

## РЕЦЕНЗИЈА

**НА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА ПОД НАСЛОВ „ДИЗАЈН И ПЕРФОРМАНСИ НА ОБЛЕКА ЗА СПЕЦИЈАЛНА НАМЕНА“, ИЗРАБОТЕНА ОД М-Р САЊА РИСТЕСКИ, ПРИЈАВЕНА НА ТЕХНОЛОШКО-ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ, УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ВО ШТИП**

Со Одлука број 0206-364/3 од 2.4.2018 година, донесена на 34. седница, а одржана на 28.3.2018 год. на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 2 (биотехнички, техничко-технолошки и природно-математички науки) при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип, формирана е Комисија за оценка и одбрана на докторската дисертација под наслов „Дизајн и перформанси на облека за специјална намена“, пријавена и изработена од кандидатката м-р Сања Ристески, во состав:

- вон. проф. д-р Димко Димески – претседател,
- вон. проф. д-р Светлана Ристеска, член,
- вон. проф. д-р Катерина Деспот, член,
- проф. д-р Горан Дембоски, член, екстерен ментор,
- проф. д-р Винета Сребренкоска, член, ментор.

Комисијата во наведениот состав, по прегледувањето на докторската дисертацијата, го поднесува следниов

## ИЗВЕШТАЈ

**Анализа на трудот**

Докторската дисертација е презентирана на 245 страници и ги содржи следниве делови: вовед, цел, литературен преглед, експериментален дел, резултати и дискусија, заклучоци и литература. На крајот е дадена листа на табели - вкупно 61 и листа на слики – вкупно 112.

Во *воведниот дел* се презентирани почетоците на појавата на облека за специјална намена, како и нејзиниот развој. Паралелно, презентирани се материјалите кои најчесто се користат за нејзина изработка и историскиот развој на истите. Дадени се и техничките перформанси и барањата за нов дизајн од каде што е произлезена и темата на овој труд.

Во *литературниот преглед* се презентирани веќе направените истражувања во оваа област и истите се анализирани. Дополнително, дадена е анализа на сите технички и текстилни влакна апликативни за изработка на облека за специјална намена и за добивање на заштитните делови (мека и тврда балистичка заштита). Посебен осврт е направен за балистичката заштита, почнувајќи од основни податоци и нејзина поделба, па сè до добивање, методи за испитување и стандарди за одредување на нивото на заштита.

Во *експерименталниот дел* се презентирани материјалите кои се користени за изработка на конфекциските делови од облеката за специјална намена, како и материјалите кои се користени за добивање на мека и тврда заштита на истиот. Дадени се сите чекори и методи во дизајнот и конструкцијата на моделот. Исто така, презентирани е и софтверскиот пакет Optitex Pattern Design Software (PDS) кој е користен за изработка на кројните слики и кројните делови со голема точност и со максимален степен на искористување на текстилните материјали. Исто така, презентирани се постапките за добивање и методите за тестирање на заштитните делови кои се вградуваат во посебни отвори од конфекцискиот модел.

Во поглавјето *Резултати и дискусија* се дадени добиените резултати односно презентирани се технолошките шеми на добивање на моделот со добиените кројни слики. Презентирани се сите комбинации на големини на модели и слоеви на текстилни материјали за максимално искористување на материјалите и е дадена оптималната комбинација. Направена е анализа на добиениот модел со технички карактеристики.

Дополнително, дадени се резултатите од направените истражувања за механичките карактеристики и балистичката отпорност на користените материјали за мека и тврда заштита на елекот.

На крај, презентирани се *заклучоците* од целокупното истражување и користената литература при оформување на докторската дисертација.

Добиениот заштитен елек ги задоволува барањата за современ дизајн кој истовремено обезбедува функционалност и комфор. Според неговите перформанси истиот ги задоволува барањата за балистичка отпорност од највисоко ниво на заштита на заштитен елек.

Добиените резултати од направените истражувања во докторската дисертација се јасно презентирани, систематизирани и анализирани, а целта на истражувањето е успешно реализирана.

Преку теоретски, истражувачки и научен пристап, направено е поврзување на истражувањето во еден целосен труд. Трудот е јасно напишан на научно и стручно ниво, со јасни анализи и дискусии на резултатите, како и нивно јасно презентирање во форма на табеларни податоци, графички прикази и сликовито.

**Оригиналниот придонес на докторската дисертација е: добивање на нов, иновативен, модуларен и современ модел на облека за специјална намена со правилен избор на текстилни и заштитни материјали. На оваа проблематика која е разработена во докторската дисертација има само мал број на истражувања кои се направени и публикувани, што значи дека овој труд ќе даде оригинален придонес во таа насока.**

Научниот придонес е изразен преку совладување на техники и софтверски пакети за конструкција на моделот, како и методи за физичко-механичка и балистичка карактеризација на материјалите. Додека, практичниот придонес се состои во тоа што сознанијата добиени од истражувањата може да послужат во индустриски капацитети поврзани со производство на опрема за специјална намена за војска и полиција.

#### **Предмет на истражување и краток опис на применетите методи**

Предмет на оваа докторска дисертација се истражувањата за дизајн на облека за специјална намена. Дисертацијата се состои од два зависно поврзани дела: дизајн и конструкција на нов модел заштитна облека и балистички перформанси на мекиот и тврдиот заштитен дел од облеката. Имено, направена е конструкција на нов модел на заштитна облека во која има посебни отвори за вградување на мека и тврда балистичка заштита. Извршен е избор на текстилни материјали погодни за изработка на облека за специјална намена во индустриски услови на производство. За конструкција на новиот современ модел на заштитен елек се користени софтверски пакети Optitex Pattern Design Software (PDS) и Optitex CutPlan. Со помош на софтверот се изработени кројни делови и кројни слики со голема точност и со максимален степен на искористување на материјалот. Врз основа на добиените кројни слики е изработен нов модел на заштитен елек. Конструкцијата на елекот вклучува отвори за мека и тврда балистичка заштита, модуларни делови, како и систем за брзо отстранување од телото реализиран преку кабли кои се инсертираат во специјални прегради, како дел од основната конструкција.

Направени се истражувања за механичките карактеристики и балистичката отпорност на користените материјали за мека и тврда заштита на елекот. Направена е споредба на два типа материјали за мека заштита: ткаенина врз основа на араמידни влакна и едностраночна лента врз основа на високоперформансни полиетиленски влакна. Добиено е дека и двата материјали обезбедуваат ниво на заштита III-A според стандардот NIJ 0101.06 кое е највисокото ниво на заштита за заштитни елеци. Разликата е само во тежината на мекиот заштитен дел и трауматолошкиот ефект.

Преку истражувањата за добивање на моделот и за добивање на меката и тврдата заштита се совладани повеќе техники и софтверски пакети за конструкција на моделот, како и научни методи за физичко-механичка и балистичка карактеризација на материјалите. Со тоа дисертацијата добива научен карактер. Меѓутоа, докторската дисертација има и практичен придонес, бидејќи сознанијата добиени од истражувањата може да послужат на индустриски капацитети поврзани со производство на опрема за специјална намена за војска и полиција.

### Краток опис на резултатите од истражувањето

Во докторската дисертација „Дизајн и перформанси на облека за специјална намена“ на кандидатката м-р Сања Ристески е развиен нов модел на облека за специјална намена со отвори во кои се инсертира мека и тврда композитна балистичка заштита. Развојот и создавањето на ваков тип на облека вклучува спецификација на барања, дизајн на моделот, избор на соодветни материјали, дизајн на композитната заштита, низа испитувања за исполнување на оптимален однос перформанси/тежина.

Направени се истражувања и анализи за потребите на пазарот во однос на дизајнот, функционалноста, комфорот и новите трендови на заштитна облека, а врз основа на тоа пристапено е кон конструктивни решенија.

Новиот модел на облека за специјална намена е конструктивно решен да биде модуларен односно да биде составен од повеќе делови кои по потреба може да се прикачат (или да не се прикачат) на основниот модел, без притоа ја нарушат неговата функција.

Со помош на софтверската програма Optitex Pattern Design Software (PDS) се добиени кројните делови и изработени се кројните слики со голема точност и со максимално искористување на материјалот.

Во рамките на докторската дисертација се направени одредени истражувања и анализи за материјалите кои треба да обезбедат мека и тврда заштита со соодветно ниво на заштита според стандардот NIJ 0101.06. Тестирани се механичките и балистичките карактеристики на типови материјали и според добиените вредности истите ги задоволуваат барањата за ниво на заштита III-A според стандардот NIJ 0101.06, кое е највисокото ниво на заштита за заштитни елементи.

Добиениот модел на облека за специјална намена има современ дизајн кој ги задоволува барањата на пазарот за наменска облека и заедно со вградените делови за мека и тврда заштита достигнува тежина не поголема од 4000 грама (за модел со големина XL).

Добиен е комплетен модел на заштитен елемент каде што сите модуларни делови кои го сочинуваат се поврзани меѓусебно со кабли преку систем за брзо отстранување. Тој систем обезбедува лесно и брзо отстранување на елементот од телото на носителот, што пак од друга страна го прави уникатен, современ и напреден.

Новиот дизајн на моделот на заштитен елемент ги задоволува барањата за заштитна облека како од аспект на современ дизајн, функционалност и комфор така и од аспект за балистичка заштита од повисоко ниво на заштита.

### Конечна оценка на докторската дисертација

Врз основа на анализата и проверката на докторската дисертација може да се заклучи дека трудот е успешно завршен, а проблематиката од теориски аспект систематично е разработена. Добиените резултати од направените истражувања во докторската дисертација се јасно презентирани, систематизирани и анализирани, а целта на истражувањето е успешно реализирана.

Преку теоретски, истражувачки и научен пристап е направено поврзување на истражувањето во еден целосен труд. Трудот е јасно напишан на научно и стручно ниво, со јасни анализи и дискусии на резултатите, како и нивно јасно презентирање во форма на табеларни податоци, графички прикази и сликовито.

Добиените резултати од истражувањата се објавени во меѓународни списанија (пет трудови) и во зборници на трудови од меѓународни конференции (четири трудови).

### Исполнетост на законските услови за одбрана на трудот

Кандидатката пред одбраната на докторската дисертација ги објавила следниве рецензирани истражувачки трудови.

#### Трудови објавени во меѓународни научни конференции:

1. Risteski Sanja, Zhezhova Silvana, Srebrenkoska Vineta (2017), “*Textile materials used in military protective clothes design*”. V International Congress “Engineering, Environment and Materials in Processing Industry“. ISSN 978-99955-81-21-3.
2. Silvana Zhezhova, Risteski Sanja, Srebrenkoska Vineta (2017), “*Polymer composite based of textiles in various geometry*”. V International Congress “Engineering, Environment and Materials in Processing Industry“. ISSN 978-99955-81-21-3.

3. Srebrenkoska Vineta, Risteski Sanja (2011), "Design of protective clothes". Conference Proceedings. ISSN 0352-6542.
4. Mitreva Elizabeta, Risteski Sanja, Srebrenkoska Vineta, Lazarevski Ilija (2016), "Analysis of the situation in the textile industry in Macedonia through four quality pillars". The 10th International Conference "Quality, Management, Environment, Education, Engineering" (ICQME 2016), 28-30 Sept 2016, Petrovac, Montenegro.

#### **Трудови објавени во индексирани меѓународни научни списанија:**

1. Risteski Sanja, Zhezhova Silvana, Srebrenkoska Vineta (2017), "Commonly used textile fibers in composite industry for special purposes", *International journal knowledge vol. 16.4*, pp. 1673-1678. ISSN 1857-923X.
2. Risteski Sanja, Srebrenkoska Vineta, (2017), "Design and construction of advanced model of protective clothes". *Tekstilna industrija*, 64 (1). pp. 29-35. ISSN 0040-2389.
3. Risteski Sanja, Srebrenkoska Vineta, Zhezhova Silvana (2017), "Analysis of composite materials based on polyethylene fibres for protective clothes". *International journal knowledge Vol. 20.5*, pp. 2191-2196, ISSN 2545-4439.
4. Risteski Sanja, Srebrenkoska Vineta, Zhezhova Silvana (2017), "Applying of different fabrics for design of the protective military clothes". *Quality of Life*, 8 (1-2). pp. 56-63. ISSN 1986-602X.
5. Zhezhova Silvana, Risteski Sanja, Srebrenkoska Vineta (2017), "Fibrous structures as reinforcement for polymer composite materials". *Текстилна индустрија број 4*, pp. 18-23, ISSN 0040-2389.

### **ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ**

Комисијата за оценка и одбрана на докторската дисертација „Дизајн и перформанси на облека за специјална намена“ пријавена и изработена од кандидатката м-р Сања Ристески донесе заклучок дека истата претставува **самостојна научна работа со оригинални научни истражувања и значајни резултати.**

Врз основа на анализата и проверката на докторската дисертација може да се заклучи дека проблематиката систематично е разработена и пристапено е кон реализација на сите поставени цели и истите се реализирани. Експерименталните истражувања во голем дел ги потврдуваат теориските сознанија, а преку направените експерименти и анализа на добиените резултати кандидатката се здобила со сознанија и познавање за одредени техники за дизајн и конструкција, како и со познавање на научни методи за тестирање на добиените структури, имплементирани во добивање на современ модел на заштитна облека.

Докторската дисертација е научен труд со оригинални сознанија, а врз основа на содржината, обемот и постигнатото ниво на квалитет ги задоволува и исполнува условите потребни за изработка на докторскаа дисертација.

Врз основа на тоа, Комисијата има чест да му предложи на **Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 2 да ја прифати позитивната рецензија на докторската дисертација со наслов „Дизајн и перформанси на облека за специјална намена“**, изработена од кандидатката м-р Сања Ристески и да одобри јавна одбрана на истата.

### **РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА**

**Д-р Димко Димески, вонреден професор, претседател, с.р.**

**Д-р Светлана Ристеска, вонреден професор, член, с.р.**

**Д-р Катерина Деспот, вонреден професор, член, с.р.**

**Д-р Горан Дембоски, редовен професор, екстерен ментор, член, с.р.**

**Д-р Винета Сребренкоска, вонреден професор, ментор, член, с.р.**