja, potrošnju sirovina, a imaćemo i ekonomsku dobit. Na taj način utićemo na sve prisutnije klimatske promene ekonomsko gazdovanje komunalnim otpadom. Postoje neki koraci

napr. selekcija otpada na mestu nastanka, gde bi se primarnom selekcijom povećao procenat iskorišćenja otpadnih sirovina iz komunalnog otpada, a smanjila količina deponovanog otpada. U radu, analiziraćemo ekonomske pretpostavke recikliranja, istražićemo stanje i efekte reciklaže u Evropskoj uniji i Srbiji, daćemo moguće ekonomske instrumente koji treba da pomognu razvoju ove delatnosti u Srbiji.

EKONOMSKE MERE ZA RACIONALNO KORIŠĆENJE NEOBNOVLJIVIH PRIRODNIH RESURSA

Današnju ljudsku civilizaciju odlikuje dvostruka kriza. Sa jedne strane ekonomska kriza, sa druge, sve više dokaza da je i sam ekosistem ozbiljno ugrožen. Naime, prirodni resursi su predmet intenzivne ekonomske aktivnosti (eksploatacije), samim tim, njihove zalihe se rapidno smanjuju. Prema tome, zaštita prirodnog kapitala i minimiziranje njegove potrošnje je odlučujući faktor održivog razvoja. U ovakvim uslovima sve češće se postavlja pitanje kako prirodne resurse koristi racionalnije i stvoriti novi održivi ekonomski poredak. Postoji mnoštvo odgovora. Pre svega, porezi i subvencije kao ekonomski instrumenti mogu igrati važnu ulogu u definisanju načina korišćenja resursa. I ne samo to, pored navedenih ekonomskih instrumenata, veliku ulogu u racionalnoj upotrebi prirodnih resursa pripisuju se reciklaži i supstituciji. Na slici 1. videćemo osnovne elemente upravljanja otpadom.



Slika 1 – Elementi osnovnog upravljanja otpadom.[1]

Kada se govori o porezima i subvencijama osnovna karakteristika je u tome da se mogu primenjivati kako na neto tako i na bruto cenu resursa. Za razliku od subvencija, u slučaju oporezivanja bruto cene resursa, smatra se da će porez imati isti efekat kao porast troškova eksploatacije. Međutim, uvođenje poreza na cenu resursa, vodi ka dužem trajanju zaliha resursa dok subvencioniranje cene će imati suprotan efekat. U skladu sa napred navedenim, oporezivanje cene prirodnih resursa može imati uticaj na očuvanje zaliha i ležišta neobnovljivih prirodnih resursa [3],

Međutim, pored pozitivnih efekata, porezi imaju i negativne efekte. Naime, uvođenje poreza vodi usporavanju privrednog rasta što je posledica prenatrženosti iscrpljivanja resursa. Kako bi se izbegli negativni efekti, prihod od poreza na rente, se nikako ne sme iskoristi za fiskalne ciljeve već mora imati razvojnu namenu, u smislu podsticanja naučno tehničkog progressa [8],

Polazeći od činjenice da je samo oblikovanje ekonomskih instrumenata složen proces, očigledno je da su današnjem ekonomskom razvoju, potrebne fundamentalne promene. Takođe, u pogledu neophodnosti u promeni dosadašnjeg tempa korišćenja neobnovljivih resursa slične stavove ima i Harris. Naime, imajući u vidu sve više rastuću tražnju i njihovu ograničenost on smatra da oni ne mogu trajati zauvek, samim tim, pitanja njihovog korišćenja su složena i obuhvataju promene u ponudi i tražnji resursa. Pored toga, obuhvataju otpad i zagađenje koje nastaje njihovim korišćenjem [7],

Što se tiče recikliranja, jedna od glavnih dobiti je očuvanje resursa. Druga prednost recikliranja je smanjenje efekata nastalih usled iskorišćenja i transformacije sirovina (uticaji na životnu sredinu, potrošnja energije i prirodnih resursa).

Ekološki, ekonomski i društveni značaj reciklaže ogleda se u sledećem [2]: podizanje ekološke svesti, sprečavanje zagađenja životne sredine, štednja prirodnih resursa, smanjenje otpada, ublažavanje problema odlaganja otpada itd. Imajući u vidu prednosti reciklaže, efikasno recikliranje može značajno produžiti vek trajanja zaliha resursa. Činjenica da je zaštita životne sredine kompleksan sistem, samo zalaganjem za većom afirmacijom ekonomskih instrumenata zaštite prirodnih resursa u budućnosti dolazi se do željenih efekata celokupnog čovečanstva. Najznačajniji efekti sprovođenja ekonomskih mera za racionalno korišćenje neobnovljivih prirodnih resursa su društveni i ekonomski prosperitet kao i ostvarenje ekološke zaštite.

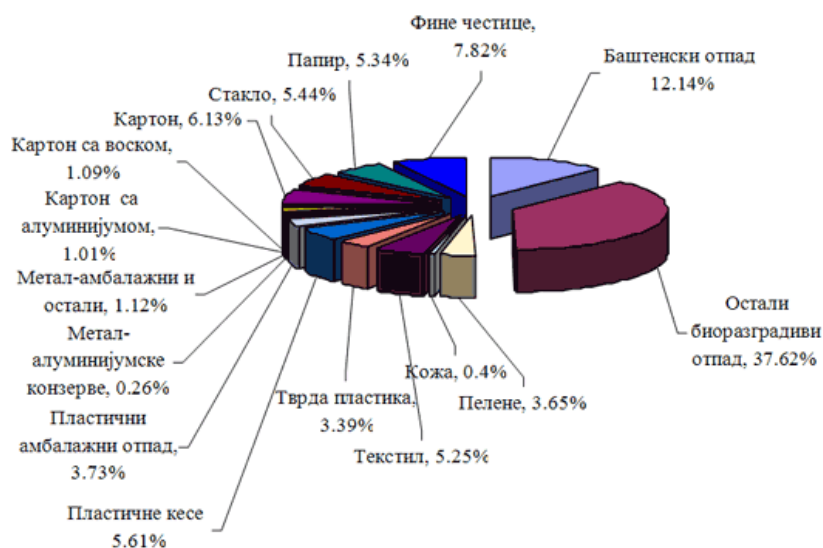
2. EKONOMSKA OSNOVA

Komunalni otpad, nije smeće, on obuhvata sakupljanje otpada, transport i obradu otpada. Najveći deo otpada potiče iz domaćinstava, industije, sa javnih površina, ali i iz komercijalnih i javnih delatnosti. Iz njega se isključuje otpad iz javne kanalizacije i opštinski građevinski opad. Ovu definicija komunalnog otpada u Srbiji (Strategija upravljanja

otpadom SR, str 20)1 usklađen je sa definicijom koju koristi Evropska unija (EU).U komunalni otpad se ubraja otpad iz deponija, spaljivani, kompostirani i reciklirani otpad.

3. PODACI O KOLIČINAMA OTPADA

Postojeće stanje u lokalnim samoupravama Republike Srbije karakterišu nepouzdana i nepotpuni podaci o količini generisanja komunalnog otpada. Količine komunalnog otpada na godišnjem nivou su proračunate na osnovu merenja otpada u referentnim lokalnim samoupravama. Na osnovu rezultata tih merenja može se usvojiti da gradsko stanovništvo generiše prosečno 1 kg komunalnog otpada po stanovniku na dan, dok seosko stanovništvo prosečno generiše 0,7 kg otpada/stanovniku/dan. U Beogradu se dnevno generiše 1,2 kg otpada/stanovniku. Na osnovu popisa, gradsko stanovništvo čini 57%, dok je 43% seoskog stanovništva. U proseku, stanovnik Republike Srbije generiše 0,87 kg komunalnog otpada/dan (318 kg/godišnje).Broj stanovnika od 7.443.183 proizvodi godišnje u R. Srbiji oko 2.374.374 tona otpada.



Slika 2 - Prikaz morfološkog sastava komunalnog otpada u Srbiji.[4]

Ekonomska analiza isplativosti korišćenja recikliranih materijala, kao zamenu za primarne materijale. Osnovna poruka za pitanja održivog razvoja je da li recikliranje omogućava da proizvođač ne koristi, odnosno nemora da kupuje primarni materijal. Međutim, ovaj proces pretpostavlja da se troškovi primarnog materijala smanjuju, ali, na drugoj strani da troškovi recikliranog rastu. Njihovo povećanje diktirano je korišćenjem energije u njegovoj proizvodnji i svoje krajnje limite u fizičkom smislu nalazi u rastu entropije vezanu za drugi zakon termodinamike, odnosno u razlaganju energije nakon upotrebe na otpadnu toplotu.

U ovom primeru tačka preseka ekonomske koristi između upotrebe primarnih i recikliranih materijala se zaustavlja na 40% recikliranih materijala. Pošto se u primeru ne obračunavaju troškovi zagađenja okruženja kao ni troškovi odlaganja, ova tačka koristi recikliranih materijala se povećava i dostiže tačku preseka na 70%.

4. PROCES RECIKLAŽE KOMUNALNOG OTPADA

Proizvodnja otpada u Evropskoj uniji opada. Posmatrano u periodu od 2005 do 2015 godine u EU -28 ona se smanjila posmatrano po stanovniku od 517 kg na 477 kg. Međutim.ovo smanjenje je diktirano značajnijim reduciranjem generisanja otpada samo u nekoliko zemalja: Bugarskoj (-39,6), Sloveniji (-24,7), Mađarsko (-18,0), Španiji (-14,1), dok je kod drugih zemalja nastavljen rast (Eurostat (env_wasmun) , tako da primer komunalnog otpada, bar na ovom nivou proizvodnje po stanovniku, nije potvrdio validnost Kuznjecove krive životne sredine.Raspoloživi podaci indiciraju da se generisanje otpada u Srbiji smanjilo u periodu 2010-2015. godine od 363 na 259 kg po stanovniku, što je skoro upola manja proizvodnja nego, na primer, u Hrvatskoj

Efikasnost politike EU prema pitanjima komunalnog otpada, se može videti iz sledećih podataka (slika 2). Dobrim delom zbog doprinosa Direktive EU 1999/31 da se smanji udeo biorazgradljivog otpada koji ide u deponije na 16 % do jula 2016 godine došlo je do značajne redukcije učešća ovog oblika otpada i to sa 63,8% u 1995 godini na 25, 3% u 2015 godini.

Jedan od rezultata ove politke je rast recikliranja i to od 25 miliona tona (52 kg po stanovniku) u 1995 godini na 69 milona tona (137 kg po stanovniku u 2015.godini. Dakle, udeo recikliranog komunalnog opštinskog otpada je porasla sa 11% na 29%. Ovaj rezultat ima posebnu težinu i zbog činjenice da cene najvećeg dela komunalnog otpada (plastika, staklo, hartija) ne rastu ili stagniraju u odnosu na cene drugih oblika otpada vezanih za primarne sirovine (aluminijum, čelik), koji se i izvoze [3].

Republika Srbija po podacima koji Eurostat vodi, u periodu od 2006 kada nije zabeleženo recikliranje komunalnog otpada do 2015 kada je evidentirano 2 kg po stanovniku, ima minimalne rezultate. U istom periodu Hrvatska beleži 71 kg po stanovniku, odnosno 51 kg po stanovniku, dokje u nekim zemljama recikliranje komunalnog otpada ozbiljan biznis. Tako na primer u Nemačkoj u periodu 2005 je ostvareno 251 g po stanovniku , a u 2015 godini 290 kg po stanovniku. Na poslovima recikliranja u EU je angažovno 1,5 miliona ljudi. U ovaj broj ne ulaze angažovani na poslovima mehaničkog odvajanja, pošto tako dobijeni materijali idu u dalju pre- radurecikliranje.

Ovakva situacija u Srbiji je diktirana nizom razloga. Komunalni otpad se sakuplja gotovo isključivo u urbanim sredinama na koje odlazi 57% teritorije Srbije. Ukupno sakupljena količina komunalnog otpada iznosi 259 kg po stanovniku u 2015 godini i najniža je evidentira količina među 30 zemlja koje je sakupio Eurostat Na ovim prostorima komunalni otpad se sakuplja na jednom mestu bez prethodnog odvajanja tkzv. single stream recysling, transportuje se uglavnom u, po evropskim standardima neuslovnim deponijama, veoma različitim ,često neodgovarajućim vozilima. Često ovlašćene firme za ove poslove istovaraju otpad u neoficijelne deponije, gde se uništavaju nekontrolisnom vatrom. U ruralnim seoskim sredinama komunalni otpad se uništava u dvorištima, uglavnom spaljivanjem. Ne postoji organizovano sakupljanje, sortiranje i recikliranje komunalnog otpada, iako u Republici po ovim pitanjima postoje zakonska regulacija Jednom rečju, ne postoji dovoljno javne svesti o ovim pitanjima, kao ni javnih kapaciteta da se ona zakonski sprovedu.

5. EKONOMSKI INSTRUMENTI

Upravljanje otpadom u EU respektuje uobičajenu hirerarhiju: minimiziranje generisanja otpada, ponovna upotreba, reciklaža.koji u osnovi teže ka tzv. ciličnoj ekonomji [1]. Na ovo se nadovezuje: bezbedno odlaganje i korišćenje vrednosti otpada (energetske, kompotiranja). Postoji široko rasprostranjeno mišljenje da na efekte ovako konvipiranog upravljanja odlučujuću ulogu imaju ekonomski instrumenti [2,9], kao i na ponašnje u sistemu recikliranja koji predstavlja odlučujuću komponentu sistema upravljanja otpadom [3,6],

Ekonomski instrumenti se mogu klasifikovati i analizirati na različite načine, kao što je, an pr. Implementacija ekonomskog pristupa zasnovanog na podeli na dve strane, stranu ponude i stranu tražnje (Davidson G, 2006)8.

Za ovu priliku koristićemo jednu deskriptivu podelu koja uvažava komponentu održivog razvoja i to na tri grupe [7], 1) Instrumenti za povećanje prihoda (takse) kao: takse za zagađivače, za proizvođače otpada, preventivne takse i dr. 2). Instrumenti za održavanje prihoda (subvencije) kao: smanjenje poreza na imovinu, poreza na promet, smanjenje taksi, dotacija za tehnološki razvoja, naravno sve to uz dokaze za učešće u procesu recikliranja. 3) Neprihodni instrumenti kao: depozitni refund sistem, kaucijski sistem, sistem eko obeležavanja, formiranja crnih lista zagađivača i dr.

U EU se najveći broj ovih instrumenata diferencira u zavisnosti od zemlje i sektora primene. Tako, na primer, u Nemačkoj, Italiji, Belgiji, Finskoj, Mađarskoj i Estoniji egzistiraju: tarife za upravljanje otpadom, zabrane neuslovnih deponija, odgovornost zagađivača za abalažu [5], ali, na pr., ekološke proizvodne takse postoje samo u Mađarskoj, dok se tražnja za reciklažnim proizvodima kao standar dnim instrumentom ugrađenim u javne nabavke obezbeđeni u Finskoj Holandiji I Danskoj [6], Sve ovo indicira da se u izboru odgovarajućih instrumenata u Srbiji treba respektovati, kako specifičnosti sektora i aktera koji generišu otpad, tako i lokalne regionalne uslove i nivoe donošenja, a sve to usklađivati poštujući međusobnu zavisnost i kompatibilnost.

ZAKLJUČAK

U savremenom društvu nije teško uočiti činjenicu da se ekonomske aktivnosti baziraju na korišćenju sirovina dobijenih reciklažom. S obzirom da je čovek dugo verovao kako je priroda podarila u nemerljivim količinama svoja bogatstva, koristio je i eksploatisao prirodne resurse u velikim količinama. Međutim, shvatanja o samodovoljnosti i izobilju zamenili su: ekološki problem, nagomilavanje otpada, strah i neizvesnost za dalji opstanak i ekonomski napredak čovečanstva.

Naime, navedeni stavovi i prikazana analiza u radu ukazuje na činjenicu da u kojoj meri se kriterijumi ekološke održivosti prihvate kao uslov ostvarenja ciljeva reciklaže otada i održivog razvoja. To podrazumeva da se održiva eksploatacija prirodnih resursa , a reciklaža se smanji može prihvatiti kao nova filozofija razvoja. Navedeni ekonomski instrumenti u radu imaju svoje prednosti i nedostatke. U zavisnosti od toga a u cilju ostvarenja optimalne stope eksploatacije otpadnih sirovina , čini ih više ili manje podesnim u primeni.

Na osnovu prethodne analize može se zaključiti: da na konceptijskom nivou sagledavanja , proces recikliranja može uštedeti 70 % primarnog materijala, zavisno od stepena, pre svega, internalizacije eksternih troškova, takođe da se Srbija u procesu recikliranja nalazi na kraju liste relevantnih evropskih zemlja i da su identifikovana su brojna rešenja koja treba da unaprede ovaj proces (od reduciranja taksi na bazi dokaza o ugradnji recikliranih proizvoda, do obaveze korišćenja recikliranih materijala u institutu javnih nabavki). Implementacija predloženih mera u Republici Srbiji mora uvažavati lokalne uslove i biti, pre svega , međusobno usklađena.

LITERATURA

Brnjas Z., Drašković B.(2016); Cirkularna ekonomija:savremeni koncept efikasne i održive ekonomije; U: Ecologica. - ISSN0354-3285/Vol. 23, no. 84; str. 685-690; COBISS.SR-ID 512409186.

Bilitevski B,(2008), ,Payasyouthrowa tool for urban vvaste management,Waste management, 28(12), 2759.

Bolaane B, 2006, Constrains to promoting people centred approaches in recycling, Habitat ilternational, 30(4), 731-740.

Davidson G, 2011, VVaste managements Practies:Literature Revievv, Dalhousie University- Office for sustainability, p 52.

Dimitrijević, O., Šmelcerović, M., Đorđević, D., Šmelcerović, M., (2015) WASTE MANAGEMENT International Scientific Conference, Knowledge – Capital of the Future, 17- 19. 04. 2015. Bansko, Bulgaria, Plenar Lektura. Editor: Robert Dimitrovski, ISSN 1857-92.

Jonathan Harris, 2009 .Ekonomija životne sredine i prirodnih resursa:savremeni pristup, Datastatus, str.501 (prevod).

Skumatz L, (2008), Payasyouthrow in the US, implication.imšpacts, and experience, Waste management, 28 (12) 2778-Strategija upravljanja otpadom za period 2010- 2019,2010, SI.Glasnik RS 20/9.

Stevanović, L. Nesić, S. Djordjevic, D. Smelcerovic, M. Šmelcerovic.,M.(2016) Municipal Waste Management on Territory of Leskovac (Serbia), Proceedings, Eurasia Waste Management Symposium, 3-4 may 2016, Istanbul, Turkey, p.(36) 1134-1384.

Tojo, N., Naubauer A,Brauer,l., (2008), Waste management policies and policy instruments in Europe, International Institute for Industrial Environmental Economics at Lund University, Sweden.,

IONIC EXCHANGE OF ZEOLITE 4A WITH A WATER SOLUTION FROM $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Viktorija Bezhovska

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, N. Macedonia

bezhovska@gmail.com

Blagica Cekova

MIT University, Faculty of Ecological Resources Management, Skopje, N. Macedonia

cekovab@yahoo.com

Filip Jovanovski

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, N. Macedonia

f.jovanovski95@yahoo.com

Toni Mitrovski

PHI Polyclinic Medica Plus – Skopje, N. Macedonia toni-medikaplus@hotmail.com

Abstract: Zeolites as an independent group of natural hydroalumosilicates of alkaline and terrestrial alkaline elements are mentioned by A. Cronstedt after discovery of stilbite. About 30 types of natural zeolite minerals are known. Molecular sieves, ie granular zeolite, can be of type: 3A, 4A, 5A. Their application is very diverse: in the petroleum and petrochemical industry, in the chemical, mechanical and pharmaceutical industries, the food industry and the plastics industry. This paper presents the results of the ion exchange of synthetic zeolite 4A with the following operating parameters: concentration of NiSO_4 0.1, 0.2, 0.3 mol/dm³, temperature 297K, 333K, 373K and time of ionic change 10, 20, 30, 40 minutes. As the material is taken synthetic zeolite 4A, and as the product is obtained Ni NA of all experiments, the ionic capacity of the NiO/1g active substance is determined. The results are tabulated in Table 1, 2, 3, 4, 5, 6. While the dependence of the binding capacity of the Ni^{2+} ions of zeolite 4A from the concentration of NiSO_4 will be shown graphically in Figures 1, 2, 3.

Keywords: zeolite 4A, working parameters, ion exchange (NiSO_4 , $7\text{H}_2\text{O}$), ionic capacity.

ЈОНСКА ИЗМЕНА НА ЗЕОЛИТ 4А СО ВОДЕН РАСТВОР ОД $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Викторија Бежовска

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република С.

Македонија bezhovska@gmail.com

Благица Цекова

МИТ Универзитет, Факултет за Менаџмент на Еколошки Ресурси, Скопје, Република С.

Македонија cekovab@yahoo.com

Филип Јовановски

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република С.

Македонија f.jovanovski95@yahoo.com

Тони Митровски

ПЗУ Медика Плус-Скопје, С. Македонија toni-medikaplus@hotmail.com

Резиме: Зеолитите како самостојна група на природни хидроалумосиликати на алкалните и земноалкалните елементи се споменуваат од А. Cronstedt по откривањето на стилбит. Познати се околу 30 типа на природни зеолитни минерали. Молекулските сита, односно гранулираниот зеолит може да биде од тип: 3А, 4А, 5А. Нивната примена е многу разновидна: во индустријата за нафта и петрохемијата, во хемиската, машинската и фармацевтската, прехранбената индустрија и индустријата за пластични маси. Во овој труд ќе бидат прикажани резултатите од извршената јонска измена на синтетски зеолит 4А при следните работни параметри: концентрацијата на NiSO_4 0,1, 0,2, 0,3 mol/dm³, температура 297К, 333К, 373К и време на јонска измена 10, 20, 30, 40 минути. Како материјал е земен синтетскиот зеолит 4А, а како продукт е добиен Ni NA од сите експерименти определен е јонскиот капацитет на NiO/1g активна супстанца. Резултатите се прикажани табеларно во табела 1, 2,3, 4, 5, 6. Додека пак зависноста на капацитетот на

врзување на Ni^{2+} јоните на зеолит 4A од концентрацијата на $NiSO_4$ ќе бидат прикажани графички на сликите 1, 2, 3.

Клучни зборови: зеолит 4A, работни параметри, јонска измена ($NiSO_4 \cdot 7 H_2O$), јонски капацитет.

1. ВОВЕД

Синтетските зеолити спаѓаат во една нова класа на неоргански материјали – во класата на порести кристали. Интересот за овие материјали е особено многу пораснал кон крајот на педесетите години на овој век, кога почнале да се добиваат синтетски зеолити во релативно едноставни услови, а истовремено почнале да се користат во многу практични процеси (катализа, сушење на гасови, адсорпција, разделување на смеси, хроматографија, вакумска техника и др.).

Синтетските зеолити допринесоа многу во решавањето на задачата за добивање на многу чисти суровини и полупродукти. Зеолитите станаа основа за создавање на нови високоактивни и селективни катализатори. Широката перспектива на практичната употреба на синтетичките зеолити послужила како основна стимулација во областа на синтеза на зеолити и изучување на нивните својства.

Зеолитите преставуваат порести кристали кои се карактеризираат со определена структура на скелетот и со регулирана геометрија на порите (внатрешни кристални шуплини и канали). Како важна особина на зеолитите се јавува можноста за варирање на хемискиот состав на кристалите, како и на геометриските параметри (формата и димензиите) на внатрешните кристални пори, т.е. можна е нивна структурна и хемиска модификација. Таа модификација може да се постигне или со менување на хемискиот состав на кристалите на зеолитот од еден ист структурен тип. Зеолитите според J. Smith се дефинираат како алумо – силикати со просторна структура исполнета со јони и молекули на вода. Јоните и молекулите на водата се со значајна дехидратација.

Особината, која ги чини зеолитите уникатни е процесот на оддавање на вода при загревање, без промена на кристалната структура. Дехидратираните зеолити пак, одново ја примаат водата до рамнотежна концентрација. Оваа нивна особина овозможува примена на зеолитите во процесите на сушење. Способноста на зеолитите да ги изменуваат металните јони се јавува како резултат на нивната кристалографска – хемиска структура. Освен вода, зеолитите адсорбираат и други молекули и пари на гасови или органски супстанции, кои ги разделуваат по нивната големина станува збор за нивниот молекуларно – ситов ефект. Селективноста на зеолитите во однос на адсорбираните молекули по нивната големина, J. N. Mc Balu ја смета за нивна најбитна карактеристика, за која го предложил терминот “молекуларно сито”.

Зеолитите адсорбираат различнитечни материји, на пр. алкохол, бензол, хлороформ и оваа нивна особина ја испитувал G. Fridel кој претпоставил дека хидратинираните зеолити имаат скелетна структура.

Актуелноста на проблематиката на современиот свет ја наметна потребата од издавање на меѓународното списание за зеолити – *Zeolites the International Journal of Molecular Science, England*.

Независно од интензивните испитувања и резултатите постигнати во последните години, зеолитите и во иднина ќе преставуваат важен објект на испитување.

2. МАТЕРИЈАЛИ

Со цел изведување на експерименталните истражувања кои се потребни за реализација на поставените цели во овој труд, односно добивање на Ni^{2+} - NaA искористен ем синтетичкиот зеолит 4A добиен во Р. Македонија. За правење на моделните раствори преку кои се испитува јонската измена и синтезата на Ni^{2+} - NaA се користи стандардниот раствор од $NiSO_4 \cdot 7H_2O$.

3. МЕТОДИ

Од особено значење за зеолитите е способноста за јонска измена и селективност за повеќе валентните метални јони. Способноста на зеолитите да ги изменуваат металните јони се јавува како резултат на нивната кристалографска хемиска структура. Скелетот на зеолитите содржи канали и шуплини во кои се наоѓаат катјони и молекули на вода. Катјоните се обично доволно подвижни и обично можат да се изменуваат со други катјони.

Најчесто во структурата на зеолитите се вградуваат јоните на Na^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Ba^{2+} и Ni^{2+} . Катјоните од зеолитот во допир со електролитни раствори, можат реверзибилно да се заменат со катјони од растворот, според равенката 1.



Вршена е јонска измена на зеолит 4А (NaA) со воден раствор на $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ при што никеловите катјони од растворот ги заменуваат јоните од зеолитот, по следната равенка 2:



При тоа, се користен е воден раствор $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ со три различни концентрации: 0,1, 0,2, 0,3 mol/dm³ и зеолит 4А.

Јонската измена е вршеа на две различни температури: 297, 333 и 373 К. Времетрајето на јонската измена е земено: 10, 20, 30 и 40 min.

4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултатите од капацитети на јонската измена, кои се добиени од изведените експетирименти при комбинирање на параметрите на јонска измена, се прикажани во табелите 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9.

Табела 1. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,1 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 297 К

Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,1	297	67,20
2	20	0,1	297	59,70
3	30	0,1	297	72,00
4	40	0,1	297	59,70

Табела 2. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,2 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 297 К

Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,2	297	74,70
2	20	0,2	297	85,50
3	30	0,2	297	55,50
4	40	0,2	297	67,20

Табела 3. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,3 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 297 К

Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,3	297	52,30
2	20	0,3	297	52,30
3	30	0,3	297	52,30
4	40	0,3	297	127,00

Табела 4. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,1 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 333 К

Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,1	333	75,00
2	20	0,1	333	89,00
3	30	0,1	333	75,00
4	40	0,1	333	100,45

Табела 5. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,1 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 333 К

Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,2	333	82,00
2	20	0,2	333	139,00
3	30	0,2	333	93,00
4	40	0,2	333	133,00

Табела 6. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,3 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 333 К

Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,3	333	60,00
2	20	0,3	333	93,00
3	30	0,3	333	94,00
4	40	0,3	333	63,00

Табела 7. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,1 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 373 К

Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,1	373	75,00
2	20	0,1	373	102,00
3	30	0,1	373	88,00
4	40	0,1	373	91,00

Табела 8. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,2 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 373 К

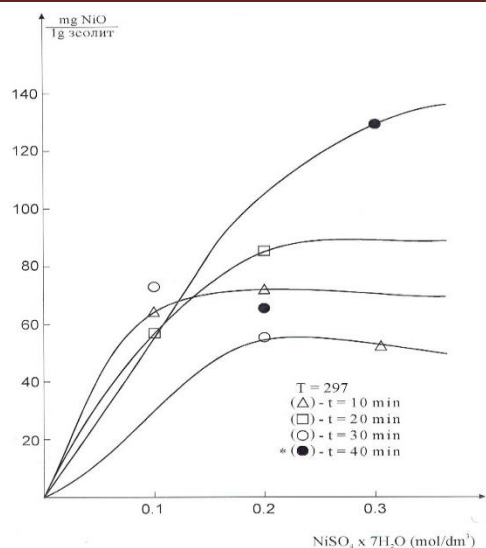
Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,2	373	81,00
2	20	0,2	373	105,00
3	30	0,2	373	88,00
4	40	0,2	373	91,00

Табела 9. Јонски капацитет NiO/g зеолит при 0,3 mol/dm³ NiSO₄·7H₂O и 373 К

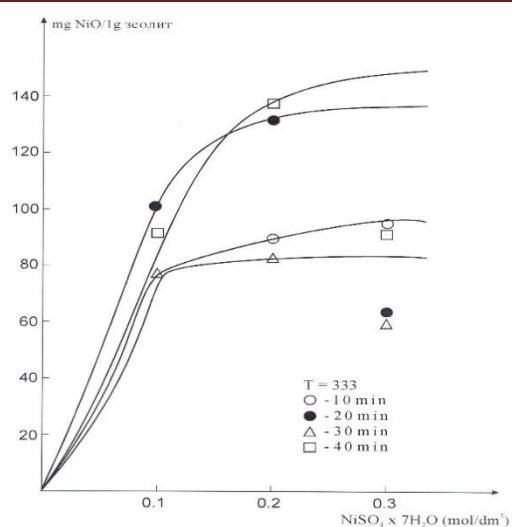
Проба 5g зеолит 4А	t [min]	C [mol/dm ³]	T[K]	Јонски капацитет NiO/g зеолит
1	10	0,3	373	90,00
2	20	0,3	373	90,00
3	30	0,3	373	107,00
4	40	0,3	373	102,00

Вредноста на капацитетот на врзување на Ni²⁺ јоните на зеолитот А, зависи од начинот на синтеза на зеолитот, т.е. од физичко – хемиските и морфолошките својства на зеолитот. Брзината на замената зависи од темературата и големината на честичките на зеолитот. Кај јонската измена на зеолитот 4А со Ni²⁺ јоните, брзината на замена е релативно ниска на пониски температури што е последица на релативно малата селективност на Ni²⁺ јоните. Меѓутоа со порастот на температурата, брзината и капацитетот на замена на Ni²⁺ јоните со зеолитот 4А многу брзо расте, така што на температури повисоки од 333 К, може во време од 10 min да е постигнат капацитети на замена од 70 – 130 mg зеолит 4А па и повеќе.

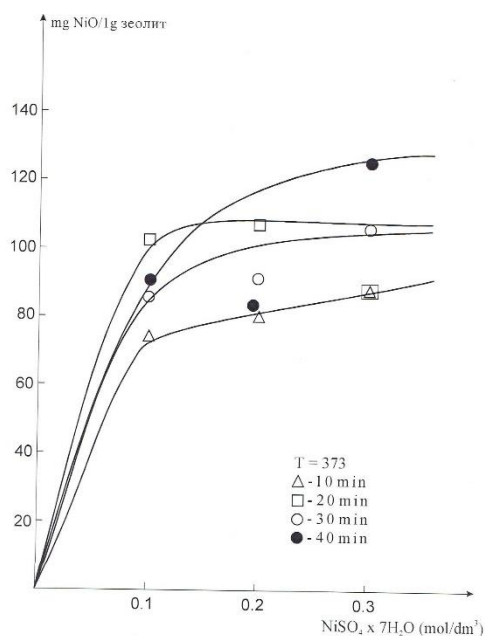
Искусвата покажале дека високите капацитети на јонската измена се карактеристични за зеолитите со висока содржина на алуминиум (пр. зеолит А), а поголема брзина на замена се постигнува со зеолитите побогати со силициум (зеолит X и Y) кои од друга страна имаат помал капацитет на јонска измена. Сепак, овие односи помеѓу брзината на замена и постигнатиот капацитет на замена, важат само општо. Имено, искуствата покажале дека зеолитите од ист тип и многу сличен хемиски состав можат во зависност од постапката на синтеза да покажуваат многу различни јоноизменувачки и други физичко – хемиски својства. На сликите 1, 2 и 3 е прикажано влијанието на концентрацијата на Ni²⁺ јоните врз капацитетот на врзување на никеловите јони на зеолитот 4А.



Слика 1. Зависност на капацитетот на врзување на Ni²⁺ јоните на зеолит 4A од концентрацијата на NiSO₄·7H₂O



Слика 2. Зависност на капацитетот на врзување на Ni²⁺ јоните на зеолит 4A од концентрацијата на NiSO₄·7H₂O



Слика 3. Зависност на капацитетот на врзување на Ni²⁺ јоните на зеолит 4A од концентрацијата на NiSO₄·7H₂O

5. ЗАКЛУЧОК

Функциите на одзивот на седумте модели покажаа дека најоптимална температура при јонска измена на системот (NiSO₄·7H₂O) – зеолит тип 4A помеѓу 333 – 373 К. најоптимална концентрација е од 0,2 – 0,3 mol/dm³, додека пак најоптимално време на измената е од 20 – 40 min. Преку критериумот на Fisher докажана е адекватноста на седумте модели.

Економичноста на јонската измена е во тоа што микропорестиот материјал кој е користен за јонска измена е добиен од нашата Република. Остануваат отворени перспективи за понатамошно истражување на добиениот продукт означен како Ni^{2+} - NaA во областа на сушење на гасови, катализа и други примени.

ЛИТЕРАТУРА

Breck, D. W., Zeolite Molecular Sieves, John Wiley And sons.

Damair, A., (1840). Ann. mines. 17, 191.

Fridel, G., (1986). Bull Soc. Fr. Mineral Cristalogr. 19, 14, 99.

Henning, K., Kandler, J., Nielen, D., (1977). Seifen – Ule – Fette Wache 103 571.

Mc Bain, J.n., (1982). The sorption of gases and vapors by solids G. Rutlege and sans, London cap. 5.

Schwuger, M. J., Smolka, H. G., (1976). Coloid and Polimer Sci. 254, 1062.

Smith, J., (1963). Minerological Society of America, special paper, 1.

Smolka, H. G., Schwuger, M. J., (1977). Tenside Metergents, 14, 222.

SEISMIC ZONES AND SEISMICITY OF THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

Katerina Drogreshka

Seismological Observatory of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje, Macedonia, katerinadrogreska@yahoo.com

Jasmina Najdovska

Seismological Observatory of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje, Macedonia, najdovskaj@yahoo.com

Dragana Chernih-Anastasovska

Seismological Observatory of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje, Macedonia, dcernih@yahoo.com

Abstract: According to all sources of data available to the Seismological Observatory the seismic activity in the Republic of North Macedonia is mainly tectonic, with the exception of weak collapse earthquakes. This seismic activity is caused by its affiliation to the Mediterranean area of the Alpine-Himalayan orogeny belt. Epicentral areas belong to the three main seismic zones, West-Macedonian seismic zone, Vardar seismic zone and East-Macedonian seismic zone. Three secondary seismic zones, transverse to the main seismic zones, are also defined. Each of these zones is characterized by a specific time and space distribution of earthquake locations, with frequent seismic microactivity, lot of minor to light earthquakes and very rare moderate to major earthquakes. Observed seismic activity on the territory of the Republic of North Macedonia has a main role for the evaluation of the seismic hazard of the specific territory.

Keywords: Seismic zone, seismicity, earthquake.

СЕИЗМОГЕНИ ЗОНИ И СЕИЗМИЧНОСТ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

Катерина Дрогрешка

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-Математички Факултет, Сеизмолошка Опсерваторија, Скопје, Република Македонија

Јасмина Најдовска

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-Математички Факултет, Сеизмолошка Опсерваторија, Скопје, Република Македонија

Драгана Черних – Анастасовска

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-Математички Факултет, Сеизмолошка Опсерваторија, Скопје, Република Македонија

Резиме: Сеизмичката активност во Република Северна Македонија набљудувана досега, според сите извори на податоци со кои располага Сеизмолошката опсерваторија, е тектонска со исклучок на слаби урвински земјотреси. Таа е условена од нејзината припадност на Медитеранската област на Алпско-Хималајскиот ороген појас. Истата се одвива во епицентрални подрачја во рамките на трите главни сеизмогени зони, Западно-македонска, Вардарска и Источно-македонска сеизмогена зона. Групирањето на епицентрите на земјотресите дефинираат и три споредни сеизмогени зони, попречни на главните. Секоја од овие зони се карактеризира со одредена временска и просторна распределба на земјотресите, со честа појава на слаби до средно силни, до земјотреси со најголеми локални магнитуди. Неопходноста од набљудуваната сеизмичност на територијата на Република Северна Македонија игра главна улога во оценката на сеизмичкиот hazard за соодветната територија.

Клучни зборови: Сеизмогени зони, сеизмичност, земјотрес.

1. ВОВЕД

Територијата на Македонија има богата геолошка и тектонска историја, во која влегуваат фази од бајкалскиот мегациклус (доцен протерозоик) и фанерозоичкиот мегациклус (херцинскиот и алпскиот

циклас). Во рамките на општите тектонски движења, зафатена со интензивни тектонски процеси, особено во неотектонската етапа од нејзиниот геолошки развој, таа е подложена на интензивна деструкција и истата е тектонски раздробена на различни по големина релативно издигнати и спуштени блокови, кои се во постојано движење. Границите помеѓу нив се тектонски дислокации (раседи) кои како структурен елемент во стенските комплекси претставуваат еден од основните фактори при моделирање на структурните форми во површинските и подлабоките делови на Земјината кора. За постанокот на земјотресите од посебна важност е познавањето на механизмот на регионалните тектонски движења, пропратени со појави на: набирање, раседување, создавање на движење на оделни морфоструктури кои понатака се сврзуваат во системи на уште поголеми геолошки единици. Како краен резултат на таа геодинамика, е појавата на земјотресите. Во рамките на главните тектонски зони егзистираат сеизмогените зони со раседи од различен карактер и насока на протегање, долж кои настануваат земјотресите. Со оглед на тоа дека овие форми се настанати во различно време низ неотектонската етапа, дел од нив сеуште активни, со јасно изразена сеизмичка активност. Појавата на карактеристичната сеизмичка тектонска активност, во смисла на честотата на земјотресите со одредена јачина, распоредот на земјотресните жаришта како и нивната поврзаност со геолошките и тектонските структури, укажува на можноста на дефинирање на три главни сеизмогени зони: Западно–македонска, Вардарска и Источно–македонска, Сл.1.

2. СЕИЗМОГЕНИ ЗОНИ И СЕИЗМИЧНОСТ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

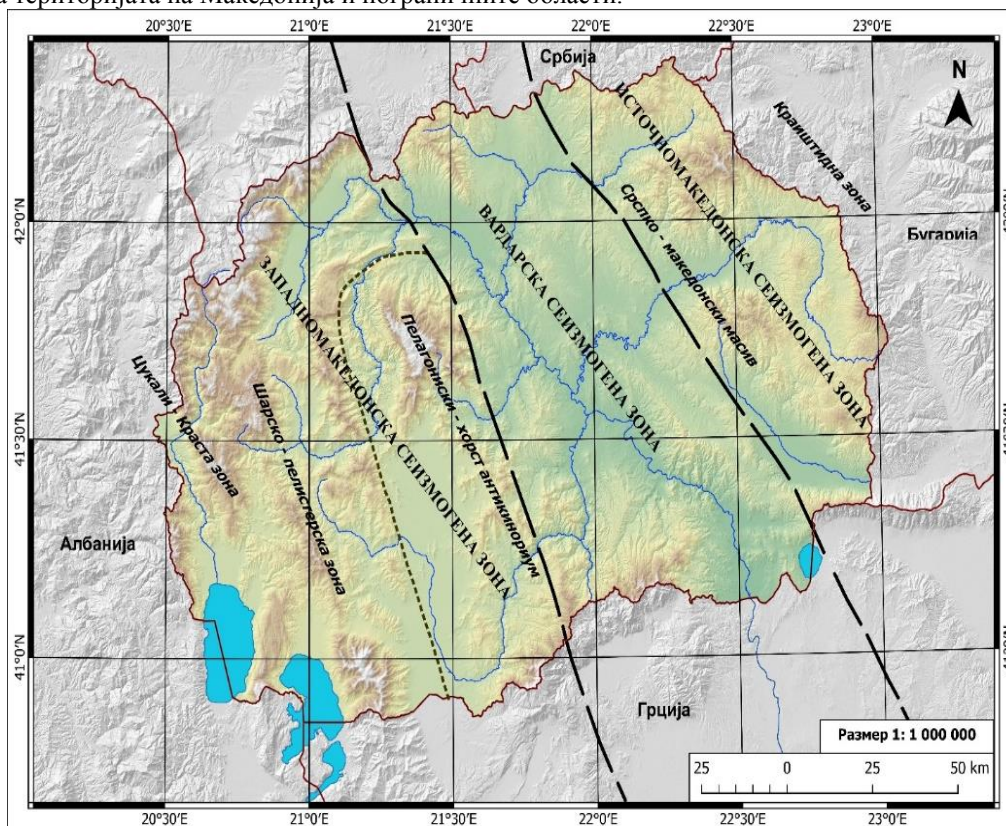
Западно–македонска сеизмогена зона се протега на подрачја од Македонија, Албанија и Грција. Започнува од крајните северозападни делови на Македонија, продолжува преку Дебарската депресија и Пешкопјската депресија (Албанија), потоа преку Охридската депресија и современата Корчанска депресија (Албанија) продолжува сè до југозападните гранични делови помеѓу Македонија и Грција. Во тектонски смисол, оваа сеизмогена зона е формирана вдолж по ободот на Мирдитската и Шарско–Пиндската тектонска зона, делови од планинскиот систем Динариди–Хелиниди. На територијата на Македонија целата зона има ориентација паралелно на долината на реката Црн Дрим, поради што оваа сеизмогена зона во сеизмолошката литература порано се именувала како Дримска сеизмогена зона.

Во сеизмотектонска смисла, се карактеризира со изразени рабни дислокации помеѓу хорстовите и депресиите, кои се главни носители на сеизмичноста. Акумулирањето на сеизмичката енергија е последица на состојба на напрегање под дејството на латералните притисоци на Шарско–Пелистерскиот ороген лак, наследени од преднеотектонските процеси, кои продолжуваат и денес. Дислокациите во овој сеизмотектонски модел имаат различни правци на протегање. Досегашните неотектонски и сеизмолошки проучувања, укажуваат на изразени рабни дислокации на лизгање, долж коишто се манифестира сеизмичка активност. Концентрацијата на земјотресите е во целата зона, па затоа велме дека таа има карактеристика на “вистинска” сеизмогена зона (во Вардарската и Источно–македонската сеизмогена зона концентрацијата на земјотресите е во поединечни подрачја, што можат да се сметаат за изолирани извори на сеизмичка енергија).

Вардарската сеизмогена зона се протега на подрачја од териториите на Србија, Македонија и Грција. На територијата на Македонија има правец на протегање по долината на реката Вардар. Според својата геолошка генеза и сеизмичка активност, таа е една од најјасно издиференцираните сеизмогени зони на Балканот. Во сеизмотектонска смисла, оваа сеизмогена зона се карактеризира со мозаична структура, како резултат на вкрстувањето на старите (преднеотектонските) надолжни дислокации со различен степен на сеизмичка реактивност во неотектонскиот стадиум и попречни дислокации, што доведува до постоење на тектонски т.е. сеизмотектонски јазли. Оваа сеизмогена зона во неотектонскиот стадиум има висок степен на деструкција, која е одраз на тектонската раздробеност со реактивирање на горенаведените дислокации.

Источно–македонска сеизмогена зона се протега на источниот дел од територијата на Македонија и пограничните предели со Србија и Бугарија. Во тектонски смисол, таа е линеамент што зафаќа голем дел од Српско–Македонскиот масив и извесен дел од Краиштинската зона на Карпато–Балканидите. Поголемиот дел од нејзиниот источен раб се протега по долината на реката Струма, поради што во постарата сеизмолошка литература се именувала како Струмска сеизмогена зона. Во оваа сеизмогена зона досега се генерирале земјотреси со најголема ослободена енергија на копнениот дел на Балканскиот Полуостров, како резултат на динамизирањето на неотектонските раседни дислокации поради напрегањата создадени од постојаните притисоци на Карпато–Балканидите и Родопската маса, т.е. во правец од североисток кон југозапад. Дислокациите во оваа сеизмотектонска зона имаат различни правци на протегање. Пресеците меѓу надолжните и попречните дислокации во оваа зона, формираат тектонски јазли, кои при динамизирање се јавуваат како извори на висока сеизмичка енергија.

На територијата на Македонија и пограничните подрачја може да се дефинираат и три *споредни сеизмогени зони*, попречни на главните три, определени со правците: *Кустендил (Бугарија)–Скопје–Дебар, Пехчево–Велес–Охрид* и *Сандански (Бугарија)–Валандово–Корча (Албанија)*. Местата на пресек на главните и споредните сеизмогени зони се области на висока сеизмичка активност, во кои се случуваат најсилните земјотреси на територијата на Македонија и пограничните области.



Сл.1 Главни сеизмогени зони и неотектонски единици на територијата на Р. Северна Македонија

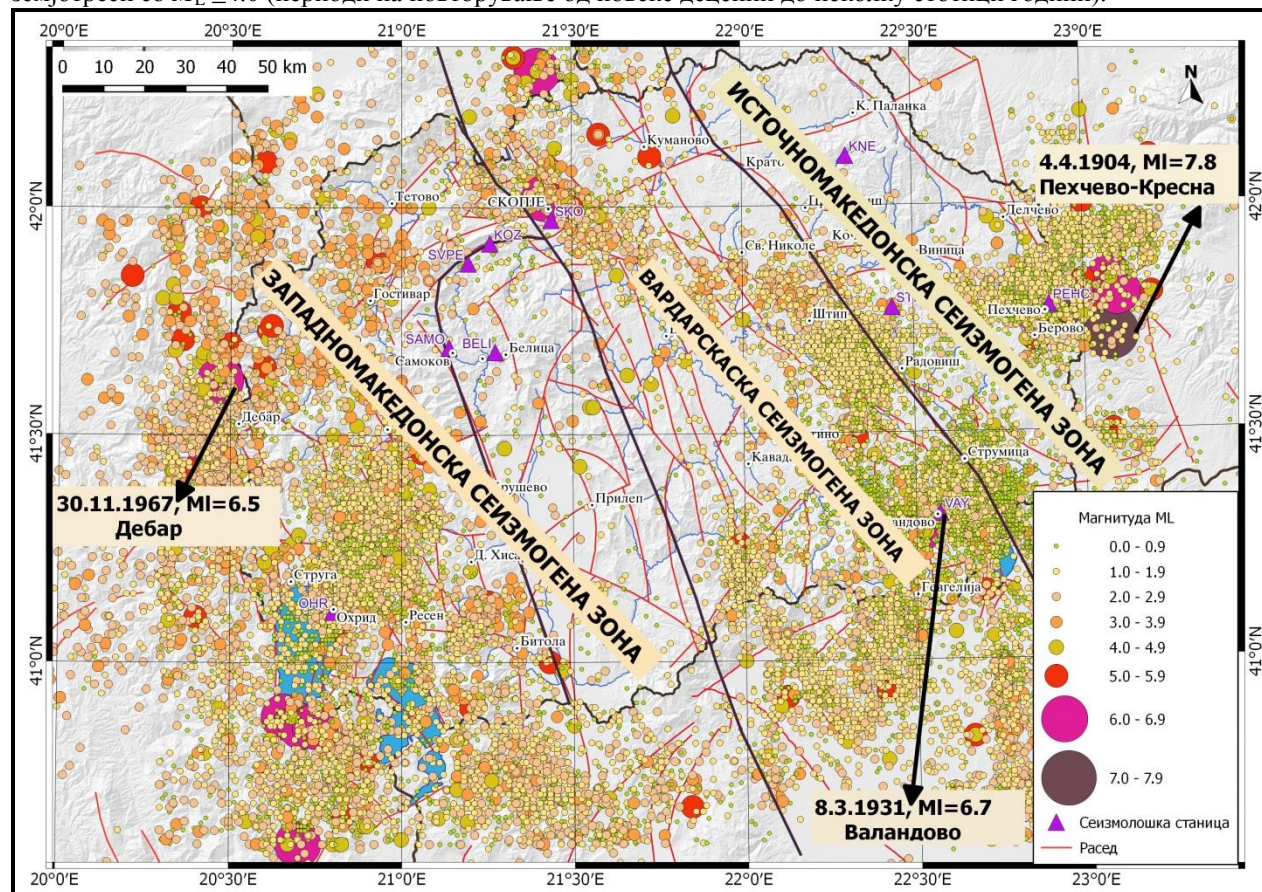
3. СЕИЗМИЧНОСТ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

Сеизмичноста на територијата на Македонија за периодот 1901–2018 г., во ова истражување ќе се разгледува преку просторната распределба на случените земјотреси, претставена преку епицентрална карта за разгледуваниот период (Сл.2), и бројот на случените земјотреси по зони и декади прикажан во Табела1., заедно со бројот на земјотреси и за секоја зона посебно.

Распределбата на земјотресите по интервали од по десет години, како и големините на магнитудите во соодветната декада се прикажани со хистограмска анализа (Сл.3а-3в). За секоја зона посочен е и најсилниот земјотрес во разгледуваниот период 1901–2018 г., случен на територијата на Македонија. Распонот на Рихтеровите локални магнитуди (M_L) на разгледуваните земјотреси е до 7.8, додека максималните набљудувани интензитети имаат вредности до X степени според EMS-1998 скала.

Досегашните набљудувања на *Западно-македонската сеизмогена зона* укажуваат дека таа се одликува со многу честа појава на слаби земјотреси, локална Рихтерова магнитуда $M_L \leq 3.9$, но и со честа појава на земјотреси со $M_L \geq 4.0$ (периоди на повторување од неколку децении до неколку стотици години). Исклучок од ова претставува подрачјето на Пелагонот, кој како реликт-хорст од прекамбриската Земјината кора на Динаридите–Хелинидите, ограничен од исток и запад со длабински донеотектонски регионални раседи и испресечен со неотектонски раседи, не покажува значајна сеизмичка активност, освен слабата сеизмичност на неговиот северен крај, кој во сеизмолошката литература кај нас се издвојува како епицентрално подрачје Богомила (според с. Богомила, помеѓу градовите Велес и Прилеп). Оваа состојба се должи на еднаквите издигања на деловите на хорстот од дамнина. Досегашните набљудувања на *Вардарската сеизмогена зона* укажуваат на многу честа појава на слаби земјотреси, со локална Рихтерова магнитуда $M_L \leq 3.9$ но и на честа појава на земјотреси со $M_L \geq 4.0$ (периоди на повторување се од неколку децении до неколку стотици

години). Досегашните сеизмолошки набљудувања на *Источно-македонската сеизмогена зона* укажуваат на умерено честа појава на слаби земјотреси, со локална магнитуда $M_L \leq 3.9$, но и со умерено честа појава на земјотреси со $M_L \geq 4.0$ (периоди на повторување од повеќе децении до неколку стотици години).

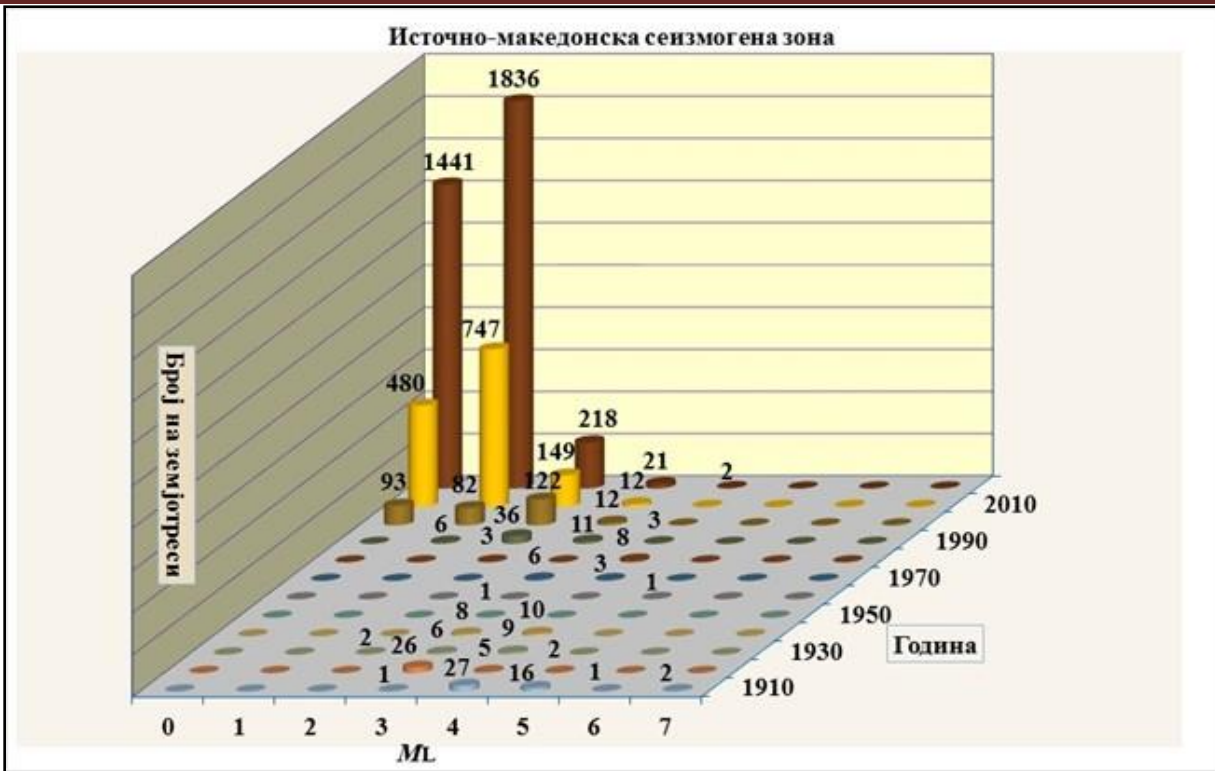


Сл.2. Епицентрална карта на Република Северна Македонија во периодот 1901-2018 година

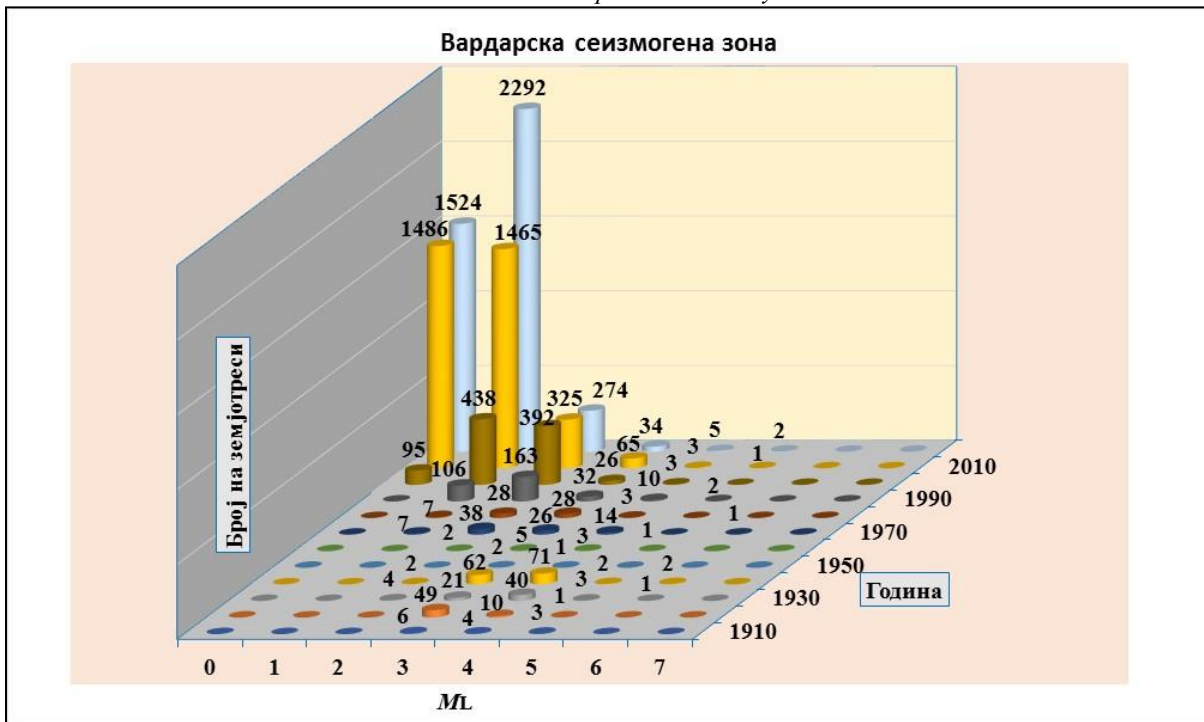
Нееднаквата временска распределба на случените земјотреси во разгледуваниот период 1901-2018 година се должи на бројот на инсталирани сеизмолошки станици и на софистицираноста на сеизмолошките инструменти (нивната осетливост), која со развој на технологијата во последните 20 години ни овозможи регистрација и на најслабите земјотреси со магнитуда $M_L < 1$. Затоа е значително зголемен бројот на случените земјотреси особено по 1970, со отварањето на нови сеизмолошки станици и инсталирањето на втората генерација на сеизмолошки инструменти (електромагнетни сеизмометри со галванометарска регистрација на фотографска хартија). А со воспоставувањето на телеметриска мрежа на сеизмолошки станици со инструменти со дигитална регистрација, бројот на регистрираните земјотреси се зголеми уште повеќе. Може да заклучиме дека зголемениот број на регистрирани земјотреси не се должи на зголемена сеизмичка активност туку едноставно на зголемената осетливост на инструментите (трета генерација).

Табела 1. Временска распределба на земјотресите од сеизмогените зони во периодот 1901-2018 година распределени по декади

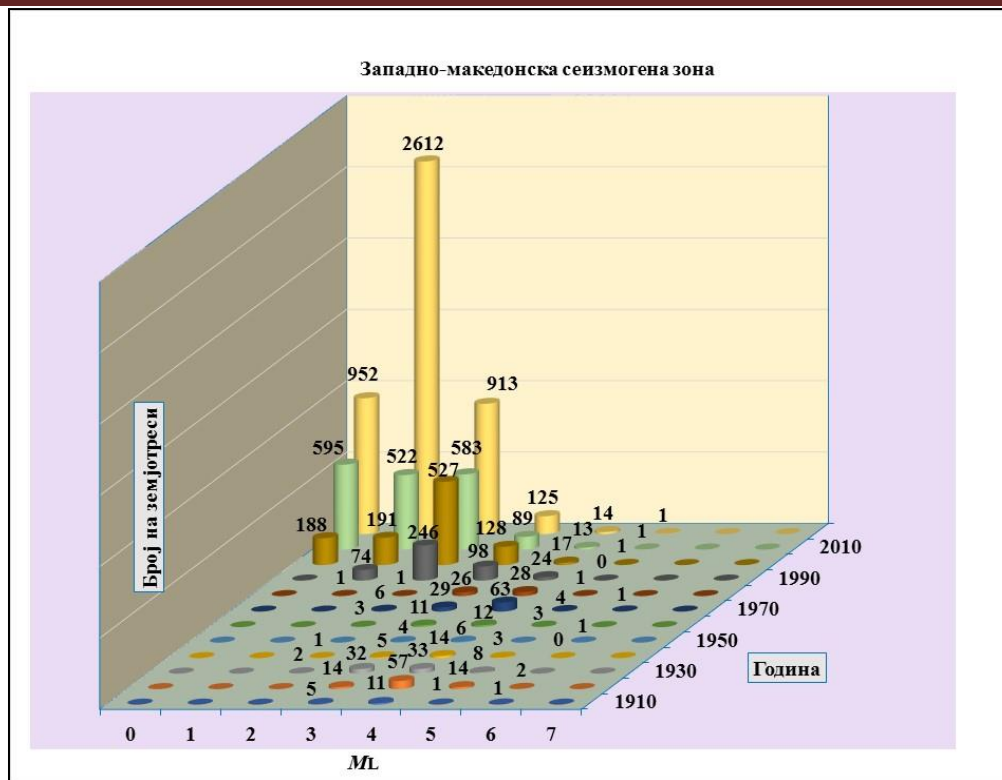
Зона/година	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Источна	47	33	17	18	1	1	9	11	56	309	1388	3518
Вардарска	13	60	69	139	3	11	86	66	313	954	3345	4131
Западна	18	87	75	23	11	29	103	57	442	1108	1747	4617
Македонија	78	180	161	180	15	41	198	134	811	2371	6480	12266



Слика 3а. Распределба на земјотресите од Источно-македонската сеизмогена зона за период 1901-2018 година по време и магнитуда



Слика 3б. Распределба на земјотресите од Вардарска сеизмогена зона за период 1901-2018 година по време и магнитуда



Слика 3в. Распределба на земјотресите од Западна-македонската сеизмогена зона за период 1901-2018 година по време и магнитуда

4. ЗАКЛУЧОК

Во секоја од сеизмогените зони на територијата на Македонија се јавува одредена закономерност на ослободувањето и пригушувањето на сеизмичката енергија, како и особена распределба на хипоцентрите на земјотресите, т.е. нивни групи, кои се именуваат како епицентрални подрачја. Сепак, кај сите сеизмогени зони преовладува плитката распределба на хипоцентрите на земјотресите до 40 km, но најчесто од 10 km до 20 km. Ова укажува дека сеизмичноста е поврзана со деформациите во горните делови на литосферата, поточно со деструкцијата на Земјината кора условена од тектонските движења. Дефинирањето на моделот на сеизмичноста на определено подрачје, зачестеноста на појавата на земјотресите со определен интензитет како и јачината на очекуваните земјотреси во иднина се од посебна важност за оценката на сеизмичкиот hazard и ризик на соодветната територија.

ЛИТЕРАТУРА

- Арсовски, М., (1996), *Тектоника на Македонија*, Штип, Рударско-геолошки факултет.
- Скопје, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија, Публикација бр.49.
- Дрогрешка К., (2018), *Примена на теоријата на дислокации во дефинирањето на епицентралните подрачја и тектонските услови на територијата на Република Македонија*, докторска дисертација, Сеизмолошка опсерваторија при Природно-математички факултет, Скопје.
- Јордановски, Љ., Пекевски, Л., Чејковска, В., Черних, Д., Христовски, Б. и Василевски, Н., (1998), *Основни карактеристики на сеизмичноста на територијата на Република Македонија*, Скопје Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-математички факултет, Сеизмолошка опсерваторија.
- Петковски, Р., (1992), *Сеизмотектонске карактеристике Македоније*, Београд, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет.
- SORM – Сеизмолошка опсерваторија при Природно-математичкиот факултет во Скопје, 1901–2018, *Каталози на земјотресите во Република Македонија и пограничните подрачја за годините 1901–2018*, Фонд на Сеизмолошката опсерваторија при Природно-математичкиот факултет–Скопје.

**PROTOZOAN PARASITES IN COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO*, L. 1758) FROM
CYPRINID AQUACULTURE FACILITY IN PELAGONIA REGION (BITOLA,
MACEDONIA)**

Dijana Blazhekovikj - Dimovska

University “St. Kliment Ohridski”, Faculty of Biotechnical Sciences, Bitola, N. Macedonia

dijanablazekovic@yahoo.com

Abstract: The aim of this study was to determine the protozoan parasites in common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) from the largest cyprinid aquaculture facility in Macedonia, located in Pelagonia region (Bitola). This study was carried out by seasons, in a period of three years. A total of 212 specimens of common carp were examined and 134 fish (63.20%) were infected with protozoan parasites. Representatives of Protozoa were most commonly occurred during the spring (in 58.27 % of the fish examined), than in winter (55.21 %), summer (39.07 %) and the lowest in autumn (35.64 %).

In common carp from this cyprinid fish farm the presence of 4 protozoa species was established: *Myxobolus müelleri*, *Myxobolus encephalicus*, *Thelohanellus nikolskii* and *Trichodina* sp. The mean intensity with protozoan parasites in common carp was 3.60, while the prevalence 10.20 %.

Keywords: protozoa, parasites, common carp, aquaculture

1. INTRODUCTION

Ecto and endo-parasitic protozoa represent one of the most dangerous threats to the fish population. These parasites attack the fish, causing massive damage to the skin and gill epithelium (Sterud *et al.* 2003; Enayat *et al.* 2008). According these authors, even moderate infection with these organisms can cause fatal disease, because the infected fish lose appetite and stop consuming food.

Evolutionary different organisms that belong to the Protozoa may act as ecto and endoparasites in fish (Lom & Dykova, 1992). According Moraes & Martins (2004), they are the causative agents of diseases in the global aquaculture, causing damage and reduced growth of the host fish. In this way, parasitic protozoan diseases are responsible not only for great losses to the commercial fishing industry, but also for a negative social impact in developing countries where aquaculture activities contribute to food production of high nutritional value (Bondad - Reantaso *et al.* 2005). Padua & Cruz (2014) concluded that the importance of disease impact must be highlighted in order to elaborate efficient strategies for early diagnosis and fast intervention in fish farms management practices, to obtain a stable and sustainable production.

2. MATERIAL AND METHODS

A total of 212 specimens of common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) from the largest cyprinid aquaculture facility in Macedonia, located in Pelagonia region (Bitola) were examined for protozoan parasites. The fish were caught using net or hook by local fishermen. The specimens were placed in plastic tanks with fishpond water and immediately transferred to the research laboratory. Fish were killed by vertebral dislocation. During the dissection, the gill filaments, the eyes, the fins, the intestines and the skin were examined under the stereomicroscope. All parasites found in each individual fish were identified and enumerated. During the study period, data on parasite species were categorized according to season.

Classical epidemiological variables (prevalence and mean intensity) were calculated according to Bush *et al.* (1997). The parasite specimens were identified using reference keys of Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964).

During the examinations at the Laboratory for fish diseases in Hydrobiological Institute in Ohrid (Macedonia), stereomicroscopes „Zeiss”- Stemi DV4 and „MBS 10”, as well as light microscope „Reichert” were used.

3. RESULTS AND DISCUSSION

A total of 212 specimens of common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) from the largest cyprinid aquaculture facility in Macedonia, located in Pelagonia region (Bitola) were examined and 134 fish (63.20 %) were infected with protozoan parasites. In common carp from this cyprinid fish farm the presence of 4 protozoa species was established:

1. *Myxobolus müelleri* on fins in common carp, in spring;
2. *Myxobolus encephalicus* on brain in common carp, in spring;
3. *Thelohanellus nikolskii* on fins in common carp, in summer;

4. *Trichodina* sp. on gills in common carp, in all seasons.

Data on prevalence and mean intensity with protozoan parasites (by seasons) in common carp are given in Table 1.

Table 1. Prevalence (E) and mean intensity (I) with protozoan parasites in common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) from cyprinid aquaculture facility in Pelagonia region (Bitola, Macedonia) by seasons

Protozoa species	Spring		Summer		Autumn		Winter	
	I	E (%)	I	E (%)	I	E (%)	I	E (%)
<i>Myxobolus müelleri</i>	3.40	0.44	/	/	/	/	/	/
<i>Myxobolus encephalicus</i>	4.00	0.80	/	/	/	/	/	/
<i>Thelohanellus nikolskii</i>	/	/	2.44	3.08	/	/	/	/
<i>Trichodina</i> sp.	4.55	11.81	4.66	3.44	4.40	7.85	4.72	7.05

During this study, infection with protozoan parasites was recorded on common carp in all seasons. *Myxobolus encephalicus* and *Myxobolus müelleri* were found only in spring, while *Thelohanellus nikolskii* was detected only in summer season. Mean intensity with protozoan parasites were not varied significantly among the seasons. *Trichodina* sp. occurred in all seasons, but the greatest value of prevalence was recorded in spring (11.81).

Based on the total number of fish examined, the highest prevalence with representatives of Protozoa was determined by *Trichodina* sp. (11.81 %), followed by *Thelohanellus nikolskii* (3.08 %), *Myxobolus encephalicus* (0.80 %) and *Myxobolus müelleri* (0.44 %).

The highest mean intensity with representatives of Protozoa was determined by *Trichodina* sp. (4.72), followed by *Myxobolus encephalicus* (4.00), *Myxobolus müelleri* (3.40) and *Thelohanellus nikolskii* (2.44).

Kingdom: PROTOZOA

Phylum: MYXOZOA Grassé, 1970

Class: MYXOSPOREA Bütschli, 1881

Order: BIVALVULIDA Shulman, 1959

Suborder: PLATYSPORINA Kudo, 1919

Family: MYXOBOLIDAE Thélohan, 1892

Genus: MYXOBOLUS Bütschli, 1882

Species: *MYXOBOLUS MÜELLERI* Bütschli, 1882

Host: COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO*, L. 1758)

Localization: fins

Place: cyprinid aquaculture facility (Pelagonia region, Bitola)

Season: spring

Myxobolus müelleri has been detected on fins of 5 specimens of common carp, in spring season. *Myxobolus müelleri* has been detected in common carp for the first time. Common carp represents new host for *Myxobolus müelleri* in Macedonian waters and it is first recorded in this paper.

Total, the prevalence with *Myxobolus müelleri* in *Cyprinus carpio* was 0.44 %, while the mean intensity 3.40.

Myxobolus müelleri parasites on gills, fins and skin of common carp causing pathomorphological changes. The diseased fish do not take food and progressively weaken. When localizing the gills, symptoms of oxygen deficiency are noticeable (grouping along the water sources and the edges of the pool, making attempts to swallow the air), and some fish come to suffocation. Other symptoms include: scratching the bottom, clustering of fish with signs of apathy, reduced hibernation in winter, exhaustion, sunken eyes and skin discoloration.

However, major epizootics may occur in fish farms, especially in fish offspring.



Fig.1. *Myxobolus müelleri* on fins of common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) (original)

Kingdom: PROTOZOA

Phylum: MYXOZOA Grassé, 1970

Class: MYXOSPOREA Bütschli, 1881

Order: BIVALVULIDA Shulman, 1959

Sub-order: PLATYSPORINA Kudo, 1919

Family: MYXOBOLIDAE Thélohan, 1892

Genus: MYXOBOLUS Bütschli, 1882

Species: *MYXOBOLUS ENCEPHALICUS* Mulsow, 1911

Host: COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO*, L. 1758)

Localization: brain

Place: cyprinid aquaculture facility (Pelagonia region, Bitola)

Season: spring

Myxobolus encephalicus has been detected on brain of 9 specimens of common carp, in spring season.

Total, the prevalence with *Myxobolus encephalicus* in *Cyprinus carpio* was 0.80 %, while the mean intensity 4.00.

The heavily-infected offspring with *Myxobolus encephalicus* manifests locomotors disorders, loss of balance and circular movements. The prognosis is difficult. The spores of the mixosporids are very resistant to the external environment and exist for more than one year. Mixosporids are usually transmitted through sick fish or food. They attack all fish age categories, and the largest epizooties occur in fishponds, especially in fish offspring.

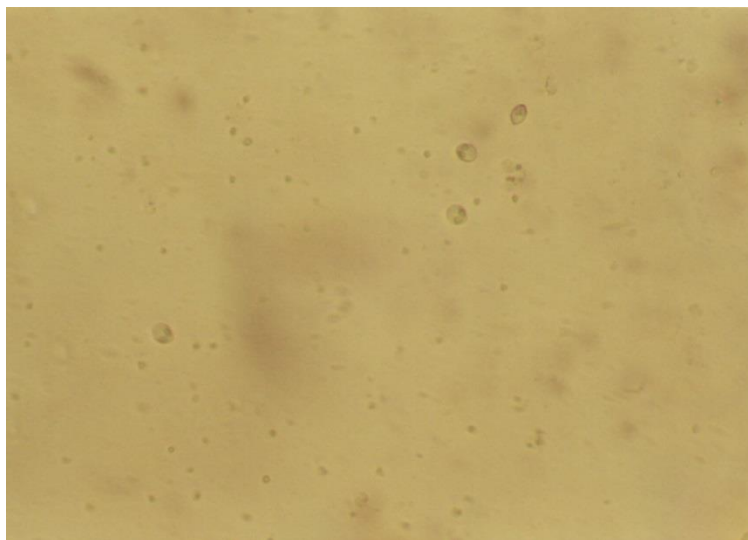


Fig. 2. *Myxobolus encephalicus* on brain of common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) (original)

Kingdom: PROTOZOA

Phylum: MYXOZOA Grassé, 1970

Class: MYXOSPOREA Bütschli, 1881

Order: BIVALVULIDA Shulman, 1959

Sub-order: PLATYSPORINA Kudo, 1919

Family: MYXOBOLIDAE Thélohan, 1892

Genus: THELOHANELLUS Kudo, 1933

Species: *THELOHANELLUS NIKOLSKII* Achmerov, 1960

Host: COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO*, L. 1758)

Localization: fins

Place: cyprinid aquaculture facility (Pelagonia region, Bitola)

Season: summer

Thelohanellus nikolskii has been detected in fins of 35 specimens of common carp, in summer season.

Total, the prevalence with *Thelohanellus nikolskii* in *Cyprinus carpio* was 3.08 %, while the mean intensity 2.44.

Thelohanellus nikolskii causes a disease in one-year-old carp, called telochannelosis. It forms large (3 - 4 mm), round, cystoid plasmodium on the fins. The spores are elliptical, with a thick wall (19 × 12 µm). Plasmodium growth may cause cartilage fragmentation and in severe cases, the fins broken. As a result, locomotor disorders and microbiological contamination occur.

Disease can also occur in 90% of carp offspring, and losses depend on its size. One of the initial symptoms is the appearance of fins dark discoloration, and later, deformations of the fins rays and thickening of their epithelium. In severe cases, the fins fall off, and as a result, the fish lose their locomotors ability. Often, this disease can result with the appearance of secondary bacterial and mycosis infections, as well as, fish mortality.

Kingdom: PROTOZOA

Phylum: CILIOPHORA (Doflein, 1901) Copeland, 1956

Class: OLIGOHYMENOPHOREA de Puytorac et al. 1974

Sub-class: PERITRICHIA Stein, 1859

Order: MOBILIDA Kahl, 1933

Family: TRICHODINIDAE Claus, 1874

Genus: TRICHODINA Ehrenberg, 1830

Species: *TRICHODINA SP. (Cyprinus carpio)*

Host: COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO*, L. 1758)

Localization: gills

Place: cyprinid aquaculture facility (Pelagonia region, Bitola)

Season: spring, summer, autumn, winter

Trichodina sp. has been detected on gills of 117 specimens of common carp, in all seasons. Total, the prevalence with *Trichodina sp.* in *Cyprinus carpio* was 35.67 %, while the mean intensity 4.55.

Trichodina are the protozoa of the phylum Ciliophora that cause parasitic disease in fish, called trichodiniasis, manifesting whitish deposits of the fish skin and gills. Mainly, they parasitize in freshwater fish throughout the world.

Trichodinids can be found parasitizing both freshwater and marine fishes on the body surface, buccal cavity and gills. Nevertheless, relatively few of them have become endoparasites in the intestine, kidney and urinary bladder of their hosts (Lom & Dykova, 1992). Proliferation of the group in the environment seems to be associated with bad water quality, total number of bacteria and ecological aspects of the fish species. In this way, the use of trichodinids as an indicator for eutrophication in brackish-water environments was suggested (Palm & Dobberstein, 1999). The trichodinids are attached to the fish body using a special fixing device - an adhesive disk. The parasite moves through the water using the eyelashes that are arranged in two rows along the edges of the upper and lower sides of the body. These parasites infect the fish skin, gills and fins, causing tissues irritation. In addition, the authors state that one of the symptoms is a disorder of the general fish health condition, anxiety, loss of appetite and dyspnea.

According Basson & Van As (2006), trichodinids generally have a low degree of specificity to a host. Most species are commensal, causing little or no damage to their host, while many of them are important ectoparasites, which, if present in large numbers, can cause serious epithelial damage to the fish skin and gills.

Their reproduction in fish farms has been related to high stocking density, high organic matter contents and increased water temperature. Yemmen et al. (2011) noticed that some trichodinid species were found to be suppressed with increased water temperature.



Fig.3 *Trichodina* sp. on gills of common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) (original)

4. CONCLUSION

In common carp (*Cyprinus carpio*, L. 1758) from the largest cyprinid aquaculture facility in Macedonia, located in Pelagonia region (Bitola) the presence of 4 protozoa species was established: *Myxobolus müelleri*, *Myxobolus encephalicus*, *Thelohanellus nikolskii* and *Trichodina* sp.

Myxobolus müelleri has been detected in common carp from Macedonian waters for the first time. At the same time, common carp represent new host for *Myxobolus müelleri* and it is first recorded in this paper.

Based on the total number of fish examined and parasite species found, mean intensity with protozoan parasites in common carp was 3.60, while the prevalence 10.20 %.

During this research, we established that protozoa represent a major problem in cyprinid aquaculture facilities where, high temperatures and the content of organic matter accelerate the life cycle of the parasites and promote their dissemination.

In order to control outbreaks of diseases in fish farms it is fundamental to first characterize carefully the hygienic-sanitary state of the facility. This includes being aware of disease diagnosis history, recognition of pathogen dispersal and/or transmission modes involved.

Adequate management include not handling fish when abiotic factors such as water temperature and pH are exceeding limits generally considered safe for the fish species, avoid translocation of fingerlings from one place to another without proper care, always use good quality feeds, monitor regularly the quality of the water entering the farm, avoid water sharing among ponds and disinfect fish handling equipment.

REFERENCES

Basson L, Van As JG. (2006): *Trichodinidae* and other ciliophorans (Phylum Ciliophora). In: Woo PTK. Fish diseases and disorders. 2nd ed. Cab International; p. 154-182. vol. 1. Protozoan and Metazoan infections.

Bondad-Reantaso MG, Subasinghe RP, Arthur JR, Ogawa K, Chinabut S, Adlard R et al. (2005): Disease and health management in Asian aquaculture. *Vet Parasitol*; 132(3-4): 249-272.

Bush A.O., K.D. Lafferty, J. M. Lotz, A.W. Shostak (1997): "Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited". *J. Parasitology.*, 83: pp. 575- 583.

Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E., A. V. Gusev, M. N. Dubinina, N. A. Izyumova, T. S. Smirnova, I. L. Sokolovskaya, G. A. Shtein, S. S. Shulman, V. M. Epstein (1964): "Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R". Leningrad.

- Enayat S.R, Mohamed M, El-Naggar, Nagwa M, Ali (2008): "Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichida) infecting the Nile cichlid fishes *Sarotherodon galilaeus* and *Tilapia Zillii* at Dakahlia province, Egypt". *Egypt J. Zool.*, 51: 199 -219.
- Lom J, Dyková I. (1992): Protozoan parasites of fishes. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*. Amsterdam: Elsevier Science; 315 p. vol. 26.
- Moraes F.R, Martins M.L. (2004): Condições predisponentes e principais enfermidades de teleósteos em piscicultura intensiva. In: Cyrino JEP, Urbinati EC, Fracalossi DM, Castagnolli N, editors. *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. São Paulo: TecArt; p. 343-383.
- Pádua SB, Cruz C. (2014): Health challenges in tilapia culture in Brazil. *Aquaculture Asia Pacific*, 10 (2): 37-39.
- Palm HW, Dobberstein RC. (1999): Occurrence of trichodinid ciliates (Peritricha: Urceolariidae) in the Kiel Fjord, Baltic Sea, and its possible use as a biological indicator. *Parasitol Res* 1999; 85(8-9): 726-732.
- Sterud E., Simolin P., Kvellestad A. (2003): "Infection by *Parvicapsula* sp. (Myxozoa) is associated with mortality in sea-caged Atlantic salmon *Salmo salar* in northern Norway". *Diseases of Aquatic Organisms*, 54(3): 259-63.
- Yemmen C, Ktari MH, Bahri S. (2011): Seasonality and histopathology of *Trichodina puytoraci* Lom, 1962, a parasite of flathead mullet (*Mugil cephalus*) from Tunisia. *Acta Adriat*; 52(1): 15-20.

DOMESTIC MARKET RESEARCH, DETECTING THE FACTORS THAT INFLUENCE CONSUMERS' CHOICE OF MEAT PRODUCTS BY DOMESTIC OR FOREIGN PRODUCERS

Aleksandra Silovska Nikolova

Faculty of Agricultural Sciences and Food, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje,
Republic of North Macedonia, silovskamk@yahoo.com

Zlatko Pejkovski

Faculty of Agricultural Sciences and Food, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje,
Republic of North Macedonia, zlatko.pejkovski@gmail.com

Daniela Belichovska

Faculty of Environmental Resources Management - Food Safety,
MIT University in Skopje, Republic of North Macedonia, daniela.belichovska@gmail.com

Katerina Belichovska

Faculty of Agricultural Sciences and Food, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje,
Republic of North Macedonia, kbelicovska@yahoo.com

Abstract: In order to gain their place on the market, meat producers need to produce meat products with high quality, which will be consistent in their quality, thus satisfying the consumers' expectations. This was determined by the acquired results of our research. The most frequent crucial factor, when choosing meat product, is their sustainable quality, for which opt 145 (48,33%) examinees. The meat products quality is most frequent factor for 104 (34,67%) examinees, while 51 (17%) examinee feels that the crucial factor is price. Most of the examinees feel that meat both products by domestic and foreign producers, offered on the market are quality ones. However, generally, their opinion is that the domestic meat products have lower quality. The domestic meat processing companies need to focus on sustaining standard quality for meat products. The acquired results indicate that the majority of the examinees - 263 (87,67%) feel that the domestic meat products do not have consistent standard quality, whereas 199 (66,33%) examinees consider that the foreign meat products have consistent quality. Domestic meat processing companies need to pay more attention on quality management.

Key words: meat products, quality, quality sustainability, consumer

ИСТРАЖУВАЊЕ НА ДОМАШНИОТ ПАЗАР, ДЕТЕКТИРАЊЕ НА ФАКТОРИТЕ КОИ ВЛИЈААТ НА ПОТРОШУВАЧИТЕ ВО ИЗБОРОТ НА ПРОИЗВОДИ ОД МЕСО ОД ДОМАШНИ ИЛИ СТРАНСКИ ПРОИЗВОДИТЕЛИ

Александра Силовска Николова

Факултет за земјоделски науки и храна, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје,
Република Северна Македонија, silovskamk@yahoo.com

Златко Пејковски

Факултет за земјоделски науки и храна, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје,
Република Северна Македонија, zlatko.pejkovski@gmail.com

Даниела Беличовска

Факултет за менаџмент на еколошки ресурси, МИТ Универзитет – Скопје,
Република Северна Македонија, daniela.belichovska@gmail.com

Катерина Беличовска

Факултет за земјоделски науки и храна, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје,
Република Северна Македонија, kbelicovska@yahoo.com

Резиме: За да можат да си обезбедат свое место на пазарот, преработувачите на месо потребно е да произведуваат квалитетни производи од месо, кои ќе имаат постојаност во квалитетот, со што ќе ги задоволат очекувањата на потрошувачите. Тоа се утврди и од добиените резултати од ова истражување. Најчест пресуден фактор при изборот на производите од месо е постојаноста на нивниот квалитет. Така

сметаат дури 145 (48,33 %) од испитаниците. Квалитетот на производот е најчест фактор за 104 (34,67 %) испитаници, додека 51 (17 %) од испитаниците сметаат дека пресуден фактор е цената. Поголем број од испитаниците сметаат дека производите од домашните и од странските производители, кои се нудат на пазарот, се квалитетни, но, со послаб квалитет, генерално, се одликуваат домашните производи. Домашните преработувачи на месо потребно е да се фокусираат кон постојаноста на квалитетот кај производите од месо. Од добиените резултати може да се констатира дека поголем број од испитаниците - 263 (87,67 %) сметаат дека домашните производи немаат постојан квалитет, наспроти 199 (66,33 %) од испитаниците, кои сметаат дека странските производи имаат постојан квалитет. Домашните преработувачи на месо потребно е да посветат поголемо внимание на управувањето со квалитетот.

Клучни зборови: производи од месо, квалитет, постојаност на квалитетот, потрошувач

1. ВОВЕД

Храната е есенцијален фактор за постоењето на живиот свет. Таа, за најголем дел од населението, се обезбедува од прехранбената индустрија. Производството на храна е еден од стратешките фактори, затоа што обезбедува храна за населението. Исто така, претставува важен темел на економијата кој е тесно поврзан со најбитните економски теми, како што се економскиот раст, инвестициите, извозот, вработувањето, истражувањето и развојот, продуктивноста, додадената вредност, иновациите и сл.

Индустријата за месо е една од најважните гранки на прехранбената индустрија. Во Република Северна Македонија, пред независноста, преработувачките погони за месо биле групирани во склопот на агрокомбинатите кои биле целосно планирани и стратешки лоцирани во државата. Во деведесеттите години на минатиот век се отворија многу мали приватни работилници за преработка на месо, кои за краток временски период прераснаа во современи погони за преработка на месо.

Денес се посветува големо внимание на однесувањето на потрошувачите, а спроведувањето на анализата на потрошувачите им помага на претпријатијата да знаат како да ги задоволат барањата, желбите и потребите на потрошувачите и како директно да влијаат на приходите на претпријатието. Доколку се погледне долгорочно, претпријатијата не можат да ги задоволат своите потреби без задоволството на потрошувачите, а со тоа ни своите приходи.

Главната цел на истражувањето е испитување на домашниот пазар, детектирање на факторите кои влијаат на потрошувачите во изборот на производи од месо од домашни и странски производители, затоа што познавањето на перцепцијата на потрошувачите претставува еден од предусловите за успешно пласирање на производите од месо на пазарот.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Анкетното истражување е спроведено во март 2019 година во Скопје. Беа анкетирани жителите на следните општини на територијата на Скопје: Аеродром, Бутел, Гази Баба, Ѓорче Петров, Карпош, Кисела Вода и Центар. Жителите на Скопје беа целна група на истражувањето поради фактот што Скопје е метропола, најголем град во Република Северна Македонија и најголем број од населението во Република Северна Македонија живее токму во Скопје. Тргувајќи од фактот дека бројноста на испитаниците е во непосредна врска со важноста на добиените одговори, истражувањето е направено на 300 испитаници, на возраст од 25 години па нагоре. За да се добијат одлучувачки резултати, испитаниците беа избрани по случаен избор и анкетата беше анонимна.

За да го опишеме анализираниот примерок, пристапиме кон примена на статистичка анализа. Најнапред се направи табеларно прикажување на одговорите од секое прашање. Следен чекор беше сумирање на податоците и нивна статистичка обработка, поткрепена со изработка на модели во Microsoft Excel, засновани на научни методи. Како последен чекор беше прикажување на резултатите во аналитичка и графичка форма со помош на дијаграми и табели.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

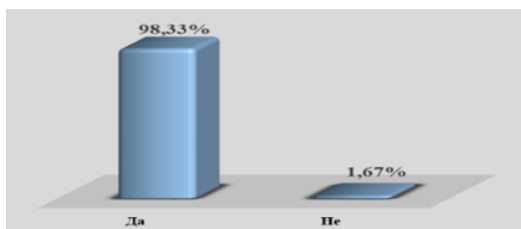
Од демографско социо-економските прашања, кои се однесуваат за полот, возраста, степенот на образование и месечните примања на испитаникот добивме една слика за учесниците во истражувањето. Од вкупно 300 испитаници кои биле анкетирани, 164 (54,7 %) се жени и 136 (45,3 %) се мажи. Најголем број од испитаниците - дури 105 (35 %) се на возраст над 55 години, потоа следуваат испитаниците на возраст помеѓу 25-40 години, односно 99 (33 %) испитаници и со најмала застапеност се испитаниците помеѓу 41-55 години, само 96 (32 %). Во поглед на степенот на образованието на испитаниците, најголем дел од нив се со високо образование, односно 148 (49,33 %) испитаници, 147 (49 %) испитаници се со средно образование, со

образование со магистерски студии и доктор на науки се 5 (1,67 %) од испитаниците, а со основно образование нема ниту еден испитаник. Месечните примања во домаќинството на испитаниците се следни: 124 (41,33 %) испитаници имаат месечни примања во домаќинството од 23.001 до 40.000 денари, 89 (29,67 %) испитаници имаат месечни примања во домаќинството од 40.001 до 60.000 денари, со месечни примања во домаќинството од 10.001 до 23.000 денари се 53 (17,67 %) испитаници, над 60.000 денари месечни примања во домаќинството се 34 (11,33 %) испитаници и со месечни примања во домаќинството до 10.000 денари нема ниту еден испитаник. Доколку се земе предвид фактот дека просечната месечна исплатена нето-плата по вработен во декември 2018 година изнесува 25.784 денари [1], може да се заклучи дека поголем процент од испитаниците со своите примања се во рамките на просечната нето-плата во Република Северна Македонија.

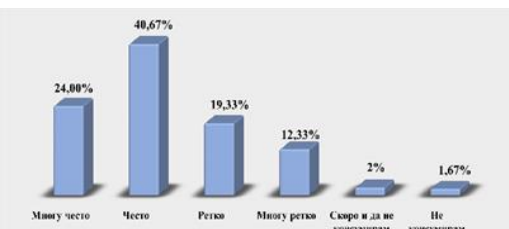
Во вториот дел од прашалникот се застапени четиринаесет тематски прашања кои се однесуваат на истражувањето.

На прашањето: „Дали консумираат производи од месо?“ може да се констатира (граф. 1) дека од 300 испитаници, 295 (98,33 %) консумираат производи од месо, додека само 5 (1,67 %) испитаници не консумираат производи од месо. Добиените податоци ни говорат дека македонските потрошувачи консумираат преработки од месо.

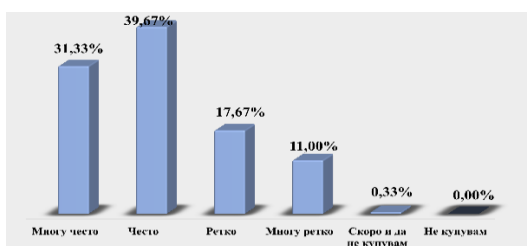
Од графиконот 2 може да констатираме дека од 300 испитаници, 122 (40,67 %) често консумираат производи од месо, многу често консумираат производи од месо 72 (24 %) испитаника, 58 (19,33 %) испитаници ретко консумираат производи од месо, додека многу ретко консумираат производи од месо 37 (12,33 %) испитаници, скоро и да не консумираат производи од месо 6 (2 %) од испитаниците и само 5 (1,67 %) испитаници не консумираат производи од месо. Добиените податоци говорат дека на македонската трпеза многу често се застапени производите од месо. Според последните анкети спроведени од Државниот завод за статистика на Република Македонија од 2017 година [2], просечно, едно македонско домаќинство во текот на 2017 година на својата трпеза има 40,1 килограм преработки од месо, а во 2016 година преработките од месо биле застапени со 35 килограми. Тоа ни говори дека преработките од месо сè повеќе се застапени во исхраната на македонското домаќинство. Исто така, може да се констатира дека преработките од месо повеќе се застапени во исхраната на домаќинствата и од свинското, говедското и јагнешкото месо. Исклучок е само пилешкото месо, кое во домаќинствата, во просек, било застапено во 2016 година со 45,8 килограми по домаќинство, а во 2017 година со 44,8 килограми по домаќинство.



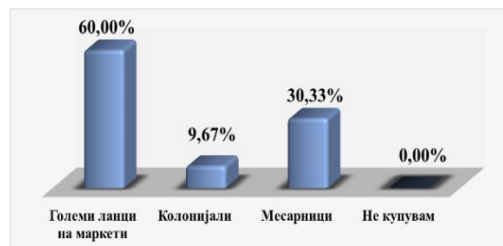
Графикон 1. Дали испитаниците консумираат производи од месо?



Графикон 2. Колку често испитаниците консумираат производи од месо?



Графикон 3. Колку често испитаниците купуваат производи од месо?



Графикон 4. Од каде најчесто испитаниците ги купуваат производи од месо?

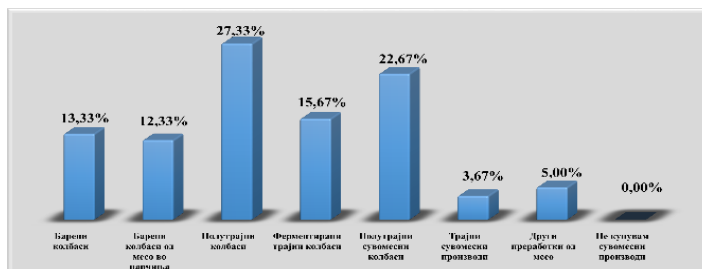
Од вкупно 300 испитаници може јасно се гледа (граф. 3) дека често купуваат производи од месо дури 119 (39,67 %) испитаници, 94 (31,33 %) испитаници многу често купуваат производи од месо, ретко купуваат 53 (17,67 %) испитаници, многу ретко купуваат производи од месо 33 (11,00 %) испитаници, 1 (0,33 %)

испитаник скоро и да не купува производите од месо и ниту еден од испитаниците не навел дека не купува производи од месо. Генерално гледано, македонскиот потрошувач купува производи од месо.

Испитаниците најчесто ги купуваат производите од месо во големите маркети - дури 180 (60,00 %) испитаници, додека 91 (30,33 %) ги купуваат производи од месо од месарници, а само 29 (9,67 %) испитаници ги купуваат производи од месо од колонијали. Добиените резултати ни говорат дека производителите и дистрибутерите на производи од месо не можат да сметаат на колонијалите како канал на дистрибуција за масовно пласирање на своите производи.

На прашањето: „Што најчесто купувате од производите од месо?“, може да констатираме (граф. 5) дека најголем дел од испитаниците, односно 82 (27,33 %) консумираат полутрајни колбаси (домашен колбас, скарациски колбас, домашен колбас со праз, јунешки колбас и др.), потоа следат полутрајните сувомесни производи (чадена свинска печеница, чаден свински врат, чадено говедско месо и др.) и нив ги консумираат 68 (22,67 %) испитаници, ферментирани трајни колбаси (чаен колбас, кулен, бела зимска салама и др.) консумираат 47 (15,67 %) испитаници, 40 (13,33 %) испитаници консумираат барени колбаси (виршла, посебна салама, паризер и др.), додека пак барени колбаси од месо во парчиња (шунка, пилешка шунка и др.) консумираат 37 (12,33 %) испитаници, 15 (5 %) испитаници консумираат други останати производи од месо (паштети, месни нарезници, цимирички и др.), трајни сувомесни производи (пршут, сува свинска печеница, сув свински врат, суво говедско месо и др.) консумираат само 11 (3,67 %) испитаници. Според последните анкети спроведени од Државниот завод за статистика на Република Македонија од 2017 година [3], годишниот просек по домаќинство, на количество месо и преработки од месо, во килограми за лична потрошувачка е следниот: барени колбаси 12,6 килограми, полутрајни колбаси 12 килограми, барени колбаси во месо од парчиња 5 килограми, останати производи од месо 4 килограми, ферментирани трајни колбаси 2,9 килограми, трајни сувомесни производи 2,4 килограми и полутрајни сувомесни производи 1,2 килограми.

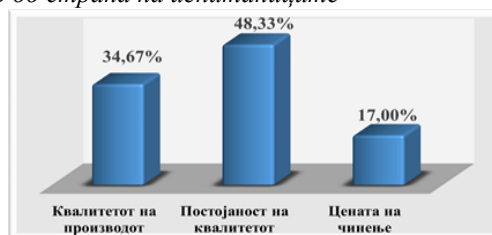
Како што може да се констатира од графикон 6, најголем број од испитаниците, односно 166 (55,33 %) подеднакво ги преферираат производите од месо произведени од домашните и странските производители, 87 (29,00 %) испитаници ги преферираат производите од месо што се произведени од домашните производители, додека 47 (15,67 %) испитаници ги преферираат производите од странските производители. Генерално гледано, производите од месо од македонските производители повеќе се преферираат од страна на испитаниците. Тоа може да се должи на времената мерка која се однесува на времено укинување на царината за смрзнато свинско месо која беше воведена на 11.5.2018 година.



Графикон 5. Најчесто купувани производи од месо од страна на испитаниците



Графикон 6. Колку испитаниците ги преферираат домашните, странските или подеднакво исто домашните и странските производители?



Графикон 7. Најчестиот пресуден фактор при избор на производите од месо

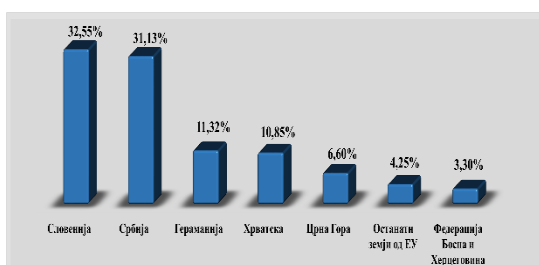
Како пресуден фактор при изборот на производите од месо е постојаноста на нивниот квалитетот. Така сметаат дури 145 (48,33 %) од испитаниците. Квалитетот на производот е најчест фактор за 104 (34,67 %) испитаници, додека 51 (17 %) испитаници сметаат дека цената е пресуден фактор (граф. 7). Потрошувачите денес имаат на располагање голем број производи од месо, за чиј избор при купувањето влијаат бројни

фактори. Но, квалитетот и постојаноста на квалитетот на производот се клучни фактори при донесување на одлуката. Квалитетот и постојаноста на квалитетот на производите претставуваат основен критериум за успех на една компанија. Управувањето со квалитетот дава видливи резултати за самата компанија. Со постојаната контрола на квалитетот во сите стадиуми на производството, неминовен е сигурен успех.

Може да се констатира (граф. 8) дека испитаниците најмногу купуваат странски производи од месо кои потекнуваат од Словенија - 32,55 % испитаници, 31,13 % од испитаниците купуваат производи од месо кои потекнуваат од Србија, од Германија купуваат 11,32 % испитаници, од Хрватска 10,85 % испитаници, од Црна Гора 6,60 %, од останати земји на ЕУ купуваат 4,25 % и од Федерација Босна и Херцеговина купуваат 3,30 % испитаници. Може да се заклучи дека македонските потрошувачи купуваат странски производи претежно од поранешните југословенски земји. Од земјите од ЕУ се купува најмногу од: Словенија, Германија, Хрватска и во помал број од останатите земји на ЕУ.

Кога станува збор за квалитетот на производите што се нудат на пазарот, може да се види (граф. 9), дека најголем број од испитаниците, односно 192 (64,00 %) сметаат дека се квалитетни странските производи, додека 77 (25,67 %) испитаници сметаат дека многу се квалитетни странските производи, 28 (9,33 %) испитаници сметаат дека се некавалитетни странските производи, а само 3 (1,00 %) испитаници сметаат дека се многу некавалитетни странските производи. Може да утврдиме дека 221 (73,67 %) испитаници сметаат дека домашните производи се квалитетни, дека домашните производи се многу квалитетни сметаат - 24 (8,00 %) испитаници, наспроти 42 (14,00 %) испитаници кои сметаат дека домашните производи не се квалитетни и 13 (4,33 %) испитаници сметаат дека домашните производи се многу некавалитетни. Генерално гледано, испитаниците сметаат дека производите што се нудат на пазарот се квалитетни, но сметаат дека домашните производи се понеквалитетни од странските.

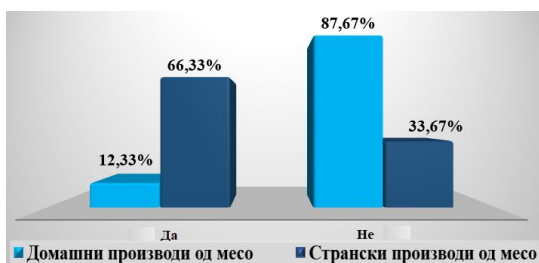
Од графикон 10 може да се констатира дека најголем дел од испитаниците - дури 263 (87,67 %) сметаат дека домашните производи што се нудат на пазарот немаат постојан квалитет, додека 37 (12,33 %) испитаници сметаат дека македонските производи имаат постојан квалитет. Наспроти тоа, 199 (66,33 %) испитаници сметаат дека странските производи имаат постојан квалитет, а само 101 (33,67 %) испитаници сметаат дека странските производи немаат постојан квалитет. Голем дел од испитаниците сметаат дека производите што се нудат на пазарот имаат непостојан квалитет. Производите од месо стануваат препознатливи на пазарот по својот квалитет и постојаноста на квалитетот. Во конкурентната борба што се води на пазарот успеваат само производителите кои пласираат квалитетни производи на пазарот и имаат постојан квалитет. Домашните преработувачи на месо е потребно да стават акцент на стандардизирање на своето производство.



Графикон 8. Земја на потекло на странските производи од месо кои ги купуваат испитаниците



Графикон 9. Што сметаат испитаниците за квалитетот на домашните и странските производи од месо што се нудат на пазарот?



Графикон 10. Што сметаат испитаниците за постојаноста на квалитетот на домашните и странските производи од месо што се нудат на пазарот?



Графикон 11. Што сметаат испитаниците за цената на чинење на домашните и странските производи од месо кои се нудат на пазарот?

Од графикон 11 може да се констатира дека 186 (62,00 %) испитаниците сметаат дека цената на чинење на домашните производи е реална, 100 (33,33 %) испитаници сметаат дека домашните производи имаат висока цена на чинење, 12 (4 %) испитаници сметаат дека имаат ниска цена на чинење, само 2 (0,67 %) испитаници сметаат дека домашните производите имаат премногу висока цена на чинење, а ниеден од испитаниците не мисли дека домашните производи имаат премногу ниска цена на чинење. Исто така, 167 (55,67 %) од испитаниците сметаат дека цената на странските производи што се нудат на пазарот е реална, 116 (38,67 %) испитаници сметаат дека цените се високи, ниски, сметаат дека се 13 (4,33 %), премногу високи, сметаат дека се 4 (1,33 %) испитаници, додека ниту еден испитаник не смета дека домашните производи имаат премногу ниски цени. Добиените резултати ни говорат дека поголем дел од испитаниците сметаат дека цените на производи што се нудат на пазарот се реални.

На прашањето: „Зошто ги преферирате странските производители на преработки од месо наспроти домашните производители?“, голем дел од испитаниците навеле дека странските производители имаат постојан производ, сметаат дека имаат посовремена технологија на производство, имаат долгогодишна традиција во својата работа и производите што се на пазарот се веќе познати и стари брендови на пазарот.

Во табела 1 се прикажани девет корелации помеѓу две варијабли, со цел да се одреди јачината помеѓу двете варијабли. Овие корелации се добиени преку изработен модел за линеарна корелација, каде што влезот се две променливи, односно два одговора од анкетното истражување, а како излез се корелациониот фактор (r) и описот на врската. Од прикажаните резултати во табела 1, може да се констатира дека, без разлика дали испитаниците преферираат домашни, странски и подеднакво исто, домашни и странски производители на производи од месо, врската на корелацијата е многу силна со најчестиот пресуден фактор (квалитетот на производот, постојаноста на квалитетот и цената на чинење на производот) при изборот на производите. Може да заклучиме дека добиените одговори се логични и истите не се случајни.

Табела 1. Приказ на корелација на две варијабли

Опис на корелацијата	Вредност на корелацијата r (effect size)	Опис
Преферирате домашни производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е квалитетот	0,991	Врската е многу силна
Преферирате домашни производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е постојаност во квалитет	0,995	Врската е многу силна
Преферирате домашни производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е цена на чинење	0,992	Врската е многу силна
Преферирате странските производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е квалитетот	0,991	Врската е многу силна
Преферирате странски производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е постојаност во квалитет	0,995	Врската е многу силна
Преферирате странски производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е цена на чинење	0,992	Врската е многу силна
Преферирате подеднакво исто домашни и странски производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е квалитетот	0,991	Врската е многу силна
Преферирате подеднакво исто домашни и странски производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е постојаност во квалитет	0,995	Врската е многу силна
Преферирате подеднакво исто домашни и странски производители Најчест пресуден фактор при изборот на сувомесни производи е цена на чинење	0,992	Врската е многу силна

4. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на резултатите добиени од истражувањето, може да се донесат следните заклучоци: македонскиот потрошувач консумира и купува производи од месо и тие се многу често застапени на нивната трпежа. Значаен фактор при нивниот избор е постојаниот квалитет, потоа следи квалитетот и цената на чинење. На македонскиот пазар се нудат квалитетни производи, но, генерално, послаб квалитет имаат производите од домашните производители. Нивната цена на чинење е реална. Домашните производи немаат постојан квалитет, наспроти странските. Домашните производители за да бидат што поконкурентни на пазарот, неминовно е да посветат поголемо внимание на квалитетот и задржувањето на квалитетот кај производите. Тие се клучните фактори за конкурентна предност на пазарот. Токму управувањето со квалитетот многу пати се покажало како ефикасен процес за подобрување и функционирање на компанијата. Управувањето со квалитетот претставува значајно средство во освојување на пазарот и придобивањето на потрошувачите. Тоа подразбира постојана потрага по подобри техники, технолошки, маркетиншки и други подобрувања, со цел да се задоволат барањата на потрошувачите.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

Државен завод за статистика на Република Северна Македонија. 2019. Просечна месечна исплатена нето-

плата по вработен, декември 2018 година. <http://www.stat.gov.mk/pdf/2019/4.1.19.17.pdf>. (25.3.2019).

Државен завод за статистика на Република Северна Македонија. 2019. Потрошувачка на домаќинствата во Република Македонија, 2017 година. 2018. <http://www.stat.gov.mk/Publikacii/4.4.18.01.pdf> (27.3.2019).

VITAMIN C AS AN ADDITION TO NUTRITION

Filip Jovanovski

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, N. Macedonia
f.jovanovski95@yahoo.com

Blagica Cekova

MIT University, Faculty of Ecological Resources Management, Skopje, N. Macedonia
cekovab@yahoo.com

Viktorija Bezhovska

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, N. Macedonia
bezhovska@gmail.com

Abstract: Vitamins are complex compounds of different chemical nature that are important for the normal biological functioning of many living things. In particular, they are in very small quantities necessary for growth, normal functioning of cells and tissues and in general, for maintaining health. Plants and some microorganisms are able to synthesize all the necessary vitamins on their own, while certain vitamins are created by themselves, others must be fed through the diet. Vitamins as organic substances with different chemical structure are not analogous to each other, there is simply an analogy in their physiological activity in the body. Vitamin C (or ascorbic acid) is a water soluble vitamin present in fruits and vegetables. It is one of the most delicious and highly-written vitamins, and is the first synthesized vitamin. This vitamin has the reduction properties and participates in many biological processes. It is important for the synthesis of collagen and carnitine, as well as the metabolism of fatty acids. It is the strongest antioxidant among the water-soluble vitamins. In this work, the role of vitamin C in the human body, the physiological function of vitamin C, and the physiological role and the need for vitamin C for the normal functioning of the organism will be described in greater detail and the dangers and diseases caused by the lack of this vitamin.

Keywords: vitamin C, ascorbic acid, collagen, physiological function.

ВИТАМИНОТ Ц КАКО ДОДАТОК ВО ИСХРАНАТА

Филип Јовановски

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република С.
Македонија f.jovanovski95@yahoo.com

Благица Цекова

МИТ Универзитет, Факултет за Менаџмент на Еколошки Ресурси, Скопје, Република С.
Македонија cekovab@yahoo.com

Викторија Бежовска

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република С.
Македонија bezhovska@gmail.com

Резиме: Витамините се комплексни соединенија од различна хемиска природа кои се важни за нормалното биолошко функционирање на многу живи суштества. Поточно, тие во многу мали количини се потребни за растењето, нормалното функционирање на клетките и ткивата и општо, за одржување на здравјето. Растенијата и некои микроорганизми се способни сами да ги синтетизираат сите потребни витамини, додека животните одредени витамини ги создаваат сами, а други мора да ги внесат преку исхраната. Витамините како органски материи со различен хемиски состав не се аналогни меѓу себе, едноставно аналогича постои во нивното физиолошко дејство во организмот. Витаминот Ц (или аскорбинска киселина) е витамин растворлив во вода, присутен во овошјето и зеленчукот. Тој е еден од најиспитуваните и најопишувани витамини, и е првиот синтетизиран витамин. Овој витамин има редукциони својства и учествува во многу биолошки процеси. Важен е за синтезата на колагенот и карнитинот, како и за метаболизмот на масните киселини. Тој е најсилниот антиоксиданс меѓу витамините кои се растворливи во вода. Во овој труд подетално ќе биде опишана улогата на витаминот Ц во човековиот организам, физиолошката функција на витаминот ц како и физиолошката улога и потребата на витамин Ц за нормално

функционирање на организмот, но и опасностите и болестите предизвикани со недостатокот од овој витамин.

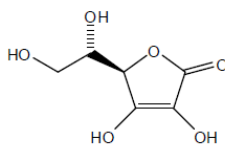
Клучни зборови: витамин Ц, аскорбинска киселина, колаген, физиолошка функција.

1. ВОВЕД

Вредноста да се јаде посебна храна за да се одржи здравјето била позната многу одамна пред витамините да бидат идентификувани. Античките Египјани знаеле дека еден човек хранејќи се со црн дроб може да се излекува од нокно слепило, болест за која сега се знае дека е предизвикана од недостиг на витамин А. Развојот на прекуокеанските патувања во текот на ренесансата, резултирал со подолги периоди без пристап на свежо овошје и зеленчук и голем дел од луѓето на бродовите се разболувале поради недостиг на витамини. Со текот на годините со развојот на медицината, технологијата, хемијата и нутриционизмот дојдено е до заклучок дека без конзумацијата на потребните дневни дози од витамини човековиот организам нема да може да функционира нормално и притоа неговиот метаболизам да функционира нормално. Витамините се делат на витамини растворливи во вода и витамини растворливи во масти. Витамините се среќаваат во две основни форми: **активна** (дејствуваат веднаш во организмот) и **неактивна** (за да дејствуваат, потребно е да се активираат). Повеќето витамини, животните ги внесуваат во активна форма, но има и такви, како витамините А и Д кои се внесуваат во организмот во неактивна форма. Витамините во неактивна форма се означуваат како провитамини. Делумниот недостиг на определен витамин во организмот се нарекува хиповитаминоза, додека целосниот недостиг на витамини се нарекува авитаминоза. Меѓутоа, и преголемата застапеност на одреден витамин во организмот е штетно, ова е состојба означена како хипервитаминоза. При различните хипо-, а- или хипервитаминози, доаѓа до различни нарушувања на организмот. Витаминот Ц или аскорбинската киселина за првпат бил изолиран во 1928 година од кората на надбубрежните жлезди на домашните морските прасиња. Молекулот на аскорбинската киселина всушност претставува γ -лактон-2-кето-гулонска киселина. Киселоста на витаминот Ц потекнува од ендиолната група (две хидроксилни групи кои се наоѓаат во една двовалентна врска). Витаминот Ц има кристална структура и е многу чувствителен, брзо се инактивира и распаѓа со делување на влага, светлина, воздух, висока температура (термолабилен). Постојаното внесување на витамин Ц е потребно затоа што тој не може да се складира во организмот за подолго време. Бидејќи е растворлив во вода, внесениот вишок ќе се излучи, а на организмот брзо ќе му бидат потребни нови количини од витаминот Ц.

2. ВИТАМИН Ц

Според IUPAC номенклатурата, аскорбинската киселина и витаминот Ц претставуваат (R) -3,4-дихидрокси-5 - (S) -1,2-дихидроксиетил) фуран-2 (5N) -он и неговата структурна формула е прикажана на Слика 1.



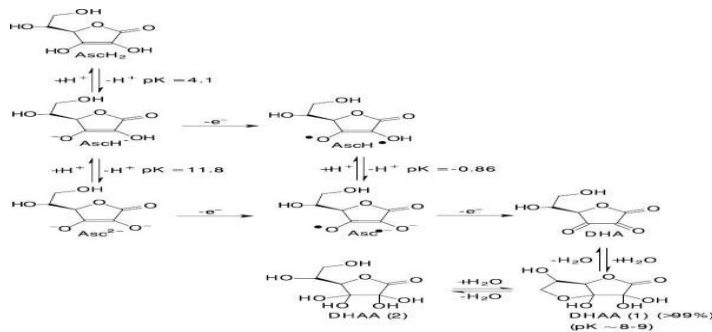
Слика 1. Структура на витамин Ц

Витамин Ц или аскорбинската киселина е безбојна, кристална супстанција од 176 g/mol моларна маса, густина од 1,694 g/cm³, со кисел вкус. Добро се раствора во вода и метанол, и околу пет пати помалку во етанол. Точката на топење е 190 °C и точката на вриење е 533 °C. Тој е биолошки активна супстанца, но ја губи својата биолошка активност на 60°C. Се уништува со готвење, оксидација и дејство на бази, но е отпорен на смрзување. Во природата, може да се најде само во L-форма на аскорбинска киселина, која е биолошки активна. Аскорбинската киселина релативно лесно оксидира во присуство воздух, особено во присуство на јони на тешки метали (на пример, железо или бакар). Во отсуство на кислород аскорбинската киселина може да издржи на температура до 100 °C.

3. БИОЛОШКО ЗНАЧЕЊЕ НА ВИТАМИНОТ Ц

Во живите организми витаминот Ц делува како антиоксиданс а со тоа се заштитува телото од ефектите на оксидативниот стрес. Како кофактор учествува во најмалку шест ензимски реакции, меѓу кои се и неколку

реакции на синтезата на колаген (главен протеин на сврзното ткиво кај животните и најзастапен протеин кај цицачите. Тој сочинува околу 25 – 35% од вкупната содржина на белковини во организмот. Во мускулното ткиво служи како главна компонента на ендомизиумот. Колагенот сочинува 1-2% од сврзното ткиво на мускулите, а претставува 6% од тежината на еден цврст мускул.) чија дисфункционалност манифестира симптоми кои се карактеристични за скорбут. Овие реакции се многу важни кај животните затоа што тие учествуваат во процесот на лекување на рани и спречување на крварење од капиларите. Аскорбат (анјонскорбинска киселина) е неопходна во серија суштински метаболички реакции кај сите животни и растенија. Некои животни (исто така и луѓето не го синтетизираат) кои не можат да синтетизираат витамин Ц мора да го внесат преку исхраната поради што недостатокот на овој витамин предизвикува скорбут. Рибите кои немаат витамин Ц боледуваат од скорбут, чии најчести симптоми се сколиоза и темна боја на кожата. Типичен пример е слатководни пастрмки, во кои се манифестира недостатокот на витамин крварење, искривување на 'рбетот, прекин на колагенот и внатрешно крварење. Витаминот Ц го претставува L-енантиомерот на аскорбинска киселина, додека D-енантиомерот е отсутен физиолошко значење. L-аскорбатот е силно средство за редуција, а кога делува во овој капацитет, се претвора во оксидирана форма, L-дихидроаскорбат (Слика 2). L-дихидроаскорбат потоа може да се редуцира назад кон активната форма на L-аскорбат ефектот на ензимите и глутатумот во телото. За време на овој процес се формира радикал полудехидроаскорбинска киселина. Слободниот радикал на аскорбатот реагира лошо со кислород, и така не формира супероксид. Наместо тоа, реагираат и формираат два радикала на семидехидроаскорбат еден аскорбат и еден дехидроаскорбат. Со глутатион, дехидроаскорбата се конвертира назад кон аскорбат. Присуството на глутатион е од суштинско значење затоа што овозможува обновување на аскорбатот и го подобрува антиоксидантниот крвен капацитет. Без него тој не би имал конверзија на дехидроаскорбата назад кон аскорбатот.



Слика 2. Трансформација на аскорбинска киселина во дехидроаскорбинска киселина

4. ФИЗИОЛОШКА УЛОГА НА ВИТАМИНОТ Ц

Витаминот Ц има бројна улога во развојот и нормалното функционирање на многу органи кај цицачите. Тој дејствува како донор на електрони за осум различни ензими. Три ензими учествуваат во хидроксилација на колаген. Овие реакции ги додаваат хидроксилните групи во пролин или лизинските аминокиселини во молекулата на колаген преку пролил хидроксилаза и лизил хидроксилаза. Витаминот Ц е кофактор за двата ензими. Хидроксилирањето овозможува молекулата на колаген да ја апсорбира својата структура на тројната спирала, а витаминот Ц е од суштинско значење за развојот и одржувањето на лузни на ткивото, крвните садови и ткивото на 'рскавицата. Двата ензими се од суштинско значење за синтезата на карнитин. Карнитин е од суштинско значење за транспорт на масни киселини во митохондриите за да се формира аденозин трифосфат (АТФ). Останатите три ензими, меѓу другото, имаат следниве заеднички функции:

1. Допамин бета хидроксилазата е вклучена во биосинтезата на допамин норепинефрин.

2. Пептидилглицин алфа-амидирачка монооксигеназа додава амидни групи на пептидните хормони, значително ја зголемува нивната стабилност.

Витаминот Ц лесно се апсорбира во цревата, па затоа недостатокот на оваа хранлива состојка се должи на несоодветното внесување на храна. Овој витамин може да се претвори во човековиот организам во оксалат, кој се излачува во урината. Сепак, калциумова аскорбинска киселина, која е лесно формирана од оксалат, е целосно нерастворлива во вода и може да изгради камења во бубрезите. Биолошката улога на аскорбинска киселина е поврзана со учество во оксидативните редуциони процеси, коагулација на крв, регенерација на ткивата, стероидни хормони, конверзија на фолна во тетрафоличната киселина и активирање на многу ензими. Витаминот Ц делува на функциите на централниот нервен систем, ја стимулира функцијата на

ендокрините жлезди ја подобрува функцијата на црниот дроб, овозможува апсорпција на железо во дебелото црево и учествува во изградбата на крвта (бидејќи учествува во синтезата на проколагенот и колагенот, како и во нормализацијата на капиларната пропустливост). Една од многу важните улоги на витаминот Ц е неговата антиоксидантна активност. Овој витамин ги врзува слободните радикали и затоа може да игра важна улога во спречувањето на разни тешки болести, како што е ракот на гркланот. Ова првенствено се однесува на стомачни тумори, езофагус и тумори на дебелото црево, како и кај пушачи и алкохоличари и тумори на гркланот. Постојат податоци дека витаминот Ц го спречува растот на леукемичните клетки кај луѓето. Витаминот Ц го намалува нивото на холестерол во крвта, како и потенцијалот за кардиоваскуларен ризик. Пред околу 50 години, руските научници утврдиле дека високите дози на витамин Ц можат да ја спречат атеросклероза (стеснување на артериите). Витаминот Ц игра улога во заштитата на другите витамини (витамини А и витамин Е) од штетните ефекти на оксидацијата. Со оглед на неговото антиоксидантно дејство и улога во синтезата на колаген, го забавува стареењето, создавање брчки на кожата и генерално стареење на телото. Ги отстранува отровните метали од телото, обезбедува заштита од стрес и ја зајакнува општата физичка состојба. Витаминот Ц, исто така, го одржува видот со спречување на формирање на катаракта и може да биде корисен во лекувањето на глауком (зелена мрежа околу околот, која ако не се лекува, истата може да доведе до слепило). Витаминот Ц го ублажува дејството на астмата (проблеми со дишењето). Повеќегодишно истражување покажало дека ако се намали нивото на витамин Ц во телото кај астматичарите, тоа е неопходно па поради тоа требало дополнителни дози на овој витамин. Докажано е дека го зајакнува имунолошкиот систем. Утврдено е дека функционирањето на белите крвни клетки зависи делумно од витамин Ц. Нивото на овој витамин се поврзани со разни инфекции, изложеност на зрачење, дрога, алкохол, цигари тоа се намалува во белите крвни клетки и со тоа ја намалува нивната активност. Не помалку важна улога Витаминот Ц е, исто така учествува во прочистувањето на организмот од интоксини, тутунскиот чад и алкохол, а исто така помага во третманот на дијабетес. Во сите овие случаи се забележува пониско ниво витамин Ц во крвта и клетките. Аскорбинската киселина е присутна во ткивата на сите животни и вишите растенија. Максимална количина на аскорбинска киселина се наоѓа во црниот дроб и надбубрежните жлезди. Луѓето, мајмуните, и некои други приматници не го синтетизираат овој витамин и затоа мора да го внесуваат преку храната. Микроорганизмите не го содржат овој витамин но исто така не им е потребен. Аскорбинската киселина има способност да се распадне во човечкото тело и ова е можно во присуство на ензимот L-аскорбат оксидаза. Овој ензим е многу важен бидејќи аскорбатот кој не е исфрлен од телото со урина со помош на овој ензим е разуршен и се исфрла од телото.

Недостаток на витамин Ц во телото предизвикува болест скорбут (Слика 3). Симптомите на оваа болест вклучуваат меѓу другото неможност за синтеза на колаген вклучувајќи кафени дамки на кожата, потоа крварење на мукозни мембрани, намалена подвижност, а по извесен период се случуваат отворени рани и расипување на забите. Ако не се третира на време можно е настапување на смрт. Времето на појава на симптомите на скорбут кај возрасни без стрес може да варира од еден до шест месеци, во зависност од претходниот внес на витамин Ц.



Слика 3. Пациент кој страда од недостаток на витамин Ц (скорбут)

Сите растенија можат да го синтетизираат овој витамин од глюкоза. Аскорбинска киселина е присутна во хлоропластите каде што учествува во подобрување на оксидативниот систем на фотосинтезата и има бројни улоги во клеточната поделба и протеински модификации.

5. ПРИРОДНИ ИЗВОРИ НА ВИТАМИН Ц

Растенијата се добри извори на витамин Ц. Количество во храна базирана на растенија најмногу зависи од почвата, климата во која растеле растенијата, должината на времето од растење до употребата, условите за складирање како и методите на нивна подготовка. На следната табела (табела 1) е прикажана содржината на витамин Ц во различни видови на овошје/зеленчук (свежи плодови).

Табела 3. Содржина на витаминот Ц во различни видови овошје и зеленчук

ХРАНА	СОДРЖИНА НА ВИТАМИН Ц (mg / 100g ХРАНА)	ХРАНА	СОДРЖИНА НА ВИТАМИН Ц (mg / 100g ХРАНА)
Шипинка	1025	Рибизла	35
Пиперка свежа	139	Праз	30
Рибизла-црна	136	Роквица	29
Рен	114	Грашок	25
Карфиол	70	Малина	25
Јагода	59	Домат	24
Лимон	53	Ананас	21
Портокал	51	Боранија-зелена	20
Зелка-црвена	50	Компир	15
Спанаќ	47	Орев	15
Кромид	47	Лук	14
Зелка	46	Дуња	13
Грејфрут	45	Цвекло	10

Некои производи од анимално потекло можат да се користат како извор на храна со витамин Ц. Витаминот Ц е најчест во црниот дроб и најмалку присутен во мускулите. Бидејќи мускулите претставуваат најголем дел од месото во исхраната, животинските производи не се сигурен извор на витамин Ц. Тој е присутен во мајчиното млеко, но не е присутен во сурово кравјо млеко. Секој вишок на витамин Ц се излучуваат преку уринарниот систем. На следната табела (табела 2) е прикажана релативната застапеност на витамин Ц во храната од животинско потекло. Количините се изразени во милиграми витамин Ц на 100 грама храна.

Табела 2. Содржина на витамин Ц во различни производи од животинско потекло

ИЗВОР НА ВИТАМИН Ц ОД АНИМАЛНО ПОТЕКЛО	КОЛИЧИНА (mg / 100g)
Телешки црн дроб (суровини)	36
Говедски црн дроб (суровини)	31
Свински црн дроб (суровини)	23
Јагнешки мозок (варен)	17
Пилешки црн дроб (пржен)	13
Јагнешки црн дроб (пржен)	12
Телешка надбубрежна жлезда (суровина)	11
Јагнешко срце (динстан)	11
Јагнешки јазик (варен)	6
Козјо млеко (свежо)	2
Кравјо млеко (свеж)	2
Човечко млеко (свеж)	4

6. УЛОГА НА ГОТВЕНАТА ХРАНА ВРЗ ВИТАМИНОТ Ц

Со готвење на храна, се постигнува температура од 100°C без да се предизвика поголемо распаѓање на витамин Ц. Витаминот Ц се раствора на 190°C. Меѓутоа кога прежената храна ја достигнува температурата витаминот Ц се распаѓа, истиот ефект се постигнува со продолжено готвење на храната со изложување на аскорбатот подолго време до температура од 100°C. Друга причина за намалување на содржината на витамин Ц во храната е испирање на храната со вода поради неговата растворливост витаминот се раствора во водата. Исто така докажано е дека витаминот Ц од различни видови храна не се раствора со иста брзина на пример брокулите го задржуваат најдолго витамин Ц од било кое друго овошје или зеленчук. Едно истражување покажало дека свежо складираната храна во ладилник неколку дена не ја губи значителна количина на витамин Ц, што е спротивно на тврдењата на некои научници.

7. ПРЕПОРАЧАНА ДНЕВНА ДОЗА НА ВИТАМИН Ц

Постојат различни мислења за оптималниот распоред на дозирање (количина и зачестеност на внесот) на витаминот Ц за да се одржи оптималното здравје на луѓето. Се верува дека балансирана исхрана без дополнување содржи доволно витамин Ц за да се спречи некоја болест во просек на здрава личност, додека кај бремениите жени, пушачите и луѓето под стрес потребно е малку поголемо количество на витамин Ц. Сепак количината на витамин Ц потребна за спречување на скорбут е помала од износот потребен за оптимално здравје. Официјалните податоци укажуваат на доза од 90-100mg на витамин Ц дневно што е потребно за дневна доза на оптимална заштита од овие болести а дозата е потребно за да се спречи болеста е 45 mg на ден.

Препораки поврзани со исхрана

Диететски референтни дози (DRI) се најнов збир на препораки за исхрана донесени во САД од страна на Комитетот за исхрана на Институтот за медицина, а врз основа на четири категории:

- **Препорачан додаток за исхраната (RDA)** - просечниот износ на дневно внесување на хранливи материи што го спречува дефицитот во 98% популација;
- **Проценето просечно барање (EAR)** - вредноста на внесот на хранливи материи што се проценува да ги задоволи потребите 50% од населението;
- **Соодветен внес (AI)** – вредности насочени за индивидуално внесување на храна за која не постои RDA;
- **Дозволено ниво на внесување на горниот внес, UL** - највисока количина на хранливи материи веројатно нема да претставува ризик за негативни здравствени ефекти кај 98% од населението.

AI се одредува наместо RDA ако нема доволно научни податоци пресметување на EAR, како во случај на доенчиња. Одредувањето на RDA зависи од процесот можност за одредување на EAR.

Со цел да се обезбеди заштита од оксидативен стрес се утврдуваат вредностите на RDA за витамин Ц.

Табела 4 Препораки за внес на витамин Ц

Препораки за доза на витамин Ц (САД)

PPA (возрасни мажи)	90 mg/ден
PPA (возрасни жени)	75 mg/ден
UL (возрасни мажи)	2000 mg/ден
UL (возрасни жени)	2000 mg/ден

Многу студии сепак покажале дека внесувањето на витамин Ц за оптимално намалување на ризикот на хроничните болести како што се рак и кардиоваскуларни болести треба да бидат повисоки од најновите RDA вредности. Пет оброци од овошје и зеленчук (слика 4) се препорачуваат дневно бидејќи се смета дека витаминот Ц како додаток во исхраната е помалку ефикасен во превенција на болести.



Слика 4 Приказ на овошја и зеленчуци кои се богат извор на витамин Ц

8. ПРИМЕНА НА ВИТАМИНОТ Ц ВО ИСХРАНАТА И КОЗМЕТИКАТА

Додатоци од витамин Ц

Витаминот Ц е широко достапен во форма на таблети и прав. Витаминот Ц е еден од најчесто употребуваните додатоци во исхраната. Се продава во форма на капки, таблети, капсули, мешавина од пијалаци, мултивитамински формулации, повеќекратен антиоксидант формулација, и како кристален прав. Постојат формулации со одложено ослободување како и формулации кои содржат биофлавоноиди како

кверцетин, хесперидин. Големината на таблетата и капсулите се движат од 25mg до 1.5g. Кристалите на витамин Ц (како аскорбинска киселина) обично се достапни во шишиња од 300g до 1kg прашок (5 ml или кафена лажичка на кристали од витамин Ц содржи околу 5g). Аскорбинска киселина и нејзините соли на натриум, калиум и калциум се широко користени како антиоксидантни прехранбени адитиви. Синџирите на масни киселини (аскорбил палмитат или аскорбилстеарат) може да се користат како храна антиоксиданти, 80% од светското снабдување со аскорбинска киселина се произведува во Кина.



Слика 7 Додатоци во исхраната на база на витамин Ц

Во козметичката индустрија исто така се применува аскорбинската киселина, нејзината улога е како антиоксиданс, ја штити кожата од надворешните влијанија и притоа го продолжува времетраењето на производот (најчесто кремите).



Витаминот Ц како адитив во прехранбената индустрија (Е-бројеви) :

- E300 аскорбинска киселина (одобрена за употреба како додаток на храна во европски унија, САД и Австралија и Нов Зеланд
- E301 натриум аскорбат (одобрен за употреба како додаток на храна во Европската унија,САД и Австралија и Нов Зеланд
- E302 калциум аскорбат (одобрен за употреба како додаток на храна во Европската унија, САД и Австралија и Нов Зеланд
- E303 калиум аскорбат
- E304 естри на масните киселини од аскорбинска киселина: аскорбил палмитат и аскорбилстеарат.

Во производството на пластика аскорбинска киселина може да се користи за забрзување и формирање на молекуларни синџири и со помалку отпад отколку традиционалните синтетички методи. Таа формира испарливи соединенија кога се меша со глукоза и аминокиселини. Аскорбинската киселина е кофактор во оксидацијата на тирозин.

9.НЕСАКАНИ ЕФЕКТИ ОД ПРЕКУМЕРНА КОНЗУМАЦИЈА НА ВИТАМИН Ц

Релативно високи дози на аскорбинска киселина може да предизвикаат отежната дигестија особено кога се земаат на гладен желудник. Сепак земањето на витамин Ц во форма на натриум аскорбат и аскорбат на калциум може да го намали овој ефект. Кога се земаат во високи дози аскорбинската киселина предизвикува дијареа кај здрави лица.Витаминот Ц ја зголемува апсорпцијата на железото.Генетските нарушувања што доведуваат до несоодветни нивоа на ензимот на гликоза-6-фосфат дехидрогеназа(G6PD)може да предизвикаат развој на хемолитична анемија кај пациентите по воведувањето на специфични оксидирачки агенси како што се високи дози на витамин Ц.Долго време постои верување дека витаминот Ц предизвикува формирање на камења во бубрезите и неодамнешните студии утврдиле дека постои одредена врска но, јасна врска помеѓу внесот на вишок аскорбинска киселина и формирање на камења во бубрезите не е утврдена.

10. ЗАКЛУЧОК

Витаминот Ц е добар антиоксиданс без него не би можело човековото тело да функционира правилно. Го зајакнува имунитетот и помага во борбата против сезонски настинки. Делува и на високи концентрации на холестеролот во крвта. Значајна е и улогата на витаминот Ц заедно со цинкот во синтеза на колагенот. Влакнестотиот дел кој е составен дел на кожата, тетивите, коските, забите, рскавицата. Со доволно количество витамин Ц се обезбедува добра структура на кожата, а таа станува затегната, поубава, а тетивите, коските, стануваат поцврсти и појаки. Витаминот Ц се применува во козметиката во многу креми при што врши заштита и ревитализација на клетките на кожата, ја белее кожата, го активира создавањето на колагенот и ја зголемува еластичноста на кожата. Витаминот Ц е наменет е за сите типови кожа подложни на стресни состојби, замор, никотин, сонце. Друга улога на витаминот Ц додаден во кремите е заштита од оштетување на предизвикани од UVA и UVB-зраци и да ги реши проблемите со пигментација. Запознавањето со биолошките својства на витаминот Ц ќе овозможува да се прошири знаењето за неговата важност како што се микронутриенти кои се од суштинско значење за нормалното функционирање на луѓето и животните. Исто така постојат истакнати болести кои се должат на недостатокот на витамин Ц во исхраната, како и нејзиниот корисен ефект врз разни болести. Се истакнува важноста на свежо овошје и зеленчук во исхраната и дневните потреби на организмот за овој витамин.

ЛИТЕРАТУРА

- Banhegyi G., Braun L., Csala M., Puskas F., Mandl J. (1997). Ascorbate metabolism and its regulation in animals, *Free Radical Biology & Medicine*, 23, 793-803
- Clark, Stephanie, Ph.D (8 January 2007). *Comparing Milk: Human, Cow, Goat & Commercial Infant Formula*. Washington State University.
- Насисевки А. (2009). An Overview of ascorbic acid biochemistry, *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara*, 38, 233-255
- Padh H. (1991). Vitamin C: Newer insights into its biochemical functions, *Nutrition Review*, 49, 65-70

RISK ASSESSMENT IN DOG FOOD PROCESSING

Christina NeshovskaFaculty of Veterinary Medicine, Forestry University – Sofia, Bulgaria, heshovska@abv.bg**Veselin Kirov**Faculty of Veterinary Medicine, Forestry University – Sofia, Bulgaria, kirovvk@gmail.com**Zaprianka Shindarska**Faculty of Veterinary Medicine, Forestry University – Sofia, zshindarska@hotmail.com**Iliyan Kostov**Risk Assessment Center on the Food Chain, Ministry of Agriculture, Food and Forestry – Sofia, Bulgaria, irkostov@mzh.government.bg

Abstract: We conduct a comparative study that includes an analysis of three different types of dog foods processing – dry-extruded, wet and raw ones.

Our aim was to compare the technological stages of these three different types of dog foods processing and to analyze the Critical Control Points and risk factors throughout the production cycles.

The Critical Control Points at the production cycles in three types of dog food were analyzed. A risk assessment of the food production stages with a view to their safety by comparison of the shelf life of different types of dog food has been carried out using the principles of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system as adopted by the Codex Alimentarius.

The technological processes used in the production of different types of dog food have their own advantages and disadvantages. Critical Control Points are identified in the first and second production technologies, the first one being in the heat treatment (cooking and drying), and the second is one in the sterilization stage. With the latest technology (raw food), CCP have not been analyzed, despite the presence of biological hazards, the appearance of which is prevented from GMP compliance. Good Manufacture Practices (GMP) also apply to other production processes under Regulation (EC) № 1069/2009 and the Bulgarian Feed Law, although CCP have been established at certain stages of production.

Future studies in this area should enrich the information related to the technological processes and the assessment of the risk analysis according to the modification of the normative requirements of the European and national legislation.

Keywords: dog food, food processing, risk assesment.

1. INTRODUCTION

The pet food production is one of the fastest growing industries in the feed industry. There are a number of prerequisites for this rapid growth, which is favored by improving the quality of the food offered rather than by increasing the number of pets.

In recent years, various types of dog food are available on the market - dry extruded, wet and raw ones. Their production technologies are different, as well as the degree of the risks in the individual production stages.

In the literature, there are many studies concerning the technologies of the production of compound feed for food producing animals, unlike the information available for the production of pet food. Research on the process and risk analysis in the production process has been inadequately explored in various pet food production technologies.

According the Keller and Heckman (2003), the EU legislation draws a distinction between human and animal food. In the EU, Regulation (EC) No. 178/2002 which establishes the European Food Safety Authority (EFSA) and addresses procedures in matters of food safety, restricts the definition of "food" (or "foodstuff") to substances or products ingested by humans. However, in its preamble, Regulation (EC) 178/2002 makes it clear that EU food law should include requirements for feed applicable to all animals, including pets.

Regulation (EC) 178/2002 also lays down general feed safety requirements in its Article 15. More specifically, Article 15.1 prohibits placing on the market of feed if it is "unsafe." Article 15.2 deems feed to be "unsafe" for its intended use if it has "*an adverse effect on human or animal health.*" Therefore, under EU law, pet food packaged in materials manufactured with components that may migrate into contacted food at a level that would have an adverse effect on the health of humans or animals when ingested is deemed to be "unsafe," and the placing on the market of such product is a violation of EU law.

With regard to the potential migration into contacted food of substances used to manufacture pet food packaging materials, packaging manufacturers are advised to ensure that their products comply with Directive 2002/32/EC.

This Directive deals with undesirable substances in products intended for animal feed and identifies maximum levels of certain substances, including heavy metals (such as lead, cadmium, and mercury) and various other components, that may be present in animal feed; some of these materials may be used in the manufacture of packaging. The circulation in the European Community of pet food containing levels of listed substances that exceed the maximum content permitted under the Directive, whether the substance was originally in the feed or migrated from the package, would be a violation of the Directive. Although not currently applicable to pet food packaging, the pet food business operators may also look to the EU legislation relevant to human food packaging as a source of guidance in determining the substances and limitations that the EU authorities consider to be "safe" for use in packaging applications.

Beyond the general requirements above, and in the absence of more specific legislation at the EU level, pet food packaging must comply with applicable laws in the respective EU Member States where it is marketed, as confirmed in Article 15.6 of Regulation (EC) 178/2002. Therefore, the pet food operators interested in marketing in the EU must first ensure that their product is safe for the intended use, and then ensure that it complies with any national specific requirements in place in the individual EU Member States of interest.

2. OBJECTIVE

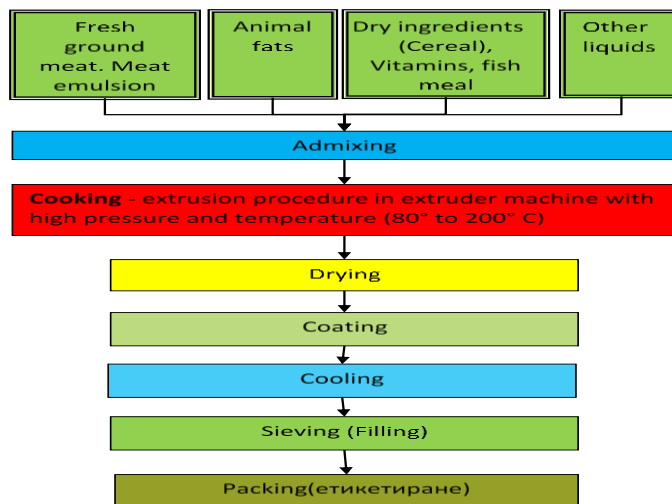
Our aim is to compare the technological stages of dry extruded, wet and raw food production and to analyze critical control points and risk factors throughout the production cycle.

3. MATERIAL AND METHODS

The technologies of the production of three types of dog food - dry - extruded, wet and raw were studied. The critical control points of production cycles are analyzed. A risk assessment has been carried out for the different technological processes, using the method laid down in *Codex Alimentarius*.

The dry pet foods for granulated foods and biscuits (prizes) account for over 50% of industrially produced dog food⁵.

Figure 1: Technological stages of production of dry extruded foods



In Figure 1 is shown a schematic representation of the technological process of manufacturing dried extruded food. A disadvantage of heat treatment and drying is the loss of some vitamins that need to be added to food to meet the animal needs. An advantage of this technology is that the process of extrusion and heat treatment destroys pathogenic microorganisms. Dry extruded foods are well-balanced for all quality indicators and have a long shelf life. The packaging is carried out in packaging conforming to the normative requirements of Regulation (EC) № 767/2009 and the national legislation.

From the scheme above, it has being seen that the first stage involves mixing pre-dosed components according to the recipe and according to the purpose of the diet in connection live weight of the dog, breed, sex, physiological and health status. The input raw materials in the dog food and their quantity are determined by the needs of the

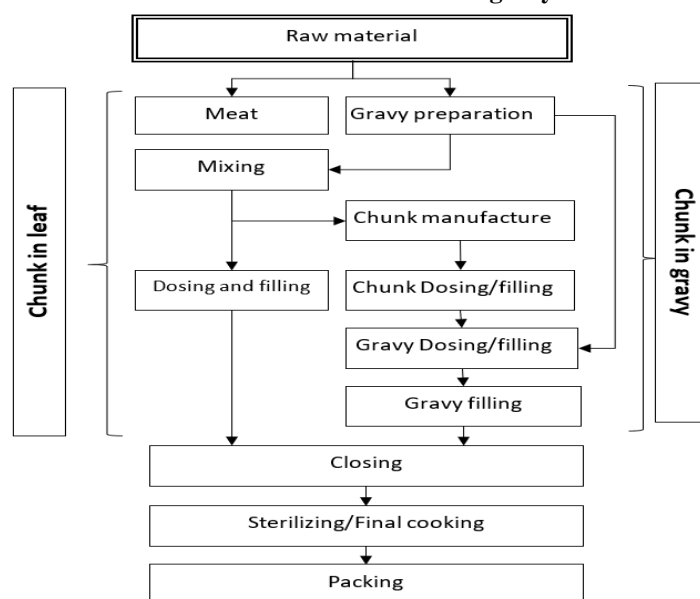
respective category of dogs. Thus, the mixture prepared undergoes high pressure and high temperature treatment in an extruder, whereby the desired shape and size of the granules is obtained through the matrix.

The next stage of the production of the kibbles is drying with hot air, which reduces the moisture content below 10%. The next step after the heat treatment and drying, is coating the kibbles with fat and various flavors. The coating is performed to improve the palatability and preserve the integrity of the kibbles. The technological process ends with the cooling of the kibbles and their packaging.

The wet foods have a high-water content (over 75%), which corresponds to the moisture content of the ingredients. These food is appetizing and are preferred by dogs because of their high palatability. One of the benefits of wet pet foods is their long shelf life. A sterilization and tight closure of the boxes or bags allow these products to be stored for a long period of time before opening, and no special storage conditions are required.

The pets with lower activity, which are mainly fed with wet foods are more predisposed to obesity than those who consume other types of food. Feeding of wet food in dogs predisposes the formation of tartar because of the lower pH of the saliva.

Figure 2: A schematic representation of the technological process in the production of wet foods – chunk in loaf and chunk in gravy



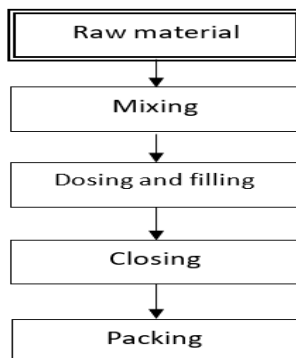
The first stage involves the preparation of meat products and gravy, which is the same for both types of foods. After mixing the so-prepared gravy with the meat components, mixing is carried out, after which the processes are divided depending on whether are prepared in chunk in loaf or chunk in gravy. In the production of chunk in loaf, the packages are filled with pre-mixed meat components and gravy, and then closed. Unlike pasta, bacon-type dairy homemade bits (sauce and meat components) make up bacon to which a sauce is added. The resulting food is filled in the respective packages and then closed. The final stage of the technology for both types of wet food, after filling and closing the packaging, is sterilization and packaging.

One of the latest trends in dog feeding is the use of raw food. In this type of pet food, unlike the other two types (dry and wet dog food), the main nutrients and especially the vitamins are preserved due to the lack of heat treatment used in the production of the other two types of food. The use of raw food is also associated with the belief that the dog is evolutionarily falling towards the carnivores.

As this type of dog food does not have a heat treatment, it can be a potential source of pathogenic microorganisms (eg. *Salmonella*). The raw meat used for these foods is of different origin (meat for human consumption or animal by-products category 3 derived from meat factories or obtained from rendering plants) is a major ingredient of the BARF diets. In addition to the raw meat, different types of plant components are also included in these foods. This type of food is available in the form of a frozen product or as a component of homemade food according to recipes.

In addition to *Salmonella*, all other pathogens carry from raw foods (such as *Shigella*, *Escherichia coli*, *Campylobacter*, *Listeria*, *Clostridium perfringens*, *Mycobacterium bovis* and *Staphylococcus*) are a potential risk for dogs and their owners.

Figure 3: The technological process for raw food involves fewer stages than the other two.



In this process, after mixing the raw ingredients, we have direct packing and storage. The finished food can be stored at minus 18°C for a longer period of time and chilled at a temperature of 0-4°C. When using chilled food, it should be taken into account that the shelf life is short and depends on the raw ingredient with the shortest shelf life (meat and animal by-products).

TABLE. 1 Risk Analysis of Dry Extruded Food Technology
Decision tree for assessment of Critical Control Points (CCPs):

Question 1: Are there preventive measures for the identified risk?

Question 2: Is the stage designed to specifically eliminate or reduce to an acceptable level the probability of the identified risk to occur?

Question 3: Is it at this stage the risk of happening or rising above the allowable levels?

Question 4: Is there an opportunity for the identified hazard to be eliminated or reduced to the admissible levels of any of the following stages?

Types of risks: F-physical, B- biological, C- chemical

Stage of the technological process	Type of Existing risk	Risk description	Likelihood of occurrence (L,M,H)	Risk severity (L,M,H)	Control measures	Determination of critical control points				
						1	2	3	4	CCP
Admixing	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Cooking - extrusion procedure in extruder machine with high pressure and temperature (80° to 200° C)	B	Hygiene indicator microorganisms	H	H	1. Temperature and time control; 2. Compliance with GMP; 3. Compliance with the operating instructions; 4. Staff training.	YES	YES	NO	YES	CCP1
Drying	B	Hygiene indicator microorganisms	H	H	1. Temperature and time control; 2. Compliance with GMP; 3. Compliance with the operating instructions; 4. Staff training.	YES	YES	NO	YES	CCP1
Coating	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Cooling	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Sieving (Filling)	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Packing	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP

At Table 1 a risk assessment analysis during the different stages of the production process is presents. The table shows that the main danger is physical (falling of foreign bodies and packaging particles). During the second and third stages there is a biological hazard (presence and appearance of pathogens). For all four other stages, the danger is physical and associated with foreign bodies and particles from packs. The severity of the risk is highest in the second and third stages of the production cycle, where critical control point is also determined.

TABLE. 2 Risk Analysis of Wet Food Technology

Stage of the technological process	Type of Existing risk	Risk description	Likelihood of occurrence (L,M,H)	Risk severity (L,M,H)	Control measures	Determination of critical control points				
						1	2	3	4	CCP
Meat preparation	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Gravy preparation	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Mixing	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Dosing and filling	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Chunk manufacture	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Chunk Dosing/ filling	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Gravy Dosing/ filling	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Gravy filling	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Closing	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Sterilizing/ Final cooking	B	Hygiene indicator microorganisms	H	H	1. Temperature and time control; 2. Compliance with GMP 3. Compliance with the operating instructions; 4. Staff training.	YES	YES	NO	YES	CCP1
Packing	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP

In the production of wet food the hazards are physical (foreign bodies and packaging particles), except for the sterilization and final heat treatment stages where the hazard is biological and is related to the presence and appearance of pathogenic microorganisms. In the second reviewed technology, the critical control point is one and the same at the sterilization stage.

TABLE. 3 Risk Analysis of Raw Food Technology

Stage of the technological process	Type of Existing risk	Risk description	Likelihood of occurrence (L,M,H)	Risk severity (L,M,H)	Control measures	Determination of critical control points				
						1	2	3	4	KKT
Mixing	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Dosing and filling	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Closing	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Packing	F	Foreign bodies and packaging particles	L	L	1. Compliance with GMP; 2. Staff training	YES	NO	NO	-	GMP
Storage	B	Hygiene indicator microorganisms	H	H	1. Temperature and time control; 2. Compliance with GMP; 3. Staff training.	YES	NO	NO	-	GMP

In the latest technology described in Table 3, the risk analysis shows, that in the first four stages, the threat is physical (foreign bodies and packaging particles). A biological hazard is observed in the last stage (Storage) where the risk of risk is high. In this process, no CCPs have been identified.

4. CONCLUSION

The technological processes used in the production of different types of dog food have their own advantages and disadvantages. Critical Control Points are identified in the first and second production technologies, the first one being in the heat treatment (cooking and drying), and the second is one in the sterilization stage. With the latest technology (raw food), CCP have not been analyzed, despite the presence of biological hazards, the appearance of which is prevented from GMP compliance. The Good Manufacturing Practices also apply to other production processes under Regulation (EC) № 1069/2009 and the feed law, although CCP have been established at certain stages of production. Future studies in this area will enrich the information related to the technological processes and

the assessment of the risk analysis according to the modification of the normative requirements of the European and national legislation.

REFERENCES

- Billingham I., (2001). The BARF diet, ISBN 0958592519;
- Case L., Leighann Daristotle, Michael G. Hayek, Melody Foess Rash, (2011). Canine et feline nutrition, ISBN: 978-0-323-066619-8;
- Codex Alimentarius, (2009). Food hygiene (basic texts), Fourth edition, ISBN 978-92-5-105913-5;
- Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed, OJ L 140, 30.5.2002, p. 10–22;
- Girginov D., (2007). Evaluation and use of dog foods; Trakia Journal of Sciences, Vol. 5, No. 3-4, pp. 51-55, ISSN 1312-1723;
- Hill Richard C., (1998). The Nutritional Requirements of Exercising Dogs, *The Journal of Nutrition*, Volume 128, Issue 12, December Pages 2686S–2690S, <https://doi.org/10.1093/jn/128.12.2686S>, Published: 01 December 1998c;
- Keller and Heckman Keller and Heckman LLP's Packaging Practice Group, (2003). EU Regulation of Pet Food Packaging, retrieved April 2018 from <https://www.packaginglaw.com/special-focus/eu-regulation-pet-food-packaging>;
- MacDonald Carina Beth, (2004). Raw Dog Food: Make It Easy for You and Your Dog, ISBN 1-929242-09-3;
- Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the council of 21 October 2009 laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption);
- Regulation (EC) No 767/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on the placing on the market and use of feed);
- Regulation (EC) No 767/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on the placing on the market and use of feed, amending European Parliament and Council Regulation (EC) No 1831/2003 and repealing Council Directive 79/373/EEC, Commission Directive 80/511/EEC, Council Directives 82/471/EEC, 83/228/EEC, 93/74/EEC, 93/113/EC and 96/25/EC and Commission Decision 2004/217/EC, OJ L 229, 1.9.2009, p. 1–28;
- Regulation (EC) No. 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety, OJ L 31, 1.2.2002, p.1-24;
- T Rita Finley et al., (2007). The risk of salmonellae shedding by dogs fed Salmonella-contaminated commercial raw food diets, *The Canadian veterinary journal. La revue veterinaire canadienne* 48(1):69-75;
- Taylor B., Becker K., (2013). Real food for healthy dogs and cats, simple homemade foods, ISBN: 9780982533123.

SEPARATION OF HEAVY METALS FROM WATER RESOURCES BY DIFFERENT NATURAL ADSORBENTS

Viktorija Bezhovska

Faculty of technology and metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje

bezhovska@gmail.com

Flakrim Aliu

Faculty of technology and metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje

Katerina Atkovska

Faculty of technology and metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje

Stefan Kuvendziev

Faculty of technology and metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje

Mirko Marinkovski

Faculty of technology and metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje

Miodrag Šmelcerović

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac, msmelcerovic@yahoo.com

Kiril Lisichkov

Faculty of technology and metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje

klisickov@yahoo.com

Abstract: Within this paper, investigations were carried out in order to obtain data for determining the maximum absorption capacity and the conditions in which the balance in the systems occurs: Mn^{2+} ions - expanded perlite and Mn^{2+} ions - carbonized sunflower husks. A series of tests were performed using model solutions of Mn^{2+} ions with different concentrations.

Experimental data obtained by the equilibrium absorption of the systems: Mn^{2+} ions - expanded perlite and Mn^{2+} ions - carbonized sunflower husks are fitted with four commonly used isotherms: Langmuir, Freundlich, Langmuir – Freundlich and Redlich – Peterson, with the application of MATLAB/Curve Fitting Toolbox. The obtained results from analyzes are shown graphically and tabular, after which a comparison of the adsorption characteristics of the two adsorbents is performed.

Keywords: adsorption, manganese, expanded perlite, carbonated sunflower husks, equilibrium.

СЕПАРАЦИЈА НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ОД ВОДЕНИ СРЕДИНИ СО ПРИМЕНА НА РАЗЛИЧНИ ПРИРОДНИ АДСОРБЕНТИ

Викторија Бежовска

Технолошко – металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

bezhovska@gmail.com

Флакрим Алиу

Технолошко – металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Катерина Атковска

Технолошко – металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Стефан Кувенциев

Технолошко – металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Мирко Маринковски

Технолошко – металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

Миодраг Шмелчеровиќ

Висока технолошко-уметничка школа, Лесковац, msmelcerovic@yahoo.com

Кирил Лисичков

Технолошко – металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје

klisickov@yahoo.com

Резиме: Во рамките на овој труд се изведувани испитувања со цел добивање на податоци за определување на максималниот адсорпционен капацитет и условите во кои настанува рамнотежа во системите: Mn^{2+} јони – експандиран перлит и Mn^{2+} јони – карбонизирани сончогледови лушпи. Извршени се низа испитувања во кои се користени моделни раствори од Mn^{2+} јони со различни концентрации.

Експерименталните податоци кои се добиени при рамнотежната адсорпција на системите: Mn^{2+} јони – експандиран перлит и Mn^{2+} јони – карбонизирани сончогледови лушпи се фитувани со четирите најчесто применувани изотерми: Langmuir – ова, Freundlich – ова, Langmuir – Freundlich – ова и Redlich – Peterson – ова, со апликација на софтверскиот програм MATLAB/Curve Fitting Toolbox. Добиените резултати од испитувањата се прикажани графички и табеларно, по што е изведена споредба на адсорпционите карактеристики на двата адсорбенти.

Клучни зборови: адсорпција, манган, експандиран перлит, карбонизирани сончогледови лушпи, рамнотежа.

1. ВОВЕД

Развојот на општеството и воведувањето на нови технологии, покрај големите позитивни ефекти, исто така, доведоа до загадување на животната средина. Една од најтешките форми на загадување е секако загадувањето на водата. Потрошувачката на вода за разни намени станува се поважна, што исто така води до зголемување на количеството на отпадните води (Kohl P. M., 2006).

Загадувањето на водите со јоните на тешките метали е голем проблем кој сè повеќе го привлекува вниманието на научната јавност за да изготви нови методи за нивно отстранување. Методите кои се користат во моментот се базираат на примена на физички, хемиски, микробиолошки и електрохемиски методи. Сепак, повеќето од овие методи ги следат големите инвестициони и оперативни трошоци, како и проблемот со отстранување на употребените материјали по третманот со вода.

Денес на адсорпцијата, како метода за прочистување на водите од тешките метали ѝ се посветува големо внимание бидејќи претставува едноставна, ефикасна и економична метода, која дава можност за примена на голем број природни и синтетички адсорбенти. Големiot број на природни адсорбенти наоѓаат примена при процесот на адсорпција (Lisa Norton et al., 2003).

Овој труд има за цел со помош на лабораториски испитувања за да ги продлабочи знаењата од областа на отстранување на тешки метали од водени средини со примена на експандираниот перлит (Samar M., 2016) и карбонизираниот сончогледови лушпи како природни адсорбенти, што претставува актуелен проблем во современото еколошко инженерство. Во рамките на трудот се извршени истражувања за отстранување на јоните на манганот, од водени раствори. За таа цел најнапред се извршени неопходните испитувања за карактеризација на двата адсорбенти (Mthombeni H.N., 2016; Liu Y., 2008).

2. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Материјали

За спроведување на експерименталните истражувања поставени со целите во трудот односно одредување на адсорпционите способности врз Mn^{2+} јони од водени раствори како материјали потребен за адсорпција се искористени природниот адсорбент – термички експандиран перлит (Слика 1) кој е земен од Битолскиот регион и сончогледовите лушпи кои воедно претставуваат и земјоделски отпад и кои се земен од Штипскиот регион во Р. Македонија. Од причина што при испитувањата е работено со карбонизирани сончогледови лушпи, истите претходно се активирани. Активацијата на лушпите е извршена со темички третман на температура од $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ во времетраење од 45 min, по што следи нивно сушење и третирање со третирање со 4% HCl, во кој момент доаѓа до активирање на лушпите и како такви веќе можат да се употребуваат при експерименталната анализа. Пред спроведување на експерименталните испитувања и на двата адсорбенти е извршена карактеризација на хемискиот состав.

За правење на моделниот раствор преку кој се испитува адсорпциониот капацитет на експандираниот перлит и карбонизираниот сончогледови лушпи врз Mn^{2+} јоните е искористен стандарден раствор од $Mn(NO_3)_2$ со концентрација од 1 g/l.



Слика 1. Термички експандиран перлит

Слика 2. Природни и карбонизирани сончогледови лушпи

Методи

Експерименталните испитувања се изведувани со цел добивање на податоци за определување на максималниот адсорпционен капацитет и условите во кои настанува рамнотежа во системите: Mn^{2+} јони – експандиран перлит и Mn^{2+} јони – карбонизирани сончогледови лушпи за таа цел се извршени низа испитувања во кои се користени моделни раствори со различни концентрации.

Експерименталните истражувања се започнати со подготвување на моделните раствори. За припрема на моделниот раствор со почетна концентрација на Mn^{2+} јони од 0,2, 0,3, 0,4 и 0,5 mg/l е искористен стандарден раствор од $Mn(NO_3)_2$ со концентрација од 1 g/l.

Испитувањата на сите системи се извршени во лабораториски шаржни услови. Во раствор од метални јони со волумен од 2l, со различна почетна концентрација на Mn^{2+} јоните, се ставени соодветната количина од адсорбентите од 5 g експандиран перлит и карбонизирана сончогледови лушпи, на собна температура од $25 \pm 2^\circ C$. Се поставуваат под континуиран режим на мешање од 400 rpm во времетрае од 180 min.

При изведувањето на процесот на адсорпција во одредени временски интервали од 5, 10, 20, 30, 60, 120, 150 и 180 од адсорпциониот систем земени се примероци кои се филтрирани и потоа се складираани.

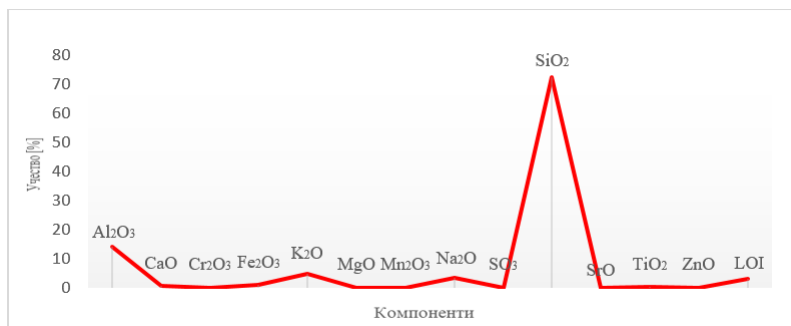
Концентрациите на земените примероци од адсорпциониот систем се испитани со помош на атомски адсорпционен спектрофотометар (AAS).

Податоците добиени при експериментот се обработени со користење на четирите најчесто применувани изотерми: Langmuir, Freundlich, Langmuir – Freundlich и Redlich – Peterson, со апликација на софтверскиот пакет MATLAB/ Curve Fitting Toolbox.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

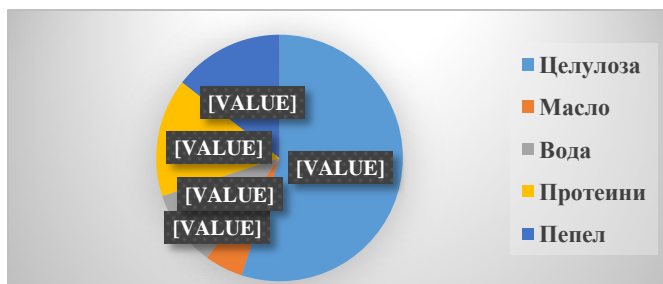
Карактеризација на материјал

Резултатите од хемиската карактеризација на составот на експандираниот перлит и сончогледовите лушпи се прикажани на сликите 3 и 4 и во табелата 1.



Слика 3. Квантитативен хемиски состав на трмички експандиран перлит

Анализирајќи ги графички прикажаните резултати од извршената анализа на хемискиот состав на експандираниот перлит, потврдено е дека се работи за високо силикатен природен порозен материјал со најголемо присуство на SiO₂ од 72,285% mass. По добиената анализа се гледа дека односот SiO₂/Al₂O₃ = 5:1. Загубата при жарење (LOI) која изнесува 3,22%, потекнува од присутната хемиски врзана вода во порите на материјалот.



Слика 4. Хемиски состав на природните сончогледови лушпи

Од прикажаниот процентуален состав може да се воочи дека најголем процент припаѓа на целулозата, а додека пепелта т.е минералниот состав е застапен со најмал процент.

Пепелта добиена од сончогледовите лушпи подложена е на хемиска анализа, со цел да се добијат примарните и секундарни нутритивни, како и содржината на микроелементите, прикажани во табела 1.

Табела 1. Содржина на примарни и секундарни нутриенти и микроелементи во пепелта од сончогледови лушпи

Примарни и секундарни нутритивни	(%)	Микроелементи	mg/kg
N	0,01	Fe	2940,46
P ₂ O ₅	10,94	Cu	405,61
K ₂ O	25,84	Zn	167,23
CaO	19,07	Mn	410,45
MgO	18,58	Co	0,44
Na ₂ O	0,03	Mo	472,17

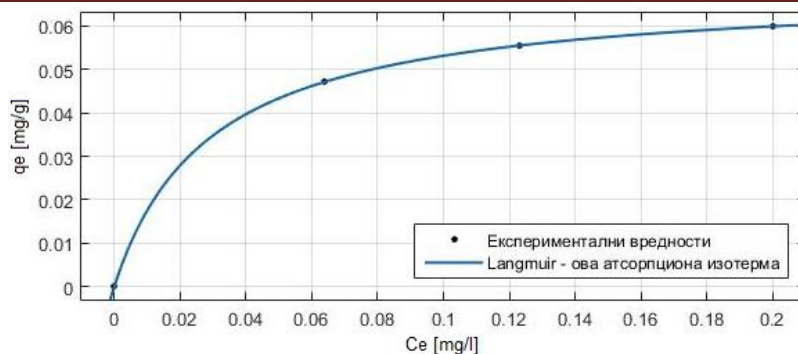
Рамнотежа на адсорпција на системот Mn²⁺ – експандиран перлит

Рамнотежната адсорпција како еден вид на реакција меѓу водениот раствор и адсорпциониот материјал е од клучна важност за оптимизација на механизмот, изразувањето на површинските својства, капацитетот на адсорбентот, како и ефикасното проектирање на адсорпциониот систем. Со адсорпционите изотерми можат да се претстават криви кои го опишуваат задржувањето, отпуштањето или мобилноста на супстанциите во водените средини на цврстата фаза при константна температура и рН вредност на растворот.

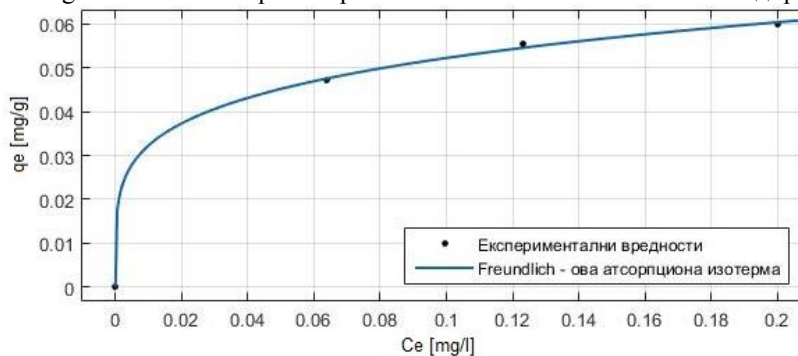
Експерименталните податоци кои се добиени при рамнотежна адсорпција на систем Mn²⁺ јони со експандиран перлит и карбонизирани сончогледови лушпи се фитувани со Langmuir – овата, Freundlich – овата, Langmuir – Freundlich – овата и Redlich – Peterson – овата адсорпциона изотерма. Податоците од моделните параметри на применетите адсорпциони изотерми, како и вредностите на коефициентите на корелација R², за адсорпцијата на јоните на манган со експандиран перлит и карбонизирани лушпи претставени се во табелата 2 и сликите 5, 6, 7, 8 и 9.

Табела 2. Параметри и коефициенти на корелација за рамнотежните изотермни модели за адсорпција на Mn²⁺ јоните со експандиран перлит и карбонизирани сончогледови лушпи

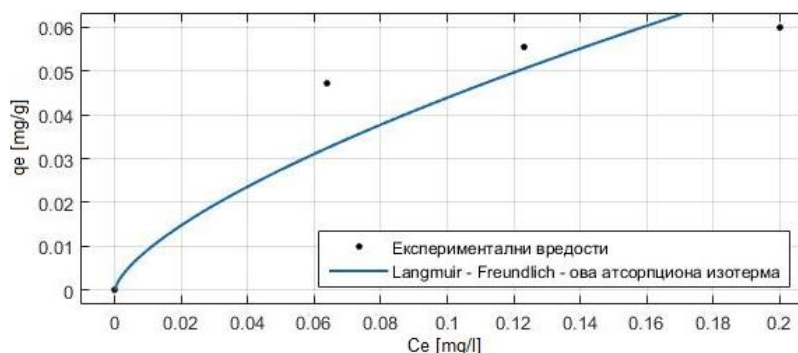
Изотерма	Параметри и коефициенти на корелација	Mn ²⁺ јони – Експандиран перлит	Mn ²⁺ јони – Карбонизирани сончогледови лушпи
Langmuir	K _L [dm ³ /mg]	2,34	0,2179
	α _L	34,19	20,16
	R ²	1	0,9798
Freundlich	K _F [dm ³ /mg]	0,08463	0,4449
	n	4,777	2,081
	R ²	0,996	0,9931
Langmuir – Freundlich	q _m [mg/g]	11,57	13,344
	K _C	0,01821	0,06242
	n	1,472	1,383
	R ²	0,8495	0,9519
Redlich – Peterson	K _{RP} [dm ³ /g]	2,35	721,9
	A [dm ³ /mg]	6,025	10,38
	β	5,678	0.3504
	R ²	1	0,9703



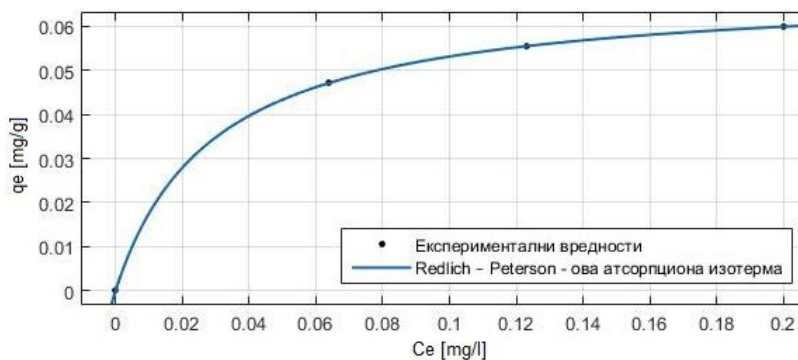
Слика 5. Langmuir – ова изотерма на рамнотежниот систем Mn^{2+} – експандиран перлит



Слика 6. Freundlich – ова изотерма на рамнотежниот систем Mn^{2+} – експандиран перлит



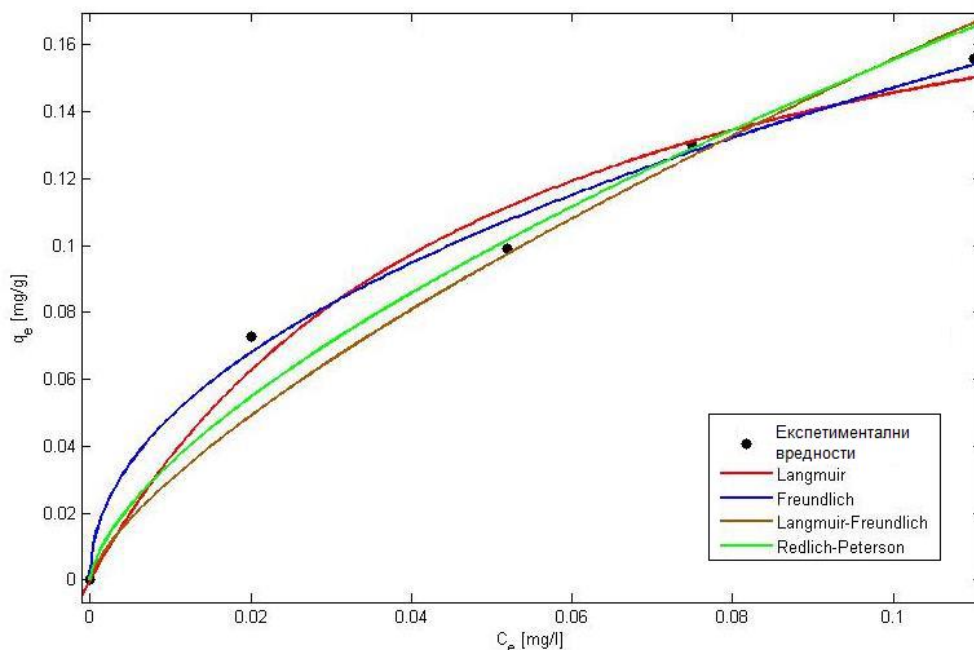
Слика 7. Langmuir – Freundlich – ова изотерма на рамнотежниот систем Mn^{2+} – експандиран перлит



Слика 8. Redlich – Peterson – ова изотерма на рамнотежниот систем Mn^{2+} – експандиран перлит

Од испитувањата на хемиската рамнотежа е определен максималниот капацитет на адсорпција на експандираниот перлит за отстранување на Mn^{2+} јоните и истиот изнесува 0,060 mg/g.

Коефициентите на корелација за Langmuir – овата, Freundlich – овата и Redlich – Peterson – изотерма се имаат високи вредности кои се поголеми од 0,99. Најдобри резултати се добиени со примена на Langmuir – овата и Redlich – Peterson – овата адсорпциона изотерма со коефициент на корелација еднаков на 1. Добиените резултати укажуваат на тоа дека и трите изотерми имаат добро совпаѓање со експерименталните податоци и можат да се користат за опишување на адсорпционата рамнотежа. Овие резултати укажуваат на тоа дека адсорпцијата на Mn^{2+} јоните со експандиран перлит претставува сложен механизам кој во себе ги вклучува монослојната хомогена и повеќеслојната хетерогена адсорпција.



Слика 9. Модел на рамнотежните податоци за систем Mn^{2+} - карбонизирани сончогледови лушпи

Од испитувањата на хемиската рамнотежа е определен максималниот капацитет на адсорпција на карбонизирани сончогледови лушпи за отстранување на Mn^{2+} јоните и истиот изнесува 0,1572 mg/g.

Изборот на изотерма која што најдобро се совпаѓа со експерименталните податоци, се врши врз основа на вредноста на коефициентот на корелација. Од табелата 2 и сликата 9 може да се види дека за системот Mn^{2+} јони – карбонизирани сончогледови лушпи коефициентот на корелација ваква вредност ($R^2 > 0,99$) има само кај Freundlich – овата изотерма, а останатите покажуваат помало совпаѓање со експерименталните резултати, со коефициент на корелација 0,9931.

Од експериментално добиените податоци може да се согледа, дека процесот на адсорпција на мангановите јони од страна на двата адсорбенти и нивните адсорпциони капацитети се разликуваат. Врз основа на добиените податоци може да се согледа дека природниот адсорбент – карбонизирани сончогледови лушпи има 2,5 пати поголем адсорпционен капацитет за адсорпција на Mn^{2+} јоните во однос на експандираниот перлит.

4. ЗАКЛУЧОК

Рамнотежната адсорпција како еден вид на реакција меѓу водениот раствор и адсорпциониот материјал е од клучна важност за оптимизација на механизмот, изразувањето на површинските својства, капацитетот на адсорбентот, како и ефикасното проектирање на адсорпциониот систем.

Експерименталните податоци кои се добиени при рамнотежна адсорпција на систем Mn^{2+} јони со експандиран перлит и карбонизирани сончогледови лушпи се фитувани со Langmuir – овата, Freundlich – овата, Langmuir – Freundlich – овата и Redlich – Peterson – овата адсорпциона изотерма. Најдобри резултати за системот Mn^{2+} јони – експандираниот перлит се добиени со примена на Langmuir – овата и Redlich – Peterson – овата адсорпциона изотерма со коефициент на корелација еднаков на 1, додека за системот Mn^{2+}

јони – карбонизирани сончоогледови лушпи со Freundlich – овата изотерма, со коефициент на корелација 0,9931.

Од експериментално добиените податоци може да се согледа, дека процесот на адсорпција на мангановите јони од страна на двата адсорбенти и нивните адсорпциони капацитети се разликуваат. Врз основа на добиените податоци може да се согледа дека карбонизираниите сончоогледови лушпи кои имаат максимален адсорпционен капацитет од 0,1572 mg/g има 2,5 пати поголем адсорпционен капацитет на Mn^{2+} јоните во однос на експандираниот перлит, чиј адсорпционен капацитет изнесува 0,060 mg/g.

ЛИТЕРАТУРА

Kohl P. M., Medlar S. J., (2006). *Occurrence of Manganese in Drinking Water and Manganese Control*, Awwa Research Foundation, U.S.A.

Liu Y., Liu Y.J., (2008). Biosorption isotherms, kinetics and thermodynamics, *Separation and Purification Technology*, 61 229-242.

Mthombeni H.N., Mbakop S., Onyango M.S., (2016). Adsorptive Removal of Manganese from Industrial and Mining Wastewater, *Proceedings of the 2016 Annual Conference on Sustainable Research and Innovation*.

Norton, L., et al.,(2003). Biosorption of Mn(II) from aqueous solutions using biosolids. *Advances in Environmental Research*, str.

Samar M., Saxena S., (2016). Study of chemical and physical properties of perlite and its application in India, *International Journal of Science Technology and Management*, Vol. No. 5, Issue No.4.

AERODROMES IN REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

Aleksandar GlavinovMilitary Academy "General Mihailo Apostolski" – Skopje, University "Goce Delechev" – Shtip,
Republic of North Macedonia, aglavinov@yahoo.com aleksandar.glavinov@ugd.edu.mk**Nikola Ivanovski**Faculty of Natural and Technical Sciences, University "Goce Delechev" – Shtip, Republic of North
Macedonia, z3dcf@yahoo.com

Abstract: The regulatory body for aerodromes and its infrastructure in Republic of North Macedonia is Civil Aviation Authority of North Macedonia (CAA). CAA is responsible for the certifying and oversight of the aerodromes around the country. In North Macedonia we have 2 international aerodromes, 5 sport airfields and 6 airfields for agricultural aviation. The international airport Skopje, located in vicinity of the capital Skopje and the international airport St. Apostle Paul in Ohrid. Both of the airports are operated by TAV Macedonia Ltd. since 1st March 2010 and its passenger turnover and capacities increased drastically in the last 5 years. Taking into account their current infrastructure, possibilities for renovation and future increase of their capacity we can say that International airport Skopje is near its maximum capabilities in both terms of infrastructure capacity and possible upgrade to a higher level of classification for instrument approach and runway extension or strengthening to accommodate larger aircrafts. Additionally, both airports in Skopje and Ohrid suffer from specific meteorological condition during the winter months with a foggy days mainly due to their geographic location in valley surrounded by high terrain. Resulting from the foggy days, many flights are delayed or cancelled, with foggy days accounting 7-9 days per month during January and February in Skopje. As a comparison, some of the airports in the region such as Belgrade airport, Sofia airport or Thessaloniki airport have better infrastructure, longer runways with higher PCN characteristics able to accommodate heavier fleet of aircraft and higher level of classification for instrument approach – CAT IIIB or CAT IIIC, allowing them to continue operations even during heavy fog or no visibility at all. As a comparison, our international airport in Skopje has a classification of CAT I for instrument approaches and due to high terrain in the final approach and the resulting steep glide path of 3.3° is not able to upgrade to CAT II instrument approaches or higher. In order for us to be able to keep up with the airports in our region and be able to offer more on the market and be competitive, the only solution is to build a new airport on a location that will not be affected by obstacles, without the valley effect and foggy days. The new location will need to offer expansion possibilities allowing for new, longer runways to be built and certified for CAT III approaches in order to attract more airlines to open new routes to our country.

Keywords: airport capacity, infrastructure facilities, landing flight path, aircraft

1. INTRODUCTION

Aerodrome is an airport or part of an airport equipped and open mainly for public air transport in Republic of North Macedonia. (Aviation Act, Official Gazette no. 42/2014).

The aerodromes have big influence on daily life and migration, tourism as well as the economy through the fast and efficient transport of passengers and cargo. Main regulatory body for the aerodromes and their infrastructure in Republic of North Macedonia is the Civil Aviation Authority (CAA) and the decisions made under its jurisdiction are totally politically, financially and functionally independent from another state body.

2. TERMS DEFINITION USED FOR AERODROMES

When discussing for a description or defining terms, we tend to give explanations of the most common used terms for aerodromes.

„Airport“ is a defined land or water area with a maneuvering areas and areas for taking off, landing, aprons, buildings, tools and equipment for a safe movement, landing, takeoff and stay of aeroplanes; (Jasenka Rakas 2014)

„Destination aerodrome“ is an aerodrome at which the aircraft finishes the flight in accordance with the determined flight plan; (Aviation Act, 2006)

„Aircraft“ is a vehicle which can move or hover in the air, fulfilling the strict conditions for safe air operations; (Eurocontrol, 2001)

„Aerodrome“ is an airport or part of an airport equipped and opened mainly for public air transport; (Aviation Act, 2006)

„**Air transport**“ is flying or movement of aircrafts on the manoeuvring areas or the aprons on the aerodromes; (Aviation Act, 2006)

„**Airway**“ is a controlled area or part of the airspace defined in a form of a corridor; (Aviation Act, 2006)

„**Aeronautical Information Publication**“ (AIP) – is a publication which consists aeronautical information of non expiring character, essential for the air transport, published by the air navigation provider (M-NAV) and approved by CAA; (Eurocontrol-Guid-165, 2017)

„**Airfield**“ – is a defined land or water area which fulfilling the strict conditions for safe take off or landing of aircrafts for specialised operations, by definition used for agriculture, forestry, etc.; (Mary Wisniewski, 2018)

„**Aerodrome operator**“ – legal person which, with or without other activities, has правно лице кое, со или без други активности, aims to rule and manage the airport infrastructure, to coordinate and control the activities of the operators present at the appropriate aerodrome or systems of aerodromes, in accordance with the legislation of the Republic of North Macedonia; (Eduardo A. Flores, 2008)

„**Certification**“ is a procedure for issuing, revalidation, renewal, change and transfer of an airport or airfield certificate or for issuing approvals and approvals related to the safe use of the airport or airfield, which consists of a certification audit and supervision in which the CAA determines whether the applicant meets the prescribed safety requirements for the use of an airport/airfield;

3. CIVIL AVIATION AGENCY OF REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

The Civil Aviation Agency (CAA) is organized as the aviation authority of the Republic of North Macedonia whose organizational structure ensures the quality and timely execution of the security regulatory functions described in ICAO Annex 19 and Doc.9734 (Safety Oversight System) as well as other functions related to surveillance of security, economic supervision, flight rights, etc.

The purpose of the establishment of the Civil Aviation Agency as a civil aviation authority is to implement the regulatory functions specified in the eight critical elements of which the security oversight system is composed in one State described in ICAO Doc.9734.

The Aviation Authority in the Republic of North Macedonia was established in 1995 with the Law on Directorate for Civil Aviation as a body within the Ministry of Transport and Communications. The Directorate was established to perform both the aviation regulatory functions and the functions related to the provision of air navigation services. In 2001, the name of the aviation authority changed to the Administration for Civil Aviation without significant changes in its status and competencies.

With the new Aviation Act in 2006, the Administration for Civil Aviation has been transformed and continues to operate as a Civil Aviation Agency. In accordance with the Aviation Act, the Civil Aviation Agency has the status of an independent state body outside the Ministry of Transport and Communications directly responsible to the Government of the Republic of North Macedonia and does not perform the functions related to the provision of air navigation services.

In June 2009, a complete separation of the functions related to the provision of air navigation services by the Civil Aviation Agency was carried out, for which the joint venture M-NAV was formed.

In May 2010, with the amendments to the Aviation Act, the Civil Aviation Agency was transformed from an independent administrative body under the Government of the Republic of North Macedonia to an independent regulatory body with public authorizations, directly in charge of the Assembly of the Republic of North Macedonia. The Agency, in its work in the decision-making process within its competences, is fully political, financially and functionally independent from another state body, other public legal entity or company that performs activities in the field of aviation and is impartial towards them.

3.1. Competences of the Civil Aviation Agency in relation to the aerodromes

The Civil Aviation Agency has regulatory responsibilities related to the safety and security of the aerodromes, airfields, terrains and airport services:

- Certification of aerodromes, airfields and terrains;
- Approval of airport services;
- Approval of airport facilitation programs, security programs, current and investment maintenance plan for airports and other plans, programs, manuals, airport and airport operators instructions;
- Continuous inspection supervision:
 - Inspection at aerodromes and airfields;
 - Inspection of airport departments and services; and
 - Inspection of security services at airports, air carriers and other entities from acts of unlawful conduct.

- Registration of aerodromes, airfields and terrains;
- Issue of consents with conditions for construction of objects and plans in terms of air traffic safety;
- Protection of air passengers rights.

4. AERODROMES IN REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

The airspace of the Republic of North Macedonia (hereinafter: the Macedonian airspace) is inviolable. The network of aerodromes in the Republic of North Macedonia consists of two airports for international air traffic: "International Airport - Skopje" and "St. Paul the Apostle - Ohrid "; from five sport airfields with grass runways: Skopje - Stenkovec, Kumanovo - Adzi Tepe, Stip - Susevo, Bitola - Logovardi and Prilep - Malo Konjari, adequate for all types of sport aviation; and from six airfields for specialised operations, which provide services mainly for agriculture and forestry: Logovardi - Bitola, Dame Gruev - Bitola, Sarandinovo - Prilep, Crveni Bregovi - Negotino, Karatmanovo - Veles and Peshirovo - Sv. Nikole.

4.1. Skopje International Airport – Skopje

The Skopje International Airport, Code: (SKP, LWSK), is located 17 km south-east of the center of Skopje, the capital of the Republic of North Macedonia. The airport elevation is 238 meters above sea level, with a reference temperature of 35°C in July and the magnetic variation is 4 ° E (2013). The airport is of mixed character, military-civilian, open for traffic 24 hours, category 4D with equipment for precision and non-precision instrument approach of aircraft - ILS CAT I, GP of 3.3°, with minimum runway visual range (RVR) of 650 m and a decision height (DH) of 214 ft with a minimum climb gradient of 5%. The aerodrome reference point is in the middle of the runway with the following coordinates: 41 57 42N 021 37 17E.

Table 1. Physical characteristics of the runway

Markings	True and magnetic heading	Runway dimensions	Pavement strength and type
RWY 16	165°	Length: 2950m	PCN 76 F/D/W/T ASPH
	161°	Width: 45m	
RWY 34	345°	Length: 2950m	
	341°	Width: 45m	

Table 2. Runway declared distances

RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	Remarks
16	2450	2450	2450 2800*	2450	/
34	2950	2950	2950	2450	/
	2450	2450	2450	-	Intersection with taxiway H

*300 meters from the runway extension during stopping may be used during daytime only as no lighting provided.

Skopje international airport has terminal capacity of 3.000.000 passengers and 40.000 tons of cargo per year. The optimal number of take-off and landing operations per hour is 25, and this figure only applies when RWY 34 is in use, as equipped with an instrument landing system, while RWY 16 can only be used in visual meteorological conditions by day and night trips and landings are prohibited. With a strong southern wind > 5 m/s, the airport operates at day only according to the visual flight rules due to the use of RWY 16 which is not equipped with an instrument landing system and can not be used at night.

4.2. International airport St. Paul the Apostle

International airport St. Paul the Apostle, Code: (OHD, LWOH) is located 10 km northwest of the center of Ohrid. The airport elevation is 700 meters above sea level, with a reference temperature of 29°C in August and the magnetic variation is 4 ° E (2013). The airport is category 4D , equipped with a precision and non-precision instrument approach for aircraft - ILS CAT I, GP of 3.2°, with minimal runway visual range (RVR) of 1500 m and a decision height (DH) of 1053 ft with a minimum climb gradient after missed approach of 4.5%. The runway at the

airport St. Paul the Apostle in Ohrid is equipped with the CAT I instrument landing system for RWY 01 only, while RWY 19 is for visual landing only. The aerodrome reference point is in the middle of the runway with the following coordinates: 41 10 48N 020 44 32E.

Table 3. Physical characteristics of the runway

Markings	True and magnetic heading	Runway dimensions	Pavement strength and type
RWY 01	018°	Length: 2548m	PCN 76 F/B/X/T ASPH
	014°	Width: 45m	
RWY 19	198°	Length: 2548m	
	194°	Width: 45m	

Table 4. Runway declared distances

RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	Remarks
01	2548	2548	2548	2548	/
19	2548	2548	2548	2548	/

The airport in Ohrid works with a working time that is published in a separate publication, called NOTAM. Depending on the season and flight plans, the working hours are updated for each season and published to be available to the aviation personnel. The current capacity of the airport is 300 000 passengers per year, while the capacity of the passenger terminal is up to 300 passengers per hour.

4.3. Sport airfields and airfields for specialised operations

The sport airfields in Republic of North Macedonia are with a grass runway with a length between 850 and 1200 meters and a load-bearing capabilities of up to 5.7t. The sport airfields throughout the country are operated by aero clubs and are certified by the CAA. By improving the infrastructure of the sport airfields, they can easily be converted into business or taxi aviation ports and by placing customs and passport control with advance notice, they can also be used for international flights.

The airfields for the specialised operations in the Republic of North Macedonia are with a concrete runway with a length of 300 meters and a grass runway with a length of 500 meters, with a load-bearing capabilities of up to 5.7t. At the moment, only one airfield for specialised operations is certified by the CAA and in use. The airfield is located near the village Peshirovo, Sveti Nikole.

5. ANALYSIS OF THE USAGE OF AERODROMES IN REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

The aerodromes in Republic of North Macedonia noted an increase in the number of passengers and transport in the last 5 years. Most of the number of passengers and transport are transferred from Skopje international airport, while in Ohrid there is a rise in the scheduled airline services as well as charter flights during the summer season. During 2018, Skopje Airport managed to carry over 2 million passengers, had 37 regular lines, operated by 12 airlines and 4 charter destinations in the summer season, operated by 6 airlines. Ohrid Airport had 3 regular lines and 8 charter seasonal destinations, operated by a total of 12 airlines. It is important to note that there are no transit passengers on both airports in Skopje and Ohrid, as both airports do not offer connecting flights. Both airports, Skopje international airport and the airport St. Paul The Apostle in Ohrid have used over 70% of their capacity for serving passengers annually and currently are at their maximum for future upgrades and expansion of their capacities in terms of longer runways, new passenger terminals, higher level of equipment for instrument approach and at the same time, the geolocation of these airports does not allow opportunities due to the complexity of the terrain configuration, which appears as an obstacle in the final approach of the aircraft or as an obstacle after the take-off of the aircraft.

5.1. Statistical data for the period between 2010 and 2018

According to statistics for passenger traffic, from January to September 2018, the most frequent destinations at the Skopje International airport are: Istanbul (both Ataturk and Sabiha Gokchen airports, with 10.8% market share), Zurich (7.8%), Vienna (5.7%), Basel (5.3%), Malme (4.5%) and Bratislava (3.4%). Regarding the market share of airlines in total passenger traffic, Wizz Air transported the largest number of passengers with a 60.3% market share,

followed by Turkish Airlines (7.8%), Austrian Erliaans (5.7%), Germania Flug (4.5%), Pegasus Airlines (3.7%), Croatia Airlines (3.4%).

Table 5. Traffic statistics for Skopje International airport

Year	Passengers	Change	Cargo (t)	Change	Aircraft operations	Change
2010	716,000	18.9%	-	-	-	-
2011	759 918	6.1%	2 376	-	10 977	-
2012	828 831	9.1%	2 297	-3.3%	10 418	-5.1%
2013	984 407	18.8%	2 504	+9.0%	11 276	+8.2%
2014	1 208 359	22.7%	3 422	+36.7%	13 210	+17.2%
2015	1 452 465	20.2%	2 649	-22.6%	14 451	+9.4%
2016	1 649 374	13.6%	3 090	+10.9%	15 407	+6.6%
2017	1 868 272	13.3%	2 744	-11.2%	16 680	+8.3%
2018	2 158 258	15.5%	3 298	+20.2%	18 188	+9.0%

Table 6. Traffic statistics for St. Paul the Apostle airport

Year	Passengers	Change	Aircraft operations	Change
2010	14 095	-58,4%	-	-
2011	78 246	+455,1%	906	-
2012	84 736	+8,3%	866	-4,4%
2013	83 060	-2,0%	1 069	+23,4%
2014	69 984	-15,7%	821	-23,2%
2015	107 916	+54,2%	1 133	+38,0%
2016	145 002	+34,5%	1 446	+27,6%
2017	159 072	+9,7%	1 450	+0,3%
2018	184 283	+15,8%	1 562	+7,7%

In the course of 2019 and 2020, an increase of 5% is expected for the number of passengers carried from the airport in Skopje and the number to reach 2.5 million passengers.

5.2. Comparison with the aerodromes in the region

In order to get a complete picture and show the role of Skopje International Airport in the region, we will make a comparison of our most frequent airport with the airports in Belgrade, Thessaloniki and Sofia. The comparison will be made with regard to the physical and technical characteristics of these airports, their equipment and capacities, as well as in terms of the number of passengers transported during 2018.

From the airports in the region included in this comparison, only Thessaloniki airport has two runways, one of which is equipped with CAT II and the other equipped with CAT I equipment for instrument approach. The aerodrome configuration with two runways has a major impact on the operation of the airport under complex weather conditions, mainly with strong winds allowing aircraft to land without a strong crosswind component. In the case of crosswind components of wind stronger than 15 m/s, most of the aircraft operating from these airports have difficulties or can not carry out landing due to limitations in the manuals issued by the aircraft manufacturers themselves.

Table 7. Comparison of the physical and technical characteristics of the airports in the region

Airport	Reference code	Runway dimensions (m)	PCN	ILS Category
Skopje (LWSK)	4D	2950 x 45	76/F/D/W/T ASPH	CAT I
Belgrade (LYBE)	4E	3400 x 45	3000m: 69/F/A/W/T ASPH 400m: 73/R/C/W/T CONC	CAT IIIB
Sofia (LBSF)	4E	3600 x 45	70/F/B/X/T ASPH	CAT IIIB
Thessaloniki (LGTS)	4D	10/28: 2440 x 50 16/34: 2410 x 60	10/28: 40/F/B/X/U ASPH 16/34: 40/F/B/X/U ASPH	CAT II

Table 8. Comparison of the capacity and the number of transported passengers at the airports in the region

Airport	Terminal capacity (annual)	Number of transported passengers (Year 2018)	Annual increase of passengers (%)
Skopje (LWSK)	3 000 000	2 158 258	+9
Belgrade (LYBE)	7 000 000	5 641 105	+6
Sofia (LBSF)	4 600 000	6 962 040	+7.3
Thessaloniki (LGTS)	4 000 000	6 689 193	+7.1

From the tables above, it is clearly seen that Skopje international airport, although with the largest increase in transported passengers in 2018 due to its physical and technical characteristics, is lagging behind the airports in Belgrade, Thessaloniki and Sofia. The runway is equipped with an instrument landing system of CAT I which does not allow the airport to attract more air carriers and allow operations with reduced visibility during the foggy days in the winter. The configuration of the terrain and the high obstacles in the final approach of the aircraft, result with a steep glide path (GP) of 3.3° and as of this, it can not be equipped with a higher category of instrument landing system such as CAT II or CAT III. Due to the shorter length of the runway and the higher reference air temperature in Skopje, the type of aircraft that can operate at the airport in Skopje is limited. In contrast, the airports in Belgrade and Sofia do not have such a restriction primarily because of the length of the runway, but also due to the larger PCN number, ie the higher load-bearing capacity of the runway.

6. AIRCRAFT CLASSIFICATION NUMBER & PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBER

ACN / PCN (Aircraft Classification Number / Pavement Classification Number) is a standard unified method. This method permits the expression of the interaction of an arbitrary element on an aerodrome pavement over a single unique number for the aircraft, which changes depending on two factors - the type of the pavement and the hardness of the base of the pavement, without unnecessarily determining the thickness of the pavement. That number is called ACN. Load bearing can be expressed through one unified number without specifying a particular aircraft. That number is called PCN.

The ACN number provides information on the mutual structural action of a particular aircraft type on different pavement types (flexible or rigid), based on certain hardness qualities (4 categories) for load of a single wheel with a tire pressure of 1.25 MPa.

ACN determination: In general, the ACN values are given by the aircraft manufacturers themselves. Information tables for both types of pavement are developed: rigid and flexible. Thus, the designated ACN values for different types of aircraft are obtained under the following conditions:

A. For rigid pavements

- on the basis of Winkler's theory of proportionality between the reaction of the soil (basic layers) and the bending of the plate under the load of the aircraft.
- limiting the dangerous tensional bending in the base of the soil to 2.75 MPa.
- calculation of the force acting on the base of the soil for each of the four groups, the ACN values of the standard load on a wheel with a tire pressure of 1.25 Mpa.

B. For flexible pavements

For flexible pavements, the CBR method is used to deploy the load from the aircraft landing gear. The ACN values are divided for the four categories of load bearing of the soil base under the pavement with standard wheel load and tire pressure of 1.25 MPa.

The PCN number represents the capacity of the pavement from the point of view of the load on the same standard single wheel. The PCN number is only for information about the specific qualities of the hardness of the pavement and that number can not be used to design the pavement or to monitor the condition of the pavement.

PCN Determination: When a PCN is required to be published, the number for a certain pavement at the airport is marked with a code, consisting of 5 elements: PCN value, type of pavement, strength of the pavement base, permissible tire load on the carriageway and the method used for evaluation. Thus, the formulated PCN in the form of a code is published and compared with the aircraft planned to operate, to determine whether all aircraft can operate at a given airport without limiting the load.

PCN value: The value of a PCN expressed through numbers is given in integers, rounded to the nearest integer. For pavements with variable strength, the lowest value obtained from the weakest portion of the pavement is taken.

Pavement type: Two types of pavements are distinguished: rigid (R) and flexible (F). Mixed or other type of pavement is identified by rigid or flexible pavement, depending on the method used for measuring of the PCN. For example, in a runway with a mixed pavement type - a rigid base with an asphalt finish, the method of determining the strength and capacity is by transforming the pavement into equivalent of the rigid pavement.

Specifically for this case, when assigning a PCN number, it is designated as (R) - a rigid pavement.

Strength of the base of the pavement: Four categories of load bearing of the pavement base are distinguished and they are defined and coded in the following table:

Table 9. Load bearing categories of the pavement base

Category	Rigid pavement Base coefficient by Westergard, MN/m ³	Flexible pavement CBR	Code letter
High	> 120	> 13	A
Medium	61 - 120	8 -13	B
Low	25 - 60	4 - 8	C
Very low	< 25	< 4	D

With approximate accuracy, the load on the base of the pavement can be determined by the initial classification.

Wheel tire pressure: The pressure of the tire on the aircraft's wheel does not affect much the rigid pavement made of concrete but drastically affects the asphalt pavement under certain climatic influences. In that case, the permissible tire pressure should be limited. For the publication of PCN, ie the permissible tire pressure, there are 4 categories, which are presented in the following table:

Table 10. Maximum allowable tyre pressure categories

Category	Tyre pressure limit MPa	Code letter
High	No limitation	W
Medium	1.01 - 1.50	X
Low	0.51 - 1.00	Y
Very low	0 - 0.5	Z

Assessment methods: Two methods for assessing the pavement are used to determine the PCN. The first method is based on a technical test, since electronic numbering and technical testing are carried out. This method is encoded with a T letter. The second method is experimental, as the PCN is determined by trial use of an aircraft with an ACN that does not damage the pavement. This method is encoded with the letter U.

Assigning a PCN: As mentioned above, PCN is assigned as a code composed of letters and numbers. An example is the combination 70 / F / B / X / T, where the value 70 denotes the numerical value of PCN, F denotes a flexible pavement, B denotes a medium load bearing category of the pavement base, X denotes the tire pressure and T denotes that the load bearing category was determined with the method of technical testing.

Systematically this is seen in the following table:

Table 11. PCN coding system

PCN	Pavement type	Base strength	Tyre pressure	Method
Numerical value	R - rigid	A	W	T- technical tests
		B	X	
	F - flexible	C	Y	U- experimental
		D	Z	

It must be noted that the ACN / PCN method is not a design or evaluation method, but a classification system itself. Unfortunately, the fact that the ACN calculation method uses two common design and analysis methods (the CBR equation and Westergard theories) has led to a surprisingly high number of people to assume that it is a design and

evaluation method. It is not unusual to mention that PCN is calculated using the ACN / PCN method. In fact, the ICAO's documentation very clearly tells us that it is not a design / evaluation method and that PCN is simply an ACN of the most harmful aircraft that can regularly use the pavement.

7. THE INFLUENCE OF THE METEOROLOGICAL CONDITIONS ON THE AERODROMES

The greatest factor for the operation of the aerodromes are the meteorological conditions that govern the area where the aerodrome is located. Of the meteorological phenomenas that often cause the closure of the airport or its reduced work, the wind and reduced visibility, most often the thick fog, but also the heavy rains in the summer period or the heavy snowfall during the winter period, are especially distinguished. The reduced visibility, that is, the fog also represents the biggest problem at the international airport in Skopje, resulting in 20 days during the year (a total of 100 hours) when this phenomenon is expressed and completely or partially interrupts traffic at the airport. This is particularly highlighted in the winter months, starting from the second half of December to the end of February, when occasionally can happen that the airport is closed for traffic up to 3 days in a row. Snow and ice are the second factor that have the biggest impact on the operation of the airport in Skopje and because of this the airport has 7 days a year (50 hours in total) difficult or disrupted operation.

CONCLUSION

The aerodromes in the Republic of North Macedonia in the last 5 years have seen an increase in the number of passengers carried annually, especially Skopje international airport, which in the course of 2018 exceeded 2 million passengers annually. According to the increase in the number of scheduled airlines, charter destinations and the higher number of passengers annually, the capacities of both international airports in Skopje and Ohrid are closest to their maximum. The facilities of the runway in terms of categorization for the instrument approach of the aircraft at both airports lag behind the leading airports in the region such as Belgrade, Thessaloniki and Sofia. Therefore, it can be concluded that there is a need to consider the possibility of building a new airport, if we want to respond in a timely manner to the market demand, but also to deal with the competition from the region. The new airport should meet the latest requirements regarding geolocation, the impact of meteorological conditions in that region, but also in terms of terminal facilities and equipment of the runway. It is realistic to forecast that a terminal with a capacity of 4 million passengers annually, a runway with a length of 3400 meters, as well as equipment for an instrument approach of at least CAT IIIA will respond to the needs of our market. The bearing load on the runway should be at least PCN 70 / F / B / X / T ASPH, if it is intended to attract larger aircraft that can operate to distant destinations, cargo transportation, but also an idea that the new airport will offer connecting flights, ie bring transit passengers that have not been the case for our existing airports to date.

REFERENCES

- Aviation Act, Official Gazette of Republic of Macedonia No.14 dated 3rd February 2014
- Belgrade Airport (2019). Traffic Figures: Belgrade airport. <https://beg.aero/cir/en/strana/11161/traffic-figures>
- Civil Aviation Agency of Republic of North Macedonia (2019). www.caa.gov.mk
- Civil Aviation Agency, Aeronautical Information Service (2019). AMD AIP 91 dated 15th April 2019
- Eduardo A. Flores, The Role of Airport Operators, December 2008, <http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/ed.pdf>
- Eurocontrol (2019). The European AIS Database – EAD Basic . www.ead.eurocontrol.com
- Eurocontrol (2019). Public Airport Corner – PRISME. https://ext.eurocontrol.int/airport_corner_public/
- Eurocontrol-Guid-165, Eurocontrol Guidelines for Aeronautical Information Publication (AIP) distribution on the Internet, October 2017, <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/eurocontrol-guidelines-aeronautical-info-publication-aip-on-internet.pdf>
- Jasenka Rakas 2014, Transportation Research Board, Washington, DC, <https://www.nap.edu/read/22428/chapter/1>
- Legislation of EU, ICAO, ECAC, JAA/EASA and EUROCONTROL
- Mary Wisniewski, chicagotribune.com. "O'Hare's on-time performance improves, moves from bottom of the pile to middle: FAA." 3 Apr. 2018
- Sofia Airport (2019). Passengers 2017-2018. www.sofia-airport.bg/sites/default/files/en-passengers_2017-2018_7.pdf
- TAV Macedonia Ltd. (2019). www.airports.com.mk
- Ивановски Н., (2018). Штип. Дипломска работа – Инфраструктурни објекти на воздухопловните пристаништа (стр. 52 -56)

CIVIL GROUP FLIGHT IN THE WORLD AIR TRAFFIC WITH MATHEMATICAL MODELS AND CALCULATIONS

Tomislav Tuntev

Civil Aviation Agency, Skopje, Republic of N. Macedonia, t.tuntev@caa.gov.mk

Ilir Mehmedi

Civil Aviation Agency, Skopje, Republic of N. Macedonia, i.mehmedi@caa.gov.mk

Abstract: This work elaborates Civil Group Flight as a new concept of aircraft en-route separation in the WATEN (World Air Track Elastic Network – new system of air tracks based on segments of big circles with physical flexibility and commercial elasticity for accommodation of civil commercial air traffic) by the use of exact mathematical formulas. Its main objective is to preserve safety while providing better efficiency of air traffic and improving airspace capacity. In addition to the system operating as a whole, it is also possible to dissect specific calculations, models or subsystems from it, and make it cooperate with other automated systems engaged as supportive to the safety of civil air traffic.

It will demonstrate segmentation of the problem into elements as: optimal flight profiles, short and medium term conflict detection, conflict solutions and other aspects of the free flight concept as well as optimization of the routes and route structures, flexible adaptations to physical obstacles (adverse weather, volcanoes etc) and legal restrictions (military operations, nuclear plants, segregated areas etc) and promotion of the Civil Group Flight as a solution to a free flight concept.

The work consists of several fully worked out mathematical formulas on how to technically and operationally solve these issues, by the use of methods as the simplex algorithm or the least square method, to achieve the most prominent results. Principles of linear algebra and vector spaces are the core of any procedure used to model these separate categories.

The goal of the whole project is to show how modern mathematical methods, conjoined with the concepts of Civil Group Flight and WATEN, may contribute to commercial air traffic economical improvements. This will be achieved through more efficient use of available airspace and improvements of flight economy, by optimization of horizontal and vertical flight profiles.

Keywords: WATEN (World Air Track Elastic Network, mathematical formulas, aircrafts, air space

1. INSTRUCTION

This paper shows how the concepts of Civil Flight groups and WATEN can be automated and therefore put into practice while still maintaining a strong focus on safety and efficiency. These two criteria that often oppose each other are the key inspiration to the formal solution of WATEN and Flight Groups. With the introduction of these two key players as antagonists we also have another contestant that deserves introduction. His name is solvability. To make the issue even remotely solvable we need to come forth and make the step towards certain compromise that is inevitable if we dare tackle this problem. Some of these limitations, if you will, should not be introduced with delay, for others we will delay slightly, before they are introduced. An important thing to note is the method of conformation. For the purpose of this paper I will limit myself to confirming certain findings with raw force, using computation as my ally to confirm certain findings. The other grand associate in this quest will be non-other than formal logic. Let me also declare that these 2 are completely sufficient tools to face up against the matter of route optimization and trajectory projection. I have just mentioned two more key words that will be our focus in our upcoming pages. The uprising questions here will be: how can we project trajectories precisely and how do we get the best route in these situations. First of all let me say that, in some cases I have found it desirable to have multiple solutions as I have not yet had the pleasure to construct a completely fully functional model that depicts the while scenario in all its beauty. This is a task that would require a team of mathematicians and therefore it is wise to use the power of computation to confirm findings as we proceed along the way and not try to construct a computational model but rather only a mathematical one.

2. FOUNDATION: CONDITIONS OF SOLVATION

In this following section I will depict on what grounds will I attempt to solve the issue at hand. I have already mentioned some of the main concepts, but this section will be devoted a further discussion of the prerequisites that will be used to formulate the big picture as well as adding some new “players to the game”.

First, let us add a new reality for us to work with. Time will be considered discreet. The reasons for this are simple. First one would be that, the reality of discreet time makes it possible to confirm by computations and automate. Without this real life collision detection is impossible. It might seem that this “new reality” that we have added to the picture might scar the outcome of our findings. The possibility of that happening is always there, but if a suitable basic unit is selected then this risk of flawed results is minimalized and can be considered insignificant. The time unit can be chosen arbitrarily, but for the purpose of this work I will use one second as our “unit of choice”. This is mostly to make it imaginable and applicable to the real world right away with our any other thought process or abstraction.

The second abstraction we will discuss is the Field of View Abstraction. This is a mechanism that will be used to greatly simplify the decision making of objects in the system without any loss of precision. The implications of this used to solve the problem is a reduction of duplicate calculations. The Field of view abstraction, later on FOV Abstraction, is an encapsulation principle that gives every object only the required information it needs to choose its optimal route.

The third abstraction which is probably the simplest to comprehend is the setting of discreet distance. Everything will be measured in any given whole units. However it is important to note that this precondition is not a vital part of the system, the solution could be worked out for a non-discreet grid. It is merely a choice.

The description of the first principal is sufficient. What does need clarification is the second principal: The FOV Abstraction. In this next section I will explain the basic features of the FOV abstraction and how it works to support the decision making process by restricting the amount of information each object is allowed access to.

3. THE FIELD OF VIEW ABSTRACTION

The FOV Abstraction is a mechanism whose purpose is to remove duplicate calculation and work together with the Field Time Map to optimize routes that objects take on their way to a destination plane with regards to certain limitations.

Let us define The Perimeter of the FOV. The perimeter of the FOV is an area that may contain objects that the object is aware of. Perimeters are always bound to objects. The whole space around an object is split into 2 sections, the FOV perimeter and the Dead Space. Dead Space is defined as the space that is not in the FOV perimeter. This space is of no interest to the current object. The plane that divides that 2 planes is the plane defines by a normal vector. This normal vector is the vector of velocity that defines the movement of the object bound to the FOV perimeter. The area in which the moment proceeds as time progresses is The Perimeter of the FOV, the area in the other direction is the Dead Space.

It is important to note that this division of areas into the FOV perimeter and Dead Space is only relevant for a route prediction in a certain point in time. This means that the primary purpose of The Perimeter of the FOV is the calculation of the optimal route in a given point in time using a static coordinate system defined by the current position of the object and its vector of velocity.

The objects in the Dead Space are neglected. However, each of the objects in The Perimeter of the FOV are recorded. The values that are recorded are the position and type of object. These are then used to calculate the restricted zones for the movement paths of the Bound Object (the object that is viewing its perimeter).

This creates a map of Free Areas and Restricted Areas in The Perimeter of the FOV. Note that before the object locations and types are recorded all of the area of the Perimeter is considered Free. The object coordinates are the first step to filling the area with Restricted Areas, but it is the adjacent object data that actually generates the shapes of the restricted areas within the zone. This process is very well summarized by the word: layer. The actual process of drawing out a full-fledged FOV Perimeter is a 3 step process in which none of the steps can precede the previous. Let it be made clear that the most important part of the process is the analyzing the object types which is crucial for the finalized look of The Perimeter of the FOV.

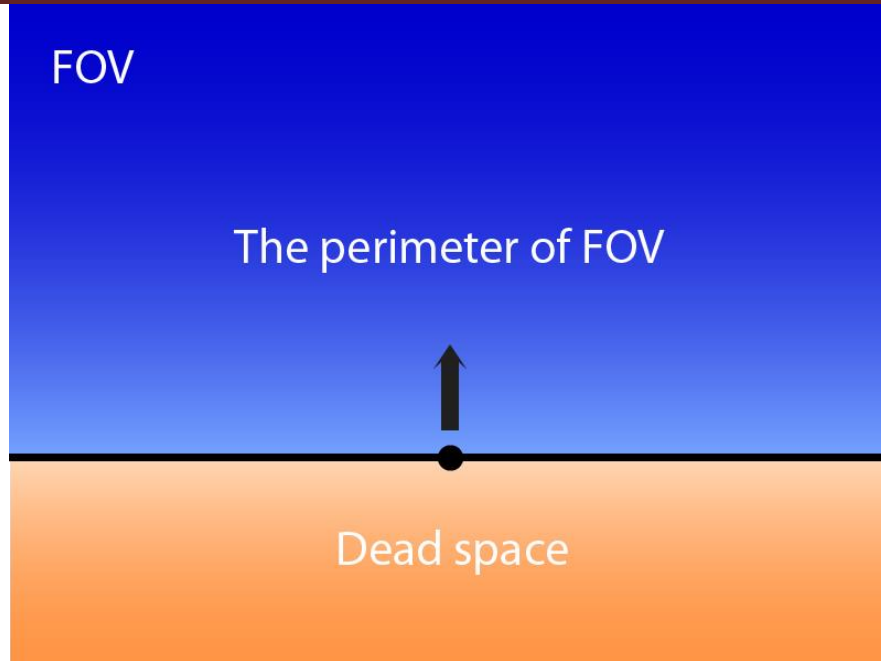


Fig.1.

4. OBJECT POSSIBILITY MAP

It would seem that the best way to go about movement projections over the course of time would be to just project their predicted velocity onto circles (spheres) that would depict their potential course of movement. This would be a very reasonable way of doing things if most objects did not possess an angle turn ratio. Most objects are able to turn only at a certain rate, therefore we will reduce the possible movement patterns by the ones that are not possible for our objects to achieve.

Again, we will portray this as a layered process. Step one will be to create representations of the circles that describe all the objects possible future positions in $t + nk$ (where n is one of the given time intervals that we are trying to project and k is the increment of time that we have chosen) according to the velocity limitations. The result of this is a bundle of sorted twin values for each $t + nk$, these values are further sorted in the second step of the process.

The Twin values are taken and each tested if they lie in the possible turning angle possibilities of the object. If they do they are kept for further procedure. If not, they are discarded. The remainder after step 2 is a Group of sorted twin values that represent all the possible options for the object. If the grid we are working with is not discreet, we will then be dealing with a group of sphere sectors, each of which will have its own time coordinates.

This is an example of the form of a matrix representing a group of coordinates for an object in time.

$$\forall t: \begin{pmatrix} x_{t=0} & \cdots & x_{t=n} \\ y_{t=0} & \ddots & y_{t=n} \\ z_{t=0} & \cdots & z_{t=n} \end{pmatrix} \text{ Example}$$

It is important to note that the count of these matrices depends on a few factors. Because of the discreet grid an object is only able to choose a certain amount of headings. These can be different, very strict or loose, however note, that the amount of variation we permit when a permitting a certain heading can increase the computations required greatly. A valid heading is defined as a heading that results in the position of being within a permitted range of a node within our discreet grid.

This is a key part of the algorithm. The smaller the discreet time units the more calculations are needed. Making the grid smoother also results in more computations to be made. Balancing this ratio out is a matter of field testing and real life technology capacity and goes beyond what we plan to achieve with this paper.

Let us discuss the implications of having a series of vectors bound to a certain time. The amount of possibilities is greatly increased every time we consider a new unit of $t + nk$. Therefore filters must be applied before optimization commences. This is where another element comes into play, The Field Time Map. In the next section I will explain how the groups of vectors are sorted and prepared for use by the main algorithm.

5. THE FIELD TIME MAP

This element is the most important pre-projection tool. The Filed Time Map is a sequence of Maps, each of which, belong to a certain increment of time. They are used to fulfill the need to have data for the collision detection mechanism that is sorted out using the dynamic positions of the other objects.

It is inevitable to introduce another term at this point: Movement Pattern Archetypes. Due to these we are able to predict all the movement that will occur in the objects FOV Perimeter and so we can project all the paths and solve the problem of optimization in dynamically changing time conditions.

Let us discuss the basic Archetypes of movement. Let us declare that there exists an optimal route. Usually this will be a straight line between the two points. In case of an obstacle in the way of the objects we will have to consider an angle penalty if they are on suboptimal routes. This angle penalty is needed because even though in our coordinate system we will not view this optimal route as a curve of some sort in reality it may have this quality. So therefore all objects that don't follow the optimal route will have a penalty or "bonus" added to their actual velocity.

Archetypes are relative movement patterns that objects take to optimize their route. Objects decide to move a certain way because of their relationship to the position and velocity of another object. This relationship is best described by the Field Time Map that depicts every object with its restricted zone at a given time in the FOV.

Objects evaluate the situation and determine if it is efficient to overtake another object and proceed to a less optimal route, while taking the movements of other objects in the FOV into account. The 2 common behaviors that this either or reaction produces are objects staying on the current route and objects moving to a less-optimal or more-optimal route. These are the two archetypes of movement patterns that object adopt. I have described them in this way because the reason why they move in these patterns is as important as the fact that they do.

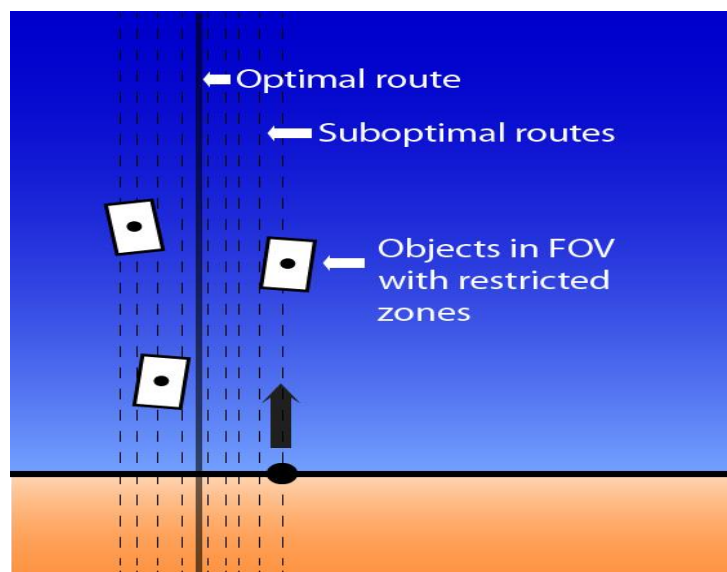


Fig.2.

Using the archetypes of movement patterns we iterate from the "most forward" object to the object that is "in the back" to get all the patterns of movement that will occur under certain conditions. Here we can see one of the key pre-conditions of the entire algorithm come into effect. Since every object can only perceive movement only in the direction of its own velocity and we build up the object hierarchy in the direction of the "most forward" back to the one "in the rear" we get a hierarchy like structure that describes movement in the entire area without all the objects knowing about movements of all other objects.

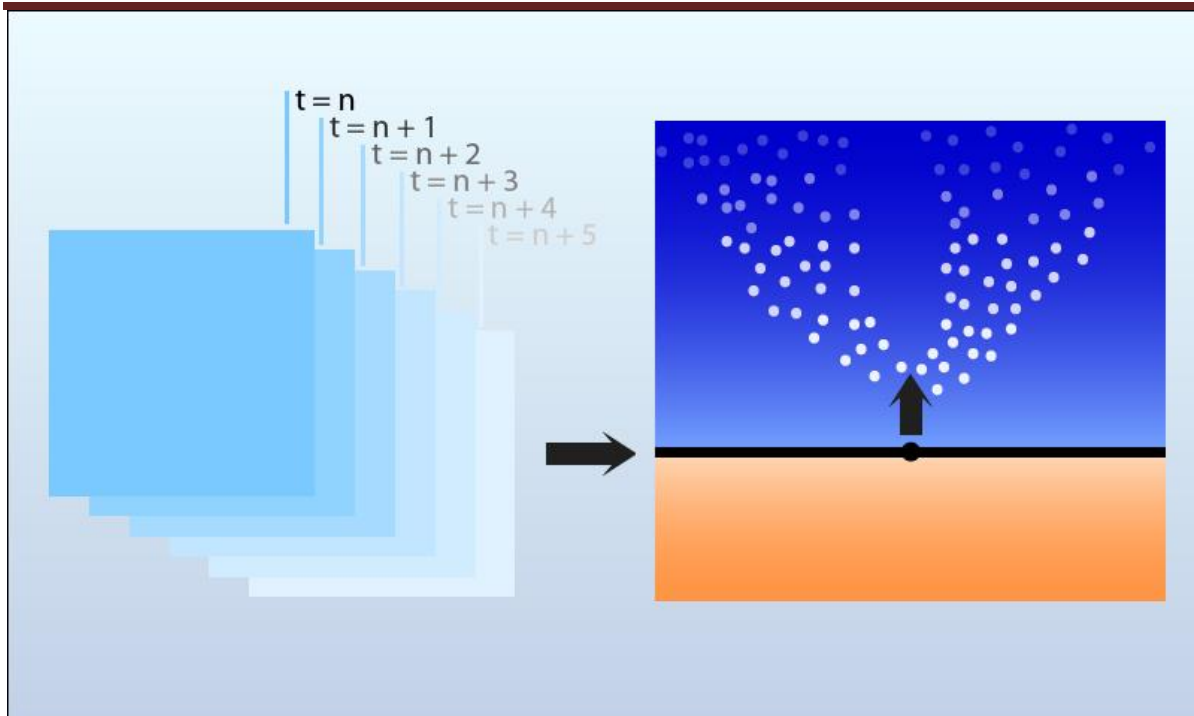


Fig.3.

One might say that the situation in an object system is similar to that of a multi-lane highway. That comparison might be close to reality, but not quite. I find the explanation of the difference between a highway and this algorithm a rather effective way of showing its beauty. On a highway you are not allowed to go into the left lane if a car has decided to pass you are your action considering the retention of the speed of the vehicle behind you might cause a collision. However this is a key point where this model differs from the highway. If an object in this model decides to move into a suboptimal route, it is only concerned with the object in front therefore ignoring the object that might potentially be on a collision course for it. However, there can never occur a situation where there is such an object. Because every object “behind” of the one just moving to a suboptimal route “knows” that this is happening and therefore adjusts its actions accordingly.

6. RESTRICTED AREAS

The Flight Groups have its own coordinate system. This system has a profile that is independent on the actual trajectory of the objects in space. Because of this we need to apply certain mechanics to the coordinate system for it to be full capable to describe the movements of the flight group in the WATEN coordinate system.

These consist of a simple system of corrections that are applied to the objects that are on suboptimal routes. This relays heavily on angles. The corrections are determined by the curvature of the optimal route in reality.

All objects on the suboptimal routes on the outside of the curvature have a negative correction, the others on the inside of the curvature will in theory have a positive correction, but because the definition of the optimal route does not permit objects being on a more efficient route this is disregarded in practice.

However the objects must rearrange before entering an area which contains an optimal route shaped by a curvature. This is done simply by counting the amount of sub optimal routes created by the objects on the soon to be inside of the curvature and moving the objects on the suboptimal route to the edge to the new optimal route.

7. ALGORITHM PROCEDURE

First we need to find the groups of objects in the FOV and dead space of each object. This will form a dynamically changing hierarchy of objects. The first object in the hierarch will always be taking the optimal route. All the other objects decide dynamically according to all the preceding objects whether they will chose the first or second archetype movement pattern. The important thing here is that the discreet time and discreet space measurement allows us to find a final count of routes that each object can take in space, the possible collision points are excluded out of the group due to the hierarchical system of objects.

Each step of the algorithm requires us to find an optimal route, this topic will be discussed in the Conclusion section, all has been leading up to this point where we will be able, using a known algorithm to optimize each route and take all the steps further down in the hierarchy, until we reach the last object and all the optimal routes will be found.

8. CONCLUSION

I have mentioned all the pre-requisites and the general concept of the algorithm, but I have hidden one thing. Why this procedure? Even though I have not explicitly said so, the whole point of the simplifications, the projections and the sorting of elements using criteria was to reduce this problem to something that can be solved. Even though the algorithm that our problem is reduced to is not one of the “easy to compute” algorithms, we can get decent results using optimization.

I am referring to the TSP (travelling sales men problem). This algorithm was originally used to solve problem of slightly different nature but the point here is that in order to make our algorithm work we will need to travel from point A to point B through points obtained using a procedure described earlier and that is exactly what the TSP can be used for.

To summarize these findings in as simple format as possible we can say that: the introduction of WATEN and Civil Flight Groups to practice can be achieved using several models to dynamically filter coordinates and sort them in a hierarchy, the hierarchy is then used to determine the order in which the optimization proceeds and the filtered coordinate groups are used in the TSP to get optimal routes for every step of the algorithm.

REFERENCES

TSP (travelling sales men problem)

ICAO, (2003) Annex 2 to the Convention on International Civil Aviation Organization – Rules of the Air and Annex 11 – Air Traffic Services, Montreal, Canada;

ICAO, (2006) Document 4444 – Air Traffic Services, Montreal International Civil Aviation,., Canada;

ICAO, (2004) Document 8168 – Aircraft Operations International Civil Aviation Organization, Montreal, Canada.

KEY FACTORS INFLUENCING THE AIR TRANSPORT IN BULGARIA

Galina Todorova

“Vasil Levski” National Military University, Aviation Faculty, Bulgaria, galibs@abv.bg

Abstract: Bulgaria has a significant background in the sector of air transport. It is one of the first countries in Europe to develop air transport. The latter eventually goes through three political systems: the Third Bulgarian Tsardom, socialist Bulgaria and the so-called democratic Bulgaria after 1989. An extensive period of time with its ups and downs, hardship and struggle to prove its place and remain on the market.

The years of Bulgaria's political and economic transition from a socialist planned economy to a market economy have brought our country to a number of challenges and have created a number of problems related to property shifts, infrastructure problems and facilities in the transport sector, and in particular in air transport.

During this period, the ownership of our international airports and airlines was restructured through a number of privatization deals, with new "players" emerging on the economic scene, while others went bankrupt and went out of circulation, as the state-owned airline BGA "Balkan" whose name and logo were recognizable the whole world.

Many of the existing and built air transport sites were closed due to poor organization and financial resources. In addition to these events, air transport was hit by a serious political crisis where airspace of neighboring countries was very often violated due to military action in Syria, and the efforts of our specialized bodies focused on flight safety and safety. In addition, our country was economically covered by the global financial crisis.

In order to promote the development and competitiveness of the sector, the factors that affect it must be taken into consideration.

The main purpose of this paper is to outline the crucial for the development of air transport factors. The tasks we have undertaken to reveal the purpose of this research relate to such issues as the human factor, regulations, international airports and domestic licensed passenger and cargo airlines. Our main proposition is that to create and promote a competitive air transport, all the main factors like quality staff, synchronized regulations, licensed airports and airlines, must be compatible. If this can be achieved, more and more people in the country will opt for air transport rather than other means of transport.

Keywords: economy, air transport, factors, transportation

**ОСНОВНИ ФАКТОРИ ВЛИЯЕЩИ НА РАЗВИТИЕТО НА ВЪЗДУШНИЯ
ТРАНСПОРТ ВЪВ БЪЛГАРИЯ****Галина Тодорова**

НВУ “В. Левски” гр. В.Търново, факултет “Авиационен” гр. Д.Митрополия, galibs@abv.bg

Резюме: В областта на въздушния транспорт България има значителен опит и история. Тя е една от първите страни в Европа с развит за времето си въздушен транспорт, който преминава през три политически строя: царска България, социалистическа България и така наречената демократична България след 1989 година. Един дълъг период на възходи и падения, на трудности и борби за отстояване на бранша, за налагане на пазара.

Годините на политико-икономически преход на България от социалистическа планова икономика към пазарна икономика изправиха страната ни пред редица предизвикателства и породиха редица проблеми, свързани с промяна на собственост, инфраструктурни проблеми и материална база в транспортния сектор и в частност във въздушния транспорт. През този период бе преструктурирана собствеността на нашите международни летища и авиокомпаниии чрез редица приватизационни сделки, като на икономическата сцена се появиха нови „играчи”, а други фалираха и излязоха извън обръщение, както държавната авиокомпания БГА „Балкан”, чието име и лого бе разпознаваемо в целия свят. Много от съществуващите и изградени площадки на въздушния ни транспорт бяха закрити, поради недобра организация и финансови средства. В допълнение към тези събития въздушният транспорт бе засегнат от сериозна политическа криза, където много често въздушното пространство на съседни на нас страни беше нарушавано поради военни действия в Сирия и усилията на нашите специализирани органи бе насочена към сигурността и безопасността на полетите. Наред с това нашата страна икономически беше обхваната и от световната финансова криза.

За да продължи да се развива и за да остане конкурентен на другите видове транспорт при въздушния транспорт е необходимо да се вземат в предвид и факторите от които той зависи.

Основната цел на доклада е да очертае определящите за въздушния транспорт фактори на развитие.

Задачите, които си поставяме за изясняване на целта в това изследване са насочени към въпросите свързани с човешкия фактор, нормативната уредба, международните летища и лицензираните оператори в страната за превоз на пътници и товари. Нашата основна теза е, че за създаването и отстояването на конкурентен въздушен транспорт е необходим добър синхрон между основните фактори - качествен персонал, синхронизирана нормативна уредба, международно сертифицирани летища и летищни оператори. И ако това бъде постигнато в този глобален свят въздушният транспорт ще бъде предпочитан от все повече хора у нас и по света.

Ключови думи: икономика, въздушен транспорт, фактори, превоз

1. УВОД

Факторите, влияещи на развитието на въздушния транспорт са много и различни. Те са се променяли през годините свързани с възникване и развитие на въздушния транспорт. Историята неговото развитие минава през три политически строя: царска България, социалистическа България и така наречената демократична България след 1989 година. Един дълъг период на възходи и падения, на трудности и борби за отстояване на бранша, за налагане на пазара. Факторите са се променяли през годините и в зависимост от политико-икономическите нагласи и приоритети на страната ни.

Тяхното определяне и изследване през годините е било с различна степен на интензивност и натоварване. Политико-икономическият преход на България от социалистическа планова икономика към пазарна икономика изправиха страната ни пред редица предизвикателства и породиха редица проблеми, свързани с промяна на собственост, инфраструктурни проблеми и материална база в транспортния сектор и в частност във въздушния транспорт. През този период бе реструктурирана собствеността на нашите международни летища и авиокомпаниите чрез редица приватизационни сделки, като на икономическата сцена се появиха нови „играчи“, а други фалираха и излязоха извън обръщение, както държавната авиокомпания БГА „Балкан“, чието име и лого бе разпознаваемо в целия свят. Много от съществуващите и изградени площадки на въздушния ни транспорт бяха закрити, поради недобра организация и финансови средства. В допълнение към тези събития въздушният транспорт бе засегнат от сериозна политическа криза, където много често въздушното пространство на съседни на нас страни беше нарушавано поради военни действия в Сирия и усилията на нашите специализирани органи бе насочена към сигурността и безопасността на полетите. Наред с това нашата страна икономически беше обхваната и от световната финансова криза.

В момента сме страна от Европейския съюз и приоритетите за избор на въздушния транспорт се свързват с пълно или частично решаване на основните предизвикателства пред транспортния сектор в Европа, а именно¹:

- **задръствания** — те засягат автомобилния и въздушния транспорт. Задръстванията струват на Европа около 1% от нейния годишен БВП, а освен това се очаква товарният и пътническият транспорт да продължат да нарастват.
- **зависимост от петрола** — въпреки подобренията в енергийната ефективност, транспортът все още зависи от петрола за задоволяване на 96% от енергийните си нужди. В бъдеще петролът ще намалее и все по-често ще се доставя от части на света, които са политически нестабилни. Очаква се до 2050 г. цената му да нарасне повече от два пъти спрямо цената през 2005 г.
- **емисии на парникови газове** — до 2050 г. ЕС трябва да намали с 60 % емисиите в транспортния сектор в сравнение с равнищата от 1990 г., ако искаме да ограничим глобалното затопляне само до 2°C.
- **инфраструктура** — качеството ѝ не е еднакво в целия ЕС.
- **конкуренция** — транспортният сектор в ЕС е изправен пред растяща конкуренция от страна на бързо развиващите се транспортни пазари в други региони.

Нашата страна, като страна член на ЕС, също е съпричастна с общата европейска транспортна политика и към Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията има специална Дирекция, наречена „Национална транспортна политика“, която:²

¹ Транспорт- http://europa.eu/pol/trans/index_bg.htm

1. Разработва целите и приоритетите в развитието на транспортния сектор и принципите при регулирането му;
2. Разработва и актуализира транспортните стратегии, принципите, етапите и насоките на развитие на отделните видове транспорт, на базата на които изготвя проект на стратегия за развитие на транспорта;
3. Подпомага министъра в дейността му по провеждане на държавната политика за развитието на пътната инфраструктура;
4. Съвместно с Агенция „Пътна инфраструктура” изготвя и предлага за утвърждаване от министъра на транспорта, информационните технологии и съобщенията и министъра на регионалното развитие и благоустройството стратегия за развитие на пътната инфраструктура и средносрочна програма за изпълнението ѝ;
5. Подпомага министъра в дейността му по поддържане и развиване на международни инициативи за изграждане на участъци от трансевропейската пътна мрежа на територията на страната, включително за трансграничните пътни връзки;
6. Координира научната и технологичната дейност в транспортния отрасъл;
7. Организира и координира общата екологична политика в транспортния сектор;
8. Проучва и анализира европейския опит, тенденции и политика по отношение на развитието на транспортния сектор с цел прилагането им в процеса на разработване и реализиране на националната транспортна политика;
9. Анализира тенденциите в развитието на отделните видове транспорт с цел формулиране на конкретни управленски решения в дългосрочен и краткосрочен аспект, както и по конкретни проблеми;
10. Организира, координира и анализира статистическата информация, необходима за формиране на националната транспортна политика;
11. Организира и координира общата енергийна политика в транспортния сектор;
12. Участва в смесени международни и национални работни групи за проучване на международни транспортни разработки, включително за интермодален транспорт;
13. Събира, анализира и обобщава информацията, свързана с безопасността на движението; въз основа на анализиранията информация предлага конкретни мерки и решения.

За да продължи да се развива и за да остане конкурентен на другите видове транспорт при въздушния транспорт е необходимо да се вземат в предвид и факторите от които той зависи:

1. Либерализиран транспортен пазар;
2. Хармонизация на транспортното законодателство с това на ЕС;
3. Развитие на международните летищата на страната;
4. Висока квалификация на човешкия ресурс;
5. Лицензирани авиопревозвачи.

2. ОСНОВНИТЕ ФАКТОРИ

В България гражданската авиация или т. нар. въздушен транспорт е невоенна форма, включваща в себе си две основни категории:

- Авиотранспорт, пътнически или товарен, осъществяван по определен график, и маршрути от съответните авиокомпани (Scheduled air transport).
- Авиотранспорт, граждански или частен, нерегламентиран с определени графици и маршрути (General Aviation). И за двете категории основните фактори на развитие определят дейността им, а те се свързват с:
 - *Първи фактор.* Либерализираният транспортен пазар е част от общата транспортна политика на Европейския съюз. „В хода на отварянето на транспортните пазари става дума същевременно и за създаването на условия за лоялна конкуренция както за отделните видове транспорт, така и връзките между тях.”³. Хронологията на либерализиране на пазара е следната:

² Дирекция „Национална транспортна политика”- <https://www.mtitc.government.bg/>

³ ОБЩА ПОЛИТИКА В ОБЛАСТТА НА ТРАНСПОРТА: ПРЕГЛЕД
http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/bg/FTU_3.4.1.pdf

- ✓ 1987 г. са приети пакети от мерки, свързани с либерализиране режима на тарифите и навлизането на нови превозвачи. Разширяване достъпа до пазара и премахване изискването за разпределяне пропорционално на броя на седалките по обслужваните дестинации.
- ✓ 1990 г. премахва се ограничението за броя на назначените превозвачи и допълнително се либерализира режимът за определяне на тарифите.
- ✓ 1993 г., има свободно придвижване – на хора, на стоки, на услуги и на капитали.

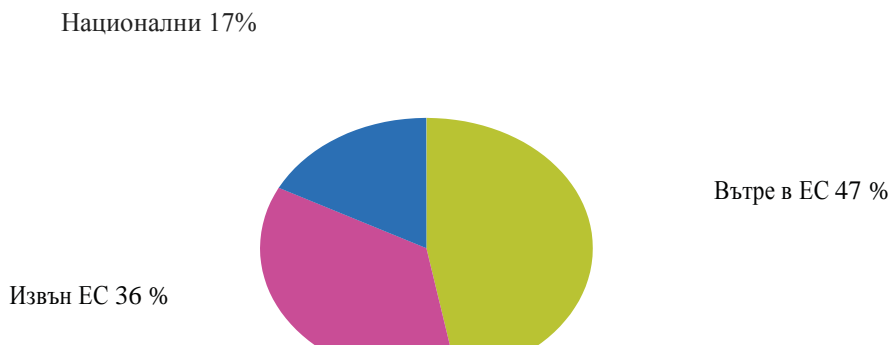
Ползите от либерализационни мерки на пазара осигурява конкретност по отношение на свободния авиопазар и от това печелят и авиопревозвачите и пътниците.

Авиопревозвачите имат неограничени търговски права по всички дестинации на Европейския съюз.

Пътниците пътуват все повече поради по-ниските цени на самолетните билети. Това е факт, защото авиопревозвачите сами определят тарифите си, но с механизъм за защита срещу дъмпинг и срещу монополно високи цени. На пазара се появили и нискотарифните авиопревозвачи, които реализират огромни печалби от това, че работят на ниски цени на билетите и печелят от оборота на пълните кабинни чрез премахване ограниченията за седалките, премахване контрола върху цените.

В Европейския съюз за 2018 г. са пътували по въздух 973 милиона пътници, като само от Лондон / Хийтроу е летището с най-голям брой пътници - 76 милиона. Статистиката сочи, че на всеки 4 секунди 1 търговски самолет или каца или излита от едно от основните летища в Европейския съюз.

Фигура 1. Дестинация на въздушните пътници от ЕС, 2016 г. (%)



Източник: Евростат (код за онлайн данни: avia_raoc)

Европейците най-много пътуват в рамките на ЕС - 47%, извън него гражданите пътуват 36%, а вътрешните полети в собствените им държави са с най-малко - 17%. Тази тенденция се запазва и за България.

- *Втори фактор.* Хармонизиране на транспортното законодателство с това на Европейския съюз е свързан с конкурентното развитие на подотрасъл въздушен транспорт, със сигурността и безопасността на полетите.

Във България по отношение на хармонизирането на нормативната уредба с тази на Европа и света главна отговорност и заслуга има Главна дирекция „Гражданска въздухоплавателна администрация“. Нейните основни дейности са свързани с: летателната годност, летателната експлоатация, лицензирането на авиационен персонал и авиационната сигурност.

Основните функции на гражданска въздухоплавателна администрация са в съответствие със закона за въздухоплаването, международните конвенции и договори, страна по които е Република България. Затова нашата страна се съобразява с правилата в няколко области, които са еднакви за всички страни-членки, а именно:

- Икономическата политика.
- Управлението на въздушното движение.
- Безопасност.
- Сигурност.
- Околна среда.
- Социални въпроси.
- Защита на потребителите.
- Външни отношения.

Правните актове на ЕС като регламентите, директивите и общите решения имат задължителен характер.

➤ *Трети фактор.* Развитие на международните летища на страната.

Основният флот на въздушния транспорт обслужва основно международните летища на Република България – София, Варна, Бургас, Пловдив и Горна Оряховица.

Нашите летища имат изключително добро географско разположение, което осигурява големи възможности за превръщането им в няколко транспортни моста между страните от Западна и Централна Европа, за страните от Близкия Изток, Западна и Средна Азия, както и по направлението „север – юг”. Наред с това имаме и добра свързаност с транспортните системи на граничните на България страни – Румъния, Гърция, Сърбия и с най-голямото летище в Турция, където се осигурява и коридор с Африка.

Ползите от развитието на летищата на територията на Република България, като част от транспортната инфраструктура на Европейския съюз са полезни за развитие на нашето стопанство и това най-ясно личи при отрасъл туризъм, като основният пътникопоток е насочен към и от летище София, което има два терминала. Летищата Варна и Бургас работят целогодишно, но се експлоатират сезонно и са известни като морските летища на страната. По-слабо развито е „Летище Горна Оряховица” ЕАД. Но то е отдадено на концесия за 35 години и се намира в географски район на силно привличане и от наша и румънска страна, така че надеждите за развитие и експлоатация са реалистични. (Виж схема.1). Район на привличане на летище Горна Оряховица.

Схема 1. Район на привличане на летище



Източник: Летище Горна Оряховица

➤ *Четвърти фактор.* Висока квалификация на човешкия ресурс е най-ценният капитал с който разполага българската авиация. Още на входа на обучение на авиационните кадри има прецизен подбор и по отношение на физическо и психическо здраве и по отношение на знания и интелект и не на последно място на езикова подготовка по английски език, който е официалният авиационен език.

Основните човешки ресурси, свързани с дейностите по въздушния транспорт са:

- пилотите на граждански въздухоплавателни средства
- членовете на летателния състав от екипажите на гражданските въздухоплавателни средства;
- ръководителите на полети;
- лицата, извършващи техническо обслужване на гражданските въздухоплавателни средства;
- лицата, осигуряващи полетите – полетните диспечери;
- лицата, извършващи техническо обслужване на средствата за управление на въздушното движение;

- лицата, извършващи дейности по координация и взаимодействие при управление на въздушното движение
- *Пети фактор.* Лицензирани авиопревозвачи могат да изпълняват полети за превоз на пътници и товари. Изискванията, на които въздушните превозвачи на Общността трябва да отговарят, за да започнат или да продължат да извършват операции, главно:⁴
 - Те са собственост и се контролират ефективно от държави членки и/или граждани на държави членки, и основното им място на стопанска дейност се намира в държава членка.
 - Финансовото им състояние е добро. Те са адекватно застраховани за покриване на отговорност в случай на злополука.
 - Те имат професионалните способности и организация, за да осигурят безопасността на дейностите в съответствие с действащото законодателство. Това се доказва чрез издаване на „свидетелство за авиационен оператор“.

Таблица №1. Списък на лицензираните превозвачи

№	Въздушен превозвач	№	Въздушен превозвач
1	БЪЛГАРИЯ ЕР АД	10	АВБ 2012 ЕООД
2	БИ ЕЙЧ ЕЪР ООД	11	БРАЙТ ФЛАЙТ ООД
3	ХЕЛИ ЕР - САУ АД	12	БУЛ ЕР ЕООД
4	БЪЛГАРИАН ЕЪР ЧАРТЪР АД	13	ТОП ДЖЕТС ЕООД
5	АВИОСТАРТ ООД	14	АВИО ОТРЯД - ВАРНА ООД
6	АВИО ДЕЛТА ООД	15	„ФЛАЙ2СКАЙ“ ООД
7	АЛК АД	16	КАРГО ЕР ООД
8	ДЖЕТ ОПС ЮРЪП ООД	17	„ЕЛЕКТРА ЕЪРУЕЙС“ ООД
9	ЕЪР ВОЛТА ЕООД	18	„ТАЯРАН ДЖЕТ“ ЕАД

Източник: ГД „ГВА“

Към настоящия момент България няма официален държавен превозвач. Преди години такъв беше БГА „Балкан“, чието лого бе разпознаваемо на всички континенти. В момента ролята на национален превозвач изпълнява „България ЕР“ АД.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основните фактори - либерализиран транспортен пазар, хармонизирана нормативна уредба, развитие на международните летища на страната, висока квалификация на човешкия ресурс и лицензирани авиопревозвачи са елементите на конкурентния авиационен пазар. От доброто им познаване и правилното им използване се очаква да се подобри националното ни стопанство в секторите транспорт и туризъм! България има всички шансове и дадености да развие достойно тези фактори и въздушния си транспорт макар и най-млад – той да се наложи като предпочитан от все повече пътници, а от това ще спечели и браншът и обществото, като цяло!

ЛИТЕРАТУРА

Въздушен транспорт : http://www.europarl.europa.eu/fu/pdf/bg/FTU_3.4.6.pdf

ГД „ГВА“ <https://www.caa.bg/>

Дирекция „Национална транспортна политика“ - <https://www.mtitc.government.bg/>

ОБЩА ПОЛИТИКА В ОБЛАСТТА НА ТРАНСПОРТА: ПРЕГЛЕД

http://www.europarl.europa.eu/fu/pdf/bg/FTU_3.4.1.pdf

Транспорт- http://europa.eu/pol/trans/index_bg.htm

⁴ Въздушен транспорт : http://www.europarl.europa.eu/fu/pdf/bg/FTU_3.4.6.pdf

PBN PERFORMANCE BASED NAVIGATION CONCEPT UNITS AT AIRPORTS

Tomislav Tuntev

Civil Aviation Agency, Skopje, Republic of N. Macedonia, t.tuntev@caa.gov.mk

Iilir Mehmedi

Civil Aviation Agency, Skopje, Republic of N. Macedonia, i.mehmedi@caa.gov.mk

Abstract: This work describes that the optimization is possible with use of technological innovations in the area of communications, navigation and monitoring of air space. More precisely, the application of area navigation systems is in the basis of PBN (Performance Based Navigation) navigation concept.

Increased growth of air traffic needs constant improvement of efficiency of the flights requiring optimization of the available air space.

PBN enables for the separation of aircrafts and routes to be implemented during the design of air space. In the Republic of Macedonia, still there are no researches connected to the use of PBN navigation concept. As a difference from the status in our country, research connected to this concept, especially in Europe and USA, initiated 20 years ago with development of area navigation RNAV (Area Navigation) which is considered as its predecessor, as well as implementation of the basic global satellite system and technique based on RNP (Required Navigation Performance) from 2001. As difference from conventional navigation, according to which the route of flight of the aircraft is determined directly from one to another ground navigational unit, area navigation or so called, RNAV as navigational method, enables to fly on any route within the frames of coverage of ground network of available navigation units or within the frames of the ability of autonomous aviation systems or in combination of both above mentioned systems.

There are two types of navigational specification: 1. Area navigation - RNAV and 2. Required navigation performances - RNP. Area navigation RNAV is used to reduce the length and time, lesser separation between traffic flows in air space which then contributes to the larger flow of air traffic and introduction of instrumental procedures on airport which does not have installed systems for instrumental landing. Required navigation performances - RNP are the second element of PBN concept which enables flying on specific route determined between two 3D points in space.

Keywords: performance, airports, aircrafts, Required Navigation Performance, air space

1. INTRODUCTION

Increased growth of air traffic needs constant improvement of efficiency of the flights requiring optimization of the available air space.

PBN enables for the separation of aircrafts and routes to be implemented during the design of air space. In the Republic of Macedonia, still there are no researches connected to the use of PBN navigation concept. As a difference from the status in our country, research connected to this concept, especially in Europe and USA, initiated 20 years ago with development of area navigation RNAV (Area Navigation) which is considered as its predecessor, as well as implementation of the basic global satellite system and technique based on RNP (Required Navigation Performance) from 2001. As difference from conventional navigation, according to which the route of flight of the aircraft is determined directly from one to another ground navigational unit, area navigation or so called, RNAV as navigational method, enables to fly on any route within the frames of coverage of ground network of available navigation units or within the frames of the ability of autonomous aviation systems or in combination of both above mentioned systems.

2. INFLUENCE OF PERORMANCE

There are two types of navigational specification: 1. Area navigation - RNAV and 2. Required navigation performances - RNP. Area navigation RNAV is used to reduce the length and time, lesser separation between traffic flows in air space which then contributes to the larger flow of air traffic and introduction of instrumental procedures on airport which does not have installed systems for instrumental landing. Required navigation performances - RNP are the second element of PBN concept which enables flying on specific route determined between two 3D points in space.

The advantages offered by the PBN concept in relation to the conventional method based on sensors, for defining airspace and specific criteria for exceeding the obstacles are primarily in the increased level of safety and efficient use of airspace. This is achieved by designing shorter routes, improved access to aerodromes that are placed in

difficult terrain accessible especially during bad weather conditions, lower fuel consumption and less negative impact on the environment.

Compared to these previous navigational techniques approach procedure based on the necessary authorization required navigation performance etc. RNP AR APCH characterized by the following specifications:

- Possibility of a circular flight path before and after the final driveway fix / point etc FAF - Final Approach Fix / Point (fixed / point final approach);
- RNP values equal to or less than 0.3 nautical miles;
- Protective areas which are laterally limited value $2 \times \text{RNP}$;
- Inclusion of procedures for tooling off and missed approach with reduced RNP value of less than 1 nautical mile;
- It is necessary authorization of the aircraft and flight crew in accordance with specific standards of airworthiness.

The subject of the thesis is analyzing the navigation concept based on performance etc PBN concept and RNP AR APCH technique based on required navigation performance necessary authorization.

Aim of the study is a practical application of the revealed solution to overcome the problem of low coefficient of airport usability during adverse weather conditions in terms of reduced visibility caused by the high value of the decision height, which in turn is determined by the terrain surrounding the airport.

According installed ILS CAT I - Instrument Landing System Category I (Instrument Landing System for precise first category) theoretical minimums airport should be RVR- Runway Visual Range (Horizontal visibility along the runway) = 550 meters and / or DH- Decision height = 60 meters (200 feet). However, due to terrain, the airport can not take advantage of ILS and has practically very high aerodrome minima expressed as RVR of 1,300 meters and / or DH above 120 meters (420 feet).

The ultimate goal of this paper is to prove that the proposed solution to overcoming the problem of the high value of the amount of the decision by ILS landing can be achieved by the introduction of RNP AR APCH, by introducing a curved flight paths in the final approach and use the VEB - Vertical Error Budget (variable elevation obstacles) with the ability of FMS - Flight Management System correction value based on a system of pressure- vertical navigation (Baro VNAV - Barometric Vertical Navigation) and lateral precise missed approach guidance of <0.3 NM.

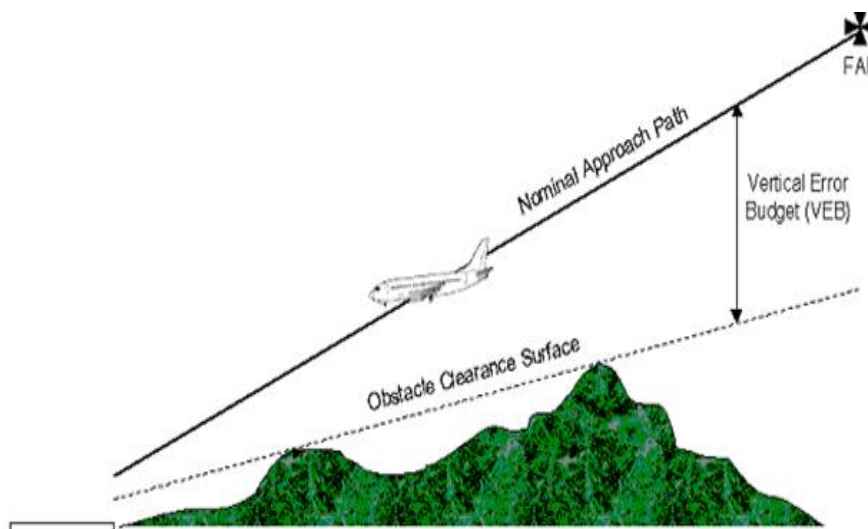


Fig.1.

This paper will make a systematic analysis of the comparative advantages of this type of instrument landing technique in several segments, from initial through final approach to the missed approach. Also, the survey will cover the need for special authorization of modern aircraft onboard navigation equipment and flight crew authorization.

3. CONCLUSION

Implementing RNP AR APCH at SKP besides improved airport accessibility due to reduced decision height and precise lateral guidance during missed approach will provide many other benefits such as safety and efficiency of operations.

REFERENCES

EASA – European Aviation Safety Agency, Certification Specifications-EASA AMC 20-26 –RNP Authorization Required (RNP AR) Operations.

ICAO, (2003), International Civil Aviation Organization Doc 9613 PBN manual

ICAO, (2005), International Civil Aviation Organization Doc 9905 - RNP AR APCH procedure design manual

<http://www.eurocontrol.int/pbn>

<http://www.faa.gov>

<http://www.gps.ffaa.gov>

<http://www.honeywell.com>

<http://www.icao.int/pbn>

COMPARATIVE ANALYSIS OF TEST RESULTS OF DRIP LATERALS WITH CIRCULAR AND ELLIPTIC CROSS SECTION

Dimitar GeorgievFaculty of Hydraulic Engineering, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy,
Sofia, Bulgaria, georgiev_f@abv.bg**Veselin Karasinkerov**Faculty of Hydraulic Engineering, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy,
Sofia, Bulgaria, veselin.karasinkerov@gmail.com

Abstract: Lately, the drip irrigation systems find more and more application, which led to the production of a new type of drip laterals – with flat to elliptic cross section and comparatively small thickness of the wall – from 0.2 to 0.9 mm, compared to the conventional ones with circular cross section and wall thickness over 1 mm. The main advantage of the first type is that they are comparatively cheap and are offered in the form of small rolls, the length of the hose being from 500 to 3500 m which makes their transportation to warehouses, assembly and disassembly very convenient. With the smaller thickness of the walls, the laterals have almost clenched form and are intended to be used for one irrigation season, while those with higher thickness, with elliptic form, may be used for several seasons. The inside welded emitters are flat and have a very small water-stopping head area compared to the annular water-stopping cross section of the cylindrical drippers in the conventional circular type of laterals. This is connected with the smaller head losses in the movement of water in them, which is an important advantage. The paper presents and analyses the results of the hydraulic test of the two types of drip hoses – with circular and elliptic cross section, in order to find the head losses for different lengths - 40, 60 and 80 m and heads in the beginning of 6, 8, 10, 12, 14 and 16 m, as well as the coefficients of uniformity for both types. The following hoses of both types were tested: JUNIOR, with circular cross section and internal diameter of 13.8 mm, nominal diameter 16 mm, thickness of wall 1.1mm, cylindrical type of drippers with a flow rate of 2.1 l/h and interval between nozzles 0.30 m (Irritec, Italy); DP Line (D5), with elliptic cross section, with the same sizes and intervals but with a wall thickness 0.6 mm and flat type of drippers (Irritec, Italy). The results indicate that irrespectively of the elliptic form of the cross section which is with a very small hydraulic radius, the head losses are almost equal to those with the circular cross section with cylindrical drippers, which is due to the minor head losses because of the flat nozzles in them. The values of the absolute coefficient of uniformity and the calculated one according to the method of Christiansen for all options are presented. The test is performed for zero slope, while modelling is performed for slopes 1% and 2%. The analysis of the data indicates that for zero slope of the terrain the increase of head leads to increase of the coefficients of uniformity for the three tested lengths of laterals; for 1% are observed very small tendencies for reduction of those coefficients, while for 2% the coefficients have higher values compared to the other slopes, again with slightly expressed tendency for change. The higher values in the 2% slope are due to the additional head caused by the geodetic level difference of the terrain.

Keywords: drippers (emitters), head losses along drip laterals, minor head losses, coefficients of uniformity

1. INTRODUCTION

Lately, a number of companies manufacturing drip irrigation systems offer drip laterals with two forms of cross section in non-operational (transportation) state – circular, with big wall thickness, and elliptic (clenched) form with smaller wall thickness and nominal diameters of polyethylene, low-density pipes – 16 and 20 mm.

In the circular type, usually the wall thickness is higher than 1.1 mm, and the laterals are delivered in rolls of comparatively large-dimension volume and diameter 1-1.5 m. What is specific for these drip laterals is that due to their strength parameters they are intended for a long-lasting use, over 10 years, mainly for stationary application, i.e. without assembly and disassembly each year. The length of the pipe in a roll is usually 100-400m.

In the elliptic form of the laterals the wall thickness is comparatively small – from 0.2 to 0.9 mm, the smaller thicknesses being used for one season (the so called “ephemerases”). Because of their small dimensions they are delivered by the manufacturer packed in rolls, 500-3500 m length of pipe, at low cost, which is a great advantage during the installation. As a whole, the life time of these hoses is much smaller compared to the first type, and in most cases they are intended for seasonal (non-stationary) operation. From hydraulic point of view, it should be noted that with their putting into operation, the cross section is altered from highly extended elliptic (clenched) form to a nearly circular form with the higher heads which is connected with the alteration of their hydraulic characteristics, and respectively, alteration of their conductivity at certain head. With their clenched form, the

hydraulic radius is very small – approx. 0.2 with internal diameter 13.8 mm and rate of opening in the middle 1 mm. With the increase of the operating head the ellipse is opening and this radius is gradually increasing reaching in the best case values near to the value of the radius in a circular cross section - 3.45 (equal to 1/4 of the pipe diameter). Having in mind the physical essence of the hydraulic radius, the comparison of these values indicates that the radius in case of a fully open form of the elliptic cross section is about 17 times bigger than the one in the clenched form, and it is following from this that the open cross section at certain operating head has a bigger conductivity, and the hydraulic losses from friction in the water running in these drip laterals are considerably smaller.

2. CHARACTERISTICS OF THE INSIDE WELDED EMITTERS

2.1. In laterals with circular cross section

In these laterals, the inside welded emitters has a cylindrical form (Fig. 1a) with a labyrinth type canal, with a flow rate of 2 to 7 l/h, and the comparatively large operating area on which the canal is located allows this canal to have considerably larger cross section, which prevents it from clogging. There are also less requirements for treatment of the irrigation water, and less energy consumption by these emitters at certain value of the flow rate of dripping. But, at the same time, it should be noted that the so arranged annular water-stopping cross section of those nozzles along the whole internal contour of the hoses is a precondition for creation of higher minor head losses during the run of water in them, due to the comparatively large water-stopping annular area.

2.2. In laterals with elliptic cross section

In these laterals, the inside welded emitters are of the flat type (Fig. 1b), with rectangular form. The operational flow rate is comparatively small and varies usually from 0.8 to 4 l/h, while the canal is also of labyrinth type but with considerably smaller cross section due to the smaller operating area on the surface of the nozzles, and in spite of this all nozzles operate in the quadratic part of the water movement (the exponent in the equation of the key curve $x = 0.5$). In this case, there are higher requirements to the treatment of the irrigation water and its qualities. But in contrast to the cylindrical drippers, here the cross water-stopping section of the nozzles along the internal contour of the hoses is part of an arc featuring a small area of stopping of the water stream which is a precondition for realization of minor head losses in the irrigation laterals. This is an essential advantage, but in both cases this can be proved through the conduction of experimental hydraulic tests.

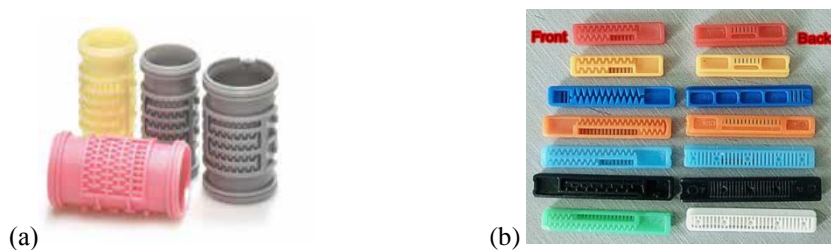


Fig. 1. Drippers Type – (a) - cylindrical; (b) - flat [6]

3. SCHEME OF THE TEST SETUP

In order to conduct the hydraulic investigations on both types of drip laterals, a test setup was created (Fig. 2) in the laboratory. It allowed the maintenance of a steady lower water level to the pump (10) through the compensating reservoir (8), and from there, maintenance of a steady operating head of the pump during the test [5]. The tested laterals (3) were fixed horizontally, hanged over vertical steel rods (2) on concrete cubes (1). Due to the comparatively small operating flow rates, for providing the normal operation of the pump a by-pass connection (7) was realized to the compensating reservoir. The water supply was realized from the water mains and a screen filter (6) was installed at the beginning of the laterals.

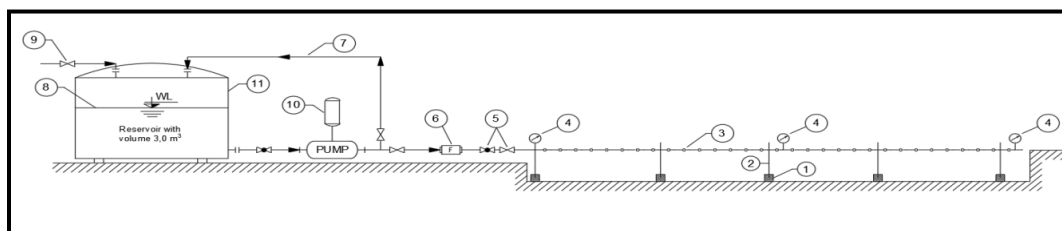


Fig. 2. Experimental setup for testing the laterals for drip irrigation

1 – concrete cube; 2 – steel rods; 3 – lateral on steel wire; 4 – pressure gauge; 5 – valves for regulation of inlet pressure; 6 – screen filters; 7 – by-pass between pump and reservoir; 8 – water level in reservoir; 9 – water supply; 10 – pump; 11 – reservoir with volume 3,0 m³.

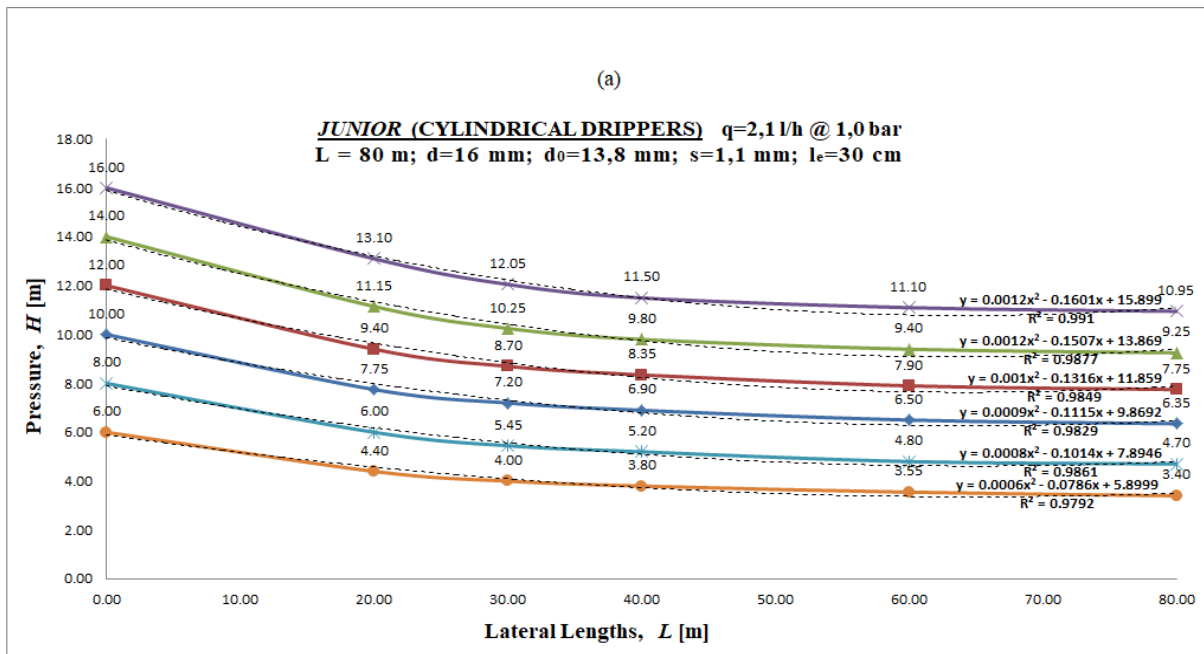
4. METHODS OF INVESTIGATION

In order to perform the comparative analysis of the test results, drip laterals of both types were chosen – with equal internal diameter and nominal outer diameter, equal flow rate of the drippers and equal intervals between nozzles manufactured at one and the same production line. These are the laterals:

- **JUNIOR**, with circular cross section, with internal diameter $d_0 = 13.8$ mm, nominal diameter $d = 16$ mm, wall thickness $s = 1.1$ mm, flow rate $q_k = 2.1$ l/h and interval between nozzles 0.30 m. Flow rate-pressure equation $q = 0.66 * H^{0.5}$ - (Irritec, Italy);
- **DP Line (D5)**, with elliptic cross section, internal diameter $d_0 = 13.8$ mm, nominal diameter $d = 16$ mm, wall thickness $s = 0.6$ mm, flat type drippers with a flow rate $q_k = 2.1$ l/h and spacing between nozzles 0.30 m. Flow rate-pressure equation $q = 0.69 * H^{0.48}$ - (Irritec, Italy).

In order to follow the variation of the head line along the length of the laterals, and at the same time taking into consideration the hydraulic losses, the head measurement was performed through intervals of 20 m. Taking into account the possible scope of operation in practice, the following values of the inlet pressure were selected: 6, 8 10, 12, 14 and 16 m, and length of laterals – 40, 60 and 80 m.

Since the specific measurement of the flow rates of the drippers at all detailed points along the length of the laterals (20 pcs, according to [8]) is connected on one hand with certain failures during the measurement, and on the other hand the influence of the coefficient of technological variation C_v could cause additional failures and this could affect the authenticity of the final results obtained, then, knowing the elevations from the measurement of the head line (through intervals of 20 m) the equations of these curves were obtained (Fig. 3) where from through the flow rate-pressure relationship of the drippers, the values of the flow rates at the detailed points were obtained. On the basis of the so obtained flow rate values were determined the absolute coefficient of uniformity U_C^{ABS} and the coefficient of uniformity determined according to the formula of Christiansen U_C^{CHR} , given in Table 1. In order to expand the scope of investigation, then, from the so obtained results for a horizontal terrain, $S = 0$, through simulation were obtained also the coefficients of uniformity for terrain slopes $S = 1\%$ and $S = 2\%$.



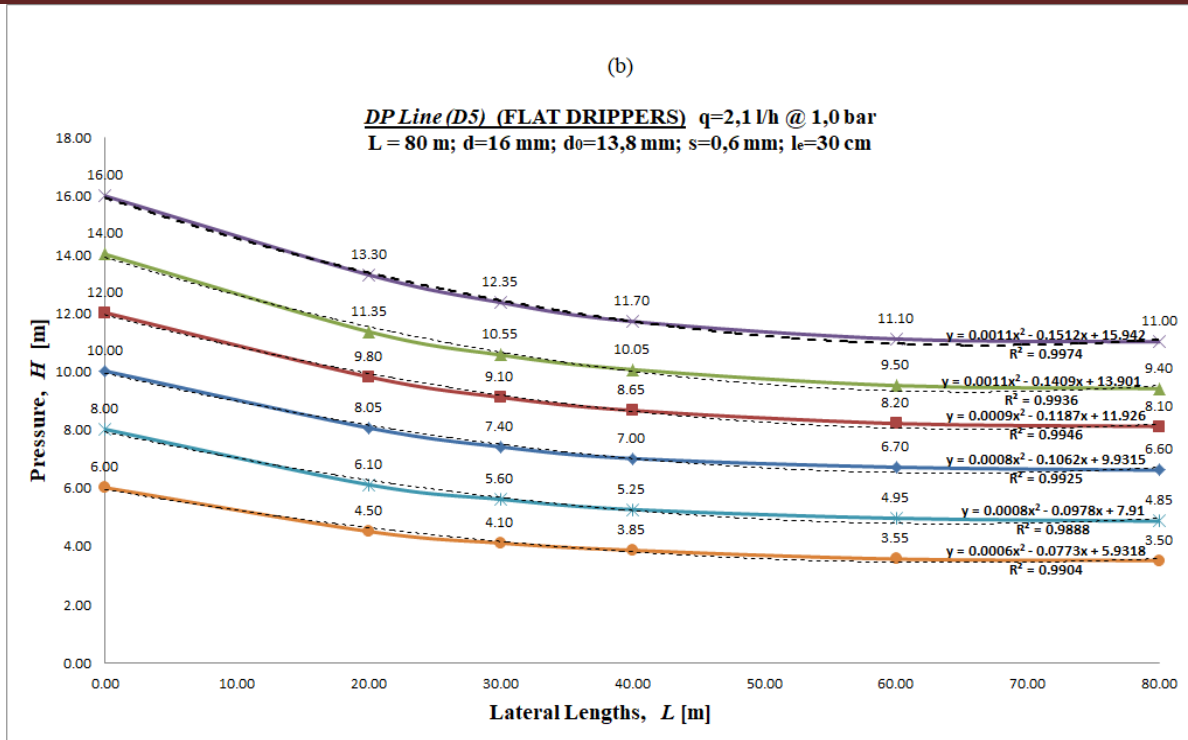


Fig. 3. Results of hydraulic tests for pressure distribution along the lateral length with 16 mm nominal diameter for drip irrigation with cylindrical (a) and flat (b) drippers at 30 cm spacing

Table 1. Uniformity coefficient in percent according to Christiansen (U_c^{CHR}) and in absolute value (U_c^{ABS}) at different slopes and lengths of lateral with circular and elliptic cross-section.

Inlet Pressure H_{00} , m	Slope																		Cross section type
	S = 0						S = 1.0 %						S = 2.0 %						
	Lateral lengths																		
	40 m		60 m		80 m		40 m		60 m		80 m		40 m		60 m		80 m		
U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}	U_c^{ABS}	U_c^{CHR}
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6	95.83	98.84	89.57	96.97	75.09	91.75	98.30	99.59	93.55	98.42	81.72	94.65	97.11	99.24	95.89	98.89	87.04	96.69	C
	94.30	98.40	86.79	96.12	77.01	92.54	96.80	99.24	90.73	97.65	83.21	95.21	97.54	99.41	93.88	98.41	88.18	96.99	E
8	96.10	98.91	88.70	96.68	77.01	92.58	98.03	99.54	91.86	97.85	81.82	94.69	98.08	99.56	94.46	98.66	85.90	96.34	C
	95.00	98.59	89.89	97.09	79.63	93.66	97.05	99.25	92.82	98.17	84.01	95.54	98.54	99.59	95.19	98.80	87.71	96.87	E
10	96.20	98.94	89.48	96.91	80.65	94.00	97.94	99.48	92.23	97.84	84.26	95.54	98.86	99.71	94.51	98.66	87.43	96.78	C
	96.15	98.93	89.24	96.84	81.04	94.03	97.74	99.44	91.83	97.74	84.77	95.52	98.78	99.67	94.01	98.54	88.02	96.83	E
12	96.35	99.00	89.42	96.90	79.70	93.54	97.62	99.43	91.68	97.67	82.97	94.88	98.62	99.62	93.63	98.39	85.87	96.08	C
	96.79	99.11	90.56	97.25	82.64	94.61	98.11	99.53	92.75	97.98	85.69	95.81	99.00	99.73	94.62	98.66	88.39	96.89	E
14	96.43	99.01	90.81	97.39	81.18	94.17	97.60	99.39	92.56	98.03	83.83	95.28	98.54	99.65	94.11	98.58	86.23	96.26	C
	96.42	99.01	91.68	97.64	82.83	94.73	97.52	99.37	93.38	98.25	85.41	95.76	98.41	99.62	94.87	98.77	87.72	96.69	E
16	96.50	99.03	91.20	97.50	81.50	94.20	97.53	99.36	92.74	98.07	83.96	95.16	98.38	99.62	94.11	98.56	86.20	96.06	C
	96.45	99.01	92.55	97.89	82.75	94.63	97.54	99.34	94.05	98.42	85.17	95.54	98.42	99.63	95.37	98.88	87.36	96.38	E

C – circular cross-section (Junior – Irritec, Italy); E – elliptic cross-section (DP Line (D5) – Irritec, Italy).

C – circular cross-section (Junior – Irritec, Italy); E – elliptic cross-section (DP Line (D5) – Irritec, Italy).

$$U_c^{ABS} = \frac{q_{\min}}{q_{\max}} \cdot 100 - \text{coefficient of absolute uniformity}; U_c^{CHR} = \left[1 - \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |q_i - \bar{q}|}{\bar{q}} \right] \cdot 100 - \text{Christiansen uniformity coefficient.}$$

5. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INVESTIGATION RESULTS

According to the above mentioned, it could be expected that with the pipes with elliptic cross section the head losses along the laterals length will be heavier but the results indicate the opposite – the losses with the elliptic cross section are lighter and close to the ones with drip laterals with circular cross section. The main reason for this is the comparatively lighter minor head losses with the elliptic type due to the much smaller water-stopping area of the flat type drippers.

According to the design methods for drip irrigation systems [2] and [8], from the beginning to the middle of the drip lateral are realized about 75% of the total loss of head in the whole lateral, while the test results indicate that this percentage is about 85% which is connected with the determination of the operating head in the whole irrigation battery during the design.

The comparison of the so obtained uniformity coefficients indicates that in case of zero slope of the terrain, the increase of the operating head leads to insignificant increase of the two uniformity coefficients for all lengths, and the values according to Christiansen are much higher compared to those of the absolute uniformity and reach very high percent – 96-98%. With the terrain slope of 1 % both uniformity coefficients have very high values - 97-98% for lengths 40 and 60 m, while for 80 m are smaller (over 81 %), which is due on one hand to the behavior of the head line, and on the other hand, to the additional head due to the geodetic terrain level difference. Besides, it should be noted that the differences in the uniformity coefficients in the two types of pipe are very small.

In the 2% terrain slope, the uniformity coefficients are higher than the ones with 1% for both pipe types, the highest being with the smaller lengths – 40 and 60 m, which indicates that after those lengths the additional head from the terrain level difference has a negative effect.

6. BASIC INFERENCES AND CONCLUSIONS

- The hydraulic head losses in the drip laterals with elliptic cross section are smaller and close to those with circular cross section.
- The values of the absolute uniformity coefficient and those of the coefficient according to Christiansen for the smaller lengths – 40-60 m are approximately equal for both pipe types.
- The increase of the operating pressure from 6 to 16 m in case of horizontal terrain, for both pipe types, leads to insignificant increase of the uniformity coefficients.

REFERENCES

- Belchev, I., Ivanov, S. and Petkov, Pl., (1979). *Drip Irrigation*. Sofia, Zemizdat.
- Belchev, I. and Ivanov, S., (1983). *Guidebook for design of irrigation fields, vol. III – Drip Irrigation*. Sofia, IPP Vodproject.
- Stanchev, S., (1974). *Hydraulics – third edition*. Sofia, Tehnika.
- Keller, I. and Karmeli, D., (1974). Trickle Irrigation Design Parameters. *Transactions of the ASAE*, 17(4): pp. 678 - 684.
- Georgiev, D., Karasinkerov, V., (2019). Hydraulic analysis of drip laterals with inside welded pressure compensating drippers. *KNOWLEDGE – International Journal*, vol. 30 (No 3): pp. 575 – 580.
- Company sites of Irritec S.P.A (<https://www.irritec.com>) and Catalog, 2013.
- Celik1, H. K., Karayel, D., Lupeanu, M. E., Rennie, A. E. W., and Akinci, I. (2015). Determination of Head Losses in Drip Irrigation Laterals with Cylindrical In-Line Type Emitters through CFD Analysis. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 21 (No 3): pp. 703-710.
- Keller, I., Karmeli, D., (1974). *Trickle Irrigation Design*. Glendora, California. Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation.

**ENGINE ROOM SIMULATORS - WAYS AND TACTICS FOR ACHIEVING SAFETY
IN THE MARINE BOILER ROOM**

Ivaylo BakalovNikola Vaptsarov Naval Academy, Department “Ship Power Plant”, Varna, Bulgaria,
bakalov@nvna.eu

Abstract: The maintenance and inspection of the boiler system is extremely important for our safety and correct operation of the boiler. Therefore, daily, weekly, monthly, half yearly and yearly check of the boiler components are provided. Engine room simulators are used to support critical crew training objectives. The simulators provide a complete scientific insight into systems, machines, mechanisms and everyday operation, detection and correction of problems. In addition, engine room simulators help teamwork, adaptation to different situations, and decision-making in a crisis situation. The deployment of new and more sophisticated systems for master and auxiliary machinery management required the development and implementation of special automated training systems. These modern tools have led to time savings, a resource and a significant increase in learning efficiency. Most of the fires in a machine and boiler room are caused by a cracked pipe combined with a hot surface. It is necessary to professionally and quickly respond to the discovery and removal of the problem. Engine room problems affect not only the crew there, but also the safety of the entire ship. Upon occurrence of malfunctions, students / operators respond to a check sheet or model of work. Too often, technical failures are present as a concomitant cause of accidents, but this can not always be detected and reported. Augmented reality as an approach to interaction provides unlimited opportunities to familiarize operators and learners with real-time knowledge and environment. Adding elements of the added reality to a purely engineering environment such as machine room work (simulator) transforms the way engineering engineers interact with technology, equipment, and provides unlimited access to knowledge. The concrete model of a ship used in the machine simulator is the MAN B&W 6S50MC-C Diesel Engine Product Tanker of the ERS TehSim 5000 simulator for ship mechanics, connected to the navigation simulator, providing feedback to the engine room. Work on the power of such a ship is extremely important in response to the growing global demand for energy accompanied by limited emission of harmful emissions.

Keywords: Engine room simulators, ship boiler, safe operation, maintenance, ship engineers.

**СИМУЛАТОРИ ЗА МАШИННО ОТДЕЛЕНИЕ – НАЧИНИ И ТАКТИКИ ЗА
ПОСТИГАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТ В КОТЕЛНО ПОМЕЩЕНИЕ НА КОРАБ****Ивайло Бакалов**Висше военноморско училище “Н. Й. Вапцаров” катедра “Корабни силови уредби”, Варна,
България, bakalov@nvna.eu

Резюме: Поддръжката и проверката на котелната система са от изключително важно значение за безопасността ни и правилната работа на котела. Затова са предвидени дневна, седмична, месечна, полугодишна и годишна проверка на елементите по котела. Машинните симулатори се използват за подкрепа на критичните образователни цели за корабния екипаж. Симулаторите предоставят цялостна научна представа за системите, машините, механизмите и ежедневната експлоатация, откриване и коригиране на проблеми. В допълнение на това, симулаторите за машинно отделение спомагат за екипната работа, приспособяване към различни ситуации и вземане на решения при кризисна ситуация. Внедряването на нови и по-сложни системи за управление на главни и спомагателни машини на кораба, наложи разработването и прилагането на специални автоматизирани системи за обучение. Тези съвременни средства довеждат до икономия на време, мот ресурс и значително повишаване на учебната ефективност. Най-често пожарите в машинно и котелно помещение са причинени от спукана тръба в съчетание с гореща повърхност. За откриването и отстраняването на проблема е нужно професионално и бързо да се отреагира. Проблемите в машинно отделение засягат не само екипажа там, но и безопасността на целия кораб. При появата на неизправности обучаемите/операторите реагират според зададен чек лист или модел за работа. Твърде често, техническите неизправности присъстват, като съпътстваща причина за появяване на произшествия, но това не винаги може да се установи и отчете. Обогадената реалност (Augmented reality) като подход за интеракция осигурява неограничени възможности за запознаване на оператори и обучаеми със знания в

реално време и обстановка. Внасянето на елементи от добавената реалност в една чисто инженерна среда, каквато е работата в машинно отделение (симулатор), преобразява начина, по който инженерните командни кадри взаимодействат с техника, оборудване, и осигурява неограничен достъп до знания. Конкретният модел на кораб използван в машинния симулатор е MAN B&W 6S50MC-C Diesel Engine Product Tanker на тренажорния комплекс ERS TehSim 5000 за корабни механици, свързан с навигационния симулатор, осъществява обратна връзка с машинно отделение. Работата по силовата уредба на такъв кораб, е изключително важна в отговор на нарастващото търсене на енергия в световен мащаб, която да е съпроводена с ограничено отделяне на вредни емисии.

Ключовите думи: Симулатори за машинно отделение, корабен котел, безопасна работа, експлоатация, корабни механици.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Машинните симулатори се използват за подкрепа на критичните образователни цели за корабния екипаж. Симулаторите предоставят цялостна научна представа за системите, машините, механизмите и ежедневната експлоатация, откриване и коригиране на проблеми. В допълнение на това, симулаторите за машинно отделение спомагат за екипната работа, приспособяване към различни ситуации и вземане на решения при кризисна ситуация.

При появата на неизправности обучаемите/операторите реагират според зададен чек лист или модел за работа. Твърде често, техническите неизправности присъстват, като съпътстваща причина за появяване на произшествия, но това не винаги може да се установи и отчете. Обогадената реалност (Augmented reality) като подход за интеракция осигурява неограничени възможности за запознаване на оператори и обучаеми със знания в реално време и обстановка. Внасянето на елементи от добавената реалност в една чисто инженерна среда, каквато е работата в машинно отделение (симулатор), преобразява начина, по който инженерните командни кадри взаимодействат с техника, оборудване, и осигурява неограничен достъп до знания.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Реакцията при една ситуация/неизправност по време на вахта винаги е предизвикателство и въпрос на подготовка и опит. Уменията и възможностите на всеки един са достатъчни за един начален етап на визуализиране и сравнение на проблема с вече известен такъв. Дали изборът на най-добър подход за решаване на реални ситуации е коректен, зависи както от личностните качества, така и от техническото състояние на използваното оборудване. Тренажорните комплекси представляват възможност за практикуване в симулирана среда, като в програмата е заложено ефективно натрупване на знания и умения. Намаляват се разходите и средствата в сравнение с традиционните начини за обучение на механици – с реално оборудване. Има няколко фактора, влияещи пряко върху взимането на решения, които няма как да се вземат под внимание при залагане на математичните модели в машинните симулатори:

- Фактор, свързан с личността и по-конкретно с това, че тя не е сбор от различни характеристики, а динамична организация, в която се комбинират индивидуален и донякъде повтарящ се модел на поведение;

- Фактор, свързан с теоретичната ориентация и методическа подготовка. При достатъчен, практичен и теоретичен опит, всеки работи по подход и насочва естествено дейността по отработване да е в съответствие с неговите изисквания. Това може да създаде проблем, тъй като привържениците на един подход са ограничени във възможността за решаването му. Ако съществува някакво решение/подход възможността рязко се увеличава, успоредно с трудностите, свързани с избор на най-подходящ и целесъобразен начин за решаване на даден проблем;

- Фактор, зависещ пряко от практическото мислене. Способност да се формира концепция за решения – правилни или грешни, което е в основата на критично-рефлексното мислене.

Провеждайки практическото упражнение, съчетавайки в себе си работа на симулатор и действителна работа на материално оборудване по едно и също време, се постига една по-действителна подготовка на кадри. Натрупаният опит по време на едно упражнение е не само теоретичен, а пряко насочен към увереността и самодисциплината на всеки един. Такъв тип упражнение съчетава елементи на визуализацията, симулацията в реално време и взаимодействие човек-компютър. Целите са ефективна и интуитивна работна среда, като се разработват и се оптимизират вече съществуващи процедури и алгоритми. Фокусът е и върху иновативните решения, за да се гарантира удобен и ефективен работен процес от взаимодействия [1].

Технологичният напредък позволява използване на иновативни учебни средства за обучение. Изследвания и трудове, свързани с подобни упражнения на машинни симулатори и Обогадена реалност, са сравнително

малко и самата технология е недоразвита. Тенденцията е за нарастване на 3D моделите, но не и на реалното оборудване, свързано с тренажорните комплекси. 3D средата може да допринесе за повишаване на интереса и мотивацията при инженерните кадри с по-голям практически опит. Въпреки това, практическият потенциал в 3D среда все още се проучва и се доразработва със следната цел – как да се използва конкретната технология за подпомагане на личностното усъвършенстване.

Статията фокусира вниманието върху използване на Обогатената реалност за професионално-личностно усъвършенстване на корабните механици. Обогатената реалност (AR) е част от на Виртуалната реалност (VR) и докато в нея обучаемият е „потопен“ във виртуалния свят, около него – в обогатената реалност, се вижда реалният свят с виртуални обекти. Следователно, усилията могат да се насочат в смесване на виртуалната среда и взимането на решения в нея, с опита от една действителна обстановка и предлагане на по-добър подход при работа с реално оборудване. В идеалния случай би изглеждало, че виртуалните, реалните обекти и действията, които се предприемат, съществуват и се взимат едновременно [3].

Едни от най-важните цели на едно такова иновативно упражнение е да насърчи специалното и екипното взаимодействие между екипажа, работещ в Централния пост за управление (engine control room ECR), и този, работещ конкретно за отстраняване на неизправността. Във времето, в което са работи заедно, част от екипа могат да има достъп до споделено пространство с виртуални обекти, докато остават основно в реалния свят. Този подход е изключително ползотворен за тренировки и усъвършенстване, тъй като обучаемият в симулаторна среда може да използва комуникация (говор, жестове), но също така и успешно да се потопи във виртуална среда, примесена с обогатена реалност, и да осъществи „отдалечено“ сътрудничество. Това е положителна характеристика на обогатената реалност и позволява човек да не се чувства изолиран в една среда, като няма достъп до реалното оборудване, а реално позволява, от чисто психологически фактор да „държи“ контрол над обстановката и да има реален поглед върху същината на даден проблем с техника или оборудване.

Тренажорът на фирмата TRANSAS „ERS-TehSim5000“ има изключително важно значение при обучението в специалност “Корабни машини и механизми”. Тренажорът има 8 работни места – всяко обзаведено с по два монитора и компютри, които са включени в локална и интернет мрежа, мултимедиен проектор, видеокамери, съгласно стандарта на Изпълнителна агенция “Морска администрация”, както и едно комплексно интегрирано работно място за екипажна работа – фигура 2. В тренажорния комплекс се симулира работата на корабен пропульсивен комплекс на Product Tanker, main engine: MAN B&W 6S50MC-C и системите към него, както и на корабна електростанция, въздушно-компресорни, помпени системи и инсталации, на общо корабни системи (противопожарни, баластни, сгъстен въздух, специални системи и др.). В симулатора са заложили сценарии, като са реализирани и напълно нови, отговарящи на реални ситуации, с които се сблъскват инженерните кадри при работа в машинно отделение на такъв тип кораб [4,5].

Инструкциите съдържат процедури, тактики и последователност от действия за въвеждане в експлоатация на корабната котелна уредба от студено състояние, при наличие на електрозахранване – Aalborg MISSION™ OL boiler [2].

А. Подготовка преди стартиране на котелната уредба.

1) От главният екран на монитора се избира бутон „MSB”, при което излиза подменю със различни опции. Избира се подменю „MSB No 1 GSP” и се правят следните проверки на помпите: „No 1 AUX BOILER FEED WATER PUMP” и „No1 BOILER WATER CIRC. PUMP FOR E/G ECO”:

Наличие на захранване: Лампата „SOURCE” трябва да свети, ако не свети се превключва ключа на захранването;

Помпите са в режим „AUTO”: Жълтата лампа трябва да свети. Ако не свети - натиска се бутон „AUTO”.

2) Аналогичните проверки се правят от подменю „MSB No 2 GSP” (от страница „MSB”) относно „No 2 AUX BOILER FEED WATER PUMP” и „No 2 BOILER WATER CIRC. PUMP FOR E/G ECO”.

3) От главният екран на монитора се избира бутон „MSB”, при което излиза подменю със различни опции. Избира се подменю „MSB No 1,2 440V Feeder” и се проверява прекъсвач „AUX. BOILER POWER PANEL”, трябва да е в позиция ON (червен цвят).

В. Подготовка на прилежащите към котела системи.

Пояснения към системите: Зелената лампа, илюстрирана до даден клапан, показва отворено положение на съответния клапан.

I. Подготовка на питателната и циркуляционната системи - От главният екран на монитора се избира бутон “SYS”, при което излиза подменю със различни опции. Избира се подменю „Aux. Boiler Feed Water System”.

1) Проверка на нивото на топлият сандък (Cascade TK). Под 50 % от нивото се отваря ръчния клапан за питание (Cascade TK Make Up Valve);

2) Отваряне на всмукателните клапани на питателните помпи (Main Feed Water P/P Suction Valves), отваряне на клапаните към пароводния колектор (Boiler Feed Water Valves), ако вече не са отворени;

3) Отваряне на всмукателните и нагнетателните клапани на циркуляционните помпи (Circ. Water Pump Suction Valves, Circ. Water Pump Delivery Valves), отваряне на клапана от водния колектор (Circ. Pump Supply Valves), отваряне на входния и изходния клапани от и към икономайзера (Economizer Circ. Water Inlet Valve, Economizer Supply Valve, Economizer Outlet Valve), отваряне на входния клапан към пароводния колектор (Boiler Supply Valve), ако вече не са отворени;

II. Подготовка на горивната система - От главният екран на монитора се избира бутон “SYS”, при което излиза подменю със различни опции. Избира се подменю „FO service For AUX Boiler System”.

1) Проверява се нивото на цистерните за тежко гориво (LS HFO settling Tk, HFO settling Tk);

2) Постава се трипътният клапан в положение от системата за дизелово гориво (3 Way HFO/DO Changeover Valve) - линия с жълт цвят. При това положение трипътният клапан към смесителния съд (3 Way FO Return Valve) автоматично променя положението си;

3) Отваря се байпасният клапан (HFO Heater For AUX. Boiler By-pass Valve) и затваряне на входния и изходния клапани на нагревателя (HFO Heater For AUX. Boiler Inlet Valve, HFO Heater For AUX. Boiler Outlet Valve);

4) Отваря се нагнетателният клапан на дизеловата помпа за първичната горелка (Ignition MDO Pump Discharge Valve);

5) Затваря се клапанът на обратната линия от смесителния съд към горивната цистерна (Inlet Valve TO HFO Settling Tk);

6) Отваря се клапанът от системата за въздушна атомизация (Air Atomizing Supply Valve)- линия с сив цвят;

C. Стартиране на котела в автоматичен режим - Котелът може да се стартира по 2 начина:

I. Първи начин за стартиране на котела (дистанционно) - От главният екран на монитора се избира бутон „BMCS”, при което се отваря екран за контрол на котела (BURNER OVERVIEW). Извършва се следната последователност от действия:

1) Натиска се бутон „PUMP OVERVIEW”, намиращ се в горния ляв ъгъл на екрана, При което се появява изглед за управление на помпи;

2) Натиска се бутон „Circulation pump 1”, при което изскача диалогов прозорец за управление. Избират се бутоните „Start” и “OK”, след което се затваря прозореца. Помпата е стартирана, при което триъгълника до бутона се оцветява в синьо;

3) Натиска се бутон „Circulation pump 2”, при което изскача диалогов прозорец за управление. Избират се бутоните „Stand-by” и „OK”, след което се затваря прозореца. Помпата е в режим на готовност;

4) Аналогични действия и за другите помпи („Fuel oil pump 1 (2)”, „Feed water pump 1 (2)”;

5) От горния ляв ъгъл на екрана се избира бутон „BURNER OVERVIEW”, появява се екрана за управление на котела;

6) Избира се бутон „Boiler”, намиращ се над изборената ситема, при което се появява диалогов прозорец за управление;

7) На реда с опцията „Boiler contrl. mode” се натиска бутон „Auto”. Избира се и бутон „LOW” или „HIGH”, чрез което се избира режима на натоварване на котела. След което се натиска бутон „OK”. Котелът стартира и работи в автоматичен режим.

8) След като налягането на котела се повиши се избира бутон „SYS” от главния екран и се избира подменю „Aux. Boiler Feed Water System”, при което се отваря ситемата за питание. Ръчно се отваря главния парен клапан на котела, след което се развежда пара за нужните консуматори (избират се от подменю „Aux. Boiler Steam Service System”).

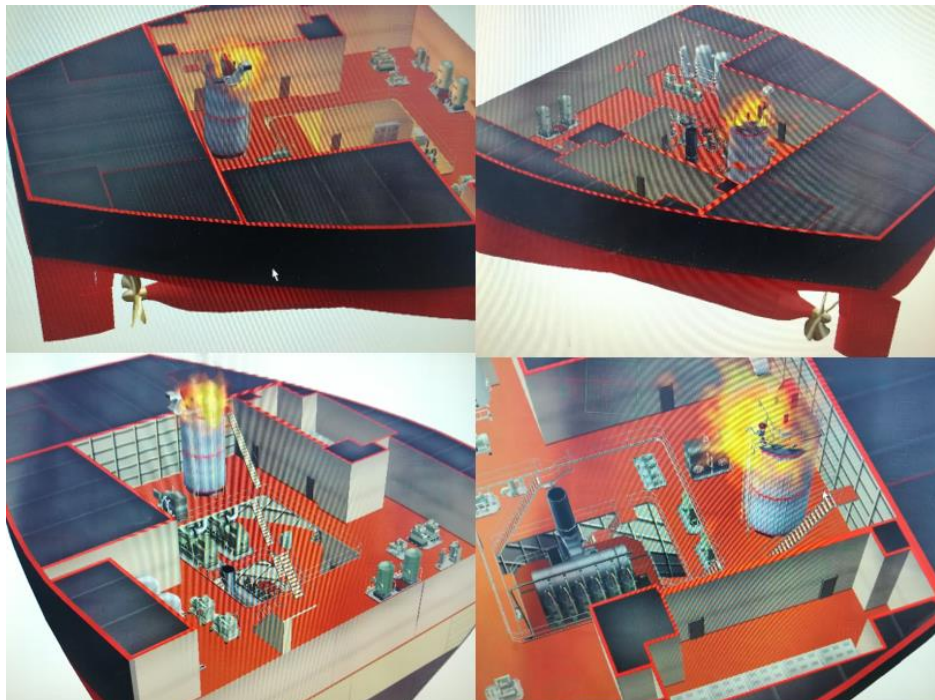
II. Втори начин за стартиране на котела (локално) - От главният екран на монитора се избира бутон „ER4”, при което се отваря екран с изглед на котела.

Важен е въпросът и за безопасността. Всеки член на екипажа трябва да премине определен набор от курсове, свързани с безопасността. Там се разглеждат теоретични и практични занятия, но не и ситуации на комбинация от тях. В една среда на обогатена реалност, където се смесват елементи на тренажорната

подготовка с тази на практическата, трябва да се даде свобода на ориентация и действие, взаимодействие между действителното ежедневие и аварийната обстановка [6].

Обогатената реалност не може да бъде идеално решение за всеки подход и оборудване, но тази технология винаги трябва да се свързва с педагогическите цели и нужди на практиката.

Заобикалящата среда трябва да бъде реструктурирана по начин, чрез който контекстът на опита и знанието да са в основата на обучението. Взаимодействието представлява, валидна и надеждна основа за теорията на учението във виртуална среда. Това взаимодействие и екипна работа е в основата на изграждането на концептуални модели на обмен на опит и информация между тези, които са подготвени по-добре практически и тези с повече теоретични знания. Този концептуален модел е свързан с хронологичното изграждане на упражнение, пряко обвързано с функцията на екипажа, предметната област, взаимовръзките, както и налаганите ограничения – пожар в корабната котелна уредба. Момент от такъв тип обучение по борба с пожари в котелно помещение, е дадено на фигура 1 и 2.



Фиг.1 – Пожар в котелно помещение.



Фиг.2 – Работен екип за работа във виртуална/симулационна среда.

Предлаганият начин на обучение във виртуална среда може да бъде пригоден към индивидуални конструктивни изисквания или особености на силовата уредба поради факта, че умението за пространствена ориентация е важен компонент на човешките способности.

3. ИЗВОДИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В заключение, може да се каже, че практическата стойност на такъв тип упражнение и образователният му ефект са значими. Понастоящем, сме в етап на събиране на опит и ситуации от практиката, които да се внедрят в обогатената симулаторна среда за реални образователни подходи. Въпреки разнообразието от възможности за работа с различни членове от машинната команда в реално-виртуална среда, създаването на сценарии изисква съществена работа и време. Трудност се явява свързването и координирането на реално оборудване към различните симулаторни модели на ERS. Напредъкът в развитието на различните педагогически концепции, технологии и подходи при обслужване на съвременни спомагателни системи и механизми изисква необходимост от все по-мощно и необходимо задълбочаване във виртуалната и обогатената реалност при начална и периодична подготовка на инженерни морски командни кадри. Стремежът е както към разбиране на ефекта от виртуалната и обогатената реалност, така и към изучаване на неограничения им потенциал.

Има създадени различни подходи и начини за обучение по отношение на конкретната информация и умения. Изборът на иновации в обучението зависи от индивидуалния подход до различните технологични иновации. Обогатената реалност е подход/технология, която бързо намира място в обучението, поддържането и развитието на навици и умения. Необходими са допълнителни проучвания и решения, свързани с разходите и ефективността на приложените новости, както и обратна връзка от менинговите компании, институции и фирми, свързани с морската икономика, корабостроене, кораборемонт и корабоплаване.

ЛИТЕРАТУРА

- Bakalov, I. D. (2019). A Contemporary Concept in Troubleshooting and Fixing Malfunctions Using an Engine Room Simulator in Augmented Reality Environment.
ERS-TehSim5000, manual: MAN_BW_6S50MC-C_Trainee_Manual.
- Kaufmann, H. (2003). Collaborative Augmented Reality in Education.
- Бакалов, И. Д. (2016). ОБУЧЕНИЕ НА МОРСКИ КОМАНДНИ КАДРИ В УСЛОВИЯТА НА ВИРТУАЛЕН ВОЕНЕН КОРАБ ТИП ФРЕГАТ В СИМУЛАЦИОНЕН КОМПЛЕКС „ERS-TehSim5000“
- Бакалов, И. Д. (2016). ИЗПОЛЗВАНЕ НА СИМУЛАЦИОНЕН КОМПЛЕКС ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ОБУЧЕНИЕ И ТРЕНИРОВКИ ПО БОРБА С ПОЖАРИ“
- [http://www.imo.org/en/about/conventions/listofconventions/pages/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-\(solas\),-1974.aspx](http://www.imo.org/en/about/conventions/listofconventions/pages/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-(solas),-1974.aspx)

SYNTHESIS OF LOGIC CIRCUITS WITH PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

Antoaneta Hinova

Technical College – Lovech, Bulgaria, hinovi@abv.bg

Abstract: The peculiarities of the synthesis and simulation of logical circuits in the Siemens Programmable logic controller-LOGO are considered. The idea is particularly suitable for studying logical schemes in non-electronic technical specialties due to the specifics of work in the programming environment of this type of controllers and the provided that reduced of the simulation. The main objective is to combine the programming and mastery of the synthesis of logical circuits.

The program environment of the LOGO Kontroler with its eight basic logic functions and 33 special functions allows the study and mastering of the schemes even without the physical use of the controller this is one of the complex controllers, through which are given examples and can be successfully replaced by similar analogues of other companies. Access to the information could be protected by a password. The range includes power models-DC 12 V; AC/DC 24 V and 115/230 V. For some models in the series, the operating voltage limits are very wide, for example LOGO! 12/24RC works with voltages from 10.8 to 28.8 VDC, a LOGO! 230RC with voltages from 85 to 265 VAC. The logical module features are 8 digital inputs, LOGO! 12/24RC and LOGO! 12/24RC Two of the inputs can be configured as analog inputs with a range of 0-10 V. In the event that work with signals 4-20 mA is required, it is necessary to add a precision resistor parallel to the corresponding input. The resistor must be installed in close proximity to the terminals of the module, if possible. The resistor must be mounted in close proximity to the terminals of the module, if possible. The resistor is 250 cm/0.250 W/0.1%, the input voltage will vary from 1 to 5 V. Other features of the series are: 4 relay outputs (for LOGO! 24 transistor, with built-in short circuit protection; operating temperature range from 0 to + 55 °C; 80 h operation of the internal clock when power is disconnected; 8 logical functions).

Kontroler the Siemens LOGO! Satisfies the requirements for a logical controller for learning purposes on the one hand and the main criteria for selecting a controller on the other. A compact programmable logic controllers used in automation as a relay proxy.

It does not cost more than a few relays and its programming is so flexible as connecting the relay. Its only drawback is the fixed number of inputs and outputs and the small memory for programs and data, but it is especially suitable for getting acquainted with Logical schemes for training in non-electronic technical specialties.

Keywords: Logic circuits, Fusion, programmable logic controller, simulations used in automation as a relay proxy.

1. INTRODUCTION

The proposed programmable logic controller has 8 inputs and 4 relay outputs, so the synthesized circuits are of this magnitude. Each set of input signals corresponds to a set of output signals that do not depend on the previous state of the circuit. In the combination circuits, there can not be a closed loop where a signal from the output of the i-th component, passing through several other logical elements, arrives at the input of the same i-th element. Input signals are converted into intermediate and intermediate - in output, i.e., multistage conversion. Delays in the different steps (steps) lead to a general delay in the -TT scheme. It depends on the speed of the individual logical elements and the number of degrees. The total delay T determines the minimum time during which the signals at the input of the circuit can be changed, ie it determines the discrepancy interval.



Fig.1. Figure or the LOGO controller

2. EXPLANATION

After describing a logical device with logical functions it is necessary to compose its corresponding scheme. If there are no specific requirements for the element base, the schematic is constructed using the basic logical function blocks - "And", "Or", "NOT". When evaluating a scheme, the following parameters are considered: number of elements, number of inputs used, number of steps of the scheme. The connection between the inputs and outputs is

$$Q1 = f1 (I1, I2, \dots I8); \tag{1}$$

$$Q2 = f2 (I1, I3, \dots I8) \tag{2}$$

$$Q3 = f1 (I1, I2, \dots I8); \tag{3}$$

$$Q4 = f4 (I1, I2, \dots I8). \tag{4}$$

The combination scheme has only one binary output, the state of which 0 or 1 depends on the set input variables, for example:

$$P = \{ \text{not}[\text{not}(I1+I2)+I2+\text{not } I4] + I2 \} \cdot \{ \text{not}(I1+I2)+I3+\text{not } I4+\text{not } I2 \} \tag{5}$$

$$Q1 = P,$$

If we lay

$$P1 = \text{not}(I1+I2), \tag{7}$$

$$P2 = \text{not}(P1 + I3+I4), \tag{8}$$

$$P3 = \text{not}(P2+I2) \tag{9}$$

$$P4 = \text{not}P2 + \text{not } I2 \tag{10}$$

$$P = P3 \cdot P4. \tag{11}$$

It is possible first to build a common functional pattern of the scheme and then proceed to synthesis (fig.2).

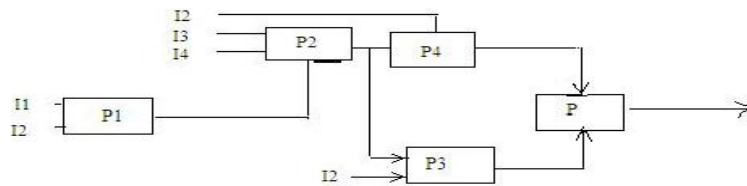


Fig.2. A common functional meta- model of the scheme

Through the basic features of LOGO! the logic function described above can be represented by the exemplary embodiment of fig.3.

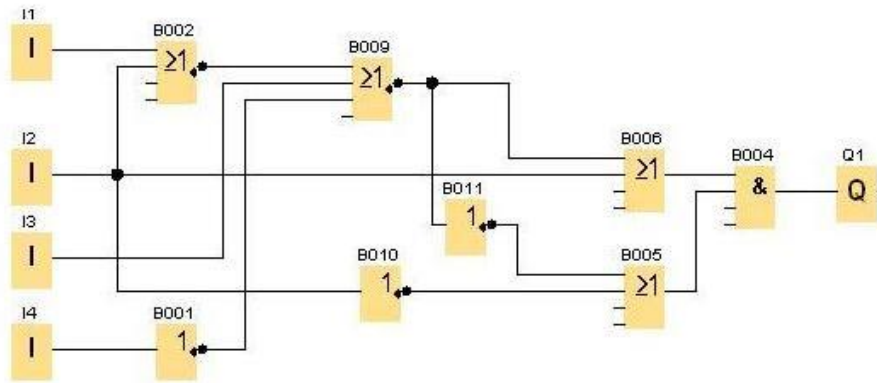


Fig.3. The completed schematic with the basic functional blocks (GF), ready for simulation

The schematic of figure 3 is ready for simulation. The simulation is done virtually in the program environment of the controller, then transferred to execution in the controller itself. If LEDs are placed on the relay outputs of the controller, the action of the synthesized logic circuit (Figure 4) can be observed.

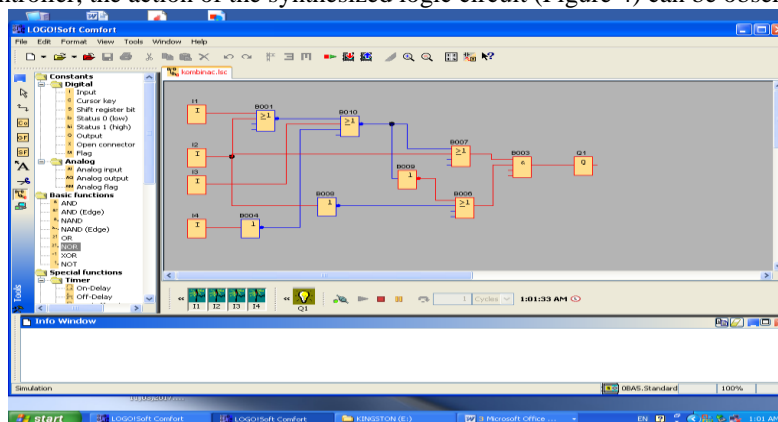


Fig. 4. Simulation of synthesized circuit

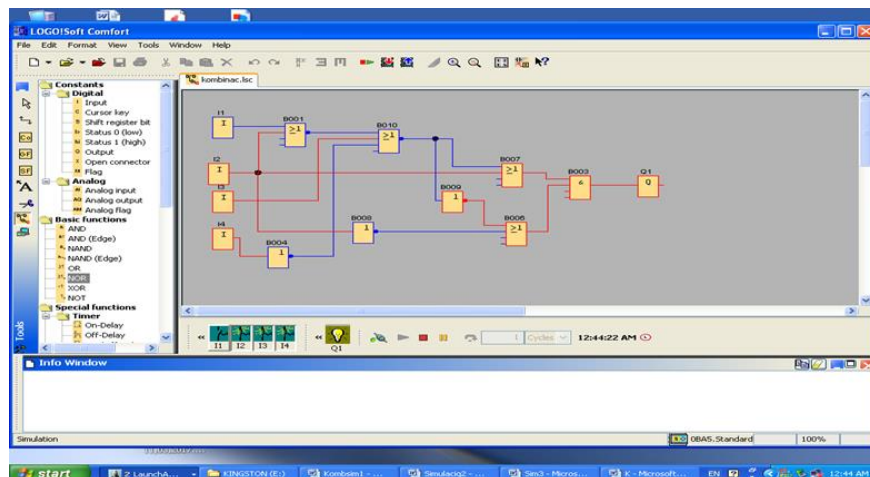


Fig.5 Simulation with three inputs

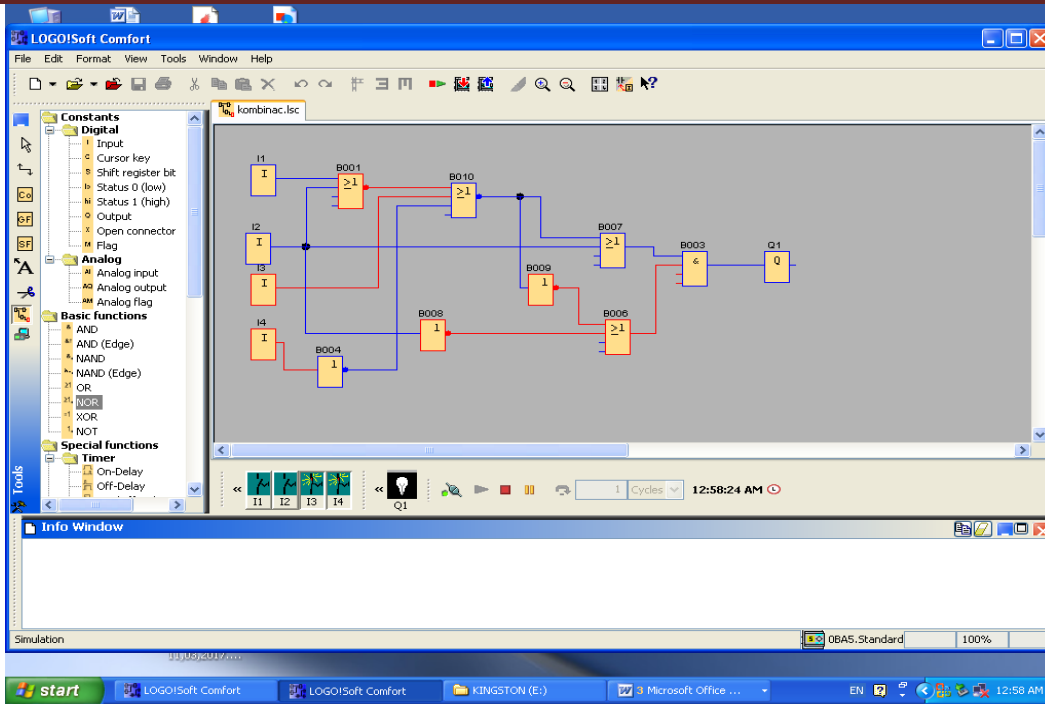


Fig.6 Simulation with two inputs included

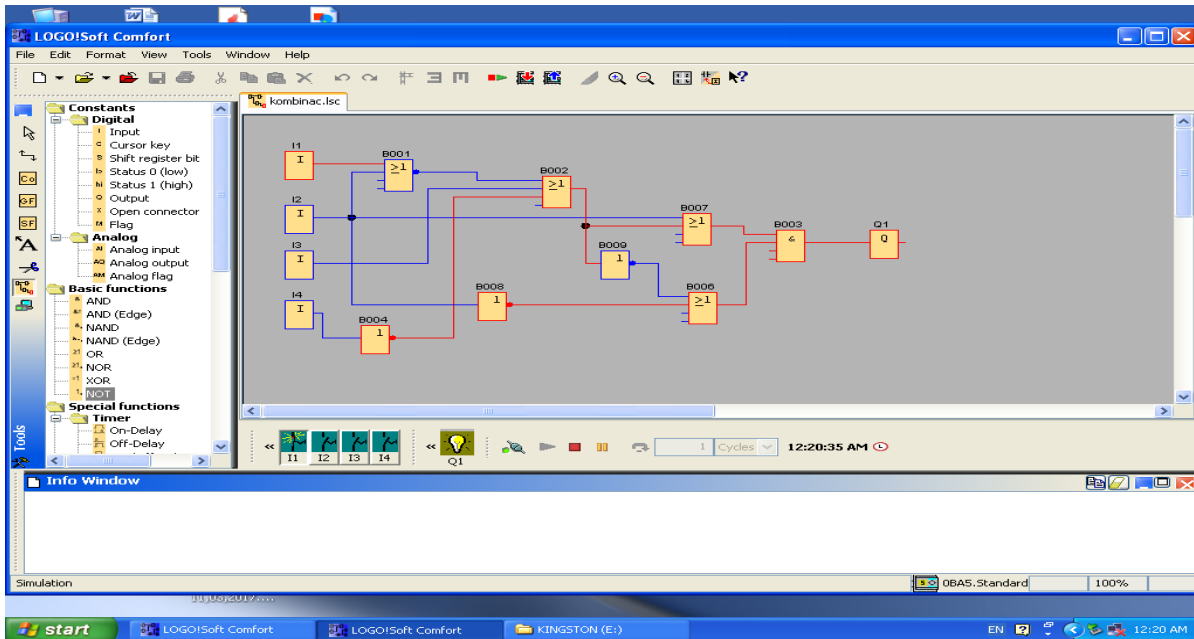


Fig.7 Simulation with one input-I1input

3. Generally, when standard (type) elements are used, different schemes of the same function can be built. They will have a different number of inputs, links, and different complexity. Significant results regarding the optimal synthesis of logic circuits can be achieved by using the minimal coverage methods of logic functions. With regard to the application of the schematic examples, the user is allowed to exhibit creativity in his specific technical field of activity. For example, code converters are combinational schemes that convert an input binary code into a given source code. The number of inputs and outputs of the transducers may be the same or different. The base of code converter synthesis is the truth table that matches the input and output code. If there are unused / forbidden / combinations in the input code, they are used to further simplify the expressions for the source code. If it is necessary to synthesize a code converter from code 8421 into a cyclic code of Gray, it can be set:

$$I1 = Q1 \tag{12}$$

$$Q2 = \text{not } (I1) \cdot I2 + I1 \cdot \text{not} \tag{13}$$

$$Q3 = I2 \cdot \text{not } (I3) + \text{not } (I2) \cdot I3 \tag{14}$$

$$Q4 = I3 \cdot \text{not } (I4) + \text{not } (I3) \cdot I4 \tag{15}$$

The solution with the LOGO programmable logic controller is as follows:

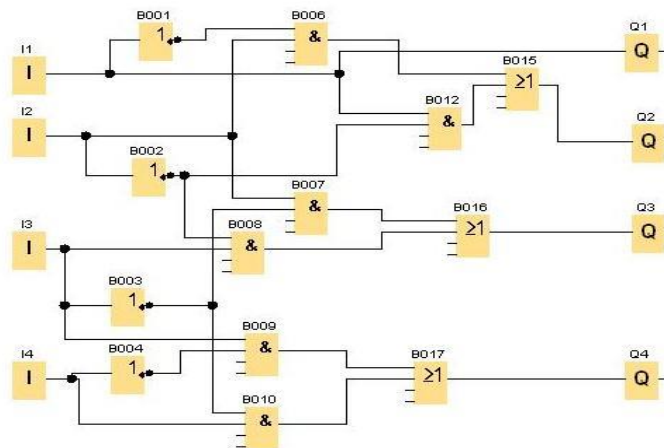


Fig.8.Code converter

4. CONCLUSION

The viewer of Siemens LOGO does not run unfinished programs. This is his main advantage. If the simulation is not performed, it is necessary to analyze and adjust the software solution. If part of the scheme works, the simulation shows, that part of the diagram is lit. In lab models, only the final result is usually present. There is no light indication of individual connections.

When the simulation is performed, the action of the scheme is again analyzed whether it corresponds to the practical task. This is also aided by the built-in weekly clock function block. In the absence of a controller, only its program portion can be loaded. Button simulation, which closes the normally open contacts and the lights on the outputs, is very useful to illustrate the action of the program. The simplicity of servicing the LOGO module through a series of simple practical tasks to master one of its programming modes and, depending on the purpose, to understand in practice the operation of the basic logic functions.

LITERATURE

Floyd Thomas L.(2008), *Digital Fundamentals*, ISBN 0-675-21217-0, Macmilian Publishing Company, New York

Hinova A.(2015). *Electronic Models for Supporting Technical and Vocational Education*, ISBN 978-619-160-431-9, Avangard Prima, S., pp. 25-28

Hinova A. I.(2013) *Electronic devices and models for practical training of non-electronic technical specialties*, Dissertation, Technical University of Sofia - IPF - Sliven

Hristov V., M. Gilevski,(2018) *Expanding the Programming Options for Programmable Logic Devices through*

Ilarionov R. (2007)*Digital Circuits*, ISBN 978-954-9770-98-8, Gabrovo print EOOD

Matlab, Yearbook of the Technical University - Sofia, vol. 68, no. 2, 79-88, Sofia, ISSN 13110829.

USING A TWO-MASS FLYWHEEL ON DRIVE SEWING MACHINES

Stefan Stoychev

Technical college of Lovech, Bulgaria, s.stoychev@abv.bg

Abstract: In the drive of modern machines depending on the engine used, driven mechanisms, frequency and magnitude of transient processes, vibrations with varying frequency and amplitude occur. In most cases, they are unacceptable, result in damage to the machine's component mechanisms, need for repair, worsen operating conditions. One of the ways to reduce harmful vibrations from the drive of the machine is by using screw-spring systems in the design of clutches, dual-mass flywheels and more. In machine-building constructions, the springs can be operated either individually or as components of spring loaded systems with a common load. Thus, for a given load, a desired value of the deformation, stiffness or a special, e.g. broken or non-linear characteristic can be achieved. There are two main ways of connecting springs to systems - parallel (with the same or different lengths) and consistently, combinations of these modes are possible. In many cases, the screw springs are required to withstand very high loads, this leads to larger dimensions of the spring and therefore incompatibility with the dimensions of the assembled node. In these cases, parallel (multi-directional) cylindrical screw springs are used, in this way load and small size requirements are provided. The springs are located one at the other, and in order to remove the twisting of the end supports, they are in a different direction of the turns. The load is absorbed by all the springs and distributed proportionally according to their stiffness. Upon deformation of the spring, potential deformation energy is accumulated, but can't be fully returned to the mechanical system. Losses in a cycle of loading and unloading of the spring determine its absorbing (damping) capability, which is important for spring buffers and vibro-insulators. With properly selected and dimensioned spring systems, the large torsional vibrations generated by the engine are largely neutralized, which protects the machine's mechanisms against damage, prolongs the period of operation, improves operating comfort. The proposed method is to determine the basic parameters of a system of springs in the form of a dual-mass flywheel. The flywheel can be successfully used to reduce the harmful impact of vibrations when driving sewing machines directly.

Keywords: dual-mass flywheel, drive, sewing machine

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДМУМАСОВ МАХОВИК ПРИ ЗАДВИЖВАНЕ НА ШЕВНИ МАШИНИ**Стефан Стойчев**

Технически колеж-Ловеч, Р България, s.stoychev@abv.bg

Резюме: В задвижването на съвременните машини в зависимост от използвания двигател, задвижвани механизми, честота и големина на преходните процеси възникват трептения с различна честота и амплитуда. В повечето случаи те са неприемливи, водят до повреди в съставните механизми на машината, необходимост от ремонт, влошават работните условия.

Един от начините за намаляване на вредните трептения от задвижването на машината е използване на системи от винтови пружини влизаци в конструкцията на съединители, двумасови маховици и др. В машиностроителните конструкции винтовите пружини могат да работят самостоятелно или като елементи от системи от пружини, понасящи общо натоварване. По този начин за даденото натоварване може да се постигне желана стойност на деформацията, коравината или да се проектира специална, например начупена или нелинейна, характеристика. Основните начини за свързване на пружините в системи са два - паралелно (с еднаква или с различна дължина) и последователно, като са възможни и комбинации между тези начини. В много случаи се налага винтовите пружини да поемат много големи натоварвания, това води и до големи размери на пружината и съответно несъвместимост с размерите на конструирания възел. В тези случаи се използват паралелно свързани (многоредни) цилиндрични винтови пружини, като по този начин се осигуряват изисквания за товароносимост и малки размери. Пружините са разположени една в друга, като за отстраняване на усукването на крайните опори, те са с различна посока на навивките. Натоварването се поема от всички пружини и се разпределя пропорционално според тяхната коравина. При деформирането на пружината се акумулира потенциална деформационна енергия, но последната не може да се отдаде изцяло обратно в механичната система. Загубите при един цикъл от натоварване и разтоварване на пружината

определят нейната поглъщаща (демпфираща) способност, която е от важно значение при пружинните буфери и виброизолатори.

При правилно подбрани и оразмерени системи от пружини големите торсионни вибрации, генерирани от двигателя биват неутрализирани, което предпазва механизмите на машината от повреда, удължава периода на тяхната експлоатация, подобрява комфорта при работа.

В предлаганата разработка е предложен метод за определяне на основните параметри на система от пружини влизаци в състава на двумасов маховик. Маховика успешно може да бъде използван за намаляване на вредното влияние на вибрациите при директно задвижване на шевни машини.

Ключови думи:двумасов маховик, задвижване, шевна машина

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Използването на двумасов маховик е сравнително нова концепция за погасяване на вибрациите в задвижването на определена машина.

Двумасов (демпферен) маховик, представлява два съединени помежду си диска, чрез механизъм, състоящ се от пружини. Маховика винаги е съгласуван със съответния модел двигател и механизми на машината.

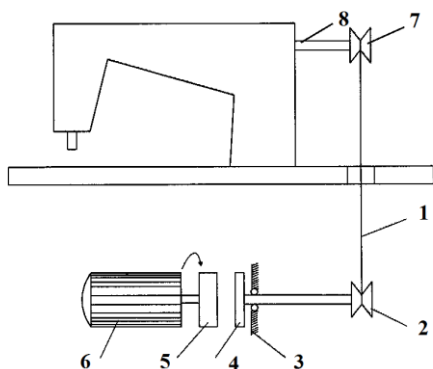
В конструкцията на двумасов маховик влизат винтови пружини, които могат да работят самостоятелно или като елементи от системи от пружини, понасящи общо натоварване. По този начин за даденото натоварване може да се постигне желана стойност на деформацията, коравината или специална, например начупена или нелинейна, характеристика. Основните начини за свързване на пружините в системи са два - паралелно (с еднаква или с различна дължина) и последователно, като са възможни и комбинации между тези начини.

Целта на разработката е да се предложи методика за пресмятане на паралелно свързани винтови пружини влизаци в състава на двумасов маховик на шевна машина.

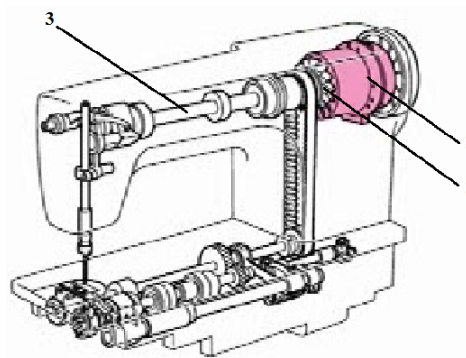
2. ИЗЛОЖЕНИЕ

При съвремените задвижвания на шевните машини са се наложили две схеми: класическо задвижване (фиг.1) и директно задвижване (фиг.2). При класическото задвижване част от вибрациите от електродвигателя 6 се намаляват посредством наличието на съединител 4,5 и ремъчна предавка 1,2,7.

При директното задвижване двигателя 1 е свързан директно към главния вал на машината 3, вибрациите особено при преходните процеси на развъртане и спиране достигат високи нива. С цел предпазване механизмите на машината от повреда, удължаване периода на експлоатация и подобряване на комфорта при работа е удачно използването на двумасов маховик 2. (фиг. 3, фиг.4).

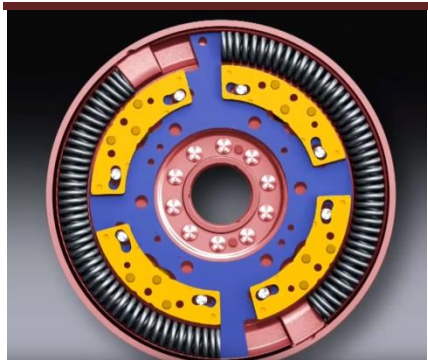


Фиг. 1. Класическа структурната схема на електрозадвижване на шевна машина



Фиг. 2. Директно задвижване на шевна машина

На фигура 3 е показан общия вид, а на фигура 4 първична и вторична маса на двумасов маховик



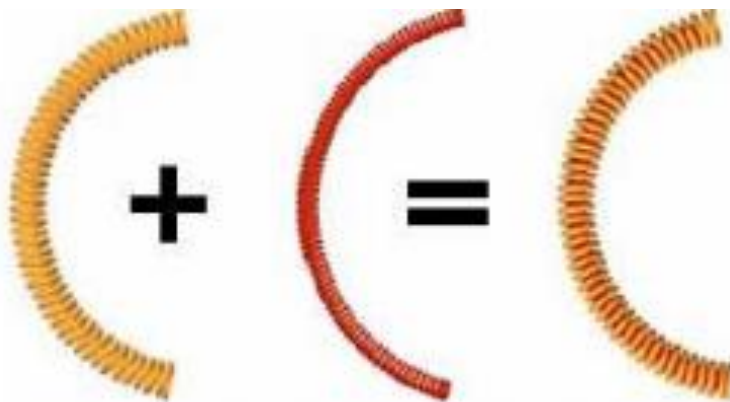
Фиг. 3.Общ вид на двумасов маховик



Фиг.4.Първична и вторична маса на двумасов маховик

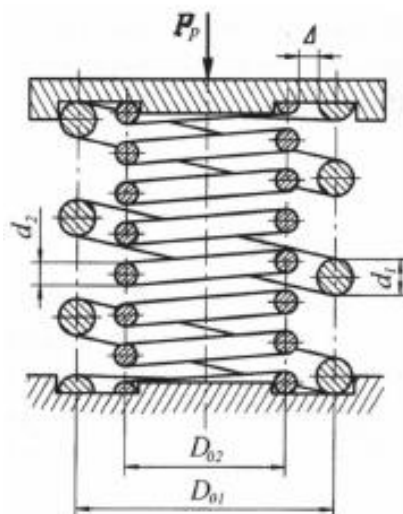
В много случаи се налага участващите в конструкцията на маховика винтови пружини да поемат много големи натоварвания, това води и до по-големи размери на пружината и съответно несъвместимост с размерите на конструирания възел [2]. В тези случаи се използват паралелно свързани (многоредни) цилиндрични винтови пружини (фиг.5), като по този начин се осигуряват изисквания за товароносимост и малки размери. Пружините са разположени една в друга, като за отстраняване на усукването на крайните опори, те са с различна посока на навивките. Натоварването се поема от всички пружини и се разпределя пропорционално според тяхната коравина.

При деформирането на пружината се акумулира потенциална деформационна енергия, но последната не може да се отдаде изцяло обратно в механичната система. Загубите при един цикъл от натоварване и разтоварване на пружината определят нейната поглъщаща (демпферираща) способност, която е от важно значение при пружинните буфери и виброизолатори [1,2,3]. Поради тези особености свързани пружини се използват в автомобилостроенето, като съставна част от съединители, двумасови маховици и др.



Фиг.5. Паралелно действащи винтови пружини

Схемата на натоварване и основните параметри на паралелно свързани цилиндрични винтови пружини са показани на фиг.6 .



Фиг.6.Схема на натоварване и основни параметри на паралелно свързани цилиндрични винтови пружини: P_p -обща натоварваща сила; d -диаметър на телта на пружината; D_o -диаметър на пружината; Δ -радиална хлабина между пружините.

За правилната им работа, според [2] трябва да са спазени следните изисквания:

-еднакви индекси $i = i_1 = i_2$ и усукващи усилия $\tau = \tau_1 = \tau_2$ при изключено натоварване, $i = \frac{D_0}{d}$;

-общата сила P_p' ($P_p' = 1,2P_p$) на комплекта пружини трябва да е равна на сумата от силите на външната и вътрешна пружина, $P_p' = P_1 + P_2$;

$P_p = \frac{P_\Sigma}{n}$, където: P_Σ -сумарната сила зависи от въртящият момент на електродвигателя и разстоянието

на пружинните комплекти от оста на въртене, n -броят комплекти пружини.

-дължината на пружините да е еднаква;

-между навивките на съставните пружини трябва да има радиална хлабина $\Delta = 0,5(d_1 - d_2)$, която позволява свободна деформация на пружината.

От условието за еднакви усукващи усилия, $\tau = \tau_1 = \tau_2 = \frac{8P_1'ki}{\pi d_1^2} = \frac{8P_2'ki}{\pi d_2^2}$ т.е

$$P_2' = \frac{P_1'd_2^2}{d_1^2} \quad (1)$$

K -коэффициент характеризиращ винтовата пружина, $K = \frac{4i + 2}{4i - 3}$

Отчитаме, че $\Delta = 0,5(d_1 - d_2)$ и $2\Delta = (D_{01} - d_1) - (D_{02} - d_2)$ т.е

$$d_1 - d_2 = (D_{01} - d_1) - (D_{02} - d_2)$$

Оттам $D_{01} - 2d_1 = D_{02}$ или $id_1 - 2d_1 = id_2$.

Замествайки $\frac{d_2}{d_1} = \frac{(i-2)}{i}$ в (1), получаваме

$$P_2' = \frac{P_1'(i-2)^2}{i^2} \quad (2)$$

Общата сила създавана от комплекта пружини е

$$P_p' = P_1' \left[1 + \frac{(i-2)^2}{i^2} \right], \text{ съответно}$$

$$P_1' = \frac{P_p' i^2}{i^2 + (i-2)^2} \quad (3)$$

Аналогично намираме изчислителната сила на външната пружина

$$P_1 = \frac{P_p i^2}{i^2 + (i-2)^2} \text{ и вътрешната } P_2 = P_p - P_1$$

По силата P_1 изчисляваме основните параметри на външната пружина (диаметър на пружината, диаметър на пружинния тел, стъпка на пружината в свободно състояние, дължина на пружината в свободно състояние, работни навивки на пружината), след което определяме D_{02} и d_2 на вътрешната по следните зависимости:

$$D_{02} = D_{01} - 2d_1 \text{ и } d_2 = \frac{D_{02}}{i} \quad (4)$$

При пружини, които са натоварени с периодично променлива сила с изменение на натоварването между една минимална и една максимална стойности, напреженията в материала на пружината също са променливи и тяхното действие във времето води до поява на умора. В този случай е необходимо да се определи динамичният коефициент на сигурност по тангенциални напрежения. При съвпадане на честотата на цикличното натоварване със собствената честота на масовата система пружина-контактуващ с нея детайл, настъпва резонанс, при който работата на системата става невъзможна. Нелинейната характеристика на пружината намалява опасността от резонансни колебания. Антирезонансната проверка се прави по известните зависимости на динамиката.

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложена е методика за пресмятане на паралелно свързани винтови пружини използвани в машиностроенето, съобразена с особеностите, работния режим и натоварванията на промишлени шевни машини.

Определени са основните изисквания към системата от пружини гарантиращи правилното им взаимодействие с задвижващият електродвигател и задвижваните механизми на шевната машина.

Прилагането на системи от пружини, под форма на двумасов маховик, неутрализира торсионните вибрации, генерирани от двигателя. Правилно проектирани и изчислени, те премахват възможността за изпадане на системата в резонанс.

Използването на двумасов маховик в устройството на шевна машина предпазва механизмите на машината от повреда, удължава периода на тяхната експлоатация, подобрява комфорта при работа.

ЛИТЕРАТУРА

Острецов, А.В., Красавин, П.А. (2011), *Автомобилные сцепления*, Издательство МГТУ «МАМИ»
 Стойчев В. Ст., Димитров Д. Ст. (2019), *Особености в конструкцията на двумасов маховик на автомобил*, Техсо 2019г.

https://media.rexpert.de/media/lokale_medien/media_lib/bg/brochure/2015_LuK_TecBr_Clutch_Course_PC_and_LCV_BGpdf.pdf

https://vk.com/page-136330895_54582366

NEWS ABOUT DYEING POLYAMIDE WITH UNCONVENTIONAL DIRECT DYE

Milena Nikodijevic

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac

Dragan Djordjevic

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac

Nemanja Vuckovic

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac

Miodrag Smelcerovic

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac, Serbia, msmelcerovic@yahoo.com

Abstract: News about the process of dyeing a polyamide yarn with unconventional direct textile dye, which is conventional for dyeing cotton yarns have described in this study. An attempt to polyamide yarn dyeing with this type of dye in laboratory is done in order to create realistic possibilities for application in industrial conditions. Polyamide is a chemical fiber obtained from synthetically produced polymers, while direct dyes are sulphonated azo compounds: derived from benzidine and his derivatives or type of amine diaminostyrene and others. In the experiment, the samples of polyamide yarn with linear density of 6,6 tex (units for fineness) has used. The yarn has dyed with a direct dye of a specific structure that has a predisposition to connect to this fiber. Dyeing time with continuous mixing was 5, 10, 15, 25 and 40 minutes. Also, in dyeing solution, to achieve a certain pH solution, acetic acid is added. The applied dye is marked like a C.I. Direct Brown 2 (azo-dye). The constant bulk of solution is contained concentrations of dye 10, 30, 50, 70 and 100 mg/dm³. Samples were dyed at a temperature of 90 °C. The spectrophotometer (Cary 100 Conc UV-VIS, Varian) was used to measure the adsorption of aqueous dyed solutions and to calculate an unknown dye concentration in the solution based on the calibration curve. The degree of dye exhaustion and the amount of adsorbed dye were calculated. The degree of exhaustion at all concentrations, for different dyeing time after 40 min was 80 %. The time of length of contact between the adsorbent and the adsorbent, for different concentrations of used dye, results in a higher degree of exhaustion. Noticeable is continuity in the changes in the amount of adsorbate on the adsorbent with the increase of the initial concentration and time, i.e. a bigger amount of dye in the solution or longer dyeing time contribute a higher amount of adsorbed dye per unit mass of the adsorbent. Freundlich's model in the form of nonlinear or linear isotherms proved to be the most effective in the simulating the polyamide dyeing. High functionality of the variables was detected, the coefficient of determination was 0,95. Dyeing of polyamide with direct dye expands the dye spectrum that can be dyed the polyamide yarns. Dyeing of the yarn at a higher temperature gives better results than dyeing at a lower temperature. The results of this research with achieved efficiency indicate the possibility of a different approach in the dyeing the polyamide yarn with direct dyes, in order to further development of the industrial process. For better results, it necessary to carefully select the composition of the bath and the method of dyeing, to elaborate the phase of dyeing to achieve good dyeing of fiber. It has been shown that dyeing at a higher temperature increases adsorption of dye. It has been determined that dyeing - adsorption depends on the contact time and the initial dye concentration.

Keywords: direct dye, polyamide yarn, dyeing, Freundlich's model.

NOVOSTI KOD BOJENJA POLIAMIDA NEKONVENCIONALNOM DIREKTNOM BOJOM**Milena Nikodijević**

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola Leskovac, Srbija

Dragan Đorđević

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola Leskovac, Srbija

Nemanja Vučković

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola Leskovac, Srbija

Miodrag Šmelcerović

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola Leskovac, Srbija, msmelcerovic@yahoo.com

Apstrakt: U ovom radu su prikazane novosti vezane za proces bojenja poliamidne pređe nekonvencionalnom direktnom tekstilnom bojom koja je uobičajena za bojenje pamučnih pređa. Pokušaj bojenja poliamidne pređe ovim tipom boje u laboratoriji izvodi se u cilju stvaranja realne mogućnosti za primenu u industrijskim uslovima. Poliamid je hemijsko vlakno dobijeno iz sintetski proizvedenih polimera, dok su direktne boje najčešće sulfonovana azo-jedinjenja: koja su izvedena iz bendizidina i njegovih derivata ili amina tipa diaminostilbena i dr. U eksperimentu su korišćeni uzorci od poliamidne pređe podužne mase 6,6 tex (jedinica za finoću). Pređa je podvrgnuta bojenju direktnom bojom specifične strukture koja ima predispoziciju vezivanja za ovo vlakno. Vreme bojenja uz neprekidno mešanje, iznosilo je 5, 10, 15, 25 i 40 minuta. Takođe, u rastvoru za bojenje, za postizanje određenog pH rastvora, dodata je sirćetna kiselina. Primenjena boja nosi oznaku C.I. Direct Brown 2 (azo-boja). Rastvor u konstantnoj zapremini sadržao je koncentracije boje 10, 30, 50, 70, 100 mg/dm³. Uzorci su bojeni na temperaturi od 90 °C. Spektrofotometar (Cary 100 Conc UV-VIS, Varian) je upotrebljen za merenje apsorpcije vodenih obojenih rastvora i izračunavanje nepoznate koncentracije boje u rastvoru i izradu kalibracione krive. Izračunati su stepen iscrpljenja boje i količina apsorbovane boje. Stepenn iscrpljenja pri svim koncentracijama, za različito vreme obojenja posle 40 minuta iznosio je 80 %. Vreme ili dužina kontakta između adsorbata i adsorbenta, za različite koncentracije korišćene boje, dovodi do većeg stepena iscrpljenja. Uočen je kontinuitet u promenama količine adsorbata na adsorbentu sa porastom početne koncentracije i vremena, tj. veća količina boje u rastvoru ili duže vreme bojenja doprinose većoj količini adsorbovane boje po jedinici mase adsorbenta. *Freundlich-ov* model u obliku nelinearne ili linearne izoterme pokazao se kao najefikasniji u simuliranju bojenja poliamida. Uočena je visoka funkcionalnost promenljivih, koeficijent determinacije je 0,95. Bojenje poliamida direktnom bojom proširuje spektar boja kojima se može bojiti poliamidna pređa. Bojenje pređe na višoj temperaturi daje bolje rezultate od bojenja na nižoj temperaturi. Rezultati ovog istraživanja postignutom efikasnošću nagoveštavaju mogućnost drugačijeg pristupa u bojenju poliamidne pređe direktnim bojama, a sve u cilju daljeg razvoja industrijskog procesa. Za bolje rezultate, potrebno je pažljivo odabrati sastav banje i način bojenja, razraditi fazu bojenja da bi se postiglo dobro obojenje vlakana. Pokazano je da je bojenje na višoj temperaturi povećava adsorpciju boje. Utvrđeno je da bojenje - adsorpcija zavisi od vremena kontakta i početne koncentracije boje.

ključne reči: direktna boja, poliamidna pređa, bojenje, Freundlich-ova izoterma.

1. UVOD

Polikondenzaciona sintetička vlakna imaju veliki značaj za tekstilnu industriju. Izrađuju se od polikondenzacionih makromolekularnih materija postupkom izbrizgavanja iz istopljene mase. Prema hemijskoj konstituciji, makromolekula sintetizovane polikondenzacione materije razlikuju se poliamidna, polieterska i druga vlakna. Poliamid je hemijsko vlakno dobijeno iz sintetski proizvedenih polimera. Vlakna se postupkom polimerizacije proizvode pomoću polimernih osnovnih materijala. Putem polimerizacije dobijamo vlakna debljine nekoliko milimetara koja se dalje režu u zrnca [1].

Po svojim hemijskim i fizičko - mehaničkim osobinama, poliamidna vlakna predstavljaju most između hidrofilnih - prirodnih i hidrofobnih - sintetičkih vlakana. Upravo zbog toga bojenje ovih vlakana moguće je izvesti širokim asortimanom boja u velikom spektru nijansi. Strukturu poliamida karakteriše anizotropna raspodela funkcionalnih amino grupa što se u bojenju manifestuje negativnom pojavom tkz. „efekta prugavosti”. Problem prugastog bojenja je naročito osetljiv kada se za nijansiranje koristi mešavina boja različitog afiniteta [2].

Direktne boje su uglavnom sulfonovana azo-jedinjenja: koja su izvedena iz bendizidina i njegovih derivata ili amina tipa diaminostilbena i dr. Rastvorljivost ovih boja u velikoj meri zavisi od hemijskog sastava, posebno do sadržaja sulfonskih grupa u molekulu [2].

Bojenje poliamidnih vlakana posebno ili u mešavinama sa drugim vlaknima vrši se pretežno kiselim bojama. Posebna karakteristika ovog sistema je nagla adsorpcija boje odmah po potapanju materijala u rastvor za bojenje pri relativno niskim temperaturama, što često dovodi do neravnomernih obojenja [2].

U ovom radu su prikazane novosti vezane za analizu bojenja poliamidne pređe nekonvencionalnom direktnom bojom. Cilj ovog istraživanja je razvoj postupka bojenja poliamidnih vlakana direktnom bojom na laboratorijskom nivou sa težnjom da se to primeni u industriji.

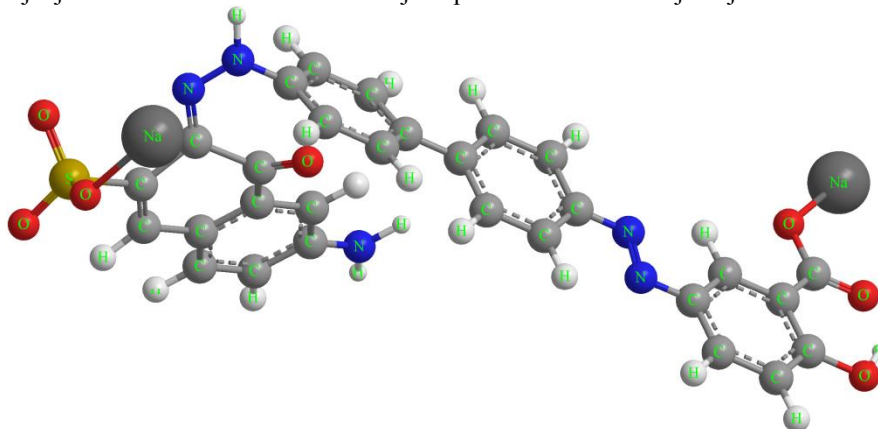
2. EKSPERIMENTALNI DEO

Materijal: U eksperimentalnom delu korišćena je nebojena poliamidna (PA) pređa, podužne mase 6,6 tex. Pređa je namotana u kanure, a zatim je spovedeno merenje na analitičkoj vagi i bojenje.

Bojenje: Bojenje je izvedeno u staklenim erlenmajerima u kojima je smeštena poliamidna pređa u rastvoru sirćetne kiseline i direktne boje. Erlenmajeri su postavljeni na rešo radi bojenja u toku određenog vremena. Vreme obrade uz neprekidno mešanje, iznosilo je 5, 10, 15, 25 i 40 minuta. Količina dodate sirćetne kiseline iznosila je 0,1 ml.

Korišćena boja je C. I. Direct Brown 2, slika 1. Rastvor u konstantnoj količini sadržao je koncentracije boje 10, 30, 50, 70, 100 mg/dm³. Temperatura na kojima su bojeni uzorci iznosila je 90 °C.

Po završetku bojenja, uzorci su odmah odvojeni od rastvora i oprani. Apsorbancija je merena na maksimumu talasne dužine za boju (440 nm), korišćenjem spektrofotmetra (Cary 100 Conc UV-VIS, Varian). Izmerena apsorbancija je iskorišćena za pravljenje kalibracione krive i određivanje nepoznatih koncentracija boje u rastvoru tokom bojenja.



Slika 1 Struktura primenjene boje Direct Brown 2 (molarna masa 627,54 g/mol, formula C₂₉H₁₉N₅Na₂O₇S)

Primena i svojstva boje: svetlo crvenkasta braon boja. Smeđi prah. Rastvorena u vodenom rastvoru je svetlo crvenkasto braon nijanse, rastvorena u etanolu je svetlo crvena, rastvorena u acetonu daje svetlo crvenkasto braon nijansu, nerastvorljiva u drugim organskim rastvaračima. Pod uticajem sumporne kiseline daje ljubičastu nijansu, razređena daje svetlo crvenkasto braon nijansu. U rastvoru za bojenje uz pristustvo hlorovodonične kiseline daje tamno braon nijansu; U gustom rastvoru natrijum hidroksida daje narandžasto braon nijansu. Bojenje celuloznih vlakana na temperaturi od 60 do 80 °C je poželjno, a tretiranje bakar sulfatom nakon bojenja može poboljšati postojanost boje. Uglavnom se koristi za bojenje pamuka, bojenje celuloznih vlakana, direktno štampanje i bojenje kože.

Stepen iscrpljenja boje izračunat je pomoću obrasca [3]:

$$\text{Stepen iscrpljenja} = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100 \quad (\%)$$

(1)

gde su: C_0 i C_t , mg/dm³, početna i koncentracija boje u vremenu t .

Količina apsorbovane boje dobijena je preko jednačine [3]:

$$q_t = \frac{C_0 - C_t}{w} \times V \quad \text{i} \quad q_e = \frac{C_0 - C_e}{w} \times V$$

(2)

gde su: q_t (mg/g) masa apsorbovane boje po jedinici mase u vremenu bojenja t ; q_e (mg/g), masa apsorbovane boje po jedinici mase u ravnoteži, C_0 (mg/dm³), početna koncentracija boje; C_t (mg/dm³) koncentracija boje u rastvoru u vremenu bojenja t , C_e (mg/dm³), ravnotežna koncentracija boje u rastvoru; w (g) masa uzorka i V (dm³) zapremina rastvora za bojenje.

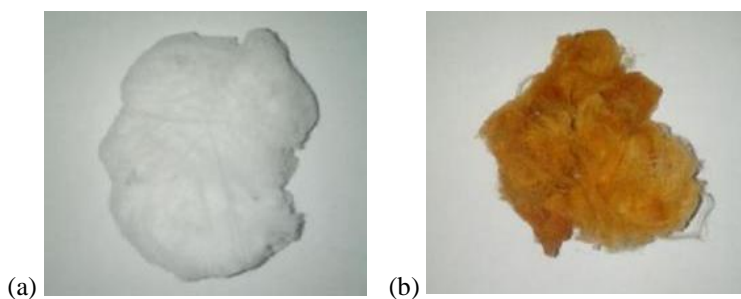
Freundlich-ov model-izoterma je prikazan sledećom jednačinom [3]:

$$\ln q_e = \ln K_f + \frac{1}{n} \cdot \ln C_e \quad (3)$$

gde su: K_f (mg/g)·(dm³/mg)^(1/n) i n konstante karakteristične za predvideni sistem: adsorbent, adsorbat i rastvarač.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Na slici 2 prikazane su fotografije poliamidne (PA) pređe pre bojenja (a) i posle bojenja (b) u rastvoru CH₃COOH i direktne boje. Primetno je da je poliamidna pređa neravnomerno obojena. Pri potapanju uzorka u rastvor, boja se brzo apsorbovala, što uzorkuje efekat prugavosti i pređa ostaje neravnomerno obojena.

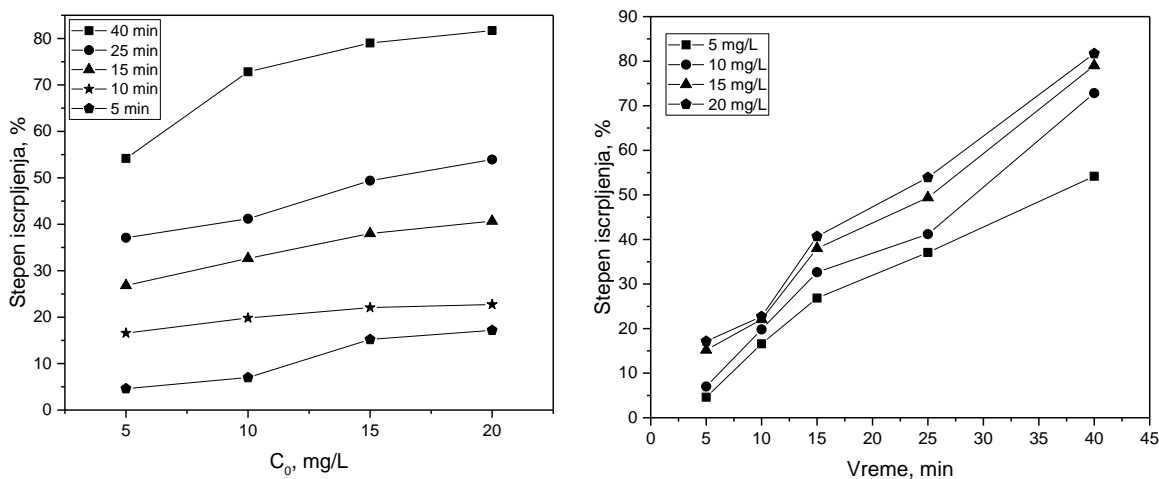


Slika 2 Izgled PA vlakana pre (a) i posle bojenja (b) braon bojom

Na slici 3 prikazan je dijagramima, stepen iscrpljenja pri svim koncentracijama za različito vreme obojenja kao i stepen iscrpljenja tokom vremena kontakta pri različitim početnim koncentracijama. Posle 40 minuta bojenja PA pređe, iznosi oko 80 %, što je veoma blizu standardnom načinu bojenja (konvencionalnom bojom) sirove PA pređe na višoj temperaturi.

Prisutan je kontinuitet u promenama tokom rasta početne koncentracije boje, tj. sa porastom koncentracije, smanjuje se stepen iscrpljenja boje, po jedinici mase adsorbenta - pređe.

Sa rastom koncentracije boje u rastvoru, u početku se javlja nešto veći porast procenta iscrpljene boje, da bi na kraju bojenja ovaj porast bio veoma blag.



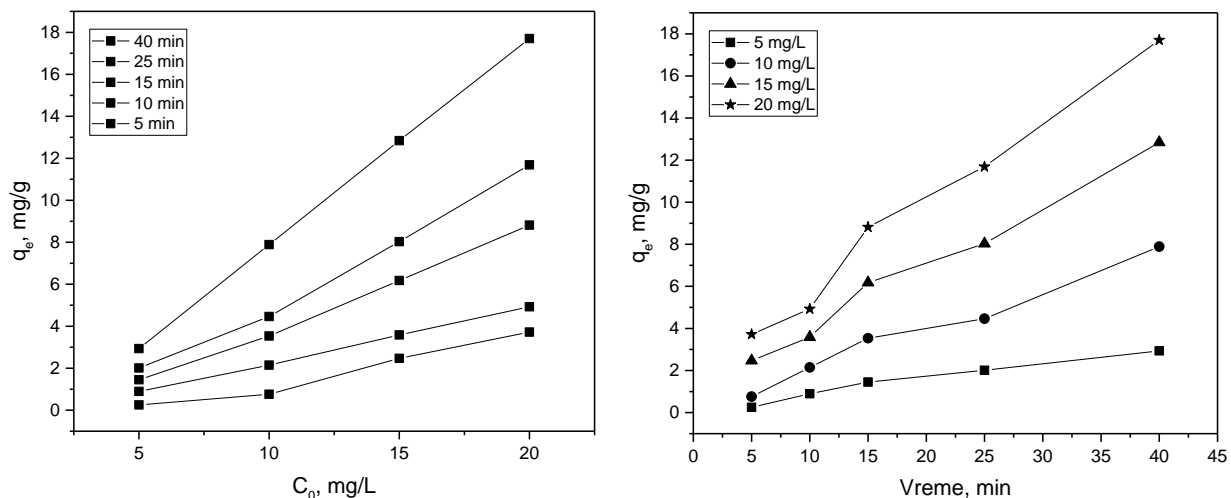
Slika 3 Uticaj početne koncentracije boje i dužine bojenja na stepen iscrpljenja boje od strane PA pređe

Takođe, prisutan je kontinuitet u promenama tokom vremena, tj. duže vreme doprinosi većem stepenu iscrpljenja. U početku, kod nižih koncentracija, javlja se veći procenat iscrpljene boje i taj trend se održava tokom celog procesa bojenja. Linearni delovi krive odražavaju difuziju u površinskom sloju dok delovi platoa na krivoj, odgovaraju difuziji u porama.

Kako je rastao napon u prethodnoj obradi, povećavala se i količina iscrpljena boje iz banje tokom bojenja. Za difundovanje molekula boje unutar vlakana, mora se formirati slobodna zapremina u unutrašnjosti. Takođe, termalno pomeranje molekulaskih lanaca direktno je povezano sa jačinom polimernog supstrata, tj. brža difuzija boje postiže se u mekšim supstratima polimera.

Rezultati promene adsorbovane količine adsorbata (boja) na adsorbentu (vlakno) za različite početne koncentracije i vreme bojenja prikazani dijagramima, na slici 4.

Prisutan je kontinuitet u promenama tokom rasta početne koncentracije i vremena, tj. veća količina boje u rastvoru ili duže vreme bojenja pridonose većoj količini adsorbovane boje po jedinici mase adsorbenta, tj. pri najvećim početnim koncentracijama boje i najdužem vremenu bojenja, dešava se i najveća adsorpcija.



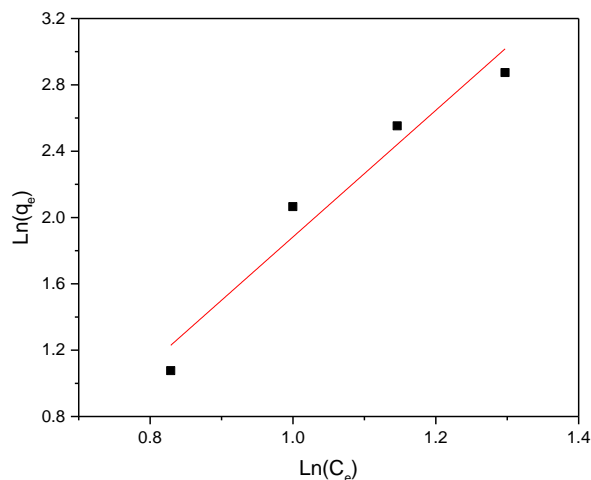
Slika 4 Adsorbovana boja po jedinici mase PA pređe u odnosu na početnu koncentraciju i vreme bojenja

Pošto je ukupna površina vlakana veća od spoljašnje površine, molekulu boje će se brže adsorbovati u toku bojenja nego prisutni dodaci. Zbog toga će se poremetiti dinamička ravnoteža rastvora, a agregati boje će se razložiti na molekule i ponovo uspostaviti vezu u rastvoru. Proces adsorpcije se nastavlja do trenutka dok se ne uspostavi ravnoteža između koncentracije boje u rastvoru i koncentracije boje u vlaknu. Izoterma adsorpcija je od velikog značaja za istraživanje procesa bojenja.

Analiza izotermnih podataka njihovim uklapanjem - fitovanjem preko različitih izotermnih jednačina, važna je zbog pronalaženja pogodnog modela koji se može koristiti za kontrolisanje procesa bojenja. U ovom istraživanju korišćen je izotermni model Freundlich-a, za uklapanje - fitovanje eksperimentalnih tačaka uz pomoć softvera OriginPro.

Adsorpcione izoterme su neophodne su za projektovanje adsorpcionih sistema, kao i predviđanja ponašanja učesnika adsorpcionih procesa. Postoje različiti modeli za opisivanje adsorpcione ravnoteže, a ovde su odabrani oni koji se uglavnom primenjuju za slične sisteme [3, 4].

Slika 5 prikazuje Freundlich-ovu izotermu, koja je izvedena uz pretpostavku postojanja heterogenosti površine sa neravnomernom distribucijom toplotne sorpcije na površini. Iz ovog dijagrama se vidi visoka funkcionalnost promenljivih ($R^2=0,95$). Na osnovu nagiba i odsečka određene su Freundlich-ove konstante, a preko njih vrednovana podobnost modela za opisivanje proces adsorpcije korišćene boje na PA pređi.



Slika 5 Linearni oblik Freundlich-ove adsorpcione izoterme za sisteme direktna boja - PA pređa

U tabeli 1 prikazane su vrednosti, adsorpcionih parametara, analitički izrazi adsorpcionih izoterma, i vrednosti koeficijenta determinacije R^2 .

Prema rezultatima iz tabele 1, primećuje se visoka vrednost, što ukazuje na veliki procenat sume kvadrata odstupanja vrednosti varijable od aritmetičke sredine. U postupku određivanja Freundlich-ovih konstanti, K_F i n ,

Freundlich-ov model značajno prati eksperimentalne podatke i može biti prihvatljiv za adsorpciju boje na PA pređi. K_F koristi se kao relativna mera kapaciteta adsorpcije. Veća K_F vrednost ukazuje veći kapacitet adsorpcije.

Konstanta n je empirijski parametar koji se menja sa nivoom heterogenosti i ukazuje na stepen nelinearnosti između kapaciteta adsorbovane boje i koncentracije neadsorbovane boje, a odnosi se na raspodelu vezanih jona na površini adsorbenta. Dakle, $1/n < 1$ prikazuje da je adsorbat odlično adsorbovan na adsorbentu i adsorpcioni kapacitet raste. Što je vrednost n veća, to je jači intenzitet adsorpcije.

U konkretnom slučaju parametar n nema visoku vrednost ali to je očekivano sa obzirom da direktna boja nije pravljana za bojenje poliamida.

Parametri ovog modela zavisi su od količine adsorbenta i temperature. Temperatura može uticati na nekoliko aspekata adsorpcije: rastvorljivost boje (agregacija), sposobnost bubrenja adsorbenta-tkanine (lanena vlakna) i položaj ravnoteže u odnosu na egzotermnost fenomena adsorpcije [5].

Tabela 1 Analitički izrazi Freundlich-ove izoterme sa koeficijentima za sistem direktna boja - PA pređa

Analitički izraz linearnog modela	Parametri modela		R^2
$\ln q_e = -1,93 + 3,82 \cdot C_e$	$K_F(\text{mg/g}) \cdot (\text{dm}^3/\text{mg})^{(1/n)}$	0,14	0,95
	n	0,26	

4. ZAKLJUČAK

Bojenjem poliamidnih vlakana u rastvoru sirćetne kiseline došlo je do bolje adsorpcije boje na vlaknu, verovatno se javlja kontrakcija prečnika vlakana i menja konfiguracija površine. Obojena poliamidna pređa poprima izgled i na opip je jako slična prirodnom vlaknu.

Za bolje rezultate, potrebno je pažljivo odabrati sastav banje i način bojenja, razraditi fazu bojenja da bi se postiglo dobro obojenje vlakana. Uočeno je da je bojenje na višoj temperaturi povećava adsorpciju boje, kao i da bojenje - adsorpcija zavisi od vremena kontakta i početne koncentracije boje.

Proces bojenja poliamidne pređe na višoj temperaturi daje dobre rezultate, mnogo bolje od bojenja na nižoj temperaturi.

Sa porastom koncentracije, smanjuje se stepen iscrpljenja boje po jedinici mase adsorbenta - pređe. Pri najvećim primenjenim koncentracijama boje i najdužim vremenom bojenja, dešava se i najveća adsorpcija.

Freundlich-ova linearna izoterma je efikasna u simuliranju izotermne adsorpcije direktne braon boje na PA pređi. Analiza pokazuje da ovaj model obezbeđuje dovoljno precizan opis eksperimentalnih podataka.

Rezultati ovog rada postignutnom efikasnošću nagoveštavaju mogućnost drugačijeg pristupa u procesu bojenja poliamida direktnim bojama, a sve sa ciljem primene u industrijskim uslovima.

LITERATURA

Gouveia, I. C., Dias, L. P., Fiadeiro J. M., & Queiroz J. A. (2010). Enzymatic treatments to improve the dyeability of linen fabrics: optimization and empirical modeling using experimental design techniques, *Textile Research Journal*, 80, 1602-1615.

Grifoni, D., Bacci, L., Zipoli, G., Carreras, G., Baronti, S., & Sabatini, F. (2009). Laboratory and outdoor assessment of UV protection offered by flax and hemp fabrics dyed with natural dyes, *Photochemistry and photobiology*, 85, 313-320.

Gruszka, I., Lewandowski, S., Benko, E., & Perzyna, M. (2005). Structure and mechanical properties of polyamid fibres, *Fibers Text Eastern Eur*, 13, 133-136. 1 literatura

Novaković, M., Džokić, D., & Đorđević, S. (1988). Teorija i tehnologija oplemenjivanja tekstila hemijskom doradom, Beograd.

Zhao, Q., Feng, H., & Wang, L. (2014). Dyeing properties and color fastness of cellulase-treated flax fabric with extractives from chestnut shell, *Journal of cleaner production*, 80, 197-203.

NEW KNOWLEDGE ABOUT POLYAMIDE FILAMENT DYEING WITH ANIONIC DYE

Milena Nikodijević

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac, Serbia,

Nemanja Vuckovic

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac, Serbia,

Miodrag Smelcerovic

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac, Serbia, msmelcerovic@yahoo.com

Dragan Djordjevic

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac, Serbia

Abstract: The new knowledge through a concrete scientific study of the dyeing process of polyamide filament yarns (nylon yarn) with anionic dye in slightly acidic medium without any other additives (electrolyte, yeast, equalizer, etc.) in order to transfer the process in industrial conditions have investigated in this study. Generally, polyamide fibers (nylon, PA) have a different but similar chemical composition, depending on the base materials used for their synthesis. Anionic dye is usually used for dyeing cellulosic materials, but in special cases it can also be used for dyeing other textile raw materials. In this study, samples of polyamide filament yarn of linear density of 151 Nm have dyed with anionic dye at a temperature of 95 °C. Acetic acid was added in the dyeing solution to adjust the pH of the medium. The used dye is marked like C.I. Direct Red 1. The used dye concentrations for dyeing the samples were 5, 10, 15 and 20 mg/dm³, while the time of the dyeing process were 5, 10, 15, 25 and 40 minutes. At the end of dyeing, the absorbance measuring at the maximum wavelength (520 nm) was performed using a spectrophotometer (Cary 100 Conc UV-VIS, Varian). From the results, the degree of exhaustion dye and the amount adsorbed dye are obtained. The degree of dye exhaustion compared to initial dye concentration for different dyeing time, after 40 min was 70 %. The influence of the contact length between adsorbate (dye) and adsorbent (polyamide yarn) on dye is evident i.e. a longer time contributes to a bigger degree of exhaustion. Changing the adsorbed amount of adsorbate on the adsorbent for different initial concentrations and dyeing time shows continuity in changes during initial concentration and time growth, i.e. a bigger amount of dye in the solution or longer dyeing time cause a bigger amount of adsorbed dye per unit mass of the adsorbent. Isotherms of adsorption are of big importance for the study of the dyeing process, so more of them were used in this study, but the isothermal Halsey model was the most effective for clarifying process of dyeing. High functionality of the variables was detected with Halsey model (coefficient of determination=0,995). The process of dyeing polyamides with used dye solves the problem of large quantities of electrolytes and surfactants in wastewater after dyeing. The results show that the addition of acetic acid in solution, gives a bigger dye adsorption to the fiber. For better results, it is necessary to carefully select to the appropriate of the bath (appropriate acid, mineral-organic, some additives, etc.), the temperature-time regime of dyeing process, as well as the dyeing stage itself. For better results, it is necessary to carefully select the appropriate composition of the bath (appropriate acid, mineral-organic, some additives, etc.), the temperature-time regime of the dyeing process, as well as the dyeing phase.

Keywords: anionic dye, polyamide yarn, dyeing, Halsey's model.

NOVA SAZNANJA O BOJENJU POLIAMIDNOG FILAMENTA ANJONSKOM BOJOM**Milena Nikodijević**

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola Leskovac, Srbija

Nemanja Vučković

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola Leskovac, Srbija

Miodrag Šmelcerović

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola Leskovac, Srbija, msmelcerovic@yahoo.com

Dragan Đorđević

Visoka tehnološko umetnička strukovna škola Leskovac, Srbija

Apstrakt: U radu su predstavljena nova saznanja kroz konkretno naučno istraživanje procesa bojenja poliamidne filamentne pređe (najlonska pređa) anjonskom bojom u blago kiseloj sredini bez ikakvih drugih dodataka (elektrolit, kvasioc, egalizator i sl.) u cilju prenošenja procesa u industrijskim uslovima. Generalno, poliamidna vlakna (najlon, PA) imaju različit ali sličan hemijski sastav, u zavisnosti od polaznih sirovina koje su upotrebene za njihovu sintezu. Anjonska boja se obično koristi za bojenje celuloznog materijala, ali se u posebnim slučajevima može upotrebiti i za bojenje drugih tekstilnih sirovina. U ovom radu su korišćeni uzorci poliamidne filamentne pređe podužne mase 151 Nm, a bojenje je realizovano anjonskom bojom na temperaturi od 95 °C. Rastvoru za bojenje dodata je sirćetna kiselina radi regulisanja pH sredine. Upotrebena boja nosi oznaku C.I. Direct Red 1. Koncentracije boje, koje su korišćene za bojenje uzoraka, iznosile su 5, 10, 15 i 20 mg/dm³, dok je vreme trajanja procesa bojenja iznosilo 5, 10, 15, 25 i 40 minuta. Po završetku bojenja, vršeno je merenje apsorbance na maksimumu talasne dužine (520 nm) korišćenjem spektrofotometra (Cary 100 Conc UV-VIS, Varian). Od rezultata, dobijeni su stepen iscrpljena boje i količina adsorbovane boje. Stepem iscrpljenja boje u odnosu na početnu koncentraciju boje, za različito vreme bojenja, posle 40 minuta iznosi 70 %. Uticaj dužine kontakta između adsorbata (boja) i adsorbenta (poliamidna pređa) na bojenje je evidentno, tj. duže vreme doprinosi većem stepenu iscrpljenja. Promena adsorbovane količine adsorbata na adsorbentu, za različite početne koncentracije i vreme bojenja, pokazuje kontinuitet u promenama tokom rasta početne koncentracije i vremena, tj. veća količina boje u rastvoru ili duže vreme bojenja uzrokuju veću količinu adsorbovane boje po jedinici mase adsorbenta. Izoterme adsorpcije su od velikog značaja za istraživanje procesa bojenja, pa je u ovom istraživanju korišćeno više njih, od kojih se izotermni model Halsey-a pokazao kao najefikasniji za pojašnjenje procesa bojenja. Kod Halsey modela, uočena je visoka funkcionalnost promenljivih (koeficijent determinacije=0,995). Postupkom bojenja poliamida odabranom anjonskom bojom delom rešava problem velike količine elektrolita i površinski aktivnih materija u otpadnoj vodi posle bojenja. Rezultati pokazuju da dodavanjem sirćetne kiseline u rastvor za bojenje dolazi do veće adsorpcije boje na vlaknu.

Ključne reči: anjonska boja, poliamidna pređa, bojenje, Halsey-eva izoterma.

1. UVOD

Poliamidna vlakna (najlon, PA) imaju različiti hemijski sastav, u zavisnosti od polaznih sirovina koje su upotrebene za njihovu sintezu. Dobijeni krajnji proizvod, čija srednja molekulska masa iznosi 10.000-12.000, na krajevima može da sadrži podjednaki broj karboksilnih i amino-grupa [1].

Kvantitativna proučavanja bojenja stabilizovanog poliamidnog materijala pokazala su da postoji zavisnost između strukture vlakana i adsorpcije boje. Količina adsorbovane anjonske boje, kao i brzina bojenja, zavise od sadržaja krajnjih amino-grupa [1,2].

Bojenje anjonskom bojom se izvodi u neutralnom ili kiselom kupatilu u zavisnosti od afiniteta boje i dubine nijanse koja se želi postići. Anjonske boje ispoljavaju dihiroizam na poliamidu, što ukazuje da su molekuli boje vezani vodoničnim mostovima sa amidnim grupama u poliamidnom lancu [3,4].

Anjonske boje su po hemijskom sastavu sulfonovana azo-jedinjenja: koja su izvedena iz benzidina i njegovih derivata ili amina tipa diaminostilbena i dr. Anjonske boje su rastvorljive u vodi. Rastvorljivost anjonskih boja u velikoj meri zavisi od hemijskog sastava, posebno od sadržaja sulfonskih grupa u molekulu. Rastvorljivost se povećava sa povišenjem temperature rastvora, a kada se temperature snizi, dobija se stabilni rastvor [4].

U radu su prikazana novija saznanja proistekla iz praktičnog istraživanja bojenja poliamidne filamentne pređe odabranom anjonskom bojom koja ima veliki afinitet prema ovom vlaknu, u blago kiseloj banji bez dodataka.

Cilj istraživanja je razvoj postupka bojenja poliamidnog filameta anjonskom bojom bez ikakvih dodatih materija u vodenom rastvoru za bojenje na laboratorijskom nivou sa težnjom da se to primeni u industriji.

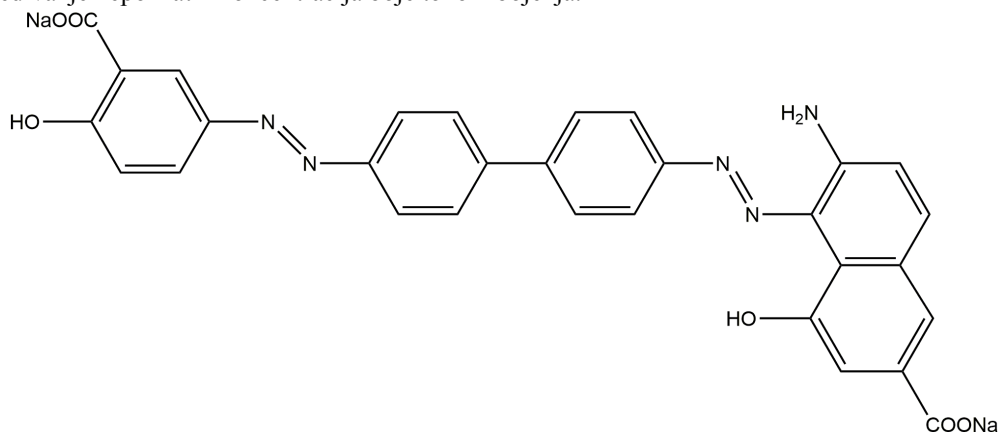
2. EKSPERIMENTALNI DEO

Materijal: U eksperimentalnom delu vršeno je po jedno merenje po svakom uzorku. Korišćena je neobojena filamentna poliamidna (PA) pređa, podužne mase 151 Nm.

Postupak bojenja: Rastvor za bojenje sadržao je sirćetnu kiselinu i anjonsku boju. Količina CH₃COOH iznosila je 0,1 cm³. Upotrebena je boja C.I. Direct Red 1 sa strukturom prikazanom na slici 1. Koncentracije boje koje su korišćene za bojenje uzoraka iznosile su 5, 10, 15 i 20 mg/dm³. Temperatura bojenja uzorka iznosila je konstantno 90-95 °C. Vreme trajanja procesa bojenja je vršeno u trajanju od 5, 10, 15, 25 i 40 minuta.

Po završetku obrade, pređa se vadi iz rastvora i posle brzog hlađenja rastvora meri apsorbance na maksimumu talasne dužine za boju, korišćenjem spektrofotometra (Cary 100 Conc UV-VIS, Varian). Apsorpcioni maksimum za korišćenu anjonsku boju je 520 nm.

Takođe, izmerena je apsorbanca rastvora poznatih koncentracija za pravljenje kalibracione krive koja služi za kasnije određivanje nepoznatih koncentracija boje tokom bojenja.



Slika 1 Struktura primenjene boje Direct Red 1

Svojstva i primena boje: Plavi-crveni do ljubičasti prah. Rastvorljiva u vodi daje svetlo žuto crvenu nijansu, rastvorljivost 40 g/dm^3 (85°C), slabo rastvorljiva u etanolu, acetonu, rastvorljivi vlaknasti elementi, nerastvorljiva u drugim organskim rastvaračima. Pod uticajem sumporne kiseline daje plavo obojenje, razređena daje crveno obojenje, u azotnoj kiselini od braon do crvene nijanse. Kada se u rastvoru za bojenje nalazi hlorovodonična kiselina daje svetlo crveno smeđe obojenje, dodati gusti rastvor natrijum hidroksida daje narandžastu nijansu. Za bojenje celuloznih vlakana, obojenost je dobra, na maksimalnoj temperaturi od $80\text{-}100^\circ\text{C}$. Koristi se za bojenje pamuka ili viskoze, takođe se može koristiti za direktnu štampu pamuka ili viskoze i za odlaganje boje za štampanje, koristi se i za svilu, vunu, bojenje kože i celuloze i u proizvodnji pigmenta organske boje.

Stepen iscrpljenja boje izračunat je pomoću obrasca [4]:

$$\text{Stepen iscrpljenja} = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100 \text{ (\%)} \quad (1)$$

gde su: C_0 i C_t (mg/dm^3), početna i koncentracija boje u vremenu t .

Količina apsorbovane boje dobijena je uz pomoć jednačine [4]:

$$q_t = \frac{C_0 - C_t}{w} \times V \quad \text{i} \quad q_e = \frac{C_0 - C_e}{w} \times V \quad (2)$$

gde su q_t (mg/g), masa apsorbovane boje po jedinici mase u vremenu bojenja t ; q_e (mg/g), masa apsorbovane boje po jedinici mase u ravnoteži, C_0 (mg/dm^3), početna koncentracija boje; C_t (mg/dm^3), koncentracija boje u rastvoru u vremenu bojenja t , C_e (mg/dm^3), ravnotežna koncentracija boje u rastvoru; w (g), masa uzorka i V (dm^3), zapremina rastvora za bojenje.

Posle provere više modela za tumačenje procesa adsorpcije boje tokom bojenja poliamida, nađeno je da najbolji rezultata daje Halsey-eva izoterma.

Halsey je predložio izraz za kondenzaciju višeslojeva na relativno velikom rastojanju od površine [5], pa jednačina pretpostavlja višeslojno ponašanje za sorpciju adsorbata na adsorbent.

Posebno, fitovanje eksperimentalnih podataka ovim modelom svedoči o heteroporoznoj prirodi adsorbenta i jednačina može biti predstavljena u formi kao:

$$\ln q_e = \frac{1}{n_H} \cdot \ln K_H - \frac{1}{n_H} \cdot \ln \frac{1}{C_e} \quad (3)$$

gde su: q_e (mg/g), adsorbovana količina adsorbata po jedinici mase adsorbenta, K_H , Halsey-eva izotermna konstanta (empirijska konstanta), odnosi se na adsorpcioni kapacitet, n_H , Halsey-eva izotermna konstanta (empirijska

konstanta), odnosi se na intenzitet adsorpcije, C_e (mg/dm^3), ravnotežna koncentracija adsorbata. Crtanjem dijagrama $\ln(q_e)$ protiv $\ln(1/C_e)$, omogućava se određivanje n_H i K_H iz nagiba i odsečka fitovane prave linije.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

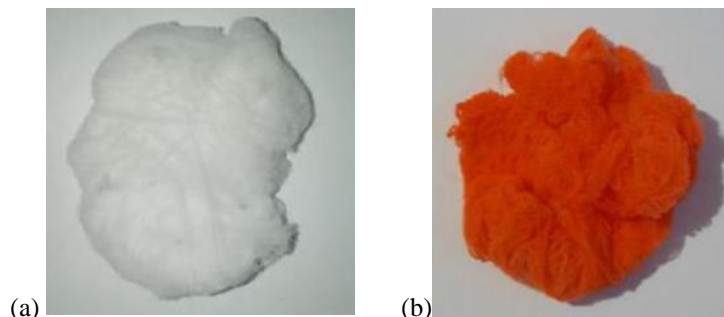
Sposobnost bojenja PA novom bojom podrazumeva poznavanje postojećih mehanizama bojenja komercijalnim bojama, kao stvaranje pretpostavki kako bi to bilo sa novom bojom drugačije strukture. Poznato je da poliamidno vlakno obično ima srednju molekulsku masu od 10.000-12.000 a na svojim krajevima može da sadrži podjednaki broj karboksilnih i amino grupa. U praksi obično sadrži slobodne karboksilne grupe i manji broj slobodnih amino grupa. Prisustvo ovih krajnjih grupa je od velikog značaja i uticaja na bojenje poliamidnih vlakana [6].

Po jednom mehanizmu vezivanja boja za poliamidna vlakna, pokazuje se da u ovom sistemu dolazi do uspostavljanja vodoničnih veza između karbonilnih grupa poliamidnih lanaca i odgovarajućih grupa molekula boja. Sa povećanjem kiselosti, amidne grupe poliamidnih lanaca se naelektrišu pozitivno i time stvaraju nova aktivna mesta sposobna da vežu anjon boje. Adsorpcija anjona boje za pozitivno naelektrisane amidne grupe izaziva mehaničko slabljenje vlakna što se može objasniti smanjenom pokretljivošću poliamidnih lanaca usled uspostavljanja novih sonih veza [6,7].

Pri razmatranju mehanizma bojenja najlona npr. kiselim bojama koje ispoljavaju manji ili veći afinitet prema vlaknu, ukazuje da adsorpcija kiselih boja za vlakno može da se odigra na tri načina u zavisnosti od prirode boje i pH rastvora za bojenje. Imajući u vidu aktivna mesta na kojima se adsorbuje boja, vezivanje boje može se organizovati na sledeće načine: vezivanje za amino grupe, vezivanje za amidne grupe i vezivanje za pozitivno naelektrisane amidne grupe. Ne treba izgubiti iz vida da je kod najlona, zbog ograničene sposobnosti vezivanja boje, tj. malog broja amino grupa teško postići tamnije nijanse pomenutim kiselim bojama [6].

Takođe prisutno vezivanje boje, uspostavljanjem vodoničnih mostova između odgovarajućih grupa poliamidnog lanca i molekula boje takođe je moguće u rastvorima pri pH 2-7, ali za grupe boja koje pokazuju veliki afinitet prema najlonu u neutralnim rastvorima [6].

Slika 2 prikazuje fotografije poliamidne (PA) filamentne pređe pre bojenja (a) i posle bojenja (b) u rastvoru kiseline i anjonske boje. Primetno je značajno obojenje na najlonu koje direktno zavisi od koncentracije boje u rastvoru i temperature bojenja.



Slika 2 Izgled najlona pre bojenja (a) i posle bojenja (b) anjonskom crvenom bojom

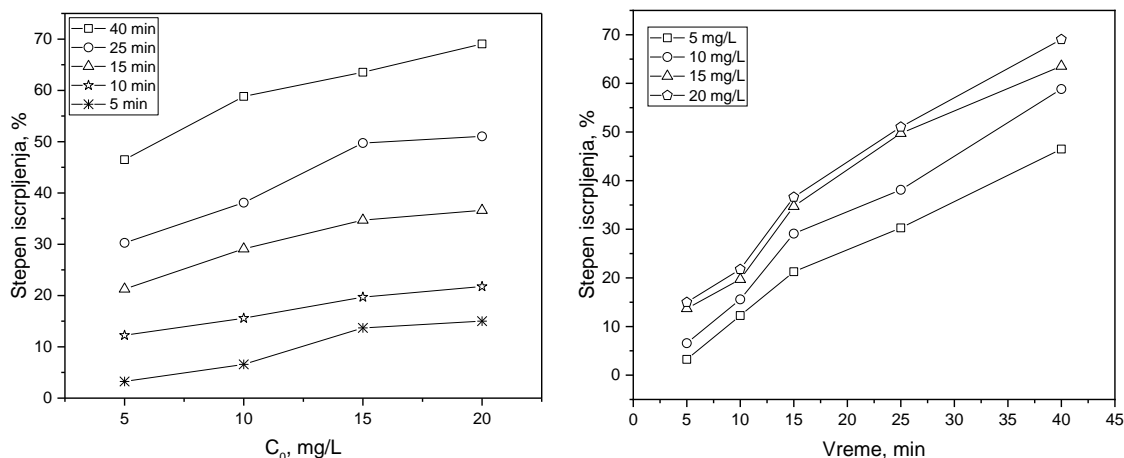
Slika 3 dijagramom prikazuje stepen iscrpljena u odnosu na početnu primenjenu koncentraciju, za različito vreme obojenja kao i uticaj dužine kontakta između adsorbata (boja) i adsorbenta (najlon vlakno) na adsorpciju-iscrpljenje boje pri bojenju, za različite početne koncentracije anjonske boje.

Posle 40 minuta bojenja PA filamentne pređe, iscrpljenje iznosi blizu 70 %, što je veoma slično standardnom načinu bojenja (bojenje sa svim dodacima) sirove PA filamentne pređe na višoj temperaturi.

Prisutan je kontinuitet u promenama tokom rasta početne koncentracije boje, tj. sa porastom koncentracije, raste stepen iscrpljena boje, po jedinici mase adsorbenta-filamentna.

Sa rastom koncentracije boje u rastvoru, u početku se javlja nešto veći porast procenta iscrpljene boje, da bi na kraju bojenja ovaj porast bio nešto blaži.

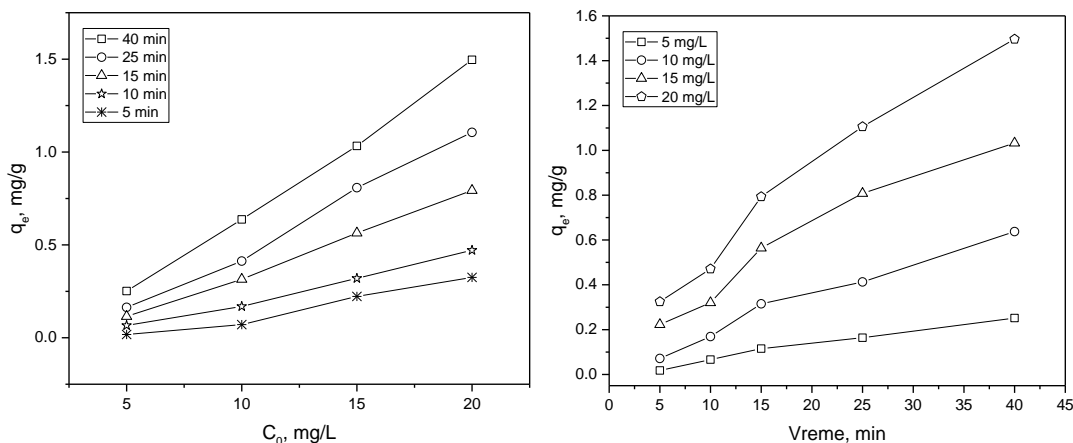
Takođe, prisutan je kontinuitet u promenama tokom vremena, tj. duže vreme doprinosi većem stepenu iscrpljenja. U početku, kod nižih koncentracija, javlja se veći procenat iscrpljene boje i taj trend se održava tokom celog procesa bojenja. Kod većih početnih koncentracija prisutan je veći trend stepena iscrpljenja boje.



Slika 3 Uticaj početne koncentracije anjonske boje i vreme bojenja na stepen iscrpljenja

Za difundovanje molekula boje unutar vlakana, mora biti formirana slobodna zapremina u unutrašnjosti. Takođe, toplotno pomeranje molekulaskih lanaca direktno je povezano sa jačinom polimernog supstrata, tj. brža difuzija boje postiže se u mekšim supstratima polimera, tj. u vlaknima sa većim sadržajem amorfnih područja.

Na slici 4, preko dijagrama, prikazani su rezultati promene adsorbovane količine adsorbata na adsorbentu za različite početne koncentracije i vreme bojenja. Prisutan je kontinuitet u promenama tokom rasta početne koncentracije i vremena, tj. veća količina boje u rastvoru ili duže vreme bojenja pridonose većoj količini adsorbovane boje po jedinici mase adsorbenta, tj. pri najvećim početnim koncentracijama boje i najdužem vremenu bojenja, dešava se i najveća adsorpcija. Veće početne koncentracije primenjene boje donose i veću količinu boje adsorbovane na vlaknu. Pošto je ukupna površina vlakana veća od spoljašnje površine, molekulu boje će se brže adsorbovati u toku bojenja nego prisutni dodaci, kojih u konkretnom slučaju nema. Proces adsorpcije se nastavlja do trenutka dok se ne uspostavi ravnoteža između koncentracije boje u rastvoru i koncentracije boje u vlaknu. Izoterma adsorpcija je od velikog značaja za istraživanje procesa bojenja.

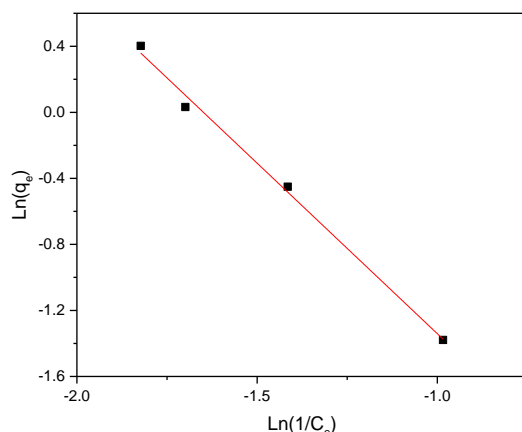


Slika 4 Adsorbovana količina anjonske boje po jedinici mase najlona u odnosu na početnu koncentraciju i vreme bojenja

Analizom izotermnih podataka njihovim fitovanjem preko različitih izotermnih jednačina važe je zbog pronalazanja pogodnog modela koji se može koristiti za kontrolisanje procesa bojenja. U datom istraživanju korišćen je izotermni model Halsey-a, za fitovanje eksperimentalnih tačaka uz pomoć softvera OriginPro, s obzirom da drugi provereni modeli (Langmuir, Freundlich, Jovanovic) nisu dali adekvatan odgovor.

Halsey-ev model može da proceni višeslojnu adsorpciju na relativno velikom rastojanju od površine. Dijagram sa slike 5 predstavljaju Halsey-eve izoterme za adsorpciju boje na adsorbentu.

Vidljiva je relativno visoka funkcionalnost promjenljivih, pa su na osnovu ovog dijagrama određene su Halsey-eve konstante, kao i koeficijent determinacije preko kojeg je ocenjena prihvatljivost ovog modela za opisivanje procesa adsorpcije primenjene boje na adsorbent-filament.



Slika 5 Halsey-eve adsorpcione izoterme za sistem anjonska boja–najlon

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih eksperimentalnih rezultata, može se zaključiti da: dodavanjem sirćetne kiseline u rastvor za bojenje dolazi do bolje adsorpcije boje na vlaknu, s obzirom na veze koje se uspostavljaju u interakcijama (+) i (-) naelektrisanih funkcionalnih grupa.

Proces bojenja na višoj temperaturi daje bolje rezultate nego na nižoj temperaturi.

Sa porastom koncentracije, smanjuje se stepen iscrpljenja boje po jedinici mase adsorbenta (najlona).

Pri najvećim primenjenim koncentracijama boje i najdužim vremenom bojenja, dešava se i najveća adsorpcija boje.

Halsey-eva linearna izoterma je efikasna u simuliranju izotermne adsorpcije crvene anjonske boje na PA filamentu.

Za još bolje rezultate, potrebno je pažljivo odabrati adekvatan sastav banje (odgovarajući kiselinu, mineralna-organska) i način bojenja, razraditi fazu bojenja da bi se postiglo bolje obojenje vlakana, odnosno bolje iscrpljenje.

Utvrđeno je da bojenje - adsorpcija zavisi od vremena kontakta, temperature i početne koncentracije boje.

LITERATURA

Ayawei, N., Ebelegi, A. N., & Wankasi, D. (2017). Modelling and Interpretation of Adsorption Isotherms, *Hindawi Journal of Chemistry*, 1-11.

Džokić, D. (1989). *Teorija i tehnologija bojenja tekstilnog materijala*, Beograd.

Gruszka, I., Lewandowski, S., Benko, E., & Perzyna, M. (2005). *Structure and mechanical properties of polyamide fibers*, Institute of textile engineering and polymer materials, University of Bielsko-Biala, Poland.

Makhlouf, C., Ladhari, N., Braham, D., Roudesli, S., & Sakly, F. (2015). The improvement in dyeing properties of modified polyamide 6.6 microfibers with a cationic dye, *International journal of applied research on textile*, 3(1), 44-57.

Novaković, M. (1996). *Teorija i tehnologija oplemenjivanja tekstila bojenjem i štampanjem*, Beograd.

Oliveira, F. R., Zille, A., & Souto, A. P. (2014). Dyeing mechanism and optimization of polyamide 6,6 functionalized with double barrier discharge (DBD) plasma in air, *Applied Surface Science*, 293, 177– 186.

Tayebi, H-A, Yazdanshenas, M.E., Rashidi, A., Khajavi, R., & Montazer, M. (2015). The Isotherms, Kinetics, and Thermodynamics of Acid Dye on Nylon6 with Different Amounts of Titania and Fiber Cross Sectional Shape, *Journal of Engineered Fibers and Fabrics* 10, 97-108.

INTERACTIVE FASHION AS A PERFORMANCE

Milena Savić

Vocational High School for Technology and Art, Leskovac, milennasavic@gmail.com

Dragana Frfulanović-Šomođi

Vocational High School of Technology and Art, Leskovac, djolekam@gmail.com

Abstract: By exploring performance, body and clothing as a visual and communication strategy, fashion reveal a hybrid practice that has emerged and is being considered in the context of fashion shows. Focusing on the common understanding of clothing and body and similarity in methodologies both in experimental fashion and in performance and communication, the area of this work lies between interaction, fashion, and performance, mainly observed through the notion of fashion shows. The methodology relies on the analysis of the practice and theory of contemporary fashion, design, and performance, exposing interdisciplinary approaches and exchanging ideas that point to hybrid practice between these two disciplines. Putting clothes at the heart of this debate it is possible to take into account how emotional and physical factors, as well as the body itself, contribute to the creation, intentions, and reading of such a work. It is suggested that this area of work can be viewed as a body that is self-contained in scenographic practice. The paper concludes that there is a whole series of embodied practices in which fashion designers work with clothing and body and any attempt to categorize within formal fashion designs can limit creative advancement.

Keywords: Interactive fashion, performance, fashion show, audience, visual art

ИНТЕРАКТИВНА МОДА КАО ПЕРФОРМАНС**Милена Савић**

Висока технолошко уметничка струковна школа Лесковац, предавач, milennasavic@gmail.com

Драгана Фрфулановић Шомођи

Висока технолошко уметничка струковна школа Лесковац, предавач, djolekam@gmail.com

Апстракт: Кроз истраживање перформанса, тела и одеће као визуелне и комуникацијске стратегије, мода открива хибридни праксу која се појавила и која се разматра у контексту модних ревија. Фокусирајући се на заједничко разумевање одеће и тела и сличност у методологијама како у експерименталној моди, тако и у перформансу и комуникацији, подручје овог рада налази се између интеракције, моде и перформанса, посебно посматране кроз појам модних ревија. Методологија се ослања на анализу праксе и теорије савремене моде, дизајна и перформанса, излажући интердисциплинарне приступе и размену идеја које указују на хибридни праксу између ове две дисциплине. Постављањем одеће у средиште ове расправе могуће је узети у обзир како емоционални и физички фактори, као и само тело, доприносе стварању, намерама и читању таквог дела. Предлаже се да се ово подручје рада може посматрати тело као објекат који се самостално налази у сценографској пракси. У раду се закључује да постоји читав низ отелотворених пракси у којима модни дизајнери раде са одећом и телом и сваки покушај категоризације унутар формалних конструката савремене моде могу ограничити креативни напредак.

Кључне речи: интерактивна мода, перформанс, ревија, публика, визуелна уметност

УВОД

Реч „мода“ води лингвистичко порекло од латиског назива „modus“ што значи начин живота, склоп обичаја, културе неког народа или одређене групе.⁵ Главна карактеристика моде јесте увођење новог и његово прихватање, да би га поново напустила када постане опште прихваћено. Задатак моде је увођење реткости или новине у општу или универзалну употребу, затим прелаз на другу реткост или новину када је прва престала да то буде.⁶

⁵ Спасић В. Дизајн у функцији моде, Стручни чланак UDK: 347.772 стр. 253 доступно на сајту: <http://www.prafak.ni.ac.rs/files/zbornik/14%20Vidza.pdf> посећено 25.04.2019.

⁶ Slijepčević, M. (2016). *Modni Marketing*, HERAedu, Beograd.

Током последње деценије било је много дискусија о вези између уметности и моде, и као најспецифичнији, однос између моде, дизајна и перформанса оставља простор за даље истраживање. Постоје значајни изузеци, на пример, Ненси Трој (Nancy J. Troy)⁷ је писала о односу између уметности и моде у раном XX веку, наглашавајући везе са уметношћу и модом, унакрсним прожимањем у савременој модној пракси. У својој књизи „Couture Cultures”, она се бави позориштем и спектаклом моде почетком двадесетог века, посебно у презентационим методама дизајнера и кројача Пола Поареа (Paul Poiret), расправљајући о свом позоришном приступу дизајну и презентацији одеће. „Теорија моде”, часопис за моду и културу је посветила сегмент теми Перформанс⁸. У овој књизи Керолајн Еванс у свом чланку „The Enchanted Spectacle” расправља о развоју модних ревија у раним 1900-тим и њиховом напретку у модерни спектакл, перформанс и пренаглашени сценски наступ, што су и показали дизајнери Александер Меквин (Alexander McQueen) и Џон Галиано (John Galliano) деведесетих година.⁹

У неколико последњих деценија често се истиче концепт моде као легитимне уметности путем које се изражавају културолошка усмерења која владају у друштву, понекад и несклад између онога ко смо и шта желимо да будемо. Мода је одувек тежила да руши предрасуде и стереотипе, исказује бунт и оставља простор за промену друштва. Мода као уметнички перформанс је нашла свој простор у позоришту, на филму и на телевизији. Данас се ни позориште, ни филм, ни телевизија не могу замислити ни осмислити без костима као важних визуелних и уметничких елемената.

Модни дизајнери данас креирају одећу која представља уметност и захтева реакцију човека како би била комплетна. Зато, дизајнери, модели и публика не могу да постоје једни без других и овим приступом се заговара интерактивност тј. доживљавање моде као повратне спреге (информације). Због своје опште свеprisутности у свим сферама друштвеног живота, мода је постала механизам социјализације и средство симболичке комуникације.

ТРАДИЦИОНАЛНА МОДА И ТИПОВИ ПРОИЗВОДЊЕ

Различити типови производње имају и различите предности али и мане. Поред разлике у производњи, постоји и битна разлика у цени производа. Колики је значај друштвене (нове моде) и индустријске револуције, као и која је разлика биполарног система производње. Образложено је у даљем тексту, као и настанак и развој сваког типа понаособ.

Појединачна, уникатна, врста производње моде оријентисана је на производњу малих количина производа, и то по наруџбинама. Појединачна производња ради, по правилу, без залиха готових производа, за познатог купца и не обнавља се у наредном периоду и траје дуго у фазама, које се одвијају по пројектним решењима.¹⁰ Организује се најчешће у занатству, као што је израда конфекције по мери, за одређену особу. Радна снага у појединачној производњи је квалификована, односно високо квалификована, што је и логично, јер често мора да решава различите проблеме на различитим производима, који се никада не понављају.¹¹ Оснивање првих кућа високе моде¹² могло би се посматрати као својеврсан покушај креатора уметника да, преко оснивања институција високе моде, осигурају и коначно признање статуса моде као пуноправне уметности. Тај подухват представљао је захтев за потпуним ослобођењем професије модног дизајнера, као самосталног уметника који ствара дела у складу са сопственим сензибилитетом, од улоге занатлије, чији је рад у потпуности подређен жељама муштерије. Он је воштане фигуре заменио менекенкама како би на инвентиван и свеж начин промовисао своје екстремно скупе креације.¹³ У том смислу, могло би се рећи, да су се креатори високе моде, од њених зачетака, залагали за класификацију моде као равноправне уметничке дисциплине.¹⁴ Производи високе моде су и даље они који се, по старој традицији, шију по мери купаца. Они

⁷Troy, N.J. *Couture Cultures : A Study of Modern Art and Fashion*, USA 2003. (професор уметности на Универзитету Станфорд. Претходно је била професорица модерне уметности на Универзитету Јужне Калифорније до 2010. године)

⁸ *Fashion Theory: The Journal of Dress Body and Culture*. (2001), Vol. 5, Issue 3, Oxford.

⁹ Исто, стр. 301.

¹⁰ *Tradicionalna estetska kultura TELO I ODEVANJE*, (2009). priredio i predgovor napisao dr Dragan Žunić, Niš.

¹¹ Сваки “комадни” производ разликује се од претходног по конструкцији, техничким и другим условима.

¹² *Haute couture*, француски израз за високу моду чији развој се прати на модним пистама и која углавном није функционална.

¹³ Таква тенденција у производном систему (високе) моде задржана је до данашњих дана.

¹⁴ На тај начин се лагано, али веома смишљено, међу ствараоцима моде развија култ уметника-креатора.

су уникатни и скупи, а тиме и тешко доступни широј популацији. Уосталом, то је и разлог због којег се висока мода све чешће назива индустријом луксуза.

Праву револуцију у индустријској производњи моде покренуо је настанак такозване „готове“ одеће, у периоду након Другог светског рата. Наиме, израз *Prêt-à-porter* лансиран је 1949. године у Француској и заправо је изведен из америчке формуле “ready to wear” (спремно за ношење). Овај подухват у оквиру модне индустрије био је неопходан како би се њиме превазишао негативан имиџ који је конфекција до тада имала. У том смислу, готова одећа је кренула новим путем индустријске производње одеће доступне свима, али уједно и моде која је сезонски инспирисана последњим модним тенденцијама.¹⁵

ИНДУСТРИЈСКА РЕВОЛУЦИЈА И ДРУШТВЕНИ ЗНАЧАЈ (НОВЕ) МОДЕ

Индустријска револуција средином XIX века представљала је прекратницу у друштвеном значају и значењу одевања. Машинска производња одеће суштински је променила изглед модерног костима. Из тог разлога долази до бујања различитих текстова усмерених ка критици индустријски произведена одеће, као средстава која доприноси визуелном стапању друштва.

Масовна производња се карактерише по производњи једног производа или сличних производа у великим количинама. Она је континуирана, што захтева стварање услова за перманентну производњу. Потреба за смањењем трошкова производње довела је до серијске производње. Серијска производња је такав вид производње који се сврстава између појединачне и масовне производње.

Мода у XXI веку је комплекснија него икада раније, представља пре свега изражавање особености као и слободу избора. Модеран човек константно прати трендове и подражава стилове који су некада били популарни. Модерне технологије помажу и дизајнерима и потрошачима да лакше пронађу једни друге. Морамо схватити да дигиталне технологије¹⁶ играју важну улогу у рушењу идеје о строгим границама. У том смислу, можемо разумети важност белгијских и јапанских модних дизајнера још од 1980-их. Ови дизајнери су прекршили строга уверења о полу, поларитетима као што су лепота - ружноћа, оригинал - копија и, људско биће - биће.

Јоши Јамамото (Yohji Yamamoto¹⁷) и Волтер Ван Берендонк (Walter van Beirendonck¹⁸), модни дизајнери, у том смислу показују динамику и разноликост модне силуете: обојица су срушили логику традиционалног обрасца моде. Јамамото је једну од својих креација ставио на веб страницу са нацртом и објашњењем како да сашије дотични модел. Свако ко преузме овај нацрт може да направи модел од материјала по жељи и да их носи на свој посебан начин. У модним ревијама Волтер Ван Берендонк налазимо нова бића на модној писти која представљају хибридна бића, изван родног детерминизма или више од тога: нека ново створено биће. Он ради као генетски манипулатор када представља ова не-људска бића, јер су настала у лабораторијама у комбинацији са многим другим врстама: изван рода и човечанства.

Мода ће дискутовати о новим начинима разумевања светских односа који више нису ригидни "закони" због нестабилне динамике тржишних и социо-културних помака, већ због константних преговора. Како технологија, углавном дигитална, прожима моду, тело постаје пројекат дизајнирања попут киборга¹⁹. У моди се технологија појављује као диференцијални фактор у глобализованој конкуренцији.

Коко Шанел (Coco Chanel) је инспирисана мушком гардеробом свог доба, изразила свој бунтовнички дух и помирила различитости мушког и женског одевања. Она је видела жену као јаку и способну попут мушкарца. Са њом почиње период када се жена одважила да први пут прошећа у панталонама, што је до тада готово било незамисливо. Александар Меквин успео је да својим креацијама дотакне најдубље делове људске душе. Свој дух и своју енергију интегрисао је у стваралаштво. Тако су модели који су носили

¹⁵Jestratiјевић, I. (2011). *Studija mode znaci i značєња odevne praksa*, ORION ART, Beograd.

¹⁶Дигитални медији су сви медији који су кодирани у машински читљивом формату. Дигитални медији се могу креирати, прегледати, дистрибуирати, модификовати и сачувати на дигиталним уређајима. Рачунарски програми и софтвер; дигиталне слике, дигитални видео; видео игре; веб странице и веб сајтови, укључујући друштвене медије; подаци и базе података; дигитални аудио, као што су мп3; и е-књиге су примери дигиталних медија. Дигитални медији су често у контрасту са медијима за штампање, као што су штампане књиге, новине и часописи и други традиционални или аналогни медији, као што су слике, филм или аудио трака.

¹⁷<http://www.yohjiyamamoto.co.jp/>, посећено 10.04.2019.

¹⁸<http://www.waltervanbeirendonck.com/>, посећено 10.04.2019.

¹⁹ Goodall, J. (2000). An order of pure decision: un-natural selection in the work of Stelarc and Orlan. In: Featherstone, M. (ed.). *Body modification*. London: Sage Publ., p.149.

Меквинове креације постајали живи израз уметности. Уредница Вог (Vogue) часописа, Ана Винтур (Anna Wintour) је својим залагањем и идејама померила границе моде. Захваљујући њеном ангажовању данас су многи костими сврстани у уметничку колекцију и део су поставке највећег музеја уметности у Њујорку – МоМА. Виктор и Ролф (Viktor and Rolf)²⁰, у колекцији пролећа 2006, показали су субверзију садашње логике у њиховој ревији где је све било „уназад и наопако”. Ипак, у јесењој колекцији 2002, они стварају перформанс у коме се слике пројектују на одећи, а понекад не можете рећи која је заиста на тканини и која није. Водећа идеја је била да смо сви део дигиталне мреже из које се не може изаћи.

Ревизија Рик Овенса (Rick Owens) за пролеће 2016. прави је пример рушења традиционалних норми и приказивања модне ревије као перформанса. Манекенке су носиле друге манекенке као ранчеве и то спреда (Слика бр.1). Изазвала је огромну критику јавности а дизајнер је инспирацију добио из мајчинства и сестринства, "жене које подижу жене, жене постају жене и жене које подржавају жене - свет жена о којима се мало зна."²¹ Италијанска модна дизајнерка Сара Паџини (Sarah Pacini)²² је необичан дизајнер када говоримо о плетењу. Њени обрасци такође подривају логику тела. Можете да носите њену одећу на много начина, и са само једним моделом дате носиоцу прилику да константно мења облик свог тела.



Слика бр.1- Ревизија Рик Овенса за пролеће 2016



Слика бр.2- Ревизија Хусеин Чалајана у Паризу, 2016.

²⁰<https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2006-ready-to-wear/viktor-rolf/slideshow/collection#8>

²¹<https://fashionista.com/2015/10/rick-owens-spring-2016>, посећено 15.04.2019.

²²https://www.sarahpacini.com/en/coats/long-sweater-cable-knit-detail_t-1r3271s0v1, посећено 15.04.2019.

Хусеин Чалајан (Hussein Chalayan)²³ са својим компјутеризованим моделима (тзв. носива технологија) је увео велики преокрет у арени модних ревија. Када је спојио дизајн одеће са електронским уређајима, он уводи друге материјале у традиционалну идеју стварања у моди. Он је дизајнер који почиње од научних лабораторија до финалног производа, планирајући ново киборг тело које претвара наше потенцијале у праве моћне уређаје. Ревија 2016. Хусеин Чалајана у Паризу је затворена са два модела који су стајали под тушем, а њихова одећа се потпуно растапала (*Слика бр.2*). Био је то спектакл који је граничио са перформансом, или можда и са научним експериментом. Пред живом публиком, ова водорастворна одећа- хаљине наликбелним кошуљама - распадале су се како би откриле два различита дизајна, хаљине украшене дебелим црним шавовима и белим латицама које са Сваровски кристалима.²⁴

Интегришући савремене технологије у уметност долазимо до нових уметничких форми, метода и израза. Симбиоза костима и технологије је конципирана као интерактивни костим. Овакви хибридни костими могу инкорпорирати изузетно компликоване дигиталне, компјутерске, сензорске, магнетне, биолошке и LED технологије²⁵. Интерактивност се огледа и у реакцији публике на овакав приступ костиму а и реаговању на различите подстицаје из околине - простор у коме се ревија одвија. Тако реципијент постаје део технолошко уметничке модне ревије као и сам манекен који носи модел.

Интерактивни костими као примери хибридног, киборског тела: Circuit Dress дизајнерке Ники Асман (Nicky Assmann), дело Афазиа (Afasia) Марсел Лија Антунеза Рока (Marcel Li Antunez Roca) и Keitai Girl уметнице Норико Јамагучи (Noriko Yamaguchi). Све троје уметника манипулацијом и трансформацијом артикулисали су своју телесност негде између тела, костима и технологије. Интерактивни костим ствара киборшку манифестацију извођача у сталној интеракцији између органског и технолошког, публике и извођача. Бренд Фенди (Fendi) је омогућио својим потрошачима дизајнирање сопствене торбе. Фенди је лансирао апликацију Багет (Baguette) где корисници могу да ослободе своју креативност уз помоћ најновијих алата, боја и четкица. Торба Багет ће захваљујући креативним женама, добити своје јединствене примерке.



Слика бр.3- Spinali Design и паметни купаћи костим

Француска предузетница Мари Спинали (Marie Spinali) осмислила је купаћи костим за жене који ће бити опремљен водоотпорним соларним колектором, повезаним са смарт телефоном, који ће власницу упозорити да на кожу нанесе крем за сунчање, да не би изгорела. За почетак ће компанија *Spinali Design* из Miluza такве купаће костиме производити само за жене по цени од 149 евра, а биће израђени по мери.²⁶

²³<https://chalayan.com/>, посећено 10.04.2019.

²⁴<http://www.dazeddigital.com/fashion/article/26842/1/hussein-chalayan-talks-making-dresses-dissolve-on-the-runway>, посећено 10.04.2019.

²⁵LED је полупроводник који претвара електричну енергију директно у светлост. МОже бити различите боје у зависности од материјала од ког су израђени чип и његове конфигурације. Најважнија чињеница је сте то да LED технологија користи јако малу количину електричне енергије. Видети у: Flux Technology, LED tehnologija, <http://www.fluxtechnology.rs/led2.php>, посећено 23. 04. 2019.

²⁶<https://www.lepotaizdravlje.rs/lifestyle/inspirisemo-vas/dizajniran-pametni-kupaci-kostim-koji-vas-opominje-dananesete-kremu-za-suncanje/>, посећено 10.04.2019.

ЗАКЉУЧАК

Интерактивни уређаји прожимају све сфере људског деловања као и различите уметничке праксе. Уметност на почетку XXI века је у све већој мери интерактивно искуство у коме технологија претвара гледаоца у учесника и мења начин перцепције уметничких дела. Појам инетактивности, када је реч о уметничким праксама, присутан још у деветнаестом веку, и узима маха тек након Другог светског рата у контексту акционе уметности. Оно што се данас сматра есенцијалним сегментом интерактивног уметничког дела је активно учешће публике која директно утиче на његово понашање и трансформације. Кључни елементи интерактивне уметности су активно истраживање и реаговање рецепијента, јер се на тај начин изазива динамична размена учесника са уметничким делом.

Паметна тканина представља иновацију која се заснива на споју текстилне тканине и модерне технологије која има способност да реагује на стимулансе из околине, трансформише се и прилагођава. Примењују се у медицини, спорту (нпр. Dry-fit²⁷), војсци, различитим пословима који захтевају телесну заштиту и додатну безбедност итд.

Термин носиви компјутер односи се на паметну одећу, паметне сатове, паметну обућу, смарт визире и наочаре, паметне телефоне и омогућава појединцу да лакше организује свакодневни живот, контролише своје здравље, прима поруке, користи интернет итд. Спајањем носиве технологије и уметности (модни перформанси, видео, анимација, филм, видео-игре, позориште, музички наступи итд.) настаје оно што се у овом раду дефинише као интерактивни костим.

Тежња за брзом разменом информација, модерном човеку је олакшана кроз носиву технологију и манифестује се кроз интеракцију технолошко - органских интерфејса. Оваква технологија дефинише утицаје савремених технологија на костим и тело, његове потенцијале за креирање нових естетика, друштвених, културних и индивидуалних интерпретација, телесности, значења, интеракција, експресија итд. У анализирању односа тело–технологија–костим интерактивни костим се ставља у центар перформативног тела, као значајна почетна тачка за даље истраживање на ову тему.

ЛИТЕРАТУРА

Fashion Theory: The Journal of Dress Body and Culture, Vol. 5, Issue 3, Oxford 2001.

Goodall, J. (2000). An order of pure decision: un-natural selection in the work of Stelarc and Orlan, Featherstone, M. (ed.). *Body modification*. London: Sage Publ.

Jestratijević, I. (2011). Studija mode znaci i značenja odevne prakse, ORION ART, Beograd .

Slijepčević, M. (2016). Modni Marketing, HERAedu, Beograd.

Troy, N.J. (2003). *Couture Cultures : A Study of Modern Art and Fashion, USA*.

Tradicionalna estetska kultura TELO I ODEVANJE', (2009). priredio i predgovor napisao dr Dragan Žunić, Niš.

Спасић, В. Дизајн у функцији моде, Стручни чланак UDK: 347.772 стр. 253 доступно на сајту: <http://www.prafak.ni.ac.rs/files/zbornik/14%20Vidza.pdf> посећено 25.04.2019.

<https://chalayan.com/>

<http://www.dazeddigital.com/fashion/article/26842/1/hussein-chalayan-talks-making-dresses-dissolve-on-the-runway>

<https://www.lepotaizdravlje.rs/lifestyle/inspirisemo-vas/dizajniran-pametni-kupaci-kostim-koji-vas-opominje-dananesete-kremu-za-suncanje/>

<http://www.yohjiyamamoto.co.jp/>

<http://www.waltervanbeirendonck.com/>

<https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2006-ready-to-wear/viktor-rolf/slideshow/collection#8>

<https://fashionista.com/2015/10/rick-owens-spring-2016>

[https://www.sarahpacini.com/en/coats/long-sweater-cable-knit-detail_t-1r3271s0v1,](https://www.sarahpacini.com/en/coats/long-sweater-cable-knit-detail_t-1r3271s0v1)

²⁷Eng. Dry-fit – материјал који има способност брзог сушења.

**MODERN MIDDLE AGE IN HIGH FASHION THROUGH THE DESIGN OF
ALEKSANDAR JOKSIMOVIĆ**

Dragana Frfulanović-Šomođi

Vocational High School of Technology and Art, Leskovac, djolekam@gmail.com

Milena Savić

Vocational High School for Technology and Art, Leskovac, milennasavic@gmail.com

Abstract: The design of socialist Yugoslavia received a particularly new look through the creation of Aleksandar Joksimović, which gave the new elements a traditional look, equally putting them in rank with world-famous designs of celebrated designers. This paper was created with the idea of emphasizing the importance of the creativity of Joksimović, which is within the framework of socialist norms, as an artist, remained insufficiently recognized, although his work was in the service of exclusive promotion of the cultural aspects of his country. His concept of design based on the medieval cultural tradition emerged from the framework of the then socialist clothes, and it is called grandiose exoticism. The names of the first collections given by the historical figures of medieval Serbian history are a clear indication that it is possible to draw inspiration from the past, if it is professionally approached and adequately, by contemporary trends, the audience and the market. Joksimovic's individualism, apart from design, was also reflected in the way the collection itself was modeled through models and choreographies, and clearly once again showed his step ahead of time, while the social and political circumstances forced him to stay one step behind.

Keywords: grand exoticism, high fashion, socialist fashion, tradition, fashion design.

**МОДЕРНИ СРЕДЊИ ВЕК У ВИСОКОЈ МОДИ КРОЗ ДИЗАЈН АЛЕКСАНДРА
ЈОКСИМОВИЋА**

Драгана Фрфулановић-Шомођи

Висока технолошко уметничка струковна школа, Лесковац, предавач, djolekam@gmail.com

Милена Савић

Висока технолошко уметничка струковна школа, Лесковац, предавач, milennasavic@gmail.com

Апстракт: Дизајн социјалистичке Југославије добио је посебно ново обличје кроз стваралаштво Александра Јоксимовића који је традиционалним елементима дао ново лице, стављајући их равноправно у ранг са светски познатим креацијама прослављених дизајнера. Рад је настао са идејом истицања важности стваралаштва Јоксимовића, који је у оквирима социјалистичких норми, као уметник остао недовољно признат, иако је његов рад био у служби ексклузивне промоције културних аспеката земље. Његов концепт дизајна заснован на средњовековној културној традицији, изашао је из оквира тадашње социјалистичке одеће и добио печат назван грандиозни егзотизам. Називи првих колекција дати по историјским личностима средњовековне српске историје јасан су показатељ да је инспирацију могуће црпети из прошлости, уколико јој се стручно приступи и адекватно, сходно савременим трендовима, публици и тржишту представи. Јоксимовићев индивидуализам, осим у дизајну, огледао се и у начину изведбе саме колекције путем манекенки и кореографије и тиме се јасно, још једном, показивао његов корак испред времена, док су га друштвене и политичке околности приморавале да остане један корак иза.

Кључне речи: грандиозни егзотизам, висока мода, социјалистичка мода, традиција, модни дизајн

УВОД

Модно стваралаштво новостворене социјалистичке Југославије немогуће је гледати независно од политичке и идеолошке оријентације која је успостављена после Другог светског рата. Све источноевропске земље комунистичког блока, прихватајући и поштујући болшевичку идеологију као једину и неприкосновену, ни мало нису биле наклоњене продукцима западне културе, те и самој моди и култури одевања и естетског уживања у истим. Бројни модни трендови Запада и њихово брзо смењивање нису одговарали земљама источног блока, које су пропагирале једанкост у одевању, што је било у служби идеје социјалне једнакости. Стога се у комунистичким земљама радило на промовисању стила одевања у коме су једноставност и практичност били приоритетни управо због потреба новог радног човека.

У том контексту гледано, ни мода у послератној Југославији није била изузетак. Конфекција је била сведена на једноставне кројеве, где није било места за оригиналност и креативност самих дизајнера нити индивидуализма у одевању појединца. Ипак, колико год да се одевање Југословена у послератним годинама сводило на најнеопходније елементе, лишено било каквих естетских потреба, укус у одевању предратног човека није у потпуности нестао. И поред свеопштег сиромаштва и идеје колективизма, изражавала се потреба за модерним и лепим било да је реч о новом човеку раднику или предратној господи.²⁸

Управо због тога, становништво се окреће другим изворима који би задовољили њихове потребе; шивењу код кројача и домаћој радиности или снабдевању у иностранству и на црном тржишту. Са једне стране разлог је свакако лежао у вишегодишњем раду на привредном уздицању земље што је омогућило формирање социјалистичке средње класе, слободне да путује и упознаје се са модом западних земаља, и све чешће спремне да те исте новитете и трендове себи приушти. Са друге стране, текстилној индустрији послератне Југославије била је потребна реформа, јер је заостала због лошег дизајна, неадекватних кројева, неусклађених стандарда конфекцијских величина и употребе лоших или скромнијег квалитета материјала. Оваква ситуација условила је да производи домаће конфекције седе у радњама, али да се и даље производи за оне који не желе да купују.²⁹ Због тога, све чешће се јавно коментарише о потреби промена у домаћој текстилној индустрији, а водећу реч је понео часопис Базар, половином шездесетих година, када је и основан.

МОДА У ИДЕОЛОГИЈИ СОЦИЈАЛИЗМА

У годинама после Другог светског рата у земљама социјалистичког система мода је, као тековина буржоаског друштва, била презрена и уклоњена са сцене културних дешавања. Постепено, она ипак постаје део институција свакодневне културе како би се деполитизовала популација. Свакако да овај процес није текао ни лако ни брзо, али се може сместити у временски оквир од десетак година (1958-1968). Дакле, у тренутку када држави више није била потребна подршка за тековине револуције, променио се њен однос према друштву и њеним институцијама културе, присвајајући их сада као елемент потпоре у одржању власти. Мода, као културна потреба социјалистичке средње класе, сада бива подржавана од стране медија, у том тренутку инструментом државне власти, и доживљава своју презентацију. Дотадашњи социјалистички концепт дизајнирања одеће једноставних, практичних и, врло често, неатрактивних модела морао је да буде обогаћен елементима до тада осуђиване "буржоаске" моде. Иако је и даље био доминантан концепт социјалистичке одеће, који је служио сврси свакодневног живота, било је све чешће присутно увођење елемената западне моде у источноевропске земље и формирање стила који се може дефинисати као "грандиозни псеудо-класицизам".³⁰ Ова високо репрезентативна форма одеће била је начињена по новим естетским стандардима са циљем луксузног рекламирања државе и њених институција културе на модним конгресима и сајмовима у земљи и иностранству и тиме је постала својеврсни пропаганди манифест.

Послератна Југославија није у потпуности прошла овај концепт развоја званичне социјалистичке моде због изопштавања из источног блока. Тиме је била изузета са бројних социјалистичких модних конгреса путем којих је требало пратити тренд развоја државне репрезентативне моде и по постављеном моделу преносити и развијати исту у својој земљи. То је условило спорији развој модне индустрије, да до средине шездесетих година социјалистичка Југославија нема репрезентативну званичну моду као облик рекламног спектакла. Истовремено, са друге стране, у Југославији се створила опција лакшег уплива модних утицаја са Запада и управо тај сегмент је подстакао југословенску текстилну индустрију и модну сцену на превазилажење дотадашње незавидне позиције у правцу стварања сопственог модног тока. Мода је сада постала легитимизована и одобрен културни капитал.

Настанак грандиозне југословенске социјалистичке моде везује се за 1967. годину и карактерише се, поред праћења тренутних западних модних трендова, стилем изграђеним на елементима егзотичног стила. Са овим специфичним елементима, попут тематског обликовања колекције по мотивима из националне и културне историје, са кројним концептима заснованим на историјским и традиционалним костимима, настао је термин који је примерен у интерпретацији југословенске репрезентативне моде – "грандиозни егзотизам".³¹

²⁸<https://happynovisad.com/lifestyle/izlozba-moda-u-ogledalu-sezdesetih.7116.htm>, посећено 15.05.2019.

²⁹Milić, M. (2015). Aleksandar Joksimović – Dior na Jugoslovenski način?, *Artum istorijsko-umetnički časopis*, 2, Filozofski fakultet, Beograd, 43-44.

³⁰Велимировић, Д. (2006). Културна биографија грандиозне моде: Прича о колекцији *Vitraž* Александра Јоксимовића, *Етноатрополошки проблеми* 2, Филозофски факултет, Београд, 91-93.

³¹Исто, 93.

Форме егзотизма су погодне за истицање различитости, односно давања индивидуалног печата у односу на западну моду. Особена комбинација елемената одеће традиционалног стила и западне моде био је начин да се југословенска мода истакне у односу на свој дотадашњи положај, али и својеврсни протест против евроцентричне западне моде. Заузимање курса пропагирања културне политике свог поднебља, односно моде у националном стилу, везано је за актуелни политички и друштвени положај који је Југославија имала током шездесетих година XX века. У покрету Несврстаних, где је Југославија имала не малу улогу, већински су биле присутне бивше колонијалне земље које су неговале, као репрезентативни стил одевања, управо стил традиционалне одеће прилагођене по стандардима западних земаља.³² Мода социјалистичке Југославије је добила свој аутохтони ток; користећи тековине модне индустрије западних земаља, програм развоја ексклузивне моде земаља комунистичког блока и у духу нових друштвених и политичких околности, развила грандиозни национални стил који је био ексклузивни репрезент моде земље.

НОВИ ДУХ АЛЕКСАНДРА ЈОКСИМОВИЋА

Појава Александра Јоксимовића, као младог дизајнера, десила се у време шездесетих година XX века, када је у потпуности било извесно да је потребна промена у југословенској моди и дизајну. Јоксимовићев улазак у моду је започет радом при Заводу за унапређење домаћинства 1963. године, где од првих модела бива примећена његова креативност, која му је обезбедила место у Националном салону при Заводу. Током наредних година његов рад у Националном салону је био везан за креирање модела по елементима националног костима, посебно са подручја Косова и Метохије, да би до 1965. године већ увелико привукао не малу пажњу домаће и светске јавности.³³ Александар Јоксимовић је постао реноватор народног костима, односно носилац тзв. моде у националном стилу.



Слика бр. 1,2,3- модел венчанице Симонида и модели колекције „Симонида“

Инспирацију је тражио у народним костимима, односно у њеним елементима попут зубуна, антерије или јелека, у кроју, материјалу, народном везу и у орнаментима. Колекције које је креирао за Национални салон током 1965-1967. године биле су инспирисане народним стваралаштвом и домаћим материјалом-вуном, које је изражавао кроз моделе од кукичене и плетене вуне. Посебну важност у његовом стваралаштву је представљало подручје Косова и Метохије, са кога је и сам потицао, проналазећи инспирацију у народном костиму тог поднебља, али и у аутентичној грађанској одећи Призрена. Сагледавајући културну традицију у ширем територијалном оквиру, Јоксимовић је инспирацију за моделе пронашао и у народном одевању подручја Шумадије и Црне Горе. Несумњиво је да је овакав истраживачки дух младог дизајнера навео и на једну дубљу анализу костима кроз прошлост, враћајући га назад на место порекла породице, на Косово и Метохију, овог пута на фреске манастира и цркава. Свој аутентичан израз Јоксимовић је непобитно најбоље остварио кроз инспирацију српском средњовековном културном баштином, а својим колекцијама дао једну нову димензију, насловљавајући их именима славних средњовековних владарки.

³²Исто, 94-95.

³³Milić, M. (2015), 46; Велимировић, Д. (2008), Александар Јоксимовић Мода и Идентитет, Утопија, Београд, 26-45.

СРЕДЊИ ВЕК НА МОДНОЈ СЦЕНИ

Како је већ речено "Колекција *Симонида*, *Витраж* и *Пејзаж* и *Проклета Јерина* означиле су радикалну промену модног концепта социјалистичке Југославије о чему сведоче бројни натписи у иностраној и домаћој штампи, који су новонасталу грандиозну моду окарактерисали као варијату haute couture у условима социјализма.³⁴

Колекција „*Симонида*“ је представљена 7. марта 1967. године, у, за ту прилику, врло добром инспиративном амбијенту за публику, у простору Галерије фресака. Утисак о креацијама додатно је појачао простор употпуњен копијама фресака из Сопоћама, светлост свећа, звуци харфе и стихови песме Милана Ракића „*Симонида*“.³⁵ Са правом се може сматрати првом грандиозном колекцијом високе моде социјалистичке Југославије. Модели су настали као последица инспирације средњовековном културном баштином, преваходно са Косова и Метохије, из Грачанице и Дечана, тачније њиховим фреско сликарством, које је понудило модел средњовековног костима, и осликаним мотивима са фризова, који су послужили у елементима декорисања. Модерне форме обликовања традиционалног кроја остварене су кроз фини материјал од танког вуненог штофа и свиле, а оплемењене везом у стулу орнамената. За најуспешнији модел у штампаним медијима проглашена је венчаница *Симонида*, која је понела име по називу колекције, што јасно алудира да је креатор овај модел сматрао главним репрезентом колекције.³⁶

Колекција „*Симонида*“ је имала врло запажену инострану презентацију исте године на Међународном модном фестивалу у Москви, поводом педесетогодишњице октобарске револуције, где се нашла равноправно са колекцијама Коко Шанел (Coco Chanel), Кристијана Диора (Christian Dior) и Пјера Кардена (Pierre Cardin). Пракса стварања угођаја публици да се колекција презентује уз кореографију адекватну тематици, примењена је и у Москви. Како је забележено у штампи, Московљани су врло позитивно реаговали на колекцију³⁷, управо због специфичности у кроју и орнаментици блиским овом културном подручју. У такмичарском делу Јоксимовићева колекција је победила у конкуренцији од двадесет и четири аутора, међу којима је било и светски познатих имена.



Слика бр. 4 и 5- модели колекције „Витраж“ и креација истоимене колекције

Друга грандиозна колекција „*Витраж*“ настала је из Јоксимовићеве инспирације витражима католичких катедрала и манастирских храмова. Октобра 1968. године приказана је домаћој публици у Београду на међународном сајму „*Мода у свету*“ на штанду Цетротекстила, док је пре тога исте године, током августа и септембра, имала међународну премијеру у Лењинграду на Југословенској индустријској изложби.³⁸ По свему судећи, намера је била широј иностраној јавности презентовати још једном ексклузивно достигнуће новоустаљене модне форме с циљем промоције саме државе. Модели оплемењени орнаментима, који су подржавали сегменте витража, на вечерњим и мини хаљинама у снажном контрасту боја и комбинацији материјала, крзна и плиша, понудили су екстравагантни стил који није могао проћи незапажено. Посебан

³⁴Велимировић, Д. (2008). Александар Јоксимовић *Мода и Идентитет, Утопија*, Београд, 43.

³⁵<http://slikeiprilike.com/2018/10/25/aleksandar-joksimovic-jugoslovenski-dior-nasledje-u-funkciji-mode-i-moda-u-funkciji-nasledja/>, посећено 16. 05.2019.

³⁶Велимировић, Д. (2008). Александар Јоксимовић *Мода и Идентитет, Утопија*, Београд, 57.

³⁷<https://www.xxmagazin.com/aleksandar-joksimovic-vulgarno-je-bitu-u-trendu;> <http://plezirmagazin.net/aleksandar-joksimovic-zaboravljeni-velikan-jugoslovenske-mode/>, посећено 16.05.2019.

³⁸Велимировић, Д. (2008). Александар Јоксимовић *Мода и Идентитет, Утопија*, Београд, 70-72.

сегмент успешне изведбе колекције је била кореографија која је овог пута била изведена уз цез музику и звуке електричних оргуља. Дефиле екстравагантног стила завршен је моделом венчанице начињене од белог плиша украшене огледалцима кружног облика са ручно рађеном чипком по порубима, величанствено заокружена велом од органце.³⁹

Наредне, 1969. године настала је колекција „*Проклета Јерина*“, инспирисана још једном женом из српске срењовековне историје, Ирином Катакузен, супругом деспота Ђурђа Бранковића. Колекција је настала за потребе прве самосталне привредне изложбе у Паризу на којој се очекивало да Југославија још једном ексклузивно представи грандиозну моду новоустановљеног националног стила. Прве сумње да ова колекција није достојна Париза, јавиле су се још у земљи. Домаћи медији нису били благи према Јоксимовићевој колекцији, а недоумица, треба ли је уопште представити, повећала се по доласку у Париз.⁴⁰ Неочекивано и за саме домаћине, како је у француским медијима остало забележено, колекција „*Проклета Јерина*“ је прошла врло запажено, а сама ревија завршена овацијама. Несумњиво је да је и начин презентовања модела на ревији уз музичку позадину, која је почињала енергичним Маршом на Дрину, условила да се развију предрасуде и понесу позитивне емоције које су врло брзо прерасле у аплауз.



Слика бр. 6,7, и 8- модели колекције „*Проклета Јерина*“ и креација истоимене колекције

Аутентичност Јоксимовићевог националног стила у овој колекцији огледао у примени модерне форме зубуна, који је уобличен кроз кожу, постао основа свих креација ове колекције. Кожа као материјал је постала ново поље истраживања, којој је Јоксимовић кроз зубун задржао традиционалну примену, примењујући посве атрактиван крој, оплемењен терзијским везом. После овог представљања у престоници европске и светске моде, Јоксимовић је добио апсолутну потврду свог рада. Привукао је пажњу водећих светских модних кућа, а до тада непризната визија могла је се поредити са визијом Диоровог стварања националне верзије високе моде.⁴¹

ИДЕЈА МОДЕРНОГ СРЕДЊЕГ ВЕКА

Концепт повратка прошлости ради проналажења инспирације, евидентан у Јоксимовићевој модној идеји, није апсолутно иновативан ни једини присутан. Врло често се прави линија поређења са светски прослављеним дизајнером Кристијаном Диором. Иако апсолутно опречне, у оба случаја државна идеологија је један од подстицаја, који је рад обојице дизајнера довео до настанка револуционарне модне линије. Други, лични моменат је носталгија ка прошлости и времену некадашњих најуспешнијих државних и културних домета поднебља коме дизајнер припада.⁴² Јоксимовићев повратак у прошлост, у држави која је имала неколико националних идентитета, започео је са поднебља коме је он по породици порекла припадао, са

³⁹Велимировић, Д. (2006). Културна биографија грандиозне моде: Прича о колекцији *Vitraž* Александра Јоксимовића, *Етноатрополошки проблеми* 2, Филозофски факултет, Београд, 96-97.

⁴⁰Француски прес аташе их је обавестио о неуспеху Румуна и саветовао да је боље да се врате. <https://www.xxmagazin.com/aleksandar-joksimovic-vulgarno-je-bitu-u-trendu>, посећено 16.05.2019

⁴¹<https://www.xxmagazin.com/aleksandar-joksimovic-jugoslovenski-dior>, посећено 16.05.2019

⁴²Milić, M. (2015). Aleksandar Joksimović – Dior na Jugoslovenski način?, *Artum istorijsko-umetnički časopis*, 2, Filozofski fakultet, Београд, 48.

простора Косова и Метохије, и био је везан за лично национално порекло. И као таква, национално дефинисана, инспирација Александра Јоксимовића понудила је опцију високе моде која је имала велико поштовање у земљи и иностранству, а истовремено држава добила репрезентативну верзију пропаганде на иностраној модној сцени.

Јоксимовићево тематско одређивање колекције је једна од значајних новина у југословенском модном систему, и осим што је полазиште било у средњовековној културној баштини, инспирација се ближе проналазила у женама – средњовековним владаркама, у личностима попут младе Симониде, византијске принцезе и српске краљице или српске деспотице Ирине, у народној традицији познатије као омражене Византинке, проклете Јерине. Његов рад на тематски постављеној колекцији пролазио је кроз темељито истраживање путем посета музејима и споменицима, упознавањем са литаратуром и слушањем музике. Таквим приступом у проналажењу инспирације, стварао је аутентичне колекције које су утицале на естетизацију југословенске модне индустрије. Сам визуелни ефекат колекције на ревијама био је обогаћен адекватним амбијентом, кореографијом и музичком пратњом што је несумњиво поспешивало у доживљавању и разумевању историјске и националне подлоге из које је инспирација потекла.

Модерни средњи век Александар Јоксимовић је представио у колекцијама „Симонида“, „Витраж“ и „Проклета Јерина“ кроз разноврсне креације хаљина од дневних варијанти до луксузних, свечаних вечерних хаљина и богатих венчаница. Његове креације имају елементе инспирисане сегментима владарског костима и фреско декорације, реализоване кроз крој А хаљина са звонастим рукавима преузетим из средњовековне византијске одеће, са шеширима и оглавлјима по моделу властелинских капа и декорисане орнаментима који своје порекло имају у каменој пластици Грачанице и Дечана или, пак у мотивима са средњовековних витража. Зубун, као елемент народног костима, добио је модерно обличје кроз употребу коже украшену терзијским везом, испод кога су, уместо кушуља, сада мрежасте блузе, а на главама стилизоване шајкаче. Јоксимовић се врло вешто упуштао у комбинацију природних материјала, попут финог вуненог штофа и свиле, или вуне и плиша са елементима веза, да би у колекцији „Проклета Јерина“ употребио кожу, која у том тренутку представља потпуно освежење на домаћој модној сцени, истовремено ублажавајући је формама трикотаже. Истрајно успеле комбинације традиционалних елемената, карактеристичних за моду средњовековног одевања, уобличене кроз модерни концепт, својом иновативношћу изнедриле су југословенску високу моду.

ЗАКЉУЧАК

Маштовити дизајн Александра Јоксимовића настао је из инспирације сјајним средњим веком сачуваним кроз богате приказе српских владарки на зидовима величанствених храмова, кроз орнаменте камене пластике портала, прозора и витража, кроз народне песме о храбрости поштованих владара, бранитељима државности и свог народа, и о њиховим невољеним супругама. Јоксимовићев визуелни идентитет, колико год подсећао, у основи, на модел западњачких модних дизајнера, носио је аутентичан националан печат доследан историјској слици која се може само у српској средњовековној културној баштини препознати. У споју са културним наслеђем народног стваралаштва обраде материјала и кроја одеће, настала је особена модна линија, која је у контексту друштвених дешавања и културних потреба државне заједнице, стекла сва преимућства да постане социјалистичка верзија високе моде у Југославији. У земљи која је имала више националних идентитета, док се тежило њиховој равноправности, можда никада пре ни после Јоксимовића, ни једна средњовековна национална подлога није условила толику славу и успех, као модне линије под називом „Симонида“ и „Проклета Јерина“. Овакавим његовим озбиљним приступом дизајну, превазиђени су занатски оквири и мода је добила контекст озбиљне уметничке дисциплине, што је суштинска разлика у дизајну обичне одеће и високе моде.

ЛИТЕРАТУРА

Велимировић, Д. (2006). Културна биографија грандиозне моде: Прича о колекцији *Vitraz* Александра Јоксимовића, *Етноатрополошки проблеми* 2, Филозофски факултет, Београд, 91-104, доступно на http://www.anthroserbia.org/Content/PDF/Articles/velimirovic_kulturna_biografija_grandiozne_mode.pdf, посећено 16.05.2019.

Велимировић, Д. (2008). Александар Јоксимовић Мода и Идентитет, Утопија, Београд

Милић, М. (2015). Aleksandar Joksimović – Dior na Jugoslovenski način?, *Artum istorijsko-umetnički časopis*, 2, Filozofski fakultet, Beograd, 43-51. доступно на https://www.academia.edu/26633191/Istorijsko-umetni%C4%8Dki_%C4%8Dasopis_ARTUM_broj_2, посећено 16.05.2019.

<https://happynovisad.com/lifestyle/izlozba-moda-u-ogledalu-sezdesetih.7116.htm>

<http://dparacki.blogspot.com/2016/08/aleksandar-joksimovic-muzej-primenjene.html>

<http://www.yugopapir.com/2015/03/aleksandar-joksimovic-najoriginalniji-i.html>

<https://folder39.com/legenda-jugoslovenske-mode-izlozba-o-stvaralastvu-aleksandra-joksimovica-u-muzeju-primenjene-umetnosti-u/>

<https://www.xxzmagazin.com/aleksandar-joksimovic-jugoslovenski-dior>

<https://www.xxzmagazin.com/aleksandar-joksimovic-vulgarno-je-bitu-u-trendu>

<http://plezirmagazin.net/aleksandar-joksimovic-zaboravljeni-velikan-jugoslovenske-mode/>

<http://slikeiprilike.com/2018/10/25/aleksandar-joksimovic-jugoslovenski-dior-nasledje-u-funkciji-mode-i-moda-u-funkciji-nasledja/>

TYPES OF NATURAL DISASTERS

Pavle Trpeski

MOI, Gostivar, Republic of N. Macedonia, pavletrpeski1@gmail.com

Samir Ajdini

National Park Mavrovo, Republic of N. Macedonia, samir.ajdini1@gmail.com

Almedina Mehmedi

National Park Mavrovo, Republic of N. Macedonia, almedinamehmedi.npm@gmail.com

Abstract: The number of challenges and crises that are threatening the human race today have its own consequences, so it can be used by timely and cooperative measures to minimize or diminish what is happening as an imperative for our current experiences. Natural disasters are a consequence of the negative impact of some natural danger on the planet. Natural catastrophes are non-threatening, and we have a technology that will predict them, we can not stop it from going down. When the catastrophes happen because of some natural force, these are called natural catastrophes, which man does not have any control. Some honest natural catastrophes are landlords, castles, floats, droughts, cyclones, and so on. There have been different types of natural disasters and the number of crashes caused by the catastrophe caused to be so different. The prostitute is growing up and we forget the story that we are provoking to our animals. The catastrophes caused by human dullness and lack of mastery or the inadequate coridence of dangerous machinery are called accidents caused by man-made or accidental catastrophes.

Keywords: Natural, catastrophes, human,

ТИПОВИ НА ПРИРОДНИ КАТАСТРОФИ

Павле Трпески

МВР, Гостивар, Република С. Македонија, pavletrpeski1@gmail.com

Самир Ајдини

Национален парк Маврово, Република С. Македонија, samir.ajdini1@gmail.com

Almedina Mehmedi

Национален парк Маврово, Република С. Македонија, almedinamehmedi.npm@gmail.com

Резиме: Бројните предизвици и кризи кои се закануваат кон човештвото денес имаат свои последици така што постои потреба од навремени и соодветни мерки за нивно спречување или намалување на истите која станува императив за сите современи општества. Природните катастрофи се последица на негативното влијание на некоја природна опасност врз луѓето. Природните катастрофи се неминовни, дури и да имаме технологија која што ќе ги предвиди, ние сепак не можеме да го спречиме нивното одвивање. Кога катастрофите се случуваат поради некоја природна сила, тие се нарекуваат природни катастрофи, врз кои човекот воопшто нема некаква контрола. Некои почести природни катастрофи се поплавите, земјотресите, одроните, суши, циклони и т.н. Постојат различни типови на природни катастрофи и во зависност од типот на катастрофа причините се исто така различни. Човештвото забрзано расте и ја занемаруваме штетата што ѝ ја предизвикуваме на нашата животна средина. Катастрофите предизвикани од човековата немарност и несмасност или од несоодветно користење на опасна машинерија се нарекуваат катастрофи предизвикани од човекот или вештачки катастрофи.

Клучни зборови: Природни, катастрофи, човештво

ВОВЕД

Светот денес се соочува со бројни предизвици и кризи, заради што потребата од навремени и соодветни мерки за нивно спречување или намалување на ризиците станува императив за сите современи општества. За таа цел државите, компаниите и другите организации развиваат стратегии и менаџмент пристап за управување со кризи. Во насока на сообразување со промените во доменот на управувањето со кризи, секако најдобро е ако стратегијата за кризи е одредена навремено. Секоја криза има свој начин за решение, но неопходно е внимателно да се разгледаат елементите кои се вклучени во оценувањето на ризиците од секоја криза или ситуација во криза.

Природните катастрофи се последица на негативното влијание на некоја природна опасност врз луѓето. Човечката ранливост, предизвикана од недостатокот на соодветна подготвеност најчесто доведува до негативно: финансиско влијание, влијание врз животната средина и влијание врз луѓето. Постојат случаи каде влијанието е занемарливо, но сепак човечкиот живот и имот се сведоци на огромна загуба предизвикана од страна на неколку катастрофи.

Резултатната загуба предизвикана од некоја катастрофа дополнително зависи од способноста на популацијата или властите да дадат поддршка или да се опираат на катастрофата, како и подготвеноста за итни случаи. Ова е добро објаснето преку цитатот „катастрофа се случува кога опасноста наидува на ранливост“. Според ова, природна

катастрофа не би се случила во места без ранливост, на пр. силни земјотреси во ненаселени места. Поимот „природна“ често е оспорен поради тоа што настаните едноставно не претставуваат опасност или катастрофа без да има човечка вклученост. Различни типови на катастрофи со кои се сретнуваме се:

Поплава, Суша, Шумски пожар, Земјотрес, Лавина, Вулкани, Одрони, Ураган, Бура, Торнадо, Снежна бура
Топлотен бран, Цунами и др.

ПРИЧИНИ

Постојат различни типови на природни катастрофи и во зависност од типот на катастрофа причините се исто така различни. На пример, причините за земјотрес не можат да бидат исти со оние на шумски пожар. Природните катастрофи се предизвикани од различни причини како ерозија на почвата, сеизмичка активност, тектонски движења, притисок на воздухот, океански струи и сл. Природните непогоди не се некој нов феномен – тие постојат и се случуваат откако Земјата почнала да се формира и продолжуваат да прават значителна штета и одземаат живот на целата планета во текот на многу години. Корен - причината за повеќето од природните непогоди кои се случуваат на Земјата можат да се препишат на неурамнотеженоста која постои во нашата животна средина. Неурамнотеженоста може да заземе форма на загаденост на воздухот, бучавата или загаденост на водата, а нејзина дополнителна форма е и колективниот ефект од сите овие претходно спомнати нерамнотежи – од кои сите претставуваат своевидна причина за природна катастрофа. Без разлика, факт е дека не можеме да обвиниме никој за ова, бидејќи тоа се само дел од причините. Природните катастрофи како земјотрес, поплава и сл. се случувале и во претходната ера кога човекот бил далеку од постоењето на модернизацијата. Па затоа, не би било фер да ја обвиниме модернизацијата за истите.

Природните активности кои се случуваат во Земјината кора како и на Земјината површина се главните причини за овие катастрофи. Сеизмичката активност предизвикана од страна на земјотресите е корен-причината за ерупциите на вулканите и за тајфуните. Постојат истражувања за тоа дека континентите лежат на големи плочи кои повремено ја менуваат нивната положба и кога тие го прават истото предизвикуваат зголемување на притисокот под површината на Земјата –што исто така претставува причина за природни катастрофи.

Тектонските движења во Земјината кора се причинители за земјотресите, кои некогаш знаат и да бидат опасни и да доведат до голема загуба на живот и имот.

Во области каде вулканите се формирани од оладена магма, притисокот од гасовите и магмата доведуваат до експлозија или ерупција која испраќа тони пепел во атмосферата.

Активноста на месечината ја одредува висината на океанските бранови кои можат да достигнат значително големи висини кога месечината е полна што може да биде опасно. Смртоносното цунами кое се случи во Декември 2004та а се случи на полна месечина. Земјотресот кој беше предизвикан од Индиската плоча бил последица од судирот со Бурмејската плоча и предизвика низа на уништувачки цунами близу брегот на повеќето копништа кои се граничат со Индискиот океан, убивајќи над 230,000 луѓе во четиринаесет држави, удирајќи ги крајбрежните заедници со бранови до 30м. високи.

Таа била една од најсмртоносните природни катастрофи впишани во историјата. Индонезија била најсилно удрена, после неа Шри Ланка, Индија и Тајланд.

Океанските струи кои се менуваат можат понекогаш да се многу опасни и можат да резултираат со промени на температурата на водата која би предизвикала глобален недостаток на храна со тоа што рибите би изумреле, како и океанскиот растителен живот. Овие променливи струи можат дополнително негативно да влијаат на интензитетот и фреквенцијата на бурите. Торнадата се исклучително опасни и тие често се формираат поради интеракцијата помеѓу воздух со низок притисок и воздух со висок притисок. Истите се докажале како голема опасност и како посебен штетник за голем број на заедници во САД, посебно во пределот на Алејата на Торнадата. Воздушниот притисок, било висок или низок – одредува дали ќе се

соочиме со бури, дожд, урагани и олуја или не. Поплавите и силните ветришта се предизвикани поради судирот помеѓу воздух со висок притисок и воздух со низок притисок. Штетата предизвикана од поплавите и ураганите долж крајбрежните градови е исклучително тешка за надминување од страна на жртвите.

Природните катастрофи се група на настани кои се случуваат природно, кои можат посредно и непосредно да предизвикаат закана за човековото здравје и благосостојба и кои многу негативно влијаат врз човечкиот живот извесно време. Посведочено е дека природните катастрофи наоѓаат корен-причини во природните активности на Земјата. Сепак, во изминатите години сме сведоци на брза модернизација и пораст, а порастот на знаењето на човекот и развојот на технологијата користеле како катализатор на некои природни непогоди. Поплавите и ерозијата се склони на појавување во области каде рударството, уништувањето на шумите и фабриките се честа појава.

Глобалното затоплување, кое на крајот би влијаело врз океанските струи, наоѓа свој корен во прекумерното користење на фосилни горива на модерниот човек. Дупчењето, користењето бомби, рушењето и рударството можат да предизвикаат тектонски движења со што би се предизвикале и земјотреси.

Влијанието на човечките активности врз природните катастрофи.

Се претпоставува дека модернизацијата која брзо расте доведува до непознавање на животната средина. Забрзано растење и ја занемаруваме штетата што ѝ ја предизвикуваме на нашата животна средина. Занемарени се и еколошките подзаконски акти за да се дојде лесно до лична заработка на неколку бизнисмени. Двојната сила која претставува комбинација од глобалното затоплување и лошиот менаџмент на ресурси од типот на земја и вода од луѓето, доведува до природни катастрофи. Луѓето предизвикале ситуации каде на нормални настани како земјотреси и урагани им се дава големо значење до степен на природни катастрофи што доведува до загуба на живот и имот.

Научниците кои ги истражуваат овие предмети од поодамна, заклучиле дека порастот во хидрометеоролошките катастрофи е препишан на комбинацијата помеѓу природни фактори и фактори предизвикани од луѓето. Главниот проблем е тоа што глобалното затоплување, кое ја зголемува температурата на Земјините океани и атмосфера, доведува до поинтензивни бури од секаков вид, вклучувајќи ги ураганите и поплавите – поради топењето на океаните. Непланираната урбанизација го достигнува нејзиниот врв, а никој навистина не се грижи за ризиците и последиците кои ја чекаат животната средина бидејќи сите се зафатени печалејќи. Константно се гради во полиња склони на поплави, а заедниците кои ќе се изградат во овие конструкции ќе бидат константно изложени на крајбрежни поплави и флеш-поплави. Неодамнешна поплава во Утараканд е пример за тоа. Човечката алчност се зголемува од ден во ден и луѓето воопшто не се колебливи во игнорирањето на еколошките закони – резултат на ова е уништување.

На ваков или на онаков начин, ние си поигруваме со животната средина. Брзината на растење на индустријализацијата довела до засилена загаденост на воздухот и водата. Иако постојат закони кои треба индустриите да ги почитуваат и да се раководат според нив кога го третираат отпадот пред да се ослободат од истиот, повеќето индустријалци не ги почитуваат законите поради нивна лична придобивка, додека пак властите се релаксирани и не преземаат никакви итни мерки за да го регулираат тоа. Брзото градење довело до тоа големи земјишта да се покриени со цемент, што значи дека текот на водата се забрзува, а со тоа почвата не ја впива водата – што доведува до поплави поради зголемувањето на количината на вода.

Во борбата да се биде најдобар, не може да се каже дека сите учесници се подложни на незнаење. Голема е бројката на личности кои се грижат за животната средина и се активно ангажирани во борбата да се прошири свесноста за заштита на животната средина на глобално ниво. Постојат голем број на општества и групи на луѓе во областа за заштита на животна средина и свесност за истата, кои секојдневно работат на тоа да ги освестат луѓето за штетните влијанија на загаденоста и останатите практики кои се штетни за околината. Некои невладини организации водат кампањи за спасување на животната средина и такви иницијативи треба да бидат почитувани и негувани.

СПРЕЧУВАЊЕ И КОНТРОЛА

Природните катастрофи се неминовни, дури и да имаме технологија која што ќе ги предвиди, ние сепак не можеме да го спречиме нивното одвивање. Најдоброто што можеме да го сториме да ги прекинеме активностите кои се штетни на нашата животна средина и кои доведуваат до деградирање на истата, а истовремено треба да бидеме и подготвени за катастрофа со помош на план за менаџмент врз катастрофата. Покрај штетата и уништувањето на физичката инфраструктура, природните катастрофи доведуваат и до ширење на штетни болести и вирусни. Откако природната катастрофа ќе пројде, останува само руина и загуба на живот. Во случајот на катастрофи како поплавите, земјотресите и сл. каде што голем број на луѓе се

преместени од едно место на друго што доведува до загуба на живот. Во вакви случаи подготвеноста доаѓа на дело во форма на брза помош за тие што имаат потреба од неа, како и обезбедувањето на спас и олеснување за тие засегнати од катастрофата.

Преоптоварувачкиот број на смртни случаи непосредно по една катастрофа е директно поврзан со физичка траума од директни удари, нагмечувања и изгореници. Ризикот за епидемија во периодот после катастрофата најчесто е пренагласен од страна на здравствените работници и медиумите, што доведува до паника, збунетост и понекогаш до непотребни јавни здравствени активности. Откако ќе настане катастрофата, има голем ризици од епидемии—што значи дека е битно да се контролира бројот на жртви, но е битно и соодветно да се отстранат и мртвите животни и луѓе за да се избегне епидемија.

Факторите за ризик од пренос на болест и епидемија најчесто се поврзани со пост-катастрофалните влијанија, а не со самата катастрофа или лешовите. Многу е битно да се решат овие проблеми бидејќи во спротивно тие претставуваат поголема закана. Пост-катастрофалните влијанија се преместувањето или неволевата миграција на луѓето, промени во животната средина и зголемен број на места каде се размножуваат носители на болести. Непланирани и пренатрупани засолништа, лоши санитарни услови, лоша нутриција или недоволна лична хигиена се причини за дијареа и други болести. Како последица на болестите, се намалува нивото на имунитет против болести кои се третираат со вакцина, или има недоволна покриеност со вакцини, како и лимитиран пристап до здравствени институции. Со оглед на се досега спомнато, од големо значење и важност е да се има соодветна подготовка за катастрофи и соодветен тим со план за менаџирање на катастрофата кој би можел да се ангажира непосредно по самата катастрофа. Земјотресите, поплавите, одроните и сл. се природни опасности во животната средина со уништувачки последици. Во последните години овие опасности одзеле илјадници животи и предизвикале огромна штета врз имотите. Опасностите дополнително негативно влијаат врз виталните сектори на нашиот развој: земјоделството, комуникацијата, наводнувањето, објектите кои снабдуваат со електрична струја, руралните и урбаните населени места. Времето потрошено и средствата, во некои случаи се толку големи но нивното индиректно влијание на нашата економија никогаш не е детално пресметано. Индија се вбројува во областите најзасегнати и склони на катастрофи и голем дел од државата е изложен на природни опасности, кои најчесто се претвораат во катастрофи кои резултираат со огромна загуба на живот и имот. Посебните геоклиматски услови ја имаат изложено оваа држава на бројни природни катастрофи.

Катастрофите можат да бидат дефинирани како ненадејни, случајни настани од голема димензија кои предизвикуваат значителна штета врз животот и имотите.

Тие се неочекувани, драстични и најчесто се случуваат без никакво предупредување или аларм. Некои катастрофи се кратки како земјотресите, а некои се долготрајни како на пример поплавите.

Без разлика колкава е нивната димензија или колку долго траат, штетата која има форма на смртни случаи, повреди или загуба на имот е огромна. Големината на непогодата може да се суди според фактот дека во претходните две декади, појавата на поплави, земјотреси, одрони, циклони и сл има одземено неколку милиони животи.

Поголемиот дел од катастрофите имаат природен корен, но некои се предизвикани од човекот. Според ова, катастрофите можеме грубо да ги поделиме во две категории:

Природни катастрофи

Кога катастрофите се случуваат поради некоја природна сила, тие се нарекуваат природни катастрофи, врз кои човекот воопшто нема некаква контрола. Некои почести природни катастрофи се земјотресите, одроните, поплавите, суша, циклони и т.н. Цунамито, вулканските ерупции и дивите пожари се исто така вклучени под поимот природни катастрофи. Овие катастрофи предизвикуваат енормна штета врз човечкиот живот и имотите.

Катастрофи предизвикани од човекот или вештачки катастрофи:

Катастрофите предизвикани од човековата немарност и несмасност или од несоодветно користење на опасна машинерија се нарекуваат катастрофи предизвикани од човекот или вештачки катастрофи. Најчести примери за вакви катастрофи се судири на воз, рушење на авион, колабирање на згради или други зданија, мостови, рудници, тунели и сл.

Природни катастрофи:

Некои попознати и почести природни катастрофи, нивното влијание врз животната средина и нивно спречување, контрола и ублажување се дискутирани подолу:

Земјотреси:

Земјотресот е тресење на Земјината површина предизвикано од забрзаното движење на Земјината кора или надворешниот слој. Од почетокот на нејзиното постоење пред околу 4,6 билиони години, Земјата била

динамичен систем кој постојано се развива и се променува. Позицијата на различните континенти и океани кои ги гледаме денес, се променила голем број на пати во текот на Земјината историја.

Влијанието на земјотресите врз животната средина:

Уништувањето кое го предизвикува земјотресот, зависи од магнитудата или големината и времетраењето или количината на тресење кое ќе се случи. Во последните 500 години, земјотресите околу светот имаат одземено неколку милиони животи.

Земјотресот е една од најкатастрофалните природни непогоди. Огромна загуба на живот и имот е предизвикана поради колабирањето на згради и други објекти. Покрај ова, патиштата, мостовите, каналите, електричните столбови и т.н се значително оштетени или уништени. Некои региони на земјата се посклони на земјотреси.

Тресење на земјата и напукнување на површината:

Ова е главната причина за уништување поради која зградите, мостовите, патиштата, каналите и другите објекти се уништени.

Земјотресите со висок интензитет предизвикуваат одрони на земјата во голем број на региони како и одрони на земјата во ридестите области.

Голема опасност од пожари е често поврзана со земјотресите. Тресењето на земјата и штетата нанесена на зградите најчесто предизвикуваат оштетување на гасоводните цевки како и електричните инсталации што резултира со пожари.

Промени во височината на земјата:

Површинската топографија на еден регион и состојбата на водите е промената после земјотрес и може да предизвика

- Цунами :

Тоа е јапонски поим кој значи „крајбрежни бранови“. Цунами се масивни морски бранови кои се предизвикани од земјотреси кои настанале на океанското дно или поради некој подморска вулканска ерупција или одрон. Кога океанското дно е вознемирено и помрднато за време на земјотрес, настанува серија од бранови слични на концентрични бранови кои настануваат кога некој предмет паѓа во вода.

Овие бранови се масивни во големина и нивната висина дополнително расте колку

поблиску доаѓаат до брегот. Досега запишани се сведоштва за бранови до 30м. Цунами се најкатастрофалните од сите непогоди бидејќи ѝ влијаат на голема географска површина. Цунамито кое се случи на 26 декември 2004г. ги одзеде животите на три личности и влијаеше негативно на делови од Индонезија, островите Андаман и Никобар во Индија, Шри Ланка па дури и Сомалија.

Спречување и ублажување

Покрај унапредувањата достигнати со модерната технологија, точната позиција и точното време каде што еден земјотрес би можел да удри не може да се предвиди. Според тоа, земјотрес не може да се спречи. Но, постојат некои конкретни региони кои се посебно

склони на земјотреси, па затоа управата/администрациите мораат да работат од напред со цел да се намали штетата која би се случила со појавата на земјотрес во такви региони. Мерките за контрола и ублажување во регионите склони на земјотреси вклучуваат: програми за намалување на опасноста, развој на установи наменети за критични моменти и правилно испланирано користење на земјиштето.

Програми за намалување на опасноста:

1. Образување за земјотресите и планови за евакуација.
2. Користење на соодветен градежен материјал кој не би предизвикал повреди во случај на колапс на структура.
3. Згради како училишта, болници, канцеларии и сл. треба да се изградени во области подалеку од активни места.

Поплави:

Поимот поплава се однесува на „долготрајно потопувањето на големи предели на земја со вода кој инаку би останале суви“. Поплавите се едни од најчестите природни катастрофи кои се случуваат во многу места на светот секоја година. Поплавите настануваат поради долг обемен дожд во кратко време во конкретен регион, што предизвикува преплавување на реките и прелевање на водата надвор од коритата.

Бидејќи поголемиот дел од врнежите се случуваат во текот на 2-3 месеци во текот на дождливата сезона, повеќето од поплавите се случуваат во текот на тој период. Поплавите во планинските предели се случуваат поради насилни обемни дождови или бранување на

некои потоци се наречени flesh-поплави. Во текот на ваквите поплави водата брзо се впира или исцедува, но само откако ќе направат голема штета. Рамните области на некој регион во кои има голем број на реки, се најзасегнати од поплави.

Во Индиските региони како Ассам, Бихар и делови на Гангетик Уттар Прадеш се прилично склони на поплави во текот на дождливите периоди. Реките Ганга и Брамипутра и нивните притоки се најсклони на поплави. Но, силните дождови од време на време предизвикуваат поплави во Гуџарат, Махараштра, Карнатака и Тамил Наду. Поплавите, во Индија, се прилично голем проблем на ваков или онаков начин има негативно влијание на повеќе региони низ државата со фурија од поплави во периодот од јули до септември.

Поплавите предизвикуваат неопишливи мизерии врз засегнатите региони, одземаат голем број на животи и имот. Дополнителна штета е нанесена врз земјоделството и стоката.

Регионите засегнати од поплавите се соочуваат со акутен недостаток на храна и питка вода. Покрај ова, поплавите им отвораат простор за развој на некои болести како дијареја, гастроентеритис, жолтица, маларија и т.н.

Влијание врз животната средина:

Иако бројот на загубени животи не е ист како кај земјотресите или циклоните, штетата врз животната средина е огромна. проблемот дополнително се влошува доколку поплавите траат долго време.

Поплавите не само што го оштетуваат имотот и ги ставаат животите на луѓето во опасност, тие имаат дополнителни влијанија и тоа:

1. Шират болести
2. Брзиот тек на водата предизвикува ерозија на почвата
3. Животната средина на дивите животни и шумите се уништуваат.
4. Оштетени згради, мостови, патишта, канализација, електрична струја и тн.
5. Оштета врз расади и постоечки земјоделски површини.
6. Акутен недостаток на храна и питка вода во предели погодени од поплава.

Спречување, контрола и ублажување:

Иако поплавите се природна непогода, некогаш тие се засилени до катастрофи поради непосакувани човечки активност. Мерките кои може да се преземат за да се контролира обемот на штетата предизвикана од страна на поплавите вклучува добро испланирано користење на земјиштето, градење физички бариери, спречување на човечка загрозеност и користење технологија за ублажување.

Испланирано користење на земјиштето:

Правилно испланирано користење на земјиштето во предели склони на поплави вклучува:

1. Демаркација на областите склони на поплави кои се први потопени во текот на поплавите.
2. Градежна работа и концентрирање на човечката популација во предели склони на поплава треба да се избегнува.
3. Пошумување на предните делови во близина на реките со цел да се контролира ерозијата на почвата и преголемото истекување.
2. Градење физички бариери.

Поплавите можат да бидат спречени со изградбата на конкретни структури и тоа:

1. Насипи околу коритата на реки кои се наоѓаат во густо населени подрачја.
2. Градење резервоари за да се собира вишокот на вода во текот на поплавите.
3. Градење канали кои ќе ја пренасочат водата од поплавите.

Спречување на човечката загрозеност:

Човечката загрозеност може да се одмине во следните предели:

1. Рамни подрачја склони на поплави.
2. Ова би го ограничила уништувањето на шумите и ерозијата на почвата што би придонело до намалување на претекот на вода.

Користење на технологија за ублажување на влијанието:

Напредната технологија може да се користи на следниве начини:

1. Напредни техники за комуникација за предвидување на поплави и предупредување.
2. Брза евакуација на луѓето.
3. Олеснување на пристап до привремени засолништа.
4. Итно снабдување со лекови, питка вода, храна и облека, вакцини итн.
5. Епидемии се спречуваат преку прскање и вакцини.

Суша

Сушата е состојба на абнормално суво време во пределот на еден географски регион. Поимот суша се однесува на недостатокот или на недоволното количество на дожд во текот на еден продолжен временски период во конкретен регион. Во текот на сушите, дождовите се невообичаена појава, а со тоа се предизвикува водена нерамнотежа и резултатот е недостаток на вода. Ова се случува кога транспирацијата и испарувањето на водата се случуваат во поголема мера отколку појавувањето на дождовите во текот на значителен временски период. Сушата не треба да се помеша со сувата клима која ја има во Сахара или Пустината Тар. Сушата се карактеризира со необична скудноста на вода и храна, за луѓето и за животните.

Некои региони во светот како делови од централна Африка, се карактеризираат со многу мало количество на дожд што резултира со долгорочна сушна состојба. Некои делови од Индија се засегнати од суша дури и за време на дождливиот период. Со оглед на тоа дека Индија е главно земјоделски ориентирана земја, голем беда и мизерија му се случуваат на нејзиниот народ во периодите кога владее сушата.

Многу индиски земјоделци потполно зависат на дождот за наводнување на посадите и поради енормно сувите периоди има голема штета врз тие посади. Пределите кои најмногу се склони на суша од таа држава се Раџастан, Махараштра, Карнатака, Ориса, Тамил, Наду, Чатисгар. Некои сушни состојби знаат да се појават и во пределот на Ганегетското Рамниште.

Влијание врз животната средина:

Колку е тешка сушата зависи од степенот на недостаток на влага, времетраењето и големината на пределот кој е засегнат. Доколку сушата е краткотрајна, таа се нарекува парцијална суша.

Сушата предизвикува сериозни нерамнотежи во животната средина, кои се сумирани подолу:

1. Резервоарите за водоснабдување се празнат, бунарите се сушат и настанува акутен недостаток на вода.
2. Нивото на земните води се намалува поради недоволно обновување.
3. Почвата се деградира и настанува ерозија. Почвата пука поради стеснување од сувоста.
4. Интензивно уништување на посадите.
5. Луѓето се осиромашени и присуството на болести поради неправилна исхрана е поголемо.
6. Широкоопфатна штета е нанесена врз флората и фауната, вклучувајќи ги и домашните животни.

Спречување, контрола и ублажување:

Дождовите се предизвикани од неколку различни природни фактори како воздушни струи, насока на воздух итн. Според ова, сушите се природен феномен, надвор од човечката контрола и спречување. Сепак, во последно глобалното затоплување може и да го има сменето шаблонот на врнежите. Во сегашните модерни времиња, лесно е да се предвиди шаблонот на дождовите над некоја конкретна област, користејќи ги сателитите. Состојбите кои ги предизвикува сушата можат да се надминат со подобрени техники и методи за собирање на водата. Некои мерки поврзани со подобар менаџмент на водените ресурси можат да се преземат во региони склони на суши, како и подобри земјоделски техники и олеснување преку помош од различни агенции.

Менаџирање на водените ресурси вклучува:

1. Зачувување на водата од дождовите, градење брани и сл.
2. Градење резервоари кои би содржеле вода за итни случаи.

Правилни земјоделски техники вклучуваат:

1. Зголемено засадување растенија кои се отпорни на суша.
2. Правилни техники за наводнување како системите „капка по капка“ кои овозможуваат минимално користење на водата.
3. Количинско засадување и посење да се избегнува.

Мерки за ублажување:

Директно ублажување за луѓето засегнати од суша треба да се обезбеди во форма на:

1. Програми за вработување на пр. „работење за храна“ во региони засегнати од суша.
2. Обезбедување сточна храна за домашните животни.

Циклони:

Циклонот се случува кога област во која има низок атмосферски притисок е обиколена од систем на ветришта кои дуваат во насока обратната од движењето на стрелките на часовникот, најчесто во северната полутопка.

Просто кажано, циклонот е огромен кружен систем на бури кои циркулираат. Во еден циклон, брзината на ветерот мора да биде повисока од 119 км/ч. Циклоните кои настануваат во морињата и океаните се движат со многу голема брзина кон копното.

Циклоните настануваат кога влагата испарува од топлите океани во текот на топлите сезони. Како што воздухот се крева нагоре – тој дополнително се забрзува како што се движи над океанот. Поради екстремно нискиот притисок во центарот, се повеќе и повеќе воздух навлегува кон внатрешноста и циклонот расте до точка на значителна големина и интензитет.

Кога ќе се судри со копното, циклонот му нанесува уништувачка сила, ослабувајќи со текот на неговото оддалечување од океанот – изворот на влага. Циклоните се различно именувани, најчесто според нивното потекло. Ураганите потекнуваат од Атлантскиот океан, тајфуните од Тихиот Океан, циклони од Индискиот и вили-вили околу Австралија.

Влијание врз животната средина:

Циклоните се прилично чести во Бенгалскиот залив и често предизвикуваат штета во Бангладеш и крајбрежните предели на западен Бенгал, Ориса, Андра Прадеш и Тамил Наду. Бангладеш бил уништуван од циклони неколку пати. Во ноември 1970, тежок циклон удрил предизвикувајќи пораст на нивото на морето кој изнесувал 6 метри, што било проследено со поплави кои одзеле 3 животи.

Друг циклон во 1971 повторно одзел животи. Циклонот кој ја удрил Ориса во 1999 е најужасната природна катастрофа која е посведочена во Индија. Дури и напредна држава како Америка, запишала повеќе од 10.000 смртни случаи и огромна финансиска загуба кога ураганот наречен Катрина го удрил градот Њу Орлеанс во август 2005. Циклоните предизвикуваат ужас кога ќе удрат врз некое копно поради нивните ветришта, поројни дождови и бури.

1. Најзасегнати предели се ниските крајбрежни предели.
2. Засегнатите предели се преплавени од дожд и наплив на морска вода.
3. Ужасната штета се јавува во форма на откорнати дрва и покриви, повреди и смртни случаи кај луѓето и животните.
5. Многу бродоломи се случуваат во текот на циклоните и нивните бури.
6. Засегнатите предели се осиромашени и тоа е проследено со епидемија и болести.

Спечување, контрола и ублажување:

Појавата на циклоните е природна појава врз која луѓето немаат никаква контрола, па таа не може да се спречи.

Сепак, некои научници шпекулираат дека порастот на глобалното затоплување може да ги зачести појавите на циклони. Уништувачкото влијание на циклоните само може да биде контролирано и ублажено со одредени ефикасни полиси како искористувањето на напредната технологија, иницијативи за намалување на опасностите и мерки за олеснување.

Користење на напредна технологија:

1. Сателитите можат со леснотија да го предвидат потеклото на циклонот однапред.
2. Сателитите дополнително можат да се користат за следење на движењето на циклоните и нивниот интензитет.
3. Инсталирање на системи за рано предупредување во крајбрежните региони.

Иницијативи за намалување опасности:

1. Зголемување на јавната свесност за циклоните.
2. Подобрување на јавната реакција за циклони преку јавни тренинзи.
3. Развој на подземни засолништа во региони склони на циклони.

Мерки за олеснување:

1. Итни мерки за олеснување во засегнатите предели како лекови, храна, облека и слично.
2. Чести проверки за епидемии на водородни болести, после циклоните следуваат поплави.

Одрони:

Поимот одрони се однесува на брзо надолно движење на камења и почвена маса под дејство на силата на гравитацијата. Одроните може да се категоризираат како тек на кал – каде има надолно движење на почва и тек на урнатини или остатоци каде има надолно движење на крупен материјал како камења и карпи. Одроните се случуваат кога вода од дождовите или од стопен снег, навлегуваат во земјата низ напукнатата земја и наидуваат на слој од разлабавен или нестабилен материјал како што на пример е глината.

Одроните најчесто се случуваат на нестабилни ридови предизвикани од дожд или снег кој навлегува низ почвата и камењата. Ова резултира со лизгање на земјата и камењата долж ридовите и падините. Овие дополнително се поттикнати поради уништувањето на шумите или нестабилните угорнини. Сите ридести предели во нашата земја се склони на одрони.

Битни фактори кои се виновни за појавата на одрони се следните:

1. Стабилноста на нагорнините

2. Типот на земја и карпест материјал.
3. Типот на вегетацијата.
4. Улогата на условите на земната вода и дождовите.
5. Присуството на потоци, извори итн.

Лавина:

Лавината е тип на одрон кој вклучува големо количество на снег, мраз и остатоци од камења кои се лизгаат и брзо паѓаат долж планината. Лавините настануваат кога голема маса од снег и мраз почнува брзо да се движи надолу поради преоптоварувањето кое настанало од големото количество на нов снег. Ова резултира со промени во компресијата на снегот, правејќи зони на слабост низ кои настануваат пукнатини.

Влијание врз животната средина:

Одроните иако локални по природа, се случуваат во сите предели на светот.

Најчесто се случуваат во ридести предели; Хималаите во Индија се посебно склони на одрони. Секоја година се случуваат одрони, посебно во монсонските периоди и прават голема штетеа врз човечкиот живот и имотите. На пример одронот Малпа во Кумаон ридовите во 1999, ги одзеде животите на толку многу „ации“ или преселувачи кои биле на пат за Мансаровар во Тибет.

Влијанието врз животната средина се манифестира во следните форми:

1. Откорнати дрва и деградирана почва
2. Закопани згради и населени места.
3. Штета нанесена на посевите.
4. Чести препреки на патиштата во ридестите предели.
5. Повреди и смртни случаи кај луѓе и животни.

Спречување, контрола и ублажување:

Иако одроните се природен феномен кој може да се случи без човечко вмешување, некои човечки активности како уништувањето на шумите, рударството и тн. може да предизвикаат одрони. Тие можат до некоја мерка да се контролираат, со тоа што ќе се преземат иницијативи како на пример давање поддршка на нагорнините и намалување на човечкото влијание.

Поддршка врз нагорнините:

1. Градењето на сидови од цемент, камења и жица или градење потпори во форма на дрвени или челични столбови.
2. Мерки за контрола за цедење на водите, кои ќе помагаат водите на не навлезат во почвата.

Намалување на човечкото влијание:

1. Рударските активности да се набљудувани во ридестите нестабилни предели.
2. Избегнување садење на дрва во нестабилните нагорнини.
3. Избегнување на градби како згради, патишта, земјоделие, пасишта итн на нестабилни нагорнини.

ЗАКЛУЧОК

Од погоре наведеното се наметнува заклучокот дека човекот како фактор со своето влијание може а и мора да биде вклучен во превенирањето на природните катастрофи односно навремено да реагира со превентивни мерки за спречување на негативните последици од катастрофите како природни така и катастрофите предизвикани од него како субјект, пре се со превземање на навремени и конкретни мерки за следење, рано предупредување, навремено извлекување-евакуација на луѓето од загозените подрачја како и превземање на соодветни мерки за спремност за помош во секој облик на настраданите подрачја. Заради тоа од страна на државите а и пошироки региони треба да има стучни тимови за превенција, следење, евакуација, помош во сите облици а и едукација на самото население за справување со природните катастрофи.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Adizes, I., (2007) Upravljanje zivoten ciklus prediuzeca, Asse, Novi Sad,
- Adizes, I. (2009). Kako upravljati u vrijeme krize i kako je, prije svega, izbjeći. Zagreb: Adizes.
- Allsop, N. W., Kortenhaus, A. and Morris, M. (2007). Failure Mechanisms for Flood Defence Structures. Becker, Blaikie, B., Cannon, T., Davis, I., (2004) At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters, 2nd ed. (New York: Routledge).
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (2014). At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters: Routledge.
- Cvetković, V., Bošković, D., Janković, B., & Andrić, S. (2017). Percepcija rizika od vanrednih situacija.

-
- Cvetković, V.: Policija i prirodne katastrofe. Beograd (Instant system): Zadužbina Andrejević, 2016,
 Цветковић, Владимир М., Методологија истраживања катастрофа и ризик: теорије, концепти и методе“,
 Задужбина Андрејевић 2017 Београд
- Cheng, X., Evans, E., Wu, H., Thorne, C., Han, S. and Simm, J. (2013). A framework for long term scenario analysis in the Taihu Basin, China. *Journal of Flood Risk Management*, Vol 6. Published by Wiley, London. FLOODsite project report T04_06_01. www.floodsite.org.uk. (Accessed 30 July 2012).
- Hall, J. and Penning-Rowsell, E. (2010). Setting the scene for flood risk management. G. Pender, and H. Faulkner, *Handbook of Flood Risk Science and Management*. London, Wiley-Blackwell, pp. 3–16.
- Ivanov, A., Cvetković, V.: Prirodni katastrofi – geoprostorna i vremenska distribucija. Univerzitet „Sv. Kliment Ohridski“ - Bitola, Fakultet za bezbednost, Skopje, 2016,
- International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR). (2009). Danube River Basin District
- Kortenhaus, A (2012). Performance of Coastal Flood Defences. Chapter 5 of *Flood Risk: Planning, Design and*
- Lumbroso, D., Gaume, E., Logtmeijer, C., Mens, M. and VanderVat, M. (2008). Task 17: Flood incident management. Floodsite report T17-07-01, http://www.floodsite.net/html/partner_area/search_results3b.asp?docID=147 Accessed 20 Dec 2012
- Management Plan. Vienna, (2012) ICPDR. www.icpdr.org/participate/danube_river_basin_management_plan
- Mazo, J., (2010) *Climate Conflict: How Global Warming Threatens Security and What to Do about It* (New York: Routledge,
- Management of Flood Defence Infrastructure. P. Sayers (ed.). Published in London, Thomas Telford.
- Paton, J. S., D., Johnston, D. M., & Ronan, K. R. (2013). Salient beliefs about earthquake hazards and household preparedness. *Risk Analysis*, 33(9),

ECOLOGY, ENVIRONMENT, POLLUTION AND CLIMATE CHANGE IN REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

Vasko Lazarevski

School „11Oktomvri” - Centar, Skopje, Republic of North Macedonia, lazarevskivasko@gmail.com

Jasmina Dicevic

School „11 Oktomvri” - Centar, Skopje, Republic of North Macedonia, jdicevic@yahoo.com

Abstract: Ecology - the science of the relations among living organisms and the environment where they live - is a rather new scientific discipline that has gone through an extraordinarily intensive development in the 20th century, all the way to a multidisciplinary science whose local point also entrails human and all human's activities and the products thereof, in recent times. The aforesaid rapid development of ecology owes to the identically rapid growth of human society in the past century, which brought about drastic and far - reaching changes to biosphere. The task of ecology remains to be the explanation of the newly-occured relationships in the environment.

The interest in ecology from a scientific and expert aspect is great in our country, too. In that sense, a considerable number of individual researchers and institutions have played an important role in the development of ecology in Macedonia.

The survival of humanity depends on natural resources, so we must know how much we use them now and how much we should use them in the future.

In this paper , special attention was devoted to considerations relating to one of the broadest of applied sustainability indicators- ecological footprint , which indicates the relationship between human demands and generative capacity of the biosphere.

Keywords: Ecology,Environment, Pollution, Climate change, Atmosphere

1. INTRODUCTION

From the earliest days of human civilization, man built his relationship with nature with anthropocentrism, setting himself in the "center of the world" and counting as a superior part of nature, owning all of its resources. With the development of humanity, human needs and demands for nature and its richness grew and grew. The pollution of soil, water and air, the loss of plant and animal species, global warming and nuclear threats are things that must not be ignored and ignored. More common are the warnings of scientists and experts that modern society must understand the dangers of the state of the environment, that is, the fact that the primordial and unpolluted environment is less, while the one that is endangered, degraded and devastated is more present.

The endangerment of the ecological balance resulting from human activity, the appropriation of nature by man and the production of products, does not only lead to endangering the ecological balance and ecosystems, but also to endangering the integrity of man and his survival.

Human activities for improving the conditions of life and work , disrupted the ecological balance , i.e correlation and harmonious interaction and interdependence of the human being and his natural environment. Modern society is often called “risk society” , because the development of science and technology and it's implementation has significantly increase the number of risks and hazards. While the ecological balance in today's planetary constellation results in such a condition that there is a threat to basic resource necessary for sustaining life and human functioning.

2. ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

Environmental problems in the RNM are similar to those in other counties in the region. Based on the need for change and sustainability, the policy of sustainable environment relies on the following principles:

-Environmental goals may be achieved only if the protection of the environment integrates areas that cause damage to the environment;

-Protection of the environment has to be founded on shared responsibility, because agreed measures can be fulfilled only with full cooperation among stakeholders;

-Promotion of the environment assumes application of mechanisms and instruments for its protection, as well as encouragement of voluntary approach based on the awareness of daily requirements for active care for the environment.

Having recognized the above facts, the Republic of North Macedonia has expressed its readiness by solving the environmental problems on its own territory to contribute to the mitigation and solving the global environmental

problems and thus to justify its place in the European Union and improve the quality of life its citizens.

3. BASIC WEAKNESSES IN SOLVING THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS.

Numerous problems, identified through different projects, studies and analyses, can be grouped according to the environmental media and areas of their appearance:

-Problems with the waste management-principal, industrial, hazardous, non-hazardous, radioactive and other types of waste;

-Problems with the water management including water resources pollution and absence of integrated effluent water treatment on the whole territory of the country;

-Air pollution, with different intensity in different parts of the country;

-Soil contamination, resulting in contamination of agricultural products with inadequate quality that originate from the areas with contaminated soils.

Particular problem that applies to all environmental monitoring system, with emphasis on the absence of historical data, based on which the status of the condition of the media would be determined accurately and actions would be taken towards their progressive mitigation and elimination. The problems get more severe because of absence of clear allocation of responsibilities between the numerous involved bodies, absence of functional connection between the local and the national level. Lack of complete and accurate data regarding the polluting substances and pollutants, problems solving, especially in the areas of water resources management and waste management to finances the needed upgrading of the infrastructure in these areas, result in further slowing down of the processes for setting up efficient system for environment protection in the Republic of North Macedonia.

4. MEASURES FOR OVERCOMING THE WEAKNESS IN SOLVING THE PROBLEMS IN THE ENVIRONMENT

The on-going decentralisation process requires facilitate the process of allocation of the responsibilities from central to local level, to enhance the local self-government capacities for implementation of the new responsibilities, as well as to build up strong relation between the central and the local government. The importance of these issues is additionally confirmed by the important process of securing stable progress towards harmonisation with the EU legislation and adequate implementation of the national legislation.

Republic of North Macedonia will continue to address the challenges in the EU approximation pointing out the need for overall strengthening of the national system for environmental management and central and Local Levels, in order to accelerate the harmonization of the National Legislation of the European Union. In that regard, major efforts are necessary in securing adequate strategic base for implementation of the Legislation, as well as for building the capacity and institutional structures needed to speed up the identification process, preparation and implementation of programmes and projects in Line with the requirements for multilateral and bilateral support.

5. THE INFLUENCE OF THE TRASH IN THE ENVIRONMENT

Most of the waste that man creates in the environment in which they live has a biological origin, i.e. in their composition have organic matter. Food waste and materials for its packaging and storage, clothing and various material goods with which the person regulates their habitat are taken daily from homes in the form of solid and liquid wastes. The composition and quantity of solid waste depends on several factors: the standard of living, the location of the settlement, the time of year and other factors. Multiple landfills have been constructed for municipal waste in the RSM. The only modern landfill in the city of Skopje is Drisla, which is well designed. The remaining landfills do not meet environmental standards, which are a potential hazard to the environment. Most often they are built on alluvial or karst soil, which poses a risk of contamination of groundwater by migration of soluble constituents. In order to preserve the environment it is necessary to dispose the disposition of waste matter hygienically, to construct sanitary landfills and wastewater treatment systems that will prevent degradation of surface and wastewater. Global increased industrial production, increased global and domestic consumption, and increasing population has led to increased consumption of resources and energy, which directly leads to the emission of large amounts of harmful gases that degrade and destroy the working and living environment. Emissions from industry is one of the biggest polluters of the working environment or the ambient air in the country given that most industries have not set filters for purification of gasses before they are emitted into the air. The most industries have been applied old and inefficient production technology with low production level on the one hand and on the other there is no proper monitoring equipment for gases that emitted into the atmosphere and presents a major cause of air pollution. This problem is particularly pronounced in the metallurgical and chemical industries. This paper presents the result of personal exposure to certain gases (CO, NO₂ and SO₂) on employers in metallurgy.

One of the measures for the protection of the working environment is a set of filters to major industrial, and smaller to make at least primary treatment of exhaust gases before they are emitted into the air.

6. ECOSYSTEM

It is commonly known that the term ‘ecosystem’ represents natural unity of live organisms and non-live substance on certain defined area. However, in the context of wider territory we can meet various categories of ecosystems according to their characteristics.

Securing the basic human right to live in clean and healthy environment, is one of the main goals of Republic of North Macedonia on the way towards ensuring a safe position for its citizens within European frames. Proper management of the abundant natural resources, especially fresh waters, as well as biological and landscape diversity, provides an exceptional opportunity for development of high quality life of present and future generations. The establishment of sustainable development remains a strategic approach on the way towards economic growth in parallel with social improvement and environmental protection. Republic of North Macedonia has traced its way through resolution of environmental problems on its own territory, thus endeavouring to contribute to the mitigation and resolution of global environment problems and fulfilling at the same time the obligation it has undertaken under the signed international agreements.

7. CONCLUSION

The concept for sustainable development is aimed towards rational use of the natural land resources based on sustainable grounds and use of those resources up to a point that will allow their reproduction. The basic aim of the sustainable development is improving the quality of the environment and meeting the needs of the population in a manner that will not jeopardize the environment and will preserve the right of the future generations to live in a clean environment.

The sustainable development can remain just an idea if not placed under critical and in – depth analysis and if no means for its realization are found i.e. if not applied in the everyday life. The incorporation of the sustainable development concept in the everyday life needs to be regulated through management measures and activities for its realization i.e. to establish a global development policy containing all economic, social and political aspects and to define the instruments and measures for its proper implementation. The spatial planning, as a science revealing and defining the legal framework and the development processes, also defines the principles, the criteria, the methods, instruments and measures in the overall organization of the space and also provides incorporation of the development concept in the basic subsystems of the spatial structure – ecosphere, socio – sphere and techno – sphere. The spatial planning provides coordination of the inner connections and relations and defines the instruments and measures for implementation of the sustainable development.

REFERENCES

- Panov N.(1998). Tourist Valorisation of the Monasteries in the Republic of Macedonia, Skopje
 Panov N.(1999). Macedonia - Land of Tourism, Ina-Komerc, Skopje
 Popovski V., Selmani A., Panov N.(2006). Municipalities in the Republic of Macedonia, IDBC, Skopje
 Republic Bureau for Protection of Natural Rarities (1995). NEAP - Biodiversity and Management of the Protected Areas in the Republic of Macedonia, Skopje
 Stojmilov A.(2003) Physical Geography of the Republic of Macedonia, UKIM - Faculty of Science, Skopje
 Stojmilov A.(2005). Socio-Economic Geography of the Republic of Macedonia, UKIM - Faculty of Science, Skopje
 Official websites of the municipalities in the Republic of Macedonia (municipality.gov.mk)

ANALYSIS OF THE EXISTING STATE OF THE CROSSROADS AND PROPOSAL OF A SOLUTION OF REGULATION OF ROAD TRAFFIC BY PRESENTATION OF MODELING BY PTV - VISSIM SOFTWARE

Emira DestanovićMinistry of Infrastructure and Transport, Kosovo, emira3008@hotmail.com

Abstract: The plan of this paper is focused on road traffic, regulating the intersection with light traffic signs and providing proposals for the planned strategic solution for achieving sustainability. It defines concrete activities and programs that will contribute to the sustainable development of the area based on the analysis of the current state of traffic. Through the implementation of the strategic plan, this plan will maintain urban mobility, the rapid passage of all traffic participants, also the conditions to fulfill the sustainable development that global experts have designated as; Ensure easy and healthy life with less air pollution for all traffic users, access to reliable traffic regulation programs, maintain modern energy to encourage new innovations in the form of transport. Build a resilient infrastructure by analyzing software simulations, and foster innovation by fostering the use of new technology. The strategic problems of developed cities require careful consideration and implementation of innovative approaches to creating strategic solutions. Contemporary ways of innovative arrangements and programs, based on sound regulation, are increasingly being used in practice, replacing new urban development instruments that are more appropriate to the needs of public administration and the possibilities of civilization. Global problems and accelerated dynamics of urban growth, above all, imply the use of innovative technology. The criterion for implementing the efficiency of technology in reaching the provision of an adequate quality of life. Strategic solution, which is implemented in the software as one of the newest urban development instruments, is specifically aimed at achieving the set goals, while respecting the principle of sustainability of traffic regulation, which is a strategic issue in many countries. Its basic characteristic is due to the development policies and the desired future through the dialogue of the wide traffic network. To make cities and other settlements, safe, resistant and sustainable strategic promotion of better development planning and incentivize modeling on the PTV VISION platform. Creating this plan will enable all future projects and ideas to be based on the unique programs provided by the software to ensure the consistency of the strategic approach. This means that the same importance will be attached to large infrastructure projects, as well as to projects of peaceful traffic planning or improvement of local main roads. The 'PTV-VISSIM' software program becomes an umbrella document for all transport and transport planning activities in this regard. The desired direction will be established and the key initiatives for the realization of the strategy for the next few years will be presented.

Keyword: Traffic, light traffic signs, regulate the intersection, traffic participants

**ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA RASKRSNICE I PRIJEDLOG RJEŠENJA
REGULISANJA SAOBRAĆAJA PREZENTACIJOM MODELIRANJA PUTEM
SOFTVERA PTV – VISSIM****Emira Destanović**Ministarstvo Infrastrukture i Transporta - Kosovo, emira3008@hotmail.com

Sažetak: Plan ovog rada je fokusiran na drumski saobraćaj regulisanje raskrsnice sa svjetlosnim saobraćajnim znacima i pružanje prijedloga za planirano strateško rješenje kojim se održivost postiže. Definiše konkretne aktivnosti i programe koji će doprinijeti održivom razvoju područja na osnovu analize postojećeg stanja saobraćaja. Kroz realizaciju strateškog plana, ovaj plan će održati urbanu mobilnost, brzi prohod svih učesnika u saobraćaju, takođe uslove da se ispuni održivi razvoj koji su eksperti globalnih ciljeva označili kao; Osigurati lakši i zdrav život sa manje zagađenosti vazduha za sve učesnike u saobraćaju, pristupiti pouzdanim programima regulisanja saobraćaja, održati modernu energiju za sve podsticanjem novih inovacija u obliku saobraćajnog transporta. Izgraditi otpornu infrastrukturu analizom putem simulacije softvera, i podsticati inovacija podsticanjem korišćenja nove tehnologije. Strateški problemi razvijenih gradova zahtijevaju pažljivo promišljanje i implementiranje inovativnih pristupa kreiranju strateskih rješenja. Savremeni načini inovativnih uređenja i programa, zasnovani na čvrstoj regulativi sve više se koriste u praksi, zamjenjuju novim instrumentima strateškog razvoja saobraćaja, koji su primjereniji potrebama javne uprave i mogućnostima civilizacije. Globalni problemi i ubrzana dinamika urbanog

rasta, prije svega nameću korišćenje inovativne tehnologije. Kriterijum implementacije efikasnosti tehnologije dostiže obezbjeđenje adekvatnog kvaliteta života. Strateško rješenje, koje se implementira u softveru kao jedan od najnovijih instrumenata urbanog razvoja, je posebno usmjeren ka realizaciji utvrđenih ciljeva uz uvažavanje principa održivosti regulisanja saobraćaja koje je strateško pitanje u mnogim zemljama. Njegova osnovna karakteristika je i zbog razvojnih politika i željene budućnosti kroz dijalog široke saobraćajne mreže. Učiniti gradove i druga naselja, sigurnim, otpornim i održivim strateškim promovisanjem boljeg planiranja razvoja i podsticanje modelovanje uraditi na platformi **PTV – VISSIM**. Izradom ovog plana omogućuje se da svi naredni projekti i ideje budu zasnovani na jedinstvenim programima predviđenim softveru kako bi se osigurala dosljednost strateskog pristupa. To znači da će se jednaka važnost pridavati velikim infrastrukturnim projektima, i projektima planiranja mirujućeg saobraćaja ili unapređenja lokalnih glavnih saobraćajnica. Program softvera **PTV – VISSIM** postaje krovni dokument za sve aktivnosti planiranja saobraćaja i transporta u tom pogledu. Uspostaviće se željeni smjer i predstaviti ključne inicijative za ostvarenje strategije za narednih nekoliko godina.

Ključna riječ: Saobraćaj, svjetlosni saobraćajni znaci, regulisanje raskrsnice, učesnici u saobraćaju,

1. UVOD

Kontrola ili orijentacija rasvjete može osigurati sigurnost u saobraćaju, prilagoditi faze regulisanje saobraćaja, učinkovitost i smanjenje utjecaja na okoliš i može se projektirati i izgraditi uz relativno nisku cijenu u usporedbi s drugim vrstama raskrsnica. U posljednjih nekoliko godina, raskrsnice rotacije su se proširile da ako se koriste u nekoliko mesta mogu efikasno poboljšati performanse saobraćaja vozila na raskrsnicama sa ili bez svetlosne signalizacije. Nakon analize postojećeg stanja na datom segmentu puta, predložit će se najoptimalnija varijanta za rješavanje problema u saobraćaju. U tom smislu regulisanje jedne raskrsnice, važno je analizirati kapacitete i nivo putnih usluga kako bi se identifikovali dominantni faktori koji imaju uticaj, a zatim poduzeti odgovarajuće mjere za njihovo poboljšanje. U ovom radu izvršena je obrada prikupljenih podataka prikupljenih na terenu od strane softvera SIMTRAFFIC i data je analiza postojećeg stanja i predlog regulisanja jedne raskrsnice sa svjetlosnom saobraćajnom signalizacijom

2. SVJETLOSNA SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA - SEMAFORI

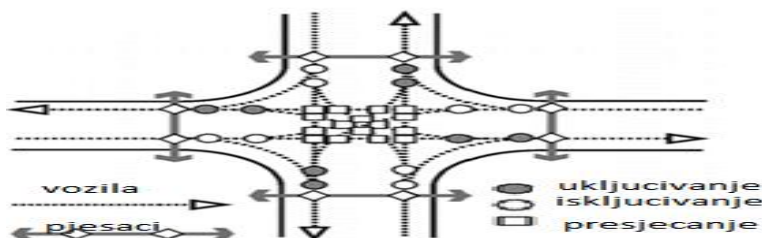
Uređenje prometa sa svjetlosnom signalizacijom je uobičajen način regulisanja saobraćaja na mjestima gdje tokovi ograničenja i kao rezultat smanjenja kapaciteta na određenom ulazu ili na cijelom raskršću uzrokuju velike prepreke kretanju ili ozbiljno ugrožavaju sigurnost saobraćaj (Lajqi Shpetim, 2017)

Regulacija saobraćaja je omogućena upotrebom odgovarajućih signalizacionim sistema. Ovi sistemi predstavljaju skup međusobno povezanih signala i upravljačkih uređaja sa određenim funkcijama za realizaciju procesa regulisanja saobraćaja, uz prilagođavanje saobraćajnim zahtjevima na raskršću sa konfliktnim saobraćajem.

Programiranjem rada svjetlosnih signala, određuje se vrijeme i fazni plan kroz koji se postavlja prioritet prelaska proturječnih tokova i definira siguran protok opterećenosti na raskršću definiranom u procesu projektiranja. Prolazni signali semafora uglavnom su prilagođeni obimu srednjeg saobraćaja pri većim količinama imaju sledeće karakteristike:

- zauzimaju prostor na ulici, ali imaju prostornu efikasnost
- mogu se kontrolirati i čuvati u različito vrijeme

Koncentracija ovih tačaka u malom prostoru često je motiv za implementaciju rasvjete signalizacije, kojom se vrši vremenska podjela protoka sukoba. U svakom slučaju, važno je rasporediti vremenske tačke sukoba (ravne i lijeve tokove), dok se za sekundarne konfliktne tačke (lijevo-desno proturječni tokovi) po potrebi može izbjeći. U slučaju postojanja signalizacije sa osvetljenjem, u prostornom aspektu, tačke sukoba pojavljuju se u istoj fazi rada, funkcionisanja semafora.



Slika1. Tačke sječenja, iskopčavanja i isključivanja na četveroslojnoj raskrsnici prema pravilima za regulacije saobraćaja sa sjecištem saobraćajnih tokova (Svdullah Avdiu, 2016)

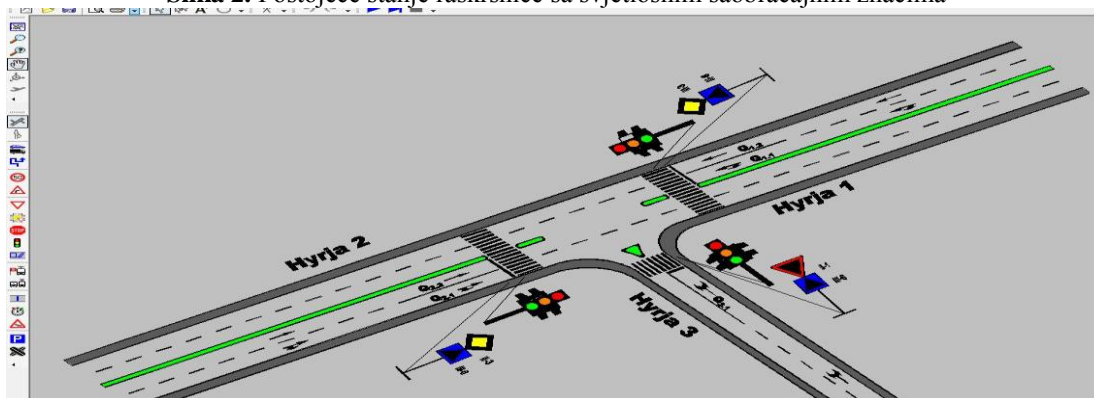
2.1. Signali osvjetljenja na raskrsnici sa svetlosnim saobraćajnim znakovima

Većina raskrsnica je opremljena svjetlećim signalima. Svetlosni saobraćajni znakovi, signali osvjetljenja, odnosno signalizacije u saobraćaju su od posebnog značaja za svakog učesnika u njemu. Uz pomoć signalizacije, učesnici u saobraćaju su upozoreni na saobraćajnu situaciju postizanjem sigurnog i neometanog saobraćaja. Saobraćajna signalizacija treba da bude jednostavna, jasna, vidljiva, univerzalna, kontinuirana sa odgovarajućim dizajnom i postavljena u određenim intervalima. (Peruvići Xhevat, 2012)

2.1.1. Određivanje faza prometa



Slika 2. Postojeće stanje raskrsnice sa svetlosnim saobraćajnim znakovima

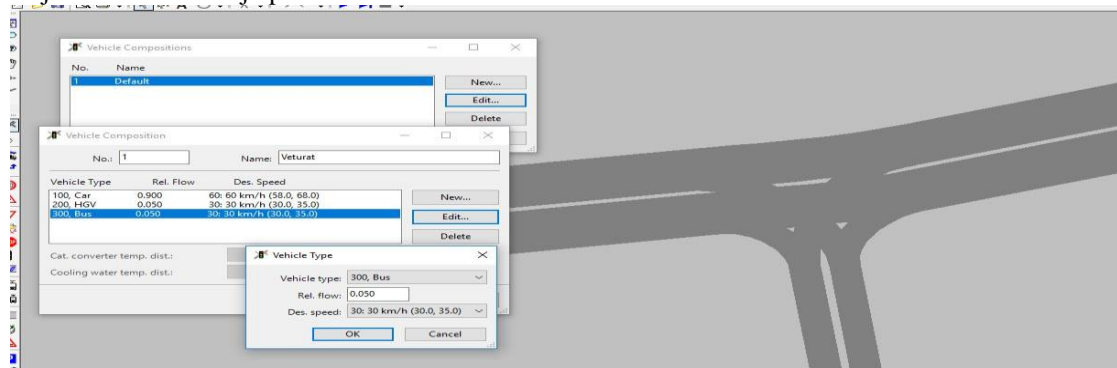


Slika3. Ubacivanje podataka sa raskrsnice T-oblika poprečnog preseka

2.1.2. Kreiranje segmenata i priključaka

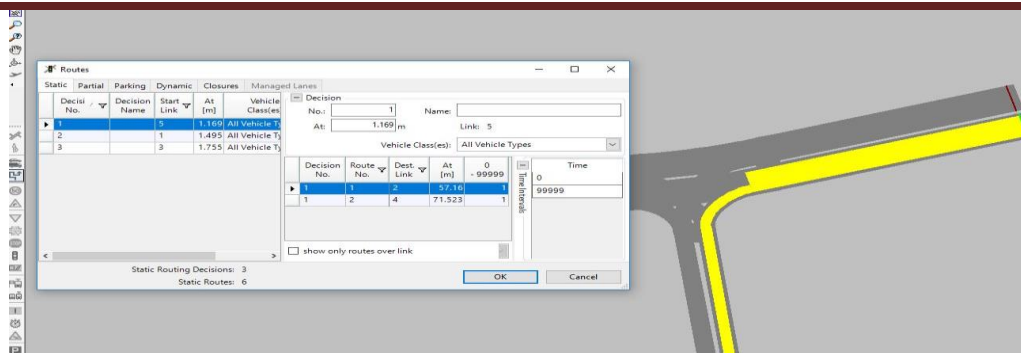
Stvarna geometrija raskrsnica predstavljena je kroz crtež u aplikacijskom softveru AutoCAD-a na adekvatan način uz softversko modeliranje. (Univerzitet California, 2010)

Širina traka na putu je 3,75 (m), dok je na drugoj gradskoj cesti 3,50 (m). U nastavku su prikazane realne geometrije raskrsnice i dizajn putnih traka kroz softver PTV - Vissim.

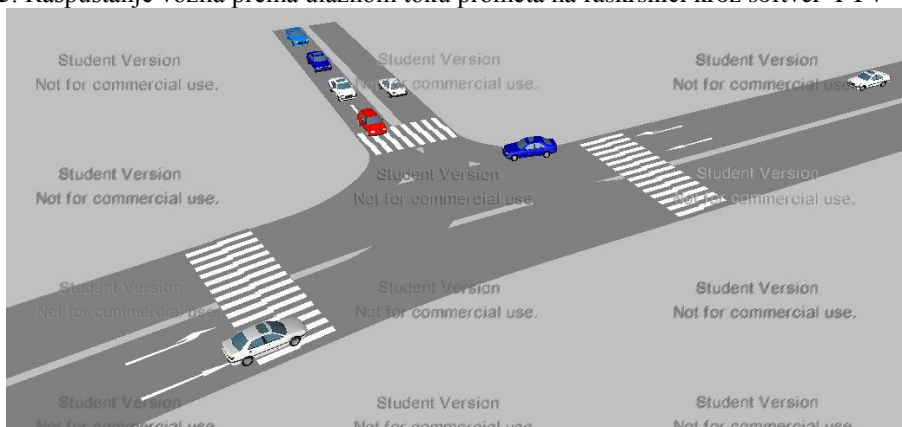


Slika 4. Postavljanje kategorije vozila i njihovo učešće u procentima – raskrsnice kroz softver PTV - Vissim

Postoji i funkcija "Statičkog rutiranja", ali ova funkcija tokom planiranja za budućnost nije veoma korisna i korisnost ove funkcije je vrlo ograničena u procjeni postojeće situacije.



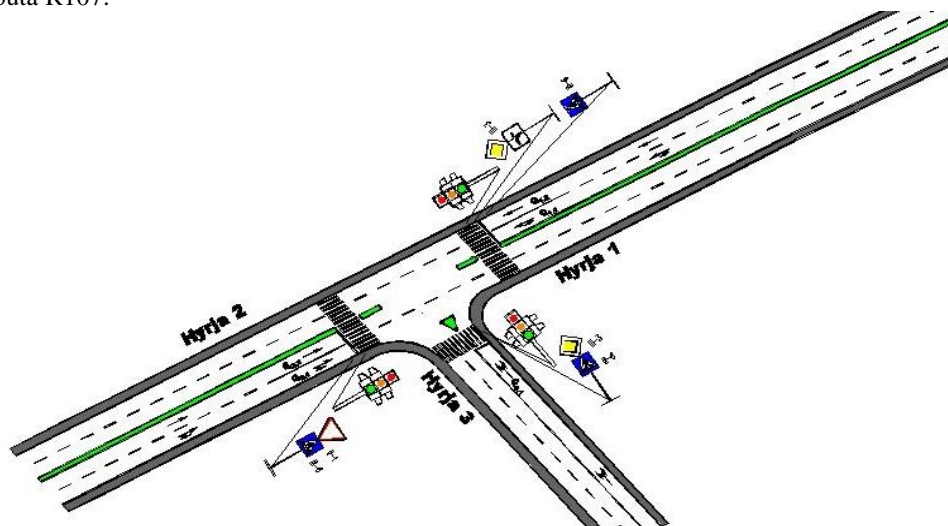
Slika 5. Raspuštanje vozila prema ulaznom toku prometa na raskrsnici kroz softver PTV – Vissim



Slika 6. Presentacija modeliranja raskrsnice u postojećem stanju putem softvera PTV Vissim

3. PRIJEDLOG RJEŠENJA RASKRSNICE PROŠIRENJE PUTEVA I UVID SIMULACIJOM SOFTVERA PTV VISSIM

Za razliku od drugih raskrsnica, ova raskrsnica je od posebnog značaja jer se nalazi u centru grada u Peć-i, oblikovana je kao T i opremljena je svjetlosnom signalizacijom. Petu raskrsnicu prelaze glavni put Kraljica Teuta i regionalni put R107 prema centru grada. Predlog na ovom raskršću je da su svi pravci kretanja prošire sa jedne trake na po dvije trake za pravac i mi smo promenili pravo prvenstva prolaza gde smo dali prvenstvo prolaza regionalnog puta R107.



Slika 7. Predloženo proširenje puteva koji prelaze raskrsnicu

4. ZAKLJUČAK

Analiza je strateški plan koji se nadovezuje na postojeće stanje i planiranje koje nastoji da zadovolji potrebe prometa svih učesnika u saobraćaju; ljudi, muškaraca, žena, mladih i starih, danas i sutra za bolji kvalitet života u tom području. Plan ima za cilj stvaranje održivog urbanog saobraćajnog sistema koji;

- Osigurava dostupnost bržeg prohoda i usluga;
- Poboljšava sigurnost i bezbjednost saobraćaja;
- Smanjuje zagađenje, manje gasova, manje zadržavanja;
- Povećava efikasnost i isplativost prometa svih učesnika u saobraćaju;
- Povećava atraktivnost i kvalitet urbane sredine

Analizirana raskrsnica je oblika T i nalazi se u blizini centra grada u Peći, što se takođe odnosi na autoput M9 i regionalni put R107. Na osnovu brojanja izvršenih u vremenskom intervalu u toku najačeg prometa u roku jednog sata, oko 1290 (aut / h) je prošlo kroz ovu raskrsnicu, gde kroz Vissim softver izdvajamo podatke koji opisuju postojeće stanje i rješenje problema ove raskrsnice.

Na ovoj raskrsnici u blizini centra grada nalazi se "T" oblik u postojećem stanju, nivo usluge je "E" izračunat prema HCM metodi i Vissim softveru. Predložili smo proširenje sporednog puta prema gradu i promjenu pravo prvenstva prelaska puta do centra grada. Nakon prijedloga, nivo usluge se poboljšao sa nivoa "E" na "D"

LITERATURA

Avdiu, S. (2016). *Prometni dizajn*. Pristina.

Lajqi, S. (2017). *Saobraćajna signalizacija*. Pristina.

Peruvići, Xh. (2012). *Sistemi signalizacije u saobraćaju*. Priština.

Univerzitet California. (2010). *Priručnik za autoputeve za signale i dizajn*. California.

Internet:

Godišnji sastanak TRB-a, 13-17. Januar 2013. Vašington D. štand 1420.
<http://www.trb.org/AnnualMeeting2013/AnnualMeeting2013.aspx>. dostupno 2019.

Američka asocijacija državnih službenika za puteve i transport. Washington DC. 2001.
<https://www.transportation.org/> dostupno 2018.

PTV Group. Planiranje transporta Verkehr AG Traffic Software. Haid-und-Neu-Str. 15. Njemačka. 2015.
<https://www.ptvgroup.com/en/> dostupno 2019.

PTV Group. Simulacija sa PTV Vissim za efikasan dizajn raskrsnica. London. 2019. <http://vision-traffic.ptvgroup.com/nl/products/ptv-vissim/>

REINFORCEMENT OF THE BRIDGE RABOVCE

Naser Morina

T.H.S.” Mehmet Isai “, Republic of Kosovo, morina.n@hotmail.com, profnasermorina@gmail.com

Abstract: The overall objectives of the project is to identify and describe the repair and strengthening bridges on the N2 Road, on Rabovce on the road Pristina – Blace section, in order to meet the required level of safety and service for international heavy road traffic. This in accordance with the design criteria of Euro code. Optimal repair and strengthening methods are sought considering the entire assemblage of bridges. Alternative methods may be described for the individual bridge, if relevant. If possible, the total amount of repair and strengthening works will be described as a set of additive works in such a way that the parts of works to be carried out in the near future can be selected. These works should then be selected dependent on a prioritisation of aspects related to load capacity, traffic safety and durability.

The repair and strengthening works are defined from comparison of the actual condition of the bridges with the requirements as laid down in Euro codes. The condition of the bridge is evaluated by considering the condition of the structural elements combined with an estimation of the load bearing capacity of the bridge.

Keywords: Methods of bridge reinforcement, duration of the Bridge, inspection of the Bridge, upgrade, substructure, assessment of the Bridge.

OJAČANJE MOSTA RABOVCE

Naser Morina

T.H.S.” Mehmet Isai “, Republic of Kosovo, morina.n@hotmail.com, profnasermorina@gmail.com

Rezime: Opšti ciljevi projekta su identificirati i opisati radove popravke i jačanja mosta na autocesti N2, na Rabovcu na cesti Priština - Blace, kako bi se zadovoljio potreban nivo sigurnosti i usluge za međunarodne teške drumski saobraćaj. Ovo je u skladu sa projektnim kriterijumima Eurokod-a.

Traže se optimalne metode popravke i jačanja, uzimajući u obzir čitav sklop mostova. Alternativne metode se mogu opisati za pojedinačni most, ako je relevantno. Ako je moguće, ukupna količina radova popravke i jačanja će biti opisana kao skup aditivnih radova na način da se mogu izabrati dijelovi radova koji će se obaviti u bliskoj budućnosti. Ovi radovi bi zatim trebali biti odabrani ovisno o prioritetima aspekata koji se odnose na kapacitet opterećenja, sigurnost prometa i trajnost.

Radovi popravke i jačanja definirani su iz usporedbe stvarnog stanja mostova sa zahtjevima propisanim u Eurokodovima. Stanje mosta se procjenjuje uzimajući u obzir stanje konstrukcijskih elemenata u kombinaciji s procjenom nosivosti mosta.

Ključne riječi: Metode ojačanja mosta, trajanje mosta, inspekcija mosta, nadgradnja, podstruktura, ocjenjivanje mosta.

1. UVOD

Most se nalazi u centralnoj ravnici Prištine u obrađivom zemljištu. Most se nalazi na autocesti N2 sa 2 trake preko malog potoka od Rabovca do Donje Gadimlje. Lokacija je prikazana na karti ispod [1].



Slika - 1 : Lokacija mosta na karti

Most je prvobitno izgrađen 1960. godine. Most je izgrađen sa nadogradnjom u nivou iznad prirodnog nivoa tla sa cestama koje graniče s mostom. Most se sastoji od armirano-betonske ploče kontinuirano u 3 raspona, 2 bočna raspona od 4,6 metara i 1 glavni raspon od 9,3 metra izmjeren između nosača. Ukupna dužina mosta je 24 metra i širine 9 metara. Zidovi krila paralelni s uzdužnom osovnom mosta konstruirani su iz armiranog betona.

Most je konstruisan bez vidljivih dilatacionih spojeva u nadgradnji i bez barijera. Obezbeđene su ograde na obje strane mosta pričvršćene na rubne grede [1].

2. DETALJNA INSPEKCIJA

Detaljan pregled mosta br. 36 izvršena je u oktobru 2001, uključujući i vizualnu inspekciju. Uopšteno, beton je loše postavljen sa nedovoljnim pokrićem, širokim rasprostranjenjem saća i neusklađenošću. Uočena su područja sa armaturom, bez okolnog betona, zbog poteškoća pri smještanju.

Sufit na palubnoj ploči pokazuje nedostatak poklopca, što je dovelo do korozije armature i razbijanja betona na brojnim mjestima.

Nadalje, sofit ploče je bio izložen toplini zbog požara na automobilima. Problemi vezani za curenje vode također su zabilježeni kroz palubu.

Na osnovu uočenih oštećenja, a samim tim i uslova procijenjenog za nadgradnju, procjenjuje se da je nosivost smanjena za oko 10% u odnosu na kapacitet za neoštećenu strukturu.

Ne postoje vizuelne indikacije za naselja strukturnih betonskih dijelova potkonstrukcije mosta i tla koje pokrivaju temelje [2].

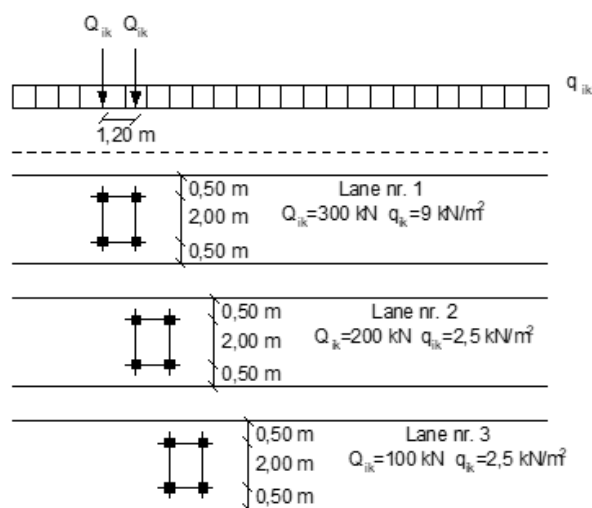
Eurokod određuje, između ostalog, karakteristične vrijednosti za vertikalno prometno opterećenje u krajnjem graničnom stanju. U posebnom modelu opterećenja 1 obuhvaćeni su učinci prometa kamiona i automobila i namijenjen je općim i lokalnim provjerama.

Load Model 1 sastoji se od dva dijela:

1. Dvoosovinsko koncentrirano opterećenje (tandem sistem), svaka osovina ima težinu: $\alpha_Q Q_k$ Ne smije se smatrati više od jednog tandem sistema po traci; razmatraju se samo kompletni tandem sistemi. Svaki tandem sistem bi trebao biti smješten u najnepovoljnijem položaju u svojoj traci, vidi sliku 4.1. Svaka osovina tandem modela ima dva identična kotača, tako da je opterećenje po kotaču jednako $0,5 \alpha_Q Q_k$. Kontaktna površina svakog točka treba uzeti kao kvadratnu i bočnu 0,40 m. Samo tri trake moraju biti opterećene tandem sistemima.
2. Ujednačeno raspoređena opterećenja (UDL sistem) sa gustom težine po kvadratnom metru: $\alpha_Q q_k$. Ova opterećenja treba primijeniti samo u nepovoljnim dijelovima površine utjecaja, uzdužno i poprečno. $q_k = 9 \text{ km/m}^2$ se odnosi na broj staze 1, dok je $q_k = 2,5 \text{ km/m}^2$ u preostalim trakama.

Faktori prilagođavanja as uzimaju se kao jednaki jednom. Dinamičko pojačanje je uključeno u vrijednosti

za Q_{ik} i q_{ik} [2].



Slika - 2: Opterećenje Model 1 prema Evro kodu[2]

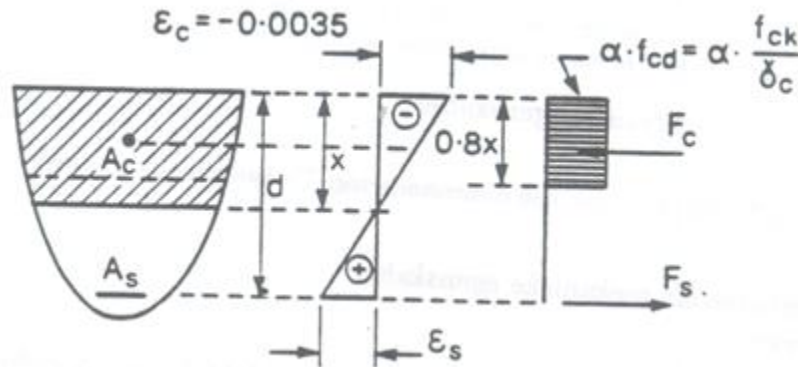
Lokacija	Tandem sistem	UDL sistem
	Osovinska opterećenja Q_{ik} (kN)	q_{ik} (kN)
Traka br. 1	300	9
Traka br. 2	200	2,5
Traka br. 3	100	2,5
Ostale trake	0	2,5
Ostatak područja	0	2,5

Tabela - 1: Osnovne vrednosti[1]

Prema Eurokodu 2, Dio 2, Betonski mostovi moraju se koristiti sljedeći faktori sigurnosti materijala:

- Beton: 1.50
- Ojačanje: 1.15

U obzir treba uzeti i faktor α za kontinuiranu kompresiju. Općenito, može se pretpostaviti da je 0,85.



Slika – 3: Pravougaoni dijagram koji prikazuje α

3. PROCJENA KAPACITETA OPTEREĆENJA

Nadgradnja je modelirana kao troslojna ploča oslonjena na stubove. Podaci o geometriji i ojačanju uzeti su iz crteža.

- Dužina raspona: 4,8 m, 9,6 m i 4,9 m
- Širina palube: 8,9 m
- Širina kolovoza: 7,5 m
- Broj zamišljenih traka: 2
- Visina palube: 0,42 m
- Prečnik armature: 14 mm za zategnutost u sredini susjednog raspona i 18 mm za napetost u glavnom rasponu.
- Razmak između šipki za ojačanje: 150 mm i 90 mm za pripadajući raspon i glavni raspon
- Kubična čvrstoća betona jednaka 22 MPa odgovara karakterističnoj čvrstoći betonskog cilindra od 18 Mpa
- Ojačanje jednako St. 37, koje se koristi za glavno ojačanje na većini mostova. Karakterističan prinos zatezne čvrstoće St. 37 je pretpostavljen jednak 225 MPa.

Smatra se da nosivost mosta kako je određena i opisana u odjeljku 1 predstavlja stvarni kapacitet s dovoljnom točnošću kao:

- Crteži su dostupni, što znači da su sve dimenzije poznate
- Vizualna kontrola obavljena u oktobru / novembru 2001. godine potvrdila je da je kapacitet opterećenja smanjen samo za mali iznos zbog oštećenja
- Statičko ponašanje mosta je jednostavno i zato se model analize koji se koristi za proračune nosivosti smatra procenom.

Na osnovu ovih stavki, informacije za procjenu kapaciteta opterećenja smatraju se odgovarajućim za određivanje pouzdanog kapaciteta opterećenja. Ovo nije bilo predviđeno u početnom izvještaju.

Stoga se ne očekuje da će test opterećenja mosta br. 36 bi koristila procjena nosivosti i stoga nije provedeno ispitivanje opterećenja mosta [2].

4. POPRAVKA I OJAČANJA


Na osnovu rezultata prikazanih u odjeljku 3 vidi se da kapacitet nosivosti nije dovoljan da zadovolji projektne zahtjeve Eurokoda. Međutim, nosivost je dovoljna da dostigne evropski tehnički standard potreban za gust promet.

Da bi se dostigao isti kapacitet opterećenja kao i za ostale mostove na auto cesti N2 i na taj način se osigurao dodatni kapacitet za izvanredne teške transporte, preporučuje se ojačanje mosta. Za nadogradnju mosta preporučuje se aktiviranje projekta jačanja.

Rješenje o jačanju je ocijenjeno na osnovu ekonomije, lo kalne tehničke osposobljenosti, upotrebljivosti konstrukcije, upravljanja saobraćajem u toku izgradnje i mogućih faza izgradnje neovisnih konstrukcija.

Predloženo je jačanje superstrukture kao RC / čelična kompozitna konstrukcija u kojoj je konstruirana čelična konstrukcija za nadogradnju kapaciteta opterećenja nadgradnje mosta. Čelična konstrukcija može biti dizajnirana u više različitih oblika. U ovom predlogu odabran je U-profilni vruće pocinkovani profil. Nedostatak pokrivača armature u betonskoj konstrukciji, ako se ne popravi, vjerovatno će smanjiti preostali životni vek mosta sa faktorom većim od 2, što odgovara, vjerovatno, smanjenju za više od 20 godina [2].

Glavni delovi radova popravke i ojačanja prikazani su na slici 4.

Kategorije:	Most na cesti	
Kordinate:	42° 30,45...21°10,13	
Lokacija cesta	L.Selo - Ferizaj Glavna cesta N - 2	
Tip superstrukture	Multi raspon kontinuirana betonska konstrukciona ploča	
Ukupni rasponi:	3	
Dužina (m):	24,2	
Totalna širina (m):	9.4	
Širina ceste (m):	7.2	
Pristupi:		nivo 0 (dobar) do 3 (visoka)
Asfaltni kolnik	DA	0
Nasip	DA	1
Zaštitna ograda	NE	
Upornjak:		nivo 0 (dobar) do 3 (visoka)
Tip	Gornja greda sa stubovima	0
Spojnicica s palubom	NE	
Ležajeve i postolje	NE	
Zadnji zid	YES,	1
Krini zidovi	YES,	1 (2)
Stub:		nivo 0 (dobar) do 3 (visoka)
Kolon stubova	Armirani beton, liven na mjesstu	0
Gornja greda	NE	
Pijedestal	NE	
Ležajevi	DA	0
Superstruktura:		nivo 0 (dobar) do 3 (visoka)
Primarni član	NE	
Paljuba strukture	Ojačana betonska ploča, livjena na licu mjesta	1
Spojevi	NE	
Element paljube:		nivo 0 (dobar) do 3 (visoka)
Nosiva površina	Asfalt	0
Trotuar	DA (Obje strane 1,00)	3
Zaštitne ograde	NE	
Parapet	DA	3

Slika - 4: Izabrana dokumentacija

Rehabilitacija mostova poslije rata 1999 na Kosovu, bilo je šodno interesu rehabilitacije postojećih mostova i cesta na Kosovo, i to potpuno o poznavanju objekata koji se ojačaju, od poznavanja karaktera i obima oštećenja, te i kvalitetu i stanje ugrađenog materijala, a posebno sa o primjeni savremenih materijala i tehnologije pri ugrađivanja u objekat.

Kod rehabilitacije potrebno je definisati obim radova i izvršiti potpunu rehabilitaciju ili jednostavno otkloniti uzroke nastanka šteta [3].

5. ZAKLJUČAK

Životni vijek konkretnih mostova dobiva sve veću pažnju na izgradnju nauke i prakse u svijetu, također i u Republici Kosovo. Rehabilitacija ovog mosta koja se rekonstruisala i ojačala u periodu 2005 - 2008 godine od

fondova EU i poslije 15 godina pokazalo se veoma uspešnim, pa i sadašnji vizualni pregled pokazalao se veoma uspešnim pa i nema bitnih oštećenja iakao od tada nije se pristupilo nekih radova na mostu.

Dosadašnja istraživanja su pokazala broj i značaj faktora koji imaju odlučujući utjecaj na trajnost mostova u eksploataciji. Betonski mostovi su izgrađeni u izuzetnim nepovoljnim uslovima, pri čemu su izloženi različitim uticajima i nepovoljnim faktorima oštećenja i degradaciji mostovske konstrukcije. Da bi se postigla kvalitetna i ekonomska povoljna rješenja, treba primijeniti odgovorajuće metode proračuna i analiza. Nažalost u našoj praksi još uvijek se često primjenju vrlo aproksimativni proračuni.

U zadnje vrijeme se dosta ulagalo vlastitim fondovima u cestovnoj infrastrukturi pa i na izgradnju novih mostova, ali treba još unaprijediti i ulagati u postojeće mostove da ne bi došlo do značajnih oštećenja, što ne bi mogli postići željene efekte o produženju vijeka trajnosti mostova.

LITERATURA

Ministarstvo I (2019) – Department za projekte, Priština

Ministarstvo I (2001) "Procena mosta" izvršen je nakon programa koji je opisan u Inicijalnom izveštaju, Izveštaj br. 54373-36 - 1000-001, br. 0, od 28.09.2001. Priština

Morina N. (2019) – Istraživanje oštećenja betonskih mostova na državnim cestama Republike Kosova, Tema doktorske disertacije, Sarajevo.

