



Digital Fashion Project

Collaborative Online International Learning in Digital Fashion

Poročilo o knjižnici znanja za virtualno modno oblikovanje in tehnologijo

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. Project N° 2021-1-RO01-KA220-HED-000031150



**Co-funded by
the European Union**

Poročilo o knjižnici znanja za virtualno modno oblikovanje in tehnologijo

Koordinator projekta: The National Research-Development Institute for Textiles and Leather –INCDTP Bucharest

Koordinator poročila: HOGENT

Avtorji:

Alexandra De Raeve
Joris Cools
Sheilla Odhiambo
Cosmin Copot
Andreja Rudolf
Tadeja Penko
Zoran Stjepanović
Ion Razvan Radulescu
Catalin Grosu
Razvan Scarlat
Emilia Visileanu
Mihaela Jomir
Irina Ionescu
Manuela Avadanei
Alexandra Cardoso
Tânia Espírito Santo
Paula Gomes
Xianyi Zeng
Sébastien Thomassey
Xuyuan Tao

Julij 2023



Vsebina

1. UVOD	4
2. PODATKOVNE ZBIRKE	7
2.1 PODATKOVNA ZBIRKA OBLAČIL	7
2.2 PODATKOVNA ZBIRKA TKANIN	7
2.3 POSTOPEK DIGITALIZACIJE TKANIN	11
2.4 KROJI	14
2.5 3D TELESNI MODEL	15
3 PRIMERJAVA VIRTUALNIH IN REALNIH OBLAČIL	17
4 VPRAŠALNIK O NAČELIH MODNEGA OBLIKOVANJA	20
4.1 VPRAŠALNIK	20
4.2 ZAKLJUČEK	25
5 SKLEP	26



1. UVOD

Osnova spletnega usposabljanja, ki temelji na znanju, je zmožljiva "knjižnica znanja" o modnem oblikovanju in tehnologiji. To so podatkovne zbirke, ki podpirajo platformo za usposabljanje na področju virtualnega modnega oblikovanja in tehnologije. Vsi partnerji so sodelovali pri oblikovanju podatkovnih zbirk in v procesu digitalizacije tkanin. Postopek digitalizacije tkanin je osnova za virtualno izdelavo prototipov oblačil. Informacije, zbrane v podatkovni zbirki, so: modeli oblačil, tako fizični kot virtualni (3D oblačila), tkanine (tako fizične kot digitalne tkanine), krojni deli, konstrukcijske skice oblačil in elementi modnega oblikovanja. Podatkovne zbirke so bile ustvarjene s sistematičnim izvajanjem naslednjih projektnih dejavnosti:

R2/A2.1 Pregled učnih načrtov s področja modnega oblikovanja in tehnologij, ki se uporabljajo pri neposrednem pedagoškem procesu projektnih partnerjev, da bi ugotovili, katera oblačila se pogosto uporabljajo pri učenju. Opravljena so bila posvetovanja s poklicnimi modnimi oblikovalci, povezanimi z vsemi partnerji, da bi pridobili splošne kognitivne koncepte o metodah in načelih modnega oblikovanja ter splošna razmerja med elementi oblikovanja, materiali, barvami in modnimi slogi (elementi modnega oblikovanja).

R2/A2.2 Zbiranje konkretnih vzorcev tkanin in njihovih pomembnih lastnosti, povezanih z videzom, otipom, teksturo, drapiranjem, sestavo, barvo in elementi oblikovanja. Zbiranje končnih (fizičnih in virtualnih) oblačil. Dodajanje modelov oblačil in vzorcev tekstilij, za izbrane vrste oblačil v podatkovno zbirko.

R2/A2.3 Dodajanje konstrukcijskih skic in vzorcev tekstilij v podatkovno zbirko.

R2/A2.4 Organizacija ocenjevalnih seans, tako da oblikovalci ustvarijo elemente modnega oblikovanja (ključne besede), ki opisujejo izbrane vrste oblačil in končna oblačila. Na podlagi izbranih vrst oblačil/tkanin/modelov oblačil je bil izdelan vprašalnik, ki je bil posredovan oblikovalcem, povezanimi z različnimi partnerji, ki so jih tudi ocenili in oblikovali ključne besede.

R2/A2.5 Model povezave med oblikovalskimi elementi in tehničnimi parametri: kroji, barvami in tekstilijami na podlagi predhodne učne množice.

R2/A2.6 Vzpostavitev kombinacije kognitivnih pravil in praktičnih pravil modnega oblikovanja, ki predvidevajo tehnične parametre iz elementov modnega oblikovanja z



nizom dejanskih referenc ali predvidevajo elemente modnega oblikovanja iz tehničnih parametrov izdelanih oblačil R3 (Pravila mode in izdelave oblačil).

Na ta način so bile razvite naslednje zbirke podatkov:

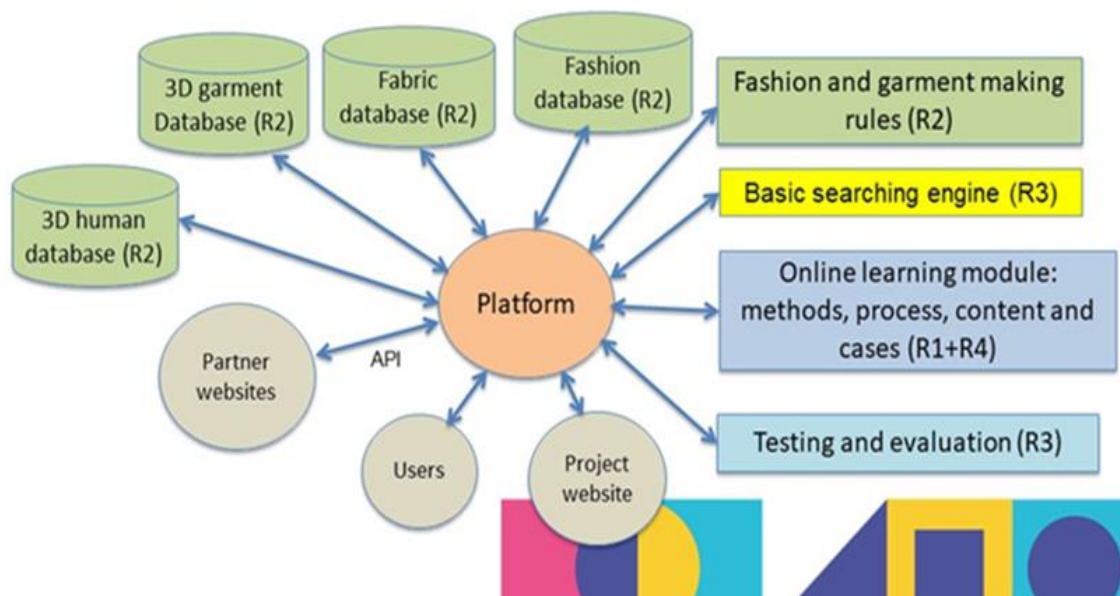
Podatkovna baza oblačil, ki temelji na izbranih vrstah oblačil v tem projektu (moške hlače in srajca, žensko krilo in bluza).

Podatkovna baza tkanin (fizične tkanine) z njihovimi lastnostmi, ki določajo njihov videz, otip, sposobnost drapiranja in nekatere druge pomembne parametre, potrebne za digitalizacijo tkanin.

Podatkovna zbirka modelov oblačil; različni modeli oblačil za izbrane vrste oblačil.

3D podatkovna zbirka oblačil, ki temelji na simulaciji oblačil z izbranimi digitalnimi tkaninami, ki predstavljajo uporabljene fizične tkanine.

3D podatkovna baza telesnih modelov (izbor). Temelji na podatkovni zbirki Smartfit, ki je nastala na podlagi nacionalne antropometrične raziskave populacije v Belgiji. Podatkovna zbirka vsebuje telesne mere več kot 5000 Belgijcev, žensk in moških, starih od 3 do 85 let. Velikostne številke 3D telesnih modelov, uporabljene pri izdelavi poskusnih oblačil v projektu, so temeljile na skupni velikosti v državah projektnih partnerjev. Knjižnico znanja je potrebno vključiti v platformo za usposabljanje, kot je predstavljeno na *Slika 1*.



Slika 1 Podatkovne zbirke, razvite kot del vhodnih podatkov spletne platforme za usposabljanje



Na začetku projekta je bilo zaradi pestre sestave projektne konzorcija pomembno določiti terminologijo strokovnih izrazov, povezanih z oblikovanjem podatkovnih zbirk. V povezavi z modnim oblikovanjem in tehnologijo so bili opredeljeni pomeni naslednjih pomembnih strokovnih izrazov:

Olačilo: kos oblačila (tudi obleka), se nosi na telesu in je običajno izdelan iz določene vrste tekstilije, običajno iz tkanine ali pletiva.

Vrsta oblačila: edinstvena oblika oblačila (stil/slog).

Modna risba ali modna skica: izraža oblikovalske zamisli in predstavlja razpoloženje oblačila ter spodbuja čustva, daje občutek proporcev, barve, teksture in/ali vzorca tekstilije.

Konstruktivska skica: pogosto imenovana "ploskovna risba" modno risbo pretvori v uporabno skico z vsemi potrebnimi podrobnostmi za konstruiranje krojev oblačil.

Kroj oblačila: konstruirani krojni deli oblačila.

Vzorci tekstilij: tkani/pleteni tekstilni materiali približne velikosti 50 cm x 100 cm.

Elementi modnega oblikovanja: linija, forma, prostor, tekstura, barva.



2. PODATKOVNE ZBIRKE

2.1 Podatkovna zbirka oblačil

Oblačila, izbrana za projekt (skupna vsem partnerskim učnim načrtom), so: moška srajca, moške hlače, ženska bluza in žensko krilo. Partnerji so bili pozvani, da v zvezi z izbranimi oblačili zagotovijo tudi naslednje dodatne informacije.

Vprašanje 1 (R2 A 2.1)

Katere **modele** iz skupine izbranih oblačil obravnavate pri učnem procesu (največ 10 za eno vrsto oblačila).

Vprašanje 2. (R2 A 2.2)

Katere konkretne **tekstilije** se uporabljajo za določene **modele oblačil** (najmanj 2 tekstiliji za eno vrsto oblačila).

Vprašanje 3. (R2 A 2.2)

Prosimo, da za vsako oblačilo zagotovite 2 vzorca tkanin (približno 50 cm x 100 cm). Vzorce prinesete na projektni sestanek v Belgiji (september 2022).

Partnerji so zagotovili najmanj po 10 modelov izbranih oblačil. (Večina modelov oblačil je opisana v prvem stolpcu preglednice 1 standarda ISO 8559-2:2017). Izbrani so bili gradirani kroji oblačil (za posamezne modele oblačil so zadostovali po dva do trije kroji, za nekatere modele oblačil, npr. za ženske bluze, je bilo izbranih štiri do pet krojev). Skupaj so bili v zbirko podatkov dodani različni modeli 20 moških srajc, 24 moških hlač, 21 ženskih bluz in 28 ženskih kril.


2.2 Podatkovna zbirka tekstilij

Vzorci tekstilij za vsako vrsto oblačil so bili zbrani pri partnerjih. Vsak partner je predstavil vsaj dve vrsti tekstilij, ki se v njegovi državi/regiji pogosto uporabljata za izbrana oblačila (moška srajca, moške hlače, ženska bluza, žensko krilo). Zato je vsak partner zagotovil vsaj 8 vzorcev tekstilij velikosti (50 cm x 100 cm), ki jih je septembra 2022 prinesel na projektni sestanek v Belgijo. Slika 2 prikazuje vzorec izpolnjene predloge za zahtevane podatke o tekstilijah.



PR2: Library of Knowledge

Fabric Samples

Sample 1	
Item	Description
Fabric code	Pânză 45-998
Used in which garment /style	Shirts, blouses
Image	
Colour	Pink, 2153
Material exact composition	75% viscose, 25% cotton
Construction description: weave/knitted/other	weave
Type of weave/ knit	canvas
The density of weave/ knit (warps/Wales cm or courses/cm)	20/33
Weight (GSM)	75±3g/m2
Thickness	0.23±0.02 mm
See through (yes/no)	no
Feel/touch (smooth, rough,...)	smooth

Slika 2 Primer predloge za zbiranje parametrov tekstilij za podatkovno zbirko.

Skupno je bilo zbranih 49 različnih vrst tkanih/pletenih barvanih/potiskanih tekstilij z različno sestavo materiala in z različnimi konstrukcijskimi parametri. Tako podatkovna zbirka zajema vse možne kombinacije različnih lastnosti/parametrov tekstilij, s katerimi se srečajo oblikovalci. Podatki o izbranih tekstilijah so bili vneseni v podatkovno zbirko glede na vrsto oblačila. Podatkovni nizi v zbirki podatkov so: identitete tekstilij glede na kode, ki so jim bile dodeljene (F1-F49), in glede na identitete, določene pri viru (številke partnerjev). Dodatni parametri so: slika tekstilije, barva po Pantone ali RGB kodi, natančna sestava materiala, vezava tkanine/pletiva, gostota niti, ploskovna masa tekstilije, debelina, prosojnost (da/ne) ter ocena otipa (hrapav/gladek), slika 4.



Izkazalo se je, da so bili vsi zbrani vzorci tekstilij izdelani iz običajno uporabljenih tekstilnih materialov, kot je prikazano v preglednici 1. Razlika med tekstilnimi materiali je bila v njihovi surovinski sestavi in konstrukciji tekstilije (vezava tkanin/pletiv, finost prej in plemenitenje (tiskanje/barvanje) itd. Ti parametri so prispevali k videzu, otipu in ploskovni masi izbranih tekstilnih materialov.

Preglednica 1 Povzetek podatkov zbranih tekstilij

Oblačilo	Število modelov	Surovinska sestava	Struktura	Ploskovna masa (gm ⁻²)	Plemenitenje/obdelava
Moška srajca	20	Bombaž, poliester, viskoza, volna; v različnih sestavah mešanic	Tkano/pleteno	75 - 200	Lahki progasti, karo in enobarvni materiali. Enostavno likanje in enostavna nega.
Moške hlače	24	Bombaž, poliester, viskoza, volna; v različnih sestavah mešanic	Tkano/pleteno	206 - 447	Večinoma temni enobarvni materiali; poseben videz in otip zaradi specifične konstrukcije tekstilije.
Ženska bluza	21	Bombaž, poliester, viskoza, volna, tencel, liocel; v različnih sestavah mešanic	Tkano/pleteno	60 - 145	Večinoma gladki materiali v različnih belih ali zelo svetlih odtenkih. Dodatno svetleče potiskani materiali, ki se enostavno likajo in negujejo.
Žensko krilo	28	Bombaž, poliester, viskoza, volna, liocel, denim; v različnih sestavah mešanic	Tkano/pleteno	114 - 404	Materiali z več vizualnimi učinki, enobarvni/večbarvni.

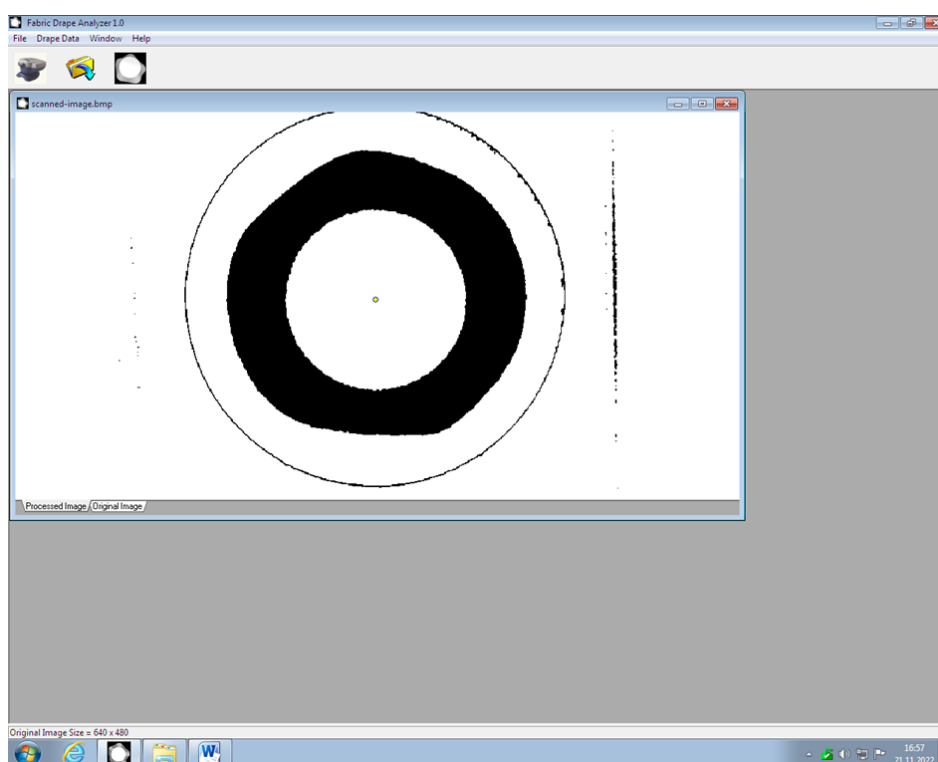
V povezavi z razvojem platforme za usposabljanje (projektni rezultat 3) je bilo za digitalizacijo tekstilij najpomembnejših nekaj nizov podatkov. Nekateri od njih, na primer ploskovna masa, so bili že zbrani, nekateri, kot je na primer drapiranje, pa ne, zlasti zaradi zahtev digitalizacije tkanin. Najpomembnejši zahtevani parametri tekstilije so: ploskovna masa, debelina, surovinska sestava, struktura, togost in slika drapiranja tekstilije, posneta na določen način.

Zato so bili v laboratoriju FTI razen preverjanja obstoječih parametrov, kot so ploskovna masa, debelina in upogibna togost vseh 49 vzorcev tekstilij, določeni tudi manjkajoči parametri. Parametri so bili določeni v skladu z naslednjimi standardi: **Ploskovna masa:** ISO 3801-1977 – Tekstilije - Tkanine - Določitev mase na enoto dolžine in mase na enoto



površine, **Debelina tekstilij**: ISO 5084-1996 - Določitev debeline tekstilij in tekstilnih izdelkov, **Togost tkanine pri upogibanju v dveh smereh**. Rezultati vsakega preskusa so bili vneseni v podatkovno zbirko. Pri preskusih s ponovnimi meritvami so bile v podatkovno zbirko druga ob drugi vpisane tako vrednosti, ki so jih zagotovili partnerji, kot tudi vrednosti, pridobljene v laboratoriju FTI. Med temi vrednostmi ni bilo bistvenih razlik, saj so partnerji uporabljali iste standarde, vendar je bilo treba te parametre še enkrat preveriti na enoten način.

Drapiranje vseh vzorcev tekstilij je bilo izvedeno na Univerzi v Mariboru. Premer merilne plošče je bil 18 cm in premer vzorca tekstilije 30 cm. Slika draperije je bila posneta z ločljivostjo 1296x1025 slikovnih točk. Rezultati preskusa drapiranja (slike in parametri) so bili predstavljeni v datoteki z ustreznimi podatkovnimi nizi in slikovnimi rezultati drapiranja, *Slika 3* in *Preglednica 2*.



Slika 3 Posnetek slikovnega rezultata testa drapiranja

Preglednica 2 Parametri drapiranja

Koeficient drapiranja	Število gub	Valovna dolžina (cm)	Valovna dolžina (deg)	Najmanjša amplituda (cm)	Največja amplituda (cm)	Povprečna amplituda (cm)	Varianca (cm)	Fourierjeva transformacija / Izvirna	Prevladujoča / Izvirna
0,875	9	14,77	40,00	13,28	14,88	14,38	0,17	100,081	99,976



2.3 Postopek digitalizacije tekstilij

Parametri tekstilij, ki so potrebni za identifikacijo digitalne različice fizične tekstilije, so: ploskovna masa, debelina, surovinska sestava in vezava materiala, slika in parametri drapiranja, upogibna odpornost in togost.

Pomembno je bilo digitalizirati vse zbrane vzorce fizičnih tekstilij, da bi lahko partnerji pri razvoju 3D oblačil uporabili njihove digitalne različice in jih potrdili glede na izdelana fizična oblačila. Digitalizirane tkanine so bile nato lahko zanesljivo uporabljene v spletnem učnem procesu. Postopek digitalizacije tkanin je izvedel partner ENSAIT, kot je opisano v nadaljevanju:

- Za določeno realno tekstilijo, ki jo predloži uporabnik, so bili najprej v priročniku Lectra poiskani nizi realnih vzorcev (knjige vzorcev), ki so ji najbližji, in sicer z neposredno primerjavo osnovnih parametrov (ploskovna masa, debelina, surovinska sestava) in videza (vezava, struktura osnove in votka, ...). Na podlagi kod realnih vzorcev je možno v podatkovni zbirki tkanin Lectra zlahka poiskati digitalne tkanine in izbrati najustreznejše s primerjavo realnih in digitalnih tekstilij s testom drapiranja.

- Nato so bili primerjani učinki drapiranja med fizično tkanino, ki jo je posredoval uporabnik, in digitalnimi tkaninami, ki so bile izbrane na podlagi primerjave osnovnih parametrov in videza. Primerjava učinkov drapiranja se lahko izvede s subjektivno oceno ali z meritvami geometrijskih značilnosti. Subjektivno vrednotenje izvaja skupina neusposobljenih ocenjevalcev. Za vsako primerjavo vsak ocenjevalec navede stopnje podobnosti med realnimi in digitalnimi tkaninami z vrednostmi od {0 - zelo podobno, 1 - blizu, 2 - srednje, 3 - različno, 4 - zelo različno}. Končni rezultat primerjave je povprečje stopenj različnosti za vse ocenjevalce.

- Primerjava geometrijskih značilnosti je bila izvedena z upoštevanjem naslednjih kazalnikov, ki opisujejo obliko končnega stanja drapirane tekstilije: število gub, povprečna, najmanjša in največja amplituda gube itd. (glej *Preglednica 2*). Najustreznejša digitalna tekstilija bi morala biti najbližja resničnemu vzorcu tekstilije glede na učinke drapiranja (mehanske lastnosti), videz in osnovne parametre. Izbrano digitalno tekstilijo nato uporabimo kot vhodno veličino v 3D programsko opremo za digitalno oblikovanje oblačil.

- Za izdelavo 3D oblačila je bila ustrezna digitalna tekstilija glede na tehnične parametre realne tkanine, ki jo je predlagal oblikovalec, izbrana iz obsežne podatkovne zbirke, povezane s 3D programsko opremo. Vendar so ti tehnični parametri uporabnikom običajno neznani, zato jih je bilo treba hitro določiti brez fizičnih poskusov. Za realno tekstilijo uporabnik (oblikovalec) najprej pridobi njen posnetek drapiranja z drapemetrom in oceni njene glavne značilnosti, nato pa jih primerja s posnetki drapiranja digitalnih tekstilij iz podatkovne zbirke. Na ta način izbere digitalno tekstilijo, ki je po značilnostih čim bolj podobna fizični tekstiliji. Tehnični parametri izbrane digitalne tkanine se vnesejo v programsko opremo za 2D konstruiranje in 3D simulacijo oblačil, s katero izdelamo kroje in izvedemo simulacijo prileganja virtualnega oblačila. V



programski opremi 3D CAD (Modaris 3D Fit podjetja Lectra) se tehnični parametri tekstilije obravnavajo kot vhodni podatki za simulacijo oblačil.

- Ti tehnični parametri vključujejo številne osnovne parametre (npr. debelina, ploskovna masa), vizualne parametre (npr. struktura votkovne in osnovne preje in barva) ter mehanske parametre (npr. upogibna in strižna togost, elastičnost). Da bi se izognili zapletenim meritvam lastnosti tekstilij, uporabimo podatkovno zbirko programske opreme Lectra 3D (in z njo povezan priročnik), da bi za vsako posamezno realno tkanino poiskali najustreznejšo digitalno tkanino. Podatkovno bazo tekstilij programa Lectra dejansko sestavlja veliko število digitalnih tekstilij s tehničnimi parametri (vključno z učinki drapiranja), s čimer je mogoče zajeti skoraj vse vrste tekstilij, ki se uporabljajo pri oblikovanju oblačil. Priročnik Lectra vključuje realne tekstilije in pripadajoča pojasnila, ki ustrezajo podatkovni bazi. Oboje je uporabno za digitalizacijo tkanin.

Digitalne različice vseh fizičnih tekstilij so bile identificirane po kodah Lectra, ki so bile nato vnesene v podatkovno zbirko kot "najboljše ujemanje Lectra". Izvleček parametrov tekstilij, predstavljenih v podatkovni zbirki, vključno z vsemi pomembnimi parametri in njihovimi dvojniki digitalnih tekstilij, je predstavljen na sliki 4.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD									
	Gender	Garment	Garment	Garment	FabricId	Lotno	Lotno	Lotno	Fabric code	Image	Color (according to Pantone Code/RGB code)	Material exact composition	Construction description	Type of weaver last	The density of the fabric	The density of the fabric	Elasticity (stretchiness)	Elasticity (stretchiness)	Weight (gsm)	Weight FTI	Thickness (mm)	Thickness FTI	Width (cm)	Width (cm)	Width (cm)	Width (cm)	Width (cm)	Width (cm)	Width (cm)								
18	Men	Trousers	Chinos	OFFICE_F06	TC222206	82	80	80	TC222206		Grey	68% Polyester, 32% Viscose, 3%	Woven	Twill			14	ET 1114-2005	ET 1114-2005	345	103.904	244	0.45	103.904	0.63	2.63	4.66	4.66	2.63	2.63	No						
19	Men	Trousers	Chinos	OFFICE_F07	TC145401	80	80	80	TC145401		Black	68% Polyester, 32% Viscose, 4%	Woven	Twill			20	ET 1114-2005	ET 1114-2005	345	103.904	244	0.45	103.904	0.57	3.67	4.04	4.04	3.67	3.67	No						
19	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F01	F1	54	54	54	F1		Pantone P44-1807 TCX	100% Cotton	Woven	Twill					206	320.300	200	0.21	103.904	0.3	4.30	6.03	6.03	4.30	4.30	No							
19	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F02	F2	80	80	80	F2		PANTONE 19-3833 TCX	98% cotton, 2% elastane	Woven	Twill					440	320.300	440	0.867	103.904	0.3	4.30	6.06	6.06	4.30	4.30	No							
20	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F02	2	100	100	100	2			100% cotton	Woven	Twill (Diagonal 2)	35.4	35.4	1		253	103.904	223	0.338	103.904	0.33	6.10	1.22	4.40	4.40	6.10	6.10	No						
21	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F03	10	36	36	36	10			65% wool, 35% polyester	Woven, Cross-D.		32	32	24		230	103.904	230	0.936	103.904	0.68	2.48	4.30	3.18	3.57	2.48	2.48	No						
22	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F04	14	82	76	82	14			55% wool, 45% Polyester	Knit of fabric		11	11	16		305.6	103.904	305.6	1.28	103.904	1.3	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	No					
23	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F05	17	54	54	54	17			100% cotton	Rip stop	weave	32	32	25		243.2	103.904	243.2	0.45	103.904	0.63	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	No				
24	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F06	30	88	88	88	30		Color grey 814	50% wool, 50% cotton	Woven	cross	25	25	31		210	103.904	210	0.66	103.904	0.47	3.00	2.47	2.47	2.47	3.00	2.47	2.47	2.47	3.00	2.47	No		
25	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F07	40	40	40	40	40		Burgundy 8014	60% cotton, 40% PES	Woven	cross	28	28	45		160	103.904	160	0.34	103.904	0.33	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	No		
26	Men	Trousers	Jeans	IMMORTEL_F08	54	54	54	54	54		Black		Woven	Twill					446	103.904	446	1.41	103.904	0.63	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	No	
27	Men	Blouse	Chinos	OFFICE_F06	3621	54	54	54	3621		White	100% Viscose	Woven	Satin					108	103.904	108	0.37	103.904	0.24	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	
28	Men	Blouse	Chinos	OFFICE_F06	TC085006	54	54	54	TC085006		White	65% Cotton, 35% Polyester	Woven	Twill					20	103.904	20	0.25	103.904	0.25	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02

Slika 5 Izvleček podatkovne zbirke Tekstilije.

2.4 Kroji

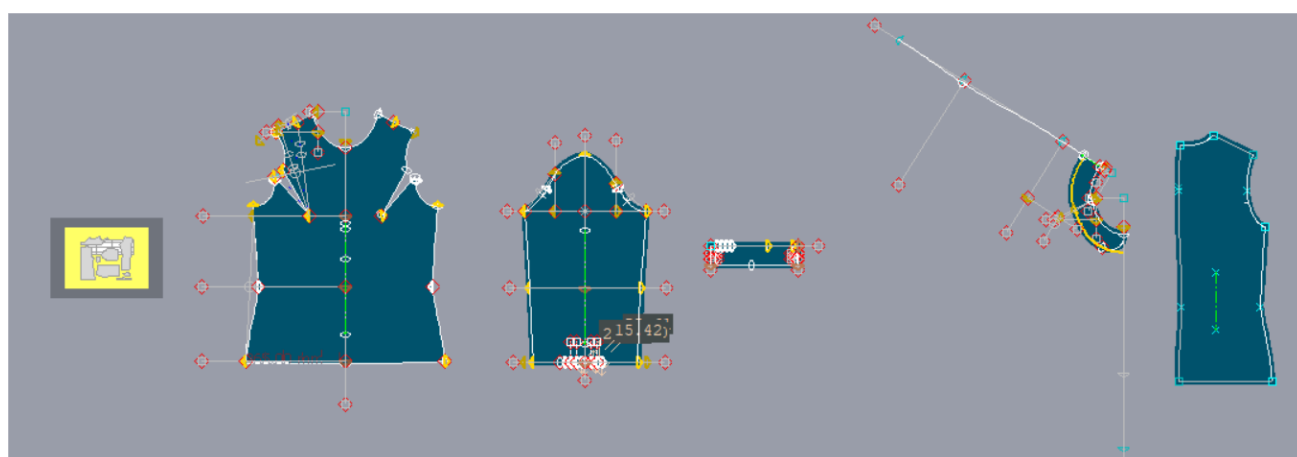
Vsak projektni partner je zagotovil kroje za žensko krilo, žensko bluzo, moške hlače in moško srajco. Zbirka podatkov vsebuje 10 različnih kril, 10 bluz, 5 srajc in 8 moških hlač. Zraven tega je bila zbirka podatkov dopolnjena z 2 moškima polo majicama, 1 moškimi kratkimi hlačami, 1 moško trenirko in 1 moško majico. Ker projektni partnerji uporabljajo različne CAD sisteme za konstruiranje oblačil, so formati datotek različni. Večina krojev je na voljo v formatu Lectra, nekateri pa v formatu DXF. DXF je format CAD podatkovne datoteke, ki je zasnovan za univerzalno izmenjavo grafičnih podatkov med različnimi CAD aplikacijami.

V tej fazi projekta sta bila za prve simulacije izbrana dva modela: žensko krilo A-linije in ženska bluza. Kroji so gradirani v sedmih velikostih, od 34 do 46.

Bluza ima dolge rokave, ovratnik in majhen razporek z gumbom v vratnem izrezu na hrbtni strani, *slika 5*. Kroj bluže je prikazani na *sliki 6*.



Slika 6: Virtualni 3D prototip ženske bluže



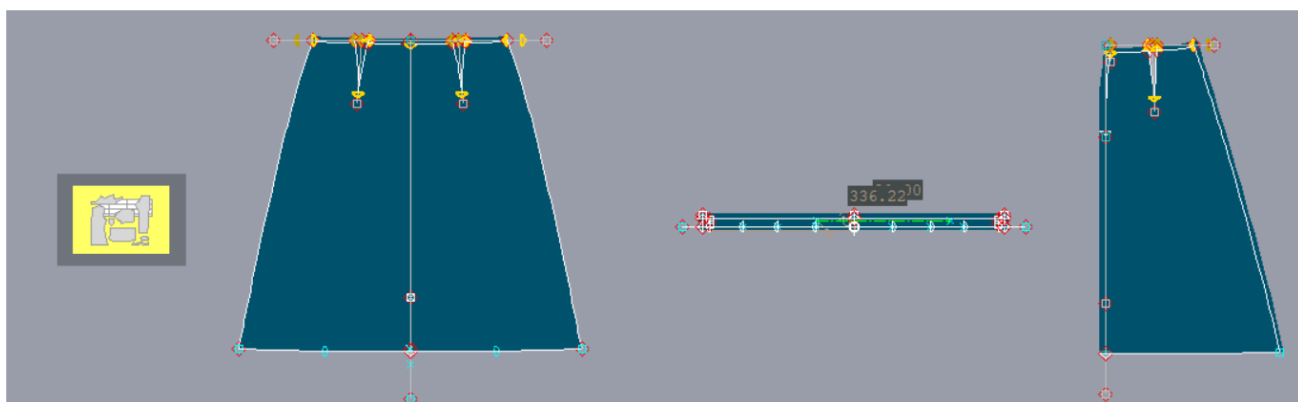
Slika 7: Krojni deli ženske bluže



Krilo ima A-linijo, všitka spredaj in zadaj in pas. Zapenja se s skrito zadrگو in gumbom na zadnjem delu krila, sliki 7 in 8.



Slika 8: Virtualni 3D prototip krila A-linije



Slika 9: Krojni deli krila A-linije

2.5 3D telesni model

3D telesni modeli oz. virtualni avatarji so iz HOGENT-ove zbirke podatkov Smartfit. Smartfit je nacionalna raziskava antropometričnih meritev v Belgiji; zbirka podatkov pa vsebuje telesne mere več kot 5000 Belgijcev, žensk in moških, starih od 3 do 85 let.

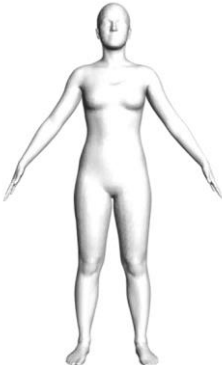








Avatarji so na voljo v formatu OBJ. Datoteka OBJ vsebuje informacije o geometriji 3D predmetov. Datoteke se uporabljajo za izmenjavo informacij, CAD in 3D tisk.

V tej fazi projekta so bili izbrani avatarji mladih žensk, starih od 18 do 25 let, v (belgijskih) oblačilnih velikostih 38, 42 in 46. Podatkovno zbirko bo mogoče pozneje dopolniti z večjimi in manjšimi oblačilnimi velikostmi ter ženskami ali moškimi v drugih



starostnih kategorijah. Preglednica 3 prikazuje 3D telesne modele in njihove glavne telesne dimenzije.

Preglednica 3: Ženski 3D telesni modeli in osnovne telesne dimenzije

OBLAČILNA VELIKOST	38	42	46
obseg prsi	88,0 cm	96,0 cm	104,0 cm
obseg pasu	67,5 cm	75,5 cm	84,5 cm
obseg bokov	93,5 cm	101,5 cm	110,5 cm
telesna višina	166,0 cm	166,0 cm	166,0 cm
spredaj			
levi profil			
zadaj			



3 Primerjava virtualnih in realnih oblačil

Iz baze podatkov sta bila izbrana dva kroja: žensko krilo A-linije in ženska bluza, s katerima so bile izvedene prve simulacije digitalnega oblačila z uporabo reprezentativnih digitalnih verzij fizičnih tkanin. Vsi partnerji so izdelali fizično oblačilo ženskega krila A-linije in ženske bluze z uporabo predloženih krojev v oblačilni velikosti 38, vendar z lastnimi tkaninami iz podatkovne zbirke. Fizična oblačila so prinesli na 4. projektni sestanek (CITEVE, Portugalska) za vizualno oceno podobnosti z virtualnimi 3D prototipi oblačil. Pri ocenjevanju so sodelovali vsi partnerji. Vsa izdelana krila so bila nameščena na krojaških lutkah, kot je prikazano na *Slika 10*. Oblačila so bila vizualno ocenjena z vidika estetike, videza (drapiranje) in prileganja. Vsa krila so bila izdelana v skladu z visokimi standardi kakovosti. Ker so bile za izdelavo kril A-linije uporabljene različne vrste tkanin, so se krila rahlo razlikovala v drapiranju, kot je razvidno iz slike 9. Vsako krilo je bilo primerjano z njegovo 3D simulirano digitalno verzijo. Analizirane so bile podobnosti in razlike.

Razen tega je bila primerjano drapiranje kril med posameznimi fizičnimi in 3D krili. Oblačilo je bilo opazovano s sprednje, leve in desne strani. Zadnja stran v tej analizi ni bila upoštevana. Dobljeni rezultati so predstavljeni v *Preglednici 4*.



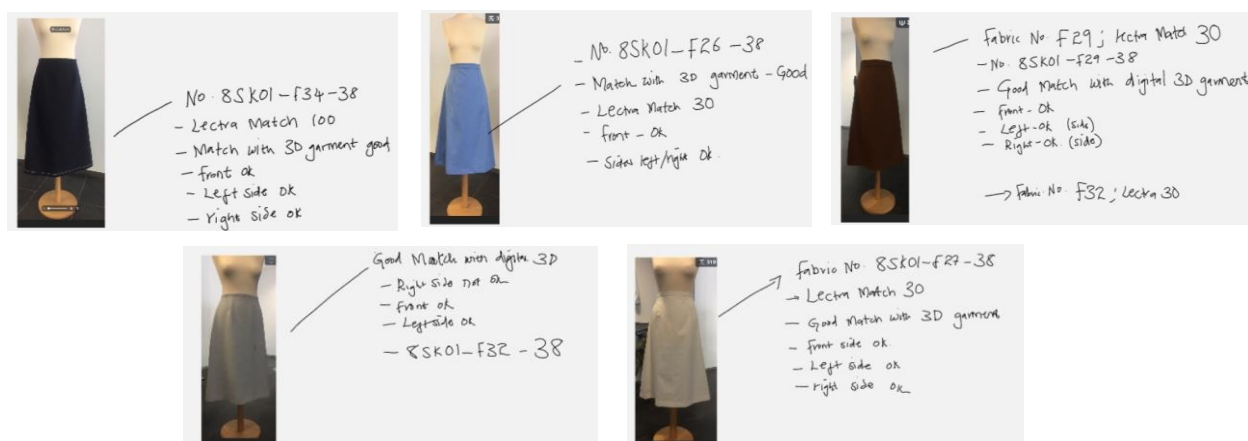
Slika 10: Sešita krila na krojaških lutkah

Slika 10 prikazuje tkanine, uporabljene pri izdelavi kril, in ustrezno kodo digitalnih tkanin. Večina fizičnih tkanin, izbranih za izdelavo kril A-linije, je bila primerljiva s tkanino Lectra št. 30, razen ene tkanine, ki je bila primerljiva s tkanino Lectra št. 100.





Slika 11: Prikaz ujemačih digitalnih tkanin Lectra, uporabljenih pri izdelavi kril A-linije.



Slika 12: Validacija sešitih oblačil

Slika 11 prikazuje dejanski rezultat vsakega krila, kot je povzeto v preglednici 4. Te ocene temeljijo na primerjavi s simuliranim 3D krilom A-linije, prototipiranim z uporabo digitalne verzije ujemačje fizične tkanine.



Preglednica 4 : Primerjava ujemanja digitalne tkanine/oblačila z realnimi oblačili

Tkanina št.	Vir tkanine	Lectra ujemanje	3D ujemanje	Ujemanje sprednje strani	Ujemanje leve strani	Ujemanje desne strani
F34	HOGENT	100	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
F26	CITEVE	30	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
F29	INCDTP	30	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
F32	TUIASI	30	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro
F27	MARIBOR	30	Dobro	Dobro	Dobro	Dobro

Validacijo primerjave digitalnih oblačil v programu Lectra s sešitimi oblačili so uspešno opravili vsi partnerji projekta. Sešita oblačila so bila nameščena na krojaških lutkah, digitalna oblačilo pa prikazana na velikem zaslonu. Komentarji za vsako oblačilo so bili digitalno zapisani. Slika 12 prikazuje primer digitalnega posnetka oblačil v primerjavi z izbranimi digitalnimi tkaninami.



Slika 13: Digitalni posnetki sešitih oblačil v primerjavi z izbranimi digitalnimi tkaninami.

Sklep

Na podlagi izvedene raziskave je bilo ugotovljeno, da se digitalne verzije fizičnih tkanin obnašajo podobno kot fizične tkanine v smislu podajanja/drapiranja, ko so nameščene na krojaško lutko. S tem je zanesljivost in uporabnost postopka digitalizacije tkanin potrjena.

4 Vprašalnik o načelih modnega oblikovanja

4.1 Vprašalnik

Opomba: Oblikovati je treba priložnostno kolekcijo ženskih oblačil srednjega cenovnega razreda za starostno kategorijo 25-40 let (modna znamka srednjega cenovnega razreda).

Q1. Kateri so trije najpomembnejši elementi modnega oblikovanja, ki jih boste upoštevali?

Intervjuvali smo več oblikovalcev in po njihovem mnenju so najpomembnejši elementi modnega oblikovanja:

barva,

oblika oz. forma oblačila in

tekstura tkanine.

Trenutni trendi pri izbiri materialov (trajnost, tekstura in barva), oblike (kroj) in detajli oblačil (npr. oblika žepov, šivov, dodajanje umetniških tiskanih vložkov ali okrasnih trakov, ali posebne obdelave za posamezno vrsto oblačila, kot je t.i. stonewash pri džinsu).

Ker gre za kolekcijo srednjega cenovnega razreda, je cena pomembna. Na splošno bi oblikovalec tesno sodeloval s prodajno ekipo in tehnologi zaradi določitve prodajne strategije blagovne znamke ter oblikoval oblačila, ki bi bila čim bolj prilagojena končnim strankam, v okviru možnosti proizvodnih obratov (razpoložljivi stroji, obdelava, najmanjša količina naročila).

Pri oblikovanju kolekcije oblačil za ženske, stare od 25 do 40 let, v srednjem cenovnem razredu, je pomembno upoštevati njihov okus in preference ter trenutne modne trende. Z mojega vidika je treba upoštevati tri elemente modnega oblikovanja:

Barva: Barve lahko močno vplivajo na dožemanje oblačila. Svetle in drzne barve lahko pritegnejo pozornost, medtem ko so nevtralne barve primernejše za osnovna oblačila. Pomembno je tudi, da izberemo barve, ki dopolnjujejo odtenke kože in priljubljene sezonske barve. Tako naj bi kolekcija za mlajše stranke vključevala trendovske barve določenega leta za izstopajoče kose oblačil. Po drugi strani je potrebno vključiti tudi nekaj nevtralnih barv, da bodo osnovna oblačila uporabna več let.



Tekstura: Tekstura lahko oblačilu doda vizualno in taktilno zanimivost. Če bo kolekcija predstavljena v trgovinah, je z mojega vidika pomembno, da material daje prijeten občutek ob dotiku.

Oblika: Oblika oblačila lahko vpliva na to, kako je oblačilo videti in kako se prilega telesu. Ozki ali podolgovati kroji, so na primer ustrežnejši za visoke in vitke ženske, medtem ko so ravni ali ohlapni kroji primernejši za bolj polne postave. Pomembno je, da upoštevamo različne oblike telesa in zagotovimo ustreznost različnim tipom postave, tako da bodo vse vrste strank zase našle nekaj primernega.

Q2. Kako ste uspešno združili zgoraj navedene elemente modnega oblikovanja, pri kreaciji omenjene kolekcije?

Materiali imajo velik vpliv na obliko in zaključno obdelavo. Pomembno je, da jih ustrezno izberemo. Izbira tkanine bo vplivala na celotno oblačilo – volneno krilo bo morda potrebovalo podlogo, bombažno pa ne. Težje tkanine bodo vplivale na obliko in videz. Nekateri oblikovalci bi upoštevali kraj modela (npr. krilo A-linije) za odločitev, ali je tkanina zanj primerna ali ne. Dodajanje številnih detajlov, obrob in šivov bo vplivalo na ceno. Pomembno je biti selektiven.

Nekateri drugi oblikovalci omenjajo, da je vrstni red elementov, ki ga je treba upoštevati za uspešno kombinacijo, naslednji: 1. oblika, 2. barve, 3. material, 4. trajnost in 5. dematerializacija. Skicirajmo oblačila (z združevanjem treh elementov, omenjenih v prvem vprašanju).

Modna napoved. Raziskovanje trenutnih modnih trendov in ugotavljanje, kaj bo potrošnikom všeč. Na podlagi prihajajočih trendov oblikovanje razpoloženskih map (moodboardov). Ogled modnih revij, iskanje trendovske ulične mode (angl.: street-style fashion) in spletno iskanje modnih vplivnežev v medijih.

Pri oblikovanju ženskih oblačil za trg, zlasti če so kupci v starostni skupini od 25 do 40 let in v srednjem cenovnem razredu, je treba upoštevati predvsem kroje in oblike oblačil. Želijo nositi modna oblačila, pri katerih imajo kroji in oblika pomembno vlogo. Pomembne so tudi barve in funkcionalnost oblačil, ki jih je prav tako treba upoštevati.

Obstajajo tudi druga pomembna načela, npr. sinergija modnih linij, ki lahko spremenijo obleko v smislu boljše drže, jo podaljšajo ali naredijo dinamično in različne teksture tkanin, ki v končni kombinaciji prinašajo več individualnosti.

Pri oblikovanju skladne kolekcije bodo oblikovalci uravnoteženo in dosledno uporabili elemente modnega oblikovanja. Kot je bilo omenjeno zgoraj, so trije ključni elementi, ki jih je treba upoštevati: barva, tekstura in oblika. Z vidika oblikovalcev jih je mogoče kombinirati na različne načine, vključno z izbiro skladne barvne palete, oblikovanjem preprostih osnovnih kosov z zanimivimi podrobnostmi ter vključevanjem različnih oblik



in krojev, da se poveča raznolikost. Ključnega pomena je, da razumemo svoje stranke in ustvarimo kolekcijo, ki bo skladna z njihovimi modnimi občutki. Z upoštevanjem teh smernic lahko ustvarimo uspešno kolekcijo priložnostnih ženskih oblačil.

Q3. Ali lahko za ta postopek oblikovanja uporabite SWOT analizo?

Pri tem vprašanju je večina oblikovalcev odgovorila, da se v procesu oblikovanja SWOT analiza lahko uporabi za identifikacijo potreb/pričakovanj ciljne skupine.

Kot je bilo omenjeno v prvem in drugem vprašanju, oblikovanje oblačila v okviru blagovne znamke zahteva, da ima blagovna znamka določeno podobo, slog, ceno in ciljno skupino.

Na srednji cenovni ravni so blagovne znamke manj nagnjene k modnim ekstremom in verjetno ne bodo eksperimentirale in prevzemale velikih tveganj.

Vprašanje bo vedno: ali bo ta slog všeč naši stranki in ali bomo oblačilo lahko prodali?

Zato je mogoče za vsak slog izdelati SWOT analizo - opredeliti prednosti in slabosti oblačila ter poiskati priložnosti (npr. uvedba nove vrste oblačila v kolekcijo, da se razširi in razveji ter doseže nove stranke) in tveganja (ali konkurenčne blagovne znamke ponujajo podobna oblačila po ugodnejši ceni?).

Običajno je oblikovalec pri oblikovanju nove kolekcije bolj osredotočen na svoj navdih, vendar lahko SWOT analiza pomaga opredeliti prednosti in slabosti procesa oblikovanja ter prepoznati priložnosti in nevarnosti iz zunanjega okolja. To lahko pomaga razviti učinkovito oblikovalsko strategijo in sprejeti premišljene odločitve med oblikovalskim procesom in lansiranjem na trg. Na tej točki je zelo pomembno sodelovanje med oblikovalcem in tržniki.

Pri analizi slabosti kolekcije priložnostnih ženskih oblačil starostne kategorije 25-40 let in srednje cenovne ravni lahko rečemo, da je lahko srednji cenovni razred kolekcije omejen z vrsto tekstilnih materialov in njihovo kakovostjo.

Kot prednosti pa je treba omeniti, da trg ženskih oblačil v starostni skupini 25-40 let raste, kar lahko zagotovi priložnosti za rast prodaje in tržnega deleža.

Uporaba trpežnih in trajnostnih tekstilnih materialov lahko pritegne potrošnike, ki jih zanima etična in trajnostna moda. Iz SWOT analize sledijo naslednji poudarki:

Prednosti:

- Izkušnje pri oblikovanju oblačil; uporaba programske opreme za skiciranje - EFI Optitex.
- Ustvarjanje razpoloženskih map z uporabo ustrezne programske opreme.



- 3D vizualizacija oblačil. Razumevanje, kako se tkanina obnaša v smislu nosljivosti.
- Dober odziv na nov modni trend.

Slabosti:

- Kratek čas za razvoj novega modela.
- Ekološke zahteve za tkanine in dodatke (škodljive kemikalije niso dovoljene).
- Hitra moda pomeni zvišanje cen; kratek čas za izdelavo oblačil od faze načrtovanja do proizvodnje.
- Zvišanje cen surovin.

Priložnosti:

- Pridobitev novih spretnosti in usposabljanja z učenjem uporabe najnovejše razpoložljive programske opreme.
- Želje potrošnikov po novih modelih.
- Ustvarjanje virtualnih "izložb" brez izdelave fizičnih vzorcev.
- Izdelava e-katalogov in njihova distribucija po elektronski pošti.

Tveganja:

- Nizka kakovost končnega oblačila pri uporabi alternativnih tekstilnih materialov za ohranjanje nizke cene oblačila.
- Hiter razvoj tehnologije.

Nekateri drugi oblikovalci so omenili, da nikoli ne bi začeli s SWOT analizo, ampak bi raje začeli z "rdečo linijo" (angl.: red line) blagovne znamke, trendi in tržnimi analizami. Glede na razmere na trgu imajo druga načela le funkcijo prednostnega izražanja nekaterih načel na račun drugih. Drugače povedano, načela služijo drugim zahtevam, ki jih je treba upoštevati.

Ko poskušamo v SWOT analizi videti osnovne elemente oblikovanja, lahko rečemo: Modni elementi, ki so novi v trendih, so primerni za trg, ki je pripravljen sprejeti nove trende.

Q4: Katere so pasti (tveganja) pri oblikovanju oblačil?

- Napačna ocena kakovosti v primerjavi z obliko: obnašanje tkanine je lahko drugačno od pričakovanega in morda bo treba prilagoditi tekstilijo ali kroj oblačila.
- Pri izbiri barve je zelo pomemben vidik odtenek. Združevanje barv za oblikovanje dobro uravnotežene kolekcije je pogosto težavna naloga.
- Vprašanja trajnosti: oblikovanje za dolgo življenjsko dobo in oblikovanje za recikliranje zahtevata znanje in spretnost (pri izdelavi kolekcije je treba poznati čim več trajnostnih možnosti).
- Konkurenca.



- Sprejemanje javnosti.
- Razmerje med kakovostjo in ceno.
- Nezmožnost konkuriranja na tujem trgu (podobno oblikovana oblačila se izdelujejo po zelo nizkih cenah z uporabo neustreznih/nekakovostnih tkanin, trakov in dodatkov, šivalnih sukancev).

Če sledimo modnim in trendovskim elementom (barve, oblike), to še ni zagotovilo, da bomo kolekcijo dobro prodajali. Morda trg še ni pripravljen na določene oblike in sloge, mi pa verjamemo, da je.

Še vedno imamo možnost, da uporabimo modne elemente, ki bolj ustrezajo določenemu trgu. trendovske elemente lahko - ali bolje rečeno - moramo prilagoditi trgu/kupcu.

Kot grožnje je bila omenjena močna konkurenca v modni industriji, ki lahko vpliva na uspeh kolekcije.

Spremembe v željah strank, ki so v današnjem času zelo hitre, lahko povzročijo, da kolekcija hitro postane zastarela in neprivlačna. Zato so ključnega pomena ustvarjalnost, slog in hiter odziv na modne spremembe.

Na modo vplivajo zunanji dejavniki, kot so družbenopolitični in gospodarski dogodki, v današnjem času pa vedno bolj tudi vprašanja trajnosti. Vse več ljudi se sprašuje o izvoru tkanin, uporabi kemičnih snovi pri njihovi obdelavi ipd.

Q5: Katera od navedenih tkanin je najprimernejša za krilo A-linije v zgornji kolekciji?

Pri načrtovanju ponudbe bi oblikovalci skušali optimizirati uporabo tkanin v več modelih iste kakovosti in barve, da bi uravnotežili stile, ki se ujemajo. S tem bi se povečal tudi obseg naročanja tkanin (saj bi potrebovali več tkanin, če bi izdelali več modelov v enaki kakovosti), kar bi lahko zagotovilo tudi boljše ceno in boljše dobavne roke (dobavitelji tkanin se odločajo za izdelavo večjih naročil pred manjšimi).

Oblikovalci, s katerimi se je pogovarjal HOGENT, so omenili, da nikoli ne bodo izbirali tkanine le za en model - vedno imajo v mislih celotno sliko kolekcije. Tako so naredili naslednji izbor: HOGENT_F8 - za neformalno srajco in/ali poletno krilo ali obleko; HOGENT_F5 - preveč elastična tkanina, A-linija ne bo vidna. Za klasične ali elegantne bluže, obleke s podlogo ali kot visokokakovostna podloga; HOGENT_F7 – priložnostno krilo A-linije, izdelano iz težje tkanine. Primerna za sezonska oblačila ali za zimo, kadar je krilo podloženo. Primerna tudi za ujemajočo se jakno/hlače. Lahko se prilega klasičnemu plašču v slogu blazerja. Pretanka za zimski plašč; HOGENT_F1 - priložnostna lahka krila A-linije. Primerna za med sezonska oblačila ali za zimo, če je podloženo. Lahko bi bila primerna tudi za ujemajoči se suknjič / hlače. Lahko bi bila primerna za klasični blazer ali modno športno jakno, vendar je pretanka za zimski plašč.



Oblikovalci, s katerimi se je pogovarjal CITEVE, navajajo, da je za krilo A-linije najprimernejša tkanina CITEVE_F08. Ustreza oblikovno, funkcionalno in čustveno (odgovori kakšna je čustvena vez v odnosu do potrošnika).

Oblikovalci, s katerimi se je pogovarjal INCDTP, omenjajo, da bi bilo treba za obliko krila A-linije uporabiti bolj togo tekstilijo. Za ohranjanje oblike oblačila mora biti ploskovna masa tekstilije nad 300 gm⁻², konstrukcija pa mora biti tkana.

Oblikovalci, s katerimi so se pogovarjali slovenski partnerji projekta, omenjajo, da je tkanina MARIBOR_F1 dovolj kompaktna, vendar bi se za oblikovanje lažjih modelov lahko uporabila tudi tkanina MARIBOR_F8.

Oblikovalci, s katerimi so se pogovarjali partnerji iz TUIASI, omenjajo, da krilo A-linije zahteva bolj togo in strukturirano tkanino, da lahko ohrani svojo obliko in ustvari potreben volumen. Zelo pomembno je drapiranje tkanine. Zato po preučitvi predlaganih možnosti menijo, da je tkanina TUIASI_08 najboljša, z nekaj volumna, a tudi z dobrim drapiranjem. Za poletne kolekcije se lahko uporabi tudi tkanina TUIASI_06.

4.2 ZAKLJUČEK

Na podlagi prejetih povratnih informacij oblikovalcev lahko sklepamo, da so modni elementi oblikovanja zelo pomembni pri oblikovanju kolekcije in da so najpomembnejši naslednji trije elementi: barva in oblika oblačila ter tekstura tekstilije.

Prav tako lahko sklepamo, da se lahko SWOT analiza uporabi v procesu oblikovanja za izpolnitev potreb/pričakovanj ciljne populacije.



5 SKLEP

Dejavnosti drugega sklopa rezultatov projekta so bile izvedene pravočasno zaradi sodelovanja in zavzetosti vseh partnerjev pri izvajanju aktivnosti. Razvite podatkovne zbirke so:

Podatkovna baza oblačil, ki temelji na v tem projektu izbranih vrstah oblačil.

Podatkovna baza tekstilij (fizične tekstilije) z njihovimi lastnostmi, ki določajo njihov videz, otip, drapiranje in nekatere druge pomembne parametre, potrebne za digitalizacijo tekstilij.

Podatkovna zbirka modelov oblačil; različni modeli oblačil za izbrane vrste oblačil.

Podatkovna zbirka 3D oblačil, ki temelji na simulaciji z izbranimi digitalnimi tekstilijami na osnovi raziskovanih parametrov fizičnih tekstilij in podatkovni zbirki **3D telesnih modelov**.

Temeljni in ključni elementi modnega oblikovanja so bili določeni tudi na podlagi vprašalnika in postopka ocenjevanja tkanin in oblačil s strani oblikovalcev, povezanih s projektnimi partnerji.



ERASMUS +

KA2

KA220 – HED – Cooperation partnerships in higher education

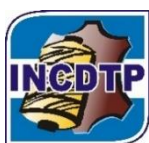
Grant Agreement: 2021-1-RO01-KA220-HED-000031150

Project duration:

01st February 2022 – 31st January 2025

Podpora Evropske komisije za pripravo te publikacije ne pomeni podpore vsebini, ki odraža le stališča avtorjev, in Komisija ni odgovorna za kakršno koli uporabo informacij, ki jih ta publikacija vsebuje.

© 2022-2025 DIGITALFASHION Konzorcijski partnerji. Vse pravice pridržane. Vse blagovne znamke in druge pravice za izdelke tretjih oseb, omenjene v tem dokumentu, so priznane in v lasti zadevnih imetnikov.



Institutul National de Cercetare-
dezvoltare Pentru Textile si
Pielari
Romania

www.certex.ro

ensait
ÉCOLE D'INGÉNIEURS TEXTILES

Université
de Lille

Ecole Nationale Supérieure Arts
Industries Textiles
France

www.ensait.fr

FTILAB+
**HO
GENT**

Hogeschool Gent
Belgium

www.hogent.be



Univerza v Mariboru
Slovenia

www.um.si


citeve

Centro Tecnológico das
Indústrias Têxtil e do Vestuário
de Portugal
Portugal

www.citeve.pt



Universitatea Tehnica Gheorghe
Asachi Din Iasi
Romania

www.tuiasi.ro

