

UDK 37

ISSN 2545 - 4439
ISSN 1857 - 923X

INTERNATIONAL JOURNAL

Institute of Knowledge Management

KNOWLEDGE



Scientific Papers

NATURAL SCIENCES

Vol. 30. 3.

KIJ

Vol. 30

No. 3

pp. 509 - 706

Skopje 2019

Global Impact & Quality Factor 1.822 (2017) <http://globalimpactfactor.com/knowledge-international-journal/>

KNOWLEDGE



INTERNATIONAL JOURNAL

SCIENTIFIC PAPERS
VOL.30.3

Promoted in Vrnjacka Banja, Serbia
March, 2019



KNOWLEDGE

International Journal Scientific papers Vol. 30.3

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. 30.3

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 Kableshkov” 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 Kableshev” 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 Kableshev” 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. Todorka 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 Kableshev” 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 Pejkov, PhD, Faculty of Agricultural Sciences, UKIM, Skopje (Macedonia)
- Prof. Zivota Radosavljevic 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

BIOSORPTION OF Mn(II) IONS FROM WATER SOLUTIONS BY NATURAL SORBENT. KINETIC MODELING	525
Mirko Marinkovski	525
Stefan Kuvendziev	525
Katerina Atkovska	525
Flakrim Aliu.....	525
Erhan Mustafa.....	525
Shaban Jakupi	525
Peyman Ghaffari.....	525
Kiril Lisichkov	525
COMPARATIVE INVESTIGATIONS WITH SOME DOMESTIC AND INTRODUCED SMALL LEAVE TOBACCO VARIETIES PRODUCED IN PELAGONIJA REGION.....	531
Valentina Pelivanoska.....	531
Biljana Jordanoska Šiškoska.....	531
HELICOVERPA ARMIGERA-PEST ON TOBACCO PLANTS	539
Vesna Krsteska.....	539
HISTORICAL EVALUATION, REVIEW AND ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF URANIUM MINING IN THE REPUBLIC OF BULGARIA.....	547
Dolchinkov Nikolay.....	547
Paramonova T. A.	547
POPULATION AWARENESS STUDY AND PREPAREDNESS FOR ACTION IN RADIATION ACCIDENT IN BULGARIA.....	555
Dolchinkov Nikolay.....	555
STATE AND PROSPECTS OF THE RUSSIAN URANIUM MINING AND URANIUM PROCESSING INDUSTRY IN THE CONTEXT OF WORLD DEVELOPMENT.....	563
Dolchinkov Nikolay.....	563
Bonka Encheva Karaivanova – Dolchinkova	563
HYDRAULIC ANALYSIS OF DRIP LATERALS WITH INSIDE WELDED PRESSURE COMPENSATING DRIPPERS.....	575
Dimitar Georgiev	575
Veselin Karasinkerov	575
HYDROPOWER PLANT	581
Miodrag Šmelcerović.....	581
WATER POLYUTANTS - RADIOACTIVE SUBSTANCES	587
Filip Jovanovski	587
Ana Naumoska.....	587
Blagica Cekova	587
INDUSTRIAL WASTEWATER.....	595
Miodrag Šmelcerović.....	595
WASTE MANAGEMENT OF EPS REPUBLIC OF SERBIA	601
Nikola Simić	601
Djordje Petković	601
Miodrag Šmelcerović.....	601
SERIES OF EARTHQUAKES IN THE VLANDOVO EPICENTRAL AREA, MAY – JUNE 2009....	607
Jasmina Najdovska.....	607

Katerina Drogreshka	607
Dragana Chernih	607
THE ROLE OF THE GEOLOGICAL COMPOSITION IN THE STRUCTURAL MORPHOLOGY OF THE TERRITORY OF ALBANIA	613
Andri Hoxha.....	613
THE RELATION BETWEEN THE SEISMIC AND GEOMECHANICAL MODELS	619
Darko Kostadinov	619
PROCEDURES FOR DIMENSION OF FLEXIBLE ROAD CONSTRUCTIONS	625
Aleksandar Glavinov	625
Gorgi Dimov	625
Nikola Zlatanov	625
WORKS ON BRIDGE REINFORCEMENT ON THE ROAD N2	631
Naser Morina	631
THE TYPOLOGY OF RURAL SETTLEMENTS.....	637
Fauzi Skenderi	637
HEALTH ASPECTS OF FAT AND CHOLESTEROL INTAKE IN EVERYDAY HUMAN NUTRITION.....	643
Daniela Belichovska	643
Zlatko Pejkovski	643
Aleksandra Silovska Nikolova.....	643
Katerina Belichovska	643
THE IMPACT OF SUMMER TEMPERATURES ON CERTAIN HEMATOLOGICAL INDICATORS IN DAIRY COWS	649
Rumyana Ivanova	649
Hristo Hristev.....	649
Smiliana Tasheva.....	649
USING THE STANDARDS IN THE INDUSTRY FOR PRODUCTION OF MILK.....	655
Vlado Velkoski	655
Bojana Petrushevska	655
ESSENTIAL INVOLVEMENT OF VETERINARY MEDICINE IN HUNTING IN R. MACEDONIA	661
Misho Hristovski.....	661
Aleksandar Trajchovski	661
EASY PLAN IN COMPUTER DESIGN OF CHILDREN'S JEANS	669
Sladjana Antic.....	669
Ana Ilic	669
Suzana Djordjevic.....	669
Emilija Djikic Jovanovic.....	669
Miodrag Smelcerovic.....	669
WATER VAPOUR PERMEABILITY AS A FACTOR OF THE THERMOPHYSIOLOGICAL COMFORT OF KNITTED FABRICS	677
Sonja Jordeva.....	677
Sashka Golomeova-Longurova.....	677
ADVANCED WAREHOUSE TECHNOLOGIES – PERSPECTIVES AND POSSIBILITIES	683
Biljana Nedeva.....	683
Dejan Krstev	683

POSSIBILITIES FOR PROVIDING AN INFORMATION SECURITY DURING RETRIEVAL OF NETWORK DATA	689
Veselka Stoyanova.....	689
QUALITY OF SERVICE POLICIES UTILIZATION IN LOCAL AREA NETWORKS AND WIRELESS ACCESS NETWORKS.....	695
Stefan S. Čelanović.....	695
Nataša M. Gospić.....	695
HTTP SECURITY HEADERS.....	701
Lilyana Petkova	701

WATER VAPOUR PERMEABILITY AS A FACTOR OF THE THERMOPHYSIOLOGICAL COMFORT OF KNITTED FABRICS

Sonja Jordeva

University „Goce Delchev“, Shtip, Faculty of Technology, Macedonia, sonja.jordeva@ugd.edu.mk

Sashka Golomeova-Longurova

University „Goce Delchev“, Shtip, Faculty of Technology, Macedonia, saska.golomeova@ugd.edu.mk

Abstract: Comfort is not a feature of textile material, but a pleasant feeling in humans affected by many factors, including the characteristics of textile material. Comfort is an important factor for consumers that influences the decision when buying clothes and determines customer satisfaction with products. Thermophysiological comfort refers to the feelings of hot, cold, dry, wet and is influenced by environmental factors such as heat, moisture and movement on the air. In recent years, interest in knitted products has been growing owing to the simple technology for their production, low costs and a high level of comfort of knitted garments. Knitting technology faces rapid changes in terms of the requirements of fashion and customer performance. Knitted fabrics should not only have stretch and provide freedom of movement, but they should also be soft and easily transmit vapor from the body. The demands of consumers regarding the quality of clothing are changing in accordance with the development of textile technology and the rise in the standard of living. Assuring the thermal stability of the human body is one of the most important functions of clothing. Knitted fabrics are hygroscopic and have good thermal conductivity. They have the ability to submit multiple uses without significant changes in external appearance. Clothing that manages the moisture, thus enabling the body to feel dry and comfortable, is one of the main criteria for quality clothing. The ease with which the knitted fabric transports moisture from the body depends on the characteristics of the fiber, that is, the raw material composition, but even more so from the geometric characteristics of the knitted fabric. The paper examined the permeability of water vapor in cotton knitted fabric for underwear made from cotton yarn of the same fineness, embedded in three different interlacing, single jersey, double jersey 1: 1 (rib) and interlock jersey. According to the results, the two-sided interlacing double jersey 1: 1 (rib) and interlock jersey have shown better water vapor transport, which means that t-shirts made from these knitted fabrics will absorb the sweat faster from the body, giving them a feeling of greater comfort. The choice of appropriate clothing for a particular purpose should be made on the basis of user requirements, the thermal characteristics of the material and the interaction between the material and the user in different environments.

Keywords: Thermophysiological comfort, knitted fabrics, water vapour permeability.

ПРОПУСТЛИВОСТ НА ВОДЕНА ПАРЕА КАКО ФАКТОР НА ТЕРМОФИЗИОЛОШКИОТ КОМФОР КАЈ ПЛЕТЕНИНИ

Соња Јордева

Универзитет Гоце Делчев Штип, Технолошко-технички факултет, sonja.jordeva@ugd.edu.mk

Сашка Голомеова-Лонгурова

Универзитет Гоце Делчев Штип, Технолошко-технички факултет, saska.golomeova@ugd.edu.mk

Резиме: Комфортот не е својство на текстилниот материјал, туку пријатно чувство кај човекот на кое влијаат многу фактори вклучувајќи ги и карактеристиките на текстилниот материјал. Комфортот е важен фактор за потрошувачите и влијае врз одлуката при купувањето на облека и го определува задоволството на потрошувачите од производите. Термофизиолошкиот комфорт се однесува на чувствата на топло, студено, суво, мокро и е под влијание на факторите од околината како топлина, влага и движење на воздухот. Во последните години се повеќе расте интересот за плетените производи благодарение на едноставната технологија за нивно производство, малку трошоци и високо ниво на комфорт на плетената облека. Технологијата на плетење се соочува со брзи промени во однос на барањата на модата и корисничките перформанси. Плетенините не треба само да бидат еластични и да овозможуваат слобода на движењата, туку да имаат пријатен допир, а облеката од нив треба лесно да ја транспортира влагата од телото. Барањата на потрошувачите во однос на квалитетот на облеката се менуваат во согласност со развојот на текстилната технологија и порастот на животниот стандард. Обезбедувањето на топлинска рамнотежа на телото е една

од најважните функции на облеката. Плетенините се генерално хигроскопни и поседуваат добра топлинска спроводливост. Тие се способни да издржат повеќекратна употреба без позначајни промени во надворешниот изглед. Облеката која ја менаџира влагата овозможувајќи телото да остане суво и да се чувствува комфортно е еден од најважните критериуми за квалитетот на облеката. Леснотијата со која плетенината ја транспортира влагата од телото зависи од карактеристиките на влакната, односно од суровинскиот состав, но уште повеќе од геометриските карактеристики на плетенината. Во трудот е извршено испитување на пропустливоста на водена пареа кај плетенини за долна облека од памучна преѓа со иста финост, исплетени во три различни преплетки, десно-лева, десно-десна 1:1 преплетка (ребреста) и интерлок. Според добиените резултати двофонтурните преплетки десно-десна 1:1 преплетка (ребреста) и интерлок покажуваат подобар транспорт на водената пареа, што значи дека маици од овие плетенини побрзо ќе ја отстрануваат потта од телото, односно ќе даваат чувство на поголем комфорт. Изборот на соодветна облека за одредена намена треба да се направи поаѓајќи од барањата на корисниците, топлинските карактеристики на материјалот и интеракцијата меѓу материјалот и корисникот при различни услови во околината.

Клучни зборови: Термофизиолошки комфорт, плетенини, пропустливост на водена пареа.

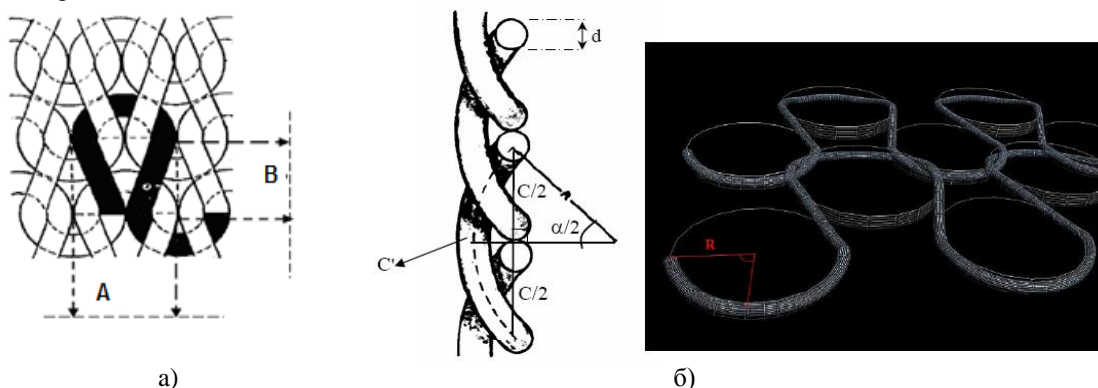
1. ВОВЕД

Плетенините како текстилен производ се одликуваат со специфични својства кои произлегуваат од нивната сложена структура. Еластичноста, мекиот допир, доброто прилагодување на формата на телото се значајни својства на кулурните плетенини за секојдневна и спортска облека. Карактеристично за производство на плетенини е тоа што со мали промени на различните показатели за квалитетот на суровините и различните карактеристики на машините, како и со дефинирање на различните конструктивни карактеристики на плетенините, може да се постигнат големи варијации во квалитетот на плетенини. Еластичноста на плетенините, односно нивната способност за враќање во почетна состојба (димензии) по отстранување на напрегнатоста е од огромна важност за нивната примена, особено на полето на спортската облека. Ова својство е изразено кај десно-десните плетенини познати во литературата и под името рендер или ребрести плетенини. Плетенините се одликуваат со добра топлинска спроводливост, хигроскопност, отпорност на брчкање и способност да поднесат повеќекратно носење без значителни промени на надворешниот изглед, [1]. Структурата на плетенината се карактеризира со неколку основни карактеристики зависно од нејзиниот квалитет. Густината на плетенината е конструктивна карактеристика што се дефинира со коефициент на густина, c , бројот на котелци кои се наоѓаат на единица должина и се изразува како густина по хоризонталата D_h (cm^{-1}), или на густина по вертикала D_v (cm^{-1}), а може да се изрази и со вкупната количина на единица површина D (cm^{-2}), или:

$$c = \frac{D_h}{D_v} \quad (1) \quad D_h = \frac{M_e}{A} \quad (2) \quad D_v = \frac{M_e}{B} \quad (3)$$

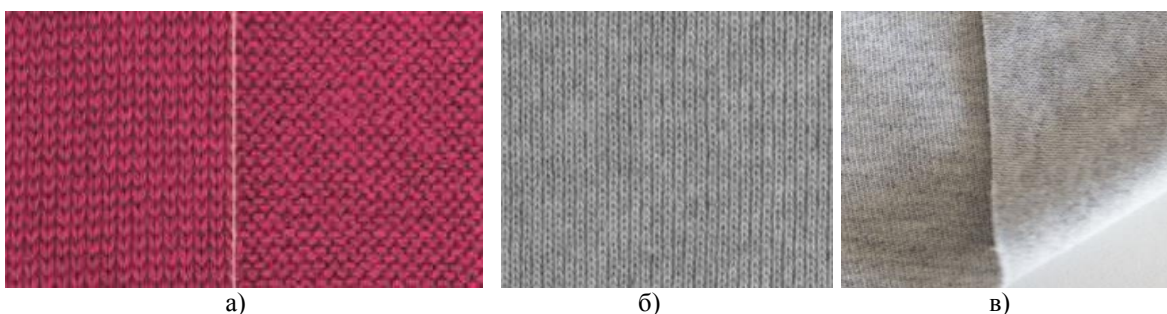
$$D = D_h \cdot D_v \quad (\text{cm}^{-2}) \quad (4)$$

Хоризонталната густина е директно пропорционална на мерната единица (M_e) на која се одредува густината, а обратно пропорционална со ширината на котелецот, A . Вертикалната густина е директно пропорционална на мерната единица на која се одредена густината, а обратно пропорционална со висината на котелецот, B . На слика 1а шематски се прикажани ширината и должината на котелецот според линеарниот геометриски модел развиен од A.S. Dalidovic.



Слика 1 Линеарен геометриски модел на котелец (а) и модел на просторна структура на котелец (б)

Освен линеарниот модел Pierce го развил и моделот на просторна структурата на котелцот (слика 1 б). Според начинот на формирање на котелците плетенините се делат на а) кулирни плетенини формирани од бескрајна предивна нишка и б) основински или синцирести плетенини кои се добиваат од основа, [2,3]. Предмет на разгледување во овој труд се кулирни плетенини исплетени во десно-лева преплетка, десно-десна 1:1 преплетка и интерлок. Десно - лева преплетка (слика 2а) се плете на рамни или кружни плетачки машини со една игленица од преѓа која може да биде едножична или повеќежична. Кај оваа преплетка од едната страна се гледаат десните котелци (лице), а од другата страна левите котелци (опачина). Десно - десната 1:1 преплетка (слика 2б) е наједноставна двофонтурна преплетка која нема никакви ефекти и има ист изглед од двете страни. Котелците се наредени во наизменични столбови на лицето и опачината и имаат исти димензии. Интерлок преплетката (слика 2в) е изведена од десно - десната преплетка. Таа е всушност поврзување на две десно - десни преплетки чиишто врски се вкрстени меѓу себе. За разлика од обичната десно - десна преплетка кај интерлок преплетката, столбовите котелци од опачините не се гледаат, туку од двете страни на плетенината на лицето и опачината се гледаат само котелците од лицето. Интерлок преплетките се плетат на двофонтурни машини со кратки и долги игли, [4].



Слика 2. Десно-лева плетенина-лице и опачина (а), Десно-десна 1:1 плетенина (б), Интерлок-мазен,(в)

2. АСПЕКТИ НА КОМФОРТОТ НА ОБЛЕКА ОД ПЛЕТЕНИНИ

Терминот комфор најчесто се дефинира како "отсуство на nelaгодност или неkomфортност" или "неутрална состојба споредена со поактивната состојба на задоволство" [5]. Комфортот е важен фактор за потрошувачите и влијае врз одлуката при купувањето на производството и го определува задоволството на потрошувачите од производите [6]. Комфортот се дефинира и како пријатна состојба на физиолошка и психолошка хармонија помеѓу човекот и околината, (Slater) [7]. Поради значењето на комфорот (удобноста) при носење кај облеката од плетенини треба да се дефинираат повеќе детали кои произлегуваат од комфорот. Всушност комфорот при носењето е комплексен феномен, но генерално може да се подели на четири вида. Првиот вид е наречен термофизиолошки комфор (Thermophysiological wear comfort) и има директно влијание врз терморегулацијата на човекот кој ја носи облеката. Во овој комфор се вклучени топлинската изолација, дишењето на облеката и преносот на влага низ облеката. Вториот вид-осет врз кожата (Skin sensorial wear comfort) се манифестира преку механичкиот допир на текстилот со кожата. При тој директен контакт може да се јави пријатно чувство на мекост и нежност или пак непријатно чувство на чешање, гребење и лепење за кожата. Третиот вид е ергономскиот комфор (Ergonomic comfort). Тој се однесува на приспособувањето на облеката кон телото и слободата на движењата. Последен вид но не и помалку важен е психолошкиот комфор (Psychological comfort). Тој е зависен од модните движења, личните убедувања, идеологијата. Овој вид на комфор не може да се мери (нема да биде предмет на разгледување), секој се чувствува различно удобно во облека со различна боја, [8]. Термофизиолошкиот комфор ги опфаќа терморегулацијата и менаџирањето со влагата. Комфортот кај човекот зависи од комбинацијата на облеката, климата и физичката активност. Термофизиолошкиот комфор се однесува на чувствата на топло, студено, суво, мокро и е под влијание на факторите од околината како топлина, влага и движење на воздухот, [6]. Од облеката се очекува да помогне во одржувањето на топлинската рамнотежа на телото и да ја одржува температурата и влажноста на телото. Облеката служи како "тампон" кој ја чува температурата и влажноста на телото во различни атмосферски услови. Текстилниот материјал, воздухот заробен во него и воздухот на неговата површина дејствуваат како изолатори спречувајќи го трансферот на топлина преку кондукција и радијација. Бидејќи волуменот на заробениот воздух е многу поголем од влуменот на влакната, изолацијата зависи многу повеќе од дебелината на материјалот отколку од видот на влакната [7]. Многу својства на текстилните материјали, како што се воздухопропустливоста, пропустливоста на вода/влага, имаат големо влијание на

термофизиолошкиот комфор на текстилниот материјал. Транспортот на топлина и флуиди се фундаментални фактори кои влијаат на комфорот на облеката, а зависат од механичките својства на текстилниот материјал како и од својствата на влакната, [9].

Пропустливоста на водена пареа на текстилните материјали е важно својство, особено за оние што се користат за облека што се носи при енергични активности проследени со потење. Човековото тело се лади со потење и испарување на потта за време на активноста. Облеката мора да биде способна да ја отстрани влагата со цел да го задржи комфорот и да ја намали деградацијата на топлинската изолација предизвикана од создавањето на влагата. Ова е важен фактор во услови на студена околина што значи и дека пропустливоста на водена пареа е особено значајна за долна облека, спортската облека и за облека за целосна заштита од надворешните влијанија. Потењето е важен механизам што телото го користи за намалување на температурата кога телесната температура расте. Топлината испарува од телото преку кожата. Има две форми на потење: 1. Незабележливо – кај оваа форма потта се транспортира како пареа и поминува низ просторите меѓу преѓата од текстилниот материјал. 2. Течно – оваа форма се случува при поголема брзина на потење кога облека што е во контакт со кожата се натопува. Овие две форми на потење создаваат различни проблеми: еден од нив е способноста на водената пареа да поминува низ текстилниот материјал, особено низ неговиот надворешен слој. Другиот проблем е способноста на текстилниот материјал што е во контакт со кожата да ја апсорбира, или на друг начин да се справи со течната пот. Способноста на текстилниот материјал да дозволи потта во форма на пареа да помине низ него се мери во количество на пареа во грами што поминува низ површина од еден метар квадратен за време од 24 часа. Материјал со мала пропустливост на водена пареа не е во состојба да пропушти доволно пот што води кон натрупување на потта во него и предизвикува некомфорност [10]. Видот на влакната и геометријата на материјалот се главните фактори кои влијаат на пропустливоста на водената пареа. Видот на влакната е еден од главните фактори бидејќи влагата се апсорбира од влакната, се транспортира низ нив, и потоа се пренесува во околината. Во овој процес афинитетот на влакната кон влагата ќе го определи процесот на пренос на влагата. На пример, волната лесно ја апсорбира влагата, а полиестерот не. Истражувачите [6] заклучиле дека геометријата на материјалот има доминантно влијание врз мала пропустливост на водена пареа во однос на физичките својства на влакната, како што се апсорпцијата и капиларноста. На пример, воздушните пори во материјалот имаат големо влијание на пропустливоста на водена пареа, а плетенините во основа се порозни материјали. Порозноста и дебелината на плетенината се клучни фактори за пропустливоста на водена пареа, а тие пак се зависни од дијаметарот на преѓата.

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ДЕЛ (EXPERIMENTAL PART)

Мерењата на пропустливоста на водена пареа е извршено кај три плетенини наменети за долна облека од памучна преѓа со иста финост, $T_t=20$ tex, но со различна преплетка (десно-лева, десно-десна и интерлок). Мерењето е извршено при стандардни климатски услови на примероци со димензии 15×15 cm. Пред почеток на експериментот, примероците се мерат на прецизна вага. Апаратот за испитување е многу едноставен и се состои од: термостат, чаша со површина од 62 cm^2 (внатрешен пречник 89 mm). Во чашата се поставува вода така да нивото на водата е 35 mm под горниот дел на чашата. Температурата се поставува на 50°C . Чашата се покрива со примерокот и се изложува на дејство на водена пареа при температура од 50°C за време од 4 часа. После 4 часа се одредува загубата на водата m_v и зголемувањето на масата на испитаниот примерок P_v , а потоа постапката се враќа под исти услови уште 4 часа. После вкупно време од 8 часа повторно се мери загубата на водата m_v и зголемувањето на масата на испитуваниот примерок P_v . Од добиените вредности се пресметува пропустливоста на водена пареа (PVP) според формулата 5, [11]:

$$PVP = \frac{m_v - P_v}{A \cdot t} \cdot 100 \left(\frac{mg}{cm^2 h} \right) \quad (5)$$

каде што се: m_v - загуба на вода од чашата, (g)

P_v - прираст на масата на примерокот, (g)

A - активна површина на примерокот, (cm^2)

t - време на обработка, (h).

Резултатите за PVP се средна вредност од три мерења на секоја проба. Од структурните карактеристики (табела 1) се одредени: хоризонтална и вертикална густина D_h (cm^{-1}) и D_v (cm^{-1}) и површинска маса m (g/m^2).

Табела 1. Основни структурни карактеристики на испитуваните плетенини

Број	Преплетка на плетенината	Суровински состав (%)	D_h (cm ⁻¹)	D_v (cm ⁻¹)	D (cm ⁻²)	h (mm)	m (g/m ²)	P (%)
1	Десно-лева	100 памук	15,0	19,0	285	0,463	150	78,7
2	Десно-десна 1:1	100 памук	12,0	13,5	324	0,701	180	83,0
3	Интерлок (мазен)	100 памук	12,0	14,0	336	0,745	206	81,8

Порозноста на плетенините P е пресметана според формулата 6, [7]:

$$P = \left(1 - \frac{m}{\rho \cdot h} \right) \cdot 100 \text{ (%) } (6)$$

каде што: m – површинска маса на плетенината, (g/cm²)

ρ – густина на влакната, (g/cm³)

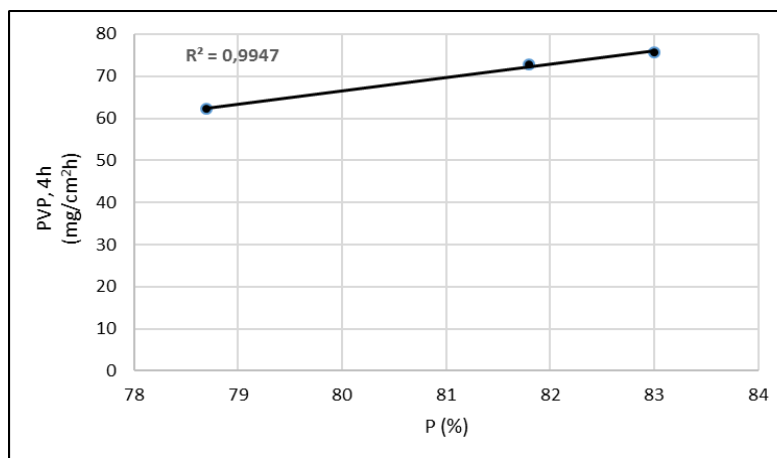
h – дебелина на плетенината, (cm)

Хоризонталната густина- D_h (cm⁻¹) е одредена со броење на котелците или колоните на 5 cm по ширина на плетенината, а вертикалната густина- D_v (cm⁻¹) со броење на котелците или редовите на 5 cm по должината на плетенината. Вкупната густина на единица површина на плетенината- D (cm⁻²) е пресметана како производ од D_h и D_v . Кај десно-десната и интерлок плетенина вкупната густина се добива како двоен производ од хоризонталната и вертикалната густина. Површинската маса на плетенините - m (g/m²) е одредена преку мерење на масата на примероци со димензии 100x100 mm според стандардот MKS.FS2.01. Резултатите за површинската маса на плетенините претставуваат средна вредност од 5 мерења на прецизна електронска вага при стандардни услови. Дебелината на плетенината h (mm) е измерена со дебелномер според стандардот EN ISO 1773:2002. Густината на памучните влакна е 1,52 g/cm³ [12].

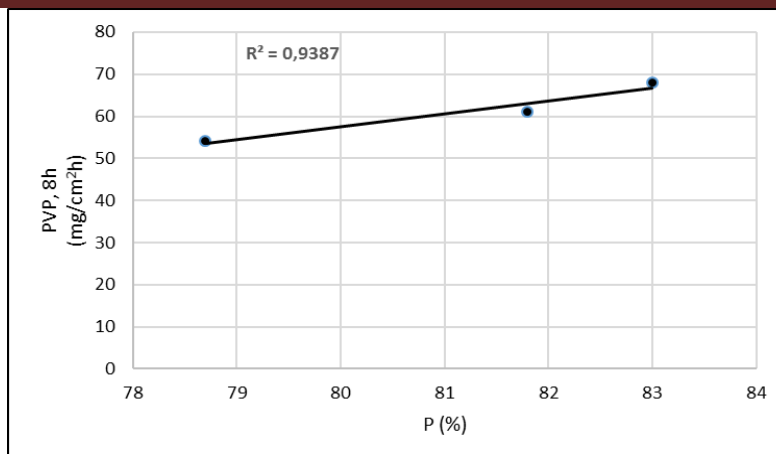
Табела 2. Пропустливоста на водена пареа

Број	Преплетка на плетенината	PVP, 4h (mg/cm ² h)	PVP, 8h (mg/cm ² h)
1	Десно-лева	62,17	54,19
2	Десно-десна 1:1	75,70	68,10
3	Интерлок (мазен)	72,85	61,14

Може да се забележи дека пропустливоста на водена пареа кај испитуваните плетенини за 4 и за 8 часа зависи од порозноста на плетенината со висок коефициент на корелација (слика 3 и 4).



Слика 3. Зависност на пропустливоста на водена пареа за 4 часа од порозноста на плетенината



Слика 4. Зависност на пропустливоста на водена пареа за 8 часа од порозноста на плетенината

ЗАКЛУЧОК

Транспортот на топлина и флуиди се фундаменталните фактори што го определуваат комфорот на облеката од плетенини, а зависат од структурните и механички својства на плетенината како и од видот на влакната. Ова истражување покажува дека пропустливоста на водена пареа, а со тоа и на пот при експлоатација на облека од испитуваните плетенини зависи од порозноста на плетенините со многу висок степен на корелација. Добиените резултати само го потврдуваат овој познат факт, но важно е да се забележи дека помала пропустливост на водена пареа е забележана кај едностраната десно-лева преплетка во однос на двостраните десно-десна и интерлок. Од горенаведеното произлегува дека изборот на соодветна облека за одредена намена треба да се направи поаѓајќи од барањата на корисниците, топлинските карактеристики на материјалот и интеракцијата меѓу материјалот и корисникот при различни услови во околината.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] С. Јордева, Термофизиолошки комфор на плетенини за спортска облека во функција на структурните карактеристики и суровинскиот состав, магистерски труд, Скопје, 2010.
- [2] С. М. Кртошева, Математичко-статистички модел на реолошките својства на десно-десни плетенини, докторска дисертација, Технолошко-металуршки факултет-Скопје, 1-19, 2000.
- [3] Z. Vrljicak, Osnovni parametri pletiva, Tekstil, vol.31, Zagreb, pp. 95-106, 1982.
- [4] V. Gligorijevic, Prepleta i nacini njihovog dobijanja“, Tehnološki fakultet Leskovac, 9-20, 1989.
- [5] N. Oglakcioglu, A. Marmarali, Thermal comfort properties of some knitted structures”, Fibres&Textiles in Eastern Europe, 15(64), 65, 2007.
- [6] G. Jiangman, The effects of household fabric softeners on the thermal comfort and flammability of cotton and polyester fabrics”, PhD Thesis at the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, USA, 18-22, 2003.
- [7] N. Odzil, A. Marmarali, S.D. Kretzschmar, Effect of yarn properties on thermal comfort of knitted fabrics, International Journal of Thermal sciences, 1-5, 2007.
- [8] S. Roshan, Textiles in sport, Woodhead Publishing, Cambridge England, pp.177-182, 200-201, 2005.
- [9] G. Ozcelik, A. Cay, E. Kirtay, A study of thermal properties of textured fabrics, Fibres&Textiles in Eastern Europe, vol.15, no.1, 2007.
- [10] B.P. Saville, Physical testing of textiles, Woodhead Publishing, Cambridge England, pp. 209-234, 1999.
- [11] R. Cunko, Ispitivanje tekstila, Sveučilišna naklada, Zagreb, 221, 1988.
- [12] https://www.natureworkslc.com/~media/Technical_Resources/Fact_Sheets/Fibers/FactSheet_Fabrics_Fiber_FabricProperties.pdf accessed:28.01.2019.