Образац 1.

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ
35/389
(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
(Назив већа научне области и коме се захтев упућује)

19.01.2021.
(Датум)

З А Х Т Е В

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Инжењерски приступ оптимизацији УВ заштитних својстава текстилних материјала на бази конопље“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: **ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

АНА (Весна) МИШКОВИЋ, мастер инжењер технологије

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао основно образовање: **Универзитет у Београду,Технолошко-металуршки факултет.**

3. Година дипломирања: 2011.

4. Назив и седиште факултета на коме је стекао мастер образовање: **Универзитет у Београду,Технолошко-металуршки факултет.**

5. Година дипломирања: 2013.

Студент је уписан на докторске академске студије школске 2013/2014. године.

На захтев студента декан је донео Решење број 20/114-1 од 29.09.2020. године о продужењу рока за завршетак студија до истека троструког броја школских година потребних за реализацију уписаног студијског програма,односно до краја школске 2022/2023. године.С обзиром на то да је на захтев студента декан донео Решење о мировању права и обавеза у школској 2015/2016. години.

Обавештавамо Вас да је **Наставно-научно веће,** на седници одржаној **24.12.2020. године** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

_____

Проф. др Петар Ускоковић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације
3. Подаци о ментору.

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Ана Мишковић

Име и презиме ментора: Снежана Станковић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертасије:

1. Kocić A., Bizjak M., Popović D., Poparić G., **Stanković S**.: *UV Protection Afforded by Textile Fabrics Made of Natural and Regenerated Cellulose Fibres*, - Journal of Cleaner Production, Vol 228, 2019, pp. 1229-1237, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.355, ISSN: 0959-6526, IF(2019)= 7,246

2. Novaković, M., Popović D., Mladenovic N., Poparić G., **Stanković S**.: *Development of Comfortable and Eco-friendly Cellulose Based Textiles with Improved Sustainability*. - Journal of Cleaner Production Vol 267, 2020, 122154, 1229-1237, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122154, ISSN: 0959-6526, IF(2020)= 9,297

3. **Stanković, S**., Novaković M., Popović D., Poparić G., Bizjak M.*: Novel Engineering Approach to Optimization of Thermal Comfort Properties of Hemp Containing Textiles*, - Journal of the Textile Institute, Vol 110, No 9, 2019, pp.1271-1279, https://doi.org/10.1080/00405000.2018.1557367, ISSN: 0040-5000, IF(2019)= 1,239

4. Kocić A., Popović D., **Stanković S**., Poparić G.: *Influence of Yarn Folding on UV Protection Properties of Hemp Knitted Fabrics*, - Hemijska Industrija, Vol 70, No 3, 2016, pp. 319-327, doi: 10.2298/HEMIND141126036K, ISSN: 0367-5982X, IF(2016)=0,459

5. **Stanković S.,** Bizjak M: *Effect of Yarn Folding on Comfort Properties of Hemp Knitted Fabrics*, - Clothing and Textile Research Journal, Vol 32, No 3, 2014 202-214, https://doi.org/10.1177/0887302x14537114, ISSN: 0887-302X, IF(2014)=0,75

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

(А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничкотехнолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIe листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIe листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као М24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као М11, М12, М13, М14, М41 и М51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 17.12.2021.god. М.П.

Проф. др Петар Ускоковић

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ТЕХНОЛОШКО МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

Бр. 20/1114-1

29. 09. 2020 год.

БЕОГРАД

На основу члана 101. Статута Универзитета у Београду *("Гласник Универзитета у Београду бр. 201/2018")* и члана 76., став 1 и став 4 Статута Технолошко-металуршког факултета у Београду, као и захтева студента за продужење рока за завршетак студија Декан доноси

Р Е Ш Е Њ Е

о продужењу рока за завршетак студија

Студенту Ани Мишковић, број индекса 4014/2013, уписаном-ој у прву годину докторских академских студија школске 2014/2015. године продужава се рок за завршетак студија до истека троструког броја школских година потребних за реализацију уписаног студијског програма, односно до краја школске 2022/2023. године. С обзиром на то да је на захтев студента декан донео Решење о мировању права и обавеза у школској 2015/2016. години.

Поука о правном леку:

Против овог решења именовани-а може поднети жалбу Савету Факултета у року од 8 дана од дана пријема решења.

Доставити:
- Студенту;
- Служби за студентска питања;
- Општој служби – архиви.

ДЕКАН
проф. др Петар Ускоковић

Република Србија
Универзитет у Београду
Технолошко-металуршки факултет

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ
Бр. 20/44-1
07. 06. 2016 год.
БЕОГРАД

На основу чл. 94. Закона о високом образовању, чл. 65. Статута Технолошко-металуршког факултета, а на лични захтев студента, доноси се

Р Е Ш Е Њ Е

Усваја се захтев који је упутио, **Ана Коцић**, студент ДАС, број индекса 2013/4014, и одобрава мировање права и обавеза у школској 2015/2016. години, на основу приложених докумената.

Декан

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ДІІ

На основу чл. 40. став 3. Закона о високом образовању, чл. 112. став 3. Статута Универзитета у Београду, чл. 88. став 3. Статута ТМФ-а и чл.31.и 32. Правилника о докторским студијама ТМФ-а на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 23.12.2021. године, донета је

О Д Л У К А
о прихватању Реферата Комисије за оцену подобности теме и кандидата
за израду докторске дисертације

Прихвата се Реферат Комисије за оцену подобности теме и кандидата и одобрава израда докторске дисертације **Ане Мишковић**, број индекса 4014/2013, под називом: **„Инжењерски приступ оптимизацији УВ заштитних својстава текстилних материјала на бази конопље“.**

Одлуку о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације доноси Универзитет у Београду.

За ментора се одређује др Снежана Станковић, ванредни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет.

Одлуку доставити: Универзитету у Београду, кандидату, ментору, Служби за наставно студентске послове и архиви Факултета.

Д Е К А Н

Проф. др Петар Ускоковић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Технолошко-металуршки факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Ане Мишковић за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 35/293 од 18.11.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Ане Мишковић, мастер инжењер технологије, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме: „Инжењерски приступ оптимизацији УВ заштитних својстава текстилних материјала на бази конопље“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

Р Е Ф Е Р А Т

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Ана Коцић (удата Мишковић) је рођена 30.12.1989. године у Јагодини, где је завршила основну школу и гимназију „Светозар Марковић“. Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, студијски програм Текстилна технологија, уписала је 2008. године. Завршни рад под називом „УВ заштитна својства одевних текстилних материјала“ одбранила је у септембру 2011.год. под менторством проф. др Снежане Станковић, чиме је стекла звање инжењера технологије. Исте године уписала је мастер студије на Технолошко-металуршком факултету, на студијском програму Текстилна технологија. Мастер студије завршила је у септембру 2013. године одбранивши завршни мастер рад под називом „Утицај димензијалне стабилности глатких плетенина на њихова УВ заштитна својства“ под менторством проф. др Снежане Станковић. Школске 2013/14 године уписала је докторске студије на студијском програму Текстилно инжењерство на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду под менторством проф. др Снежане Станковић. У летњем семестру школске 2013/14 године била је ангажована на извођењу вежби из предмета Конструкција и моделовање одеће на мастер студијама студијског програма Текстилна технологија. Школске 2018/19 године била је ангажована за извођење вежби из предмета Плетење и дизајн плетенина и Технологија одеће на основним студијама студијског програма Текстилна технологија. У периоду од 2014. год. до 2015.год. радила је као професор на образовном профилу Дизајн текстила у Школи за дизајн у Београду. Од 2019. године запослена је у Textilinspekt-у, акредитованој лабораторији за испитивање и контролу текстила, текстилних производа, обуће и производа од природне и вештачке коже. У сврху професионалног усавршавања похађала је курсеве: Internal Auditor Training Course ISO 17020:2012; Internal Auditor Training Course ISO 17025:2017 (SGS).

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Ана Мишковић је школске 2013/14 године уписала докторске студије на студијском програму Текстилно инжењерство на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду. Школске 2013/14 године била је ангажована на извођењу вежби из предмета Конструкција и моделовање одеће (предметни наставник проф. др Снежана Станковић) са фондом часова 2 часа недељно на мастер студијама студијског програма Текстилна технологија. Била је ангажована за извођење вежби из предмета Плетење и дизајн плетенина (фонд часова 2 часа недељно) и Технологија одеће (фонд часова 2 часа недељно) на основним студијама студијског програма Текстилна технологија школске 2018/19 године (предметни наставник проф. др Снежана Станковић). Положила је све испите предвиђене планом и програмом докторских студија, као и завршни испит на тему: „Инжењерски приступ оптимизацији УВ заштитних својстава текстилних материјала“, са просечном оценом 10.

Положени испити и остварени бодови у оквиру докторских студија:

Ред.бр.	Назив предмета	ЕСПБ	Оцена
1.	Виши курс термодинамике	5	9
2.	Одабрана поглавља математичке анализе	5	9
3.	Инжењерство одеће за специјалне намене	4	10
4.	Техничка влакна	5	8
5.	Физичке и инструменталне методе у метрологији текстилних материјала	4	10
6.	Биолошки активна влакна	5	7
7.	Структура влакана	6	9
8.	Медицински текстил	4	8
9.	Колориметрија и визуелна својства полимерних и текстилних материјала	4	9
10.	Пројектовање показатеља квалитета тканина	4	9
11.	Хемијска кинетика	5	6
12.	Завршни испит	30	10
Укупно		81	8,67

У оквиру досадашњих истраживања Ана Мишковић се бавила анализом структуре и својстава прећа и плетенина, као и ефектима структурних елемената и геометрије текстилних материјала на њихова УВ заштитна својства. У току досадашњег рада у области везаној за тему докторске дисертације, Ана Мишковић је као коаутор објавила 1 рад у врхунском међународном часопису, првих 10 % импакт листе, 1 рад у часопису међународног значаја, 1 рад у међународном часопису ван SCI листе, 3 саопштења на међународним скуповима штампана у целини, 1 саопштење на међународном скупу штампано у изводу и 2 саопштења на скупу националног значаја штампана у изводу.

Објављени научни радови и саопштења:

Рад у врхунском међународном часопису, првих 10% импакт листе (М21а)

1. **Kocić A**., Bizjak M., Popović D., Poparić G., Stanković S.: *UV Protection Afforded by Textile Fabrics Made of Natural and Regenerated Cellulose Fibres*, - Journal of Cleaner Production, Vol. 228, 2019, pp. 1229-1237, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.355, ISSN: 0959-6526, IF(2019)= 7,246.

Рад у међународном часопису (М23)

1. **Kocić A**., Popović D., Stanković S., Poparić G.: *Influence of Yarn Folding on UV Protection of Hemp Knitted Fabrics*, - Hemijska Industrija, Vol. 70, No 3, 2016, pp. 319-327, ISSN: 0367-5982X, doi: 10.2298/HEMIND141126036K, IF(2016)=0,459.

Рад у међународном часопису који није на SCI листи

1. Stanković S., Popović D., **Kocić A.**, Poparić G.: *Ultraviolet Protection Factor of Hemp/Filament Hybrid Yarn Knitted Fabrics*, - Tekstilec, Vol. 60, No 1, 2017, 49-57, doi: 10.14502/Tekstilec2017.60.49-57, ISSN: 0351-3386

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

1. Stanković S., Bizjak M., Popović D., **Kocić A.**, Poparić G.: *UV Protection Afforded by Textiles*, - Digital Proceedings of the 3rd SEE SDEWES Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, 2018, June 30 - Jul 4, Novi Sad, ISSN 1847-7178.
2. Stanković S., Popović D., **Kocić A.**, Poparić G.: *UV Protection Properties of Hemp/tactel Hybrid Yarn Knitted Fabrics*, - Proceedings of the 8th Central European Conference on Fiber-Grade Polymers, Chemical Fibers and Special Textiles, September 16-18, Zagreb, Croatia, 2015, 43-48, ISBN 978-953-7105-63-1
3. Stanković S., **Kocić A.**: *Evaluating Thermophysiological Comfort Sensation oh Hemp Based Textiles with Wear Trials*, - 15th AUTEX World Textile Conference 2015 June10-12, 2015, Bucharest, Romania, ISBN 978-609-685-276-0

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (М34)

1. Stanković S., Popović D., Bizjak M., **Kocić A.**, Grujić D., Poparić G.: *UV Protection Offered by Textile Fabrics*, - Book of Abstracts of 7th International Conference on Radiation in Various Fields of Research RAD 2019, Herceg Novi, Montenegro, June 10-14, 2019, pp. 351.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (М64)

1. Karanović J., **Kocić A.**, Stanković S.: *Dimenzionalna stabilnost pletenina na bazi konoplje*, - Kratki izvodi radova 3. Konferencije mladih hemičara Srbije, Beograd, 24. oktobar, 2015, 81.
2. **Kocić A.**, Stanković S., *UV zaštitna svojstva pletenina od konoplje*, - Knjiga izvoda radova 2. Konferencije mladih hemičara Srbije, Niš, 5-7 jun, 2014, 144.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу досадашњег рада и приказаних библиографских података, Комисија оцењује да Ана Мишковић успешно реализује истраживања у области из које проистиче предложена тема докторске дисертације, будући да се највећи део радова односи управо на УВ заштитна својства текстилних материјала, а експериментални материјал је у свим истраживањима обухватао текстилне материјале на бази конопље. Током реализације истраживања, Ана Мишковић је показала посвећеност и ефикасност у спровођењу експерименталног рада и обради резултата реализованих истраживања. Одговорна је и аналитична. На основу досадашњих постигнутих резултата, Комисија сматра да кандидат Ана Мишковић испуњава услове за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет научног истраживања предложене докторске дисертације је способност текстилних материјала на бази конопље да пруже адекватну заштиту од ултраљубичастог (УВ) зрачења. Уобичајена средства којима се човек штити од УВ зрачења су одећа, односно текстилни материјали и козметички препарати. Заштита коју пружају текстилни материјали добија све више на значају јер они представљају ефикасније средство заштите у поређењу са козметичким средствима. У јужној и источној Европи у летњим месецима УВ индекс може бити на нивоу вредности индекса зрачења у Аустралији, где је УВ индекс један од највећих на свету, па је због тога заштита становништва од УВ зрачења у овим регионима изузетно значајна, посебно за раднике на отвореном, децу и омладину. Када је реч о побољшању УВ заштитних својстава текстилних материјала, могућа су два прилаза. Хемијски приступ подразумева примену различитих мокрих обрада и наношење хемикалија или УВ апсорбера на текстилни материјал. Други, инжењерски приступ подразумева искоришћење потенцијала

структурних елемената и параметара текстилних материјала у смислу постизања задовољавајућих УВ заштитних својстава.

Индустријска конопља (*Cannabis sativa* L.) је у употреби као текстилна сировина већ седам миленијума. Поред тога, конопља представља сировину у великом броју индустријских грана (енергетика, грађевинарство, фармација). Након периода стагнације у преради и употреби ове биљке средином 20. века, до кога је дошло услед интензивног развоја и производње синтетичких влакана, и услед генетске сличности индустријске конопље са варијантом биљке која садржи психоактивне компоненте, уследила је афирмација конопље као еколошке сировине не само за традиционалне већ и за иновативне примене у различитим секторима. Показало се да је конопља еколошки, биообновљиви и биоразградиви извор сировине са одличним предиспозицијама у погледу одрживог развоја. Поред еколошког аспекта, остали позитивни аспекти одрживости конопље огледају се у прилагодљивости ове биљке различитим условима земљишта и у њеном брзом расту. Приликом раста ове биљке неопходна је само мања количина пестицида, хербицида и фунгицида и значајно мања количина воде за разлику од нпр. памука, најзаступљенијег целулозног влакна. Способност биоремедијације и сузбијања корова у земљишту повећава капацитете одрживости конопље. Као текстилна сировина, влакна конопље се одликују изузетним хигијенским својствима, са добрим антимикробним, антиелектростатичким и топлотно-изолационим својствима. Сматра се да влакна конопље обезбеђују и добру заштиту од електромагнетног зрачења (УВ, ИР) захваљујући присуству лигнина. Са друге стране, највећи део лигнина се уклања из влакана приликом њихове котонизације (дељење влакана на елементарна влакна), која је готово неизбежна ако се желе добити висококвалитетни текстилни материјали додате вредности.

Имајући у виду претходно наведено, циљ ове дисертације је да се инжењерским приступом, односно методама пројектовања текстилних материјала, плетенинама на бази конопље обезбеде добра УВ заштитна својства. Овакав приступ пружа могућност да се контролом структуре прећа и текстилних материјала (тканина, плетенина) обезбеде задовољавајућа УВ заштитна својства. На такав начин би се избегле додатне обраде текстилних материјала разним хемијским агенсима и апсорберима, а то би додатно допринело повећању капацитета (еколошких и економских) ових производа у погледу одрживог развоја. Поред тога, постизање задовољавајућих УВ заштитних својстава текстилног материјала на бази конопље адекватним пројектовањем његове структуре имало би перманентан карактер за разлику од хемијског приступа чије ограничење се управо односи на трајност постигнутог ефекта.

Преглед литературе указује на ограничен број истраживања у оквиру којих је примењен инжењерски приступ побољшању УВ заштитних својстава. Још је мањи број истраживања посвећених пројектовању задовољавајућих УВ заштитних својстава текстилних материјала на бази копље. Поред карактерисања текстилних материјала на бази конопље у погледу способности да пруже заштиту од УВ зрачења, корак даље у истраживањима везаним за предложену тему дисертације биће праћење промене способности УВ заштите након периода експлоатације групе текстилних материјала на бази конопље.

Најважнији литературни подаци који се односе на предложену тему дисертације:

1. Crini G., Lichtfouse E., Chanet G., Morin-Crini N.: *Applications of Hemp in Textiles, Paper Industry, Insulation and Building Materials, Horticulture, Animal Nutrition, Food and Beverages, Nutraceuticals, Cosmetics and Hygiene, Medicine, Agrochemistry, Energy Production and Envirionemnt: A review*, - Environmental Chemistry Letters, Vol 18, 2020, pp. 1451-1476, https://doi.org/10.1007/s10311-020-01029-2, ISSN: 1610-3653.
2. Rehman M., Fahad S., Du G., Cheng X., Yang Y., Tang K., Liu L., Liu F-H., Deng G.: *Evaluation of Hemp (Cannabis sativa L.) as an Industrial Crop: A review*, - Environmental

Science and Pollution Research, Vol 28, No 38, 2021, pp. 52832-52843, https://doi.org/10.1007/s11356-021-16264-5, ISSN: 0944-1344.
3. Stanković S., Popović D., Poparić G., Bizjak M.:, 2009. *Ultraviolet Protection Factor of Gray-State Plain Cotton Knitted Fabrics*, - Textile Research Journal, Vol 79, No 3, 2009, pp. 1034-1042, DOI: 10.1177/0040517508102016, ISSN: 0040-5175.
4. Novaković, M., Popović D., Mladenovic N., Poparić G., Stanković S.: *Development of Comfortable and Eco-friendly Cellulose Based Textiles with Improved Sustainability*. - Journal of Cleaner Production Vol 267, 2020, 122154, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122154, ISSN 0959-6526.
5. Stanković, S., Novaković M., Popović D., Poparić G., Bizjak M.*: Novel Engineering Approach to Optimization of Thermal Comfort Properties of Hemp Containing Textiles*, - Journal of the Textile Institute, Vol 110, No 9, 2019, pp.1271-1279, https://doi.org/10.1080/00405000.2018.1557367, ISSN: 0040-5000.
6. Kocić A., Bizjak M., Popović D., Poparić G., Stanković S.: *UV Protection Afforded by Textile Fabrics Made of Natural and Regenerated Cellulose Fibres*, - Journal of Cleaner Production, Vol 228, 2019, pp. 1229-1237, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.355, ISSN: 0959-6526.
7. Stanković S.**,** Popović D., Kocić A., Poparić G.: *Ultraviolet Protection Factor of Hemp/Filament Hybrid Yarn Knitted Fabrics*, - Tekstilec, Vol 60, No 1, 2017, pp. 49-57, doi: 10.14502/Tekstilec2017.60.49-57, ISSN: 0351-3386.
8. Kocić A., Popović D., Stanković S., Poparić G.: *Influence of Yarn Folding on UV Protection Properties of Hemp Knitted Fabrics*, - Hemijska Industrija, Vol 70, No 3, 2016, pp. 319-327, doi: 10.2298/HEMIND141126036K, ISSN 0367-5982X.
9. Wilson C., Bevin N., Laing R., Brian N.: *Solar Protection-Effect of Selected Fabric and Use Characteristics on Ultraviolet Transmission*, - Textile Research Journal, Vol 80, No 5, 2010, pp. 454-462, ISSN: 0040-5175.
10. Grancaric A.M., Penava Z., Tarbuk A.: *UV Protection of Cotton – the Influence of Weaving Structure*, - Hemijska Industrija, Vol 59, No 9-10, 2005, pp. 230-234, https://doi.org/10.2298/HEMIND0510230G, ISSN 0367-5982X.
11. Dobnik Dubrovski, P., Majumdar, A.: *The Effects of Open Porosity and Constructional Parameters on Cotton Woven Fabric's Ultraviolet Protection Factor*, - Industria Textila, Vol 68, No 6, 2017, pp. 421-426, ISSN: 1222-5347.
12. Algaba, I., Pepio, M., Riva, A.: *Correlation between the Ultraviolet Protection Factor and the Weight and Thickness of Undyed Cellulosic Woven Fabrics*, - Fibres Text. East. Eur. Vol 16, No 1, 2008, pp. 85-89, ISSN: 1230-3666.
13. Majumdar, A., Kothari, V.K., Mondal, A.K., Hatua, P.: *Effect of Weave, Structural Parameters and Ultraviolet Absorbers on in vitro Protection Factor of Bleached Cotton Woven Fabrics*, - Photodermatol. Photoimmunol. Photomed., Vol 28, No 2, 2012, pp. 58-67, https://doi.org/10.1111/j.1600-0781.2011.00638.x, ISSN: 0905-4383.
14. Majumdar, A., Das, A., Hatua, P.: *Effects of Fabrics Thickness and Inter-Yarn Pores Size on Ultraviolet Radiation Protection by Polyester Woven Fabrics*, - Fibres and Polymers, Vol 16, No 5, 2015, pp.1163-1168, doi 10.1007/s12221-015-1163-x, ISSN: 1229-9197.
15. Majumdar, A., Das, A., Hatua, P.: *Ultraviolet Radiation Protection by Cotton Fabrics: Role of Porous Yarn Structure, Fabric Thickness and Pore Size*, - Journal of the Textile Institute, Vol 107, No 9, 2016, pp. 1159-1168, https://doi.org/10.1080/00405000.2015.1097085, ISSN: 0040-5000.
16. Dobnik Dubrovski, P., Golob, D.: *Effects of Woven Fabric Construction and Color on Ultraviolet Protection*, - Textile Research Journal, Vol 79, No 4, 2009, pp. 351-359, ISSN: 0040-5175.
17. Kan, C. W.: *A Study on Ultraviolet Protection of 100% Cotton Knitted Fabrics: Effect of Fabric Parameters*, - Scientific World Journal, 2014, ID 506049, doi: http://dx.doi.org/10.1155/2014/506049, ISSN: 1537-744x.
18. Hatua, P., Majumdar, A., Das, A.: *Comparative Analysis of in vitro Ultraviolet Radiation Protection of Fabrics Woven from Cotton and Bamboo Viscose Yarns,* - Journal of the Textile

Institute, Vol 104, No 7, 2013, pp. 708-714, https://doi.org/10.1080/00405000.2012.753178, ISSN: 0040-5000.
19. Yildirim, K., Kanber, A., Karahan, M., Karahan N.: *The Solar Properties of Fabrics Produced Using Different Weft Yarns*, - Textile Research Journal, Vol 88, No 13, 2018, pp. 1543-1558, doi: 10.1177/0040517517712095, ISSN: 0040-5175.
20. Hwang, M.S., Ji, D.S.: *The Effects of Yarn Number and Liquid Ammonia Treatment on the Physical Properties of Hemp Woven Fabrics*, - Fibers and Polymers, Vol 13, No 10, 2012, pp. 1335-1340, doi 10.1007/s12221-012-1335-x, ISSN: 1229-9197.

3. Полазне хипотезе

Већина досадашњих истраживања која се односе на инжењерски приступ развоју текстилних материјала са добрим УВ заштитним својствима била су фокусирана на памучне текстилне материјале будући да је памук најзаступљеније целулозно влакно у одевној индустрији. Полазећи од чињенице да је конопља као текстилна сировина у предности у поређењу са памуком у погледу одрживог развоја, како је наведено у претходном делу овог реферата, и имајући у виду присутну реафирмацију конопље последњих деценија, како у разним индустријским гранама тако и у сектору одевне индустрије, наметнула се потреба испитивања потенцијала ове сировине за израду текстилних материјала и одеће са оптималним УВ заштитним својствима. Како би се ублажили одређени недостаци конопљиног влакна, пре свега његова ограничена еластичност и савитљивост, који погоршавају својства тактилног комфора, практикује се мешање влакана конопље са другим природним, традиционално комфорним влакнима као што су памук и вуна. Због тога ће истраживање у оквиру предложене дисертације, поред плетенина израђених од 100 % конопљиних влакана обухватити и плетенине израђене комбиновањем конопљине преље са памучном или са вискозном прељом истих номиналних карактеристика. Поред тога, полазећи од чињенице да се синтетичка влакна одликују добром способношћу пружања заштите од УВ зрачења, а са друге стране, сматрају се инфериорним у погледу својстава комфора, посебно летњих одевних предмета, очекује се да би текстилни материјали израђени од мешавине конопљиних влакана са неким од синтетичких влакана могли да обезбеде добру УВ заштиту. С обзиром да су претходна истраживања показала да се комбиновањем конопљине и полиакрилонитрилне преље могу добити иновативни текстилни материјали (плетенине) са задовољавајућим својствима комфора, чини се оправданом претпоставка да би овако пројектоване плетенине испољиле добру УВ заштитну способност. Приликом употребе плетених одевних предмета, посебно оних израђених од природних текстилних влакана, долази до промене структурних и геометријских параметара плетенина услед хабања, квашења и деформисања приликом ношења и неге одевног предмета. С обзиром да досадашња сазнања указују на значајан утицај структурних и геометријских параметара текстилних материјала на њихова УВ заштитна својства, у овом истраживању се полази од оправдане претпоставке да би овакве промене код плетенина довеле и до промене њихове способности пружања УВ заштите. Због тога ће се приступити провери УВ заштитних својстава групе плетенина израђених од конопље, конопља/ПАН и ПАН-а које су биле подвргнуте тесту неге и ношења.

4. Научне методе истраживања

УВ заштитни фактор (Ultraviolet Protection Factor, UPF) представља квантитативну меру ефикасности текстилног материјала да заштити човекову кожу од УВ зрачења. УВ заштитни фактор се израчунава као однос средње вредности количине УВ зрачења емитованог УВ извором и количине УВ зрачења које је прошло кроз узорак текстилног материјала, уз корекцију која узима у обзир различиту биолошку делотворност зрачења различитих таласних дужина у оквиру интервала УВ радијације. Овде је реч о *ин витро* методи која подразумева спектрофотометријско мерење пропуштене УВА и УВБ трансмисије употребом уређаја УВ/ВИС спектрофотометра Ламбда 850+ (Perkin Elmer)

према стандарду EN 13758-1: Textiles – Solar Ultraviolet Protective Properties – Part 1: Method of Test for Apparel Fabrics. На основу измерених вредности трансмисије и рефлексије у УВ области електромагнетног спектра зрачења биће израчунате и вредности апсорпције УВ зрачења. Спектрофотометријска мерења узорака плетенина спровешће се пре (суво релаксирани) и после мокре релаксације, као и после теста неге и ношења, и биће израчунате вредности УВ заштитног фактора. Поред ових мерења, употребљене прађе ће се дефинисати у погледу основних структурних (финоћа, упредености) и геометријских (пречник, густина, фактор паковања и маљавост) параметара. Експерименталним путем ће се дефинисати структурни параметри плетенина: дебљина, површинска маса, површинска густина и дужина петље, док ће се рачунским путем одредити густина и порозност плетенина, површина петље, површински модул петље и запреминski модул петље. Биће спроведена карактеризација суво релаксираних плетенина, као и узорака плетенина после мокре релаксације, и после периода експлоатације. Квалитативна анализа структуре употребљених прађа биће извршена помоћу СЕМ микроскопије (Scanning Electron Microscopy). Добијени експериментални резултати биће обрађени одговарајућим статистичким методама.

5. Очекивани научни допринос

Очекује се да ће резултати истраживања у оквиру предложене докторске дисертације допринети проширењу научних сазнања из области из које проистиче тема ове докторске дисертације. Таксативно се може навести следеће:

- У оквиру стратегије инжењерског приступа развоју УВ заштитних материјала, која подразумева адекватно пројектовање структурних елемената и текстилних материјала у сврху постизања добрих УВ заштитних својстава, биће развијен поступак фунцкионализације плетенина на бази конопље користећи искључиво уобичајене механичке операције у технологији израде плетенина избегавајући тако било какве додатне механичке операције или хемијске обраде.
- Концепт пројектовања плетенина на бази копље који ће бити предложен у овој дисертацији, представиће решење које нуди предности са еколошког, економског и социјалног аспекта одрживог развоја, које се огледају у чистијој и јефтинијој производњи, и безбедном и здравом текстилном производу.
- Биће дизајнирани УВ заштитни текстилни материјали на бази конопље комбиновањем са другим природним или синтетичким текстилним сировинама.
- Установиће се нова сазнања о понашању текстилних материјала на бази конпље у условима експлотације, са аспекта заштите од УВ зрачења.
- Биће омогућено боље разумевање интеракције структуре и својстава структурних елемената текстилних материјала (влакна, прађе) и структуре самих материјала са аспекта постизања добре УВ заштитне способности.

Очекује се да ће резултати остварени кроз рад на овој докторској дисертацији дати допринос и инжењерској пракси, будући да ће предложени концепт понудити привредним субјектима једноставан и економски исплатив начин за развој или унапређење квалитета одевних текстилних производа са добрим УВ заштитним својствима.

6. План истраживања и структура рада

Предмет овог истраживања обухвата глатке ДЛ плетенине израђене од 100 % конопље или од мешавине конопље са памуком, вискозом или полиакрилонитрилним (ПАН) влакнима. Плетенине израђене претходним дублирањем конопљине прађе са памучном, вискозном или ПАН прађом ће, након суве релаксације, бити подвргнуте мокрој релаксацији квашењем у дефинисаним условима у циљу постизања што потпуније димензионалне стабилности плетенина. Поред одређивања УВ заштитног фактора (UPF) плетенина, биће експериментално и рачунски одређени рефлексија и апсорпција УВ зрачења како би се детаљно сагледали феномени интеракције текстилног материјала и УВ таласа. Истовремено са испитивањем УВ заштитних својстава плетенина на бази конопље, извршиће се детаљна

карактеризација и анализа структуре и геометрије прађа употребљених за израду плетенина, као и самих плетенина, пре и после мокре релаксације, као и после периода њихове експлоатације, у циљу успостављања неких општих смерница за пројектовање плетенина задовољавајућих УВ заштитних својстава.

У докторској дисертацији биће обрађена следећа поглавља: *Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак и Литература*. У поглављу *Увод* биће дефинисани предмет истраживања и главни циљеви дисертације, као и актуелне информације о инжењерском приступу развоју УВ заштитних текстилних материјала. Образложиће се потреба испитивања УВ заштитних својстава текстилних материјала на бази конопље, уз позиционирање резултата дисертације у светлу актуелних достигнућа у области из које је тема дисертације. У оквиру *Теоријског дела* дисертације биће представљени различити аспекти одрживости конопље као текстилне сировине, као и општа знања из области УВ заштите. Биће приказан детаљан преглед релевантне литературе и резултата који се односе на инжењерски приступ развоју УВ заштитних текстилних материјала. У *Експерименталном делу* ће бити описан експериментални материјал (прађе и ДЛ плетенине), и поступци и методе за њихову карактеризацију и дефинисање УВ заштитних својстава испитиваних текстилних материјала. У поглављу *Резултати и дискусија* биће приказани и детаљно анализирани феномени интеракције плетенина и УВ зрачења. Добијени резултати о УВ заштитним својствима испитиваних плетенина ће се анализирати кроз утицај структурних параметара плетенина који су били условљени сировином, структуром и геометријом употребљених прађа, као и променама структурних параметара након периода експлоатације плетенина. *Закључак* ће сумирати најважније резултате и сазнања проистекла из предвиђених истраживања. Уз осврт на значај добијених резултата, биће указано на могућа даља истраживања и примену остварених сазнања. *Литература* ће садржати радове цитиране у дисертацији и радове проистекле из истраживања спроведених у оквиру ове докторске дисертације.

7. Закључак и предлог

На основу изнетих података Комисија сматра да кандидат Ана Мишковић, мастер инжењер технологије, испуњава све потребне услове за рад на предложеној теми докторске дисертације. Такође, на основу изложеног, Комисија сматра да је тема предложене докторске дисертације Ане Мишковић под насловом „Инжењерски приступ оптимизацији УВ заштитних својстава текстилних материјала на бази конопље“ научно утемељена и да ће резултати овог рада пружити значајан допринос научној области Технолошко инжењерство, ужа научна област Текстилно инжењерство, за коју је Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду матична установа. Комисија предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду да кандидату Ани Мишковић одобри израду докторске дисертације под наведеним насловом. За ментора се предлаже др Снежана Станковић, ванредни професор Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 17.12.2021.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Снежана Станковић, ванредни професор
Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршки факултет

.....
Др Матејка Бизјак, редовни професор

Универзитета у Љубљани, Faculty of Natural Sciences and Engineering (University of Ljubljana)

.....
Др Душан Поповић, ванредни професор
Универзитета у Београду, Физички факултет

.....
Др Татјана Михаиловић, доцент
Универзитета у Београду,
Технолошко-металуршки факултет