VILNIAUS DAILĖS AKADEMIJA

VILNIUS ACADEMY OF ARTS

VIKTORIJA DIAK

Meno projektas

(NE)TVARI ŠIUOLAIKINĖS MADOS INDUSTRIJA IR ATEITIES MADA

Art Project

(UN)SUSTAINABLE CONTEMPORARY FASHION INDUSTRY AND THE FASHION OF THE FUTURE

Meno doktorantūra, Meno sritis, Dizaino kryptis W200 (P02)

Art Doctorate, Design W200 (P02)

Praktinės dalies vadovė: Dr. Prof. Jolanta Vazalinskienė

Teorinės dalies vadovė: Dr. Doc. Lolita Jablonskienė

VILNIUS | 2018

MENO PROJEKTAS RENGTAS VILNIAUS DAILĖS AKADEMIJOJE 2012–2018 METAIS

KŪRYBINĖS DALIES VADOVAS:

Prof. dr. Jolanta Vazalinskienė
Vilniaus dailės akademija, humanitariniai mokslai, menotyra 03H, dizainas P02

TIRIAMOSIOS DALIES VADOVĖ:

Doc. dr. Lolita Jablonskienė
Vilniaus dailės akademija, humanitariniai mokslai, menotyra 03H

MENO PROJEKTAS GINAMAS VILNIAUS DAILĖS AKADEMIJOJE MENO DOKTORANTŪROS DIZAINO KRYPTIES GYNIMO TARYBOJE:

PIRMININKAS:

Prof. dr. Vytautas Kibildis
Vilniaus dailės akademija, humanitariniai mokslai, menotyra 03H, dizainas P02

NARIAI:

Doc. Māra Binde
Latvijos dailės akademija, dizainas P02

Dr. Inga Valentinienė
Kauno kolegija, dizainas P02

Prof. Danguolė Brogienė
Vilniaus dailės akademija, dizainas P02

Doc. dr. Viktorija Žilinskaitė–Vytienė
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, sociologija 05S

Meno projektas ginamas viešame Meno doktorantūros dizaino krypties gynimo tarybos posėdyje
2018 m. gruodžio 14 d. 10 val. galerijoje „Arka“, Aušros Vartų g. 7, LT – 01129 Vilnius
Su disertacija galima susipažinti Lietuvos nacionalinėje Martyno Mažvydo, Vilniaus dailės akademijos bibliotekose.

ISBN 978-609-447-293-0

THE ARTISTIC RESEARCH PROJECT WAS CARRIED OUT AT VILNIUS ACADEMY OF ARTS DURING THE PERIOD OF 2012–2018

ART PROJECT SUPERVISION:

Prof. dr. Jolanta Vazalinskienė
Vilnius Academy of Arts, Humanities, Art Criticism 03H, Design P02

THESIS SUPERVISION:

Assoc. Prof. Lolita Jablonskienė
Vilnius Academy of Arts, Humanities, Art Criticism, 03H

The Artistic Research Project will be defended at a public meeting of the Academic Board of Design at Vilnius Academy of Arts composed of the following members:

CHAIRPERSON:

Prof. dr. Vytautas Kibildis
Vilnius Academy of Arts, Humanities, Art Criticism 03H, Design P02

MEMBERS:

Assoc. prof. Māra Binde
Art Academy of Latvia, Design P02

Dr. Inga Valentinienė
Kaunas College, Design P02

Prof. Danguolė Brogienė
Vilnius Academy of Arts, Design P02

Assoc. prof. dr. Viktorija Žilinskaitė–Vytienė
*Vilnius Gediminas Technical University, Social Sciences, Sociology 05*S

The public defence of the Artistic Research Project will be held on December 14, 2018, 10 a.m., at Art gallery „Arka“, (Aušros Vartų str. 7, LT – 01129 Vilnius)
The art project is available at Martynas Mažvydas National Library of Lithuania, and the library of Vilnius Academy of Arts.

ISBN 978-609-447-293-0

TURINYS

Padėka 7
Įvadas 8
A. Žmogus ir ekologija 16
A.1. Industrinė revoliucija 16
A.2. Dabartinė ekosistemos sveikata 23

B. Šiuolaikinė mados industrija 39
B.1. Mados rinka 39
B.2. Drabužių gamyba 59
B.3. Pluoštų gamyba 75
B.4. Atliekos (*Wall· e* pasaulis) 107

C. Tvarus dizainas madoje 115
C.1. Mados tvarumas 115
C.2. Netvarus tvarumas 126

D. Ateities mados industrijos koncepcija 152
D.1. Ateities poreikiai ir uždaviniai 153
D.2. Ateities mada 156
D.3. Ateities pluoštai 166
D.4. Ribos ir trūkumai 175

Bendrosios išvados 186
Summary 194
Naudota literatūra ir kiti šaltiniai 208
Apie autorę 223

Padėka

Šiandien, žvelgiant į projektą, kai kelias jau nueitas, atsiveria ilga kelionė, kurioje atradau naują, man nepažįstamą, be galo įdomų, iššūkių ir sudėtingų užduočių, naujais išradimais ir tam tikra prasme „stebuklais“ pripildytą pasaulį. Šios kelionės metu sutikau daug įdomių žmonių, iš kurių vieni daugiau, kiti mažiau, bet visi prisidėjo prie meninio tyrimo realizavimo.

Noriu padėkoti praktinės dalies vadovei dr. prof. Jolantai Vazalinskienei, kuri mane pastūmėjo tyrime nagrinėjamamoje problemoje ieškoti naujų, man nežinomų ir dar nenaudotų sprendimų, bendradarbiauti su mokslininkais. Taip pat teorinės dalies vadovei dr. doc. Lolitai Jablonskienei už išmintingas ir taiklias korekcijas, greitą reagavimą ir kantrybę.

Labai ačiū tekstilės tyrimų instituto mokslo darbuotojoms už galimybę naudotis jų įranga ir atlikti bandymus. Taip pat dr. Audronei Sankauskaitei už pagalbą vykdant eksperimentus ir jos patarimus plečiant akiratį tekstilės sferoje. Esu nuoširdžiai dėkinga dr. Paulei Bekampienei, kurios entuziazmas, idėjos ir tikėjimas tyrimais padėjo judėti į priekį, galiausiai atrandant kelią link atsakymo praktinei tyrimo daliai. Dirbdama su ja gavau daug praktinių pamokų ir žinių, iš arti susipažinau su mokslininkų–tyrėjų darbo virtuve, galėjau suprasti ir atrasti bendras sąsajas tarp mokslo ir meno – atrodytų tokių skirtingų, tačiau labai panašių sričių.

Neapsakomai esu dėkinga savo vyrui Anrii Diak, kurio praktinių patarimų dėka buvo galutinai suformuota „Ateities mados industrijos“ vizija, rastas atsakymas į klausimą, kaip sukurti drabužius, pilnai atliepiančius žiedinę sistemą. Taip pat jam esu dėkinga už visokeriopą palaikymą, tikėjimą ir pagalbą.

Dar noriu padėkoti prof. Eglei Gandai Bogdanienei už tai, kad supažindino su ArchIntex tinklo bendruomene. Recenzentėms dr. Ingai Adzevičiūtei- Liutkienei ir dr. Ingai Valentinienei, kurių pastebėjimai bei patarimai padėjo papildyti ir pagerinti disertacijos tekstą. Kompanijai BioInspiration, kurie patikėjo projekto idėja ir sutiko paremti medžiagomis eksperimentams.

Dėkoju Agatai Podvorskai, draugams ir artimiesiems, kurie visada palaiko ir nuoširdžiai padeda.

ĮVADAS

Ar tik tada, kai bus nukirstas paskutinis medis … užteršta paskutinė upė ... sugauta paskutinė žuvis, ar tik tada suprasi, kad pinigai nėra valgomi?
Kri indėnų pranašystė[1]

Žemė – tai vieninteliai namai, kur mes visi vis dar galime gyventi. Atrodo banalybė, kurią kiekvienas subrendęs asmuo girdėjo šimtus kartus. Bet ką tai pakeitė? Žemės būklė vis blogėjo ir toliau juda tuo pačiu keliu. Bet ar ekologijos problemos nėra tiesiog aplinkosaugininkų reikalas? Panašu, kad jie blogai atlieka savo darbą – bent sprendžiant iš to, ką matome aplinkui. Matyt dabar tuo užsiimančius reikia atleisti ir suburti, įdarbinti naujus, labiau atsakingus piliečius. Gal pradės ką nors daryti – šiukšlių aplink liks mažiau, vanduo išsivalys ir oras taps grynesniu?

Žmogus – tai būtybė, kuri pripranta prie visko, vedina instinkto išgyventi. Tai nėra blogai, bet egoizmas, nenoras ir negebėjimas prisiimti atsakomybę už savo poelgius be didelių pastangų gali privesti planetą prie liūdnos baigties. Daugeliui gerai žinomas frazes, tokias kaip: „kodėl aš?", „man tai neįdomu", „aš nesikišu į jūsų gyvenimą, tai prašau ir jūsų nesikišti į mano" arba „nereikia iš smulkmenos daryti problemos", „darau tai, ką noriu, ir niekam nieko neprivalau", – girdime dažnai. Dažniausiai jos siejamos su žmonių tarpusavio santykiais, bet juk žmogus ir žemė – tai irgi santykiai. Ir dabartinėje situacijoje galime matyti, kad jie nelabai geri. Taigi vienintelė viltis – ekologai, aplinkosaugininkai, dar aktyvistai, kurie nuolat organizuoja kokius nors mitingus ir rašo straipsnius.

XXI a. žmonių populiacija išauga beveik po vieną milijardą kas dešimt metų. Galbūt sunku patikėti, tačiau labai realu, kad vaikas, gimęs šiuo metu, gali žaliąją planetą pamatyti jau nebe tokią žalią. Stephenas Williamas Hawkingas atkreipė dėmesį, kad didžiausias grėsmes žmonijai kelia tarša ir žmonių godumas drauge su kvailumu. Apie pastarąjį Albertas Einsteinas išsireiškė taip: „Yra du beribiai dalykai: visata ir žmonių kvailumas. Bet dėl visatos aš abejoju"[2].

Urbanizacija per planetą žingsniuoja dideliais žingsniais, su savimi nešdama visus įmanomus taršos būdus. Juos vis stipriau užtvirtindama – kol kas tik dideliuose miestuose – ir kaip sparčiai riedanti sniego gniūžtė sėdama alergijas ir kitus susirgimus. Genetiškai modifikuoti augalai, kurie neturi jokios ilgalaikės tyrimų istorijos, jau dabar pasižymi cheminiu atsparumu

[1] Quote investigator, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-26], https://quoteinvestigator.com/2011/10/20/last-tree-cut/
[2] Kabutes.lt, *Albertas Einšteinas*, citatos, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-30], http://kabutes.kasvyksta.lt/autorius/albertas_einsteinas/61/2

įvairioms piktžolėms ir kitiems organizmams. Tyrėjai ir įkyrūs ekologai nuolat primena, kad netolimoje ateityje jie gali sukelti nenuspėjamą žalingą reakciją – bėda ta, kad visko grąžinti atgal nepavyks, nes gyvenime neegzistuoja klavišas „*undo*" ar „*organic*". Žmonių noras greitai užsidirbti jau seniai apakino jų protus ir sąžinę. Judėdami tikslo link, jie taip stipriai užteršė visas upes ir ežerus, kad vanduo juose pavojingas ne tik gerti, bet ir maudytis. O jūrose ir vandenynuose plaukioja didelės šiukšlių salos, ir niekam tai nerūpi. Oras miestuose tiek užterštas, kad išvažiavę iš miesto žmonės alpsta, pradėję kvėpuoti oru, o ne išmetamosiomis dujomis. O dirvožemis – permirkęs įvairių rūšių pesticidais, herbicidais, insekticidais ir dar daugybe kitokių chemikalų, sunkiai perskaitomais pavadinimais. Žmonės tokie trumparegiai, kad matydamas jų poelgius lieki be žado – ką jie daro? Investuotojai skaičiuoja savo pelno procentus ir panašu, kad be finansų ir augančių sąskaitų bankuose daugiau niekas jų nedomina, daugiau nieko kito jie nemato, o gal ir nenori matyti – tai turbūt vienas ir tas pat. Godumas temdo akis – jie padrąsinamai plekšnoja per petį savo vadybininkams arba čia pat išmeta juos lauk, kai tik sumažėja pelnas. „Bolivaras, dviejų nepaneš"[3]. Kažkodėl jiems vis rodosi, jog savo vilose gali atsiriboti nuo viso to, ką sukūrė už jų ribų. Jie pamiršo, kad pasaulyje, priešingai nei jų versle, viskas tarpusavyje susiję ir juda cikliškai. Taip, pasaulis didelis ir resursai kolosalūs, ir jis vis dar geba perdirbti visą tą tironiją, kurią jam primetė žmogus. O juk visą šį vandalizmą žmogus vadina visai kitaip, dabar jau aiškiai dviprasmišku žodžiu – progresas.

Nuolatinis žmonijos veržimasis link progreso vien per paskutiniuosius 100 metų privedė prie masinio resursų išeikvojimo ir visapusiško planetos užteršimo. Kiekviena industrija įneša į tai savo „indėlį". Šiame tyrime nagrinėjama tik drabužių industrija – visiems pažįstama ir spalvinga, kai kabo *boutique* vitrinose, ir menkai žinoma, apgaubta paslaptimi pakeliui į jas. Tai labai plati tema ir sutalpinti tyrime visus norimus aptarti aspektus sudėtinga. Esminis tyrimo siekis – šiek tiek atidengti šiuolaikinės mados industrijos ciklo užuolaidą ir parodyti jos žalingą poveikį mus supančiam pasauliui. Dėl to svarbu tyrimo pradžioje aptarti mūsų planetos ekosistemos problemas, kurios tolimesniame tyrime apsijungia ir suformuoja būsimus atsakymus. Juk išsiaiškinus industrijos procesus, bet neįvertinus aplinkosaugos problemų, sunku suvokti ir pamatyti visumos paveikslą.

Nuo pat civilizacijos ištakų drabužiai žmonių gyvenime buvo vieni pagrindinių daiktų, siekiant išgyventi. Tad nenuostabu, kad sočiomis šių laikų dienomis jie ne tik neprarado šios utilitarinės funkcijos, bet dar pasipildė daugybe naujų. Tačiau nė viena naujovė neatsiranda kaip graži dovana. Progresas ir naujos technologijos turi savo kainą. Išaugusi paklausa didina norą daugiau uždirbti ir dėl to dar labiau konkuruoti. Už visa tai žiaurią kainą moka gamta. Dėl to antrajame darbo skyriuje, tyrinėjant mados industriją, daugiausia dėmesio skiriama greitosios

[3] Oliverio Henrio pasakojimas „*Keliai, kuriuos renkamės*", vienas iš pagrindinių personažų, apvogusių pinigų traukinį, bėgant pasiima viską, o kompanionui sako: „*Bolivaras (arklys), dviejų nepaneš*"; lukianpovorotov.narod.ru, *О. Генри, Дороги, Которые Мы Выбираем*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-11-02], http://lukianpovorotov.narod.ru/Folder_O_Henry/Dorogi_kotorye_my_vybiraem.htm

mados sričiai. Siekiant suprasti ir paaiškinti problemišką situaciją, kurioje atsidūrė ši industrija, analizuojami tokie klausimai, kaip greitosios mados ideologija ir jos pasekmės, drabužių gamyba ir jos pražūtingas poveikis supančiai aplinkai, įsiūlyta perteklinio vartojimo psichologija ir su tuo neišvengiamai susijusi šiukšlių problema ir t. t. Baigiamoji skyriaus dalis yra fundamentali, ieškant galimų pokyčių. Kiekvienas punktas tuo pat metu yra ir tyrimas, ir kritika, ir esminiai klausimai, kuriems reikia praktinių atsakymų, siekiant pasikeitimų, be kurių visa mados industrija neteks prasmės.

Tyrimas suskirstytas į skyrius ir poskyrius, o šie papildomai į teminius segmentus, kurie gali būti naudojami kaip savarankiški informacijos šaltiniai. Siekiant palengvinti gana plačios ir sudėtingos informacijos įsisavinimą, buvo nuspręsta neperpildyti teksto gausiais filosofiniais apmąstymais, nors ir jų čia esama, tiesa, dažniau ironijos pavidalu. Taip pat svarbu pabrėžti, kad dauguma teorijos ir faktų yra surinkta iš skirtingų šaltinių – tai įvairių tyrimų ir nuomonių informacija, už kurią nesu pilnai atsakinga. Pasitelkta statistika čia nėra savitikslė – ji naudojama tam, kad būtų galima suvokti tyrinėjamos problemos mastą. Kiekvienas punktas tarnauja vienam tikslui – verčia susimąstyti apie tai, apie ką nemąstome, ir žadinti mintis, kurios sklando kažkur šalia, bet niekaip nesimaterializuoja, netampa veiksmais, kuriems jau seniai laikas gimti.

Problema. Industrializacijos ir urbanizacijos fone dėl intensyvios žmogaus veiklos kylančios aplinkosaugos problemos ilgą laiką buvo paliekamos nuošalyje, sprendžiamos tik susidūrus su neišvengiamomis pasekmėmis. Ilgainiui įvairūs judėjimai, savo istoriją skaičiuojantys dar nuo XVII a., galiausiai XX a. antroje pusėje sugulė į darnios (tvarios) plėtros konceptą. Tačiau kuo daugiau kalbame apie sąmoningą vartojimą, ekologišką ir tvarų gyvenimo būdą, tuo daugiau vartojame ir vis daugiau išmetame. Prie to stipriai prisideda greitosios mados industrija, judanti vis greičiau, skatindama daugiau vartoti, daugiau pirkti, daugiau norėti – kuo greičiau, tuo geriau! XXI a. pradžioje greitosios mados gamintojai bandė atsargiai matuotis tvaraus dizaino drabužius, kartais pasiūlydami *eko* marškinėlius ar kojinaites iš ekologiško bambuko. Tačiau šiandien jie ne tik apsivilko, bet ir pritaikė sau tinkamą tvaraus dizaino dydį. Greitosios mados gamintojai puikiai prisidengia *eko*, aplinkai draugišku, tvariu ir antrinio vartojimo dizainu. O kritinė visuomenės masė, kuriai beprasmis apsipirkimas jau tapo laisvalaikiu, gyvenimo būdu, terapija, mielai priima pardavėjų siūlomus *eko* produktus, nesigilindama į smulkmenas.

Tyrimo objektas. Meno doktorantūros studijų metu ketinau tyrinėti pakartotinio vartojimo dizainą mados kontekste, tačiau, vykdydama tyrimą, supratau, kad nagrinėti reikia ne šį aspektą, o mus supantį pasaulį, jame kilusias ekologines problemas ir visą mados industrijos sistemą, kuri palaipsniui pradėjo naudotis pakartotiniu dizainu, kaip vienu iš įrankių ekonominei plėtrai ir verslo skatinimui – tam, kad sušvelnintų savo iki šiol vykdytą agresyvią greitosios mados politiką.

Motyvai: Lietuvoje kompleksinės mados industrijos studijos (apimančios pluoštų ir drabužių gamybą, susidarančių tekstilės atliekų, jų utilizavimo klausimus, pardavimus, marketingą bei vartotojų elgseną vartojant ir utilizuojant tekstilės gaminius) nėra, tai apskritai mažai tyrinėjama tema. Žalingas tekstilės gamybos poveikis aplinkai tyrinėjamas Tekstilės instituto projektuose, VDA ir KTU bakalauro bei magistro studijų baigiamuose darbuose, dažniausia tiriant tekstilės atliekų, drabužių perdirbimo galimybes. Pastebimas šios temos aktualumas mados dizaino studentų ir profesionalių dizainerių kūryboje, visuomenės susidomėjimas tvaria mada, antriniu tekstilės naudojimu. Susimąstyti ir veikti taip pat skatina šalyje augantis prekybos centrų ir greitosios mados parduotuvių skaičius.

Tyrime pateikiama informacija ir pasiūlymai, į ką turėtų atkreipti dėmesį kūrėjai, siekiantys savo kūryboje vadovautis tvarios mados koncepcija. Šiandieninis dizaineris nebėra ir negali būti tik dailininku, dėliojančiu spalvas ir raštus. Jis turi gerai išmanyti audinio ir mados sistemą ir kaip šioje sudėtingoje sistemoje nepaklysti, atskirti, kas yra tiesa, o kas melas.

Šiandieninis dizaineris tam tikra prasme turi tapti inžinieriumi, gebančiu kurti nuo pluošto molekulės iki gaminio. XX a. antroje pusėje tekstilės pluoštų mokslas pakeitė audinio, medžiagos sampratą. Nebegalime jų taip vadinti, nes šiandieninių technologijų pagalba tekstilės medžiagas galime spausdinti, purkšti, auginti, verpti iš įvairių skystų substancijų (nanoverpimas) ir kt. Tai tik patvirtina, kad naujų technologijų ir pluoštų amžiuje dizaineris turi tam tikra prasme persikvalifikuoti, nes tekstilės medžiaga tampa išmania materija, kurioje žymiai svarbesnės tampa jos fizikinės savybės (šildyti, reguliuoti temperatūrą, stebėti sveikatą ir t.t.), o ne raštų ir spalvų įvairovė.

Metodas. Tyrime taikoma kompleksinė prieiga, sisteminanti ekologijos, medžiagotyros, visuomenės ir gamtos mokslų žinias. Pasitelkiami spekuliatyvaus dizaino elementai ir praktiniai eksperimentai.

Tyrimo tikslas – Išanalizuoti mados industrijos sistemą, jos poveikį aplinkai ir žmogui bei sukurti žiedinės sistemos prototipą drabužių gamybai, atsižvelgiant į realius tvaraus dizaino principus.

Uždaviniai:

1. Apžvelgti neigiamą žmogaus veiklos ir techninio progreso poveikį aplinkai, išryškinti *eko* judėjimo siekius.
2. Išanalizuoti vidinę šiuolaikinės mados industrijos sistemą, jos problemiškumą ir negatyvų poveikį supančiai aplinkai.
3. Išanalizuoti tvarumo principų būklę mados industrijoje, pavienes pažangias iniciatyvas ir „žaliąjį smegenų plovimą“ (angl. k. *Greenwashing*).
4. Sukurti ir pristatyti ateities mados sistemos ir produkto prototipą, paremtus tvaraus dizaino principais.

Hipotezė. Naujų technologijų ir naujų pluoštų pagalba galima sukurti žiedinę sistemą mados industrijai.

Ginamieji teiginiai:

1. Šiuolaikinė grietosios mados sistema, skatinanti masinį vartojimą, esminiai prisideda prie žemės ekosistemos griovimo.
2. Greitoji mada plačiai taiko „žaliąjį smegenų plovimą".
3. Tvaraus dizaino principais paremta nauja mados sistema yra galima, laikantis visuotinio susitarimo, paremto gamtosaugos idėja ir naujų pažangių technologijų taikymu.
4. Ateities mada sietina su naujais pluoštais ir gamybos būdais, užtikrinančiais žiedinę gamybos ir vartojimo sistemą.

Darbo nauda: Darbas gali būti naudojamas kaip šviečiamoji literatūra studentams, būsimiems dizaineriams, kurie savo kūryboje galėtų netęsti tradicinio mados industrijos požiūrio „gamink–vartok", o susipažinę su jo keliamomis problemomis, atrastų galimus jų sprendimo būdus. Pateikiamas inovatyvus metodas tekstilės gaminių atliekoms mažinti, naujai pažvelgti į naudojamas medžiagas ir jų gamybą. Pateikiama ateities mados koncepcija taip pat atveria galimybę kitaip spręsti perteklinės ir žalingos gamybos problemas, inovatyviai traktuoti tvaraus dizaino principus, taikant šiuolaikines technologijas, o ne bandant naujus sprendimus adaptuoti tradicinei gamybos sistemai. Pristatomas naujo pluošto gamybos ir pritaikymo metodas, kuris ateityje gali būti plėtojamas tiek studentų, tiek profesionalių kūrėjų.

Darbo naujumas. Tyrime iškeliami šiandieniniai probleminiai tekstilės ir mados gamybos klausimai, į kuriuos būtina gilintis, siekiant kurti drabužius tvaraus dizaino pagrindu. Pateikiami siūlymai, kaip galėtų būti koreguojama tvaraus dizaino integracija į mados industriją, taip pat pasiūlymai standartų ir specifikacijų sistemai. Pristatomas inovatyvus ateities mados industrijos prototipas drabužių ir medžiagų kūrimui, kuris formuojamas, vadovaujantis žiedinės sistemos principais. Darbe aprašoma ir naujos medžiagos gamyba, naudojantis 3D spausdintuvu.

Šaltinių ir literatūros apžvalga. Meniniame tyrime remiuosi užsienio kalba rašytais tekstais, kadangi lietuvių kalba jų dar yra labai mažai, dažniausia tai trumpi, pažintinio pobūdžio straipsniai internete, siekiantys visuomenei pristatyti pasauliui aktualius klausimus tekstilės vartojimo ir perdirbimo tema, aptariant kaip šie klausimai sprendžiami mūsuose. Atsirenkant literatūrą tyrimui, buvo remiamasi konkrečiomis tyrimo temomis ir darbo uždaviniais. Literatūros spektras gana platus – nuo istorinių ir sociokultūrinių apžvalgų ekologijos tema iki techninių, cheminių tekstilės ir naujų medžiagų mokslinių tyrimų. Naudojami patys naujausi straipsniai ir leidiniai, moksliniai

tyrimai. Dauguma jų publikuoti atviros prieigos internetinėse bibliotekose, tokiose kaip *Reseatche Gate, JStore, Springer, MDPI*.

Cituojamuose straipsniuose gausu su aplinkosauga, tekstilės gamyba ir pluoštais susijusios techninės terminijos. Siekiant išvengti nesusipratimų, verčiant naudotasi KTU išleistu „Aiškinamuoju tekstilės terminų žodynu" (Ričardas Čiukas, Jurgis Katunskis, [*ir kt.*]), „Chemijos terminų aiškinamuoju žodynu" (Kazys Daukšas [*ir kt.*]) ir „Chemijos enciklopedija" (Regina Mudėnienė [ir kt.]). Taip pat internetiniu Lietuvos Respublikos terminų banku (http://terminai.vlkk.lt).

Formuluojant ir tyrinėjant pagrindines mados industrijos problemas, gilinantis į jų sprendimo metodus bei aiškinantis kokie pokyčiai, integruojant tvaraus dizaino principus, jau įvyko ar dar turėtų būti įdiegti, remiamasi Kate Fleatcher knyga *„Sustainable Fashion and Textiles, Design Journeys"*, taip pat Ellen MacArthur knyga *„A new textiles economy: Redesigning fashion's future"* bei jos atliktais tyrimais ir vystomais projektais[4]. Apibrėžiant tekstilės atliekų valdymo terminologiją ir metodus, gilinamasi į Reet Aus, kūrybinio pakartotinio tekstilės vartojimo pionierės, tyrimus. Analizuojant su kokiomis problemomis susiduria tekstilės perdirbimo sistema, daug informacijos rasta Davidas Watsonas, Mariosas Elanderas ir kt. knygoje „*Stimulating Textile-to-Textile Recycling*", taip pat Andreasoas Bartloas, Elizabetha Cline, Karen K. Leonas straipsniais.

Aptariant mados industrijos taršos ir resursų eikvojimo klausimus, naudingos informacijos pasitelkta iš tyrėjų komandos *Changing Markets* išleistos knygos „*Dirty Fashion*"; taip pat iš Johnas Kerroas ir Johnas Landryas knygos „*Pulse of The Fashion Industry*, 2017", kurioje autoriai aptaria šiandieninę mados industrijos situaciją ir pateikia perspektyvines prognozes.

Tiriant žalingą medvilnės poveikį ekosistemoms, remtasi Sameeraso Safayaso, Guopingo Zhango, Ruth Mathews tyrimu „*Towards Sustainable Water Use in The Cotton Supply Chain*" ir M. M. Mekonneno, A. Y. Hoekstro „*The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Crop Products*", kuriuose pateikiama išsami informacija apie vandens sąnaudas medvilnės drėkinimui įvairiuose pasaulio regionuose. Naudingos informacijos rasta ir *Cotton Incorporated* tyrime „*Life Cycle Assessment of Cotton Fiber & Fabric Full Report*", kuriame pateikiamas visas medvilnės auginimo pėdsakas[5] gamtoje su išsamiais energijos sąnaudų ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų paskaičiavimais.

Svarbios informacijos suteikė Shengo Lu ataskaitos ir tyrimai, kuriuose autorius pateikia išsamius statistinius duomenis apie pasaulinę mados ir tekstilės industrijas.

Gilinantis į šiuolaikinių inovacijų integraciją į mados rinką ir pardavimus, pasitelkti tyrėjų komandos McKinsey leidiniais „*The State of Fashion 2018*" ir „*The State of Fashion 2017*".

[4] https://www.ellenmacarthurfoundation.org/programmes/systemic-initiatives/make-fashion-circular
[5] Medvilnės auginimo pėdsakas – tai visi jos auginimui reikalingi gamtos ir žmogiškieji resursai.

Atliekant tyrimą „netvarus tvarumas", remtasi greitosios mados gamintojų, tokių kaip *Inditex group*, *H&M*, *BCI*, *Textile Exchange*, *Blusign*, *Adidas*, *Nike* ir kt., metinėmis ataskaitomis, kuriose kiekvienas gamintojas pristato savo programas ir jų rezultatus tvaraus dizaino plėtros atžvilgiu.

Gilinantis į bioplastikų savybes, remiamasi Bioplastikų ir biokompozitų instituto Vokietijoje tyrimais, pristatytais leidinyje „*Processing of Bioplastics*", taip pat tinklalapiais, kuriuose aptariamos įvairios temos ir problemos, susijusios su 3D spauda.

Apžvelgiant tekstilės pluoštus, jų savybes ir gamybos metodus, informacijos buvo ieškota Tatsuya Hongu, Glyno Phillipso, Machiko Takigami knygoje „*New Millennium Fibers*" ir Matthew Clarko knygoje „*Handbook of Textile and Industrial Dyeing*".

Darbo struktūra: Meninį tyrimą sudaro dvi dalys – teorinė ir praktinė. Teorinę tyrimo dalį sudaro įvadas ir keturi skyriai, kurie įvardinami raidėmis A, B, C ir D bei išvados. Praktinę dalį sudaro medžiagų eksperimentai, iliustracijos, kuriose infografikos būdu pristatoma teorinė tyrimo dalis, medžiagų bei gaminių prototipai, kurie atskleidžia naujai kuriamos mados industrijos koncepciją.

Įvade aprašomas tyrimo aktualumas, objektas, problema, motyvai, darbo nauda, naujumas. Taip pat suformuojami tikslai, uždaviniai, ginamieji teiginiai, metodas, hipotezė. Įvadas užbaigiamas šaltinių ir literatūros apžvalga bei darbo struktūros sandara.

Pirmame skyriuje aprašomas žmogaus ir gamtos tarpusavio ryšys. Analizuojama kaip jis kito prasidėjus industrinei revoliucijai. Apžvelgiama aplinkos išsaugojimo judėjimo istorinė raida nuo XV a. iki XX a. kai buvo galutinai suformuotas tvarios plėtros konceptas. Antroje skyriaus dalyje įvardijamos pagrindinės ekologijos problemos (globalinis atšilimas, vandens tarša ir trūkumas, nykstanti flora ir fauna, vandenynų rūgštėjimas, oro tarša, toksiškumas, ozono skylės, miškų ir dirvožemio naikinimas) ir jų priežastys, nurodant, kaip tai veikia mus ir supantį pasaulį. Antrame ir trečiame skyriuje gilinamasi kaip prie šių problemų prisideda mados industrija.

Antras skyrius skirtas šiuolaikinės mados industrijos apžvalgai ir jos veikimo principų išryškinimui. Gilinamasi kaip dirba šiuolaikinė reklama ir pardavimų sektorius, kaip tai veikia ir keičia vartotojų įpročius. Siekiant išryškinti žalingą šios industrijos poveikį ekosistemoms apžvelgiamas gamybos procesas (nuo pluoštų iki drabužių) ir jo ekologinis pėdsakas. Aprašomi vartotojų pirkimo ir atliekų utilizavimo įpročiai.

Trečiame skyriuje tyrinėjamas tvarus dizainas: išskiriami jo tikslai, bruožai, metodai, kuriais jis sprendžia ekologines problemas – pristatoma, kaip tai realizuojama ir nerealizuojama mados industrijoje.

Ketvirtoje darbo dalyje pristatoma autorinė ateities mados industrijos vizija, paremta tvaraus dizaino principais. Pasitelkiant šiuolaikines technologijas ir biomedžiagas sukuriama inovatyvi žiedinė sistema drabužių gamybai. Aptariama ateities gaminio kūrimo technologija, medžiagos, šiandieninės galimybės ir ribos.

A. ŽMOGUS IR EKOLOGIJA

A.1. Industrinė revoliucija

Ilgą laiką žmogaus santykis su gamta rėmėsi gilia pagarba ir globa. Žmogus žavėjosi gamtos didingumu ir kūrybine galia, bet tuo pačiu metu jautėsi bejėgiu ir priklausomu. Vis dėlto tai tęsėsi tik iki XVII amžiaus, kai gamta žmogui tapo vieno didelio mokslinio eksperimento vieta. Žmogus, ėmęsis industrializacijos ir urbanizacijos, pradėjo ieškoti, studijuoti, naudoti, vartoti ir švaistyti natūralius gamtos resursus.

Iki industrinės revoliucijos dauguma žmonių būrėsi ir gyveno nedidelėse gyvenvietėse, kur jų kasdienius poreikius tenkino žemdirbystė ir gyvulininkystė. Paprasto piliečio gyvenimas nebuvo lengvas – pajamos menkos, o ligos dažnos. Tačiau industrializacija viską pakeitė iš esmės. Didžiuliai pokyčiai įvyko tekstilės industrijoje, kuri buvo transformuota iš pagrindų. Jau XIX a. didžioji industrijos dalis buvo mechanizuota, o XX a. automatizuotas valdymas tapo esminiu faktoriumi, ypač atsiradus surinkimo (konvejerinėms) linijoms[6].

Po Antrojo pasaulinio karo išsivysčiusiose šalyse ženkliai išaugo fabrikų ir gamybos apimtys. Sumažėjo darbo laikas: nuo 10–18 valandų per dieną ir 6 darbo dienų per savaitę iki 40 darbo valandų ir penkių darbo dienų per savaitę (1937 m. JAV buvo priimtas sąžiningo darbo standartas)[7]. Kai kurie žmonės gavo didesnes pajamas, taigi galėjo įsigyti daugiau maisto, daugiau laiko skirti laisvalaikiui, tikėtis ilgesnio ir geresnio gyvenimo ir, žinoma, įsigyti daugiau geresnės kokybės drabužių. Turtingi žmonės tapo ikonomis: jie reklamavo naują gyvenimo būdą, pripildytą svajonės kitiems, mažiau apsukriems ir sėkmingiems. Konvejerių linijos dirbo, eksponentiškai užpildydamos pardavimo vietų lentynas, kur buvo siūloma viskas – nuo elementarių iki pervertintų ir visiškai beprasmiškų prekių, nuo kokybiškų daiktų iki pigių padirbinių.

Tačiau intensyviai industrializacijai ir urbanizacijai, augančiam vartojimui akivaizdžiai trūko gamtinių išteklių, todėl iškastinis kuras tapo pagrindiniu energijos šaltiniu ir gamybos varikliu. Atlikus palankius cheminius, fizikinius ir kitus mokslinius tyrimus, gamyba iš naftos produktų tapo sunkiai kontroliuojama – prasidėjo perprodukcijos bei perteklinio vartojimo maratonas. Pirmą pavojaus signalą paskelbė oro tarša, pradėjusi formuotis dėl iš fabrikų vamzdžių kylančių dūmų, kurie nuolat supo žmones, skleisdami toksiškas dujas miestuose, palikdami smogą ir suodžius[8].

[6] The Editors of Encyclopaedia Britannica, *Industrial Revolution*, [interaktyus], [žiūrėta 2018-04-25], https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution
[7] Daven Hiskey, *Why a Typical Work Day is Eight Hours Long*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], http://www.todayifoundout.com/index.php/2011/05/why-a-typical-work-day-is-eight-hours-long/
[8] Christopher Klein, *The Great Smog of 1952,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.history.com/news/the-killer-fog-that-blanketed-london-60-years-ago

Rūgštiniai lietūs, pirmą kartą pastebėti 1850 m., buvo anglies jėgainių darbo rezultatas[9]. Žmonės susidūrė su įvairiomis kvėpavimo problemomis, kurias sukėlė sieros ir azoto dalelės atmosferoje. Tai taip pat neigiamai veikė gamtą – augalus, žuvis, gruntinį paviršių, miškus[10].

Tik XX a. antroje pusėje žmonija pajuto realų neigiamą poveikį, kurį sukėlė intensyvus ekonominis augimas. 1948 m. Donoros mieste (JAV, Pensilvanija) susiformavo mirtinas smogas, susidaręs dėl nekontroliuojamai industrijų teršiamo oro. Jo metu užduso 20 žmonių ir 7000 susirgo[11]. Keleriais metais vėliau, 1952-aisiais, panašus smogas susidarė Londone. Penkias dienas miestas skendėjo tirštame rūke, susimaišiusiame su sieros ir anglies dūmais, transporto išmetamosiomis dujomis. Jis ne tik blokavo saulę, bet ir sukėlė visuotinę sveikatos katastrofą. Tai – didžiausia Europos istorijoje oro taršos katastrofa, kurios metu žuvo 8000–12000 žmonių[12].

Nepaisant to, kad žmonės daugiausiai energijos gaminosi iš iškastinio kuro, mediena išliko svarbiausiu jos šaltiniu, tad dėl nuolatinės urbanizacijos ir naujos produkcijos poreikio ženkliai padidėjo miškų nykimas. Nauji statiniai, keliai, žemė agrokultūrai, popieriaus gamyba – visa tai reikalavo medienos ir kitų gamtinių išteklių.

Progresas ir išradimai chemijos pramonėje paskatino kurti naujas medžiagas – prasidėjo nauja chemikalų ir plastiko era. Dėl šių medžiagų kūrimo ypatingai išaugo gamtinių išteklių vartojimas, o drauge atliekų ir taršos apimtys. Tai veikė visą žmogų supančią aplinką – žemę, ežerus, orą, upes, vandenynus ir kt.

Jei tokia situacija būtų tęsusis, naujas progresuojantis pasaulis būtų greitai pasibaigęs. Mūsų planetą, egzistuojančią milijonus metų, žmogus būtų nužudęs per du šimtus metų.

Visgi XX a. vid. prasidėjo aplinkosauginis judėjimas, kuomet iš pradžių nedidelė žmonių grupė susiprato, kad planetos ekosistema ilgai neišgyvens, jei ir toliau tęsis nuolatinė jos destrukcija. Judėjimo pasekoje susiformavo Žemės dienos šventė, buvo priimti teisės aktai, tokie kaip „Švaraus oro aktas" (angl. k. *Clean Air Act*) (1970) ir „Švaraus vandens aktas" (angl. k. *Clean Water Act*) (1972). 9 dešimtmečio pabaigoje buvo suformuluota tvarumo koncepcija (angl. k. *Sustainability*), apibrėžianti ateities gamybą, kūrybą ir gyvenimo būdą, siekiant išlaikyti mūsų planetos sveikatą.

[9] Daven Hiskey, *op. cit.*
[10] Christopher Klein*, op. cit.*
[11] *Ibid.*
[12] *Ibid.*

XV a. europiečių mąstymas apie gamtą pasikeitė dėl atsiradusių naujų kolonijinių kelių. Tolimos žemės, žmonės ir jų kultūra paskatino permąstyti filosofines idėjas apie gamtą ir žmogaus reikšmę jai[13]. XVII a. vid. žmonės pastebėjo, jog jų veikla neigiamai veikia tropines ir subtropines salas, tokias kaip Kanarai, Madeira ar Mauricijus, nes jų natūralaus gamtos grožio, maisto, medienos resursų nevertino praplaukiantys prekybiniai laivai[14]. Romantizmas – intelektualinis ir meninis judėjimas, susiformavęs XVIII a. antroje pusėje Didžiojoje Britanijoje – tapo meno lauke išreikštu atsaku į mokslinį gamtos racionalizavimą. Tai pasisakymas prieš materialiuosius pokyčius visuomenėje, iškilusį ir išplitusį industrinį kapitalizmą. XVIII a. daugelis botanikų ir kitų mokslininkų ištyrinėjo per intensyviai eksploatuojamus miškus tropiniame landšafte. Po šių tyrimų paaiškėjo, kad miškų nykimą sukėlė sausra, džiūstantis dirvožemis, šylančios upės[15]. Nustatyta, kad didžioji miškų dalis buvo sudeginta arba iškirsta, siekiant sukurti žemę agrokultūrai, galvijų auginimui, plantacijas sojų pupelėms ar palmių aliejui ir kt. Tokiu būdu pirmaisiais aktyvistais tapo mokslininkai, chirurgai ir botanikai, kuriuos samdė Britanijos prekybos įmonės. Jie pirmieji plėtojo idėjas apie gamtos naudojimo žmogaus veiklai ribas[16].

Pirmasis lokalus bandymas išsaugoti gamtą įvyko 1842 m. Jį kuravo Aleksanderis Gibsonas, profesionalus botanikas, kuris sistemingai taikė Indijos miškų išsaugojimo programą, paremtą moksliniais principais. Ši programa sukūrė pagrindą miškų būklės pasaulyje kontrolei[17] ir netrukus pasklido kitose Europos šalių kolonijose, o po to ir JAV[18]. Vis dėlto sistemiškas gamtos saugojimas prasidėjo tik XIX a. antroje pusėje – tai atsispindėjo britų teisiniuose aktuose, tokiuose kaip „Laukinių paukščių apsaugos aktas“ (angl. k. *Wild Birds Protection Act*), išleistas 1872 m., ir 1882 m. „Senovės paminklų aktas“ (angl. k. *Ancient Monuments Act*), kuris įpareigojo rūpintis istorinės reikšmės paminklais, įskaitant kraštovaizdžius[19]. Kiek vėliau vardan vietinės floros ir faunos bei jas supančios aplinkos 1912 m. buvo įkurta draugija, skatinanti gamtos rezervatų formavimą. To rezultatas – britų Nacionalinis fondas pradėjo reguliuoti miškų įsigijimą, lygumų ir uolienų, taip pat istorinių statinių išsaugojimą[20]. Pirmosios laukinės gamtos išsaugojimo draugijos pradėjo formuotis zoologo Alfred'o Newton'o dėka. Jis buvo pionierius, inicijavęs gyvūnų apsaugos judėjimą, kad šie nebūtų medžiojami poravimosi sezonu. Jo aktyvaus dalyvavimo,

[13] W. M. Adams, *Green Development, Environment and Sustainability in A Developing World*, New York: Routledge, 2009, p. 29
[14] *Ibid.,* p. 29
[15] Richard Grove, *Ecology, Climate and Empire. Colonialism and Global Environmental History*, Cambridge, The White Horse Press, 1997, p. 5 – 20
[16] *Ibid.,* p. 29
[17] Global Sustainable Cities*, History of the Environmental Movement*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], http://www.oursus.org/oursus/article/detail/id/1999.html
[18] *Ibid.*
[19] K. Jan Oosthoek, *The origins of nature conservation in Britain – A short introduction*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.eh-resources.org/origins-nature-conservation-in-britain/
[20] *Ibid.*

formuojant teisės aktus, dėka 1889 m. buvo sukurta Plunksnų sąjunga (angl. k. *Plumage League*), kuri pradėjo kampaniją prieš retų gyvūnų odų, kailių ir plunksnų naudojimą drabužiuose. Tokiu būdu 1869 m. atsirado „Jūros paukščių apsaugos aktas“ (angl. k. *Sea Birds Preservation Act*) – pirmasis aplinkosauginis įstatymas pasaulyje[21].

Kita jautri tema – Safari medžioklės. Dėl jų kilo teisės aktų iniciatyva Afrikoje, o 1900 m. Londone kelios šalys, tokios kaip Britanija, Vokietija, Prancūzija, Portugalija, Ispanija, Italija ir Belgijos Kongas, pasirašė „Žaliąją konvenciją dėl paukščių, gyvūnų ir žuvų išsaugojimo Afrikoje“ (angl. k. *Convention Green Development for the Preservation of Animals, Birds and Fish in Africa*). Ir galiausiai 1916 m. Amerikoje buvo įkurta pirmoji „Nacionalinių parkų tarnyba“ (angl. k. *National Park Service*)[22].

Vandens išsaugojimas jau seniai atrodė aktualus, tačiau situacija pradėjo keistis, tik XIX a. moksliniams tyrimams atskleidus, jog kai kurios ligos, pavyzdžiui, cholera, sklinda biologiškai užterštu vandeniu. Anglijoje, reaguojant į serijas pandemijų, nuo 1870 iki 1920 m., buvo įkurta pirmoji miesto sanitarinė sistema. Pirmiausia geriamas vanduo buvo atskirtas nuo nuotekų, eliminuotas vandens vartojimas iš seklių šulinių, pritaikyta filtravimo sistema, vandentiekis, vandeniu valomi klozetai ir chloruojami. Netrukus visa tai buvo įdiegta daugybėje šalių, tačiau nemažai kaimų ir prastai urbanizuotų erdvių vis dar stokojo sanitarinės infrastruktūros[23]. 1903 m. visuotinė asamblėja Šiaurės Karolinoje (JAV) paskelbė aktą, saugantį viešojo vandens tiekimo baseinus[24].

1910 m. ir 1920 m. JAV taip pat ėmėsi iniciatyvos apsaugoti žuvis, sukurdamos Žuvininkystės komisijos tarybą (angl. k. *Fisheries Commission Board*) drauge su išsaugojimo ir vystymo departamentu (angl. k. *Department of Conservation and Development*)[25].

Prasidėjęs išsaugojimo judėjimas suformavo praktikoje pritaikomus idėjinius principus: žmogaus veikla niokoja gamtą, todėl turi būti ugdoma pilietinė atsakomybė išsaugoti aplinką ateities kartoms, o moksliniai metodai adaptuoti taip, kad ši atsakomybė būtų realizuota[26]. Judėjimo pionieriai ragino efektyviau ir profesionaliau valdyti natūralius resursus. Jie kovojo už reformas, nes tikėjo, kad miškų, derlingos žemės, mineralų ir vandens resursų destrukcija sukels visuomenės nuopuolį[27].

XIX–XX a. pagimdė masinės gamybos sistemą, kuri masiškai naudojo ir kontroliavo natūralius resursus, ypač didino iškastinio kuro sąnaudas. Šie procesai drauge su pelno filosofija vedė link žmogaus nuasmeninimo – žmogus ir gamta buvo sudaiktinti, redukuoti iki prekės

[21] Global Sustainable Cities, *op. cit*.
[22] National Park Service, *About Us*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.nps.gov/aboutus/index.htm
[23] Fekri Hassan, *Water History for Our Times*, Paris, Unesco Publishing, 2011, p. 52
[24] Charles E. Roe, Karl Rohr, *Conservation Movement*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.ncpedia.org/conservation-movement/water-conservation
[25] *Ibid.*
[26] *Ibid.*
[27] *Ibid.*

statuso. Romantikai tai vertino kaip nepageidautiną vyksmą, vedantį link žmogaus degradacijos. Sprendimas, pagal juos, buvo grįžimas „atgal į gamtą“, kuri buvo suvokiama kaip švarumo, grynumo ir dvasingumo atnaujinimo šaltinis. Tai buvo išeitis, siekiant ištrūkti iš dūmų ir augančių industrinių centrų [28]. Judėjimas „atgal į gamtą“ rėmėsi romantikų idėjomis apie modernią aplinkosaugą, kurias išsakė tokie intelektualai, kaip Johnas Ruskinas, Williamas Morrisas, Georgeas Bernardas Shaw ir Edwardas Carpenteris. Visi jie buvo prieš vartotojiškumą, taršą ir kitokią neigiamą žmogaus įtaką gamtai. Industrializacija miestuose sukūrė siaubingas sanitarines sąlygas, taršą ir prastą gyvenimą ankštuose namuose[29]. Galiausiai, daugybės aktyvistų įkvėptų žmonių pasisakymai ir susirūpinimas, kaip sustabdyti nesustabdomą mirtiną žmogaus ekspansiją, suformavo pasaulinį gamtos išsaugojimo judėjimą. 1964 m. buvo sukurta tarptautinė raudonoji knyga (angl. k. *The IUCN's Red List*), kurioje fiksuojami įvairūs reti gyvūnai ir augalija, siekiant juos apsaugoti nuo išnykimo. 1994 m. Tarptautinė gamtos išsaugojimo sąjunga sukūrė vertinimo sistemą, kurioje aiškiai apibrėžti kriterijai ir kategorijos, pagal kurias klasifikuojamas išsaugojimo lygmuo, saugant individualias rūšis bei atsižvelgiant į jų išnykimo tikimybę[30].

XX a. 9 dešimtmetyje tvarusis judėjimas įgavo globalią žmogaus pažangos siekio ir gamtos apsaugos kryptį. Padaryti nuostabūs techniniai sprendimai, įsisavinant vėjo ir saulės energiją kaip atsinaujinančios energijos šaltinį, taip pat pradėti vystyti įvairūs aplinkosaugos projektai[31].

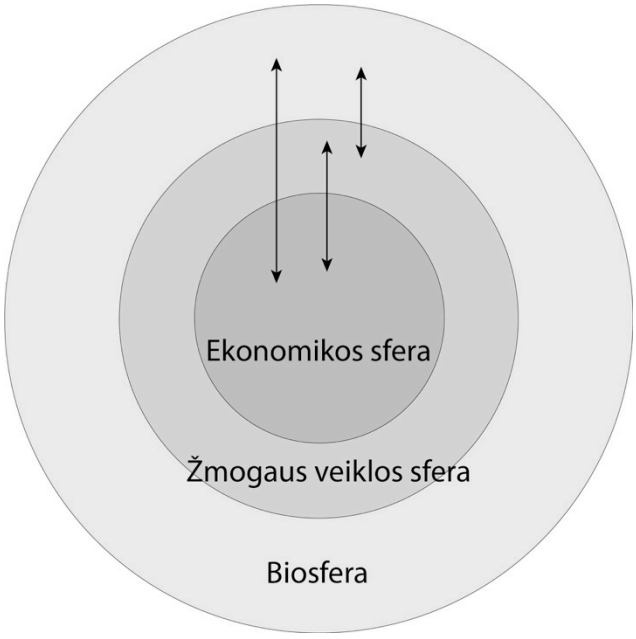
Nuo pirmųjų *eko* judėjimo žingsnių žmonės pastebėjo, kaip kinta jų kasdieniai įpročiai, pavyzdžiui, analizuodami, kaip ir ką valgo, jie kartu keitė ir valgymo įpročius. Netrukus pradėta išsamiau studijuoti, kaip kasdieniai produktai gaminami ir iš ko jie susideda. Vėliau išleistos knygos „Kaip būti žaliu“ (angl. k. *How to be Green*) ir „Žaliojo pirkėjo vadovas“ (1988 m.) (angl. k. *Green Consumer Guide*) su prekių ir prekinių ženklų sąrašais, jų sudėtimi ir informacija apie poveikį gamtai. Kai kurie pardavėjai siūlydami žalius produktus pasitelkė dizainerių pagalbą, jų sprendimus. Tai buvo puiki aplinkosauginė banga, prasidėjusi 7 dešimtmečio pabaigoje – 8 dešimtmečio pradžioje. Pasireiškusi kaip socialinis, politinis ir meninis judėjimas, ji tapo fenomenu, kuris pagimdė „alternatyvų dizainą“ ir „dizainą realiam poreikiui“, taip pat ekologiškas strategijas, kaip „eko dizainas“ ir „žaliasis dizainas“ jau 9 dešimtmetyje[32]. Kai kurie tyrėjai teigia, kad terminas „žaliasis gyvenimo būdas“ susiformavo dėl prekybininkų ir politikų interesų bei propagandos.

[28] K. Jan Oosthoek, *Romantism and Nature*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.eh-resources.org/romanticism-and-nature/
[29] Global Sustainable Cities, *op. cit*.
[30] Holly Dublin, *IUCN Red List of Threatened Species*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.britannica.com/topic/IUCN-Red-List-of-Threatened-Species
[31] Fan Shu-Yang, *Bill Freedman, Principles and Practice of Ecological Design*, 2004, p. 101, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://www.researchgate.net/publication/263141750_Principles_and_practice_of_ecological_design
[32] Gabriele Oropallo, *Making or Unmaking the Environment*, *The Role of Envisioning in the History of Sustainable Design*, Oslo, University of Oslo, 2017, p.13

Socialinė praktika, tokia kaip žaliųjų produktų pirkimas, ir aiškinimai, kaip tapti žaliuoju pirkėju, tapo nauja tendencija[33].

Europoje antroje 9 dešimtmečio pusėje pasikeitė žaliojo vartotojo samprata. 1986 m. Johnas Elkingtonas sudarė dešimties punktų kodą žaliajam dizainui. Jis buvo palankiai priimtas dizainerių ir inžinierių, kurie siekė padėti kompanijoms įvesti žaliojo dizaino gaminius į rinką. 10 dešimtmečio pradžioje šį požiūrį daiktų dizaineriai pavadino dizainu aplinkai[34].

Dar 1979 m. Rene Passet pirmasis vizualiai apibrėžė tvarųjį judėjimą, kaip tris susikertančias sferas, atspindinčias vystymąsi aplinkos, ekonomikos ir visuomenės požiūriu. Remiantis šiuo apibrėžimu, gyvenimiškoji veikla turi suderinti šias tris sferas, siekiant palaikyti tvarumą[35]. Rene Passet grafiškai pavaizdavo santykį tarp gamtos, žmonių ir ekonomikos (1 pav.), tai vėliau tapo ekologiškos ekonomikos simboliu. Piešinyje atskleidžiama gamtos prigimtis iki žmonių bendruomenės ir žmonių bendruomenė, atsisakanti rinkos sistemos[36].



1 pav. Rene Passet tvarumo koncepcija, Iliustracija autorės.

Tvarumo apibrėžimas taip pat siejamas su minėtuoju 1987 m. paskelbtu Bruntland pranešimu „Mūsų bendra ateitis“, kuriame apibrėžiama dinamiška pusiausvyra tarp trijų tarpusavyje susijusių elementų:

— gamtos ekosistemų ir gamtinių išteklių stiprinimo ir apsaugos;

[33] Gabriele Oropallo, *Ibid*., p.13
[34] Alastair Fuad-Luke, *Design Activism: Beautiful Strangeness for a Sustainable World*, London, Earthscan, 2009, p.47
[35] Florian Kongoli, *Role of Science and Technology in Sustainable Development*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-28], http://www.flogen.org/pdf/sips16_524FS.pdf
[36] Joan Martinez-Alier, Roldan Muradian, *Handbook of Ecological Economics*, [s. a.], Edward Elgar Pub, 2013, p. 1 – 2

- ekonomikos produktyvumo;
- socialinės infrastruktūros gerinimo: įdarbinimo, apgyvendinimo, švietimo, medicinos ir kultūros[37].

1992 m. JT „Aplinkos ir plėtros konferencija“ organizavo Žemės viršūnių susitikimą (angl. k. *Earth Summit*), sukviesdama beveik 200 tautų aptarti pasaulinę aplinkosaugos padėtį. Susitikimo metu sudarytas 21 veiksmo planas. Šis viršūnių susitikimas įtvirtino tvarumo debatų reikšmę, o dėl aukšto rango atstovavimo svarstyti klausimai įgavo valstybinę ir institucinę paramą[38]. Vėliau, 1997 m., buvo priimtas Kioto protokolas – tarptautinis susitarimas tarp industrinių valstybių, siekiant per 2008–2012 m. periodą sumažinti išmetamųjų dujų emisiją iki 5.2 %, lyginant su 1990 m. kiekiu[39].

[37] Alastair Fuad-Luke, *op. cit*., p.47
[38] *Ibid.,* p.24
[39] *Ibid*., p.57

A.2. Dabartinė ekosistemos sveikata

Gamta turi ribotą kiekį resursų. Teiginys trumpas ir aiškus, tačiau perduoda svarbią žinią ateities žmonėms. Spartus neatsinaujinančių mineralinių resursų vartojimas, miškų ir pelkių naikinimas, gyvūnų ir augalų nykimas, nuolat blogėjanti oro ir vandens kokybė įspėja apie ilgalaikes problemas[40].

Miškų nykimas

Miškai itin svarbūs ekosistemos funkcionavimui, ypač tokiems procesams, kaip vandens valymas, erozijos kontrolė ir anglies dvideginio konvertavimas. Reguliuojant miško prieaugį ir netekimą, keičiant žemės naudojimo paskirtį, mokslininkai gali apskaičiuoti miškų gebą mažinti dujų, sukeliančių šiltnamio efektą, emisiją[41].

1990 m. pasaulyje buvo 4128 milijonai hektarų miškų. Iki 2015 m. ši teritorija sumažėjo iki 3999 milijonų hektarų. Šis pokytis bendrame pasauliniame žemės plote pajudėjo nuo 31.6 % 1990 m. iki 30.6 % 2015 m.[42]. Lyg ir nedidelis pokytis, bet tai nutiko vos per 25 metus. Daugiausiai miškų išnaikinta tropikuose, Pietų Amerikoje ir Afrikoje. Nuo 1990 iki 2015 m. didelė tropinėje srityje augančių miškų ploto dalis buvo pritaikyta įvairiems žemės darbams[43].

Dėl nuolat augančios žmonių populiacijos miškai tolydžiai verčiami žemės ūkio paskirties arba dirbama žeme[44]. Miškų ekosistema tropikuose ir subtropikuose spėriai keičiama pramoniniais pasėliais ir plantacijomis[45]. Pagrindines grėsmes sukelia daugiamečių kultūrų auginimas, medienos plantacijos ir didelės vandens užtvankos, skirtos hidroelektrinėms[46].

Bendrą ekosistemos sveikatą lemia miškų, gėlo vandens ir jūros gyvūnų rūšių kiekis, kuris per 25 m. laikotarpį (nuo 1973 m. iki 1998 m.) sumažėjo 30 %. Ne tokia sena istorija atskleidžia, kad pusė laukinėje gamtoje esančių miškų jau išnyko – vien 13 % per paskutinius 30 metų. Europoje teliko 1% natūralių miškų[47].

---

[40] Central Intelligent Agency, *The World Fact Book*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2111.html#xx
[41] FAQ, *Global Forest Resources Assessment 2015, How are the world's forests changing?* Rome: The United Nations, 2016, p. 16
[42] *Ibid.,* p. 3
[43] *Ibid.,* p. 3
[44] *Ibid*., p. 3
[45] Díaz S, Fargione J, Chapin FS III, *Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0040277
[46] Tuomas Mattila, Tuomas Helin, [ir. kt.], *Land Use in Life Cycle Assessment,* Helsinki: Finnish Envirronmental Institute, 2011, p. 40
[47] H. Muilerman, H. Blonk, *Towards a Sustainable Use of Natural Resources*, 2001, p. 6, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], http://ec.europa.eu/environment/enveco/waste/pdf/muilerman.pdf

75 % mūsų planetos padengta vandeniu, 97.5 % priklauso vandenynams ir tik 2.5 % yra gėlas vanduo. 70 % gėlo vandens kaupiasi ledynuose ir sniegynų viršūnėse, likusieji 30 % žemės paviršiaus vandens telkiniuose: ežeruose, upėse ir gruntiniuose vandenyse. Dauguma gėlo vandens resursų yra nepasiekiami arba pernelyg užteršti, tad lieka tik 1% pasaulinio gėlo vandens arba 0.003 % žemėje esančio vandens, tiesiogiai pasiekiamo žmogaus reikmėms. Prognozuojama, kad 2030 m. beveik pusė žemėje esančios žmonių populiacijos gyvens ūmaus vandens trūkumo srityse. Šiuo metu planeta yra pusiaukelėje į šią būseną, kurią JT įvardina „Globalia vandens krize“, tačiau žmonija šito nesuvoks iki tam tikro momento. Remiantis Pasaulinio resursų instituto duomenimis, išsivysčiusios šalys (pvz., Europa, JAV) gėlo vandens suvartoja bent 10 kartų daugiau nei šios atsargos atsinaujina likusiose pasaulio šalyse.

Prognozuojama, kad pasaulinis vandens poreikis nuo 2000 m. iki 2050 m. gali padidėti iki 55 %. Didžiausias poreikis bus žemės ūkyje. Paskaičiuota, kad čia bus suvartojama 70 % bendrų gėlo vandens sąnaudų, o maisto pramonėje vandens poreikis iki 2035 m. išaugs iki 69 % – vien tam, kad būtų galima išmaitinti augančią populiaciją.

Siekiant suvokti, kiek ir kokiose žmogaus veiklos srityse sunaudojama vandens, yra skaičiuojamas aplinkosauginis vandens pėdsakas. Tai visas gėlo vandens kiekis, reikalingas mūsų vartojamiems produktams gaminti, ir paslaugoms, kuriomis naudojamės, sukurti.

Jau dabar pernelyg didelis gėlo vandens trūkumas pasireiškia daugumoje pasaulio regionų[48]. Gruntinis vanduo, judėdamas, pasisavina azoto ir fosforo daleles, kurias perneša į giluminius vandenis. Šis užterštas vanduo patenka į geriamojo vandens sistemas ir privačius šulinius, kur gali sukelti rimtų grėsmių visuomenės sveikatai[49].

Per didelis azoto ir fosforo kiekis vandenyje skatina dumblių augimą, tačiau ekosistemos nesugeba susitvarkyti su jų pertekliumi, o tai veikia vandens kokybę, maisto resursus ir vandens gyvūnų buveines, sumažina deguonies kiekį vandenyje, reikalingą žuvims ir kitiems vandens gyvūnams išgyventi. Perteklinis dumblių augimas, vadinamas dumblių žydėjimu, gali smarkiai sumažinti ar eliminuoti deguonį vandenyje, sukeldamas žuvų ligas ir mirtį. Kai kurie dumblių žydėjimai yra pavojingi ir žmogui, nes išskiria toksinus, skatina bakterijų dauginimąsi, galintį sukelti ligas – joms patekus į geriamąjį vandenį, pavartojus užterštą žuvį[50]. Beveik 34 % žuvų rūšių, daugumai iš gėlo vandens telkinių, gresia išnykimas[51].

[48] Leonard F. Konikow, Eloise Kendy, *Groundwater Depletion: A Global Problem*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], http://www.azul.bdh.org.ar/bdh3/archivos/publications/986998/Leonard_F_Konikow-Bueno.pdf
[49] EPA, *Where This Occurs: Ground Water and Drinking Water*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://www.epa.gov/nutrientpollution/where-occurs-ground-water-and-drinking-water
[50] EPA, *Ibid*.
[51] [Everything connects], *Effects of Human Overpopulation*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], http://www.everythingconnects.org/overpopulation-effects.html

Egzistuoja ir kiti būdai, netiesioginiai, kuriais gali būti užteršiamas vanduo:
žemės ūkis: trąšos ir gyvūnų mėšlas, naudojami laukuose, sukelia žemės koroziją, kuri gali tapti didžiausiu azoto ir fosforo taršos šaltiniu pasaulyje;
lietaus vanduo: krituliams iškritus miestuose, susidaręs vanduo teka kietaisiais paviršiais, tokiais kaip stogai, kelkraščiai ir keliai, ir pakeliui surinktus teršalus nuneša į vietinius vandens kelius;
nuotekų vanduo: nuotekos ir septinis vanduo sudaro didelius vandens atliekų kiekius. Jeigu šiomis sistemomis tinkamai nesirūpinama, o esantys teršalai laiku nepašalinami, jie gali patekti į vandens telkinius;
iškastinis kuras: elektros energijos gamyba industrijai, transportui ir žemės ūkiui naudoja iškastinį kurą. Degant kurui, azoto dalelės patenka į orą. Kuo daugiau gaminama energijos – tuo daugiau išskiriama azoto atliekų[52], vėliau su krituliais patenkančių į vandens telkinius.

Dirvožemio erozija

Per paskutinius 150 metų planeta prarado pusę viršutinio dirvožemio. Jo kokybė yra nuolat veikiama žemės ūkio faktorių. Tinkamiausias žemės ūkiui dirvožemis jau iškultivuotas, o tai veda link didėjančios žemės erozijos ir bioįvairovės nykimo. Nuolat augantis žemės ūkio produktų poreikis skatina miškus ir pievas adaptuoti ganykloms ir pasėliams. Apytikriai 37 % pasaulio žemės yra naudojama žemės ūkio reikmėms, apie 11 % naudojama javų auginimui, o likusi – ganykloms[53].

Perėjimas nuo natūralios vegetacijos prie žemdirbystės dirvožemiui per sunkus ir jis negali išlaikyti skirtingų dažnai kultivuojamų kultūrų, tokių kaip kava, medvilnė, palmių (palmių aliejui), sojos pupelių ir kviečių – jų auginimas skatina natūralią dirvožemio koroziją[54].

Gamtoje natūralus dirvožemio atsinaujinimo procesas ypatingai lėtas ir brangus, o ekonomiškai neišsivysčiusiose šalyse praktiškai neįgyvendinamas[55]. Tačiau dirvožemio erozija yra pavojingesnė nei derlingos žemės praradimas, kurį sukelia teršalai ir nuosėdos, užkemšančios vandens kelius ir sukeliančios masinį žuvų ir kitų gyvūnų rūšių praradimą[56].

[52] EPA, *op. cit*.
[53] Esa, *Agriculture Overview*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://earth.esa.int/web/guest/earth-topics/agriculture
[54] World Wild Life, *Soil Erosion and Degradation*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-05], https://www.worldwildlife.org/threats/soil-erosion-and-degradation
[55] *Ibid*.
[56] *Ibid.*

Iškastinio kuro limitas

Visame pasaulyje suvartojama daugiau nei 11 milijardų tonų iškastinio kuro ir kiekvienais metais šis skaičius auga. Naftos žaliavos rezervai kasmet sumažėja maždaug 4 milijardais tonų[57]. Jei šie skaičiai ir toliau didės, mums žinomų klodų pakaks iki 2050 m.[58] Be to, jei norime išlaikyti vidutinę žemės temperatūrą, kad ji neviršytų iki industrinės revoliucijos buvusios temperatūros ne daugiau nei 2^0C[59], tam reikėtų išlaikyti nepaliestus ne mažiau nei 65 % mums žinomų resursų[60]. Iki to laiko, kai pasibaigs naftos atsargos 2050x[61], dar liks dujų ir anglies atsargos. Bet jei padidinsime dujų gamybos apimtį, siekdami užpildyti energijos spragas, atsiradusias dėl naftos trūkumo, šių resursų mums pakaks tik dar 10 metų. Taip pat dažnai teigiama, kad esamo anglies resursų kiekio pakaks šimtams metų. Tačiau jei pradėtume kompensuoti energijos spragas, atsiradusias dėl naftos ir dujų trūkumo, šiandieniniai anglies ištekliai pasibaigtų 2090 m.[62] Taip pat negalima nepaminėti mineralinių rūdų, kurių poreikis paskutiniu metu auga ne mažiau nei iškastinio kuro; taip pat pastebimai ženkliai išaugusi trąšų (azoto, fosforo, kalio) paklausa žemės ūkiui – didesnė nei tikėtasi; o metalų paklausa per ateinančius 50 metų gali išaugti dvigubai[63].

Ekotoksiškumas

Ekotoksikologija – tai mokslas, studijuojantis natūralių arba žmogaus sukurtų substancijų toksišką poveikį florai ir faunai. Ekotoksikologijos dėka mokslininkai gali nustatyti teršalų kiekį ir lygį, sukeliantį neigiamą poveikį gyvūnams ir augalams.

XX amžiuje, plastiko eroje, sukurta gausybė sintetinių biologiškai neskaidžių polimerų, tokių kaip pavojingi cheminiai junginiai, naudojami herbicidams, pesticidams, pramoniniams tirpikliams ir kt.[64] Pesticidai (tame tarpe ir herbicidai (žolei)), insekticidai (vabzdžiams), fungicidai

---

[57] Central Intelligent Agency, *op. cit.*

[58] [Ecotricity], *The End of Fossil Fuel*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-13], https://www.ecotricity.co.uk/our-green-energy/energy-independence/the-end-of-fossil-fuels

[59] Paryžiaus klimato kaitos susitarimas – 2015 m. gruodžio 12d. paskelbta konvencija siekia sustiprinti pasaulio atsaką į klimato kaitos grėsmes, vadovaudamasi tvarios plėtros principais. Konvencijos šalys dalyvės įsipareigoja užtikrinti, kad vidutinės pasaulio temperatūros didėjimas būtų gerokai mažesnis nei 2 °C, dedant pastangas, kad temperatūros didėjimas neviršytų 1,5 °C , palyginus su ikipramoninio laikotarpio lygiu; Eur-Lex, *Paryžiaus susitarimas*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX:22016A1019(01)

[60] Hannah Ritchie, *How Long Before We Run Out of Fossil Fuels?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://ourworldindata.org/how-long-before-we-run-out-of-fossil-fuels

[61] Paskaičiavimai prognozuoja, kad esančių naftos resursų turėtų pakakti iki 2050 m., tačiau atsižvelgiant į alternatyvios energijos integraciją ir kartais atrandamus naujus resursų taškus, po 2050 dedamas x, kuris išreiškia mums nežinomą metų skaičių, tarsi matematinėje lygtyje nežinomasis „x".

[62] [Ecotricity], *op. cit.*

[63] H. Muilerman, H. Blonk, *op. cit*., p. 3

[64] M. R. Parsek, S. M. McFall, A. M. Chakrabarty, *Microbial Degradation of Toxic, Environmental Pollutants: Ecological and Evolutionary Considerations*, Madrid: Elsivier, 1995, p. 175 – 188

(grybams), nematicidai (nematodai[65]), rodenticidai (stuburiniai nuodai) ir kiti chemikalai, naudojami pasėliams tręšti, ūkininkams padėjo surinkti gausesnius derlius, tačiau dažnas šių medžiagų naudojimas pakeitė dirvožemio struktūrą ir sutrikdė mikroorganizmų balansą, susiformavo palanki terpė augti pavojingoms bakterijoms naudingų rūšių sąskaita[66].

Žemės ūkyje naudojami pesticidai stipriai veikia ir vandens kokybę bei sukelia rimtą pavojų aplinkai[67], užteršdami dirvožemį. Jie taip pat kenkia augalams ir gyvūnams bei žmonėms[68]. Amerikos chemijos draugijos duomenų bazėse yra užregistruota 13 milijonų chemikalų, o nuo 1993 m. šis sąrašas kasmet papildomas 500 000 naujų junginių[69].

Dirvožemio taršos tipai, be žemės ūkio keliamos taršos, apima ir industrines atliekas bei urbanistinę taršą[70]. Atliekos, sukeliančios sausumos taršą, klasifikuojamos į komunalines kietąsias atliekas, konstrukcines ir statybines arba nuolaužas ir pavojingas atliekas[71].

Rūgštinis lietus ir vandenynų rūgštėjimas

Didžiąją dalį sieros dioksido į atmosferą išskiria elektrinės ir suformuoja didelius azoto oksidų kiekius, ypatingai degindamos iškastinį kurą, tokį kaip anglis. Šios medžiagos į orą taip pat patenka per išmetamąsias dujas iš automobilių, sunkvežimių ir autobusų. Tokio tipo tarša sukelia rūgštinius lietus.

Rūgštinis lietus – tai platus apibrėžimas, kuris apima bet kokią kritulių formą su rūgštinėmis dalelėmis, tokiomis kaip sieros arba azoto rūgštis. Tai gali būti lietus, sniegas, rūkas, kruša ar netgi dulkės su rūgštinėmis dalelėmis[72]. Įprasto lietaus ph yra 5.6, o rūgštinio lietaus ph – tarp 4.2 ir 4.4[73]. Dėl šio lietaus medžiai miškuose lėčiau auga, lapai ir spygliai ruduoja ir krenta. Jis kenkia medžiams, tirpindamas ir išplaudamas kalcį ir kitus mineralus dirvožemyje bei medžių lapuose[74].

Rūgštinis lietus gali būti dviejų rūšių – šlapio nusėdimo (angl. k. *Wet Deposition*) ir sauso nusėdimo (angl. k. *Dry Deposition*).

---

[65] Nematodai – parazitai, augalų kenkėjai, dažniausiai puolantys miežinių šaknis.
[66] World Wild Life, *Soil Erosion and Degradation*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-05], https://www.worldwildlife.org/threats/soil-erosion-and-degradation
[67] Edwin D. Ongley, *Control of Water Pollution from Agriculture*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], http://www.fao.org/docrep/w2598e/w2598e07.htm
[68] World Wild Life, *op. cit.*
[69] Charles E. Roe, Karl Rohr, *op. cit.*
[70] *Ibid.*
[71] Jerry A. Nathanson, *Land Pollution*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.britannica.com/science/land-pollution
[72] EPA, *What is Acid Rain?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-05], https://www.epa.gov/acidrain/what-acid-rain
[73] EPA, *Ibid.*
[74] United States Environmental Protection Agency, *Learning About Acid Rain*, Washington: Office of Air and Radiation, 2008, p. 9

Šlapio nusėdimo rūgštinis lietus: sieros ir azoto rūgštis susiformuoja atmosferoje ir krenta į žemę, susijungusi su lietumi, sniegu, rūku, kruša.

Sauso nusėdimo rūgštinis lietus: rūgštinės dalelės ir dujos gali susidaryti ant įvairių paviršių, augalų, pastatų ir tuo pačiu metu kelia pavojų žmogaus sveikatai. Kai susiformavusi rūgštis nuplaunama lietaus, visos šios dalelės nuteka į žemę ir taip gali pakenkti augalams bei laukinei gamtai (žuvims, vabzdžiams)[75].

Vandenynų rūgštėjimas

Anglies dvideginiui (CO_2) patekus į jūros vandenį, įvyksta cheminė reakcija, dėl kurios sumažėja ph, atsiranda daugiau laisvų vandenilio jonų, kurie jungiasi su karbamido jonais; to rezultatas – jų koncentracija, kuri yra biologiškai svarbi kalcio karbonato mineralams, sumažėja. Šis procesas vadinamas vandenynų rūgštėjimu[76]. Industrinės revoliucijos pradžioje vandenynų vidutinis ph buvo apie 8.2, o šiandien beveik 8.1. Gali pasirodyti, kad tai nedidelis skirtumas, tačiau ph skalė kaip ir Richterio skalė yra logaritminė ir šis pokytis rodo 30 % parūgštėjimą[77]. Jūros vandenyje sumažėjus karbamido jonų koncentracijai, organizmams, tokiems kaip austrės, jūros ežiai, seklių vandenų koralams, gėlavandeniams koralams ir kalkintam planktonui gyvenimas pasunkėja, nes jie nebegali pasisavinti reikiamo kalcio karbonato mineralų kiekio pasigaminti kiautams[78]. Dėl vandenynų rūgštėjimo sumažėja koralų rifų galimybė gamintis skeletinę struktūrą[79]. Išstudijavus 69 koralų kolonijas Didžiajame barjeriniame rife, paaiškėjo, kad koralų kalcifikacija sumažėjo 14 % per 1990–2005 m. laikotarpį. Manoma, kad to priežastis – pakilusi temperatūra ir vandenynų rūgštėjimas[80].

Ozono sluoksnis

Gyvybę žemėje nuo UV spindulių saugo stratosferinis ozono sluoksnis, kuris veikia it skydas arba apsauga nuo saulės. 90 % ozono yra stratosferoje[81], likusieji 10 % troposferoje[82].

---

[75] EPA, *op. cit.*
[76] Adrienne Sutton, *Ocean Acidification: A Fundamental Problem for the Future of Recreational Diving*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.pmel.noaa.gov/pubs/PDF/sutt3583/sutt3583.pdf
[77] *Ibid.*
[78] National Oceanic Atmospheric Administration, *Ocean Acidification*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], http://www.noaa.gov/resource-collections/ocean-acidification
[79] PMEL Carbon Program, *What is Ocean Acidification?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.pmel.noaa.gov/co2/story/What+is+Ocean+Acidification%3F
[80] Adrienne Sutton, *op. cit.*
[81] Stratosfera – (*lot. stratum* – sluoksnis + *gr. sphaira* – rutulys) – tai atmosferos sluoksnis tarp troposferos ir mezosferos (nuo 8–17 iki 50–55 km aukščio). Čia temperatūra svyruoja nuo – 40 °C iki – 80 °C, joje mažiau vandens garų ir daugiau ozono; lietuviuzodynas.lt, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-09], http://www.lietuviuzodynas.lt/terminai/Stratosfera

Vidutinio dažnio pasikartojančią UV radiaciją (nuo 200 nm iki 315 nm) sugeria ozono sluoksnis – nuo 97 % iki 99 %[83]. Tačiau šis apsauginis sluoksnis menksta dėl ozono skylių, kurios atsiranda, kai sluoksnis suplonėja žemiau 200 dobsono vienetų (D. V.)[84]. Pirmą kartą ozono skylės atrastos 1970 m. Antarktidoje. Nuo 2000 m. ozono sluoksnis kasmet plonėja 0.5 %[85]. Moksliniais tyrimais patvirtinta, kad ozono sluoksnio plonėjimą sukelia žmogaus veikla, ypatingai žmogaus sukurti chemikalai, kurių sudėtyje yra chloro arba bromo. Šie chemikalai plačiai žinomi kaip ozono sluoksnį ardančios medžiagos (angl. k. *Ozone – Depleting Substances*)[86]. Ozono sluoksnio plonėjimą, beveik 80 %, nulėmė chlorfluorangliavandeniliai (angl. k. *Chlorofluorocarbons*). Ozono sluoksnį ardančių medžiagų sudėtyje yra hidrochlorfluorangliavandenilių (angl. k. *Hydrochlorofluorocarbons*) ir nepastovių organinių junginių (angl. k. *Volatile organic compounds*), dažnai randamų išmetamosiose transporto dujose bei šalutiniuose pramonės procesų produktuose, freonuose ir aerozoliuose. Žemesniuose atmosferos sluoksniuose ozono sluoksnį ardančios medžiagos ganėtinai stabilios, tačiau patekusias į stratosferą jas pažeidžia UV spindulių radiacija, dėl kurios dalelės skyla – atsiskiria chloro atomai, kurie pamažu naikina ozono (O_3) molekules. Šis procesas gali kartotis iki 100000 kartų[87].

Ozono sluoksnio plonėjimas gali sukelti greitesnį daugelio medžiagų irimą. Tai medžiagos, kurių sudėtyje yra PVC (polivynilchlorido), nailono ir PET (polietileno tereftalato)[88]. UV spindulių radiacija gali pakenkti žemės ir vandens biocheminiams ciklams, keisdami tokias dujas, kaip anglies dvideginis (CO_2), anglies monoksidas (CO), karbonio sulfidas (COS)[89]. Vasaros metu, jei ozono sluoksnio retėjimas pasiekia 15 % virš vandens vidurkio, per kelias dienas pirmuosiuose metruose nuo vandens paviršiaus zooplanktonas dėl padidėjusios radiacijos gali numirti[90]. UV radiacija gali modifikuoti žydėjimo laikotarpį bei žydinčių augalų kiekį[91].

---

[82] Troposfera – (tropo – + *gr. sphaira* – rutulys) – apatinis (prie žemės), pagrindinis atmosferos sluoksnis iki 8–10 km storio poliarinėse, 10–12 km vidutinėse ir 14–18 km storio atogrąžų platumose; ~os būdinga savybė: oro temperatūra, kylant į viršų, kas vienas km krinta vidutiniškai 6,5 °C; ~oje yra beveik visi debesys, dauguma atmosferos aerozolių; viršutiniuose sluoksniuose atmosferos slėgis žemesnis negu apatiniuose. lietuviuzodynas.lt, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-09], http://www.lietuviuzodynas.lt/terminai/Troposfera

[83] Fakhra Anwar, Fahad Nazir Chaudhry, [ir kt.], *Causes of Ozone Layer Depletion and Its Effects on Human: Review*, *Atmospheric and Climate Sciences*, 2016, p. 129 – 134, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-09], https://www.researchgate.net/publication/292071680_Causes_of_Ozone_Layer_Depletion_and_Its_Effects_on_Human_Review

[84] Dobsono vienetas – bendro ozono kiekio matavimo vienetas. 1 mm ozono sluoksnio storis esant 0 °C temperatūrai ir 1013 hPa atmosferos slėgiui yra lygus 100 Dobsono vienetų (D.V.); *Mažasis stebėtojo meteorologo žinynas*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-09], http://orai.biz/meteoterminai.htm

[85] Fakhra Anwar, Fahad Nazir Chaudhry, [ir kt.], *op. cit*., p. 129 – 134

[86] Conserve Future Energy, *What is Ozone Layer?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-13], https://www.conserve-energy-future.com/ozone-layer-and-causes-of-ozone-depletion.php

[87] [Help Save Nature], Ozone – depleting Substances, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://helpsavenature.com/ozone-layer-depletion-effects-causes

[88] Joe Buchdahl, Ozone Depletion, *Fact Sheet Series for Key Stage 4 and A-Level, Atmosphere, Climate & Environment Information Programme*, Manchester: ARIC, 2002, p.50

[89] *Ibid.,* p. 51

[90] *Ibid.,* p.45

[91] [Help Save Nature], *op. cit.*

Poveikis žmogui:

odos vėžys: UV spindulių perteklius gali sukelti odos vėžio vystymąsi – piktybinę melanomą ir vėžinių ląstelių formavimąsi;

akių pažeidimai: tiesioginiai UV spinduliai gali sukelti fotokeratitą (balto sniego aklumas) ir kataraktą;

imuninė sistema: padidėjęs UV spindulių kiekis lėtina imuninės sistemos veiklą;

spartesnis odos senėjimas: pastovus UV spindulių kiekis gali sukelti fotoalergiją, kuri pasireiškia momentiniu bėrimu, ypatingai jautrios odos žmonėms;

kitos galimos pasekmės: ozonas gali sukelti kvėpavimo problemas, skausmą krūtinėje, gerklės sudirgimą ar apsunkinti plaučių funkcionavimą[92].

Dujų emisijos ir globalinis atšilimas

Dujos, tokios kaip anglies dvideginis, azoto oksidas, etanas ir kt., aplink žemės atmosferą suformuoja dujų sluoksnį, neleidžiantį infraraudoniesiems spinduliams sugrįžti į kosmosą. Priešingai, jis sulaiko šiuos spindulius ir atspindi atgal į žemės atmosferą. Šis procesas vadinamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisija [93].

Anglies dvideginis (toliau CO_2) – tai viena iš pagrindinių šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Skaičiuojant globaliai, CO_2 sustiprina šiltnamio efektą daugiau nei 60 %. Industrializuotose šalyse šių dujų emisijų susidaro daugiau nei 80 %. CO_2 atmosferoje gali išsilaikyti 50–200 metų, atsižvelgiant į tai, kaip su jomis susitvarko gamta ir vandenynai. Nuo 1800 m. šiltnamio efektą sukeliančių dujų koncentracija pakilo 30 % dėl nuolat deginamo iškastinio kuro energijai išgauti.

Metanas (toliau CH_4). Nuo industrinės revoliucijos pradžios CH_4 koncentracija atmosferoje išaugo dvigubai, taip sustiprindama šiltnamio efektą lemiančių dujų formavimąsi net 20 %. CH_4 dujas gamina organinėmis medžiagomis mintančios bakterijos ten, kur yra deguonies trūkumas. Jas taip pat gali išskirti žmogaus sukurti procesai, tokie kaip kalnakasyba ar iškastinio kuro deginimas, gyvulininkystė, ryžių auginimas ar sąvartynai (organinės atliekos stokoja reikiamo kiekio deguonies).

Atmosferoje CH_4 dujos sulaiko šilumą, o lyginant su CO_2 jos 23 kartus stipresnės, tačiau gyvavimo laikotarpis žymiai trumpesnis – 10–15 metų.

Azoto oksidą (NO) išskiria vandenynai, atogrąžų miškai ir kai kurios bakterijos dirvožemyje. Dėl žmogaus veiklos NO dujos į atmosferą patenka iš azoto pagrindu gaminamų trąšų, deginant iškastinį kurą, taip pat chemijos pramonėje gaminant nuotekų valymo įrangą.

---

[92] *Ibid.*

[93] Bhajan Chandra Barman, *Global Warming and Climate Change*, [interaktyvus], patalpintas IJARP, 2017 rugsėjis, p. 69 – 72, [žiūrėta 2018-06-23], http://www.ijarp.org/published-research-papers/sep2017/Global-Warming-And-Climate-Change.pdf

Fluoruotos šiltnamio efektą sukeliančios dujos natūraliai nesusidaro, tai – specialiai sukurtos dujos, skirtos patenkinti žmogaus poreikius industrijoje. Pasauliniu mastu šių dujų emisija sudaro 1.5 %, tačiau nereikia apsigauti, mat jų poveikis 22000 kartų stipresnis nei CO_2 dujų, o atmosferoje jos gali išsilaikyti tūkstančius metų[94].

Globalinis atšilimas – tai nuolat kylanti žemės paviršiaus temperatūra, o klimato kaita – atšilimas ir jo sukeliamas „šalutinis poveikis“, toks kaip tirpstantys ledynai, stiprėjančios liūtys ar vis dažnesnės sausros[95]. Nuo 1880 m. vidutinė žemės paviršiaus temperatūra pakilo iki 0.8 ^0C[96]. Ryškiausias temperatūros pokytis nuo industrinės revoliucijos pradžios užfiksuotas XX a. 8 dešimtmetyje. Manoma, jog tą paskatino ženkliai išaugusi dujų emisija.

Dėl žmogaus veiklos pasikeitė cheminė atmosferos sudėtis, susiformavo šiltnamio efektą sukeliančios dujos, tokios kaip anglies dvideginis (CO_2), metanas (CH_4) ar azoto oksidas (NO). Atmosferos koncentracija padidėjo dvigubai, o su ja apie 15 % nuo industrializacijos pradžios pakilo ir azoto oksido koncentracija[97].

Globalinio atšilimo pasekmės:

- dėl tirpstančių ledynų kyla jūros lygis, dėl to vyksta pasikartojantys potvyniai žemose pakrančių zonose;
- skirtingose pasaulio zonose pradėjo dominuoti sausros, o kai kurios zonos, priešingai, kenčia nuo lietaus ir sniego audrų;
- formuojasi geriamo vandens trūkumas sausringose ir pusiau sausringose zonose;
- poveikis žmogaus sveikatai – dėl kylančios temperatūros masiškai dauginasi uodai ir kiti ligų nešiotojai, būdingi šiltiems kraštams. Dėl to padidėja rizika užsikrėsti tokiomis ligomis, kaip maliarija, dengė, geltonoji karštinė ir pan.;
- dažnėjančios sausros ir kenkėjų dauginimasis gali sukelti žemės ūkio produkcijos ir maisto trūkumą[98].

Jei ir toliau globalinis atšilimas nebus kontroliuojamas, tai pasireikš akivaizdžiais klimato pokyčiais, tokiais kaip nuolat kylantis jūros lygis, vandenynų rūgštėjimas ar kardinalūs oro pokyčiai, nebūdingi tam tikroms pasaulio sritims, sukeldami katastrofiškus padarinius gamtai ir visuomenei[99].

---

[94] Europa.eu, *Understanding Greenhouse Gases*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], https://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_en.pdf

[95] Caitlyn Kennedy Rebecca Lindsey, *What's the Difference Between Global Warming and Climate Change?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.climate.gov/news-features/climate-qa/whats-difference-between-global-warming-and-climate-change

[96] Holly Shaftel, *What's in a Name? Weather, Global Warming and Climate Change*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://climate.nasa.gov/resources/global-warming/

[97] Bhajan Chandra Barman, *op.cit.,* p. 69 – 72

[98] *Ibid.,* p. 69 – 72

[99] Marc Lallanila, *What Is the Greenhouse Effect?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.livescience.com/37743-greenhouse-effect.html

Šiandien genetiškai modifikuoti (toliau GM) augalai plačiai auginami visame pasaulyje. Palankumo jie susilaukia dėl potencialiai pranašių savybių, leidžiančių gaminti maistingesnius ir geresnės kokybės javus, susilaukti didesnio derliaus. GM augalai yra ligoms ir šalčiams / sausroms / druskai atsparūs, reikalauja mažiau chemikalų apdirbimui, trąšų, vandens, ženkliai krenta pesticidų poreikis. Daržovės ir vaisiai gali ilgiau stovėti šaldytuvų lentynose (pvz., pomidorai) arba kuriami naudingi maisto produktai panašūs į vakcinas (pvz., bananai su bakterijomis), taip pat nebrangūs ir sveikatai naudingi produktai (morkos, sulaikančios daugiau antioksidantų). Pavyzdžiui, GM auksiniuose ryžiuose gausu beta karotino, kurio dėka sumažėja aklumo rizika[100].

Vis dėlto nepaisant teigiamų savybių gausos, egzistuoja ir tam tikros šalutinės reakcijos. Pavyzdžiui, 99 % GM javų arba toleruoja, arba gamina insekticidus. Tai gali būti viena iš priežasčių, dėl kurios skyla ištisos kolonijos bičių ir masiškai miršta drugeliai. Jei dėl GM organizmų žemėje nyksta apdulkintojai, tai reiškia, kad jie gali sukelti neigiamą pavojų ir žmogui, ir kitiems žinduoliams[101]. Paprastai apsaugai nuo parazitų javai apipurškiami tirpalais, kurių sudėtyje yra natūrali Bt bakterija. Siekiant kontroliuoti vabzdžių ir kenkėjų kiekį, tas pats Bt toksinas yra integruojamas į augalo genomą – sukuriamas GM produktas. Tačiau, GM bulvėmis maitintos žiurkės pradėjo neįprastai elgtis, o jų imuninė sistema tapo lėtesnė. Iki šiol nėra aišku, kokį poveikį žmogaus mityboje Bt toksinas daro metabolizmui. Kai kurios studijos atskleidžia, kad Bt proteinai nėra iki galo suvirškinami arba Bt genas gali integruotis į žmogaus genomą[102]. Kadangi GM maisto sudėtyje yra naujų endogeninių baltymų, su kurių veikla žmogaus imuninė sistema niekada nebuvo susidūrusi, tai gali sukelti tam tikras alergines reakcijas maistui, tokias kaip alerginė astma, atopinis dermatitas[103]. Nustatyta, kad daugumą sunkių alerginių reakcijų sukelia aštuoni maisto produktai: pienas (galvijų), soja, riešutai, kiaušiniai, kviečiai, žuvis, vėžiagyviai, medžių ir graikiniai riešutai[104].

Iki 2004 m. fermeriai naudojo 86 % daugiau herbicidų GM sojai nei genetiškai nemodifikuotai sojai. Ištirta, kad dauguma Jungtinėje Karalystėje kylančių alerginių simptomų sojai kyla dėl perteklinio glifosato[105] pasisavinimo. Atlikus išsamią alergijų studiją paaiškėjo, kad simptomai, tokie kaip dirgliosios žarnos sindromas, virškinimo problemos, chroniškas nuovargis,

[100] Kiran Kumar, Saluja Rohit, [ir. kt], *Impact of Genetically Modified Food on Allergenicity*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], https://www.researchgate.net/profile/M_N_Kiran_Kumar/publication/253165956_Impact_of_Genetically_Modified_Food_on_Allergenicity/links/0046351f625f6ad4aa000000/Impact-of-Genetically-Modified-Food-on-Allergenicity.pdf

[101] Rady Ananda, *The Effects of Genetically Modified Foods on Animal Health*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], https://www.globalresearch.ca/the-effects-of-genetically-modified-foods-on-animal-health/16747

[102] Kiran Kumar, Saluja Rohit, [ir. kt], *op. cit.*

[103] *Ibid.*

[104] *Ibid.*

[105] Glifosatas – herbicidas, naudojamas piktžolių naikinimui žemės ūkyje, geriau žinomas kaip raundapas (angl. k. *Roundup*).

galvos skausmas, mieguistumas, odos problemos (egzema, aknė), yra susiję su sojos vartojimu. O tokie simptomai kaip pykinimas, galvos skausmas, mieguistumas, odos bėrimas, deginimas ar niežėjimas susiję su glifosato pertekliniu įsisavinimu[106].

GM javai gali būti priežastimi, dėl kurios susiformuoja nauji GM kenkėjai, piktžolės ir nuolat intensyvėjantis jų neigiamas poveikis[107]. Situacija tokia pat pavojinga, kaip ir su antibiotikais, Bt-grūdų naudojimas turi įvairių pasekmių:

- Bt toksinai, aktyviai kaupiasi dirvožemyje, net ir po to kai javai nuimti;
- Jie neigiamai veikia vabzdžius, pavyzdžiui bites, nematodus ir paukščius. Pastarieji vartoja GM sėklas, jų produktus arba gyvena glifosato prisotintame dirvožemyje;
- nuolat kuriant super piktžoles, super vabzdžius, susiformavo tam tikra priklausomybė nuo vienos rūšies pesticidų ar herbicidų, kuriems ima priešintis vabzdžių bendruomenė. Dėl nereguliariai naudojamų glifosatui atsparių javų epidemiškai išvešėjo glifosatui atsparios piktžolės[108];
- augalai, padengti GM javų žiedadulkėmis, auga lėčiau ir linkę sunykti. Panašius rezultatus gavo mokslininkai, tyrinėję medvilninę kandį, kurią maitino GM medvilne, taip pat amarus, kurie mito GM bulvėmis. Toks pat žalingas poveikis pasireiškia gyvūnams, mintantiems kitais gyvūnais, pavyzdžiui, boružėms, mintančioms amarais[109].

Poveikis žmogui

Populiacija miestuose sparčiai auga – nuo 751 milijonų gyventojų 1950 m. iki 4.2 milijardų 2018 m. Šiandien 55 % populiacijos gyvena miestuose ir prognozuojama, kad šis skaičius 2050 m. išaugs iki 68 %[110]. Šiandieniniai žmonės gyvena tokiame dideliame pasaulyje ir tuo pačiu metu tokiame mažame, kur dauguma yra įsikūrę mega miestuose su sudėtinga infrastruktūra ir absoliučia tarša. Jėgainės, gamyklos, namai ir automobiliai – visa tai išskiria didelius kiekius smulkių teršalų, sukeliančių ligas, tačiau jie yra pernelyg maži, kad būtų pastebėti. Kartą įkvėpus šių dalelių, jos gali nusėsti giliai organizme, patekti į kraują, sukelti uždegimines reakcijas. Pavyzdžiui, patekusios į smegenis, gali sunaikinti jautriausias ląsteles, sukelti atminties problemų.

---

[106] IRT, *Genetically Engineered Foods May Cause Rising Food Allergies (Part One), Genetically Engineered Soybeans*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], https://responsibletechnology.org/genetically-engineered-foods-may-cause-rising-food-allergies-part-one/

[107] [Экологический портал], *Неблагоприятные Последствия Высвобождения ГМО в Окружающую Среду и Методы их Оценки*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], http://portaleco.ru/geneticheski-modificirovannye-organizmy/neblagoprijatnye-posledstvija-vysvobozhdenija-gmo-v-okruzhajushchuju-sredu-i-metody-ih-ocenki.html

[108] Deniza Gertsberg, *Loss of Biodiversity and Genetically Modified Crops*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], http://gmo-journal.com/2011/06/17/loss-of-biodiversity-and-genetically-modified-crops/

[109] Ian Murnaghan, *Are GM Foods Destroying Biodiversity?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], http://www.geneticallymodifiedfoods.co.uk/are-gm-foods-destroying-biodiversity.html

[110] United Nations, *2018 Revision of World Urbanization Prospects*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-10], https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html

Tyrimais nustatyta, kad suaugusieji, gyvenantys intensyvaus transporto judėjimo zonose, kur dominuoja oro užterštumas, dažnai kenčia nuo įvairių kvėpavimo sistemos ligų[111].

Pavyzdžiui, astma vaikų ligų sąraše yra antra pagal paplitimą chroniška liga, būdinga jaunesniems nei penkerių metų vaikams. Ji dar labiau paplitusi suaugusiųjų tarpe. Astma ir kitos alerginės ligos, veikiamos padidėjusio žemutinio ozono lygio, gali iššaukti įvairias reakcijas, tokias kaip skausmas krūtinėje, kosulys, gerklės sudirgimas, dusimas; paaštrinti bronchitą ar kitas plaučių ligas[112].

Gyvename pasaulyje, kuriame dominuoja greitis. Viskas paklūsta greičiui: maistas, mada, pristatymas, gyvenimo būdas, darbas ir netgi santykiai. Jei nesi pakankamai greitas, gali tapti nevykėliu. Miestuose pėsčiųjų ėjimo greitis pradėtas studijuoti jau 1976 m.[113] Remiantis britų psichologo dr. Richardo Wisemano tyrimais, nuo 1990–tųjų bendras pasaulio gyvenimo tempas padidėjo 10 %, kai kuriose vietovėse 20 %, o Singapūre per pastarąjį dešimtmetį – daugiau nei 30 %[114].

Bet viskas turi savo kainą, šiuo atveju tai – žmogaus sveikata. Stresas tampa aktualiu to rodikliu. XXI a. visuomenėje dominuoja įsitikinimas ir mąstymo būdas, momentinį impulsą iškeliantis ir paverčiantis vertybe, pasireiškiantis „noriu to dabar“ arba „padaryk tai dabar“ principais. Tyrimai atskleidė, kad dauguma jaunų žmonių pasižymi nekantrumu, dėl to patenka į rizikos grupę dėl nuolat kylančio kraujospūdžio. Kylant kraujospūdžiui, išsiskiria hormonai – adrenalinas, noradrelinas ir kortizolis – sukeliantys daugybę rizikos veiksnių formuotis širdies ir inkstų ligoms[115].

Nedideli įtampos impulsai nervų simpatinėje sistemoje gali būti naudingi, nes jų dėka atsiranda daugiau energijos, suaktyvėja sąmoningumas, mažėja jautrumas skausmui. Tačiau, jei ši būsena tęsiasi nuolat – kelias dienas ar savaites – dėl ilgėjančio ir kylančio streso hormonų lygmens „nusidėvi“ kūnas ir mintys. Dėl chroniškos stresinio aktyvumo būsenos gali pakilti kraujospūdis, susilpnėti imuninė sistema, sumenkti raumenų masė, kaulų tankis, kognityvinė funkcija[116]. Modernus greito gyvenimo būdas skatina hiperstimuliaciją ir pernelyg intensyvų tvarkaraštį, visa tai tampa chroniško streso faktoriais, vedančiais link elgsenos, nuotaikos ir

[111] Lindsey Konkel, *Dirty Air Can Harm Your Brain and Stress The Body*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dirty-air-can-harm-your-brain-and-stress-body)
[112] IWGCCH, *A Human Health Perspective on Climate Change*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.cdc.gov/climatechange/pubs/hhcc_final_508.pdf
[113] Peter Wirtz, Gregor Ries, *The Pace of Life - Reanalysed: Why Does Walking Speed of Pedestrians Correlate with City Size?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.researchgate.net/publication/233521899_The_Pace_of_Life_-_Reanalysed_Why_Does_Walking_Speed_of_Pedestrians_Correlate_With_City_Size
[114] Christine Louise Hohlbaum, *How Can We Keep Up in This Fast-paced World?* [interaktyvus], [žiūrėta 2015-05-02], https://www.psychologytoday.com/intl/blog/the-power-slow/200911/how-can-we-keep-in-fast-paced-world?amp
[115] Marlynn Wei, *Health Effects of Stress in the City*, [interaktyvus], [žiūrėta 2015-05-02], https://www.psychologytoday.com/us/blog/urban-survival/201412/health-effects-stress-in-the-city)
[116] *Ibid.*

dėmesio sutrikimų. Žmonės net nepastebi, kad visa tai sukelia psichinių, emocinių ir elgsenos sveikatos sutrikimų. Į tai dažnai nekreipiama dėmesio arba naudojami medikamentai[117].

Didžiosios Britanijos prekybos ir pramonės departamentas pabrėžia, kad netinkamas santykis tarp darbo valandų ir sveikatos sukelia kraujagyslių, streso ir psichologines problemas, taip pat pastebimai sumažėja nėščiųjų ir gimdančiųjų moterų svoris. Neatmetama, kad šie sutrikimai gali būti nulemti žalingų įpročių, tokių kaip rūkymas, gėrimas, prasta mityba ir menkas fizinis aktyvumas[118].

Ilgainiui siekiantiems atsiriboti nuo nuolatinio nuovargio, skubos, sveikatos sutrikimų išsivysto tam tikros priklausomybės, svarbios šio tyrimo kontekste:

— nevaldomas apsipirkimas (angl. k. *Compulsive buying*) – oniomanija, geriau žinomas žargoniniu terminu „šopoholizmas“, pasireiškia nekontroliuojamu ir pasikartojančiu asmens apsipirkinėjimu, siekiant laikinai atsipalaiduoti ir pabėgti nuo streso, depresijos. Paprastai žmogus perka jam nereikalingus daiktus arba tai, kas per brangu (naudojasi kredito sistema), ir visa tai tik dėl streso[119]. Daugiau nei pusė amerikiečių (52 %: iš jų 64 % moterų ir 40 % vyrų) pripažįsta, kad yra linkę pasirinkti taip vadinamą realybės terapiją – apsipirkimą. Tyrimai atskleidė, kad 62 % pirkėjų ką nors įsigijo, siekdami nudžiuginti ar pasveikinti save, o 28 % tai yra šventės forma[120].

Parduotuvės yra formuojamos taip, kad žmonės nuolat norėtų užeiti ir kažką nusipirkti, jų tikslas – pažadinti geismą gaminiams, apie kurių egzistavimą iki tol net nebuvo žinota[121];

— priklausomybė nuo išmaniųjų telefonų (angl. k. *Smartphones addictions*). Tyrimais nustatyta, kad naudojimasis išmaniaisiais telefonais (ne pokalbiams) per dieną nuo 2 valandų 18 minučių 2014 metais padidės iki 2 valandų 42 minučių 2019 metais[122]. Žmonės naršymui mobiliuosiuose įrenginiuose vidutiniškai skiria 5 valandas per dieną, dažniausiai naudojimuisi įvairiomis programėlėmis, kurių pasiūla išaugo 69 %[123];

— statistika apie priklausomybę video žaidimams atskleidžia, kad 40 % internetinių

---

[117] Dr. Stephanie Brown, *Society's Self-Destructive Addiction to Faster Living*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-07], https://nypost.com/2014/01/04/societys-addiction-to-faster-living-is-destroying-us-doctor/

[118] [Postnote], *24 – Hours Socieity*, 2005, p. 1, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-10], https://researchbriefings.parliament.uk/ResearchBriefing/Summary/POST-PN-250#fullreport

[119] Hui-Yi Lo, Nigel Harvey, *Effects of Shopping Addiction on Consumer Decision-Making: Web-based Studies in Real Time*, [interaktyvus], publikuotas 2012-09-25, [žiūrėta 2018-05-09], https://www.researchgate.net/publication/275761670_Effects_of_shopping_addiction_on_consumer_decision-making_Web-based_studies_in_real_time

[120] Kit Yarrow, *Is Retail Therapy for Real? 5 Ways Shopping Is Actually Good for You*, [interaktyvus], [žiūrėta 2015-05-07], http://business.time.com/2013/04/16/is-retail-therapy-for-real-5-ways-shopping-is-actually-good-for-you/

[121] Lori Hil, *Is Retail Therapy Really Therapeutic?* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-12-07], https://www.forbes.com/sites/lorihil/2017/11/29/is-retail-therapy-really-therapeutic/#429c642667ec

[122] Emarketer, *US Adults Now Spend 12 Hours 7 Minutes a Day Consuming Media,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-07], https://www.emarketer.com/Article/US-Adults-Now-Spend-12-Hours-7-Minutes-Day-Consuming-Media/1015775

[123] Sarah Perez, *U.S. Consumers Now Spend 5 Hours Per Day on Mobile Devices*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-07], https://techcrunch.com/2017/03/03/u-s-consumers-now-spend-5-hours-per-day-on-mobile-devices/

videožaidimų žaidėjų žaidžia, siekdami išvengti susidūrimo su realiu gyvenimu. Toks pabėgimas tampa kovos mechanizmu ir tuo pačiu priklausomybe, tokia pat kaip narkotikai, lošimai ir kt. Tyrinėjant vaikus, žaidžiančius smurtinio pobūdžio videožaidimus, pastebėta, kad kasdienybėje jie agresyvesni, prasčiau mokosi, sudėtingi jų santykiai su tėvais[124].

Nesvarbu, kaip greitai veiksmas vyksta ekranuose – žiniose, muzikiniuose klipuose, TV reklamose – juose veiksmas vis tiek nepakankamai greitas. Nesvarbu, kaip greitai automobiliai važiuoja, neria ar skrenda, kameros juda greičiau, o scenos vis trumpesnės[125]. Žiūrite naujienas? Ne paslaptis, kad jos formuojamos emocinių kabliukų pagrindu. Kas sukelia daugiau emocijų? „Blogos naujienos"! Tokios naujienos televizijos ekranuose užima daugiau nei 60 % eterio. TV šou, tokie kaip „*Jackass*", kuriuose rodomi pavojingi triukai, yra susiję su traumomis, nes matytas situacijas jaunieji žiūrovai bando atkartoti. Juk šou „*Baimės faktorius*", „*Išlikęs*", „*Nuostabios lenktynės*" dalyviai yra apdovanojami už riziką. Tokio pobūdžio programos yra griežtai kontroliuojamos ir prižiūrimos prodiuserių, tačiau žiūrovai to nežino ar nepaiso, todėl mėgina pakartoti matytus veiksmus, nors nesugeba adekvačiai įvertinti galimo pavojaus ir rizikos[126].

Medijose taip pat pabrėžiama, kaip svarbu būti seksualia ir liekna, nes tai pagrindinė varomoji jėga, atverianti galimybę dalyvauti gausybėje pasimatymų, tokiuose realybės šou, kaip „*Viengungis*" (angl. k. *Bachelorette*), „*Ar tu karšta*?" (angl. k. *Are you hot?*), „*Naujas Amerikos top modelis*" (angl. k. *America's Next Top Model*). Tokio pobūdžio laidos skatina obsesiją būti patrauklia, neretai privedančią prie valgymo įpročių surikimų, psichologinių ir kitų sveikatos negalavimų[127].

Daugelį metų MTV realybės šou „*Tikras pasaulis*" (angl. k. *The Real World)* rodydavo geriantį ir rūkantį jaunimą kaip tam tikrą mūsų gyvenimo normą, kuri netrukus prigijo kasdienėje aplinkoje[128].

Siekiant prisitaikyti prie vartotojų poreikių, nebepaisoma darbo valandų standartų – ypatingai tai jaučiasi kavinių ir restoranų sektoriuje. Valdžia palaiko lanksčią darbo politiką, kurdama tam palankias licencijas ir teisės sistemą, leidžiančią pratęsti darbo laiką. Tokie pakeitimai veda link dažnėjančio pamaininio darbo. 2003 metais daugiausiai darbininkų pamaininį darbą dirbo komunikacijos ir transporto industrijose (1:4). Antroje vietoje – viešojo administravimo, edukacijos ir sveikatos industrijos (1:6)[129].

---

[124] addictions.com, *Alarming Video Game Addiction Statistics*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-07], https://www.addictions.com/video-games/alarming-video-game-addiction-statistics/
[125] James Gleick, *Technology Makes Us Faster; Addicted to Speed*, [interakstyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.nytimes.com/1997/09/28/magazine/technology-makes-us-faster-addicted-to-speed.html)
[126] Peter Christenson, *The "Reality" of Health: Reality Television and The Public Health*, [interakstyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://kaiserfamilyfoundation.files.wordpress.com/2013/01/7567.pdf
[127] *Ibid.*
[128] Kate Aurthur, *On MTV 'Real" Star's Grim Reality*, [interaktyvus], https://www.nytimes.com/2006/05/02/arts/television/02mtv.html
[129] [Postnote], *op. cit.*

Dėl didėjančio gyvenimo tempo formuojasi specifiniai žmonių įpročiai. Apklausų duomenimis, daugiau nei 50 % respondentų pripažįsta, kad dažnai kerta sankryžą degant raudonai šviesai, tuo tarpu 58 % trumpoms distancijoms veikiau linkę naudotis automobiliu nei eiti pėsčiomis. Gyvenimo būdas it greitkelis (angl. k. *Fast–lane*) reiškia, kad 61 % suaugusiųjų gyvenime skiria vos 15–30 min. vakarienei ir beveik 80 % pripažįsta linkę išgerti daugiau alkoholio nei reikėtų. Beveik 75 % verčiau padės telefono ragelį nei lauks kol kas nors atsilieps, ir 84 %, siekdami sutaupyti kelias sekundes, eina judančiais eskalatoriais[130].

Apibendrinant, šiuolaikinis greito tempo gyvenimo būdas jau tapo standartu praktiškai kiekvienam šio pasaulio gyventojui. Ir šis gyvenimo modelis yra diktuojamas kiekvienam – pradedant nuo reklamų gatvėse, televizijoje, internete, žiniose, socialiniuose tinkluose, draugų, bendradarbių ir netgi tėvų vaikams. Niekas nenori būti nepaklusniu.

[130] Beezy Marsh, *Are You Living Too Fast?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-07], http://www.dailymail.co.uk/health/article-202908/Are-living-life-fast.html

B. ŠIUOLAIKINĖS MADOS INDUSTRIJA

B1. Mados rinka

Tekstilė ir drabužiai yra neatskiriami žmogaus palydovai pasaulinėje rinkoje. Per paskutinius dešimt metų jų gamyba išaugo beveik dvigubai, o industrijos apyvarta dabar sudaro du trilijonus dolerių, joje dirba 300 milijonai žmonių[131]. Dideles pajamas gaunančios šalys, kuriose gyvena apie 20 % pasaulio populiacijos, suvartoja 80 % pasaulinės produkcijos[132]. Tad nenuostabu, kad 75 % pasaulinės mados rinkos yra sutelkta Europoje, JAV, Japonijoje ir Kinijoje, kuri ne taip seniai pateko į šią grupę[133].

Dabartinė mados industrijos sistema suformuota taip, kad drabužių gamyba, reklama, pardavimas ir vartojimas kuo greičiau gautų tiesioginį pelną. Paradoksalu, bet ši industrija kasmet praranda daugiau nei 500 milijardų dolerių[134] vien dėl perteklinio vartojimo ir perdirbimo stokos. Naujų drabužių paklausa auga, tad sistemingi rizikos faktoriai byloja, kad dabartinė trajektorija veda link katastrofiškų padarinių. Jeigu niekas nepasikeis, mados industrija iki 2050 metų skleis daugiau nei 26 % pasaulio CO_2 dujų emisijų[135] (vien per laikotarpį nuo 2015 m. iki 2017 m. CO_2 emisija išaugo 30 %). Šiandieniniai resursai, supanti aplinka ir žmonės jau yra stipriai neigiamai paveikti.

Šioje tyrimo dalyje bus atskleidžiamas šiandieninės drabužių industrijos poveikis ekosistemai, ekonomikai ir visuomenei, aptariant, kaip joje naudojami resursai pluoštų ir drabužių gamybai.

Pasaulyje yra daugybė standartų, veikiančių skirtingose gyvenimo srityse, išskyrus mados industriją. Kodėl?

Ir kodėl greitosios mados kompanijos pradėjo noriai kalbėti apie tvarumą tik pastaruoju metu? Kuo jos užsiėmė visą laiką nuo XX a. 9 deš., kai buvo suformuota tvarios plėtros

---

[131] Fashion United, *Global Industry Fashion Statistics: International Apparel*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-02-14], https://fashionunited.com/global-fashion-industry-statistics

[132] Thomas Pogge, *Human Rights and Golbal Health: A Research Program*, Blackwell Publishing: Oxford, 2005, p. 192

[133] Nick Huang, *30 Shocking Figures and Facts in Global Textile and Apparel Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-14], https://www.businessvibes.com/blog/30-Shocking-Figures-and-Facts-Global-Textile-and-Apparel-Industry#sthash.RKbCaAkN.dpuf

[134] Ellen MacArthur, *A New Textile Economy: Redesining Fashion's Future*, 2017, p. 3, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-02-14], https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf

[135] *Ibid.,* p. 3

programa? Ką galima pasakyti apie gausybę tvarių žingsnių, kuriuos jos žengia, niekada nekalbėdamos apie gamybos apimtis, nors tai yra esminis faktorius? Kodėl nekalbama apie kokybę, kuri tampa vis prastesne ir prastesne? O kaip su perdirbimu – ne tik PET butelių, bet ir visų tekstilės atliekų, kurios susiformuoja mados industrijoje? Kyla ir daug kitų klausimų, kurie taip pat bus užduoti šio tyrimo eigoje. Siekiant suvokti uždaros sistemos problemas mados industrijoje, čia atliekamas mados pagrindų tyrimas – nuo pluoštų ir gaminio gamybos iki atliekų sąvartynuose.

Globalizacija ir rinkos pasiskirstymas

Globalizacija mados pasaulyje reiškia, kad visas žinomas prekes (pvz., mėlynus džinsus, marškinėlius, sportinius batelius ir kepures) žmonės gali rasti visur: nuo Vakarų Europos iki kaimelių Afrikoje. Tokiame pasaulyje mada supanašėja, tinka abiems lytims (angl. k. *Unisex*) ir yra lengvai randama. Nesvarbu kur atsidurtum, būtinai rasi gerai žinomų gamintojų, tokių kaip *Zara*, *H&M*, *Chanel*, *Gucci*, *Nike* ir kt., drabužius[136].

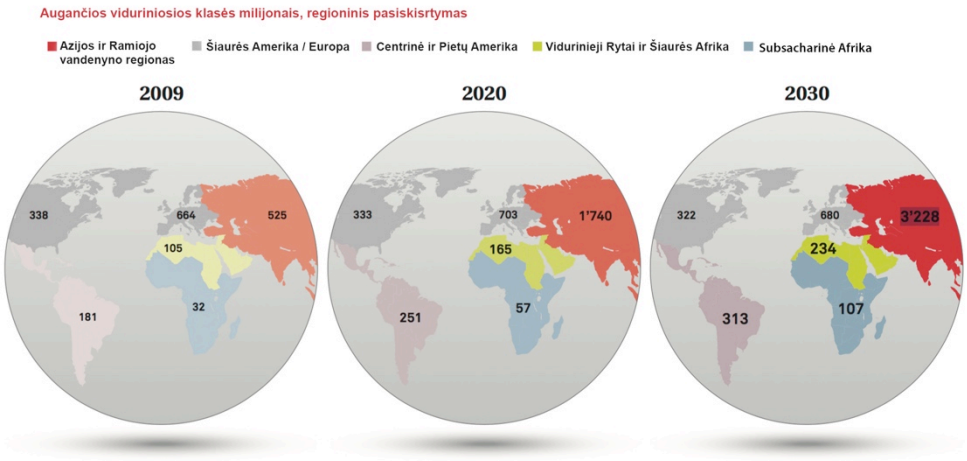
Globalizacija vartotojams iš išsivysčiusių šalių – tai madingų prekių gausa, parduodama milžinų pardavėjų, kurie akimirksniu atnaujina asortimentą, geba vykdyti tarptautinius prekybos sandorius ir koordinuoti pasaulinę prekybą vienu klavišo paspaudimu. Žmonėms apsipirkimas tapo hobiu – jie perka savo malonumui, pasilinksminimui ir dėl poreikio vartoti[137]. Galimybė gaminius įsigyti internetu bet kuriuo paros metu dar labiau ištrynė laiko ribas ir suteikė galimybę pirkti bet kur ir bet kada[138].

„Mados industrija“ – tai modernių laikų produktas. Iki XIX a. praktiškai visi drabužiai buvo gaminami rankomis – individualiai, ir tik nuo XX a. pradžios jie pradėti gaminti masiškai, vadovaujantis standartizuota dydžių sistema, imti parduoti fiksuotomis kainomis[139]. Liūdna, kad ilgainiui šie standartai nepadėjo mados industrijai, ji ne tik tinkamai jų nepanaudojo, o priešingai – renkantis sau tinkantį drabužių dydį privertė klientus pasitikėti fortūna. Šiandien, XXI a., nepaisant stipraus pasitikėjimo masinės gamybos prekės ženklais, formuojasi priešingas principas – nuo masinės gamybos link individualumo. Klientai tapo turtingesni ir reiklesni, jų kiekis nuolat auga, ypatingai besivystančios ekonomikos šalyse. Remiantis tyrimais nustatyta, kad jei populiacija pasaulyje ir toliau augs, tikėtina, kad 2030 m. mūsų planetoje bus 8.5 milijardai gyventojų[7], bendras vidaus produktas vienam gyventojui augs 2 % per metus, išsivysčiusiose šalyse 4 % [8], o bendras drabužių suvartojimas išaugs nuo 62 milijonų tonų (2015 m.) iki 102 milijonų tonų (2030

[136] Leslie W. Rabine, *Globalization and the Fashion Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-10-23], https://fashion-history.lovetoknow.com/fashion-clothing-industry/globalization-fashion-industry
[137] *Ibid.*, p. 75 – 76
[138] Tony Hines, Margaret Bruce, *Fashion Marketing: Contemporary Issues*, Elsevier: London, 2007, p. 172
[139] Valerie Steele John S. Major, *Fashion Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], https://www.britannica.com/art/fashion-industry

m.)[140], tai yra apie 63 %[141]. Nuolat auganti populiacija, auganti ekonomika ir galimybė pirkti pigius drabužius leidžia ir gausiau išlaidauti[142].

Daugiau nei pusė JAV, Europos ir Azijos vartotojų perka ženkliai daugiau drabužių nei jiems jų reikia – vyresnei ir jaunesnei kartai apsipirkimas tapo malonumu, nuolat skatinamu socialinės medijos ir paprastesnio naudojimosi internetinėmis parduotuvėmis[143].



2 pav. Augančios viduriniosios klasės pasiskirstymas pagal pasaulio regionus. Šaltinis – Switzerland Global Enterprise[144]

Bendra pasaulinės drabužių rinkos vertė 2015 m. buvo 1254.1 milijardai dolerių (iš jų 52.9 % moteriški, 31.2 % vyriški ir 15.9 % vaikiški drabužiai). Lyginant su ankstesniais metais, (2014 m.) ji paaugo 4.8 %[145].

Dėl mažėjančių kainų didėja pirkėjų išlaidumas. Drabužių gamyba nuo 2000 m. iki 2014 m. išaugo dvigubai, o įsigyjamų drabužių kiekis vidutiniškai vienam pirkėjui išaugo iki 60 %[146].

---

[140] Sabine Loetscher, [ir kt.], *The Clothing and Textile Industry at The Brink of Radical Transformation Environmental Rating and Innovation Report 2017*, WWF: Switzerland, 2017, p. 16

[141] John Kerr, John Landry, *Pulse of The Fashion Industry*, Global Fashion Agenda & The Boston Consulting Group, Boston, 2017, p. 8

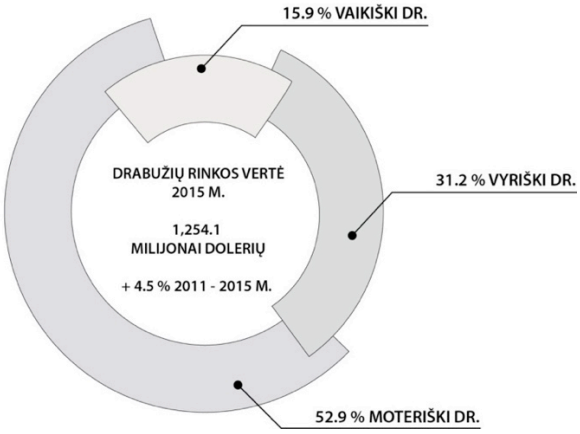
[142] Bernadette Kissane, *New Apparel and Footwear Research Category Overview: Sportswear Maintains Momentum*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://blog.euromonitor.com/2017/01/new-apparel-and-footwear-research-category-overview-sportswear-maintains-momentum.html

[143] Fiber2fashion, *Overconsumption of Fashion is a Global Phenomenon: Survey*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], http://www.fibre2fashion.com/news/fashion-news/overconsumption-of-fashion-is-a-global-phenomenon-survey--205856-newsdetails.htm

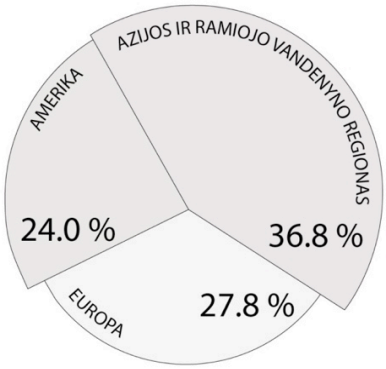
[144] Switzerland Global Enterprise, *The Rising Middle Class*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-02], https://www.s-ge.com/sites/default/files/cserver/static/downloads/S-GE_IG_Rising-Middle-Class_Infografik.pdf

[145] Sheng Lu, *Market Size of the Global Textile and Apparel Industry: 2015 to 2020*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://shenglufashion.com/2017/06/06/market-size-of-the-global-textile-and-apparel-industry-2015-to-2020/

Šiandien žmogus per metus įsigyja vidutiniškai 5 kg drabužių, tačiau JAV ir Europoje šis skaičius siekia 16 kg[147].



1 diagrama. Drabužių rinkos pasiskirstymas ir vertė. Šaltinis – Lu Sheng[148], autorės iliustracija.

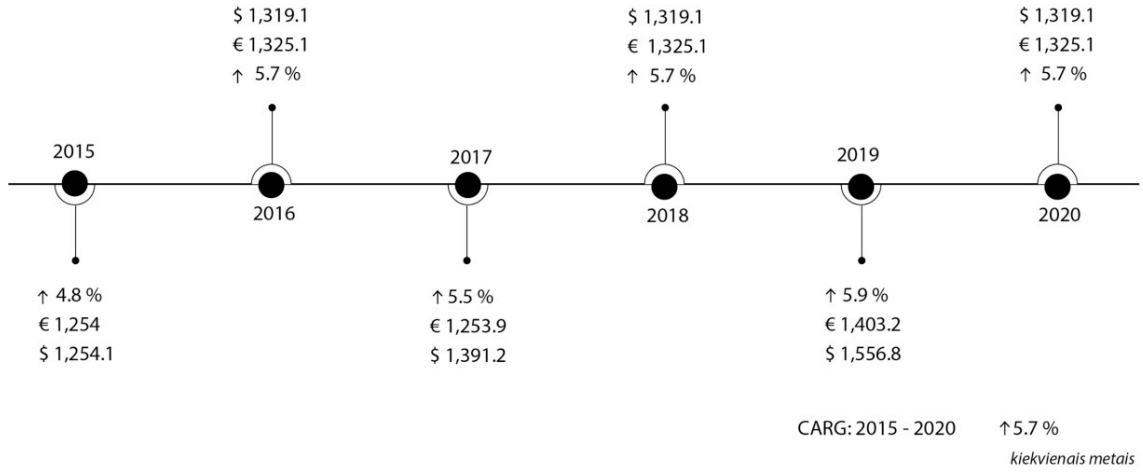


2 diagrama. Pasaulinis tekstilės gamybos pasiskirstymas. Šaltinis – Lu Sheng[149], autorės iliustracija.

Bendras metinis rinkos augimas 2011–2015 m. laikotarpyje sudarė 4.5 %. Pranašaujama, kad drabužių mažmeninės rinkos vertė 2020 m. sudarys 1,652.7 milijardus dolerių, o tai reiškia, kad nuo 2015 m. ji išaugs 31.8 %. Skaičiuojama, kad bendras metinis rinkos augimas bus 5.7 %[150] (žiūrėti 3 pav.)[151]. Prognozuojama, kad metinė drabužių ir avalynės rinkos vertė 2030 m. pasieks 2 trilijonus eurų, o tai yra daugiau nei 30 % prieaugis, lyginant su šiandieniniais 500 milijardais eurų[152].

---

[146] Nathalie Remy, [ir kt.], *Style That's Sustainable: A New Fast-fashion Formula*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-16], https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resourceproductivity/our-insights/style-thats-sustainable-a-new-fast-fashion-formula
[147] Subramanian Senthilkannan Muthu, *Handbook of Sustainable Apparel Production*, New York, CRC Press, 2015, p. 275
[148] Sheng Lu, *op. cit.*
[149] *Ibid.*
[150] *Ibid*.
[151] *Ibid.*
[152] John Kerr, John Landry, *op. cit.,* p. 8



3 pav. 2015–2020 m. rinkos vertės prognozė buvo atlikta 2015 metais. Šaltinis – Lu Sheng[153], autorės iliustracija.

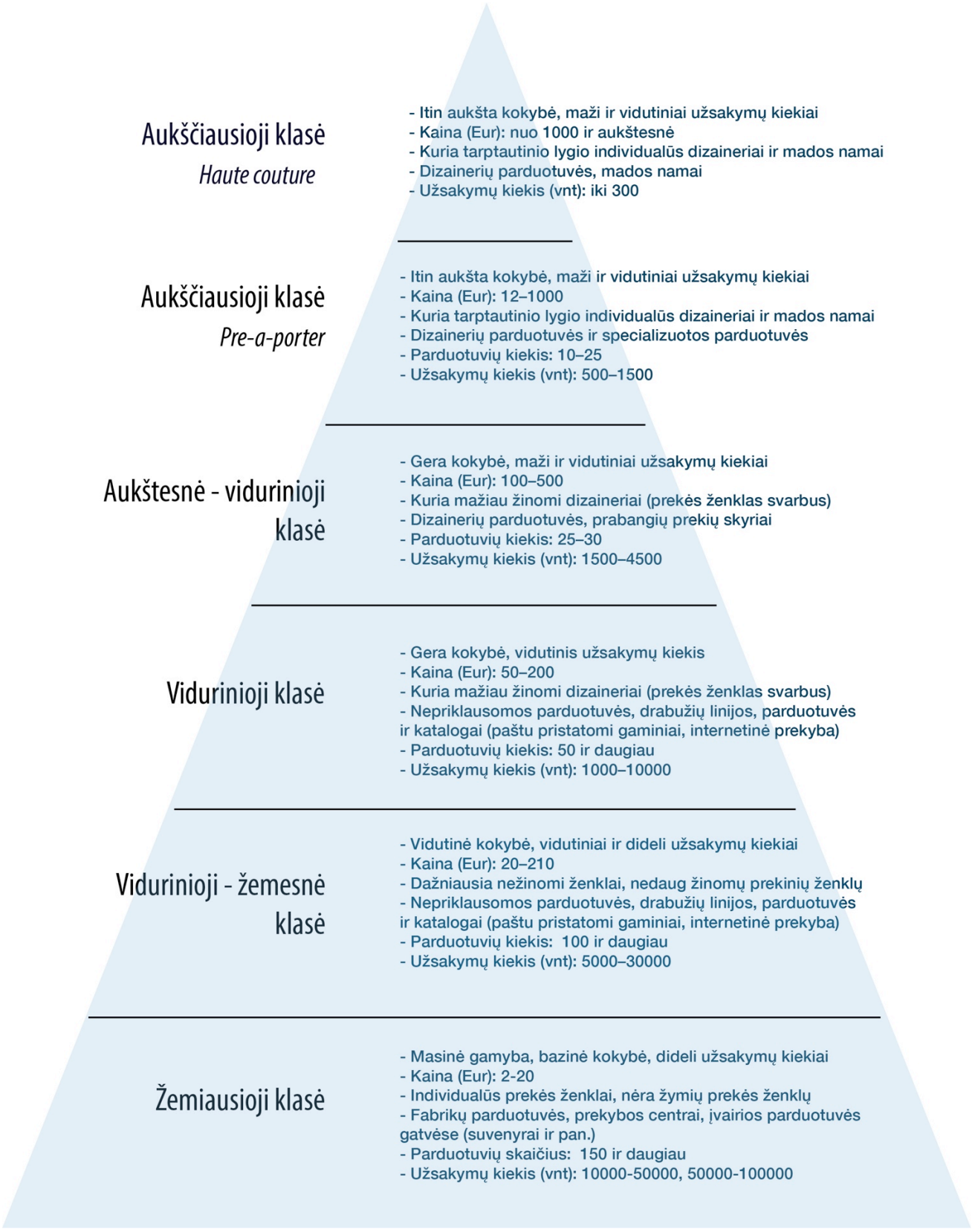
Mados klasifikacija

Įprastai mada skirstoma į:

- aukštąją madą (pranc. k. *Houte Couture*) – pagal užsakymą gaminamus drabužius. Tai itin preciziškai siuvami gaminiai. Šiandien dizaineriai, norintys gaminti šias kolekcijas, turi atitikti specialius reikalavimus ir gauti leidimą iš Aukštosios mados federacijos (angl. k. *Syndical Chamber for Houte Couture*) [154].
- tinkamą dėvėti madą (pranc. k. *Pret–a–porte*) – dizainerių sukurtus drabužius pagal standartizuotą dydžių sistemą. Jie gaminami kelių dydžių, parduodami parduotuvėse už prieinamą kainą[155].
- madą vidutinei rinkai – pramoniniu būdu pagal standartizuotus lekalus ir iš standartinių audinių gaminamus drabužius. Šios prekės itin paprastos, su madingais elementais, skirtos trumpam dėvėjimo laikui.
- drabužius kasdienai – tai patys paprasčiausi džinsai, marškinėliai, megztiniai, apatiniai, naktiniai rūbai – be madingų elementų[156].

Šiandien klasikinė mados hierarchija sugulė į kainomis ir gamybos apimtimi apibrėžtą piramidę:

[153] Sheng Lu, *op. cit*.
[154] Art teca, *What is the Difference Between Haute Couture and Ready to Wear?* [interaktyvus], paskelbtas 2017-05-19, [žiūrėta 2018-07-18], https://medium.com/@artteca/what-is-the-difference-between-haute-couture-and-ready-to-wear-48bcd2ea1710
[155] Nicole Akhmerova, *What is Haute Couture, Prêt-à-Porter, etc.?—Fashion Collection Terms Defined*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], https://medium.com/@NicoleAkhmerova/fashion-terms-defined-852c8e295e69
[156] Lucy Siegel, *To Die for: Is Fashion Wearing Out the World?* Fourth Estate, London, 2011, p. 12



4 pav. Europietiškų drabužių sektoriaus segmentai. Šaltinis – CBI Ministry of Foreign Affairs[157].

[157]CBI Ministry of Foreign Affairs, *Through What Channels Can You Get Apparel On to The European Market?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.cbi.eu/market-information/apparel/channels-segments/

Greitosios mados industrija susiformavo apie 1960-uosius, 8–9 dešimtmečiais sparčiai augo, o XXI a. tapo dideliu monstru. Šios mados koncepcija galėtų būti pažymėta 3G[158] šūkiu. Jauni žmonės, panorę būti reikšmingais ir stilingais vartotojų visuomenėje, vis reikalavo ir reikalavo daugiau: laisvės, žemų kainų, nuolatinių naujienų.

Dauguma mados kompanijų ne tik sukūrė greitosios mados konceptą, bet ir skatino tokį vartotojų gyvenimo būdą. Savo produkciją jos siekė gaminti dideliais kiekiais, kiek galima pigiau ir kaip galima greičiau; gaminius pradėjo pardavinėti išsyk žemomis kainomis. Bet ir to nepakako – pardavimus jos nuolat papildomai stimuliavo nuolaidomis ir agresyvia reklama. Apsukriausi judėjo pirmyn. Jie reklamavo prekės ženklą ir naujai išrastas stiliaus tendencijas kaip didelės sėkmės simbolį. Ilgainiui, pradėjus madą tiesiogiai sieti su drabužio prekės ženklo etikete, žmonės buvo suklaidinti ir įsigalėjo neteisingas požiūris: jeigu nedėvi madingo prekės ženklo drabužių, esi nemadingas nevykėlis[159]. Mados gamintojai nuolat stimuliuoja šį mąstymo būdą, o tai galiausiai veda prie didelio perteklinio vartojimo. Greitai kintančių stilių pagrindu tapo naujausi susižavėjimai (angl. k. *Fads*) ir tendencijos[160]. Kompanijos tuo naudojasi, kad padidintų savo pardavimus, nesijaudindamos dėl vienkartinių gaminių „išmetamosios“ kokybės[161].

Greitosios mados industrija primena konvejerinę liniją, kuri juda šviesos greičiu, dažnai stokodama laiko pilnam gaminio ciklo vystymui – nuo koncepcijos iki pardavimo (išskyrus perdėm „išpūstus“ dizainerių gaminius). Paprasčiausia yra sutraukti kūrybinę dalį, tyrimus ir technologinį vystymą (angl. k. *Research and development*, *R&D*) ir tiesiog mėgdžioti paskutines dizaino tendencijas, vyraujančias ant podiumo, bei gaminti madingus, bet iš esmės žemos kokybės gaminius pačiu greičiausiu ir ekonomiškiausiu būdu.

Iki XX a. vid. drabužių industrijoje buvo du sezonų ciklai (vasaros ir žiemos kolekcijos). Vėliau tai papildyta dar dviem sezoninėmis kolekcijomis: pavasario ir rudens. Šiandien kolekcijų kiekis išaugo iki 6–8 kolekcijų per metus[162], o greitosios mados lyderiai pasiūlo dar daugiau. Pavyzdžiui, *Zara* kiekvienais metais pristato 24 kolekcijas, *H&M* pateikia 12–16 ir atnaujina jas kas savaitę[163]. Naujienos visada pakeliui. Nepaisant to, mados industrijoje išlieka keturi pagrindiniai sezonai (tik dėl to, jog gamtos sezonai yra pastovūs), tačiau jie visada papildomi prieš-sezoninėmis, prieš-kolekcinėmis, atostogų ir kitokiomis kolekcijomis. Dauguma greitosios mados

[158] 3G – tai lozungo „*Fast made, fast sold, fast threw out*“ trumpinys. Lietuvių kalboje šis trumpinys žymimas 3G: „Greitai pagamintas, greitai parduotas, greitai išmestas”.
[159] Lucy Siegle, op. cit., p. 12 - 13
[160] Megan Lambert, *The Lowest Cost at Any Price: The Impact of Fast Fashion on the Global Fashion Industry*, Lake Forest College, Chicago, 2014, p.15
[161] *Ibid.,* p.15
[162] Claudio Vignali, [ir kt.], *The Clothing Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kl9vL9mcxeUJ:https://hrcak.srce.hr/file/24719+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua&client=safari
[163] Nathalie Remy, [ir kt.], *op. cit.*

kompanijų (gal ir visos) nuolat naudoja pigias, pavojingas medžiagas, išnaudoja dirbančius žmones ir žaidžia su vartotojų protu, siekdamos priversti juos pirkti pigius gaminius, kurių jiems nereikia[164]. Greitosios mados industrija atvėrė galimybę įsigyti „vertingų“ ir „madingų“ drabužių, o tai atvedė prie nuolat augančio vartojimo ir pakeitė žmonių santykį su drabužiais – perviliojo į „tamsiąją pusę“ – prieš gamtą[165].

Tradicinė mada *vs.* greitoji mada

Greitosios mados kompanijos (tiksliau korporacijos) juda per planetą plačiais žingsniais ir dauguma tradicinės mados namų (net neminint vietinių dizainerių) nesuspėja su šiais gigantais, jų žemomis kainomis ir madingais drabužiais. Iki šiol aukštosios mados kolekcijų pristatymai buvo svarbus įvykis mados pasaulyje, bet šiandien tai yra ariergardas – populiarumo, kurį turi greitosios mados pardavėjai, atžvilgiu[166]. Aukštosios mados namai tebepristato aukštosios mados kolekcijas, bet jos labiau nominalios, reprezentuojančios kūrėjų identitetą socialinėje erdvėje. Galiausiai prabangūs (angl. k. *Luxury*) prekės ženklai pripažino pralaimėję, nes taip pat pradėjo sekti ir formuoti verslo modelį pagal greitosios mados pardavėjus[167].

Jei atsiverstumėme pristatomų kolekcijų sąrašą (angl. k. *Runway*), jame rastume šimtus, o gal net tūkstančius dizainerių vardų, mados namų, netgi miestų pavadinimų, kuriuose pristatomi madų šou. Šiandieninė industrija pasiekė tokį lygį, kad visi jos dalyviai privalo prisitaikyti prie pokyčių, kuriuos sukūrė greitoji mada, arba yra pasmerkti mirti nesąžiningame mados pasaulyje, kuriame dominuoja greitis ir pigi kokybė.

Mados namai tam, kad išgyventų, pamažu perkėlė produkciją į gamyklas ten, kur dominuoja žemesni atlyginimai, dėl to gamindami produktus, kuriais galbūt skųsis klientai – taip jie gali prarasti garbę ir netgi vardą, visuomet sietą su kokybe. Žymiai geresne strategija mados namams tampa kooperavimasis su greitosios mados pardavėjais. Pavyzdžiui, *H&M* kasmet bendradarbiauja su prabangiais mados namais tam, kad sukurtų kolekciją, kurioje susipina greitoji mada ir prabanga. Kiti dizaineriai kuria specialias kolekcijų linijas, kaip Simply Vera for Kohls, pritaikytas vartotojams, perkantiems masinėje rinkoje[168].

Šiandieninė *copy-paste* praktika taip plačiai paplitusi, jog tai mažai kam berūpi: greitosios mados pardavėjai kopijuoja nepatentuotus dizaino elementus arba tam tikrą neapsaugotą procentą, kurio pakanka, kad naujai kuriamas gaminys būtų parduotas[169].

---

[164] *Ibid.,* p.16
[165] Kate Fletcher, *Sustainable Fashion and Textiles, Design Journeys*, Earthscan, London, 2008, p. 159
[166] Victoria Ledezma, *op. cit.,* p. 74
[167] *Ibid.,* p. 74
[168] *Ibid.,* p. 74
[169] *Ibid.,* p. 77



5 pav. Gucci kompanijos striukė kairėje (originalas), kaina 3400 dolerių, dešinėje – greitosios mados kompanijos Forever 21 kopija, kaina 34.90 dolerių. Šaltinis – Mary Hanbury straipsnio iliustracija[170].

Siekdami lyderiauti tarp mados bėgikų, greitosios mados pardavėjai nesivaržydami naudoja tvarumo konceptus ir terminus, tokius kaip organinės medžiagos, sąžininga prekyba, senų / naujų drabužių pakartotinis naudojimas, perdirbimas ir kt. Jie bendradarbiauja su milžiniškomis internetinėmis platformomis, tokiomis kaip *AliExpress*, *eBay*, *Etsy*, *Amazon* ir kt., kurios tampa tarptautinėmis ir padeda parduoti viską greičiau, pasitelkiant įvairias dirbtinio intelekto (DI) paieškos ir reklamos sistemas.

Kokybė

Dizainas, kokybė ir kaina bei jų sietis yra esminiai rinkos varikliai. Tad nenuostabu, kad kiekvienas nori įsigyti geros kokybės gaminius už kuo mažesnę kainą[171].

Anksčiau, XX a. pradžios madoje, egzistavo nerašyta taisyklė: aukšta kaina garantuoja aukštą kokybę. Šiandien ši taisyklė lyg ir tebeegzistuoja, tačiau ne visais atvejais galioja, o greitoji mada ją galutinai sudarkė. Dažniausiai pasitaikančios siuvimo kokybės problemos: sutrauktos siūlės, sluoksnių neatitikimai (pvz., tarp pamušalo ir viršutinio audinio), dydžių skirtumai. Individualūs siuvėjo įgūdžiai iš esmės nulemia gaminio kokybę, bet dar daugiau problemų kyla,

[170] Mary Hanbury, *Zara and Forever 21 Have a Dirty Little Secret*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-14], https://www.businessinsider.com/zara-forever-21-fast-fashion-full-of-copycats-2018-3

[171] Mohammad Faizur Rahman, [ir kt.], *Quality Management in Garment Industry of Bangladesh*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-04-16], https://www.researchgate.net/publication/301789034_QUALITY_MANAGEMENT_IN_GARMENT_INDUSTRY_OF_BANGLADESH

kuomet susipina menki įgūdžiai ir greitos bei pigios produkcijos siekis. Greitoji mada kupina šių elementų – ypač dėl 3G koncepto įsigalėjimo[172].

Dydžių lentelė – vienas svarbiausių elementų aprangos gamyboje. Tačiau kiekvienas prekės ženklas turi savo unikalią dydžių lentelę, pavyzdžiui, prekės ženklo *Dolce Gabana* liemens apimtis pagal amerikietišką 8 dydį yra 78.74 cm (31”), o *H&M* – 71.12 cm (28”). Taip pat ir krūtinės apimties atveju – lyginant *Gucci* ir *Yves Saint Laurent*, skirtumas – 5.08 cm (2”). Taigi pirkėjai turi būti labai atidūs ir neapsigauti, pasikliaudami pasaulinėmis dydžių lentelėmis.

Gaminys iš geros kokybės audinio gali turėti ir kitų trūkumų. Pavyzdžiui, jis gali būti su prastais užtrauktukais, nevienodai apdirbtomis siūlėmis, prastai prisiūtomis sagomis, neapmėtytais kraštais, turėti netinkamo dydžio prakirpas sagoms, būti pasiūtas iš skirtingai sukirptų detalių, styrančiais siūlais ar skirtingo atspalvio siūlėmis[173]. O nusiplaunanti gaminio spalva dažniausiai yra paslėpta ir išryškėja tik po pirmo skalbimo.

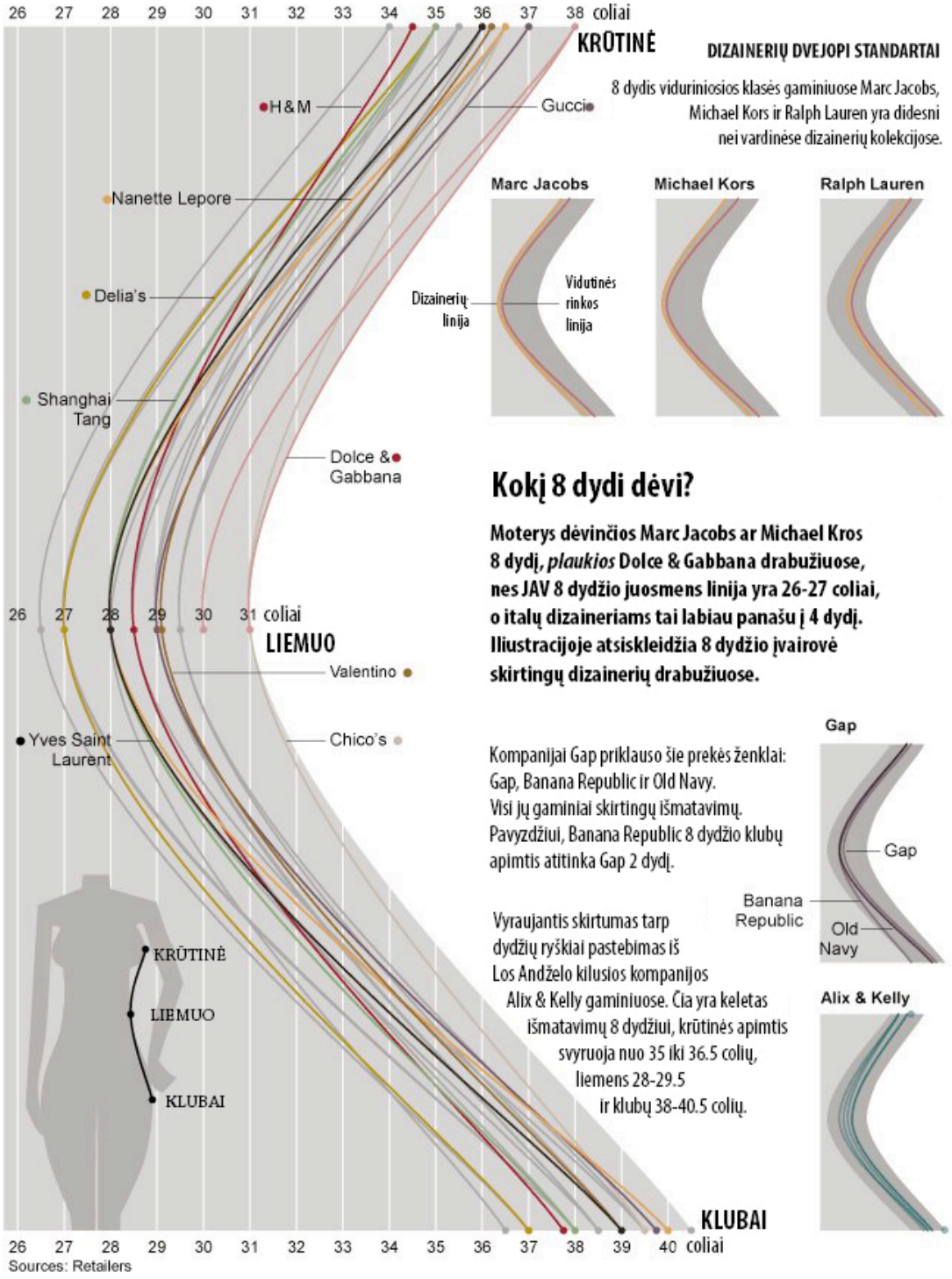
Dažnai drabužių gamintojai net neįtaria, kokią kainą išties moka, ignoruodami kokybę. Tai ne tiesioginė kaina, o toji, kuri vadinama kokybės kaina (angl. k. *Cost of Quality*). Tyrimai atskleidė, kad prastos kokybės kaina gali varijuoti nuo 15 % iki 40 % verslo kainos. Dauguma aprangos gamintojų nežino tikrosios savo kokybės kainos, nes tinkamai nefiksuoja arba neatkreipia dėmesio į minėtąjį efektą. Dėl to jie praranda daug laiko ir kitų vertingų resursų, ieškodami klaidų ir jas taisydami pardavimų plėtroje ar gamybos procese. Be abejo, kiekvieną kartą, kai darbas yra perdaromas, kokybės kaina kyla. Štai keletas tokių klaidų pavyzdžių: gaminio perdarymas; pakartotinis gaminio testavimas (skalbimas, lyginimas, trintis ir kt.); pakartotinis siuvimo linijos organizavimas; gaminio dydžio korekcija; naujai ruošiami specifikacijos dokumentai; priežiūros etiketės; gaminio perdarymas, siekiant pagerinti matmenų stabilizavimą po skalbimo, ar apdailos keitimas, siekiant išpildyti užsakovo viziją, arba tam, kad gaminys atitiktų saugumo reikalavimus[174].

Kas moka už visas šias klaidas?

[172] Philipp Moll, Ulla Schütte, Kerstin Zöll, *Automated Garment Assembly and Manufacturing Simulation, in: Transforming Clothing Production Into a Demand-driven, Knowledge-based, High-tech Industry*, Springer London, 2009, p. 10

[173] V. Alagulakshmi, [ir kt.], *Quality Systems For Garment Manufacture*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3055/quality-systems-for-garment-manufacture?page=3

[174] Mazharul Islam Kiron, *Importance of Cost of Quality in Apparel Sector*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], http://textilelearner.blogspot.com/2013/11/importance-of-cost-of-quality-in.html



6 pav. Tas pats dydis tik kitos kompanijos. Šaltinis – New York Times[175]

Kiekvienai gaminių partijai atliekamas kokybės testas. Paprastai tikrinama, ar gaminio audinio sudėtis atitinka pažymėtąją etiketėje, taip pat dažų nutekėjimas skalbiant ar sudrėkus, dydžių lentelė ir pan. Šių metų pradžioje (2018) patikrinus vieno iš Amerikos drabužių gamintojų

[175] New York Time, *Whose Size 8 Are You Wearing?* [interaktyvs], [žiūrėta 2018-08-14], https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/imagepages/2011/04/24/business/20110425_SIZE_graphic.html?ref=business

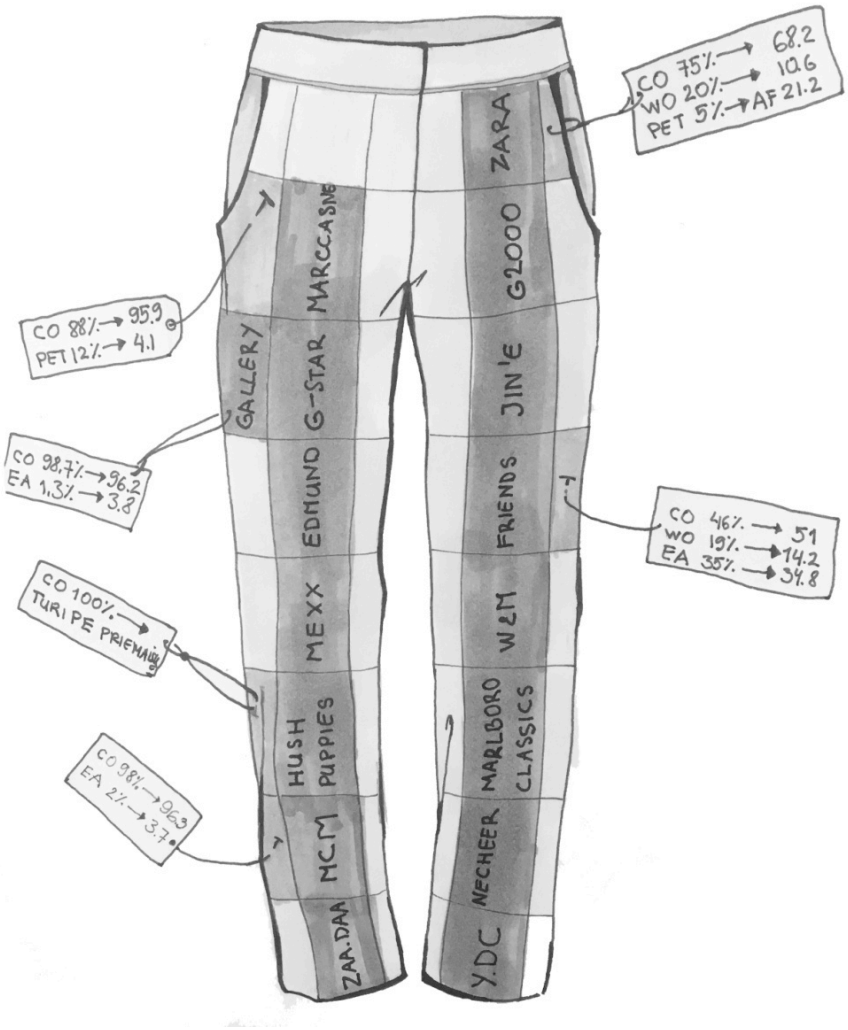
ilgų sijonų partiją, paaiškėjo, kad gaminių audinio spalva sudrėkus ar skalbiant nusiplauna, pasižymi aukštu ph indeksu ir yrančiomis siūlėmis (angl. k. *Slippage*). Taip pat užfiksuotos dvi partijos kelnių, kurių etiketėse nurodoma informacija neatitinka realios audinio sudėties [176].

Netinkamai užfiksuoti dažai, sudrėkus odai arba audiniui, gali nusiplauti ir tokiu būdu įsigerti arba nudažyti odą. Šis kontaktas gali būti pavojingas dėl aukšto ph indekso, kuris kartais sukelia odos sudirgimą, alerginę reakciją. Po patikrinimo paaiškėjo, kad kompanijų *Diesel* (marškinėliai) ir *Jack & Jones* (sportiniai marškinėliai) gaminiuose, jiems sudrėkus (lietus, dulksna, prakaitas), atsiranda spalvos defektai, o esant intensyviai saulės šviesai, jie blunka. *Moussy* gaminių partija taip pat pasižymėjo aukštu ph indeksu[177]. Kita dažnai pasitaikanti problema – neatitikimai dydžių lentelėje, pavyzdžiui, etiketėje nurodytas dydis XS, o pagal išmatavimus turėtų būti S arba M dydis. Tokius pokyčius gali nulemti netinkamai atliktas dauginimo procesas, skirtumai tarp gaminio detalių išmatavimų, pavyzdžiui, rankovės atitinka XL dydį, o torsas L[178].

Audinio sudėtis taip pat gana dažnai neatitinka pažymėtosios etiketėje – tarkime, joje užrašyta gaminio sudėtis yra 25 % akrilo ir 75 % vilnos, o faktiškai dėl prastos gaminio kokybės šie skaičiai kitokie, o gal net atvirkštiniai.

Taigi greitoji mada reikalauja, kad nauji gaminiai, nauji stiliai parduotuvėse atsirastų kas savaitę, bet kaip tai gali būti įgyvendinta išlaikant kainos efektyvumą? Plačiai pasklidęs receptas ne paslaptis – jį dažnai naudoja dauguma greitosios mados kompanijų: reikia taikyti jau sukurtą dizainą ar jo kopijas, taip pat pigius, neretai pavojingus audinius iš trečiųjų šalių, samdyti žemos kvalifikacijos itin pigius darbuotojus. Ir galiausiai visur, kur tik įmanoma, skelbti reklamas apie *super* nuolaidas[179].

[176] Sheng Lu, *Top Foreign Brands Fail Quality Tests in China*, [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-29], https://shenglufashion.com/2013/09/10/top-foreign-brands-fail-quality-tests-in-china/
[177] *Ibid.*
[178] Mohammad Faizur Rahman, [ir kt.], *op. cit.*
[179] Victoria Ledezma, *op. cit.,* p. 76



7 pav. Kokybės testas kasdienėms kelnėms, parduodamoms Pekine. Pažymėta ir realioji sudėtis (CO – medvilnė, PET – poliesteris, WO – vilna, EA – elastanas). Šaltinis – shenglufashion.com[180]

Reklama

XXI a. pagaliau atskleidė savo tikrąją jėgą, rodydamas ne kaip gaminti gaminius, o kaip juos reklamuoti. Mados industrija – tai viena iš mūsų išorei skirtų industrijų, kuria žmogus pasitiki. Tai „aukštoji“ mada su daugybe įvairiaspalvių etikečių, manekenių pozų, ryškiais *boutique* logotipais, mados žurnalais, TV šou, afišomis, reklaminiais stendais, parodomis, socialiniais tinklaraščiais, *YouTube* transliacijomis, elektroniniais spam laiškais, transporto priemonėmis, dekoruotomis reklaminiais plakatais su įžymiais žmonėmis.

Mados savaitės – tai starto linija ilgoje grandinėje, bet labai trumpame naujai kuriamo produkto gyvenime. Paprastai jos organizuojamos pačių žinomiausių prekės ženklų ir dizainerių, kurie pristato naujausias kolekcijas visiems, taip pat mažmeniniams pardavėjams, mados žurnalistams ir vartotojams tiesiogiai. Greitosios mados kompanijos siekia kaip galima greičiau

[180] Sheng Lu, *op. cit.*

perprasti ten rodomų stilių ir drabužių, kurie juos įkvėpė, perspektyvą bei kuo greičiau įtraukti tai į savo gamybos procesą, o vėliau ir į parduotuves...[181]

Anksčiau pagrindiniu informacijos šaltiniu „išalkusiems“ dendžiams buvo tik reti ir itin ploni mados žurnalai, menkai informuojantys apie tuometinę madą ir tendencijas. Vėliau mados žurnalai pasipildė pernelyg gausia su mada nesusijusia informacija, tokia kaip maistas ir kelionės, sveikata ir sportas, pramogos ir t. t., ir pradėjo vis labiau panašėti į geltonuosius puslapius[182]. Mūsų laikais popierinius žurnalus keičia internetiniai žurnalai ir galiausiai su vis labiau augančia jėga – tinklaraštininkai (angl. k. *Bloggers*), kurie drauge su *YouTube'riais* tampa pirmeiviais šiame sparčiame judėjime.

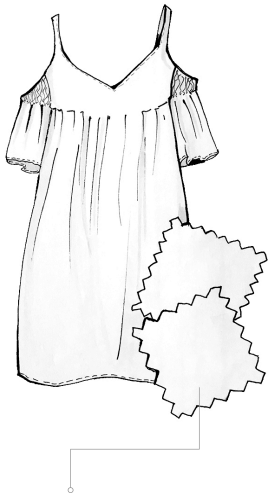
Tinklaraštininkai neretai yra net įtakingesni nei klasikiniai žurnalai ar TV šou. Jie sėdi vienoje eilėje su didžiųjų mados žurnalų redaktoriais ir tampa kviestiniais svečiais daugybėje renginių kartu su žymiais dizaineriais. Jų auditorija ir įtaka auga, taigi jie įgauna ir daugiau galios mados industrijoje. Tinklaraštis – tai asmeninis požiūris, patirtis, kuri smarkiai įtakoja pirkimus. Tinklaraštininko įtaka pirkimo procese ypatingai atsiskleidžia tarp 35 m. ir vyresnių pirkėjų, kurie naudojasi šiomis platformomis kaip pirminiu informacijos šaltiniu. Jos sulaukia populiarumo dėl patrauklaus interaktyvumo ir nesudėtingai pateikiamos informacijos, dėl kurios skaitytojai jaučiasi taip, tarsi jie irgi tame dalyvauja[183] – *blogeris* toks pat kaip ir aš – pirkėjas, paprasta asmenybė, ne *super* TV žvaigždė.

Gilinantis į tendencijas ir jų įtaką augantiems pardavimams, geras pavyzdys yra *Google* kompanijos atliktas tyrimas, kuriame pateikiami populiariausi 2016 m. gaminiai ir tendencijos. Tyrimas buvo paremtas didžiausiu užklausų skaičiumi *Google* paieškos sistemoje. Išskiriamos trys naujos tendencijos:

[181] P. Benitta Christy, Dr. S. Kavitha, *Fashion Retailing & Advertisements*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-14], http://ijmrr.com/admin/upload_data/journal_Benita%20%20%207sep14mrr.pdf
[182] *Ibid.*
[183] Gema Martínez Navarrol, Mencía de Garcillán López-Rúa, *The Influence of Blogs in Fashion in Consumers Behavior: an Exploratory Approach*, Revista de Comunicación Vivat Academia, Madrid, 2016, p. 88



Kariška prabanga (angl. k. *Military Chic*) – paprastai tai „bomber“[184] stiliaus striukės, plėšyti arba baikerių džinsai. Populiariausios „bomber“ stiliaus striukių spalvos Jungtinėje Karalystėje (toliau JK) ir Amerikoje (toliau JAV) – rožinės, jos sudaro 2662 %–3317[185] % paieškų.



Laisva siela (angl. k. *Free Spirited*) – pečius atidengianti suknelė, palaidinė, kombinezonai. JK – 261 %, JAV – 357 %. Populiariausios spalvos JAV – bordo 403 %, JK – mėlyna 430 %. Tiek JAV (683 %), tiek JK (620 %) mėgstamiausi įvairiais raštais siuvinėti audiniai – lengvas šambre[186] (JAV – 5036 %, JK – 20900 %). Antras populiariausias audinys – džinsas (JAV – 3772 %, JK – 2248 %)[187].



Pasiruošęs keliauti (angl. k. *Ready to Go*) – tai kombinezono stiliaus apranga. Per 2016 m. paklausa JK išaugo iki 261 %, JAV – 347 %. Mėgstamiausios spalvos – alyvuogių žalia (JAV 328 %) ir pilka (JK 279 %). Dominuoja siuvinėti (JAV 174 %) ir languoti raštai (JK 965 %) bei velveto (JAV 143 %) ir žėručiais dekoruoti (JK 216 %) audiniai.

8 pav. Google atliktas tendencijų tyrimas 2016 metams[188]. Iliustracijos autorės.

Šie *top* tendencijų gaminiai buvo aktualūs visoms amžiaus grupėms – nuo kūdikių iki suaugusiųjų[189].

[184] „Bomber” stiliaus striukė – tai karinių lėktuvų pilotų striukės. Laisvo silueto, gumomis sutraukta ties gaminio apačia ir rankogaliuose.
[185] Paieškos išaugo 26–33 kartus – tai sudaro 2662 %–3317 %
[186] Šambre (angl. k. *Chambray*) – lengvas, nepermatomas, švelnus, minkštas medvilninis audinys.
[187] Olivier Zimmer, Yarden Horwitz, *Think With Google, Fashion Trends 2016,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.thinkwithgoogle.com/advertising-channels/search/fashion-trends-2016-google-data-consumer-insights/
[188] *Ibid.*

Pateikti skaičiai atskleidžia, kaip madingų drabužių pagalba galima koreguoti rinką ir pirkėjų išlaidas. Pasitelkiant tikslingą reklamos kryptį ir kintančias tendencijas, mados kompanijos gali puikiai ir gausiai didinti pardavimus bei drabužių vartojimą.

Pirkėjų amžius

Mados industrija nenuilstamai ieško specifinių pirkėjų grupių, ji netgi suskirstė rinką į kategorijas, iš kurių pati svarbiausia yra amžiaus. Nepaisant to, jog greitoji mada praktiškai panaikino anksčiau egzistavusias aiškias amžiaus ribas, pardavėjai kruopščiai tiria ir renka statistinius duomenis apie pirkėjų skonį ir pasirinkimą.

Visos klientų amžiaus grupės yra svarbios. Jaunų pirkėjų grupė taip pat svarbi, kaip ir suaugusiųjų, tačiau žvelgiant iš verslo pusės, pati svarbiausia vartotojų grupė, ypatingai greitajai madai, yra paaugliai, kurie nuolat ieško ir eksperimentuoja. Tam tikra prasme „nuolat kintantys“ drabužiai yra jų komunikacijos būdas. Tyrimai atskleidžia, kad 40 % savo pajamų jie išleidžia būtent jiems[190].

Lyginant įvairias amžiaus grupes tarpusavyje, matyti, kad jauniausieji paprastai renkasi žemų kainų prekes, vyresniems svarbesnis faktorius – gaminio tinkamumas, o senjorams – gaminio patvarumas[191]. Žinoma, kad pirkėjai su šeimomis ir vaikais pasižymi kitokiu skoniu ir išlaidų apimtimi nei tie, kurie neturi vaikų[192].

Tokie požymiai, kaip gyvenimo etapas (vienišas ar vedęs, su vaikais ar be jų), gyvenimo būdas (aktyvus ar labiau sėslus) ir požiūris į madą (stileiva ar tradicinio skonio) taip pat yra svarbūs apibrėžiant tikslinį (išlaikantį rinką) pirkėją (angl. k. *Heavy purchasers*). Pavyzdžiui, tėvai yra tiksliniai patogių drabužių, tokių kaip džinsai ar skirtų aktyviam judėjimui, pirkėjai. 19 % tėvų, priklausančių Y kartai (gimusieji 1980-2000 m.), perka džinsus ir 20 % aktyviam judėjimui skirtus drabužius. O štai suknelių perkamumas ženkliai krenta – net iki 9 %. Tuo tarpu tarp Y kartos atstovų be vaikų suknelės žymiai paklausesnės – net 24 % priklauso tikslinių pirkėjų grupei. Aktyvaus būdo pirkėjai, be abejo, dažniau renkasi aktyviam dėvėjimuisi skirtus drabužius. Tarp anksčiau išvardintų pirkėjų grupių, stileivos išlieka pagrindiniais pirkėjais[193].

---

[189] Jeanel Alvadoro, *Google's Fashion Trends Report Gives Insights Into The Top Online Searches of 2016*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.sorconsulting.com/single-post/2016/11/21/Google's-Fashion-Trends-Report-Gives-Fashion-Brands-Insights-into-the-Three-Most-Popular-Trends-of-2016

[190] Marketing Charts, *How Are Teens Spending Money?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.marketingcharts.com/demographics-and-audiences-80708

[191] Catherine Hervé, Etienne Mullet, *Age and Factors Influencing Consumer Behavior*, International Journal of Consumer Studies, Toulouse, 2009, p. 302

[192] Hana Ben-Shabat, Marshal Cohen, Helen Rhim, *In Apparel Age Isn't Everything*, A. T. Kearney, [s.l.], 2016, p. 2

[193] Theresa Hegel, *Study: Age Not Everything in Apparel Market*, [interaktyvus], [žiūrėta 201-03-16], https://www.asicentral.com/news/web-exclusive/june-2016/study-age-not-everything-in-apparel-market/

Tyrimai rodo, kad apsipirkimo momentu smegenų veikla stipriai suaktyvėja, nors apsipirkimas, ypač perkant madingus drabužius, nėra racionalus veiksmas. Pirkimo sprendimai veikiau nulemti norų, susijusių su malonumu ir jauduliu. Apsipirkdami pirkėjai patiria malonumą, tačiau dar didesnį malonumą jie patiria sudarę gerą sandorį (įsigiję už itin gerą kainą)[194]. Greitosios mados pasaulyje, kai drabužiai parduodami ne brangiau nei už 50 dolerių, o dauguma marškinėlių už 5 dolerius, kelnės už 10 dolerių, megztiniai už 15 dolerių, natūraliai norima pirkti daugiau ir daugiau. Tokiu būdu dirba greitosios mados pardavėjai, tokie kaip *Zara*, *H&M*, *Forever 21*, *Nike* ir kt. Mada – tai socialinė veikla, kuria nustatome savo statusą, paremtą mūsų emociniais troškimais, tokiais kaip vaizduotė, susijaudinimas ir noras gyventi geriau, labiau užpildyti savo gyvenimą. Troškimas turėti kuo daugiau įvairesnių tendencijų drabužių, įsigytų žemesnėmis kainomis, nukreipia žmones į prekybos centrus arba skatina apsipirkti internetu – greičiausiu būdu išleidžiant pinigus, ypač naudojantis kreditinėmis kortelėmis. Tačiau laikino malonumo ilgainiui nepakanka ir žmonės tampa priklausomi – jie nori daugiau, o pardavėjai tai puikiai žino. Greitoji mada jau seniai nėra susijusi su mados menu, o visų pirma su mados rinka, kurios tikslas – optimizuoti pasiūlos srautus ir greitesnes kreditinių pinigų transakcijas[195].

Kokia nuostabi toji kreditinė sistema – gali pirkti viską, ko tik užsinorėjęs. Ir tučtuojau! Gali nevaržomai pirkti daiktus, kurių tau reikia arba nereikia (niekam nerūpi!), bet tik dėl to, jog juos turi tavo kaimynai, ar paprasčiausiai to nori tavo draugė arba kažkas per TV vakar pasakė, jog tai paskutinė tavo galimybė šį daiktą nusipirkti su ypatinga nuolaida!

Mados pardavėjai, ilgą laiką reklamuojantys įvairias nuolaidas, siūlo ir bendras korteles, sujungtas su *Visa, MasterCard* kreditinėmis kortelėmis; jie nuolat platina įvairias lojalumo, apsipirkimo, nuolaidų, klubų, dovanų, studentų, greitųjų kreditų korteles, dovanų kuponus, bonusus, nemokamus pristatymus, besikaupiančius taškus, skiria bonusus už prisijungimų skaičių ir t. t.

Išmaniųjų technologijų amžius leidžia dar paprasčiau atsiskaityti tiesiog naudojantis specialiomis programėlėmis išmaniuosiuose telefonuose, tokiomis kaip *Samsung Pay*, *Apple Pay*, *Chase Pay*, *Android Pay*, *Microsoft Wallet*, *Walmart Pay*, kt. Tai skaitmeninė atsiskaitymo technologija, kuri naudoja kreditinės kortelės duomenis aplikacijoje *Wallet app* – jos dėka išmanieji telefonai tampa pinigine parduotuvių kasose[196]. Tokie pasiūlymai suteikia naujas, unikalias

[194] Victoria Ledezma, *op. cit*., p. 74
[195] *Ibid*., p. 74
[196] Elyse Betters, Dan Grabham, *What is Apple Pay, How Does It Work, And How Do You Set It Up?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-22], https://www.pocket-lint.com/phones/news/apple/130870-what-is-apple-pay-how-does-it-work-and-which-banks-support-it

galimybes vartotojams ir paskatina juos formuoti naujus pirkimo įpročius[197]. Mados pardavėjai pasitelkia šias atsiskaitymo sistemas ir integruoja į savo specialias programėles, kurios tiesiogiai arba netiesiogiai informuoja klientus apie naujus gaminius, nuolaidas ar specialius pasiūlymus.

Personalizavimas

Remiantis *Lindex* apklausa, šiandien daugiau nei 70 % Amerikos vartotojų tikisi kokio nors personalizavimo internetiniame versle, juolab tradicinėje rinkoje[198].

Tyrimai atskleidė, kad pirkėjai labiau linkę lankytis tam tikrose parduotuvėse tik dėl to, jog vertina asmeninį aptarnavimą. Tai galėtų būti viena iš priežasčių, dėl kurios nišinės parduotuvės, be įžymių etikečių, tampa vis populiaresnės – jose pirkėjai gauna pilną aptarnavimą, dėmesį ir nereikia laukti ilgose eilėse. Nūnai pirkėjai pradėjo vertinti autentiškumą ir individualumą, todėl firmos pradėjo siūlyti siuvėjų rekomendacijas, pasitelkti pritraukiančias asmenybes ir asmeninę patirtį[199]. Kita vertus, tyrimai atskleidžia, kad moterys labiau vertina nežinomus prekės ženklus ir jaučiasi žymiai geriau, eidamos su nežinomos firmos pirkinių krepšeliu, dekoruotu patrauklaus dizaino logotipu, nei su žinomos ir populiarios.

Seno kirpimo kompanijos dažnai siekia pritraukti potencialius klientus, pasitelkdamos prekės ženklo koncepciją ir vertybes, kadangi vartotojai vertina kompanijas, atspindinčias jų pačių vertybes, ir ieško autentiškų mados kūrėjų. Greitosios mados pardavėjai, priešingai, dažnai galvoja, kaip pristatyti gaminius, kurie būtų suvokiami it unikalūs.

2018 m. tapo sėkmingi kelioms mados kompanijoms, kurios puikiai pritaikė klientų asmeninius duomenis (gyvenimo stilius, pomėgiai, raštai, audiniai, darbo stilius ir pan.) tam, kad pasiūlytų individualų aptarnavimą. Vienas iš pavyzdžių – kompanija *Stitch Fix*, kuri siūlo asmeninio stilisto paslaugą: pasitelkiant algoritminę sistemą, suformuojamas asmeninis paketas, kurį sudaro iš anksto paruošti drabužiai ir aksesuarai kiekvienam mėnesiui[200].

Elektroninių parduotuvių personalizavimas tampa dar didesniu iššūkiu. Jos siekia pasiūlyti labiau suasmenintą, psichologiškai pagrįstą ir stilistų suformuotą aptarnavimą. Kai kurios integruoja 3D skenavimo kambarius, padedančius atrasti tinkamą dydį. Vis daugiau ir daugiau mados kompanijų naudojasi specialia programėle *Snapchat*, kuri suteikia galimybę bendrauti realiu laiku ir yra autentiško turinio, kurį šiandieniniai pirkėjai itin vertina. *Snapchat'as* taip pat suteikia prekės ženklams galimybę nedelsiant kontaktuoti su išmaniųjų telefonų naudotojais.

---

[197] Andrew Meola, *Mobile Payments Technology and Contactless Payments Explained*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-22], http://www.businessinsider.com/mobile-payment-technology-contactless-payments-explained-2016-11

[198] McKinsey, *The State of Fashion 2018*, The Business of Fashion and McKinsey & Company, London, 2017, p. 44

[199] *Ibid.,* p. 44

[200] *Ibid.,* p. 45

Palyginimui – pranešimus Facebook lentoje mato vidutiniškai 5 % prekės ženklo sekėjų[201]. Taip susiformuoja potencialūs klientai ir palaikomas nuolatinis jau esančių klientų susidomėjimas.

Inovacijos pardavimų sektoriuje

XXI a. skaitmeninių technologijų bumas neapėjo ir mados industrijos. Esminis proveržis vyksta kaip tik dabar. Pagrindinės inovacijos mados industrijoje atsiskleidžia prekių pristatyme, interaktyvių sistemų diegime parduotuvėse tiek pirkėjams, tiek pardavėjams, atsiskaitymo sistemose, mobilioje ir elektroninėje prekyboje, pridėtinės ir virtualios realybių naudojime ir kt.

Papildytoji realybė (angl. k. *Augmented Reality*). Mados namai *Burberry* vieni pirmųjų panaudojo papildytąją realybę[202] (toliau PR) kaip pramogos elementą. Programėlė per klientų išmaniųjų telefonų kameras skaitmeniniu būdu papildo klientą supančią aplinką inspiruojančiais piešiniais, kuriuos sukūrė menininkė Danny Sangra. Tam tikri PR technologiniai įrankiai yra specialiai *Burberry* suformuoti taip, kad PR būtų galima naudotis išmaniaisiais telefonais ir planšetėmis be pridėtinių elementų.

L'Oréal taip pat siūlo PR pagrindu suformuotą programėlę[203], naudojamą siekiant išvengti painaus fizinio mėginių testavimo parduotuvėse. Daugiau nei 20 milijonų vartotojų ją jau išbandė. Joje PR dėka klientai savo telefonuose galėjo išbandyti įvairias grožio prekes ir jų kombinacijas.

Meitu [204] – grožio programėlė, leidžianti išbandyti įvairias kosmetikos priemones, akivaizdžiai padidino prekės ženklo *Charlote Tilbury* pardavimus: 2017 m. 13 % klientų, programėlėje išbandžiusių lūpų dažus, paspausdavo mygtuką „pirkti“.

2017 m. *Gap* [205] pristatė skaitmeninį persirengimo kambarį, sukurtą *Avimetric*, bendradarbiaujant su *Google*. Jame klientai gali pasimatuoti rūbus, net neįžengę į parduotuvę. Kai kurie akinių gamintojai[206] sujungė PR ir veido atpažinimo sistemas, tad klientai gali matyti, kaip jie atrodo su skirtingais akinių rėmeliais.

---

[201] CBI, *Ministry of Foreign Affairs, Which Trends Present Opportunities and Threats on The European Apparel Market?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-22], https://www.cbi.eu/market-information/apparel/trends/

[202] Vivian Hendrikz, *Burberry Taps Apple's Augmented Reality Platform for App*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://fashionunited.uk/news/business/burberry-taps-in-apple-s-augmented-reality-platform-for-app/2017092926069

[203] L'Oreal 2017 Annual Report, *How Augmented Reality is Revolutionising the Beauty Experience*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://www.loreal-finance.com/en/annual-report-2017/digital/augmented-reality-beauty-experience

[204] Meitu, *Meitu's Makeup Plus Launches Counters App to Encoirage Virtual Lipstick Experimentation*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://corp.meitu.com/en/news/press/52.html

[205] Lyndsey Dennis, *Gap Tests New Virtual Dressing Room App*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], http://www.retail-focus.co.uk/tech/2538-gap-tests-new-virtual-dressing-room

[206] Paul Lamkin, *The Best Augmented Reality Glasses 2018: Snap, Vuzix, ODG, Sony & More*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://www.wareable.com/ar/the-best-smartglasses-google-glass-and-the-rest

2018 metais *Amazon* užpatentavo išmanųjį veidrodį[207]. Jame, naudojant PR technologiją, vartotojai virtualiai aprengiami pasirinktais gaminiais, jos dėka lengviau sukurti įvaizdį ar stilių. Galimybė virtualiai matuotis įvairių gamintojų drabužius nebevaržo klientų ir jie gali išbandyti tiek gaminių, kiek nori. Internetinės prekybos pardavėjai šio metodo dėka gali sumažinti grąžinimų apimtis ir tuo pačiu padidinti pardavimų apimtį[208].

Blockchain – tai skaitmeninė technologija, kurios dėka, tiek mados kompanijos, tiek pirkėjai, gali sekti gaminio gyvavimo ciklą bei sužinoti visą informaciją apie juos dominantį gaminio gamybos procesą: kur jis buvo pagamintas, kas jį gamino, kokiomis sąlygomis dirbo darbuotojai, kokie atlyginimai mokėti; kokia gaminio sudėtis, kur audinys buvo sukurtas ir kokios cheminės medžiagos naudotos. Visa ši informacija pasiekiama išmaniųjų telefonų pagalba. Ji gali padėti išvengti klastojimo ir vagysčių arba būti naudojama kitiems tikslams, pavyzdžiui, stebėti konkurentus [209].

Veido atpažinimas, kaip ateities technologija, buvo panaudota kompanijos *Walmart*, siekiant identifikuoti skirtingus klientų pasitenkinimo lygius. *UnionPay* taip pat pristatė veido atpažinimu paremtą programą[210].

3D spauda (ypatingai aksesuarų sferoje) ir dėvimos technologijos (angl. k. *Wearable Technology*) (pvz., sveikatos priežiūros, sporto, uniformų ir armijos sferose) išsiplės žymiai greičiau nei augs bendroji mados rinka. Tai technologijos, pasižyminčios kūrybos laisve ir žemesne kaina, kuri yra prieinama mažesnėms ir žymiai inovatyvesnėms kompanijoms[211].

Šiandien apsipirkimas yra labiau susijęs su jausmine patirtimi nei su tinkamo gaminio paieška. Žmonėms tebereikia drabužių, tačiau jau seniai pasikeitė pirkimo konceptas. Dabar tai – laisvalaikio užsiėmimas, todėl pardavėjai nenuilstamai imasi visko, kad tik patenkintų pirkėjus ir ypač plačiai integruoja inovacijas kaip pagrindinį – nustebinimo – faktorių. Greitosios mados gamintojai pradėjo naudoti specialias pristatymo sales (angl. k. *Showroom*) vietoje didelių ir brangių parduotuvių. Čia jie interaktyviai pristato savo kolekcijas ar prekės ženklo koncepciją, tuo pačiu sukurdami laisvalaikio, pobūvio atmosferą. 2015 m. buvo pristatyta šiuo konceptu paremta *Tommy Hilfiger'io* kolekcija[212].

---

[207] CNNMoney, *Amazon's Latest Patent Hints at What it Might be Like to Get Dressed in The Future*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://money.cnn.com/2018/01/03/technology/amazon-smart-mirror-patent/index.html

[208] Kati Chitracorn, *5 Technologies Transforming Retail in 2018*, [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.businessoffashion.com/articles/fashion-tech/5-technologies-transforming-retail

[209] *Ibid*.

[210] *Ibid*.

[211] Jessica Binns, *What Lies Ahead for the Apparel Industry in 2017*, [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://apparelmag.com/what-lies-ahead-apparel-industry-2017

[212] Laura Saunter, *Tommy Hilfiger Launches Revolutionary Digital Showroom*, [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.wgsn.com/blogs/tommy-hilfiger-launches-revolutionary-digital-showroom/

B.2. Drabužių gamyba

Nuo medvilnės pūko iki gaminio ant pakabos nueinamas ilgas kelias. Šiandieninė drabužių siuvimo industrija labai stipriai nutolo nuo paprasto adatos, siūlų ir verpstės naudojimo. Egzistuoja didžiuliai fabrikai su sudėtinga automatizacija, valdoma ne mažiau sudėtingomis programomis, kurios praktiškai nebereikalauja žmogaus dalyvavimo. Kasdien iš šių mašinų, kurios nežino, kas yra nuovargis, ir reikalauja tik elektros tiekimo bei šiuolaikinės techninės priežiūros, milijonais išsirita audiniai ir drabužiai (apie 200 tūkstančių tonų per dieną[213]). Tačiau prieš prasidedant drabužių gamybai, egzistuoja ilga apmąstymų ir veiksmų grandinė, be kurios neapsieinama – nuo gaminio eskizo iki pakuotės, kurioje klientas išsineš savo naująjį pirkinį. Tam, kad suprastume, kokia sudėtinga yra mados industrijos architektūra, šiame poskyryje bus apžvelgti niuansai, susiję su industrijos plėtra ir žala aplinkai, taip pat ir ta, kurią daro naujosios technologijos. Teiginiai nėra tiesmukiški. Viena svarbiausių yra statistika – sistemą padedančių suvokti liudytojų. Perteklinės gamybos, taršos ir šiukšlių problemos visuose industrijos etapuose yra viso tyrimo ir ypač šio poskyrio leitmotyvas.

Dizainas

Gaminio kūrimo procesas – nuo dizaino koncepcijos iki galutinio produkto – užtrunka daug mėnesių. Viskas dar prasideda nuo idėjos, kurią šiandien mados industrijoje *kartais* sukuria dizaineriai. Anksčiau (XX a. vid.) dizaineriai vaidino itin svarbų vaidmenį – jie kurdavo naujus gaminius, kolekcijas ir netgi stilius. O akimirka, kai dizaineris piešia eskizą, buvo mados gyvenimo simbolis. Šiandien, skaitmeninių technologijų ir greitosios mados epochoje, viskas pasikeitė – šiuolaikinės kompanijos samdo dideles komandas, kurios gali išpildyti visas šias užduotis[214].

Techniškai kasdieniai mados dizainerio uždaviniai yra šie:

- analizuoti ir sekti mados industrijos tendencijas;
- kurti drabužių linijas ir kolekcijas;
- išmanyti ir naudotis moderniomis kompiuterinėmis programomis ir automatizuotomis sistemomis;
- prižiūrėti visą gaminio gamybos ciklą;
- pristatyti ir reklamuoti drabužių linijas ir gaminius pardavėjams bei pirkėjams[215].

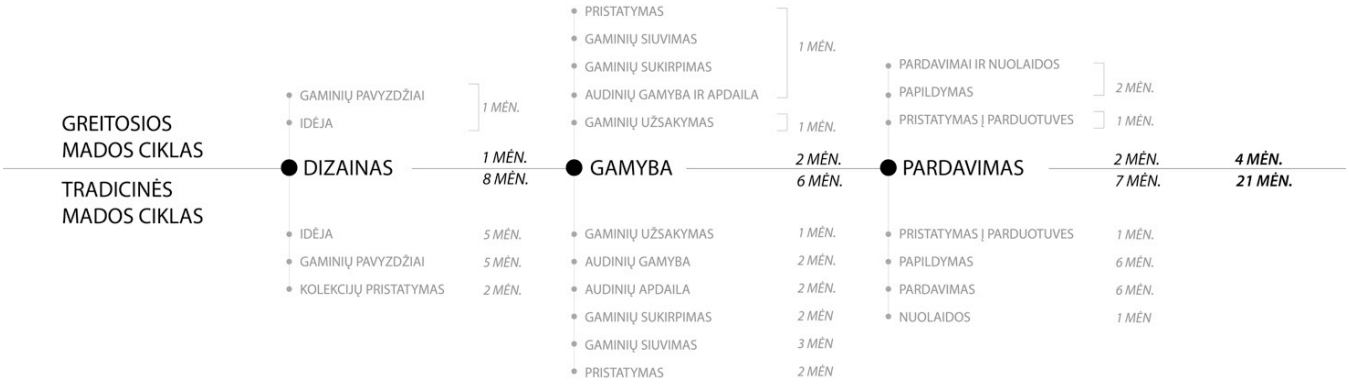
Šiandieniniai dizaineriai jau ne praėjusių laikų genijai, kurių rankose gimdavo meno kūriniai ir originalios mados vystymosi kryptys. Jie veikiau panašūs į sraigtelius dideliame mechanizme,

[213] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 8
[214] Christina, *What Does A Fashion Designer Do?* [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-28], http://stylecaster.com/jobswhat-does-designer-do/
[215] CareerProfiles, *Fashion Designer Career Information*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-28], http://www.careerprofiles.info/fashion-designer-career.html

kuris trypia viską ir visus, nenuilstamai dūgzdamas – jam iš esmės tas pats, kas dirba jo viduje, svarbiausia, kad atliktų reikiamas operacijas. Šio mechanizmo koncepcija – pigumo, mimikrijos ir margumo junginys – dėl to beskonybė ir žema kokybė yra jo esmė. Dizaineriai čia nebėra ypatingi ir kažką lemiantys, veikiau „vieni iš“. Užduotys nominaliai vis dar tos pačios, tačiau tikslas ir prasmė pakito, reikšmė kita ir indėlis gerokai mažesnis. Kas tie dizaineriai, kurių išmokslinama daug, bet jų vardų niekas nežino? Tie, kuriuos užvaiko darbe iki išsekimo ir sparčiai bei lengvai pakeičia kitais. Armija naujų ir jaunų laukia eilėse čia pat prie įėjimo į greitosios mados namus. Nėra reikalo branginti kažko, kas nevertinga – šis esminis greitosios mados principas ir čia. Tūkstančiais štampuojant vienkartines kolekcijas dizainerius bus galima pakeisti dirbtiniu intelektu – juk tam, kad kopijuotum arba keistum spalvas ir audinius talento nereikia.

Automatizavimas

Iki greitosios mados, gaminio gamybos ciklas paprastai trukdavo 18–24 mėn. (nuo kolekcijos idėjos, dizaino ir gamybos)[216]. Šiandien greitosios mados skubinami šie skaičiai pakito – visas procesas trunka vos 4 mėn. O naujausios internetinės greitosios mados kompanijos žengia dar toliau – jos naujas kolekcijas gali pagaminti vos per savaitę (žr. 5 diagramą). Tokią spartą pasiekti padėjo išsivystęs kapitalizmas – augantis gyvenimo lygis drauge su nuolat besivystančiomis kompiuterinėmis technologijomis, kurių dėka pasikeitė žmogaus darbas ir paspartėjo gamybos greitis.



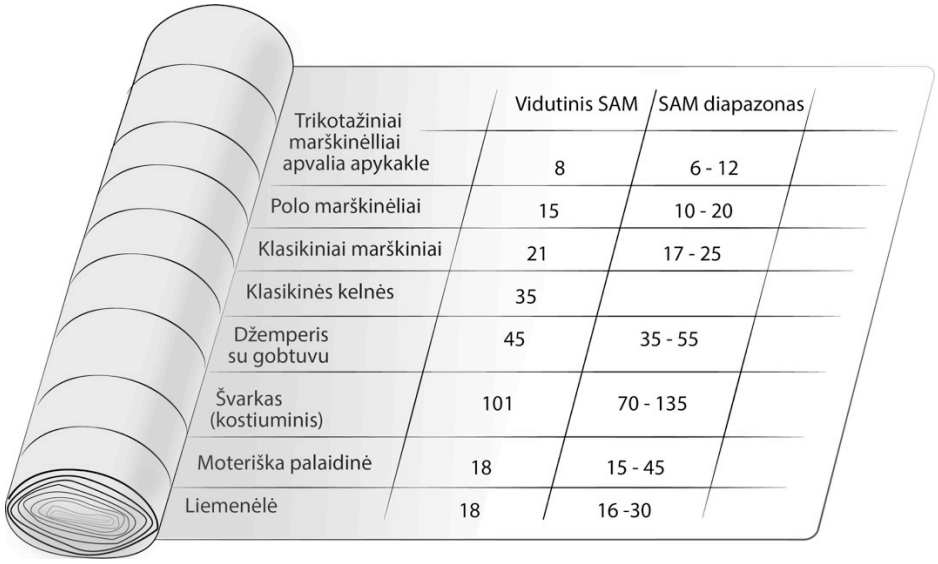
9 pav. Greitosios mados ir tradicinės mados gamybos ciklas. Autorės iliustracija.

Šiandieniniai metodai industriją atvedė iki neregėtos spartos. Paskaičiuota, kad, siuvant paprastas kelnes, atliekama apie 40 operacijų, o siuvant vyrišką bleizerį atliekama 100 operacijų[217]. Gamintojai jau seniai apskaičiavo, kiek laiko sugaištama atskirų gaminių siuvimui (minutėmis).

[216] CareerProfiles, *op. cit.*
[217] Hildegunn Kyvik Nordas, *The Global Textile and Clothing Industry post the Agreement on Textiles and Clothing*, WTO Publication, Geneva, 2004, p. 9

Kiekviena gaminio siūlė – tai tam tikra operacija ir jai atlikti skiriamas atitinkamas laikas, o tai yra itin svarbu, skaičiuojant gaminio kainą ir gamyklos darbo laiką.

Lentelėje pateikiamas gaminio siuvimui leistino laiko standartas, išreikštas minutėmis (angl. k. *Standard Allowed Minute, SAM*)[218].



	Vidutinis SAM	SAM diapazonas
Trikotažiniai marškinėliai apvalia apykakle	8	6 - 12
Polo marškinėliai	15	10 - 20
Klasikiniai marškiniai	21	17 - 25
Klasikinės kelnės	35	
Džemperis su gobtuvu	45	35 - 55
Švarkas (kostiuminis)	101	70 - 135
Moteriška palaidinė	18	15 - 45
Liemenėlė	18	16 -30

1 Lentelė. Numatytas gaminio siuvimui leistinas laiko standartas, išreikštas minutėmis (angl. k. Standard Allowed Minute, SAM). Šaltinis – Online clothing studing[219].

Skirtumas tarp rankų ir automatizuoto darbo – didžiulis. Vien per paskutiniuosius 50 metų darbo sparta padidėjo dešimt kartų. Tiesa, dauguma gamybos operacijų vis dar atliekamos rankomis, tačiau mados industrija, siekdama atitikti pasaulinius standartus, sparčiai juda link automatizacijos[220]. Ji apima automatizuotą siuvimą, identifikaciją, audinių išdėstymą, kontrolės sistemą, programuojamą gamybos patikrą ir robotiką. Visa tai naudojama (taip pat ir kompiuterinės programos), siekiant dirbti tiksliau ir greičiau[221].

Mašinos gamintojams naudingos, nes jų dėka taupoma energija, kaupiami mažesni kiekiai atsarginių elementų ir krenta eksploatavimo išlaidos, lokalizuojama gamybos linija, naudojama mažiau rankų darbo, organizuojama geresnė patikra, sumažinama darbuotojų įtampa ir nusivylimas, mažiau atsakomybės už gamybos procesą, tiksliau organizuojama gamyba, ir t. t.[222]

---

[218] Prasanta Sarkar, *Standard Minutes (SAM or SMV) for Few Basic Garment Products*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.onlineclothingstudy.com/2011/09/standard-minutes-sam-or-smv-for-few.html

[219] *Ibid.*

[220] Fashion2Apparel, *Pattern Grading Methods in Apparel*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-28], http://fashion2apparel.blogspot.com/2017/03/pattern-grading-methods-apparel.html

[221] Fashion2Apparel, *Automation in Apparel Manufacturing Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-28], http://fashion2apparel.blogspot.com/2017/03/pattern-grading-methods-apparel.html

[222] Jaideep Singh, *Yogesh Prasad, Automation in Apparel Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://static.fibre2fashion.com/ArticleResources/PdfFiles/60/5913.pdf

Šiandieninėje pramonėje 80 % įrangos sudaro tradicinės pramoninės siuvimo mašinos (siuvėjas pats rankiniu būdu kontroliuoja audinį). Automatizuotos siuvimo funkcijos taikomos tik plokštuminėms (2D) mažiau komplikuotoms operacijoms – tokioms kaip kilpos sagoms, apykaklės, kišenių apsiuvimai. Tokios mašinos gamybos linijose tesudaro 10–20 %[223]. Baziniai, nesudėtingos konstrukcijos džinsai su kišenėmis, suknelės, kelnės, marškiniai, švarkai taip pat gali būti siuvami automatizuotai[224].

Prieš kirpimą ir siuvimą gaminys turi būti išdaugintas. Dauginimas – tai procesas, kurio metu gaminys yra graduojamas kas dydį pagal dydžių lentelę. Tai gali būti atliekama dviem būdais:

1. gaminio lekalai įkeliami į kompiuterinę programą, kurioje automatiškai pagal nustatytus parametrus sugeneruojami skirtingų dydžių lekalai;
2. kiekvienas dydis apskaičiuojamas atskirai, remiantis matų lentele.

Masinei drabužių gamybai žmonių figūrų matai yra surenkami ir įkeliami į duomenų sistemas. Šiuos duomenis naudoja dizaineriai arba siuvėjai, kuriantys standartizuotus gaminius. Neseniai pradėta integruoti trimatė skenavimo technologija dar tik atveria galimybę išmatavimus automatiškai perkelti į kompiuterinę sistemą kaip trimatį objektą. Skenuota informacija taip pat gali būti naudojama kuriant skirtingas gaminių konstrukcijas[225]. Visiškai automatizuotų sistemų dėka gaminio detalės yra automatiškai suskirstomos ir išklojamos audinio sukirpimo plane[226].

Tekstilės medžiagos sukirpimui gali būti išklojamos klojimo mašinos ant specialių stalų. Mašina automatizuotai paskaičiuoja ir sustoja, kai paruošiamas reikiamas tekstilės medžiagų sluoksnių kiekis. Po to automatinės sukirpimo mašinos sukerpa daugiasluoksnes tekstilės medžiagas lazeriu, specialiu peiliu arba hidrauline srove. Klojimo ir sukirpimo procesai gali būti atliekami ant visiškai automatizuotų stovų su ilgais stalais, pritaikytų patogiam ir sparčiam detalių atskyrimui[227].

Anksčiau minėtiems procesams taikomos specialios kompiuterinės programos ir technologijos. Šios technologijos apima kompiuterinį projektavimą[228] (angl. k. *Computer Aided*

---

[223] Philipp Moll, Ulla Schütte, Kerstin Zöll, *Automated Garment Assembly and Manufacturing Simulation, in: Transforming Clothing Production into a Demand-driven, Knowledge-based, High-tech Industry*, Springer, London, 2009, p. 10

[224] Jaideep Singh, Yogesh Prasad, *op. cit.*

[225] Fashion2Apparel, *op. cit.*

[226] *Ibid.*

[227] R. C. Michelini, R. P. Razzoli, *Robotics in Clothes Manufacture, International Journal of Mechanical Engineering and Applications*, 2013, p. 21; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-28], http://article.sciencepublishinggroup.com/pdf/10.11648.j.ijmea.20130101.13.pdf

[228] Dizainas, kuriamas kompiuterinių programų pagalba (angl. k. *Computer aided design*) – gaminio dizainas, audinio raštas kuriamas kompiuterinių technologijų pagalba. Tai eskizų piešimas tik kompiuterinėmis programomis, leidžiantis matuoti, koreguoti, spalvinti ir t.t.; Prabhjot Kaur, *CAD/CAM Technology: A Boon To Apparel Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-27], https://www.researchgate.net/profile/Prabhjot_Kaur57/publication/303844333_CADCAM_TECHNOLOGY_A_BOON_TO_APPAREL_INDUSTRY/links/5758082408ae05c1ec19e9fa/CAD-CAM-TECHNOLOGY-A-BOON-TO-APPAREL-INDUSTRY

Design, CAD), automatizuotą gamybą [229] (angl. k. *Computer Aided Manufacturing, CAM*), specialias programas, kurių pagalba lengviau planuojami įmonės ištekliai (angl. k. *Enterprise Resource Planning[230], ERP*), gamyba ir jos apimtys, vedama statistika[231].

Šių technologijų dėka auga produktyvumas ir garantuojamas greitesnis dizaino ir gamybos procesas, greitėja ir paruošiamieji procesai, tokie kaip gaminio konstravimas, dauginimas ir žymėjimas[232].

Kompiuterinis projektavimas naudojamas organizuojant gaminio klojimą audinyje (angl. k. *Lay Planning*), konstruojant lekalus, sukerpant gaminį ir galiausiai siuvant. Dvimatės konstravimo programos naudojamos kuriant lekalus, juos dauginant. Visa ši informacija kaupiama specialiose programose, esančiose lekalų bibliotekose, kurios ateityje gerokai paspartina darbą[233].

Dizaineriai šių programų pagalba kuria vizualius eskizus (techninius piešinius) – tai taupo laiką ir pinigus[234]. Techninis piešinys – esminis gamybos pradžios elementas, kurio tikslas – vizualizuoti gaminį, aiškiai ir išraiškingai pažymėtomis linijomis atskleisti jo detales, tokias kaip siluetas ir proporcijos, bei atskleisti gaminio idėją[235].

Be anksčiau minėtų technologijų didysis pokytis įvyko adaptavus trimates (3D) programas, kurių pagalba gaminys kuriamas virtualioje erdvėje iš karto vizualizuojamas – specialiais įrankiais lekalai susiuvami, ant trimačio manekeno ar avataro nustatomi būsimo gaminio audinio parametrai (storis, spalva, siūlės, raštas ir pan.), taigi nebėra būtinybės siūti eksperimentinio gaminio pavyzdį. Ši technologija atveria galimybę kurti inovatyvius ir individualius drabužius remiantis trimačiu skenavimu, kartografavimu ir avataro modeliavimu pagal specialius atropometrinius kūno ir veido bruožus[236].

---

[229] Kompiuterizuota gamyba (angl. *Computer Aided Manufacturing*, CAM) – tai kompiuterinės programos ir įranga, kuri automatiškai gali dauginti, žymėti, kompiuterio pagalba valdyti kirpimą, sukirpti gaminį; Prabhjot Kaur, *CAD/CAM Technology: A Boon To Apparel Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-27], https://www.researchgate.net/profile/Prabhjot_Kaur57/publication/303844333_CADCAM_TECHNOLOGY_A_BOON_TO_APPAREL_INDUSTRY/links/5758082408ae05c1ec19e9fa/CAD-CAM-TECHNOLOGY-A-BOON-TO-APPAREL-INDUSTRY

[230] Įmonės išteklių planavimas (angl. k. *Enterprise Resource Planning*, ERP) – tai kompiuterinė programa, palenvinanti gamybos, finansų, žmogiškųjų išteklių valdymą administracijos padaliniams; S. Sudalaimuthu, N. Vadivu*, Role of ERP in Textile Industries*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-27], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3110/role-of-erp-in-textile-industries

[231] R. C. Michelini, R. P. Razzoli, *op. cit.,* p. 21

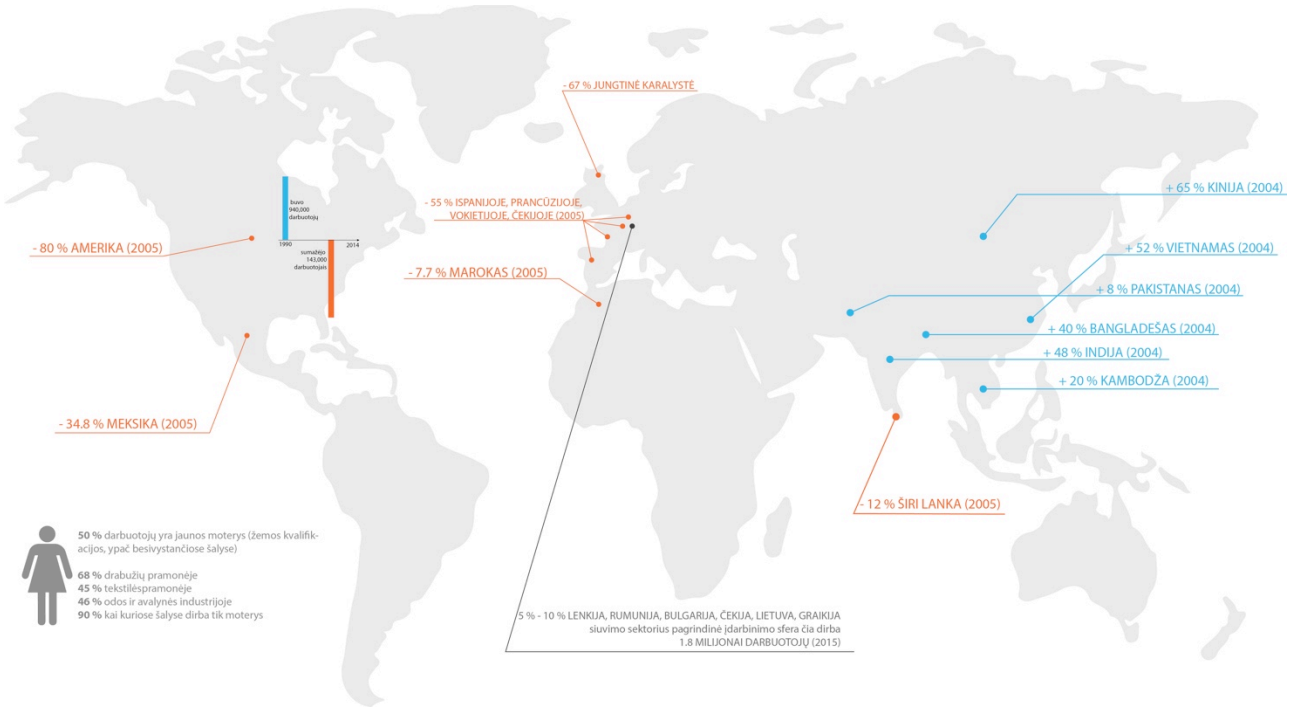
[232] Yamini Jhanji, *Computer-aided Design — Garment Designing and Patternmaking*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-27], https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081012116000112

[233] Fashion2Apparel, *op. cit.*

[234] Christine Twine, *The Use of Trend Forecasting in The Product Development Process*, Manchester Metropolitan University, Manchester, 2015, p. 36

[235] Basia Szkutnicka, *Flats: Technical Drawing for Fashion*,Laurence King Publishing,London,2010, p. 9–10

[236] Yamini Jhanji, *op. cit.*



10 pav. Pasaulinės darbo rinkos pokytis per paskutinius 25 m., autorės iliustracija. Šaltinių sąrašas pateikiamas nuorodoje[237].

Atlyginimai. Lyginant mados ir kitas industrijas, nustatyta, jog dirbantys mados industrijoje gauna 35 %, o tekstilės industrijoje 25 % žemesnį darbo užmokestį. Išsivysčiusios ekonomikos šalyse minimalūs atlyginimai svyruoja tarp 752 eurų Ispanijoje ir 1445 eurų Prancūzijoje, o kai kuriose šalyse, ypatingai su žema ekonomika, minimalūs atlyginimai gali būti ir žemiau pragyvenimo lygio[238]. 2017m. mėnesinis atlyginimas drabužių gamybos darbuotojams svyravo nuo 1864 dolerių (JAV) iki 197 dolerių (Bangladešas). Tačiau šiandien didesnis atlyginimas ne visada reiškia padorų užmokestį[239]. Ankstesniais metais besivystančių šalių situacija, turint omenyje atlyginimų sistemą, buvo artima vergovei (deja, kai kuriose šalyse ši situacija neoficialiai tebeegzistuoja).

[237] International Labor Organization, *Wages and Working Hours in the Textiles*, Clothing, Leather and Footwear Industries, Geneva, 2014, p. 11; Joint Economic Committee, *The Economic Impact of the Fashion Industry*, Washington, 2015, p. 1
[238] International Labor Organization, *op. cit*., p. 17-18
[239] Sheng Lu, *Wage Level for Garment Workers in the World (updated in 2017),* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-01-18], https://shenglufashion.com/2018/03/04/wage-level-for-garment-workers-in-the-world-updated-in-2017/



3 diagrama. Atlyginimai drabužių sektoriuje. Šaltinis – PRI (2017)[240], autorės iliustracija.

Darbo sąlygos. Darbo savaitė Europos šalyse trunka 40 valandų ir mažiau. Vidutinės ekonomikos šalyse 48 valandos yra riba, o trečiojo pasaulio šalyse toks terminas neegzistuoja, kadangi čia darbuotojai kovoja už darbo vietą ir yra pasiruošę dirbti tiek, kiek reikės. Nė vienas iš jų negauna atlyginimo, atitinkančio pragyvenimo lygį, tad darbdaviai juos gali įkalinti į „darbo vergiją“. Drabužių sektoriuje darbuotojai dirba ilgiau nei tekstilės sektoriuje ir paprastai vyrai dirba ilgiau nei moterys[241]. Drabužių industrijoje egzistuoja aiški taisyklė: „Dirbk greičiau, dirbk daugiau arba eik lauk!“

[240] Sheng Lu, *Ibid.*
[241] International Labor Organization, *op. cit.*, p. 22

Dauguma besivystančiose šalyse esančių fabrikų yra nesaugūs[242]. Darbo sąlygos – „nuo prastų iki siaubingų“, darbuotojai dirba su kenksmingais ir pavojingais chemikalais, nuolat patiria vadybininkų pažeminimus. Dauguma darbuotojų, iš jų daugiau nei pusė – jaunos moterys, kasdien patiria melą ir išnaudojimą vien tam, kad greitosios mados industrijos mašina nesustotų. Deja, dauguma *sweatshop*[243] fabrikų yra laisvai samdomi, tad greitosios mados pardavėjai neprisiima teisinės atsakomybės už darbo sąlygas juose[244]. 2013 m. Bangladeše sugriuvus *Rana Plaza* fabrikui, žuvo 1134 darbuotojai ir 2500 buvo sužeisti. Po šio įvykio dauguma žmonių ir institucijų suvokė, kokiomis prastomis sąlygomis dirba besivystančių šalių darbuotojai. Šis faktas buvo itin slepiamas kaip ilgus metus nematoma greitosios mados industrijos pusė. Viso to pagrindinė priežastis – pelno siekimas.

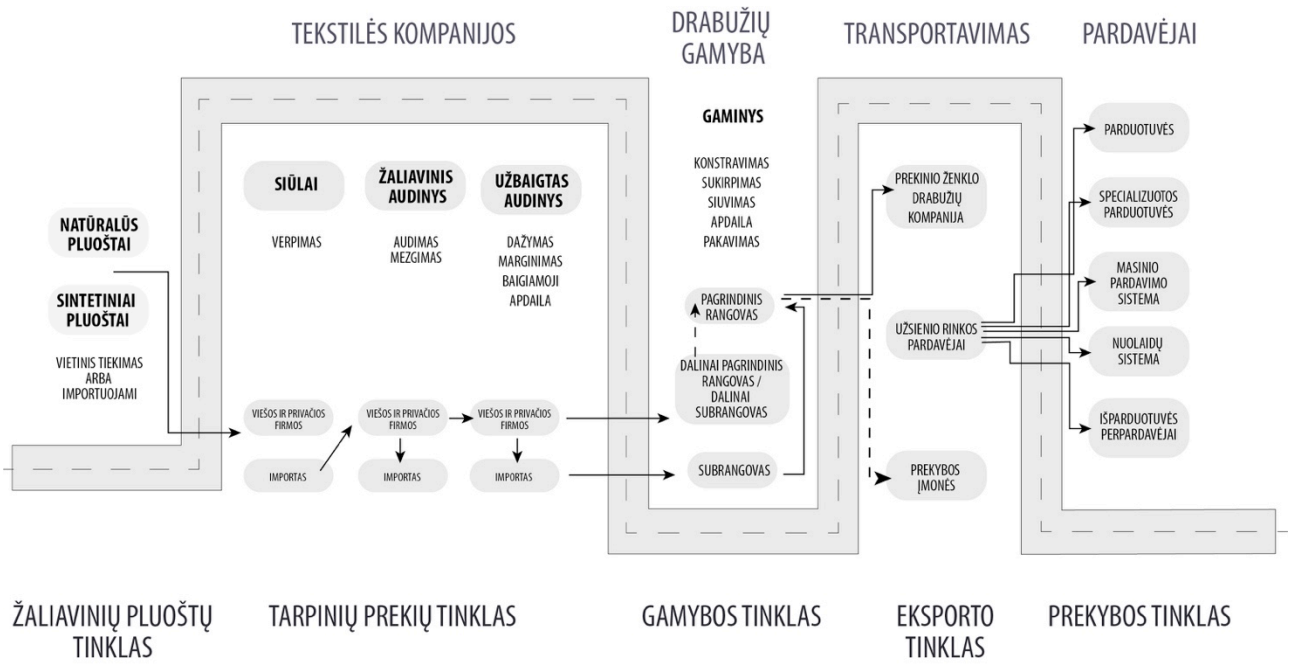
Žmogiškasis faktorius lemia defektų, netikslumų ir klaidų atsiradimą. Tai pasireiškia tiek rankų darbo, tiek automatizuotų sistemų procesuose. Šiandien dauguma darbuotojų yra įstrigę permanentinėje viršvalandžių būsenoje. Kokybės kontrolieriai nuolat patiria įvairius sveikatos sutrikimus sukeliantį psichologinį stresą, nuovargį. Dėl šių priežasčių pasipila smulkūs gamybiniai defektai – vien dėl atidumo ir tikslumo stokos[245]. Greitosios mados maratonas neatskiriamas nuo tokių dažnų defektų kaip gaminių dydžių problemos, sutrauktos siūlės, nevienodai sukirptos gaminio detalės. Daugumą siuvimo operacijų atlieka nekvalifikuoti darbuotojai be specialaus pasirengimo[246]. Pastebėta ir tai, kad darbuotojai, dirbantys su automatizuotomis mašinomis, greitai praranda susidomėjimą darbu ir tiesiog nustoja atsakingai dirbti.

Pardavimai ir tiekimo grandinė

Prekyba mada (angl. k. *Fashion Merchandising*), drabužių pardavimas, apima viską, kas susiję su drabužių planavimu, pirkimu, reklamavimu, transportavimu ir pardavimu. Ji siekia patenkinti pirkėjų poreikius atsižvelgiant į kainą, kiekį, kokybę, stilių ir laiką[247]. Pluoštai ir drabužiai per visą savo gyvavimo ciklą nukeliauja didelius atstumus. Pavyzdžiui, medvilnė, auginama Afrikoje, gali būti transportuojama į Kiniją, kur tampa drabužiais, o pastarieji parduodami

[242] Raymond Robertson, [ir kt.], *Working Conditions, Working Outcomes, And Policy in Asian Developing Countries, ABD Working Economics Paper Series*, Philippines, Asian Development Bank, 2016, p. 9; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://www.adb.org/sites/default/files/publication/198551/ewp-497.pdf
[243] *Sweatshop* – tiesiogiai verčiant iš anglų kalbos, reiškia prakaito parduotuvė – tai fabrikai, kuriuose darbuotojai yra nuolat išnaudojami, dirba neapibrėžtą valandų kiekį, patiria nuolatines patyčias, gauna mažus atlyginimus, dirba nesaugiose patalpose.
[244] Victoria Ledezma, *op. cit*., p. 77
[245] Fashion2Apparel, *op. cit.*
[246] Philipp Moll, Ulla Schütte, Kerstin Zöll, *op. cit.,* p. 10
[247] Mike Easey, *Fashion Marketing*, Oxford, Whiley – Blackwell, 2009, p. 64

Europoje, kiek vėliau perparduodami arba paaukojami Afrikos gyventojams. To rezultatas – drabužių poveikis aplinkai pasklinda po visą pasaulį[248].

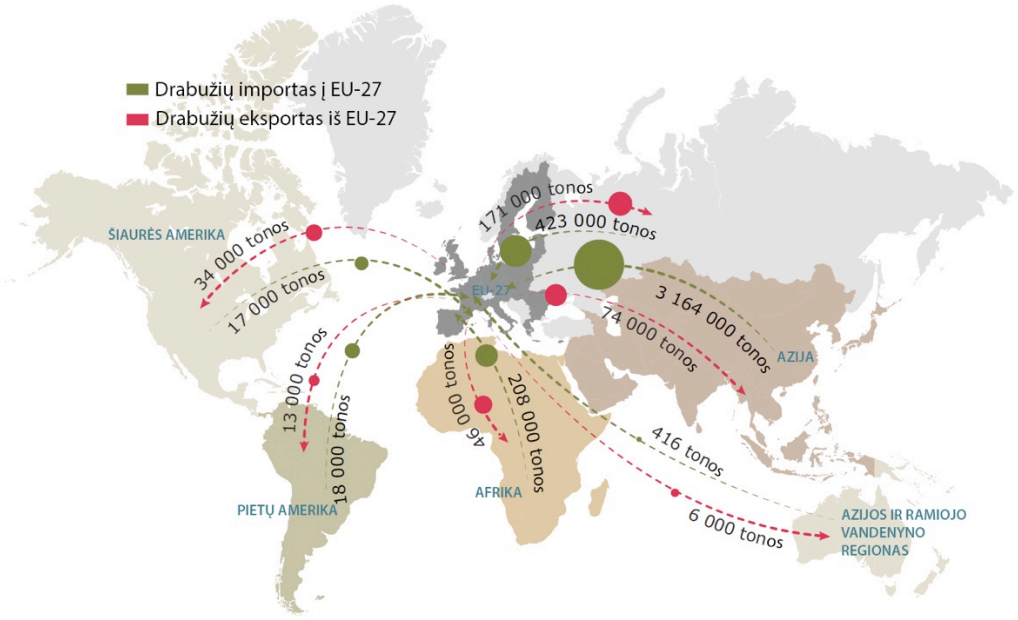


11 pav. Tiekimo grandinė mados industrijoje. Šaltinis – M. Martin[249]. Iliustracija autorės.

Taigi kai kurie drabužiai po pasaulį keliauja žymiai daugiau nei eilinis žmogus per savąjį. Mados industrija yra priklausoma nuo užsakymų apimčių, o tai glaudžiai susiję su kaina. Dėl to greitosios mados gamintojams itin svarbi labai gerai suplanuota logistika. Ji prasideda nuo transporto organizavimo, vėliau inspekcijos, krovinio draudimo, tuščių konteinerių surinkimo, jų užpildymo prekėmis, vėliau transportavimo į išvykimo uostus; tada atliekama prekių inspekcija, paskaičiuojami muito mokesčiai, sutvarkomi konteineriai ir galiausiai paruošiami dokumentai importuotojui[250]. Detaliai suplanuotiems procesams reikia daugiau rūšiavimo centrų, kelių, pervežėjų, darbuotojų ir t. t. Tad dėka greitosios mados ir internetinės prekybos įvairiose pasaulio vietose staiga išdygo daug sandėlių[251]. Įmonės aktyviai naudoja krovinių pervežimo kompanijas, sudaro įvairias sutartis su oro linijų vežėjais, kurie turi specialias vietas drabužių pervežimui, taip pat palankias kainas ir sekimo sistemas tam, kad paspartintų krovinių pristatymą; kai kurie

[248] Almut Reichel, [ir kt.], *Environmental Indicator Report 2014, Environmental Impacts of Production – Consumption Systems in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourger, 2014, p. 116
[249] Maximilian Martin, *Creating Sustainable Apparel Value Chains A Primer on Industry Transformation*, Impact Economy, Geneva, 2013, p. 6
[250] Anupama Gupta, [ir kt.], *Inland Transportation and Lead Time of Apparel Exports*, Innovation and Strategies for Logistics and Supply Chains, Hamburg, 2015, p. 455
[251] Trinity Logistics, *What Fast Fashion Means for the Air Freight Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], http://trinityworld.com/what-fast-fashion-means-for-the-air-freight-industry/

transportuoja drabužius jau ant pakabų su etiketėmis, specialiuose maišuose[252]. Remiantis Pasaulio banko duomenimis, oro transportavimas yra keturis–penkis kartus brangesnis nei transportavimas įprastais keliais ir 12–16 kartų brangesnis nei transportavimas jūra, kur kaina gali svyruoti nuo 1 $ iki 4.5 $ už kilogramą. Tuo tarpu oro krovinių kaina paprastai viršija 4 $ už kilogramą, bet per visą drabužio gyvavimo ciklą transporto emisijų (šiltnamio efektą sukeliančių dujų) susidaro 6 %[253]. Oro transportas šiltnamio efektą sukeliančių dujų požiūriu yra pats blogiausias ir, nepaisant to, greitoji mada jį organizuoja taip, kad gaminių pervežimo laikas būtų maksimaliai sumažintas (iki 2020 m. tarptautinė oro transportavimo asociacija siekia pristatymo laiką sumažinti iki 48 val.)[254]



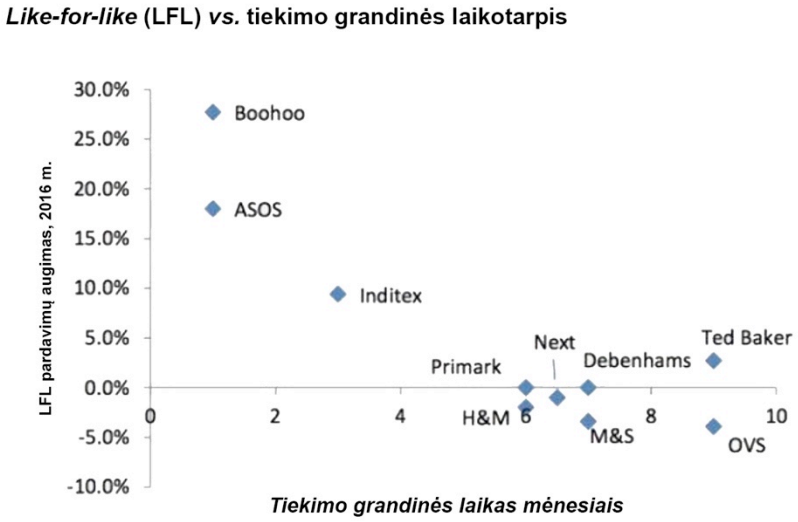
12 pav. Drabužių prekybos srautas tarp EU-27 ir kitų pasaulio regionų, 2012 m. Šaltinis – ETC/SCP ir EEA, remiantis Eurostat duomenimis (EU prekyba nuo 1988 m. CN8 (DS-016890))[255]

Zara atvejo tyrimas atskleidžia, kad jos parduotuvės atlieka du užsakymus per savaitę, specialiai paskirtą dieną ir valandą – jiems kroviniai rūšiavimo centre La Coruna paruošiami per naktį. Sunkvežimiai su užsakymais išvyksta griežtai paskirtu laiku ir pristatomi į parduotuves taip pat griežtai nustatytu metu. Gautieji gaminiai yra iš anksto sukabinti, pažymėti etiketėmis ir kainomis. Tai rezultatas gerai apmąstyto ir nustatyto ritmo, kuriame visi pristatymo grandinėje – nuo dizaino iki pardavimo – žino savo užduotis, netgi pastovūs klientai žino, kada užėję ras naujų gaminių. Vis dėlto nepaisant šio griežto ritmo, *Zara* geba operatyviai reaguoti ir į savaitinius ar

[252] *Ibid.*
[253] H&M Conscious Actions, *Sustainability Report 2013*, p. 8, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-15], http://sustainability.hm.com/content/dam/hm/about/documents/en/CSR/reports/Conscious%20Actions%20Sustainability%20Report%202013_en.pdf
[254] IATA, *IATA Cargo Strategy for 2015 – 2020*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], http://www.sipotra.it/wp-content/uploads/2017/02/Cargo-Strategy.pdf
[255] Almut Reichel, [ir kt.], *op. cit*., p. 110

mėnesinius paklausos svyravimus. Pavyzdžiui, įprastai sandėlis dirba 4.5 dienos per savaitę, visą parą pilnu pajėgumu, o, esant poreikiui, sudaroma papildoma pamaina arba samdomi laikini darbuotojai[256]. Nė vienas smulkus pardavėjas neįgali tokio stabilumo ir negali tuo pačiu metu greitai reaguoti ir keisti asortimentą.

Like–for–like[257] santykis tarp pardavimų ir laiko, skirto tiekimo grandinei, greitosios mados sistemoje pateikiamas 5 diagramoje. Rezultatai atskleidžia, koks svarbus yra greitis tokioms kompanijoms, kaip *ASOS*, *Boohoo* ir *Inditex* (*Zara*)[258].

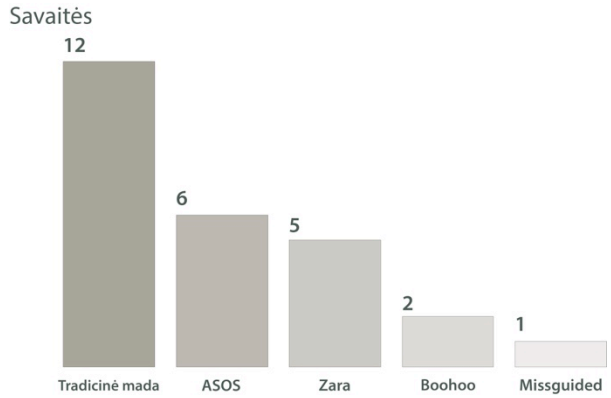


4 diagrama. Pardavimų ir tiekimo grandinės laiko santykis. Šaltinis – Goldman Sachs Global Investent Research[259].

Jeigu yra poreikis, greitosios mados tiekimo sistemoje gaminiai gali būti išsiunčiami ir pristatomi per 48 valandas. Šiandien kompanijos, siekiančios išgyventi šioje laukinėje konkurencijoje, išnaudoja visas galimybes pristatyti prekes kaip galima greičiau. Pavyzdžiui, *Inditex* savo prekes Europoje gali pristatyti per 24 valandas, o į Amerikos ir Azijos parduotuves – mažiau nei per 40 valandų. Negana to, pardavimų gigantai gali sukurti produktą nuo dizaino idėjos iki parduotuvės lentynų per 15 dienų, o seniau norma siekė 6 mėnesius [260]. 2017 m.

[256] Wilbert Makori, *Zara's Operations Strategy a Critique of a Business Case*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.academia.edu/6500115/Zaras_operations_strategy
[257] *like-for-like* – tarpusavyje gali būti lyginami pardavimų, finansų rezultatai (pvz., imamas tam tikras periodas ir stebimas jo kismas skirtingais metais; visada tarpusavyje lyginamas tas pats kiekis, tie patys gamintojai, tas pats periodas ir pan.; Cambridge Dictionary, like-for-like, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-12], https://dictionary.cambridge.org/ru/словарь/английский/like-for-like
[258] *Inditex Group* – tai ispanų drabužių kompanija, kuriai priklauso šie prekės ženklai: *Zara, Pull&Bear, Massimo Dutti, Bershka, Stradivarius, Oysho, Zara Home, Uterque*.
[259] Logistics Bureau, *Can Traditional Apparel Retailers Really Graduate to Fast Fashion?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-27], https://www.logisticsbureau.com/traditional-to-fast-fashion-retail/
[260] Tradegeco, *Zara Supply Chain Analysis - the Secret Behind Zara's Retail Success*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.tradegecko.com/blog/zara-supply-chain-its-secret-to-retail-success

situacija kardinaliai pasikeitė. Pardavimai greitosios mados sektoriuje išaugo daugiau nei 20 % (nuo 2015 m.) ir naujieji greitosios mados žaidėjai dar labiau sustiprino savo pozicijas[261]. Siekdami išlaikyti vedančiojo žaidėjo pozicijas madoje, jie susitelkia ties tiekimo linijos optimizavimu ir spartina gamybos laiką nuo dizaino iki lentynos (žiūrėti 5 diagramą).

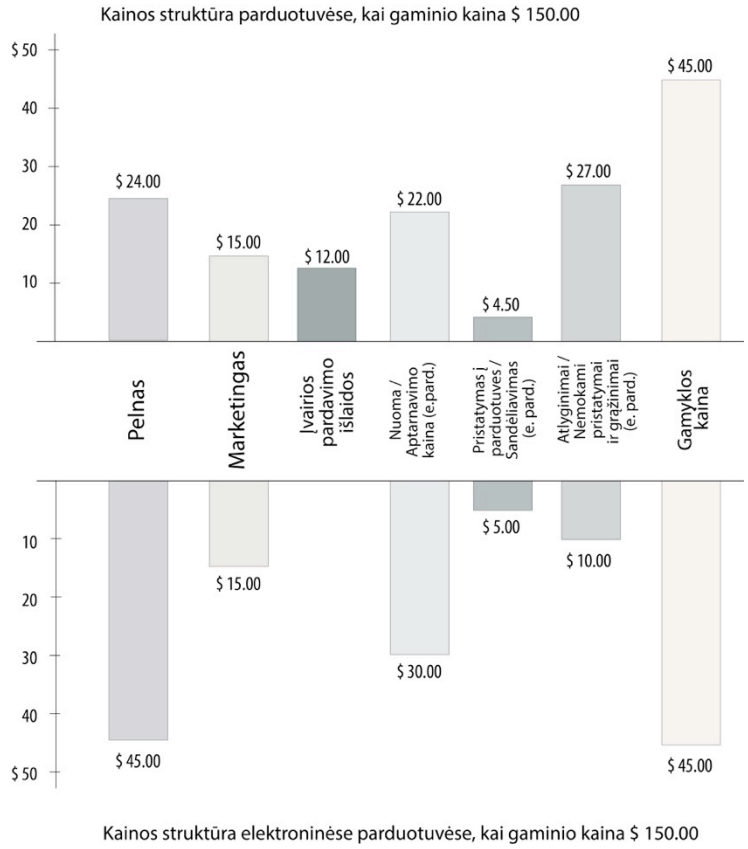


5 diagrama. Laikas nuo gaminio gamybos pradžios iki eksponavimo pardavimo lentynose. Šaltinis – Busines Insider UK[262]

Parduotuvės ir „*online*“ strategijos

Tradicinės parduotuvės vis labiau ir labiau panašėja į muziejus, į kuriuos žmonės ateina pažiūrėti ir išbandyti, bet ne pirkti. 2017 m. daugiau nei 1,875 mados pardavėjų užsidarė, ir šis nemažas nuosmukis yra 53 % didesnis nei buvo 2008 m.[263] Šiandien pirkėjams nebūtina eiti į realią parduotuvę, nebent pardavėjas sukuria priežastį, dėl kurios jis turėtų ten pasirodyti[264]. Šiandieninės skaitmeninės technologijos performavo įprastą mados hierarchijos paveikslą – nuo du kartus per metus vykstančių mados šou, realių parduotuvių ir mados žurnalų persikelta į skaitmeninę mados kultūrą, kuri visada yra „*on*“ režime[265]. Ir vis dėlto elektroninės komercijos adaptavimas tradiciniam verslui negali visiškai sunaikinti realių parduotuvių, nes apsipirkimo kelionės kai kuriems pirkėjams išlieka rutinine veikla ar siekiu išlaikyti santykį su realybe[266]. Žmonės paprastai apsiperka internetu, nors dauguma pirmenybę teiktų realiam aptarnavimui[267].

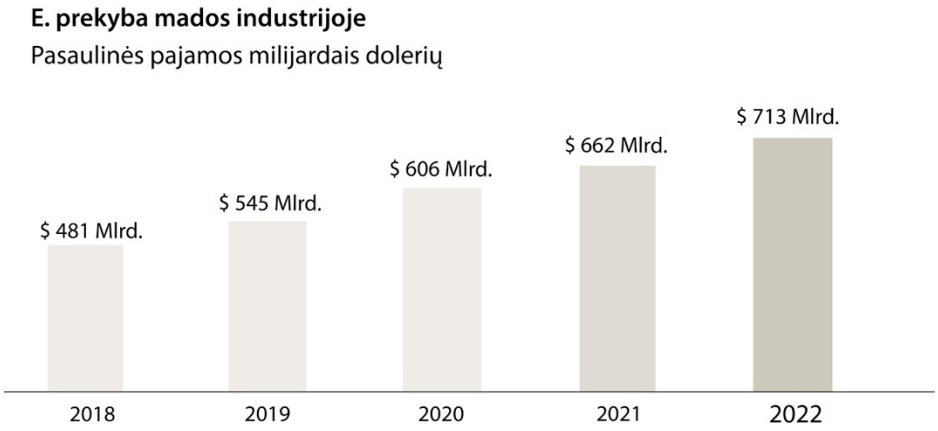
[261] Marie Dalton, *Urgency for the Catwalk Look Fuels the Fast-Fashion Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-12], https://www.hitwise.com/gb/articles/urgency-catwalk-look-fuels-fast-fashion-industry/
[262] McKinsey, *op. cit*., p. 18
[263] Aaron Orendorff, *The State of the Ecommerce Fashion Industry: Statistics, Trends & Strategy*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.shopify.com/enterprise/ecommerce-fashion-industry
[264] Deloitte, *2018 Retail*, Wholesale and Distribution Outlook, New York, 2018, p. 6
[265] Godfrey Yeung, Kim Leng Ang, *Online Fashion Retailing Geography: The Blogshop Phenomenon in Singapore*, p. 85; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-27], https://courses.nus.edu.sg/course/geoykyg/internet/Papers/Internet%20Retailing.pdf
[266] *Ibid.,* p. 84
[267] Deloitte, *op. cit*., p. 3



6 diagrama. Kainos sandara, taikant skirtingus pardavimo metodus.
Šaltinis – Transport Georgraphy[268]

Socialinė medija šiandien yra viena iš pagrindinių informacijos priemonių, transliuojanti naujienas apie populiarias bei būsimas tendencijas ir stilius. Internetinės strategijos greitosios mados pardavėjams padeda nuolat atnaujinti ir keisti didelę jų asortimento dalį, taip skatinant dažnesnį drabužių pirkimą. Net sunku įsivaizduoti, kad greitosios mados pardavėjai *Boohoo* ir *ASOS* į savo tinklapius patalpina nuo 100 ir daugiau iki 4500 gaminių kasdien[269]. Remiantis surinktais duomenimis[270], spėjama, kad pelnas gali išaugti nuo 481.2 milijardų dolerių 2018 m. iki 712.9 milijardų dolerių 2022 m.:

[268] Transportgeography.com, *Comparison Between Retail and E-commerce Cost Structures for a $150 Apparel Piece*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://transportgeography.org/?page_id=4492
[269] Fung Global Retail & Technology, Fast Fashion Speeding Toward Ultrafast Fashion, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://www.fungglobalretailtech.com/wp-content/uploads/2017/05/Fast-Fashion-Speeding-Toward-Ultrafast-Fashion-May-19_2017-DF.pdf
[270] Aaron Orendorff, op. cit.



7 diagrama. E-prekybos populiarumas mados industrijoje. Šaltinis – Shopifyplus[271].

Nauja, netradicinė ir nesuvaržyta šablonų pardavimo forma yra tinklaraščiai-parduotuvės (angl. k. *Blog–shop*). Šiandien asmeniniai tinklaraščiai taip pat tampa virtualiomis parduotuvėmis, kuriose *blogeriai*, vis dažniau samdomi greitosios mados kompanijų, nuolat publikuoja įvairią bendrą su mada susijusią informaciją, bet taip pat vis dažniau kalba apie tam tikrus produktus, juos reklamuoja, sulaukia atsiliepimų ir nuolat komunikuoja su savo sekėjais (angl. k. *Subscribers*)[272]. *Blogeriais* labiau pasitikima, nes paprasti pirkėjai net neįtaria, jog jie gali būti pasižadėję sakyti netiesą taip pat kaip ir didieji mados pardavėjai. Greitosios mados kompanijos šią sritį plačiai naudoja, dažniau ją akcentuoja ir į ją investuoja.

Greitosios ir tradicinės mados pardavimo modelių skirtumai atsispindi šioje lentelėje:

Bruožai	**Tradicinis drabužių verslo modelis**	**Greitosios mados pardavimo modelis**
Tiekimo grandinė	Efektyvumas pasiekiamas didelėmis užsakymų apimtimis už minimalią kainą.	Jautriai reaguoja į vartotojų poreikį. Užsakymų apimtys mažos arba vidutinės – nulemia paklausos dydis, kuris identifikuojamas, atsižvelgiant į pardavimų duomenis.
Gamybos operacijos	Ieškomi tiekėjai pagal geriausią kainą. Jiems nepriklauso tiekimo grandinė.	Nuosekliai valdo visą tiekimo grandinę (pvz., *Zara)*. Jiems priklauso tiekimo grandinė ir pristatymo sistema.
Gamybos laikas	Ilgas gamybos terminas 12–16	Trumpas gamybos laikas 8–10 ar

[271] *Ibid.*
[272] Godfrey Yeung, Kim Leag Ang, *op. cit*., p. 81

	savaičių. 6–10 sav. skiriama drabužių gamybai, 2–3 sav. – pristatymui.	15 dienų, įskaitant pristatymo laiką.
Paklausa grįsta	Iš anksto prognozuojamas pardavimo sezonas.	Naujas sezonas prognozuojamas ir stipriai veikiamas esamo poreikio, kuris fiksuojamas parduotuvėse esamu laiku.
Papildymai	Prekės papildomos automatiškai, kai tik pardavėjas atlieka užsakymą pagal iš anksto numatytas sutarties kainas.	Papildymai nedaromi, kai tik partija pasibaigia, toliau kuriami nauji madingi gaminiai.
Dizainas	Drabužiai kuriami, remiantis prognozėmis, padarytomis prieš 8–24 mėn. iki pardavimo sezono	Remiamasi naujausiais mados pristatymais. Informacija perduodama skaitmenine fotografija / vizualiais duomenimis dizainerių komandai, kuri atrenka pavyzdžius pagal nustatytas kainų grupes.
Tekstilės (audinio) grandinė	12–16 sav. audinius kuria specialios tekstilės gamyklos. Produkcija užsakoma iš anksto.	Dažniausiai naudojamas standartinis žaliavinis audinys (*greige*) – pusfabrikatis. Vėliau, remiantis dominuojančia sezono spalva, jis nudažomas.

2 Lentelė. Greitosios ir tradicinės mados darbo modelių palyginimas.

Zara, mados rinkos lyderis, gauna 85 % pelną nuo pirminės parduodamų gaminių kainos, nors visoje pramonėje vidutinė pelno grąža sudaro apie 60–70 %. *Zara* neparduoda vidutiniškai apie 10 % savo gaminių, o industrijos vidurkis 17–20 %[273].

Prekės ženklai. *Inditex (Zara)* strategijos atvejo analizė[274]

Zara laikoma greitosios mados pradininke, suformavusia naują mados industrijos konceptą. Jo esmę atspindi toliau aptariami aspektai. **Daugiau stilių:** *Zara* kuria daug stilių (ne gaminių kiekį pagal stilių!) – apie 12,000 per metus.

[273] Tradegeco, *op. cit.*
[274] Martin Roll, *The Secret of Zara's Success: A Culture of Customer Co-creation*, [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-29], https://martinroll.com/resources/articles/strategy/the-secret-of-zaras-success-a-culture-of-customer-co-creation/

Trumpesnis ciklas (angl. k. *Shorter Lead Times*) (ir daugiau madingų drabužių)**:** klientai bet kuriuo metu gali rasti naujų drabužių kolekcijas (pavyzdžiui, specialias sezonines kolekcijas, drabužius pagal naujausias tendencijas ar susižavėjimus (netikėtai populiarumo susilaukusių drabužių ar gaminių, kuriuos dėvėjo įžymybės, ir pan.))

Gaminių dizaino prognozavimas: tai, ką pirkėjai galėtų pirkti ateityje. Nauji gaminiai parduotuvių lentynas pasiekia vos per vieną mėnesį. Ši praktika paskatino klientus nuolat lankytis *Zara* parduotuvėse.

Darbuotojų apmokymo programa: ji skatina ypatingai jautriai reaguoti į klientų poreikius, atidžiai fiksuoti ir užrašyti klientų komentarus, pasiūlymus gaminių konstrukcijai, audiniams ar naujoms linijoms, taip pat stebėti, ką pirkėjai dėvi ir kas ateityje galėtų būti potencialiai pritaikyta naujų stilių kūrimui.

Unikalūs klientų poreikiai: pastarieji tiesiogiai siejasi su fizikiniais, klimato ar kultūrų skirtumais. Pavyzdžiui, Japonijoje siūlomi maži dydžiai, specialūs drabužiai moterims, gyvenančioms arabų šalyse, ir skirtingo sezoniškumo drabužiai Pietų Amerikoje.

Dizaino komanda: ji lankosi universitetų miesteliuose, naktiniuose klubuose, stebi ką dėvi jauni žmonės.

Tendencijų stebėtojai: dizainerių komandos naudoja didelius ekranus, kurie kameromis sujungiami su įvairių šalių ofisais, siekiant palaikyti nuolatinį naujausios informacijos srautą.

Įžvalgų kaupimas naujoms kolekcijoms (angl. k. *Insights Collection*): informacija apie tendencijas plaukia kasdien, ją dizaineriai naudoja kurdami naujas drabužių linijas ir modifikuoja jau esančias.

Standartizacija: tai visa informacija apie gaminį su bendrais apibrėžimais, leidžiančiais greitai ir tiksliai paruošti gaminio dokumentaciją gamybai.

Strategijos pavyzdys: 2015 m. viena dama Tokijuje užėjo į *Zara* parduotuvę ir paprašė rožinės spalvos skarelės, tačiau parduotuvėje tokio atspalvio skarelės nebuvo. Tas pats nutiko kitoms damoms Toronte, San Franciske ir Frankfurte – visos pirkėjos išėjo iš parduotuvių be rožinių skarelių – per keletą dienų su šia patirtimi susidūrė daugybė *Zara* gerbėjų skirtingose pasaulio vietose. Tačiau jau po septynių dienų daugiau nei 2000 *Zara* parduotuvių visame pasaulyje pradėjo pardavinėti rožines skareles. Į parduotuves buvo pristatyta 500,000 rožinių skarelių, kurios buvo parduotos per tris dienas.

B.3. Pluoštų gamyba

Šiandien pluoštai vis dar dažnai suvokiami senoviškai (primityviai), tačiau jie jau seniai įgavo naujų savybių, apie kurių egzistavimą dar prieš dešimt metų niekas net nenumanė[275]. Pluoštai ilgus amžius buvo naudojami drabužiams gaminti. Iki šiol istorikus domina, kuris jų pradėtas naudoti anksčiausiai. Spėjama, kad kanapė, atrasta Azijoje, gali būti seniausiai kultivuotas pluoštas žemėje, bet audimo ir verpimo technologija, išrasta dar senovės Egipte, leidžia manyti, kad linas galbūt buvo kultivuotas dar anksčiau. Tuo tarpu medvilnės tėvyne laikoma Indija, kur šis pluoštas pradėtas naudoti 3000 m. pr. Kr., o šilkas gimė Kinijos kultūroje. Teigiama, kad 2640 m. pr. Kr. buvo išrasti ir išvystyti šilkaverpystės (šilkaverpių auginimas šilko žaliavai) metodai šilkui verpti[276].

Pagrindiniai verpimo ir audimo mašinų patobulinimai buvo padaryti vėlyvajame XVIII a., kai 1793 m. buvo išrasta medvilnės valymo mašina (angl. k. *Ginning machine*). Jos dėka medvilnė tapo lyderiu tarp visų kitų pluoštų iki pat šių dienų, kai tekstilės industrija vėl buvo iš pagrindų atnaujinta, pritaikius naujas technologijas, vystant sintetinių pluoštų gamybą ir natūralių modifikacijas[277].

Sintetinio šilko idėja daugelį metų viliojo tiek gamintojus, tiek mokslininkus. Galiausiai 1863m. J. W. Hyattas, mėgindamas išrasti dramblio kaulo pakaitalą biliardo kamuoliams, išrado patrauklią ir praktišką plastiko medžiagą, kuri buvo gaminama tarpusavyje maišant nitroceliuliozę (degus nitratas, panašus į medienos ar medvilnės celiuliozę), kamparą (vaško struktūros guma, išgaunama iš Azijos kamparo medžio (lot. k. *Cinnamomum camphora*) ir alkoholį – gautoji masė spaudžiama įkaitintoje formoje[278]. 1878 m. Louis Pasteuras tęsė eksperimentus ir sukūrė naują pluoštą, celiuliozės nitrato tirpalą ekstruzijos[279] pagalba išspaudęs per stiklinius vamzdelius. 1889 m. Paryžiaus parodoje jis pirmą kartą pasaulio publikai pristatė gaminius iš *rayon* (viskozės) pluošto ir atidarė fabriką, kuriame 1891 m. pradėjo komerciškai gaminti pirmąjį pasaulyje sintetinį pluoštą, kartais vadintą Šardone šilku (angl. k. *Chardonnet silk*)[280]. Vėliau, 1894 m., C. F. Crossas išrado klampų ksantato (angl. k. *Xanthate*) tirpalą. 1924 m. buvo išrasta ir pradėta gaminti bei

[275] Tatsuya Hongu, [ir kt.], *New Millennium Fibers*, Woodhead Publishing Limited, Boston, 2005, p. 1
[276] Britannica, *Natural Fibers*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], https://www.britannica.com/topic/natural-fiber
[277] Charles H. Fisher, *History of Natural Fibers*, 2006, p. 1345, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-12], https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222338108056788
[278] Britannica, *John Wesley Hyatt*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-18], https://www.britannica.com/biography/John-Wesley-Hyatt
[279] Ekstruzija (angl. k. *Extrusion*) – gijų ar plėvelių sudarymas juos išspaudžiant pro tam tikro profilio skylutes ar angas; Ričardas Čiukas, Jurgis Katunskis, [ir kt.], Aiškinamasis Tekstilės Terminų Žodynas, Technologija, Kaunas, 2001, p. 95
[280] Britannica, *Hilaire Bernigaud, Count de Chardonnet, French Chemist,* [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-18], https://www.britannica.com/biography/Louis-Marie-Hilaire-Bernigaud-comte-de-Chardonnet

parduoti pirmoji viskozinė *rayon* guma, naudojama komercijoje kaip *rayon* ir celofanas. Netrukus viskozės gamyba pradėjo sparčiai augti, nes gamintojai galėjo šį pluoštą įsigyti perpus pigiau nei natūralų šilką[281].

Nailonas 66 buvo pagamintas 1938 m. Nuo to laiko daugybė sintetinių polimerų buvo ištyrinėti, kuriant pluoštus. 1953 m. Johnas Rexas Whinfieldas su James'u Tennantu Dicksonu pagamino PET (polietileno tereftalatas) pluoštą. Karlo Zielgerio ir Guilio Nata bei kitų mokslininkų atradimai 1950 m. paskatino PP (polipropileno) ir kitų pluoštų atsiradimą. Tikrasis sintetinių pluoštų bumas prasidėjo po II Pasaulinio karo. Didelį indėlį, kuriant išskirtinius polimerus, įdėjo kompanija *DuPont*, sukūrusi akrilano, *Spandex (Lycra)*, PTFE (teflono pluoštas), *Neoprene*, *Dacron*, poliesterio ir kt. pluoštus. Poliakrilnitrilas komerciškai pradėtas naudoti 1950 m.

Nailonai, poliesteriai, poliakrilai ir poliolefinai sudaro didžiąją daugumą šiandieninių pluoštų[282].

Pluoštų tipai

Pluoštas paprastai apibrėžiamas kaip ilga ir plona struktūra. Tekstiliniai pluoštai yra skirstomi į natūralius, regeneruotus ir sintetinius. Tačiau esminius skirtumus tarp pluoštų atsiskleidžia cheminės ir mechaninės savybės, mikrostruktūra, forma ir kitos specifinės pluoštų savybės (pvz., medvilnės mikropluoštas panašus į įviją juostą, kurios skerspjūvis primena ovalą su skyle viduje, dėl to pluoštas pasižymi puikiomis pralaidumo orui ir vandens absorbcijos savybėmis; vilna panaši į žmogaus plauką, tik trumpesnė (30–40 mm), padengta skirtingo dydžio žvyneliais, gulančiais vienas ant kito – šios struktūros dėka išlaikoma šiluma).

Knygos „*New Millenium Fibers*" autoriai išskiria tris pagrindines savybes, kurios yra it neišskiriamas trio siekiantiems apibrėžti pluoštus:

- medžiaga, iš kurios sukurtas pluoštas, kuri gali būti organinė arba neorganinė, biomedžiagos, nanopluoštai, sintetiniai polimerai;
- skerspjūvio forma, kuri gali būti apvali arba neapvali;
- mikrostruktūra – homogeninė arba nehomogeninė, tuščiaviduris arba kompozitinis pluoštas[283].

[281] Jessica Bucci, *Fashion Archives: A Look at the History of Synthetic Fiber*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-18], https://startupfashion.com/fashion-archives-history-synthetic-fiber/
[282] Paul W. Morgan, *Brief History of Fibers from Synthetic Polymers*, Journal of Macromolecular Science: Part A - Chemistry, 15:6, 1113-1131, DOI: 10.1080/00222338108066456; [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222338108066456
[283] Tatsuya Hongu, [ir kt.], *op. cit.,* p. 8

Tradiciškai drabužių gamybai pluoštai yra skirstomi į:

— biopluoštus (atsinaujinantys pluoštai), pavyzdžiui, celiuliozinius, tokius kaip medvilnė, džiutas, sizalis, kokosas, linai, kanapė, banano pluoštas ir t. t.,

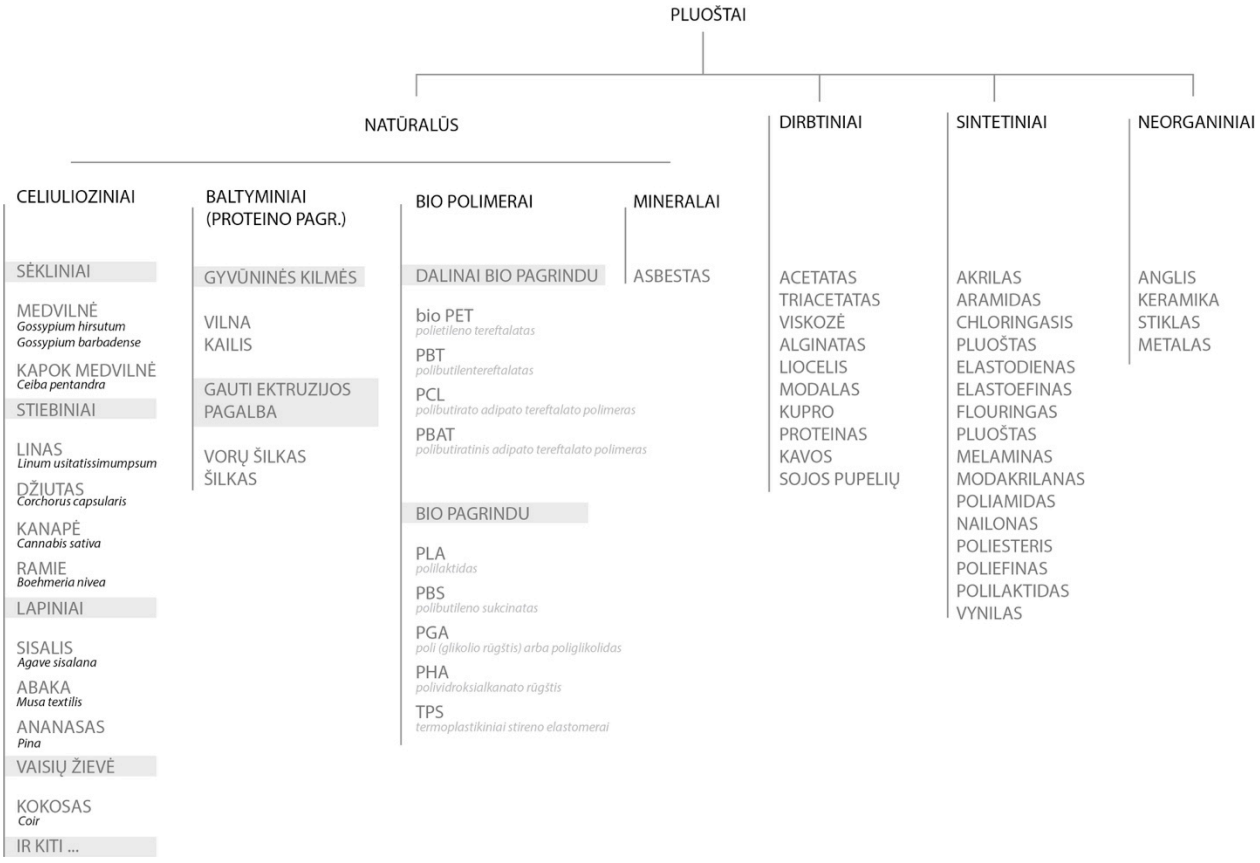
— baltyminius pluoštus, tokius kaip vilna ir šilkas;

— mineralinius pluoštus – natūralios kilmės, tačiau ne biopluoštus;

— dirbtinius celiuliozinius pluoštus – gaminamus iš medienos, pasitelkiant chemikalus, pavyzdžiui, viskozę ir celiuliozės acetatą;

— biopolimerinius pluoštus – dirbtinius pluoštus, sukurtus natūralių resursų pagrindu; skirstomus į sukurtus bio žaliavos pagrindu (angl. k. *Bio–based*) (pvz., PHA, PLA, chitosanas) ir iš dalinai bio žaliavų pagrindu (angl. k. *Partially bio–based*) (pvz., Bio–PET, bio–PE)[284];

— sintetinius pluoštus – dirbtinius, žmogaus sukurtus pluoštus, daugiausiai iš neatsinaujinančių ir iškastinio kuro šaltinių.



8 diagrama. Pluoštų kategorijos: natūralūs ir žmogaus sukurti. Autorės iliustracija.

[284] Jan E.G. van Dam, *Environmental Benefits of Natural Fibre Production and Use*, FAO, Proceedings of the Symposium on Natural Fibres, 2009, Rome, p. 3

Žemiau lentelėje pateikiami skirtumai tarp natūralių ir sintetinių pluoštų:

	Natūralūs pluoštai	**Sintetiniai pluoštai**
Žaliava	Vanduo, šviesa ir anglies dioksidas	Nafta (monomeras[285])
Gamybos metodas Gamybos sparta	Fotosintezė Mažiau nei 8 x 10^{-7} m/min	Polimerizacija ir verpimas, daugiau nei 1x10^{3} m/min
Bruožai: Struktūra	Nehomogeninė, tiksli, sudėtinga (daugiafazė struktūra), natūrali	Homogeninė ir paprasta, linijinė struktūra
Savybės	Pasižymi puikiomis savybėmis kasdieniams poreikiams	Pasižymi puikiomis savybėmis net ir specialiomis sąlygomis. Pralenkia natūralius pluoštus daugeliu aspektų, pavyzdžiui, itin dideliu plonumu, tvirtumu, funkcionalumu, vandens absorbcija, atsparumu karščiui ir kt.
Naudojami	Daugiausia drabužių gamybai	Drabužių ir industrinių pluoštų formavimui
Naujos kartos perspektyva	Didelis funkcionalumas. Technologinis gamybos pertvarkymas, pasitelkiant biotechnologiją (pluoštų gaminimas, pasitelkiant vabzdžius ir vorus). Nauji natūralūs pluoštai (verpimo metodai, panašūs į vorų ir šilkaverpių)	Preciziška molekulių orientacija, gaminant tvirtą erdvinę medžiagos struktūrą ir kompozitą; formuojami aiškios struktūros ir funkcijos pluoštai; formuojami funkcionalūs ir aplinkai draugiški pluoštai.
Formavimo greitis	Šilko siūlas gaminamas 1 m/min greičiu. Vilnos arba medvilnės gamybos greitis apie 10^{-6} m/min.	Sintetinių pluoštų verpimo greitis gali būti apie 10^{3} m/min[286].

3 lentelė. Natūralūs vs. Sintetiniai / dirbtiniai pluoštai. Šaltinis – Tatsuya Hongu[287].

[285] Monomerai – tai mažamolekuliniai, mažos molekulinės masės, junginiai, kurie, reaguodami tarpusavyje su kitais, junginiais sudaro polimerus. Arvydas Vitkauskas, Pluoštų sandara ir natūraliųjų pluoštų gamybos principai, Technologija, Kaunas, 1993, p. 7
[286] Tatsuya Hongu, [ir kt.], *op. cit.,* p. 11 – 12
[287] *Ibid.,* p. 10 – 11

Medvilnė – labiausiai naudojamas, pigiausias ir greitai gaminamas pluoštas (lyginant su vilna). Medvilnė itin vertinama dėl gerų skalbimo, higienos ir puikių marginimo savybių. Šiandien ji tebėra daugiausia parduodamas natūralus pluoštas, nepaisant fakto, jog gamybos apimtys kasmet krenta, o sintetinių pluoštų – priešingai – auga. 1960 m. pasaulyje medvinės buvo sunaudojama 68 %, tačiau 2009 m. jos procentinis pasiskirstymas tarp kitų, pasaulyje vartojamų pluoštų, nukrito iki 38 %[288], o po šešerių metų šie skaičiai dar kartą dramatiškai nukrito iki 26 % (2015 m.)[289]

Viskozė yra antras pagal vartojimo intensyvumą *bio* pagrindu kuriamas pluoštas pasaulinėje tekstilės rinkoje. Daugiausiai jos sunaudojama drabužių gamybai – 53 % ir namų tekstilei 21 %, industrijai 20 % ir medicinos tekstilei 6 %[290]. 2016 m. pasaulinėje pluoštų rinkoje celiulioziniai pluoštai sudarė 6.6 %. Prognozuojama, kad iki 2021 m. viskozės kuokštelinio[291] pluošto gamybos vertė išaugs nuo 13.45 milijardų dolerių 2016 m. iki 16.78 milijardų dolerių 2021 m., sudarydama kasmetinį 4.64 % rinkos prieaugį[292].

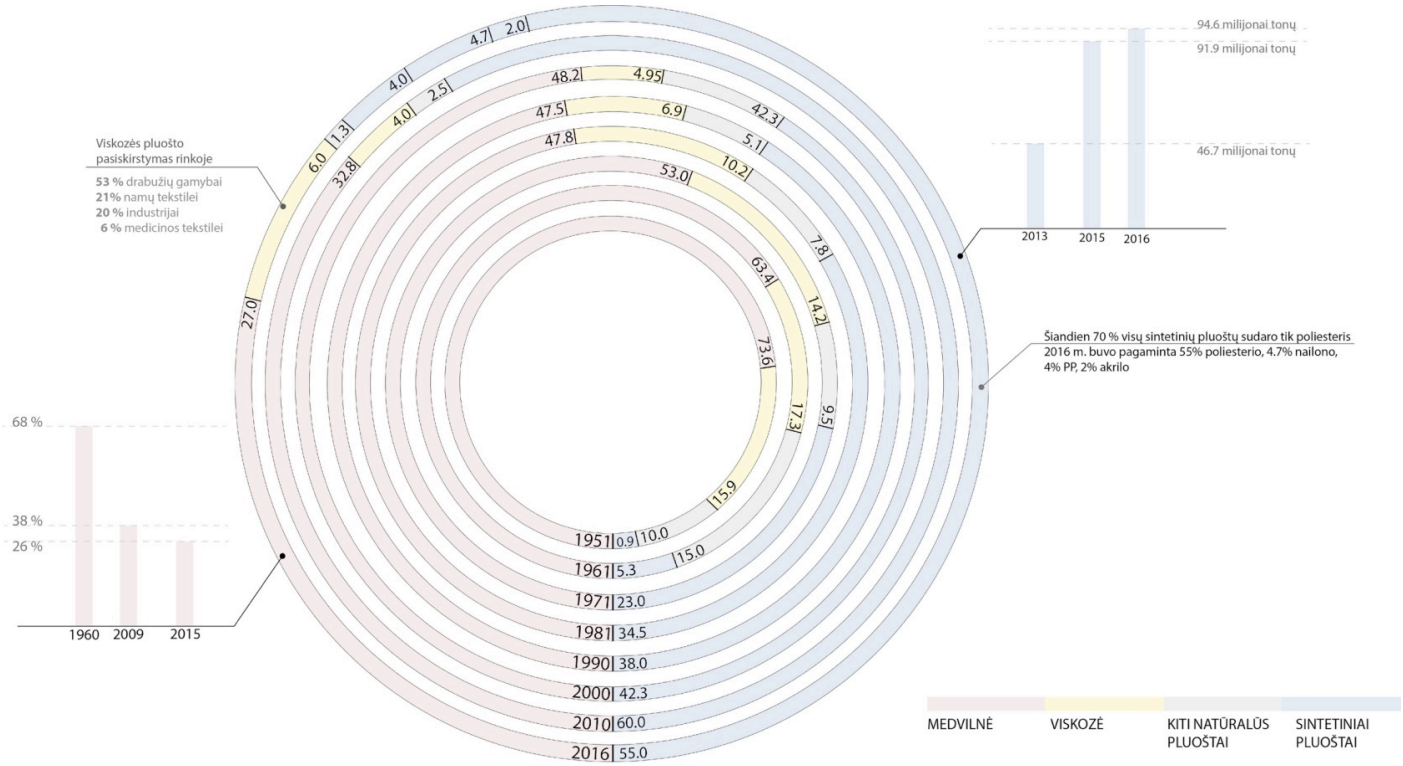
Poliesterio pluoštas neatsitiktinai ir toliau klesti pasaulinėje tekstilės rinkoje. Savo savybėmis jis daugeliu atveju pranoksta natūralius pluoštus. 65 % visos pasaulio pluoštų gamybos sudaro sintetika, o natūralūs pluoštai tik 35 %, ir šis atotrūkis tarp jų nuolat auga. Daugiau nei 70 % gaminamų sintetinių pluoštų sudaro poliesteris[293], polietileno teraftalatas (angl. k. *Polyethylene terephthalate*, PET), kuris dažniausiai naudojamas tekstilės gamybai.

Naujojo pluošto pranašumai: greita gamyba, pigumas, audinys pasižymi įvairiomis savybėmis (pvz., tamprumu, gyvomis spalvomis, skirtingomis tekstūromis ir kt.) Poliesterio gamybai reikalinga nuolatinė darbo jėga ir tai yra viena iš priežasčių, skatinanti naudoti pigią darbo jėgą, ypatingai besivystančios ekonomikos šalyse[294]. Nepaisant to, poliesterio gamyba nuosekliai auga, ypatingai prieš tai minėtose šalyse, nes jis yra ekonomiškas ir kokybiškas pluoštas.

Poliesterio kuokštelinio pluošto vartojimas nuo 2000 m. iki 2006 m. vidutiniškai išaugo 5.3 %, o 2006 m. – iki 11.4 %. 2012 m. sintetiniai pluoštai sudarė 65 % rinkos, tačiau poliesterio

[288] Muhammed Rafiq Chaudhry, *Cotton Production and Processing, Industrial Applications of Natural Fibres*, John Wiley & Sons, United Kingdom, 2010, p. 219
[289] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 20
[290] Changing Markets, *Dirty Fashion How Pollution in The Global Textiles Supply Chain is Making Viscose Toxic*, 2017, p. 12, [Interaktyvus], [žiūrėta 2018-02-26], www.changingmarkets.org
[291] Kuokštelinis pluoštas (angl. k. *Staple fiber*) – cheminis pluoštas, gautas nustatyto ilgio atkarpomis supjausčius arba sutraukius gijų gniūžtes; Ričardas Čiukas, Jurgis Katunskis, [ir kt.], op. cit., 2001, p. 179
[292] Changing Markets, *op. cit.,* p. 18–19
[293] Oecotextiles, *Why is Recycled Polyester Considered a Sustainable Textile?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-18], https://oecotextiles.wordpress.com/tag/synthetic-fabrics/
[294] Grand View Report, *Synthetic Fibers Market Analysis, By Type (Acrylics, Polyester, Nylon, Polyolefin), By Application (Clothing, Home Furnishing, Automotive, Filtration), By Region, And Segment Forecasts, 2018 – 2025,* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-01-21], https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/synthetic-fibers-market

paklausa tarp visų gaminamų sintetinių pluoštų sudarė 73 %. 2013 m. visame pasaulyje buvo pagaminta 46.7 milijonai tonų poliesterio[295]. 2015 m. apimtis pasiekė beveik 91.9 milijonus tonų, o 2016 m. turėjo pasiekti jau 94.6 milijonus tonų[296].



13 pav. Pluoštų pasiskirstymas rinkoje nuo XX a. vid. iki šių dienų.
Šaltinis – Textile Today[297]. Autorės iliustracija.

Akrilanas labiau tinka gaminti purius verpalus nei modakrilinis pluoštas. Audiniai, pagaminti iš akrilano verpalų, yra lengvi, tvirti ir tuo pat metu švelnūs, išlaiko šilumą, savo savybėmis labai panašūs į vilną[298]. Nuo 2011 m. pasaulinė akrilano rinka sumenko. Tai nulėmė nuolatinė konkurencija su kitais sintetiniais pluoštais, ypač poliesteriu, pasižymėjusiu geromis kainomis, didelėmis gamybos apimtimis, lengviau prieinamomis žaliavomis ir perdirbamumu[299]. Akrilano gamyba 2014 m. nukrito 3 % ir dar 5 % 2015 m.

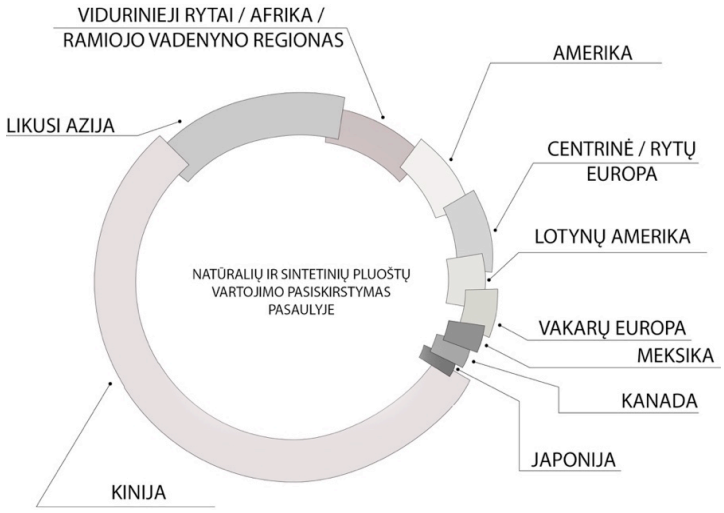
[295] Fibre2Fashion, *Soaring Cotton Prices Benefits Polyester Fiber Consumption*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-18], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3077/soaring-cotton-prices-benefits-polyester-fiber-consumption?page=2
[296] Darrel Collier, *Global Fiber Production Continues to Trend Lower*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-18], https://orbichem.wordpress.com/2017/01/17/global-fibre-production-continues-to-trend-lower/
[297] Textile Today, *Worldwide Fibre Consumption and Blend Dyeing Possibilities*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-04], https://www.textiletoday.com.bd/worldwide-fibre-consumption-and-blend-dyeing-possibilities/
[298] Textileschool, *Acrylic Fibers*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-01-21], https://www.textileschool.com/121/acrylic-fibres-manmade-artificial-fibres/
[299] IHS Market, *Acrylic and Modacrylic Fibers, Chemical Economics Handbook*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-04], https://ihsmarkit.com/products/acrylic-and-modacrylic-chemical-economics-handbook.html

Nailono arba poliamido pluošto gamyba kasmet auga vidutiniškai 1–1.5 % [300]. Į šį procentą yra įskaičiuoti 12.9 % nailono ir 8.6 % akrilano bei kitų poliamidinių pluoštų[301].

Pasauliniai gamintojai

Azijos ir Ramiojo vandenyno regionas yra didžiausias verpalų, pluoštų ir siūlų rinkos gamintojas, 2017 m. užėmęs apie 73 % rinkos. Šiaurės Amerika – antras pagal dydį regionas, užimantis 6 % rinkos. Rytų Europa – mažiausias regionas, kuris tesudaro 3 %[302].

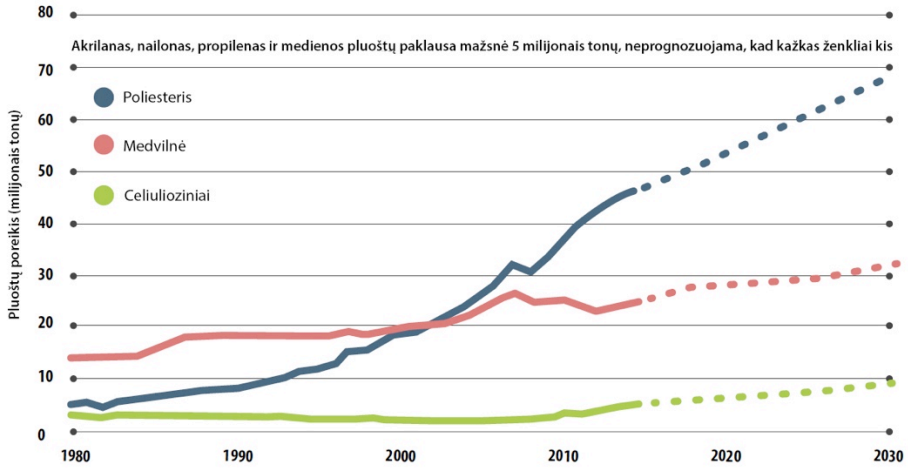
Kinija yra didžiausia sintetinių pluoštų gamintoja. 2015 m. čia buvo sutelkta 66 % visos pasaulinės sintetinių pluoštų gamybos (išskyrus poliofeleno pluoštus). Indija – antra pagal dydį verpalų gamintoja, šių pluoštų ji gamina 8 % pasaulinės apimties. Pirmąjį XXI a. dešimtmetį Indija gamyklų skaičiumi pranoko Taivaną ir JAV vien dėl gausios poliesterio gamybos. Taivanas ir JAV panašūs ir yra trečioje vietoje – gamina apie 4 % pasaulinės produkcijos. Afrikos, Artimųjų Rytų ir Okeanijos regionas 2014 m. buvo penktoje vietoje, Vakarų Europa tais pačiais metais buvo šeštoje vietoje[303].



9 diagrama. Pasaulinis natūralių ir sintetinių pluoštų vartojimas pagal regionus 2014 m. Šaltinis – HIS Markit [304]. Autorės iliustracija.

[300] IHS Market, *Global Fiber Production Continues to Trend Lower*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-04], https://orbichem.wordpress.com/2017/01/17/global-fibre-production-continues-to-trend-lower/
[301] Fibre2Fashion, *op. cit*.
[302] Laura Wood, *Global Yarn, Fiber and Thread Manufacturing Market Briefing 2018 - Increasing Applications of Synthetic Fibers in the Apparel and the Construction Industry is Driving the Market - ResearchAndMarkets.com*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-21], https://www.businesswire.com/news/home/20180125005710/en/Global-Yarn-Fiber-Thread-Manufacturing-Market-Briefing
[303] IHS Markit, *Natural and Man-Made Fibers Overview*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-01-21], https://ihsmarkit.com/products/fibers-chemical-economics-handbook.html
[304] *Ibid.*

Pasaulinė pluoštų apžvalga atskleidžia augantį jų, ypatingai sintetinių pluoštų, poreikį. Netrukus jie taps pagrindu formuojant naujus *super* puoštus[305].



10 diagrama. Pasaulinis pluoštų poreikis. Šaltinis – Textile World[306]

Drabužių gamybos poveikis gamtai

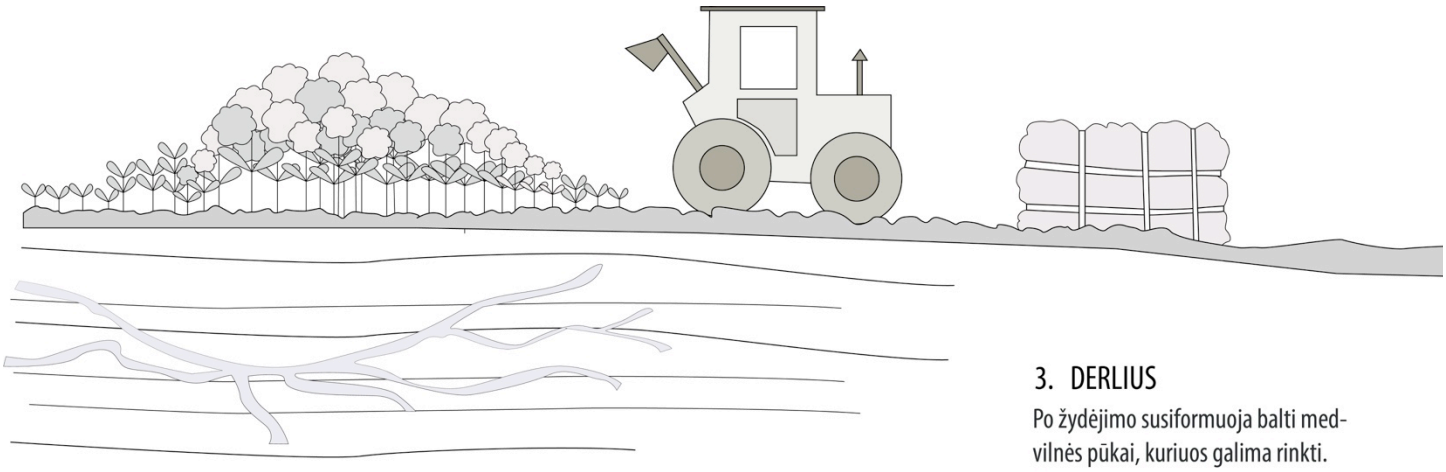
Remiantis statistiniais duomenimis, mados industrijoje didžiausią žalą aplinkai daro pluoštų ir tekstilės gamybos sritys[307]. Paprastai žmonės nesusimąsto, kaip jų drabužiai yra pagaminti ir kaip jie gali paveikti būsimą jų gyvenimą – jiems tai nesvarbu.

Natūralių pluoštų gamyba yra sudėtingas ir daugialypis procesas. Pirmasis etapas – pirminis žaliavos apdirbimas (pvz., medvilnės, lino, vilnos). Kitas – paruošiamasis etapas (angl. k. *Pre-treatment*) – verpimas ir audimas. Baigiamasis etapas susideda iš dažymo, spaudos, apdailos procesų. Regis, viskas paprasta. Visgi trumpai apžvelkime ir sukonkretinkime kiekvieną iš šių etapų (žiūrėti 14 pav.).

Sintetiniai pluoštai – iki tapdami pluoštais – turi praeiti tris etapus:

- iš kieto polimero arba tiesiogiai iš monomerų paruošiamas verpimo skystis;
- pluošto ekstruzija – iš verpiamo skysčio per daugybę mažų skylučių filjerėse[308] (angl. k. *Spinneret*) suformuojamos gijos, kurios yra ištempiamos į ilgą pluoštą;
- mechaninis, cheminis ir terminis pluošto apdirbimas, siekiant pagerinti jo savybes[309].

[305] *Super* pluoštai – tai pluoštai, kurie pasižymi pranašesnėmis savybėmis nei kasdien naudojami. Paprastai tokie pluoštai naudojami kuriamų struktūrų viduje, kaip kompozitinės medžiagos dalis, tad žiūrovui retai matomos.
[306] Changing Markets, *op. cit*, p. 19
[307] Aligned Incentives, *Reporting*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-21], https://www.alignedincentives.com/#
[308] Filjerė (angl. k. *Spinneret*) – plokštelė su skylutėmis, pro kurias išspaudžiamas polimero tirpalas ar lydalas, verpiant cheminius pluoštus arba gaminant filjerines neaustines medžiagas: Ričardas Čiukas, Jurgis Katunskis, [ir kt.], *Aiškinamasis Tekstilės Terminų Žodynas*, Technologija, Kaunas, 2001, p. 103
[309] M. Clark, *Handbook of Textile and Industrial Dyeing, Woodhead Publishing Limited*, Oxford, 2011,p.54,55



1. SĖKLOS, PARUOŠIMAS SODINIMUI

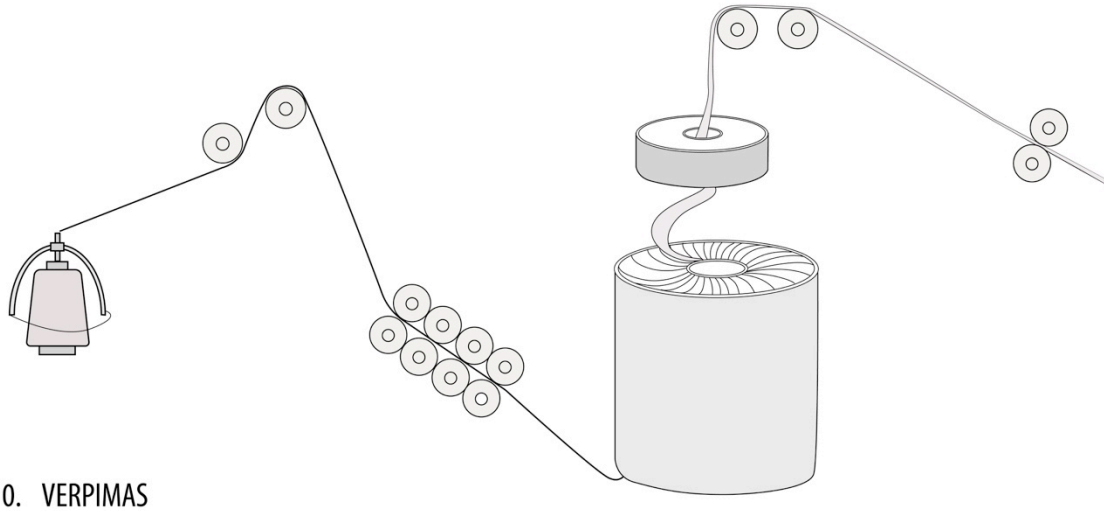
Atrenkamos ir paruošiamos sėklos sodinimui. Laukai prieš sodinimą suariami, tręšiami.

2. AUGINIMAS

Medvilnės auginimui ir gausiam derliui naudojami įvairūs pesticidai ir chemikalai, trąšos azoto pagrindu. Augalams reikia gausaus drėkinimo.

3. DERLIUS

Po žydėjimo susiformuoja balti medvilnės pūkai, kuriuos galima rinkti. Medvilnė renkama rankomis arba specialia mašina.

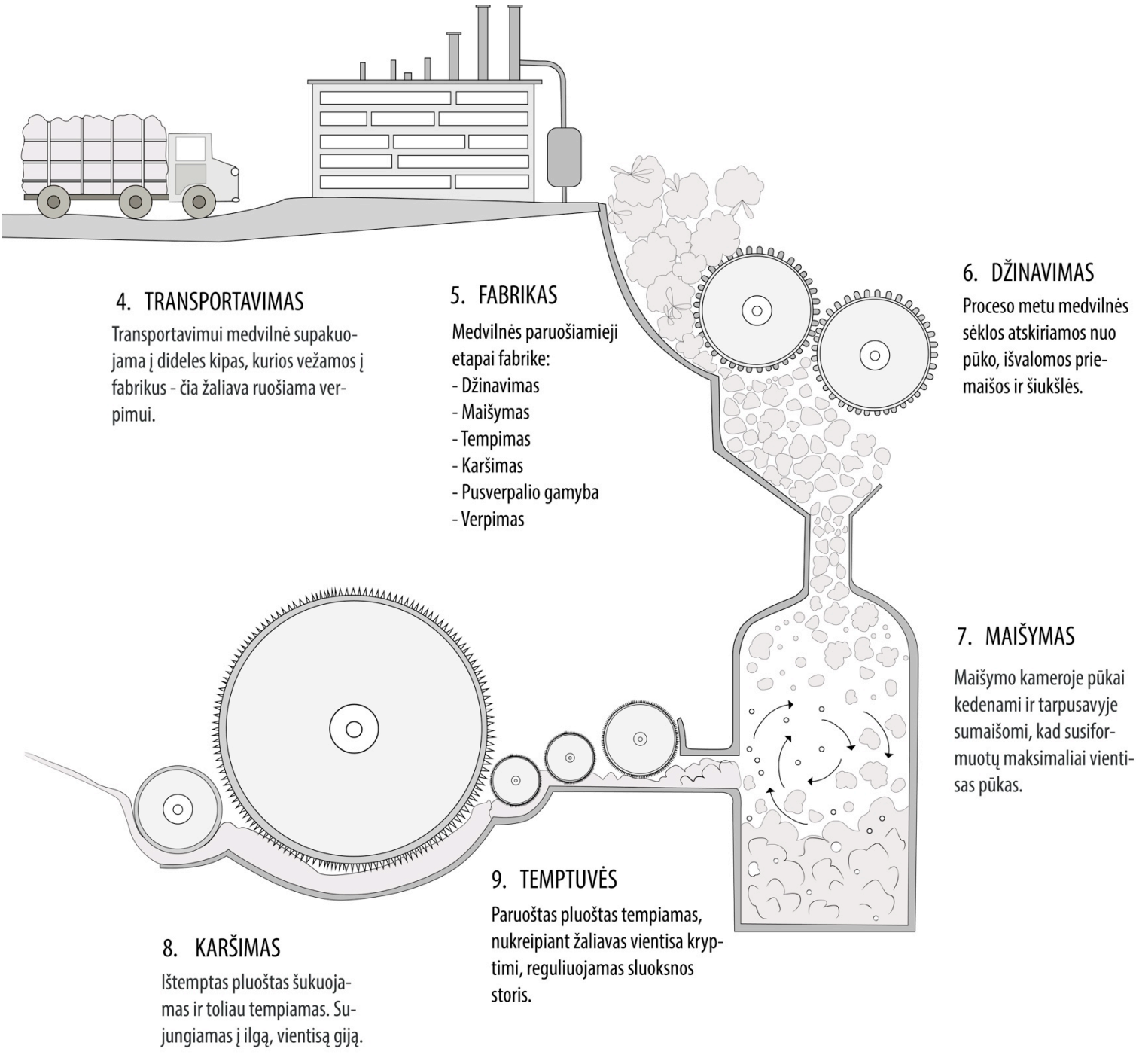


10. VERPIMAS

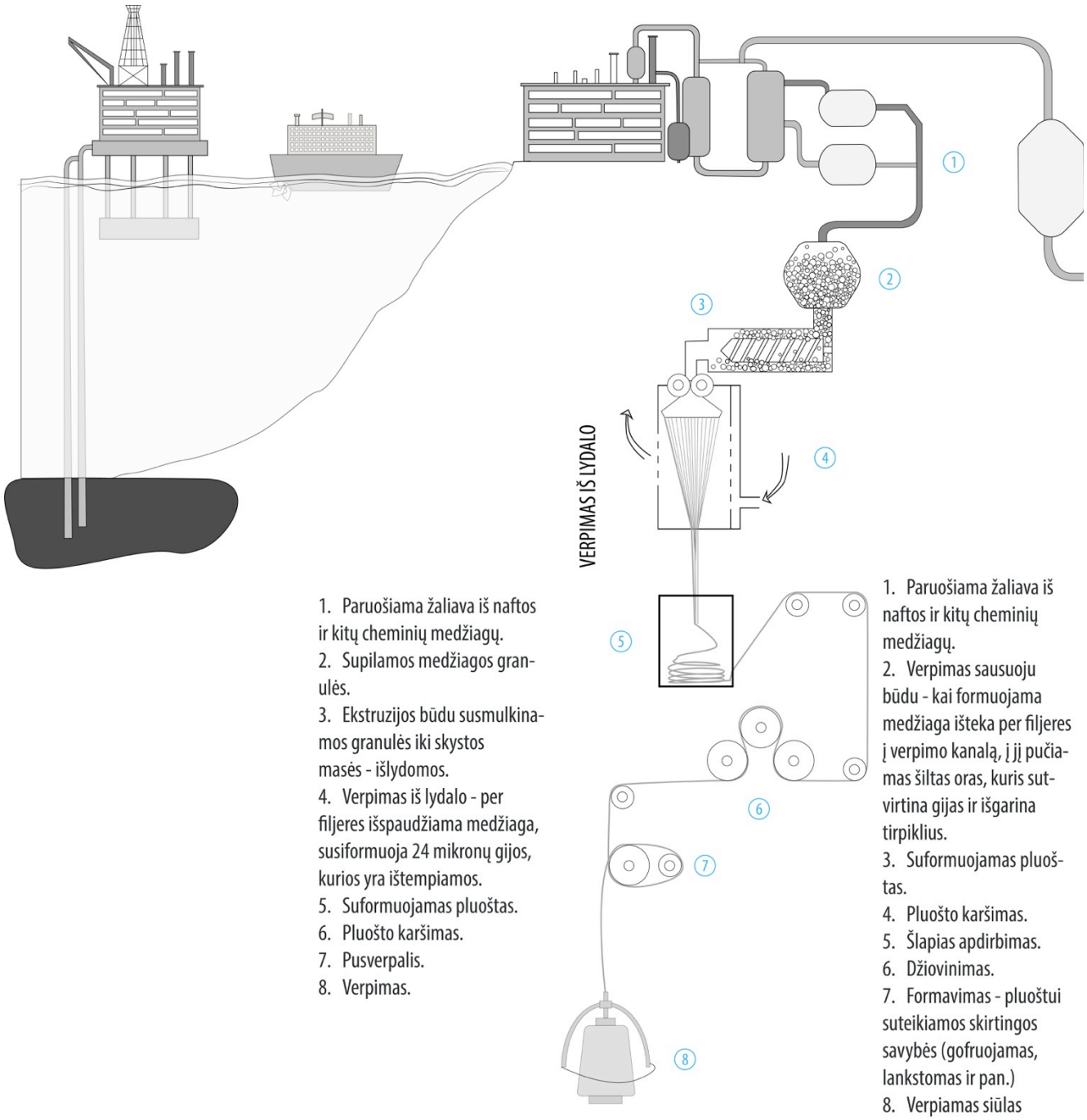
Pusverpalis tempiamas per daugybę nedidelių volų, suformuojant ploną ir sukrų pluoštą, galiausiai suverpiant į siūlą.

9. PUSVERPALIS

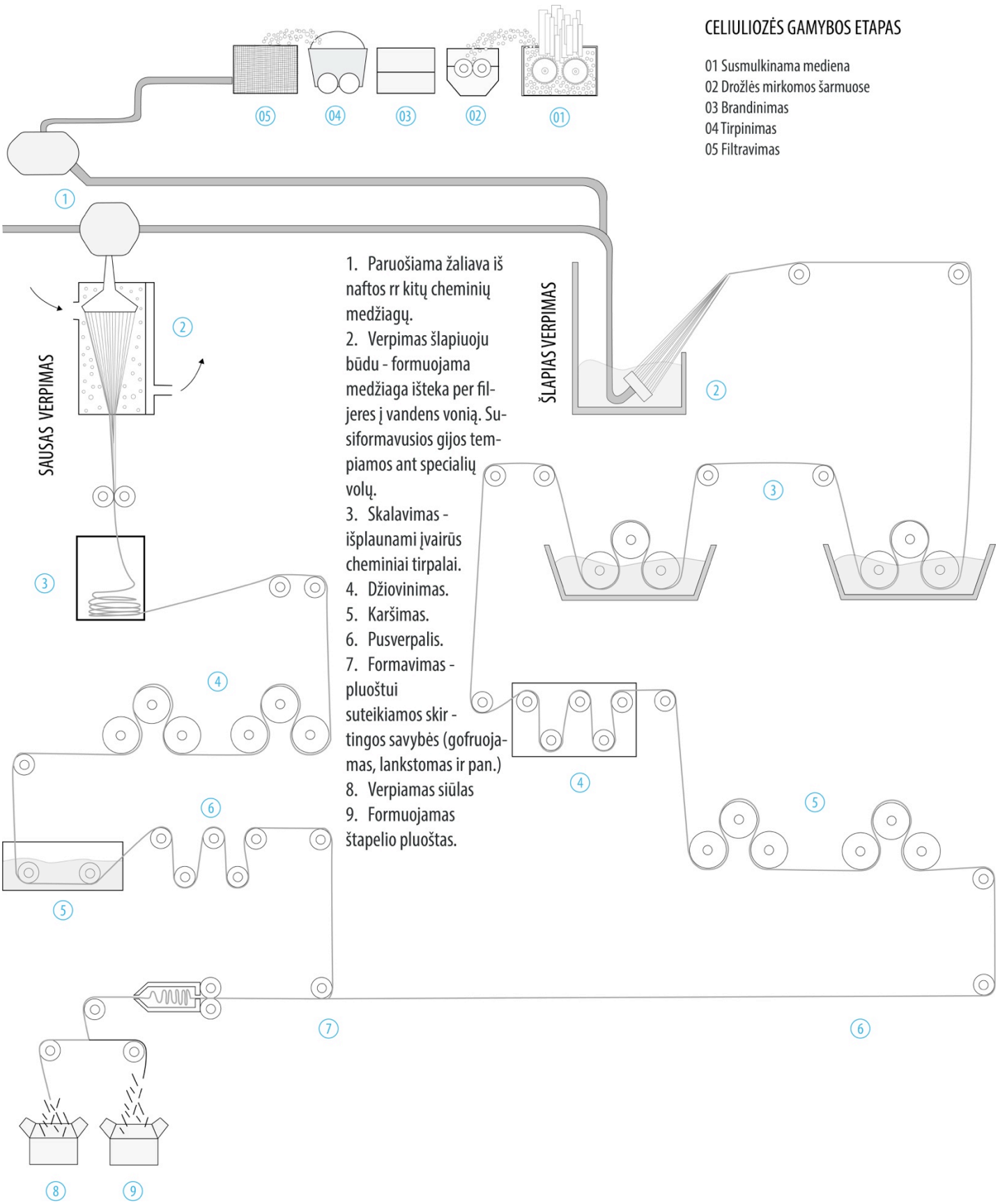
Tai vientisa, ištempta sluoksna, kuriai prieš verpimą suteikiamas sukrumas.



14 pav. Medvilnės gamybos etapai iki verpimo. Autorės iliustracija.



15 pav. Sintetinių pluoštų gamybos žingsniai. Schemoje pateikiami trys sintetinių pluoštų gamybos metodai: gamyba iš lydalo, sausas ir šlapias verpimas, taip pat viskozės gamybos metodas. Iliustracija autorės.



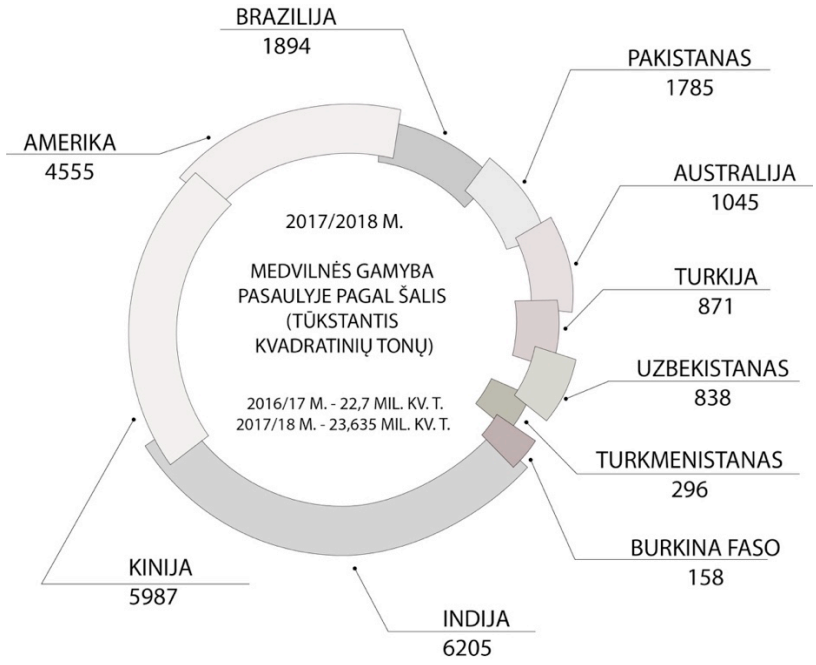
CELIULIOZĖS GAMYBOS ETAPAS

01 Susmulkinama mediena
02 Drožlės mirkomos šarmuose
03 Brandinimas
04 Tirpinimas
05 Filtravimas

1. Paruošiama žaliava iš naftos rr kitų cheminių medžiagų.
2. Verpimas šlapiuoju būdu - formuojama medžiaga išteka per filjeres į vandens vonią. Susiformavusios gijos tempiamos ant specialių volų.
3. Skalavimas - išplaunami įvairūs cheminiai tirpalai.
4. Džiovinimas.
5. Karšimas.
6. Pusverpalis.
7. Formavimas - pluoštui suteikiamos skir - tingos savybės (gofruojamas, lankstomas ir pan.)
8. Verpiamas siūlas
9. Formuojamas štapelio pluoštas.

Natūralių pluoštų gamybai sunaudojami dideli kiekiai gamtinių išteklių. Dažniausiai tai vanduo, žemė, energija ir chemikalai, reikalingi natūralių pluoštų gamybai. Medvilnei – lyderiui natūralių pluoštų tarpe – sunaudojama daugiausia resursų. Bendras pasaulio sausumos plotas – 33.1 milijardai akrų, iš kurių 10.3 milijardai akrų yra tinkami auginimui. Medvilnė užima apie 3 % pasaulio žemės ūkiui skirtos žemės[310].

Paskaičiuota, kad 2016–2017 m. pasaulyje medvilnės buvo užauginta apie 22.7 milijonų metrinių tonų[311]. O 2017–2018 m. šis skaičius išaugo apie 1 milijoną metrinių tonų[312] (žiūrėti lentelę žemiau).

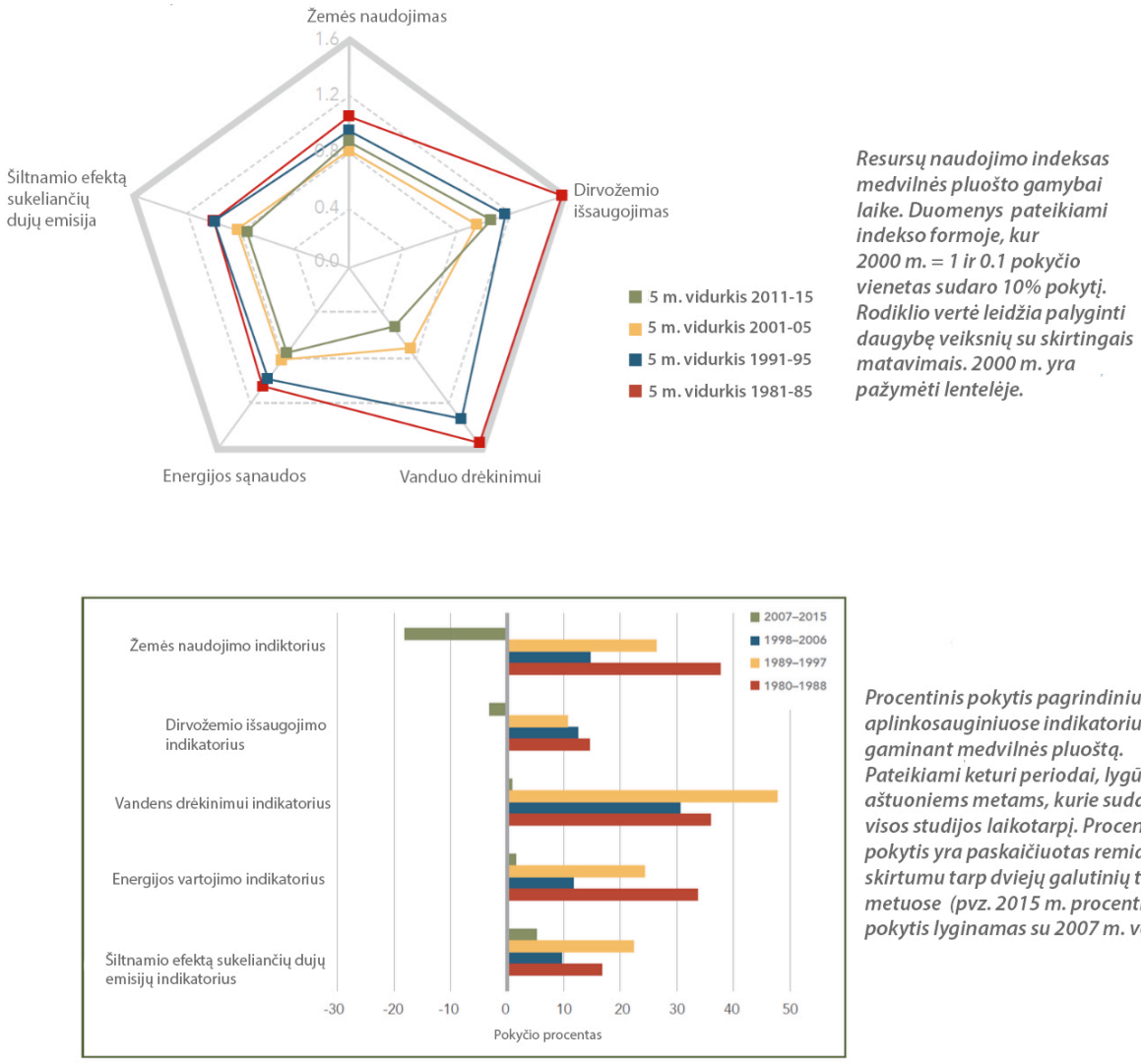


11 diagrama. Pasaulinė medvilnės gamyba pagal šalis 2017–2018 m. Šaltinis – Statista 2018[313]. Autorės iliustracija.

Pažvelkime į labiausiai išsivysčiusius JAV regionus ir juose auginamos medvilnės produkciją per paskutinius 35 m. Skaičiai atskleidžia didelį progresą, mažinant neigiamą poveikį aplinkai, tačiau gamybos procesas išlieka pavojingu praktiškai kiekviename etape. Nepaisant to,

[310] Cottontoday, *Argiculture – Land*,[interaktyvus], [žiūrėta 2017-02-14], https://cottontoday.cottoninc.com/agriculture-4/land/
[311] Cotton Incorporated, *Monthly Economic Letter, Cotton Market Fundamentals & Price Outlook*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], http://www.thaigarment.org/wp-content/uploads/2016/06/Monthly-Economic-Letter-January.pdf
[312] 1 metrinė tona lygi 0.9842 kg.
[313] Statista, *Cotton Production by Country Worldwide in 2017/2018 (in 1,000 Metric Tons)*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], https://www.statista.com/statistics/263055/cotton-production-worldwide-by-top-countries/

kad JAV užima trečią vietą medvilnės gamyboje, likusi medvilnės gamintojų dalis yra išsidėsčiusi besivystančių šalių regione, kurie sudaro 81 %[314], o čia dešimtmečiais nevyksta jokie pokyčiai. Žemiau esančioje schemoje galima matyti, kokia šiandien yra situacija besivystančiose šalyse, palyginus su JAV 1985–1995 m. laikotarpiu.



12 diagrama. Medvilnės auginimo Amerikoje pokytis. Šaltinis – US COTTON Field to Market 2016 National Indicators Report, Fact Sheet[315]

Viskozė – dirbtinai gaminamas pluoštas iš celiuliozės. Paskaičiuota, kad jos gamybai kasmet būtina nukirsti apie 120 milijonų medžių[316]. Kinija, Indija ir Indonezija kartu vykdo apie 83 % pasaulinės viskozės gamybos. Daugybė tyrimų atskleidė nenuginčijamus įrodomus apie stiprią,

[314] *Ibid.*
[315] Cotton Incorporated, *Life Cycle Assessment of Cotton Fiber & Fabric Full Report*, p. 57, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], https://cottoncultivated.cottoninc.com/wp-content/uploads/2015/06/2012-LCA-Full-Report.pdf
[316] Water Footprint Network, *Viscose Fiber Production*, p. 18, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-05-08], http://waterfootprint.org/media/downloads/Viscose_fibres_Sustainability.pdf

nuolatinę taršą netoli fabrikų, kuri paveikė ir tebeveikia orą, vandens telkinius; ji žaloja ekosistemas, sukuria pavojingą aplinką fabrikų darbuotojams ir blogina gyvenamąsias sąlygas vietinėms bendruomenėms, gyvenančioms netoli toksiškų fabrikų. Nepaisant nuolatinių vietinių gyventojų skundų, veiksmai šių problemų sprendimui minimalūs, dažnai paskęstantys korupcijoje. Iki šiol tai tebesuvokiama kaip vietinės taršos problemos, už kurias niekas nenori perkelti atsakomybės teršiančių fabrikų klientams (mados industrijai)[317].

Sintetinių pluoštų gamybai 2014 m. sunaudota daugiau nei 100 milijonų barelių naftos, iš kurių 70 milijonų barelių sunaudota gaminti poliesterio audiniams[318]. Ketveriais metais vėliau, 2018 m., poliesterio rinka išaugo ir dabar suvartojama daugiau nei 100 milijonų barelių naftos per metus, prognozuojama, kad 2050 m. gali būti sunaudojama 300 milijonai barelių kasmet[319]. Iškastinio kuro vartojimas sparčiai auga, o resursai taip pat sparčiai nyksta.

Vanduo

Paskaičiuota, kad pasaulinis vandens aplinkosauginis pėdsakas medvilnės gaminių gamybai sudaro 233 milijardus m^3 kasmet – tai apie 33 m^3 vandens vienam pasaulio gyventojui arba 238 pilnos vandens vonios vienam žmogui per metus[320]. Du trečdaliai šio vandens sunaudojami drabužiams. Jei ir toliau ši vartojimo ir taršos tendencija nekis, per ateinančius 15 m. poreikis išaugs iki 40 %[321]. Juk vien drabužių skalbimui (skalbiant skalbimo mašina) kasmet pasaulyje sunaudojama 20 milijardų m^3 vandens[322].

Vandens kiekis medvilnės gamybai, atsižvelgiant į regioną ir klimatą, kur ji kultivuojama, gali svyruoti nuo 29,000 l/kg Sudane iki 7000 l/kg Izraelyje (kituose tyrimuose teigiama, kad sąnaudos gali siekti 23,000 l/kg Indijoje ir 10,000 l/kg pasaulyje)[323].

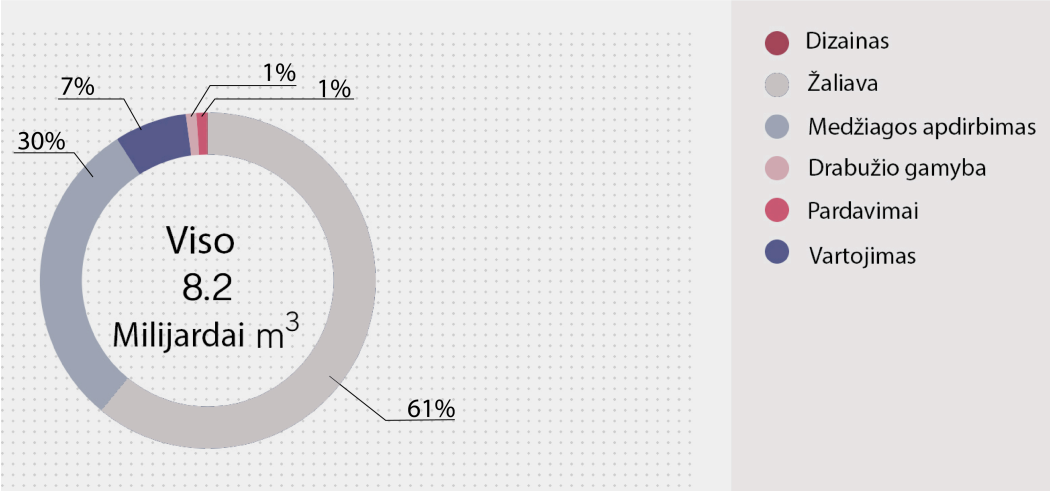
Dideli kiekiai eikvojamo ir teršiamo vandens sukelia stiprų jo trūkumą. Šiaurės Afrika, Artimieji Rytai ir Pietų Azija jau dabar gyvena beveik nuolatinėje vandens trūkumo būsenoje[324]. Vienas įtaigių pavyzdžių – Aralas. Agresyvi medvilnės auginimo ir verslo sistema per 20 m. sunaikino Aralo jūrą ir joje esančią florą ir fauną.

---

[317] Changing Markets, *op. cit*., p. 21
[318] Oecotextiles, *Antimony in Fabrics*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-18], https://oecotextiles.wordpress.com/2013/02/06/antimony-in-fabrics/
[319] Ellen MacArthur, *op. cit*., p.21
[320] M. M. Mekonnen, A. Y. Hoekstra, *The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Crop Products*, 2011; [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], http://waterfootprint.org/media/downloads/Mekonnen-Hoekstra-2011-WaterFootprintCrops_1.pdf
[321] Changing Markets, *op. cit*., p. 15
[322] Ellen MacArthur, *op. cit*., p. 38
[323] Sameer Safaya, [ir kt]., *Towards Sustainable Water Use in The Cotton Supply Chain, C&A Foundation*, 2016, p. 14; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-26], http://waterfootprint.org/media/downloads/Assessm_water_footprint_cotton_India.pdf
[324] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 11



16 pav. Laipsniškas Aralo jūros nykimas. Šaltinis – Enviromental Justice Atlas[325]



13 diagrama. Bendras vandens pėdsako pasiskirstymas medvilnės gaminių gyvavimo cikle. Šaltinis – Aligned incentives, 2017[326].

Žemės ūkio etapas

Žemės ūkio etape tekstilės gamybai kasmet sunaudojami 93 milijardai m^3 vandens, o tai sudaro 4 % pasaulinio gėlo vandens, kurį kasmet prarandame. Manoma, kad iki 2030 m. tai gali sudaryti 50 %[327]. Vanduo medvilnės drėkinimui imamas iš žemės giluminių ir paviršinių vandenų, upių. Vidutiniškai 80 % šio vandens naudojama tiesioginiam drėkinimui[328]. Apie 53 % pasaulinių medvilnės augintojų daugiausia susitelkę sausuose regionuose: Egipte, Uzbekistane ir Xinjang provincijose Kinijoje – visos jos yra visiškai drėkinamos; Pakistane ir Šiaurės Indijoje dauguma

[325] Enviromental Justice Atlas, *Cotton Production at Aral Sea, Uzbekistan and Turkmenistan*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-29], https://ejatlas.org/conflict/the-aral-sea-dried-due-to
[326] www.alignedincentives.com
[327] Changing Markets, *op. cit.,* p. 15
[328] Cotton Incorporated, *op. ci*t., p. 57

želdinių taip pat yra gyvi tik drėkinimo dėka, 70 % medvilnės čia išauginama tik drėkinimo dėka. Taigi 73 % pasaulinės medvilnės auga drėkinamuose laukuose ir tik 27 % lietinguose laukuose[329]. Centrinėje Azijoje ji drėkinama neefektyviausiai: 60 % vandens prarandama dar iki pasiekiant laukus ir tik dėl prastos infrastruktūros[330].

Vandens aplinkosauginis pėdsakas skirstomas į[331]:

mėlyną (angl.k. *Blue*) – tai giluminis ir paviršinis vanduo, naudojimas auginant pasėlius;

žalią (angl. k. *Green*) – lietaus vanduo arba žemės drėgmė, naudojama auginant augalus;

pilką (angl. k. *Grey*) – žymi taršos lygį. Juo išreiškiamas švaraus vandens kiekis, kurio reikia, siekiant įsisavinti teršalus, tam, kad atitiktų vandens kokybės standartus. Teršalai, kurių įsisavinimui reikia daug vandens, yra priskiriami kritiniams teršalams.



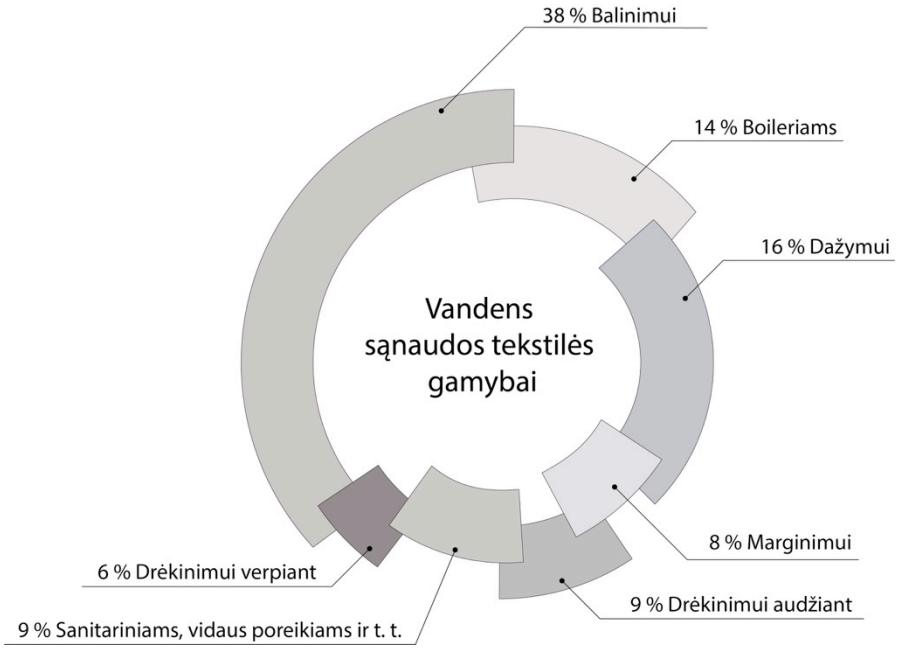
17 pav. Pilko vandens sandara. Šaltinis – Water Footprint Network[332].

Vidutiniškai 33 % aplinkosauginio medvilnės vandens pėdsako sudaro mėlynas vanduo, 54 % – žalias, 13 % – pilkas, siejamas su azoto tarša[333].

[329] Nia Cherrette, John Barrett, [ir kt.], *Ecological Footprint and Water Analysis of Cotton, Hemp and Polyester*, Stockholm Environment Institute, Stockholm, 2005, p. 18; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-18], https://www.sei.org/mediamanager/documents/Publications/SEI-Report-EcologicalFootprintAndWaterAnalysisOfCottonHempAndPolyester-2005.pdf
[330] Kate Fletcher, *op. cit.,*p. 9
[331] Sameer Safaya, [ir kt.], *op. cit*., p. 22
[332] *Ibid*., p. 26
[333] *Ibid*., p. 15

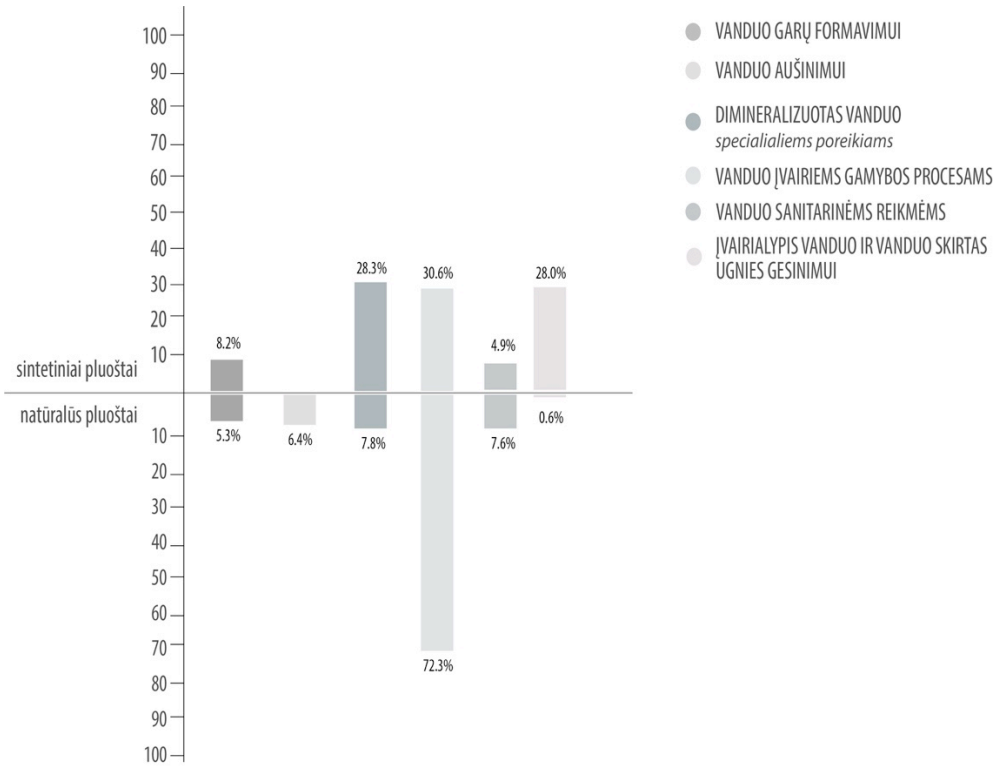
Industrijos etape – medvilnės pluoštui taip pat reikia didelių vandens kiekių – ypatingai balinimo etape, kur jo sąnaudos didžiausios (žiūrėti grafiką). Vanduo reikalingas beveik visame pluoštų ir tekstilės gamybos cikle, kur jis naudojamas kaip tirpiklis chemikalams, skalbimui, valymui, gamybai ir t. t. Apie 15 % viso aplinkosauginio vandens pėdsako sukuria tekstilės gamyba. Visi tekstilės dažymo (16–20 % viso industrijoje naudojamo vandens) ir sintetinių pluoštų cheminės apdailos procesai atliekami vandens voniose. Audiniai yra skalbiami, siekiant pašalinti naudotus chemikalus, o vanduo po plovimo grąžinamas į ekosistemas, dažniausiai be papildomo filtravimo – tai veda link vandens taršos[334].

Vandens sąnaudos tekstilės fabrikuose:

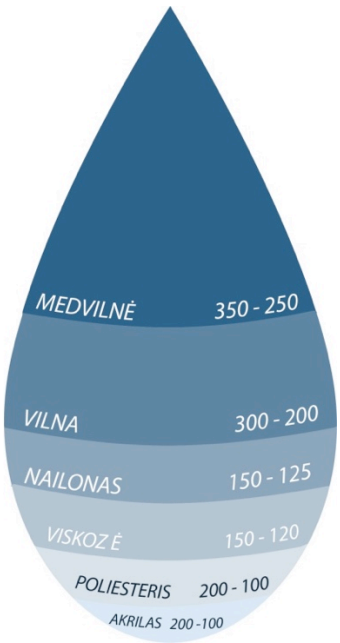


14 diagrama. Vandens sąnaudų pasiskirstymas tekstilės fabrikuose. Šaltinis – Textile Learner[335]. Autorės iliustracija.

[334] Wencke Gwozdz, [ir kt.], *An Environmental Perspective on Clothing Consumption: Consumer Segments and Their Behavioral Patterns*, Sustainability, Switzerland, 2017, p. 2 – 3
[335] Mazharul Islam Kiron, *Water Consumption in Textile Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-18], http://textilelearner.blogspot.com/2014/04/water-consumption-in-textile-industry.html



15 diagrama. Vandens sąnaudų pasiskirstymas tekstilės fabrikuose – sintetiniai ir natūralūs pluoštai. Šaltinis – Autorės iliustracija.



18 pav. Vandens sąnaudos įvairiems tekstilės pluoštams, pateikiamas 1kg pluošto / kg vandens. Iliustracija – autorės. Šaltinis – Oecotextiles.com[336].

[336] *Ibid.*

Mažėjantis poveikis aplinkai

Energijos sąnaudos	Vandens sąnaudos	Šiltnamio efektą sukeliančios dujos	Vandens atliekos	Tiesioginis žemės naudojimas
Akrilanas	Medvilnė	Nailonas	Vilna	Vilna
Nailonas	Šilkas	Sintetika	Regeneruota celiuliozė	Ramie (*japoninė medvilnė*)
Poliesteris / PET	Nailonas	Poliesteris	Natūralūs stiebiniai. pl.	Medvilnė
Dirbtinė Celiuiozė (viskozė, modalas)	Regeneruota celiuliozė	Lajocelis	Nailonas	Linas
PLA / medvilnė / lajocelis	Akrilas	PLA	Poliesteris	Kanapė
Vilna	Kanapė	Viskozė		Viskozė ir modalas
Natūralūs stiebiniai pl. (kanapė, linas, dilgėlė)	Vilna	Modalas		Džiutas
	Natūralūs stiebiniai.pl.	Natūralūs stiebiniai pl.		PLA
	Poliesteris	Vilna		Lajocelis

4 lentelė. Aplinkosauginis pėdsakas. Šaltinis – Defra[337].

Sintetinių pluoštų gamybai reikia žymiai mažiau vandens nei pluoštams iš medvilnės, tačiau elektros sąnaudos gerokai didesnės. Remiantis *Defra* tyrimais, poliesterio gamybai visai nereikia vandens (žiūrėti lentelę); viskozės gamybai, kuriai naudojamas šlapio verpimo metodas, vandens sąnaudos vis tiek yra mažesnės nei reikalingos medvilnei gaminti. Vandens poreikis svyruoja nuo 100 m^3 vienai lajocelio[338] pluošto tonai ir 500 m^3 vienai viskozės arba modalinio[339] pluošto tonai[340]. Paskaičiuota, kad vienam kilogramui viskozės sunaudojama 640 litrų vandens[341].

Tyrėjai teigia, kad, jei iki 2030 m. 30 % medvilnės pakeistumėme poliesteriu, galėtume išsaugoti apie 23 milijardus m^3 vandens kasmet[342]. Tačiau gali kilti naujų taršos problemų, susijusių su mikroplastikais. Nustatyta, kad mikroplastikai patenka į vandens sistemas, gaminant ir naudojant sintetinius pluoštus. Apie 0.5 milijonų tonų mikroplastikų (šiek tiek daugiau nei 50 milijardų plastikinių butelių) kasmet yra išplaunami į vandenynus vien skalbiant tekstilę[343]. Šis kiekis sveria tiek pat, kiek 3 milijardai palaidinių iš poliesterio. Vandenynai nuolat teršiami įvairiais plastikais, 15–30 % šios taršos sukelia pirminiai mikroplastikai (gamybos metu), iš jų 35 % susidaro vien skalbiant sintetinę tekstilę[344].

---

[337] Dr Adrian Chapman, *Oakdene Hollins Research & Consulting, Mistra Future Fashion – Review of Life Cycle, Assessments of Clothing*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-18], http://www.blueben.org/wp-content/uploads/2017/10/2010_mistra_review_of_life_cycle_assessments_of_clothing.pdf

[338] Lajocelis (angl. k. *Lyocell*) – dirbtinis celiuliozės pluoštas, pagamintas taikant NMMO technologiją, t.y. kai medienos celiuliozė tiesiogiai ištirpinama N-metilmorfolino okside (NMMO), o po ekstruzijos per filjerių skylutes, išplovus tirpiklį, išskiriama gijų pavidalo celiuliozė; Ričardas Čiukas, Jurgis Katunskis, [ir kt.], *op. cit*., p. 182

[339] Modalinis pluoštas – tai stiprus dirbtinis celiuliozinis pluoštas.

[340] Changing Markets, *op. cit*., p. 15

[341] *Ibid*., p. 15

[342] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 83

[343] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 39

[344] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 76

Mikroplastiko dalelių kiekis vandenynuose dėl tekstilės skalbimo gali išaugti iki 0.7 milijonų tonų kasmet iki 2050 m. Per laikotarpį nuo 2015 m. iki 2050 m. šių dalelių kiekis gali išaugti iki 22 milijonų tonų[345], tai būtų ekvivalentiška 4 milijardams poliesterio palaidinių[346].

Chemikalai

Auginamai medvilnei reikia ne tik didelių kiekių vandens, kas dažnai akcentuojama, bet taip pat dirvožemio ir chemikalų, be to, viso proceso metu – nuo žemės iki pluošto. Fermeriai nuolat siekia kuo gausesnio medvilnės derliaus, tad naudoja įvairius herbicidus, pesticidus, insekticidus ir trąšas. Dauguma sintetinių trąšų (dažniausiai azoto pagrindu) gali sukelti nitratų nuosėdas vandenyje, kurios suaktyvina dumblių veiklą ir vandens augalų dauginimąsi, todėl vandenyje susiformuoja deguonies trūkumas, dėl kurio kenčia vandens gyvūnija.

Pasaulyje 20 % vandens taršos sukelia tekstilės industrija – mūsų planetoje tai antroji pagal dydį industrija, teršianti gėlo vandens resursus (po žemės ūkio)[347]. Auginamos medvilnės laukai pasaulyje užima tik 2.4 % žemės ūkiui skirtos žemės, bet jos auginimui tenka 16 % pasaulyje vartojamų insekticidų ir 7 % herbicidų, 4 % azotinių trąšų ir fosforo[348], ir visi šie chemikalai išplaunami į vandens kelius ir ekosistemas.

Tekstilės gamybai naudojama daugiau nei 8000 skirtingų chemikalų. Paskaičiuota, kad 1 kg tekstilės reikia apie 4 kg chemikalų. Tekstilės apdirbimui tenka apie 25 % visų pasaulio gamybai naudojamų chemikalų. Netgi sintetiniai pluoštai, tokie kaip poliesteris, praktiškai nepriklausomi nuo vandens, pasižymi neigiamu poveikiu, nes gaminami iš naftos produktų[349].

Chemikalai yra naudojami tokiems gamybos procesams kaip balinimas, stabilizavimas, baigiamoji apdaila ir pan., siekiant sukurti skirtingas gaminio ar audinio savybes. Vien tekstilės dažymui arba apdailai sunaudojama apie 43 milijonų tonų įvairių chemikalų[350]. Pavyzdžiui, audiniai, pasižymintys neglamžumo savybėmis (gali būti nelyginami), yra apdirbami formaldehidu, kuris yra kancerogenas[351].

Pastaruoju metu vis dažniau akcentuojamas viskozės pluoštas kaip alternatyva medvilnei, tačiau jos gamybai taip pat naudojami gana agresyvūs chemikalai. 1 kg audinio sunaudojama apie 20–30 g anglies disulfito ir 4–6 g vandenilio sulfito – šių medžiagų kas valandą į ventiliacines sistemas išmetama apie kelis milijonus kubinių metrų[352]. Viskozės gamybos procese naudojami vandens konsistencijos stiprūs šarmai ir rūgštys. Po gamybos vanduo su sieros rūgštimi, siera,

[345]Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 68,
[346] I*bid*., p. 39
[347] Changing Markets, *op. cit*., p. 13
[348] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 11
[349]Wencke Gwozdz, [ir kt.], *op. cit*., p. 2 – 3
[350] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 38,
[351] *Ibid.,* p. 38
[352] Changing Markets, *op. cit*., p. 18

sulfitais ir sulfatais, metalais ir organiniais metalais (šios medžiagos sukelia cheminio deguonies poreikį) yra išpilamas į bendras vandens sistemas[353].

Kai kurių biocheminių medžiagų lygis, kurį atskleidžia fosforo kiekis, patenkantis iš trąšų į dirvožemius su erozija, jau dabar viršija saugų eksploatacinį plotą daugiau nei 220 %[354].

Kai kurie itin agresyvūs chemikalai sukelia įvairius sveikatos sutrikimus. Pateikiami keli pavyzdžiai:

Anglies disulfidas (angl. k. *Carbon disulphide*) sukelia įvairių sveikatos problemų – nuo koronarinio širdies sutrikimo iki neurologinių, kraujotakos ir regos ligų. Didelės koncentracijos medžiaga sukelia neurologinius ir psichiatrinius sutrikimus.

Vandenilio sulfidas (angl. k. *Hydrogen sulphide*) – itin toksiškos dujos, galinčios sukelti akių sudirgimą, funkcinius ir neuroelgsenos sutrikimus. Juos taip pat gali sukelti šalutiniai produktai.

Natrio hidroksidas (angl. k. *Sodium hydroxide*), žinomas kaip kaustinė soda arba šarmas. Šis chemikalas gali būti itin pavojingas neteisingai jį eksploatuojant. Sukelia koroziją, nudegina odą ir pažeidžia akis, kraštutiniais atvejais mirtį.

Sieros rūgštis (angl. k. *Sulphuric acid*) – skaidri, bespalvė, aliejinės struktūros ėsdinanti medžiaga, galinti pažeisti kvėpavimo takus, juos nudeginti, sukelti dusulį. Sieros rūgšties dujos, susimaišiusios su kitomis dujomis, gali tapti kancerogenu[355].

Energija ir dujų emisijos

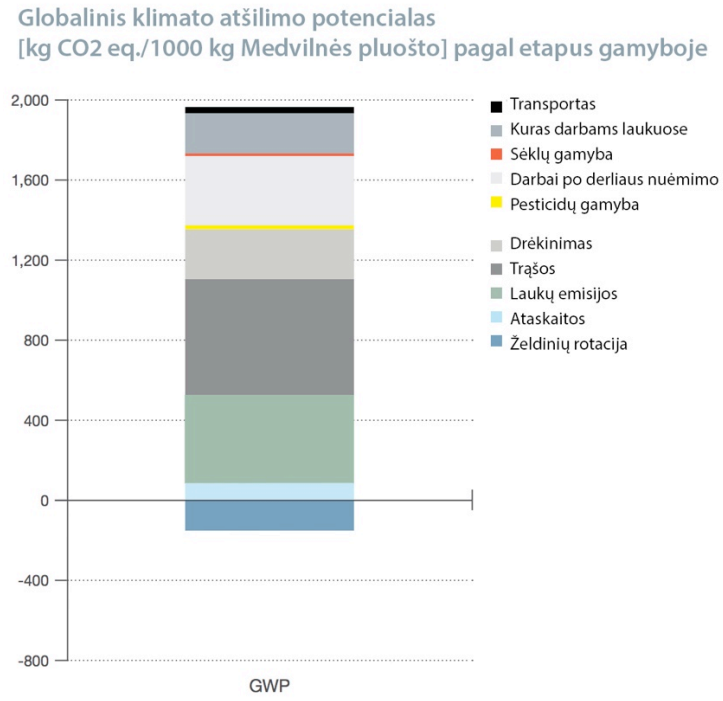
2008 m. pasaulyje buvo pagaminta 60 milijonų kilogramų naujų audinių. Šiam kiekiui audinių pagaminti prireikė 1,074 milijardų kWh elektros arba 132 milijonų tonų anglies ir 6–9 trilijonų litrų vandens[356].

Gamybos sektoriui itin svarbu palaikyti 8–10 % energijos augimo tempą drauge su bendru vidaus produkto augimu. Kol kas didžiausias iššūkis, su kuriuo susiduria gamybos sektorius – tai didelis atotrūkis tarp energijos poreikio ir jos prieinamumo, kadangi pramonė auga greičiau nei energijos ištekliai. Kiekvienas papildomas kilovatas sukelia anglies dioksido emisiją, o drauge ir neigiamą poveikį aplinkai[357].

---

[353] *Ibid.,* p. 14
[354] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 11
[355] Changing Markets, *op. cit*., p. 14
[356] Oecotextiles, *Climate Change and The Textile Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://oecotextiles.wordpress.com/tag/water-footprint/;
Wencke Gwozdz, [ir kt.], *op. cit*., p. 2
[357] Prakash Khude, *A Review on Energy Management in Textile Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-21], https://www.researchgate.net/publication/321133082_A_Review_on_Energy_Management_in_Textile_Industry

Vidutinis pasaulinės energijos, gaminamos iš iškastinio kuro, procentinis pasiskirstymas nuo medvilnės auginimo iki derliaus nuėmimo: 37 % energijos sunaudojama tręšimui, kiek mažiau nei 27 % derliaus nuėmimui, 21 % drėkinimui ir 19 % įvairiems darbams, atliekamiems traktoriumi[358].



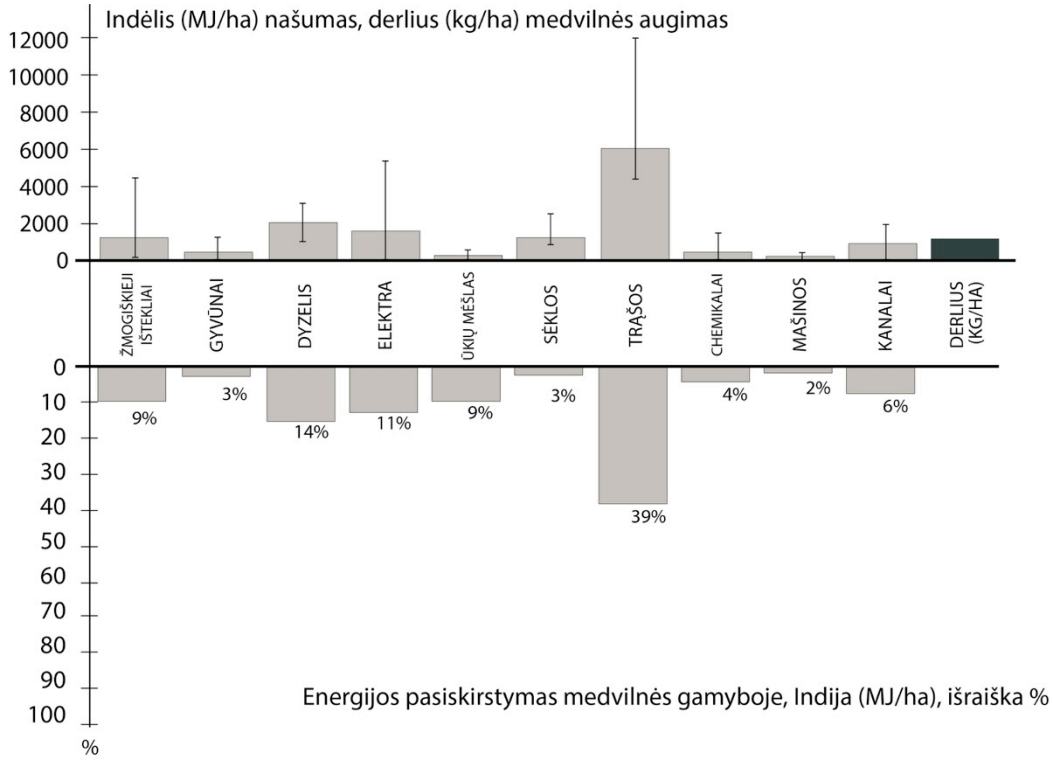
16 diagrama. Medvilnės gamybos poveikis klimatui skirtinguose gamybos etapuose. Šaltinis – Cotton Incorporated[359]

Kiek energijos sunaudojama medvilnės auginimui atskirose šalyse?

Indija – viena iš didžiųjų medvilnės gamintojų – šio pluošto auginimui (tik žemės darbams) sunaudoja 19.4 GJ/ha [360] energijos (kaip ji pasiskirsto žiūrėti lentelėje). Žemės ūkio analizė **Australijos**[361] medvilnės pramonėje atskleidžia kiek kitokį paveikslą, ypatingai žvelgiant į ją kaip į labiausiai mechanizuotą žemės ūkio sektorių, o tiksliau – į drėkinimo komponentus, kuriems reikia daug tiesioginės energijos, išgaunamos iš dyzelinio kuro ir elektros. Pilnam medvilnės drėkinimui **Australijoje** šio tipo energijos sunaudojama tarp 7.4 ir 16.4 GJ/ha, **Irane** – 31GJ/ha[362]. **Turkijoje**

[358] Cotton Incorporated, *op. cit*., p. 59
[359] The Cotton Foundation, *Life Cycle Assessment of Cotton Fiber and Fabric, Full Report*, 2012, p. 61, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], https://cottoncultivated.cottoninc.com/wp-content/uploads/2015/06/2012-LCA-Full-Report.pdf
[360] Ibrahim Yilmaz, Handa Akcaoz, Burhan Ozkan, *An Analysis of Energy Use and Input Costs of Cotton Production in Turkey*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], http://sebina.iamb.it/sebina/repository/catalogazione/immagini/pdf/58Yilmaz.pdf
[361] Australija yra didžiausia medvilnės augintoja. Ši industrija pasižymi ypatingai gerai išvystyta drėkinimo sistema ir automatizacija, nuolat diegiamos invacijos.
[362] Seyyedhassan Pishgar-Komleh, [ir kt.], *Exploring Energy Consumption and CO_2 Emission of Cotton Production in Iran, J. Renewable Sustainable Energy*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-10],

tiesioginės energijos vartojimas siekia 21 GJ/ha, tačiau bendros energijos sąnaudos sudaro 49 GJ/ha[363].



17 diagrama. Investuojamos energijos pasiskirstymas įvairiuose medvilnės auginimo etapuose Indijoje. Rausva spalva pažymėtas bendras energijos poreikis, o linija žymi tai, kiek ji gali svyruoti. Žemiau pateikiama tų pačių procesų procentinė išraiška. Šaltinis – Madhuri Nigam straipsnis[364].

Auginant medvilnę, apie 50 % energijos skiriama drėkinimui, 25 % didelių apkrovų traktorių operacijoms, tokioms kaip laukų paruošimas ir derliaus nuėmimas, laukų apdirbimui po derliaus nuėmimo. 90 % tiesioginės energijos ūkininkavimui sudaro dyzelinio kuro sąnaudos, kurios sudaro ne mažiau 85 % visos tiesioginės energijos.

Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos vidurkis Australijoje yra 920 kg CO_2 vienam hektarui (nuo 575 iki 1255 kg/ha)[365], o Irane – 1200 CO_2/ha[366].

Žvelgiant į šiuos paskaičiavimus, verta prisiminti JAV, kurios energijos sąnaudas medvilnės auginimui ir gamybai per 35 m. sumažino iki 38 %, daugiausia dėl energijos iš atsinaujinančių šaltinių naudojimo. Paskaičiuota, kad energijos sąnaudos vienam akrui sumažėjo apie 10 %.

---

https://www.researchgate.net/publication/256091126_Exploring_energy_consumption_and_CO2_emission_of_cotton_production_in_Iran

[363] Ibrahim Yilmaz, [ir kt.], *op. cit*.

[364] Madhuri Nigam, [ir kt.], *Energy Consumption and Carbon Footprint of Cotton Yarn Production in Textile Industry,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], http://soeagra.com/iaast/iaastmarch2016/2f.pdf

[365] CottonInfo, *Benchmarking Report of Direct Energy Consumption in Australian Irrigated Cotton Production*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], https://www.cottoninfo.com.au/sites/default/files/documents/EnergyGrowerSummary.pdf

[366] Seyyedhassan Pishgar-Komleh, [ir kt.], *op. cit*.

Atsinaujinančios energijos dėka galima sumažinti anglies dvideginio emisijų kiekį iki 30 %, tačiau, žvelgiant į visą medvilnės gamybos procesą, bendras CO_2 kiekis sumažėjo nežymiai – tik 3 %[367]. Tinkamai integravus inovacijas ir mažiau išsivysčiusiose šalyse būtų galima sumažinti resursų sąnaudas.

Tuo tarpu gamyklose pluoštų verpimui, jų audimui, o vėliau medžiagų dažymui, apdailai bei drabužių siuvimui naudojami du energijos tipai – elektra ir kuras. Siūlų verpimui ir audinių audimui ar mezgimui daugiausia naudojami elektros energijos ištekliai[368], o šlapio apdirbimo procesams (dažymui, apdailai, šilkografijai, kt.) – iškastinio kuro energija, kartais vadinama termine energija. Ji reikalinga cheminiams procesams, kur yra naudojama vandens šildymui ir džiovinimui. Taip pat šio tipo energijos pagalba įvairiuose tekstilės gamybos etapuose išgarinama drėgmė ir šildomi gamybai reikalingi chemikalai. Boilerių, kurie yra kaitinami anglimi ar anglies kuru[369], pagalba sukuriami garai įvairiems tekstilės procesams. Deja, šio tipo energija sukelia anglies dvideginio ir kietųjų dalelių emisiją[370]. Pastarieji procesai yra pagrindiniai toksinių emisijų šaltiniai, o sunaudojamas degalų kiekis tiesiogiai proporcingas vandens kiekiui[371].

Tekstilės gamyboje daugiausia elektros energijos sunaudojama cheminiam pluoštų apdirbimui – tai sudaro apie 38 %, kiek mažiau verpalų verpimui – apie 34 %, audinių audimui – apie 23 %, ir apie 5 % įvairiems kitiems tikslams[372]. O gamyboje daugiausia energijos tenka siuvimo procesams (33 %) ir skalbimui (34 %), taip pat reikia nepamiršti, kad energija naudojama ir automatizuotoms sukirpimo mašinoms (15 %), darbo erdvių apšvietimui (14 %) ir kt.[373]

---

[367] 2016 National Indicators Report, *Cotton From the 2016 Environmental and Socioeconomic Indicators for Measuring Outcomes of On-Farm Agricultural Production in the United States*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], http://fieldtomarket.org/media/2016/12/COTTON_Field-to-Market_2016-National-Indicators-Report_Fact-Sheet.pdf

[368] Prakash Khude, *A Review on Energy Management in Textile Industry*, Innovative Energy & Research, 2017, p. 3, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-20], https://www.omicsonline.org/open-access/a-review-on-energy-management-in-textile-industry.pdf

[369] Iškastinis kuras kartais vadinamas krosnių kuru, kurio sudėtyje distiliuojant gali būti žalios naftos priemaišų. Dažniausiai naudojamas garo elektrinėse, laivuose ir pramonėje; Britanica, *Fuel oil*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-20], https://www.britannica.com/technology/fuel-oil

[370] Gustav Sandin, Greg M. Peters, *Environmental Impact of Textile Reuse and Recycling – A Review*, Elsevier, [s.a.], 2017, p. 354

[371] Aravin Prince. P, *Energy Conservation in Textile Industries & Savings*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], http://www.fibers2fashion.com/industry-article/3377/energy-conservation-in-textile-industries-savings?page=1

[372] *Ibid.*

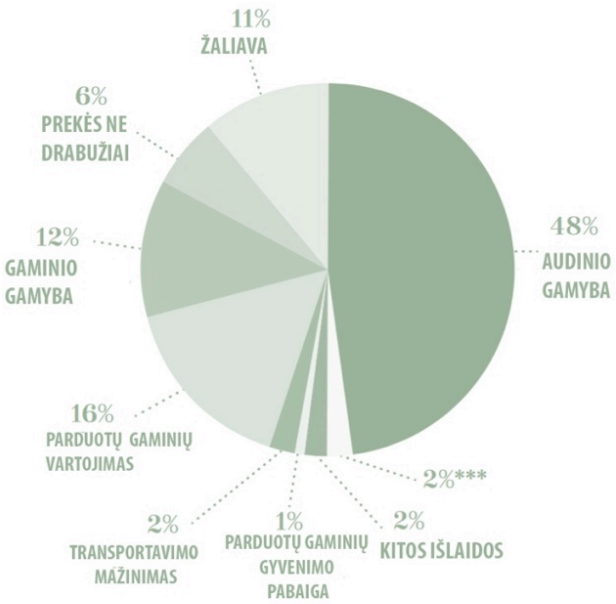
[373] Pavan Godiawala, [ir kt.], *Sky-lighting-A Solution to Reducing Energy Consumption in Apparel Sector*, 2014, p. 2; [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], http://www.ijsrp.org/research-paper-0414/ijsrp-p2864.pdf

Tekstilės sektorius	Elektros energija (KWh/kg)	Kuras (HO), L/kg	Visa energijos kaina $/kg
Verpimas	3.60 – 3.80	–	0.19 – 0.20
Mezgimas	0.30 – 0.40	–	0.02
Audimas	2.0 – 2.20	0.02 – 0.03	0.12 – 0.13
Dažymas ir galutinė apdaila	1.60 – 1.70	0.6 – 1.00	0.30 – 0.45
Drabužių apdaila	0.80 – 1.0	0.1 – 0.2	0.07 – 0.12

5 lentelė. Energijos pasiskirstymas ir kaina įvairiuose tekstilės gamybos procesuose. Šaltinis – Energy saving strategies in textile industry – The case study of Mauritius[374].

Tekstilės pramonėje 2015 m. šiltnamio efektą sukeliančių dujų masė buvo 1.2 milijardai tonų CO_2 ekvivalento. Tai daugiau nei drauge sudėjus tarptautinius skrydžius ir jūrų laivybą[375]. O 2017 m. aprangos ir tekstilės industrijose CO_2 dujų emisija jau siekė 1.7 milijardus tonų[376]. Palyginimui – iš vienos tekstilės tonos susiformuoja 17 tonų CO_2 ekvivalentas; toks pat CO_2 kiekis susidaro, gaminant 3.5 tonų plastiko ir beveik 1 toną popieriaus[377].

Didžiausią poveikį klimatui sukelia žaliavinių pluoštų gamyba, po to drabužių vartojimas ir galiausiai – gaminio gamyba[378].



18 diagrama. Bendras energijos emisijų pasiskirstymas gaminio gyvavimo cikle. Šaltinis – The H&M Group[379]

[374] Pavan Godiawala, [ir kt.], *op. cit*., p. 1;
[375] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 20
[376] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 11
[377] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 38
[378] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 11

Su medvilnės auginimu susijusi emisijų analizė atskleidė, kad žemės ūkio procese susidaro 2.1076 kg CO_2 eq/kg vien ruošiant medvinės verpalus[380]. Daugiausiai emisijų sukelia N_2O ir CO_2, azotinių trąšų vartojimas (37 %). Prie jų prisideda trąšų gamyba (21 %), dyzelis, elektra ir įvairūs procesai mašinomis (30 %). Tai liudija, jog būtina pagerinti drėkinimo metodus ir pritaikyti minimalų organinių trąšų vartojimą. Vien poliesterio gamybai 2015 m. buvo sunaudota 706 milijardai kilogramų šiltnamio efektą sukeliančių dujų[381] (poliesterio pluošto sukeliamas CO_2 pėdsakas yra didesnis nei medvilnės (5.5 kg vs. 2.1 kg)).

Šiandien anglies dvideginio koncentracija atmosferoje viršija 20 % ir ši riba tebėra laikoma saugia. Tačiau prognozuojama, kad, jeigu niekas nesikeis, anglies dvideginio emisija pramonėje iki 2030 m. išaugs iki 60 % (apie 2.8 milijardus tonų per metus)[382].

Skalbimas / džiovinimas

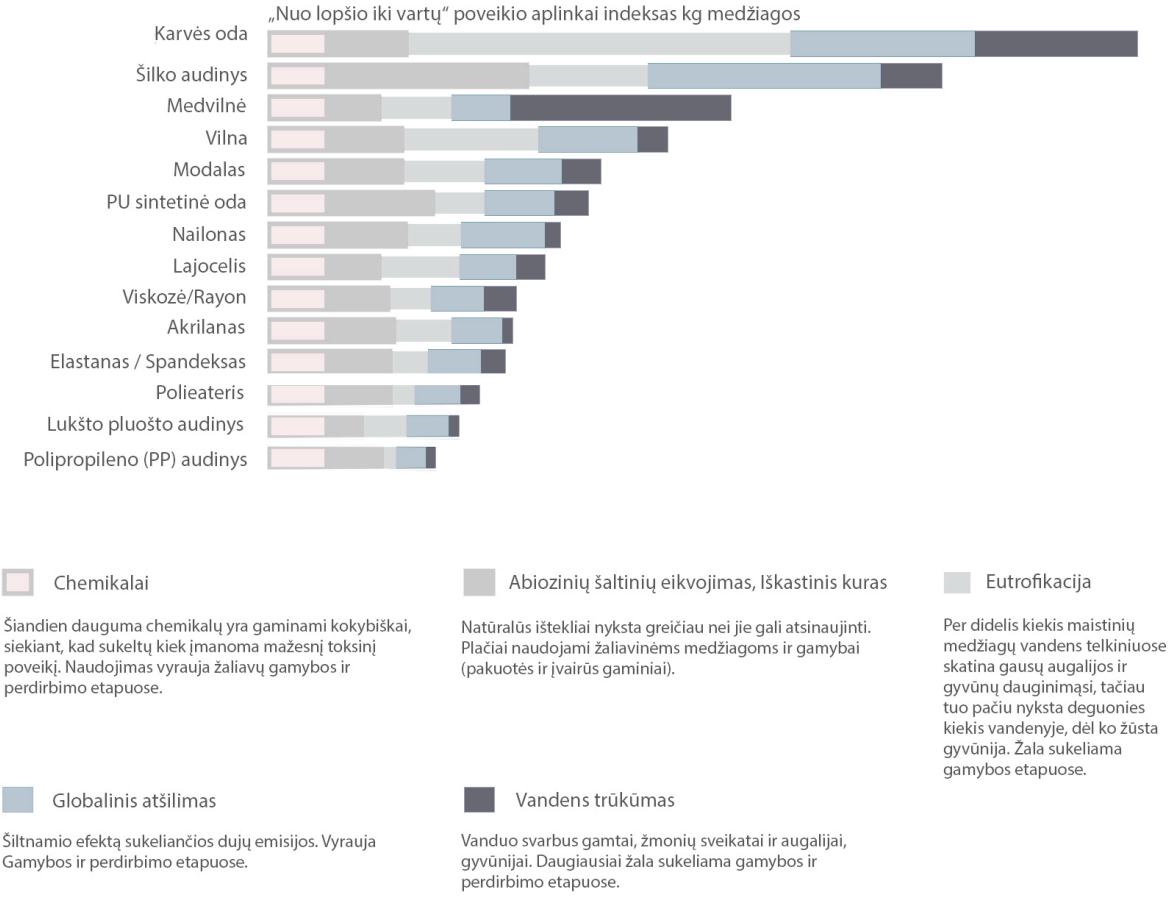
Vien skalbiant ir džiovinant drabužius susidaro 120 milijonų tonų anglies dvideginio[383], skalbiant 1 kg skalbinių susidaro 11 kg šiltnamio efektą sukeliančių dujų[384].

Dėl egzistuojančių socialinių normų susiformavo tam tikra drabužių dėvėjimo tradicija, kuri skatina naudoti energiją, vandenį ir ploviklius, taip nuolat sukeliant neigiamą poveikį aplinkai. Pavyzdžiui, europiečiai savo drabužius skalbia 45.8 ^{0}C temperatūroje, tačiau pasaulinė skalbimo temperatūra labai priklauso nuo geografinės padėties ir energijai naudojamo šaltinio. Paprastai energija gaunama deginant iškastinį kurą, o tai, savaime suprantama, skatina šiltnamio efektą[385].

Vidutinis drabužio dėvėjimų skaičius prieš skalbimą nulemia bendrą skalbimų ir energijos sąnaudų kiekį per visą jo gyvavimo ciklą. Džiovinimui džiovintuvuose energijos sunaudojama vidutiniškai 3–4 kartus daugiau nei skalbiant 40 ^{0}C, tačiau per visą gaminio gyvavimo ciklą ši temperatūra taikoma tik 20 % atvejų. Džiovintuvus namuose naudojančių gyventojų statistika varijuoja nuo 16 % Lenkijoje iki 68 % Nyderlanduose[386] ir 83.4 % JAV. Tuo tarpu Europoje skalbimo mašinų naudojimas siekia beveik 100 %, tačiau skalbimo temperatūra čia įvairi: nuo 33°C Ispanijoje iki 50°C Čekijos Respublikoje. Norvegijoje drabužiai dažnai skalbiami net tada, kai nėra realaus poreikio, taip pat naudojamas žymiai didesnis skalbiklių kiekis nei reikėtų. Kitas svarbus aspektas, nulemiantis vartotojų elgseną skalbiant, džiovinant ir lyginant drabužius –

[379] H&M Group, Sustainability Report 2016, *op. cit*., p. 64
[380] Madhuri Nigam, Prasad Mandade, [ir kt.], *op. cit*
[381] Nathalie Remy, Eveline Speelman, Steven Swartz, *op. cit*.
[382] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 11
[383] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 38
[384] Nathalie Remy, [ir kt.], *op. cit*.
[385] Wencke Gwozdz, [ir kt.], *op. cit*., p. 3
[386] Almut Reichel, [ir kt.], *op. cit*., p. 119

energijos, vandens ir skalbiklių kaina, kurią jie moka[387]. Tačiau, jei sumažinsime skalbimo temperatūrą ir atsisakysime džiovintuvų bei drabužių lyginimo, tai sumažins 50 % energijos sąnaudų[388].



19 pav. Pasaulinis aplinkosauginis pėdsakas, kurį sukelia įvairių medžiagų gamyba. Šaltinis – Pulse of Fashion Industry 2017 [389]

Atvejo analizė PET vs. medvilnė. Lentelėje atskleidžiamas 2 metų PET ir medvilnės gaminių gyvavimo ciklas, apimantis 12 skalbimų[390]. Nustatyta, kad gaminiams iš sintetinių pluoštų per visą gyvavimo ciklą reikia 65 % daugiau energijos nei medvilnei[391].

[387] *Ibid.,* p. 113
[388] Wencke Gwozdz, [ir kt.*], op. cit*., p. 3-4
[389] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 42
[390] Sustainability-ED, *Case Study: Cotton or Polyester?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-24], http://www.sustainability-ed.org.uk/pages/example4-1.htm
[391] T. Leo van Winkle, [ir kt.], *Cotton Versus Polyester, American Scientis*t, 1978, p. 282; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-02], https://www.jstor.org/stable/27848638?seq=1#page_scan_tab_contents

	Poliesteris	Medvilnė
Energija	171.5 MJ	140.1 MJ
Nafta ir dujos	1kg – 1.53 kg. naftos ir dujų.	Medvilnė auga savaime, natūraliai.
Trąšos ir pesticidai	–	1 kg reikia 457 g trąšų ir 16 g pesticidų. Kai kurie augintojai renkasi organinę ūkininkystę ir visai nenaudoja chemikalų, bet tai mažiau paplitę
Išmetamosios dujos	1 kg sukelia 3.8 kg CO_2	1 kg sukelia 5.3 kg CO_2
Vanduo	1 kg – 1,900 l (įskaitant skalbimą) per visą gyvavimo ciklą	1 kg – 26,700 l (įskaitant drėkinimą) per visą gyvavimo ciklą
Atkuriama energija deginant (MJ)	33 MJ	7 MJ
Bioskaidumas	Ne bioskaidus	Bioskaidi, irdama sąvartyne, išsiskiria 5.5 kg/kg CO_2
Energija skalbimui ir džiovinimui	3.4 kg/MJ	skalbimui 3.4 kg/MJ, džiovinimui džiovintuve 12.6 kg/MJ
Audinio pokytis po 100 skalbimų	po 100 skalbimų praranda 4 % elastingumo, o audinio stiprumas sumažėja 8 %.	po 100 skalbimų praranda 7 % elastingumo, o stiprumas sumažėja 17 %.
Vandens sąnaudos vienam skalbimui	49 l/kg	49 l/kg

6 lentelė. Poliesteris vs. Medvilnė. Šaltinis – Sustainability – ED[392]*.*

Pluoštų perspektyva: mišriapluoščiai, biomedžiagos, išmanūs pluoštai ir drabužiai

Tekstilė dažnai gaminama iš mišriapluoščių verpalų – kai tarpusavyje suverpiami du ar daugiau skirtingos kilmės arba sandaros pluoštai. Pluoštų maišymu taip pat gali būti vadinamas procesas, kai nedideliais kiekiais tarpusavyje sujungiami tos pačios kilmės pluoštai iš skirtingų gamybos partijų – tuo būdu sukuriamas vientisas vienos rūšies pluoštas[393]. Maišymo dėka išgaunamos geresnės medžiagos savybės ir funkcijos. Pavyzdžiui, poliesterio ir medvilnės junginys pagerina medžiagos absorbcijos savybes, kurių stokoja poliesterio pluoštas. Siekiant pagerinti tekstūrą ar suteikti pluoštui švelnumo, tarpusavyje sujungiami poliesterio ir vilnos pluoštai, o, sumaišius viskozę su medvilne, audinys tampa minkštas ir žvilgantis.

Viena iš svarbių priežasčių, skatinančių pluoštus maišyti tarpusavyje – gerokai mažesnė audinių kaina. Pavyzdžiui, brangią vilną sumaišius su pigiu poliesteriu, smarkiai krenta audinio

[392] Sustainability-ED, *op. cit.*
[393] Britannica, Blending, *Yarn Manufacturing*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://www.britannica.com/technology/blending-yarn-manufacturing

kaina[394]. Dėl panašių priežasčių tarpusavyje jungiami pluoštai su skirtingomis dažymosi savybėmis – vieni geriau sugeria, o kiti geriau įsisavina spalvą.

Mišriapluoščiai verpalai dažnai naudojami siekiant pagerinti verpimą, audimą ir apdailos efektyvumą. Pavyzdžiui, verpimo efektyvumas pagerinamas į poliesterį įmaišius medvilnės – sukuriamas sukrus siūlas[395]. Tad žvelgiant į ateities pluoštus, sunku juos įsivaizduoti be mišriapluoščių darinių, kurių gamyba galimai bus dar labiau vystoma.

Šiandien labiau nei anksčiau išaugo paklausa biologiškai skaidžioms ir aplinką tausojančioms medžiagoms, kuriomis siekiama naftos produktus pakeisti celiuliozės pluoštais. Ir tai tik pradžia, siekiant atkreipti dėmesį į celiuliozės pluoštų, kaip atsinaujinančio ir bioskaidaus šaltinio, taikymą įvairių pramonės poreikių tenkinimui. Naujos technologijos atveria anksčiau nematytas galimybes dar efektyviau naudoti chemikalus. Lajocelio pluošto gamybai (lyginant su senuoju viskozės gamybos metodu, kuris sukelia stiprų žalingą poveikį gamtai) pritaikytas uždaras ciklas, kuriame vanduo ir chemikalai yra nuolat pakartotinai naudojami. Gamybos metu žalinga kaustinė soda, skirta medienai tirpinti, pakeičiama organiniu tirpikliu NMMO[396].Prognozuojama, kad pasaulinė celiuliozės rinka per 2017–2021 m. laikotarpį išaugs 10 %[397].

Ateityje sintetiniai pluoštai neabejotinai stebins. Pagrindiniu jų pranašumu galėtų būti iš natūralių pluoštų paveldėtos, pavyzdžiui, antibakterinės savybės, pralaidumas orui, drėgmės absorbcija, bioskaidumas, temperatūros kontrolė ir pan. Molekulinė struktūra nulemia fizines polimerų savybes, tad biochemija tampa itin svarbia technologija kuriant pluoštus, pasižyminčius puikiomis eksploatacinėmis savybėmis (pvz., superpluoštai), arba itin funkcionalius (pvz., sveikatos apsaugoje naudojamus). Kuriant hibridinius pluoštus iš natūralių ir sintetinių šaltinių, atsiveria galimybės atrasti naujus darinius, pasižyminčius ypatingai geromis eksploatacinėmis ir aplinką tausojančiomis savybėmis[398] .

Išskiriamos dvi galimos būsimų pluoštų pritaikymo kryptys: pirmoji – *e-tekstilė*[399], antroji – *biotekstilė* (medžiagos kuriamos iš gyvų ląstelių, bakterijų, genetiškai modifikuotų ar net programuojamų ląstelių). Neseniai kompanija *Adidas* pristatė biologiškai skaidžius sportinius batelius, pagamintus iš naujo *super* lengvo ir *super* stipraus pluošto *biosteel*, kartais vadinamo

[394] Textile School, *Blended Fabrics*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-28], http://www.textileschool.com/265/blended-fabrics-textile-composites/
[395] *Ibid.*
[396] Changing Markets, *op. cit.,* p. 18
[397] Reserch and Markets, *Global Cellulose Fiber Market 2017-2021: Market to Grow at a CAGR of 9.70%*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-18], https://www.prnewswire.com/news-releases/global-cellulose-fiber-market-2017-2021-market-to-grow-at-a-cagr-of-970-300525036.html
[398] Tatsuya Hongu, [ir kt.], *op. cit*., p. 21
[399] E–tekstilė – išmanioji tekstilė kurioje susijungia tekstilė ir skaitmeniniai komponentai, pav. šviečiantys, reguliuojantys temperatūrą, reaguojantys į aplinkos pokyčius ir kt.

„ateities amatų biopluoštu“. Sportiniai bateliai specialių enzimų[400] pagalba gali suirti per 36 valandas. Medžiagai kurti naudojami tokie pat proteinai, kaip kuriant dirbtinį šilką iš vorų pluošto[401].

Suzanne‘a Lee viena pirmųjų pradėjo eksperimentuoti su biopluoštais, tokiais kaip mikrobine celiulioze (angl. k. *Microbial cellulose*) – arbatiniu grybu, geriau žinomu *combucha* pavadinimu. Ji kuria natūralius ir tvarius drabužius. Dizainerė savo kūryba padėjo pagrindus ir suformavo naują tekstilės bei mados kryptį – *BioCouture*. Šiandien jauni dizaineriai gausiai eksperimentuoja su skirtingomis biomedžiagomis, tokiomis kaip grybiena[402] (angl. k. *Mycelium*), bioplastikais, combucha ir t. t.

Skaitmeninės technologijos vystosi šviesolaidine sparta ir greičiausiai taps neatskiriamu sumaniosios aprangos[403] elementu. Prognozuojama, kad pajamos parduodant įvairius kūno sensorius išaugs nuo 135 milijonų dolerių 2013 m. iki 358 milijonų dolerių 2020 m., o tai atspindi CARG[404] 15 % augimą. Šiandien skaitmeninė rinka yra pereinamojoje būsenoje nuo vienafunkcinių prie daugiafunkcinių įrenginių rinkos ir veikiausiai kai kurie elektroniniai sensoriai taps išmanių drabužių dalimi[405].

Tikimasi, kad sumanių drabužių poreikis per penkerius metus itin išaugs lengvosios atletikos ir kitų profesionalaus sporto šakų srityse[406]. Kompanija *Tractica*, tyrinėjanti žmogaus santykį su technologijomis, prognozuoja, kad pajamos iš prekybos sumaniaisiais drabužiais išaugs nuo 17.2 milijonų dolerių 2013 m. iki 603 milijonų dolerių 2020 m.

---

[400] Enzimai arba fermentai – tai biokatalizatoriai – baltymai katalizuojantys reakcijų greitį, mažina jų aktyvacijos energiją; Regina Mudėnienė, [ir kt.], *Chemijos enciklopedija*, Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras, Vilnius, 2015, p. 451

[401] Adidas-group, *Adidas Unveils World’s First Performance Shoe Made From Biosteel® Fiber*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-04], https://www.adidas-group.com/en/media/news-archive/press-releases/2016/adidas-unveils-worlds-first-performance-shoe-made-biosteel-fiber/

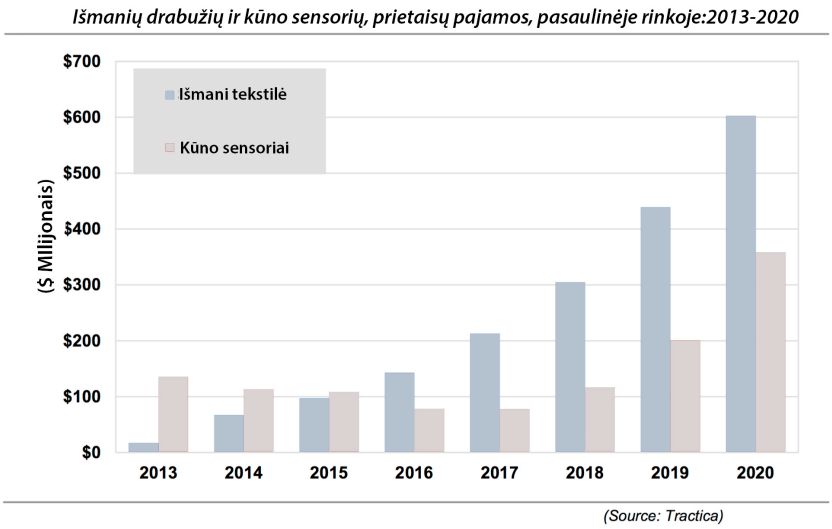
[402] Grybiena (angl. k. *Mycelium*) – tai vegetatyvinė grybo dalis sudaryta iš baltos ar kreminės spalvos grybinių, siūlus primenančių pluoštų vadinamų hifais. Jų dėka susidaro grybų tinklas, galintis pasklisti iki 13 km. Didžiausi tinklai randami miškuose, tai svarbi ekosistemos dalis veikianti it filtrai padedantys naikinti taršias medžiagas, greičiau suardyti organinius junginius; Maximum Yeald, *Mycelium*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.maximumyield.com/definition/1700/mycelium

[403] Sumanūs drabužiai arba e-tekstilė (angl. k. *Smart textile*) – tai tekstilės ir drabužių kryptis, kurioje yra integruojami elektronikos elementai, tokiu būdu suteikdami gaminiams naujų, pranašių savybių, kurių neturi klasikinės tekstilinės medžiagos.

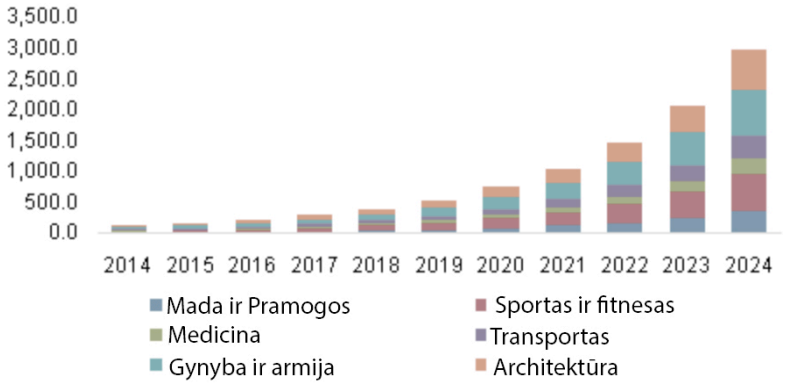
[404] CARG (angl. *Compound Annual Growth Rate*) – metinis investicijos augimo koeficientas, tai procentinis dydis, parodantis realų vidutinį metinį investicijos vertės prieaugį, atsižvelgiant į sudėtines palūkanas; Finansistas.net, Finansų analizė, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], http://www.finansistas.net/cagr.html

[405] Alex Hanuska, [ir kt.], *Smart Clothing Market Analysis*, Berkeley, California, 2016, p. 4–5

[406] *Ibid*., p. 17–18



19 diagrama. Išmaniųjų drabužių ir kūno sensorių pasaulinės rinkos pajamos 2013–2020 m. Šaltinis – Tractica[407].



20 diagrama. Sumaniosios tekstilės ir medžiagų rinkos analizė pagal gaminius. Šaltinis – Grand View Research[408]

Tikimasi, kad naujų technologijų sprendimai dominuos sporto aprangoje, nors šiandien jie tesudaro 1 % pasaulinės sporto aprangos rinkos, o pajamos jau šiandien siekia 140 milijardų dolerių[409].

[407] Tractica, *Smart Clothing and Body Sensors*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-26], https://www.tractica.com/wp-content/uploads/2015/05/SCBS-15-Executive-Summary.pdf
[408] Grand View Research, *Smart Textiles/Fabrics Market Analysis By Product (Active Smart Textile, Passive Smart Textile, Very Smart Textile), By Application (Architecture, Fashion And Entertainment, Medical, Defense & Military, Sports & Fitness, Transportation) And Segment Forecasts To 2024,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-27], https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/smart-textiles-industry
[409] Alex Hanuska, [ir kt.], *op. cit*., p. 4–5

B.4. Atliekos (*Wall·e pasaulis*)

Šiandien žmonija pagamina 2.1 milijardus įvairių atliekų (2015 m.)[410] Ekologinio pėdsako požiūriu kasmet pasaulio populiacija jau dabar išmeta 1.6 karto daugiau atliekų nei žemė per tą patį laikotarpį gali absorbuoti[411].

Paskaičiuota, kad nuo 2015 m. iki 2030 m. mados industrijoje atliekų (susidarančių gamybos metu ir po vartojimo) apimtis greičiausiai išaugs apie 60 %. Tai sudarys papildomai 57 milijonus tonų atliekų ir galiausiai sieks apie 148 milijonus tonų[412].

Statistika atskleidžia, kad 73 % tekstilės medžiagų prarandama, kai pasibaigia gaminio vartojimo laikas, 10 % gamybos metu (pvz., atraižos) ir 2 % išmetama į sąvartynus arba sudeginama; į šią grupę patenka ir gaminiai, kurie buvo pasiūti, tačiau taip ir nepateko į rinką[413]. Kiti statistiniai duomenys teigia, kad neparduodamų drabužių kiekis gali siekti 5–10 % visos pasaulinės mados produkcijos, nes kompanijos, siekiančios išsaugoti savo prekės ženklą ir jo reputaciją šiame rizikingame verslo pasaulyje, verčiau sunaikina neparduotus gaminius nei parduoda juos su didele nuolaida, tokiu būdu toliau gamindamos perteklinį daiktų kiekį[414].

Kinijoje kasmet susidaro 26 milijonai tonų tekstilinių atliekų, tačiau utilizuojama tik 2.6 milijonai tonų, net nebandant taikyti pakartotinio naudojimo[415]. Vokietija surenka 1.35 milijonus tonų atliekų, vidutiniškai apie 16 kilogramų vienam gyventojui (neskaičiuojant kilimų)[416], 42 % atliekų kasmet perdirba, 40 % šių atliekų panaudojamos kaip padėvėti drabužiai, o 25 % panaudojamos kaip šluostės[417].

Japonijoje kasmet susidaro apie 1 milijoną tonų tekstilės atliekų ir tik 120,000 tonų (12 %) yra surenkamos bei perdirbamos, ir tik dėl to, jog šalis negali išplėsti tekstilės atliekų surinkimo sektoriaus[418].

Jungtinėje Karalystėje susidaro 1.7 milijonų tonų tekstilės atliekų kasmet (apie 70 kg iš vieno gyvenamo namo) – šio kiekio svoris ekvivalentiškas 100 džinsinių porų, o CO_2 išsiskiria tiek pat, kiek vienam automobiliui nuvažiavus 9650 km[419].

---

[410] John Kerr, John Landry, *op. cit.*, p. 32
[411] *Ibid.*, p. 12
[412] *Ibid.*, p. 36
[413] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 36
[414] Hildegunn Kyvik Nordas, *op. cit*., p. 5
[415] Xue Hongyan, [ir kt.], *Research on the Disposal Strategy of Waste Textiles*, 2014, p. 817-820,; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], https://www.scientific.net/AMM.522-524.817
[416] Andreas Bartl, *Textile Waste*, 2016, p. 5; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], http://www.cec4europe.eu/fileadmin/user_upload/_Chapter_3.6_Bartl_Fibers.pdf
[417] Xue Hongyan, [ir kt.], *op. cit*.
[418] *Ibid.*
[419] Lucy Ravenhall, *Fast Fashion & The Destruction of Developing Countries*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], www.ecooutfitters.co.uk/blog/fast-fashion-the-destruction-of-developing-countries/

Amerikoje išmetamos tekstilės apimtis per paskutinius 20 metų išaugo dvigubai: nuo 7 milijonų tonų iki 14 milijonų tonų arba vidutiniškai 40 kg vienam žmogui kasmet[420]. 2014 m. EPA (Aplinkosaugos agentūra, JAV) paskaičiavo, kad tekstilės jau pagaminta (įskaitant baldus, kilimus, avalynę, padangas ir kitus neskaidžius gaminius, tokius kaip šluostės ir rankšluosčiai) 16.2 milijonai tonų. Tais metais tai sudarė 6.3 % kietųjų miesto atliekų apimties.

Šiandien vidutiniškai 85 % visų tekstilės atliekų yra išmetamos į sąvartynus ir tik 15 % iš jų pakartotinai panaudojamos arba perdirbamos[421]. Taip pat svarbu paminėti, kad sąvartynai, be CO_2 dujų, yra trečioje vietoje pagal metano dujų emisiją[422]. Metano dujų įnašas, lyginant su CO_2, sukeliant šiltnamio efektą, 100 metų laikotarpyje yra 28 kartus didesnis[423].

Drabužiai išmetimui

Per paskutiniuosius dešimtmečius susiformavo nauja gaminių istorija – su tikslingai trumpėjančiu gaminio gyvavimo ciklu, atliepiančiu greitosios mados verslo modelį. Taip nutiko dėl sparčiai išaugusių mados pardavimų, kai gaminys greitai pasiekia populiarumo piką ir netrukus yra atmetamas arba išmetamas iš rinkos[424]. Pirmą kartą istorijoje pirkėjai iš pat pradžių yra nusiteikę gaminius pirkti išmetimui – kaip vienkartines prekes. Žmonės perka pigius kostiumus arba sukneles, skirtas vienam kartui, vienam momentui – apsivelka vieną, galbūt du kartus ir pakabina į spintą dulkėti arba išmeta[425]. Jau beveik tapo norma gaminius vartoti perpus trumpiau nei tai buvo daroma prieš 15 m.[426] Šiandieniniai pirkėjai renkasi žemų kainų gaminius ir išmeta juos apsivilkę vos 10 kartų[427].

Daugiau nei 50 % greitosios mados gaminių yra išmetami jau po metų[428], o vidutinė naujų drabužių gyvenimo trukmė siekia vos 3 m.[429] Be to, kasmet ši trukmė vis trumpėja.

---

[420] Planet Aid, *Clothing Consumption in America and Beyond*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], http://www.planetaid.org/blog/jdfdgjgjk-2
[421] Waste Managemant World, *Trash Talking: Textile Recycling*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-25], https://waste-management-world.com/a/trash-talking-textile-recycling
[422] *Ibid*.
[423] Core Writing Team, R.K. Pachauri, L.A. Meyer, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,* IPCC: Geneva, Switzerland, p. 78
[424] Giada Martino, *Supply Chain Management in the Fashion Retail Industry: A Multi-method Approach for the Optimization of Performances*, Salerno, 2015, p. 24
[425] Elizabeth Cline, *The Fashionista's Dilemma: Cheap Clothes*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://edition.cnn.com/2012/09/11/living/high-cost-of-fashion/index.html
[426] Greenpeace, *Time For Fast Fashion*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-10-01], https://www.greenpeace.org/archive-international/Global/international/briefings/toxics/2016/Fact-Sheet-Timeout-for-fast-fashion.pdf
[427] Nathalie Remy, Eveline Speelman, Steven Swartz, *op. cit.*
[428] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*.,p. 37
[429] Rick LeBlanc, *Textile Recycling Facts and Figures*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-14], https://www.thebalancesmb.com/textile-recycling-facts-and-figures-2878122

Amerikoje drabužiai dėvimi 75 % trumpiau, lyginant su vyraujančiu pasauliniu vidurkiu. Ta pati tendencija pastebima ir Kinijoje, kur drabužių utilizacija nukrito iki 70 % per paskutinius 15 m.[430]

Apie 6 % kinų turi daugiau nei 100 gaminių (neskaičiuojami aksesuarai ir apatiniai). Tuo tarpu Y kartos (amžius tarp 16 ir 34 m.) vartotojai, lyginant su kitais, turi daugiausiai naujų drabužių; 39 % Y kartos vartotojų teigia, kad bent pusę turimų drabužių jie įsigijo per paskutiniuosius metus. Tą patį teigia ir *baby boomers* karta (virš 55 m.).

85 % suaugusiųjų kinų išmetė drabužius po vienų metų dėvėjimo, 19 % dėvėjo 10 kartų ir išmetė, 32 % dėvėjo tik vieną kartą ir išmetė, 14 % bent tris gaminius išmeta, apsivilkę tik vieną kartą[431].

Dažniausiai drabužiai išmetami, nes yra nebetinkami dėvėti (53 %), yra sugadinti (53 %) ar kelių sezonų senumo (47 %)[432].

Kai kurie suaugusieji mielai linkę drabužius atiduoti į labdaros organizacijas (35 % Y kartos ir 53 % *baby boomers* kartos); išdalinti šeimos nariams arba draugams (46 % vs. 58 %); parduoti internete (11 % vs. 5 %)[433].

Paskaičiuota, kad visame pasaulyje 21 % kasmet įsigyjamų drabužių lieka žmonių namuose. Tai reiškia, kad kaupiamų drabužių ir kitos tekstilės gaminių apimtys auga pirkėjų namuose. Amerikoje apie 4 % komunalinių kietųjų atliekų sudaro drabužių ir tekstilės atliekos[434].

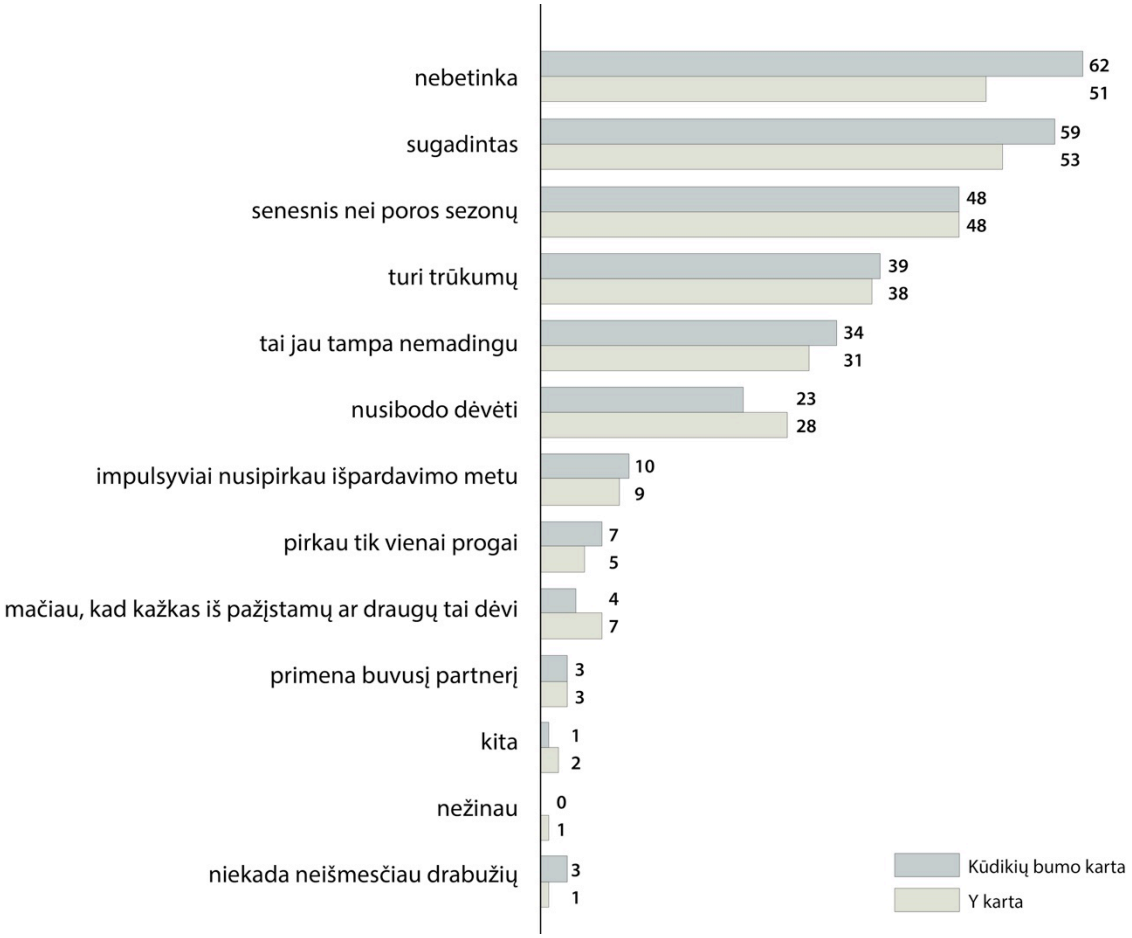
Dėl nuolat krentančios drabužių kainos ir kokybės itin sumažėjo dėvėtų drabužių poreikis[435]. Jauni žmonės labiau ir dažniau linkę keisti drabužius, nes jie yra stipriau prisirišę prie nuolat kintančios mados ir jos tendencijų nei vyresnio amžiaus vartotojai.

Pigios mados rinka suteikia daugiau galimybių įsigyti naujų drabužių, tai apsimoka labiau nei taisyti senus. Nepaisant akivaizdaus ekonominio ir technologinio progreso, šiuolaikinė visuomenė vis dar neišprususi aplinkos, kurioje ji gyvena, tausojimo atžvilgiu. Kiekvienas žino, kaip ir kur nusipirkti drabužių, bet niekada negalvoja, kaip perdirbti ar paprasčiausiai kaip teisingai išmesti juos po vartojimo. Nekalbant apie gilesnį suvokimą, kokią žalą gamybos procesai sukelia mus supančiai aplinkai.

Amerikoje pirkėjai vidutiniškai per metus įsigyja 64 drabužius (2013), kuriems išleidžia apie 907 dolerius, vidutiniškai vienam gaminiui skiriama apie 14.17 dolerių[436]. Tuo tarpu Jungtinėje Karalystėje 58 % žmonių, kurių amžius 16–24 m., pareiškė, kad jie turi nedėvimų gaminių, kurie yra „nebe jų stiliaus / skonio“. Lyginant su bendrąja statistika, nebedėvimų drabužių vidurkis

[430] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 19
[431] You Gov, *Fast Fashion: a Third of Chinese Nationals Have Thrown Away Clothing After Wearing it Just Once*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://china.yougov.com/en-cn/news/2017/12/06/fast-fashion/
[432] *Ibid*.
[433] *Ibid.*
[434] Luz Claudio, *Waste Couture Environmental Impact of the Clothing Industry*, Environmental Health Perspectives, 2007, p. A450 – A451
[435] *Ibid.*, p. A453
[436] Wencke Gwozdz, [ir kt.], *op. cit*., p. 3

siekia 36 %[437]. Tačiau dauguma pirkėjų savo drabužių vartojimo įpročių niekaip nesieja su gamtos niokojimu[438].



21 diagrama. Priežastys išmesti drabužius (baby boomers ir Y kartos pirkėjai). Šaltinis – YouGov[439]

Dėvėtų drabužių atliekos

Šiandien pasaulinėje rinkoje dėvėti drabužiai parduodami vidutiniškai po 1 dolerį už 1 kilogramą[440], tačiau jie tampa vis mažiau ir mažiau paklausūs dėl greitosios mados bumo. Tad kai tenka pasirinkti, kur pirkti madingus drabužius, pirkėjai mieliau renkasi greitąją madą, o ne dėvėtus drabužius. Priežastis gana paprasta – abiejų tipų tekstilė turi tą pačią etiketę, menką kokybę ir nedidelę kainą, tačiau madingose parduotuvėse gaminiai yra nauji. Ne taip seniai dėvėtų drabužių parduotuvėse gaminiai bent jau pasižymėjo aukštesne kokybe, tačiau šiandien kainos

[437] Almut Reichel, [ir kt.], *Environmental Indicator Report 2014, Environmental Impacts of Production – Consumption Systems in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourger, 2014, p. 112
[438] Wencke Gwozdz, [ir kt.], *op. cit*., p. 3
[439] You Gov, *op. cit*.
[440] Huffpost, *Recycling Survey Shows Many Do Recycle, But Confusion Remains (INFOGRAPHIC)*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://www.huffingtonpost.com/2012/04/26/recycling-survey-results-infographic_n_1455906.html

jose beveik tokios pačios kaip Kinijos rinkoje esančiose parduotuvėse (pavyzdžiui, *Alibaba, Aliexpress*) – tad pirkėjų apsisprendimas akivaizdus.

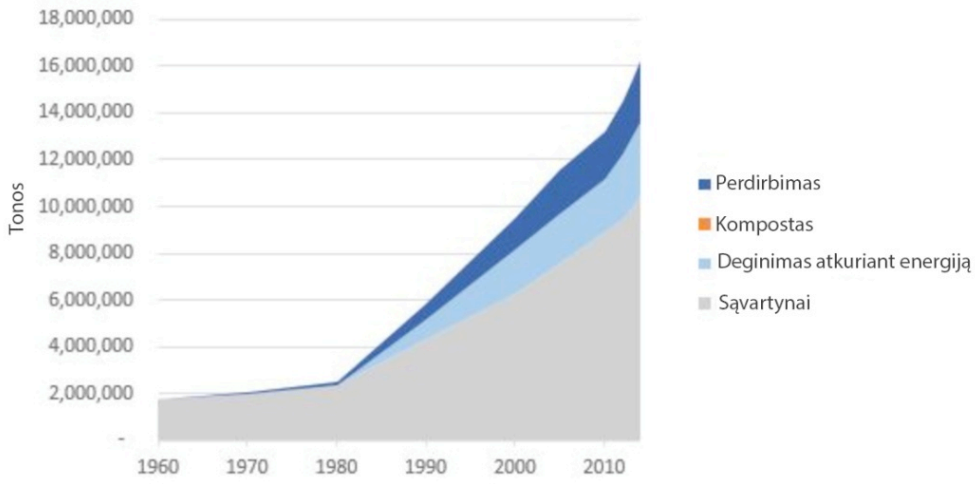
Pirminė dėvėtų drabužių naudojimo idėja buvo padėti vargšams, tačiau dabar tai tapo verslu. Šiandien vien iš Amerikos į kitas šalis išplukdoma nereikalingų drabužių už 700 milijonus dolerių. Paskaičiuota, kad šis kiekis per paskutinius 15 m. išaugo 400 %[441]. Ir šios atliekos nėra atiduodamos kaip paprasta labdara (nepaisant to fakto, jog dauguma aukoja šio tikslo vedini) – jos parduodamos[442]. Pavyzdžiui, Afrikoje vietinė tekstilės ir drabužių pramonė nuolat žlunga, o bedarbystės lygis auga vien dėl pigių drabužių atliekų invazijos iš Vakarų. Afrika šiuo metu perpildyta dėvėtų drabužių, ir netgi čia, jei drabužis nemadingas arba prastos kokybės, jis sudeginamas čia pat, artimiausiame galiniame kieme[443].

Nepaisant to, klestinčios ekonomikos šalyse dauguma pakartotiniam naudojimui tinkančių drabužių ir nemaža dalis vos vieną kartą dėvėtų vis tiek patenka į sąvartynus su bendromis buitinėmis atliekomis. Tai iš dalies lemia ribotai vystoma perdirbimo rinka, nėra nustatytų taisyklių, kaip atliekų savininkai jas turėtų išmesti. Neginčijamas faktas, kad Europoje daugiausiai atliekų surinkimu užsiima labdaros organizacijos, bet ne savivaldybės[444].

Šiandieninės atliekų surinkimo programos vis dar neveikia gerai, tik su tam tikromis išimtimis ir svyravimais atskirose šalyse. Pavyzdžiui, Vokietijoje surenkama 75 % išmetamos tekstilės, o Amerikoje, Japonijoje ir Kinijoje tik 10–15%[445].

Vidutinis dėvėjimų skaičius, po kurių drabužį galima vadinti „sudėvėtu“, per paskutinius 15 m. sumažėjo 36 %[446]. Pasauliniu mastu vartotojai kasmet praranda 460 milijardus dolerių, išmesdami drabužius, kuriuos jie dar galėtų dėvėti, nes gaminiai išmetami vos po 7–10 apsirengimų[447].

[441] Elizabeth Cline, *Op-Ed: America Leads the World in Textile Waste and Unwanted Clothing, Here's Why*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-14], https://bkaccelerator.com/america-leads-world-textile-waste-unwanted-clothing/
[442] *Ibid.*
[443] Kirsi Niinimäki, *Sustainable Fashion: New Approaches*, Aalto University, Helsinki, 2013, p. 16
[444] Almut Reichel, [ir kt.], *op. cit*., p. 124
[445] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 37
[446] *Ibid.*, p. 19
[447] *Ibid.*, p. 19



22 diagrama. Tekstilės atliekų valdymas 1960–2014 m. Šaltinis – EPA[448]

Gamybinės tekstilės atliekos

Gamybos metu susidaro 10–30 % audinio atliekų, atsirandančių sukirpimo proceso metu, labai retai šių likučių kiekis gali būti sumažinamas iki 10 %, nebent gaminys būna suprojektuotas, vadovaujantis beatlieke gamyba (angl. k. *Zero–waste production*). Esant didesnei gamybai, susidaro daugiau atraižų iš kiekvienos gaminio partijos[449].

Pavyzdžiui, siuvant 100 marškinėlių, iš kerpamo audinio susidaro 16.36 % atraižų (audinio sukirpimui plotas 272.4 m^2, o sukirpimo atliekų plotas 44.57 m^2), taip pat atliekos susidaro siuvimo metu (6.37 %) bei kokybės tikrinimo etape (0.09 %)[450].

Remiantis optimistinėmis prognozėmis, pasaulyje šiuo metu susidaro 40 milijardų kvadratinių metrų tekstilinių atraižų kiekvienais metais. Tačiau netolimoje ateityje šis kiekis gali išaugti iki 80–120 milijardų kvadratinių metrų[451].

Lentelėje pateikiamas atliekų kiekis, kuris susidaro gaminant iš tam tikrų tekstilės medžiagų. Tyrimas atskleidžia, kad medvilnės atliekų vidurkis yra didžiausiais, o poliesterio du kartus mažesnis.

[448] EPA, *Facts and Figures about Materials, Waste and Recycling, Textiles: Material-Specific Data*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-01-28], https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/textiles-material-specific-data
[449] Reverse Resource, *How Much Garment Industry Actually Waste?* [Interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-15], http://reverseresources.net/news/how-much-does-garment-industry-actually-waste
[450] *Ibid.*
[451] *Ibid.*

Sudėtis	Suvartojimas, kg	Ištekliai, kg	Atliekos, kg
97% CO – 3% PUE	303,450	48.080	9,340
100% CO	167,850	27,180	19,086
100% PES	154,850	24,550	11,441
97% PES – 3% PUE	131,075	16,150	7,906
100% CV	66,000	7,320	2,735
96% CV – 4% PUE	61,590	5,450	1,655
100% PA	42,769	3,760	1,750
90% CO – 10% PA	36,000	6,000	1,500
53% PES – 44% CO – 3% PUE	20,000	0	900
87% PA -13% PUE	11,000	2,100	1,394
Viso	994,584	140,590	57,707

** CO – medvilnė, PUE – spandeksas, PES – poliesteris, CV – viskozė, PA – poliamidas*

8 lentelė. Drabužių industrijoje naudojamos tekstilės atliekų kiekiai ir tipai. Šaltinis – Eliane Pinheiro straipsnis[452]

[452] Eliane Pinheiro, Antonio Carlos de Francisco, *Management and Characterization of Textile Solid Waste in a Local Productive Arrangemen*t, Fibers & Textiles in Eastern Europe 2016, p. 8-13, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-15], http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jqD4UBTPCfwJ:www.fibtex.lodz.pl/2016/4/8.pdf+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua&client=safari

C. TVARUSIS DIZAINAS MADOJE

C.1. Mados tvarumas

Šiandien tik tinginiai nekalba apie tvarumą madoje, tačiau pastaruoju metu greitosios mados kompanijoms vis sudėtingiau nuslėpti išnyrančią tiesą apie taikomus gamybos būdus, kuriuos taip ilgai ir kruopščiai saugojo. Jos atrado geresnį būdą, kaip save apginti ir reklamuoti: pasitelkdamos reklamą ėmė remti tvarumą žodžiais spaudoje, kur tik įmanoma išryškindamos šį žodį, tarsi jos pačios išrado tvarią plėtrą. Faktiškai jos naudojasi tvarumo samprata dėl paprastos priežasties – norint padidinti pardavimus, todėl nuolat ir kuo garsiau kalba apie tai, kaip rūpinasi pasauliu. Stebėtina, tačiau visos kompanijos taip elgtis pradėjo vienu metu. Jos visiškai nepakeitė arba tik nominaliai pakeitė savo verslo modelį, gamybos linijas, medžiagų išteklius ir pluoštus, kuriuos naudoja, taip pat pardavimo metodus, pakavimą, transportavimą ir perdirbimą. Visi kuo arčiau kasų pastatė „dėžes drabužių perdirbimui“ už tai duodami 15 % nuolaidos kuponus naujiems jų gaminiams įsigyti, taip sukurdami papildomą priežastį nusipirkti dar daugiau nereikalingų drabužių su ryškiomis ir spalvingomis etiketėmis, kruopščiai įpakuotų į vienkartines neperdirbamas pakuotes, kurios vėliau keliauja tiesiai į šiukšliadėžes.

Tikrojo tvaraus mąstymo esmė visai kita. Jo tikslas – atrasti galimybes išsaugoti mūsų unikalią planetą, o ne parduoti. Neleisti verslui, kuris niekada nebūna sotus, gaminti tonų atliekų ir neprisiimti už tai jokios atsakomybės.

Kaip buvo minėta, pirminiai ištekliai jau dabar yra ties išnykimo riba ir žmonija tai pat netoli nuo šios lemtingos ribos. Jei nebus suformuoti apribojimai – įstatymai ir skausmingos bausmės – žmonija greitu metu atsidurs sąvartyne ir aplinkui daugiau nieko nebus.

Aiškinant pagrindinius tvarumo principus, svarbiausi dalykai yra šie:

1. turi būti išsamiai apmąstomas drabužio gyvenimo ciklas, kuris apima visus etapus: projektavimą, gamybą, logistiką, pardavimą, naudojimą ir išmetimą[453];
2. turi būti sumažinamas chemikalų poveikis, pasirenkant geriausiai tinkamus procesus ir gamybą, tokius kaip medžiagos ir dažai biopagrindu;
3. gaminys turi būti projektuojamas numatant galimybę jį perdirbti, kūrybiškai pakartotinai panaudoti (angl. k. *Upcycling*) palaikant žiedinę sistemą, išardyti[454];

[453] Kirsi Niinimäki, *op. cit*., p. 17
[454] Liana Paberza, *Sustainability and Zero – Waste Fashion*, Kea, Copenhagen, 2017, p. 6.

4. drabužių gamyba turi tausoti gamtinius išteklius, tokius kaip vanduo, oras, žemė ir energija; dizaino gaminiai turi būti skirti ilgalaikiam naudojimui, praktiški, lengvai taisomi arba su keičiamais elementais. Skatintina pasidaryk pats (*DIY*) kultūra, apjungiantis dizainas (angl. k. *Co–design*) ir vartojimas bendradarbiaujant;
5. būtina etiška dizaino gamyba ir sąžiningos prekybos sistema[455];
6. garantija turi būti skiriama visam gaminio naudojimo laikui;
7. žaliaviniai pluoštai turi būti auginami taip, kad sumažėtų emisijų ir teršalų kiekiai (naudojami biochemikalai);
8. būtinas skaidrumas (angl. k. *Transparency*) – laisvai prieinama informacija apie gamybos sistemą (atsižvelgiant į keliamą pavojų aplinkai).

Natūralūs pluoštai ir jų perdirbimai

Kai greitosios mados gamintojai kalba apie tvarios mados pluoštus, jie turi omenyje organinius (arba natūralius, *bio* pagrindu sukurtus) pluoštus arba pusiau natūralius, kurie sukelia minimalų neigiamą poveikį gamtai. Pluoštai paprastai yra skirstomi į atsinaujinančius arba neatsinaujinančius, bioskaidžius arba ne bioskaidžius. Mados industrijoje tiek pluoštai, tiek gaminiai turi atitikti ISO standartus ir būti pažymėti specialiomis *eko* etiketėmis.



18 diagrama. Pluoštai, naudojami tvarioje madoje. Šaltinis – Amanda Johnston[456]

[455] *Ibid.,* p. 6.
[456] Amanda Johnston, *Sustainable Materials, The First Steps Towards Considerate Design Incorporating Cradle To Cradle principles*, London, 2016, p. 14; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-23], https://innovatingsustainablefashion.files.wordpress.com/2012/07/cradle-to-cradle_copenhagen_final_small.pdf

Organiniai pluoštai – tai augalai, kurie nėra **genetiškai modifikuoti** ir yra kultivuojami, remiantis organinės žemdirbystės principais, taikant biotrąšas ir organinį mėšlą. Tai pluoštai, kurie auginami be pesticidų, chemikalų ar sintetinių trąšų, pavyzdžiui, kanapė, organinė medvilnė, organinė ramė, džiutas, linas. Organinė vilna taip pat gali būti įtraukta, bet tik tuo atveju, jei avys buvo auginamos „organinėse“ pievose, o pluoštas pagamintas ir nudažytas organiniais dažais[457].

Eko tekstilė – tekstilės gaminiai, kurie pagaminti *eko* draugišku būdu ir pagal tam tikrus nurodymus (apibrėžtus *Oecotextiles*, *Ifoam* ir kt.). Natūralūs pluoštai, tokie kaip organinė medvilnė, kanapė, džiutas ir ramė, yra priskiriami *eko* tekstilei dėl jų auginimo proceso[458].

Perdirbami ir bioskaidūs pluoštai – tai **natūralūs ir sintetiniai pluoštai** bei tekstilė, kuri yra bioskaidi ir / arba gali būti susmulkinta, siekiant pagaminti daugiau tekstilės gaminių ar sukurti naujus pluoštus[459]. Apskritai tvarumas tekstilėje reiškia, kad visi pluoštai ir procesai yra nepavojingi sveikatai, saugūs žmogui ir gamtai, gaminami iš bioskaidžių ir perdirbamų šaltinių, o per visus gaminio gyvavimo ciklo etapus gali pagerinti socialinę gerovę[460].

Įprasta manyti, kad tvarūs pluoštai yra tik organiniai pluoštai, išgaunami iš natūralių atsinaujinančių šaltinių, tačiau kai kurie žmogaus sukurti sintetiniai gali būti net patvaresni nei natūralūs – jiems pagaminti sunaudojama mažiau gamtinių resursų nei anksčiau minėtiems[461].

Tvarumas remiasi 3R konceptu: sumažink (angl. k. *Reduce*), pakartotinai panaudok (angl. k. *Reuse*), perdirbk (angl. k. *Recycle*).

Sumažink reiškia mažiau pirkti ir vartoti. Madoje tai gali reikšti ir beatliekės gamybos (angl. k. *Zero-waste*) konceptą, kai gamybos procese ir gaminių dizaine nesusidaro jokios atraižos po audinio sukirpimo. Kartais ši koncepcija gali įtraukti gaminių taisymą ir atnaujinimą (viso gaminio ar jo dalių), siekiant naudoti jį kaip įmanoma ilgiau[462].

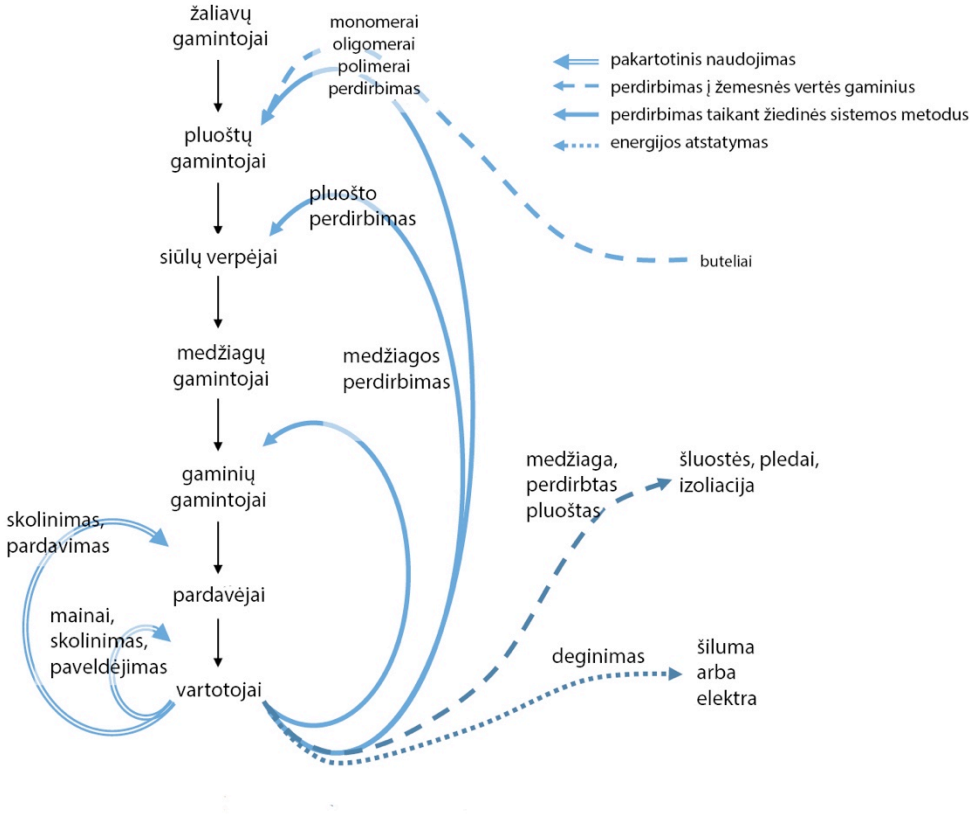
Pakartotinai naudojami gaminiai ar tekstilė pirmiausia siunčiami į rūšiavimo centrus ir tik po to į dėvėtų drabužių parduotuves, labdaros centrus; drabužių savininkai juos taip pat gali tiesiogiai perduoti iš rankų į rankas draugams, šeimos nariams, perparduoti ir t. t. Pakartotinis gaminių naudojimas yra vienas iš būdų, siekiant sumažinti negatyvų mados industrijos poveikį aplinkai.

Labdaros parduotuvės jau egzistavo 1960–1970 m., tačiau dėvėtų drabužių parduotuvės, labiau specializuotos ir orientuotos į pelną, atsirado tik devintame dešimtmetyje[463]. Šiandien 15 % paaukotų drabužių skiriama labdarai, 15 % naudojama industrinei tekstilei, 15–25 % siunčiama

---

[457] Patagonia.com, *Responsible Wool Sourcing*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-23], https://www.patagonia.com/merino-wool-sourcing.html
[458] Oecotextiles, *op. cit*.
[459] Antonela Curteza, *Sustainable Textiles*, 2befuntext, Gent, 2015, p. 7–8; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-23], http://www.2bfuntex.eu/sites/default/files/materials/Sustainable%20textiles_Antonela%20Curteza.pdf
[460] *Ibid*.
[461] *Ibid*.
[462] Reet Aus, *Trash to Trend – Using Upcycling in Fashion Design*, Estonian Academy of Arts, Tallinn, 2011, p. 39
[463] Bojana Voncina, *Recycling of Textile Materials*, MDT „Recycling“, p. 14

tiesiai į sąvartynus, o likusioji 40–50 % – į pasaulinę padėvėtų drabužių rinką[464]. Kai kuriose šalyse surinkus gerokai daugiau drabužių, šie perparduodami vietinėje rinkoje ir eksportuojami.



17 pav. Tekstilės pakartotinio vartojimo ir perdirbimo keliai. Šaltinis – Gustav Sandin straipsnis[465]

Perdirbimas – viena aktualiausių šiandienos temų, tačiau, stebėtina, pati praktika nėra plačiai išvystyta. Pasaulinė statistika teigia, kad vidutiniškai 80 % išmetamos namų tekstilės keliauja į sąvartynus arba yra sudeginama ir tik 20 % surenkama perdirbimui[466]. Galima remtis Amerikos pavyzdžiu: šioje šalyje išmetama apie 16 milijonų tonų drabužių. EPA[467] teigimu, jei visa ši toksiška tekstilė būtų perdirbta, rezultatas aplinkai išeitų ekvivalentiškas 8 milijonų automobilių su jų sukeliama anglies dvideginio emisija (paskaičiavimai autorės) pašalinimui. Perdirbimo programos egzistuoja jau gana ilgą laiką, tačiau, nepaisant to, tyrimai atskleidžia, kad tik 10 % pluoštinių atliekų perdirbamos arba pakartotinai panaudojamos Kinijoje, 12–13 % Japonijoje ir 15

[464] Huffpost, *op. cit.*
[465] Gustav Sandin a, *Greg M. Peters, Environmental Impact of Textile Reuse and Recycling – A review*, Elsevier, [s. a.], 2017, p. 356; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-27], https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618305985
[466] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 37
[467] EPA – angl. k. *Environmental Protection Agency* – Amerikoje esanti aplinkosaugos agentūra.

% Amerikoje. Tuo tarpu, remiantis BVSE ataskaita Europoje, lyderiauja Vokietija – čia 66 % nebenaudojamos tekstilės surenkama ir perdirbama ar pakartotinai panaudojama[468].

Daugumos perdirbimo procesų metu vienos medžiagos paverčiamos kitomis, turinčiomis panašių savybių. Tekstilės perdirbimas pasižymi didele aplinkosaugine ir ekonomine nauda: mažesnės pasaulinės atliekų apimtys; mažinama aplinkos tarša, sąvartynų apimtis; mažiau sunaudojama žaliavinių pluoštų resursų (pvz., natūrali medvilnė, vilna ir iškastinis kuras); mažinamos vandens ir energijos sąnaudos, CO_2 emisijos; mažesnė tarša dažant pluoštus ir naudojant chemikalus. Kompostuojant, sintetiniai pluoštai paprastai nesuyra (išskyrus dalinai sintetinius, mišriapluoščius su biomedžiagomis), o natūralūs pluoštai – tokie kaip medvilnė, vilna, celiuliozės ar pluoštai krakmolo pagrindu – suyra, tačiau išskiria metano dujas, sukeliančias globalinį atšilimą[469]. Medžiagos, kurios negali būti perdirbamos ar suskaidytos, paprastai siunčiamos į sąvartynus tam, kad būtų išmestos, sudegintos arba ištirpintos naudojant chemikalus – visi šie procesai niokoja mus supantį pasaulį[470]. Pavyzdžiui, mišriapluoščių atsiradimas suteikė pluoštams naujų savybių, bet, kita vertus, iškilo didelės utilizavimo problemos. Didžioji dalis šiandien kasdien naudojamų pluoštų – kompozitiniai, juose yra elastino ir / ar nailono, suteikiančių komforto jausmą dėvint drabužius[471]. Paprastai jie negali būti chemiškai perdirbti ar biologiškai suskaidyti, tad dažniausiai siunčiami tiesiai į sąvartynus ar deginimo krosnis.

Kūrybinis kartotinis perdirbimas (angl. k. *Upcycling*) transformuoja atliekas į naudingus produktus. Tai praktinis pakartotinio naudojimo ir perdirbimo pritaikymas. Terminą pasiūlė Wiliamas McDougouglas ir Michaelis Braungartas, koncepcijos „iš lopšio į lopšį“ (angl. k. *Cradle to Cradle*) autoriai[472]. Šis metodas taip pat pakartotinai naudoja medžiagas, kurios įprastai būtų išmestos į sąvartynus, tačiau taikant kūrybinius ir inovatyvius metodus iš to, kas gali būti laikoma atliekomis, kuriami originalūs produktai, dažniausiai vienetiniai gaminiai[473]. Kūrybiniam kartotiniam perdirbimui gali būti naudojamos atliekos prieš ir po vartojimo arba jos kombinuojamos vienos su kitomis[474]. Tačiau realybėje toks praktinis pritaikymas – itin retas.

Perdirbimas į žemesnės vertės gaminius (angl. k. *Downcycling*) reiškia medžiagos perdirbimą į prastesnės (žemesnės) kokybės medžiagą. Pavyzdžiui, vienos klasės plastikas

[468] Anna Peterson, *op. ci*t., p. 13
[469] Selin Hanife Eryuruk, *Greening of the Textile and Clothing Industry*, Fibers & Textile in Western Europe, Lodz, 2012, p. 24
[470] Fibre2Fashion, *Post-consumer Waste Recycling in Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-08-19], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/6901/post-consumer-waste-recycling-in-textiles?page=1
[471] Åsa Östlund, [ir kt.], *Re: Mix - Separation and Recycling of Textile Waste Fiber Blends*, RISE Research Institutes of Sweden, Boras, 2017, p. 7
[472] Ken Yeang, Lillian Woo, *Dictionary of Ecodesign*, Routledge, New York, p. 248
[473] Beth Stewart, *Upcycling: The New Wave of Sustainable Fashion*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.triplepundit.com/special/sustainable-fashion-2014/upcycling-new-wave-sustainable-fashion/
[474] *Ibid.*

perdirbamas į žemesnės klasės plastiką[475]. Drabužiai ir namų tekstilė perdirbami į žemesnės vertės gaminius, pavyzdžiui, į industrinę tekstilę (šluostes), žemos kokybės pledus, izoliacines medžiagas, apmušalus ir t. t.[476] Dažniausiai šis metodas vadinamas mechaniniu perdirbimu.

Atliekų perdirbimo būdai

Nebenaudojama, sena, nereikalinga, suplyšusi, sudėvėta tekstilė išmetama į rūšiavimo konteinerius (pavyzdžiui, vežama į rūšiavimo ar labdaros centrus ar dedama į atliekų rinkimo dėžes, kurias pastato prekybos erdvėse prekės ženklai, kuriantys specialias perdirbimo linijas; ten ar kitur ją gali atnešti patys vartotojai ir t. t.). Antras žingsnis – didieji sandėliai, kuriuose drabužiai rūšiuojami ir perdirbami pagal pluoštams tinkantį metodą. Perdirbimu gali būti ir pakartotinis naudojimas – tekstilė atiduodama labdarai, dėvėtų drabužių parduotuvėms. Taip pat taikomas mechaninis perdirbimas – tekstilė susmulkinama ir verpiama arba lydoma, gaminamos neaustinės medžiagos; arba cheminis perdirbimas – medžiaga sunaikinama iki molekulinio lygio ir kuriamas naujas pluoštas, paprastai sintetinis; taip pat deginimas – išmesta tekstilė deginama vietoje kuro[477].

Mechaninis perdirbimas

Mechaninis tekstilės perdirbimas yra pagrindinis metodas. Surūšiuota tekstilė susmulkinama į *šodė*[478] (iš trikotažinių audinių) ir *munga*[479] (iš austų gaminių) verpalus[480]. Susmulkintas tekstilės pluoštas kedenamas, drabužiai susmulkinami, o audiniai sukarpomi į smulkias skiautes. Visa tai patenka į smulkinimo būgną, kuriame skaidoma į dar mažesnes daleles, kol gaunamas pluoštas, panašus į pūką. Tam tikros pluošto savybės (pvz., spalva, ilgis, glotnumas, stiprumas, polimeras ir kt.) nulemia tolimesnę jo kokybę ir apdirbimo procesą[481].

Prieš–vartotojiškos ir po–industrinės atliekos gali būti perverptos pluoštų valymo etape arba pakartotinai panaudotos kaip atskiras polimeras ar formuojant mišriapluoštį siūlą, kuris įmezgamas ar įaudžiamas į audinį, iš kurio vėliau gaminami drabužiai[482]. Paprastai perdirbamos gamybinės atliekos yra geresnės kokybės nei likusios po vartojimo. Megzta arba austa vilna ir

[475] Ken Yeang, Lillian Woo, *op. cit*., p. 73
[476] Gustav Sandin, *op. cit*., p. 355
[477] Bojana Voncina, *op. ci*t., p. 14
[478] Šodė (angl.k. *Shoddy*) – tradiciškai terminas taikomas vilnai, kuri vadinama antrine vilna, gaunama sudraskius geresnės kokybės, neveltus vilnonius siūlgalius ar skudurus. Šis metodas šiandien taikomas ir kitos rūšies audiniams; Ričardas Čiukas, [ir kt.], op. cit., p. 371
[479] Munga (angl. k. *Mungo*) – antrinis pluoštas, gaunamas sudraskius menkos kokybės, dažniausiai prastai veltus vilnonius siūlgalius ar skudurus; Ričardas Čiukas, [ir kt.], op. cit., p. 223
[480] Yogita Agrawal, [ir kt.], *Recycle Textiles Waste*, Saket Projects Limited, Ahmedabad, 2013, p. 6
[481] K. K. Leonas, *The Use of Recycled Fibers in Fashion and Home Products*, Springer Science+Business Media, Singapore 2017, p. 65
[482] *Ibid.*, p. 65

panašios struktūros medžiagos dažniausia naudojamos kuriant žemesnės kokybės medžiagas, tokias kaip izoliacija automobiliams, neaustinė medžiaga stogams, minkštos garsiakalbių, panelių perdangos, užpildai baldams. Medvilnė ir šilkas naudojami popieriaus gamybai ir šluostėms bei poliravimo servetėlėms įvairiose industrijose – nuo automobilių iki kalnakasybos sektoriaus[483].

Tuo tarpu pluoštų iš poliesterio perdirbimas prasideda nuo gaminio susmulkinimo į mažas skiauteles, kurios perdirbamos (cheminis / terminis perdirbimas) į granules, taikant tradicinę ekstruziją lydant (šis etapas apima du procesus: ekstruziją lydant ir pluoštų kedenimą, taikant karšimo metodą. Šalutinis efektas, taikant šį metodą, yra visiška arba dalinė polimerų depolimerizacija[484] į monomerus, oligomerus[485] ir kitas chemines medžiagas)[486].

Senų drabužių perdirbimas, taikant mechaninį smulkinimą ar cheminį lydymą, yra ribojamas kainos ir žemos kokybės rezultatų[487]. Perdirbama medvilnė gali būti konvertuota į popierinius gaminius, tačiau priežastis, kodėl seni drabužiai negali būti perdirbami į naujus, slypi medvilnės pluošte. Geros kokybės medvilnės pluoštas yra ilgas, tačiau kai iš seno drabužio pradedamas kurti naujas, medvilnės pluoštas yra sukarpomas – įvairiomis kryptimis į smulkius pluoštelius. Dėl to ji netenka pirminių švelnaus pluošto, prie kurio esame įpratę, savybių[488]. Kuo dažniau taikomas mechaninis perdirbimas, tuo pluoštas trumpesnis ir silpnesnis, dėl to jis vis dažniau turi būti jungiamas su žaliaviniais. Visi nekantriai laukia laimėjimų cheminio perdirbimo sferoje, kuomet atsivers galimybės kurti pluoštą, kurį būtų galima neribotai perdirbti, nes šiandieninės technologijos perdirbimą leidžia pritaikyti tik naujiems tekstilės gaminiams[489].

Cheminis perdirbimas

Cheminio perdirbimo metu sintetiniai pluoštai ir termoplastiniai polimerai (audiniai) dažniausia lydomi – paverčiami granulėmis, kurios vėliau vėl lydomos, taip suformuojant naują pluoštą, iš kurio verpiamas naujas poliesterio siūlas[490]. Cheminio perdirbimo dėka galime kurti žaliavinius pluoštus ir tam nereikia naudoti papildomų resursų[491].

Celiuliozės perdirbimui naudojamas N-metilmorfolino-N-oksidas, kuris tirpina celiuliozę. Šis metodas taip pat gali būti taikomas perdirbant dalinai sintetinius pluoštus. Filtracijos pagalba ištirpinta celiuliozė ir poliesteris atskiriami, jis perverpiamas į naują pluoštą. Atskirta celiuliozė gali

---

[483] Selin Hanife Eryuruk, *op. cit*., p. 25
[484] *Depolimerizacija – tai monomero molekulių atskilimas nuo polimero grandinės.*
[485] *Oligomeras – nedidelės molekulinės masės polimeras.*
[486] *Bojana Voncina*, op. cit*., p. 14*
[487] *Sabine Loetscher,* Changing Fashion: The clothing and Textile Industry at The Brink of Radical Transformation*, WWF, Switzerland, 2017, p. 15*
[488] *Starre Vartan,* Why Can't Clothes Just be Recycled? *[interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://www.mnn.com/lifestyle/recycling/blogs/why-cant-clothes-just-be-recycled*
[489] *David Watson, [ir kt.],* Stimulating Textile-to-Textile Recycling*, Rosendahls, Copenhagen, 2017, p. 36*
[490] Fibre2Fashion, *Post-consumer Waste Recycling in Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-08-19], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/6901/post-consumer-waste-recycling-in-textiles?page=1
[491] Yogita Agrawal, Shyam Barhanpurkar, Ajay Joshi, *op. cit*., p. 3

būti naudojama regeneruotų celiuliozinių pluoštų gamybai[492]. Cheminis perdirbimas yra sėkmingai pritaikytas tam tikriems mišriapluoščiams, nes jo metu naudojamas selektyvinis irimo metodas.

Sąvartynai

Perdirbimas, kaip medžiagų pūdymas, yra dar vienas utilizavimo metodas, tačiau šiandien jis, deja, labai nutolęs nuo savo pirminės esmės. Apskritai, kai kalbame apie „puvimą“, kiekvienas galvoja apie „sąvartyną“, kur šiukšlės išmetamos ir niekam nerūpi, kas atsitiks su jomis po to.

Tekstilė sąvartynuose pūva labai lėtai, o irimo metu išsiskiria pavojingos metano dujos – dominuojančios tarp šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Yrant organiniams pluoštams ir medžiagoms, tokiems kaip vilna, susidaro dideli kiekiai amoniako ir metano. Amoniakas yra ypatingai toksiškas tiek sausumos, tiek vandens aplinkai, ypač jei jis dujinės formos[493].

Teoriškai sintetiniai celiuliozės pagrindu sukurti pluoštai suyra šiek tiek sparčiau nei sintetiniai cheminiu pagrindu suformuotieji. Tai reiškia, kad dėl pastarųjų ilgesnį laiką išsilaiko neigiamas dujų ir šarmėjimo efektas – vien dėl to, jog joms reikia daugiau laiko suirti[494]. Bet kai natūralūs (organiniai) pluoštai (pvz., medvilnė, linas ir šilkas) ar pluoštai, sukurti dirbtinai iš celiuliozės, tokie kaip viskozė, yra deginami sąvartynuose, vyksta skirtingi procesai nei su įprasta organika. Išmesti drabužiai, nors ir vadinami „organiniais“, tokie nėra ir negali būti suvokiami tiesiogine šio žodžio prasme. Kadangi didžioji dalis industrijoje atliekamų procesų vyksta naudojant įvairius kenksmingus chemikalus ir medžiagas, „organinės“ savybės labai greitai iš tokios tekstilės išgaruoja. Be to, visi šie chemikalai gali būti lengvai išplaunami iš tekstilės, o palaidojus sąvartynuose patenka į požeminius vandenis. Deginimo metu išsiskiria toksinai, kurie patenka į orą[495].

Dauguma tekstilės gaminių visiškai nesuyra (pvz., poliesteris, akrilanas, nailonas ir kiti iškastinio kuro pagrindu suformuoti pluoštai), turint omenyje tam tikrą priimtiną irimo laikotarpį (iki 3–5 m.). Problema ta, jog šie pluoštai nebuvo pritaikyti puvimui. Sintetiniai gaminiai savyje sulaiko daug toksinių chemikalų, dažų ir apdailos medžiagų, taip pat dauguma drabužių yra pagaminti iš mišriapluoščių audinių, kurie nepritaikyti perdirbimui, organiniam skaidymui ar kompostavimui.

Deginimas

Perdirbimui naudojamas ir deginimas. Jo metu deginamos kietosios atliekos, siekiant atkurti šilumos energiją (pavyzdžiui, deginant PP (polipropileną) gaunama ta pati šiluminė vertė,

[492] K. K. Leonas, *op. cit.,* p. 65
[493] Yogita Agrawal, Shyam Barhanpurkar, Ajay Joshi, *op. cit*., p. 3
[494] *Ibid*., p. 3
[495] *Ibid.,* p. 3

kaip ir deginant benziną). Tekstilės atliekos (pavyzdžiui, trumpi, susmulkinti, palaidi pluoštai) gali būti pakartotinai naudojamos kuro briketams. Tačiau deginimo kaminai išmeta ir organines substancijas, tokias kaip dioksinai, sunkieji metalai, rūgštinės dujos ir smulkios dulkių dalelės, kurios potencialiai pavojingos tiek žmogui, tiek gamtai. Susidarę pelenai taip pat kaupia didelius kiekius toksinių medžiagų[496].

Vien Niujorkas tekstilės, kurią daugiausiai sudaro drabužiai, išvežimui į sąvartynus ir deginimui išleidžia daugiau nei 20 milijonų dolerių. Paskaičiuota, kad drabužių ir namų tekstilės išvežimui į sąvartynus Jungtinė Karalystė kasmet išleidžia apie 82 milijonus svarų (108 milijonai dolerių)[497]. Stebina tai, kad deginimo metodas nėra pelningas, netgi atsižvelgiant į faktą, jog gamina daug energijos.

Vartotojai

Teoriškai, kai mados vartotojai išgirsta apie tvarumą ir suvokia ką tai reiškia – jie labai pozityviai priima šią informaciją, tačiau kai tenka tai taikyti praktiškai šis susidomėjimas dingsta, nes vidinis godumas laimi. Šiandien tvarumas labiau įprastas ir išvystytas maisto pramonėje nei madoje, kur susidomėjimas juo vis dar auga lėtai. Remiantis *Google* tendencijų statistikos analize matyti, kad žmonės, ieškodami informacijos paieškos sistemoje, naudoja tokius raktažodžius kaip „tvari mada“ (angl. k. *Sustainable fashion*) ir „etiška mada“ (angl. k. *Ethical fashion*). Per paskutinius penkerius metus užklausos išaugo: „tvari mada“ iki 46 % ir „etiška mada“ iki 25 %[498].

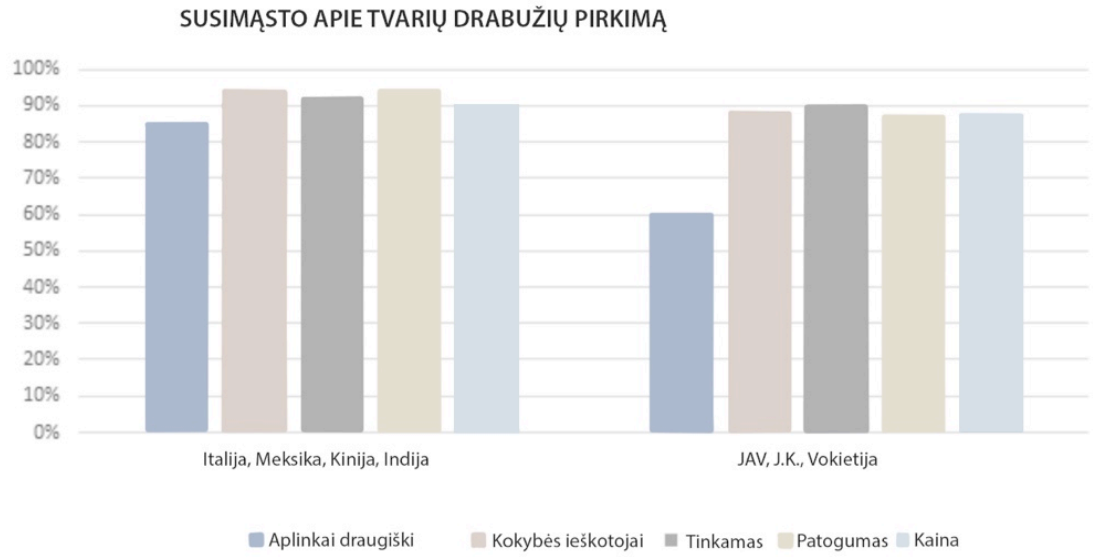
Vis dėlto vartoti tvarią madą ne visada reiškia, kad būtina naudoti tik organinius pluoštus. Žmonės savo gyvenime gali naudoti ir kūrybiškai kartotinai perdirbtus, tiesiog perdirbtus gaminius ar apskritai juos naudoti pakartotinai. Didžiausią aplinkosauginę naudą duoda pakartotinis vartojimas, nes jei gaminio gyvenimo ciklas pratęsiamas iki 9 mėn., tai sumažina atliekų, vandens ir CO_2 emisijų aplinkosauginį pėdsaką apie 20–30 %, o resursų vartojimo kainą iki 20 %[499]. Jei išvystytumėme naudotų drabužių rinkimą, pakartotinį naudojimą ir perdirbimą, tai galėtų paskatinti tvaraus judėjimo adaptaciją drabužio dizaine, kuris būtų išsyk kuriamas su galimybe ateityje jį pakartotinai panaudoti ar perdirbti[500]. Deja, žmonės apie tai negalvoja ar paprasčiausiai nežino, kaip pratęsti įsigyto gaminio gyvenimą.

Drabužių skolinimas galėtų būti vienas iš pakartotinio naudojimo metodų. Iš tiesų įvairios kompanijos pamažu pradeda šią idėją taikyti praktikoje, pavyzdžiui, Nyderlanduose esanti *MUD Jeans* firma nuomoja džinsus. Panašiai pradeda kurtis drabužių bibliotekos: tokias galime rasti

[496] Bojana Voncina, *op. cit*., p. 3
[497] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 37
[498] Common Objectives, *CO DATA: Mapping the Fashion Industry, Part One: Retail Market*, p. 31, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-25], https://www.commonobjective.co/dashboard
[499] David Watson, [ir kt.], *A Call to Action for a Circular Fashion System*, Copenhagen, 2017, p. 4
[500] Almut Reichel, [ir kt.], *op. cit*., p. 127

keliuose Švedijos miestuose ir ši idėja sklinda toliau į kitas šalis. Remiantis WRAP[501] tyrimais, atliktais Jungtinėje Karalystėje (2012 m.), 50 % respondentų neatsisakytų nuomotis drabužius, jei būtų jų įvairovė (pas vieną pardavėją), ypatingai dizainerių kurtų suknelių, drabužių skirtų išeigai (vakarėliams, ypatingoms progoms ir pan.)[502]. Liūdna, tačiau šie skatinantys veiksmai tėra lašas jūroje.

Nepaisant šiandien plačiai sklindančios informacijos apie tvarumą naujienose, dizaino tendencijose ir reklamoje, nuolat piešiamo tvarumo ar aplinkosaugos problemų paveikslo – visa ši informacija niekaip nedaro įtakos vartojimo ir pirkimo sprendimams.



18 diagrama. Faktoriai, lemiantys pirkėjų pasirinkimus įvairiose šalyse. Tvarumas nėra svarstomas kaip faktorius. Šaltinis – Textile Today[503].

Tyrime, kurį atliko *Cotton Council International* ir *Cotton Incorporated Global Environment,* taip pat teigiama, kad 70 % Amerikos ekonomikos augimo sudaro pirkėjų išlaidos. Tik 55 % vartotojų labai retai sumažina savo vartojimą ir atsisako tik kai kurių prekių, tuo tarpu 65% kartais naudoja perdirbtus drabužius ar tekstilės gaminius ir tai veikiau dėl įvairovės ar asmeninės praktikos (keista, tačiau nėra jokios informacijos apie tai, ar jie žino, ką konkrečiai perka ir kodėl). Toks pat tyrimas, atliktas Jungtinėje Karalystėje, atskleidė, kad 61% vartotojų linkę sumažinti savo vartojimo apimtį ir 73% naudoja perdirbtus tekstilės gaminius. Vis dėlto Indijoje, Meksikoje ir Kinijoje šie skaičiai gerokai didesni: 78 % ir 79 %.

[501] *Waste & Resources Action Programme* (WARP) – Atliekų ir išteklių veiksmų programa – tai labdaros pagrindu Jungtinėje Karalystėje dirbanti organizacija, kurios tikslas verslą, individualius žmones ir bendruomenes integruoti į žiedinę ekonomiką, taip pasitelkiant atliekų mažinimą ir tvaraus dizaino produktus, gamtinių išteklių tausojimą.
[502] Almut Reichel, [ir kt.], *op. cit*., p. 124
[503] Textile Today, *op. cit.*

Tiesa, remiantis kitu tyrimu, populiariausi pasaulyje greitosios mados pardavėjai yra *Uniqlo* (21 %), *H&M*, *Zara* (18 %), o dažniausios pirkėjų grupės pagal amžių: Amerikoje Z karta (16 %), Y karta (11 %), X karta (2 %) ir *baby boomers* karta (1 %). Verta atsižvelgti ir į tai, kokią dalį greitoji mada užima šalies rinkoje. Pavyzdžiui, 88 % amerikiečių mėgsta greitosios mados gaminius, taip pat 49 % italų, 46 % europiečių, 27 % meksikiečių, 25 % Indijos gyventojų ir 21 % kinų. Remiantis šiuo tyrimu, būtų galima teigti, kad žmonės Kinijoje, Indijoje ir Meksikoje vartoja sąmoningiau nei europiečiai ir amerikiečiai. Apskirtai, nepaisant technologinio augimo, amerikiečiai, atrodo, yra didesni savanaudžiai, nepratę rūpintis aplinka, tad nieko keisto, kad jie rodo mažesnį susidomėjimą perkant tvarius drabužius nei kitų šalių pirkėjai[504]. Bet ar žmonės iš besivystančių šalių pakeis savo elgseną, kad galėtų pasiekti Amerikos ir Europos išsivystymo lygį? Paskutiniai statistikos duomenys jau pateikia atsakymą į klausimą, dėl kokių priežasčių žmonės išmeta drabužius.

[504] Textile Today, *op. cit.*

C.2. Netvarus tvarumas (angl. k. *Unsustainable sustainability*)

„Mano amžiui užteks, o po manęs nors ir tvanas“
Liudvikas XV

Remiantis Kembridžo žodynu, „netvarumas“ yra tai, kas sukelia žalą aplinkai, kai kažko naudojama daugiau, nors galėtų būti pakeista natūraliai atsinaujinančiu[505]. Praktikoje dažniausia tai pasireiškia įvairioje gamintojų veikloje, kai naudojamos gamtai kenksmingos medžiagos ir chemikalai, neatsinaujinantys ir ne bioskaidūs resursai, žaliavos, dėl kurių susidaro neperdirbamos (arba sunkiai perdirbamos) atliekos; tuo pat metu nuolat didinant gamybos apimtis, nesąžiningai interpretuojant socialinius ir ekonominius aspektus. Netvarumas taip pat sietinas su „žaliuoju smegenų plovimu“ (angl. k. *Greenwashing*), pasireiškiančiu dezinformacija, kurią skleidžia mados industrijos kompanijos tam, kad pateiktų visuomenei savo, kaip aplinkai atsakingos, firmos paveikslą [506] . Kitaip tariant, „žaliasis smegenų plovimas“ tai žalioji reklama, paremta aplinkosaugine iniciatyva ar įvaizdžiu, kuris nerealizuojamas verslo praktikoje, nors turėtų minimizuoti žalą aplinkai (ar kitus neigiamus faktorius, kylančius dėl greitosios mados). Dėl tokios veiklos dažnai klaidinami pirkėjai, kurie nesupranta tikrosios gaminių ar vykdomos veiklos naudos dėl painios reklamos ir / ar netvarių teiginių.

Tvarumo tendencija ir jos paradoksai

Dėl dantų krapštuko esame pasiruošę nukirsti medį.
Robertas Lembke[507]

Tvarumas – tai nuostabus konceptas, pateikiantis metodą, kaip išsaugoti mūsų planetą, pasitelkiant nuoseklų žalingos veiklos gamtai ir žmonėms mažinimą. Tačiau žmogaus ir gamtos santykių raida atskleidžia, kad linkstama taikyti priešingus veiksmus, gal tik išskyrus negausias aktyvistų ir savanorių grupes, kurių nariai vieninteliai bando priešintis bendram kultūriniam neatsakingumui ir verslo monstrui. Šioje nesąžiningoje kovoje atsiskleidžia tikroji priežastis – niekada nesibaigiančios kapitalo varžybos, dėl kurių šiandien esame pasaulyje, kur viskas yra užteršta: nuo oro iki giliausių vandens sluoksnių. Pajėgiame ir gaminame tiek daug nereikalingų daiktų, bet turime itin mažai žinių ir kultūrinio išprusimo, kaip juos naudoti. Kai norime laimėti kuo daugiau kapitalo varžybose, šiam tikslui pasitelkiame bet kokius metodus: galvojame tik apie save,

[505] Cambridge Dictionary, *Unsustainable*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-26], https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/unsustainable)
[506] Cambridge Dictionary, *Greenwashing*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-26], https://en.oxforddictionaries.com/definition/greenwash
[507] Citatos ir aforizmai, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], http://citaty.su/aforizmy-i-citaty-pro-ekologiyu

naudojame visas įmanomas melo ir gudrybių formas. Tačiau viskas turi savo kainą, todėl milijardai ateities vaikų jau artimiausiu metu pradės ją mokėti.

XXI a. pr. tvarumas sukėlė nedidelį bruzdesį, palaipsniui, žingsnis po žingsnio, įstatymas po įstatymo, atsiskleidė vis daugiau tiesos, kuri nuolat pasipildo nauja, akis atveriančia informacija. Dėl šių priežasčių kai kurios šalys bei verslo atstovai pradėjo žengti pirmuosius žingsnius tvarumo link, o drauge ir visas pasaulis, it didelis tingus mechanizmas, labai lėtai pradėjo judėti teisinga kryptimi. Mados industrija tiesiog negalėjo likti šio bruzdesio nuošalėje. Jungtinėje Karalystėje atliktas tyrimas atskleidė, kad iš daugiau nei 40 įvairių pasaulyje vyraujančių *eko* etikečių drabužiams tik penkios iš tiesų siekia pagerinti gaminio gyvenimo pabaigos koordinavimą[508]. Net ir po ilgo laiko kriterijai, naudojami *eko* ženklinimui, gaminių etiketėse tebėra labai skirtingi. Prie to prisideda ir nenuosekli tokių problemų, kaip minimalus ar nulinis kenksmingų chemikalų vartojimas, organinės medvilnės naudojimas ar sąžiningo užmokesčio taikymas, ženklinimo praktika – kiekviena kompanija atsitiktine tvarka iškelia šias problemas, apipindama jas daugybe klausimų. Šie veiksmai nėra priskiriami radikaliam „žaliajam smegenų plovimui“, tačiau artėja prie jo. Ir vis dėlto egzistuoja kelios išimtys, kurias galima sieti su tvarumu.

2013 m., kai įvyko gerai žinoma *Rana Plaza* katastrofa, kurios metu žuvo daugiau nei tūkstantis darbuotojų, žlugo ir didžioji greitosios mados industrijos paslaptis. Atskleista, kokiomis sąlygomis šioje pramonėje dirba darbuotojai, kokius atlyginimus jie gauna ir kaip greitoji mada bei mažesnės kompanijos realiai „rūpinasi“ tvarumo klausimais. Tam, kad suprastume, kokioje gilioje duobėje atsidūrė greitosios mados žaidėjai, pakanka atsakymo į klausimą, kaip jie sureagavo į įvykusią nelaimę. Ką gi, atsakymas paprastas ir labai iškalbingas – visos kompanijos neigė, kad buvo kaip nors susijusios su šiuo fabriku. Vėliau, atlikus tyrimą, paaiškėjo, kad visos saugumo priemonės pastate neatitiko saugos reikalavimų, darbuotojų užmokestis buvo minimalus, o darbo sąlygos siaubingos.

Vienas iš pagrindinių reklaminių konceptų, kalbant apie tvarią plėtrą – organinės medžiagos. O kaipgi medvilnė? Juk tai dažniausiai tekstilės industrijoje naudojamas natūralus pluoštas. Tačiau ar pirkėjas žino, kad šio balto pūko virtimui medžiaga sunaudojama 22,500 litrų vandens Indijoje ir vidutiniškai 10,000 litrų pasaulyje, iki 4 kilogramų įvairių chemikalų, be to, visos gamybos metu susidaro 30 kilogramų CO_2 emisijų. O kas išties lieka iš natūralaus pluošto po daugybės cheminių ir mechaninių apdirbimo etapų (jų atliekama 20 ir daugiau), siekiant pagaminti 1 kilogramą pluošto? Medvilnės rinkėjai niekada tiksliai nežino, tačiau tikrai susiduria su įvairiais ir kartais labai rimtais sveikatos sutrikimais vien dėl kontakto su chemiškai apdirbtais pluoštais. O žmonės perka šimtus drabužių kiekvienais metais ir apie 80% jų išmeta vos po vienerių metų dėvėjimo. Bet kam tai rūpi? Svarbu suvokti, kad tvarumas (kaip šūkis) greitosios mados

[508] Almut Reichel, [ir kt.], *op. cit*., p. 121

gigantams davė papildomą ir gana didelį gabalą reklamos pyrago, o „žaliasis smegenų plovimas“ šiandien gana plačiai pasklido, nes paprasti žmonės aptingo mąstyti ir veikti.

Tvari plėtra apibrėžiama „mažinimu“, o ne atvirkščiai – augančia perprodukcija, pertekliniu vartojimu ir galiausiai nesustabdomu atliekų augimu. Statistiniai duomenys atskleidžia, kad paskutiniaisiais dešimtmečiais greitoji mada išties juda greitai, nuolat auga, žmonės perka daugiau, o gamintojai gamina dar daugiau. Ši pervartojimo tendencija priklauso nuo kelių faktorių: augančio apsipirkimo apetito, ilgėjančio laisvalaikio ir atitinkamai didėjančių laiko ir išlaidų, skirtų drabužiams; taip pat nuolat augančios nebereikalingų drabužių atliekų apimties.

Per paskutinius dešimt metų (2008–2018) populiacija pasaulyje išaugo nuo 6.790 iki 7.760 milijardų žmonių (14 %). Tiesa, kiekvienais metais vidutinis augimo procentas šiek tiek mažėja (2008 m. jis buvo 1.24 %, 2018 m. – 1.09 %)[509]. Nepaisant to, drabužių bei tekstilės rinkos apimtis per tą patį laikotarpį išaugo praktiškai du kartus nuo 870 iki 1,580 milijardų dolerių. Kasmetinis (2008–2018) pertekliaus vidurkis vidutiniškai siekia 5 % ir prognozuojama, kad šis skaičius ateityje augs iki 6 % ir daugiau[510].

Vidutiniškai beveik 60 % pasaulyje gyvenančių žmonių pripažįsta turintys daugiau drabužių nei jiems reikia[511]. Dauguma iš jų yra visiškai nauji ir su etiketėmis, niekada nedėvėti[512]. Paskaičiuota, kad kasmet vieno pirkėjo įsigyjamų drabužių skaičius taip pat išaugo 60 % ir tebeauga (duomenys 2000–2014 m.)[513]. Deja, žvelgiant į jau esančias tvarumo programas ir vis dar atsirandančias naujas, taip pat į augantį pasaulinį švietimo lygį, optimistinės ateities prognozės nematyti, o paprasti žmonės, į kuriuos labiausiai taikosi mados industrijos, niekada nemąsto apie drabužių atliekas ir tiesiog išmeta jas it įprastas šiukšles.

Grėsminga ir nuolat auganti atliekų pertekliaus padėtis buvo aptarta anksčiau. Per 15 m. (2000–2015) išmestų drabužių, kaip tekstilės atliekų, kiekis išaugo dvigubai. Taip 2015 m. susidarė 90 milijonų tonų atliekų kiekis[514] su 6 % metiniu perviršiu[515], kuris vis didėja. Jeigu situacija nesikeis, prognozuojama, kad 2030 m. šis kiekis gali išaugti iki 148 milijonų tonų[516].

---

[509] Worldometers, *World Population*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], http://www.worldometers.info/world-population/

[510] Marketline, *Waste Management Global Industry Guide 2013-2022*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.marketresearch.com/MarketLine-v3883/Waste-Management-Global-Guide-11901938/

[511] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 36

[512] Fiber2fashion, *United States Of America : Overconsumption of Fashion is a Global Phenomenon: Survey - Fashion News United States Of America*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], http://www.fibre2fashion.com/news/fashion-news/overconsumption-of-fashion-is-a-global-phenomenon-survey--205856-newsdetails.htm

[513] You Gov, *op. cit*.

[514] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 36

[515] EPA, *Facts and Figures about Materials, Waste and Recycling, Textiles: Material-Specific Data*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/textiles-material-specific-data

[516] John Kerr, John Landry, *op. cit.,* p. 36

Kodėl visa tai vyksta? Iš dalies dėl populiacijos augimo ir didesnių jos pajamų, bet labiausia dėl neteisingo mąstymo, kurį formuoja visuomenė ir medijos. Socialinė medija vis dažniau skatina šiuolaikinius vartotojus manyti, kad jeigu vieną kartą viešoje erdvėje pasirodei su tam tikru drabužių komplektu ar gaminiu, jis daugiau nebegali būti fotografuojamas ar dėvimas. Problema ta, kad dauguma žmonių nepajėgia įsigyti aukštos kokybės gaminių ir negali sau leisti dėvėti jų vos vieną kartą. Tai skatina pirkti žemos kainos madingų tendencijų inspiruotus drabužius, kurių pagalba galima išlikti madingu dar dažniau ir dalintis savo naujausiais įvaizdžiais su socialinių tinklų sekėjais[517].

Po kompanijos *Nielsen* atlikto tyrimo paaiškėjo, kad 85 % žmonių pirkimo momentu priima sprendimą, remdamiesi įžymybių patirtimi ir 15 % visiškai tuo pasikliauja. Šis procentas ypač auga tarp paauglių[518]. Panašiu principu dirba ir *H&M kompanija*, kuri plačiai vysto lauko reklaminę kampaniją su įžymiais modeliais, o parduotuvėse stato didelius reklaminius stendus ir aiškiai matomus kainų stovelius[519].

Šiandien pirkėjai nuolat *google'ina* skaitmeninėje aplinkoje viską, kas susiję su mada ir gyvenimo būdu ne tam, kad atrastų inspiracijų savo sprendimams, bet greičiau vedini noro maloniai praleisti laiką. Tad dauguma pardavėjų taip pat elgiasi kaip medija – sujungia apsipirkimą, pramogas ir socialinę mediją. Mada internete tampa vis populiaresnė, per 2014–2017 m. laikotarpį vien JAV apsilankymų skaičius greitosios mados internetiniuose puslapiuose išaugo 67 %[520]. Šiandien mados industrija atrado dar vieną naują kelią paskatinti vartotojus pirkti – pasitelkiant internetines apžvalgas (55 %) ir socialinę mediją (74 %)[521]. Tai turi žymiai daugiau įtakos nei manekenai parduotuvių vitrinose.

Paskaičiuota, kad 80 % pasaulio pirkėjų įtaką daro draugų žinutės socialiniuose tinkluose ar pasiūlymai[522], tad nenuostabu, kad *Instagram* tapo viena populiariausių platformų, kuria naudojasi ne tik įžymybės, bet ir mados prekės ženklai. Tai puiki priemonė vizualizuoti gaminius su nuoroda į elektroninę reklamuojamo prekinio ženklo parduotuvę; tokiu būdu sukuriamas puikiai veikiantis reklamos mechanizmas. Pavyzdžiui, mados kompanija *Missguided* nukopijavo *Tinde* slankiklį bei „brauk ir pasirink" (angl. k. *Swipe to hype*) įrankius, kurie klientui leidžia „*tinderinti*" produktus – patinka / nepatinka – tokiu būdu sukuriant savo pageidavimų sąrašą.

[517] Oliver Tan, *How Social Media Contributed to the Rise of Fast Fashion*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=adweek,+by+Oliver+Tan&ie=UTF-8&oe=UTF-8

[518] Angela Sokolovska, *Impact of Celebrity Endorsement on Consumer Buying Behavior,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://www.guided-selling.org/impact-of-celebrity-endorsement-on-consumer-buying-behavior/

[519] Carolina Lago Barbosa Ortigão de Oliveira, *Zara: Marketing in Fast Fashion*, Nova School of Business and Economics, Lisabona, 2014, 17p

[520] Hitwise, *Fast Fashion Industry 2017*, p. 3, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], http://hitwise.connexity.com/rs/371-PLE-119/images/Fast_Fashion_Report_US_Final.pdf?aliId=7632444

[521] McKinsey & Company, *op. cit*., p. 17

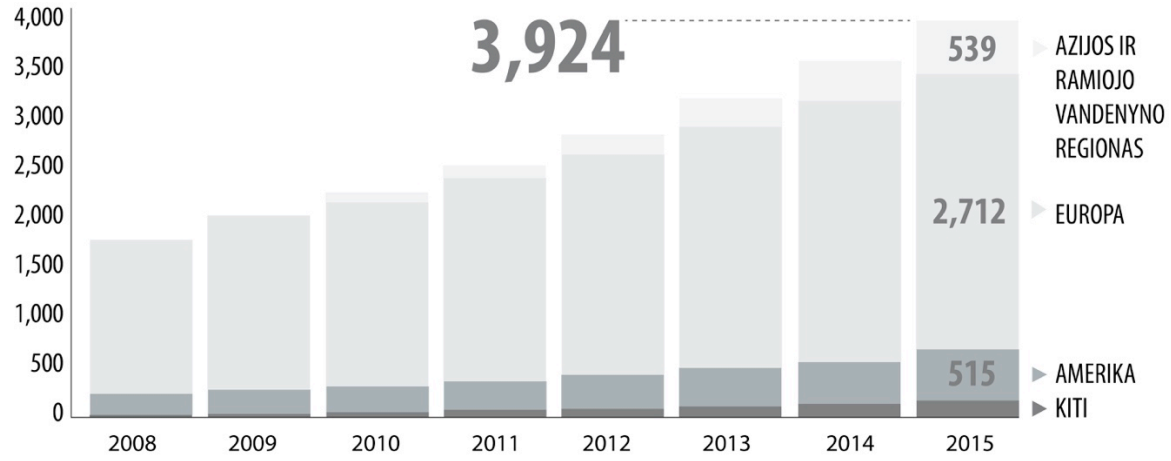
[522] Steve Olenski, *Are Brands Wielding More Influence In Social Media Than We Thought?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://www.forbes.com/sites/marketshare/2012/05/07/are-brands-wielding-more-influence-in-social-media-than-we-thought/#2ed644a271e1

Eksperimentas pasiteisino ir *Missguided* pardavimai greitai išaugo. Tai tik vienas iš daugybės įvairių metodų, taikomų e. komercijoje, atskleidžiantis, kaip sparčiai juda šios industrijos[523]. Pirkėjai dažnai daro impulsyvius sprendimus, todėl šio fakto išmanymas daugeliui kompanijų suteikia galimybę lengvai manipuliuoti jų protais, nukreipiant mintis ar net nusprendžiant už juos.

O kaip nykimas gamtos, kurį sukėlė perteklinė mados industrijų produkcija? Dauguma pirkėjų apie tai net negalvoja, negana to, jie niekada nesusimąsto, kad daugybė akivaizdžių aplinkosaugos problemų gali kaip nors tiesiogiai sietis su jų vartojimo įpročiais[524]. Neseniai *Hitwise* atliktas tyrimas atskleidė, kad tik 19 % visų su greitąja mada susijusių paieškų siejasi su aplinkosauga, etika ir tvarumu. Tiesą sakant, tik ketvirtadalyje šių paieškų naudojamas raktažodis „greitosios mados poveikis gamtai“[525]. Taip pat nereikia pamiršti, kad žmonės dažnai smalsauja ir pasirodžiusi „tvarumo“ tendencija galėjo tiesiog paskatinti juos pasidomėti plačiau, kas tai yra, o ne pavertė sąmoningesniais gamtos atžvilgiu. Nepaisant fakto, kad dauguma tvarumo programų ir siekių egzistuoja jau nuo 9 dešimtmečio, tik šiandien vartotojai pradėjo šiuo terminu plačiau domėtis. Gal pažiūrėję filmą „Tikroji kaina“ (angl. k. *True Cost*) (dokumentinis filmas apie mados industrijos poveikį gamtai ir žmogui, kuriame narstomi prekiniai ženklai, tokie kaip *H&M* ir *Zara*) ar (kiek ironiška) susidomėję plačiai reklamuojama *H&M* tvarumo programa – visa tai išties galėtų kelti tam tikrą susirūpinimą. Beje, *H&M* buvo viena iš pirmųjų greitosios mados kompanijų[526], įtraukusi aplinkosaugines užduotis į savo ataskaitas. O nuo 2013 m. pradėjo jas intensyviai reklamuoti, tačiau kyla daugybė klausimų dėl kasmetinėse ataskaitose pateikiamų skaičių „skaidrumo“. Taip pat jie pirmieji sukūrė ir pradėjo nereikalingų drabužių rinkimo programą, o galiausiai šias idėjas ir lyderio pozicijas tvaraus dizaino sklaidoje įtvirtino pardavimo lentynas užpildydami pirmaisiais gaminiais iš perdirbtų pluoštų[527]. Šiandien jau daugybė prekės ženklų išreiškia augantį susirūpinimą aplinkosaugos problemomis, organizuoja įvairias iniciatyvas, susietas su etiškumu ir aplinkosauga, bet tik dėl to, kad neliktų „tvarumo“ tendencijos šalikelėje. Paraleliai stebime sparčią augimo dinamiką: nuolat augantį parduotuvių skaičių ir perteklių visose jų verslo srityse. Deja, tvarumo sampratoje tai atvirkštiniai „pasiekimai“, kurie paprastai tik sukelia įvairaus pobūdžio žalą aplinkai, bet ne mažina ją.

---

[523] Nikki Gilliland, *Four Factors Fueling The Growth of Fast Fashion Retailers*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://econsultancy.com/blog/69216-four-factors-fuelling-the-growth-of-fast-fashion-retailers
[524] Wencke Gwozdz, [ir kt.], *op. cit.,* p. 3
[525] Hitwise, *Fast Fashion Industry 2017*, p. 3, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], http://hitwise.connexity.com/rs/371-PLE-119/images/Fast_Fashion_Report_US_Final.pdf?aliId=7632444
[526] H&M Group, *Corporate Social Responsibility Report 2002*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://about.hm.com/content/dam/hmgroup/groupsite/documents/masterlanguage/CSR/reports/CSR%20Report%202002.pdf
[527] H&M Group, *Contious Action, Sustainability Report 2013*, p. 6; https://about.hm.com/content/dam/hmgroup/groupsite/documents/en/CSR/reports/Conscious%20Actions%20Sustainability%20Report%202013_en.pdf



19 diagrama. Bendras H&M parduotuvių skaičius visame pasaulyje. Šaltinis – H&M[528]*.*

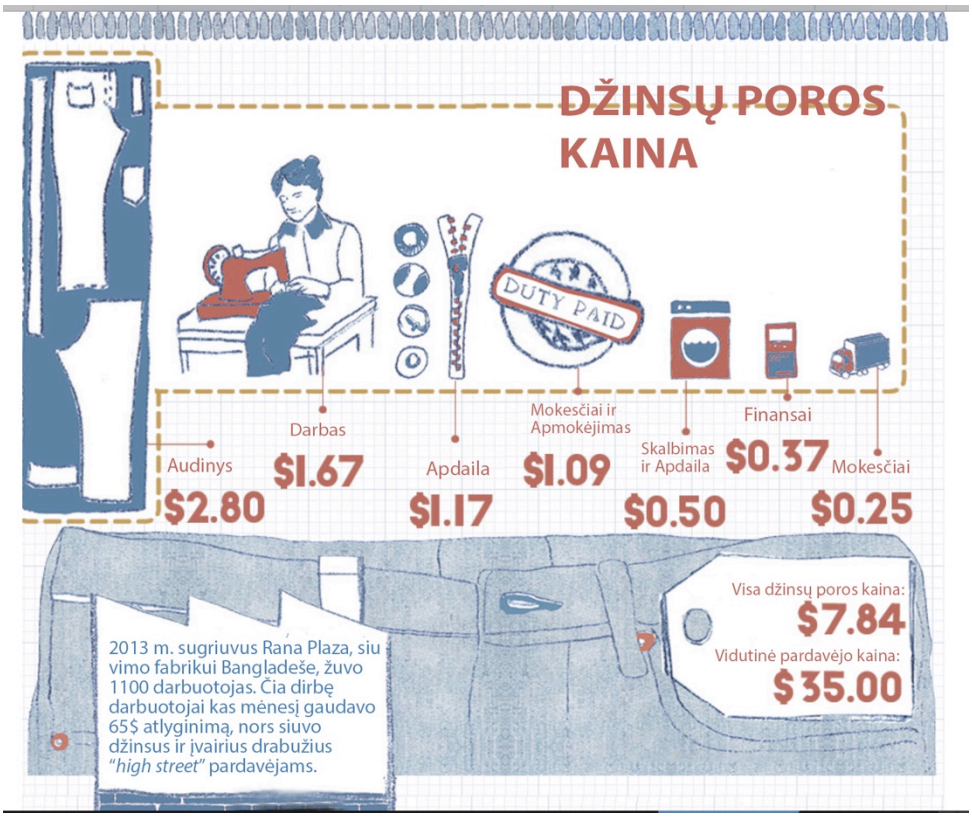
Per paskutiniuosius dešimtmečius atsiskleidė įspūdinga *H&M* plėtros istorija. Juk įmonė nesustos tik dėl to, jog nebepageidaujamų drabužių kiekis auga. Nuo pat kampanijos „mes rūpinamės gamta“ (angl. k. *Care about environment*) pradžios parduotuvių skaičius nuo 771 (vien per 2002 m. metus *H&M* atidarė 85 parduotuves) išaugo iki 4,739 (per 2017 m. atidarytos 479 parduotuvės). Jos išsiplėtė po visą pasaulį – net 61 valstybėje (23 valstybėse iš 61 vystoma e. prekyba), neskaičiuojant internetinio verslo, kuris irgi nepaprastai greitai auga[529]. Taip pat ir *Inditex* grupėje, kur „nepaisant skaičių ir faktų, viskas vardan žmonių“, per paskutinius 6 metus 96 šalyse atidaryta 3,000 parduotuvių, 2017 m. jų jau buvo 7,475. O svarbiausia teigiama, kad „80 % mūsų parduotuvių atitinka *mūsų eko* efektyvumo kriterijus, o iki 2020 m. pagal programos planą tai bus realizuota pilnai“[530]. Ar šie skaičiai kalba apie tai, kad norima sumažinti drabužių vartojimą? Įsiskaitykime: „2017 m. 700 kūrybine aistra degančių mūsų dizainerių ir komerciniai gaminių pasiūlymai atkreipė 2.42 milijardų mūsų tinklapio lankytojų dėmesį ir atliko svarbų vaidmenį, formuojant pasaulinę 121 milijonų socialinės erdvės sekėjų bendruomenę, kurie patvirtina mūsų integruojamos platformos galią ir augantį susidomėjimą, sužadintą mūsų kolekciją“[531]. Statistika iškalbinga, ji tiesiogiai ir netiesiogiai atskleidžia realiai augančią nereikalingų drabužių apimtį, kas aiškiai ir nedviprasmiškai rodo ne ką kitą, o tik gryną verslo kovą ir netvarumą.

[528] Knoema, *H&M Locations Worldwide*, 2008-2016, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-15], https://knoema.com/infographics/psoqqgg/h-m-locations-worldwide-2008-2016
[529] H&M Group, *Annual Report 2002, op. cit.,*
Annual Report 2017, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://about.hm.com/content/dam/hmgroup/groupsite/documents/masterlanguage/Annual%20Report/Annual%20Report%202017.pdf
[530] Inditex, *Annual Report 2017*, p. 6; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://www.inditex.com/documents/10279/563475/2017+Inditex+Annual+Report.pdf/f5bebfa4-edd2-ed6d-248a-8afb85c731d0
[531] *Ibid.,* p. 6

Nori išsaugoti gamtą? – pirk, bet tris kartus brangiau, o nenori – ką gi, nepirk. Klientų pasirinkimas akivaizdus, dėl to kompanijos lengvai save pateisina – „mes visapusiškai už tvarų dizainą ir stengiamės kaip galime, bet juk niekas nenori pirkti, o mums iš kažko gyventi reikia“.

Pasiaiškinkime, kodėl drabužiai su *eko* etikete kainuoja tiek daug.

Drabužio gamybos kaina susideda iš audinio kainos, darbo, furnitūros, skalbimo ir apdailos, mokesčių ir muitų, transportavimo; taip pat prekės ženklo pardavimo kainos, importuotojo ir pardavėjo kainos. Paskaičiuota, kad audinio kaina šioje ilgoje grandinėje tesudaro tik 2–10 % visos gaminio kainos. Tradicinės medvilnės (angl. k. *Conventional cotton*) kaina 2017 m. buvo 0.56–1.15 $ už svarą[532], nors Indijoje už svarą sertifikuotos organinės medvilnės mokėta 0.65–0.70 $, o organinė Pima (peruietiška, aukščiausios kokybės medvilnė) parduodama už 2.10 $ už svarą (vs. tradicinės medvilnės kaina 1.10–1.50 $ už svarą)[533]. Įkainį lemia organinės medvilnės rūšis, bet, kaip matome, tai nėra 100 % daugiau, lyginant su tradicinės medvilnės kaina. Tai galėtų sudaryti 1–5 % antkainį užbaigtame gaminyje.



19 pav. Džinsų poros kaina. Šaltinis – Andrew Brooks tyrimas „Džinsų kelionė“[534]

[532] Svaras – matavimo vienetas, 1 svaras lygus 0.45 kg.
[533] Textile Exchange, *Organic Cotton Market Report 2017*, p. 48; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://textileexchange.org/downloads/2017-organic-cotton-market-report/
[534] Andrew Brooks, *The Journey of Jeans*, http://www.clothingpoverty.com/jeans/

O kiek gamintojui kainuoja darbo užmokestis? Gal šis etapas prisideda prie 100 % pardavimų antkainio, kurį pirkėjai turi mokėti už organinius drabužius? Nors šiandien jie nėra linkę už juos gerokai brangiau mokėti [535]. Tvarumas taip pat apima „sąžiningos prekybos“ (angl. k. *Faire trade*) ir „sąžiningo atlyginimo“ (angl. k. *Fare wage*) principus. Kas tai yra? Nes „sąžiningos prekybos“ terminas, apie kurį nuolat kalba mados kompanijos, gali būti neteisingai suprantamas.

	Kainos paskaičiavimo detalės	Kaina/vertė eurais
Fabrikas	Medžiagų indėlis (audinys/aksesuarai/pakavimo medžiagos)	4.92
	Fabriko darbo laikas – minutės kaina	1.55
	Gamybos kaina	6.47
	Gamyklos bendras pelnas	0.97
	FOB[536] kaina	7.44
Prekinis ženklas	Transportas / Draudimas / Importo mokesčiai	1.76
	Iškrovimo kaina	9.20
	Prekės ženklo pardavimo kaina	11.70
Didmenininkas / Importuotojas	Didmeninė prekyba / Importuotojo kaina	20.45
Pardavėjas	Pardavėjo kaina	45.00

Šie skaičiai apima fabriko pridėtines išlaidas – taigi tikroji kaina yra slepiama

6 lentelė. Fabriko kaina eurais, siuvant sportinius marškinėlius Tailande. Šaltinis – Clean Clothes Campaign[537]

Sąžiningoje tekstilės prekyboje svarbiausia – organinė medvilnė. Čia būtina taikyti minimalią pluošto kainą, atsižvelgiant į nuolat kintančią rinkos kainą ir socialinius gamybos standartus. „Kaina“ šiame kontekste reiškia, kad gamintojai moka sąžiningą minimalų užmokestį už medvilnės sėklas (priklausomai nuo regiono ji kinta, pavyzdžiui, Kirgizijoje 0.66 €/kg, o Pietų Azijoje 0.39 €/kg). Jie taip pat moka priedą – tam tikrą sąžiningos prekybos premiją – 0.05 €/kg – skatindami investicijas į verslo vystymą ir aplinkosaugos projektus; juos pasirenka asociacijų (kurioms priklauso medvilnės augintojai) nariai. Aplinkosaugos standartai skatina geriausią žemės ūkio praktiką, mažinančią riziką ir saugančią bioįvairovę (pavyzdžiui, mažinamas pesticidų, herbicidų ir pavojingų chemikalų naudojimas; uždrausta naudoti chemikalus, kurie patenka į sąžiningos prekybos uždraustų medžiagų sąrašą; nenaudojami genetiškai modifikuoti organizmai;

[535] Wencke Gwozdz, [ir kt], *op. cit*., p. 3
[536] FOB (angl. k. *Free On Board*) – pirkėjas apmoka prekių transportavimą (iki laivo ir pakrovimą į jį) laivu ir jų draudimo kainą.
[537] Clean Clothes Campaign, *Pricing and Costing in The Global Apparel and Footwear Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:a2KHJ9aA-cQJ:https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html%3Fid%3D571a771d48954c5a412431d1%26assetKey%3DAS%253A353751006236674%2540461352220853+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua&client=safari

gerinamas dirvožemio derlingumas, siekiama jį apsaugoti ir sumažinti eroziją; efektyvus ir tvarus vandens resursų naudojimas ir kt.)[538].

Antras sąžiningos prekybos elementas susijęs su darbu. Tai – „sąžiningas atlygis“. Grįžtant prie diskusijos apie „organinių gaminių“ kainas, sąžiningo atlyginimo principas iš esmės galėtų pakeisti darbo kainą. Teoriškai taip, tačiau realybėje yra kitaip. Kodėl mados kompanijos perkėlė savo gamybą į besivystančias šalis? Arba kodėl teigiama, kad „mūsų gaminiai yra gaminami nepriklausomų tiekėjų, įsikūrusių besivystančiose šalyse“ [539]? Atsakymas vienas: „nepaisant gaminio kainos etiketėje, darbuotojams yra mokamas tas pats pinigų kiekis. Darbuotojus samdo tiekėjai, o ne mes. Tai reiškia, kad mes nei nustatome, nei mokame fabriko darbuotojams atlyginimus“[540]. Akivaizdu, kad mados kompanijos siekia pigiausios kainos ir tuo pačiu nenori prisiimti atsakomybės už nesąžiningai mokamus atlyginimus. Jos tarsi negali tiesiogiai kontroliuoti, kad sąžiningos prekybos sistema būtų įgyvendinta, net jeigu „sąžiningai“ to nori ar „sąžiningai“ apie tai kalba. Iš tikrųjų joms labai nepatogūs sąžiningi atlyginimai ir sąžiningos kainos. Tačiau siekdamos pristatyti tvarų savo paveikslą, kompanijos spėriai pradeda kalbėti apie sąžiningus dalykus[541] – tai kainuoja mažiau nei sąžininga prekyba. Juk žymiai lengviau reklamuoti, nei daryti. Todėl kai kuri nors mados kompanija kalba apie sąžiningą prekybą gamybos sistemoje, ji visada pabrėžia individualius prioritetus ir procentus, tokius kaip „mes pasiekėme, kad 29 % būtų pagerintos darbo sąlygos“ ar „sąžiningai mokami atlyginimai“ tam tikroje vietoje arba „mes pravedėme 42 % apmokymų darbo vietose“[542]. Ką gi, protingi žmonės, nuolat kuriantys tokius gražius plakatus neskaidrioms greitosios mados kompanijoms, be abejonės, uždirba kiekvieną savo realiai sąžiningo atlygio centą.

Kad pamatytume tikrąjį „sąžiningos prekybos“ ir „sąžiningų atlyginimų“ paveikslą, pakanka pažvelgti į tai, kokių šalių tiekėjus jos pasirenka[543] ir kokie atlyginimų dydžiai yra šiose šalyse[544]. Tad ką gi turime finale? Galutinė organinių drabužių kaina neturėtų būti su didesniu kaip 10–20 % antkainiu, tačiau taip nėra.

Ką gi, bandome dar kartą. Nepaisant anksčiau minėtų aspektų, didesnė pardavimo kaina taip pat galėtų būti siejama su papildomu mokesčiu dėl mažesnių užsakymų kiekių, atskiru

---

[538] Faretrade Foundation, *Faretrade and Cotton*, p. 9, 2015; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwj5pOnOt5XdAhUH8ywKHd9BBK4QFjABegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.fairtrade.no%2Fressurser%2Fmdetails%2Ffairtrade-and-cotton-34.html%3Ftx_igxmediathek_mediathek%255Baction%255D%3DdownloadMedium%26cHash%3Dca9ca9704b46492462a1d61aaca2e869&usg=AOvVaw3Gx_4vC3z5yiDXB1AZY0Z3

[539] H&M Group, *Wages*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://about.hm.com/en/sustainability/sustainable-fashion/wages.html

[540] *Ibid.*

[541] H&M Group, *Sustainability Report 2016*, p. 67 [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://about.hm.com/en/investors/reports.html
Inditex, *Annual Report 2017, op. cit*., p.191

[542] H&M Group, *Sustainability Report 2016, op. cit.*

[543] Inditex, *Annual Report 2017, op. cit.*, p. 238

[544] Sheng Lu, *Wage Level for Garment Workers in the World (updated in 2017), op. cit.*

apdirbimu ir papildomomis etiketėmis bei pridėtinėmis išlaidomis[545]. Taip galėtų būti, bet ar tai gali siekti 50–200 % antkainį, kurį pirkėjas mato etiketėje? Be to, užduokime sąžiningą klausimą mados industrijų korporacijoms apie jų gaunamą pelną. Kodėl jos siekia sumažinti audinio kainą, darbuotojų užmokestį, tačiau neliečia savo uždarbio? Kodėl jo nesumažina anksčiau minėtųjų sąskaita? Galbūt tikrojo tvarumo kontekste organiniai gaminiai netgi galėtų būti pigesni nei tradiciniai gaminiai, ypač jei naudotumėme tą patį antkainį, kurį šiandien naudoja greitosios mados gamintojai ir pardavėjai?

Organinė medvilnė

Nuo 1980 m. iki 2015 m., medvilnės derlius išaugo daugiau nei 40 %[546], labiausiai biotechnologijų ir geresnės drėkinimo sistemos dėka. Dabar medvilnė vadinama tradicine (angl. k. *Conventional*) arba bt- medvilne[547]. Kaip jau anksčiau buvo minėta, pasaulyje tai viena iš daugiausiai gamtai žalos sukeliančių kultūrų žemės ūkyje. Didžioji dalis auginamos medvilnės yra drėkinama, tad vanduo su įvairiomis chemikalų, pesticidų ir trąšų kombinacijomis tampa tiesioginiu vamzdynu toksiniams chemikalams cirkuliuoti pasaulio požeminiuose vandenyse[548]. 7 iš 15 dažniausiai naudojamų pesticidų neorganinės medvilnės auginimui yra laikomi kancerogenais. Remiantis Pasaulinės sveikatos organizacijos duomenimis, 20,000 mirčių kasmet nutinka dėl tiesioginio apsinuodijimo pesticidais, naudojamais pasėliams auginti[549]. Į šiuos paskaičiavimus taip pat įtraukiama genų inžinerijos technologijų adaptuota medvilnė, kurios dėka 37 % sumažėja cheminių pesticidų vartojimas ir iki 21 % padidėja derlius, o ūkininkų pelnas – iki 69 %[550]. Nepaisant technologinės plėtros (visais atvejais – tik dėl to), tradicinė medvilnė tebėra plačiai naudojama ir toliau tebeniokoja bei teršia aplinką. Ką gi, „mažiau investicijų, didesnis pelnas“! Tačiau tai negali tęstis amžinai. O gal gali? Bet kuriuo atveju, tvarumo principai organinės medvilnės auginime pasistūmėjo į priekį ir liudija savo svarbą.

Organinė medvilnė – kas tai? Tai reiškia, kad medvilnė nėra genetiškai modifikuota, auga natūraliai, be sintetinių priedų, tokių kaip insekticidai, herbicidai ir kiti pavojingi chemikalai, nesukelia jokios arba labai mažą žalą aplinkai, o darbo sąlygos yra nepavojingos darbuotojams[551].

---

[545] International Trade Center, *The Organic Cotton Market*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], http://www.intracen.org/The-organic-cotton-market/

[546] Textile Exchange, *Organic Cotton Market Report 2016*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], http://textileexchange.org/wp-content/uploads/2017/02/TE-Organic-Cotton-Market-Report-Oct2016.pdf

[547] *bt-* medvilnė – tai genetiškai modifikuotos medvilnės sėklos.

[548] Foysal Robby, *Toxicity concealed inside the Chemicals used in Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-28], https://www.textiletoday.com.bd/toxicity-concealed-inside-the-chemicals-used-in-textiles/

[549] Selin Hanife Eryuruk, op. cit., p. 23

[550] Wilhelm Klümper, Matin Qaim, *A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-28], https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111629

[551] Organic Cotton, *What Is Organic Production?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-28], https://organiccotton.org/oc/Organic-cotton/Agronomic-practice/Agronomic-practice.php

Skamba puikiai, o kaip visa tai atrodo realybėje? Statistika teigia, kad 2011 m. buvo pasodintas ir pagamintas didžiausias kiekis sertifikuotos organinės medvilnės pluošto – apsėta 324,577 ha žemės (tai sudarė 0.7 % visos medvilnės produkcijos) ir atitinkamai pagaminta 151,079 metrinių tonų. Ją augino 20 šalių[552]. 2016 m., penkeriais metais vėliau, skaičiai išliko panašūs – apsėta buvo 302,562 ha žemės ir pagaminta 107,980 metrinių tonų pluošto (tai sudarė 0,4 % visos auginamos medvilnės produkcijos)[553]. Tuo pačiu metu didžiosios greitosios mados korporacijos paskelbė apie išaugusį jų gaminiuose naudojamos organinės medvilnės procentą (pavyzdžiui *H&M* 2012 m. ataskaitoje teigiama, kad jie naudoja 11.4 % organinės medvilnės (arba geresnės medvilnės (angl. k. *Better Cotton*)), o 2017 m. jie jau naudojo 59 %; *Zara* teigia, kad 2017 m. jie pagamino ir išleido į rinką 58.7 milijonus gaminių iš 100 % organinės medvilnės ir tai yra 60 % daugiau nei praėjusiais metais)[554].

Bet kaip taip gali būti, jeigu bendra organinės medvilnės pluošto gamyba nukrito nuo 151,079 iki 107,980 metrų tonų per paskutinius šešerius metus? Štai atsakymas. Tikroji sertifikuota medvilnė mados industrijoms nebuvo pakankamai gera, tad jie rado geresnę išeitį – sukūrė savo „tvarią“ medvilnę, pavadindami ją geresne arba tvaria medvilne (angl. k. *Sustainable Cotton*), sąžiningos prekybos medvilne (angl. k. *Fairtrade cotton*) ir pan., taip pat įtraukė tokias jos augintojų asociacijas, kaip CmiA (Afrika), ABR (Brazilija), *MyBMP cotton* (Australija) ir pan. Šios medvilnės rūšių statistika pateikiama lentelėje, kurioje matyti, kad 2011 m. visa „tvarios“ medvilnės pluošto gamyba sudarė 225,000 metrinių tonų, o 2016 m. ji pasiekė 2,635,000 metrinių tonų, o su ja kartu išaugo ir „tvarios“ medvilnės gamintojų apimtys, dramatiškai padidėję nuo 20 iki 179 vos per penkerius metus[555] – tai sudaro daugiau nei 1100 % augimą. Neįtikėtina sparta, tik, deja, sertifikuotos organinės medvilnės gamyba taip neišaugo, o apimtys netgi nukrito. Šie skaičiai realios organikos kontekste kelia daug klausimų. Galbūt pastaroji nėra pakankamai tinkama tekstilės gamybai? Pinigai būtų geriausias indikatorius, o daugumos korporacijų ir gamintojų investicijos į šią sritį tik patvirtina, kad tvarumo tendencija – ne trumpalaikė mada.

[552] Organic Trade Association, *Organic Cotton Facts*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-28], https://ota.com/sites/default/files/indexed_files/Organic-Cotton-Facts.pdf
[553] Textile Exchange, *Organic Cotton Market Report 2017*, p. 5; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://textileexchange.org/downloads/2017-organic-cotton-market-report/
[554] H&M Group, *Annual Report 2017*, *op. cit*., p. 8; Inditex, *Annual Report 2017, op. cit*., p. 121;
[555] Aidenvironment, [ir kt.], *Sustainable Cotton Ranking 2017*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://www.sustainablecottonranking.org

METAI	PAGAMINTOS TVARIOS MEDVILNĖS APIMTIS (MLRD. PLUOŠTO)	PREKĖS ŽENKLŲ IR PARDAVĖJŲ ĮSISAVINIMAS (MLRD. ŽALIAVOS)	KULTIVACIJOS ĮSISAVINIMAS %
2008-09	210,000	●	●
2009-10	242,000	●	●
2010-11	225,000	●	●
2011-12	593,000	●	●
2012-13	793,000	●	●
2013-14	1,678,000	●	●
2014-15	2,127,000	360,000	17%
2015-16	2,635,000	552,949	21%

● Nėra informacijos

7 lentelė. Auganti organinės medvilnės gamyba (BCI). Šaltinis – Sustainable Cotton Ranking 2017[556]

Susiduriame su gausia „tvarios“ reklaminės informacijos, kurią pateikia greitosios mados gigantai ir ne tik jie, įvairove. Problema ta, kad jie niekaip negali rasti laiko ir pristatyti atvirai prieinamų duomenų su tikraisiais skaičiais (ne procentais), ypatingai tų, kurie susiję su tvaria veikla, tokia kaip medvilnės sėklos, insekticidai, trąšos, kurias jie naudoja, paskaičiavimų; kiek šiltnamio efektą sukeliančių dujų susidaro gamybos metu, kiek vandens ir energijos sunaudojama, kiek visa jų gaminama medvilnė procentais sudaro gaminių ir pan. Pavyzdžiui, plačiai reklamuojama geresnė medvilnė, kaip savo ataskaitoje [557] teigia BCI (angl. k. *Better Cotton Initiatives*) organizacija[558], yra lyderė ir sudaro 12 % visos pasaulyje auginamos medvilnės, kuri užima 3.5 milijono ha ir jos užauginama daugiau nei 2.5 milijonai metrinių tonų. Stebėtina, kad ši ataskaita neatskleidžia jokių konkrečių skaičių, tik minėtus anksčiau, tačiau pabrėžia, kad „jų medvilnė yra labiau tvari“. Atidesnis skaitytojas tikrai pastebės, kad jie pateikia išties įdomią informaciją. Pavyzdžiui, apie genetiškai modifikuotas medvilnės sėklas ataskaitoje sakoma: „mes neskatiname ir neribojame prieigos prie jų“. Taip pat atvirai patvirtinama, kad juos finansuoja greitosios mados kompanijos. O apie skaidrumą organizacijos nariai negali nieko pasakoti, išskyrus tai, kas buvo patvirtinta ir leista pačios organizacijos[559].

Atlikime dar vieną nesudėtingą paskaičiavimą ir vėl atidžiai pažvelkime į šiuos skaičius. Organinė medvilnė vs. geresnė medvilnė, laukai / pluoštas: 300 ha/100 metrinių tonų vs. 350 ha/250 metrinių tonų. Skaičiai iškalbingi, jie yra tokie pat, lyginant organinę vs. tradicinę medvilnę, indėlį / derlių. Atvejo tyrimas (geresnės medvilnės poveikis dirvožemiui ir jo druskėjimui Indijos

[556] *Ibid.,* p. 6
[557] Bettercotton.org, *Annual Report 2017*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://2017.bciannualreport.org
https://bettercotton.org/wp-content/uploads/2017/06/BCI_Fact_Sheet_2017-1.pdf
[558] BCI oficialus tinklapis https://bettercotton.org
[559] Bettercotton.org, *BCI Fact Sheet 2017*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://bettercotton.org/wp-content/uploads/2017/06/BCI_Fact_Sheet_2017-1.pdf

Maharashtra plantacijose)[560] atskleidžia, kad vandens ir žemės resursų naudojimas, dirvožemio druskėjimas yra beveik toks pats, kaip ir tose vietovėse, kur fermeriai augina ne geresnę medvilnę, o tradicinę. Situacija dar labiau komplikuota, nes, priešingai nei maistas, tekstilės gaminiai gali be sertifikatų būti priskirti organiniams. Pavyzdžiui, geresnės medvilnės apibrėžimui pasitelkiami tik „principai ir kriterijai“. Tai labai patogu sumaniems žaidėjams, kurie gali užbėgti į priekį ir pasinaudoti situacija. Apskritai gaminys, kuris, kaip teigiama, yra organinis, savo sudėtyje gali turėti labai nedidelį procentą organinės medvilnės arba gali būti pagamintas iš šio pluošto, tačiau nudažytas toksiškais dažais, kurių niekada nebūtų galima naudoti sertifikuotos medvilnės gaminiuose. Norint būti tikram, kad gaminys yra organiškas – nuo laukų iki užbaigto gaminio – jis turi būti sertifikuotas tokių organizacijų kaip *Organic Content Standard (OCS),* Pasauliniai organinės tekstilės standartai (*Global Organic Textile Standard* (GOTS)), *The Soil Association* ar *The Organic Exchange* sertifikatais ir paženklinta specialiais simboliais[561].



20 pav. Organizacijos, kurios išduoda sertifikatus ir garantuoja, kad medvilnė yra organiška. (Svarbu atkreipti dėmesį, kad Content Standart turi du sertifikatų ženklus: pirmasis reiškia, kad gaminiuose gali būti tik 5 % organiškos medvilnės, o antrasis – 100 %).

Jeigu gaminys yra pagamintas iš 100 % medvilnės, išties jį sudaro tik 73 %. Likę 27 % – gumos, chemikalai, rišamosios medžiagos, daugiausia naudojami įvairiuose žemės ūkio ir gamybos procesuose[562].

O kaip vandens tarša, kurią sukelia organinė medvilnė, kiek vandens išties sunaudojama, auginant šį pluoštą? Kaip jau buvo minėta anksčiau, vidutinis vandens vartojimas yra skirstomas į mėlyno, žalio ir pilko vandens pėdsako komponentus. Remiantis viešų deklaracijų duomenimis, mėlyno vandens, auginant organinę medvilnę, sunaudojama 91 % mažiau, lyginant su tradicine[563]. Tuo tarpu kitas tyrimas (2014 m.) atskleidžia, kad 0,75 kg drabužių, pagamintų iš tradicinės medvilnės, sunaudojama 10 kartų daugiau vandens nei drabužiams iš organinės, be to, pastaroji

[560] Estee Peeters, *BCI and Greening of Cotton: an Analysis of The Better Cotton Aims and The Impact on Soil Salinity in Maharashtra, India*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], http://edepot.wur.nl/350927
[561] Cottonedon.org, *Facts, Myths and FAQs*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], http://www.cottonedon.org/FAQS
[562] Changetogreen.co.nz, *How Many Years Does a Tampon Take to Decompose?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://changetogreen.co.nz/pages/facts
[563] Textile Exchange, *Quick Guide to Organic Cotton*, 2017, p. 7; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], http://textileexchange.org/wp-content/uploads/2017/06/Textile-Exchange_Quick-Guide-To-Organic-Cotton_2017.pdf

potencialiai tausoja gamtą, išskiria 41 % mažiau šiltnamio efektą sukeliančių dujų, 70 % mažiau rūgština dirvožemį, pirminės energijos poreikis 62 % mažesnis ir kt.[564] Vandens pėdsako atvejo tyrimas (Indijos medvilnės fermose) atskleidžia, kad pilko vandens suvartojimas yra 22–122 kartus didesnis, taikant tradicinį auginimo metodą (ne organinį); mėlyno vandens suvartojimas (priklausomai nuo regiono), auginant tradicinę medvilnę, taip pat 12 % didesnis, nors žalio vandens suvartojama tik 10 % mažiau, kadangi organinis metodas daugiausia yra paremtas žalio vandens drėkinimu[565]. Tačiau sudėjus visus skaičius ir nepamirštant fakto, kad pilkas vanduo sudaro apie 13 %, mėlynas 33 %, o žalias 54 %, vandens suvartojimo, skirtumas tarp tradicinės ir organinės medvilnės auginimo yra apie 0 %. Tad kuris atsakymas teisingas: 91 % ar 0 %?

Svarbu atkreipti dėmesį ir į organinių pesticidų apibrėžimą. Organinis standartas apibrėžia, kuris pesticidas yra organinis arba, kitaip tariant, kuris yra priimtinas arba ne. Įdomu, kad kalbant apie terminą „organinis“, dažuose yra leidžiami „tam tikri nukrypimai“, jeigu jie yra pagrįsti tam tikrų chemikalų „poreikiu“[566].

Po derliaus nuėmimo

Labai dažnai pirkėjas pamiršta faktą, kad organinės medvilnės pluoštas nėra tapatus organiniam drabužiui. Šiuo metu nėra oficialaus sertifikuoto standarto, apibrėžiančio, kaip organinės medvilnės pluoštas turėtų būti apdirbtas po derliaus nuėmimo (tokiuose procesuose, kaip medvilnės valymas (džinavimas), siūlo, audinio, gaminio gamyba ir kt.)[567]. Taigi galutinis gaminys galėtų būti (ir daugeliu atvejų YRA) pagamintas tradiciniu būdu, su įprastu cheminiu apdirbimu, įskaitant 20 ir daugiau cheminių ir mechaninių etapų. Finale tokio gaminio svoris su jame įmirkusiais sintetiniais chemikalais gali būti 10 % didesnis nei be jų[568] ir sukelti įvairių nuolatinių pavojų mūsų sveikatai. Toksinės vonios (su 8000 ir daugiau įvairių rūšių chemikalų)[569] yra naudojamos organiniams pluoštams taip pat, kaip ir neorganiniams pluoštams. Medžiagų balinimui paprastai naudojamas chloras arba tirpalai chloro pagrindu, kurie yra ypatingai toksiški gamtai ir vartotojui[570]. Žemiau pateikiami pagrindiniai tekstilės etapai ir teršalų tipai:

---

[564] Textile Exchange, *The Life Cycle Assessment of Organic Cotton Fiber – A Global Average, Summary of Findings*, p. 16, 2014, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2017/06/TE-LCA_of_Organic_Cotton-Fiber-Summary_of-Findings.pdf
[565] Sameer Safaya, [Ir kt.], *op. cit*., p. 6
[566] Henry I. Miller, *The Dirty Truth About "Organic"*, interaktyvus (žiūrėta 2017-09-28, https://www.hoover.org/research/dirty-truth-about-organic)
[567] Elton Robinson, *Can Organic Cotton Be Profitable?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://www.deltafarmpress.com/can-organic-cotton-be-profitable
[568] Laucasse and Baumann, *Textile Chemicals: Environmental Data and Facts*, Springer, New York, 2004, page 609.], (original article Oecotextiles)
[569] Selin Hanife Eryuruk, *op. cit.,* p. 23
[570] Foysal Robby, *op. cit*.

Procesas	Galimi teršalai išpilamame vandenyje	Vandens atliekų apimtis	Vandens atliekų prigimtis
Glitavimas	Krakmolas, vaškai, polivinilalkoholis, karboksimetilceliuliozė	Nedidelė 10 L/kg audinio	Aukštas BOD ir COD
Glito šalinimas	Krakmolas, gliukozė, karboksimetilceliuliozė, polivinilalkoholis, ištirpusios kietosios medžiagos (riebalai ir vaškai)	Nedidelė 15 L/kg audinio	Aukštas BOD ir COD, suspenduotos kietosios medžiagos, ištirpusios kietosios medžiagos
Balinimas	NaOCl, CL2, NaOH, H2O2, rūgštys, kt.	Daugiausiai skalbiamos	Šarmai, apie 5 % BOD
Dažymas	Įvairūs dažai, druskos, šarmai, rūgštys, NaS, Na2S2O2, muilai ir kt.	Didelė	Neužfiksuoti dažai (5-40 %), druskos, BOD (viso 6 %), aukštas COD, ištirpusios kietosios medžiagos, sunkiųjų metalų šarmai, oksidantai ir reduktoriai, organinės rūgštys, katijoniniai kandikliai ir kt.
Apdaila	Tepalai ir skirtingos užbaigiamosios medžiagos, galimi krakmolo likučiai	Negausiai	Nedaug šarmų, mažai BOD

Pastaba: BOD – biologinis deguonies poreikis, COD – cheminis deguonies poreikis

8 lentelė. Tekstilės gamybos metu susidarantys teršalai. Šaltinis – Oecotextile[571]

Pluoštai, žinia, tėra pirmas etapas, audžiant ir užbaigiant medžiagą. Kai kurie chemikalai yra išplaunami, o kai kurie specialiai pridedami, siekiant suformuoti papildomas audinių savybes, tokias kaip spalva, minkštumas, šiugždėjimas, atsparumas raukšlėjimuisi ir kt. Būtent jie sukurti taip, kad NEIŠSIPLAUTŲ. Pavyzdžiui, dažai vadinami „reaktyviais pluoštų dažais“, nes jie chemiškai susiriša su pluoštais. Taigi jei vis dar matome vientisą spalvą – galime būti tikri, kad cheminiai dažų komponentai vis dar yra ten[572]. Dauguma tekstilės gamintojų naudoja dažus, kurie išskiria aromatinius aminus (pavyzdžiui benzidinus, toluidinus), sulaiko sunkiuosius metalus, amoniaką, šarmines druskas, toksiškas kietąsias medžiagas ir didelius kiekius pigmentų – kurių dauguma yra toksiški. Apie 40 % pasaulyje naudojamų dažiklių savo sudėtyje turi organiškai įsisavintą chlorą, žinomą kancerogeną[573].

Kai reklamose kalbama apie natūralius dažus, dažnai pamirštama paminėti, jog jie (priklausomai nuo specifikos ir naudojamų kandiklių) labai retai turi mažą poveikį aplinkai. Dažant natūraliais dažais, reikia daugiau dažiklių, paprastai du kartus daugiau nei sveria pati medžiaga.

[571] Oecotextile, *How to Get Rid of Chemicals in Fabrics*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://oecotextiles.wordpress.com/tag/pesticides/
[572] Bostjan Krizanec, Alenka Majcen Le Marechal, *Dioxins and Dioxin-Like Persistent Organic Pollutants in Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://hrcak.srce.hr/file/6721
[573] Foysal Robby, *op. cit*.

Jie gaminami iš laukinių augalų ir sukelia neigiamą poveikį kerpėms[574]. Vandeniui, dėmėms, purvui atsparūs ir antistatinėmis savybėmis pasižymintys tirpikliai sukelia įvairias sveikatos problemas. Dauguma antimikrobinių tirpiklių taip pat yra pakankamai toksiški – ištyrus paaiškėjo, kad žmogus jiems jautrus[575].

Tekstilės industrija turėjo, turi ir greičiausiai turės didelį negatyvų poveikį aplinkai, kuris nuolat auga. Kiekvienas medvilnės gamybos etapas naudoja švarų vandenį, tačiau grąžina jau ne tokį gerą, grįžtantį į vandens šaltinius, į požeminius sluoksnius arba išgaruojantį į orą, taip užteršiant aplinką padidėjusiu pH, prisotinant dažų, baliklių, ploviklių, optinių baliklių, ekvalaizerių ir kitų chemikalų, kurie naudojami gamyboje. Toliau, sekant gamtoje cirkuliuojančiu uždaru ciklu, žmonės kvėpuoja šiais chemikalais, sklandančiais ore, o oda juos sugeria iš naudojamo vandens ir per dėvimus drabužius, kurie įmirkyti gamybiniuose chemikaluose[576]. Štai kaip atrodo tikrasis uždaras ciklas. Deja, jis pasižymi pavojingu, ilgalaikiu poveikiu žmogaus sveikatai ir aplinkai. Nuodingi chemikalai ne tik atsparūs (tai reiškia, kad jie nesuyra gamtoje), bet ir bioakumuliuoja (gali sukelti rimtą, ilgalaikį poveikį organizmams, į kuriuos papuola)[577].

Paskutiniaisiais metais tekstilės gamintojai, regis, jau beveik pasiruošę apie tai galvoti – kai kurie iš jų netgi išreiškia susirūpinimą tuo, kokius dažus ir chemikalus naudoja. Tačiau pasaulinės mados industrijos kontekste jų tiek mažai, kad tai beveik lygu nuliui. Tikrieji tvarumo procesai egzistuoja, bet jie labiau panašūs į retus brangakmenius didelėje atliekų krūvoje. Kaip pavyzdį galima paminėti nedidelę *Eileen Fisher* kompaniją, kurios gamyboje 13 % gaminių yra pažymėti specialiu *Bluesign* [578] sistemos sertifikatu. Tai drabužiai iš šilko, juose panaudoti dažai be kenksmingų chemikalų. Kompanijos skaičiavimu šie skaičiai išaugs ne daugiau nei 30 % iki 2020 m. O kokia situacija pasaulio vidutinės klasės segmente ar tarp didžiųjų mados žaidėjų? *Bluesign* šią situaciją pakomentavo paprastai, tačiau tai atskleidžia realų tvarių dažų technologijos poreikį: „šiuo metu tik *Eileen Fisher* prekės ženklas prašo *Bluesign* medžiagų“. Minima, kad ir *Patagonia*, *The North Face* bei *Rei* taip pat naudojasi *Bluesign* sistema, tačiau likusioji drabužių industrija pernelyg lėtai juda, kad sektų tuo[579].

Tačiau egzistuoja daugybė kompanijų, kurios eksperimentuoja ir kuria įvairias dažymo sistemas, kurių dėka mažinamas kenksmingas dažų poveikis aplinkai. *EcoFoot* kompanija sukūrė H2COLOR dažų technologiją, kuria siekiama sumažinti energijos sąnaudas iki 80 %, o vandens

[574] *Ibid.*
[575] *Ibid.*
[576] Selin Hanife Eryuruk, *op. cit.,* p. 24
[577] Jamie Choi, [ir kt.], *Dirty Loundry: Unravelling the Corporate Connections to Toxic Water Pollution in China*, Greenpeace International, Amsterdam, 2011, p. 6
[578] *Bluesign* – tai 2000 m. Šveicarijoje sukurtas griežtas kokybės standartas, reikalaujantis atsakingo požiūrio į gamtą, resursų vartojimą ir žmogaus sveikatą. Tikslas yra cheminių medžiagų tiekėjus, tekstilės gamintojus ir prekinius ženklus susieti kartu, skatinant kurti sveiką, atsakingą ir pelningą tekstilės pramonę. [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://www.bluesign.com/home/about-us/vision.html
[579] Eileen Fisher, *Bluesign Certified: Color Without Compromise*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], https://www.eileenfisher.com/certified-dyeing/bluesign-certified-color-without-compromise

poreikį iki 70 %. Dažuose naudojamos neigiamai įkrautos dalelės, dėl to dažikliai lengviau išplaunami. Planuojama, kad gamybos procesas bus 45 % trumpesnis nei tradicinis dažymo metodas[580]. Inovatyvios *ColorDry* (*Nike*) technologijos dėka audinius galima dažyti be vandens, vietoje jo naudojant CO_2. Remiantis *Nike* duomenimis, ši technologija išsaugoja 20 milijonų litrų vandens gamybos grandinėje[581]. Panašiu principu dirba *DeyCoo*, kuriantys dažymo sistemą be vandens su superkritiniu CO_2 skysčiu, kuris pakeičia vandenį; tačiau šiandien jis tinkamas tik poliesterio pluoštams, o dažymui skirtos mašinos itin brangios[582].

SpinDye siūlo švarų ir atsekamą dažymo metodą tekstilei, kuris pirmiausia pritaikytas poliesterio ir perdirbto poliesterio pluoštams. Jis sukuria 2,000 atspalvių, sumažina vandens vartojimą iki 85 %, chemikalų iki 70 %, energijos ir CO_2 emisijų iki 30 % lyginant su tradiciniu dažymo metodu[583]. O greitosios mados kompanija *H&M* sutiko atsisakyti toksiškų ir nebioskaidžių junginių apatinio trikotažo gaminiuose nuo 2013 m. [584]

Tuo tarpu *OrganoClick* ieško alternatyvų apdailos procesams, kurių technologija susideda iš kelių pluoštus modifikuojančių procesų. Naudojant natūraliai susiformuojančius katalizatorius ir netoksiškus tirpalus organiškose katalizacijos reakcijose, funkcinės grupės gali susijungti su pluoštais: taip suteikiant tam tikras savybes, pavyzdžiui, atsparumą vandeniui, mechanines ir antibakterines savybes[585].

Perdirbimas

Žmonija uoliai perdirba gamtą į atliekas.
Meison Kuli[586]

Taikant visas išrastas naujas tvarumo technologijas, su visomis deklaracijomis apie atliekų situaciją ir perdirbimo programas, kurios buvo reklamuotos ir aptartos milijonus kartų, su visais valstybiniais įstatymais ir visomis tvarumo reklamomis bei paskelbtomis programomis (nuo 9 deš.) – šiandien kiek mažiau nei 1 % nebenaudojamų drabužių yra perdirbami į naujus (į šį 1 % patenka drabužiai po vartojimo ir įvairios atraižos iš fabrikų). Gal ir dar mažiau, nes daugumoje interviu su

[580] EcoFoot, *Technology H2COLOR That Differentiates It From Other Technologies*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], http://www.ecofoot.pt/en/h2color
[581] Nike, *Top Things to Know About Sustainable Innovation at Nike*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], https://news.nike.com/news/sustainable-innovation
[582] DeyCoo, *DyeCoo: Waterless Dyeing*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], http://www.dyecoo.com/pdfs/colourist.pdf
[583] We Are Spin Dye, *Clean Colors – Our Mission*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], https://spindye.com/our-mission/
[584] Elizabeth Cline, *The Fashionista's Dilemma: Cheap clothes*, interaktyvus (žiūrėta 2018-05-25 https://edition.cnn.com/2012/09/11/living/high-cost-of-fashion/index.html)
[585] OrganoClick, *Modification of Fibers*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], http://organoclick.com/technology/modification-of-biofibers/
[586] Библиотека Мудрости, *Афоризмы об Экологии*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-20], https://wisdomlib.ru/story/2778

ekspertais bei straipsnių teigiama, kad drabužių perdirbimo lygis praktikoje gali būti dar mažesnis – 0.1 %[587]. Kasmet prarandama daugiau nei už 100 milijardų dolerių medžiagų (remiantis medvilnės verpalų kaina 2.8 $/kg ir 1.7 $/kg už poliesterio verpalus)[588]. Nepaisant augančio masinio sąmoningumo ir vyraujančios tvarumo tendencijos, viskas vyksta atvirkščiai – nuolat auga tekstilės atliekų tarša, perdirbimas netobulėja, taigi viskas tampa tik blogiau. Viena iš pagrindinių perdirbimo problemų, ekspertų teigimu, ta, jog tai nėra ekonomiškai pelninga (pavyzdžiui, geriausiai perdirbamas pluoštas, toks kaip poliesteris, yra 10 % brangesnis už žaliavinį)[589]. Tuo pat metu *Patagonia* teigia, kad, naudojant kompanijos *TEJIN* metodą, sunaudojama 76 % mažiau energijos ir išskiriama 42 % mažiau CO_2 dujų, lyginant su žaliavinio poliesterio gamyba[590]. Galbūt ekspertai teisūs, o gal *Patagonia* – nesvarbu, nes problema slypi visai kitur.

Dauguma perdirbamų pluoštų ir audinių iš skirtingų rūšių yra žymiai brangesni už žaliavinius pluoštus iš dalies dėl ekonominių priežasčių, riboto tiekėjų, kurie tiekia žaliavą perdirbimui, skaičiaus, nepakankamo perdirbimo industrijos bei technologijos brandumo darant su po vartojimo likusia tekstile. Problema ta, kad standartinis poreikis žaliaviniams pluoštams yra didesnis, o ir laiko atžvilgiu tai paprasčiau, nei ieškoti tam tikrų medžiagų perdirbimui[591]. Kita vertus, tuo pat metu daromi ir teigiami veiksmai. Mados ir sporto kompanijos, tokios kaip *Nike*, *H&M* ir kt., savo gamybos sistemoje vis dažniau naudoja perdirbamus sintetinius pluoštus (daugiausiai PET)[592]. Pavyzdžiui, kompanija *H&M*, perdirbimo šalininkai, teigia, „kad šiuo metu gali į naujų drabužių gamybą įmaišyti tik 20 % perdirbtos medvilnės ir tik dėl kokybės priežasčių“ [593]. Siekiant sukurti išties veikiančią uždarą sistemą mados vertybių grandinėje, turi būti patobulintos tiek technologijos, tiek perdirbimo ekonomika, idealiausia – su vientisa standartų sistema[594].

Tačiau kol kas perdirbimo metodas „iš pluošto į pluoštą“ vis dar nenaudojamas arba labai ribotai, tik bandymų etape, iš dalies dėl technologinių apribojimų ir žemos žaliavinių pluoštų kainos, kartu su aukšta perdirbimo kaina bei kliūtimis, prekiaujant tekstilės atliekomis[595].

---

[587] Alden Wicker, *Fast Fashion Is Creating an Environmental Crisis*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.newsweek.com/2016/09/09/old-clothes-fashion-waste-crisis-494824.html

[588] Ellen MacArthur Foundation, *One Garbage Truck of Textiles Wasted Every Second: Report Creates Vision for Change*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/one-garbage-truck-of-textiles-wasted-every-second-report-creates-vision-for-change

[589] K. K. Leonas, *op. cit.*

[590] GreenBlue, *Feature: Patagonia, Chemical Recycling, Making Fiber-to-Fiber Recycling a Reality for Polyester Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], http://greenblueorg.s3.amazonaws.com/smm/wp-content/uploads/2017/10/Patagonia.pdf

[591] David Watson, [ir kt.], *Stimulating Textile-to-Textile Recycling*, Rosendahls, Copenhagen, 2017, p. 34

[592] H&M Group, *H&M Sustainability Report 2017, op. cit*., p. 34; *Inditex Group, Annual Report 2017, op. cit*., p. 122; Nike, *FY16/17 Sustainable Business Report, Maximum Performance Minimum Impact*, p. 20; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://sustainability-nike.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2018/05/18175102/NIKE-FY1617-Sustainable-Business-Report_FINAL.pdf

[593] H&M, *New Denim Style at H&M Helps Close The Loop For More Sustainable Fashion*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], http://about.hm.com/en/media/news/Closetheloop.html

[594] John Kerr, John Landry, *op. cit.,* 2017, p. 44

[595] David Watson, [ir kt.], *A Call to Action for a Circular Fashion System*, Copenhagen, 2017, p. 4

Tiesa, pasaulyje yra kelios kompanijos, kurios sugebėjo pritaikyti pilnai uždarą gaminio gyvenimo ciklą praktikoje. *Re:newcell* sukūrė daug vilčių teikiantį metodą, kuriame perdirbimui naudojami medvilnės, viskozės ir kiti celiulioziniai pluoštai. Jie pirmiausia ištirpinami ir paverčiami nauja „tirpinta mediena“, kuri vėl gali būti suverpta į tekstilės pluoštą[596]. *Tencel,* lajocelio pluoštas yra išgaunamas iš medienos, tačiau priešingai nei viskozės gamybos sistemoje čia sukuriama žiedinė sistema naudojamiems tirpalams[597]. Kompanija *Nike* vykdo beatliekę perdirbimo programą *Nike Grind*, kurios metu seni avalynės ir drabužių gaminiai (iš viso 71 %) paverčiami naujomis medžiagomis ar paviršiais[598].

F–ABRIC – tai 100 % natūraliai suyranti tekstilė. Medžiagos yra gaminamos iš stiebinių pluoštų, tokių kaip kanapė ir linas, taip pat modalas – visų jų ištekliai nesukelia pavojaus dirvožemiui, nereikia papildomų vandens išteklių auginimui. Vėliau, kai drabužiai nebedėvimi, jie pūva komposto krūvoje ir naujas ciklas vėl prasideda[599]. Kompanija *ODLO* sukūrė apatinio trikotažo kolekciją iš 100 % perdirbtų ir 100 % perdirbamų pluoštų[600]. *Adidas* bendradarbiauja su „Parley vandenynams“ (angl. k. *Parley for the Oceans*). Pastaroji iš vandenynuose bei jų aplinkoje surinkto plastiko atliekų kuria pluoštus, o drabužių kompanija sportinius drabužius[601].

Mišriapluoščiai

Per paskutinius dešimtmečius drabužiuose naudojamų pluoštų sudėtis pakito ir tapo daug sudėtingesne. Pavyzdžiui, chemiškai perdirbti PET tekstilę yra sudėtingiau nei PET pakuotę. Painiava kyla dėl naudojamų medžiagų įvairovės – pluoštuose, siūluose, medžiagose ir užbaigtuose gaminiuose yra daug pašalinių produktų. Paprastai šalutiniai produktai susidaro tekstilės gamybos metu. Tai gali būti siūlų junginiai, kuriamas dvipusis audinys, dubliuotas kitos rūšies pluoštais, paviršiaus apdaila, suteikianti atsparumo vandeniui, purvui, dėmėms, taip pat įvairūs dažai, pigmentai, įvairios cheminės reakcijos, kurios veikia tekstilę, kai tik ji patenka į rinką. Visas šis kompleksas neįtikėtinai apsunkina mišriapluoščių perdirbimą, o gal net padaro jį neįmanomu. Išimtimi gali būti mechaninis perdirbimas. Be abejo, cheminis perdirbimas įmanomas, jeigu tekstilėje yra PET junginių, tačiau turime labai mažai informacijos apie ekonomines ir gamybines šio proceso dalis.

---

[596] Re:necell, *About Us*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://renewcell.com/about-us/
[597] Tencel, *Sustainability Tencel™ Fibers Help Maintain Environmental Balance by Being Integrated Into Nature´s Cycle*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://tencel.com/sustainability
[598] Nike, *op. cit*., p.29
[599] Daniel Freitag, *From – Fibers to F–ABRIC*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.freitag.ch/en/fabric
[600] Odlo, *Sustainability Report 2016/17*, p. 6; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.odlo.com/on/demandware.static/-/Library-Sites-odlo-content-global/default/dw9ad54fbd/OurWorld/Aboutus/Sustainability/OD-sustainability-report-16-17-web144dpi.pdf
[601] Adidas, *Annual Report 2017*, p. 9 – 15; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://report.adidas-group.com/media/pdf/EN/adidas_AR_2017_EN.pdf

Žemiau pateikiami pavyzdžiai, kaip skirtingose kompanijose mišriapluoščiai atskiriami perdirbimui.

H&M ir *HKRITA* paskelbė naudojančios kainos atžvilgiu efektyvų, be antrinės taršos gamtai perdirbimą, kurio metu cheminių procesų pagalba pilnai atskiriami bei perdirbami į naujus pluoštus medvilnės ir poliesterio junginiai. Hidroterminio proceso metu naudojama tik šiluma, vanduo ir bioskaidus žalias chemikalas (5 %), kuris atskiria medvilnės ir poliesterio junginius[602]. Liūdna, tačiau naujoji technologija neprieinama mados industrijai. Belieka tikėtis, kad ji netaps reklamine atlieka.

Re:Mix taip pat siūlo perdirbimo ir atskyrimo metodą tekstilės atliekoms iš mišrių pluoštų. Šis metodas siūlo atskirti nailoną (poliamidą) ir elastiną (poliuretaną) nuo kitos rūšies pluoštų taip, kad juos vėliau būtų galima pakartotinai naudoti[603].

TEJIN – tai eksperimentinė *Patagonia* kompanija, kuri siūlo perdirbimo „iš pluošto į pluoštą“ metodą. Bandymams buvo pasirinkti tam tikri jų junginiai, kurie leidžia depolimerizuoti poliesterį, atskiriant jį nuo kitų pluoštų[604]. Kompanija *Carbios* sukūrė bioperdirbimo programą, kurios metu specialių enzimų pagalba PET tekstilės pluoštai depolimerizuojami į monomerus – grynąją tereftalio rūgštį (PTA) ir etilenglikolį (EG)[605]. Remiantis vienos iš naujausių *Napcor/APR*[606] ataskaitų duomenimis, apie 30 % surenkamo PET yra prarandama kaip neperdirbamos atliekos dėl teršalų.

Loop Industries šią problemą sprendžia naudodami įvairius tirpiklius tam, kad ištirpintų PET frakciją į tirpalą taip, kad kiti plastikai liktų nepažeisti. Skysta frakcija iškart apdorojama ir tik tada išpilama į vietinę vandens nuotekų sistemą. 95 % naudojamo tirpalo grąžinama į perdirbimo procesus ir tik 5 % gautos masės išpilama atliekų pavidale. Kompanija taip pat išrado cheminį perdirbimo metodą hidrolizės pagrindu[607].

Standartai ir reguliavimas (*tvarusis judėjimas vs. žaliasis smegenų plovimas*)

Šiandien individualūs mados prekės ženklai naudoja savo sukurtus standartus, kurie neatliepia pagrindinių tvarumo tikslų. Jie išsirenka patogiausius ir tinkamiausius metodus tam, kad galėtų pademonstruoti savo pasiekimus ir paslėpti nemalonią tiesą, ignoruodami nepatogius

[602] H&M Group, H*&M Sustainability Report 2017, op. cit*., p. 35
[603] Mistra Future Fashion, *Re:Mix –Separation and Recycling of Textile Waste Fiber Blends*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], http://mistrafuturefashion.com/wp-content/uploads/2017/11/Remix.pdf
[604] GreenBlue, *Feature: Patagonia, Chemical Recycling, Making Fiber-to-Fiber Recycling a Reality for Polyester Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], http://greenblueorg.s3.amazonaws.com/smm/wp-content/uploads/2017/10/Patagonia.pdf
[605] GreenBlues, *Carbios: Chemical Recycling, Making Fiber-to-Fiber Recycling a Reality for Polyester Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], http://greenblue.org/work/chemical-recycling/
[606] NAPCOR, *Postconsumer PET Container Recycling Activity in 2015*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], http://www.petresin.org/pdf/NAPCOR_2015RateReportFINAL.pdf
[607] LoopIndustries.com, *This is How You Rethink Plastic*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], https://www.loopindustries.com/en/

klausimus ar paprasčiausiai neigdami akivaizdžius atvejus. Šiuo metu vis dar sudėtinga sužinoti, kaip veikia daugybė tarpininkų, kai kompanijos dirba kartu su tarptautinėmis pardavimo sąjungų federacijomis, taip pat su vietinėmis ne valstybinėmis organizacijomis ir apsaugos sistemomis, kurios turi prieigą bei išmano vietinių bendruomenių darbo specifiką[608]. Lyginant su maisto pramone, mados industrija akivaizdžiai stokoja standartų ir neturi galiojančių teisės aktų, panašių į išleidžiamus Jungtinių Amerikos Valstijų žemės ūkio departamento, kuris suteikia galimybę naudotis sertifikatų sistema ir aiškiai suprasti, kada gaminys yra organiškas, o kada ne[609]. To priežastis paprasta – žmones labiau domina, koks bus poveikis jų organizmui, o ne aplinkai, nes maistas tiesiogiai siejasi su jais – su jų kūnu. Ekologinio prekės ženklo *Reformation* bendrakūrėja Yael Aflalo teigia, kad „Nėra sertifikatų trečiosioms šalims, o tai svarbus klausimas. Dėl to susidarė kebli situacija. Nėra nieko, kas kurtų standartus, kuriais sektų mados verslas“[610].

Mados industrija, kaip jau buvo anksčiau aptarta, pasitelkia daugybę įvairių metodų gamybai ir plėtrai. Dėl to tampa sudėtinga, jeigu ne neįmanoma, audituoti daugialypius ryšius tarp tiekėjų visoje grandinėje, joje išties galiojančias taisykles, principus ir kokybę, sudarančius galutinio gaminio visumą. Šiandien susiformavo bazinių standartų poreikis, būtinas siekiant sukurti aiškesnį naujojo tvarumo paveikslą su veikiančiais tvarumo standartais ir teisės aktais, kurių dėka būtų galima pasiekti visapusiškai geresnę kokybę. Taip, tai veda link sudėtingesnio pokyčių kelio visoje sistemoje – nuo *eko* žaliavinių sėklų iki pilnai bioskaidžių pakuočių ir organinių drabužių jose. Tačiau šiandieninei mados industrijai desperatiškai reikia pasaulinės standartizacijos ir, be jokios abejonės, tai užduotis ekonomiškai išsivysčiusioms valstybėms. Nesvarbu, kad kiekviena šalis turi savo įstatymų sistemą, pragyvenimo lygį, atlyginimus ir t.t. Juk istoriškai nusistovėjo pagrindinės verslo taisyklės – „pasiūla ir poreikis“, koreliuojantys su „stygiumi“. Šiandien pasaulyje, kuriame dominuoja greitis, niekas nenori prarasti pelno. Juk gamintojai, valstybės ir žmonės pakankamai greitai galėjo pritaikyti naujas taisykles tvarumui, ypatingai atsižvelgiant į tai, kad tvarios plėtros kelias ateityje neišvengiamas.

Jeigu tik jie suprastų, kad tai ateitis.

Siūlomas mados standartizavimo modelis

Šiandieninės mados kompanijos – tai multinacionalinės kompanijos, kurios vienu metu dirba įvairiose pasaulio šalyse. Kitaip tariant, remiasi tarptautiniais įstatymais. Šiuo metu jos naudojasi savo galia tam, kad apgintų save, ir taiko „skurdo receptą“, kad gautų kuo geresnį pelną. Tačiau jeigu jos linksta link tvarumo, tai jų įtaka, ryšiai ir rinkos poreikiai galėtų stipriai

[608] Jane Moyo, *Do You Think Fast Fashion Can Ever Be Ethical?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.ethicaltrade.org/blog/do-you-think-fast-fashion-can-ever-be-ethical
[609] Miles McEvoy, *Understanding the USDA Organic Label*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.usda.gov/media/blog/2016/07/22/understanding-usda-organic-label
[610] Andrea Cheng, *The problem With Fashion Brands That Call Themselves “Sustainable”*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://fashionista.com/2017/04/sustainable-fashion-brands-problems

pakeisti rinkos vystymąsi trečiosiose pasaulio šalyse su žema ekonomika, paskatinti jas dirbti pagal tvarumo standartus.

„Tvarumo indeksas“ (pateikiamas kaip pavadinimo pavyzdys) turėtų egzistuoti ir būti įgyvendinamas kaip tvarumo standartų modelio esmė, išsamus sąrašas, kuriame detaliai būtų aprašomos gamybos ir pardavimo sferos su apibrėžimais bei pastebėjimais. Ši viešai internete prieinama sistema turėtų būti lengvai skaitoma ir visiškai skaidri, kiekvienam prieinama, visuotinė, su mados kompanijų sąrašais (kompanija įtraukiama į sąrašą, jeigu turi bent menkiausią pretenziją į tvarumą). Globalus tikslas – skatinti žmoniją suprasti, kad būti *eko* draugišku reiškia mūsų pasaulio išsaugojimą, ir, jeigu seksime šiais principais, galiausiai sukursime žiedinę, *eko* draugišką ekonomiką (panašią į gamtoje esančią uždaro ciklo sistemą).

Tiekimo grandinės skaidrumas yra labai svarbus aspektas kuriant pasitikėjimą ir tikėjimą, suteikiant galimybę vartotojams daryti daugiau tvarių pasirinkimų. Viskas susiję su žinojimu, kaip ir kur produktas buvo pagamintas, kokie yra prekybos srautai ir kaip jis buvo transportuotas. Turi būti viešai skelbiama informacija apie audinius ir jų gamybos subrangovus, taip pat detali informacija apie darbo sąlygas, resursų sąnaudas, gamybos sistemą, poveikį aplinkai, žmonių teises ir kt. Tam reikalinga nepriklausoma stebėjimo sistema, *blockchain* technologija, internetinė grįžtamojo ryšio technologija. Būtinas siekis įtvirtinti tiekimo grandinės atsekamumą, remiantis išanalizuota ir patvirtinta informacija, kurią pateikia gamintojas savo valdymo sistemose.

Pasiūlymai ateities standartų sistemai:

Emisijos gamyboje	
Vanduo	Gamyboje vanduo turėtų būti 100 % perdirbamas – nuo pat pradinių etapų. Tam turi būti pakeista gamybos sistema, siekiant sumažinti vandens naudojimą, pritaikomos filtravimo priemonės, vedama statistika (sąnaudos, filtravimas, kokybė ir pan.).
Energija	100 % atsinaujinanti energija, ypatingai tose šalyse, kur tai įmanoma (pvz., saulėtuose regionuose saulės baterijos ir pan.). Kitose šalyse energijos sąnaudos turi atitikti nustatytus tvarumo standartus energijos naudojimui, CO_2 reguliavimas, CO_2, susidarančio, išgaunant energiją iš iškastinio kuro, utilizavimas (pvz., CO_2 gali būti naudojamas saugiam naftos išgavimui[611]) ir CO_2 pakartotinis naudojimas. Eko transportavimo sistema (pvz., sutrumpinama tiekimo grandinė); naudojama atsinaujinanti energija baterijose, kurios bus galingesnės ir tinkamos naudoti elektromobiliuose ir kitose eko transporto priemonėse. Virtualių parduotuvių sistema galėtų pakeisti fizinių parduotuvių infrastruktūrą į virtualias paslaugas, kurios sumažintų energijos sąnaudas.

[611] Fatima Maria Ahmad, *CO2 Utilization: A Look Ahead*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-03], http://www.c2es.org/document/co2-utilization-a-look-ahead/

Chemikalai	Nulis chemikalų atliekų. Sudaromas cheminių medžiagų, kurios draudžiamos naudoti gamybos įrenginiuose, gaminant bet kokios rūšies tekstilę, sąrašas. Nustatomi priimtini koncentracijų limitai. Sudaromas autorizuotų chemikalų sąrašas.
Nulinės atliekos sąvartynuose	Nulinės arba labai minimalios gamybos atliekos. Įkuriami naudotos tekstilės centrai antriniam naudojimui. 100 % biologiškai skaidžios ir kompostuojamos medžiagos bei audinių mišiniai. 100 % perdirbamos. 100 % atsinaujinančios.
Socialinė politika **Darbuotojų darbo sąlygų reguliavimas**	Standartais ir taisyklėmis apibrėžiama, kokios darbo sąlygos turi būti gamyklose; internetinė ataskaitų sistema. Organizuojamos užsakomosios nepriklausomos komitetų grupės su galimybe stebėti nuotoliniu būdu. Uždraudžiamas vaikų darbas, priverstinis darbas ir priverstiniai viršvalandžiai; skiriamos baudos; sukuriamos programos, kurios skatintų pažeidžiamų grupių (žmonių su negalia) įdarbinimą, bendradarbiaujant su ne pelno siekiančiomis organizacijomis ir socialinėmis įmonėmis, siekiant padėti formuoti įvairialypę, integralią visuomenę.
Darbuotojų mokymai	Organizuojami mokymai pagal poreikį, kurie adaptuojami tam tikroms verslo sferoms. Sukuriama pasaulinė reitingų sistema su specialiais sertifikatais, kuri galėtų veikti kaip ACTFL[612] kalbos sertifikatas.
Atlyginimų valdymo sistema	Minimalaus atlyginimo nustatymo sistema; atlyginimai reguliuojami tarptautinėje sistemoje; sukuriamas sąžiningo atlyginimo tinklas (angl. k. *Fare Wage Network*), siekiant pagerinti atlyginimų valdymą, sukuriama daugiau reguliaraus darbo užmokesčio apibrėžimų ir sustiprinamas bendravimas bei dialogas tarp valdančiųjų ir darbuotojų atstovų.
Internetinė darbuotojų apklausų ir atsiliepimų sistema	Turi būti organizuojamos mėnesinės ir metinės apklausos, kurios viešai atskleistų tam tikrų asmenų / gamyklų / kompanijų ir t. t. realų augimą ar smukimą, diegiant tvarią plėtrą; sukuriama atsiliepimų sistema kasdienybėje, kuri galėtų vystyti sąžiningą statistiką kiekviename mados industrijos sektoriuje. Būtina spręsti problemas ir greitai į jas reaguoti, atrandant įvairias potencialias sprendimų galimybes.
Korupcija, pažeidimai, nusikalstamos veiklos tyrimai	Daugiasluoksnė užduotis, susijusi su žmogaus prigimtimi, tačiau visa tai galėtų ženkliai sumažėti, atsiradus ir pradėjus veikti skaidriai tiekimo grandinei. Paprastai korupcijos rizika atsiranda dėl ilgos tiekimo grandinės. Galėtų padėti: mokymų sistema, internetinė asmeninių ataskaitų sistema, vidiniai auditai, baudos sistemos viduje, valstybiniai įstatymai, visi sunkūs pažeidimai ir korupcija turėtų vesti link uždarymo, o verslo įmonės ar darbuotojai turėtų būti įtraukiami į atvirai prieinamą sąrašą.
Privatumas	Šiandieninis pasaulis ir jo sistema, kurioje viskas, ką mes darome, yra stebima ir fiksuojama, asmeninis privatumas jau beveik tapo praeitimi. Geriausias būdas visa tai priimti ir tapti išties sąžiningais. Minimalus privatumas, be abejo, reikalingas, toks kaip asmeninis gyvenimas, tačiau tai neliečia mados industrijos verslo.

[612] ACTFL (*The American Council on the Teaching of Foreign Languages*) – tarptautinis užsienio kalbos testas, nurodantis kalbos žinių lygį pagal nustatytą sertifikatą.

Siekiant pradėti kontroliuoti tvarumą gamyboje ir tiekimo grandinėje, turi būti suformuoti tam tikri standartai ir sertifikatai. Standartai – tai tam tikra specifikacija, kriterijai ir gairės, nurodančios, kaip kas nors turėtų būti gaminama ar kaip turėtų vykti procesas. Vienas iš svarbiausių standartizacijos tikslų, kad visi laikytųsi panašių principų, pavyzdžiui, panašių procedūrų ar gaminių specifikacijų. Sertifikavimas – tai procesas, kurio metu trečiosios šalys duoda raštišką garantiją, kad produktas, procesas ar paslaugos yra panašios į tam tikrus jau esančius standartus. Sertifikatai – tai tam tikra komunikacijos forma tiekimo grandinėje[613]. Jų tikslas – užtikrinti, kad būtų laikomasi nustatytų sąlygų, prisijungiant prie kitų organizacijų ir jų iniciatyvų, siekiant sulaukti paramos, pagalbos, mokantis ir bendradarbiaujant su kitais tiekimo grandinės dalyviais. Dauguma šių iniciatyvų ir schemų (veiklos sistemos) turėtų būti skatinamos kaip atsakas prastai vystomai praktikai mados industrijose.

Žaliavų paieškos ir gamyba. Standartų ir sertifikatų sistema turi galioti visoms medžiagoms (sintetinėms, pusiau sintetinėms ir organinėms), įskaitant jų ištakas (žemės ūkis, nafta ar kt.), gamybą, naudojimą ir utilizavimą. Kiekviena grupė turėtų būti suskirstyta į kategorijas ir minimaliai standartizuota – kaip turėtų būti utilizuojama, perdirbama ir kaip valdomos atliekos.

Tradiciniai organinių ir sintetinių drabužių gamybos metodai turėtų būti permąstyti ir įdiegiami nauji standartai, siekiant sukurti pilną organinį ir netoksišką gamybos ciklą, taip pat įtraukiant sertifikatus gamybos metodams ir žaliavų ištekliams bendrai. Reikalingas specialus standartas, apibrėžiantis mažą arba nulinį poveikį aplinkai pluošto, tekstilės ir pačių gaminių gamyboje.

Drabužiai. Etiketė – tai gaminio ID kortelė. Panašiai kaip ir asmens dokumentai, ji turėtų būti paprasta ir informatyvi, garantuoti, kad nurodoma informacija apie gaminio gamybos ir tiekimo grandinę yra teisinga. Ji turi būti lengvai skenuojama, o informacija pateikiama internete. Taip pat ji turėtų savo tvarumo indeksą duomenų bazėje. Kitas svarbus aspektas – gaminys turi būti saugus dėvėti. Pateikiama tam tikra garantija, kuri užtikrina, kad jis pasižymi savybėmis, kurios apsaugo nuo pavojingų faktorių (dažai, apdaila ir pan.), nekenkia vartotojo sveikatai. Dizainas – funkcionalus ir pritaikytas taisymui, perdirbimui. Šiam tikslui pasitelkiamos bioskaidžios medžiagos ir konstrukcija, nevaržanti galimybės taisyti ar keisti gaminio elementus.

Tradicinėje etiketėje nurodoma informacija, kaip reikėtų rūpintis gaminiu, tačiau šiomis dienomis etiketės tapo nepatogios, perpildytos ta pačia informacija įvairiomis kalbomis, tad nenuostabu, kad jos dažniausia nukerpamos, o gaminiu toliau rūpinamasi be išprusimo. Tad pasiūlymas ateičiai – sukurti išsamias ir nesudėtingas instrukcijas, kaip naudoti ir kaip utilizuoti

[613] fao.org, *The Concept of Standards, Certifications and Labelling*, [interaktyvus], [žiūrėta2018-09-04], http://www.fao.org/docrep/006/Y5136E/y5136e07.htm

drabužius. Atsižvelgiant į gaminį, jo medžiagas, pateikti pasiūlymus, kaip valyti, skalbti, taisyti, pakartotinai naudoti, perdirbti ir mainyti.

Perdirbimas. Perdirbimui turėtų būti skiriama daug dėmesio. Pirmiausia reikėtų suformuoti specialius taškus vartotojams, pavyzdžiui, parduotuvėse ir viešose erdvėse organizuoti nereikalingų gaminių surinkimo infrastruktūrą, įtraukti gamintojus, skatinti bendradarbiavimą su konkurentais, siekiant pastūmėti industrijas link naujų iniciatyvų, skatinti naujus verslo modelius (pvz., mados nuoma), mažinančius išmetamąją kultūrą, ir investuoti į naujas perdirbimo technologijas[614]. Dėvėti drabužiai grąžinami, pvz., pardavėjams, medžiagos perdirbamos į naujas prekes. Reikia vystyti metodus, kurių pagalba ateityje būtų galima pluoštus perdirbti 100 % su nedidele anglies dvideginio emisija, taip pat ir mišriapluoščius (kad ateityje būtų galima kurti naujus pluoštus ir siūlus iš įvairių pluoštų mišinių, naudojant cheminį hidroterminį metodą)[615]. Ateityje būtina organizuoti edukacines programas, kurių metu vartotojai susipažintų su esamomis perdirbimo galimybėmis, pvz., kur siųsti gaminius perdirbimui ir kokie gaminiai gali būti perdirbami, kokias būdais, kur juos būtų galima taisyti.

Aplinkosauga. Aplinkosaugos problemas galėtų padėti spręsti permąstyta tiekimo grandinės sekimo sistema, kuri sustiprintų skaidrumą ir atsakomybę. Taip pat būtų taikoma baudų sistema už sąmoningai ir tiesiogiai sukeliamą žalą aplinkai ar įvairius pažeidimus gamintojams ir tiekėjams.

Gamintojai turėtų laikytis esamų miškų saugojimo aktų ir negaminti pluoštų iš miškuose saugomų medžių; taip pat vandens valymo aktų – būtina naudoti filtrus, atsisakyti pavojingų dažų, toksinų; dirvožemis turi būti tausojamas ir saugomas nuo korozijos.

Minėtiems punktams ir jų įgyvendinimui stebėti ir vadyti turėtų būti sukurta speciali kompetentinga audito institucija, kuri vadovautųsi „Tvarumo indeksu“.

[614] John Kerr, John Landry, *op. cit*., p. 68
[615] H&M Group, *H&M Sustainability Report 2017, op. cit*., p. 44

D. ATEITIES MADOS INDUSTRIJOS KONCEPCIJA

Industrializacijos dėka susiformavo naujas pasaulis, paskatinęs ypatingą mokslo vystymąsi, dėl kurio žmonių gyvenimo trukmė pailgėjo dvigubai, taip pat suteikęs teises ir saugumą – visa tai lėmė eksponentinį populiacijos augimą. Dabar žmonės daugiausia gyvena taikiame pertekliaus pasaulyje, kuriame yra viskas, ko jiems reikia ir ko jie nori. Ir jie mano, kad tai niekada nesibaigs, tačiau tai tik didelė iliuzija. Šiuolaikinis perteklinio vartojimo pasaulis tebesiplečia. Ir ne taip seniai prasidėjęs modernus periodas, eksponentiškai ūgtelėjęs, lygiai taip pat eksponentiškai gali ir nusmukti, o nuolat auganti populiacija greitu metu po savęs paliks pasaulį, panašų į *Wall·e* pasaulį – pilną atliekų, ligų ir vietinių karų, kylančių dėl nykstančių išteklių. Vis dėlto jeigu žmonės pradės ieškoti būdų, kaip kurti biologiškai yrančias ir perdirbamas medžiagas, tuo pačiu sumažindami jų naudojimą, pasaulis galėtų pasikeisti, tačiau kol kas sunku tuo patikėti. Siekis išugdyti eilines ir neišprususias mases, o verslus priversti lavintis perteklinio vartojimo ir teršimo klausimais – tai pernelyg didelis ir beveik neįmanomas iššūkis artimiausiems 50 metų.

Mados industrijoje formuojasi gana pesimistiškas paveikslas, todėl siūlau ne kažką keisti egzistuojančioje gamybos sistemoje, o sukurti visiškai naują – nuo pat pradžių. Iš pirmo žvilgsnio toks pasiūlymas skamba nerealiai, gal kiek utopiškai, tačiau ši mintis tikriausiai neatrodys tokia beprotiška, pristačius ją detaliau. Siūlomos ateities mados industrijos koncepcijos pagrindas ir esmė – tai pluoštų, esančių medžiagose, savybės ir gaminių gamybos metodas. Šie elementai yra vienas su kitu susiję ir abu reikalingi, kuriant natūralią žiedinę sistemą. Vėliau bus aptarti teigiami ir neigiami jos aspektai, kurie drauge gali atsakyti į daugelį skaitant tyrimą kylančių klausimų. Pristatoma ateities mados sistema – tai prototipas, tad neturėtų būti suvokiama kaip neginčijama teorija ir praktika, taip pat projektiškai reikėtų žvelgti ir į pluoštų bei medžiagų, gaminių pavyzdžius. Tai dar vystoma ir tobulinama sistema, kuriai ieškoma optimalių parametrų, sąlygų. Šiandien intensyviai diegiamas tvaraus dizaino modelis, kurį kiek daugiau nei 30 m. bandome realizuoti praktikoje. Juk kiekviena sistema turi daug problemų, sunkumų, savų niuansų, tačiau tai nereiškia, kad turime jų atsisakyti ir nenaudoti, vadinti utopiškomis bei nereikalingomis.

D.1. Ateities poreikiai ir uždaviniai

Tradicinės mados rinka jau pristatyta ir aptarta antroje tyrimo dalyje (B skyrius), išsakyta ir mano kritika jai. Nepaisant to, ši sistema nusipelnė pagyrimų, skirtų tūkstančiams žmonių, kurie ją išrado ir kūrė šimtus metų. Industrijoje gausu įvairių išradimų ir nė vieno iš jų nebūtų be šių žmonių pagalbos. Ilgametė patirtis gaminant pluoštus ir tekstilę suformavo šiandieninę puikiai žinomą ir gerai sukalibruotą gamybos industriją. Tačiau šiuo metu, susidūrus su ekologinėmis problemomis, mažai kas nori investuoti ir kurti kažką naujo. Juk didelės investicijos ne visada atsiperka, nė viena iš milžiniškų kompanijų nenori prarasti pinigų, todėl niekas neskuba būti pionieriumi, pradedančiu viską nuo tuščio lapo, nors vien naujo pluošto įvedimas ar papildomos gamybinės linijos organizavimas galėtų tapti nauju žingsniu į priekį.

Korporacijos, taip pat ir mados kompanijos – tarsi nekontroliuojami prekiniai traukiniai, kurių vagonai užpildyti pirkėjais, – ir jų negalima sustabdyti. Pažvelkime į transporto industriją, ypatingai į susidariusią situaciją automobilių sektoriuje, kur ypač jaučiama didelė iškastinio kuro industrijos lobizmo[616] galia, o paprasti žmonės nuolat gyvena užterštoo oro pasaulyje, tapę kelių korporacijų, kurios kontroliuoja šią verslo sritį, įkaitais. Joms nerūpi klimato kaita, tarša ar nykstantys resursai, o ir apskritai žmonių gyvenimas. Elonas Muskas, *Tesla* įkūrėjas ir valdytojas, kuriantis elektromobilius, viename savo pasisakymų teigia: „Mes turime kreiptis į žmones ir juos tam tikra prasme mokyti sukilti prieš susidariusią situaciją bei kovoti su iškastinio kuro industrijų skleidžiama propaganda, kuri yra negailestinga ir neliečiama“[617]. Panašiai ir mados industrijoje – kuo daugiau pirkėjai žinos, ką dėvi ir kaip tai atsiliepia jiems ir jų aplinkai, tuo labiau pamažu ims keistis esama situacija.

Grįžtant prie teigiamų mados industrijos aspektų, greta jos ilgai tiesto ir vystyto gamybos kelio verta paminėti tokius aspektus kaip:

- masinė gamyba ir stipri konkurencija, kuri radikaliai sumažino kainą;
- vartotojai madingus drabužius tradiciškai naudoja, atliepdami pačius svarbiausius drabužių uždavinius, tokius kaip utilitariniai, higieniniai, informaciniai, estetiniai ir kt.;
- technologinės inovacijos, kurios potencialiai mažiau rizikingos ir žymiai patrauklesnės išradėjams, siekiantiems mados rinkos augimo, toliau taikant tradicinę gamybą;

[616] Lobizmas – (angl. k. *Lobby* – kuluarai) – valstybės valdžios organų, parlamento narių spaudimas ekonominėmis ir politinėmis priemonėmis, daromas tam tikrų politinių ir visuomeninių grupuočių, siekiančių naudos sau; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-05], https://www.lietuviuzodynas.lt/terminai/Lobizmas

[617] Fred Lambert, *Elon Musk: ‘People Have to Revolt Against The Propaganda of The Fossil Fuel Industry Which is Unrelenting and Enormous’*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-05], https://electrek.co/2016/05/04/elon-musk-fossil-fuel-propaganda/

— greita tekstilės ir drabužių gamybos sistema drauge su jau esančiais standartais ir tiekimo grandinėmis, kurios susiformavo per šimtus praktikos metų.

Kalbant apie tradicinės mados industrijos minusus, pirmiausia norisi paminėti žmogaus godumą, kuris veikiausiai nėra svarbiausia, tačiau reali ir rimta kliūtis jos atsinaujinimui. Žemos kainos galėtų būti viena iš teigiamų savybių, tačiau tuo pat metu tai yra ir vienas iš neigiamų aspektų – tiesioginė priežastis, sukelianti masinį perteklinį vartojimą. Siaubinga aplinkos tarša, toksiškumas ir išteklių naikinimas – tai įprastos žmogaus, mąstančio tik apie pelną, veiklos pasekmės. Dauguma medvilnės auginimo plantacijų yra įkurtos menkai išsivysčiusiose šalyse, kur dominuoja blogos gyvenimo sąlygos, egzistuoja pigi darbo jėga – visa tai sunku sudėti į patrauklų industrijos paveikslą, ypatingai žvelgiant į nuotraukas, kuriose užfiksuota realybė, kaip žmonės gyvena ir dirba, o ne tie vaizdai, kuriuos greitosios mados kompanijos pateikia savo ataskaitose – užfiksuoti profesionalių ir brangiai apmokamų fotografų. Intensyvi konkurencija greitosios mados industrijoje suformavo žemas kainas, bet sukėlė kokybės nuosmukį su iš anksto užprogramuotu greitu gaminio senėjimu. Tradiciškai mąstančios kompanijos žymiai greičiau vysto reklamines kampanijas nei daro realius pokyčius, remdamosi tvarumo programa. Kokybės problema taip pat apima ir vientisos dydžių sistemos klausimą: deja, jau dešimtmečius čia niekas nesikeičia, netgi technologinis progresas negali pagelbėti, ypač dominuojančių gamintojų šalyse (Indija, Pakistanas, Marokas ir kt.), kur technologijos vis dar reprezentuoja XX a. automatizacijos lygį.

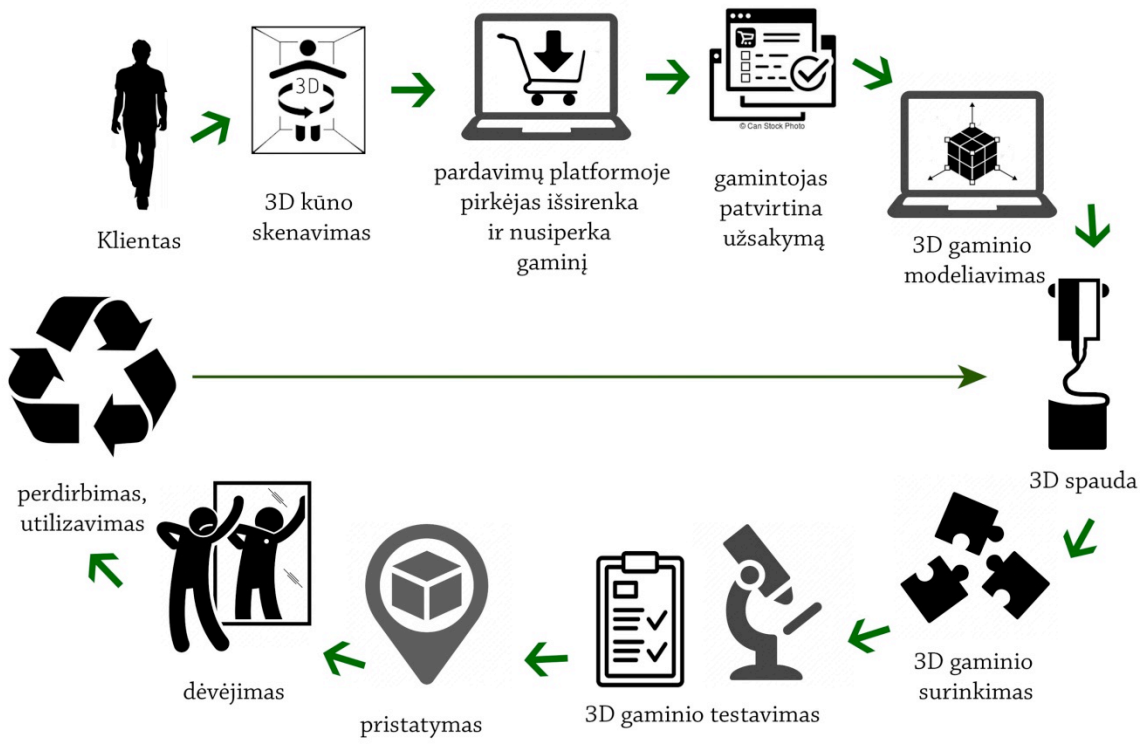
Mados poreikiai pasikeitė, tačiau šios industrijos gamintojai verčiau atsidurs aklavietėje nei pripažins, kad gamina daugiau žalos nei naudos – ypač ryškėjant aplinkosauginiams iššūkiams. Taigi madai tikrai reikia pokyčių ir naujo dizaino, kuris spręstų gaminio pabaigos ir perdirbimo klausimus. Mados industrijai apskritai būtinas 100 % ciklišKumas, tarpusavyje suderinant visas gaminio gamybos ir vartojimo stadijas. Ji turi apsaugoti gamtą nuo žalos ir atsiriboti nuo perteklinio vartojimo, reikia pluoštų su naujomis savybėmis, gaminių su nauju požiūriu į gamybą, kurioje būtų taikomos naujos, sumanios technologijos, pavyzdžiui, skaitmeniniai elementai.

Pluoštai – šiuolaikinės mados pagrindas, o būsimoje mados industrijoje tai visa ko esmė. Kokios būtų pagrindinės ateities pluoštų ir gaminių bei jų gamybos savybės?

Pluošto /siūlo savybės	***Audinio savybės***	***Technologiniai sprendimai/pritaikymai***	***Perdirbimas***
·· Atsparūs šilumai arba geba ją sulaikyti (saugojimas) *·· Laidūs elektrai* *·· Sugeriantys drėgmę, vandenį* *·· Tamprūs* *·· Stiprūs ir ilgalaikiai* *·· Biologiškai skaidūs* *·· Perdirbami* *·· Atsparūs vandeniui* *·· Atsparūs purvui ir dulkėms* *·· Optiniai* *·· Nesudėtingai formuojami* *·· Lengvai dažomi, o prireikus spalva lengvai pašalinama ar pakeičiama.* *·· Švelnūs liesti* *·· Kintančios savybės tarsi puslaidininkiai* *·· Prigimtimi panašūs į natūralius pluoštus*	*·· Spausdinamas* *·· Itin plonas (iki nanometrų)* *·· 3D struktūra* *·· Daugiasluoksnis* *·· Kompozitinis (tarpusavyje jungiami skirtingi biopluoštai)* *·· Kompozitinis – 3D spauda ir tradicinė tekstilė* *·· Spalvingas* *·· Sudėtinga vidinė struktūra* *·· Organiškai augantys* *·· Sutvirtinami 3D spausdinamais pluoštais / medžiagomis* ***Gaminio savybės:*** *·· Keičiamos dalys: spalva, funkcionalios dalys, susidėvėjusios dalys, dizainas, dydis, skirtos vos vienam dėvėjimui.* *.. Perdirbamas*	*·· sporto ir pramogų* *·· skaitmeninis* *·· sumani tekstilė, išmanūs drabužiai* *·· medicininės priežiūros* *·· darbo* *·· sezoninis*	*·· visaapimantis* *·· išardymas* *·· rūšiavimas pagal plastikų rūšis* *·· neperdirbami* *·· kompostavimas*

D.2. Ateities mada

Pateikiama ateities mados sistema yra darbo autorės vizija / koncepcija. Ji jokiu būdu nesiekia būti absoliučia tiesa ar kryptimi, kuria būtina sekti. Vizualiai pateikiama glausta šios vizijos sistema.

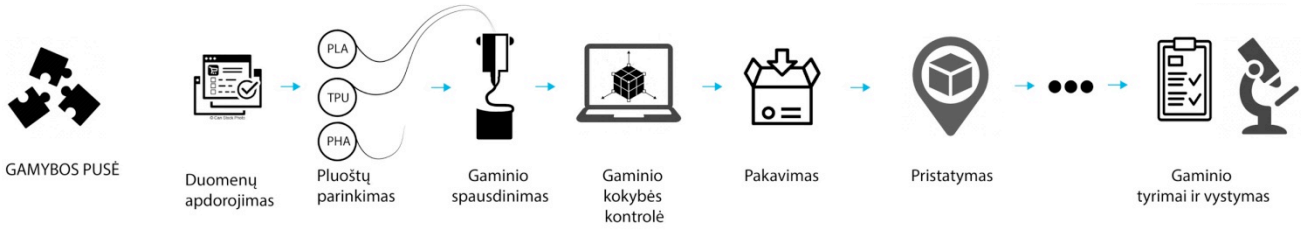


23. pav. Ateities mados sistemos prototipas. Iliustracija autorės.

Toliau iliustracijose atskirai pateikiami būsimos mados prototipo kliento ir gamybos veiksmai.



24 pav. Kliento veiksmai ateities mados sistemoje. Iliustracija autorės.



25 pav. Gamintojo veiksmai ateities mados sistemoje. Iliustracija autorės.

Kliento pusė

Galima daryti prielaidą, kad klientui gaminio užsisakymas ateityje gali būti vienas iš paprasčiausių būdų įsigyti drabužį, tačiau kad paaiškintume visą grandinę, reikia pateikti daugiau informacijos.

Pagrindiniai klientų poreikiai – tai pirmas ir svarbiausiais aspektas drabužių dizaine, o šiandieninė mados industrija tuo manipuliuoja, išties paprastai ir sumaniai skatindama žmones pirkti vis daugiau ir daugiau, dažniausiai tai, ko jiems net nereikia, ir tik dėl to, kad tai prieinama ir pigu. Naujoje sistemoje siūlomas konkretus požiūris į „norus“. Jeigu pasižvalgytumėme po prekių rinką, turbūt pastebėtumėme, kad, pavyzdžiui, elektronikos prietaisų rinka, vartojamų gaminių kiekybės požiūriu, kol kas, dirba visai kitokiu principu. Žmonės paprastai neturi ir nenaudoja 20–30 išmaniųjų telefonų, planšečių ar kompiuterių (nekalbama apie išimtis). Tam yra kelios priežastys. Pirmoji – šie prietaisai nėra pigūs, net pakankamai bangūs. Antroji – naudojimo įpročiai. Kai turime prietaisą, kuris išpildo pagrindinius mūsų poreikius, net psichologiškai nekyla poreikis įsigyti kitos to paties gaminio versijos, nes šis geriausiai atitinka jūsų poreikius. Kaip tai galėtų būti suprasta, taikant mados terminologiją? Pirmiausia reikia siekti sumažinti vartojamųjų gaminių apimtis. Kaip tai padaryti išaiškės tyrimo eigoje.

Pasirinkimas

Pasirinkimas – labai subjektyvus dalykas. Tai daugiausia psichologijos veikiamas laukas, tačiau šis aspektas čia nebus giliau nagrinėjamas. Aptarsime kelias svarbias pasirinkimo priežastis ir motyvus. Pirma – unikalumas. Kiekvienas nori būti unikalus ir tai puikiai veikia mados industrijoje, kur galime rasti šimtus to paties stiliaus drabužių versijų ir milijonus jų variacijų. Tačiau grįžkime prie minėtos elektronikos industrijos. Ką čia matome? Pavyzdžiui, kompanija *Apple* per metus sukuria tik vieną naują gaminį. Ne 100 ar 10 ir net ne 2. Kodėl? Viena aišku – ši strategija verslo kontekste veikia. Žmonės perka tą patį telefono modelį ir juo didžiuojasi, rodo

draugams, nepažįstamiems – visur, kur tik gali. Perka, nepaisydami fakto, kad tokį patį modelį ir prietaisą turi milijonai kitų žmonių. Kodėl milijonai moterų negali pakęsti minties apie kitas, dėvinčias tuos pačius drabužius, tačiau ramiai naudojasi to paties dizaino telefonu? Paradoksas, nors atsakymas į šį klausimą gana paprastas. Jis išaiškės vėliau.

Antra – tai gaminio medžiaga, kuri yra svarbi jo pasirinkimo dalis. Žinoma, ateities mada nebus apribota pluoštų pasirinkimu – jų bus įvairių, taip pat ir jų kompozitų. Kaip suprasti, ko mums tiksliai reikia, nepraleidžiant savaičių internete, bandant surasti visą įmanomą informaciją iš įvairių kompanijų apie gaminius? Ateityje turėtų būti sukurta **universali (pasaulinė) duomenų bazė**, platforma, skatinant gamintojus apjungti savo jėgas taip, kad kiekvienas galėtų laimėti. Šiandien globaliame pasaulyje sunku būti vienam, tad didelės (neretai kritikos sulaukiančios) pardavimų platformos, tampa viena iš galimybių su minimaliomis investicijomis reklamuoti ir pardavinėti savo gaminius.

Pluoštai

Pluoštai ateities gaminiuose vaidins ypatingai svarbų vaidmenį. Greičiausia, jie lems drabužių struktūrą dėl savo unikalių savybių, kurių tradicinė tekstilė niekada neturės. Pluošto struktūra jau šiandien yra itin svarbi, tekstilę sudaro įvairiasluoksnės jų rūšys – mišriapluoščiai siūlai, kurie anksčiau nebuvo naudoti (iki sintetinių pluoštų eros). Mišrių pluoštų procentas medžiagoje suteikia jai unikalias savybes, tačiau, kaip jau buvo minėta anksčiau, šiuos gaminius sunkiau perdirbti, biologiškai suskaidyti. Naujieji pluoštai būtinai turi pasižymėti **biologiniu skaidumu** ir **perdirbamumu**, tai turėtų būti pagrindinės (bazinės) savybės, kurios padėtų spręsti daugybę ateities problemų, išvengiant keblių situacijų su neišprususia visuomene, kuriai prireiks žymiai daugiau laiko suvokti, kaip rūpintis mūsų planeta. Greta vertingų naujųjų pluoštų savybių, nauja adityvinė technologija suteikia galimybę formuoti trimates struktūras.

Tvarumo klasės. Esminis skirtumas ateities madoje bus jos tvarumas. Kaip jau buvo aptarta trečiojoje tyrimo dalyje, didelės šiuolaikinės greitosios mados kompanijos nėra suinteresuotos spręsti realias tvarumo problemas. Naujoje mados sistemoje siūloma įvesti tvarumo klases. Tai turi apimti visą industriją, todėl, siekiant realiai įgyvendinti uždavinius, reikia juos suskaidyti į mažesnes užduotis. Kiekvienas tvarumo uždavinys atitinka tam tikrą lygį ir dėl to priskiriamas skirtingiems etapams. Tai galėtų skatinti kompanijas judėti žingsnis po žingsnio link aukštesnio lygio. Be baudų, bet su baudomis už melavimą. Duomenų bazėse taip pat egzistuotų balų sistema, kurią kiekvienas klientas, gamintojas, darbuotojas galės patikrinti. Valstybės įstatymai ir visuomenės švietimas padėtų sukurti skaidrią ir legalią sistemą.

Pagalbininkai užsakymui

Užsisakant gaminį elektroniniu būdu net ir šiandien kyla daug kliūčių, įvyksta nesusipratimų. Tačiau ateityje turėtų būti kuriamos specialios **duomenų bazės e. parduotuvėms ir pluoštams**, kur jos galėtų talpinti visą informaciją apie savo patirtį, gaminius ir pluoštus. Kiekviena kompanija galėtų būti pristatoma specialiose svetainėse, kur vartotojas išsirinktų jam tinkamiausią medžiagą, dizainą, gamybos laiką ir pristatymo vietą. Paieškų sistemoje būtų naudojami specialūs raktažodžiai ir pagalbininkai. Tam, kad klientas galėtų išsirinkti patį geriausią pluoštą ar jų kombinacijas, specialiai būtų kuriama **elektroninė pluoštų enciklopedija** su paprasta paieškos sistema, kurioje suprantamai ir išsamiai būtų pristatomos jų savybės, nauji pluoštai; detaliai ir informatyviai pateikiama informacija, kaip jie kinta dėvėjimo ir senėjimo metu. Taip pat kita svarbi informacija bei įspėjimai apie galimas pavojingas medžiagas ir atsargumo priemones teisingam gaminio vartojimui. Atsižvelgiant į tai, kad gaminiai kuriami tam tikram dėvėjimo terminui, juose turėtų būti įmontuoti **specialūs elementai**, pranešantys apie artėjantį laiką keisti drabužį ar jo dalis.

Remiantis šiandienine patirtimi ir siekiant išvengti gausios šalutinės reklamos, turėtų būti organizuojama „**personalizuota“ reklama**. Tam, pasitelkiant išmanias sistemas (dirbtinį intelektą), būtų gaunami tikslingi pasiūlymai tiek ieškant, tiek renkantis gaminį. Net konservatyviausi ir smalsiausi pirkėjai miestuose, didesniuose visuomenės lankomuose centruose galės rasti specialias „parduotuves“, tiksliau, **specialias ekspozicijų sales**, kuriose bus pristatomi naujausi gaminiai, pluoštai – čia juos galės išbandyti ir pirkti. Taip pat turės galimybę nesudėtingų programų pagalba sukurti savo arba koreguoti esamą modelį, čia pat jį pamatuoti (virtualiai) ir užsisakyti.

Ateities mada – tai **asmeninis dizainas**. Pirkėjui nebereikės tikėtis fortūnos palaikymo, renkantis dydį, kadangi naujos technologijos dėka pasirinktas gaminys bus pritaikomas konkrečiai figūrai – klientas savo išmatavimus pateiks 3D skenuota informacija. Prieš įsigydamas gaminį, jį galės pamatyti ant savo skenuoto prototipo.

Virtuali 3D matavimų sistema

Tradiciškai drabužių pasirinkimas ir jų matavimasis yra glaudžiai susijęs su kūno apimtimis ir mums artimu dizaino stiliumi. Praktiškai visais atvejais būtinas pirkėjo dalyvavimas. Nepaisant to, būna tam tikrų nesusipratimų, kai mados kompanijos kuria savo dydžių standartus, o klientai, rinkdamiesi gaminius, nuolat suklaidinami. Gilinantis į šį klausimą labiau, paaiškėja, kad kompanijos, gamindamos naujus modelius naujiems sezonams, pačios nukrypsta nuo savųjų dydžių. Paprastai, sudarant dydžių lenteles, reikia daugybės matų, tokių kaip krūtinės, liemens,

klubų, rankų, kaklo, kojų ir kt. apimčių. Rankovių, kelnių, gaminių ilgiai priklauso nuo ūgio, tačiau mažai kompanijų kuria specialias žemiems ar itin aukštiems pirkėjams skirtas linijas. Tai sukelia papildomų kliūčių apsisprendžiant, taigi pirkėjai priversti kelis kartus matuotis ir tikrinti prieš įsigydami, tuo pat metu nepasitikėti etiketėse pažymėtais dydžiais, o veikiau vadovautis jais kaip nuorodomis.

Dėl to mums reikia naujų metodų šios situacijos reguliavimui. Šiandien inovacijos jau čia pat, kai kurios kompanijos, žvelgiančios į priekį, jau testuoja naujas sistemas. Jos kuria virtualias matavimosi kabinas – klientai gauna visą vizualią informaciją apie gaminį: kaip jis atrodo ant figūros, o kaip judesyje, aktyviuose taškuose (pečiai, klubai, liemuo ir pan.), pateikiama spalvų paletė ir detalus trimatis gaminio vaizdas. Drabužis tarsi pats save pristato užsakovui iš vidaus. Naudodamasis internetine programa, klientas gali įvesti kūno matmenis ar įkelti savo 3D skenuotus kūno duomenis. Po to, naudodamasis specialia drabužių baze, gali matyti pasirinktus ir jam patikusius gaminius virtualiai, juos saugiai ir individualiai matuotis, analizuoti detales, neskubėti, ramiai įvertinti, kaip pasirinktas drabužis atrodo ir tinka.

3D skenavimo įranga ir programos

3D prietaisai suteikia maksimaliai detalią informaciją apie kliento kūno išmatavimus, o ši informacija gali būti gaunama paprasčiausiai naudojantis 3D skeneriais. Pagrindinis skenavimo tikslas – gauti kuo detalesnį kūno koordinačių žemėlapį, išreikštą skaičiais. Siekiant geriausio rezultato, patartina skenuoti visą kūną, taip gaunama visa informacija, įskaitant visus reikalingus aspektus. Detalumas priklauso nuo skenerio kokybės ir jo sensorių jautrumo. 3D prietaisų pavyzdžius galime matyti 26 paveiksle. Programų vystymas ir atnaujinimas, taip pat ir kompiuterio išoriniai valdymo įrenginiai (angl. k. *Drivers*), padės tobulinti tikslumą, greitį ir bendrą kokybę. Klientai galės matyti skirtingomis spalvomis atskirtas kūno dalis, stebėti kaip kinta jų kūno forma laike, gauti individualias rekomendacijas renkantis medžiagas ir gaminio dizainą.



a *b* *c* *d* *e*

26 pav. 3D skeneriai: a – rankinis, b – pritvirtinamas prie išmaniojo įrenginio (telefono, planšetės), c, e – namų 3D skeneriai, d – stacionarūs.

Elektroninė duomenų bazė (pasaulinė asmeninė paskyra su prieiga prie e. parduotuvių sistemos)

Pradedant naują mados sistemą, reikėtų sukurti **visuotinę skaitmeninę duomenų bazę**. Be abejo, ji bus kuriamos pamažu, atsižvelgiant į pasaulio regionus, vyraujančias duomenų apsaugos nuostatas. Pasaulinė bazė būtų skaidoma į mažesnes lokalias bazes, kurios būtų kuruojamos didesnių, o šios dar didesnių ir t. t. Joje galėtų būti saugomi asmeniniai duomenys (3D skenuota informacija), kaupiama asmeninių išlaidų istorija, pasaulinės rinkos reitingai ir atsiliepimai. Šiandieninės didelės pardavimų platformos jau dirba panašiu principu, apdoroja klientų registracijos duomenis, užsakymus, atsiliepimus – taigi neturėtų kilti problemų, kuriant panašaus pobūdžio sistemą bei tinkamai adaptuojant jos darbą.

3D skenavimo kabinos mieste

Klientams, nepageidaujantiems įsigyti asmeninių skenerių, būtų siūloma alternatyva. Specialiose erdvėse didžiuosiuose prekybos centruose arba, kalbant ateities terminologija, laisvalaikio praleidimo erdvėse bus specialios **3D skenavimo kabinos**. Jose kiekvienas profesionalia įranga galės skenuoti arba palyginti savo turimus duomenis. Šiose kabinose taip pat bus galima rasti informaciją apie būsimų drabužių prototipus ir jų elementus, taip pat virtualiai išbandyti naujus madingus gaminius, pasitikrinti ar pastarieji atitinka lūkesčius, dizainą, formą, stilių ir t. t.

Klaidų korekcija

Šiuolaikinėje greitosios mados drabužių gamyboje, kaip jau buvo anksčiau minėta, paprastai mažai dėmesio skiriama drabužių kokybei. Tad ateities mada turėtų eiti kita kryptimi. Jai reikalingas naujas metodas, kaip tikrinti ir taisyti klaidas. Kadangi naujoji sistema būtų suasmeninta, pasirenkant dizainą ir gamybos metodą, būtų teisinga įtraukti kiekvieną klientą į gaminio kūrimo procesą. Vienas svarbiausių ir pilnai realizuojamų uždavinių žmogui – palikti atsiliepimą apie įvairius gaminio dėvėjimo aspektus. Tai galėtų būti daroma parduotuvės, kurioje jis įsigijo gaminį, paskyroje, pažymint medžiagų tarpusavio suderinamumą, kaip jos dėvisi, kokios teigiamos ir neigiamos pusės, kokiose konstrukcijose pasiteisina ir pan. Gamybos pusė taip pat kauptų klaidų statistiką, tam būtų įkuriamas atskiras „klaidų“ skyrius, kuris dirbtų tiek su gamybos, tiek su klientų sektoriais.

Kas turėtų būti analizuojama:

— gamybos klaidos – kokios ir dėl kokių priežasčių kyla problemos;

- klientų atsiliepimai apie klaidas – kuo ir dėl ko dažniausiai skundžiasi klientai, kas jiems tinka, kokie pageidavimai, pasiūlymai ir kt.;
- gaminio analizė ir modelių testavimas;
- programų tobulinimai, atnaujinimai ir klaidos;
- statistika apie rankiniu būdu atliekamas korekcijas;
- valstybiniai standartai, sertifikatai, įstatymai.

Remiantis šiandienine patirtimi ir panašių sistemų integravimu, galima teigti, kad tokia sistema galėtų būti nesudėtingai adaptuojama.

Elektroniniai užsakymai

Remiantis šiandieninėmis apsipirkimo tendencijomis, kurios aptariamos antrame skyriuje, galima teigti, kad ateities rinka gali tapti 99 % elektronine. Kaip tai atrodys ateities mados kontekste?

24 / 7 elektroninis apsipirkimas. Internetinė prekyba niekada nemiega ir ji yra labai patogi: apsipirkimo laikas neribojamas. Tai greitas ir patogus drabužių pasirinkimas, pirkimas, pristatymas ir kt. Taigi ateityje prekyba, be abejonės, bus vystoma tokiu būdu, pasitelkiant visas teigiamas šiuolaikinės elektroninės prekybos puses, tik joje bus daugiau personalizuotos informacijos, stiliaus ir bendrųjų dalykų, tokių kaip:

- **Asmeninė apsauga.** Pagrindinis elektroninių pardavimų uždavinys – sukurti apsauga ir pasitikėjimu paremtą apsipirkimo sistemą. Klientas turi būti saugomas visais aspektais.
- **Laiką taupantys užsakymai.** Remiantis nuolat spartėjančiu gyvenimo tempu, galima daryti

prielaidą, kad ateityje viskas vyks dar greičiau. Apsipirkimas internetu bus žymiai paprastesnis, labiau suprantamas ir išmanesnis. Internetinės programos gebės pateikti pasiūlymus, kurie geriausiai atitiktų kliento pageidavimus, ir kurs internetinius puslapius čia pat.

- **Medžiagos ir pluoštai.** Pasaulinė pluoštų duomenų bazė – tai pagrindinis įrankis, kurio dėka

galima paspartinti tvarių medžiagų pasirinkimą. Šiuolaikinės internetinės pardavimo platformos jau dabar yra globalios, sudarytos iš daugybės įvairių kompanijų ir gaminių. Tikėtina, kad ateityje jos sparčiai plėsis. Tad „lengvai randamas – paprastai perkamas“ bus įprasta strategija kiekvienai verslo kompanijai. Jos galės atsidėti gaminio kūrimui, nesijaudindamos dėl savireklamos, daugiau investuoti į tyrimus ir gaminio vystymą – kadangi nebereikės papildomų investicijų, laiko ir finansų skirti atskiro tinklapio viešinimui.

Gamybos etapas

Ateities drabužių gamybos metodas susidurs su daugybe sunkumų, apribojimų, atnaujinimų – teks kovoti, skiriant tam daug laiko ir investicijų. Toliau pristatomos asmeninės autorės idėjos-vizija, kaip galėtų veikti ateities gamybos grandinė.

Kuriamoje sistemoje drabužiai bus gaminami pasitelkiant adityvinę spaudos technologiją, kuri praktiškai nepalieka ir nesukuria atliekų. Ji yra panaši į 3D spaudos mechanizmą, tačiau spausdinami pluoštai yra ypatingai plono diametro ar spausdinamo sluoksnio, ypač tose vietose, kur tai yra reikalinga (iki 1 mikrometro[618]). Gamybai ir gamybos procesams naudojami tik atsinaujinantys šaltiniai. Pluoštai turi būti tik perdirbami ir / arba biologiškai skaidūs (kompostuojami). Energija išgaunama iš atsinaujinančių šaltinių, nulis toksiškų atliekų (iš šildymo procesų ir iš kenksmingų chemikalų, kurie yra naudojami bet kuriame gamybos etape).

Gamyba

Klientui užsisakius gaminį, visa informacija siunčiama gamintojui. Ją gauna gamybos centrai – tai žinios apie vartotoją (antropometrinė informacija, duomenys apie mėgstamus dizaino, gyvenimo stilius ir kt.). Dėl unikalių kiekvieno žmogaus parametrų sistemoje, kurioje naudojama trimatės spaudos technologija, negali susiformuoti masinės gamybos standartai. Tokia situacija, be abejo, turi teigiamų ir neigiamų aspektų. Teigiami jau buvo aptarti anksčiau, o neigiami apima lėtesnę gamybą ir didesnę kainą, daugiau laiko, skiriamo testavimui, ribotas galimybes masiškai parduoti pirkėjams, kurie pirkdami vadovaujasi impulsyviais sprendimais, ir veikiausia pačią didelę klientų duomenų bazę bei jos saugumo užtikrinimą. Tačiau šios neigiamybės gali tapti puikiu postūmiu jas paversti priešingomis savybėmis.

Gamyba apimtų šiuos etapus:

- gyvasis dizainas (angl. k. *Live design*);
- dizaino programos, ieškančios klaidų;
- gaminio išskleidimo technologija;
- pluoštų ir medžiagų spausdinimas.

[618] Mikrometras – tai ilgio matavimo vienetas, lygus 1/1000 milimetro.

Gyvasis dizainas

Dauguma kompanijų jau suprato, kad be skaitmeninių technologijų jų gamybos sistema negali išgyventi. Jei jas ignoruosime, rizikuojame sunaikinti bet kokią teigiamą ateities inovaciją. Atsižvelgiant į tai daroma prielaida, kad ateityje mados sistema be papildytosios realybės paprasčiausiai neveiks. Pradiniu tašku išlieka gaminio dizaino kūrimo procesas, apimantis daugybę aspektų. Jam ateityje bus naudojama gyvojo dizaino technologija, kurios pagrindas – papildytoji realybė. Šis metodas jau žengia pirmuosius žingsnius madoje, tačiau kol kas tai labiau žaidybinis ar reklaminis elementas. Tuo tarpu ateities mados kontekste tai greičiausiai taps pagrindiniu kūrybiniu įrankiu, padėsiančiu spręsti įvairias užduotis, o, visų pirma, kuriant gyvąjį dizainą – eskizą realiuoju laiku, čia ir dabar.

Paskutiniaisiais dešimtmečiais šiai technologijai skirta daug dėmesio ir sulaukta puikių rezultatų. Papildytoji realybė buvo išrasta XX a. 9 deš. kaip pirmoji virtualioji realybė. Šiandien tai – greitai besivystanti technologija, kuri stiprėjančių kompiuterinių programų ir įrangos dėka atveria daugybę naujų galimybių kurti ne tik įrankius pramogoms, bet ir darbui. Papildytoji realybė – tai skaitmeninė technologija, kuri realaus pasaulio suvokimą papildo įvairia skaitmenine informacija. Sudėtingo algoritmo dėka išnyksta bet koks skirtumas tarp realios ir skaitmeninių aplinkų, tad nejaučiamas diskomfortas. Priešingai, realios aplinkos pojūtis sustiprinamas, suteikiant daugiau skaitmeninės informacijos apie ją, padedant su ja kontaktuoti. Ateityje mados gamyboje ši technologija leistų ir padėtų:

- kurti gyvą gaminio eskizą;
- stebėti ir kontroliuoti, esant poreikiui, keisti gamybos procesą bet kuriame jo etape;
- tikrinti klaidas;
- papildyti pluoštų ir gaminių enciklopediją nauja informacija;
- padėtų geriau suprasti pirkėjų poreikius, tarnautų it pagalbinė sistema.

3D gaminio prototipas

Ateityje gaminiai greičiausiai bus kuriami ir modeliuojami pasitelkiant tik skaitmeninius įrankius ir aplinką, tokią kaip papildytoji realybė ar 3D programos. Drabužio prototipo vizualizacija reikalinga ne tik dizaineriams, bet ir gaminį gaminančioms kompanijoms bei klientams. Galimybė greitai kurti gaminio dizainą ir spausdinti jo prototipą gerokai paspartintų darbo procesą. Komandiniam darbui turėtų būti sukurtas specialus papildytosios realybės tinklas, kurio dėka kiekvienas galės matyti atskirus gaminio projektavimo etapus ir, esant poreikiui, tiesiogiai dalyvauti, siūlyti pokyčius – net fiziškai esant toli, tiesiog naudojantis savo skaitmenine įranga. Tiesa, tokioms technologijoms reikalingas itin spartus internetas.

Programinis gaminio judesio testavimas

Kai gaminio modelis užbaigiamas, jis turi būti patikrintas. Kitaip tariant, privalo praeiti kokybės inspekciją. Ateityje tam bus naudojamos specialios programos, kurios padės virtualiai patikrinti, kaip gaminys realizuosis dėvėjimo metu. Programa rodys specialią lentelę su statistiniais duomenimis arba animuotą judesių analizę. Ji automatiškai tikrins ir ieškos klaidų žinomose vietose ir galės atitinkamai keisti su jomis susijusį spaudos metodą, greitį, pluoštą, jo savybes ir kt. Darbuotojai galės naudoti 3D vizualią informaciją pridėdami, keisdami gaminio dizainą ar kurdami visiškai naują.

Programinis gaminio „išskleidimas“

Įprastai drabužių gamyba prasideda nuo gaminio lekalų sukirpimo naudojant kompiuterines programas. Pasitelkdami skirtingas trimates drabužių modeliavimo ir konstravimo programas, galime dirbti atidžiau ir kruopščiau, greičiau taisyti klaidas ir efektyviau komunikuoti su likusiais komandos nariais. Programinis gaminio išskleidimas – tai technologija, kurios pagalba galima greičiau gauti kuriamo prototipo lekalus. Dizaineris eskizą kuria ant tikslaus trimačio kliento avataro, kitaip tariant, piešia tiesiai ant figūros, tam naudojama pridėtinė realybė arba kiti virtualios realybės įrankiai. Vėliau šių technologijų pagalba jis išskleidžia arba, kitaip tariant, išardo drabužį ir tokiu būdu gauna atskirus kuriamo gaminio lekalus vos vienu klavišo paspaudimu.

D.3. Ateities pluoštai

Tradicinėje mados industrijoje pluoštai – visos tekstilės industrijos pagrindas, tad kuriant ateities pluoštus tai bus pagrindinis iššūkis ir užduotis kompanijoms, siekiančioms konkuruoti tarpusavyje. Jau šiandien įvairių pluoštų rinka išsiplėtė drastiškai. XX a. poliesteris buvo populiariausias pluoštas (ir vis dar tebėra), tačiau dabar prasidėjo jų peržvalga, atranka ir perfokusavimas. Tyrimas atskleidė, kad iš iškastinio kuro sintetinami pluoštai susilaukė didelio pasisekimo ir buvo pradėti vartoti neįtikėtinai dideliais kiekiais, tačiau dėl medžiagų specifikos, kuri sukelia daug žalingų veiksnių aplinkai, susidūrėme su resursų eikvojimu ir neįtikėtinai didelėmis atliekų apimtimis. Tad dabar pagrindine užduotimi gamybos industrijoms, žvelgiančioms į ateitį, tampa biopagrindu sukurtų ir biologiškai skaidžių pluoštų iš atsinaujinančių šaltinių (bioplastikų) plėtra.

Bioplastikai – tai plastikai, gaminami biologinių šaltinių, bet ne naftos pagrindu. Jeigu anglies (chem. el.) šaltinis yra ne nafta, o žemės ūkio ar kitos žaliavos, plastikas priskiriamas biopagrindo plastikams[619]. Jie paprastai gaminami iš augalų ar bakterijų, yra biologiškai skaidūs ir / arba kompostuojami. Kai kurie plastikai savo savybėmis panašūs į tradicinius, gaminamus iš naftos, tačiau jų sudėtyje yra dalis bioplastikams naudojamų komponentų. Tai tokie plastikai, kaip PP (polipropilenas), bioPE[620], bioPET[621]. Bioplastikai gali būti gaminami iš įvairių natūralių resursų. Krakmolo pagrindu gaminami plastikai paprastai kuriami iš kukurūzų, ryžių, kviečių, bulvių, miežių ir kt. Celiuliozės pagrindu gaminami plastikai – iš medienos. Natūralių aliejų pagrindu – iš palmių, sojų ir kitų augalinių aliejų. Taip pat jie gali būti gaminami tam tikrų bakterijų, kurios išgaunamos iš natūralių medžiagų, pagrindu. Bioplastikai pasižymi dideliu potencialu, ypatingai įgyvendinant tvarumo uždavinius ir tikslus.

[619] Zhaohui Ma, *Financial Cost Comparison of Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) and Bio ABS*, University of Guelph, 2014, p. 3

[620] bioPE – tai polietilenas, kurio sudėtyje yra biologinių medžiagų; Martien van den Oever [ir kt.], *Bio-based and Biodegradable Plastics – Facts and Figures*, Wageningen Food & Biobased Research Institute, Wageningen, 2017, p. 61–62

[621] bioPET – tai polietileno tereftalatas, kurio sudėtyje yra biologinių medžiagų; Martien van den Oever [ir kt.], *op. cit*., p. 61–62

	Bioplastikai	*Tradiciniai plastikai*
Atsinaujinantys	*Taip arba iš dalies*	*Ne*
Tvarūs	*Taip*	*Ne*
Natūralioje aplinkoje suyra	*Biologiškai skaidūs ir/ar kompostuojami*	*Kai kurie suskyla dėl polimerų oksidacijos*
Polimerų įvairovė	*Ribota, bet auga*	*Plati*
Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos	*Paprastai žemos*	*Palyginti aukštos*
Iškastinio kuro sąnaudos	*Paprastai žemos*	*Palyginti aukštos*
Žemės ūkio paskirties žemės sąnaudos	*Šiuo metu nedidelės*	*Nenaudojamos*

7 lentelė. Bioplastikai vs. tradiciniai plastikai. Šaltinis – HCGA[622]

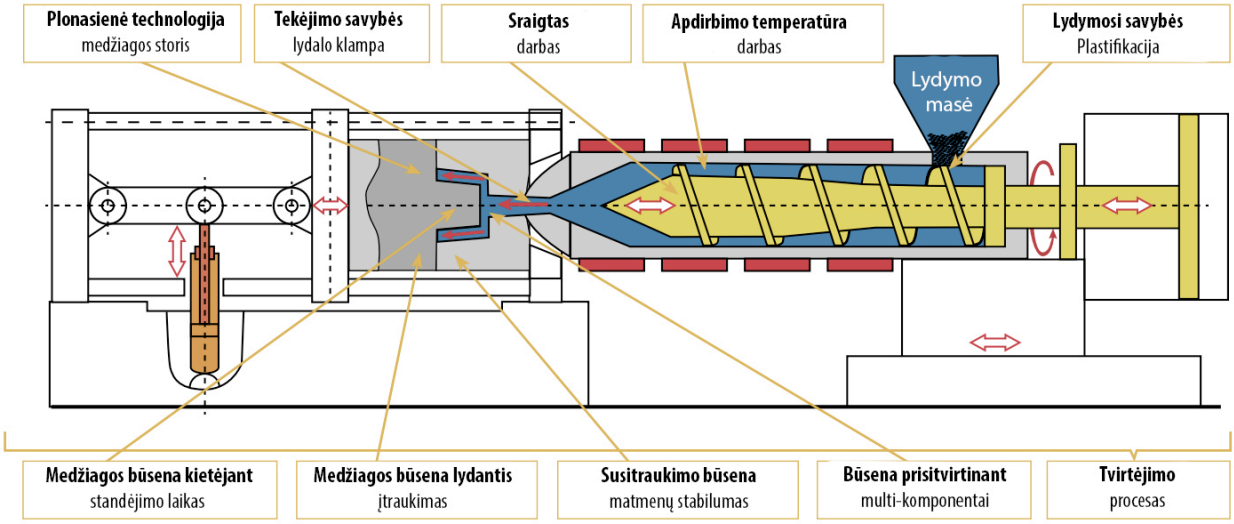
Ateityje žiedinėje sistemoje bioplastikai turėtų tapti pagrindiniais pluoštais drabužių gamyboje ir vartojime. Liūdna, tačiau šiandieninė biopolimerų rinkos apimtis sudaro tik kiek mažiau nei 1 % iš gaminamų 320 milijonų tonų[623]. Iš jų tekstilės industrija sunaudoja 98 milijonus tonų per metus – tarp jų ir naftą, skirtą gaminti sintetiniams pluoštams, trąšoms medvilnei auginti ir chemikalus, kurie skirti dažymui, gamybai bei audinių ir pluoštų galutinei apdailai[624].

Kalbant tradicinės tekstilės gamybos terminologija, 3D adityvinė spauda (mūsų atveju – drabužių spauda) taip pat naudoja *siūlus*, vadinamus gijomis. Tačiau priešingai nei tradiciniai siūlai ateities drabužių gamyboje žaliaviniai pluoštai bus pakeisti termoplastinėmis gijomis, kurios bus standartinių dydžių, diametrais – 1.75 mm ir 3 mm. Šiuo metu jau egzistuoja didelė gijų įvairovė ir spausdinimo metu jos lydomos specialiai nustatytose temperatūrose, kad būtų galima suformuoti bet kokios formos ir storio naują objektą (mūsų atveju – audinį). Tyrimui sąmoningai pasirinktos kelios biopolimerų, su kuriais galima dirbti ekstruzijos pagrindu, rūšys. Didesnę pluoštų įvairovę planuojama plačiau ir išsamiau studijuoti tolimesniuose tyrimuose, siekiant atskleisti jų svarbą ir skirtumą, pasireiškiantį per funkcijas ir savybes, lyginant su tradicinėje madoje naudojamais sintetiniais pluoštais iš naftos.

Šiandien plačiai naudojamas terminas „plastikai“ iš esmės apibūdina tradicines sintetines medžiagas, kurios gaminamos iš iškastinio kuro resursų. Jie dažnai yra siejami su tokiomis sąvokomis, kaip blogi, nenatūralūs, sintetika, žalingos, ilgalaikės, biologiškai neskylančios atliekos – ir daugeliu atveju tai yra tiesa. Išskyrus bioplastikus arba biopolimerus, kurių pavadinimas panašus į pirmuosius, tačiau labai svarbu suvokti ir atsiminti, kad tai – naujos medžiagos, kurios sąmoningai sukurtos iš organinių ir atsinaujinančių šaltinių, siekiant pilnai realizuoti tvarumo uždavinius.

[622] Myles Barker, [ir kt.], *Industrial Uses for Crops: Bioplastics*, HCGA, Kenilworth, 2009, p. 2
[623] FAQ, *Frequently Asked Questions on Bioplastics*, European Bioplastics, Berlin, 2017, p. 6
[624] Ellen MacArthur Foundation, *op. cit*., p. 21

Žaliavinių polimerų gamyba prasideda nuo paruošiamojo proceso, kurio metu rafinuojami ir modifikuojami reikiami plastikai (ekstruzijos būdu). Šio proceso metu pasirinktinai gali būti pakeistos plastikų savybės ir tokiu būdu adaptuotos tolimesniems gamybos procesams ar pritaikytos prie kuriamų gaminių charakteristikų. Šiam tikslui žaliava yra lydoma ir maišoma su papildais, kurie sustiprina, suteikia elastingumo, laidumo, tvirtumo, arba kuriami jų deriniai. Kai sukuriamos reikiamos pluošto savybės, ekstruzijos metodu suformuojama plastiko gija (kaitinamas mišinys yra homogenizuojamas[625] ir greitai atšaldomas po ekstruzijos). Po to, dėka pluošto termoplastinių savybių, ji gali būti naudojama spausdintuvuose drabužių gamybai.



27 pav. Pluošto ekstruzijos schema. Šaltinis – IFBB[626]

[625] Homogenizacija – metalo lydinio struktūros ir chem. sudėties suvienodinimas difuziniu atkaitinimu; zodziai.lt, Homogenizacija žodžio reikšmė, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], http://www.zodziai.lt/reiksme&word=Homogenizacija&wid=8137

[626] Jan Offers, Nuse Lack, *Processing of Bioplastics, A Guideline*, Hanover, Institute for Bioplastics and Biocomposites, 2016, p. 8

		PLA junginiai	Celiuliozės junginiai	PA 4.10	PBAT + PLA	Bio - PE	Biot-PE junginiai	TPS junginiai
Formos formavimas								
Gaminių gamyba								dar neištirta
Spausdinimo nustatymai, ekruzijos testavimas								
Temperatūra tiekimui	°C	145	145	200	145	140	140	160
Temperatūra ekstruderiui	°C	175–170	215–200	270–260	170–165	195–190	150–155	165–155
Temperatūra spausdinimo galvai	°C	170	200	260	165	190	155	155
Medžiagos džiūvimas		taip	taip	taip	taip	ne	rekomenduojama	taip
Komponentų susitraukimas (vidutinis) Ilgis/plotis; prietaiso temperatūra 15 °C	%	0.46	0.49	0.5	0.49	1.66	2.5	–
Komentarai Kiekvienas skirtas tam tikram medžiagos tipui			gaminys labai sunkus ir trapus		sudėtinga kontroliuoti sienelių storumą liejimo metu			pučiamasis liejimas galimybes lemia medžiagos tipas

Medžiaga tinkama | Medžiaga tinka, bet su tam tikromis išlygomis *būtinas akumuliartorius spausdinimo galvai* | Medžiaga netinkama

11 lentelė. Plastikų spaudos temperatūros. Šaltinis – IFBB[627]

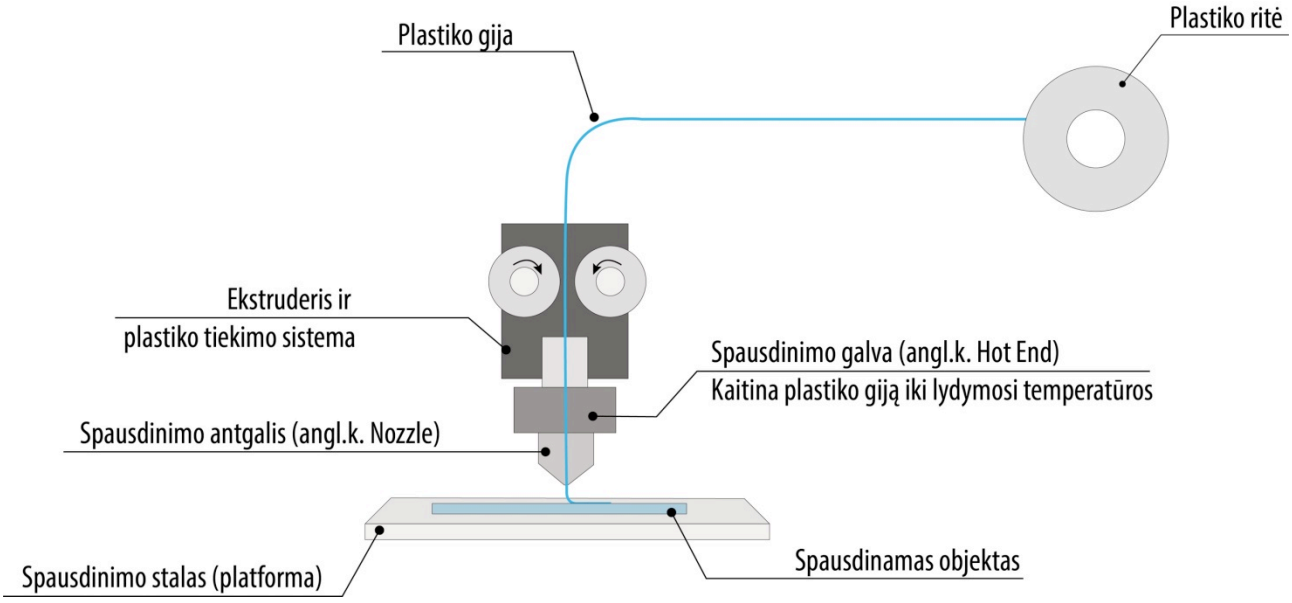
Prieš gaminio spausdinimą paruoštas plastikas turi būti džiovinamas, siekiant pašalinti drėgmės perteklių medžiagoje. Dauguma biopolimerų yra higroskopiški, tad būtina juos tinkamai sandėliuoti saugant nuo drėgmės sankaupų.

Gaminio spausdinimas

Analogu siūlomai 3D gaminių spaudos technologijai iš šiandien egzistuojančių technologijų veikiausia galėtų būti besiūlis mezgimas. Neseniai kompanija *Ministy of Supply* pademonstravo besiūlį švarką, kurį pristatė kaip 3D mezgimo gaminį, atliepiantį tvaraus dizaino uždavinius[628]. Minėtoji technologija taip pat vadinama adityvine gamyba, nes proceso metu medžiagos tarpusavyje sujungiamos sluoksnis po sluoksnio, vienas ant kito, tokiu būdu suformuojant objektą. Šiandien esama įvairių spaudos metodų ir visi jie dirba tuo pačiu principu – gijos klojamos sluoksnis ant sluoksnio taip auginant gaminį – šio tyrimo atveju, tokiu pat principu klojami bioplastiko pluoštai. Pluoštai gali būti standžios arba skystos formos. Temperatūros, elektros ar cheminių procesų pagalba žaliavinė medžiaga transformuojama į gatavą gaminį. Naudojant pagalbinius pluoštus (specialūs pluoštai, kurie vėliau gali būti pašalinami, pvz., PVA (ištirpinamas),

[627] *Ibid*., p. 23
[628] 3ders.com, *Ministry of Supply's 3D Knitted Seamless Jacket Brings Additive Manufacturing to Menswear*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-28], http://www.3ders.org/articles/20160415-ministry-of-supplys-3d-knitted-seamless-jacket-brings-additive-manufacturing-to-menswear.html

specialūs tilteliai, palaikančios struktūros), kuriamos įvairios erdvinės struktūros, o kelių ekstruderių pagalba kuriami skirtingi kompozitai (medžiagų junginiai).



28 pav. Spausdinimo galvos konstrukcija. Autorės iliustracija.

Atsižvelgdami į spausdinimo mašinos galvos dydį ir rezoliuciją, suprojektuoto modelio išsamumą, galime sukurti detalesnį ir kokybiškesnį gaminį.

3D spauda leidžia kurti įvairias struktūras ant skirtingų paviršių, tokių kaip popierius, tekstilė, stiklas, plastikas ir kt. – tai atveria naujų galimybių:

— 3D spauda jungiama su tradicine tekstile. Gabe Fields pateikia eksperimentus, kuriuose spausdina ant trikotažinio audinio ir tokiu būdu formuoja savitvarkes erdvines struktūras[629].

— purškiama 3D spauda. Tyrėjų komanda, susibūrusi į *Electroloom* kompaniją, pasiūlė trimatį gaminių formavimą, taikant medžiagos užpurškimą. Gaminiai kuriami ant specialios formos, spausdinimui naudojamas tirpalas iš viskozės ir medvilnės pluoštų, kiekvienas sluoksnis fiksuojamas UV spinduliais ir per 8–12 val. atspausdinami patys paprasčiausi berankoviai marškinėliai[630].

[629] Gabe Fields, *Self-Forming Structures: An Exploration Into 3D Printing on Pre-Streached Fabric*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-28], https://n-e-r-v-o-u-s.com/blog/?p=8011
[630] Fi Forrest, *Innovation: Is Textile 3D Printing the Way Forward?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-28], https://www.aatcc.org/pub/aatcc-news/1215a-story1/



29 pav. Kairėje – Gabe Fields eksperimentai, spausdinanat ant trikotažinio audinio; dešinėje – Electroloom purškiamasis 3D spausdintuvas[631].

Tyrime gaminio spausdinimas ir jo gamybos vizija pateikiami kaip prototipas – veikiau kaip įžanga, siekiant pristatyti galimą būsimos mados koncepciją. Čia nepateikiamas pilnas gamybos ciklas su išsamia apžvalga. Eksperimente audinio ir gaminio prototipų spausdinimui naudojamas *Flashforge Creator Pro* 3D spausdintuvas, kurio nustatymai suteikia galimybę įvesti tam tikrus konstrukcinius pakeitimus, siekiant realizuoti specifines užduotis, pavyzdžiui, spausdinti itin plonus ir detalius sluoksnius, objektų detales. Tai pat būtina atkreipti dėmesį, kad pateikiami prototipai nėra gamykloje gaminami gaminiai, tad gali stokoti idealios kokybės ir funkcionalumo, tačiau juose tikrai galima įžvelgti būsimą ateities potencialą.

Šiuo metu pasaulyje su adityvinėmis technologijomis plačiai eksperimentuojama, tačiau joms dar teks nukeliauti ilgą kelią kol taps masiškai naudojamos ir įgis pasitikėjimą. Tam, kad būtų galima gaminti biotekstilės gaminius ar detales, nepakanka įstatyti ritę į spausdintuvą su norimu pluoštu ir paspausti mygtuką „pradėti“, kaip kad įprastai darome naudodami popieriaus spausdintuvus.

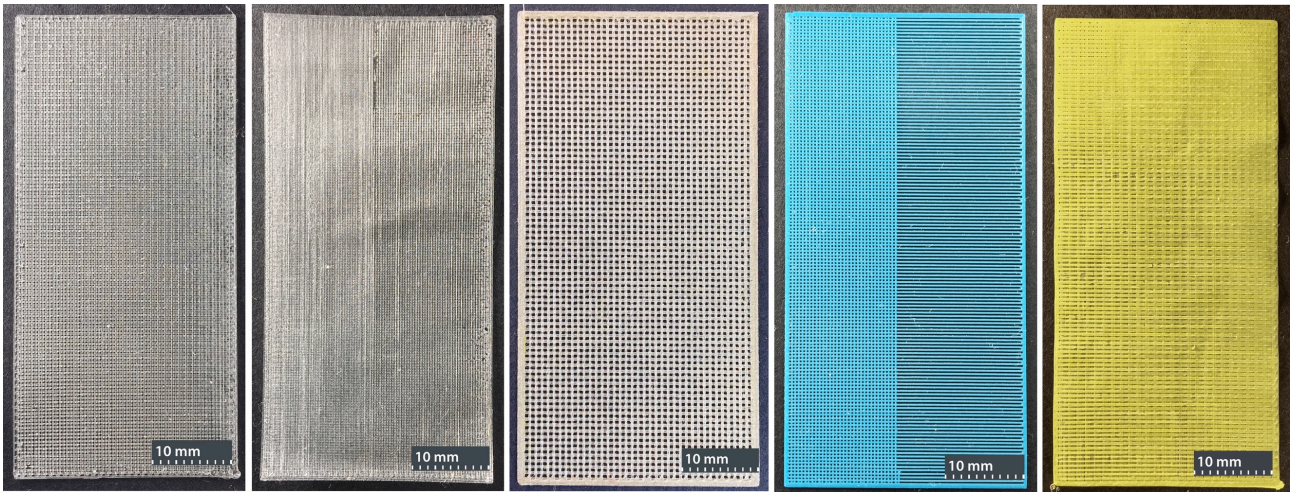
Tyrime, siekiant spausdinti tekstilę, iškeliamas pirmas ir svarbiausias uždavinys – spausdinti itin ploną plėvelę, tokią, kuri savo storiu ir savybėmis nenusileistų medžiagai. Tačiau ši užduotis yra pati sunkiausia ir jai reikia preciziškai tikslaus 3D spausdintuvo, o tyrime naudojama mašina, skirta spausdinti ne itin tikslios kokybės objektus. Iš dalies tyrimo uždavinys sutampa su pakuočių industrijos tikslais, kai gaminamos itin plonos plėvelės, kurios vis dažniau spausdinamos iš bioplastikų, taip pat ir įvairių mišinių su jais. Fokusuojantis į technologijų panašumus, galima atrasti sprendimų, kurie gerokai palengvina geriausio metodo biotekstilės ekstruzijai paieškas, išskyrus plastikinių plėvelių metodą, kuriame liejamos plėvelės yra išpučiamos (viena iš standartinių technologijų, gaminant tuščiavidurius, iš plastiko liejamus gaminius). Tai gamybos procesas, prasidedantis ekstruderyje, kuriame plastikas lydomas, vėliau išpučiamas suspaustu

[631] Gabe Fields, *op. cit.*

oru per cilindro pavidalo formą, greitai atšaldomas ir taip suformuojama plokščia plėvelė. Nepaisant didelių galimybių bioplastikus formuoti ekstruzijos metodu, iki šiol tik labai maža jų dalis buvo pritaikyta praktikoje. Pakeisti tradicinius plastikus bioplastikais nėra lengva, nes jų gamybai spausdintuvams reikia specialių nustatymų, pavyzdžiui temperatūros kontrolės[632]. Tačiau tai nėra ta priežastis, dėl kurios turėtumėme stabdyti jų adaptavimą.

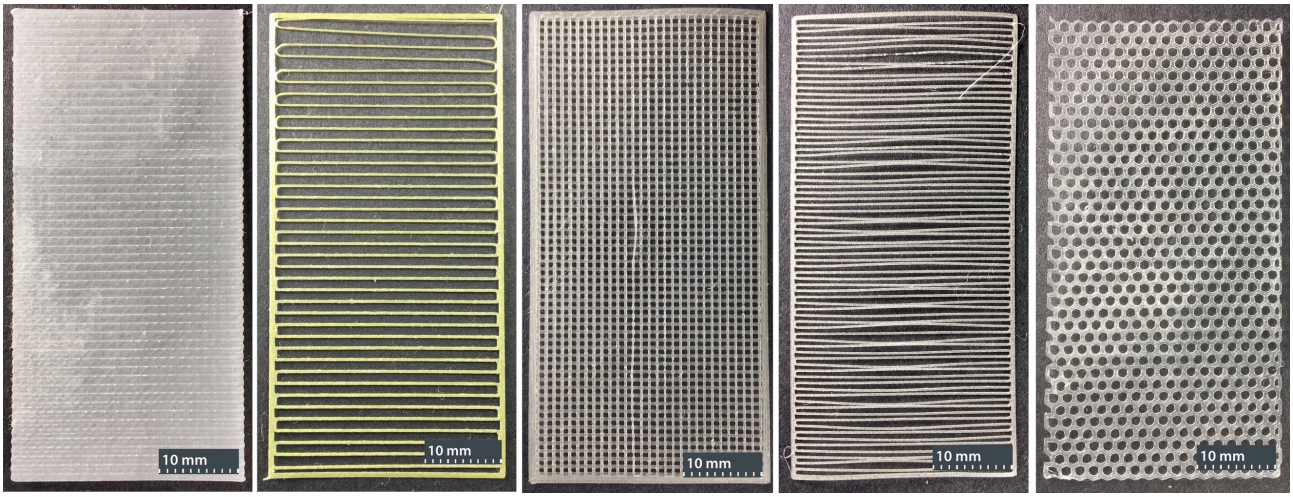
Medžiagos prototipo pavyzdžiai

Tyrimo metu buvo naudojamos nailono, elastino, PVA (polivinilo alkoholis), ABS (akrilonitrilas butadienas stirenas), TPU (termoplastinis poliuretanas), PET (polietileno tereftalatas), SBS (Stireno butadieno guma), PCL (polikaprolaktonas) medžiagos, taip pat išbandytos medienos, aliuminio medžiagos PLA (polilaktinė rūgštis) pagrindu. Žemiau pateikiami medžiagų pavyzdžiai. Spausdinamo „siūlelio“ storis yra 80 µm, t. y. vos storesnis už žmogaus plauką (60µm).

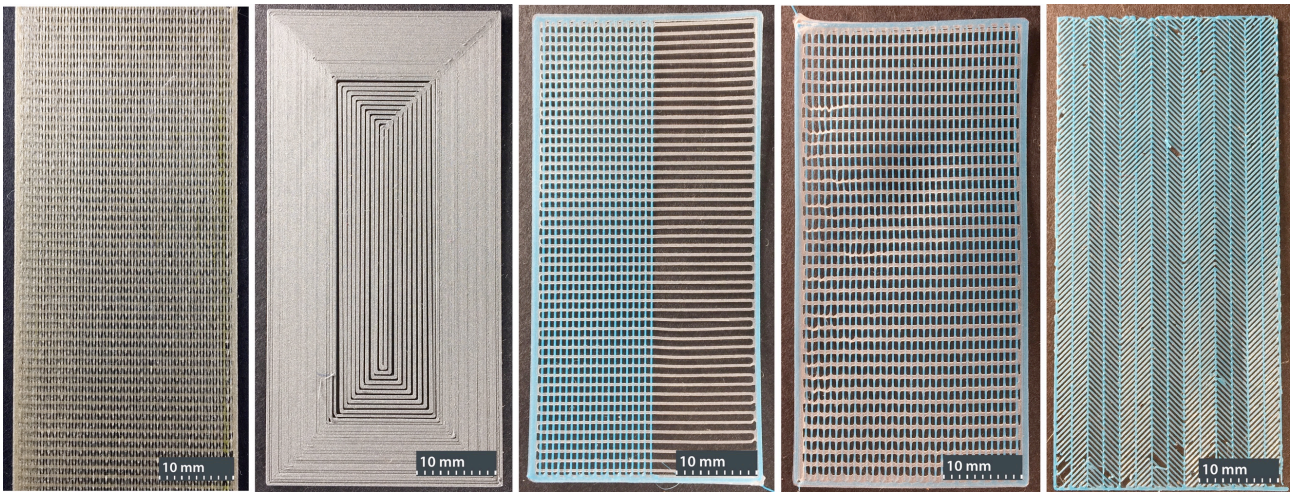


30 pav. Iš kairės į dešinę – SLS, nailonas, mediena + PLA, PET, elastanas. Sluoksnio storis 0.08 mm (80µm). Pavyzdžiai atspausdinti dviem sluoksniais.

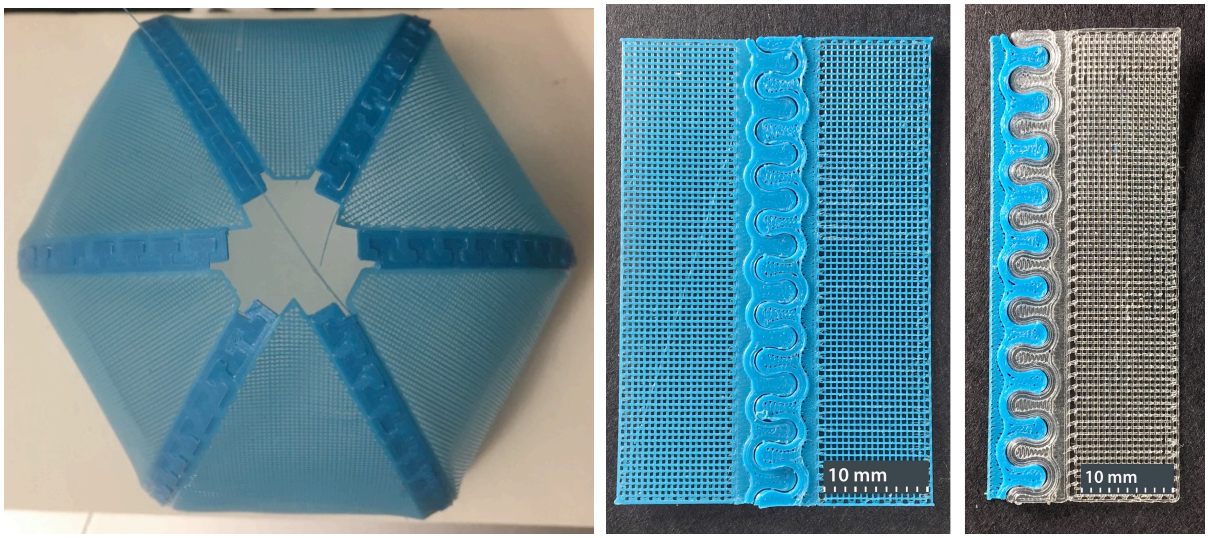
[632] Jan Offers, Nuse Lack, *op. cit*., p. 22



31 pav. Iš kairės į dešinę – ABS, WillowFlex PET (biologiškai yrantis), PVA, PVA (vienas sluoksnis), SLS. Sluoksnio storis 0.08 mm (80µm). Pavyzdžiai atspausdinti dviem sluoksniais.



32 pav. Iš kairės – PLA + mediena, PLA + aliuminis, PCL + PET, PCL + PET, PET (siūlo storis 0.08 mm (80µm)).



a *b* *c*

33 pav. Bandymai kurti tūrinį objektą ir jo jungimo metodą. Šiuo metu – tai antra svarbiausia užduotis po medžiagos kūrimo – sukurti pluoštų tarpusavio jungimo sistemą. Pateikiami medžiagų jungimo bandymai: a – konstrukcija jungiama į formą (PET), b – jungimo sistema (PET), c – jungimo sistema (SBS+PET).

Gaminio surinkimas

Gaminys gali būti spausdinamas dviem būdais: be siūlės ir su ja. Pirmuoju atveju reikia didelių galimybių ir gana didelės erdvės bei ganėtinai didelio 3D spausdintuvo. Antrasis variantas iš dalies panašus į šiandieninį drabužių siuvimo metodą ir jam nereikia didelių spausdintuvų, tačiau tokiu atveju kuriamos atskiros gaminio detalės, kurias reikia sujungti, naudojantis kitokiomis technologijomis nei siuvimas. Tai galėtų būti ta pati spauda, tačiau adaptuota atskirų detalių jungimui.

Gaminio gyvenimo pabaiga

Kai gaminys nebetinkamas dėvėjimui, jis turi būti pristatomas į specialius surinkimo punktus. Čia, atsižvelgiant į medžiagą, jis rūšiuojamas ir atiduodamas utilizacijai. Bet kokios atliekos, kurios susidaro gamybos metu, ir gaminiai po dėvėjimo yra perdirbami arba išmetami į specialiai tam skirtus sąvartynus. Visais atvejais prieš tai, kai gaminiai bus sunaikinami arba naudojami, kaip ištekliai naujiems gaminti, yra susmulkinami. Smulkios granulės pagal medžiagos prigimtį yra kompostuojamos arba vėl ekstruzijos pagalba formuojamos į naują pluoštą gamybai.

D.4. Ribos ir trūkumai

Žaliaviniai pluoštai

Siekiant vadovautis tvarumo principais, daugiausia dėmesio turėtų būti sutelkta į augalinius natūralius ir biopagrindu formuojamus pluoštus, kurie šiandien nėra plačiai naudojami, nėra pakankamai tyrinėjamos ir jų savybės bei praktinis pritaikymas. Pluoštai turėtų būti skaidomi į tam tikrus lygius – aukščiau esantys pasižymi 100 % suyrančiomis savybėmis, o žemėjant jos krenta, kinta. Pirmojo lygmens tvarūs žaliaviniai pluoštai turėtų pasižymėti biologiškai skaidžiomis ir perdirbamomis savybėmis vienu metu. Antrojo lygmens, mažiau tolerantiški, galėtų apimti medžiagas, kurios atliepia vieną iš dviejų savybių – biologinį skaidumą arba perdirbamumą. Ir trečiasis lygmuo – tai jau riba, ties kuria telkiasi netvarios medžiagos su labai retais, unikaliais bruožais; tai pluoštai, kurie nėra biologiškai skaidūs ir perdirbami, kaip termoplastikai, kurie dar gali būti pakartotinai naudojami. Pavyzdžiui, siekiant sustiprinti biopolimerus, galima naudoti stiklo arba itin aukštos kokybės anglies pluoštą, tačiau tokiems gaminiams turėtų būti atskirai kuriama atliekų valdymo ir atskyrimo technologija[633] arba steigiami specialūs surinkimo centrai. Tvarumo kontekste tai nėra taip paprasta, nes reikalauja didesnio sąmoningumo ir pagarbos gamtai.

Emisijos

Lydant plastikus 3D spausdintuvuose, kai naudojamos aukštos temperatūros, ilga organinių medžiagų grandinė iš dalies suskyla išskirdama potencialiai kenksmingus lakiuosius organinius junginius ir itin smulkias daleles, kurios, patekusios į orą, gali suformuoti sveikatai kenksmingas emisijas. Pavyzdžiui, naftos pagrindu sukurtas akrilonitrilbutadieno stirenas, geriau žinomas kaip ABS, išskiria stireną ir formaldehidą – tai kancerogenai. O nailonas – kaprolaktaną, dirginantį kvėpavimo takus[634].

Bioplastikų situacija taip pat paini. Pavyzdžiui, polilaktido rūgštis (PLA) – plastikas krakmolo pagrindu – aukštose temperatūrose išskiria metilmetakrilatą, sukeliantį odos ir akių sudirgimus[635]. Bioplastikai nėra nei toksiški, nei kacerogenai, tačiau nėra visiškai nežalingi, tad turi būti naudojami atsargiai. Apskritai pluoštų lydymas įvairiose temperatūrose yra atsakingas procesas, nes, netinkamai kaitinant, iškyla rizika sukurti žalingas daleles. Paprastai aukštose temperatūrose išsiskiria dujos, atsiranda dar daugiau dalelių, kurioms atšalus, susiformuoja jų kondensatas kambaryje. Priežastis, dėl kurios ABS pluoštai išskiria lakiuosius organinius junginius

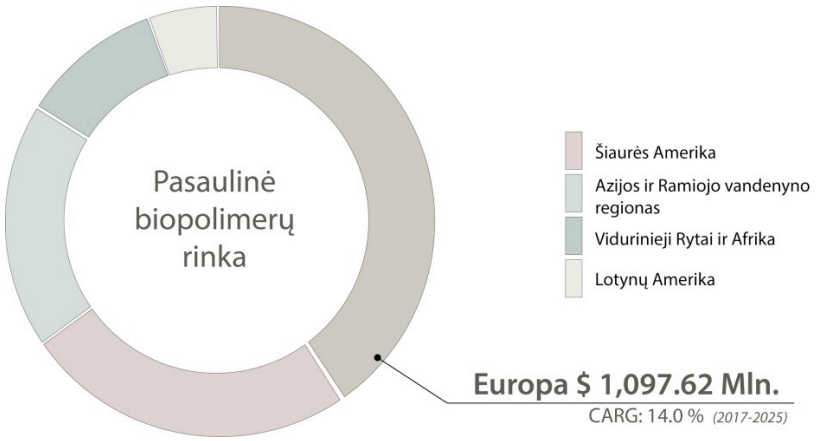
[633] Jonny Hazell, *Developing a Circular Economy for Novel Materials*, Green Alliance, London, 2017, p. 14
[634] Janet Pelley, *Safety Standards Aim to Rein in 3-D Printer Emissions*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5832998/
[635] *PLA Material Safety Data Sheet*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], http://3dfilaprint.com/wp-content/uploads/2013/08/Repraper-PLA-MSDS.pdf

ir daleles, lyginant su PLA, yra aukšta temperatūra. Spausdinant ABS, jis suminkštėja, kai temperatūra yra itin aukšta, tad dažniausiai yra spausdinamas 250 °C, o PLA – 220 °C [636]. Trumpai tariant, kuo žemesnė lydymo temperatūra, tuo mažiau toksiška ir pavojinga gali būti medžiaga, tad renkantis jas biotekstilės spaudai, labai svarbu atkreipti dėmesį į lydymo temperatūrą.

Kitas svarbus aspektas – senėdami biopluoštai gali išskirti toksiškas medžiagas, kurios, kontaktuodamos su oda, gali patekti į organizmą. Jeigu irimo procesas lėtas, o pluoštas mažai toksiškas, tada dėvėjimo metu neturėtų kilti jokių sveikatos sutrikimų, tačiau, jei pluoštas ỹra greitai, tada toks gaminys gali būti priskiriamas prie toksiškų ir sukelti ūmių arba lėtinių sveikatos sutrikimų[637].

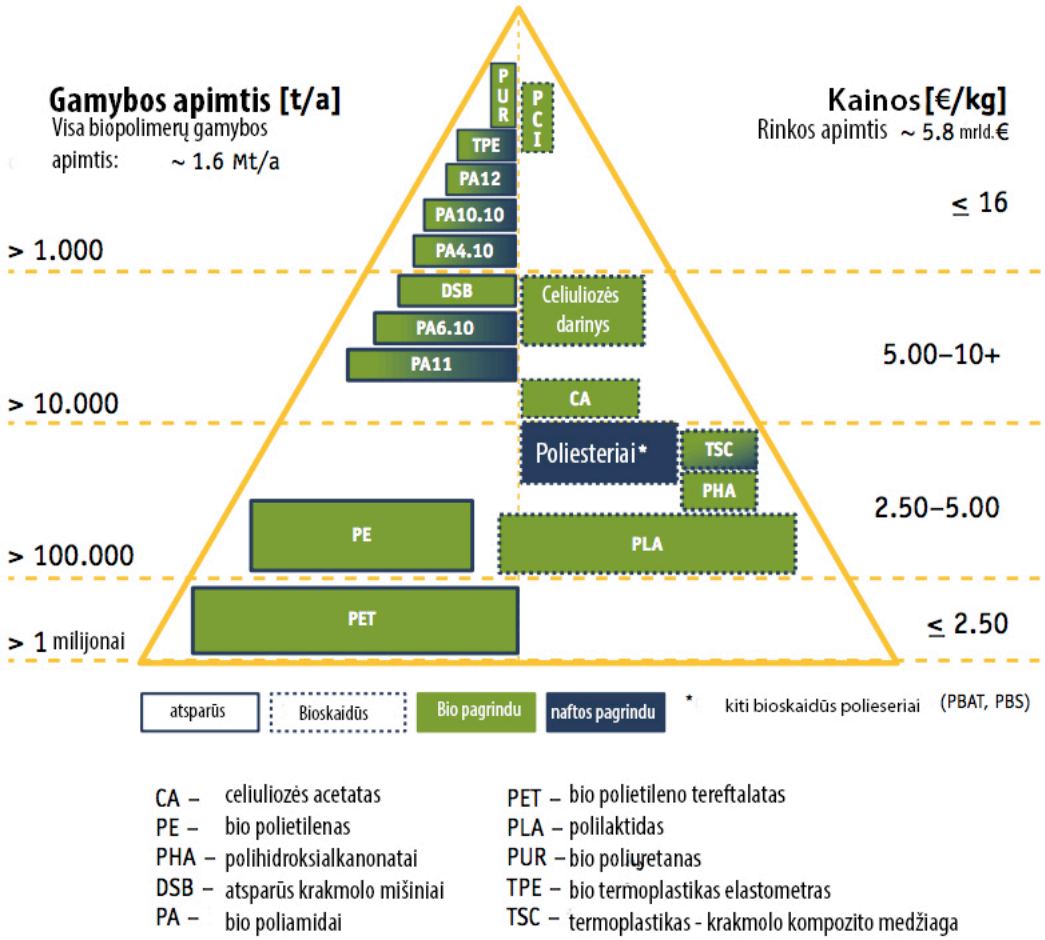
Rinka

Diagrama atskleidžia, kad biopolimerų rinka kol kas yra gana nedidelė, o jų kaina sąlyginai aukšta. Visgi „Skaidrios rinkos ataskaitoje“ (angl. k. *Transparency Market Research* (TMR)) pateikiama prognozė, kad pasaulinė biopolimerų rinka nuo 2017 iki 2025 m. turėtų stipriai išaugti – apie 14.0 % CARG, o jos vertė pakilti nuo 2422.1 milijonų dolerių (2016) iki 7774.7 milijonų dolerių (2025). Tai galėtų reikšti, kad artimiausiu kaina nedidelių apimčių užsakymams taip pat turėtų nukristi, o kartu ir bendra kaina.



26 diagrama. Pasaulinės biopolimerų rinkos pajamos pagal regionus. Šaltinis – Transparency Market Research[638]

[636] Allthat3D.com, *PLA vs ABS Filament: Plastic Strength, Flexibility Compared! Which Is Better For 3D Printing?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.allthat3d.com/pla-vs-abs/
[637] Rui-Yun Li, Zhi-Gang Liu, [ir kt.], *Evaluation of Biocompatibility and Toxicity of Biodegradable Poly (DL-lactic acid) Films*, 2015, p. 19; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4568792/
[638] Transparencymarketresarch.com, *Global Biopolymers Market: Snapshot*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.transparencymarketresearch.com/biopolymers-market.html



27 diagrama. Biopolimerų rinka 2014 m.: apimtis ir vertė. Šaltinis – IfBB[639]

Spausdinimo galimybės

Biopolimerų ekstruzijos procese prieš gamybą ir jos metu susiduriama su daugeliu veiksnių, dėl kurių gali kilti problemų. Komplikacijos gali pasireikšti ir naudojant tos pačios rūšies, ir tarpusavyje maišant skirtingų rūšių pluoštus. Turint omenyje tai, kad jie yra veikiami skirtingais chemikalais, temperatūriniais ir mechaniniais parametrais, kartais sunku nuspėti, kaip bioplastikai pasielgs. Tačiau, siekiant sukurti vientisą ir ilgalaikį rezultatą, spausdinant bioplastikus, tai tampa užduotimi, kuriai reikia daugybės bandymų, o tai kelia įvairių problemų ir ypač gerų specialistų poreikį. Bendrieji reikalavimai bioplastikams pateikiami lentelėje.

[639] Hans-Josef Endres, *Processing of Bioplastics – A Guideline* –, H-A-N-N-O-P-R-I-N-T GmbH, Hanover, 2016, p. 4

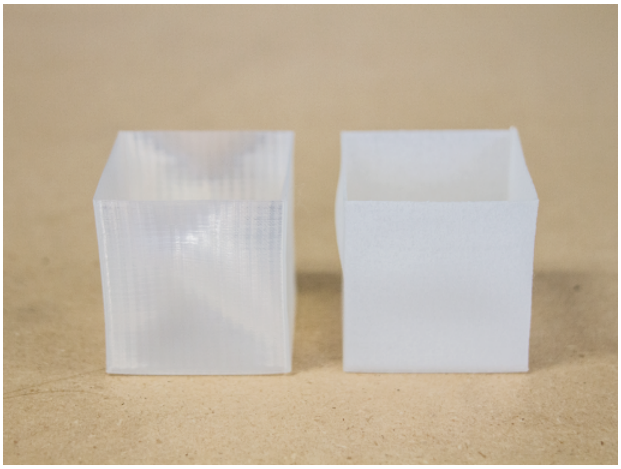
Instrukcija dirbant su bioplastikais:

Medžiaga	Darbo instrukcija	temperatūros intervalas [°C]	džiūvimo laikas	džiūvimo temperatūra [°C]	maksimali drėgmė [%]
CA	• Depolimerizacijos pradžia nuo T>230 °C (acto kvapas, formuojasi dūmai) • Drėgmė > 0.15 % → putojimas • Drėgmė > 0.15 % → lakumas	160–230	2–4 h	60	< 0.15
PA	• Būtinas džiovinimas prieš ekstruziją. • Darbo temperatūra parenkama atsižvelgiant į naudojamą tipą • Nykščio taisyklė: kuo aukštesnis tipo numeris, tuo žemesnė spausdinimo temperatūra. Pav.: spausdinimo temp. PA 11 yra 180 °C, o PA 4.10 ji bus apie 250 °C. • Dalinai kristališkas bio-PA → po ekstruzijos džiūsta kristalizatoriuje	200–208	4–6 h	80	< 0.05
PBS	Informacijos nėra.				
PBS junginiai	Nėra bendro apibrėžimo, galimos įvairios kombinacijos				
PE	• Ekstruzija ir techninis darbas identiškas PE plastikams naftos pagrindu • Darbo temperatūra parenkama atsižvelgiant į naudojamą tipą	150–190	3–4 h	90	–
PHBV	• Saugoti vėsioje (T<50 °C) erdvėje su neaukšta drėgme • Būtinas džiovinimas prieš spausdinimą hidrolizinis skilimas • Lengvas terminis skilimas → mažas apdirbimo langas • Prie T < 190 °C terminis pažeidimas • Korpuso temperatūros reguliavimas darbo temperatūrai • Aukštas šilumos saugojimo pajėgumas povandeninis granuliavimas • Po ekstruzijos → džiūsta kristalizatoriuje	130–180	2 h	100	< 0.025

PLA	• Būtinas džiovinimas prieš spausdinimą → hidrolizinis skilimas • Kai drėgmė > 0.025% H20 poveikis hidrolizei didėja; medžiaga tampa labiau laki (žemas klampumas) • Mažesnis susilydymo diapazonas • Aiškiai išreikšta susilydymo zona Pakopinis temperatūros profilis → Greitas + tolygus susiliejimas (tinka pluoštų suliejimui) • Po ekstruzijos → džiovinamas kristalizatoriuje	180–200	6 h	80	–
PLA mišiniai	• Nėra bendro apibrėžimo, galimas didesnis kompozicijos skaičius • Lemia susimaišymas, turėtų būti parenkama atsižvelgiant į ryškiai išsiskiriančias susimaišymo zonas				
PLLA	• Darbas lyginamas su PLA	190–220	6 h	80	< 0.025
TPS	Nėra duomenų				
TPS mišiniai	• Nėra bendro apibrėžimo, galimas didesnis kompozicijos skaičius • TPS proporcija lemia hidroskopiškumo savybes (drėgmės sugėrimą)				

12 lentelė. Darbas ir gamybiniai nustatymai dirbant su bioplastikais. Šaltinis – IfBB[640]

Vandens ir drėgmės absorbcija. Bioplastikai pasižymi drėgmės ir vandens absorbcija, o vandens perteklius daro įtaką spausdinamo paviršiaus kokybei. Proceso metu pluoštas yra kaitinamas, tad jame esantis drėgmės perteklius pradeda garuoti ir skleidžia traškėjimo garsą. Spausdinimo momentu, kai medžiaga lydoma ir liejama į objektą, susidaro oro burbuliukai – dėl to nukenčia mechaninės gaminio savybės, tokios kaip tamprumas, stiprumas. Pasidaro sunku nuspėti, kaip gaminys reaguos, bet dažniausiai savybės tampa prastesnės. Nuo drėgmės pertekliaus kenčia sluoksnių tarpusavio sukibimas, pasireiškiantis atsiskyrimu ar lūžimu, pluoštas išsipučia, o tai gali sukelti užsikišimą spausdinimo galvos viduje.



34 pav. Kairėje – PLA išdžiovintas prieš spausdinant, dešinėje – nedžiovintas PLA.

[640] Hans-Josef Endres, *op. cit.*, p. 6

Mokslininkai ištyrė, kaip drėgmė keičia PLA stiprumo ir tamprumo savybes:

- sausas – neturėjo jokio kontakto su vandeniu;
- šlapias – vandenyje buvo mirkomas 30 dienų;
- išdžiovintas – vandenyje buvo mirkomas 30 dienų, vėliau visiškai išdžiovintas.

Rezultatai rodo, kad kuo daugiau PLA sugeria vandens, tuo silpnesnis jis tampa. Mirkomo pluošto stiprumas sumažėja 6 %, bet jei jį išdžiovinsime, stiprumas gerokai nukris – net iki 33 %[641].

Temperatūra. Sklandžiam darbui itin svarbi temperatūra. Paprastai reguliuojama spausdinimo galvos temperatūra, kurios dėka plastikas lydomas ir išspaudžiamas. Kiekvienas biopolimeras turi savo lydymosi tašką, tad kol jis nepasiekiamas, procesas neprasideda. Kitas ypatingai svarbus niuansas – plastiko storio išspaudimas. Tai reiškia, kad jei plastikas spausdinimui paduodamas intensyviau, nemaža jo dalis išteka, o spausdinamame gaminyje tai pasireiškia išplaukusia forma arba pertekliaus taškais, ypatingai kai keičiama spausdinimo galvos padėtis.

Prilipimas. Prilipimas prie paviršiaus, tarpusavio sluoksnių sukibimas – tai ypatingai svarbus aspektas, siekiant gauti kokybišką rezultatą. Atsižvelgiant į termoplastikų savybes, siekiant spręsti sluoksnių sukibimo klausimą, logiškai norisi naudoti aukštesnę spausdinimo temperatūrą, tačiau toks sprendimas dažnai veda link pernelyg didelio bioplastiko prikibimo prie spausdinimo stalo ir tampa sunku nuimti atspausdintą formą. Dėl tos pačios priežasties geriau sukimba sluoksniai, tačiau tuo pat metu formuojasi nevientisa paviršiaus struktūra, išsiliejęs gaminio perimetras, nelygios sienelės ir kiti defektai.

Greitis. Spauda ir jos kokybė vienu metu priklauso nuo temperatūros ir spausdinimo galvos judėjimo greičio. Jam esant didesniam, greičiau išstumiamas plastikas ir pasiekiama aukštesnė lydymosi temperatūra spausdinimo galvoje, būtinai atsižvelgiant į konkretų bioplastiką ir jo temperatūros spausdinimui diapazoną (pavyzdžiui, PLA gali būti spausdinamas 180–220 °C.) Tačiau yra temperatūros ir greičio santykio išimčių, ypatingai jei spausdinimo antgalio diametras itin mažas (pavyzdžiui 2 mm) ir siekiama sukurti itin ploną sluoksnį.

Plastiko įtraukimas (angl. k. *Retraction*), spausdinimo galvos padėtis, plastiko tekėjimas (angl. k. *Oozing*). Plastiko įtraukimas – tai metodas, kai spausdintuvo spausdinimo galva, keisdama padėtį, įtraukia pluoštą atgal, kad išvengtų jo ištekėjimo. Kuo aukštesnė temperatūra, tuo plastikas labiau teka ir sudėtingiau kontroliuoti procesą. Jeigu spausdinimo

[641] RepRage, *3D Printer PLA Moisture Problems and Storage Solutions*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://reprage.com/post/3D-Printer-PLA-moisture-problems-and-storage-solutions

galva turi du antgalius (gali spausdinti dviem skirtingais pluoštais iš karto) ir spausdinimo metu norima pereiti nuo vieno antgalio prie kito, tam spausdintuvas turi sustoti ir pakeisti aktyvų antgalį kitu. Šiame procese itin svarbu atidžiai parinkti temperatūrą abiems plastikams, nes medžiaga dažniausia pradeda tekėti iš neaktyvaus antgalio. Vienas iš sprendimų galėtų būti antgalio aušinimas (ventiliatoriais).

Spausdinamo plastiko tekėjimo pristabdymas (angl. k. *Coast at end).* Darbo metu naudojant aukštas temperatūras, plastiko tekėjimas yra dažnas. Siekiant to išvengti ir dėl to kylančių defektų, ypač, kai formuojami nauji sluoksniai arba keičiama spausdinimo galvos padėtis, gali būti įjungiama spausdinamo plastiko tiekimo pristabdymo funkcija. Programa automatiškai sustabdo plastiko tiekimą į antgalį tam tikroje pozicijoje dar iki detalės ar sluoksnio spausdinimo pabaigos.

Plastiko susitraukimas. Spausdinamos detalės matmenų tikslumas dažnai nukenčia dėl bioplastiko susitraukimo, vedančio link bendro gaminio netikslumo, taip pat vidinių ir išorinių erdvinių matų svyravimo. Taip pat nukenčia spaudinio vidinis užpildymas (speciali struktūra, spausdinama tarp gaminio sienelių, siekiant taupyti plastiko sąnaudas ir formuoti tvirtą erdvinę struktūrą). Tokie nukrypimai susiformuoja dėl cheminių ir fizinių savybių pasikeitimo – kaitinimo, lydymo, vėsinimo procesuose. Formos susitraukimas gali įvykti ir dėl spausdinamos formos ypatybių, pavyzdžiui, smailių kampų, vidinių skylių, apskritimų ir t. t. Spausdintuvo aplinka ir spausdinimo stalo temperatūra nulemia, kaip greitai atvės ir kaip susės spausdinamas gaminys. Kuriant įvairius kompozitus (vienas objektas spausdinamas dvejais pluoštais), sunku nuspėti, kiek ir kaip susitrauks gaminys.

Taigi siekiant gauti gaminį, kuris pilnai atitiktų pirminę idėją, būtina atrasti tikslius nustatymų parametrus, taip pat ir trimatį gaminio modelį, atsižvelgiant į galimybę keisti jo mastelį.

Sukibimas. Spausdinimo stalas arba platforma, skirta gaminio spausdinimui yra itin svarbūs, siekiant gauti detalią, vientisą, precizišką struktūrą ir pradėti spausdinimo procesą be klaidų, tokių kaip: išsipūtimai, susitraukimai, nutrūkimai, suvėlimai ir pan. 3D spaudos pramonėje, kurioje naudojami FMD spausdintuvai, pirmo sluoksnio prikibimas prie stalo yra aktualiausia tema šiandieniniams operatoriams. O mados industrijoje gaminamos medžiagos yra itin plonos, čia sluoksnio storis 100 mikronų, tad ateityje, kuriant biotekstilę, pirmasis spaudos sluoksnis tiesiogiai lems proceso sėkmę. Taigi vienas iš pirmųjų iššūkių – teisingas medžiagos ir platformos sukibimas, jam reikia skirti ypatingą dėmesį.

Paviršius. Tradicinė tekstilės industrija gamina mums gerai žinomus pluoštus, pasitelkdama metodus, kurie jau buvo aptarti anksčiau. Čia kalbame konkrečiai apie apdailos

procesą, kai galutiniams tekstilės gaminiams suteikiamas minkštas ir švelnus paviršius, kurį malonu liesti, nepriklausomai nuo to, ar pluoštai sintetiniai, ar natūralūs. Tuo tarpu ateities adityvinės technologijos gaminiuose siūlai, kaip atskiras elementas, neegzistuoja. Tad šiuo metodu sukurtiems gaminiams reikalinga kitokia technologija, leidžianti formuoti švelnius paviršius. Šiame etape bioplastikų savybės, spaudos metodas ir sluoksnių storis drauge nulemia galutinį rezultatą. Tyrimo metu nebuvo galimybės spausdinti pluoštus 1–10 mikronų diametru bei tokiu pat tikslumu, tad gali pasirodyti, kad šiuo metu praktiškai neįmanoma spausdinti biotekstilės iš mikropluoštų švelniais paviršiais. Bet, užbėgant klausimams už akių, reikia pasakyti, kad šiame projekte vienu metu nėra siekiama išspręsti visų klausimų. Juk ir istorinė sintetinių pluoštų raida atskleidžia, kad viskam reikia laiko ir atsakymai negaunami iškart. Tačiau kaip šį klausimą būtų galima spręsti šiandien? Iš esamų technologijų galėtų būti naudojamas flokingas[642], kurio pagalba būtų galima kurti švelnius paviršius. Taip pat galima naudoti uždarų kilpų nupjovimo technologiją, kuri taikoma gaminant aksomą, rankšluosčius ir kt. Taikyti technologiją, panašią į medvilnės mercerizavimą, tuomet spausdintas gaminys būtų apdorojamas NaOH tirpalu tam, kad taptų švelnesnis. Šiandieninėje tekstilėje naudojami įvairūs tirpalai (benzilo alkoholis, benzilacetatas, limonenė ir kt.), suteikiantys pluoštams švelnumą ir minkštumą. Galima naudoti ir purškimo technologiją, kurios pagalba biotekstilę reikėtų dengti minkštais ir švelniais paviršiais, taip pat, atsižvelgiant į struktūros tipą ir dengimo metodą, išgauti pageidaujamą tekstūros efektą.

Ateities adityvinė technologija drabužių spausdinimui – tai nauja gaminimo sistema, taigi savaime suprantama, kad jai reikės naujų paviršiaus formavimo metodų.

Spalvos. Spalvos yra svarbios tiek bioplastikams, tiek tradiciniams plastikams. Įvairūs pigmentai ir dažikliai atskleidžia, kokios spalvinės substancijos buvo naudotos medžiagos marginimui. Tvarumo požiūriu dažikliai turi atitikti saugumo standartus ir nebūti toksiški. Tačiau pirmiausia aptarkime, kaip vyksta dažymo procesas. Įprastai plastikų dažymui naudojami dviejų rūšių dažikliai: pigmentai (milteliai) ir dažai (skysti). Bioplastikai yra dažomi, naudojant tik spalvinius pagrindus, pagamintus iš polimerinių nešėjų ir tinkamų dažiklių.

Pigmentai – organinės ar neorganinės kilmės – po apdirbimo turi būti netirpūs. Organiniai pigmentai geriau įsigeria, tačiau yra ne tokie skaidrūs kaip sintetiniai. Dažų įsisavinimą ir intensyvumą lemia dalelių dydis ir jų pasiskirstymas plastiko medžiagoje[643]. Kuriant bazinius dažiklius, vienas iš iššūkių – gauti kuo mažiau pigmentinių nuosėdų ir nenaudoti papildomai skiediklių. Tačiau plėvelių ekstruzijai reikalingas didelis klampumas. Netgi tada, kai naudojami biopagrindo pigmentai, mikrodalelės vis tiek patenka į aplinką, kai pluoštas iš biopolimero

[642] Flokingas – technologija, kurios dėka sukuriamas velvetinis paviršius, naudojamas automobilių pramonėje, formuojami dekoratyvūs paviršiai, drabužių ir žaislų įkimšimui.
[643] Treffert GmbH & Co, *Bioplastics and Biopigments*, Properly Dyeing and Preservers, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], http://www.treffert.org/wp-content/uploads/2014/09/150126_TREF10203ProBrosch_Biokunststoffe_EN_web.pdf

galutinai suyra. Dauguma dažiklių nepasižymi biologiškai skaidžiomis ar kompostuojamomis savybėmis[644], tad viena iš išeičių – riboti jų naudojimo apimtis, renkantis metodus, kuriuose atsisakoma sunkiųjų metalų.

Dažai – organinės molekulės – ištirpsta substrate, į kurį supilamos. To rezultatas – nelieka matomų dalelių ir medžiagos skaidrumas dėl to nenukenčia[645]. Tai dar viena galimybė bioplastikus dažyti taip pat natūraliais pigmentais. Natūralūs tekstilės dažymo metodai yra žinomi jau nuo senų laikų: skaisčiai violetinė gaunama iš sraigių, raudona iš košenilinio[646] vabzdžio, indigo iš augalų, Indijos geltona iš karvių šlapimo. Tačiau šių dažiklių gamyba šiandien netinkama dėl jų kainos ir įvairių gamtosaugos aspektų. Egzistuojantys natūralūs arba pusiau natūralūs dažai šiandien gaminami sintetiniu būdu, tačiau jie stokoja tam tikrų savybių, susijusių su UV spinduliais, karščiu bei spalvų stabilizavimu. Ir tai nėra pelninga, tad rinka gana ribota[647].

Vartojimas

Oda – pats didžiausias žmogaus kūno organas, saugantis nuo išorinių veiksnių ir aplinkos pavojų. Tradicinės tekstilės gaminiai (gaminami iš iškastinio kuro polimerų) yra skirti tiesioginiam kontaktui su oda, o tuo pačiu ir jos apsaugai. Teoriškai jie nesukelia jokio pavojaus sveikatai, tačiau tam tikromis sąlygomis gali virsti žalingais. Atrodo, kad polimerų biopagrindu pritaikymas drabužių spausdinimui kol kas neturi savybių, priešingų tradiciškai naudojamam PET[648], bet tam patvirtinti reikėtų išsamesnių tyrimų.

Netolimoje ateityje biopolimerams tekstilėje gali būti suteiktos papildomos savybės, kurios saugotų kūną nuo aplinkos faktorių ir neprieštarautų tvaraus dizaino principams (pavyzdžiui, odą šildančios, antimikrobinės, absorbuojančios drėgmę, kontroliuojančios kūno temperatūrą, šilumą sulaikančios, leidžiančios kūnui kvėpuoti, biologiškai skylančios ir kt.). Deja, šiame tyrime dėl vyraujančios pluoštų ir jų kompozitų įvairovės nepakanka laiko išstudijuoti visą pluoštų gyvavimo ciklą: kaip jie reaguoja, kontaktuodami su žmogaus oda, koks poveikis sveikatai. Vis dėlto norėtųsi atkreipti dėmesį, jog dauguma biologiškai skaidžių biopolimerų, tokių kaip TPS (Termoplastikiniai stireniniai elastomerai), PLA (polilaktinė rūgštis), PCL (polikaprolaktonas), PLGA (poli(laktido-ko-glikolido) kopolimeras) ir PHA (polihidroksialkanonatas) bei jų ko-polimerai, yra

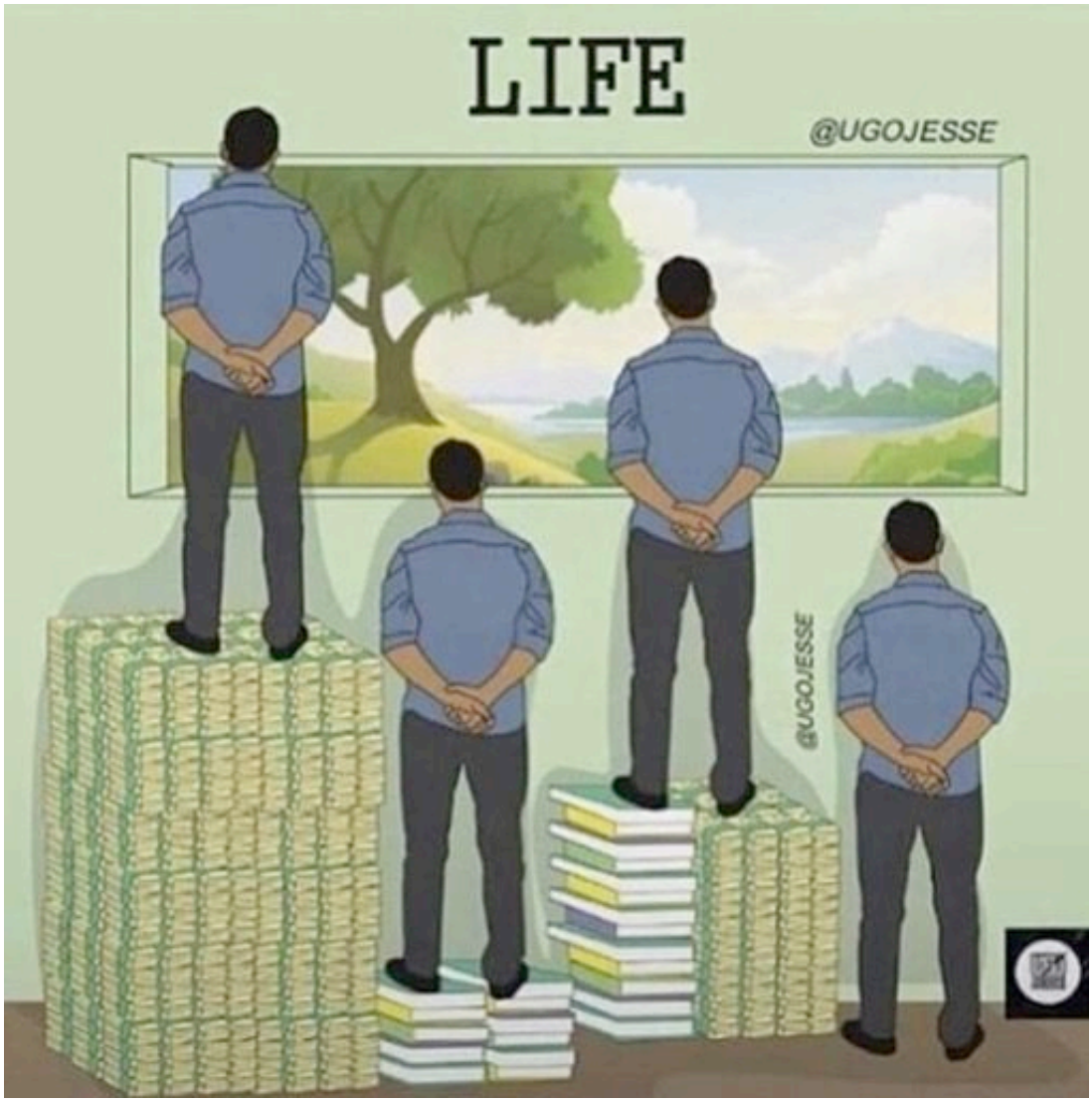
[644] Dirk Shoning, *Sustainable Solution for Coloration of Bioplastics*, 2014, p. 35; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], https://akro-plastic.com/fileadmin/akro-plastic/brochure/En_10_sustainable_solution_for_coloration_of_bioplastics.pdf
[645] Treffert GmbH & Co, *op. cit.*
[646] Košenilininis vabzdys – tai vabzdžių rūšis, kilusi iš Pietų Amerikos, Meksikos, iš jų patelių gaunamas karminas, reikalingas purpuriniam atspalviui formuoti.
[647] Dirk Shoning, op. cit., p. 35
[648] John Carlon, *AIMPLAS' New Clothes – Use of PLA in Yarn Blends Makes Clothing More Sustainable*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], https://www.eppm.com/materials/aimplas'-new-clothes-–-use-of-pla-in-yarn-blends-makes-cloth/

plačiai naudojami biomedicinoje, kur tiesiogiai kontaktuoja su žmogaus kūnu[649], taigi tai liudija, kad jie yra draugiški žmogaus odai ir minkštiesiems audiniams.

Tyrimo metu, naudojant 3D spaudos technologiją, pavyko sukurti ploną medžiagą, kuri savo savybėmis panaši į šiandieninius tradiciniu būdu gaminamus audinius, technologija taip pat suteikia galimybę kurti skirtingus raštus, trimates struktūras gaminyje. Pradėtas spręsti pluoštų tarpusavio jungimo uždavinys – kuriamos kompozitinės medžiagos ir audinys su „užtrauktuko“ mechanizmu.

Ateities mados prototipas suteikia galimybę sutrumpinti gaminio gamybos grandinę, tuo pačiu sumažinti naudojamų chemikalų, gamtinių resursų kiekius. Medžiagos pasižymi tam tikromis savybėmis, kurioms šiandien reikalinga sudėtinga audinio apdaila ir cheminis apdirbimas. Nuo pat pradžių galime kurti gaminius, atsižvelgiant į vartotojo poreikį – ilgai ar trumpai norima dėvėti drabužį – ir tuo vadovaujantis atitinkamai parinkti medžiagas, gamybos koncepciją (gaminys išardymui, kompostavimui ir pan.). Be abejo, koncepcija byloja, kad dizaineriai turi gerai išmanyti ne tik stilių ir proporcijas, bet ir gaminio kūrybos metodus bei naudojamas medžiagas, jų savybes, perdirbimą ir pan. Šie ir daugiau klausimų numatomi tyrinėti tolimesniuose tyrimuose.

[649] Kulsoom Bano, Reetika Pandey, Jamal-e-Fatima Roohi, *New Advancements of Bioplastics in Medical Applications*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], ijpsr.com/bft-article/new-advancements-of-bioplastics-in-medical-applications/?view=fulltext



34 pav. Žinių ir pinigų santykio poveikis žvilgsniui į pasaulį. Šaltinis – Ugo Jesse[650].

1. Nenuilstamas žmogaus siekis progresuoti ilgainiui ėmė daryti žalingą poveikį tiek jam pačiam, tiek jį supančiai gamtai. Atliktas tyrimas atskleidžia, jog žmogui labiau rūpėjo kasdienio komforto gerinimas ir technologinis progresas bei jo kuriamas pelnas. Einant šiuo keliu, reikėjo vis daugiau gamtinių resursų, kurie rodėsi begaliniai ir neišsemiami, todėl dažnai buvo vartojami neatsakingai ir besaikiai, o utilizuojami per daug nesusimąstant apie pasekmes – rezultate formavosi įvairios ekologinės problemos, išsamiai aptartos tyrime. Šiandien jau pasiekėme tą tašką, kai šių problemų nebegalime ignoruoti, nekreipti į jas dėmesio. Deja, šių klausimų

[650] Ugo Jesse iliustracija, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-10-02], https://twitter.com/ugo_jesse/status/993079691589373952

sprendimu kol kas daugiausia užsiima aktyvistai ir sąmoningi žmonės, kurie kovojo ir kovoja už floros ir faunos išsaugojimą, už resursų tausojimą ir taršos mažinimą. Istorinis tokio mąstymo ir atitinkamų veiksmų raidos tyrimas atskleidžia, kad šioje kovoje labai svarbus joje dalyvaujančių skaičius – visi žmonės, kurių dėka susiformavo *eko* judėjimas, apibrėžęs pagrindines aplinkosaugos gaires ir tikslus. Didelis pasiekimas, kad į šių problemų sprendimą įsitraukė vyriausybės ir valdžios atstovai. Taip aktyvistų organizuojami mitingai ir rašomi straipsniai bei aptariamos problemos tapo realybe. Tačiau tai tik iš dalies pajudino, išviešino problemą. Žmonija vis tiek pasiruošusi užmerkti akis ir nekreipti dėmesio tol, kol ji neišauga iki nenuslepiamų apimčių, kai jau neišvengiamai reikia veikti. O aktyvistų kalbos, anksčiau kone tuščiai virpinusios orą, staiga tampa aukso vertės patarimais – suskumbama formuoti įvairius finansavimo fondus, garsiai diskutuoti ir tartis su *eko* aktyvistais. Tad labai svarbu, kad dar iki kritinės situacijos žmonės nepriprastų prie palaipsniui augančio taršos lygio, kad perspektyvoje visas pasaulis netaptų tokiu, kaip kai kurie Afrikos šalių miestai (pav. Angoloje ar Ganoje[651]), kuriuose kalnai atliekų stūkso kasdienių žmonių gyvenamojoje aplinkoje – ir niekam tai nerūpi.

Pasaulinė statistika atskleidžia, kad beveik neliko švarių paviršinio vandens šaltinių (ežerų, upių). Jau dabar intensyviai naudojame giluminius geriamo vandens šaltinius. Norma, žyminti oro taršos ribą, nuolat nežymiai keliama, teigiant, kad mes vis dar telpame į nustatytą standartą. Visuomenė nuosekliai klaidinama, suteikiant viltį, kad resursų pakaks dar šimtams metų, nors statistika prognozuoja 50 m., galbūt 200 m. – atsižvelgiant į naudojamos energijos tipą. Tyrime pateikti skaičiai atskleidžia, kad dirvožemis kenčia nuo nuolatinės erozijos ir mirksta trąšose bei kituose. chemikaluose. Dėl nuolat kertamų medžių esminiai sutrikdomos vietinės ekosistemos. Žmogaus sukurti chemikalai ir augalų kultūros tik paaštrina situaciją – formuojasi naujos ligos, alergijos, mutuoja ir miršta augalai bei gyvūnai, kuriasi nauji cheminiai junginiai. Deja, iš tyrime sutelktų faktų galime matyti, kad paprastas žmogus niekaip nesieja naujai kylančių ligų, nuolat nykstančios floros ir faunos bei kitų ekologijos problemų su savimi, savo veikla. Kadangi apie šias sąsajas nieko nežino arba žino labai mažai. Eilinis pilietis mano, kad tai ne jo kompetencija, o įvairius faktus laiko nuobodžiais ir neįdomiais. Arba priskiria tai *viešųjų ryšių* sferai. Tačiau žmogus turi ne tik žinoti apie ekologijos problemas, bet ir dėl ko jos kyla, kaip, kokiais veiksmais pats žmogus prisideda prie jų atsiradimo. Tam padėtų tikslingai performuota švietimo sistema. Mokyklų programos ekologijos tema privalo būti išplėstos – jose turėtų būti pasakojama ne tik kaip veikia ekosistema, bet ir apie tai, kokia veikla žmogus kelia jai žalą. Universitetuose ir darbovietėse turėtų būti rengiami privalomi šios temos kursai, paremti praktika, ir sukuriamos palankios sąlygos naujiems įpročiams. Taip pat svarbu suprasti, kad negalime globalių problemų išspręsti vienu sprendimu. Nes prie šių problemų formavimosi prisideda skirtingos industrijos,

[651] Varlanov.ru*, Самый дорогой город мира = самая большая жопа*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-10-02], https://varlamov.ru/3066696.html; *Страх и нищета в Гане,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-10-02], https://varlamov.ru/3059494.html

savaip „įnešdamos savo indėlį“ (pvz., mašinų industrija, mados industrija, maisto industrija). Dėl to būtina kiekvieną industriją tyrinėti atskirai, o joje kylančias problemas spręsti lokaliai. Tai taikytina ir žmonių bendruomenėms.

2. Šiame darbe atliktas vidinės mados industrijos sistemos, jos tikslų, vidinių konfliktų ir dėl to mus supančiame pasaulyje kylančių problemų tyrimas. Jo tikslas nebuvo siekis detaliai išaiškinti, kaip veikia mados industrijos grandinė, o noras atkreipti dėmesį į aplinkosaugos požiūriu aktualius jos aspektus.

Globalizacija paskatino konkurencijos, unifikacijos, standartų ir reguliavimo atsiradimą įvairiuose mados gamybos grandinės ir pardavimų sektoriuose, taip pat platų drabužių prieinamumą – greitą ir paprastą galimybę juos įsigyti. Tačiau tuo pat metu drauge su augančia pasauline gyventojų gerove globalizacija turi ir atvirkščią neigiamą efektą žmonių sąmonei bei elgsenai: vis didėja spaudimas verslui, vedantis prie daug aštresnės, be to pasaulinės, konkurencijos tarp gamintojų, kuri verčia juos gaminti daugiau, visur taupyti, pasitelkti agresyvią reklamą ir t. t. Statistiniai paskutinių dešimtmečių gamybos ir vartojimo apimčių duomenys betarpiškai rodo šias tendencijas ir patvirtina teoriją skaičiuose atsispindinčiais faktais. Šiuolaikinio žmogaus tikslu globalizacijos aprėptame pasaulyje turėtų būti sąmoningi pasirinkimai, paremti paprastu veiksmu – „neskubėti”, kad ir kaip keistai tai skamba šiuolaikiniame pasaulyje.

Viena pirmųjų **greitosios mados** užduočių – kiek įmanoma atpiginti gamybą ir suteikti galimybę žmonėms įsigyti prabangius ir dizainerių sukurtus gaminius įprastomis kainomis. Šis tikslas ne tik buvo pasiektas, bet netgi, kaip atskleidžia šis tyrimas, pranoko visus įmanomus ir neįsivaizduotus lūkesčius. Remiantis pasauliniais duomenimis, šiandien greitoji mada diktuoja įstatymus visai madai arba, kitaip tariant, dar esant gyviems jos pirmtakams – tradicinės mados namams – jau beveik paveldėjo visas mados teises. Kodėl greitoji mada sugebėjo ne tik išgyventi, bet ir užgrobti rinką? Atsakymas slypi gaminių kiekyje ir kainoje. Tačiau kuo skiriasi gero, kokybiško, unikalaus dizaino gaminys nuo pigaus, skirto masiniams vartotojams? Tokio gaminio padaryti praktiškai neįmanoma be ypatingo taupumo kiekviename gamybos grandinės etape, o kartais net praleidžiant kai kuriuos iš jų. Bet ką reiškia praleisti vieną ar kitą gamybos etapą, pavyzdžiui, naujos kolekcijos vystymą? Mados pasaulyje dizainas, medžiagos, konstravimas ir siuvimas yra gatavų drabužių pagrindas, leidžiantis priskirti gaminį vienam ar kitam lygiui. Klastodama (kopijuodama) dizainą ir kurdama pseudokokybę, greitoji mada, siekianti greito uždarbio, sunaikina šį pagrindą, sumenkindama jį iki nereikšmingo, beverčio, nors visuose gamybos etapuose į galutinį rezultatą įdedama ypatingai daug darbo: nuo medvilnės sėklos iki gatavo drabužio vitrinoje. Mados pasaulis šiandien virsta plačiai vartojamu – mes dėvime ryškius, tačiau beskonius gaminius, apsivelkame juos ne daugiau nei porą kartų ir lengvai bei nevaržomai išmetame, nesusimąstydami apie jų vėlesnę lemtį ir viso to pasekmes.

Šiandieninė kokybė – tai sąlyginė ir manipuliacinė samprata. Realių skaičių niekam nereikia, juk naujiems gaminiams sklisti svarbiausia yra **reklama**. Žmonės prijaukinami prie tam tikrų

terminų ir datų, kada pasirodo greitosios mados naujienos, taip pat sumaniai žaidžiama jų godumo ir pavydo kompleksais. Naujosios technologijos padeda kompanijoms tiksliau ir giliau įsiskverbti į potencialių pirkėjų protus ir sielas. Kaip liudija tyrime aptartos reklamos veikimo detalės ir būdai, kuriuos pasitelkia verslo kompanijos, šiuolaikinė reklama jau nebėra tik paprasta, patraukli pakuotė ar besišypsantys veidai TV ekranuose, tai – itin subtilūs, psichologiniai metodai, veikiantys žmonių pasąmonės lygmenyje, nereguliuojami valstybės ar kitų institucijų ir galintys aktyviai įtakoti skirtingo sluoksnio ir amžiaus žmones. Tai labai pavojingi žaidimai, prilygstantys genetiniams eksperimentams, žaidžiami siekiant atsirėžti didelį rinkos pyrago gabalą, tačiau galintys sukelti nenuspėjamas pasekmes, tokias kaip nuolatinė stipri fizinė ir psichologinė priklausomybė naujiems įvaizdžiams ir pojūčiams. Priklausomybių pavojus gerai pažįstamas, tačiau naujos jų formos dar tik pakeliui ir dauguma jų dar nesuvokiamos plačiajai visuomenei. Ypač stiprus jų poveikis vaikų, kurie dar nemoka kritiškai vertinti ir lengvai priima informaciją už gryną pinigą, mąstymui. Jau šiandien galima stebėti vaikus ir paauglius, neįsivaizduojančius savo gyvenimo ne tik be elektronikos prietaisų, interneto, kompiuterinių žaidimų, socialinių tinklų, bet ir be stilingo įvaizdžio, susijusio su dažnai keičiamais, naujais, madingais drabužiais.

Šiuolaikinė mados industrija, dažniausiai tiekimo grandinė ir mažmeninė prekyba, jau išgyvena esminius pokyčius. Globalizacija ir skaitmeninis amžius sukūrė rinkoje naujas žaidimo sąlygas. Idėjos ir novatoriškumas tapo raktu į sėkmę naujo tipo kompanijoms, kurios sugebėjo pristatyti rinkai unikalias galimybes ir paslaugas. Elektroninis verslas tapo nauju *de facto* standartu, ką tiesiogiai patvirtina tyrime pateikiama statistika. Darbe skirtingos greitosios mados kompanijų strategijos aptartos tam, kad vaizdžiai atsiskleistų šiandieninis jų darbo metodas ir tai, kaip per pastaruosius dešimt metų išaugo pokyčių tempas. Galima konstatuoti, kad tradicinė mada šiandien jau prarado savo pozicijas, kurias galėtų susigrąžinti nebent teoriškai.

Siūlų, audinių ir gatavų drabužių gamyba tik iš pirmo žvilgsnio atrodo aiški ir nesudėtinga. Po ilgus metus vykusių pokyčių ir išties didelio įdirbio šioje srityje tai – praktiškas, idealiai sukalibruotas techninis procesas, kuriame šiandien beveik viskas yra automatizuota, dirba patikimai ir tiksliai. Tyrime, susipažinus su visa gamybos grandine, pavyzdžiui, medvilnės apdirbimo procesu, įsitikinta, kad tai yra itin sudėtingas ir brangus procesas. Didžiuliai resursai skiriami tam, kad būtų pagaminti vieni marškinėliai: tai daugybė tonų vandens, kilogramai chemikalų ir iškastinio kuro produktų, kilovatai energijos, sudėtingų mašinų darbas, išgaunant siūlus, juos apdirbant, taip pat dizainas, siuvimas, transportavimas ir t.t. Tuo pat metu, nors daug investuojama į inžinerinius sprendimus ir fabrikų aprūpinimą, sprendimai, tiesiogiai susiję su žemės resursų tausojimu, šiandien tebėra menki. Kodėl taip yra? Tyrime pateikiama gamybos ir įdarbinimo skirtingose šalyse statistika, aptarti technologiniai pokyčiai, stebimi išsivysčiusiose šalyse, netiesiogiai leidžia suprasti, kokie sprendimai buvo priimti besivystančių šalių atžvilgiu. Dėl ekonominių priežasčių XX a. 10 deš. dauguma taršios gamybos buvo perkelta į neturtingas šalis (daugiausia tai buvo ir tebėra tankiai apgyvendintos Azijos šalys) arba naudotasi subrangovų iš tų

pačių šalių paslaugomis. Tai tikrai nekoreliuoja su aplinkosauginiu rūpesčiu. Tarša besivystančiose šalyse dar labiau išaugo.

Kokį neigiamą poveikį tekstilės industrija daro gamtai ir kas mėginama daryti, kad tai būtų sustabdyta? Tyrime pateikti detalūs duomenys apie žalą ekosistemai, padaromą visuose industrijos procesuose, ir industrijos vartojamus begalinius resursus. Tiesa, daugelis pasaulinių industrijų jau pereina prie atsinaujinančių energijos šaltinių, nepaisant to, kad jų efektyvumas mažesnis, nei naudojant tokius resursus, kaip anglis, dujos, mazutas ir t. t. Toks pokytis grindžiamas ne ekonomine nauda, bet veikiau suvokiant, kad dėl eksponentinio žmonijos progreso per artimiausius 50–100 m. bus išnaudoti visi neatsinaujinantys resursai, t. y. labai greitai. Jau mūsų vaikų vaikai su šiais klausimais gali susidurti ne kaip su prognozėmis, o kaip išgyvenimo realybe. Pasaulis vientisas ir vienintelis, šiukšlės ir gamybinės atliekos tonomis kasdien išpilamos į vandenynus Indijoje, Azijos šalyse ir Afrikoje, tačiau anksčiau ar vėliau jos sugrįš į Europos ir Šiaurės Amerikos krantus. Problemos kažkur ten – tai jau problemos kažkur čia, tik po kurio laiko. Tekstilės kompanijos ir jų vadovai, sėdintys švariuose ir erdviuose kabinetuose išsivysčiusiose šalyse, jau sunaikino upes, ežerus ir jų ekosistemas savo regionuose, tačiau to jiems pasirodė maža – dabar savo neyrančiais ir toksiškais gaminiais, dažniausiai naudojamais vos kelis kartus, po to išmetant į sąvartynus, net nesusimąstant apie perdirbimą, jie naikina ir žemę. Tačiau vienkartiniams gaminiams pagaminti reikalingi tokie pat resursai, kaip ir gaminiams, skirtiems dėvėti metų metus. Tiriamasis darbas atskleidžia, kad šiandien mes juos tiesiog švaistome, o tai vyksta dėl įsigalėjusios greitosios mados industrijos. Daugelis, pavyzdžiui Afrikos, šalių tiesiogine to žodžio prasme yra užverstos šiukšlėmis, kurios ten kaupiasi tik dėl to, kad europiečiai ir amerikiečiai „*nėra abejingi*“ vargšams ir badaujantiems afrikiečiams ir kiekvieną dieną siunčia jiems tonas nemokamo maisto produktų, drabužių ir kitų daiktų. Daugelio mokslininkų prognozės skelbia, kad Afrikos populiacija 2050 m. gali išaugti dvigubai – iki 2,5 milijardų žmonių. Taigi šiukšlių bus dar daugiau, nes tokios organizacijos, kaip UNICEF ir kitos reikalauja dar daugiau aukų ir investicijų Afrikos palaikymui (o ne esminiams kontinento pokyčiams). Šiandien progresu naudojasi žmonės, kurie gyvena šia diena, neįpratę mąstyti apie bet kokio pobūdžio žalą, kurią jie sukelia gamtai ir savo aplinkai, moka sparčiai skaičiuoti pelną, taip ir neišmokę suskaičiuoti ir vertinti žmogiškųjų ir žemės išteklių.

3. Teorinė **darnios plėtros samprata dizaine** buvo suformuota prieš 40 m., tačiau praktinis jos taikymas kol kas menkas, ypač palyginus su tyrime aptarta postindustrine pažanga, pavyzdžiui, mados industrijoje. Žvelgiant į nuolat augančių tekstilės gaminių ir atliekų apimčių statistiką ir paraleliai matant nedidelius jų perdirbimo procentus, nesunku įsitikinti, kad tvarios plėtros principai praktikoje beveik neveikia. Darbe pristatytos šiuolaikinės perdirbimo sistemos ir metodai liudija ne tik, kad galimybės egzistuoja, bet ir tai, kad turint valią, perdirbimo procentus būtų galima ženkliai padidinti. Ir dar daugiau – galima sukurti pilnai uždarą gamybos–perdirbimo

sistemą, pritaikant naujas technologijas. Iš tiesų sėkmė, siekiant praktiškai realizuoti tvarios plėtros koncepciją, priklauso nuo žmonių valios, o ne nuo technologinių galimybių – šiandieninių ar ateities. Nesugebėjimas praktiškai realizuoti tvarią plėtrą daugiausia susijęs su masinio švietimo ir politinių sprendimų problemomis. Milijardai žmonių visame pasaulyje net neįtaria, kad tvarios plėtros judėjimas apskritai egzistuoja, nesuvokia problemos ir dėl to nesiima veiksmų. Daugybė programų, skirtų atliekų perdirbimui, per paskutiniuosius dešimtmečius nepasiteisino tik dėl to, kad žmonės atsisako vartoti mažiau ir mokėti daugiau už perdirbimą. Dominuojanti vienkartinio vartojimo tendencija įtraukia net tuos, kurie stengiasi vystyti sumažinimo ekonomiką. O dažniausia nei vyriausybės, nei pramonė nesistengia įstatymiškai keisti susidariusios perteklinio vartojimo situacijos, pervesti produkcijos į biologiškai skaidžias žaliavas arba uždrausti neperdirbti atliekų.

Besikeičiančios mados tendencijos tapo įprasta kasdienybe. Bet kurios tendencijos esmė – tai masinis visuomenės susidomėjimas kokia nors idėja, įvaizdžiu, asmenybe ir noras juo sekti, kopijuoti. Mados industrija itin atidžiai jas seka, o būdama viena iš inovacijų lyderių, subtiliai reaguoja į masinius judesius ir tuo pat metu aktyviai palaiko greitą tendencijų kaitą, nes jos padeda išplėsti verslą. Šiandien tvarusis dizainas taip pat tapo tendencija („*trendu*“), kuri yra tarsi palaikoma ir naudojama kompanijų, ypač jų viešųjų ryšių kampanijose. Greitosios mados tikslas yra verslo augimas ir, kaip atskleidė tyrimas, tam pasitelkiamos visos galimybės – taip pat ir tvarumo koncepcijos priedanga. Mados industrija, verslo tikslais naudodamasi tvarumo koncepcija, pristatydama ją tik kaip vieną iš tendencijų, keičia šios sampratos reikšmę ir svarbą, paversdama ją nebūtinai esminiu pasirinkimu. Didžiausią žalą sukelia „***žaliasis smegenų plovimas***“, nes žmogaus tikėjimas yra be galo trapus dalykas, o industrijos, apgaudinėjančios vartotoją, lengvai gali sunaikinti tikėjimą pačia tvarumo koncepcija, ypač tuo metu, kai realūs pokyčiai būtini, o svarbiausia, kad skelbiamos idėjos būtų realizuojamos praktikoje ir veiksmingos.

4. Atsižvelgdama į iššūkius, kuriuos mados srityje kelia tvarusis dizainas ir pats tvarios plėtros konceptas, atlikusi tyrimą, matau du galimus kelius. Pirmasis – tai globalūs pokyčiai šiuo metu funkcionuojančioje gamybos grandinėje ir gatavų gaminių vartojime. Antrasis – tai visiškai naujos sistemos kūrimas. Pirmojo atvejo privalumai – tai jau įdėtos didelės investicijos ir sukaupta patirtis, milžiniškas įdirbis, atsiskleidžiantis veikiančioje sistemoje. Tačiau joje trūksta esminių pokyčių, atitinkančių tvarumo principus. Atliktas tyrimas rodo, kad šie esminiai pokyčiai šiuo metu yra ekonomiškai netikslingi ir todėl nepriimtini „tendencijų” skatinimu užsiėmusiai industrinei mados plėtrai. Siūlomos naujos sistemos pagrindas ir privalumas yra pati nauja koncepcija, kurios tikslas yra pritraukti ir apmokyti naujos kartos specialistus, nuo pat pradžių juos orientuojant į naujos, tvarumą integruojančios strategijos grandinę gamyboje, vartojime ir perdirbime (pastarasis elementas itin svarbus). Sukurti ir įdiegti naują sistemą būtų radikaliau ir paprasčiau, nei bandyti įtikinti, įrodyti ir performuoti senąjį mąstymo būdą. Gali būti, kad ir ekonomiškai tai apsimokėtų. Juk greitoji mada, praktiškai „vakar” užėmusi lyderio pozicijas, jau „šiandien” pamažu jas

praranda (tampa nepakankamai greita), lyginant su dar labiau progresyviomis interneto („online”) kompanijų idėjomis, kurios užtikrintai tvirtėja ir tampa populiariomis, atimdamos rinką iš greitosios mados gigantų. Pagrindiniu naujos sistemos tikslu visų pirma laikau galimybę atliepti tvarios plėtros principams visomis kryptimis. Svarbiausiomis užduotimis pavadinčiau: investicijų paiešką, tyrimus ir išvystymą bei agresyvią konkurenciją su tradicine mada, kurią gamina ir parduoda korporacijos.

Priimant naują ateities mados koncepciją, natūraliai kyla daugybė klausimų, kuriuos dažnai užduodu ir sau kaip šios idėjos autorė. Tyrime siekiau juos apmąstyti ir pamažu atsakyti, taip pat ir praktikoje – realiame gyvenime.

Šiandien, diegiant tvarųjį dizainą, susiduriame su tokiomis problemomis, kaip gaminių biologinis skaidumas, perdirbamumas ar išardymas perdirbimui. Tyrime pristatomame ateities mados koncepcijos prototipe šis klausimas sprendžiamas, pasirenkant šiuolaikines 3D technologijas ir biologiškai skaidžias medžiagas – bioplastikus. Gamybos sistemos pagrindas – trimatės technologijos: 3D skenavimas, 3D modeliavimas ir 3D spauda. Skenerių pagalba gaunami tikslūs kliento matmenys leidžia kurti tinkamą gaminį. Gamybai pasitelkiama 3D spauda sprendžia gamybinių atliekų klausimą. Sukurtoji tvarumo lygmenų sistema suteikia klientui galimybę pasirinkti ne tik medžiagas, bet ir gaminio dėvėjimo laiką (vienai dienai (pvz., vandenyje tirpstantys PVA), savaitei ar mėnesiui, metams (keičiami elementai)) ir kryptingą utilizavimą. Mano užduotis, kuriant šios sistemos prototipą, buvo sukurti 3D spausdintuvu (FDM metodu) spausdinamą pluoštą, kuo artimesnį šiandien egzistuojančiai tekstilei. Rezultate atspausdintas 80 µm storio pluoštas yra vos storesnis nei žmogaus plaukas. Spausdinant skirtingus bioplastikus, išgaunamos skirtingos pluošto savybės, o jungiant juos tarpusavyje (kompozitai), galima praturtinti drabužio savybes, t.y. kurti keičiamas gaminio dalis, formuoti nedylančias, smūgiams atsparias ir pan. savybes. Tai tik pirmas etapas ilgame gaminio kūrimo kelyje. Tolimesniuose tyrimuose numatoma tirti praktines tokio pluošto pritaikymo galimybes, santykį su žmogaus kūnu.

SUMMARY

"Only after the last tree has been cut down…the last river has been poisoned…the last fish caught, only then will you find that money cannot be eaten?" - Cree Prophesy

Earth is our only home, the only one we have. Simple truth, everybody has heard it plenty of times before. But has it made any difference? – the ecological situation has become worse and keeps moving in the same direction. But are these problems only a task for ecologists? And when one looks around, it seems that at the moment they do not handle their job well. Most likely they should be fired, and new, more responsible people should be hired. Then, suddenly, all the waste would disappear, the water would become cleaner and the air would get fresher, right?

A human is a creature who, driven by the survival instinct, will adapt to anything. It seems fine, alas, egoism, unwillingness and inability to accept responsibility and consequences for own actions, could easily speed our planet towards a sad end. So familiar phrases such as “why me?”, “I’m not really interested”, “I don’t meddle in people’s lives, so please don’t tell me what to do with mine” are really prevalent. Although such attitudes are usually considered in the interpersonal relationship setting, they are also valid to describe human relationship with sustainability questions. As a result, ecologists and activists are the only hope left. They are the only one who care, but evidently this` is not enough.

The world of the 21th century sees exponential population growth, gaining approximately 1 billion people every 10 years. It may be hard to believe, but a child born today has a very realistic chance of seeing our planet not as green as before. Stephen Hawking noted that pollution and human “stupidity” remain the biggest threats to mankind. Albert Einstein said about the latter: “Two things are infinite: the universe and human stupidity; and I'm not sure about the universe.”

Urbanization confidently strides across the planet in leaps and bounds, carrying all forms of contamination, mostly concentrating inside large cities, raising high rates of allergies and other chronic illnesses. Genetic plant modification, without an adequately long research history, has already engendered the new superweeds what are becoming resistant to many herbicides and other chemicals that are hard to pronounce. Many researchers have warned that in the near future we might observe unexpected adverse reactions to these, but unfortunately in real life there are no “undo” or “organic” buttons. The human desire to earn quick cash divorces them from their mind and conscience. People are so careless, that they have already polluted almost every river and lake so much so that is not only dangerous to use its water as potable, but even dangerous

to take a swim in it. There are garbage islands floating around in the ocean, but nobody cares. The air in the cities is so polluted that people faint when they go to the country side as they take a gulp of a fresh air and not the polluted by heavy traffic city air. Agricultural land is impregnated with all kinds of pesticides and toxic elements of the periodic table.

The short-sightedness of today's population amazes. Investors are only interested in calculating their income, and it would appear they only focused on seeing the growing numbers and nothing else. It seems that they either do not see the reality and consequences of their actions or they do not want to see it, which results in the same. Greed blinds – investors pat the managers on the back with a smile if the numbers are growing or fire them mercilessly if the numbers decline. Perhaps they think that in their villas and penthouses they can keep out everything they created outside it. However, they forget that the world has a closed-loop system of existence, where everything is connected. Yes, our planet is big, its resources are enormous, and it still is able to recycle the kind of tyranny that the human brought and in the name of the ambiguous term: "progress".

The rapid pace of the development over the past 100 years caused a massive depletion of many resources and total pollution around the planet. Each industry contributes its individual share. The current study is only considering fashion industry – so familiar to everybody with its bright, stylish and shiny windows of a modern *boutique*, and yet so secretive and unfamiliar with every step along its way to get there. The topic is extensive, that to fit all its aspects is not possible. The main course of the current research is to shine a glimpse of light to the inside fashion industry production cycle and its adverse impact on the environment. In order to get a full picture of the situation, the study provides an overview of the global environmental problems as well as current approaches and some of activist initiatives. These topics are discussed in the first and second section of the study in order to gain a deep context into the problematics posed to and by the fashion industry.

Since the beginnings of human history, clothing was an essential attribute of human life and survival. Therefore, it is hardly a surprise that nowadays, when humanity experiences levels of prosperity not seen before, the clothing not only retains its function, but introduces many other features that are now commonplace. But nothing is free of cost. Rapid social and technological development promise of increased income drives fierce competition over the resources and cost effectiveness, but nature pays a dear price in the name of such progress. Therefore, when exploring themes in the fashion industry in the second section of the study, the main focus was placed on fast fashion as an example of uncontrollable expansion. The study analyzes topics such as ideology, consequences, overproduction, pollution, overconsumption psychology and an inevitable exponentially growing waste problem caused by fast fashion. Each topic of the study includes elements of research, critical analysis and search for the possible sustainable alternatives of fashion and proposing a prototype scheme for the fashion of the future.

The text is subdivided into sections and subsections that might be used as stand-alone reference points. In an attempt to alleviate complexity of the topics discussed, the author decided to restrict references to further complex philosophical discussion. It is also important to emphasize that most of theories and facts have been collected from various sources, therefore bringing conflicting statistics concerning the same topic. Every point serves one aim only – to stimulate the thought about things that are not given much thought in everyday life in order to help form practical solutions for the things that were long overlooked.

Problem. Against the background of industrialization and urbanization environmental issues arising due to intensive anthropogenic activity have been left aside for a long time and attempted to be resolved only when confronted with inevitable consequences. Eventually, various movements, dating their existence since the 17th century, have finally been moulded into a single concept of sustainable development in the second half of the 20th century however, the more we discuss conscious consumption, ecological and sustainable lifestyle, the more we consume and still increasingly waste. This has been greatly contributed by the industry of fast fashion, ever moving more rapidly, encouraging to consume more, buy more and want more – the faster, the better! At the beginning of the 20th century the manufacturers of fast fashion were carefully trying to 'try on' the garments of sustainable fashion, sometimes offering eco T–shirts or socks made of ecological bamboo. However, at present they have not only 'tried it on', but also applied the concept of sustainable development to match their needs. The manufacturers of fast fashion have successfully labelled themselves as eco, environmentally-friendly, sustainable and repeated consumption design. In the meantime, the critical mass of society, having become accustomed to meaningless shopping as leisure, lifestyle and therapy, gladly accept eco products offered by sales assistants without going into detail.

Object of research. During my doctorate in Art Studies I intended to research design of repeated consumption in the context of fashion, however, while conducting my research, I understood that it is not this particular aspect, but the surrounding world that should be studied, the ecological issues that have arisen within it and the entire system of fashion industry that had gradually begun to make use of recycling design as an instrument for economic development and promotion of business in order to subdue the aggressive fast fashion policy that it had been pursuing until now.

Motives: There is no study on the complex fashion industry (encompassing the manufacture of fibres and wearing apparel, issues of accumulated textile waste, utilization, sales, marketing and consumer behaviour in consuming and utilizing textile products) in Lithuania. It is scarcely studied as a subject. The damaging effect of textile production on the environment is studied in the projects of the Textile Institute, the final works of undergraduate and graduate students of the

Vilnius Academy of Arts and Kaunas University of Technology, usually researching the possibilities of textile waste and recycling of clothes. The relevance of this subject can be noticed in the creative work of fashion design students and professional designers, the interest of society in sustainable fashion, secondary use of textile. The growing number of supermarkets and fast fashion shops in the country also compel to think and act.

The study presents information and proposals on what creators seeking to follow the concept of sustainable fashion in the creative work should pay attention to. The contemporary designer can no longer be an artist simply combining colours and patterns. She must have good a knowledge of textiles and the system of fashion and know how not to get lost in it, to separate the truth from lies.

The contemporary designer, in a sense, must become an engineer capable of creating from the fibre molecule to the final product. In the second half of the 20th century the science of textile fibres modernized the concept of fabric and material. We may no longer name them as such because with the help of modern technologies me can now print, spray, grow, weave textile materials from liquid substances (nano-weaving) etc. This only confirms that, in the age of new technologies and fibres, the designer must retrain because the textile material becomes a smart substance where its physical properties become much more important (to warm, regulate temperature, monitor health et al.), and not the diversity of pattern and colour.

Method. A complex approach is applied in the study by systematizing scientific knowledge from the areas of ecology, materials science, social and natural sciences. Elements of speculative design and practical experiments are used.

Objective of study: to analyse the system of fashion industry, its effects on the environment and man, as well as create a prototype of a circular system for the manufacture of clothes by considering the principles of sustainable design.

Tasks:

1. Review the negative effects of anthropogenic and technical activity on the environment and delineate the objectives of the eco movement.
2. Analyse the internal system of the modern fashion industry, its complications and negative effects on the surrounding environment.
3. Analyse the status of the principles of sustainability in the fashion industry, single progressive incentives and ‘greenwashing’.
4. Create and present the prototype of the future fashion system and its product based on the principles of sustainable design.

Hypothesis. A circular system for the fashion industry can be created with the help of new technologies and fibres.

Defended theses:

1. The modern system of fast fashion that induces mass consumption essentially contributes to the damaging of the Earth's ecosystem.
2. Fast fashion makes use of the widespread application of 'greenwashing'.
3. The new fashion system founded on the principles of sustainable design is possible when adhering to a universal agreement based on the idea of environmental protection and the application of new progressive technologies.
4. Future fashion should be associated with new fibres and methods of manufacture ensuring a circular system of manufacture and consumption.

Benefit of work: This work can be used as educational material for students, future designers who would be able to discontinue the view of the traditional fashion industry 'produce-consume' in their creative work, and having become acquainted with escalated issues, would find possible ways of resolving them. An innovative method for the reduction of textile waste is presented, to take a new approach towards the materials used and their manufacture. The proposed future conception of fashion also presents a possibility to resolve the issues of excess and damaging manufacture in a different manner, consider the principles of sustainable design in a new way, by applying modern technologies and not trying to adapt new decisions to the traditional system of manufacture. A method for the manufacture and application of new fibres is presented that could be developed both by students and professional creators in the future.

Originality of work. The study raises contemporary problem issues in textile and fashion manufacture that have to be considered deeper in order to create clothes based on the principle of sustainable design. Proposals on correcting the integration of sustainable fashion into the fashion industry are presented, as well as proposals for the system of standards and specifications. An innovative prototype of the future fashion industry for the creation of clothes and materials is presented formed in accordance with principles of a circular system. The manufacturing of a new material using a 3D printer is described in the work.

Structure of work: The art project is comprised of two parts, a theoretical and practical one. The theoretical part is composed of an introduction and four chapters which are named by letters A, B, C and D, as well as conclusions. The practical part is comprised of materials experiments, illustrations which present the theoretical part of the study by infographic means, and prototypes of materials and products which reveal the conception of the newly created fashion industry.

The first chapter of the study ‘Man and ecology’ is aimed at discussing the relationship between man and nature. It reveals how the shape of the Earth and its ecosystem evolved during the development of technological progress. Section ‘The industrial revolution’ presents how human household and expectations evolved with industrialization. A historical review on the formation of current environmental issues has been completed in the thematic segment ‘Movement for the preservation of nature’. The first ones to notice the negative results of progress were scientists (botanist, zoologists) working in the British colonies of 21th century, who, while attempting to preserve local flora and fauna, founded organizations, issued legal acts. Eventually, such efforts formed a wider movement for the preservation of Earth. In the middle of the 20th century ecological issues have acquired the wide interest of society, politicians and scientists and after hovering for several decades, the environmental ideas have finally been collected into the decree ‘Our Common Future’ in 1987, where the guidelines of sustainable development have been officially defined for the first time. The second section of the first chapter ‘Contemporary health of the ecosystem’ discusses the health of the contemporary ecosystem, in other words, the main issues we face today are inevitably compelled to resolve in order to save the planet. The objective of this section is to understand the general situation of the ecosystem and to emphasize essential issues such as global warming, water pollution and shortage, vanishing flora and fauna, acidification of oceans, air pollution, toxicity, holes in the ozone layer, deforestation and soil erosion. These issues are directly and indirectly relevant to the fashion industry; their effects are emphasized in the second chapter.

The second chapter ‘Modern fashion industry’ studies the modern fashion industry and principles of its operation, objectives, conflicts and the issues that arise from them reflected in the surrounding world. The section ‘The fashion market’ presents the system of fast fashion; its goal is the fast manufacture of fashionable, trendy garments and selling them for low prices. Eventually, it transformed the traditional cycle of the fashion industry: the time allotted for collections and manufacture, that had previously taken 21 months, now takes only 4 months, and fast fashion companies of the new generation can produce a new collection in almost less than a week (7 days). This was achieved with the help of the ‘copy-paste’ method of model creation and most of the automated and computer-assisted manufacturing processes (discussed in section ‘Manufacture of wearing apparel’) that allowed not only working faster, but also transferring manufacture to developing countries. Low-cost manufacture in these countries permitted sale of clothes to customers in developed countries even cheaper.

In order to understand how the industry of wearing apparel negatively affects us and our ecosystem, the section ‘Manufacture of fibres’ goes into detail of fibre manufacturing processes, from seed to items on the shelves. Presented statistical data reveal how much water and energy are consumed in the manufacturing processes of different fibres, how much toxic substances and gases are emitted causing the greenhouse effect. It has been estimated that it takes 22,500 litres

of water for a kilogram of cotton fibre in India and 10,000 litres in the world on average, up to 4 kilograms of various chemicals, in addition, 30 kilograms of CO_2 emissions build up in the entire process of manufacture. A separate review of the world manufacturing statistics has been made of predominant fibres, such as cotton, wool, viscose, polyester, acrylic, nylon, revealing that the Asia and Pacific region is the largest manufacturer of yarn, fibre and thread in the market, having taken 73 % of the market in 2017, while 65% of manufacture of wearing apparel is concentrated in China (2004) and 40 % in Bangladesh (2004). Special attention is paid to the analysis of modern advertising (section 'The market of fashion') while going deeper into the issues of excess consumption. Due to new technologies such as augmented reality and various apps, advertising assumes new forms and keeps stimulating consumers (target customer groups – adolescents and youths) to look for new styles, images, buy new clothes by the click of one button. The global and digital world transforms not only the consumer's view towards clothes, but also consumption habits. Currently clothes are worn 36 % shorter than 15 years ago and are disposed of after 7 to 10 times of wear. Shopping has become a leisure and a hobby, a cheap, easily accessible merchandise that has no value and can be disposed of quickly and changed by another. Section 'Textile waste' analyses the growing issue of textile waste. It is emphasized that most consumers not only do not associate themselves with this problem, but also have no knowledge of how to deal with old clothes, therefore 80 % of clothes end up in the dumping ground every year.

The third chapter of the study named 'Sustainable design in fashion' analyses the conception of sustainable fashion. The main ideas on reducing the negative effects of the industries on nature and man, the increasingly growing pollution, the waste of natural resources are presented. The main methods of managing textile waste, as well as consumer interest in sustainable fashion and the support of its ideas are analysed here. It is separately studied how fast fashion companies spread misinformation by the use of 'greenwashing', 'green' advertising based on environmental incentive or image which are actually not carried out in business practice, seeking to create an image in the eyes of the public of a nature-preserving and nature–aware company, thus seeking greater income and popularity. Going into detail, the section 'Unsustainable sustainability' analyses annual statements of fast fashion companies, where instruments and methods are elucidated, allowing the fast fashion companies to resourcefully pass the main objectives of sustainable design, manipulating consumers, as well as manufacturers of textiles and wearing apparel. The section explains why the sustainable fashion products of these companies are so expensive, discussing what the product cost contains. For this purpose, the real difference in price between organic and bt– cotton is studied, attention is also paid to 'Better Cotton' (BCI) that has been devised as their own version in the fast fashion industry. A paradox of sustainability becomes apparent during the study: there are requirements for the farming of organic fibres, however, there are no regulations and standards in the manufacture of fibres and wearing apparel (apart from a fair remuneration, working conditions and

the use organic dyes). The last section ‘Standards and regulation’ presents already existent, innovative, resource–preserving and less polluting methods of textile manufacture and companies that reduce the use of energy and natural resources in their manufacturing process: *Teijn, Re:newcell, F–abric, Odlo* et al. Suggestions by the author for the system of standards that would help implement principles of sustainable design in practice more efficiently and with greater transparency, are also presented (manufacture of wearing apparel and fibres, labels etc.)

The fourth chapter ‘The fashion of the future’ expounds the author’s vision of the future fashion industry based on principles of sustainable design. By use of modern technologies and biomaterials (these can be bioplastics made of organic compounds that easily disintegrate after use, can be composted or recycled), an innovative circular system for the manufacture and use of wearing apparel is created: from the choice of product, creation to delivery, wear and utilization. The initial attempt is to reduce the scope of consumption, polluting manufacture, matching consumer needs at maximum. In the prototype of fashion industry devised for this purpose, innovative digital and 3D technologies are combined (such as 3D scanning, 3D modelling and 3D printing). Due to 3D scanning the proposed system offers an opportunity to create an individual design (these are products designed for the figure of an individual customer), while instruments of augmented reality create sketches in real–time directly on the customer’s figure. Such clothing can be worn for a selected period of time (one to two days, a week or months, years) or change parts of the product that wear out quickly. A method for the utilization of products is also proposed, educating consumers how to properly dispose of their clothes from the very beginning. The second section ‘Future fibres’ presents practical samples of new materials; these are fibres that resemble fabric in its properties, made of bioplastic and printed by a 3D printer (*Flashforge Creator Pro*). Current restrictions and issues of such manufacture are discussed, in attempting to print fibres that are finer than 80 μm, competing with textile materials in their properties.

General Conclusions

1. The continuous human striving for progress in the long run begun to have an adverse effect on both the humanity and its natural environment. The conducted research reveals that individuals valued everyday comforts and technological progress along with the profit it created more dearly than anything else. Going down that road, the need for further natural resources increased. As these were seemingly endless, their usage was abused with no regard to the potential consequences. Such behaviours build upon the various ecological problems discussed earlier in the text. Today we have reached the point where these problems can no longer be ignored or dismissed. Unfortunately, these issues so far mostly engaged activists and other conscientious people, who have been fighting for the preservation of flora and fauna, the conservation of resources and reduction of pollution. Evaluation of the historical development for

such thought processes and actions reveals that in this fight the number of participating individuals, who formed the eco movement as well as setting its goals and milestones, is crucial. It can be seen as a great achievement that local governments and governmental representatives became involved in solution of these problems. In that way, discussions stemming from the protests and events organized as well as articles came to life in form of activism. However, it publicized and moved the problem forward only partially. Humanity is still willing to close its eyes in the face of the environmental problems and ignore it until action becomes inevitable. Suddenly, activists' discourse, previously seeming like desperate shouting to the void, becomes a source of invaluable advice and provides guidelines, as people rush to organize the appropriate funds, debate prominently and seek eco activists' advice. It is therefore of paramount importance for the population not to get used to the progressively increasing pollution levels, so that the whole world does not become like some African cities (like, for example, some cities in Angola and Ghana), where piles of waste are in the plain sight in the populated areas and no one seems to care.

Global statistics reveal that there are almost no clean surface water sources (e.g., lakes, rivers) left. The deep spring water resources are already being used. The standard bar for air pollution rate keeps incrementally getting higher, while we are being persuaded that the levels of pollution are still within those standards. The public is being consistently mislead through giving false hope that the natural resources will suffice for centuries to come, although statistics predict a 50, perhaps 200–year mark for them – depending on the type of energy utilized. The figures in the study reveal that the rich fertile soil suffers constant erosion and is subjected to the persistent soaking in fertilizers and other chemicals. Constant deforestation causes significant disturbance to the local ecosystems. Man–made chemicals and new crop and plant cultures only aggravates the problem as the new diseases and allergies form, species of plants and animals die and new chemical compounds surge. Sadly, research shows that an average person makes absolutely no connection between newly emerging diseases and constantly endangered flora and fauna and other ecological problems with themselves, their activity as their knowledge of these issues is non– or nearly non–existent. A private citizen considers it to be not within his or her competencies, and sees various facts as boring and tedious, or assigns to the whole issue to the public relations area of competency all together. However, one must not only be aware of the existence of the ecological issues, but also on what they are, how the actions of the man himself contribute to their occurrence. In order to support such awareness, a purposefully transformed education system should be in place. School programs regarding environmental issues need to be extended to include not just an ecosystem is and how it works, but also what damage humanity causes to it. Universities and workplaces should develop compulsory training on the topic, including active support in implementing more sustainable habits. It is also important to understand that we cannot solve global problems in a single action as there are many actors involved, influencing creation and development of these problems (e.g., automotive, fashion and food industries). It is

therefore necessary to explore each industry separately, and to deal with the problems locally. This is also true for the individual communities.

2. Current work researching the fashion industry system, its objectives, internal conflicts and the problems resulting from it and affecting the surrounding environment. Its purpose is not to explain in detail how does the fashion industry chain works, but rather to draw attention to the related environmental issues.

Globalization has fostered competition, unification and emergence of standards and regulation in the various production and retail sectors as well as the widespread availability of clothing. On the other hand, the growing global population \ brings also adverse effects for human consciousness and behaviours. This manifests in the increasing pressure on businesses, forcing them to engage in ever more fierce competition in terms of production cost saving, marketization and ads. These tendencies are supported by the data on the production and consumption statistics from the last few decades. The modern and sustainable approach should be focused on conscious choices, which are based on a simple action: take it slowly, as weird as it may sound considering the tempo of the modern–day life.

One of the first tasks of fast fashion is to reduce the costs of production as much as possible in order to enable consumers to buy luxury and designer–created goods at an ordinary price. As the study reveals, this objective has not only been achieved, but exceeded all the possible and even the unimaginable expectations. On the basis of the global figures, today's fast fashion dictates fashion laws for the whole fashion industry, including the legacy bearers – traditional fashion *boutiques*. How and why has fast fashion not only managed to survive, but also to seize the market? The answer lies in the quantity and price of the products. However, what is the difference between a good, high–quality, unique design product and a cheap product designed for mass consumption? To make such cheap products is virtually impossible without drastic cost saving measures at each step of the chain, and sometimes even skipping the steps of the production chain. But what does skipping one or another stage of production, such as the development of the new collection, imply? In the world of fashion, design, materials, construction and sewing are the basis for the finished garments, allowing the product to be assigned to one or the other level. By copying the design and developing such pseudo–quality by fast fashion, seeking a fast income it destroys this basis. This reduces this basis to a worthless level, although the final result is thought of and effort toward it is put in all the stages of production: from the cotton seed to the finished garment in the store window. The fashion world today has tuned into a mass consumption one – people wear bright but tasteless products, wearing them only a handful of times before discarding them without giving a second thought about any of the consequences.

The **quality** observed nowadays is a relative and manipulative concept. People do not care for the real numbers – after all, the most important thing required to stream the new products is advertising. People are lured by certain terms and dates appearing in fast fashion news, as these

skillfully play into people's greed and various complexes. New technology helps companies to penetrate better and deeper into the potential buyers' minds and souls. The study discussed details of **the advertisement** operations and techniques deployed by the companies as the modern advertising is no longer just a simple, attractive packaging or smiling faces on TV screens. It is a very subtle, psychological method, acting on the subconscious level, without any regulation of the authorities, targeting a wealth of people from different sociological and generational backgrounds. This is a very dangerous game, equal to the genetic experiments, played in order to get a larger cut of the market share pie, but can lead to unpredictable consequences, such as the permanent physical and psychological dependence to new strong images and experiences. The risk of dependency is familiar, but its new forms are still one the way, with most of them still raising no awareness in general public. In particular, a strong impact and danger is for children, who are yet unable to critically evaluate and take things at face value. Today one can observe children and young people who cannot imagine their lives not just without electronic devices, the Internet, computer games, social media, but also without stylish image which depends with frequent change and new fashionable clothes.

Contemporary fashion, usually in the supply chain and retail, has been going through major changes. Globalisation and the digital age have created new game rules in the market. Ideas and innovation have become the key to the success of a new type for companies that have managed to open unique opportunities and services to the market. Electronic business has become the new *de facto* standard, which is directly confirmed by the data provided in this study. In the current study, techniques employed by the various fast fashion companies were described to demonstrate the growth of the pace and scale in the recent decades. It can be firmly stated as a fact that the traditional fashion industry has already lost its position, which could be recovered only on a theoretical level.

Thread, **fabric and finished apparel production** is straightforward and simple only at a superficial level. After many years of negotiations and truly significant transformations in this area, the production is a practical, perfectly calibrated technical process, in which almost everything today is automated, works reliably and accurately. In the study, having familiarised with the whole production chain, for example, cotton processing process, it was verified to be an extremely complex and expensive process. Huge quantities of resources are allocated in order to produce just one T–shirt: from many tons of water to kilograms of chemicals to complex machinery to kilowatts of energy, as well as the design, sewing, transportation and so on. At the same time, although a lot of investments are allocated to improving engineering solutions as well as making factory supplies more efficient, issues directly related to the natural resources and sustainability are still scarce. Why is this the case? The study provides statistics on production and employment in different countries, and the discussed technological changes observed in the developed world, indirectly allow us to map what decisions were taken with regard to developing

countries. For economic reasons, in the last decade of the twentieth century most high-polluting production was moved to poor countries (mostly to densely populated Asian countries) or subcontractors began to be used by the same parties. As this has not correlated with the sustainability goals, pollution in developing countries has been increasing ever more.

What kind of negative impact on the environment does the textile industry make and what are the attempt to halt this impact? The study provides detailed data about the damage to the ecosystem caused by the processes employed by the industry and the use of the huge quantity of the resources. Many global industries are already shifting to renewable energy sources, despite the fact that their effectiveness is lower compared to the resources such as coal, gas, oil, and so on. Such a changes are based not on the economic benefit, but rather in acknowledgement that the scientific progress of humanity will use up all the non-renewable resources in the next 50 to 100 years, which in production years is a short time span. Already our grandchildren might deal with the results of these issues not as forecasts, but rather the reality of survival. The world is round, the production waste spilling to the ocean in India, Asia and Africa in tones on a daily basis will sooner or later return to the shores of Europe and North America. The problem “somewhere out there” is already a problem “somewhere around here”, it is just a matter of time. Textile companies and their executives seated in their spacious and clean offices in the developed countries, have already been wiped out rivers, lakes and their ecosystems in their regions, but that turned out to be not enough. Nowadays with its non-degradable and toxic products, used only a handful of time before being thrown out to the landfill, without even considering recycling, they damage the Earth too. However, the resources required for making single-use disposable products are the same as for the products intended to be worn for years. The study reveals that nowadays resources are just wasted due to the reign of the fast fashion industry. For example, many countries in Africa are dealing with literal piles of waste, which builds up there due to the Europeans and the Americans that are "not indifferent" to the “poor and starving Africans” and every day send them a tonne of free food, clothing and other items. There is a strong forecast that the African population may grow twice its size by 2050, to 2.5 billion people. Thus, the waste issue will become even worse, because organizations such as UNICEF and others call for more support and donations to Africa (rather than implementing essential changes in the continent). Those who reap the benefits of the progress today, are not used to think about its cost to the nature and damage caused to the environment, they count the profit, without learning to assess human and natural resources involved.

3. The theoretical concept of sustainable development design was formed 40 years ago, but the practical application so far has been low. This is especially evident when we compare it to the discussed in the study development of the post–industrial progress, for example, in the fashion industry. Looking at the constantly growing volume of textile products and waste

statistics and, at the same time, observing only a small percentage of them being recycled, it is fairly easy to state that the principles of sustainable development in practice have not worked at a scale. Modern methods of processing and recycling presented in this study make it clear that the possibility not only exists, but in fact that, given the will, there is a potential to increase significantly the percentage of recycled goods. Furthermore, there is a possibility to create a fully closed system of production and processing by applying the new technologies. In fact, in order to realize the concept of sustainable development in practice depends on the will of the people, not from technological options today or in the future. The inability to realize the sustainable development in practice is mainly concerned with mass education and political problems. Billions of people around the world do not even suspect that the sustainable development movement in general exist, do not understand the problem and as such do not take action. Many recycling programs failed in recent decades only due to the fact that people refuse to consume less and to pay more for processing. This dominant trend toward single use includes even those who are trying to implement the economy of waste reduction. Often governments nor industries do not take initiative to change the law resulting from the transfer of the surplus consumption to biodegradable materials or to enforce recycling.

The changing of fashion trends has become a usual routine. The essence of any trend is massive public interest in any idea, image, persona, and the desire to follow. Fashion industry is following these trends closely, and being one of the leaders in innovation, subtly responsive to the mass movements and at the same time, actively supports the rapid change of trends, because it helps to expand the business. Today, the sustainable design has also become a trend, which is seemingly supported and used by the companies, and in particular in their public relations campaigns. The objective of fast fashion is business growth and expansion and, as revealed by the survey, all means come to play to reach this objective – as well as playing on the concept of sustainability. The fashion industry uses the concept of sustainability, presenting it as one of the trends, changing the value and importance of this concept, making it as one of the options, not a necessity. The most damage is caused by the "green brain washing", because human faith is a very fragile thing, and the consumer deceiving industry can easily destroy the faith in the very concept of sustainability. This is especially true at a time when real changes are necessary, and the most important thing is that the ideas are implemented in practice and published.

4. Considering the challenges posed to the fashion industry by the sustainable design and sustainable development concept and having carried out the study, I see two possible paths. The first consists in global changes in the currently functioning production chain and the consumption of finished products. The second is a creation of an entirely new system. The advantages of the first case are already considerable investments made and the experience gained, already ingraining in the system. However, this path lacks major changes and lacks complying with the

principles of sustainability. Study shows that these changes at this time are economically inappropriate and therefore unacceptable for the "trend" development focused fashion industry. The advantage of the proposed new system is the basis of the new concept, whose aim is attracting and training the next generation of professionals, with the strong focus from the very beginning on the demands of sustainability strategies in the production and consumption chains and recycling (the latter element is particularly important). Developing and implementing the new system would be more radical and easier than trying to convince, prove and transform old ways of thinking. It may also prove economically rewarding. After all, the fast fashion has only relatively recently adopted leadership positions and is today slowly losing them (for becoming not fast enough) to even more progressive and ever increasingly popular Internet campaign ideas. I consider the main purpose of the new system, in particular, as a possibility of sustainable development principles echoed in all directions. I would name research for investment, research and development and aggressive competition with the traditional fashion as the main tasks of the new system

The new future fashion concept naturally raises a number of questions, that I frequently asked myself also as the author of this idea. In this study I aimed to discuss and answer these questions as well as put those answers to life every day.

Today, embracing sustainable design, we are faced with major challenges such as product biodegradability, processing or breaking up for recycling. In the study, the concept of the future fashion is presented with a solution of selecting the modern 3D technologies and biodegradable materials – bioplastics. The production system is based on 3D technology: 3D scanning, 3D modeling and 3D printing. Scanners support creation of the right product through obtaining accurate measurements of the client. 3D printing used in the production takes care of the issue of the production waste. Developed levels of sustainability system gives the customer the opportunity to choose not only materials, but also the service life of the product (e.g., a day (for example, water soluble PVA), a week, or a month, a year), exchangeable elements and directed usage. My task, creating a prototype of such system was to create a 3D print out (FDM method), as close as possible to existing textiles. The result is a printed 80μm thick fibre, just a bit thicker than a human hair. When printing different bioplastics, derived from the different characteristics of the fibre, and combining them with each other composites, we can enrich the characteristics of this garment, i.e. create exchangeable parts of a product, non-dissolvable, shock-resistant parts and similar characteristics. This is only the first step on a long road to product development. Further studies to investigate the practical applicability of such fibres, including research their interaction with the human body.

NAUDOTA LITERATŪRA

1. Adams W. M., *Green Development, Environment and Sustainability in A Developing World*, New York: Routledge, 2009, p. 29
2. Aus R., *Trash to Trend – Using Upcycling in Fashion Design*, Estonian Academy of Arts, Tallinn, 2011, p. 39
3. Almut R., [ir kt.], *Environmental Indicator Report 2014, Environmental Impacts of Production – Consumption Systems in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourger, 2014, p. 112
4. Buchdahl J., *Ozone Depletion, Fact Sheet Series for Key Stage 4 and A-Level, Atmosphere, Climate & Environment Information Programme*, Manchester, ARIC, 2002, p.50
5. Ben-Shabat H., Cohen M., Helen Rhim, *In Apparel Age Isn't Everything*, A. T. Kearney, [s.l.], 2016, p. 2
6. Barker M., [ir kt.], *Industrial Uses for Crops: Bioplastics*, HCGA, Kenilworth, 2009, p. 2
7. Clark M., *Handbook of Textile and Industrial Dyeing*, Woodhead Publishing Limited, Oxford, 2011, p. 54 – 55
8. Choi J., [ir kt.], *Dirty Loundry: Unravelling the Corporate Connections to Toxic Water Pollution in China*, Greenpeace International, Amsterdam, 2011, p. 6
9. Chaudhry M. R., *Cotton Production and Processing, Industrial Applications of Natural Fibres*, John Wiley & Sons, United Kingdom, 2010, p. 219
10. Claudio L., *Waste Couture Environmental Impact of the Clothing Industry*, Environmental Health Perspectives, 2007, p. A450 – A451
11. Chapman A., *Mistra Future Fashion – Review of Life Cycle Assessments of Clothing*, Oakdene Hollins Research & Consulting, Stockholm, 2010, p. 3
12. Cherrette N., Barrett J., [ir kt.], *Ecological Footprint and Water Analysis of Cotton, Hemp and Polyester*, Stockholm Environment Institute, Stockholm, 2005, p. 18
13. Čiukas R., [ir kt.], *Aiškinamasis Tekstilės Terminų Žodynas, Technologija*, Kaunas, 2001
14. Dam J., Environmental Benefits of Natural Fibre Production and Use, FAO, Proceedings of the Symposium on Natural Fibres, 2009, Rome, p. 3
15. Deloitte, *2018 Retail, Wholesale and Distribution Outlook*, [s. a.], New York, 2018, p. 6
16. Easey M., *Fashion Marketing, Oxford*, Whiley – Blackwell, 2009, p. 64
17. Eryuruk S. H., *Greening of the Textile and Clothing Industry, Fibers & Textile in Western Europe*, Lodz, 2012, p. 24
18. Endres H. J., *Processing of Bioplastics – A Guideline* –, H-A-N-N-O-P-R-I-N-T GmbH, Hanover, 2016, p. 4
19. FAQ, *Global Forest Resources Assessment 2015, How are the world's forests changing?* Rome, The United Nations, 2016, p. 16
20. FAQ, *Frequently Asked Questions on Bioplastics*, European Bioplastics, Berlin, 2017, p. 6
21. Fuad-Luke A., *Design Activism: Beautiful Strangeness for a Sustainable World*, London, Earthscan, 2009, p.47
22. Fletcher K., *Sustainable Fashion and Textiles, Design Journeys*, Earthscan, London, 2008, p. 159
23. Hines T., *Margaret Bruce, Fashion Marketing: Contemporary Issues*, Elsevier, London, 2007, p. 172
24. Hanuska A., [ir kt.], *Smart Clothing Market Analysis*, Berkeley, California, 2016, p. 4–5
25. Hazell J., *Developing a Circular Economy for Novel Materials*, Green Alliance, London, 2017, p. 14
26. Hassan F., *Water History for Our Times*, Paris, Unesco Publishing, 2011, p. 52
27. Herv C., Mullet E., *Age and Factors Influencing Consumer Behavior*, International Journal of Consumer Studies, Toulouse, 2009, p. 302
28. Hongu T., [ir kt.], *New Millennium Fibers*, Woodhead Publishing Limited, Boston, 2005, p. 1
29. International Labor Organization, *Wages and Working Hours in the Textiles*, Clothing, Leather and Footwear Industries, Geneva, 2014, p. 11
30. Grove R., *Ecology, Climate and Empire. Colonialism and Global Environmental History*, Cambridge: The White Horse Press, 1997, p. 5 – 20
31. Gupta A., [ir kt.], *Inland Transportation and Lead Time of Apparel Exports*, Innovation and Strategies for Logistics and Supply Chains, Hamburg, 2015, p. 455
32. Gwozdz W., [ir kt.], *An Environmental Perspective on Clothing Consumption*: Consumer Segments and Their Behavioral Patterns, Sustainability, Switzerland, 2017, p. 2 – 3
33. Yeang K., Woo L., *Dictionary of Ecodesign*, Routledge, New York, p. 248
34. Yogita Agrawal, Shyam Barhanpurkar, Ajay Joshi, Recycle Textiles Waste, Saket Projects Limited, Ahmedabad, 2013, p. 6
35. Joint Economic Committee, *The Economic Impact of the Fashion Industry*, Washington, 2015, p. 1
36. Moll P., Schütte U., Kerstin Z., *Automated Garment Assembly and Manufacturing Simulation, in: Transforming Clothing Production into a Demand-driven, Knowledge-based, High-tech Industry*, Springer, London, 2009, p. 10
37. Ma Z., *Financial Cost Comparison of Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) and*

Bio ABS, University of Guelph, 2014, p. 3
38. Nordas H. K., *The Global Textile and Clothing Industry post the Agreement on Textiles and Clothing*, WTO Publication, Geneva, 2004, p. 9
39. Tuomas M., Tuomas Helin, [ir. kt.], *Land Use in Life Cycle Assessment*, Helsinki, Finnish Envirronmental Institute, 2011, p. 40
40. Turley D., [ir kt.], *The Role and Business Case for Existing and Emerging Fibres in Sustainable Clothing: Final Report to The Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra)*, Queen's Printer and Controller of HMSO 2007, London, 2010, p. 75
41. Martinez-Alier J., Muradian R., *Handbook of Ecological Economics*, [s. a.], Edward Elgar Pub, 2013, p. 1 – 2
42. Martin M., *Creating Sustainable Apparel Value Chains A Primer on Industry Transformation*, Impact Economy, Geneva, 2013, p. 6
43. Muthu S. S., *Handbook of Sustainable Apparel Production*, New York, CRC Press, 2015, p. 275
44. McKinsey, *The State of Fashion 2018, The Business of Fashion and McKinsey & Company*, London, 2017, p. 44
45. Moll P., Schütte U., Kerstin Z.ll, *Automated Garment Assembly and Manufacturing Simulation, in: Transforming Clothing Production Into a Demand-driven*, Knowledge-based, High-tech Industry, Springer London, 2009, p. 10
46. Martino G., *Supply Chain Management in the Fashion Retail Industry: A Multi-method Approach for the Optimization of Performances*, Salerno, 2015, p. 24
47. Navarrol G. M., Lopez-Rua M. G., *The Influence of Blogs in Fashion in Consumers Behavior: an Exploratory Approach*, Revista de Comunicaci.n Vivat Academia, Madrid, 2016, p. 87
48. Niinimaki K., *Sustainable Fashion: New Approaches*, Aalto University, Helsinki, 2013, p. 16
49. Oropallo G., *Making or Unmaking the Environment, The Role of Envisioning in the History of Sustainable Design*, Oslo: University of Oslo, 2017, p.13
50. Ostlund A., [ir kt.], *Re: Mix - Separation and Recycling of Textile Waste Fiber Blends*, RISE Research Institutes of Sweden, Boras, 2017, p. 7
51. Oliveira C., *Zara: Marketing in Fast Fashion, Nova School of Business and Economics*, Lisabona, 2014, 17p
52. Offers J., Lack N., *Processing of Bioplastics, A Guideline*, Hanover, Institute for Bioplastics and Biocomposites, 2016, p. 8
53. Parsek M. R., [ir kt.], *Microbial Degradation of Toxic, Environmental Pollutants: Ecological and Evolutionary Considerations*, Madrid, Elsivier, 1995, p. 175 – 188
54. Pachauri R. K., Meyer L. A., *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC: Geneva, Switzerland, p. 78
55. Paberza L., *Sustainability and Zero – Waste Fashion*, Kea, Copenhagen, 2017, p. 6.
56. Pogge T., *Human Rights and Golbal Health: A Research Program*, Blackwell Publishing: Oxford, 2005, p. 192
57. Reichel A., [ir kt.], *Environmental Indicator Report 2014, Environmental Impacts of Production – Consumption Systems in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourger, 2014, p. 116
58. Robertson R., [ir kt.], *Working Conditions, Working Outcomes, And Policy in Asian Developing Countries, ABD Working Economics Paper Series*, Philippines, Asian Development Bank, 2016, p. 9
59. Kerr J., Landry J., *Pulse of The Fashion Industry, Global Fashion Agenda & The Boston Consulting Group*, Boston, 2017, p. 8
60. Leonas K. K., *The Use of Recycled Fibers in Fashion and Home Products*, Springer Science+Business Media, Singapore 2017, p. 65
61. Loetscher S., [ir kt.], *The Clothing and Textile Industry at The Brink of Radical Transformation Environmental Rating and Innovation Report 2017*, WWF: Switzerland, 2017, p. 16
62. Lambert M., *The Lowest Cost at Any Price: The Impact of Fast Fashion on the Global Fashion Industry,* Lake Forest College, Chicago, 2014, p.15
63. Laucasse K., Baumann W., *Textile Chemicals: Environmental Data and Facts*, Springer, New York, 2004, page 609
64. Sandina G., Peters G. M., *Environmental Impact of Textile Reuse and Recycling – A Review,* Elsevier, [s.a.], 2017, p. 356
65. Siegel L,, *To Die for: Is Fashion Wearing Out the World?* Fourth Estate, London, 2011, p. 12
66. Szkutnicka B., *Flats: Technical Drawing for Fashion, Laurence King Publishing*, London, 2010, p. 9–10
67. Loetscher S., *Changing Fashion: The clothing and Textile Industry at The Brink of Radical Transformation*, WWF, Switzerland, 2017, p. 15

68. Twine C., *The Use of Trend Forecasting in The Product Development Process*, Manchester Metropolitan University, Manchester, 2015, p. 36
69. United States Environmental Protection Agency, *Learning About Acid Rain*, Washington: Office of Air and Radiation, 2008, p. 9
70. Watson D., [ir kt.], *Stimulating Textile-to-Textile Recycling*, Rosendahls, Copenhagen, 2017, p.36
71. Watson D., [ir kt.], *A Call to Action for a Circular Fashion System*, Copenhagen, 2017, p. 4

REKOMENDUOJAMI STRAIPSNIAI

72. Anwar F., Chaudhry N. F., [ir kt.], *Causes of Ozone Layer Depletion and Its Effects on Human: Review*, Atmospheric and Climate Sciences, 2016, p. 129 – 134, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-09], https://www.researchgate.net/publication/292071680_Causes_of_Ozone_Layer_Depletion_and_Its_Effects_on_Human_Review
73. Alagulakshmi V., [ir kt.], *Quality Systems For Garment Manufacture*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3055/quality-systems-forgarmentmanufacture?page=3
74. Adidas, *Annual Report 2017*, p. 9 – 15; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://report.adidasgroup.com/media/pdf/EN/adidas_AR_2017_EN.pdf
75. Adidas-group, *Adidas Unveils World's First Performance Shoe Made From Biosteel Fiber*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-04], https://www.adidas-group.com/en/media/news-archive/pressreleases/2016/adidas-unveils-worlds-first-performance-shoe-made-biosteel-fiber/
76. Bartle A., *Textile Waste*, 2016, p. 5; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], http://www.cec4europe.eu/fileadmin/user_upload/_Chapter_3.6_Bartl_Fibers.pdf
77. Brooks A., *The Journey of Jeans*, http://www.clothingpoverty.com/jeans/
78. Barman C. B., *Global Warming and Climate Change*, p. 69 – 72, [žiūrėta 2018-06-23], http://www.ijarp.org/published-researchpapers/sep2017/Global-Warming-And-Climate-Change.pdf
79. Bettercotton.org*, Annual Report 2017*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://2017.bciannualreport.org
80. BCI oficialus tinklapis https://bettercotton.org
81. Bettercotton.org, *BCI Fact Sheet 2017*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://bettercotton.org/wp-content/uploads/2017/06/BCI_Fact_Sheet_2017-1.pdf
82. Dr. Brown S., *Society's Self-Destructive Addiction to Faster Living*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-07], https://nypost.com/2014/01/04/societys-addiction-to-faster-living-is-destroying-us-doctor/
83. Bano K., Pandey R., Roohi F., *New Advancements of Bioplastics in Medical Applications*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], ijpsr.com/bft-article/new-advancements-of-bioplasticsin-medical-applications/?view=fulltext
84. Changing Markets, *Dirty Fashion How Pollution in The Global Textiles Supply Chain is Making Viscose Toxic*, 2017, p. 12, [Interaktyvus], [žiūrėta 2018-02-26], www.changingmarkets.org
85. Central Intelligent Agency, The World Fact book, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2111.html#xx
86. Chapin F. J*, Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0040277
87. CBI Ministry of Foreign Affairs, *Through What Channels Can You Get Apparel On to The European Market?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.cbi.eu/marketinformation/apparel/channels-segments/
88. Christy P. B., Dr. Kavitha S., *Fashion Retailing & Advertisements*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-14], http://ijmrr.com/admin/upload_data/journal_Benita%20%20%207sep14mrr.pdf
89. Collier D., *Global Fiber Production Continues to Trend Lower*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-18], https://orbichem.wordpress.com/2017/01/17/global-fibre-production-continues-to-trendlower/
90. Cotton Incorporated, *Life Cycle Assessment of Cotton Fiber & Fabric Full Report*, p. 57, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], https://cottoncultivated.cottoninc.com/wpcontent/uploads/2015/06/2012-LCA-Full-Report.pdf
91. CottonInfo, *Benchmarking Report of Direct Energy Consumption in Australian Irrigated Cotton Production*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], https://www.cottoninfo.com.au/sites/default/files/documents/EnergyGrowerSummary.pdf
92. Cline E., *The Fashionista's Dilemma: Cheap Clothes*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://edition.cnn.com/2012/09/11/living/high-cost-of-fashion/index.html
93. Cline E., *Op-Ed: America Leads the World in Textile Waste and Unwanted Clothing, Here's Why*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-14], https://bkaccelerator.com/america-leads-world-textilewaste-unwanted-clothing/
94. Cheng A., *The problem With Fashion Brands That Call Themselves "Sustainable",*

[interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://fashionista.com/2017/04/sustainable-fashion-brandsproblems
95. Carlon J., A*IMPLAS' New Clothes – Use of PLA in Yarn Blends Makes Clothing More Sustainable,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], https://www.eppm.com/materials/aimplas'-new-clothes-–-use-ofpla-in-yarn-blends-makes-cloth/
96. EPA, *Where this occurs: Ground Water and Drinking Water*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://www.epa.gov/nutrientpollution/where-occurs-ground-water-and-drinking-water
97. EPA, *Facts and Figures about Materials, Waste and Recycling, Textiles: Material-Specific Data,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-01-28], https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-wasteand-recycling/textiles-material-specific-data
98. Esa, *Agriculture Overview*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://earth.esa.int/web/guest/earthtopics/agriculture
99. EPA, *What is Acid Rain?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-05], https://www.epa.gov/acidrain/what-acidrain
100. Eur-Lex, *Paryžiaus susitarimas*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://eurlex. europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX:22016A1019(01)
101. [Europa.eu], Understanding Greenhouse Gases, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], https://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_en.pdf
102. IRT, *Genetically Engineered Foods May Cause Rising Food Allergies (Part One), Geneticaly IWGCCH, A Human Health Perspective on Climate Change,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.cdc.gov/climatechange/pubs/hhcc_final_508.pdf
103. Inditex, *Annual Report 2017*, p. 6; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://www.inditex.com/documents/10279/563475/2017+Inditex+Annual+Report.pdf/f5bebfa4-edd2-ed6d-248a-8afb85c731d0
104. Fashion United, *Global Industry Fashion Statistics: International Apparel*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-02-14], https://fashionunited.com/global-fashion-industry-statistics
105. Faretrade Foundation, *Faretrade and Cotton*, p. 9, 2015; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwj5pOnOt5XdAhUH8ywKHd9BBK4QFjABegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.fairtrade.no%2Fressurser%2Fmdetails%2Ffairtrade-and-cotton34.html%3Ftx_igxmediathek_mediathek%255Baction%255D%3DdownloadMedium%26cHash%3Dca9ca9704b46492462a1d61aaca2e869&usg=AOvVaw3Gx_4vC3z5yiDXB1AZY0Z3
106. Fao.org, *The Concept of Standards, Certifications and Labelling*, [interaktyvus], [žiūrėta2018-09-04], http://www.fao.org/docrep/006/Y5136E/y5136e07.htm
107. Fields G., *Self-Forming Structures: An Exploration Into 3D Printing on Pre-Streached Fabric,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-28], https://n-e-r-v-o-u-s.com/blog/?p=8011
108. Hohlbaum C. L., *How Can We Keep Up in This Fast-paced World?* [interaktyvus], [žiūrėta 2015-05-02], https://www.psychologytoday.com/intl/blog/the-power-slow/200911/how-can-we-keep-infast- paced-world?amp
109. Gertsberg D., *Loss of Biodiversity and Genetically Modified Crops*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], http://gmo-journal.com/2011/06/17/loss-of-biodiversity-and-genetically-modified-crops/
110. H&M Conscious Actions, *Sustainability Report 2013,* p. 8, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-15], http://sustainability.hm.com/content/dam/hm/about/documents/en/CSR/reports/Conscious%20Actions%20Sustainability%20Report%202013_en.pdf
111. H&M Group, *Corporate Social Responsibility Report 2002*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://about.hm.com/content/dam/hmgroup/groupsite/documents/masterlanguage/CSR/reports/CSR%20Report%202002.pdf
112. H&M Group, *Contious Action, Sustainability Report 2013*, p. 6; https://about.hm.com/content/dam/hmgroup/groupsite/documents/en/CSR/reports/Conscious%20Actions%20Sustainability%20Report%202013_en.pdf
113. H&M Group, *Annual Report 2002*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://about.hm.com/content/dam/hmgroup/groupsite/documents/masterlanguage/Annual%20Report/Annual%20Report%202017.pdf
114. H&M Group, *Sustainability Report 2016*, p. 67 [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://about.hm.com/en/investors/reports.html
115. Godiawala P., [ir kt.], *Sky-lighting-A Solution to Reducing Energy Consumption in Apparel Sector,* 2014, p. 2; [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], http://www.ijsrp.org/research-paper-0414/ijsrp-p2864.pdf
116. Grand View Research, *Smart Textiles/Fabrics Market Analysis By Product (Active Smart Textile, Passive Smart Textile, Very Smart Textile), By Application (Architecture, Fashion And Entertainment, Medical, Defense & Military, Sports & Fitness, Transportation) And Segment Forecasts To 2024*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-27],

https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/smarttextiles-industry
117. Greenpeace, *Time for Fast Fashion*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-10-01], https://www.greenpeace.org/archive-international/Global/international/briefings/toxics/2016/Fact-Sheet-Timeout-for-fast-fashion.pdf
118. Yeung G., Ang K. L., *Online Fashion Retailing Geography: The Blogshop Phenomenon in Singapore*, p. 85; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-27], https://courses.nus.edu.sg/course/geoykyg/internet/Papers/Internet%20Retailing.pdf
119. Yilmaz I., Akcaoz H., Ozkan B., *An Analysis of Energy Use and Input Costs of Cotton Production in Turkey*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], http://sebina.iamb.it/sebina/repository/catalogazione/immagini/pdf/58Yilmaz.pdf
120. Jhanji Y., *Computer-aided Design — Garment Designing and Patternmaking,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-27], https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081012116000112
121. K. Kumar, [ir. kt], *Impact of Genetically Modified Food on Allergenicity,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], https://www.researchgate.net/profile/M_N_Kiran_Kumar/publication/253165956_Impact_of_Genetically_Modified_Food_on_Allergenicity/links/0046351f625f6ad4aa000000/Impact-of-Genetically-Modified- Food-on-Allergenicity.pdf
122. Konikow L. F., Kendy E., *Groundwater Depletion: A Global Problem*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], http://www.azul.bdh.org.ar/bdh3/archivos/publications/986998/Leonard_F_Konikow-Bueno.pdf
123. Khude P., *A Review on Energy Management in Textile Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-21], https://www.researchgate.net/publication/321133082_A_Review_on_Energy_Management_in_Textile_Industry
124. Kongoli F., *Role of Science and Technology in Sustainable Development*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-28], http://www.flogen.org/pdf/sips16_524FS.pdf
125. Konkel L., *Dirty Air Can Harm Your Brain and Stress The Body*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dirty-air-can-harm-your-brain-and-stress-body
126. Klümper W., Qaim M., *A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-28], https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111629
127. Lindsey C. K. R., *What's the Difference Between Global Warming and Climate Change?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.climate.gov/news-features/climate-qa/whatsdifference- between-global-warming-and-climate-change
128. Lu S., *Market Size of the Global Textile and Apparel Industry: 2015 to 2020*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://shenglufashion.com/2017/06/06/market-size-of-the-global-textile-andapparel-industry-2015-to-2020/
129. Lu S., *Top Foreign Brands Fail Quality Tests in China*, [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-29], https://shenglufashion.com/2013/09/10/top-foreign-brands-fail-quality-tests-in-china/
130. Lu S., *Wage Level for Garment Workers in the World (updated in 2017),* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-01-18], https://shenglufashion.com/2018/03/04/wage-level-for-garment-workers-in-the-worldupdated-in-2017/
131. Lo H., Harvey N., *Effects of Shopping Addiction on Consumer Decision-Making: Web-based Studies in Real Time*, [interaktyvus], publikuotas 2012-09-25, [žiūrėta 2018-05-09], https://www.researchgate.net/publication/275761670_Effects_of_shopping_addiction_on_consumer_decision-making_Web-based_studies_in_real_time
132. Li R. Y., Liu Z. G., [ir kt.], *Evaluation of Biocompatibility and Toxicity of Biodegradable Poly (DLlactic acid) Films*, 2015, p. 19; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4568792/
133. LeBlanc R., *Textile Recycling Facts and Figures*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-14], https://www.thebalancesmb.com/textile-recycling-facts-and-figures-2878122
134. LeMarechal, Križanec B. *Dioxins and Dioxin-Like Persistent Organic Pollutants in Textiles*, [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-10-06], https://hrcak.srce.hr/file/6721
135. Makori W., *Zara's Operations Strategy a Critique of a Business Case*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.academia.edu/6500115/Zaras_operations_strategy
136. MacArthur E., *A New Textile Economy: Redesining Fashion's Future*, 2017, p. 3, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-02-14], https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf
137. MacArthur E., *One Garbage Truck of Textiles Wasted Every Second: Report Creates Vision for Change*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/one-garbage-truck-of-textiles-wasted-everysecond-report-creates-vision-for-change
138. Murnaghan i., *Are GM Foods Destroying Biodiversity?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], http://www.geneticallymodifiedfoods.co.uk/are-gm-foods-destroying-biodiversity.html
139. Muilerman H., Blonk H*., Towards a Sustainable Use of Natural Resources*, 2001, p. 6, [interaktyvus], [žiūrėta

2018-04-29], http://ec.europa.eu/environment/enveco/waste/pdf/muilerman.pdf
140. Marketing Charts, *How Are Teens Spending Money?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.marketingcharts.com/demographics-and-audiences-80708
141. Michelini R. C., Razzoli R. P., *Robotics in Clothes Manufacture, International Journal of Mechanical Engineering and Applications*, 2013, p. 21; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-28], http://article.sciencepublishinggroup.com/pdf/10.11648.j.ijmea.20130101.13.pdf
142. Mekonnen M. M., Hoekstra A. Y., *The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Crop Products*, 2011; [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], http://waterfootprint.org/media/downloads/Mekonnen-Hoekstra-2011-WaterFootprintCrops_1.pdf
143. McEvoy M., *Understanding the USDA Organic Label*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.usda.gov/media/blog/2016/07/22/understanding-usda-organic-label
144. Nike, *FY16/17 Sustainable Business Report, Maximum Performance Minimum Impact*, p.20; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://sustainability-nike.s3.amazonaws.com/wpcontent/uploads/2018/05/18175102/NIKE-FY1617-Sustainable-Business-Report_FINAL.pdf
145. Nathalie Remy, [ir kt.], *Style That's Sustainable: A New Fast-fashion Formula*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-16], https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resourceproductivity/our-insights/style-thats-sustainable-a-new-fast-fashion-formula
146. Nathanson J. A., *Land pollution*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.britannica.com/science/land-pollution
147. National Park Service, *About U*s, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.nps.gov/aboutus/index.htm
148. National Oceanic Atmospheric Administration, *Ocean Acidification*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], http://www.noaa.gov/resource-collections/ocean-acidification
149. NAPCOR, *Postconsumer PET Container Recycling Activity in 2015*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], http://www.petresin.org/pdf/NAPCOR_2015RateReportFINAL.pdf
150. Olenski S., *Are Brands Wielding More Influence In Social Media Than We Thought?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://www.forbes.com/sites/marketshare/2012/05/07/arebrands-wielding-more-influence-in-social-media-than-we-thought/#2ed644a271e1
151. Ongley E. D., *Control of Water Pollution From Agriculture*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], http://www.fao.org/docrep/w2598e/w2598e07.htm
152. PMEL Carbon Program, *What is Ocean Acidification?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.pmel.noaa.gov/co2/story/What+is+Ocean+Acidification%3F
153. Peeters E., *BCI and Greening of Cotton: an Analysis of The Better Cotton Aims and The Impact on Soil Salinity in Maharashtra, India*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], http://edepot.wur.nl/350927
154. Pishgar-Komleh S., [ir kt.], *Exploring Energy Consumption and CO2 Emission of Cotton Production in Iran, J. Renewable Sustainable Energy,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-10], https://www.researchgate.net/publication/256091126_Exploring_energy_consumption_and_CO2_emission_of_cotton_production_in_Iran
155. Pinheiro E., Francisco A. C., *Management and Characterization of Textile Solid Waste in a Local Productive Arrangement*, Fibers & Textiles in Eastern Europe, 2016, p. 8-13, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-15], http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jqD4UBTPCfwJ:www.fibtex.lodz.pl/2016/4/8.pdf+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua&client=safari
156. Pelley J., *Safety Standards Aim to Rein in 3-D Printer Emissions*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5832998/
157. Ritchie H., *How Long Before We Run Out of Fossil Fuels?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://ourworldindata.org/how-long-before-we-run-out-of-fossil-fuels
158. Responsible Technologies, *Engineered Soybeans*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], https://responsibletechnology.org/genetically-engineeredfoods-may-cause-rising-food-allergies-part-one/
159. Rady A., *The Effects of Genetically Modified Foods on Animal Health*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018- 05-03], https://www.globalresearch.ca/the-effects-of-genetically-modified-foods-on-animal-health/16747
160. Ravenhall L., *Fast Fashion & The Destruction of Developing Countries*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], www.ecooutfitters.co.uk/blog/fast-fashion-the-destruction-of-developing-countries/
161. Reverse Resource, *How Much Garment Industry Actually Waste?* [Interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-15], http://reverseresources.net/news/how-much-does-garment-industry-actually-waste
162. Reserch and Markets, *Global Cellulose Fiber Market 2017-2021: Market to Grow at a CAGR of 9.70%*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-18], https://www.prnewswire.com/news-releases/globalcellulose-fiber-market-2017-2021-market-to-grow-at-a-cagr-of-970-300525036.html
163. Rahman M. F., [ir kt.], *Quality Management in Garment Industry of Bangladesh*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-04-16], https://www.researchgate.net/publication/301789034_QUALITY_MANAGEMENT_IN_GARMENT_INDUSTRY_

OF_BANGLADESH
164. Robby F., *Toxicity concealed inside the Chemicals used in Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-28], https://www.textiletoday.com.bd/toxicity-concealed-inside-the-chemicals-used-in-textiles/
165. Robinson E., *Can Organic Cotton be Profitable?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://www.deltafarmpress.com/can-organic-cotton-be-profitable
166. Sarkar P., *Standard Minutes (SAM or SMV) for Few Basic Garment Products*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.onlineclothingstudy.com/2011/09/standard-minutes-sam-or-smvfor-few.html
167. Shu-Yang, Freedman B., *Principles and Practice of Ecological Design*, 2004, p. 101, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], https://www.researchgate.net/publication/263141750_Principles_and_practice_of_ecological_design
168. Stewart B., *Upcycling: The New Wave of Sustainable Fashion*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.triplepundit.com/special/sustainable-fashion-2014/upcycling-new-wavesustainable-fashion/
169. Sutton A., *Ocean Acidification: A Fundamental Problem for the Future of Recreational Diving*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.pmel.noaa.gov/pubs/PDF/sutt3583/sutt3583.pdf
170. Sokolovska A., *Impact of Celebrity Endorsement on Consumer Buying Behavior,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://www.guided-selling.org/impact-of-celebrity-endorsement-onconsumer-buying-behavior/
171. Shoning D., *Sustainable Solution for Coloration of Bioplastics*, 2014, p. 35; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], https://akro-plastic.com/fileadmin/akroplastic/brochure/En_10_sustainable_solution_for_coloration_of_bioplastics.pdf
172. Switzerland Global Enterprise, *The Rising Middle Class*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-02], https://www.s-ge.com/sites/default/files/cserver/static/downloads/S-GE_IG_Rising-Middle-Class_Infografik.pdf
173. Singh J., Prasad Y., *Automation in Apparel Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://static.fibre2fashion.com/ArticleResources/PdfFiles/60/5913.pdf
174. Safaya S., [ir kt]., *Towards Sustainable Water Use in The Cotton Supply Chain, C&A Foundation,* 2016, p. 14; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-26], http://waterfootprint.org/media/downloads/Assessm_water_footprint_cotton_India.pdf
175. Textile Exchange, *Organic Cotton Market Report 2017*, p. 48; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://textileexchange.org/downloads/2017-organic-cotton-market-report/
176. Textile Exchange, *Quick Guide to Organic Cotton*, 2017, p. 7; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], http://textileexchange.org/wp-content/uploads/2017/06/Textile-Exchange_Quick-Guide-To-Organic-Cotton_2017.pdf
177. Textile Exchange, *The Life Cycle Assessment of Organic Cotton Fiber – A Global Average, Summary of Findings*, p. 16, 2014, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://textileexchange.org/wpcontent/uploads/2017/06/TE-LCA_of_Organic_Cotton-Fiber-Summary_of-Findings.pdf
178. Tractica, *Smart Clothing and Body Sensors*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-26], https://www.tractica.com/wp-content/uploads/2015/05/SCBS-15-Executive-Summary.pdf
179. Nigam M., [ir kt.], *Energy Consumption and Carbon Footprint of Cotton Yarn Production in Textile Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], http://soeagra.com/iaast/iaastmarch2016/2f.pdf
180. United Nations, *2018 Revision of World Urbanization Prospects*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-10], https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html
181. Voncina B., *Recycling of Textile Materials*, MDT „Recycling", p. 14*;* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-23], http://www.2bfuntex.eu/sites/default/files/materials/Recycling%20of%20textile%20materials_Bojana%20Voncina.pdf
182. World Wild Life, *Soil Erosion and Degradation*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-05], https://www.worldwildlife.org/threats/soil-erosion-and-degradation
183. Wirtz P., Ries G., *The Pace of Life - Reanalysed: Why Does Walking Speed of Pedestrians Correlate with City Size?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.researchgate.net/publication/233521899_The_Pace_of_Life_-_Reanalysed_Why_Does_Walking_Speed_of_Pedestrians_Correlate_With_City_Size
184. World Wild Life, *Soil Erosion and Degradation*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-05], https://www.worldwildlife.org/threats/soil-erosion-and-degradation
185. Wei M., *Health Effects of Stress in the City,* [interaktyvus], [žiūrėta 2015-05-02], https://www.psychologytoday.com/us/blog/urban-survival/201412/health-effects-stress-in-the-city
186. Wood L., *Global Yarn, Fiber and Thread Manufacturing Market Briefing 2018 – Increasing Applications of Synthetic Fibers in the Apparel and the Construction Industry is Driving the Market - ResearchAndMarkets.com*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-21], https://www.businesswire.com/news/home/20180125005710/en/Global-Yarn-Fiber-Thread-Manufacturing-Market-Briefing

187. Water Footprint Network, *Viscose Fiber Production,* p. 18, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-05-08], http://waterfootprint.org/media/downloads/Viscose_fibres_Sustainability.pdf
188. Winkle T. L., [ir kt.],, *Cotton Versus Polyester,* American Scientist, 1978, p. 282; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-02], https://www.jstor.org/stable/27848638?seq=1#page_scan_tab_contents
189. Wicker A., *Fast Fashion Is Creating an Environmental Crisis,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.newsweek.com/2016/09/09/old-clothes-fashion-waste-crisis-494824.html

KITI ŠALTINIAI

190. 3ders.com, *Ministry of Supply's 3D Knitted Seamless Jacket Brings Additive Manufacturing to Menswear*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-28], http://www.3ders.org/articles/20160415-ministry-of-supplys-3dknitted-seamless-jacket-brings-additive-manufacturing-to-menswear.html
189. Allthat3D.com, *PLA vs ABS Filament: Plastic Strength, Flexibility Compared! Which Is Better For 3D Printing?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.allthat3d.com/pla-vs-abs/
190. Aligned Incentives, *Reporting*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-21], https://www.alignedincentives.com/#
191. Aidenvironment, [ir kt.], *Sustainable Cotton Ranking 2017*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://www.sustainablecottonranking.org
192. addictions.com, *Alarming Video Game Addiction Statistics,* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-07], https://www.addictions.com/video-games/alarming-video-game-addiction-statistics/
193. Ahmad F. M., *CO2 Utilization: A Look Ahead*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-03], http://www.c2es.org/document/co2-utilization-a-look-ahead/
194. Art teca, *What is the Difference Between Haute Couture and Ready to Wear?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], https://medium.com/@artteca/what-is-the-differencebetween-haute-couture-and-ready-to-wear-48bcd2ea1710
195. Aurthur K*., On MTV 'Real" Star's Grim Reality,* [interaktyvus], publikuotas 2006-05-02, [žiūrėta 2018- 07-16], https://www.nytimes.com/2006/05/02/arts/television/02mtv.html
196. Akhmerova N., *What is Haute Couture, Pr.t-.-Porter, etc.? — Fashion Collection Terms Defined*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-18], https://medium.com/@NicoleAkhmerova/fashion-termsdefined-852c8e295e69
197. Alvadoro J., *Google's Fashion Trends Report Gives Insights Into The Top Online Searches of 2016,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.sorconsulting.com/singlepost/2016/11/21/Google's-Fashion-Trends-Report-Gives-Fashion-Brands-Insights-into-the-Three-Most-Popular-Trends-of-2016
198. Betters E., Grabham D,, *What is Apple Pay, How Does It Work, And How Do You Set It Up?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-22], https://www.pocket-lint.com/phones/news/apple/130870-whatis-apple-pay-how-does-it-work-and-which-banks-support-it
199. Binns J., *What Lies Ahead for the Apparel Industry in 2017,* [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://apparelmag.com/what-lies-ahead-apparel-industry-2017
200. Britannica, *Natural Fibers,* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], https://www.britannica.com/topic/natural-fiber
201. Britannica, *Hilaire Bernigaud, Count de Chardonnet, French Chemist*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-18], https://www.britannica.com/biography/Louis-Marie-Hilaire-Bernigaud-comte-de-Chardonnet
202. Britannica, *John Wesley Hyatt,* [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-18], https://www.britannica.com/biography/John-Wesley-Hyatt
203. Britannica, *Blending, Yarn Manufacturing*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://www.britannica.com/technology/blending-yarn-manufacturing
204. Bucci J., *Fashion Archives: A Look at the History of Synthetic Fiber*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-18], https://startupfashion.com/fashion-archives-history-synthetic-fiber/
205. Bluesign.com, *About Us,* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://www.bluesign.com/home/aboutus/vision.html
206. Библиотека Мудрости, *Афоризмы об Экологии*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-20], https://wisdomlib.ru/story/2778
207. CareerProfiles, *Fashion Designer Career Information*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-28], http://www.careerprofiles.info/fashion-designer-career.html
208. Cambridge Dictionary, *like-for-like,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-12], https://dictionary.cambridge.org/ru/словарь/английский/like-for-like
209. Christenson P., *The "Reality" of Health: Reality Television and The Public Health*, [interakstyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://kaiserfamilyfoundation.files.wordpress.com/2013/01/7567.pdf
210. Conserve Future Energy, *What is Ozone Layer?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-13], https://www.conserve-

energy-future.com/ozone-layer-and-causes-of-ozone-depletion.php
211. Cottontoday, *Argiculture – Land*,[interaktyvus], [žiūrėta 2017-02-14], https://cottontoday.cottoninc.com/agriculture-4/land/
212. Cotton Incorporated, *Monthly Economic Letter, Cotton Market Fundamentals & Price Outlook*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], http://www.thaigarment.org/wpcontent/uploads/2016/06/Monthly-Economic-Letter-January.pdf
213. CBI, *Ministry of Foreign Affairs, Which Trends Present Opportunities and Threats on The European Apparel Market?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-22], https://www.cbi.eu/marketinformation/apparel/trends/
214. CNNMoney, *Amazon's Latest Patent Hints at What it Might be Like to Get Dressed in The Future,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://money.cnn.com/2018/01/03/technology/amazon-smartmirror-patent/index.html
215. Chitracorn K., *5 Technologies Transforming Retail in 2018,* [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.businessoffashion.com/articles/fashion-tech/5-technologies-transforming-retail
216. Christina, *What Does A Fashion Designer Do?* [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-28], http://stylecaster.com/jobswhat-does-designer-do/
217. Citatos ir aforizmai, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], http://citaty.su/aforizmy-i-citaty-proekologiyu
218. Curteza A., *Sustainable Textiles,* 2befuntext, Gent, 2015, p. 7 – 8; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-23], http://www.2bfuntex.eu/sites/default/files/materials/Sustainable%20textiles_Antonela%20Curteza.pdf
219. Clean Clothes Campaign, *Pricing and Costing in The Global Apparel and Footwear Industry,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html%3Fid%3D571a771d48954c5a412431d1%26assetKey%3DAS%253A353751006236674%25401461352220853+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua&client=safari
220. Cottonedon.org, *Facts, Myths and FAQs*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], http://www.cottonedon.org/FAQS
221. Changetogreen.co.nz, *How Many Years Does a Tampon Take to Decompose?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-31], https://changetogreen.co.nz/pages/facts
222. Common Objectives, *CO DATA: Mapping the Fashion Industry, Part One: Retail Market*, p. 31, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-25], https://www.commonobjective.co/dashboard
223. Dalton M., *Urgency for the Catwalk Look Fuels the Fast-Fashion Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-12], https://www.hitwise.com/gb/articles/urgency-catwalk-look-fuels-fast-fashion-industry/
224. Dennis L., *Gap Tests New Virtual Dressing Room App*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], http://www.retail-focus.co.uk/tech/2538-gap-tests-new-virtual-dressing-room
225. Dublin H., IUCN Red List of Threatened Species, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.britannica.com/topic/IUCN-Red-List-of-Threatened-Species
226. Dublin H., IUCN Red List of Threatened Species, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.britannica.com/topic/IUCN-Red-List-of-Threatened-Species
227. DeyCoo, *DyeCoo: Waterless Dyeing*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], http://www.dyecoo.com/pdfs/colourist.pdf
228. EcoFoot, Technology H2COLOR That Differentiates It From Other Technologies, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], http://www.ecofoot.pt/en/h2color
229. Emarketer, *US Adults Now Spend 12 Hours 7 Minutes a Day Consuming Media*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-07], https://www.emarketer.com/Article/US-Adults-Now-Spend-12-Hours-7-Minutes-Day- Consuming-Media/1015775
230. [Экологический портал], *Неблагоприятные последствия высвобождения ГМО в окружающую среду и методы их оценки*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-03], http://portaleco.ru/geneticheskimodificirovannye-organizmy/neblagoprijatnye-posledstvija-vysvobozhdenija-gmo-v-okruzhajushchujusredu- i-metody-ih-ocenki.html
231. [Everything connects], *Effects of Human Overpopulation*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-29], http://www.everythingconnects.org/overpopulation-effects.html
232. [Ecotricity], *The End of Fossil Fuel,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-13], https://www.ecotricity.co.uk/our-green-energy/energy-independence/the-end-of-fossil-fuels
233. Enviromental Justice Atlas, *Cotton Production at Aral Sea*, *Uzbekistan and Turkmenistan,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-29], https://ejatlas.org/conflict/the-aral-sea-dried-due-to
234. The Editors of Encyclopaedia Britannica, *Industrial Revolution,* [interaktyus], [žiūrėta 2018-04-25], https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution
235. Fashion2Apparel, *Pattern Grading Methods in Apparel*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-28], http://fashion2apparel.blogspot.com/2017/03/pattern-grading-methods-apparel.html
236. Fashion2Apparel, *Automation in Apparel Manufacturing Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-06-28], http://fashion2apparel.blogspot.com/2017/03/pattern-grading-methods-apparel.htm
237. Fibre2Fashion, *Soaring Cotton Prices Benefits Polyester Fiber Consumption*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-

18], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3077/soaring-cotton-prices-benefitspolyester-fiber-consumption?page=2
238. Fisher C. H., *History of Natural Fibers*, 2006, p. 1345, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-12], https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222338108056788
239. Fisher E., Bluesign Certified: Color Without Compromise, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], https://www.eileenfisher.com/certified-dyeing/bluesign-certified-color-without-compromise
240. Fung Global Retail & Technology, *Fast Fashion Speeding Toward Ultrafast Fashion*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://www.fungglobalretailtech.com/wp-content/uploads/2017/05/Fast-Fashion-Speeding-Toward-Ultrafast-Fashion-May-19_2017-DF.pdf
241. Fi Forrest, Innovation: Is Textile 3D Printing the Way Forward? [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-28], https://www.aatcc.org/pub/aatcc-news/1215a-story1/
242. Fiber2fashion, United States Of America : Overconsumption of Fashion is a Global Phenomenon: Survey - Fashion News United States Of America, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], http://www.fibre2fashion.com/news/fashion-news/overconsumption-of-fashion-is-a-globalphenomenon-survey--205856-newsdetails.htm
243. Freitag D., From – Fibers to F – ABRIC, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.freitag.ch/en/fabric
244. Fiber2fashion, *Overconsumption of Fashion is a Global Phenomenon: Survey*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], http://www.fibre2fashion.com/news/fashion-news/overconsumption-of-fashion-is-aglobal- phenomenon-survey--205856-newsdetails.htm
245. Fibre2Fashion, *Post-consumer Waste Recycling in Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-08-19], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/6901/post-consumer-waste-recycling-intextiles?page=1
246. Finansistas.net, *Finansų analizė*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], http://www.finansistas.net/cagr.html
247. Yarrow K., *Is Retail Therapy for Real? 5 Ways Shopping Is Actually Good for You*, [interaktyvus], [žiūrėta 2015-05-07], http://business.time.com/2013/04/16/is-retail-therapy-for-real-5-ways-shopping-is-actuallygood- for-you/
248. You Gov, *Fast Fashion: a Third of Chinese Nationals Have Thrown Away Clothing After Wearing it Just Once,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://china.yougov.com/encn/news/2017/12/06/fast-fashion/
249. Gleick J., *Technology Makes Us Faster; Addicted to Speed*, [interakstyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.nytimes.com/1997/09/28/magazine/technology-makes-us-faster-addicted-to-speed.html
250. Global Sustainable Cities, *History of the Environmental Movement*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], http://www.oursus.org/oursus/article/detail/id/1999.html
251. Grand View Report, *Synthetic Fibers Market Analysis, By Type (Acrylics, Polyester, Nylon, Polyolefin), By Application (Clothing, Home Furnishing, Automotive, Filtration), By Region, And Segment Forecasts, 2018 – 2025,* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-01-21], https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/synthetic-fibers-market
252. Gilliland N., *Four Factors Fueling The Growth of Fast Fashion Retailers*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://econsultancy.com/blog/69216-four-factors-fuelling-the-growth-of-fast-fashionretailers
253. Hiskey D., *Why a Typical Work Day is Eight Hours Long*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], http://www.todayifoundout.com/index.php/2011/05/why-a-typical-work-day-is-eight-hourslong/
254. Hil L., *Is Retail Therapy Really Therapeutic?* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-12-07], https://www.forbes.com/sites/lorihil/2017/11/29/is-retail-therapy-really-therapeutic/#429c642667ec
255. H&M Group, *Wages,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-19], https://about.hm.com/en/sustainability/sustainable-fashion/wages.html
256. Hongyan X., Xiaojun Z., Yanqui W., *Research on the Disposal Strategy of Waste Textiles*, 2014, p. 817-820; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], https://www.scientific.net/AMM.522-524.817
257. [Help Save Nature], *Ozone – Depleting Substances*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://helpsavenature.com/ozone-layer-depletion-effects-causes
258. Hanbury M., *Zara and Forever 21 Have a Dirty Little Secret*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-14], https://www.businessinsider.com/zara-forever-21-fast-fashion-full-of-copycats-2018-3
259. Hendrikz V., *Burberry Taps Apple's Augmented Reality Platform for App*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://fashionunited.uk/news/business/burberry-taps-in-apple-s-augmented-realityplatform-for-app/2017092926069
260. Huang N., *30 Shocking Figures and Facts in Global Textile and Apparel Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-14], https://www.businessvibes.com/blog/30-Shocking-Figures-and-Facts-Global-Textile-and-Apparel-Industry#sthash.RKbCaAkN.dpuf
261. Huffpost, *Recycling Survey Shows Many Do Recycle, But Confusion Remains (INFOGRAPHIC),* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://www.huffingtonpost.com/2012/04/26/recycling-surveyresults-infographic_n_1455906.html
262. Hitwise, *Fast Fashion Industry 2017*, p. 3, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29],

http://hitwise.connexity.com/rs/371-PLE-119/images/Fast_Fashion_Report_US_Final.pdf?aliId=7632444
263. IHS Market, *Acrylic and Modacrylic Fibers, Chemical Economics Handbook*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-04], https://ihsmarkit.com/products/acrylic-and-modacrylic-chemical-economicshandbook.html
264. IHS Markit, *Natural and Man-Made Fibers Overview*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-01-21], https://ihsmarkit.com/products/fibers-chemical-economics-handbook.html
265. IHS Market, *Global Fiber Production Continues to Trend Lower*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-04], https://orbichem.wordpress.com/2017/01/17/global-fibre-production-continues-to-trend-lower/
266. IATA*, IATA Cargo Strategy for 2015 – 2020*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], http://www.sipotra.it/wp-content/uploads/2017/02/Cargo-Strategy.pdf
267. International Trade Center, *The Organic Cotton Market*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-19], http://www.intracen.org/The-organic-cotton-market/
268. Johnston A., *Sustainable Materials, The First Steps Towards Considerate Design Incorporating Cradle To Cradle Principles*, London, 2016, p. 14; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-23], https://innovatingsustainablefashion.files.wordpress.com/2012/07/cradle-tocradle_ copenhagen_final_small.pdf
269. GreenBlue, *Feature: Patagonia, Chemical Recycling, Making Fiber-to-Fiber Recycling a Reality for Polyester Textiles*, http://greenblueorg.s3.amazonaws.com/smm/wpcontent/ uploads/2017/10/Patagonia.pdf
270. GreenBlue, *Feature: Patagonia, Chemical Recycling, Making Fiber-to-Fiber Recycling a Reality for Polyester Textiles*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], http://greenblueorg.s3.amazonaws.com/smm/wp-content/uploads/2017/10/Patagonia.pdf
271. GreenBlues, *Carbios: Chemical Recycling, Making Fiber-to-Fiber Recycling a Reality for Polyester Textiles,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], http://greenblue.org/work/chemical-recycling/
272. H&M, *New Denim Style at H&M Helps Close The Loop For More Sustainable Fashion,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], http://about.hm.com/en/media/news/Closetheloop.html
273. Kabutes.lt, *Albertas Einšteinas, citatos*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-30], http://kabutes.kasvyksta.lt/autorius/albertas_einsteinas/61/2
274. Klein C., *The Great Smog of 1952,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.history.com/news/the-killer-fog-that-blanketed-london-60-years-ago
275. Kissane B., *New Apparel and Footwear Research Category Overview: Sportswear Maintains Momentum,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://blog.euromonitor.com/2017/01/newapparel-and-footwear-research-category-overview-sportswear-maintains-momentum.html
276. Kiron M. I., *Importance of Cost of Quality in Apparel Sector*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], http://textilelearner.blogspot.com/2013/11/importance-of-cost-of-quality-in.html
277. Kaur P., *CAD/CAM Technology: A Boon To Apparel Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-27], https://www.researchgate.net/profile/Prabhjot_Kaur57/publication/303844333_CADCAM_TECHNOL
278. Knoema, *H&M Locations Worldwide, 2008-2016*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-15], https://knoema.com/infographics/psoqqgg/h-m-locations-worldwide-2008-2016
279. Logistics Bureau, *Can Traditional Apparel Retailers Really Graduate to Fast Fashion?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09**-27],** https://www.logisticsbureau.com/traditional-to-fast-fashion-retail/
280. RepRage, *3D Printer PLA Moisture Problems and Storage Solutions*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://reprage.com/post/3D-Printer-PLA-moisture-problems-and-storage-solutions
281. Lallanila M., *What Is the Greenhouse Effect?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-02], https://www.livescience.com/37743-greenhouse-effect.html
282. L'Oreal 2017 Annual Report, *How Augmented Reality is Revolutionising the Beauty Experience*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://www.loreal-finance.com/en/annual-report-2017/digital/augmented-reality-beauty-experience
283. Lambert F., *Elon Musk: 'People Have to Revolt Against The Propaganda of The Fossil Fuel Industry Which is Unrelenting and Enormous'*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-05], https://electrek.co/2016/05/04/elon-musk-fossil-fuel-propaganda/
284. Lamkin P., *The Best Augmented Reality Glasses 2018: Snap, Vuzix, ODG, Sony & More*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://www.wareable.com/ar/the-best-smartglasses-googleglass-and-the-rest
285. LoopIndustries.com, *This is How You Rethink Plastic,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], https://www.loopindustries.com/en/
286. Marsh B., *Are You Living Too Fast?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-07], http://www.dailymail.co.uk/health/article-202908/Are-living-life-fast.html
287. Mažasis stebėtojo meteorologo žinynas, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-09], http://orai.biz/meteoterminai.htm
288. Major V. S. J. S., *Fashion Industry,* [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], https://www.britannica.com/art/fashion-industry

289. Meola A., *Mobile Payments Technology and Contactless Payments Explained*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-22], http://www.businessinsider.com/mobile-payment-technology-contactlesspayments-explained-2016-11
290. Morgan P. W., *Brief History of Fibers from Synthetic Polymers*, Journal of Macromolecular Science: Part A - Chemistry, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222338108066456
291. Miller H. I., *The Dirty Truth About "Organic"*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://www.hoover.org/research/dirty-truth-about-organic
292. New York Time, *Whose Size 8 Are You Wearing?* [interaktyvs], [žiūrėta 2018-08-14], https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/imagepages/2011/04/24/business/20110425_SIZE_graphic.html?ref=business
293. Oosthoek K. J., *The Origins of Nature Conservation in Britain – A Short Introduction*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.eh-resources.org/origins-nature-conservation-in-britain/
294. Oosthoek K. J., *Romantism and Nature*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.ehresources.org/romanticism-and-nature/
295. Organic Cotton, *What is Organic Production?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-28], https://organiccotton.org/oc/Organic-cotton/Agronomic-practice/Agronomic-practice.php
296. Organic Trade Association, *Organic Cotton Facts,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-28], https://ota.com/sites/default/files/indexed_files/Organic-Cotton-Facts.pdf
297. OrganoClick, *Modification of Fibers*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], http://organoclick.com/technology/modification-of-biofibers/
298. Perez S., *U.S. Consumers Now Spend 5 Hours Per Day on Mobile Devices*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-07], https://techcrunch.com/2017/03/03/u-s-consumers-now-spend-5-hours-per-day-onmobile- devices/
299. Planet Aid, *Clothing Consumption in America and Beyond*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-15], http://www.planetaid.org/blog/jdfdgjgjk-2
300. Patagonia.com, *Responsible Wool Sourcing*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-23], https://www.patagonia.com/merino-wool-sourcing.html
301. PLA Material Safety Data Sheet, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], http://3dfilaprint.com/wpcontent/uploads/2013/08/Repraper-PLA-MSDS.pdf
302. [Postnote], 24 – Hours Socieity, 2005, p. 1, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-10], https://researchbriefings.parliament.uk/ResearchBriefing/Summary/POST-PN-250#fullreport
303. Rabine W. L., *Globalization and the Fashion Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-10-23], https://fashion-history.lovetoknow.com/fashion-clothing-industry/globalization-fashion-industry
304. Ross C., *Environmental and Ethical Issues In The Production Of Natural Fabrics and Fibres*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-28], https://theswatchbook.offsetwarehouse.com/2017/02/27/environmental-ethical-issues-productionnatural-fabrics-fibres/
305. Roe C. E., Rohr K., *Conservation Movement*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://www.ncpedia.org/conservation-movement/water-conservation
306. Re:necell, *About Us,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://renewcell.com/about-us/
307. Shaftel H., *What's in a name? Weather, Global Warming and Climate Change*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-04-23], https://climate.nasa.gov/resources/global-warming/
308. Transportgeography.com, *Comparison Between Retail and E-commerce Cost Structures for a $150 Apparel Piece*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://transportgeography.org/?page_id=4492
309. Saunter L., *Tommy Hilfiger Launches Revolutionary Digital Showroom*, [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.wgsn.com/blogs/tommy-hilfiger-launches-revolutionary-digital-showroom/
310. Sudalaimuthu S., Vadivu N., *Role of ERP in Textile Industries*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-27], http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3110/role-of-erp-in-textile-industries
311. Sustainability-ED, *Case Study: Cotton or Polyester?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-07-24], http://www.sustainability-ed.org.uk/pages/example4-1.htm
312. Statista, *Cotton Production by Country Worldwide in 2017/2018 (in 1,000 Metric Tons),* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-18], https://www.statista.com/statistics/263055/cotton-productionworldwide-by-top-countries/
313. Theresa Hegel, *Study: Age Not Everything in Apparel Market*, [interaktyvus], [žiūrėta 201-03-16], https://www.asicentral.com/news/web-exclusive/june-2016/study-age-not-everything-in-apparelmarket/
314. Trinity Logistics, *What Fast Fashion Means for the Air Freight Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], http://trinityworld.com/what-fast-fashion-means-for-the-air-freight-industry/
315. Tradegeco, *Zara Supply Chain Analysis - the Secret Behind Zara's Retail Success*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.tradegecko.com/blog/zara-supply-chain-its-secret-to-retailsuccess
316. Tencel, *Sustainability Tencel™ Fibers Help Maintain Environmental Balance by Being Integrated Into NatureÅLs Cycle*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02] https://tencel.com/sustainability

317. Textile Today, *Worldwide Fibre Consumption and Blend Dyeing Possibilities*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-04],https://www.textiletoday.com.bd/worldwide-fibre-consumption-and-blend-dyeingpossibilities/
318. Textileschool, *Acrylic Fibers*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-01-21], https://www.textileschool.com/121/acrylic-fibres-manmade-artificial-fibres/
319. Textile School, *Blended Fabrics*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-09-28], http://www.textileschool.com/265/blended-fabrics-textile-composites/
320. Tan O., *How Social Media Contributed to the Rise of Fast Fashion*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=adweek,+by+Oliver+Tan&ie=UTF-8&oe=UTF-8
321. Transparencymarketresarch.com, *Global Biopolymers Market: Snapshot,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-09], https://www.transparencymarketresearch.com/biopolymers-market.html
322. Treffert GmbH & Co, *Bioplastics and Biopigments, Properly Dyeing and Preservers*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-12], http://www.treffert.org/wpcontent/uploads/2014/09/150126_TREF10203ProBrosch_Biokunststoffe_EN_web.pdf
323. Meitu, *Meitu's Makeup Plus Launches Counters App to Encoirage Virtual Lipstick Experimentation,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-03], https://corp.meitu.com/en/news/press/52.html
324. Martin Roll, *The Secret of Zara's Success: A Culture of Customer Co-creation,* [ineraktyvus], [žiūrėta 2018-03-29], https://martinroll.com/resources/articles/strategy/the-secret-of-zaras-success-aculture-of-customer-co-creation/
325. Marketline, *Waste Management Global Industry Guide 2013-2022*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03- 16], https://www.marketresearch.com/MarketLine-v3883/Waste-Management-Global-Guide-11901938/
326. Moyo J., *Do You Think Fast fashion Can Ever be Ethical?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.ethicaltrade.org/blog/do-you-think-fast-fashion-can-ever-be-ethical
327. Nike, *Top Things to Know About Sustainable Innovation at Nike*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], https://news.nike.com/news/sustainable-innovation
328. Orendorff A., *The State of the Ecommerce Fashion Industry: Statistics, Trends & Strategy,* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-27], https://www.shopify.com/enterprise/ecommerce-
329. Oecotextiles, *Why is Recycled Polyester Considered a Sustainable Textile?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-18], https://oecotextiles.wordpress.com/tag/synthetic-fabrics/
330. Oecotextiles, *Antimony in Fabrics*, [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-18], https://oecotextiles.wordpress.com/2013/02/06/antimony-in-fabrics/
331. Oecotextiles, *Climate Change and The Textile Industry*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://oecotextiles.wordpress.com/tag/water-footprint/
332. Oecotextile, *How to Get Rid of Chemicals in Fabrics*, [interaktyvus], [žiūrėta 2017-09-28], https://oecotextiles.wordpress.com/tag/pesticides
333. Odlo, *Sustainability Report 2016/17,* p. 6; [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-02], https://www.odlo.com/on/demandware.static/-/Library-Sites-odlo-contentglobal/default/dw9ad54fbd/OurWorld/Aboutus/Sustainability/OD-sustainability-report-16-17-web144dpi.pdf
334. Quote investigator, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-26], https://quoteinvestigator.com/2011/10/20/lasttree-cut/
335. Ugo J. iliustracija, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-10-02], https://twitter.com/ugo_jesse/status/993079691589373952
336. Varlanov.ru, *Самый дорогой город мира = самая большая жопа*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-10-02], https://varlamov.ru/3066696.html; *Страх и нищета в Гане*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-10-02], https://varlamov.ru/3059494.html
337. Vartan S., *Why Can't Clothes Just be Recycled?* [interaktyvus], [žiūrėta 2018-05-25], https://www.mnn.com/lifestyle/recycling/blogs/why-cant-clothes-just-be-recycled
338. Vignali C., [ir kt.], *The Clothing Industry,* [interaktyvus], [žiūrėta 2016-03-16], https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kl9vL9mcxeUJ:https://hrcak.srce.hr/file/24719+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua&client=safari
339. Waste Managemant World, *Trash Talking: Textile Recycling*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-25], https://waste-management-world.com/a/trash-talking-textile-recycling\
340. Worldometers, *World Population*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-08-29], http://www.worldometers.info/world-population/
341. We Are Spin Dye, *Clean Colors – Our Mission*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-09-01], https://spindye.com/our-mission/
342. ZimmerO., Horwitz Y., *Think With Google, Fashion Trends 2016*, [interaktyvus], [žiūrėta 2018-03-16], https://www.thinkwithgoogle.com/advertising-channels/search/fashion-trends-2016-google-data-consumer-insights/

ILIUSTRACIJŲ SĄRAŠAS

1 pav. Rene Passet tvarumo koncepcija, Iliustracija autorės.
2 pav. Augančios viduriniosios klasės pasiskirstymas pagal pasaulio regionus. Šaltinis – Switzerland Global Enterprise.
3 pav. 2015-2020 m. rinkos vertės prognozė buvo atlikta 2015 metais. Šaltinis – Lu Sheng, autorės iliustracija.
4 pav. Europietiškų drabužių sektoriaus segmentai. Šaltinis – CBI Ministry of Foreign Affairs.
5 pav. Gucci kompanijos striukė kairėje (originalas), kaina 3400 dolerių, dešinėje – greitosios mados kompanijos Forever 21 kopija, kaina 34.90 dolerių. Šaltinis – Mary Hanbury straipsnio iliustracija.
6 pav. Tas pats dydis tik kompanijos kitos. Šaltinis – New York Time.
7 pav. Kokybės testas kasdienėms kelnėms, parduodamoms Pekine. Pažymėta ir realioji sudėtis (CO – medvilnė, PET – poliesteris, WO – vilna, EA – elastanas). Šaltinis – shenglufashion.com.
8 pav. Google atliktas tendencijų tyrimas 2016 metams. Iliustracijos autorės
9 pav. Greitosios mados ir tradicinės mados gamybos ciklas. Autorės iliustracija.
10 pav. Pasaulinės darbo rinkos pokytis per paskutinius 25 m., autorės iliustracija. Šaltinių sąrašas pateikiamas nuorodoje.
11 pav. Tiekimo grandinė mados industrijoje. Šaltinis – M. Martin. Iliustracija autorės.
12 pav. Drabužių prekybos srautas tarp EU-27 ir kitų pasaulio regionų, 2012 m. Šaltinis – ETC/SCP ir EEA, remiantis Eurostat duomenimis (EU prekyba nuo 1988 m. CN8 (DS-016890)).
13 pav. Pluoštų pasiskirstymas rinkoje nuo XX a. vid. iki šių dienų. Autorės iliustracija. Šaltinis – Textile Today.
14 pav. Medvilnės gamybos etapai iki verpimo. Autorės iliustracija.
15 pav. Sintetinių pluoštų gamybos žingsniai. Schemoje pateikiami trys sintetinių pluoštų gamybos metodai: gamyba iš lydalo, sausas ir šlapias verpimas, taip pat viskozės gamybos metodas. Iliustracija autorės.
16 pav. Laipsniškas Aralo jūros nykimas. Šaltinis – Enviromental Justice Atlas.
17 pav. Pilko vandens skaidymas. Šaltinis – Water Footprint Network.
18 pav. Vandens sąnaudos įvairiems tekstilės pluoštams, pateikiamas 1kg pluošto/kg vandens. Iliustracija – autorės. Šaltinis – Oecotextiles.com.
19 pav. Pateikiamas pasaulinis aplinkosauginis pėdsakas, kurį sukelia įvairių medžiagų gamyba. Šaltinis – Pulse of Fashion Industry 2017.
20 pav. Tekstilės pakartotinio vartojimo ir perdirbimo keliai. Šaltinis – Gustav Sandin straipsnis.
21 pav. Džinsų poros kaina. Šaltinis – Andrew Brooks tyrimas „Džinsų kelionė".
22 pav. Organizacijos, kurios išduoda sertifikatus ir garantuoja, kad medvilnė yra organiška. (Svarbu atkreipti dėmesį, kad Content Standart turi du sertifikatų ženklus: pirmasis reiškia, kad gaminiuose gali būti tik 5% organiškos medvilnės, o antrasis – 100%).
23 pav. Ateities mados sistemos prototipas. Iliustracija autorės.
24 pav. Kliento veiksmai ateities mados sistemoje. Iliustracija autorės.
25 pav. Gamintojo veiksmai ateities mados sistemoje. Iliustracija autorės.
26 pav. 3D skeneriai: a – rankinis, b – pritvirtinamas prie išmaniojo įrenginio (telefono, planšetės), c, e – naminiai 3D skeneriai, d – stacionarūs.
27 pav. Pluošto ekstruzijos schema. Šaltinis – IFBB9.
28 pav. Spausdinimo galvos konstrukcija.
29 pav. Kairėje – Gabe Fields eksperimentai spausdinanat ant trikotažinio audinio; dešinėje –Electroloom purškiamasis 3D spausdintuvas.
30 pav. Iš kairės į dešinę – PVA, nailonas, SLS, ABS, PCL. Sluoksnio storis 0.08 mm (80μm). Pavyzdžiai atspausdinti dviem sluoksniais.
31 pav. Iš kairės į dešinę – PET, elastanas, PLA+aliuminis, PLA+mediena. Sluoksnio storis 0.08 mm (80μm). Pavyzdžiai atspausdinti dviem sluoksniais.
32 pav. Iš kairės – ABS+TPU, PLA+PCL, PCL (siūlo storis 0.08 mm (80μm)), PVA (0.08 mm (80μm)).
33 pav. Bandymai kurti tūrinį objektą ir jo sujungimo metodą. Kol kas tai antra svarbiausia užduotis po medžiagos kūrimo – sukurti sujungimo sistemą. Pateikiami medžiagų sujungimo bandymai: a – konstrukcijos sujungimas į formą (PET), b – jungimo sistema (PET), c – jungimo sistema (SLS), d - – jungimo sistema (SLS+PET).
34 pav. Kairėje – PLA išdžiovintas prieš spausdinant, dešinėje – nedžiovintas PLA.
35 pav. Žinių ir pinigų santykio poveikis žvilgsniui į pasaulį. Šaltinis – Ugo Jesse.

LENTĖLĖS

1 Lentelė. Numatytas gaminio siuvimui leistinas laiko standartas, išreikštas minutėmis (angl. k. Standard allowed minute, SAM). Šaltinis – Online clothing studing.
2 Lentelė. Greitosios ir tradicinės mados darbo modelių palyginimas
3 lentelė. Natūralūs vs. sintetiniai/dirbtiniai pluoštai.
4 lentelė. Aplinkosauginis pėdsakas. Šaltinis – Defra
5 lentelė. Energijos pasiskirstymas ir kaina įvairiuose tekstilės gamybos procesuose. Šaltinis - Energy saving strategies in textile industry – The case study of Mauritius.
6 lentelė. Poliesteris vs. Medvilnė. Šaltinis – Sustainability – ED.
7 lentelė. Drabužių industrijoje naudojamos tekstilės atliekų kiekiai ir tipai. Šaltinis – Eliane Pinheiro straipsnis.
8 lentelė. Fabriko kaina eurais, siuvant sportinius marškinėlius Tailande. Šaltinis – Clean Clothes Campaign.
9 lentelė. Auganti organinės medvilnės gamyba (BCI). Šaltinis – Sustainable Cotton Ranking.
10 lentelė. Tekstilės gamybos metu susidarantys teršalai. Šaltinis – Oecotextile.
11 lentelė. Bioplastikai vs. tradiciniai plastikai. Šaltinis – HCGA.
12 lentelė. Plastikų spaudos temperatūros. Šaltinis – IFBB.

DIAGRAMOS

1 diagrama. Drabužių rinkos pasiskirstymas ir vertė. Šaltinis – Lu Sheng, autorės iliustracija.
2 diagrama. Pasaulinis tekstilės gamybos pasiskirstymas. Šaltinis – Lu Sheng, autorės iliustracija.
3 diagrama. Atlyginimai drabužių sektoriuje. Šaltinis – PRI (2017), autorės iliustracija.
4 diagrama. Pardavimų ir tiekimo grandinės laiko santykis. Šaltinis – Goldman Sachs Global Investent Research.
5 diagrama. Nuo gaminio gamybos pradžios iki eksponavimo pardavimo lentynose. Šaltinis – Busines Insider UK.
6 diagrama. Kainos sandara, taikant skirtingus pardavimo metodus. Šaltinis – Transport Georgraphy
7 diagrama. E-prekybos populiarumas mados industrijoje. Šaltinis – Shopifyplus.
8 diagrama. Pluoštų kategorijos: natūralūs ir žmogaus sukurti. Autorės iliustracija.
9 diagrama. Pasaulinis natūralių ir sintetinių pluoštų vartojimas pagal regionus 2014 m. Šaltinis – HIS Markit.
10 diagrama. Pasaulinis pluoštų poreikis. Šaltinis – Textile World.
11 diagrama. Pasaulinė medvilnės gamyba pagal šalis 2017–2018 m. Šaltinis – Statista 2018. Autorės iliustracija.
12 diagrama. Medvilnės auginimo Amerikoje kismas. Šaltinis – US COTTON Field to Market 2016 National Indicators Report, Fact Sheet.
13 diagrama. Bendras vandens pėdsako pasiskirstymas medvinės gaminių gyvavimo cikle. Šaltinis – Aligned incentives.
14 diagrama. Vandens sąnaudų pasiskirstymas tekstilės fabrikuose. Autorės iliustracija.
15 diagrama. Vandens sąnaudų pasiskirstymas tekstilės fabrikuose – sintetiniai ir natūralūs pluoštai. Autorės iliustracija.
16 diagrama. Medvilnės gamybos poveikis klimatui skirtinguose gamybos etapuose. Šaltinis – Cotton Incorporated.
17 diagrama. Investuojamos energijos pasiskirstymas įvairiuose medvilnės auginimo etapuose Indijoje. Rausva spalva pažymima bendras energijos poreikis, o linija tai, kiek ji gali svyruoti. Žemiau pateikiama tų pačių procesų procentinė išraiška. Šaltinis – Madhuri Nigam straipsnis.
18 diagrama. Bendras energijos emisijų pasiskirstymas gaminio gyvavimo cikle. Šaltinis – The H&M Group.
19 diagrama. Išmaniųjų drabužių ir kūno sensorių pasaulinės rinkos pajamos, 2014–2024. Šaltinis – Tractica.
20 diagrama. Sumanios tekstilės ir medžiagų rinkos analizė pagal gaminius. Šaltinis – Grand View Research.
21 diagrama. Priežastys išmesti drabužius (baby boomers ir Y kartos pirkėjai). Šaltinis – YouGov.
22 diagrama. Tekstilės atliekų valdymas 1960–2014 m. Šaltinis – EPA.
23 diagrama. Pluoštai, naudojami tvarioje madoje. Šaltinis – Amanda Johnston.
24 diagrama. Faktoriai, lemiantys pirkėjų pasirinkimus įvairiose šalyse. Tvarumas nėra svarstomas kaip faktorius. Šaltinis – Textile Today.
25 diagrama. H&M parduotuvių skaičius visame pasaulyje. Šaltinis – H&M.
26 diagrama. Biopolimerų rinka 2014 m.: apimtis ir vertė. Šaltinis: IfBB.
27 diagrama. Pasaulinės biopolimerų rinkos pjamos, pagal regionus. Šaltinis – Transparency Market Research.

Autorės publikacijos disertacijos tema:

Viktorija Sokolovskaja, Paulė Bekampienė, *Savitvarka pakartotinio vartojimo dizaine*, in: Meninis tyrimas: teorija ir praktika / Artistic Research: Theory and Practice: straipsnių rinkinys, sudarė: dr. Vytautas Michelkevičius, dr. Vytautas Michelkevičius, 2015, p. 95–109, ISBN 978-609-447-195-7.

Pranešimai konferencijose disertacijos tema:

2013 11 15 – konferencija „Medžiagų inžinerija 2013“, Stendinis pranešimas, „*Nepusiausvyrų koloidinių sistemų savitvarkos tyrimas*“, KTU, Kaunas, Lietuva.
2014 01 06 – 08 – „*Renewable Future*“ tarptautinė konferencija, Žodinis pranešimas: „*Upcycle fashion in contex of contemporary fashion*“, Ryga, Latvija.
2015 09 25 – Tyrėjų Naktis, žodinis pranešimas, „*Ateities mada*“, NDG, Vilnius, Lietuva.
2015 10 16 – Konferencija „*Active Textile*“, žodinis pranešimas „*Sustainable Design*“, Vilnius, Lietuva.
2015 02 19 – Meninio projekto pristatymas Geilo Universitete, Geilas, Švedija; „*Experimental Study of Self-Assembly of Waste Materials*“, dr. P.Bekampienė, doktorantė V. Sokolovskaja;

Kūrybinės dirbtuvės, parodos ir mokymai disertacijos tema:

2013 10 14 – 15 Tinklo „*ArchInTex*“ organizuojamos kūrybinės dirbtuvės, skirtos audinių marginimui halochrominiais dažais, „*CenTexBel*“ tekstilės tyrimų institutas, Gent, Belgija.
2013 06 10 – 24 „*Counter Strategies for Greenwashing*” kūrybinės dirbtuvės, seminarų sesijos, Nidos meno kolonija, Lietuva.
2013 02 25 – 03 01 Tinklo „A*rchInTex*“ organizuojamos kūrybinės dirbtuvės, skirtos 3D spausdinimui ir audinių marginimui termochrominiais dažais.
2014 01 22 – 02 15 „*Žaismingi tyrinėjimai sumanioje tekstilėje*“, galerija „*Artifex“*,Vilnius, Lietuva.
2014 03 24-27 „*Design Values*“, kūrybinės pratybos, vedamos Lucas Verweij ir Moritz Grund, VDA, Vilnius, Lietuva.
2014 04 14-17 – „*Shapeshifting*“, AUT universiteto parodų erdvė, Auckland, Naujoji Zelandija.
2015 09 25 – „Užauginti“ (tyrimo praktinės dalies eksperimentų pristatymas), Tyrėjų Naktis, NDG, Vilnius, Lietuva.
2015 10 13-15 – „*Active Textile*“ kūrybinės dirbtuvės „*Biulding with Bioplastics*“, „*ArchInTex*“ siumpoziumas, Vilnius, Lietuva.

Trumpos žinios apie doktorantę

Viktorija Diak (gim. 1986 m.) – 2001m. baigė Druskininkų V. K. Jonyno dailės mokyklą, meno studijas toliau tęsė VDA kostiumo dizaino katedroje. Čia įgijo bakalauro (2009 m.) ir magistro (2011 m.) išsilavinimą. Kurdama magistrinę kolekciją pradėjo domėtis ir studijuoti kas vyksta su tekstilės atliekomis pramonėje, kaip su nereikalingais drabužiais elgiasi vartotojai. 2012 m. įstojo į VDA doktorantūros studijas, kuriose toliau tęsė pakartotinio tekstilės atliekų vartojimo studijas. 2011 m.–2016 m. pradėjo dėstyti parengiamuosius mados iliustracijos kursus VDA kostiumo dizaino katedroje. Taip pat aktyviai dalyvavo katedros projektuose.