

Pridobitev nove opreme na Katedri za tekstilno in oblačilno inženirstvo v sklopu projekta ULTRA

Z zaključkom koledarskega leta 2025 se je zaključil štiriletni pilotni projekt **Digitalna in zelena prenova VS ŠP: študija primera**, ki je potekal pod okriljem projekta ULTRA – UL za trajnostno družbo v sklopu dela Reforme visokega šolstva Načrt za okrevanje in odpornost (NOO). Pilotni projekt je trajal od julija 2022 do konca decembra 2025. Nosilka pilotnega projekta je bila Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani (UL NTF), ki je projekt izvedla v sodelovanju s še desetimi članicami Univerze v Ljubljani ter Inštitutom Jožef Štefan (IJS). Vrednost projekta je znašala 1.046.936,00 EUR [1].

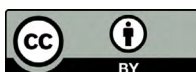
Pilotni projekt Digitalna in zelena prenova VS ŠP: študija primera smo izvajali v treh sklopih:

1. **Prenova visokošolskih študijskih programov (VS ŠP) Geotehnologija in rudarstvo, Grafična in medijska tehnika, Metalurške tehnologije in Tekstilno in oblačilno inženirstvo.** Cilji prenove visokošolskih študijskih programov so izboljšati prilagodljivost, odpornost in odzivnost visokošolskega izobraževanja trajnostnemu razvoju in s tem povečati njegov vpliv na gospodarsko rast z visoko dodano vrednostjo, z ohranjeno ali povečano produktivnostjo ob manjši potrošnji energije, surovin in del, z zagotavljanjem možnosti vključenosti vseh, ter pravičen socialni razvoj in življenje v zdravem okolju. Prizadevamo si izboljšati digitalne kompetence študentov na področju digitalnega prehoda za olajšano doseganje ciljev. Izvedbo predmetov smo nadgradili z vpeljavo novih metod poučevanja (medpredmetno povezovanje, formativno poučevanje in ostale sodobne metode poučevanja) ter uporabo IKT tehnologij in orodij, kot so npr. spletne učilnice, e-gradiva itd. [2]. V sklopu projekta smo kupili tudi novo preizkuševalno, laboratorijsko in raziskovalno

opremo ter učila in učne pripomočke. Nova laboratorijska in tehnična oprema ter posodobljeni programi krepijo zmogljivosti pri izobraževanju, raziskovanju in sodelovanju z industrijo ter omogočajo razvoj inovativnih rešitev za trajnostni razvoj, digitalizacijo in konkurenčnost slovenskega gospodarstva.

2. **Uvedba skupnih izbirnih predmetov VS ŠP NTF**, in sicer Poslovno komuniciranje, Celostno razmišljanje in delovanje, Informacijske kompetence ter Krožno gospodarstvo materialov. Vsi predmeti so zasnovani interdisciplinarno z možnostjo hitrega spreminjanja tako vsebin kot tudi izvajalcev. Predmeti so se začeli uspešno izvajati v študijskem letu 2023/2024 in 2024/2025.
3. **Trajnostna NTF** je tretji sklop projekta, v katerem smo vpeljali delavnice za dvig samozaveesti pri uporabi digitalnih orodij in spletnih učilnic, sledili in spodbujali udeležbo na delavnicah vpeljave novih metod poučevanja in njihove implementacije v ŠP, z delavnicami s področja komuniciranja smo nadgrajevali raven medsebojne komunikacije (zaposleni-študenti), s kratkimi video posnetki [3, <https://vimeo.com/938489590>] in kartami za telovadbo smo zaposlene spodbujali k aktivnim odmorom med dolgotrajnim sedenjem, skupaj s ŠS NTF pa smo izvedli tudi 1. Študentsko konferenco in razstavo študentskih del na temo trajnosti, ki je združevala področja UL NTF pod tematiko Sestavljamo trajnostno prihodnost [4].

Projekt predstavlja korak k sodobnemu učnemu in raziskovalnemu okolju, ki spodbuja kreativnost, interdisciplinarno sodelovanje in prenos znanja v prakso.



V sklopu prenove visokošolskih študijskih programov v študijskih letih 2023/2024 in 2024/2025 je bilo na celotni UL NTF prenovljenih 73 predmetov, uvedeni so bili štirje novi interdisciplinarni predmeti [1]. Pridobili smo 58 kosov nove preizkuševalne, laboratorijske in raziskovalne opreme [5].

Katedra za tekstilno in oblačilno inženirstvo je prenovila **visokošolski strokovni študijski program Tekstilno in oblačilno inženirstvo**, posodobljenih je bilo 14 predmetov in uvedeni so bili trije novi interdisciplinarni predmeti. Z dodanimi vsebinami zelenega prehoda so bili prenovljeni predmeti: Netkane tekstilije, Projektno delo, Beljenje in apretura, Medicinske tekstilije, Tehnične tekstilije in kompoziti ter Temeljne preiskave tekstilij. Z vsebinami digitalnega prehoda so bili prenovljeni predmeti: Pletiva in pletenine, Računalniško oblikovanje

pletiv in pletenin, Računalniško oblikovanje za tisk in Podjetništvo. Pet predmetov je bilo prenovljenih z vsebinami zelenega in digitalnega prehoda, in sicer Konfekcija, Strokovna angleščina, Tekstilni tisk, Trženje tekstilij in oblačil ter Tkanine.

V sklopu projekta je bila izvedena pomembna posodobitev raziskovalne in pedagoške opreme. Na Katedri za tekstilno in oblačilno inženirstvo smo z novimi pridobitvami okrepili naše zmogljivosti na področju izobraževanja, raziskovanja in sodelovanja z industrijo. Sodobna laboratorijska in tehniška oprema, predstavljena v nadaljevanju, omogoča študentom in raziskovalcem razvoj inovativnih rešitev, ki prispevajo k trajnostnemu razvoju, digitalizaciji ter krepitvi konkurenčnosti slovenskega gospodarstva.

Seznam pridobljene opreme

Overlock šivalni stroj TEXI Quattro 24 N Premium EX proizvajalca Texi, Nemčija (2 stroja).

2-igelni, 4-nitni overlock šivalni stroj je namenjen šivanju lahkih in srednje debelih materialov. Opremljen je z avtomatsko pozicijo igle (zgoraj-spodaj) in z LED svetilko za osvetlitev delovne površine, zagotavlja tiho delovanje brez odvečnih vibracij. Na stroju lahko izdelujemo 4-nitni overlock spojni šiv, 3-nitni široki ali ozki obrobni šiv.



Slika 1: Overlock šivalni stroj TEXI Quattro 24 N Premium EX [6]

Ultrazvočni stroj za brezšívno spajanje tekstilnih materialov Ultrasonic BHU – 20 proizvajalca Foshan Benefits 100 Machinery Co., Ltd., Kitajska.

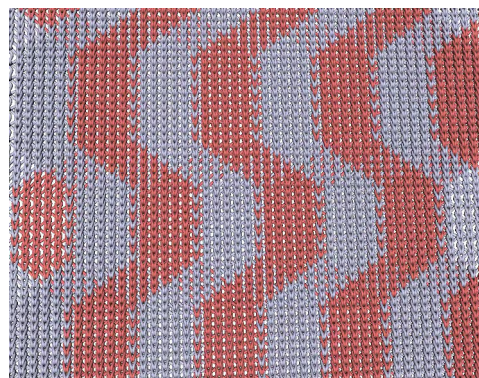
Ultrasonic BHU je stroj za brezšívno spajanje materialov s pomočjo ultrazvoka, brez sukanca. Uporablja se za spajanje oziroma varjenje in oblikovanje robov na sintetičnih tkaninah. Uporabimo ga lahko na dva načina; omogoča spajanje dveh materialov ali spajanje dveh materialov z istočasnim porezovanjem materiala ob šivu.



Slika 2: Ultrazvočni stroj za brezšívno spajanje tekstilnih materialov Ultrasonic BHU – 20 [7]

Programska oprema za pletenje TexMind proizvajalca TexMind, Nemčija.

Programska oprema TexMind je CAD oprema za simulacijo snutkovnega in votkovnega pletenja. Program omogoča hitro in enostavno risanje, urejanje in simulacijo pletilskih vezav. Vsebuje module za izdelavo simulacij snutkovnih pletiv, votkovnega krožnega pletenja in izdelavo vrvic (prepletanje).



Slika 3: Simulacija snutkovnega pletiva v TexMind programski opremi [8]

Digitalni tiskalnik za tekstil Epson SureColor F2200 z računalnikom in programsko opremo proizvajalca EPSON, Japonska.

Digitalni tiskalnik Epson SureColor F2200 se uvršča med hibridne brizgalne tiskalnike, saj deluje po dveh tehnologijah, in sicer DTG (angl. direct to garment, neposredno na oblačilo) in DTF (angl. direct to foil, neposredno na folijo). Je kompakten model tiskalnika in je namenjen tiskanju kompleksnih vzorcev na blago ali oblačilo.



Slika 4: Digitalni tiskalnik za tekstil Epson SureColor F2200 [9]

Laboratorijski parilnik Mini dryer HMD 360 proizvajalca Fanyuan Instrument, Kitajska.

Laboratorijski parilnik je namenjen fiksiranju potiskanega blaga z normalnim ($T = 102\text{--}103\text{ }^{\circ}\text{C}$, 75–85 % RH) ali visokotemperaturnim parjenjem ($180\text{ }^{\circ}\text{C}$, 11–12 % RH). Omogoča avtomatsko nastavitev časa obdelave od 1 sekunde do 99 minut. Parilnik je primeren tudi za izvedbo različnih predplemenitilnih postopkov. Največja velikost vzorca za obdelavo znaša $27\text{ cm} \times 37\text{ cm}$.



Slika 5: Laboratorijski parilnik Mini dryer HMD 360 [10]

Naprava za določanje sile nadaljnega trganja Elmatear 1555 Intelligent Digital Tear Tester proizvajalca James Heal, UK.

Aparatura je namenjena določanju mehanskih lastnosti materialov, natančnemu določanju sile nadaljnega trganja materialov. Aparatura deluje na principu pretvorbe potencialne energije nihala v kinetično energijo, pri čemer nihalo nadaljuje pretrg vpetega materiala. Uporablja se za naslednje materiale: tkanine, netkane tekstilije, folije in plastificirane materiale ter papir.



Slika 6: Naprava za določanje sile nadaljnega trganja Elmatear 1555 Intelligent Digital Tear Tester [11]

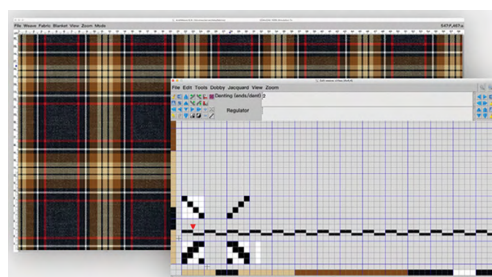
Naprava za elektrospredenje E-Fiber EF200 (Electrospinning/Electrospraying Desktop Needle System) proizvajalca Ske Research Equipment® (Leonardino, s.r.l.), Italija.

Naprava za elektrospredenje omogoča, da lahko s pomočjo elektrostatskih sil različne polimere pretvorimo v neskončna vlakna izredno majhnih premerov. Oblikovanje vlaken poteka s pomočjo električnega polja, pri čemer se vlakna formirajo ob brizganju predilne raztopine skozi šobo in se nalagajo na zbiralno ploščo. Izdelajo se lahko različne vlaknene strukture z nadzorovanim premerom in usmerjenostjo vlaken.



Slika 7: Naprava za elektrospredenje E-Fiber EF200, Ske Research Equipment [12]

Programska oprema za tkanje Arahne, d. o. o., Slovenija. Arahne je slovensko podjetje, ki se ukvarja z razvojem CAD/CAM programov za tkanje. Arahne je programska oprema za načrtovanje tkanin, ki omogoča ustvarjanje, simulacijo in 3D prikaz tkanin (vezav, vzorcev ter barvnih kombinacij). Program omogoča tehnično dokumentacijo, izvoz datotek za tkanje in realističen prikaz tkanin pred izdelavo. Programsko opremo Arahne se uporablja v izobraževalnih ustanovah, industriji, oblikovalskih studiih, ki proizvajajo različne listne in žakarske tkane izdelke.



Slika 8: Simulacija tkanine v programski opremi za tkanje Arahne [13]

Viri

1. ULTRA 2022-25. Splošne informacije o projektu. [Elektronski] Dostopno na spletu: <https://www.ntf.uni-lj.si/ntf/studij/projekti/ultra-2021-25/> [Dostop: 3. 12. 2025].
2. Učakar, A., Jedrinović, S., Luštek Preskar, B., & Stanković Elesini, U. (2025). Experience of Students at Faculty of Natural Sciences and Engineering, University of Ljubljana in Using Online Classrooms. *Tekstilec*, 68, 1–19. <https://doi.org/10.14502/tekstilec.68.2025011>.
3. ULTRA 2022-25. Splošne informacije o projektu. Trajnostna NTF [Elektronski] Dostopno na spletu: <https://www.ntf.uni-lj.si/ntf/studij/projekti/ultra-2021-25/> ; <https://vimeo.com/938489590>. [Dostop: 3. 12. 2025].
4. 1. študentska konferenca »Sestavljamo trajnostno prihodnost«. [Elektronski] Dostopno na spletu: <https://www.ntf.uni-lj.si/ntf/event/studentskakonferenca/>. [Dostop: 3.12.2025].
5. ULTRA 2022-25. Splošne informacije o projektu. Nova laboratorijska in tehnična oprema. [Elektronski] december 2025. Dostopno na spletu: https://www.ntf.uni-lj.si/ntf/wp-content/uploads/sites/2/2025/10/ULTRA_katalog_splet.pdf. [Dostop: 3. 12. 2025].
6. Šivalna tehnika. Indutrijski šivalni stroji. TEXI QUATTRO 24 N PREMIUM EX. [Elektronski]. Dostopno na spletu: https://www.sivalna-tehnika.si/txi-quattro-24-n-premium-ex-1067145?_gl=1*1hln0r4*_up*MQ..*_gs*MQ..&gclid=Cj0KCQiA6NTJBhDEARIsAB7QHD3sEkSg3-7x63VgXXyuO5gUZ4qCjx038NppbXEPjnhunc6Tz5h1sUaAs3DE-ALw_wcB [Dostop: 7. 12. 2025].
7. Foshan Benefits 100 Machinery Co. Ultrasonic machines. BHU – 20A [Elektronski]. Dostopno na spletu: <https://www.benefits100.com/en/productshow.asp?ID=3&SortID=24&Sort-Path=0,18,24>, [Dostop: 7. 12. 2025].
8. TexMind. TexMind Warp Knitting Editor. [Elektronski]. Dostopno na spletu: <https://www.texmind.com/wp/doku.php?id=warp:warp>. [Dostop: 7. 12. 2025].
9. Epson. SureColor SC-F2200. [Elektronski]. Dostopno na spletu: <https://www.epson.si/sl/izdelki/tiskalniki/large-format/surecolor-sc-f2200/p/37975>. [Dostop: 7. 12. 2025].
10. FAnyuan Instrument. Miny Dryer. [Elektronski]. Dostopno na spletu: http://www.fyichina.com.cn/en/pro_1_99_1017.html. [Dostop: 7. 12. 2025].
11. James Heal. ElmaTear Digital Elmendorf Tear Tester [Elektronski]. Dostopno na spletu: <https://www.jamesheal.com/instrument/elmatear>. [Dostop: 7. 12. 2025].
12. Ske Research Equipment. EF200 Desktop Needle System with Filtration Unit. [Elektronski]. Dostopno na spletu: <https://www.ske.it/products/ef200-needle-electrospinning-filtration/>. [Dostop: 7. 12. 2025].
13. Arahne. Oblikovanje-tkanje-predstavitev. Arahweave, tekstilni CAD program za listno in žakasrko tkanje. [Elektronski]. Dostopno na spletu: <https://www.arahne.si/sl/products/araweave/>. [Dostop: 7. 12. 2025]

Poročilo sta pripravili Matejka Bizjak in Klara Kostajnshek.