

Osnovna šola Hudinja  
Mariborska cesta 125, 3000 Celje

**Vpliv Varikine na trdnost vlaken  
iz bombaža, akrila ter mešanice volne in akrila**  
raziskovalna naloga

področje: tehnika ali tehnologija (tekstil)

Avtorici:

Larisa Krumpak, Nera Skalicky

Mentor:

Boštjan Štih

Lektorica:

Petra Zidar

Celje, 2023

Osnovna šola Hudinja  
Mariborska cesta 125, 3000 Celje

**Vpliv Varikine na trdnost vlaken  
iz bombaža, akrila ter mešanice volne in akrila**  
raziskovalna naloga

področje: tehnika ali tehnologija (tekstil)

Avtorici:  
Larisa Krumpak, Nera Skalicky

Mentor:  
Boštjan Štih

Lektorica:  
Petra Zidar

Celje, 2023

# Vsebina

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Uvod.....   | 5  |
| 1.1   | Teoretske osnove .....  | 5  |
| 1.2   | Opis raziskovalnega problema.....   | 7  |
| 1.3   | Hipoteze .....  | 7  |
| 1.4   | Raziskovalne metode .....   | 8  |
| 1.4.1 | Priprava vzorcev.....   | 8  |
| 1.4.2 | Vpliv koncentracije Varikine na silo, potrebno za pretrganje nitke.....     | 8  |
| 1.4.3 | Vpliv števila ponovitev beljenja na silo potrebno za pretrganje nitke ..... | 9  |
| 1.4.4 | Merjenje sile, pri kateri se nitka pretrga .....                            | 9  |
| 1.4.5 | Priprava pisnega poročila.....  | 10 |
| 2     | Osrednji del.....   | 11 |
| 2.1   | Predstavitev raziskovalnih rezultatov .....                                 | 11 |
| 2.1.1 | Vpliv koncentracije Varikine na silo, potrebno za pretrganje nitke .....    | 11 |
| 2.1.2 | Vpliv števila ponovitev na silo, potrebno za pretrganje nitke .....         | 12 |
| 2.1.3 | Vpliv Varikine na vlakna iz različnih materialov .....                      | 14 |
| 2.2   | Diskusija.....  | 16 |
| 3     | Zaključek.....  | 18 |
| 4     | Viri.....   | 19 |

## **Kazalo slik**

|  |    |
|--|----|
| Slika 1: Vzorci bombažne niti, akrilne niti ter niti iz mešanice volne in akrila ..... | 8  |
| Slika 2: Embalaža Varikine .....   | 8  |
| Slika 3: Postopek izpostavljanja Varikini.....   | 8  |
| Slika 4: Aparatura za merjenje sile pretrganja nitke.....                              | 9  |
| Slika 5: Delovno okno programa Logger Lite .....                                       | 10 |
| Slika 6: Vpliv Varikine na bombažno nitko .....  | 14 |
| Slika 7: Vpliv Varikine na vlakno iz akrila .....                                      | 14 |
| Slika 8: Vpliv Varikine na vlakno iz mešanice volne in akrila.....                     | 15 |

## **Kazalo grafikonov**

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1: Vpliv koncentracije Varikine na silo, potrebno za pretrganje bombažne nitke.....                        | 11 |
| Grafikon 2: Vpliv koncentracije Varikine na silo, potrebno za pretrganje nitke iz akrila.....                       | 11 |
| Grafikon 3: Vpliv koncentracije Varikine na silo, potrebno za pretrganje nitke iz mešanice volne in akrila .....    | 12 |
| Grafikon 4: Vpliv števila ponovitev beljenja na silo, potrebno za pretrganje bombažne nitke.                        | 12 |
| Grafikon 5: Vpliv števila ponovitev beljenja na silo, potrebno za pretrganje nitke iz akrila.....                   | 13 |
| Grafikon 6: Vpliv števila ponovitev beljenja na silo, potrebno za pretrganje nitke iz mešanice akrila in volne..... | 13 |

## Povzetek

V raziskovalni nalogi sva ugotavljali, kako Varikina vpliva na tekstilna vlakna iz nekaterih materialov. Ugotovili sva, da je na vpliv Varikine najbolj dovzeten bombaž. Testirali sva tudi akril in mešanico volne in akrila. Merili sva silo, ki je potrebna, da se posamezna nitka pretrga. S povečevanjem koncentracije Varikine je sila, potrebna za pretrganje vedno manjša. Ta lastnost je pri bombažu bolj očitna, pri akrilu in mešanici volne in akrila pa manj. Večkratno izpostavljanje Varikini izrazito zmanjša trdnost bombaža, vlakno je po osmih ponovitvah uničeno. Za akril ter mešanico volne in akrila takih lastnosti nisva zaznali.

Izbrali sva eksperimentalni pristop, podprt z obdelavo podatkov.

Ključne besede: bombaž, akril, volna, Varikina

We researched how Varikina bleach affects on textile fibres made from certain materials. Cotton is the most sensitive for effecton of bleach. We also tested acrylic fiber and a mixture of wool and acrylic fiber. We measured the force required to tear each thread. As the concentration of Varikina bleach increases, the force required to tear decreases. This characteristic is more pronounced in cotton, but less so in acrylic and a mixture of wool and acrylic fiber. Repeated exposure to the Varikina bleach significantly reduces the strength of the cotton, and the fibre is destroyed after eight repetitions. No such properties were found for acrylic and for mixture of wool and acrylic fibers.

We have chosen an experimental approach, supported by data processing.

Keywords: cotton, acrylic, wool, bleach

# 1 Uvod

## 1.1 Teoretske osnove

Bombaž je naravno vlakno rastlinskega izvora. Lahko ga imenujemo kralj rastlinskih vlaken. Vsako vlakno je sestavljeno iz 20 do 30 plasti celuloze. Celuloza je zgrajena tako, da daje bombažnim vlaknom visoko trdnost, vzdržljivost in vpojnost. Je ena izmed najpomembnejših sestavin bombaža. V naravi rastline pri fotosintezi s pomočjo sončne svetlobe tvorijo spojine, ki vsebujejo ogljik, vodik in kisik. Eden od produktov fotosinteze je glukoza. Ko se dve molekuli glukoze združita, nastane molekula celobioze, pri združitvi dveh molekul celobioze pa nastane velika molekula celuloze. Molekule celobioze se vzdolžno povežejo z močnim kisikovim mostom. Zaradi sorazmerno šibkejših stranskih sil se na območjih, kjer delujejo stranske sile, oblikuje kristalno območje, na mestih, kjer pa te sile ne delujejo, pa nastane amorfno območje. (Chemical Structure of cotton Fibre, 2019)<sup>5</sup>

Volna je naravno vlakno živalskega izvora. Je kompleksno biološko vlakno, sestavljeno iz beljakovin, ki zagotavljajo prožnost in odlične lastnosti. Sestava sintetičnih vlaken se ne more kosati z njeno zmogljivostjo in funkcionalnostjo. Volna spada v skupino beljakovin, znanih kot keratini. Ima heterogeno sestavo, kjer je beljakovina sestavljena iz aminokislin in kislih karboksilnih skupin. Te skupine omogočajo njeno prožnost, elastičnost, odpornost in dobre lastnosti. Prav tako omogočajo, da volna dobro absorbira vlago in barvila. Poleg kemijske kompleksnosti ima volna tudi kompleksno fizikalno strukturo. Njena površina je sestavljena iz prekrivajočih se lusk, ki so dobro opazne pod mikroskopom in se zelo razlikuje od gladke površine sintetičnih vlaken. Te luske volno ščitijo pred umazanijo in omogočajo polstenje. (The Structure of Wool, brez datuma)<sup>10</sup>

Akrilna vlakna so pomembna kategorija umetnih vlaken, ki temeljijo na poliakrilonitrilu, proizvedenem z adicijsko polimerizacijo akrilonitrila. V proizvodnji oblačil so eno od najpogosteje uporabljenih vlaken, saj so podobna volni, le da niso tako udobna kot volnena. Pogosto jih mešajo z volno, bombažem ali poliestrom. (Patwary, 2012)<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> Chemical Structure of cotton Fibre. (13. 7. 2019). Pridobljeno 2. 3. 2023 iz Textile Academy: <https://www.onlinetextileacademy.com/chemical-structure-of-cotton-fibre/>

<sup>10</sup> Neznani. (brez datuma). Pridobljeno 3. 3. 2023 iz HD@ Wool Apparel Insulation: <https://www.hdwool.com/blog/the-structure-of-wool#:~:text=Chemical%20composition%20Wool%20belongs%20to%20a%20group%20of,up%20of%20amino%20acids%20and%20acidic%20carboxyl%20groups.>

<sup>8</sup> Patwary, M. Z. (31. 8. 2012). Physical And Chemical Properties Of Acrylic Fiber. Pridobljeno 3. 3. 2023 iz Textile Fashion Study: <https://textilefashionstudy.com/physical-and-chemical-properties-of-acrylic/>

Tekstil belimo s postopkom beljenja. Ta postopek se na splošno uporablja za sivo blago, ki se bo uporabljalo kot belo, ali pa za pripravo tkanin na barvanje v pastelne odtenke.

Postopek beljenja odstrani naravna barvila, vodne in oljne madeže. Skozi zgodovino so beljenje izvajali na neposredni sončni svetlobi, ki pospešuje proces. Za doseganje visoke ravni beline so za namakanje in kisanje uporabljali kisline, baze in mineralne soli iz lokalnega okolja. Do 18. stoletja je bila običajna praksa beljenja lana in bombaža na soncu, volne pa v hlapih gorečega žvepla. Te sorazmerno primitivne prakse beljenja niso bile samo okorne in počasne, ampak so zahtevale velike površine.

Beljenje je postalo enostavno v poznem 18. stoletju, ko so začeli uporabljati belilna sredstva na osnovi klora. V poznih 20. letih 19. stoletja je najbolj razširjeno belilno sredstvo postal vodikov peroksid, ki je še vedno pomembno belilno sredstvo za naravna vlakna in mešanice s sintetičnimi vlakni. (Cardamone & Marmer, 1995)<sup>4</sup>

Naravna rastlinska vlakna, kot so bombaž, lan, juta itd., vsebujejo različno količino pigmentov, kot so klorofil, ksantofil in karoten. To jim daje umazano bel ali rumenkasto rjav odtenek, ki je odvisen od območja gojenja, podnebnih razmer ter se razlikuje od pridelka do pridelka. Podobno tudi živalska vlakna, kot sta volna in svila, vsebujejo nebeljakovinske nečistoče, ki jim dajejo značilno barvo.

Beljenje je postopek razbarvanja surovega tekstilnega materiala z odstranjevanjem inherentnih in/ali pridobljenih barvnih komponent iz vlaken. Zagotavlja osnovno belino tekstilnega materiala, ki bi ga lahko dodatno belili s pomočjo optičnih belil ali barvali glede na željeno končno uporabo.

Beljenje je mogoče izvajati na različnih stopnjah pretvorbe vlaken v oblačilo, tj. iz vlaken, preje, pletenine, tkanin, pletenin, brisač, šivanih oblačil itd. na različnih vrstah strojev s preprosto ročno obdelavo do dovršenih postopkov beljenja.

Čeprav je beljenje starodaven postopek, so bile glavne komercialne kemikalije razvite v zadnjih nekaj stoletjih. Sodobna belila so rezultat dela znanstvenika iz 18. stoletja, Clauda Bertholleta, ki je razvil beljenje z natrijevim hipokloritom. (Athalye, 2014)<sup>2</sup>

---

<sup>4</sup> Cardamone, J., & Marmer, W. (1995). *Chemistry of the Textiles Industry*. London: Chapman & Hall.

<sup>2</sup> Athalye, A. (1. 6. 2014). Bleach clean up. Pridobljeno 26. 2. 2023 iz Fibre2Fashion: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/7349/bleach-clean-up>

## **1.2 Opis raziskovalnega problema**

Zanimalo naju je:

- kako različna koncentracija Varikine vpliva na silo, pri kateri se nitka pretrga;
- kako večkratno izpostavljanje Varikini vpliva na silo, pri kateri se nitka pretrga;
- ali ima Varikina enak učinek na vlakna, ne glede na to, iz katerega materiala so.

## **1.3 Hipoteze**

Postavili sva naslednje hipoteze:

- Višja kot bo koncentracija Varikine, manjša sila bo potrebna za pretrganje.
- Večkrat, kot bomo nitko izpostavili delovanju Varikine, manjša sila bo potrebna za pretrganje.
- Varikina ne vpliva na vse materiale enako.



## 1.4 Raziskovalne metode

### 1.4.1 Priprava vzorcev

Testirali sva nitke iz treh vrst vlaken – bombaža, akrila ter mešanice volne (20 %) in akrila (80 %). Nitke sva narezali na dolžino 20 cm in na koncu vsake naredili zanko.



Slika 1: Vzorci bombažne niti, akrilne niti ter niti iz mešanice volne in akrila

### 1.4.2 Vpliv koncentracije Varikine na silo, potrebno za pretrganje nitke

V poskusih sva uporabljali Varikino proizvajalca Šampionka. Gre za 5-odstotno raztopino natrijevega hipoklorita in natrijevega hidroksida. Vlakna sva 45 minut izpostavljali raztopinam, različnih koncentracij. Pripravili sva 500 g raztopin naslednjih odstotnih koncentracij:

- 5 % (500 g Varikine)
- 2,5 % (250 g Varikine in 250 g destilirane vode)
- 2 % (200 g Varikine in 300 g destilirane vode)
- 1,5 % (150 g Varikine in 350 g destilirane vode)
- 1 % (100 g Varikine in 400 g destilirane vode)
- 0,5 % (50 g Varikine in 450 g destilirane vode)
- kontrola (samo destilirana voda)

Koncentracije so sicer precej višje od priporočene, tj. 1 dcl Varikine na 4 L vode.



Slika 2: Embalaža Varikine



Slika 3: Postopek izpostavljanja Varikini

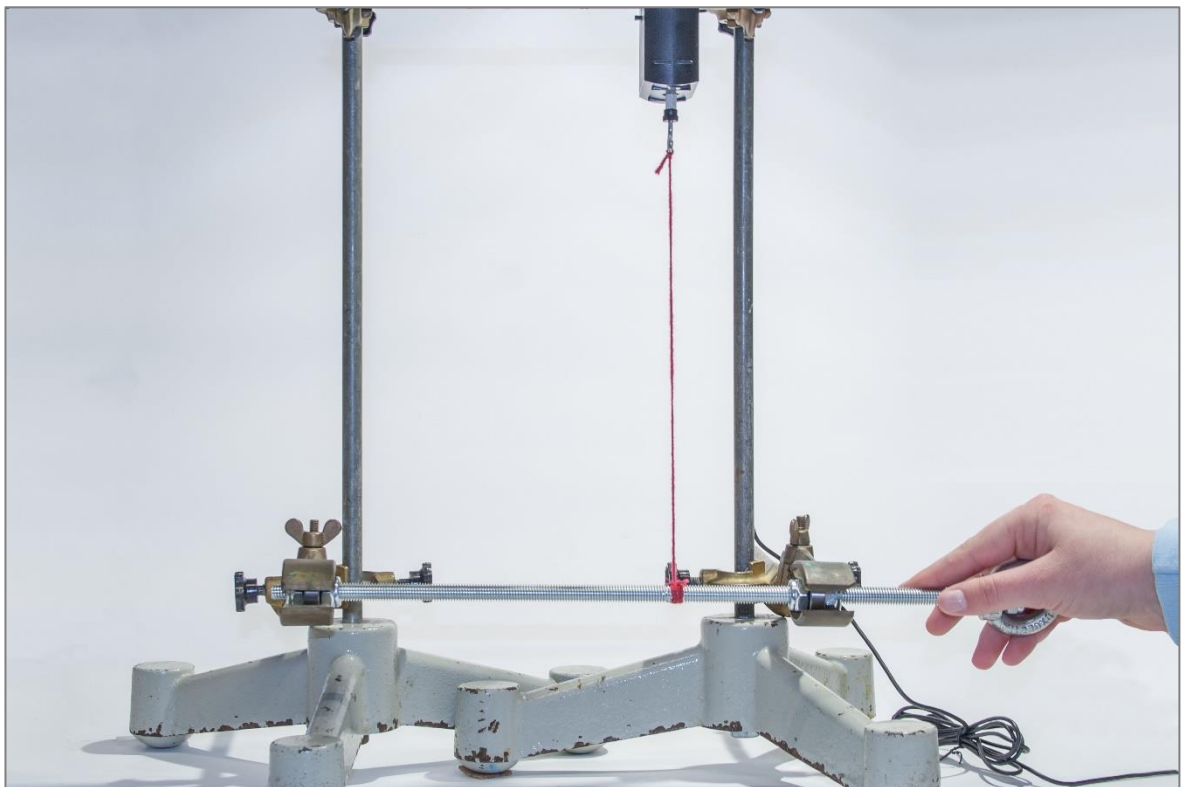
### 1.4.3 Vpliv števila ponovitev beljenja na silo, potrebno za pretrganje nitke

Večje število nitk sva za 45 minut izpostavili delovanju Varikine. Ko sva jih dobro sprali pod tekočo vodo, sva jih posušili na zraku. Nato sva trem nitkam izmerili silo, potrebno za pretrganje. Preostale nitke sva ponovno za 45 minut izpostavili delovanju Varikine. Postopek sva 8-krat ponovili.

### 1.4.4 Merjenje sile, pri kateri se nitka pretrga

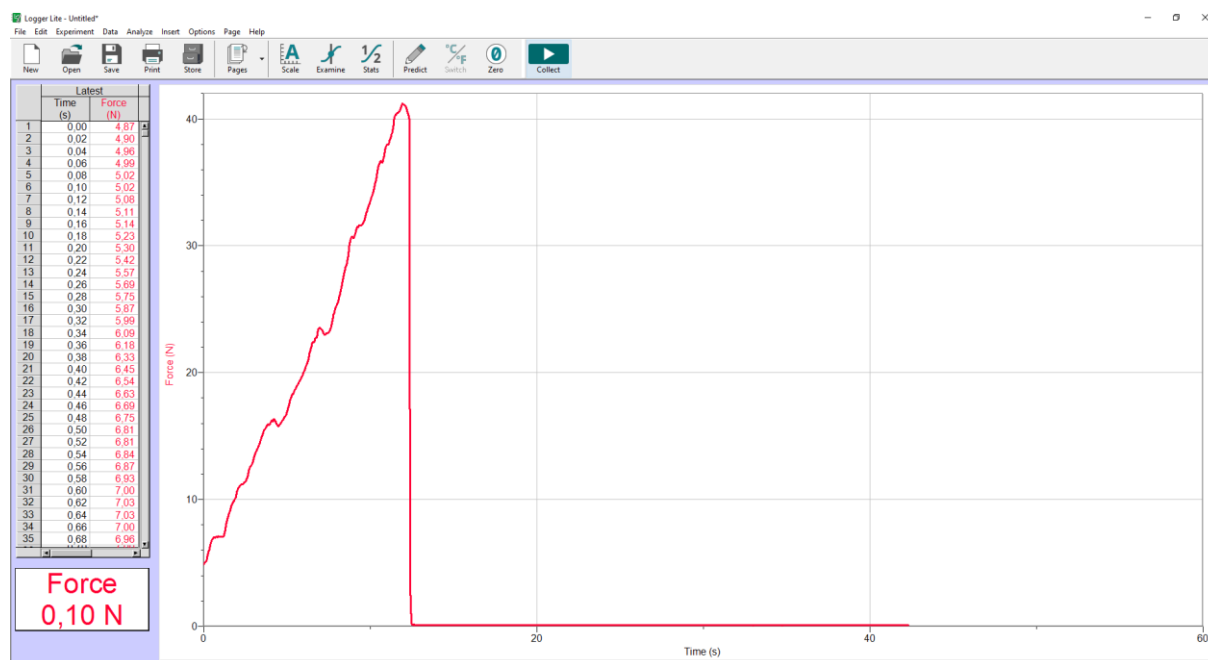
Silo, pri kateri se nitka pretrga, sva merili s pomočjo priprave, ki sva jo po lastni zamisli sestavili sami.

Na dve kovinski stojali sva pritrčili prečno kovinsko palico, na katero sva obesili elektronski silomer, ki sva ga preko Vernierjevega vmesnika priključili na računalnik, s katerim sva izvajali meritve. Pri vsaki meritvi sva na kavelj silomera pritrčili nitko, ki sva ji tisti trenutek merili silo, potrebno za pretrganje. Na spodnji strani priprave je bila še ena prečno nameščena kovinska palica z luknjico, skozi katero sva napeljali drugi konec nitke. Z vrtenjem spodnje palice se je nitka počasi navijala na palico. Merili sva silo, ki je potrebna, da se nitka pretrga.



Slika 4: Aparatura za merjenje sile pretrganja nitke

Meritve sva zajemali s programom Logger Lite. Na izrisanem diagramu sva poiskali največjo izmerjeno silo, tik preden se je nitka pretrgala.



Slika 5: Delovno okno programa Logger Lite

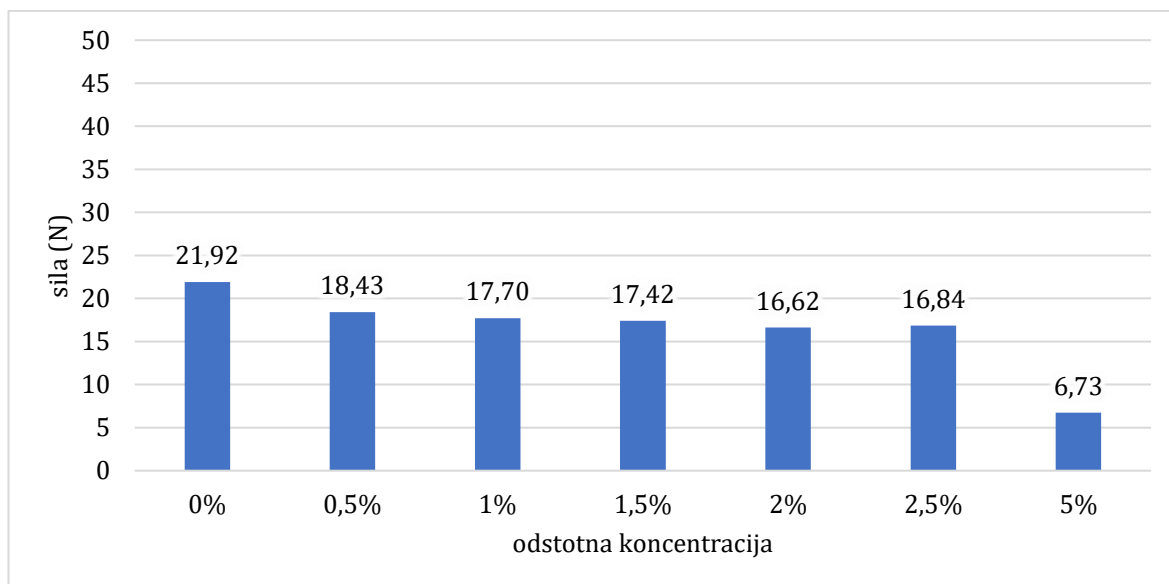
### 1.4.5 Priprava pisnega poročila

Podatke, ki sva jih pridobili z merjenji, sva uredili s programom Excel 365, s katerim sva narisali tudi vse grafikone. Fotografije sva izdelali s fotoaparatom Canon EOS 300D. Slike sva minimalno uredili (obrezovanje, korekcija svetlobe) v programu Photoshop Elements 2021, v programu Word 365, pa sva izdelali končno poročilo.

## 2 Osrednji del

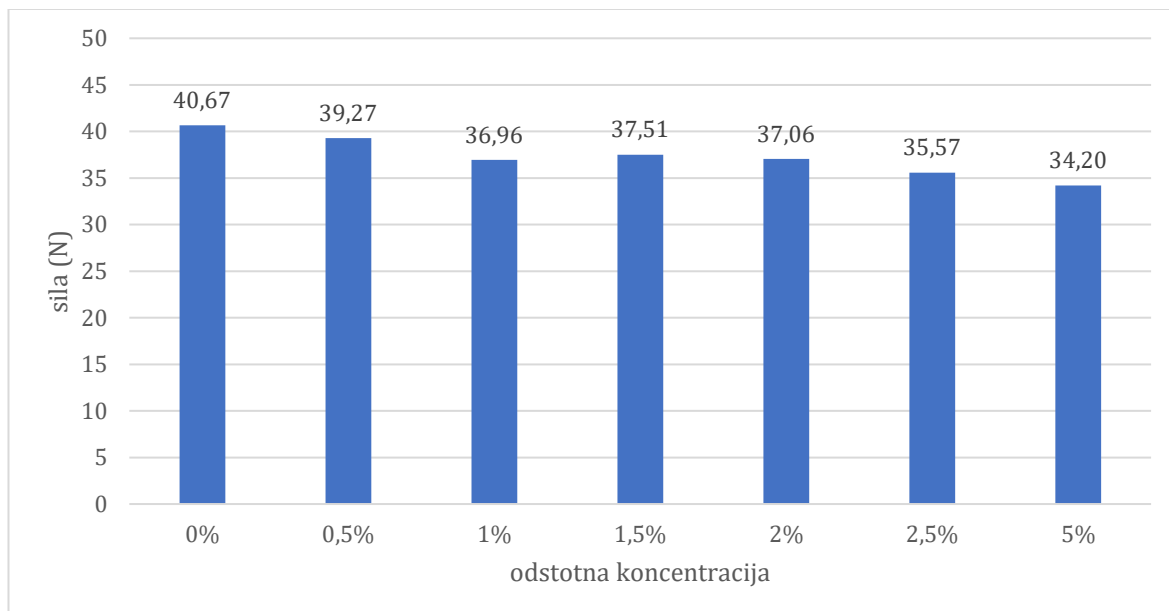
### 2.1 Predstavitev raziskovalnih rezultatov

#### 2.1.1 Vpliv koncentracije Varikine na silo, potrebno za pretrganje nitke



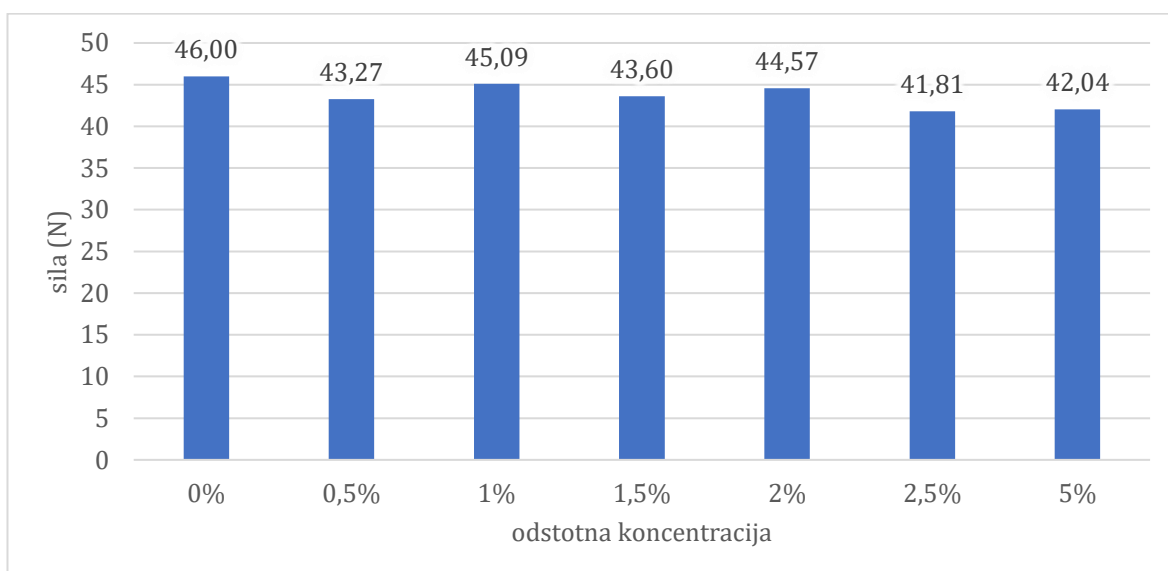
Grafikon 1: Vpliv odstotne koncentracije na silo, potrebno za pretrganje bombažne nitke

Iz grafikona je razvidno, da Varikina vpliva na silo, potrebno za pretrganje. S povečevanjem koncentracije Varikine se sila, potrebna za pretrganje bombažne nitke, zmanjšuje. Opazno se zmanjša pri koncentraciji 5 %.



Grafikon 2: Vpliv odstotne koncentracije na silo, potrebno za pretrganje nitke iz akrila

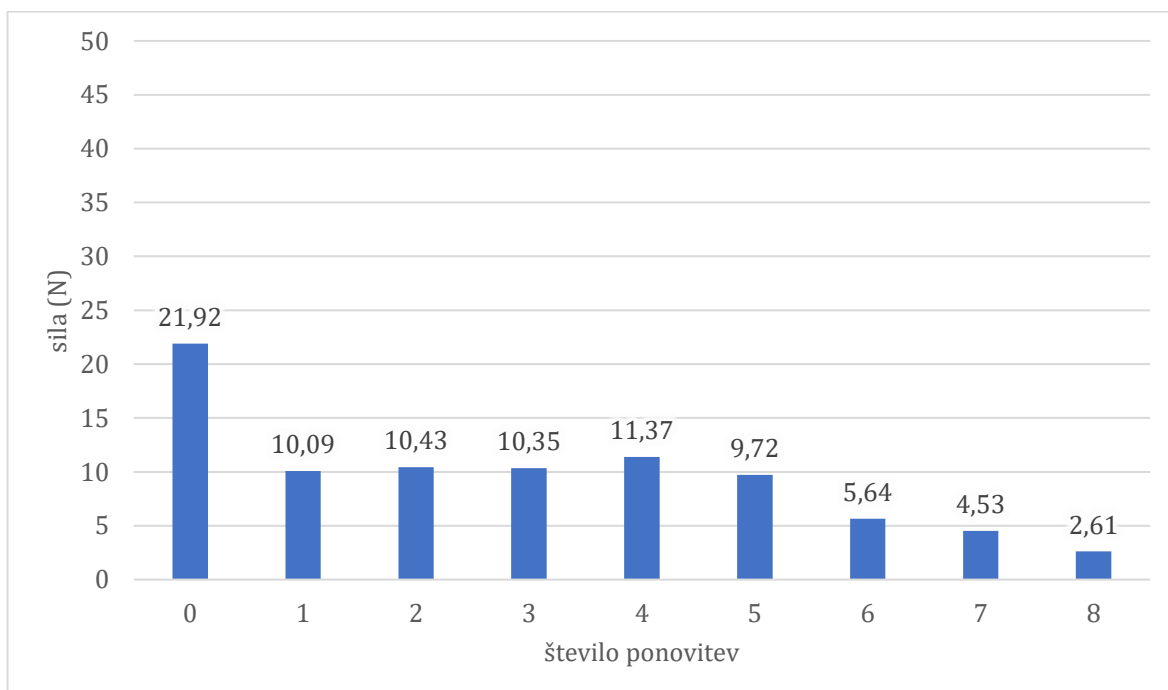
Iz grafikona je razvidno, da Varikina vpliva na silo, potrebno za pretrganje, a je ta vpliv manjši kot pri bombažu. S povečevanjem koncentracije Varikine se sila, potrebna za pretrganje nitke iz akrila, zmanjšuje.



Grafikon 3: Vpliv odstotne koncentracije na silo, potrebno za pretrganje nitke iz mešanice volne in akrila

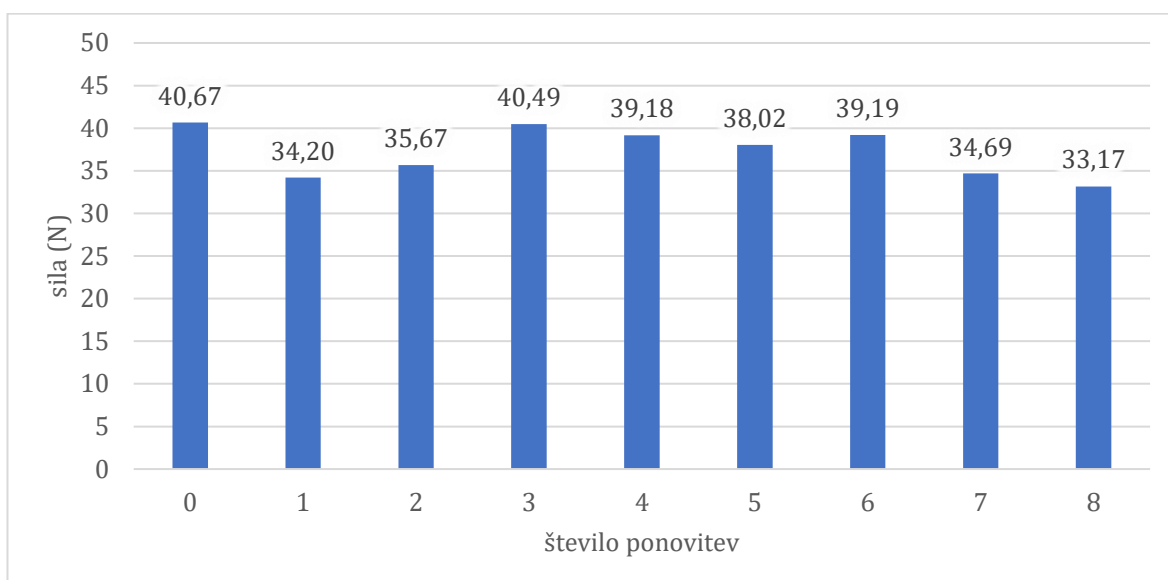
Iz grafikona je razvidno, da ima Varikina v primerjavi z bombažem in akrilom manjši vpliv na silo, potrebno za pretrganje nitke iz mešanice volne in akrila. S povečevanjem koncentracije Varikine se sila, potrebna za pretrganje nitke iz mešanice volne in akrila, zmanjšuje.

### 2.1.2 Vpliv števila ponovitev na silo, potrebno za pretrganje nitke



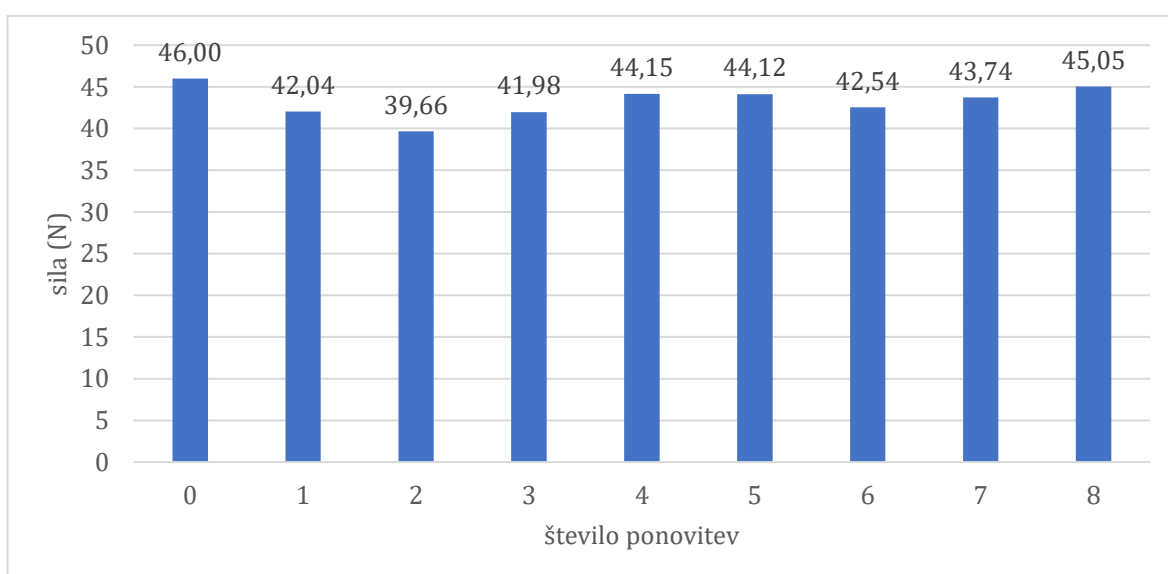
Grafikon 4: Vpliv števila ponovitev beljenja na silo, potrebno za pretrganje bombažne nitke

Iz grafikona je razvidno, da število ponovitev beljenja vpliva na silo, potrebno za pretrganje. S povečevanjem števila ponovitev beljenja se sila, potrebna za pretrganje bombažne nitke, zmanjšuje. Opazno se zmanjša po peti ponovitvi.



Grafikon 5: Vpliv števila ponovitev beljenja na silo, potrebno za pretrganje nitke iz akrila

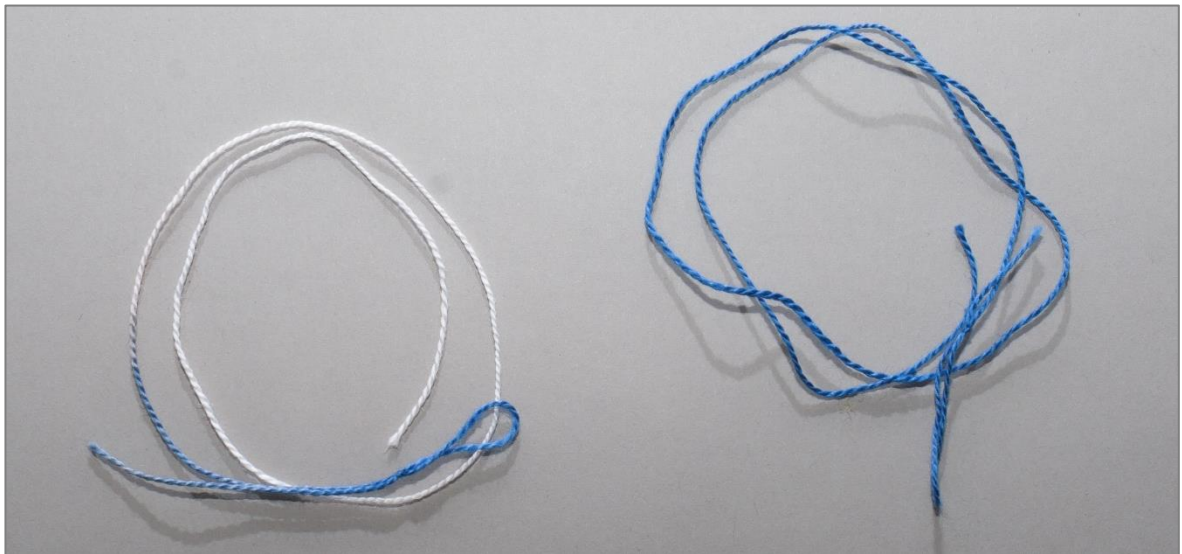
Iz grafikona je razvidno, da v primeru nitke iz akrila, ne moremo izpeljati neke smiselne povezave med številom ponovitev beljenja in silo, potrebno za pretrganje nitke.



Grafikon 6: Vpliv števila ponovitev beljenja na silo, potrebno za pretrganje nitke iz mešanice akrila in volne

Iz grafikona je razvidno, da v primeru nitke iz mešanice volne in akrila, ne moremo izpeljati neke smiselne povezave med številom ponovitev beljenja in silo, potrebno za pretrganje nitke.

### 2.1.3 Vpliv Varikine na vlakna iz različnih materialov



*Slika 6: Vpliv Varikine na bombažno nitko*

Nitka na levi strani slike je bila 45 minut izpostavljena delovanju nerazredčene Varikine. Iz slike je razvidno, da se je barvilo razbarvalo, vlakna pa so bolj stisnjena. Na desni strani je neobdelana nitka iz bombaža.



*Slika 7: Vpliv Varikine na vlakno iz akrila*

Nitka na levi strani slike je bila 45 minut izpostavljena delovanju nerazredčene Varikine. Iz slike je razvidno, da se barvilo ne razbarva, vlakna pa so bolj stisnjena. Na desni strani je neobdelana nitka iz akrila.



*Slika 8: Vpliv Varikine na vlakno iz mešanice volne in akrila*

Nitka na levi strani slike je bila 45 minut izpostavljena delovanju nerazredčene Varikine. Iz slike je razvidno, da se barvilo ni razbarvalo, vlakna pa so bolj stisnjena. Na desni strani je neobdelana nitka iz mešanice volne in akrila.



## 2.2 Diskusija

Da lahko pretrgamo nek predmet, je potrebna določena sila. V najini raziskovalni nalogi sva ugotavljali, kolikšna sila je potrebna za pretrganje določene nitke iz bombaža, akrila ter mešanice volne in akrila ter ali Varikina morda oslabi vlakna v omenjenih nitkah.

Postavili sva tri hipoteze.

V prvi hipotezi trdimo, da višja kot bo koncentracija Varikine, manjša sila bo potrebna za pretrgane nitke. Hipotezo lahko potrdimo. Kot je razvidno iz grafikonov 1, 2 in 3, je sila, potrebna za pretrganje nitke, pri vseh treh materialih manjša pri višjih koncentracijah Varikine. Ta vpliv je bil najbolj opazen pri bombažu, kjer je pri izpostavljanju 2,5-odstotni raztopini začetna sila upadla za okoli 23 %, pri 5-odstotni raztopini pa za skoraj 70 %. Manj je bila ta razlika opazna pa pri akrilu, kjer je sila po izpostavljanju 5-odstotni raztopini upadla za slabih 16 %, pri mešanici volne in akrila pa je sila po izpostavljanju 5-odstotni raztopini upadla za dobrih 8 %.

V drugi hipotezi sva predpostavili, da večkrat kot bomo nitko izpostavili delovanju Varikine, manjša sila bo potrebna za pretrganje. Hipotezo lahko potrdimo samo za nitko iz bombaža. Kot je razvidno iz grafikona 4, se je sila, potrebna za pretrganje nitke, po peti ponovitvi zmanjšala za slabih 55 %, po osmi ponovitvi pa je upadla že za dobrih 88 %. Pri nitkah iz akrila ter mešanice volne in akrila sva sicer zaznali zmanjšanje sile med kontrolno in zadnjo meritvijo, a so se vrednosti meritev med različnimi ponovitvami neenakomerno spreminjale.

V tretji hipotezi sva predvidevali, da Varikina ne vpliva na vse materiale enako. To hipotezo lahko potrdimo. Kot sva že zapisali, je na delovanje Varikine najbolj dovzeten bombaž, manj pa akril. Za nitko iz mešanice volne in akrila ne moreva ničesar predpostaviti, saj ne veva, kako razmerje med volno in akrilom vpliva na lastnosti nitke.

Sklepava, da je sila pri bombažu upadala zaradi tega, ker je prišlo do oksidacije celuloze. Kot navaja Ahsanul (2021)<sup>1</sup>, se za beljenje bombaža najpogosteje uporablja oksidativna metoda beljenja. Oksidacija nečistoč in barvil na površini in notranjosti vlaken mora potekati hitreje, kot poteka oksidacija celuloze. Glede na to, da sva nitke večkrat izpostavljali delovanju Varikine, in to pri koncentraciji, precej višji, kot bi jo sicer uporabljali pri beljenju v vsakodnevnem življenju, se nama zdijo rezultati logični.

---

<sup>1</sup> Ahsanul, I. (16. 1. 2021). Bleaching Process in Textile: Its Purposes and Chemical Requirements. Pridobljeno 26. 2. 2023 iz Textile learner: <https://textilelearner.net/bleaching-process-in-textile-its-purposes-and-chemical-requirements/>

Rezultatov za nitke iz akrila ter mešanice volne in akrila ne moreva zadovoljivo pojasniti, saj bi glede na informacije iz virov pričakovali drugačen izid. Akrilna vlakna je sicer možno beliti, a brez uporabe belil na osnovi klora. Klor namreč običajno uniči sintetične materiale. V kolikor pa vseeno uporabljamo belila na osnovi klora, jih je potrebno razredčiti. (Neznan, 2019)<sup>7</sup>

Volno je izjemno težko mešati z drugimi tkaninami, vključno z akrilom. Idealno bi bilo, če bi lahko obe vlakni zmešali, saj bi tako dobili najboljše iz obeh. A obstajajo podjetja, ki oglašujejo in trdijo, da prodajajo volneno akrilno mešanico. Po podrobnem raziskovanju pa se izkaže, da so te trditve napačne. Mešanice akrilne volne ne vsebujejo volne. Namesto tega akrilna vlakna zmešajo z drugim poceni sintetičnim vlaknom in tržijo kot volneni akril. (Neznan, 2019)<sup>6</sup>

---

<sup>7</sup> Neznan. (2019). How To Bleach Acrylic Fabric. Pridobljeno 4. 3. 2023 iz Sewing is cool: <https://sewingiscool.com/can-you-bleach-acrylic-yarn/>

<sup>6</sup> Neznan. (2019). 11 Differences Between Acrylic And Wool. Pridobljeno 4. 3. 2023 iz Sewing is cool: <https://sewingiscool.com/acrylic-vs-wool-difference/>

### 3 Zaključek

Raziskovali sva vpliv Varikine na nitke iz treh različnih materialov. Tema se nama je zdela zanimiva, prav tako sva spoznali nove metode dela.

A brez težav ni šlo. Ko sva brskali za različnimi nitkami in raziskovali njihovo sestavo, je bila večina bombažnih. Volnenih nisva našli. Nato sva našli še nitke, domnevno iz akrila ter mešanice volne in akrila. Omejeni sva bili tudi na največjo silo, ki sva jo lahko izmerili s silomerom – 50 N.

Že med samim izvajanjem meritev sva imeli občutek, da z nitkami, domnevno iz akrila oz. mešanice volne in akrila, nekaj ni bilo v redu, saj meritve niso pokazale neke logične povezave. Kljub temu, da sva nekatere meritve, ki so zelo izstopale, ponovili, sva dobili podobne rezultate.

Bi si pa lahko kot nov izziv postavili, kako ugotoviti, iz česa so dejansko nitke, ki bi naj bile akrilne oz. iz mešanice volne in akrila.

## 4 Viri

1. Ahsanul, I. (16. 1. 2021). Bleaching Process in Textile: Its Purposes and Chemical Requirements. Pridobljeno 26. 2. 2023 iz Textile learner: <https://textilelearner.net/bleaching-process-in-textile-its-purposes-and-chemical-requirements/>
2. Athalye, A. (1. 6. 2014). Bleach clean up. Pridobljeno 26. 2. 2023 iz Fibre2Fashion: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/7349/bleach-clean-up>
3. Breau, A. (20. 6. 2011). Why You Can't Bleach Sheep. Pridobljeno 2. 3. 2023 iz Moment of Science: <https://indianapublicmedia.org/amomentofscience/bleach-sheep.php>
4. Cardamone, J., & Marmer, W. (1995). Chemistry of the Textiles Industry. London: Chapman & Hall.
5. Chemical Structure of cotton Fibre. (13. 7. 2019). Pridobljeno 2. 3. 2023 iz Textile Academy: <https://www.onlinetextileacademy.com/chemical-structure-of-cotton-fibre/>
6. Neznana. (2019). 11 Differences Between Acrylic And Wool. Pridobljeno 4. 3. 2023 iz Sewing is cool: <https://sewingiscool.com/acrylic-vs-wool-difference/>
7. Neznana. (2019). How To Bleach Acrylic Fabric. Pridobljeno 4. 3. 2023 iz Sewing is cool: <https://sewingiscool.com/can-you-bleach-acrylic-yarn/>
8. Patwary, M. Z. (31. 8. 2012). Physical And Chemical Properties Of Acrylic Fiber. Pridobljeno 3. 3. 2023 iz Textile Fashion Study: <https://textilefashionstudy.com/physical-and-chemical-properties-of-acrylic/>
9. Rebenfeld, L. (brez datuma). ScienceDirect.
10. Neznana. (brez datuma). Pridobljeno 3. 3. 2023 iz HD® Wool Apparel Insulation: <https://www.hdwool.com/blog/the-structure-of-wool#:~:text=Chemical%20composition%20Wool%20belongs%20to%20a%20group%20of,up%20of%20amino%20acids%20and%20acidic%20carboxyl%20groups.>