

Využití tkaných žakárských struktur s luminiscencí v paravánech

Bakalářská práce

Studijní program: Textilní technologie, materiály a nanomateriály.

Studijní obor: Projektování a tvorba textilií

Autor práce: **Ladislava Holendová**

Vedoucí práce: doc. Ing. Brigita Kolčavová Sirková, Ph.D.

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL. Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše. Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem. Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce doc. Ing. Brigitě Kolčavové Sirkové, Ph.D. za cenné rady a trpělivost při vedení a realizaci práce. Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří se na realizaci práce podíleli. Velké díky patří samozřejmě také mému manželovi a rodině za podporu při celém studiu.

Anotace

Tato práce se zabývá konstrukčním řešením tkaných struktur pro paravány s použitím luminiscenčních materiálů. Obsahuje návrh 3D žakárské tkaniny pro realizaci paravánu s využitím luminiscence a realizovaný paraván dle vlastního návrhu konstrukce s použitím navržené 3D žakárské tkaniny.

Klíčová slova

Paraván, luminiscence, konstrukční parametry, žakárská 3D tkanina.

Annotation

This work deals with the design solution of woven structures for screens using luminescent materials. It contains a design of 3D jacquard fabric for the realization of a screen using luminescence and a realized screen according to one's own design of the structure using the designed 3D jacquard fabric.

Key words

Screen, luminescence, design parameters, jacquard 3D fabric.

Obsah

Bakalářská práce	1
1 Úvod	8
2 Využití a konstrukční řešení tkaných struktur v paravánech.	9
2.1 Co je to paraván?	9
2.2 Historie paravánu.....	10
2.3 Materiály konstrukce a výplně paravánů.....	11
2.4 Luminiscence a luminiscenční textilie.	12
2.4.1 Fotoluminiscence	12
2.4.2 Elektroluminiscence	13
2.5 Konstrukční parametry ovlivňující konstrukci tkaniny pro paravány	14
2.6 Žakárská tkanina.....	14
2.7 Žakárský tkací stroj	15
3 Konstrukční parametry tkaniny	17
3.1 Parametry délkových textilií.....	18
3.1.1 Jemnost.....	18
3.1.2 Vstupní materiál	18
3.1.3 Dostava osnovy a útku	18
3.1.4 Vzor snovaný.....	19
3.1.5 Vzor házený.....	19
3.1.6 Vazba.....	19
4 Vlastní konstrukční návrh 3D žakárské tkaniny pro realizaci paravánu s využitím luminiscenčních nití.	19
4.1 Specifikace konstrukce paravánu	19
4.2 Materiály tkané konstrukce paravánu.	21
5 Postup práce při tvorbě odborného výkresu.	22
5.1 Korekce rozměrů vzoru vzhledem k vzorovým možnostem stroje.	22
5.2 Korekce barev ve vzoru.....	23
5.3 Definice vazeb a vazební techniky barevné předlohy	28
6 Realizace tkaniny	30
7 Kompletace paravánu	32
8 Závěr	36
9 Citovaná literatura	37
10 Seznam obrázků	39

Příloha 1	40
Příloha 2	42
Příloha 3	44
Příloha 4	45

1 Úvod

Mnoho věcí již bylo jednou vymyšleno a využíváno. V současné době se k různým prvkům vracíme a snažíme se zdokonalit jejich tvar, design za využití netradičních a nových materiálů. Pro svou práci jsem si proto vybrala téma interiérového prvku, který byl v dřívějších dobách nedílnou součástí každé ložnice a na který se na nějaký čas zapomnělo. Jedná se o paraván, ke kterému se v současné době vracíme. Snažíme se o nový design za použití nových materiálů, rozšiřuje se tak i jeho využití.

Hlavním cílem této práce je vytvořit vhodné konstrukční řešení tkané žakárské struktury s využitím luminiscenčního materiálu, včetně realizace paravánu pro interiér.

Práce popisuje základní parametry plošné geometrie tkaniny definující konstrukci žakárské tkaniny ve vztahu k její aplikaci. Na základě těchto parametrů byl vytvořen vlastní konstrukční návrh 3D žakárské tkaniny pro realizaci paravánu s využitím luminiscenčního materiálu. Toto konstrukční řešení bylo vytkáno na jehlovém tkacím stroji SOMET s elektronickým žakárským prošlupním mechanismem STÄUBLI. Byl zrealizován finální paraván dle vlastního návrhu rámové konstrukce a vytkaného návrhu 3D žakárské tkaniny.

2 Využití a konstrukční řešení tkaných struktur v paravánech.

2.1 Co je to paraván?

Paraván je mobilní zástěna s pevnou kostrou s neprůhlednou, nebo částečně průhlednou výplní. Skládá se z jednotlivých prvků, spojených závěsnými klouby, což umožňuje jeho flexibilní konstrukci. Paraván může mít jedno křídlo a více. Je přitom jedno, zda má tvar obdélníkový, oválný, čtvercový nebo připomíná roztažená motýlí křídla. Jednotlivé části paravánu jsou spojeny buď pevně, nebo pohyblivě. Pohyblivé spojení křídel umožňuje neomezené nastavování úhlu paravánu, až do jeho úplného složení. Pohyblivost je umožněna tak, že se do drážek profilu vlepí po celé délce spoje gumový spojovací pás, nebo se jednotlivá křídla spojí panty. Pevné spojení zajišťuje hliníkový profil vlepěný do drážek. Taková zástěna má však méně pružné využití [1]. Paravány primárně slouží k přepažení určité části interiéru v případě, že se potřebujete skrýt a nabýt dojmu, že jste sami. S jeho pomocí můžete vytvořit pracovní zákoutí oddělené od zbylé části pokoje, skrýt prostor, který není určený pro oči hostů, přepažit část koupelny a podobně. Nejčastěji se objevují v ložnicích v blízkosti šatní skříně, kde slouží pro účely převlékání. Tento způsob umístění nahradí šatní místnost, která v mnoha domech a bytech často z prostorových důvodů chybí. Paraván může fungovat také jako stínící prvek v interiéru i na terase, nebo jako originální dekorace [2].

Má tu výhodu, že ho můžeme složit a přemístit podle momentální potřeby.

Při představě paravánu a japonské stěny na nás dýchne historie a Orient. Přitom jde o nadčasové bytové doplňky, zástěny, které rozdělují místnost podle našich potřeb a dodávají interiéru osobitý šarm [1].

2.2 Historie paravánu.

První paravány se objevily již ve starověké Číně v letech 771 – 256 let př.n.l. Jednalo se o tzv. Shoji paravány, vyráběné z masivního dřeva a složené ze zdobených panelů s romantickými motivy z přírody, palácového života nebo mytologie, které byly spojeny kovovými závěsy. Sloužili jako předěl místnosti a málokdy se s nimi hýbalo. Často se používali při čajových obřadech, při divadelních představeních, při koncertech nebo buddhistických obřadech. V 8. století začali v Japonsku vyrábět jejich mobilní a lehčí varianty v různých velikostech v závislosti na zamýšlené funkci příčky. Japonští řemeslníci namísto masivního dřeva využívaly pro vnitřní část panelů listy papíru nebo hedvábí a kovové závěsy nahradili koženými pásky nebo hedvábnými šňůrami. Menší 2-dílné se používaly pro čajové obřady, větší až 8-dílné se zlatými listy sloužily jako kulisy pro taneční nebo divadelní představení. Největší umělecké kvality dosáhly korejské paravány, které byly zdobeny kresbami s motivy fauny a flóry. V roce 1543 skládací příčky zaujaly portugalské obchodníky, kteří si několik kopií odvezli do Evropy. Poprvé byly ve větší míře využívány v 16. století ve Francii na posvátných místech. V 17. století byly módní paravány z kvalitního hedvábí a svého vrcholu dosáhly v 18. století, poté zájem o ně klesá. Na počátku 19. století přichází vlna japonské inspirace a malíři jako Pierre Bonnard nebo Paul Sérusier malují na paravány své obrazy. V roce 1853 sponzorovala americká vláda cestu Commodora Perryho do Japonska ve snaze posílit obchod a vztahy mezi Východem a Západem. Jejím výsledkem byla Mezinárodní výstava průmyslu a umění v Paříži, v roce 1867, která prezentovala bohaté sbírky užitého umění z východu, ale také čerstvě vzniklé evropské paravány touto kulturou inspirované [3] .

Zakladatel českého gobelínářství ve Valašském meziříčí a malíř Rudolf Schlattauer se proslavil zejména spoluprací s předními českými umělci v době secese (Hanuš Schweiger, Dušan Jurkovič či Jan Kotěra) přes gobelíny, paravány či potahy. Paraván se čtyřmi díly ohýbatelnými do obou stran zachycuje čtyři tkaná roční období rámována do stříbrné linky. Návrh zhotovil žák Jana Preislera, Rudolf Livora. "Na úzkém vertikálním formátu čtyř ročních období vyniká autorova práce s plochou a smysl pro detail" [4].



Obrázek 1 Paraván – Čtvero ročních období [4]

2.3 Materiály konstrukce a výplně paravánů.

Současné paravány se od těch původních liší velmi lehkou konstrukcí a dokonalou skladností. Moderní podoba paravánů představuje nejrůznější barevné i materiálové provedení několika vzájemně propojených dílců. Nejvyužívanějším materiálem pro výrobu kostry je kov, nebo tvrzený plast. I dnes se však stále využívají původní materiály jako je dřevo, bambus nebo ratan. Výplň je nejčastěji z pevné tkaniny, kdy je díky moderním technologiím možné vytvořit úžasné plasty, které jsou funkčním, ale i zdobným solitérem v interiéru. Paraván je v současné době používán také jako akustický prvek, který slouží k odhlučnění pracovních prostor v blízkosti hlučných ulic a zabránění ozvěny ve velkém prostoru. Paravány plní funkci stínící, dekorativní a akustickou. Tkaná výplň paravánů s použitím luminiscenčních nití povyšuje tento solitér na světelný prvek v interiéru. Je to nová a originální funkce paravánů a řadí se tak do kategorie inteligentních textilií.

2.4 Luminiscence a luminiscenční textilie.

Luminiscence je spontánní (samovolné) záření (obvykle) pevných nebo kapalných látek, které vzniká jako přebytek záření tělesa nad úroveň jeho tepelného záření v dané spektrální oblasti při dané teplotě, přitom toto záření má určitou dobu doznívání, tedy trvá i po skončení budícího účinku. Při luminiscenci vyzařuje těleso přesně definovanou barvu světla, která závisí pouze na materiálu. Lze také říci, že luminiscence je děj, při němž záření o kratší vlnové délce (větší frekvenci) vyvolává v látce určitého složení vznik záření o delší vlnové délce (nižší frekvenci). Luminiscence vzniká excitací atomu působením jiného záření, elektronů apod., a následným návratem atomu do základního stavu, čímž dojde k vyzáření fotonu. Luminiscenci látky lze tedy pozorovat po jejím ozáření jiným zdrojem záření. K zušlechťování textilií se využívá zejména fotoluminiscence a elektroluminiscence [5].

2.4.1 Fotoluminiscence

Fotoluminiscence je jednou z podskupin luminiscence. Buzení se děje ozářením tělesa světlem, obecně elektromagnetickým vlněním. Fotoluminiscenci lze tedy vybudit také ozářením laserovým paprskem o vhodné vlnové délce. Buzení světlem je asi nejběžnější způsob jak vyvolat luminiscenci, a mnohdy jsme jeho svědky, aniž si to uvědomujeme. Dělí se dle způsobu excitace, tedy čím je luminiscence vyvolána a dle doby trvání luminiscence po skončení excitace, tedy jak dlouhý je dosvit buzeného materiálu. Podle délky dohasínání dělíme luminiscenci na fosforescenci a fluorescenci, které se od sebe liší tím, zda záření po odstranění zdroje vymizí, nebo přetrvává [6]. Pokud po odstranění zdroje ozařování látky luminiscence vymizí (v řádu nanosekund), hovoříme o fluorescenci. Pokud luminiscence přetrvává i po odstranění zdroje ozařování, jedná se o fosforescenci [7].

Fluorescenční barvivo např. pro varovné barvy bezpečnostních vest se používá ve formě pigmentů, které se nanášejí na vlákna textilního substrátu tiskařskou nebo barvírenskou technologií nebo se přidávají do suroviny při zvlákňování [7].

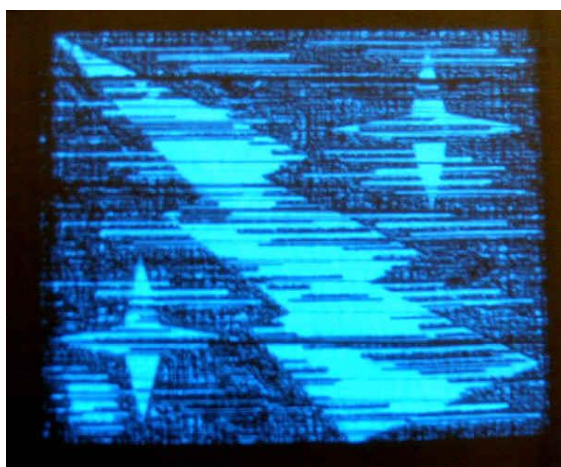
Fosforescenční textilie se vyrábějí nanášením pigmentu s obsahem velmi jemných krystalů sulfidu zinečnatého (ZnS) a hlinitanu strontnatého (SrAl₂O₄) na tkaniny, pleteniny a výšivky. Doba emitace světla se dá u fosforescenčních pigmentů zvýšit až na 4 hodiny [7].



Obrázek 2 Luminiscenční nitě [8]

2.4.2 Elektroluminiscence

Elektroluminiscence vzniká v důsledku aplikace elektrického napětí a průchodu elektrického proudu látkou. Buzení je tedy elektrické, tj. elektrická energie se mění na světelnou energii. Jedná se o výrobky, které mohou svítit samy o sobě bez vnějšího vlivu. Obsahují vodivou strukturu pro elektrody, přes které je vyvolána luminiscence pigmentů. První elektro vodivé textilie byly vyzkoušeny na ručně sešité klávesnici pro počítače. V elektroluminiscenčních tkaninách vyrobených z velmi jemné elektro vodivé příze (22dtex) a s dostavou útku hustější než 100/cm jsou elektrodová vlákna od sebe vzdálena na méně než 200 μ m. Tkanina se potiskuje luminiscenční pastou, luminiscence je nezávislá na původu dodávaného elektrického proudu. Další možnosti elektroluminiscenčních textilií jsou textilie s integrovanými vodiči světelných vln a textilie s integrovanými světelnými diodami [7].



Obrázek 3 Elektroluminiscenční tkanina [7]

2.5 Konstrukční parametry ovlivňující konstrukci tkaniny pro paravány

Jak už bylo uvedeno v úvodu, paraván je součástí interiéru. Konstrukční řešení samotného paravánu jsou vázány na definovaný interiér z pohledu velikosti, funkčnosti (jednostranné, oboustranné, stínící, nesoucí funkční prvek, např. svítivost, emitace světla, apod.), barevnosti, atd. Z pohledu samotné konstrukce tkaniny pro paravány jsou parametry definující tkaninu:

- a) Velikost vzoru v ose x vůči křídlu paravánu. Tato velikost je dána počtem vzorových platin žakárského prošlupního mechanismu.
- b) Velikost vzoru v ose y vůči křídlu paravánu. Tato velikost není problém, zde je velikost tkaniny omezena pouze požadovanou velikostí křídla paravánu. Velikost střídy vzoru ve směru útkových nití není omezena. Je omezena pouze velikost vzoru ve směru osnovních nití.
- c) Velikost plochy ve vzoru/obrazové předloze. V případě vzoru je možné definovat zastoupení jednotlivých barev, které následně přeneseme do tkaniny na základě vazeb. Stejný přístup z pohledu plochy barvy budeme mít i při definici funkční plochy, kterou chceme na paravánu prezentovat. V tomto konkrétním případě se jedná o plochu s luminiscencí, kde je možné si přesně podle velikosti zvolit podíl luminiscenčních nití na stranách tkaniny (líc/rub) v paravánu.

2.6 Žakárská tkanina

Z pohledu definice žakárské tkaniny se jedná o tkaninu, ve které je způsob vzájemného provázání nití definován kombinací dvou a více vazeb, které vytvoří ve tkanině vstupní figurální předloze provázání jednotlivých ploch. V daném případě provázání nití v žakárských tkaninách souvisí se složitostí figurální předlohy. Provázání jednotlivých vazeb pro danou plochu vzoru v žakárské vzornici má stejné zákonitosti jako provázání vazeb u tkanin listových, ale z pohledu celé plochy tkaniny je opakování vazeb dáno uspořádáním celého figurálního obrazce v ploše tkaniny. Vzor žakárských tkanin, stejně jako u listových tkanin, je možné definovat na základě výsledné střídy vzoru. Z hlediska uspořádání vzoru vzhledem k šířce tkaniny dělíme žakárské vzory na jedno-střídové – vzor bez opakování (šířka vzoru se rovná šířce tkaniny) a více-střídové – vzorování s opakováním vzoru (v rámci šířky tkaniny se vzor pravidelně zopakuje dle kompozice tkaniny a možnosti řazení zdvižných šnůr prošlupního mechanismu). Vzory v rámci střídy mohou být uspořádány jako celoplošné nebo půdové. U celoplošného vzorování tkanin vzor prostupuje z jedné střídy do druhé, u vzorů půdových je vzor plně ohraničen půdou

tkaniny. U žakárských tkanin plošnou a prostorovou geometrii z pohledu provázání definuje kombinace vazeb umístěných v plochách vstupní figurální předlohy. Z pohledu tkacího stroje a definice prošlupního mechanismu je žakárská tkanina vyrobena na tkacím stroji se žakárským prošlupným ústrojím. Osnovní nit je individuálně ovládána přes nitěnku a zdvižnou šňůru platinou umístěnou ve skříni prošlupního mechanismu tkacího stroje. Počet platin prošlupního mechanismu určuje velikost vzoru co do počtu různě provazujících osnovních nití. Počet platin žakárského prošlupního ústrojí vychází z požadavku vzorování a typu aplikace žakárské tkaniny [9].



Obrázek 4 Žakárská tkanina [10]

2.7 Žakárský tkací stroj

Zařízení pro tkací stroje sestrojil v 18. století francouzský vynálezce Charles Marie Jacquard. Tento stejnojmenný vynález lze považovat za průlom v textilní výrobě, který umožňuje tvorbu tkanin se složitými vzory o velkých střídách

Žakárský prošlupní mechanismus je umístěn nad tkacím strojem na zvláštní konstrukci. Každá osnovní nit je navedena v nitěnce z ocelového drátu kruhového průřezu. Nitěnka je spojena se zdvižnou šňůrou, což je v podstatě lanko ze syntetického materiálu. Zdvižná šňůra je upevněna na platině, která je schopna přesunout nitěnky na ní zavěšené do horní polohy. Platiny jsou uspořádány ve skříni žakárského prošlupního mechanismu. Pružiny umístěné mezi spodní částí nitěnek a rámem stroje vytváří tahovou sílu ve zdvižných šňůrách a při tvorbě prošlupu stahují

nitěnky do spodní polohy. Pořadí nitěnek žakárského brda zajišťuje navedení zdvižných šňůr do řadnice, což je dřevěná nebo plastová deska s vyvrtanými otvory. Řadnice je deska s otvory, která slouží k vedení zdvižných šňůr v určitém pořadí a v potřebné hustotě. Otvory jsou uspořádané do podélných řad ve směru útku a rádků. Většinou počet řad, otvorů v řadnici odpovídá počtu řad stroje. V řadnici může být nejméně tolik dírek kolik je osnovních nití, platin. (Číslo řadnice udává počet rádků na 10 cm. Číslo řadění = šířka osnovy u brda) [11].

Řadění žakárových strojů je vlastně způsob navlékání zdvižných šňůr do řadnice. Závisí na velikosti a způsobu postavení stroje, na povaze tkaného vzoru a na dostavě vyráběných druhů tkanin. Obnovuje se zřídka. Rozlišují se tyto základní způsoby řadění:

- Hladké znamená stejný návod zdvižných šňůr do všech dílů řadnice. Jejich počet je shodný s počtem opakujících se stejných vzorů po celé šířce tkaniny. Používá se při pravidelném opakování vzoru v šířce tkaniny.
- Zpáteční je takové řadění, kdy v sousedních dílech řadnice provedeme opačný návod zdvižných šňůr. Používá se při tkaní velkých vzorů, souměrných s podélnou osou.
- Smíšené je kombinací předchozích způsobů. Používá se při výrobě tkanin s bordurou, které mají odlišný vzor pŕdy.
- Dvouřádové a víceřádové řadění se používá pro více osnov [11].

Osnovní nitě jsou do nitěnek žakárského brda navedeny tak, že první osnovní nit je navedena do oka první nitěnky, druhá nit je navedena v nitěnce druhé atd. U žakárských tkanin je maximální počet různě provazujících nití určen počtem platin žakárského prošlupního mechanismu. Elektronický žakárský prošlupní mechanismus je přímo napojený na počítač, pro tkaní vzoru využívá digitální médium. Platiny jsou ovládány elektromagnety s dodávkou stejnosměrného proudu. 24 V zajistí zdvih, 12 V podržení platiny na jejím místě. Obrovskou výhodou je flexibilita výroby [12].



Obrázek 5 Tkací stroj s elektronickým dvoj-zdvižným žakárským zařízením [13]

3 Konstrukční parametry tkaniny

Konstrukční parametry tkaniny představují soubor údajů, které jednoznačně definují tkaninu z hlediska její výroby a představují parametry plošné geometrie. Jedná se o soubor parametrů odečtených z plochy tkaniny. V rámci výrobního předpisu je nutné specifikovat parametry délkových textilií (osnovy a útku), dostavu osnovy a útku, vzor snovaný a házený, vazbu a délku tkaniny. Dalšími parametry, které ovlivňují výše uvedenými konstrukčními parametry jsou plošná hmotnost a výsledná šíře tkaniny [12].

Konstrukce tkaniny, která zahrnuje základní parametry vstupního materiálu a parametry tkaniny určuje základ definice plošné geometrie tkanin. Plošná geometrie tkaniny hodnotí tkaninu z hlediska vnějšího uspořádání vstupních nití jak ve vzoru tkaniny, tak i v jednotlivých soustavách. Základem studia plošné geometrie tkanin je tzv. vazná buňka v půdorysném pohledu tvořená zakřížením nití charakteristickým pro plátňovou vazbu a flotážním úsekem charakteristickým pro neplátňové vazby listové a žakárské.

Obecně údaje plošné geometrie tkaniny definuje desinátér připravující konstrukci a výrobu tkaniny určenou pro zadanou aplikaci. Základní parametry plošné geometrie jsou:

- a) definice parametrů vstupních nití (materiál, jemnost)
- b) definice dostavy jednotlivých nití ve tkanině
- c) definice provázání nití: listové tkaniny – definice vazby, žakárské tkaniny - definice vstupního figurálního obrazce a kombinaci vazeb podílejících se na provázání nití ve tkanině.

3.1 Parametry délkových textilií

Délkové textilie jsou vstupním materiálem pro tvorbu tkaniny. Délkové textilie, tedy příze jsou tvořena vlákny konečné délky (staplová vlákna) vzájemně spojená zákrutem tak, že při přetrhu příze dochází k přetrhu jednotlivých vláken. Multifil je délková textilie, kterou tvoří více vláken nekonečné délky a monofil je tvořen jediným vláknem nekonečné délky. Nítě jsou charakterizované celou řadou parametrů [12]. Z hlediska tkaní jsou nejdůležitější tyto parametry:

3.1.1 Jemnost

Jemnost nití nám ovlivní vlastnosti tkaniny jako je omak, pevnost, splývavost. Obecně platí, že tkaniny z jemnějších nití mají příjemnější omak a jsou splývavější. Zatímco tkaniny z nití hrubších jsou pevnější. Tkaniny pro paraván nemusí být příjemné na omak, ale musí být dostatečně pevné, aby vydržely manipulaci s paravánem.

3.1.2 Vstupní materiál

Při výběru vstupního materiálu je nutné zvážit, jaké vlastnosti jsou od finálního produktu očekávány. Materiál osnovy se příliš nemění, proto je s vlastnostmi materiálu v osnově nutné počítat při návrhu. Nejčastěji se používá bavlna v našem případě jemnosti 2x6tex. Materiál osnovních nití je možné zvolit dle požadavků. Pro paraván jsou vhodné nítě s vyšší pevností, nižší nasákavostí a různým druhem úprav (luminiscentní, nehořlavá, atp.)

3.1.3 Dostava osnovy a útku

Dostava osnovy je definována jako počet osnovních nití připadajících na jeden centimetr šířky tkaniny. Dostava osnovy tedy určuje rozestup útkových nití ve tkanině.

Dostava útku je definována jako počet útkových nití připadajících na jeden centimetr délky tkaniny. Dostava útku tedy určuje rozestup útkových nití ve tkanině [12].

3.1.4 Vzor snovaný

Vzor snovaný vyjadřuje pořadí barevných nití v osnovní soustavě a na tkanině vytváří barevné pruhy ve směru osnovních nití [12].

3.1.5 Vzor házený

Vzor házený vyjadřuje pořadí barevných nití v útkové soustavě a na tkanině vytváří příčné pruhy [12].

3.1.6 Vazba

Způsob provázání osnovních a útkových nití výrazně ovlivňuje vlastnosti výsledné tkaniny. Proto je tento konstrukční prvek velmi důležitý a v technologické praxi je využíván pro zajištění požadovaných mechanicko- fyzikálních, užitných a dekoračních vlastností produktu [12].

4 Vlastní konstrukční návrh 3D žakárské tkaniny pro realizaci paravánu s využitím luminiscenčních nití.

4.1 Specifikace konstrukce paravánu

Nejprve bylo nutné vybrat podobu rámu paravánu z několika různých variant a specifikovat rozměry konstrukce. Rozměry vychází z konstrukčního řešení tkaniny a toto řešení je dáno parametry stroje.



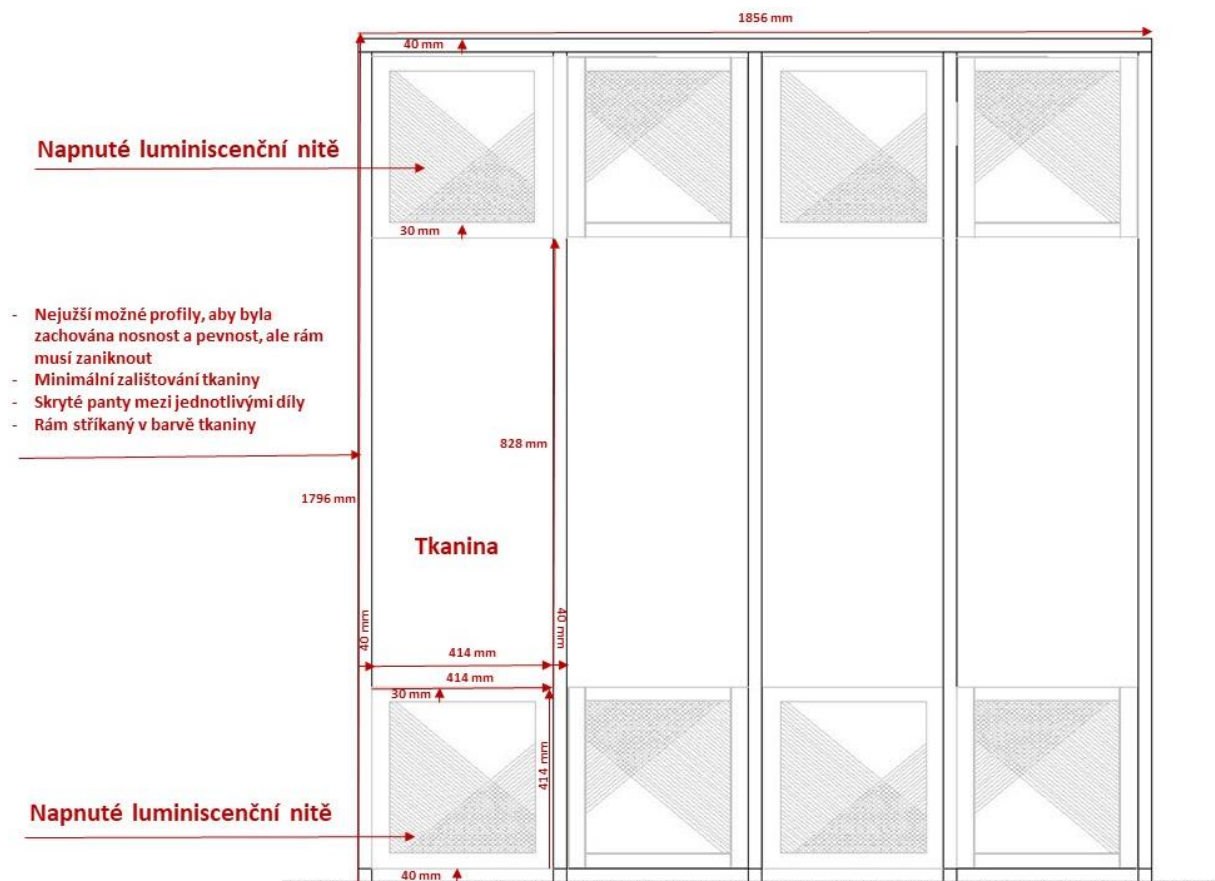
Obrázek 6 První varianta rámu paravánu.



Obrázek 7 Druhá varianta rámu paravánu.



Obrázek 8 Třetí varianta rámu paravánu.



Obrázek 9 Rozměry paravánu.

Vzor a opakování střídy v šířce je dáno parametry stroje. Šířka tkacího stroje Somet na kterém byla tkaná výplň realizována je 145cm s prošlupným mechanismem STÄUBLI s počtem platin 1200 a opakováním vzoru po 20,7cm. Bylo tedy nutné přizpůsobit šířku křídla vzorovacím možnostem stroje. Vnitřní rozměr křídla paravánu pro tkaninu je šířka 41,4cm a výška 82,8cm (2x šířka křídla).

4.2 Materiály tkané konstrukce paravánu.

Konstrukce tkaniny je v oboulicním efektu, tedy obě strany jsou pohledové. Tkaná výplň byla řešena jako 3D tkanina víceútková, kdy osnova tvoří pouze výplněk.

Materiál osnovy: 100% bavlna jemnosti 2x6 tex, dvojmoskaná. Polovina osnovy je hladká bílé barvy, druhá polovina je pestře snovaná (viz. 10)

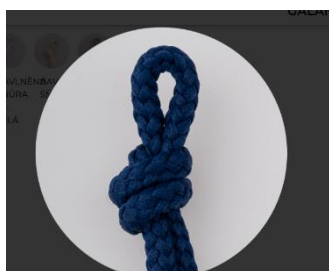
..



Obrázek 10 Barevná kombinace osnovy tkacího stroje.

Materiál 1. útku: luminiscenční polyester jemnosti 167 dtex, zkadeřený, provířený.

Materiál 2. útku: tmavě modrý polyester jemnosti 167 dtex, zkadeřený, provířený.



Obrázek 11 Barva příze Gobelínová 4829 [14]

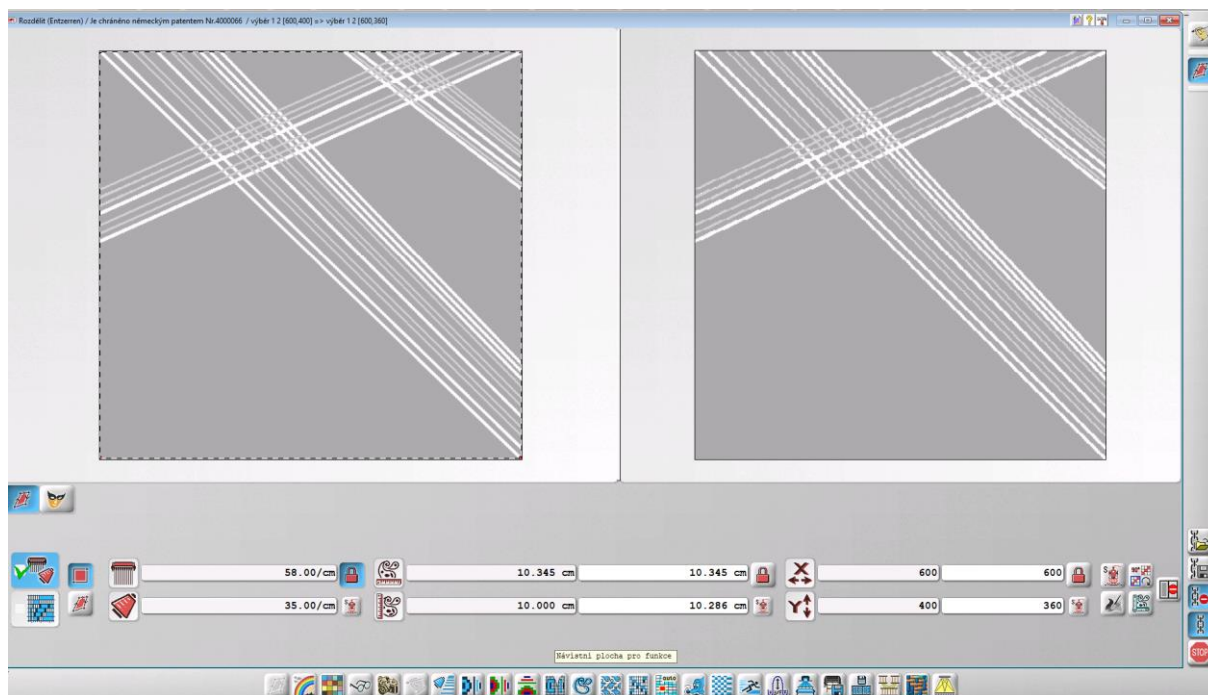
5 Postup práce při tvorbě odborného výkresu.

5.1 Korekce rozměrů vzoru vzhledem k vzorovým možnostem stroje.

Je nutné zadat základní parametry definující dostavu osnovy a útku, délku a šířku vzoru tkaniny, počet osnovních nití ve vzoru (počet platin) a počet útkových nití ve vzoru.

Dostava osnovy – 58 nití/cm

Dostava útku – 35 nití/cm

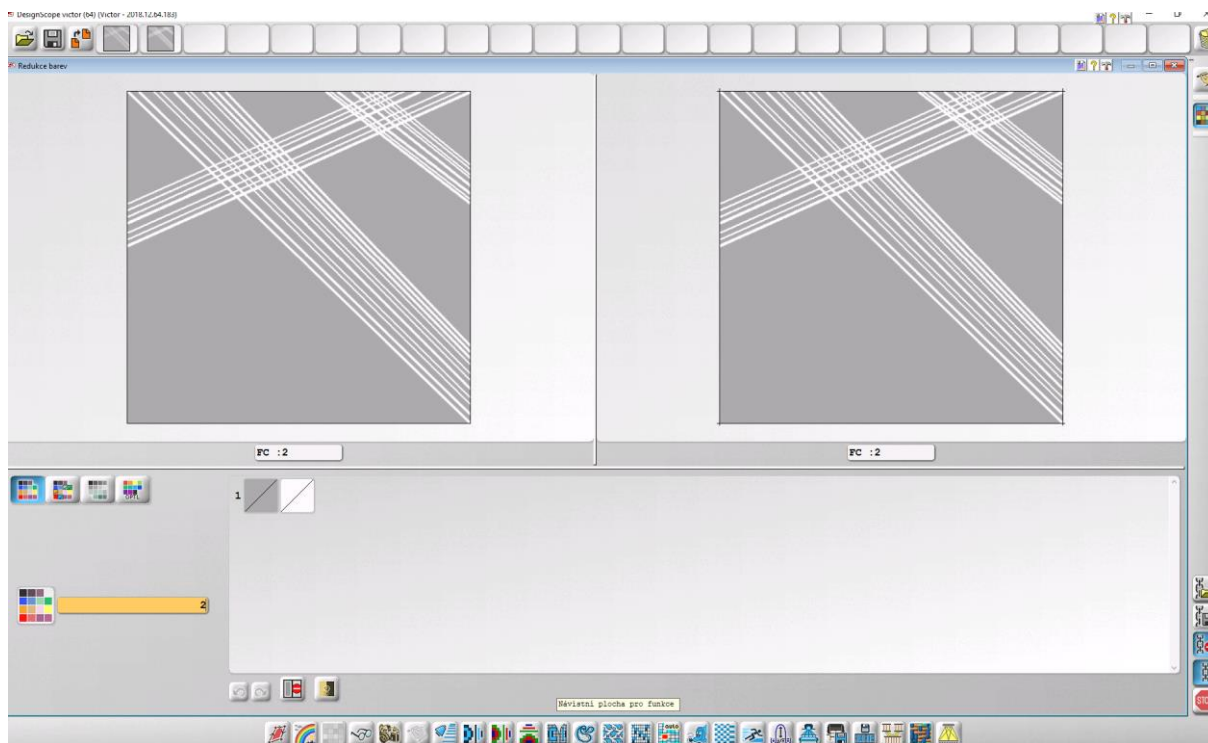


Obrázek 12 Korekce rozměrů v CAD systému

Při zpracování desinatér vychází z předlohy zobrazené vždy na levé straně monitoru, pravá strana zobrazuje desén výstupní, který je ovlivněn zadanými parametry. V žakárských tkaninách může dojít k deformaci desénu v případě špatně nadefinované dostavy osnovy a dostavy útku, což představuje špatně nadefinovaná šířka a délka konkrétního desénu [13].

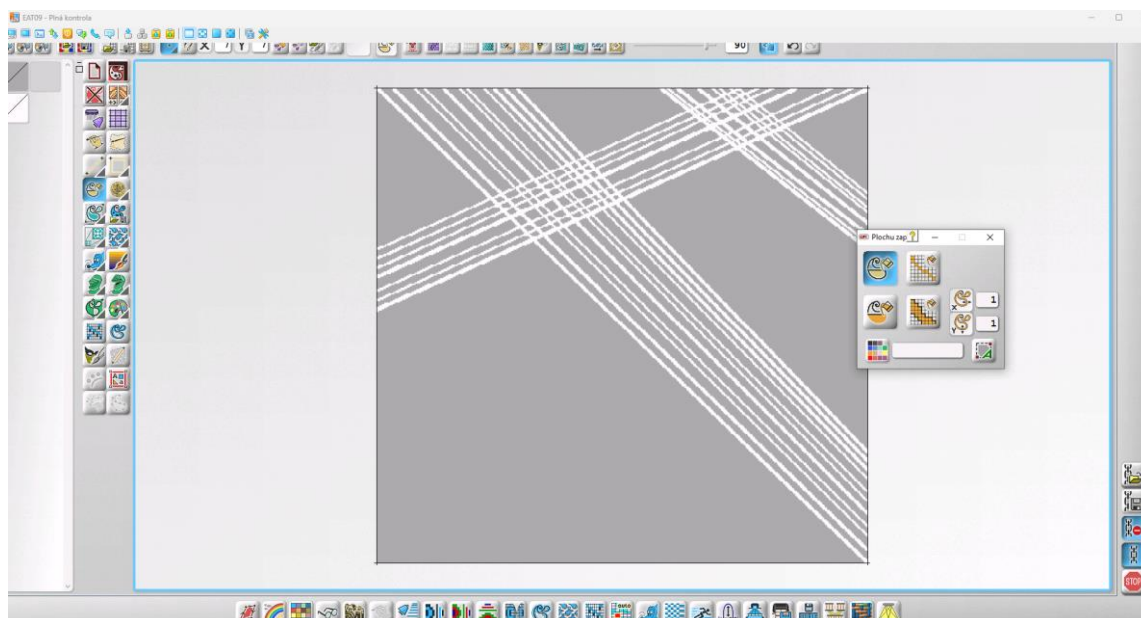
5.2 Korekce barev ve vzoru.

Je nutná redukce barev, které budou odpovídat počtu vazeb, které chceme použít. Vzhledem k tomu, že je realizována 3D tkanina víceútková ve dvou základních barvách, jsou postačující pouze dvě barvy. Ty vycházejí z konstrukčního řešení tkaniny, kdy jsou použité dvě barvy nití – 1. bílá luminiscenční, 2. modrá Gobelínová.



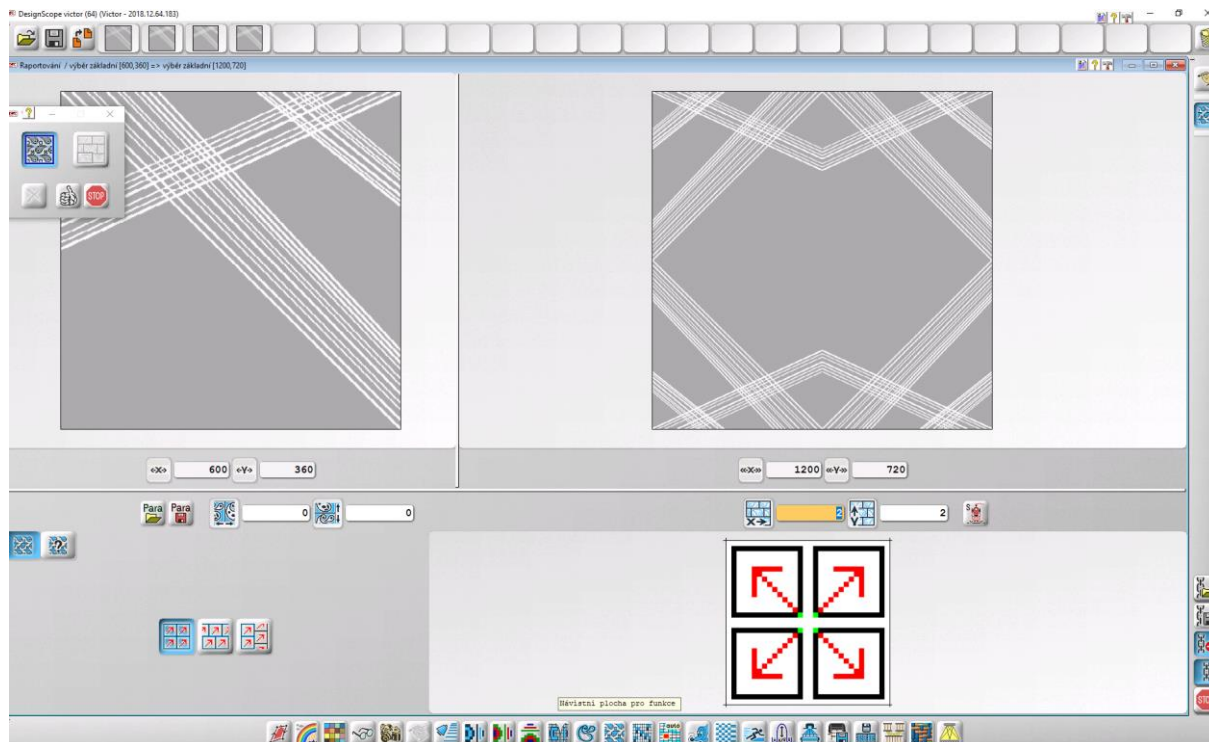
Obrázek 13 Korekce barev v CAD systému.

Předchozími kroky došlo k deformaci a proto je nutná úprava dezénu. V rámci této funkce provedeme raportování vzoru, tedy opakování a otáčení vzoru v ose x,y a finální podobu barevné kombinace vzoru.



Obrázek 14 Úprava dezénu v CAD systému.

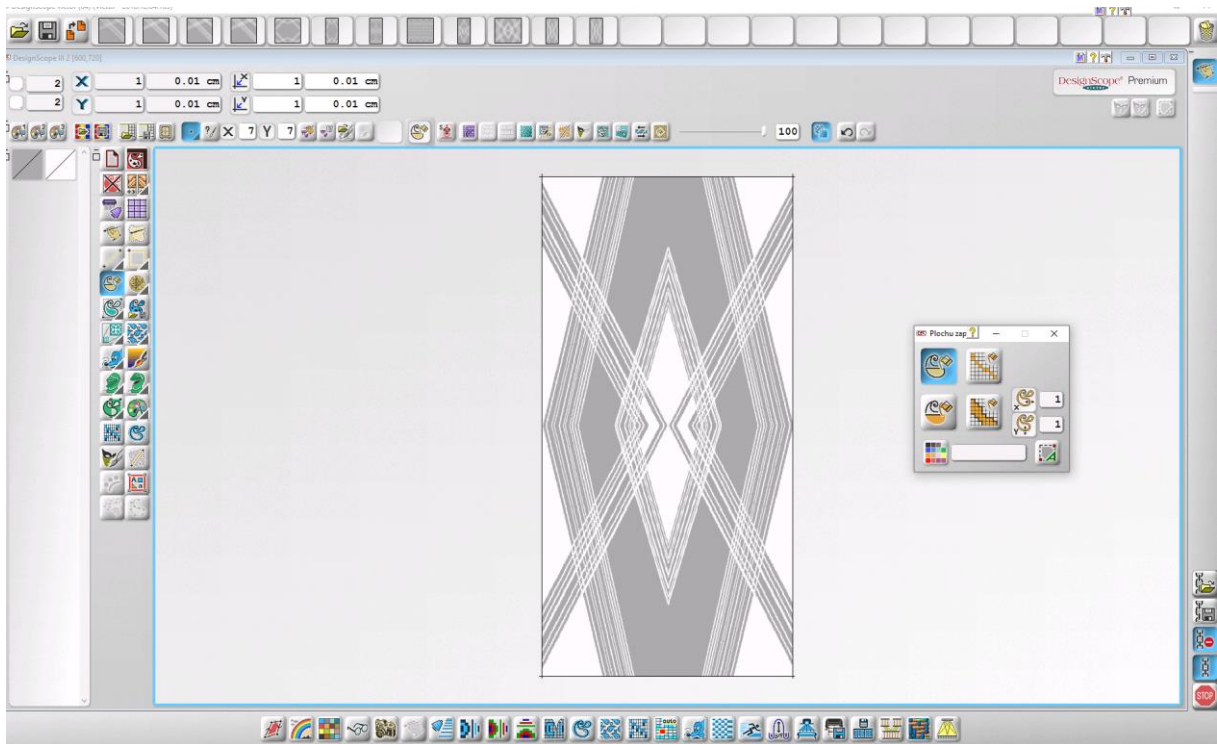
Pro výtvarné zpracování vzoru lze aktivovat kreslicí funkce – např. kreslení volnou rukou, vložit kružnici, kruh, čtverec, kopírovat vzor, čistit kontury, přidat a ubrat nitě, apod. [13].



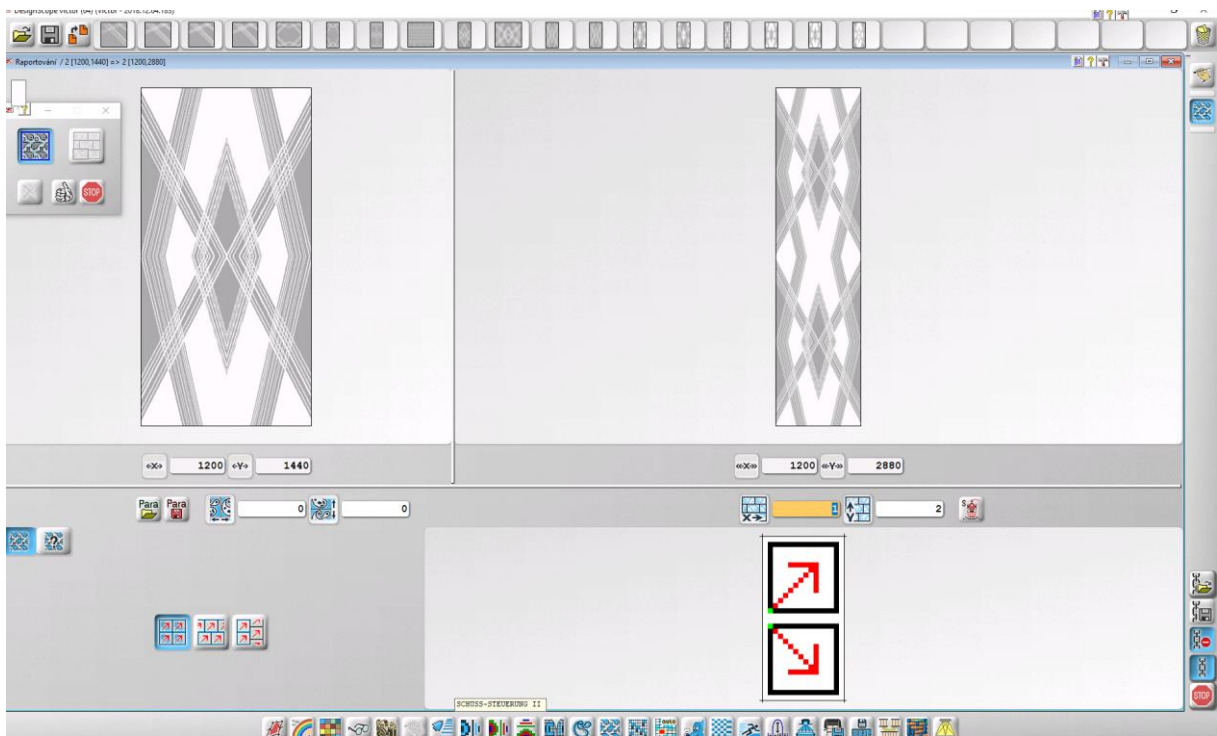
Obrázek 15 Raportování v CAD systému.

Motiv ve tkanině je možné opakovat – rozložit na tkanině různými způsoby. Změna polohy motivu umožňuje vytvořit nový design tkaniny [13]

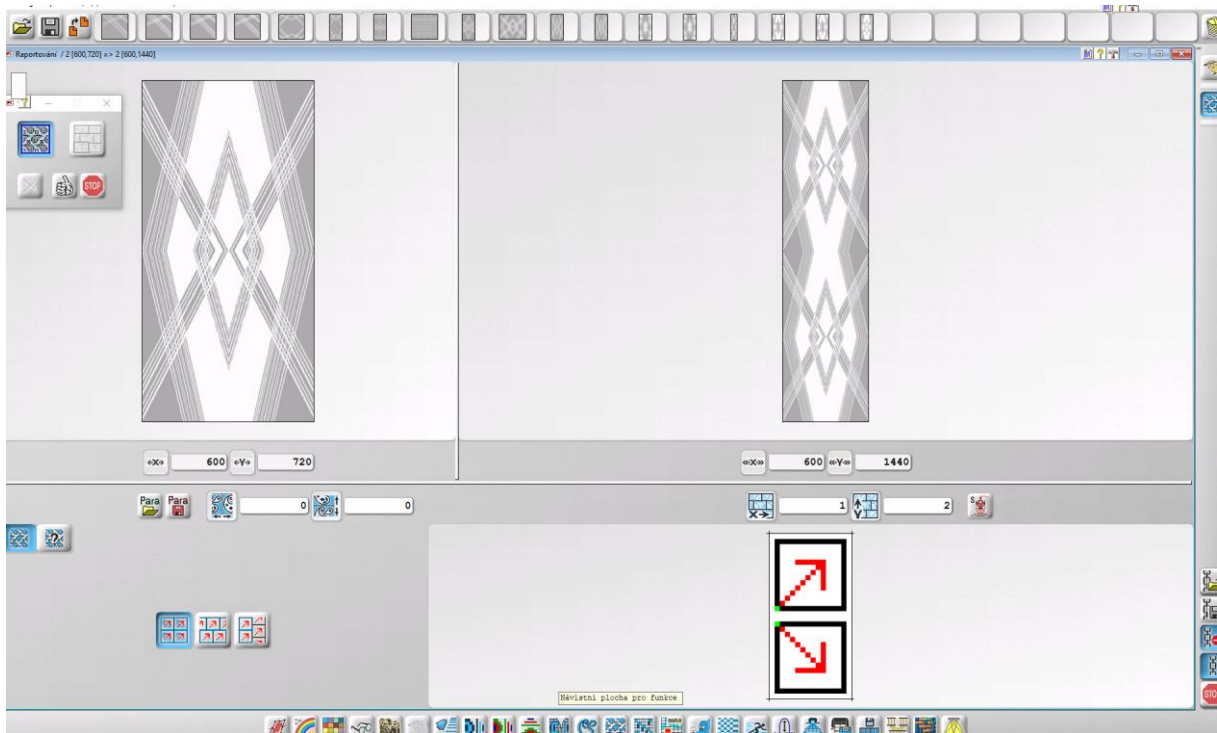
Ze základního vzoru v podobě několika pruhů různě poskládaných a zesílených můžeme pomocí funkcí raportování a kombinací barev vytvořit originální design, který by v původním obrázku málokdo hledal.



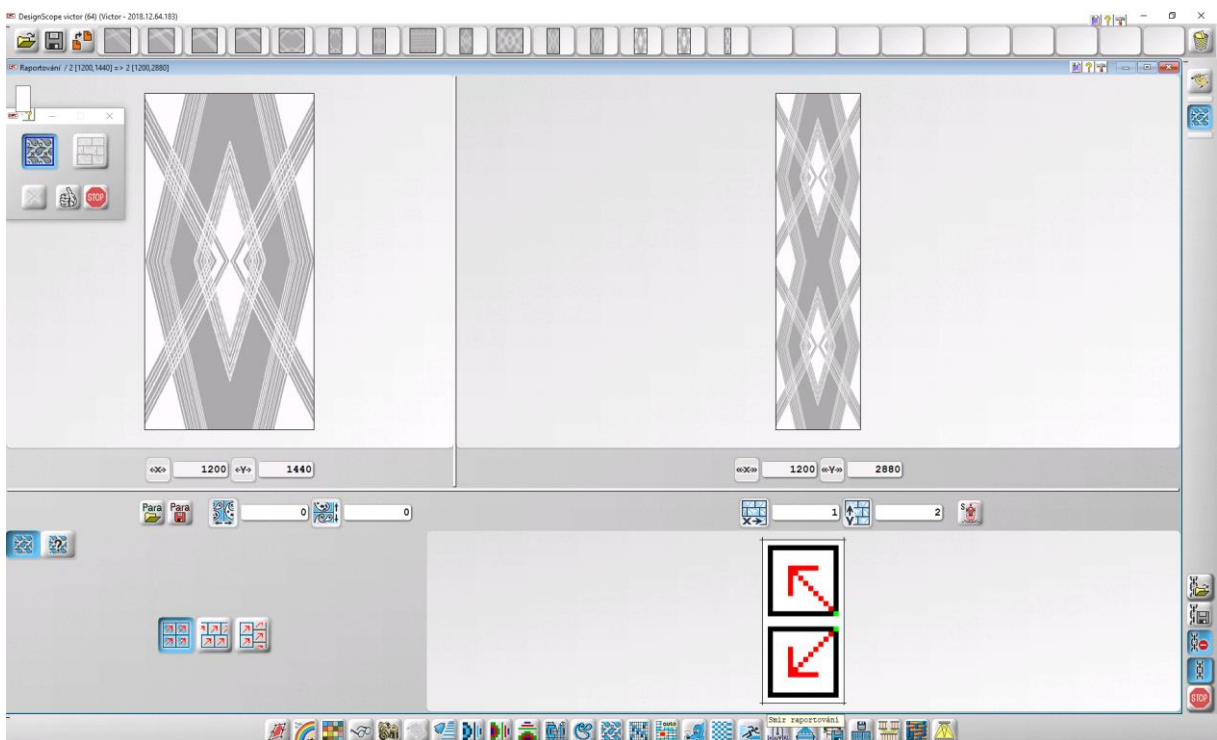
Obrázek 16 Barevná kombinace vzoru v CAD systému



Obrázek 17 Příklad jiné varianty vzoru



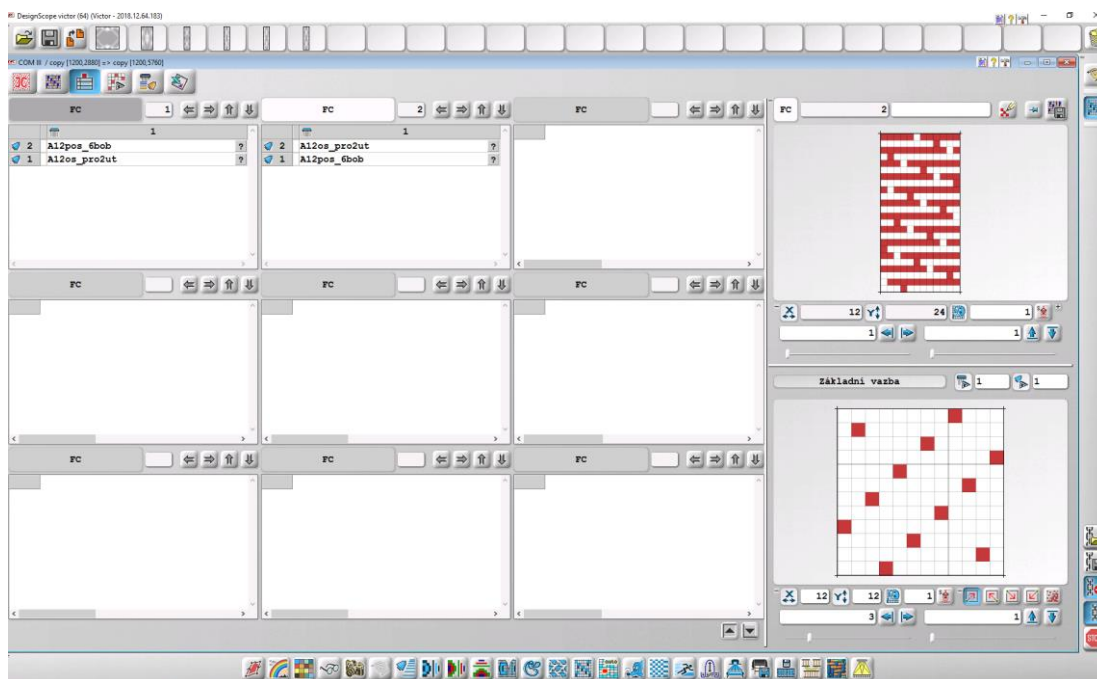
Obrázek 18 Varianta vzoru



Obrázek 19 Finální podoba vzoru v CAD systému

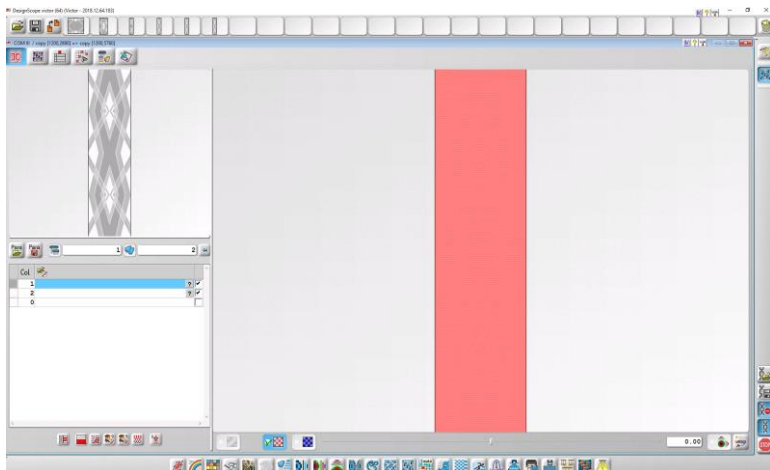
5.3 Definice vazeb a vazební techniky barevné předlohy

Při zadávání vazeb je nutné přizpůsobit zadávání 2D, nebo 3D technice, která bude použita. V tomto případě se jedná o vstup jedné osnovy a dvou útků, které jsou řešené využitím 12ti vazného atlasu pro lícni a rubovou vazbu. Při využití atlasové vazby dochází k plynulému přechodu barev s jemnějšími a čistšími konturami. Díky rovnoměrnému rozložení vazných bodů, které se nedotýkají, tedy i rovnoměrnému rozložení flotážních úseků má atlasová vazba hladký povrch. Finální tkanina je oboulícni, tedy pohledová z obou stran.

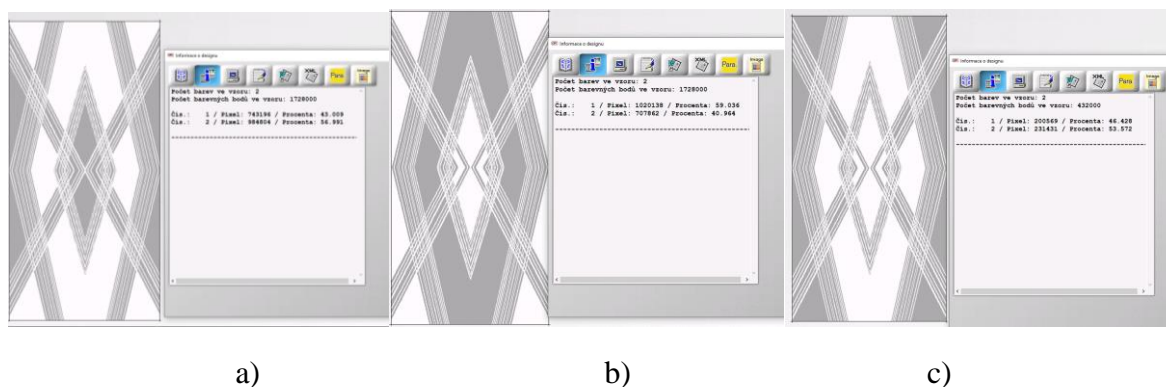


Obrázek 20 Definice vazeb v CAD systému.

Korekce vazebná – po zadání vazeb je nutné zkontrolovat a opravit všechny vazebné přechody na konturách vzoru. Vazba musí plynule přecházet, navazovat a zachovávat tvar daný originálem – předlohou. Na konturách během korekce je možné vazné body libovolně doplňovat, přesouvat a mazat, tak aby se zabezpečilo správného provázání v kontuře vzoru [13].



Obrázek 21 Definice vazeb v CAD systému.



Obrázek 22 Podíl barev ve vzoru, **a)** bílá (luminiscenční příze) - 56.9%, barevná (modrá příze) – 43%, **b)** bílá (luminiscenční příze) – 40%, barevná (modrá příze) – 59%, **c)** bílá (luminiscenční příze) – 53%, barevná (modrá příze) – 46,4%

Z obrázků a), b) a c) je patrné, že je možné definovat procentuální zastoupení jednotlivých barev ve tkanině a tím i podíl luminiscenčního materiálu ve vzoru. Pro realizaci bakalářské práce byla vybrána varianta b). Vzhledem k tomu, že se jedná o oboustrannou tkaninu, bude mít druhá strana opačný efekt. Je tak možné si zvolit stranu, která bude osvětlovat prostor více, nebo naopak. Při volbě procentuálního zastoupení luminiscenční plochy je potřeba počítat s prostorem, ve kterém se bude paraván nacházet. Luminiscenční nitě potřebují ke svému nasvícení přímé denní, nebo umělé světlo a bude-li jedna strana paravánu u stěny, nebo v koutě bez světla, nebude luminiscence fungovat. U realizovaného paravánu se i díky konstrukci předpokládá umístění v prostoru, je tedy možné volit téměř padesáti procentní podíl luminiscenčních nití. Obě strany tak budou mít podobnou svítivost.

6 Realizace tkaniny

Vytkáání navržených vzorů tkanin proběhlo na jehlovém tkacím stroji SOMET s elektronickým prošlupním mechanismem STÄUBLI na Katedře textilních technologií FT TUL. Parametry tkacího stroje SOMET jsou následující:

- Typ tkacího stroje: jehlový tkací stroj SOMET (THEMA 11 EXCEL)
- Rok výroby: 1997
- Sériové číslo: 013255/EB09 H-1650
- Výrobce: Somet S.p.A.,
- Societa Meccanica Tesile
- Provinciále Valseriana Km.23
- 24020 Colzate (BG), Italy
- Celkový počet platin: 1344, počet platin pro vzor: 1200
- Šířka paprsku: 148 cm (143,5 cm bez kraje)
- Počet nití v zubu paprsku: 6
- Otáčky: 435 otáček/min.

Tkací stroj používá jehlové zanášení útku se dvěma jehlami. Útek je odebírán z křížové cívky na boční straně stroje. Na obrázku 25. je zachyceno tkaní materiálu na tkacím stroji v barvě modré, který se použil na finální realizaci paravánu. Je zde také varianta v růžové barvě (obrázek 26.), která byla vytkána na ukázkou kombinace luminiscenční nitě s jinou barvou. Tato barevná kombinace by mohla být samozřejmě také realizována, ale pro zákazníka s jinými požadavky.



Obrázek 23 Tkaní vzoru na jehlovém tkacím stroji s elektronickým prošlupním žakárským mechanismem – základní barevná varianta



Obrázek 24 Tkaní vzoru na jehlovém tkacím stroji s elektronickým prošlupným žakárským mechanismem – barevná varianta 2

Vzhledem k tomu, že střída je výška vzoru křídla paravánu bylo nutné tkát dvě výšky za sebou a pro dobré nastavení je nutné vytvořit hladkou plochu mezi vzory, která pomáhá při usazení tkaniny v paravánu. Tato hladká plocha by byla ideální také na levé a pravé straně vzoru. Toto řešení bohužel vzorovací možnosti tkacího stroje neumožňují. Tkanina opticky navazuje z jednoho křídla do druhého bez ohraničení vzoru.

7 Kompletace paravánu

Finální tkanina byla vypnutá do polí pro ni určených v křídlech paravánu a zalištována. Jedná se o nestabilizovanou tkaninu, bylo tedy nutné nechat přesah tkaniny na stranách vzoru cca 10cm, které pomáhají při manipulaci a vypínání tkaniny.



Obrázek 25 Usazení tkaniny do polí



Obrázek 26 Finální podoba paravánu

Původně plánované vypnuté luminiscenční nitě 8x a 16x skané do horních a spodních čtvercových oken nejsou realizované. Nitě měly navazovat na vzor ve tkanině paravánu a vytvořit tak jednotný celek. Po vypnutí několika nití byla viditelná odlišná struktura proti tkanině. Nitě působily velmi hrubě vedle hladkého designu tkaniny a rámu jak je vidět na obrázku 29.

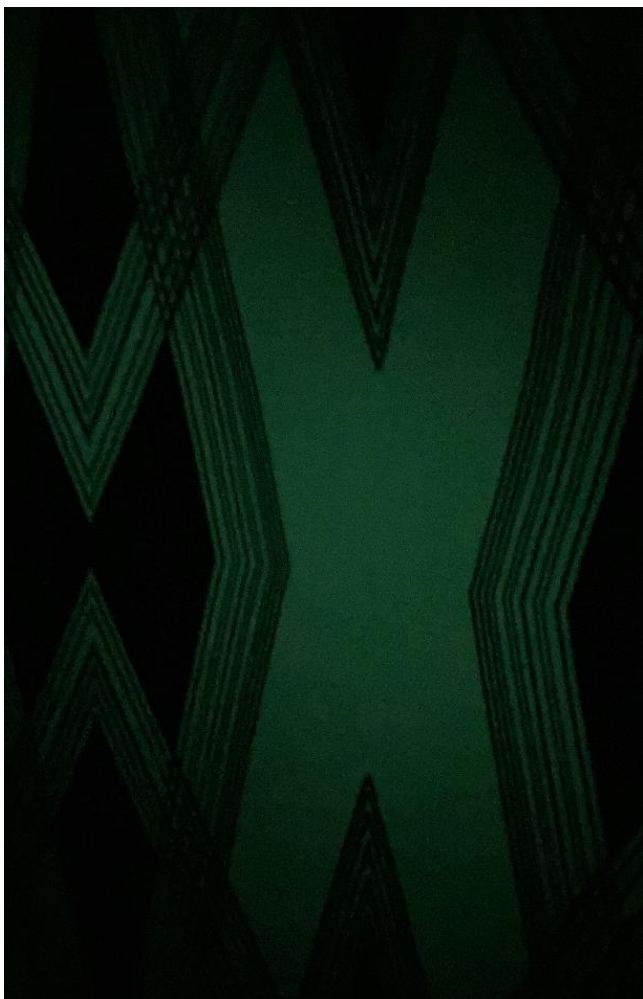


Obrázek 27 Vypnuté luminiscenční nitě v rámečku

Paraván s žakárskou tkaninou byl nasvícen za denního světla a následně byla vytvořena fotodokumentace, kde jsou vidět části emitující světlo, jak je patrné na obrázku 30 a 31. Konstruktivní řešení je velmi podobné řešení diplomové práce (DP) [15], kde bylo vše ohledně vstupních materiálů, a jejich emitace světla, včetně konstruktivního řešení rozpracováno. Tato bakalářská práce (BP) vycházela z výsledků uvedené DP při výběru vstupního luminiscenčního multifilu pro realizaci tkaniny pro paraván. Z výsledků měření DP je patrné, že plně zastoupená plocha luminiscenčních nití jemnosti 167 dtex, v dostavě útku 40/cm a 12- ti vaznou atlasovou vazbou při nasvícení 5 minut emituje světlo 31 minut a při nasvícení 30 minut je doba dosvitu 86 minut. Protokoly z měření jsou v příloze této BP.



Obrázek 28 Paraván ve tmě - emitace světla luminiscenční nitě ve tkanině



Obrázek 29 Paraván ve tmě - emitace světla luminiscenční nitě ve tkanině

8 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit konstrukční řešení tkané struktury včetně paravánu pro interiér.

Tento cíl bylo možné uskutečnit na základě kroků, které nám definují postup práce pro realizaci samotného paravánu.

Práce popisuje využití konstrukčních řešení tkaných struktur pro paravány včetně plošné geometrie tkaniny definující žakárské tkaniny ve vztahu k její aplikaci.

Je zde uveden postup práce vlastního konstrukčního návrhu 3D žakárské tkaniny pro realizaci paravánu s využitím luminiscence, a kroky samotné výroby paravánu.

Byl tedy vytvořen velmi originální interiérový solitér jak tvarem konstrukce, tak vzorem a v neposlední řadě svou vlastností emitovat světlo. Paraván se tak stal světelným prvkem do interiéru, který dodává příjemné pocitové světlo.

Možností tkané struktury pro vytvoření zajímavého řešení tohoto prvku je mnoho. Proto by bylo zajímavé na tuto práci navázat s dalším tématem konstrukčního řešení.

9 Citovaná literatura

- [1] Černá, K. novinky.cz. 18. 3. 2011. [Online]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/bydleni-tipy-a-trendy-rozdelit-prostor-pomahaji-paravany-zaclony-nebo-japonske-steny-80532>.
- [2] Paravány mají svůj účel i kouzlo. 4. 2. 2019. [Online]. Dostupné z: <https://www.modernibyt.cz>.
- [3] Janypková, K. Diplomová práce. Paraván ve spolupráci s firmou Todus. 8. 2. 2021. [Online]. Dostupné z: https://www.fa.cvut.cz/galerie/diplomove-prace/2021-1-klara-paravan-91131/f5-dp-2021-janypkova-klara-dp_janypkova_portfolio.pdf.
- [4] Rudolf Schlattauer 1861-1915. [Online]. Dostupné z: <https://www.arthousehejtmanek.cz/cs/vystavy-a-aukce/zahradni-aukce-2021-32/seznam-del/secesni-paravan-7847/?filters%5Bfulltext%5D=mezi&filters%5Bevent%5D=21#!>.
- [5] Luminiscence 26. 3. 2019. [Online]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Luminiscence>.
- [6] Mejsnarová, Kateřina. Schopost vyhasínání luminiscence fotoluminiscenčních nití. 2021. Bakalářská práce. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/f6f03bb5-a13a-4bbb-9d56-4d5b7f3e4815/content>.
- [7] Luminiscence. 2. 3. 2024. [Online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Luminiscen%C4%8Dn%C3%AD_textilie#Reference.
- [8] Amann group. [Online]. Dostupné z: <https://www.amann.com/cz/vyrobky/product/isa-textlight/>.
- [9] Kolčavová, Sirková, B. Struktura a vlastnosti listových a žakárských tkanin. 11. 2019. Habilitační práce. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/192ef3fe-43ba-4c76-843e-fcc196d45219/content>.
- [10] Co je to žakárová tkanina? Průvodce touto luxusní tkaninou. 22.4.2022 [Online]. Dostupné z: <https://www.livli.cz/magazin/co-je-zakarova-tkanina-pruvodce-touto-luxusni-tkaninou/>.
- [11] Chrpová, E. Technologie tkaní 2005.
- [12] Tumajer, P. B. M. D. J. Základy tkaní a tkacího stroje. Skripta FS Technická Univerzita v Liberci 2015.
- [13] Kolčavová, Sirková, B. ŽAKÁRSKÉ VAZEBNÍ TECHNIKY [Online]. Dostupné z: <https://elearning.tul.cz/course/view.php?id=15725>
- [14] Šťastník Ladislav. Šňůrky a gumičky. [Online]. Dostupné z: <https://www.snurky-gumicky.cz/barevnice/>.
- [15] Sejnová, B.L. Vliv struktury luminiscenční-fosforescenční. Diplomová práce. Liberec. 2016. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/f3f4fa6e-697a-4de6-959a-22c752c21d8d/content>
- [16] Luminiscenční textilie. 1. 7. 2023. [Online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Luminiscen%C4%8Dn%C3%AD_textilie.

- [17] Kolčavová, Sirková, B. Vzorování žakárských tkanin. [Online]. : Dostupné z:
<https://elearning.tul.cz/course/view.php?id=15725>.
- [18] Vlasatá, M. Vliv parametrů tkaniny na setkání přízí ve tkanině. 2014. Bakalářská práce.
Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/ab58f9cd-93d1-425a-962d-3ac3924eb214/content>
- [19] Tomanová, B. V. Konstrukce a vzorování 3D tkaných. 2020. Diplomová práce.
Dostupné z:
[file:///C:/Users/u%C5%BEivatel/Downloads/VANDA_TOMANOVA_DP%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/u%C5%BEivatel/Downloads/VANDA_TOMANOVA_DP%20(1).pdf)

10 Seznam obrázků

Obrázek 1 Paraván – Čtvero ročních období [4].....	11
Obrázek 2 Luminiscenční nitě [8].....	13
Obrázek 3 Elektroluminiscenční tkanina [7].....	13
Obrázek 4 Žakárská tkanina [10].....	15
Obrázek 5 Tkací stroj s elektronickým dvoj-zdvížným žakárským zařízením [13].....	17
Obrázek 6 První varianta rámu paravánu.....	20
Obrázek 7 Druhá varianta rámu paravánu.....	20
Obrázek 8 Třetí varianta rámu paravánu.....	20
Obrázek 9 Rozměry paravánu.....	21
Obrázek 10 Barevná kombinace osnovy tkacího stroje.....	22
Obrázek 11 Barva příze Gobelínová 4829 [14].....	22
Obrázek 12 Korekce rozměrů v CAD systému.....	23
Obrázek 13 Korekce barev v CAD systému.....	24
Obrázek 14 Úprava dezénu v CAD systému.....	24
Obrázek 15 Raportování v CAD systému.....	25
Obrázek 16 Barevná kombinace vzoru v CAD systému.....	26
Obrázek 17 Příklad jiné varianty vzoru.....	26
Obrázek 18 Varianta vzoru.....	27
Obrázek 19 Finální podoba vzoru v CAD systému.....	27
Obrázek 20 Definice vazeb v CAD systému.....	28
Obrázek 21 Definice vazeb v CAD systému.....	29
Obrázek 22 Podíl barev ve vzoru, a) bílá (luminiscenční příze) - 56,9%, barevná (modrá příze) – 43%, b) bílá (luminiscenční příze) – 40%, barevná (modrá příze) – 59%, c) bílá (luminiscenční příze) – 53%, barevná (modrá příze) – 46,4%.....	29
Obrázek 25 Tkaní vzoru na žakárském tkacím stroji.....	31
Obrázek 26 Tkaní vzoru na žakárském tkacím stroji.....	32
Obrázek 27 Usazení tkaniny do polí.....	32
Obrázek 28 Finální podoba paravánu.....	33
Obrázek 29 Vypnuté luminiscenční nitě v rámečku.....	34
Obrázek 30 Paraván ve tmě - emitace světla luminiscenční nitě ve tkanině.....	35
Obrázek 31 Paraván ve tmě - emitace světla luminiscenční nitě ve tkanině.....	35

Příloha 1

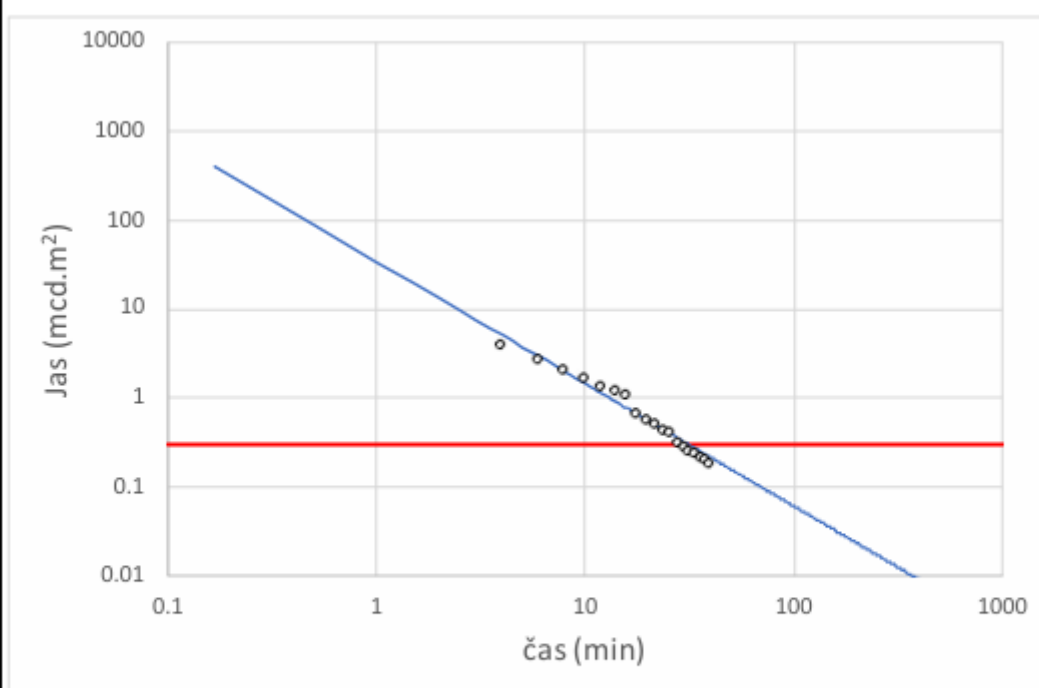
Protokol z měření časového průběhu jasu u luminiscenčních vzorků	
Číslo protokolu:	KMI2023 / 2139
Datum zkoušky:	28. 03, 19.05., 02.06 2023 Protokol uvolněn dne: 11.06.2023
Zkoušku provedl:	Bc. Dominik Dušek Ing. Marcela Pechová
Protokol vypracoval	doc. Ing. Martina Víková, PhD
Protokol schválil	prof. Ing. Michal Vík, Ph.D. 
Laboratoř:	Laboratoř Měření Barevnosti a Vzhledu KMI (LCAM)
Adresa:	Technická univerzita v Liberci, Studentská 1402/2, CZ 461 17 Liberec
	ičo: 46747885 dič: CZ46747885
Zadavatel:	KTT
Adresa:	zde
	ičo: 46747885 dič: CZ46747885
<i>Popis a identifikace zkoušených materiálů:</i>	
kód: S3 Původní Ital, sv. podklad žakárská tkanina	
	snímek místa odběru vzorku
Použitý detektor:	SpectraScan PR740
Použitý přístroj:	LCAM IMAGER 1
Použitý detektor:	SpectraScan PR740 Zorný úhel: 2°
Světelný zdroj	Spektrální rozsah: 380 - 780 nm Rožlišení: 8 nm
	VLED CCT: 5600 K Osvětlenost: 980 lx
Doba expozice:	5 min.
Použitá metodika:	Modifikovaná norma DIN 67510-2020-05 ve smyslu velikosti snímané plochy testovaných vzorků
Poznámka:	

Protokol z měření časového průběhu jasu u luminiscenčních vzorků

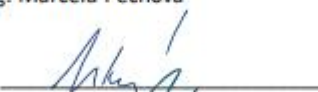


Podmínky v laboratoři: T = 22.6 °C
RH = 57 %

Jas po:	2 min.	13.20	mcd.m^2	KATEGORIE MIMO KATEGORII
	10 min.	1.44	mcd.m^2	
	30 min.	0.32	mcd.m^2	
	60 min.	0.12	mcd.m^2	
	120 min.	0.05	mcd.m^2	
Doba dosvitu na hladinu	0.3	mcd.m^2		31 min.

min	mcd.m^2	min	mcd.m^2	min	mcd.m^2	min	mcd.m^2
1	34.28	2	13.20	3	7.56	4	5.09
5	3.74	10	1.44	15	0.82	20	0.56
25	0.41	30	0.32	35	0.26	40	0.21
45	0.18	50	0.16	55	0.14	60	0.12
65	0.11	70	0.10	75	0.09	80	0.08
85	0.08	90	0.07	95	0.07	100	0.06
105	0.06	110	0.05	115	0.05	120	0.05



Příloha 2

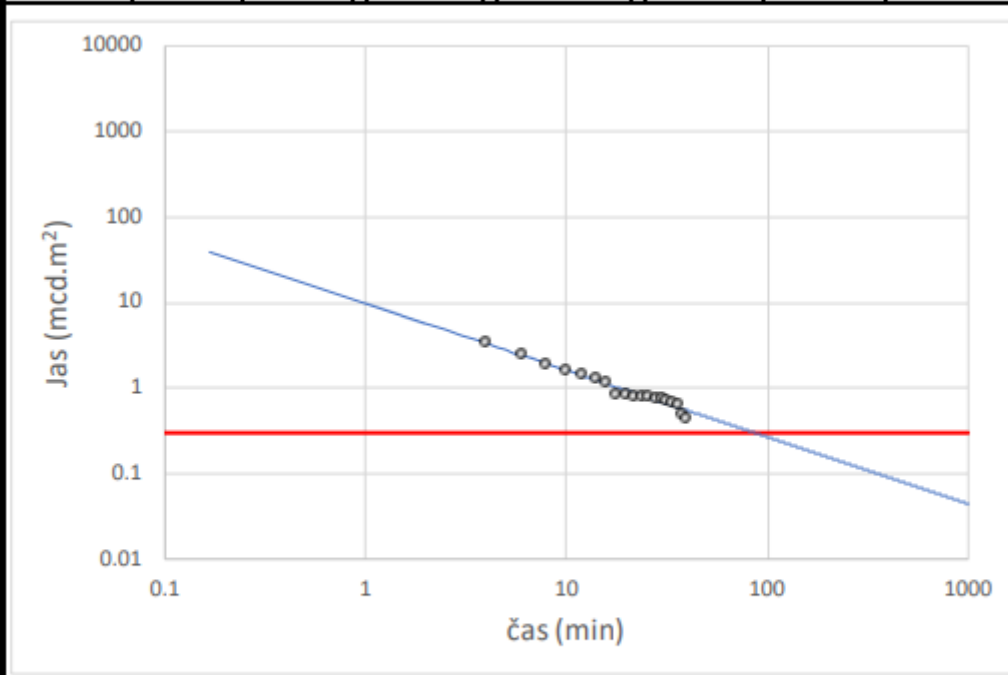
Protokol z měření časového průběhu jasů u luminiscenčních vzorků	
Číslo protokolu:	KMI2023 / 2137
Datum zkoušky:	28. 03, 19.05., 02.06 2023 Protokol uvolněn dne: 04.06.2023
Zkoušku provedl:	Bc. Dominik Dušek Ing. Marcela Pechová
Protokol vypracoval	doc. Ing. Martina Víková, PhD 
Protokol schválil	prof. Ing. Michal Vík, Ph.D. 
Laboratoř:	Laboratoř Měření Barevnosti a Vzhledu KMI (LCAM)
Adresa:	Technická univerzita v Liberci, Studentská 1402/2, CZ 461 17 Liberec
	ičo: 46747885 dič: CZ46747885
Zadavatel:	KTT
Adresa:	zde
	ičo: 46747885 dič: CZ46747885
<i>Popis a identifikace zkoušených materiálů:</i>	
kód: S2 Původní Ital, tm. podklad žakárská tkanina	
	obrázek místa odběru vzorku
Použitý detektor:	SpectraScan PR740
Použitý přístroj:	LCAM IMAGER 1
Použitý detektor:	SpectraScan PR740 Zorný úhel: 2°
Světelný zdroj	Spektrální rozsah: 380 - 780 nm Rožlišení: 8 nm
Doba expozice:	VLED CCT: 5600 K Osvětlenost: 980 lx
	30 min.
Použitá metodika:	Modifikovaná norma DIN 67510-2020-05 ve smyslu velikosti snímané plochy testovaných vzorků
Poznámka:	

Protokol z měření časového průběhu jasu u luminiscenčních vzorků

Podmínky v laboratoři: T = 22.6 °C
RH = 57 %

Jas po:	2 min.	5.63 mcd.m ²	KATEGORIE MIMO KATEGORIÍ
	10 min.	1.61 mcd.m ²	
	30 min.	0.68 mcd.m ²	
	60 min.	0.40 mcd.m ²	
	120 min.	0.23 mcd.m ²	
Doba dosvitu na hladinu:	0.3 mcd.m ² :	86 min.	

min	mcd.m ²	min	mcd.m ²	min	mcd.m ²	min	mcd.m ²
1	9.66	2	5.63	3	4.11	4	3.28
5	2.76	10	1.61	15	1.17	20	0.94
25	0.79	30	0.68	35	0.61	40	0.55
45	0.50	50	0.46	55	0.43	60	0.40
65	0.37	70	0.35	75	0.33	80	0.32
85	0.30	90	0.29	95	0.28	100	0.27
105	0.26	110	0.25	115	0.24	120	0.23



Příloha 3.



Příloha 4.

