



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

# **Naujos struktūros žakardinių audinių kūrimas ir kolekcijos vystymas**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Eglė Lapelytė**  
Projekto autorė

**Doc. dr. Eglė Kumpikaitė**  
Vadovė

---

**Kaunas, 2019**



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas

# **Naujos struktūros žakardinių audinių kūrimas ir kolekcijos vystymas**

Baigiamasis magistro projektas  
Aprangos mados inžinerija (6211FX005)

---

**Eglė Lapelytė**

Projekto autorė

**Doc. dr. Eglė Kumpikaitė**

Vadovas / Vadovė

**Doc. dr. Jurgita Domskienė**

Recenzentė

---

**Kaunas, 2019**



**Kauno technologijos universitetas**  
Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas  
Eglė Lapelytė

## **Naujos struktūros žakardinių audinių kūrimas ir kolekcijos vystymas**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Eglės Lapelytės, baigiamasis projektas tema „Naujos struktūros žakardinių audinių kūrimas ir kolekcijos vystymas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

---

(parašas)



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

MECHANIKOS INŽINERIJOS IR DIZAINO FAKULTETAS

Studijų programa: 6211FX005 Aprangos mados inžinerija

## MAGISTRO BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS

Studentui (-ei)

Eglei Lapelytei

*(Vardas, Pavardė)*

### 1. Baigiamojo Projekto tema –

Žakardinių naujos struktūros namų tekstilės gaminių kolekcijos sukūrimas ir šių audinių sąaudos tyrimas

*(Lietuvių kalba)*

Designing of New Structure Jacquard Home Textile Products and Investigation of Their Crimp

*(Anglų kalba)*

### 2. Darbo tikslas ir uždaviniai –

Darbo tikslas – sukurti žakardinių naujos struktūros dvisluoksnių namų tekstilės gaminių kolekciją ir ištirti sukurtų audinių sąaudos pasiskirstymą audinio plotyje.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizavus pastarojo meto mados tendencijas ir literatūrą, išgryninti namų tekstilės gaminių kolekcijos tematiką.
2. Sukurti kolekcijos dizainų piešinius pasirinkta tematika.
3. Priderinti sukurtus dizainus prie audimo staklių užtaisymo parametrų.
4. Pagaminti namų tekstilės gaminių kolekciją.
5. Nustatyti eksperimentinę ir skaičiuojamąją audinių sąaudą.
6. Atlikti eksperimentinės ir skaičiuojamosios sąaudų lyginamąją analizę.

### 3. Pradiniai baigiamojo projekto duomenys –

Naujos struktūros žakardiniai dvisluoksniai natūralių pluoštų namų tekstilės audiniai.  
UAB „Lincasa“ esanti žakardinių audinių projektavimo įranga.

### 4. Pagrindiniai reikalavimai ir sąlygos –

Sukurti naujos struktūros žakardinių dvisluoksnių natūralių pluoštų namų tekstilės gaminių kolekciją ir ištirti žakardinių audinių sąaudą audinio plotyje.

Studentas

---

*(Vardas, Pavardė)*

*(Parašas)*

*(Data)*

Baigiamojo  
projekto vadovas

---

*(Vardas, Pavardė)*

*(Parašas)*

*(Data)*

Krypties studijų  
programos  
vadovas

---

*(Vardas, Pavardė)*

*(Parašas)*

*(Data)*

Autoriaus Lapelytės, Eglės. Naujos struktūros žakardinių audinių kūrimas ir kolekcijos vystymas. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Eglė Kumpikaitė ; Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Polimerų ir tekstilės technologijos (F02). Technologijų mokslai (F).

Reikšminiai žodžiai: žakardiniai audiniai, sąauda, linas, vilna, dizainas, dvisluoksniai audiniai.

Kaunas, 2019. 56 p.

## Santrauka

Namų tekstilė – tai viena iš plačiausiai pasaulyje naudojamų tekstilės sričių. Jos produktų yra kiekvieno žmogaus gyvenime, ji apima lovatieses, staltieses, rankšluosčius, užuolaidas, patalynę ir dar daugelį nepaminėtų tekstilės gaminių, naudojamų namų interjere ir buityje, todėl labai svarbu pasiūlyti paklausius namų tekstilės produktus. Kaip ir aprangai skirtiems tekstilės gaminiams, taip pat ir namų tekstilei skirtiems gaminiams kasmet yra siūlomos ateinančių metų tendencijos, kurios pasiūlo audinių koloritą, faktūrą bei struktūrą ir gaminio pluoštinę sudėtį ar net apdailos būdą.

Darbo tikslas – sukurti žakardinių naujos struktūros dvisluoksnių namų tekstilės gaminių kolekciją ir iširti sukurtų audinių sąaudos pasiskirstymą audinio plotyje.

Šiame darbe yra sukurta žakardinių audinių namų tekstilės kolekcija kurią sudaro: 8 lininiai pledai, 8 vilnoniai pledai, 1 patalynės komplektas, 1 paplūdimio rankšluostis ir 7 virtuviniai rankšluosčiai. Išanalizavus ateinančių metų tendencijas, sukurta kolekcijos tematika ir parinktas kolekcijos koloritas. Parinkta nauja gaminių struktūra, kur vienasluoksniai audinio pynimai keičiasi su dvisluoksniais pynimais, taip sukuriant erdvines struktūras.

Žakardinių audinių piešinio ir pynimų suderinimo problemą yra stengiamasi spręsti jau seniai. Neišsprendus šios audinių struktūros problemos, bus sunku, o gal net ir neįmanoma, išausti žakardinio audinio. Tirti šią problemą ir ieškoti būdų, kaip suderinti sąaudą skirtingose žakardinio audinio piešinio vietose yra svarbu, nes tai gali turėti įtakos audinio formavimui ir masiniam metmenų trūkumui. Šiame darbe yra tiriama suprojektuotų dvisluoksnių audinių su besikeičiančiais sluoksniais metmenų sąauda, pateikiamas skaičiuotinės ir eksperimentinės sąaudos palyginimas žakardiniams dvisluoksniams audiniams su besikeičiančiais sluoksniais.

Audiniai buvo sukurti, vykdant Lietuvos kultūros tarybos remiamą projektą “BALTIC ECO THINGS d’Art Design Baltic Group. Dizainas”. Sukurta namų tekstilės kolekcija “Sentimentai” buvo pristatyta parodose: “Interior Lifestyle Tokyo 2018”, Tokijuje (Japonija), „China International Import Expo 2018“, Šanchajuje (Kinija), “Baltic Fashion & Textile Vilnius 2018”, Vilniuje, “Lietuvai ir Lietuvos pašto ženklui – 100”, Utenoje, “Sentimentai”, Kaune. Kolekcija susilaukė didelio pramoninės ir meninės tekstilės gamintojų bei vartotojų susidomėjimo.

Author's Lapelytė, Eglė. Designing and Collection Development of New Structure Jacquard Woven Fabrics Master's Final Degree Project / supervisor doc. dr. Eglė Kumpikaitė; Faculty of Mechanical Engineering and Design, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Polymer and Textile Technology (F02). Technology sciences (F).

Keywords: Jacquard fabrics, fabric crimp, multilayer fabric, linen fabric, wool fabric, new structure fabric.

Kaunas, 2019. 56 pages.

### **Summary**

Home textile is one of the most popular textile types. Everyone has home textile products because it contains bedspreads, tablecloths, towels, curtains, bed linen and many more everyday home items which is used in home interior on everyday routine, that is why it is very important to offer home textile products on demand. Home textile as well as textile for fashion, has annual fashion trends. These trends describe fabrics colour, structure, fiber composition and even fabric finishing procedures.

The aim of the work is to design collection of Jacquard double-layered home textile products of new structure and to investigate distribution of designed fabrics crimp in the fabric's width.

In this work, new jacquard fabric collection is created. This collection contains: 8 linen plaids, 8 woolen plaids, 1 item of bedding, 1 beach towel and 7 kitchen towels. Colours for the collection are selected only after investigation of next year trends for home textile. New fabric structure is also being represented in this collection, when single-layered weave changes in to double-layered weaves.

It is very hard to match Jacquard fabric weaves and Jacquard designs all together that is why it is very important to solve this problem. When Jacquard fabric weaves and Jacquard designs do not match it is impossible to weave Jacquard fabric. It is essential to make sure fabric crimp is the same in fabric width, then fabric crimp will not have any influence in massive weft break while weaving. In this work experimental and calculated fabric crimps, for single-layered and double-layered fabric weaves, are calculated and compared.

Fabrics were created during implementation of the project "BALTIC ECO THINGS d'Art Design Baltic Group. Dizainas" financed by Culture Council of Lithuania. Designed home textile collection "Sentimentai" was presented in exhibitions: "Interior Lifestyle Tokyo 2018", Tokyo (Japan), "China International Import Expo 2018", Shanghai (China), "Baltic Fashion & Textile Vilnius 2018", Vilnius, "Lietuvai ir Lietuvos pašto ženklai – 100", Utena, "Sentimentai", Kaunas. The collection has attracted a great deal of interest from industrial and artistic textile producers and consumers.

## Turinys

Lentelių sąrašas .....	9
Paveikslų sąrašas .....	10
Įvadas.....	12
1. Literatūros analizė .....	13
1.1 Lino pluošto savybės .....	13
1.2 Vilnos pluošto savybės .....	14
1.3 Žakardinių audinių struktūra ir projektavimas .....	15
1.4 2019/2020 m. namų tekstilės mados tendencijos .....	17
1.5 Pledų piešiniai .....	20
1.6 Audinių sąaudos tyrimai.....	22
1.7 Apibendrinimas .....	27
2. Metodinė dalis .....	29
3. Tyrimo rezultatai .....	31
3.1. Namų tekstilės gaminių kolekcijos sukūrimas .....	31
3.1.1 Projektuojamos kolekcijos tematikos ir asortimento parinkimas .....	31
3.1.2 Projektuojamų audinių užtaisymo parametrai .....	32
3.1.3 Projektuojamų žakardinių audinių piešiniai .....	32
3.1.4 Analogų analizė .....	42
3.2. Audinių sąaudos tyrimas .....	43
Išvados.....	48
Literatūros sąrašas .....	49
Priedai.....	52
1 priedas. Namų tekstilės kolekcijos „Sentimentai” parodos plakatas Kaune, Kauno Technologijos Universiteto „santakos” slėnyje . .....	52
2 priedas. Namų tekstilės kolekcijos „Sentimentai” parodos “Lietuvai ir Lietuvos pašto ženklui – 100” plakatas Utenos kraštotyros muziejuje. ....	53
3 priedas. Namų tekstilės kolekcijos „Sentimentai” ekspozicijos plakatas parodoje „Baltic Fashion & Textile Vilnius 2018“, Vilniuje. ....	54
4 priedas. Namų tekstilės kolekcijos „Sentimentai” parodų plakatas. ....	55
5 priedas. Pažyma, apie dalyvavimą projekte „BALTIC ECO THINGS d’Art Design Baltic Group. Dizainas”. .....	56



## Lentelių sąrašas

2.1 lentelė. Pagrindiniai audinių struktūros parametrai .....	29
3.1 lentelė. Audinių užtaisymo parametrai .....	32
3.2 lentelė. Analogų apžvalga .....	42 - 43
3.3 lentelė. Sąaudos skaičiavimo rezultatai .....	44
3.4 lentelė. Sąaudų skaičiavimo rezultatai vienasluoksniams ir dvisluoksniams pynimams .....	45
3.5 lentelė. Vienasluoksnių ir dvisluoksnių pynimų procentinis pasiskirstymas .....	46
3.6 lentelė. Skaičiuotinės sąaudos skaičiavimo rezultatai .....	47

## Paveikslų sąrašas

<b>1.1 pav.</b> Lino vaizdas pro mikroskopą. Kairėje pavaizduotas skersinis lino pluošto pjūvio vaizdas per mikroskopą, dešinėje – išilginis lino pluošto vaizdas. ....	13
<b>1.2 pav.</b> Lino stiebai, pluoštas, verpalai, audinys ir mezginys. Pavyzdinė ekspozicija Textielmuseum Tilburge, Nyderlandai. ....	14
<b>1.3 pav.</b> (a) Vilnos pluošto vaizdas per mikroskopą. (b) Iš kairės pusės: vilnos pluoštas nukirptas nuo avies, vilnos pluoštas po valymo apdailos, vilnos pusverpalis. ....	15
<b>1.4 pav.</b> Žakardinės audimo staklės. ....	16
<b>1.5 pav.</b> (a) „Siekiant žaidimo“ temos spalvų paletė, (b) Camille Walala „Walala X Play“ „Now“ galerijai. Nuotrauka Charles Emerson . ....	17
<b>1.6 pav.</b> (a) „Ieškoti šventovės“ temos spalvų paletė. (b) Tendenciją atspindintys tekstilės gaminiai. ....	18
<b>1.7 pav.</b> (a) „Laukinis gyvenimas“ temos spalvų paletė. (b) Tendenciją atspindintys tekstilės gaminiai. ....	18
<b>1.8 pav.</b> (a) „Pabėgimo nuo reaybės“ temos spalvų paletė. (b) Tendenciją atspindintys tekstilės gaminiai. ....	19
<b>1.9 pav.</b> (a) „Skatinamo malonumo“ temos spalvų paletė. (b) Tendenciją atspindintys tekstilės gaminiai. ....	19 - 20
<b>1.10 pav.</b> Languoti pledai. ....	20
<b>1.11 pav.</b> Pledai su geometriniais raštais. ....	21
<b>1.12 pav.</b> Skandinaviskais motyvais puošti pledai. ....	21
<b>1.13 pav.</b> Gyvūniniais raštais puošti pledai. ....	22
<b>1.14 pav.</b> Pledai išausti naudojantis senovės Amerikos civilizacijų simbolika. ....	22
<b>1.15 pav.</b> Audinio parametrų schema. ....	23
<b>1.16 pav.</b> Pierce's geometrinis siūlo modelis. ....	25
<b>2.1 pav.</b> Sąaudos skaičiavimui naudojamo bandinio suskirstymas. ....	30
<b>3.1 pav.</b> Kolekcijos „Sentimentai“ koloritas. ....	32
<b>3.2.1 pav.</b> Pirmasis dizainas „Žuvys“: a – nedetalizuotas patronas; b – virtualizacija; c – naudoti pynimai. ....	33
<b>3.2.2 pav.</b> Pirmojo dizaino „Žuvys“ vizualizacija interjere. ....	34
<b>3.3 pav.</b> Antrasis audinio dizainas „Didelės kriauklės“: a – nedetalizuotas patronas; b – audinio virtualizacija; c – naudoti pynimai; d - audinio vizualizacija interjere. ....	35
<b>3.4 pav.</b> Trečiasis audinio dizainas „Kuršvaltės“: a – nedetalizuotas patronas; b – virtualizacija; c – naudoti pynimai; d- audinio vizualizacija interjere. ....	36
<b>3.5.1 pav.</b> Ketvirtasis audinių dizainas „Kormoranai“: a – nedetalizuotas patronas; b – audinio virtualizacija; c – naudoti pynimai. ....	37
<b>3.5.2 pav.</b> Audinio vizualizacija interjere. ....	38
<b>3.6.1 pav.</b> Penktasis audinių dizainas „Vėtrungės“: a – nedetalizuotas patronas; b – virtualizacija; c – naudoti pynimai. ....	38
<b>3.6.2 pav.</b> Audinio vizualizacija interjere. ....	39
<b>3.7.1 pav.</b> Šeštasis žakardinių audinių dizainas „Mažos kriauklės“: a – nedetalizuotas patronas; b – audinio virtualizacija; c – naudoti pynimai. ....	39
<b>3.7.2 pav.</b> Audinio vizualizacija interjere. ....	40
<b>3.8 pav.</b> Septintasis žakardinio audinio dizainas „Smėlis“: a – nedetalizuotas patronas; b – audinio virtualizacija; c – naudoti pynimai; d – audinio dizaino su smėliu vizualizacija. ....	41
<b>3.9. pav.</b> Audinio sąaudos skaičiavimo rezultatai audinio plotyje. ....	44

**3.10 pav.** Eksperimentinės ir skaičiuotinės sąaudų palyginimas. ....47

## Įvadas

Namų tekstilė – viena plačiausiai naudojamų tekstilės sričių. Ji apima lovatieses, staltieses, rankšluosčius, užuolaidas, patalynę ir dar daugelį nepaminėtų tekstilės gaminių, naudojamų namų interjere ir buityje. Lietuvoje namų tekstilės gaminius gamina TŪB “Klasikinė tekstilė”, UAB “Lincasa”, UAB “Barker Textiles”, UAB “Liteksas” ir kt. Žinoma, šie gaminiai kiekvienais metais turi savo mados tendencijas, kurios apima audinio struktūrą, grifą, piešinių siužetus, spalvas, ekologiškumą ir pan. Šios mados tendencijos pristatomos pagrindinėse tekstilės parodose “Heimtextil” (Frankfurtas, Vokietija) ir “Premier Vision” (Paryžius, Prancūzija). Namų tekstilė yra labai paplitusi ir dažnai naudojama, todėl magistro baigiamojo darbo metu buvo sukurta žakardinių naujos struktūros dvisluoksnių tekstilės gaminių kolekcija, kurią sudarė 8 lininiai pledai, 8 vilnoniai pledai, 1 patalynės komplektas, 1 paplūdimio rankšluostis ir 7 virtuviniai rankšluosčiai. Dvisluoksnė audinių struktūra atitinka pastarojo meto namų tekstilės mados tendencijas, nes pasiūlyta nauja audinių struktūra sudaro erdvinį audinio paviršių ir struktūros išraiškumą, kas yra ypač vertinama pastarojo meto namų tekstilės tendencijose.

Žakardinių audinių piešinio ir pynimų suderinimo problemą yra stengiamasi spręsti jau seniai. Neišsprendus šios audinių struktūros problemos, bus sunku, o gal net ir neįmanoma, išausti žakardinio audinio. Todėl būtina šią problemą tirti ir ieškoti būdų, kaip suderinti sąaudą skirtingose žakardinio audinio piešinio vietose, kad ši problema netrukdytų formuoti audinio ir nedarytų įtakos masiniam metmenų trūklumui. Ši problema gali būti aktuali siūlomose naujos struktūros žakardiniuose audiniuose, kuriuose vienasluoksniai pynimai kaitaliojasi su dvisluoksniais, ir šių pynimų sąauda gali ženkliai skirtis.

Darbo tikslas – sukurti žakardinių naujos struktūros dvisluoksnių namų tekstilės gaminių kolekciją ir ištirti sukurtų audinių sąaudos pasiskirstymą audinio plotyje.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizavus pastarojo meto mados tendencijas ir literatūrą, išgryninti namų tekstilės gaminių kolekcijos tematiką.
2. Sukurti kolekcijos dizainų piešinius pasirinkta tematika.
3. Priderinti sukurtus dizainus prie audimo staklių užtaisymo parametrų.
4. Pagaminti namų tekstilės gaminių kolekciją.
5. Nustatyti eksperimentinę ir skaičiuojamąją audinių sąaudą.
6. Atlikti eksperimentinės ir skaičiuojamosios sąaudų lyginamąją analizę.

## 1. Literatūros analizė

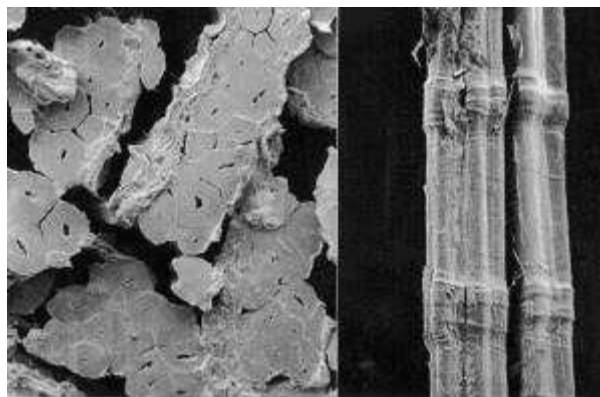
Kuriant namų tekstilės kolekciją, labai svarbu yra turėti išsamią informaciją apie naudojamą gamybai žaliavą, gamybos būdą, namų tekstilės tendencijas. Šiame skyriuje pateikiama informacija, kuri leidžia sukurti konkurencingą produktą.

### 1.1 Lino pluošto savybės

Linai yra vienas iš seniausiai naudojamų celiuliozinių pluoštų. Pirmiausia jis buvo naudojamas krepšių pynimui. Vėliau, išmokus jį apdirbti, suverpti verpalus, imtas plačiai naudoti įvairaus asortimento tekstilės gaminiams. Lininių audinių juostomis buvo aprišamos Egipto faraonų mumijos. Tai rodo, kad šio pluošto audiniai buvo labai vertinami jau ne vieną tūkstantį metų [1].

Linų pluoštas yra natūralus celiuliozinis pluoštas. Jis gaunamas iš lino (augalo) stiebo plaušų. Lino pluošto plaukelių ilgis varijuoja nuo 30 cm iki 100 cm, tai vienas iš ilgiausių natūraliai gaunamų pluoštų. Linai taip pat priskiriami prie vieno stipriausių natūralių pluoštų, jo stipruminės savybės dar padidėja, kai pluoštas yra sudrėkinamas, todėl jis plačiai naudojamas virvių gamyboje. Be lino pluošto savybių privalumų yra ir trūkumų. Tai labai glamžus pluoštas, todėl tekstilės gaminiams iš lino reiktų taikyti papildomą neglamžumo apdailą. Taip pat lininiai audiniai ar mezginiai sunkiai dažosi [2].

Žvelgiant į lino pluoštą per mikroskopą (1.1 paveikslas), pastebimas panašumas su kitais natūraliais celiulioziniais pluoštais. Nagrinėjant lino skersmens pjūvį, jis panašus į medvilnės pluoštą, kadangi šie abu pluoštai turi centrinę ertmę. Išilgine plaukelio kryptimi lino pluoštas panašus į bambuko pluoštą, nes susidaro iš atskirų segmentų. Šios dvi savybės lemia tai, kad lino pluošto plaukeliai yra ilgi ir tiesūs, todėl pasižymi natūraliu spindesiu.



**1.1 pav.** Lino vaizdas pro mikroskopą. Kairėje pavaizduotas skersinis lino pluošto pjūvio vaizdas per mikroskopą, dešinėje – išilginis lino pluošto vaizdas

Dėl lino fizikinių ir mechaninių savybių, tokių kaip stiprumas, maža ištįsa, geras vandens sugėrimas ir geras laidumas šilumai, jis yra plačiai taikomas tekstilės pramonėje [3]. Iš lino pluošto gaminami vyriški, moteriški ir vaikiški pirmojo sluoksnio aprangos produktai, namų tekstilė bei techninė tekstilė.

Linai daugiausia auga vidutinio klimato juostoje. Daugiausia jo užauginama Šiaurės Prancūzijoje, Belgijoje, Rusijoje, Rytų Europoje bei Kinijoje. Japonų mokslininkai [4] atliko tyrimą, vertinantį, kaip kinta lino pluošto mechaninės savybės priklausomai nuo šalies, kurioje jis yra užaugintas.

Itališkas, japoniškas ir lenkiškas lino pluoštas buvo tiriamas kaip pluoštas ir gaminyje, išaudus vienodus bandinius (1.2 paveikslas). Geriausiomis savybėmis (laidumu šilumai, grifu ir formos išlaikymu) pasižymėjo Rytų Europoje užaugintas linas. Tačiau dėl senų auginimo ir apdirbimo tradicijų daugiausia linų puošto eksportuoja Prancūzija bei Beniliukso šalys [1].



**1.2 pav.** Lino stiebai, pluoštas, verpalai, audinys ir mežginys. Pavyzdinė ekspozicija Textielmuseum Tilburge, Nyderlandai.

## 1.2 Vilnos pluošto savybės

Vilna yra gyvūninės kilmės pluoštas. Kai kalbama apie vilnos pluoštą, dažniausia omenyje turima avių vilną, tačiau vilna dažnai vadinama ir ožkų, kiškių, kupranugarių, lamų kailio plaukai. Vilnos pluoštas nėra labai senas, palyginus su kitais gamtiniais pluoštais, nes buvo naudojamas avių kailis, o ne plaukai verpalams suverpti. Seniausias vilnonis audinys rastas Danijos teritorijoje ir manoma, kad jis yra 3500 metų senumo [5].

Vilna yra natūralus pluoštas, gaunamas iš avių kailio plaukų. Priklausomai nuo avių veislės, vietovės, kurioje jos auginamos, ir avies kūno dalies, iš kurios gaunama vilna, skiriasi avies pluošto ilgis ir storis. Vilnos kokybę apibūdina plaukelių skersmuo, plaukelių ilgis, plaukelių susibangavimas, spalva ir stiprumas. Vilnos pluoštas pagal pluošto skersmenį skirstomas į ploną (11,2-25  $\mu\text{m}$ ), pusplonę (25,1-34  $\mu\text{m}$ ), pusterę (34,1-40  $\mu\text{m}$ ) ir storą (40,1-120  $\mu\text{m}$ ) [6]. Vilnos pluošto plaukeliai yra natūraliai susirangę ir susibangavę, todėl vilnos pluošto verpalai turi daugiau oro tarpų. Tai lemia, kad šio pluošto audiniai labai gerai išsaugo šilumą, bet taip pat ir nepraleidžia karščio. Vilnos pluoštas pasižymi higroskopinėmis savybėmis, ir gali sugerti vandens kiekį, kuris lygus trečdaliui savo svorio. Tačiau sudrėkinta vilna praranda 5-15% savo stiprumo.

Tyrinėjant vilnos pluoštą per mikroskopą, galima pastebėti, kad vilnos skespjūvis yra beveik apskritimo formos (1.3 paveikslas). Visas vilnos pluošto išskirtinumas pasirodo, kai yra žvelgiama į vilnos plaukelių išvaizdą skersine kryptimi. Vilnos plaukelius per visą jų ilgį dengia taip vadinami žvyneliai, ir būtent jie lemia tai, kad vilnos pluoštą galima suvelti. Ant plaukelių esantys žvyneliai kabinasi vienas už kito ir suformuoja veltinį, neaustą ir nemeztą struktūrą, kuri labai gerai izoliuoja šilumą, beveik nepraleidžia vandens [7].



(a)

(b)

**1.3 pav.** (a) Vilnos pluošto vaizdas per mikroskopą. (b) Iš kairės pusės: vilnos pluoštas nukirptas nuo avies, vilnos pluoštas po valymo apdailos, vilnos pusverpalis

Vilnos pluoštas dėl savo fizinių savybių yra labai plačiai naudojamas. Daugiausia vilnos sunaudojama aprangos pramonėje, nes iš vilnos gaminamas asortimentas yra tinkamas nešioti tiek žiemomis, tiek vasaromis. Vilnos pluoštas taip pat yra naudojamas namų tekstilėje kaip apklotų ar pagalvių užpildas arba kaip patys gaminiai (austi užklotai ar pledai). Ši žaliava taip pat naudojama aukštos kokybės kilimų gamybai. Prasciausias vilnos pluoštas naudojamas ir kaip techninė tekstilė, gaminant garso sugėrimo sienų plokštes [6].

Avių vilną augina visuose žemynuose (išskyrus Antarktidą), tačiau geriausia kokybe pasižymi ir daugiausia jos užauginama Australijoje. Joje užauginama ketvirtadalis visos vilnos pasaulyje. Kinija, JAV ir Naujoji Zelandija yra kiti didžiausi vilnos distributoriai [5].

### 1.3 Žakardinių audinių struktūra ir projektavimas

Siekiant išryškinti prigimtinių lino pluošto blizgesį, naudojami tai paryškinantys pynimai. Tam dažnai naudojamos prie audimo staklių tvirtinamos žakardo mašinos. Jos buvo sukurtos 1804 m. Dž. M. Žakardo Prancūzijoje. Lietuvoje nėra daug įmonių, gaminančių žakardinius audinius. Didžiausios ir žinomiausios yra AB „Liningas“, UAB „Audėjas“, UAB „Liteksas“, UAB „Lincasa“. Žakardiniai audiniai pasižymi tuo, kad juose galima naudoti ne mažiau kaip du pynimus, kadangi kiekvienas metmenų siūlas gali būti valdomas atskirai. Tokio tipo audiniai skirstomi pagal struktūrą, žaliavą ir paskirtį [8]. Skirstant pagal struktūrą, jie gali būti paprastieji ir sudėtingieji. Paprastieji žakardiniai audiniai turi tik po vieną metmenų ir ataudų sistemą, o tuo tarpu sudėtingieji turi daugiau nei vieną metmenų ir/ar ataudų sistemą. Sudėtingieji žakardiniai audiniai daugiausia naudojami namų tekstilėje (užuolaidoms, stalo tekstilei, rankšluosčių, patalynės, pledų gamybai). Neretai tokie audiniai naudojami vyriškų ir moteriškų drabužių gamybai.

Sudėtingieji žakardiniai audiniai gali būti vienasluoksniai arba daugiasluoksniai [8]. Vienasluoksniai žakardiniai audiniai nėra sudėtingieji. Juose žakardinis piešinys gaunamas, keičiant ataudų spalvą ir pynimus. Kadangi yra tik po vieną metmenų ir ataudų siūlų sistemą, tai siekiant išryškinti žakardinį piešinį, siūloma rinktis kontrastingus pynimus. Jei fone dominuoja ilgesnės metmenų perdangos, tai

piešinio pynimui siūloma pasirinkti pynimą, kuriame vyratų ataudų perdangos. Daugiasluoksniai žakardiniai audiniai daugiausia naudojami kaip buitinė tekstilė (užuolaidos, rankšluosčiai, staltiesės, pledai) arba techninė tekstilė. Daugiasluoksniai žakardiniai audiniai yra sudėtingieji, nes juose yra daugiau nei viena metmenų ar ataudų sistema [8]. Papildomos siūlų sistemos leidžia didesnes raštų, spalvų bei struktūros galimybes. Turint papildomas metmenų ar ataudų siūlų sistemas, yra galimybė išausti erdvines figūras. Taip audinio paviršius tampa reljefiškas ir sukuriamas 3D efektas.

Žakardiniai audiniai pasižymi tuo, jog juose galima išausti norimą piešinį, naudojant skirtingus pynimus. Žakardinių piešinių projektavimui taikomi nurodymai, kuriais vadovaujantis galima gauti norimą audinio piešinį. Projektuojant piešinį ir parenkant jam pynimus, labai svarbu, kad pasirinkto piešinio metmenų raportas būtų dalus iš pasirinktųjų pynimų raportų. Taip pat piešinio raporto dydis yra apribojamas ir technologiniu požiūriu. Jei raporto ilgis nėra konkrečiai apibrėžiamas ir gali tęstis visame audžiamo gabalo ilgyje, tai raporto plotis yra apribojamas pasirinktu metmenų tankumu ir darbinio audimo staklių pločiu [8].

Šiais laikais masinėje gamyboje žakardo mašinos nebenaudoja žakardo kortų – pynimai jose yra programuojami ir projektuojami kompiuterinėmis programomis. Žakardo mašinų ir audimo staklių (1.4 paveikslas) gamintojai siūlo įsigyti programinę įrangą, padėsiančią projektuoti žakardinius piešinius. Tačiau yra ir gamintojų, kurių programinė įranga nepriklauso nuo staklių ir žakardo mašiną gaminusios įmonės. Plačiausiai paplitusios ir priimtinausios yra „Viable Weavette Systems Inc.“ (JAV) įmonės programa, „Sopsis system nv of Wavenkgern“ ir „EAT GmbH“ (Vokietija) įmonės „EAT DesingScope victor“ programa [9]. Neretai, kuriant žakardinius piešinius, naudojamos ir kelios papildomos grafinės programos, tokios kaip: Adobe Photoshop ar Illiustrator, Corel Draw. Šios kompiuterinės programos turi dideles darbinės galimybes sukurti piešiniui. Tačiau kuriant piešinius šiomis programomis, reikia nepamiršti, kad spalviniu klausimu galima naudoti tik tiek spalvų, kiek planuojama žakardiniame audinyje turėti skirtingų pynimų, nebent bus audžiamas gobelenas, kurio spalvinę gamą apribos tik ataudų spalvų kiekis audimo staklėse.

Žakardiniai audiniai pagal naudojamų verpalų pluoštinę sudėtį ir pagal audžiamą ornamentiką bei struktūros ypatumus, turi specifinius pavadinimus, kurie leidžia labai smulkmeniškai apibūdinti, apie kokį audinį yra kalbama.



1.4 pav. Žakardinės audimo staklės



#### 1.4 2019/2020 m. namų tekstilės mados tendencijos

Namų tekstilei, kaip ir aprangai skirtai tekstilei, yra siūlomos spalvų ir raštų bei pluoštų tendencijos. Vakarų rinkai skirtos tendencijos būna pristatomos tarptautinėje parodoje „Heimtextil“ Vokietijoje. Jos metu pristatytos 5 pagrindinės 2019/2020 metų namų tekstilės tendencijos ir jų spalviniai sprendimai. Namų tekstilė labiausiai yra susijusi su esamomis interjero ir architektūros tendencijomis bei kryptimis, todėl šių sričių įtaka labai jaučiama, vertinant esamų krypčių tendencijų panašumus. Pagrindinė tendencijas vienijanti tema yra „Link Utopijos“ (*Towards Utophy*). Šiuo skambiu pavadinimu apipinamos 5 temos, kurios leidžia jausti utopiją skirtingiems žmonių poreikiams.

Pirmoji tema – „Siekiant žaidimo“ (*Pursue Play*) [10]. Šioje temoje labai svarbus žaismingumas, lytėjimas ir eksperimentavimas. Žaismingumas pasiekiamas, naudojant ryškias spalvas ir netikėtus jų derinius, žaismingus ornamentus bei piešinius (1.5 paveikslas). Gaminiams labai svarbu žadinti žmogaus norą jų liesti ir patirti skirtingas emocijas. Viename gaminyje gali būti naudojami labai švelnūs ir šiurkštūs siūlai, verpalai ar danga. Visa tematika yra grindžiama eksperimentavimu ir jo rezultatais. Abstrakčios formos kombinuojamos su pirmaprādėmis ryškiomis spalvomis, siekiant sukurti džiaugsmingą emociją, vaikiško tyro džiaugsmo ir šėlsmo pojūtį [11].



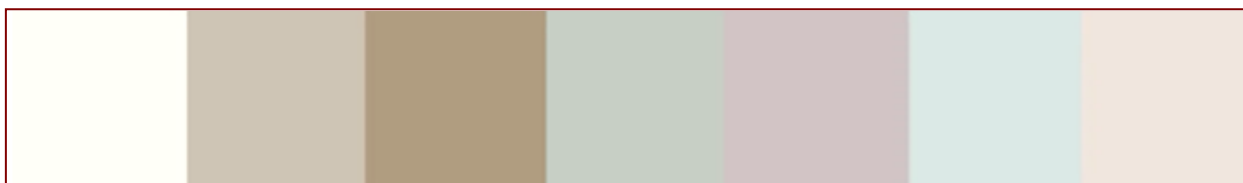
(a)



(b)

**1.5 pav.** (a) „Siekiant žaidimo“ temos spalvų paletė, (b) Camille Walala „Walala X Play“ „Now“ galerijai. Nuotrauka Charles Emerson

Antroji tema – „Ieškoti šventovės“ (*Seek Sanctuary*) [10]. Ši tema yra pirmosios priešingybė. Viskas pagrįsta ramybe, tyła. Vis daugiau daiktų jau nebėra matomi kaip laimės šaltinis. Tačiau tai nereiškia, kad yra būtinybė visiškai atsisakyti patogumų. Pagrindinis šios tendencijos tikslas yra sukurti gaminio dizaino ir temos vientisumą ir aiški gaminio žinutė. Tendencija pasižymi minimalistine spalvų palete, aptakiomis formomis, pūkuotu bei šiauštu tekstilinių gaminių paviršiumi (1.6 pav. žiūrėti 18 psl.) [11].



(a)



(b)

**1.6 pav.** (a) „Leškoti šventovės” temos spalvų paletė. (b) Tendenciją atspindintys tekstilės gaminiai.

Trečioji tema – „Laukinis gyvenimas“ (*Go Off-Grid*). Angliškai šios temos pavadinimas reiškia eiti gyventi į gamtą, nepriklausomai nuo visuomenės [10]. Tai naujas judėjimas, kurio metu žmonės eina gyventi į gamtą, prasimanant maisto patiems, jį užsiauginant arba sugaunant, tačiau naudojantis naujomis technologijomis, saulės baterijomis elektrai gauti, vandens filtrais, apsirūpinant vandeniui savoms reikmėms. Temos pagrindinė esmė yra atsigręžimas į gamtą, kurioje galima gauti viską, ko mums reikia [11]. Ši tendencija labiausiai orientuota į lauko tekstilę ir jos funkcionalumą bei patvarumą. Tendencijos spalvų paletė yra paremta žemės ir augalų tonais (1.7 paveikslas). Įvairūs gamtos raštai ir ornamentai dar labiau sustiprina ryšį su gamta.



(a)



(b)

**1.7 pav.** (a) „Laukinis gyvenimas” temos spalvų paletė. (b) Tendenciją atspindintys tekstilės gaminiai.

Ketvirtoji tema – „Pabėgimas nuo realybės“ (*Escape Reality*) [10]. Tai įsivaizduojama utopija, grindžiama tikro ir skaitmeninio pasaulio apjungimu. Virtuali realybė kaip niekad populiarėja, ir galimybė kurti futuristinę būtį, kurią galima išvysti, tampa įmanoma. Technologijų įsikišimas į mūsų kasdienybę ją ne tik palengvina, bet ir užima didelę jos dalį. Naudojami blizgūs, šviesą įvairiais kampais atspindintys tekstilės gaminių paviršiai, kurie, keičiant padėtį, keičia savo išvaizdą. Tokio tipo gaminiai sukuria pojūtį, kad kietas daiktas atrodo lyg bėgantis, tuoj ištirpsiantis. Naudojant pastelines spalvas, perlo blizgesį ir įvairiai šviesą laužiančias spalvas, sukuriama siurrealistinis pojūtis (1.8 paveikslas) [11].



(a)



(b)

**1.8 pav.** (a) „Pabėgimo nuo realybės“ temos spalvų paletė. (b) Tendenciją atspindintys tekstilės gaminiai.

Paskutinioji 2019/2020 metų tendencijų tema – „Skatinamas malonas“ (*Embrace Indulgence*) [10]. Tai praeities patogumo ir prabangos modernizavimas. Atsisakoma pernelyg didelio blizgesio, dydžio ir perdėtos prabangos. Kuriamas naujoviškas prabangos apibūdinimas, kuris kuriamas, naudojant aukštos kokybės darbą ir medžiagas, tačiau neišsišokant savo išvaizda. Spalvų paletė apima šiltus sodrius prabangius atspalvius, kuriančius šiltą emociją (1.9 pav. žiūrėti 19-20 psl.). Naudojamos ypač aukštos kokybės medžiagos: kašmyras, kailiai, šilkas [11].



(a)



(b)

**1.9 pav.** (a) „Skatinamo malonumo” temos spalvų paletė. (b) Tendenciją atspindintys tekstilės gaminiai.

### 1.5 Pledų piešiniai

Pledas yra tekstilinis namų tekstilės gaminytis, kuris gali būti naudojamas apsikloti ar apsigaubti ilsintis ar miegant. Pledų yra įvairiausių rūšių, juos galima skirstyti pagal pluoštinę sudėtį (vilnoniai, pusvilnoniai, medvilniniai, lininiai, sintetinių pluoštų). Juos taip pat galima skirstyti ir pagal pledų piešinius ir raštus. Toliau apibūdinami pledų piešinių raštai yra skirti tik žakardinėmis audimo staklėmis pagamintiems pledams.

Populiariausi yra languoti pledai (1.10 paveikslas). Žinant anglišką žodžio pledas vertimą, kas reiškia languotą medžiagą, viskas tampa aišku [12]. Nagrinėjant juos spalviniu atžvilgiu, spalvų paletė labai plati ir galimi įvairiausi jų deriniai. Langelių dydis stambus. Languoti pledai dažniausia būna vilnoniai arba pusvilnoniai, bet dabar jau galima rasti ir sintetinių pluoštų languotų pledų, bet juose raštas išgaunamas skaitmeninio marginimo būdu [13].



**1.10 pav.** Languoti pledai.

Geometriniai raštai taip pat dažnai pastebimi pledų piešiniuose (1.11 paveikslas, žiūrėti 21 psl.) [14]. Juose naudojamos įvairios geometrinės formos, jungiamos tarpusavyje į raportus, arba dėliojamos

taip, kad viename pledo ilgyje ir plotyje tilptų tik vienas raportas. Tokio tipo pledai jau būna dvispalviai ir dvipusiai, spalvų paletė labai plati. Audžiant šiuos pledus, reikia naudoti pynimus, kurie būtų vienas kito negatyvas. Tokiu būdu gaunama, kad abi gaminio pusės vaizduoja tą patį piešinį, tik kitomis spalvomis. Tokie piešiniai yra paplitę visame pasaulyje ir nėra, kad būtų populiarūs vienoje vietovėje.



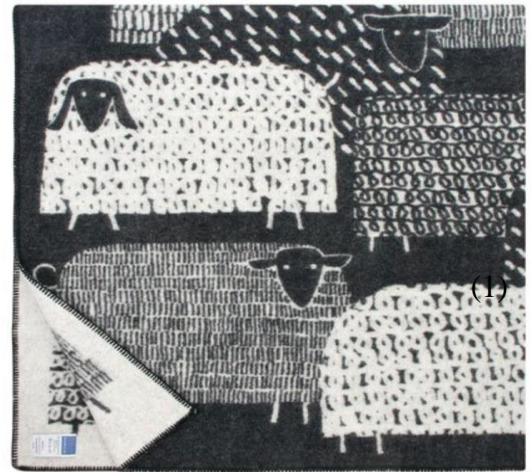
**1.11 pav.** Pledai su geometriniais raštais.

Skandinaviški motyvai ir raštai yra populiarūs ne tik Skandinavijos šalyse, bet visame šiauriniame pusrutulyje (1.12 paveikslas). Tokio tipo pledų populiarumas ypač padidėja per kalėdinį laikotarpį. Šių pledų žaliava dažniausia būna vilna. Tokio tipo pleduose vaizduojami elniai, snaigės, eglės [15]. Rinkoje taip pat yra nemažai pledų, kuriuose tiesiog išaudžiami skandinaviški tautiniai raštai. Nagrinėjant spalviniu požiūriu, koloritas yra tipinis skandinaviškoms spalvoms – dominuoja raudona, mėlyna, pilka ir balta.



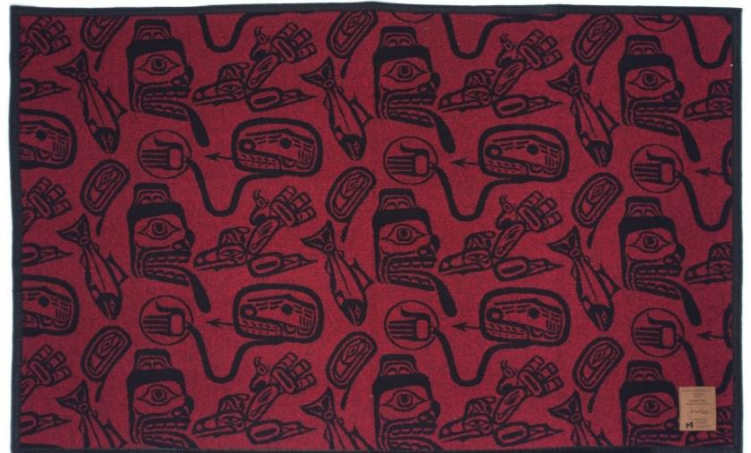
**1.12 pav.** Skandinaviškais motyvais puošti pledai

Penktasis tipas piešinių yra gyvūninės kilmės piešiniai (1.13 paveikslas, žiūrėti 22 psl.) [16]. Juose dažniausia vaizduojamos avys, elniai, briedžiai bei arkliai. Pledai dažniausia būna tik vilnoniai arba pusvilnoniai. Šiuose pleduose stengiamasi naudoti natūralios ir balintos vilnos spalvas, nors pasitaiko, kad pledai su briedžių piešiniais audžiami raudoni.



**1.13 pav.** Gyvūniniais raštais puošti pledai

Senosios Amerikos tipo piešiniai yra populiariausi Amerikos žemyne (1.14 paveikslas) [17]. Juose vaizduojami indėnų, actekų raštai ir motyvai. Naudojamos ryškios tarpusavyje kontrastuojančios spalvos. Piešiniuose galima išvystyti paukščių ir gyvūnų, dievybių simbolių. Pagal pluoštinę sudėtį vertinant tokio tipo pledus, galima teigti, kad ji labai įvairi, nes galima rasti tiek vilnonių ir pusvilnonių pledų, tiek medvilninių ar medvilnės mišinių pledų.



**1.14 pav.** Pledai išausti naudojantis senovės Amerikos civilizacijų simbolika.

Pledų piešiniai labiausiai priklauso nuo rinkos, kurioje juos pardavinėja. Siekiant sukurti produktą, kuris būtų paklausus ne vienoje rinkoje, reikėtų rinktis geometrinius raštus ar languotus pledus. Taip išausti pledai tiks prie daugelio interjero sprendimų.

### 1.6 Audinių sąaudos tyrimai

Persipinant metmenų ir ataudų siūlams audimo metu, siūlai neišlieka tiesūs – jie susibanguoja. Susibangavimas ir lemia tai, kad ištraukto iš audinio siūlo ilgis yra didesnis nei atitinkamo audinio ilgis [18]. Šį pokytį apibūdina audinio sąauda, apskaičiuojama pagal formulę:

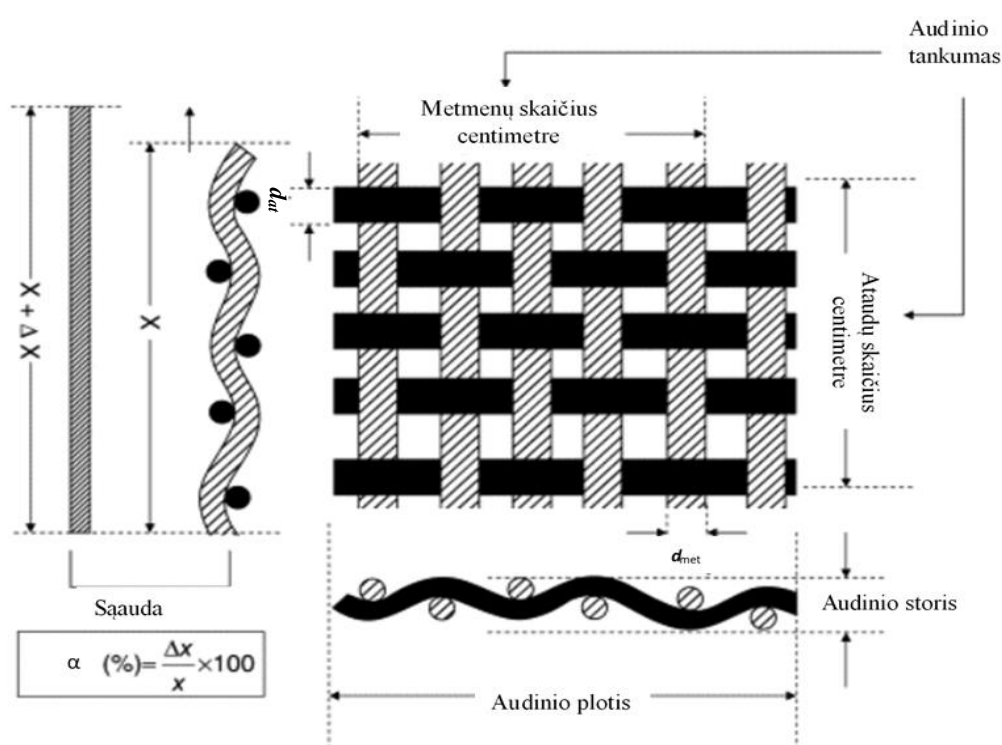
$$\alpha = \frac{l_s - l_{aud}}{l_s} * 100\% \quad (1)$$

čia  $l_s$  – siūlo, ištraukto iš audinio, ilgis;

$l_{aud}$  – audinio bandinio atitinkama kryptimi ilgis.

Sąaudos skaičiavimas procentais parodo, kiek procentaliai siūlas yra susibangavęs (1.15 paveikslas) [19].

Metmenų ir ataudų sąaudą lemia įvairūs faktoriai, tokie kaip: audimo staklių tipas, užtaisymas bei audimo sąlygos (drėgmės kiekis, temperatūra, siūlų įtempis), audinio pynimas, siūlų ilginiai tankiai, pluoštinė sudėtis, metmenų ir ataudų siūlų lankstumas, metmenų ir ataudų siūlų slėgio stiprumas perdangų vietose. Siūlų sąauda taip pat kinta audimo metu, audiniui relaksuojantis rietime bei apdailos metu [20]. Pastaruoju metu pastebima, kad prie šių parametrų priskiriamas siūlų skersmuo siūlų perdangų vietose ir siūlų primumo skietu jėga [21].



1.15 pav. Audinio parametrų schema.

Metmenų ir ataudų sąauda yra svarbi, nes turi įtakos:

- audimo technologijai;
- ataudų ir metmenų siūlų sąnaudoms;
- audinio matmenų pokyčiui apdailos metu;
- audinio savybėms: metmenų ir ataudų trūkimo jėgai, ištiesai ir formos išlaikymui [22].

Audimo metu siūlų įtempis yra vienas iš svarbiausių rodiklių, lemiančių ne tik audimo proceso našumą, bet ir audinio savybes. Atliktame F. Afroz ir A. Siddika tyrime [21], buvo nustatyta, kad audinio sąauda taip pat labai priklauso nuo metmenų ir ataudų įtempių audimo metu.

Audinių sąauda apibūdina teiginį, kad išausto audinio ilgis yra žymiai trumpesnis, lyginant su jam išausti sunaudotu metmenų siūlų kiekiu. Kaip jau minėta anksčiau, taip nutinka dėl to, kad siūlai yra susibangavę. Siūlų rangytumas priklauso nuo pynimo. Naudojant drobinį pynimą, siūlai bus kur kas daugiau susirangę nei naudojant satininį pynimą, todėl šių pynimų sąauda yra skirtinga, ji mažesnė satininio pynimo audinyje. Metmenų sąaudą lemia ir naudojami ataudai. Jei naudojami ataudai yra putlūs ir nedaug įtempti, tai metmenys perdangų vietose jį gali labiau prispausti, todėl metmenys būna tiesesni. Tačiau jei ataudų siūlai yra didelio ilginio tankio ir pasižymi dideliu sukrumu ir įtempiu audimo metu, tai metmenų sąauda labai padidėja. Taip yra dėl to, kad perdangų vietose ataudų siūlai būna beveik visiškai tiesūs ir turi labai mažą sąaudą, tuo tarpu metmenys turi išsilankstyti aplink beveik tiesų ataudų siūlą, tai lemia didesnį jo rangytumą [21]. Didinant įtempius metmenų kryptimi, mažėja ataudų sąauda, o didinant įtempius ataudų kryptimi, mažėja metmenų sąauda [22].

Metimo metu siekiama, kad visi ant metmenų veleno apmesti metmenų siūlai būtų vienodai įtempti. Taip daroma norint užtikrinti, kad audimo metu visame audinio ilgyje audinio savybės nesikeistų ir išliktų vienodos. Neužtikrinant vienodo metmenų sistemos įtempio visame audinio plotyje, gaunamos nevienodos audinio savybės, taip pat tai paveikia ne tik audimo procesą, bet gali ir turėti neigiamos įtakos audimo staklėms [24]. Netolygus siūlų sistemų įtempis lemia nevienodą jų sąaudą ir netolygų jos pasiskirstymą audinyje [23].

G. Ozkan ir R.Eren [23] atliktame tyrime buvo nagrinėjama, kokią įtaką metmenų įtempis daro sąaudos pasiskirstymui audinio plotyje. Tyrimo metu buvo nagrinėjama audinio sąauda jo plotyje staklėse ir žaliame audinyje. Darbo metu nustatyta, kad metmenų sąauda audimo staklėse yra didesnė audinio kraštuose nei viduryje. Sąauda didėja, kai didėja metmenų įtempis, o ataudų tankumas ir ilginis tankis mažėja. Žaliame audinyje metmenų sąauda yra didesnė audinio viduryje nei kraštuose. Sąauda kinta, kai padidėja metmenų įtempis ir sumažėja ataudų ilginis tankis. Ataudų tankumo įtaka sąaudos pokyčiui žaliame audinyje nebuvo pastebėta.

Priežastis, dėl kurios metmenų įtempiai yra susiję su metmenų sąauda audinio plotyje, yra ta, kad ataudų siūlas audimo metu slysta žiotimis link audinio ir primušimo metu relaksuoja. Sumažinus ataudų siūlo slydimą ir jo relaksaciją primušimo metu, sumažėja ir metmenų įtempių bei sąaudos pokyčiai audinio plotyje. Pritaikius tinkamus audinio krašto pynimus, kurie galėtų sulaikyti ataudų siūlų galus nuo didelės relaksacijos, sumažėtų ir nevienoda metmenų sąauda visame audinio plotyje [24].

Kadangi audinyje metmenys ir ataudai yra orientuoti dviem kryptimis, todėl tempiant audinį metmenų ar ataudų kryptimi, jis pailgėja arba paplatėja tempimo kryptimi ir susitraukia priešinga kryptimi. N. Ezaz Shahabi, F. Mousazadegan, S. M. Hosseini Varkiyani, S. Saharkhiz tyrimo [25] metu buvo išsiaiškinta, kad audinio išsitempimas yra tiesiogiai susijęs su audinio sąaudos sumažėjimu ta pačia kryptimi. Po siūlų sąaudos pašalinimo siūlai apkrovos kryptimi bus ištempiami, o priešinga siūlų sistema įgaus didesnę sąaudą. Ji kils tol, kol viena siūlų sistema netrukdytų kitai. Sąaudos keitimasis tarp ataudų ir metmenų gali būti apibūdinamas kubine parabole, kurios  $y=0$ , t.y. kai siūlų sistema tempimo kryptimi neturi jokios sąaudos.

Audinio formos stabilumas reiškia audinio savybę nepakeisti savo matmenų. Tekstilės medžiaga ar gaminys gali susitraukti arba išsitempti, esant tam tikroms aplinkos sąlygoms [26]. Pokyčiai atsiranda tada, kai audinys sudrėkinamas ir išdžiūsta neįtemptas. Tuomet įtempiai, atsiradę verpimo, audimo ar audinio apdailos metu, atsipalaiduoja. Mažas audinio stabilumas lemia tai, kad iš tokio audinio



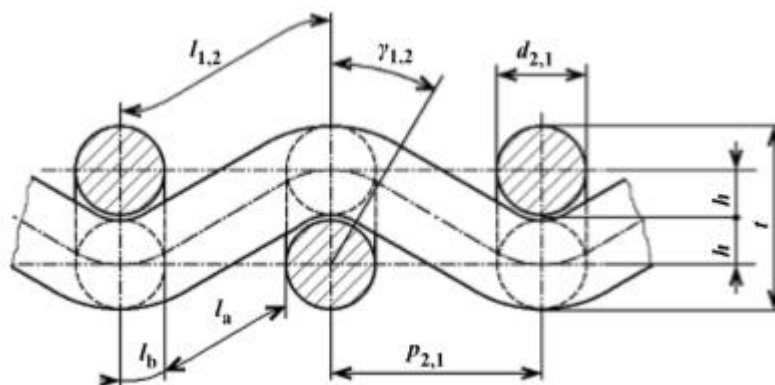
pagaminti gaminiai keičia savo atitikimą vartotojo figūrai, dydžiui. Pasikeičia gaminio kritumas bei tankumas.

M. Topalbekiroglu ir H. K. Kaynak atliko tyrimą [27], kuriame jie aiškinosi, kaip audinio pynimo raštai įtakoja audinio stabilumą. Pirmiausiai jie nustatė, kad stabilesni yra audiniai, kurių pynimai turi trumpas perdangas, o taip pat, jei naudojami pynimai turi ilgesnes perdangas, pritaikius didesnę sąaudą, galima išvengti audinio formos nestabilumo. Tai reiškia, kad norint turėti stabilų audinį, reikia ne tik parinkti atitinkamus pynimus, bet ir užtikrinti optimalią sąaudą [27].

Sąauda taip pat turi įtakos ir audinio stipruminėms savybėms. Bet kokia audinio struktūros modifikacija, kuri išskaido trintį didesniame plote, pagerina atsparumą dilimui. Atsparumas dilimui padidėja, kai trinties apkrova veikia didesnę siūlų skaičių ir yra sumažinamas pluošto pašalinimas-perkėlimas iš audinio trinties metu. Be abejo, tos siūlų perdangos, kurios bus aukščiausios ir labiausiai pakilusios, lyginant su bendru audinio paviršiumi, dilinimo apkrovą patirs stipriausiai. Siekiant apsaugoti audinio stiprumines savybes, pirmiausia turėtų būti pagerintas audinio atsparumas dilinimui, kaip antrinius veiksnius paliekant audinio išvaizdą ir/ar masės nuostolius. Didinant audinio sąaudą, mažėja ir atsparumas dilinimui. Manoma, kad taip atsitinka, nes perdangų vietos pasidaro aukštesnės, negu tuo atveju, kai sąauda mažesnė. Reikia vengti audinio pynimų ir didelių sąaudos verčių, kurios paverstų dalį perdangų aukštesnėmis nei kitos ir taip leistų koncentruotis dilinimo apkrovoms. Tos perdangų vietos taps pagrindinėmis silpnosiomis viso audinio grandimis [28].

Siekiant apskaičiuoti sąaudą, yra taikoma formulė (1). Norint ją apskaičiuoti, reikalingi du ilgiai – siūlo ir audinio. Audimo metu tiesūs metmenų ar ataudų siūlai susibanguoja, kas lemia audinio pločio ir ilgio pokyčius. Todėl, ištraukus siūlą iš audinio, jį būtina ištiesinti. Siūlo ištiesinimui naudojama tempimo jėga yra tokio dydžio, kad jo neištemptų, o tik ištiesintų.

Geometriniai sąaudos skaičiavimo metodai naudojami, siekiant tiksliau apskaičiuoti sąaudą. Sąauda ir siūlo ašies pasvirimo kampas yra svarbūs parametrai ir turi tiesioginės įtakos audinio siūlų sutrumpėjimui audimo metu ir audinio stipruminėms savybėms [29]. Sąaudai apskaičiuoti yra sukurtas ne vienas metodas. Sąaudos skaičiavimui naudojami: tiesių atkarpų modelis, apskritimo lankų modelis, sinusinis modelis ir Pirso (Peirce's) modelis (1.16 paveikslas) [22].



1.16 pav. Peirce's geometrinis siūlo modelis

$\gamma_{1,2}$  – metmenų ar ataudų siūlų ašies pasvirimo kampas (rad);

- $d_{1,2}$  – metmenų ar ataudų siūlų skersmuo (mm);
- $t$  – audinio storis (mm);
- $p_{1,2}$  – tarpas tarp metmenų ar ataudų siūlų (mm);
- $l_{1,2}$  – metmenų ar ataudų siūlų ašies bangos pusė (mm);
- $h_{1,2}$  – metmenų ar ataudų siūlų sistemų bangos aukštis (mm).

Tiesių atkarpų modelis yra primityviausias geometrinis sąaudos skaičiavimo būdas. Metodo esmė yra vaizduoti siūlo ašis tarsi pjūklo dantis, susijungiančias tiesiomis atkarpomis [30]. Šis metodas negali padėti apskaičiuoti audinio skerspjūvio.

Askritimo lankų metodas remiasi tuo, kad siūlo ašis yra du apskritimo lankai, sujungti tarpusavyje [30]. Šis skaičiavimo modelis neleidžia apskaičiuoti tiesių siūlų sistemų atkarpų, kurios atsiranda audinyje.

Peirce modelyje primama, kad audinio siūlo ašis yra du apskritimo lankai, kurie sujungti tiese [22][30][32]. Skaičiuojant sąaudą pagal šį metodą, reikia nepamiršti, kad ataudai ir metmenys gali būti išsilankstę skirtingai, priklausomai nuo naudojamo pynimo ar siūlų charakteristikų.

Sąaudą skaičiuojant pagal sinusinį modelį, laikoma, kad siūlo ašis audinyje yra sinuso formos [30]. Šis modelis gali būti naudojamas apskaičiuoti bet kokius liaunus lanksčius kūnus.

Šie sąaudos skaičiavimo metodai yra tikslūs, tačiau yra labai individualūs ir gali būti naudojami tik konkrečiam audiniui. Taip yra dėl šių trijų priežasčių:

- audinio struktūra yra labai nepastovi ir kiekviena perdangos sudaryta banga yra kitokia nei likusios;
- metmenų ir ataudų siūlų netolygumas sąlygoja tai, kad yra sunku rasti neutralios padėties ašį;
- labai sunku taisyklingai paruošti bandinius skaičiavimams.

Ne vienas mokslininkas tyrė sąaudos įtaką audiniams ir siūlė metodus, kaip ją apskaičiuoti. Sukurtieji tyrimų metodai turi privalumų ir trūkumų. Dabartiniai geometriniai sąaudos apskaičiavimo būdai yra labai varginantys, kadangi yra labai individualūs dėl netolygios ir nevienodos audinio ir verpalų ar siūlų struktūros [28].

Dėl sąaudos įtakos svarbos audimo procesui ir audinių eksploatacijai bei sudėtingų jos skaičiavimo metodikų mokslininkai stengiasi surasti kuo naujesnius ir lengviau pritaikomus sąaudos skaičiavimo metodus [31].

Sąaudos skaičiavimai ir tikslus nustatymas yra svarbūs ne tik buitinės tekstilės gamybai, bet ir funkcinės tekstilės gamybai, kurioje naudojamos audimo staklės.

Audiniai gaunami, persipinant tarpusavyje metmenų ir ataudų siūlams audimo staklėse. Ataudų ir metmenų persipynimo dažnumas keičiamas, keičiant pynimus. Mažesnė sąauda reiškia tiesesnius siūlus. Tiesesni siūlai reiškia geresnes kompozitų savybes. Naudojant audinius kompozitų gamybai, jų struktūros tolygumas leidžia tolygiai išlieti polimerines ar mineralines dangas. Kompozitas yra dvilypė medžiaga, kurios savybes lemia ir audinio struktūra, kuri naudojama kaip armatūra ir užlieta danga. Jei audinys turės didelę sąaudą, perdangų ir tiesios siūlų sistemų vietos pasižymės skirtingomis charakteristikomis, o tai lems kompozito homogeniškų savybių praradimą. Tačiau mažesnė sąauda turi ir minusų. Maža sąauda reiškia, kad vartojimo metu sumažėja audinio stabilumas [32].

F. Stig ir S. Hallström atlikto tyrimo [33] tikslas yra išsiaiškinti, kaip audinio pynimas ir sąauda įtakoja standumą ir stiprumą 3D tekstilės struktūroje. Tyrime gauta, kad standumas ir stiprumas netiesiškai mažėja, kai didėja sąauda. Bandinių su tiesiais siūlais ir bandinių su sąaudos subanguotais siūlais galutinis stiprumas skiriasi, o pastebimi įtempiai yra ženkliai didesni tuose siūluose, kurie yra susibangavę nuo sąaudos. Bandiniai, kuriuose esantys siūlai yra susiaudę, yra silpnesni nei tie, kurie yra nesusiaudę. Įterpiant į 3D audinį visiškai tiesius siūlus, yra padidinamas kompozito standumas ir stiprumas, bet taip pat padidėja ir pluošto tūrio dalis. Tačiau įterpti siūlai yra tiesūs ir tuo pačiu metu standesni už esamus sąaudos subanguotus metmenų siūlus, todėl jie pasiekia savo maksimalius įtempius, esant palyginus nedidelėms apkrovoms [33]. Šis reiškinys lemia 3D audinio stiprumo sumažėjimą išilgine kryptimi ir standumo padidėjimą išilgine kryptimi.

Audiniai yra plačiai naudojami lanksčių šarvų, kurie apsaugo nuo skeveldrų ir mažo kalibro ginklų, gamyboje [34]. Sąauda sukuria siūlų bangavimo efektą, kai siūlai yra tarpusavyje pinami. Šūvio metu labiausia reikėtų stengtis išvengti sąaudos sukeltos per didelės deformacijos [35]. Tyrimo tikslas yra sumodeliuoti ir iširti du būdus, kaip galima būtų tiksliai apskaičiuoti ir suprojektuoti optimaliausią sąaudą [34]. Audinio juostelių tempimo bandymo metu buvo gauti pradiniai apkrovos ir deformacijos kreivės duomenys, kol jie asimptotiškai nesusiliejo su tiesiąja tempimo kreivės dalimi. Pirmajame metode yra siekiama įvesti sąaudą, modeliuojant audinį, įvedant konstantinę lygtį apkrovos ir deformavimo kreivės pradžioje, kuri apibūdina visus elastinius elementus, tačiau siūlų sistemos yra beveik visiškai tiesios, t. y. su minimalia sąauda. Antrasis metodas yra skirtas apskaičiuoti sąaudos įtaką, todėl projektuojamos siūlų sistemos jau yra subanguotos.

Palyginus tiesiogiai gautus balistinius tyrimus su projekcijos rezultatais, tyrimas parodė, kad naudojant metodą, kur siūlai yra braižomi zigzagu, audinio siūlų sąauda pasižymėjo artimesnėmis charakteristikomis realiai gautiems rezultatams. Pagrindinis skirtumas tarp šių dviejų metodų yra tas, kad pirmasis modelis gali tiksliau atvaizduoti matomą deformaciją viso jos veikimo metu, kol audinys yra praduriamas. Antrajame metode tikrosios reikšmės išsikreipia deformavimo metu, todėl deformuojant gautos reikšmės nėra tokios tikslios. Abu metodai yra tinkami nuspėti energijos išsklaidymą, esant staigiai deformacijai, ir apskaičiuoti kinetinės energijos pasiskirstymą, esant tiek staigiai, tiek lėtai deformacijai. Bandymo metu taip pat buvo pastebėta, kad pirmojo metodo siūlų sistemos, esant deformacijai, lengviau prasislenka viena kitos atžvilgiu, o tai yra neigiamas reiškinys, nes projektuojamas audinys turi užtikrinti apsaugą nuo skeveldrų ar šūvių [34].

Sąauda yra svarbi ne tik buitinės tekstilės audiniams, bet ir techninei tekstilei. Priklausomai nuo to, kokio rezultato siekiama, projektuojant naujus gaminius reikia atkreipti dėmesį į sąaudos vertes. Todėl tik įvertinus sąaudos vertes, galima projektuoti audinį ir negalvoti apie papildomus gamybinius kaštus, kurie gali atsirasti, kai nėra įvertinama sąauda.

### 1.7 Apibendrinimas

Projektuojant tekstilės gaminius, labai svarbu tiksliai žinoti, kokiomis savybėmis projektuojamas produktas turi pasižymėti, kokioje rinkoje jis bus pardavinėjamas. Atsakius į šiuos klausimus, labai palengvėja gaminio projektavimas. Pasirinkus, kokiomis savybėmis projektuojamas audinys turi pasižymėti, parenkama žaliava ir gaminio struktūra, o išsiaiškinus, kuriose rinkose produktas bus pardavinėjamas, galima nuspręsti gaminio raštus ir gamybos būdą bei parinkti jo koloritą.

Linų pluoštas pasižymi natūraliu spindesiu, geru vandens sugėrimu ir šilumos laidumu. Šios savybės lemia, kad linų pluoštas dažnai naudojamas buitinėje tekstilėje (patalynėms, rankšluosčiams, stalo

tekstilėje, pledams). Lininiai pledai ir patalynė yra populiarnesni šiltuoju laikotarpiu, tačiau puikiai pritaikomi ir šaltuoju. Tuo tarpu vilnoniai namų tekstilės gaminiai populiarnesni šaltuoju laikotarpiu. Dėl vilnos pluošto rangytumo nulemtų oro tarpų gaminiuose jie puikiai sulaiko šilumą. Vilnoniai pledai ar austi užklotai leidžia kūnui kvėpuoti, nes vilnos pluoštas pasižymi geru laidumu orui, tačiau jaustis komfortabiliu dėl šilumos, susikaupusios audinio oro tarpuose.

Tobulėjant tekstilės pramonei ir vis labiau kompiuterizuojant jos gamybą, žakardinių audinių gamyba tapo paprastesne. Kompiuterizavus žakardinių audinių piešinių projektavimą, atsivėrė naujos galimybės lengviau ir per trumpesnę laiką suprojektuoti žakardinius piešinius. Kadangi žakardinių raštų kortų jau nebereikia, prasiplėtė ir galimybė išausti sudėtingesnes audinių struktūras. Todėl dabartiniai žakardiniai audiniai yra plačiau naudojami ir atspindi naujausias tendencijas.

Projektuojant audinius, labai svarbu žinoti audinio sąaudą ir jos pasiskirstymą žakardinio audinio plotyje. Tolygus sąaudos pasiskirstymas daro teigiamą įtaką sklandžiam audinio audžiamumui ir mažesniai metmenų trūklumui audžiant. Sąauda ne tik turi įtakos audinio gamybai, bet ir yra labai svarbi audinio tolimesniai eksploatavimui. Projektuojant audinius, reikia kaip galima tiksliau apskaičiuoti audinio sąaudą. Sąaudą galima apskaičiuoti eksperimentiškai arba pritaikant matematinius geometrinius skaičiavimo metodus. Abu metodai turi savų pliusų ir minusų, todėl gali būti pasirenkamas pagal galimybes ir sugebėjimus.

Naujų tekstilės gaminių projektavimui reikia daug informacijos ne tik iš inžinerinės-medžiagotybinės pusės, bet ir iš dizaino bei verslo aplinkų. Tik turint informacijos visumą, galima pateikti rinkai patrauklų ir konkurencingą, bei išsiskiriantį produktą.

## 2. Metodinė dalis

Siekiant ištirti žakardinių lininių audinių sąaudą, kai viename audinyje persipina vienasluoksniai ir dvisluoksniai pynimai, reikia atsižvelgti į tai, kaip šie gaminiai buvo projektuojami.

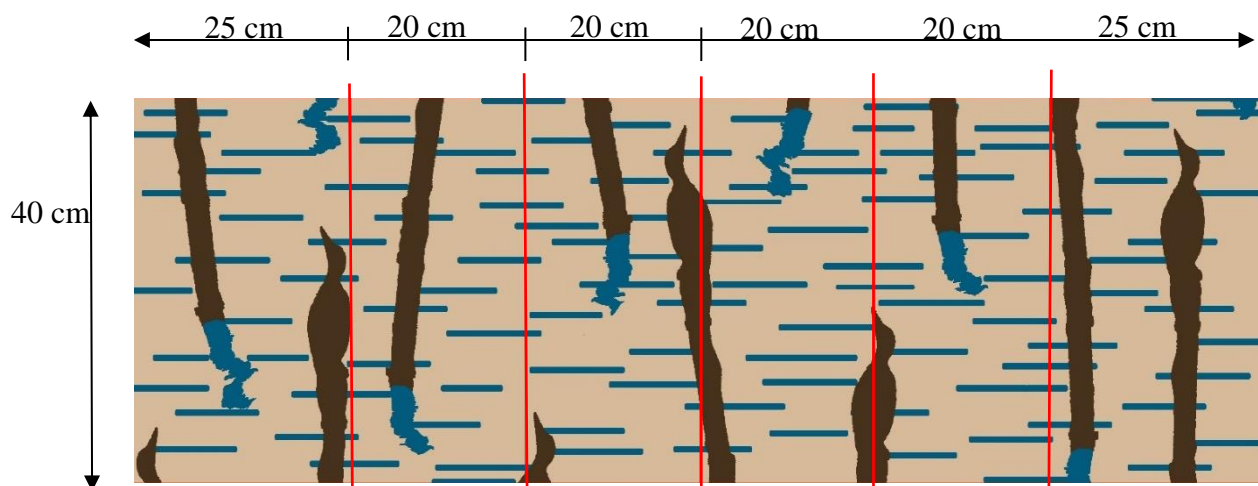
Lininių dvisluoksnių žakardinių audinių piešiniai buvo projektuojami, naudojant tris kompiuterines programas. Pirmiausia piešiniai buvo kuriami Adobe Photoshop CS6 ir Illustrator CS6 programomis. Buvo pasirinkta naudoti taškinę ir vektorinę grafikos kūrimo ir koregavimo programas dėl skirtingų funkcijų ir galimybių pritaikymo. Sukurti vaizdai vėliau buvo projektuojami, naudojant EAT Design Scope vector programą. Programoje parenkami ataudų ir metmenų siūlų sistemų tankumai. Projektuojamų audinių ataudų tankumas yra  $160 \text{ dm}^{-1}$ , o metmenų –  $210 \text{ dm}^{-1}$ . Taip pat nustatomas žakardinio audinio raporto dydis, kuris yra 130 cm pločio ir 200 cm ilgio. Raporto ilgis parenkamas didesnis nei projektuojamas gaminyje, nes yra didelė matmenų santrauka. Audinių piešinius apdorojus EAT Design Scope vector programa (jiems parinkus pynimus, tankumus, raporto dydžius, spalvas ir t. t.), paleidžiama audinio vaizdo virtualizacija. Tai pirmasis teorinis būsimo audinio patikrinimas.

Atikus audinio virtualizaciją ir įsitikinus, kad viskas gerai (pynimai ir siūlų tankumai parinkti ir suderinti teisingai), programa sudarytos skaitmeninės audinio kortos gali būti perkeltos į audimo stakles ir gaminyje gali būti audžiamas. Audimui naudojamos vokiečių įmonės „Dornier“ iešminės audimo staklės P1. Audimo staklių išmatavimai: plotis – 4300 mm, naudojant 170 cm skieto plotį, ir 5800 mm, kai skieto plotis – 320 cm. Naudojant abiejų pločių skietus, staklių gylis yra 1920 mm. Žakardo mašina tvirtinama virš audimo staklių, o jos kablių skaičius, naudojamas austi lininius projektuojamus gaminius, yra 3360. Pagrindiniai audinių struktūros parametrai pateikti 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Pagrindiniai audinių struktūros parametrai

Parametras	Žymėjimas	Vertė
Metmenų ilginis tankis, Nm	$T_m$	20
Ataudų ilginis tankis, Nm	$T_a$	20
Kraštų metmenų ilginis tankis, Nm	$T_{kr}$	20
Metmenų tankumo koeficientas, $\text{dm}^{-1}$	$P_{mt}$	210
Ataudų tankumo koeficientas, $\text{dm}^{-1}$	$P_{at}$	160
Taurinto audinio kraštų plotis, cm	$b_{kr}$	2
Taurinto audinio plotis su kraštais, cm	$b$	132,60
Audinio pločio pasikeitimas po apdailos, %	$\alpha_t$	2
Audinio ilgio pasikeitimas po apdailos, %	$\alpha_{lm}$	2
Žakardo mašinos kablių skaičius		3360

Išaudus žakardinius audinius, buvo skaičiuojama audinio metmenų sąauda. Pasirinkta atsitiktinė audinio ilgio vieta ir atmatuota 40 cm ilgio atkarpa. Stengtasi, kad ta vieta nebūtų raporto pradžia ir kad visame 40 cm atkarpoje nesibaigtų audinio raportas. Audinys buvo padalintas į 6 dalis, kurios išdėstytos audinio plotyje kas 25 cm / 20 cm / 20 cm / 20 cm / 20 cm / 20 cm / 25 cm. 2.1 paveiksle (žiūrėti į 30 psl.) yra parodytas schematiškas bandinio suskirstymo vaizdas.



**2.1 pav.** Sąaudos skaičiavimui naudojamo bandinio suskirstymas.

Suskirsčius audinį į atskirus bandinius, iš kiekvieno bandinio dešinės pusės buvo nuardoma 10 metmenų siūlų, kurių ilgis buvo išmatuojamas. Sąaudai apskaičiuoti naudota formulė:

$$\alpha = \frac{l_s - l_{aud}}{l_s} * 100\% \quad (1)$$

čia  $l_s$  – metmenų siūlų ilgis;

$l_{aud}$  – audinio bandinio ilgis.

Siekiant išsiaiškinti, kaip kinta sąauda vienaluoksnėse ir dvisluoksnėse gaminio dalyse, buvo pasiūlytas originalus metodas, kurį taikant apskaičiuota sąauda atitinkamose atkarpose. Buvo pagaminti 10 cm ilgio bandiniai, kuriuose buvo rastos tik vienasluoksnės ir tik dvisluoksnės vietos. Buvo ištraukta po 10 skirtingų metmenų iš 4 skirtingų bandinių ir pagal nurodytą sąaudos formulę buvo apskaičiuota sąauda, būdinga atskirai dvisluoksnėms ir vienasluoksnėms audinio vietoms.

Siekiant gauti skaičiuotinę sąaudą, buvo apskaičiuota, kiek procentų metmuo per savo ilgį bandinyje yra susipynęs dvisluoksniu ir vienasluoksniu pynimu. Šiam rodikliui apskaičiuoti naudota Adobe Photoshop CS6 programa, kuri leidžia matyti suprojektuotą gaminio vaizdą taškų lygmeniu. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad vienas pikselis yra lygus vienam metmenų siūlui. Tada suprojektuotas žakardinio audinio piešinys per visą plotį yra suskirstomas į tas pačias 6 dalis, kaip ir tikrasis audinys: kas 25 cm / 20 cm / 20 cm / 20 cm / 20 cm / 20 cm / 25 cm, kurių ilgis 40 cm. Skaičiuota po 10 pikselių stulpelių iš bandinių dešinės pusės.

### 3. Tyrimo rezultatai

#### 3.1. Namų tekstilės gaminių kolekcijos sukūrimas

##### 3.1.1 Projektuojamos kolekcijos tematikos ir asortimento parinkimas

„Sentimentai“ – taip vadinasi namų tekstilės kolekcija, skirta Kuršių nerijos gamtai ir Neringos krašto kultūros paveldui.

Šia kolekcija siūloma per „sentimentų prizmę“ naujai pažvelgti į praeitį, prisiminti Idealistų pasaulį, savo vaizduotėje prisiliesti prie dalinai prarastos gamtos ir archyvo paveldo vaizdų. Taip norima pabrėžti gamtos trapumą ir istorinės atminties svarbą. Kuršių nerijos gamtos kraštovaizdžio simboliai ir istoriniai tautinio paveldo elementai harmoningai dera bendrame temos kontekste. Tradicinei baltų buities estetikai būdingas minimalizmas, tai išlieka ir kuriamų daiktų estetikoje.

Tikimasi, kad sentimentus mūsų kultūrai pajus ir Lietuvos svečiai. Jie suvoks save gamtos visumos dalimi, jausdami atsakomybę prisiliečiant prie gamtos ir įsiterpiančią į ją.

Plečiantis tekstilės pramonei, tobulėjant jos gamybos technikai ir technologijoms, atsiranda prielaidos ir naujų medžiagų bei struktūrų atsiradimui ir taikymui. Pastarojo meto pramoninės tekstilės mados tendencijos, pateikiamos pagrindinėse tarptautinėse tekstilės parodose "Heimtextil" (Frankfurtas, Vokietija) ir "Premier Vision" (Paryžius, Prancūzija), sąlygoja išraiškingu reljefu pasižyminčios erdvinės struktūros paieškas bei naudojimą. Taip pat šiose parodose pristatytos šiuolaikinės namų tekstilės tendencijos skatina natūralių pluoštų ir kitų tekstilės gamybai naudojamų medžiagų taikymą šiuolaikinėje namų tekstilėje, nes pastarųjų metų tendencijose vyrauja viskas, kas natūralu, ekologiška, draugiška gamtai ir žmogaus organizmui, t. y. grįžtama prie autentiškumo, natūralumo, mažesnio agresyvių cheminių medžiagų naudojimo.

Taigi, naujai kuriama namų tekstilės kolekcija apima pagrindinėse tekstilės parodose pristatytas mados krypties tendencijas, t. y. kolekcijai panaudoti natūralios spalvos ir balinti ekologiški natūralūs lininiai verpalai; originalūs žakardinių audinių dizainai gamtos ir kultūrinio paveldo temomis; išraiškinga, reljefinė audinių struktūra, pasiekta derinant vienasluoksnius ir dvisluoksnius pynimus.

Numatomų audinių gamybai naudojami natūralūs, ekologiški, natūralios spalvos ir balinti mažai chemiškai agresyviais balikliais lininiai verpalai. Audinių kolekcijos spalvų gama nurodyta 3.1 paveiksle (žiūrėti 32 psl.).

Prezentuojamų žakardinių audinių kolekcijos dizainų tematika susijusi su Lietuvos pajūrio gamtos ir kultūrinio paveldo tematika. Kolekciją sudaro tokie simboliai kaip kuršvaltės ir tik pajūrio kraštui būdingos vėtrungės, jūriniai paukščiai ir kopų smėlis, kriauklės, džiovinamos žuvys ir kt. Norimą išraiškingo reljefo, erdvinę struktūrą galima išgauti keliais būdais, tačiau labiausiai ji turėtų išryškėti, dvisluoksnes audinio vietas kaitaliojant su vienasluoksniomis. Dvisluoksniuose vietose audinio struktūra yra iškili, puri, joje viršutinis ir apatinis sluoksniai nėra tankiai "surišti", sujungti. Dėl šios priežasties audinio purumas ir minkštumas dvisluoksniuose vietose dar labiau išryškėja. Dvisluoksnių vietose galės būti skirtingų spalvų - balinto ir natūralios spalvos lino, nes šiose vietose sluoksnius galima keisti vietomis, taip kaitaliojant natūralios lino spalvos ir baltos spalvos elementus audinio paviršiuje. Vienasluoksniuose audinio dalyse, kurioms taip pat gali būti panaudoti keletas skirtingų pynimų, audinio struktūra nėra iškili, atvirščiata, šiose vietose audinys yra "plokščias", o jo spalva yra tarpinė, lyginant su iškiliomis vietomis, nes čia tiek balinti, tiek nebalinti siūlai pasiskirsto viename bendrame

audinio sluoksnyje. Taigi, kaitaliojant vienasluoksnes ir dvisluoksnes audinio vietas, siekiama išgauti išraiškingą, erdvinę audinio struktūrą.



**3.1 pav.** Kolekcijos „Sentimentai“ koloritas.

Audinių struktūros išraiškingumą pabrėžia ir jiems atlikta cheminio ir mechaninio mikštinimo apdaila, kuri dar labiau išryškina iškilias audinio vietas ir yra panaudota sukurtuose modernių, šiuolaikinių žakardinių audinių dizainuose Lietuvos pajūrio tematika.

Projektuojami audiniai bus naudojami vilnionių ir lininių pledų, patalynės, paplūdimio rankšluosčių, virtuvinių rankšluosčių gamyboje.

### 3.1.2 Projektuojamų audinių užtaisymo parametrai

Audiniai austi Dornier P1 iešminėmis žakardinėmis audimo staklėmis su skaitmenine žakardo mašina. Audinius audė tekstilės įmonė UAB “Lincasa” (Kauno raj., Lietuva). Projektuojamų audinių užtaisymo parametrai pateikti 3.1 lentelėje.

3.1 lentelė. Audinių užtaisymo parametrai

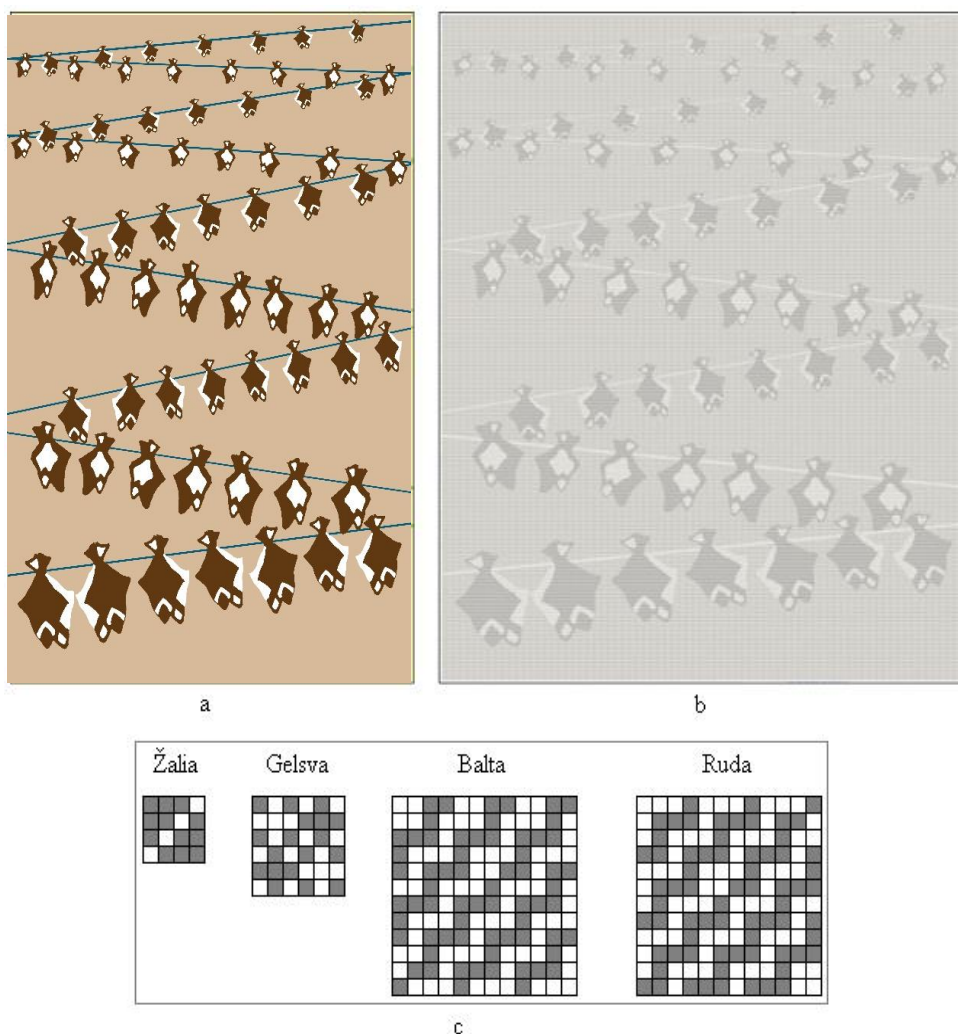
Parametras	Lininiams audiniams	Vilnioniams audiniams
Metmenų ilginis tankis, Nm	20	6/2
Ataudų ilginis tankis, Nm	20	6/2
Metmenų tankumo koeficientas, dm <sup>-1</sup>	210	105
Ataudų tankumo koeficientas, dm <sup>-1</sup>	160	8
Žakardo mašinos kablių skaičius	3360	1680

### 3.1.3 Projektuojamų žakardinių audinių piešiniai

Darbo metu buvo suprojektuoti 7 audinių dizainų piešiniai pagal pasirinktą tematiką – Lietuvos pajūrio gamtos ir kultūrinio paveldo motyvais. Šeši dizainai buvo vienetiniai, t.y. jie buvo suprojektuoti vienam gaminiui ir dengė visą vieno gaminio paviršių. Tik vienas dizainas, vaizduojantis smėlio kristalus, buvo raportinis, t. y. vieno gaminio plote išdėstyti keli dizainai. Tie patys dizainai buvo panaudoti ir lininiams, ir vilnioniams audiniams, tik skyrėsi jų užtaisymo parametrai ir kai kuriais atvejais struktūriniai sprendimai. Audinių dizainų nedetalizuoti patronai, jų virtualizacijos, naudoti pynimai ir audinių vizualizacijos parinktame interjere parodyti 3.2-3.8 paveiksluose.



3.2.1 ir 3.2.2 paveiksluose pateiktas pirmojo dizaino “Žuvis” nedetalizuotas patronas, virtualizacija, gauta specializuota žakardinių audinių projektavimo programine įranga EAT Design scope, ir audiniui naudoti struktūriniai sprendimai bei vizualizacija interjere. Kaip matyti, nedetalizuotame patrone pavaizduotos Pamario kraštui būdingu būdu sukabintos džiovinamos žuvis, išdėstytos smulkėjimo tvarka. Audinio fonui (rusva spalva patrone) ir virvei (mėlyna spalva patrone) naudoti vienasluoksniai pynimai – atitinkamai tariamasis ažūrinis ir metmenų ruoželinis 3/1. Tuo tarpu pačios žuvis austos dviem skirtingais dvisluoksniais pynimais, kurių abu sluoksniai yra drobinio pynimo, tačiau abiejuose pynimuose į viršų iškyla kitos spalvos ataudai, todėl baltą ir rudą spalvas atitinkantys pynimai yra skirtingi spalviniu požiūriu.



**3.2.1 pav.** Pirmasis dizainas “Žuvis”: a – nedetalizuotas patronas; b – virtualizacija; c – naudoti pynimai.

Siekiant išsiaiškinti, kaip atrodys suprojektuotas gaminyš tam tikrame interjere, buvo pasirinkta, naudojantis kompiuterinėmis programomis, sukurti jo vaizdo vizualizaciją. Gaminio koloritas buvo derinamas pasirinktinai prie kambario interjero. Norint išryškinti lovos rėmo spalvą, šiam audinio dizainui buvo parinkta kontrastinga mėlyna spalva, kad pagrindinis kambario aspektas taptų lova.

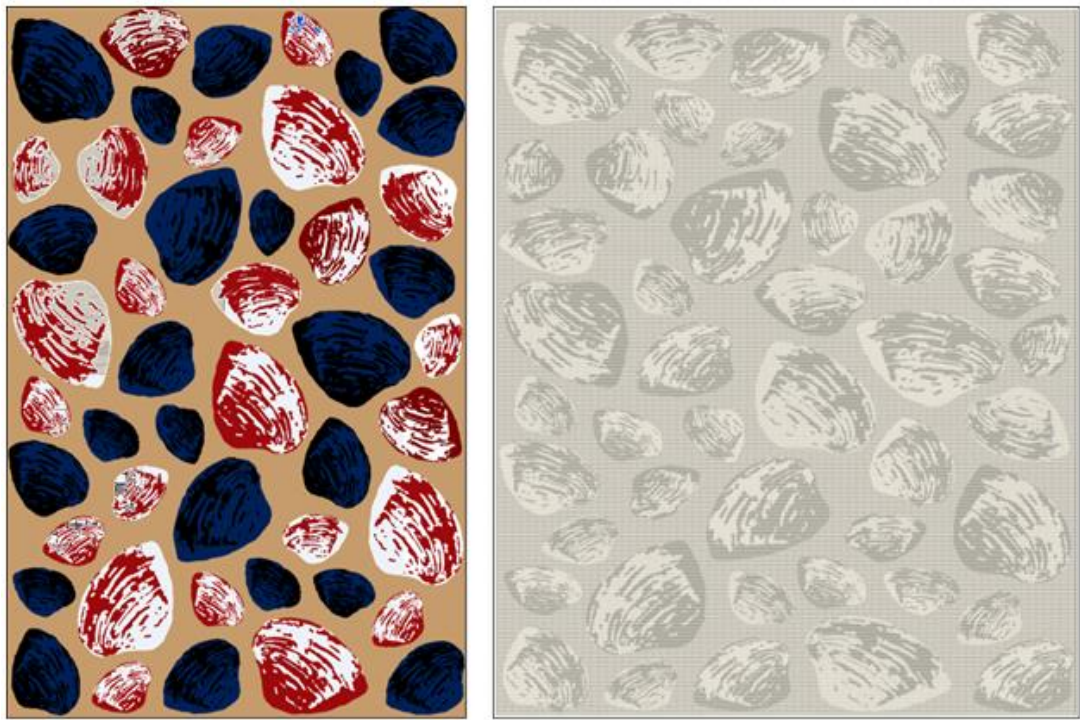


**3.2.2 pav.** Pirmojo dizaino „Žuvys” vizualizacija interjere.

3.3. paveiksle (žiūrėti 35 psl.) parodytas antrasis žakardinio audinio dizainas „Didžiosios kriauklės“, pateiktas audinio nedetalizuotas patronas, audinio virtualizacijos vaizdas, gautas žakardinių audinių projektavimo programine įranga EAT Design scope, audiniui išausti naudoti skirtingi pynimai ir audinio vizualizacija, pritaikyta konkrečiam interjerui. Audinio dizaine pavaizduotos įvairiomis kryptimis išdėstytos skirtingo dydžio kriauklės. Piešiniui išausti naudoti penki skirtingi pynimai – trys iš jų yra vienasluoksniai ir du dvisluoksniai. Audinio foną (rusva spalva) atitinka tariamasis ažūrinis pynimas. Vienose kriauklėse derinami vienasluoksnis pynimas, kuriame į audinio paviršių iškeliami tamsūs ataudai (balta spalva), su dvisluoksnio pynimu, kuriame į audinio paviršių iškeliami balinti metmenys (raudona spalva). Kitose kriauklėse pynimai pasiskirstę priešingai, t. y. vienasluoksnio pynime vyrauja balinti metmenys (juoda spalva), o dvisluoksnio – į audinio paviršių iškyla natūralios lino spalvos ataudai (mėlyna spalva).

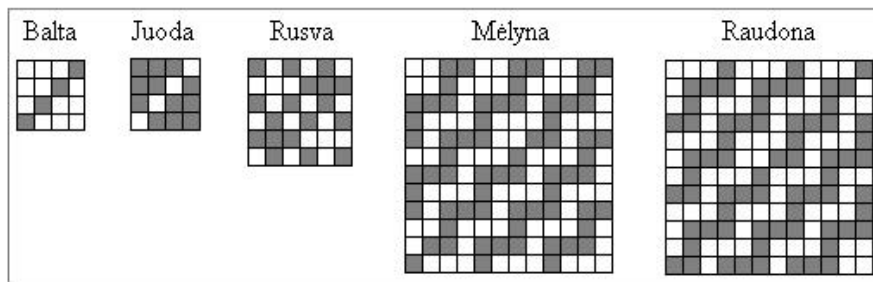
Antrajam audinio dizainui taip pat atlikta vizualizacija realiai egzistuojančiame interjere. Audiniui parinkti pilki atspalviai, kad sukurtų harmoniją su kambaryje vyraujančiomis spalvomis.

3.4 paveiksle (žiūrėti 36 psl.) parodytas trečiasis žakardinio audinio dizainas „Kuršvaltės“, pateikiant audinio nedetalizuotą patroną, virtualizaciją ir audiniui išausti naudotus pynimus bei vizualizaciją interjere. Piešinį sudaro visame audinio plote išdėstytos skirtingo dydžio kuršvaltės, plaukiančios skirtingomis kryptimis. Audiniui išausti naudoti keturi pynimai – du vienasluoksniai ir du dvisluoksniai. Audinio fonas (balta spalva), kaip ir ankstesniuose piešiniuose, austas tariamoju ažūriniu pynimu. Bangos aplink laivelius (juoda spalva) taip pat austos vienasluoksnio pynimu (metmenų ruoželinio pynimu 3/1) su išryškėjančiais balintais metmenimis (juoda spalva patrone). Tuo tarpu laiveliai ir burės audžiami skirtingais dvisluoksniais pynimais. Viename jų labiau išryškėja balinti metmenys (raudona spalva patrone), kitame – natūralios spalvos ataudai (mėlyna spalva patrone)



a

b

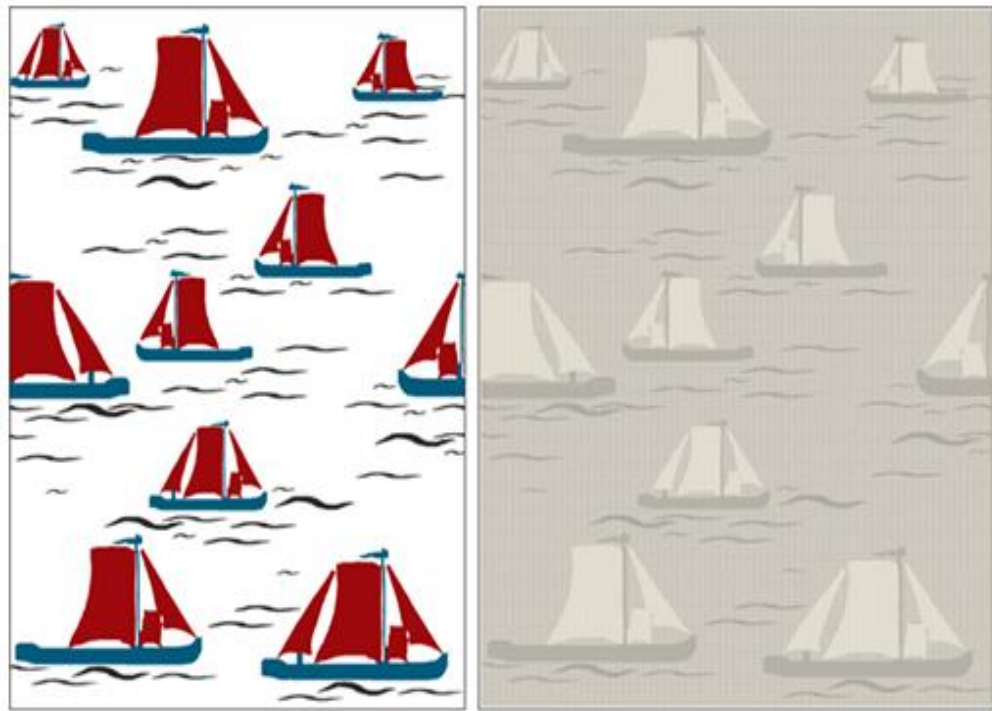


c



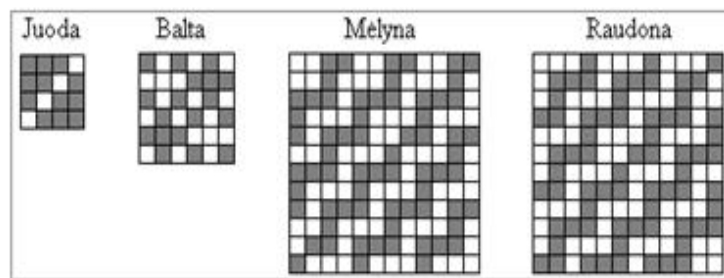
d

**3.3 pav.** Antrasis audinio dizainas “Didelės kriauklės”: a – nedetalizuotas patronas; b – audinio virtualizacija; c – naudoti pynimai; d - audinio vizualizacija interjere



a

b



c

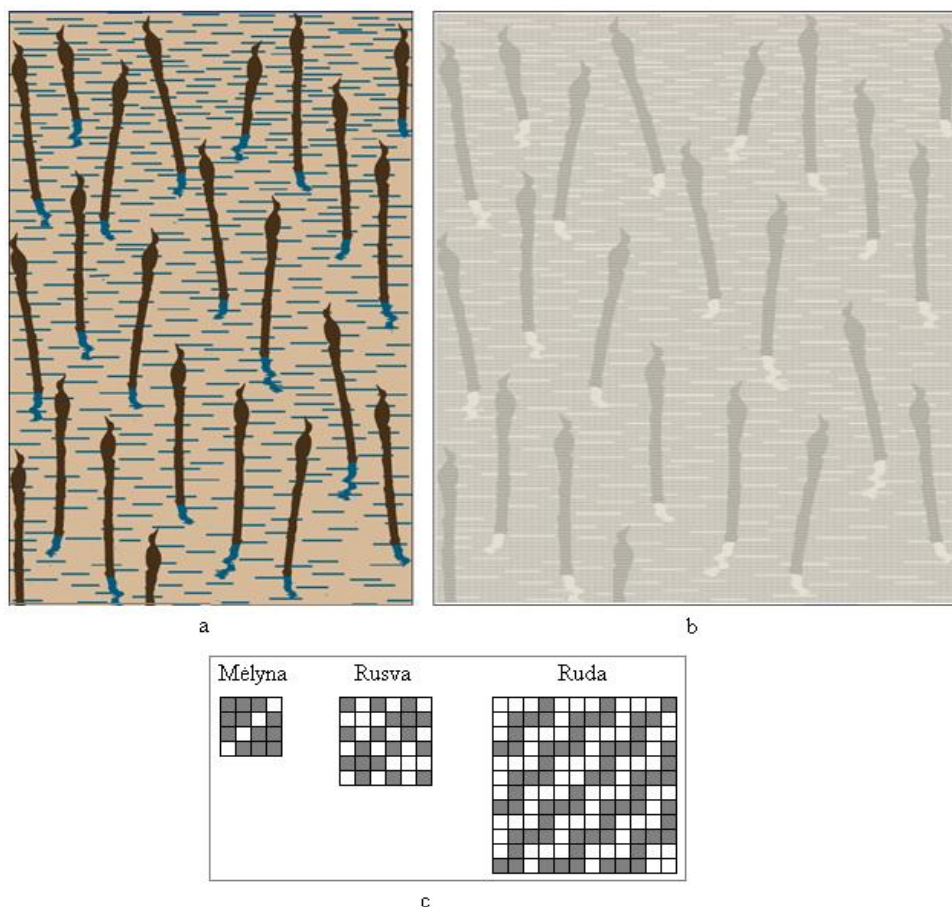


d

**3.4 pav.** Trečiasis audinio dizainas „Kuršvaltės“: a – nedetalizuotas patronas; b – virtualizacija; c – naudoti pynimai; d- audinio vizualizacija interjere.

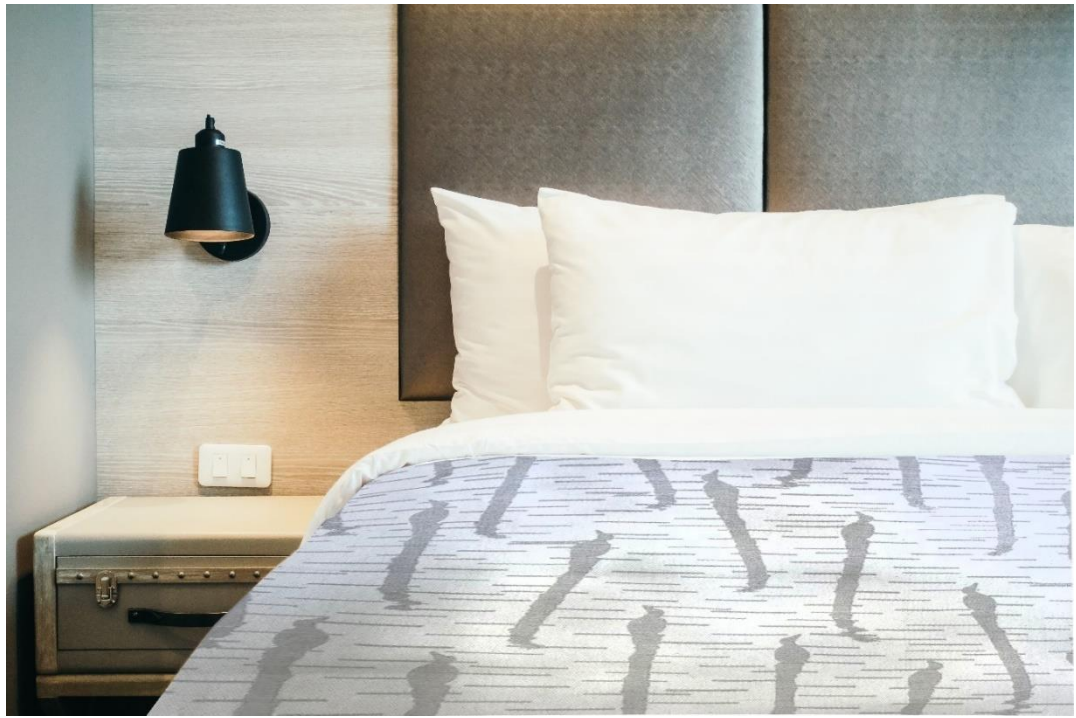
3.5.1 paveiksle pateiktas ketvirtasis audinių dizainas „Kormoranai“ su nedetalizuotu patronu, virtualizacija, audiniui naudotais pynimais ir vizualizacija interjere (3.5.2 pav. žiūrėti 38 psl.). Dizaino piešinyje pavaizduoti ant medinių kuolų vandenyje tupintys kormoranai. Audiniui naudoti trys pynimai – du vienasluoksniai ir vienas dvisluoksnis. Audinio fonui naudotas tas pats tariamasis ažūrinis pynimas, kaip ir kituose dizainuose (rusva spalva patrone). Vandeniui pavaizduoti naudotas dar vienas vienasluoksnis pynimas – ruoželinis pynimas 3/1 (mėlyna spalva patrone). Tuo tarpu kormoranai turėtų būti iškilūs – jiems naudojamas dvisluoksnis pynimas (ruda spalva patrone).

Kuriant vizualizaciją ketvirtajam audinio dizainui, buvo pasirinktas didesnio mastelio miegamojo lovos vaizdas. Spalvinis koloritas derintas prie matomų interjero spalvų paletės, vyrauja pilki tonai.

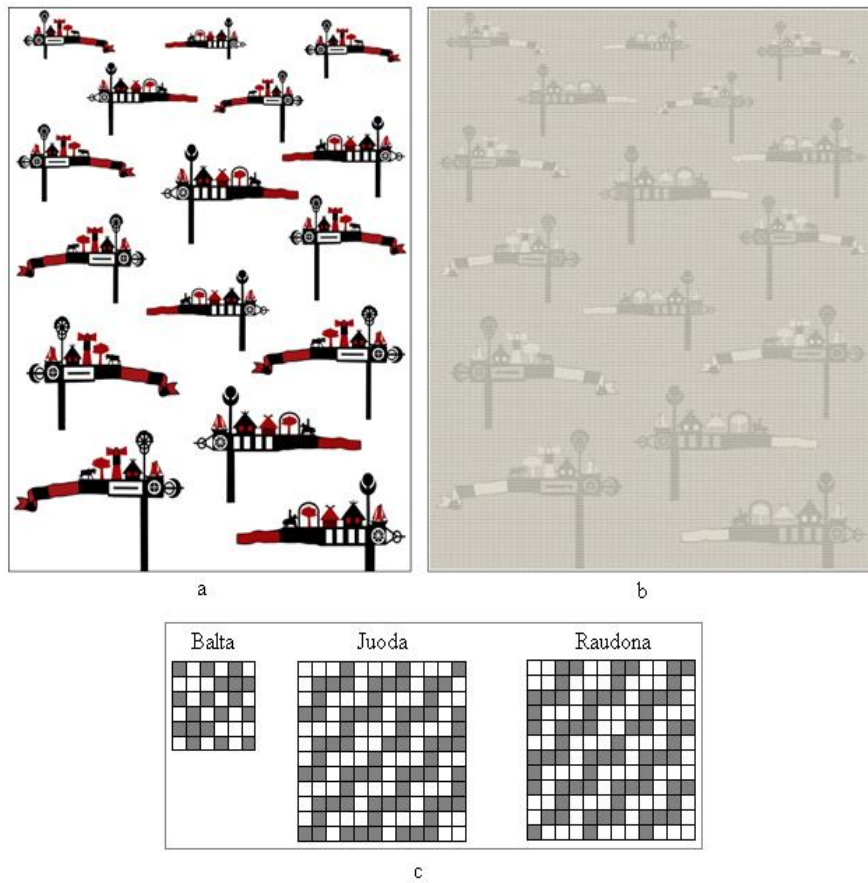


**3.5.1 pav.** Ketvirtasis audinių dizainas „Kormoranai“: a – nedetalizuotas patronas; b – audinio virtualizacija; c – naudoti pynimai.

3.6.1 paveiksle (žiūrėti 38 psl.) pavaizduotas penktasis audinių dizainas „Vėtrungės“, kurį sudaro nedetalizuotas patronas, audinio virtualizacija, atlikta programine įranga EAT Design scope, ir nedetalizuoto patrono spalvas atitinkantys pynimai bei audinio vizualizacija interjere (3.6.2 pav. žiūrėti 39 psl.). Audinių dizaine parodytos įvairiomis kryptimis pasisukusios vėtrungės, išdėstytos iš apačios į viršų mažėjančia tvarka. Audiniui naudoti trys pynimai – vienas vienasluoksnis ir du dvisluoksniai. Audinio fonui (balta spalva patrone) naudotas tariamasis ažūrinis (vienasluoksnis) pynimas. Tuo tarpu pagrindiniam piešiniui – vėtrungėms – naudoti du skirtingi dvisluoksniai pynimai, kurių viename labiau išryškėja balinti metmenys (raudona spalva patrone), o kitame – natūralios spalvos ataudai (juoda spalva patrone).

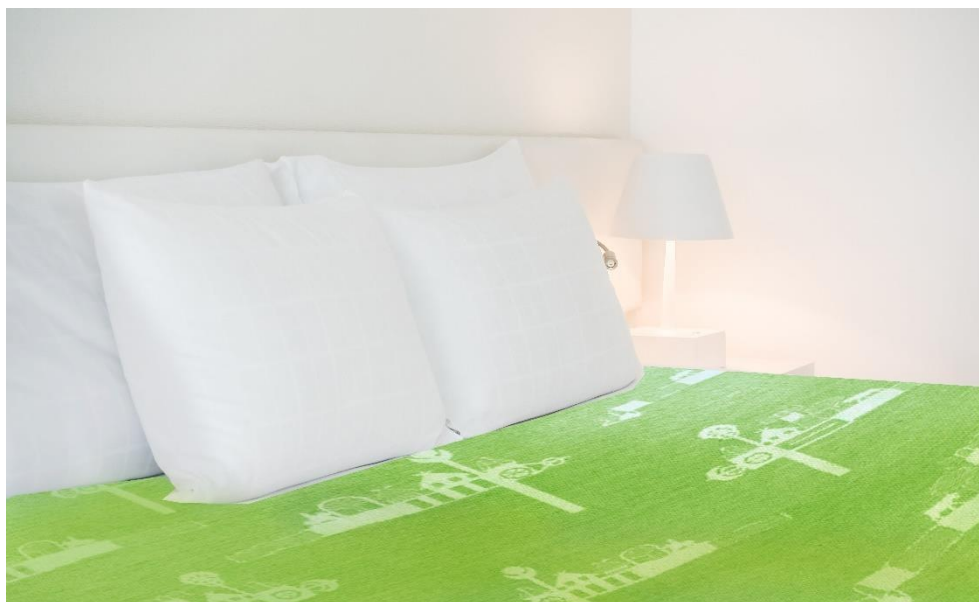


3.5.2 pav. Audinio vizualizacija interjere.



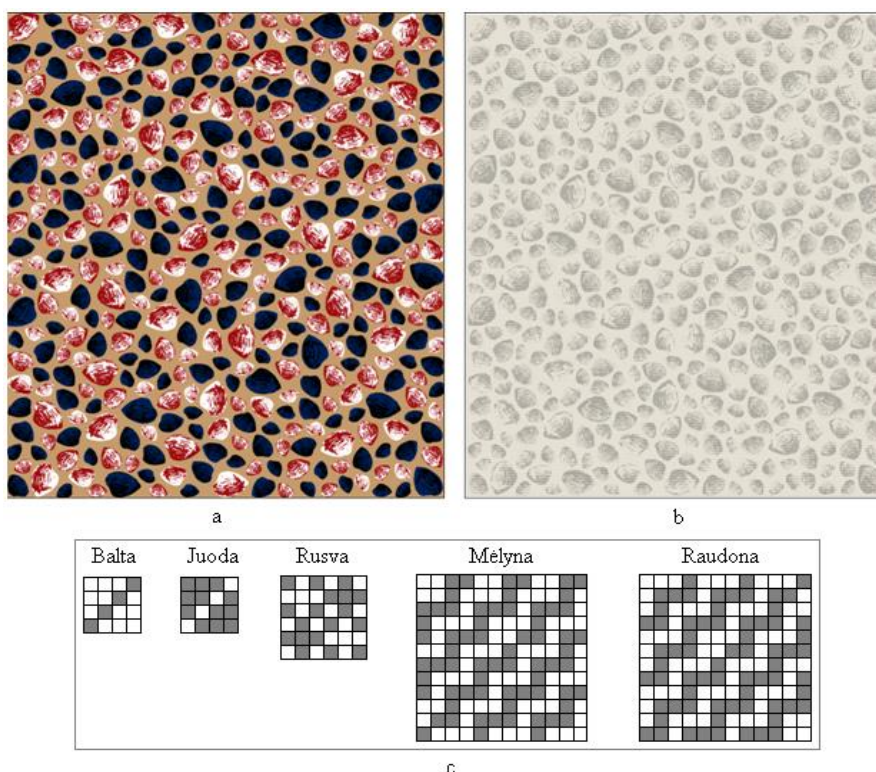
3.6.1 pav. Penktasis audinių dizainas „Vėtrungės“: a – nedetalizuotas patronas; b – virtualizacija; c – naudoti pynimai.

Vizualizacija penktajam audinio dizainui atlikta siekiant, kad pledas būtų labai ryškus, todėl naudojama intensyvi žalia spalva. Taip siekiama, kad lova su šiuo pledu taptų pagrindiniu žvilgsnio traukos objektu, nes visas miegamojo interjeras yra baltos spalvos.



**3.6.2 pav.** Audinio vizualizacija interjere.

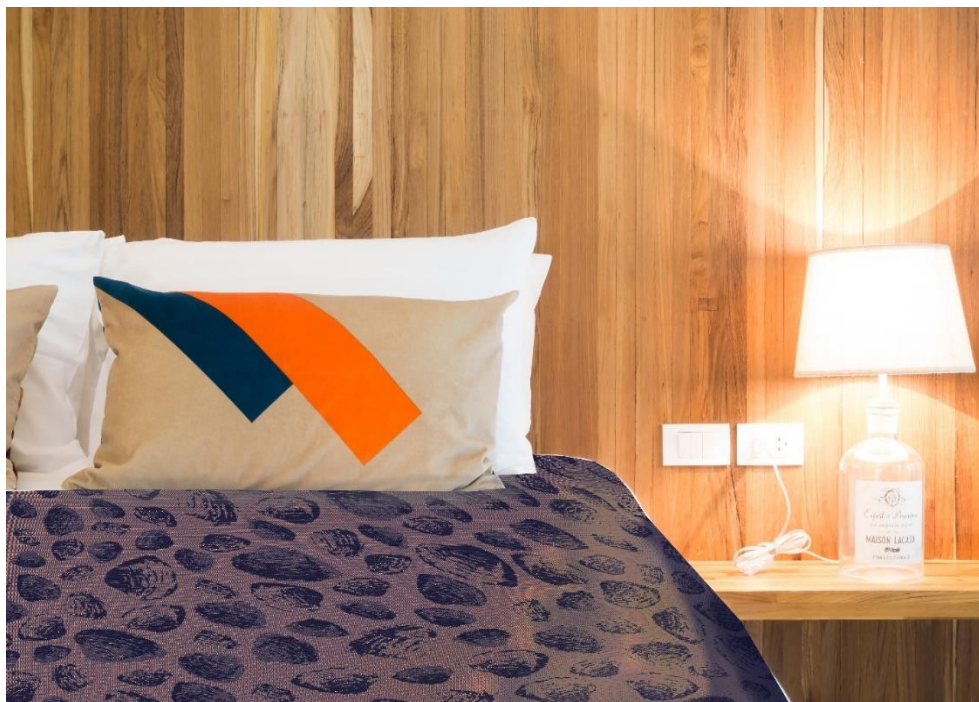
3.7.1 paveiksle parodytas šeštasis žakardinių audinių dizainas „Mažos kriauklės“, susidedantis, kaip ir kiti dizainai, iš audinio nedetalizuoto patrono, audinio virtualizacijos, atliktos žakardinių audinių projektavimo įranga EAT Design scope, audiniui naudotų pynimų, o 3.7.2 paveiksle pateikta audinio vizualizacijos interjere (žiūrėti 40 psl.). Audinio piešinys sudarytas iš įvairiomis kryptimis išdėstytų mažų kriauklyčių. Viso dizainui išausti naudoti penki pynimai – trys vienasluoksniai ir du dvisluoksniai.



**3.7.1 pav.** Šeštasis žakardinių audinių dizainas „Mažos kriauklės“: a – nedetalizuotas patronas; b – audinio virtualizacija; c – naudoti pynimai.

Audinio fonui naudotas tariamasis ažūrinis pynimas (rusva spalva patrone). Kriauklės yra dviejų tipų: vienoje derinti vienasluoksnis pynimas su vyraujančiomis ataudų perdangomis (balta spalva patrone) su dvisluoksniu pynimu su vyraujančiomis metmenų perdangomis (raudona spalva patrone), kitose kriauklėse pynimai derinti atvirkščiai, t. y. naudoti juodos spalvos vienasluoksnis pynimas su vyraujančiomis metmenų perdangomis ir mėlynos spalvos – dvisluoksnis pynimas su vyraujančiomis ataudų perdangomis.

Šeštojo dizaino audinio vizualizacijos pasirinkta spalva yra tamsiai mėlyna. Šis pasirinkimas buvo padarytas, nes norėta sukurti komplekto vaizdą ir derinti spalvas su dekoratyvine pagalvėle.

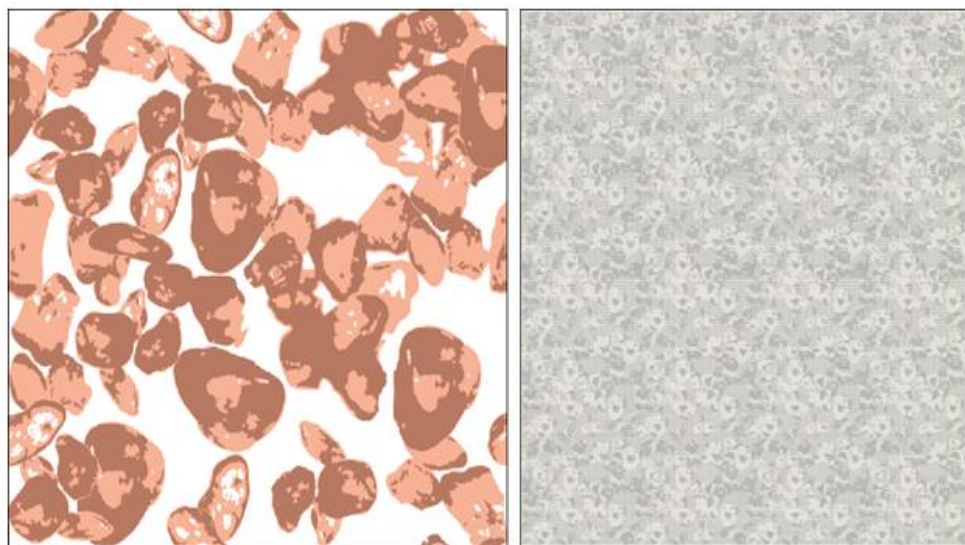


**3.7.2 pav.** Audinio vizualizacija interjere.

3.8 paveiksle (žiūrėti 41 psl.) pavaizduotas septintasis žakardinių audinių dizainas „Smėlis“ su jame pateiktu vieno audinio raporto nedetalizuotu patronu, audinio virtuaizacija, atlikta žakardinių audinių projektavimo programine įranga EAT Design scope, ir audiniui naudotais pynimais bei audinio vizualizacija interjere. Audinio piešinyje pavaizduoti Kuršių nerijos sėlio kristalai, matomi per optinį mikroskopą. Kaip matyti, audiniui išausti naudoti trys pynimai – vienas vienasluoksnis ir du dvisluoksniai. Fonui, kaip ir kituose dizainuose, naudotas tariamasis ažūrinis pynimas (balta spalva patrone). Tuo tarpu patys kristalai austi dviem skirtingais dvisluoksniais pynimais, kurių viename labiau išryškėja balinti metmenys (ruda spalva patrone), o kitame – natūralios lino spalvos ataudai (rusva spalva patrone). Taip pat reiktų paminėti, kad tai vienintelis raportinis audinio dizainas iš visų, sukurtų darbo metu, t. y. viso audinio plote telpa keli sukurti piešinio raportai. Toks sprendimas buvo pasirinktas todėl, kad iš šio audinio numatoma siūti patalynę, paplūdimio rankšluosčius ir kitus namų tekstilės gaminius.

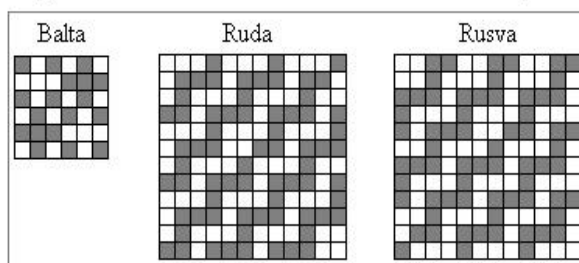
Paskutiniojo dizaino vizualizacijai pasirinktas švelnių neutralių spalvų kambario interjeras, todėl pagrindinis akcentas suteikiamas naudojantis ryškiaspalvėmis pagalvėmis. Siekiant išlaikyti norimą stilistinę pasirinkimą, pledo vizualizacijai naudojami pilki atspalviai.





a

b



c



d



**3.8 pav.** Septintasis žakardinio audinio dizainas „Smėlis“: a – nedetalizuotas patronas; b – audinio virtualizacija; c – naudoti pynimai; d – audinio dizaino su smėliu vizualizacija.

### 3.1.4 Analogų analizė

Norint sukurti paklausų rinkoje produktą, reikia atlikti analogų analizę. Ją atlikus galima matyti, kokie produktai ir gamintojai užima pagrindinę rinkos dalį.

3.2 lentelė. Analogų apžvalga

Gamintojas	Charakteristikos	Kaina	Nuotrauka
„Most“	Pluoštinė sudėtis – 100% vilna; tekstilės gaminio rūšis – žakardinis audinys; dizainas – augalinis; išmatavimai – 130 × 170 cm; paviršinis tankis – 500 g/m <sup>2</sup> [36].	71,95 EUR	
„Klipan“	Pluoštinė sudėtis – 100% ekologiška vilna; tekstilės gaminio rūšis – žakardinis audinys; dizainas – geometrinis ir antropomorfinis; išmatavimai – 130 × 200 cm; paviršinis tankis – 460 g/m <sup>2</sup> [37].	92,95 EUR	
„Most“	Pluoštinė sudėtis – 100% kupranugario vilna; tekstilės gaminio rūšis – audinys; dizainas – langai; išmatavimai – 130 × 170 cm; paviršinis tankis – 300 g/m <sup>2</sup> [38].	180 EUR	

„Lapuan Kankurit“	Pluoštinė sudėtis – 100% vilna; tekstilės gaminio rūšis – žakardinis audinys; dizainas – šakos su lapais; išmatavimai – 130 × 180 cm; paviršinis tankis: 550 g/m <sup>2</sup> [39].	86,90 EUR	
„Elvang“	Pluoštinė sudėtis – 50% alpakų vilna, 40% vilna, 10% mikro pluoštas; tekstilės gaminio rūšis – audinys; dizainas – margaraštis audinys; išmatavimai – 130 × 200 cm; paviršinis tankis: 350 g/m <sup>2</sup> [40].	112,50 EUR	

Atsižvelgus į analogus, galima padaryti išvadas, kad labiausia pledų kainoms įtakos turi pluoštinė sudėtis – kuo brangesnė vilna naudojama, tuo gaminys brangesnis. Brangiausi produktai rinkoje yra brangios vilnos žakardiniai lengvi pledai. Projektuojami gaminiai yra konkurencingi tiek atsižvelgiant į pluoštinę sudėtį, nes yra pagaminti iš 100% avių vilnos, tiek pagal gamybos būdą (žakardinis audinys, kurio paviršinis tankis yra 475 g/m<sup>2</sup>).

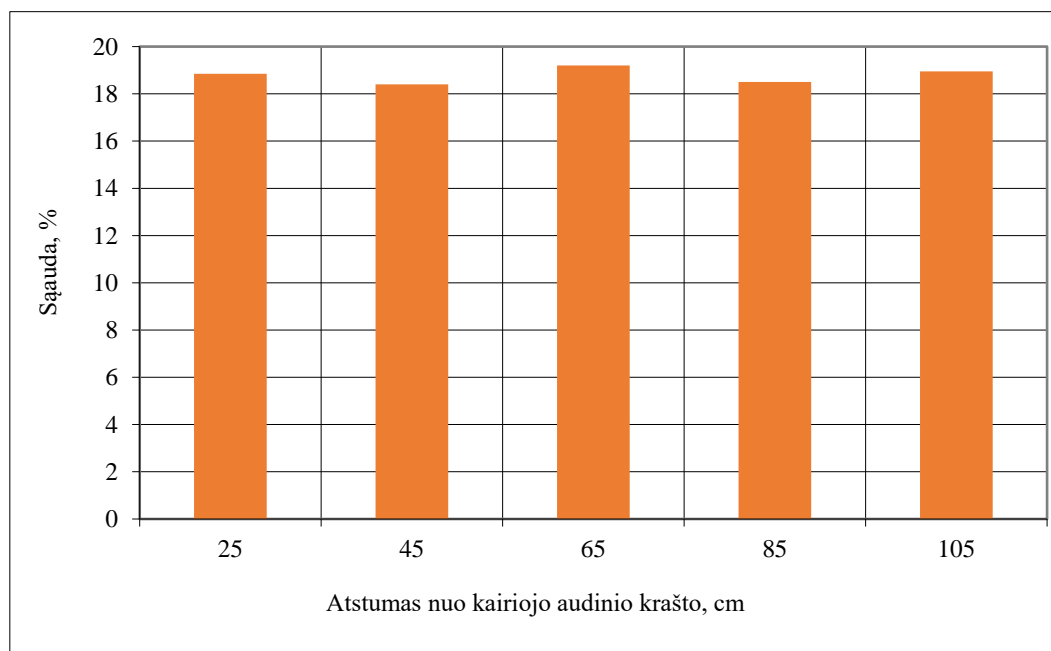
### 3.2. Audinių sąaudos tyrimas

Žinoma visų žakardinių audinių audžiamumo problema yra tokia, kad audinio piešinį būtina suprojektuoti taip, kad visame audinio plotyje būtų pasiekta kuo vienodesnė metmenų siūlų sąauda. Ypač ši problema yra aktuali, derinant vienasluoksnius ir dvisluoksnius pynimus viename audinyje. Siekiant ištirti metmenų sąaudos pasiskirstymą skirtingose audinio vietose, buvo nustatytos metmenų sąaudos audinio plotyje, matuojant jas kas 20 cm, pradedant nuo 25 cm nuo kairiojo audinio krašto. Sąaudos skaičiavimo rezultatai pateikti 3.3 lentelėje.

### 3.3 lentelė. Sąaudos skaičiavimo rezultatai

Eil. Nr.	25 cm nuo krašto	45 cm nuo krašto	65 cm nuo krašto	85 cm nuo krašto	105 cm nuo krašto
1	20,00	18,86	18,70	20,00	18,20
2	19,84	18,14	18,03	20,00	19,68
3	15,79	16,67	20,16	18,53	18,37
4	19,52	18,37	20,00	16,67	19,19
5	20,00	18,86	18,37	17,53	18,86
6	19,19	16,67	19,68	18,37	19,19
7	18,37	19,35	18,70	17,53	19,68
8	18,86	19,19	18,53	18,20	19,19
9	18,53	18,53	19,84	19,84	17,18
10	18,37	19,35	20,00	18,37	20,00
Vidurkis	18,85	18,40	19,20	18,50	18,95
Vid. kvadr. nuokr.	1,19	0,94	0,76	1,08	0,80
Var. koef.	0,06	0,05	0,04	0,06	0,04

Sąaudos pasiskirstymas audinio plotyje pateiktas 3.9 paveiksle. Iš paveikslo matyti, kad sąaudos skirtumai skirtingose audinio pločio vietose yra nereikšmingi – jie skiriasi iki 4 procentų (nuo 18,40 procentų iki 19,20 procentų), t.y. skiriasi paklaidų ribose. Tad galima teigti, kad skirtingose audinio vietose metmenų sąauda yra beveik vienoda. Taigi, galima daryti išvadą, kad audinio piešinys yra sudarytas teisingai, vienasluoksnės ir dvisluoksnės vietos pasiskirsčiusios tolygiai visame audinio raporte.



### 3.9. pav. Audinio sąaudos skaičiavimo rezultatai audinio plotyje

Norint patikrinti, ar galima numatyti audinio sąaudą dar prieš audžiant audinį ir žinant audinyje naudojamų pynimų sąaudas, buvo eksperimentiškai nustatytos vienasluoksnio ir dvisluoksnio audinio pynimo sąaudos. Vienalsuoksninių pynimų sąaudos turėtų būti vienodos, nes perdangų ilgiai ir jų

išsidėstymas vienasluoksniuose pynimuose yra vienodas, skiriasi tik perdangų pobūdis. Tokia pati situacija yra ir su dvisluoksniais pynimais, nes jų perdangos yra tikrai perslinktos per vieną siūlą, o perdangų pasiskirstymas pynimuose yra vienodas. Sąaudų skaičiavimo rezultatai vienasluoksniams ir dvisluoksniams pynimams pateikti 3.4 lentelėje.

3.4 lentelė. Sąaudų skaičiavimo rezultatai vienasluoksniams ir dvisluoksniams pynimams

Eilės Nr.	Vienasluoksnių pynimo sąauda	Dvisluoksnių pynimo sąauda
1	15,25	21,88
2	23,08	18,70
3	23,08	28,57
4	16,67	18,70
5	20,00	25,92
6	23,08	26,47
7	16,67	20,63
8	24,24	21,88
9	19,35	20,00
10	18,03	20,00
11	19,35	19,35
12	25,37	25,37
13	19,35	19,35
14	18,03	18,03
15	16,67	16,67
16	18,70	18,70
17	20,63	20,63
18	18,03	18,03
19	18,70	18,70
20	11,50	11,50
Vidurkis, proc.	19,29	20,95
Vidutinis kvadratinis nuokrypis	3,32	4,32
Variacijos koeficientas	0,17	0,21

Žinant vienasluoksnių ir dvisluoksnių pynimų sąaudas ir iš nedetalizuoto patrono nustatius vienasluoksnių ir dvisluoksnių pynimų procentinį pasiskirstymą, galima apskaičiuoti taip vadinamą skaičiuotinę sąaudą. Vienasluoksnių ir dvisluoksnių pynimų procentinis pasiskirstymas atskiruose metmenų siūluose pateiktas 3.5 lentelėje (žiūrėti 46 psl.)

Kai jau yra žinomas procentinis vienasluoksnių ir dvisluoksnių pynimų pasiskirstymas pasirinktuose metmenų siūluose, galima apskaičiuoti skaičiuotinę pasirinktų metmenų sąaudą pagal formulę:

$$\alpha_{sk} = \frac{d_{1-sl}\alpha_{1-sl} + d_{2-sl}\alpha_{2-sl}}{100}, \quad (2)$$

čia  $d_{1-sl}$  – vienasluoksnių pynimų dalis pasirinktame metmenų siūle, % (iš 3.5 lentelės);

$\alpha_{1-sl}$  – vienasluoksnių pynimų sąauda (iš 3.4 lentelės);

$d_{2-sl}$  – dvisluoksnių pynimų dalis pasirinktame metmenų siūle, % (iš 3.5 lentelės);

$\alpha_{2-sl}$  – dvisluoksnių pynimų sąauda (iš 3.4 lentelės).

Skaičiuotinės sąaudos skaičiavimo rezultatai pateikti 3.6 lentelėje (žiūrėti 47 psl.).

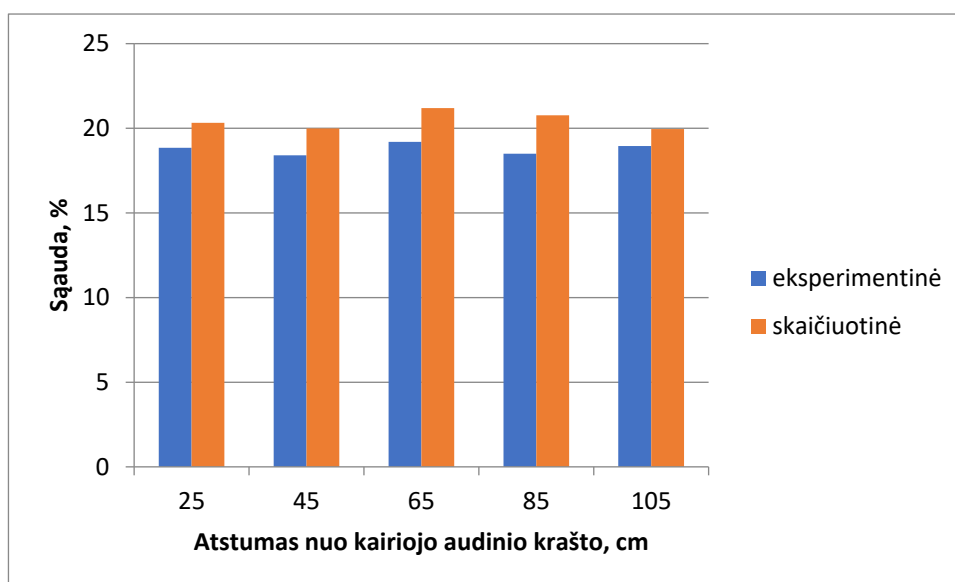
3.5 lentelė. Vienasluoksnių ir dvisluoksnių pynimų procentinis pasiskirstymas

Eil. Nr.	25 cm nuo krašto		45 cm nuo krašto		65 cm nuo krašto		85 cm nuo krašto		105 cm nuo krašto	
	1-sl. pyn. dalis, %	2-sl. pyn. dalis, %	1-sl. pyn. dalis, %	2-sl. pyn. dalis, %	1-sl. pyn. dalis, %	2-sl. pyn. dalis, %	1-sl. pyn. dalis, %	2-sl. pyn. dalis, %	1-sl. pyn. dalis, %	2-sl. pyn. dalis, %
1	66,17	33,83	97,63	2,37	45,17	54,83	62,24	37,76	100	0
2	73,81	26,19	97,63	2,37	44,20	55,80	63,09	36,91	100	0
3	78,99	21,01	97,89	2,11	47,19	52,81	63,79	36,21	100	0
4	82,12	17,88	97,89	2,11	46,84	53,16	63,97	36,03	100	0
5	88,14	11,86	98,07	1,93	44,99	55,01	65,03	34,97	100	0
6	92,18	7,82	98,07	1,93	47,36	52,64	65,38	34,62	100	0
7	93,41	6,59	98,16	1,84	48,59	51,41	65,82	34,18	100	0
8	94,90	5,10	98,33	1,67	49,39	50,61	66,26	33,74	100	0
9	95,20	4,80	98,51	1,49	46,49	53,51	67,40	32,60	100	0
10	98,16	1,84	98,68	1,32	45,96	54,04	67,40	32,60	100	0

Lyginant eksperimentiškai nustatytos ir pagal procentines dalis apskaičiuotos (skaičiuotinės) sąaudos rezultatus, lyginamieji sąaudų rezultatai parodyti 3.10 paveiksle (žiūrėti 47 psl.). Kaip matyti iš stulpelinės diagramos, skaičiuotinės sąaudos rezultatai visais atvejais yra didesni negu eksperimentiškai nustatytos sąaudos nuo 5 procentų 105 cm atstumu nuo audinio krašto iki 10 procentų 65 cm atstumu nuo audinio krašto. Tokie rezultatai galėjo gautis dėl to, kad vienasluoksnių ir dvisluoksnių pynimų sąauda buvo nustatyta iš trumpesnių metmenų siūlų atkarpu, kurios buvo išaustos būtent tokiais pynimais. Dėl to galėjo skirtis ir sąaudų nustatymo tikslumas.

### 3.6 lentelė. Skaičiuotinės sąaudos skaičiavimo rezultatai

Eil. Nr.	25 cm nuo krašto,%	45 cm nuo krašto,%	65 cm nuo krašto,%	85 cm nuo krašto,%	105 cm nuo krašto,%
1	17,49	15,41	18,89	17,75	15,25
2	21,93	22,98	20,64	21,46	23,08
3	24,23	23,20	25,98	25,07	23,08
4	17,03	16,71	17,75	17,40	16,67
5	20,70	20,11	23,26	22,07	20,00
6	23,35	23,15	24,86	24,25	23,08
7	16,93	16,74	18,71	18,02	16,67
8	24,12	24,20	23,05	23,44	24,24
9	19,38	19,36	19,70	19,56	19,35
10	18,07	18,06	19,09	18,67	18,03
Vidurkis	20,32	19,99	21,19	20,77	19,95
Vidutinis kvadratinis nuokrypis	2,79	3,05	2,73	2,72	3,09
Variacijos koeficientas	7,28	0,15	7,77	0,13	6,46



3.10 pav. Eksperimentinės ir skaičiuotinės sąaudų palyginimas

Taigi aptarti rezultatai parodė, kad žakardinio audinio plotyje metmenų sąauda kinta paklaidų ribose, tad galima teigti, kad audinio struktūros parametrai ir struktūriniai sprendimai suderinti teisingai.

## Išvados

1. Kuriant naujos struktūros namų tekstilės žakardinių gaminių kolekciją naujomis tekstilės technologijomis, pagaminta 7 skirtingų dizainų gaminiai: lininiai ir vilnoniai pledai (po 7 skirtingus dizainus), paplūdimio rankšluosčiai (1 dizainas), virtuviniai rankšluosčiai. (6 skirtingi dizainai).
2. Išanalizavus 2019-2020 metų namų tekstilės tendencijas ir išnagrinėjus žakardiniams pledams būdingas tematikas, sukurti ir išgryninti 7 skirtingi ir mados tendencijas atitinkantys namų tekstilės natūralių pluoštų gaminių dizainai Kuršių nerijos gamtos ir kultūrinio paveldo temomis: kuršvaltės, kormoranai, didelės kriauklės, mažos kriauklės, vėtrungės, džiovinamos žuvys, smėlio smiltys.
3. Audinių projektavimo metu buvo sukurti audinių techniniai neišplėstiniai patronai, audinio piešinį sudarantys pynimai, naudojant modernią žakardinių audinių projektavimo programinę įrangą EAT Design scope sudarytos audinių virtualizacijos ir pagaminto gaminio vizualizacijos pasirinktame interjere. Audiniai austi moderniomis žakardinėmis audimo staklėmis su elektronine žakardo mašina.
4. Audiniams parinkta nauji struktūriniai sprendimai, kuriuose vienasluoksniai pynimai derinami su dvisluoksniais, tokiu būdu išryškinant lininių audinių purumą, reljefiškumą, paviršiaus išraiškumą.
5. Namų tekstilės žakardinių gaminių kolekcijai naudoti natūralūs pluoštai linas ir vilna, ekologiškos ir draugiškos gamtai bei žmogaus organizmui audinių gamybos technologijos – mechaninis minkštinimas, augalinis dažymas.
6. Pasirinkti audinio užtaisymo parametrai vilnioniams ir lininiams pledams žakardiniams pledams yra tinkami numatytos struktūros audiniams išausti. Metmenų tankumo koeficientas lininiams audiniams  $210 \text{ dm}^{-1}$ , vilnioniams –  $105 \text{ dm}^{-1}$ ; ataudų tankumo koeficientas lininiams audiniams  $160 \text{ dm}^{-1}$ , vilnioniams audiniams –  $8 \text{ dm}^{-1}$ .
7. Nustačius lininių audinių sąaudą metmenų kryptimi, nustatyta, kad audinio plotyje ši sąauda siekia apie 18,80 procentų ir kinta paklaidų ribose, t. y. yra svyruoja tik apie 4 procentus. Tad galima sakyti, kad metmenų sąauda žakardinio audinio plotyje yra pastovi.
8. Kadangi žakardinio audinio metmenų sąauda audinio plotyje kinta nereikšmingai (paklaidų ribose), tai galima teigti, kad audinio užtaisymo parametrai ir struktūriniai sprendimai parinkti ir suderinti teisingai ir tokį audinį galima austi bet kokiomis žakardinėmis audimo staklėmis.
9. Palyginus eksperimentinę ir procentiškai iš audinio piešinio apskaičiuotą (skaičiuotinę) metmenų sąaudą, nustatyta, kad visais atvejais skaičiuotinė sąauda buvo didesnė nei eksperimentinė nuo 5 iki 10 procentų audinio plotyje. To priežastis gali būti mažesnis apskaičiuotos sąaudos nustatymo tikslumas, nes vienasluoksnų ir dvisluoksnų pynimų sąauda buvo nustatyta iš trumpesnių metmenų siūlų atkarpų.



## Literatūros sąrašas

1. Bonneville, F. and Pothault, M. *The Book of Fine Linen*. Paryžius; Flammarion. 2011 ISBN 978-2080135575
2. Briggs-Goode, A. and Townsend, K. *Textile Design Principles, advances and applications*. Kembridžas: Woodhead Publishing serie in textile. 2011 ISBN 9781845696467.
3. Hencken Elsasser, V. *Textiles: Concepts and Principles*. Niujorkas: Fairchil Books. 2010 ISBN 9781563678448
4. Inoue, T., Ishihara, K., Yasumoto, K. and Niwa, M. *Comparative analysis of hand properties and compositions of trace elements in linen fabrics produced in different regions*. International Journal of Clothing Science and Technology. 2010, vol. 22. nr. 2/3, pp.174-186.
5. Mather, R. R. and Wardman, R. H. *The Chemistry of Textile Fibres*. Kembridžas: RSC Publishing. 2011 ISBN 9781847558671.
6. Ragaišienė, A. *Naujos technologijos verpimo paruošimo procesuose :mokomoji knyga*. Kaunas: Technologija, 2011.
7. Simpson, W.S. and Grawshaw, G.H. *Wool: science and technology*. Kembridžas : Woodhead Publishing limited. 2002 ISBN 1855735741.
8. Petrulis, D and Petrulytė, S. *Žakardiniai audiniai: mokomoji knyga*. Kaunas: Technologija. 1998.
9. *EAT – The DesignScope Company* [interaktyvus]. 2015 [žiūrėtas 2019 05 25]. Prieiga per <http://designscopecompany.com/history/>.
10. *Heimtextil Trend Book 2019/2020*, Frankfurtas, 2019.
11. *Heimtextil trends 2019/2020 to wath* [interaktyvus]. 2019 [žiūrėtas 2019 05 25]. Prieiga per: <https://www.electictrends.com/5-heimtextil-trends-2019/>.
12. Hornby, A.S. *Oxford advanced learner's dictionary of current English*. Oksfordas : Oxford University Press. 2010 ISBN 9780194311410.
13. Du, D., Dai, W. and Lee, K. *Soft Decoration : Fabrics in Home Design*. Honkongas: Design Media Publishing. 2012 ISBN 9789881507082.
14. Hansen, V. *Swedish Textile Art: The Khalili Collection*. Oksfordas: Oxford University Press. 1996 ISBN 9781874780076.
15. Yates, M. *Fabrics: A Guide for Interior Designers and Architects (Norton Professional Books for Architects & Designers)*. Niujorkas: W. W. Norton & Company. 2002 ISBN 9780393730623.
16. Joyce, C. *Textile Design: The Complete Guide to Printed Textiles for Apparel and Home Furnishings*. Niujorkas: Watson-Guptill. 1997 ISBN 978-0823053261.
17. Friedman, B. *Chasing Rainbows: Collecting American Indian Trade & Camp Blankets*. JAV: Bulfinch; 2003 ISBN 9780821227589

18. Amutha, K. *A practical Guide to Textile Testing*. Indija: Woodhead Publishing India in textile. 2016 ISBN 9789385059070
19. Peirce, F.T. *The geometry of cloth structure*. Journal of The Textile Institute. 1937, vol. 28, pp. 45–96.
20. Mertova, I., Neckar B. ir Ishtiaque S. M. *New method to measure yarn crimp in woven fabric*. Textile Reseach Journa. 2015, 1-13psl.
21. Afroz, F. and Siddika, D.A. *Effect of warp yarn tension on crimp in woven fabric*. European Scientific Journal. 2014, vol.10, nr. 24, pp. 202-207. ISSN 1857- 7431 202.
22. Kovar, R. *Length of the yarn in plain-weave crimp wave*. The Journal of The Textile Institute. 2011, vol. 102, nr. 7, pp. 582-597.
23. Ozkan, G. *Investigation of crimp-warp tension relation in woven fabrics*. PhD thesis. 2005 Uludag University, Bursa.
24. Ozkan, G. ir Eren, R. *Warp tension distribution over the warp width and its effect on crimp distribution in woven fabrics*. International Journal of Clothing Science and Technology. 2010, vol. 22, nr. 4, pp. 272-284.
25. Shahabi, N. E., Mousazadegan, F., Hosseini Varkiyani, S. M. and Saharkhiz, S. *Crimp analysis of worsted fabrics in the terms of fabric extension behaviour*, Fibers and Polymers. 2014, vol.15, nr. 6, pp. 1211–1220.
26. Collier, B. J. and Epps, H. H. *Textile testing and analysis*. Naujasis Džersis: Upper Saddle River, 1999 ISBN 9780134882147.
27. Topalbekiroğlu, M. and Kaynak, K. H. *The effect of weave type on dimensional stability of woven fabrics*. International Journal of Clothing Science and Technology. 2008, vol. 20, nr. 5, pp. 281-288.
28. Hunter, L. *Engineering Apparel Fabrics and Garments*, Kembridžas: Woodhead Publishing, 2009 ISBN 9781845691349.
29. Sun, H., Pan, N., and Postle, R. *On the Poisson's ratios of a woven fabric*. Composite Structures. 2005, vol. 68, nr. 4, pp. 505-510.
30. Vitkauskas, A., Mmilašius, V. and Čiukas, R. *Tekstilės Medžiagų Mechanika : Vadovėlis*. Kaunas: Vitae Litera, 2007 ISBN 9789955686378.
31. Mogahzy, Y.E. E. *Engineering Textiles*. Kembridžas: Woodhead Publishing, 2009 ISBN: 9781845690489
32. Ramakrishna, S. and Huang, Z.-M. *Comprehensive Structural Integrity*. Elsevier Science, 2003 ISBN: 9780080490731
33. Stig, F. and Hallström, S. *Effects of Crimp and Textile Architecture on the Stiffness and Strength of Composites with 3D*. Advances in Materials Science and Engineering. 2019, pp 8.

34. Tan, V.B.C., Shim, V.P.W. and Zeng, X. *Modelling crimp in woven fabrics subjected to ballistic impact*. International Journal of Impact Engineering. 2005, vol. 32, nr. 1-4, pp.561-574.
35. Cavallaro, P. V. *Soft Body Armor: An Overview of Materials, Manufacturing, Testing, and Ballistic Impact Dynamics*. 2011 NUWC-NPT Technical Report 12,057.
36. *Thistles Jacquard Plaid, Most* [interaktyvus]. 2015-2019 [žiūrėtas 2019 05 25]. Prieiga per :<https://www.wollenplaid.nl/a-55629968/nieuw/thistles-jacquard-plaid/> .
37. *Klippan plaid Man & Wife, Klippan* [interaktyvus].. 2010-2019 [žiūrėtas 2019 05 25] Prieiga per : <https://www.klippan.nl/a-38455528/wollen-plaids/klippan-plaid-man-wife/>.
38. *Camel plaid Borte, Most* [interaktyvus]. 2015-2019 [žiūrėtas 2019 05 25]. Prieiga per : <https://www.wollenplaid.nl/a-55738291/kamelenwol/camel-plaid-borte/>
39. *Verso wollen deken grijs* [interaktyvus]. 2016 [žiūrėtas 2019 05 25]. Prieiga per : <https://nordicinteriordesign.com/woonkamer/wollen-plaids/verso-wollen-deken-grijs-1592.html>
40. *Plaid bordeaux, plum-cognac, alpaca woll Horizon* [interaktyvus]. [žiūrėtas 2019 05 25]. Prieiga per :<https://www.ookinhetpaars.nl/plaid-donkerrood-ruiten>

## Priedai

### 1 priedas. Namų tekstilės kolekcijos „Sentimentai“ parodos plakatas Kaune, Kauno Technologijos Universiteto „santakos“ slėnyje .

# P A R O D A

„Sentimentai“

Namų tekstilės kolekcija

(BALTIC ECO THINGS d'Art Design Baltic Group)

Lietuvos pajūrio gamtos ir kultūrinio paveldo motyvais

BALTIC ECO THINGS d'Art Design Baltic Group

Rasa Skripkiūnaitė (VšĮ „Ars Major“)

Eglė Kumpikaitė (KTU)

Eglė Lapelytė (KTU)

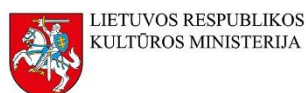


KTU „Santakos“ slėnis (K. Baršausko g. 59, Kaunas)

Paroda vyks 2018-11-16 – 2018-11-30

Parodos pristatymas 2018-11-16 18 val.

Projektą remia:



2 priedas. Namų tekstilės kolekcijos „Sentimentai“ parodos „Lietuvai ir Lietuvos pašto ženklui – 100“ plakatas Utenos kraštotyros muziejuje.

# P A R O D A

“Lietuvai ir Lietuvos pašto ženklui 100” (Utenos kolegija)

Namų tekstilės kolekcija “Sentimentai”

(BALTIC ECO THINGS d'Art Design Baltic Group)

Lietuvos pajūrio gamtos ir kultūrinio paveldo motyvais

BALTIC ECO THINGS d'Art Design Baltic Group

Rasa Skripkiūnaitė (VšĮ “Ars Major”)

Eglė Kumpikaitė (KTU)

Eglė Lapelytė (KTU)

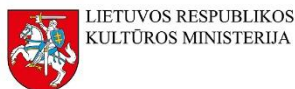


Utenos kraštotyros muziejus (Utenio a. 3, Utena)

Paroda vyks 2018 -10-15 – 2018 -11-10

Parodos pristatymas 2018 -10-30 11 val.

Projektą remia:



**3 priedas. Namų tekstilės kolekcijos „Sentimentai” ekspozicijos plakatas parodoje „Baltic Fashion & Textile Vilnius 2018“, Vilniuje.**

# P A R O D A

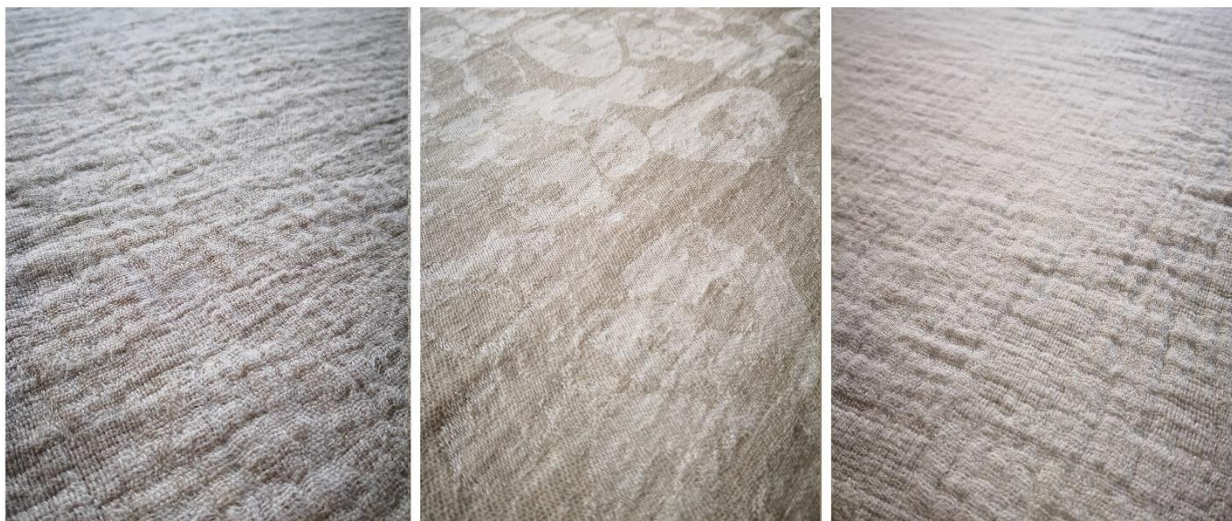
„Baltic Fashion & Textile Vilnius 2018“  
Namų tekstilės kolekcija "Sentimentai"  
(BALTIC ECO THINGS d'Art Design Baltic Group)  
Lietuvos pajūrio gamtos ir kultūrinio paveldo motyvais

BALTIC ECO THINGS d'Art Design Baltic Group

Rasa Skripkiūnaitė (VšĮ "Ars Major")

Eglė Kumpikaitė (KTU)

Eglė Lapelytė (KTU)



Lietuvos parodų ir kongresų centras LITEXPO  
(Laisvės pr. 5, Vilnius)

Paroda vyks 2018-10-18 – 2018-10-20

Projektą remia:



LIETUVOS  
KULTŪROS  
TARYBA



LIETUVOS RESPUBLIKOS  
KULTŪROS MINISTERIJA



kauno  
technologijos  
universitetas

Lietuvos  
aprangos ir  
tekstilės įmonių  
asociacija

LATIA

#### 4 priedas. Namų tekstilės kolekcijos „Sentimentai” parodų plakatas.

# P A R O D O S

“Lietuvai ir Lietuvos pašto ženklui 100” (Utenos kraštotyros muziejuje, Utenoje)

“Baltic Fashion & Textile Vilnius 2018” (LITEXPO, Vilniuje)

“China International Import Expo” (CIIE), (Šanchajuje, Kinijoje)

“Sentimentai” (Kauno technologijos universiteto “Santakos” slėnyje, Kaune)

Namų tekstilės kolekcija

Lietuvos pajūrio gamtos ir kultūrinio paveldo motyvais

BALTIC ECO THINGS d'Art Design Baltic Group

Rasa Skripkiūnaitė (VšĮ “Ars Major”)

Eglė Kumpikaitė (KTU)

Eglė Lapelytė (KTU)



Projektą remia:



LIETUVOS  
KULTŪROS  
TARYBA

**5 priedas. Pažyma, apie dalyvavimą projekte „BALTIC ECO THINGS d’Art Design Baltic Group. Dizainas“.**

**PAŽYMA**

**apie studentės Eglės Lapelytės  
dalyvavimą projekte**

Pažymima, kad stud. Eglė Lapelytė 2018 metais dalyvavo Lietuvos kultūros tarybos remiamame projekte „BALTIC ECO THINGS d’Art Design Baltic Group. Dizainas“ (sutarties Nr. S/D12-16(6.14)12018), kurio metu sukūrė namų tekstilės gaminių kolekciją „Sentimentai“ ir pristatė kolekciją trijose tarptautinėse (Tokijoje, Šanchajuje, Vilniuje) ir dvejose nacionalinėse (Utenoje, Kaune) parodose.

2019-05-28



Projekto vadovė  
doc. dr. Eglė Kumpikaitė