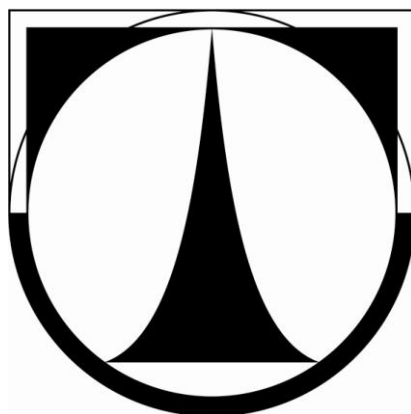


TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

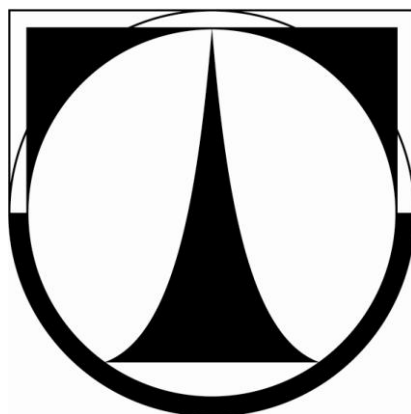
**VLIV JEDNOTLIVÝCH KOMPONENT PŘI VÝROBĚ
DVEŘNÍCH VÝPLNÍ AUTOMOBILŮ**

**THE INFLUENCE OF EACH COMPONENT DURING
THE CAR DOOR TRIM PRODUCTION**

LIBEREC 2011

BC. MIROSLAVA HRDINOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**VLIV JEDNOTLIVÝCH KOMPONENT PŘI VÝROBĚ
DVEŘNÍCH VÝPLNÍ AUTOMOBILŮ**

**THE INFLUENCE OF EACH COMPONENT DURING
THE CAR DOOR TRIM PRODUCTION**

KTM

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jindra Porkertová
Konzultant specialista: Ing. Martin Vild
Autorka práce: Bc. Miroslava Hrdinová

Rozsah práce:

Počet stran: 62
Počet obrázků: 21
Počet tabulek: 34
Počet grafů: 16

Originál zadání práce

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou 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 diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou 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.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci 12.05.2011

Bc. Miroslava Hrdinová

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucí diplomové práce Ing. Jindře Porkertové za odborné vedení, cenné rady, trpělivost, ochotu a čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Martinu Vildovi ze společnosti FEZKO THIERRY a.s. za pomoc při návrhu struktury práce, cenné rady a připomínky. A hlavně děkuji svým rodičům, kteří mi umožnili studium na této škole a po celou dobu studia mě materiálně a psychicky podporovali.

Anotace

Diplomová práce se zabývá problematikou lisování textilních materiálů na dveřní výplně osobních vozidel, seznamuje s využitím textilních materiálů v interiéru osobních vozidel a popisuje charakteristiku textilních materiálů.

Experimentální část zkoumá, porovnává a hodnotí textilií laminovanou různými vrstvami z hlediska mechanických vlastností důležitých pro proces lisování. Pro získání výsledných informací byly textilní vzorky ověřeny v lisovacím procesu a byly navrženy možnosti a řešení pro zkvalitnění konečného vzhledu výrobku.

Annotation

The thesis is concerned with issue of textile material molding for the car door trim panel, introduces application of textiles in the car interior and describes characteristics of textile material as well.

Experimental section studies, compares and evaluates various layers laminated fabric in terms of mechanical properties relevant to the pressing process. The fabric samples were tested in the compression process in order to obtain the resulting information. The possibilities and solution were suggested for the improvement of the final product appearance.

Klíčová slova

Výplně dveří

Laminace

Technologie lisování

Textilie v automobilovém průmyslu

Key words

Door panels

Lamination

Pressing Technology

Textiles in automotive industry

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	TEORETICKÁ ČÁST	8
2.1	Využití textilií v osobních automobilech	8
2.2	Délkové textilie	11
2.2.1	Polyesterová vlákna	11
2.2.2	Polypropylenová vlákna	13
2.3	Plošné textilie	14
2.3.1	Tkaniny	14
2.3.2	Netkané textilie	16
2.3.3	Pleteniny	20
2.4	Polyuretanová pěna	21
2.5	Inserty výplní dveří	22
2.5.1	Technologie výroby plastových nosičů	23
3	PRAKTICKÁ ČÁST	26
3.1	Příprava vzorků pro experiment	26
3.2	Zkoušení mechanických vlastností a lisovatelnosti	28
3.2.1	Zkoušení lpění vrstev vzorku A, B, C dle DIN EN ISO 53 357 a vyhodnocení naměřených hodnot	28
3.2.2	Zkoušení tržné síly a dynamického protažení vzorku A, B, C dle DIN EN ISO 13934-1 a vyhodnocení naměřených hodnot	45
3.2.3	Zkoušení lisovatelnosti vzorku A, B, C a následné vyhodnocení	56
4	ZÁVĚR	61
5	POUŽITÁ LITERATURA	62

Seznam použitých zkratek

PVC	Polyvinylchlorid
PUR	Polyuretan
PES	Polyester
PP	Polypropylen
PAD	Polyamid
ABS	Akrylonitril butadien styren
DIN	<i>Deutsche Industrie-Norm</i> - Německá průmyslová norma
EN	Evropská norma
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> - Mezinárodní organizace pro normalizaci
Tex	Jemnost délkových textilií
F min.	Síla minimální
F max.	Síla maximální
F prům.	Síla průměrná
N	Newton
	Průměrná hodnota
s	Směrodatná odchylka
95% IS	Interval spolehlivosti

1 ÚVOD

Mobilita je základním požadavkem všech lidských činností. Auta ztělesňují osobní svobodu a pro některé vyjádření individuality. Lidé tráví více času ve svých vozech, každodenním dojížděním delších vzdáleností do zaměstnání.

Zvláštní významem pro textilní výrobce, se v posledních letech staly interiéry automobilů. S rostoucí úrovní výroby automobilů, na celém světě stoupá podíl využití textilu v automobilu s požadavkem na přísnější bezpečnost a kvalitnější pohodlí.

Při vytváření interiéru vozu je velký důraz kladen na příjemný povrch materiálu, měkkost a také vzhledový přepych.

Automobilový průmysl je největším uživatelem technických textilií. Téměř dvě třetiny automobilových textilií jsou určeny pro interiérovou výbavu, tj. potahy, koberce, střešní panely, výplně dveří, popruhy pro bezpečnostní pásy, airbasy a mnoho dalších. Auto se tedy skládá přibližně z 20 kg textilu, které tvoří 3.5 kg potahů, 4.5 kg koberců, 6.0 kg jiných částí interiéru, pneumatik a 6.0 kg skleněných vláken. Podle průzkumu se množství textilií v motorových vozidlech podílí na dvou procentech z celkové hmotnosti vozu. Technické textilie jsou používány nejen v osobních vozech, ale také v dalších dopravních prostředcích, jakými jsou např. vlaky, autobusy, letadla, lodě, atd.

Pravděpodobně nejdůležitějším problémem, kterému automobilový průmysl v dnešní době čelí, je vliv na životní prostředí. Z hlediska značné produkce vozidel roste úsilí o zlepšení recyklace součástí interiéru. Vlákná a polyuretanové pěny se začínají nahrazovat recyklovatelnějším polyesterem a polypropylenem.

Tato diplomová práce je zaměřena na textilie vyrobené právě z těchto vláken, kterými jsou tedy polyester a polypropylen. Použití tohoto typu vláken je nejen důležité z hlediska recyklovatelnosti, ale také z hlediska dobrých mechanických vlastností a jejich nízké ceny. Teoretická část seznamuje s využitím textilních materiálů v interiéru, jejich charakteristikou a technologií výroby insertů lisováním.

Experimentální část zkoumá textilií laminovanou různými vrstvami z hlediska mechanických vlastností důležitých pro proces lisování. Pro získání výsledných informací, byly textilní vzorky ověřeny v lisovacím procesu a navrhnuty možnosti pro zkvalitnění konečného vzhledu výrobku.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Využití textilií v osobních automobilech

Automobilové textilie jsou jedněmi z nejcennějších odvětví technických textilií na světových trzích. Dvě třetiny z automobilových textilií jsou používány pro čalounění sedadel, stropních panelů, insertů výplní dveří a kobereců. Ostatní textilní aplikace patří pneumatikám, bezpečnostním pasům a airbagům.

Sedadla:

- Nejpoužívanějšími textilními materiály pro výrobu sedadel jsou tkaniny, přírodní usně, Alcantara nebo PVC koženky.
- Pro boční části sedadel se vždy používá totožný materiál, který je aplikován na insertech výplní dveří.
- Pro středovou část sedadel se uplatňují materiály, které jsou oděruvzdorné, nepouští barvu a jsou z hlediska haptiky příjemné, jsou jimi tkaniny, alcantary nebo přírodní usně. [1]

Stropní panely:

- Stropní panely se rozdělují na tvrdé a měkké.
- Tvrdé jsou určeny pro levnější typy vozidel, proto se jako potahový materiál používají převážně netkané textilie, které jsou cenově dostupnější.
- Pro stropní panely se střešním oknem, ale i bez něj se nejčastěji používá měkká varianta, která je tvořena pleteninou nebo alcantarou s nalaminovanou PUR pěnou. Z hlediska estetiky vytváří tyto materiály pocit většího komfortu. [1]

Inserty výplní dveří:

- Jsou vyráběny v měkkém i tvrdém provedení. Měkké provedení je používáno z hlediska většího pohodlí a lepšího výsledného vzhledu.
- Pro obě provedení jsou aplikovány tkaniny, pleteniny nebo PVC koženky.
- Měkká varianta se od tvrdé liší spodní vrstvou, která se skládá z PUR pěny a netkané textilie, u tvrdé je to pouze netkaná textilie, která slouží jako bariéra proti propuštění PP.

Koberce:

- Nejvíce používaným druhem koberců určených pro interiér vozidla jsou koberce velurové. Používají se jako horní dekory pro zadní plata, podlahy, obložení zavazadlového prostoru nebo vkládané koberečky.
- Velurové koberce se nečastěji vyrábějí z polyesterových nebo polypropylenových vláken. Upřednostňovány jsou vlákna polyesterová z hlediska dobré barvitelnosti. [1]

Airbagy:

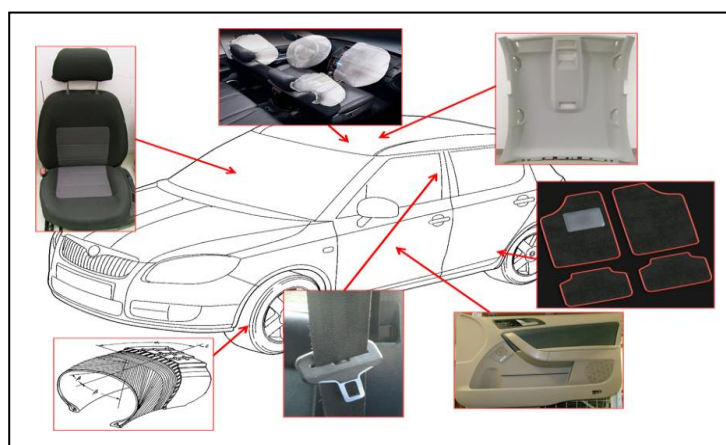
- Airbagy jsou zařazeny mezi nejdůležitější automobilové bezpečnostní prvky. Jedná se o vak, který se v případě nehody nafoukne před pasažérem a zbrzdí náraz jeho těla, které by se jinak mohlo zranit o volant, sklo či jinou část automobilu. Airbag sám pouze zpomaluje náraz, není však schopen pasažéra zadržet, proto je nutné jej používat v kombinaci s bezpečnostními pásy. Při čelním nárazu snižuje airbag riziko smrti řidiče o 25% a vážná zranění hlavy o více než 60%. [15]
- Jako materiál se převážně používá Nylon 6,6. Nylon 6,6 má vynikající schopnosti v absorpci energie a rovnováhou mezi pevností a protažením.
- Vzhledem k větší poptávce byly vyvíjeny i jiné materiály pro výrobu airbagů. Všechny tyto alternativy, včetně polyesterových materiálů měly však daleko horší vlastnosti než Nylon 6,6, proto bylo od těchto variant upuštěno.
- Výhodou Nylonu 6,6 je jeho nižší hustota. Polyesterové a ostatní tkaniny z přízí s totožným průměrem a stejné konstrukce, jsou o 20% těžší než tkaniny vyrobené z Nylonu 6,6. Nižší hmotnost snižuje kinetickou energii nárazu na cestující, dochází tedy ke zvýšení bezpečnosti. [2]

Bezpečnostní pásy - popruhy:

- Bezpečnostní pásy snižují celkové riziko vážných zranění při autonehodách o 60-70% a riziko úmrtí o 45%. [15]
- Popruh je úzká plošná textilie vyrobená nejčastěji tkaním, v menším měřítku také pletením. Musí mít vysokou pevnost v tahu a nízkou tažnost. Nejčastěji se vyrábí ze syntetických materiálů, protože mají daleko vyšší pevnost než vlákna přírodní.
- Tkané popruhy se vyrábí podobným způsobem jako stuhy, popruhy jsou však mnohem robustnější, v šířce cca. do 30 cm. [16]

Pneumatiky:

- Kord pro pneumatiky je tkanina, která sestává z osnovních nití s vysokou pevností a hustotou cca. 5-15 nití/1cm a z velmi řídkého útku 5-15 nití/10cm.
- Na osnovu textilních kordů se nejčastěji používají filameny z modifikované viskózy, aramidu (polyamidu) nebo polyesteru. Příze jsou poměrně hrubé cca. 100-167 tex, pevnost přesahuje 70 cN/tex. Útek je obvykle z bavlny nebo z jádrové příze (syntetický filament opřádaný bavlnou).
- Do automobilových pneumatik se k textilním tkaninám často přidává jedna vrstva kordu z ocelového drátu. Je to pás z lanek o průměru cca. 0,5-5 mm stočených ze 2-12 jednotlivých drátků.
- Kordová tkanina tvoří kostru pneumatiky, kordy se zanáší do gumové směsi na tzv. kalandrech. [3]



Obr. č. 1 Ukázky dílů v interiéru s textilními materiály

2.2 Délkové textilie

Nejvíce používanými délkovými textiliemi pro výrobu technických textilií aplikovaných v interiéru vozidla jsou syntetická vlákna. Řadí se mezi ně vlákna polyesterová a polypropylenová.

Tyto polymery jsou určeny na výrobu plošných textilií, jakými jsou například:

- tkaniny
- pleteniny
- netkané textilie
- atd.

2.2.1 Polyesterová vlákna

Polyesterová vlákna se vyznačují vysokou odolností vůči mačkavosti, pružnosti, tvarovou stabilitou i vysokou trvanlivostí. Podle způsobu použití rozdělujeme PES stříže na typy B – bavlnářský, V – vlnářský a K – kobercový. Podle způsobu úpravy rozeznáváme vlákno rezné a barvené ve hmotě, normální a modifikované za účelem snížení sklonu ke žmolkování, zvýšení objemnosti a zlepšení omaku, zlepšení barvitelnosti, aj.

Podle chemického složení je možno rozdělit PES vlákna na vlákna:

- Na bázi etylénglykolu a kyseliny tereftalové (Diolen, Trevira, Terylen, Tesil).
- Na bázi 1,4 bishydroxymethylcyklohexanu a kyseliny tereftalové (Kodel, Vestan).
- Kopolymerová na bázi kyseliny tereftalové a izoftalové (Vycron, Velana)
- Kopolymerová na bázi kyseliny tereftalové a kyseliny p – oxybenzoov (Grilene).
- Kopolymerová na bázi kyseliny tereftalové a 5-sulfoizoftalové (Dacron 64, Tesil31). [6]

Z hlediska fyzikálních modifikací je možno rozdělit PES vlákna na několik základních skupin:

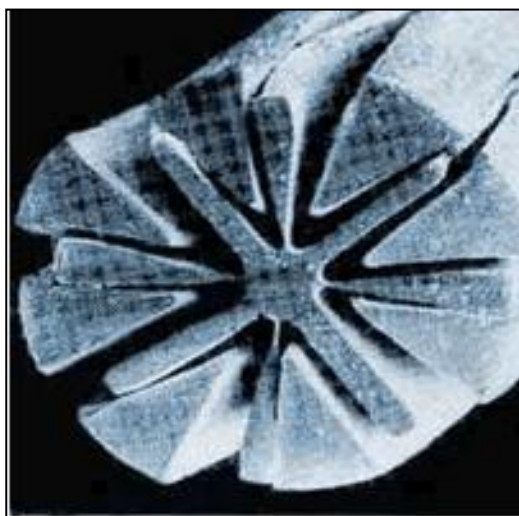
- vlákna se sníženým sklonem ke žmolkování
- vlákna sráživá
- vlákna dutá, profílovaná
- vlákna speciálně tvarovaná
- vlákna bikomponentní
- vlákna ze směsných polymerů, aj

Výhody:

- dobré mechanické vlastnosti
- odolnost vůči oděru
- termoplasticita
- dobrá termická odolnost (200°C)
- lépe odolávají slunci než PAD
- rychlé schnutí a snadná údržba

Nevýhody:

- vysoká žmolkovitost
- nízká navlhavost
- nabíjení elektrostatickou elektřinou
- vysoká měrná hmotnost [6]



Obr. č. 2 PES vlákno

2.2.2 Polypropylenová vlákna

Asi 20% polypropylenu se produkuje jako textilní vlákno, s průmyslovou výrobou se začalo koncem 50. let minulého století v Itálii. Polymerizovaná hmota se taví a dlouží při teplotě do 200°C. Během tohoto procesu se často přidávají barviva, protože hotové vlákno se dá jen velmi obtížně barvit.

Polypropylen je nejlehčí ze všech textilních vláken (0,91 g/cm³), vlákno je odolné proti chemikáliím, má velmi dobrou pevnost v oděru, minimální navlhavost, nízký sklon k nabíjení statickou elektřinou a ke žmolkování. V omaku se PP vlákna neliší od ovčí vlny.

Vlastnosti PP vláken:

- vysoký koeficient tření 0,24
- pevnost 1,5 – 6 (vysoce pevná 10) cN/dtex
- tažnost 15 – 60%
- voskový omak
- sráživost (v horké vodě) 0 – 5%
- dobré elektroizolační vlastnosti
- vysoký elektrický odpor, ale malá náchylnost ke tvorbě elektrostatického náboje (nízká polárnost)
- PP vlákno málo odolné proti světlu (nutnost fotostabilizace)

Výhody:

- odolnost vůči oděru
- trvanlivost
- nízká měrná hmotnost
- snadná formovatelnosti
- nízká úroveň elektrostatického náboje

Nevýhody:

- nízké (pomalé) zotavení
- nízká navlhavost
- nízká tepelná odolnost (tepelná sráživost)
- nepříjemný omak (voskovitost)
- malá tuhost [7]

2.3 Plošné textilie

Plošné textilie v podobě tkanin, pletenin, netkaných textilií se nejvíce používají jako potahové materiály pro:

- stropní panely
- obložení sloupků
- inserty dveřních výplní
- sedačky
- atd.

Textilie musí mít dlouhou životnost a prvotřídní vzhled. Nejdůležitějšími požadavky kladenými na potahové materiály určené pro díly umístěné v interiéru vozidla jsou vlastnosti, jakými je otěruvzdornost a odolnost proti degradaci UV zářením. Otěruvzdornost závisí do určité míry na vazbě, typu příze, jemnosti vláken, atd.

2.3.1 Tkaniny

Tkanina je plošný textilní výrobek, který vznikne vzájemným provázáním dvou soustav nití a to osnovou v podélném směru a útkem v příčném směru. Tkaniny patří mezi velmi rozšířené textilní výrobky. [4]

Při aplikování tkaniny na inserty výplní dveří je velmi důležitá správná volba typu vazby. Vazba tkaniny ovlivňuje celkový vzhled dílu. V samém začátku vývoje nového potahového materiálu musí design vybírat vhodný druh vazby. Nejvíce používanými vazbami jsou vazby základní a to plátno, kepr a atlas.

Plátnová vazba

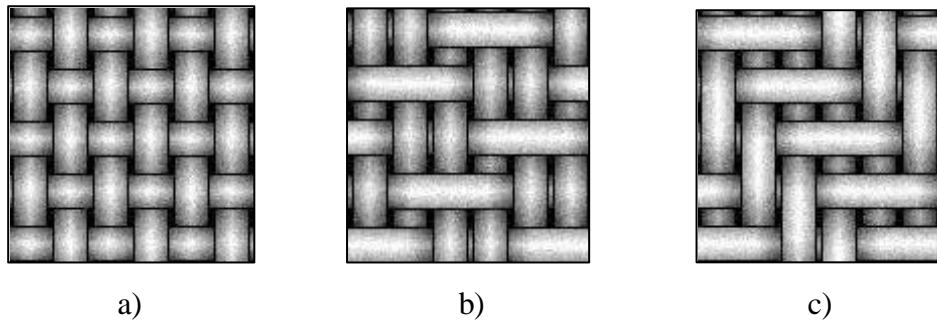
- Tato vazba je nejjednodušším a nejpoužívanějším druhem tkalcovské vazby. Mezi osnovními nitěmi a útky je maximální překřížení, takže tkanina vyžaduje pro dosažení menší dostavu nití a má nižší hmotnost než při použití kterékoliv jiné vazby při stejné plnosti. Je to oboustranná vazba, střída vazby má dvě nitě osnovní a dvě útkové.

Keprová vazba

- Keprová vazba se uplatňuje více ve vazbách odvozených a dalších vazebních technikách než jako samostatná vazba. Charakteristickým znakem keprové vazby je šikmé řádkování levého nebo pravého směru. Podle počtu nití ve střídě se pak označuje kepr jako třívazný, čtyřvazný apod.
- Tento typ vazby je pro tkaniny specifikované pro inserty výplní dveří nejrozšířenější z hlediska, plastického a přizpůsobivého tvaru vzoru po nalisování na plastový nosič.

Atlasová vazba

- Vazba atlasová se používá jako samostatná vazba i v kombinaci s jinými vazbami. Atlasové vazby se vyznačují leskem, který je způsoben vazbou a flotáží, což je neprovazující úsek příze. Mají nevýrazné šikmé řádkování.
- [5]



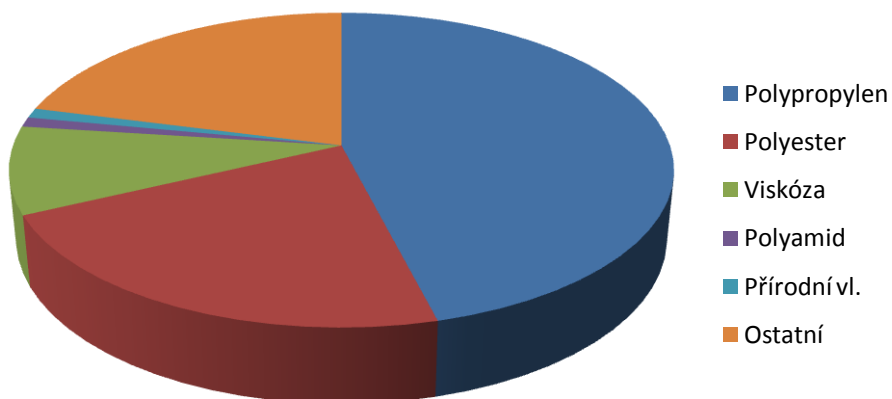
Obr. č. 3 Příklady základních vazeb;
a) Plátno, b) Kepr, c) Atlas

2.3.2 Netkané textilie

Hlavním motivem výroby netkaných textilií v současnosti je možnost přípravy materiálů s novými vlastnostmi, které není možné realizovat jinými technologiemi. [4]

Netkaná textilie je vrstva vyrobená z jednosměrně nebo náhodně orientovaných vláken, spojených třením, kohezí nebo adhezí. Objem výroby netkaných textilií se blíží 20% celkové světové výroby textilií a tento podíl se neustále zvyšuje. [8] Tyto textilie mají velkou škálu uplatnění. Zejména v automobilech je 20 až 50 výrobků zhotovených z netkaných textilií, jsou to například filtry, polstrování, izolace, bariéry, odhlučnění, apod.

Při výrobě netkaných textilií se používají textilní vlákenné suroviny běžně zpracovávané v textilním průmyslu (přírodní a chemické vlákna), textilní odpady a speciální vlákna. [4]



Obr. č. 4 Grafické znázornění základních typů vláken pro výrobu netkaných textilií

Příprava vláknenných vrstev

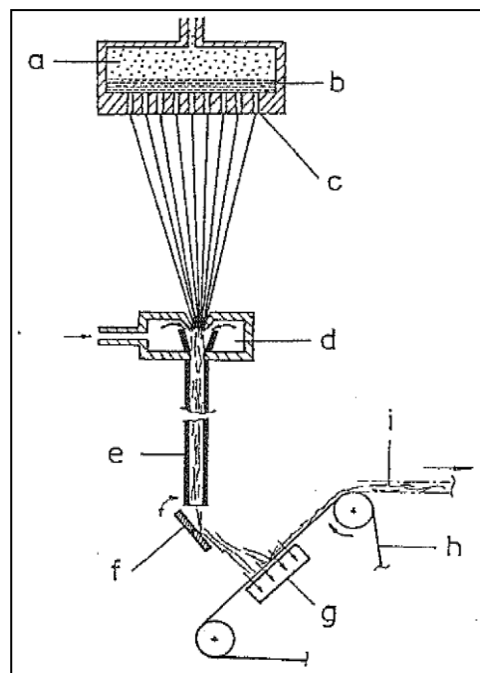
Nejvíce používaným způsobem přípravy vláknenných vrstev netkaných textilií v automobilovém průmyslu je technologie Spun-bond.

Technologie SPUN-BOND:

Jde o vysoce produktivní technologii vhodnou pro masovou výrobu.

Proces výroby textilií postupem Spun-bond lze členit do následujících fází:

- tavení polymeru, který je předkládán ve formě granulátu
- zvlákňování pomocí zvlákňovacích trysek
- odtah od hubice, případně dloužení
- rozkládání filamentů na plochu pohybujícího se síťového dopravníku
- zpevnění vláknenné vrstvy
- ořezávání okrajů a navíjení [8]



- a) Tavenina polymeru
- b) Filtrační sítko
- c) Tryska zvlákňovací hubice
- d) Odtahová vzduchová tryska
- e) Šachta
- f) Výkyvná rozmítací destička
- g) Odsávání pod síťovým dopravníkem
- h) Síťový dopravník
- i) Vyrobená vláknenná vrstva

Obr. č. 5 Schéma výroby vláknenné vrstvy pod tryskou [8]

Materiálem pro výrobu jsou lineární vláknotvorné polymery. Nejvíce využívaným polymerem je polypropylen zejména vzhledem k jeho nižší ceně. Pro některé typy výrobků se zvlákňuje polyester, řidčeji polyamid.

Zpevnění vlákných vrstev

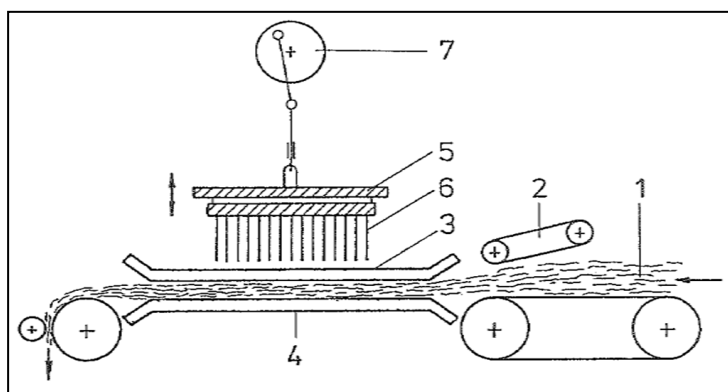
Zpevnění vlákné vrstvy se dnes provádí následujícími technologickými možnostmi:

- 1) Mechanicky
 - Technologie plstění
 - Technologie vpichování
 - Technologie proplétání
 - Technologie všívání
- 2) Chemicky
 - Pojením impregnací
 - Nanášením lepidla postřikem
 - Nanášením pěnového lepidla
 - Nanášením lepidla tiskem
- 3) Termicky
- 4) Kombinací [4]

Nejrozšířenějším způsobem zpevňování vlákné vrstvy netkané textilie určené pro automobilový průmysl je technologie vpichování a technologie Spunlaced.

Technologie vpichování:

Vpichování je jedním z nejstarších a dosud nejrozšířenějších způsobem zpevňování vlákných vrstev. Podstatou vpichování je provázání vlákné vrstvy svazky vláken vzniklými přeorientací částí vláken účinkem průniku jehel s ostny. V průběhu vpichování dochází také k podstatné redukci tloušťky vlákné vrstvy, k výrazné přeorientaci všech vláken a ke změnám délky i šířky útvaru. [8]



1. Vlákná vrstva
2. Vstupní ústrojí
3. Stěrací rošt
4. Opěrný rošt
5. Jehelná deska
6. Vpichovací jehla
7. Pohon jehelné desky

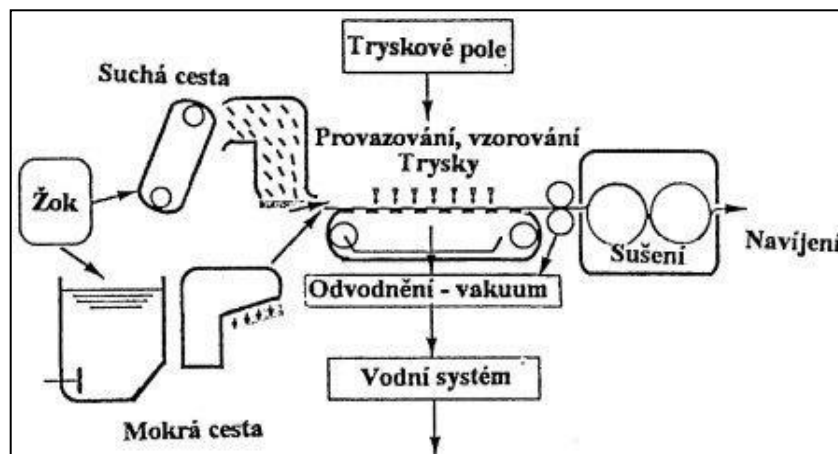
Obr. č. 6 Schéma vpichovacího stroje

Technologie SPUNLACED - zpevňování paprsky vody:

Technologie Spunlaced je proces výroby netkaných textilií, kde je využito proudu vody k provázání jednotlivých vláken rouna. Proces zahrnuje výrobu vlákenné vrstvy, zpevňování vodními paprsky a následné odvodnění a sušení.

Pro výrobky je charakteristická dobrá splývavost. Textilie jsou měkčí, díky velkému počtu vyčnívajících konců vláken mají textilie měkký a příjemný omak.

Výhodou této technologie jsou vynikající mechanické vlastnosti textilie. Jemné provázání vrstvy jednotlivými vlákny dává výrobkům nízký počáteční modul v tahu (vysoká pohyblivost vláken při malých deformacích), vysokou splývavost, pevnost a pevnost v dalším trhání a výbornou prodyšnost. [8]



Obr č.7 Schéma technologie Spunlaced

2.3.3 Pleteniny

Pletenina je plošná textilie vznikající z jedné soustavy nití, vytvářením a proplétáním oček. Strukturou pletenin je způsobena značná roztažnost výrobků (až 100 %), dobrá prodyšnost, nemačkovost a náchylnost ke žmolkování.

Pleteniny jsou vyráběny vesměs z jedné soustavy nití:

- Z příčné soustavy nití vznikají pleteniny zátažné
- Z podélné soustavy nití vznikají pleteniny osnovní [9]

Nit se při pletení deformuje do kliček, jejichž vzájemným provázáním vznikají očka. Proto se pro pletení nejčastěji používají tvárnější příze s menším počtem zákrutů než například pro tkaniny.

Jako potahové materiály pro stropní panely a sloupky se nejvíce používají polyesterové osnovní pleteniny. Osnovní pleteniny jsou méně elastické než pleteniny zhotovené zátažnou technikou, mají proto stabilnější formu a nedají se párat. Při výrobě stropních panelů jsou tyto vlastnosti velmi důležité z hlediska zachování tvaru vzoru po nalisování.



Obr. č. 8 *Vazba osnovní pleteniny - Líc*

2.4 Polyuretanová pěna

Polyuretanová pěna je součástí spousty dílů v interiéru vozidla. Pěny jsou jednou z nejvšestrannějších skupin plastů. Jsou inovativní a trvanlivé. Polyuretan je materiál, který existuje v různých formách.

Mohou být použity například jako:

- izolace budov
- odpružení nábytku
- matrace
- autodíly
- nátěry
- lepidla
- laminace
- válce a pneumatiky
- atd.

Polyuretany jsou široce používány v automobilové výrobě, nabízejí skutečné přínosy z hlediska pohodlí, ochrany a úspory energie. Polyuretanové pěny, lze nalézt v sedadlech, loketních a hlavových opěrkách, stropních panelech a insertech výplní dveří většiny vozů. Jejich tlumící vlastnosti přispívají ke snížení únavy a stresu často spojené s řízením. Jejich životnost a nízká hmotnost, v kombinaci s jejich silou, z nich dělá ideální nejen pro tlumící účely, ale také v rámci ostatních dílů automobilu, kde jejich izolační vlastnosti poskytují ochranu proti teplu a hluku od motoru. Polyuretany jsou natolik silné a lehké, že jejich využití znamená celkové snížení hmotnosti automobilů, což vede k vyšší palivové účinnosti a zlepšení ochrany životního prostředí. Polyuretan není vhodný pro výrobu textilních vláken. [10][12]



Obr č. 9 PUR pěna – detail

2.5 Inserty výplní dveří

Potahy insertů výplní dveří v automobilech se rozlišují podle způsobu použití vozidel nebo také podle určitého komfortu. Velký vliv na výběr potahového materiálu pro výplně dveří stanovuje cenová relace, v jaké se bude automobil pohybovat. U levnějších variant se nejčastěji používá PVC folie, u středních jsou to tkaniny nebo pleteniny a u luxusnějších Alcantara nebo přírodní kůže.

Povrch výplní dveří je zpravidla ze stejného materiálu jako boční okraje sedaček. Pro výrobu insertů se používá vrstvená textilie, která se skládá z textilního povrchu, polyuretanové pěny doplněna bariérou v podobě netkané textilie.

Polyuretanová pěna je zhotovena v předem připravené výrobní formě. Na výrobu dveřních výplní se používá více druhů polymerů, které jsou určeny podle druhu výrobní technologie. Dveřní výplně se v současnosti vyrábějí i z tzv. měkčených plastů, stejně jako přístrojové desky.



Obr. č. 10 *Látkový insert výplní dveří*

2.5.1 Technologie výroby plastových nosičů

Plastické hmoty se zpracovávají nejčastěji tvářením (lisováním, vytlačováním, válcováním, vyfukováním a tvarováním) za působení tepla a tlaku. Při svém vzniku jsou plasty měkké až tekuté a dají se lehce formovat. V konečné fázi se po ochlazení zpevní.

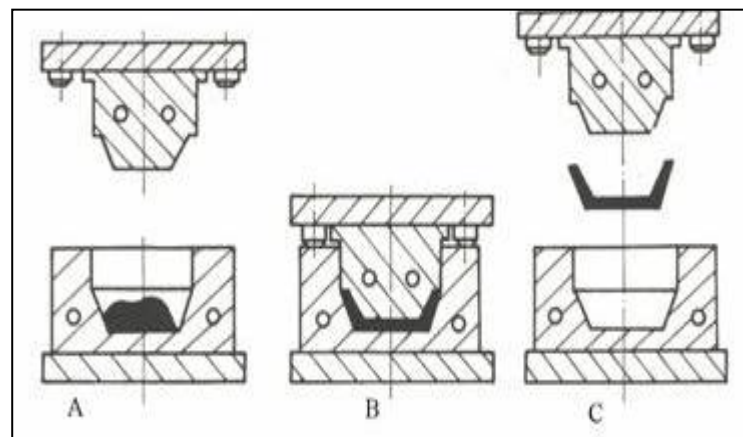
Plasty:

Cennými vlastnosti plastů jsou především:

- pevnost,
- pružnost,
- tvarová paměť,
- dobrá odolnost proti různým chemikáliím a povětrnostním vlivům

Další cennou vlastností je váha plastů. Většina technických materiálů, kromě dřeva je několikrát těžší než voda. Plastické hmoty jsou jen o málo těžší než voda ($1,05x \div 1,5x$).

[13]



Obr. č. 11 *Princip lisování termoplastů*

*A – vložení reaktoplastu do dutiny formy, B – lisování a vytvrzování, C – vyhození
výlisku*

2K Technologie

Při této technologii vznikají dvou-či více komponentní výrobky. Jsou známé jako kombinace dvou rozdílných materiálů (měkkého/tvrdeho). Tato technologie také umožňuje použití dvou a více barev.

Zadní vstřikování

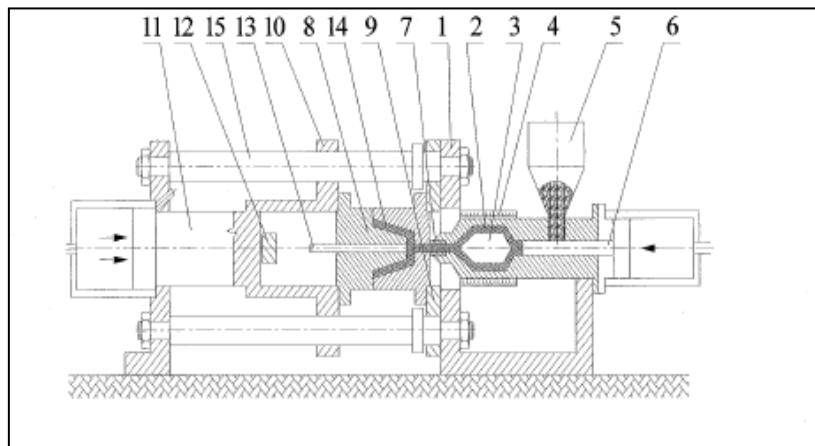
Vstřikování je nejběžněji používaný výrobní postup pro výrobu plastových dílů. Široké spektrum výrobků je vyráběno pomocí vstřikování, které se velmi liší ve své velikosti, složitosti a aplikaci. Vstřikovací proces vyžaduje použití vstřikovacího stroje, surových plastů a forem. Plast se taví ve vstřikovacím stroji a pak je vstříknut do formy, kde se ochladí a zpevní se do závěrečné podoby. [14]

Jako textilní vrstva použitá z lící strany dílu může být, například:

horní materiál: polyester, nylon, bavlna

středová vrstva: polyuretanová pěna,

spodní vrstva: netkaná textilie nebo fólie proti vniknutí roztaveného plastu.



Obr. č. 12 Schéma vstřikovacího stroje

1-rám stroje, 2-tavící komora, 3-torpédo, 4-topení, 5-násypka, 6-vstřikovací píst,
7-vstřikovací tryska, 8-vstřikovací forma, 9-upínací desky, 10-vedení, 11-hydraulický
píst, 12-doraz vyhazovače, 13-vyhazovač, 14-výstřik, 15-nosný sloup

Kašírování

Nejdříve je odstříknut nosný díl (ABS, PP), poté je založen do kašírovací formy a slepen s dekoračním materiálem v podobě textilie, PVC nebo přírodní kůže. Přebytečná látka, popř. otvory pro rozvaření se oříznou pomocí nože, laseru nebo vodního proudu.

Lisování z desek

Jedná se o technologii, během které se vyrábí nosná deska ze směsi polypropylenu a přírodních nebo syntetických vláken popřípadě pilin. Takto vyrobená nosná deska se nazývá Polywood. Do formovacího náradí se vloží přehřátá nosná deska a vrchní materiál. Slisováním se díl vytvaruje a vrstvy spojí. V dalším kroku se díl ořízne.

Vypěňování

Při technologii vypěňováním je nosič samostatně vyroben. Připravený díl je založen do jedné části formy, do druhé části je vložena textilie nebo PVC Folie. Prostor mezi částmi je vypěněn 2 až 7 mm PUR pěny, tím jsou díly spojeny.

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Příprava vzorků pro experiment

Pro experiment byla vybrána 100% PES tkanina laminována různými vrstvami.

Vzorek A je složen z:

<i>Potahový materiál:</i>	100% PES tkanina
	<i>Barva:</i> černá
	<i>Vazba:</i> Kepr 2/2
<i>Spojovací materiál:</i>	PUR pěna
<i>Bariéra:</i>	Netkaná textilie pojená vodním paprskem:
	<i>Mat.složení:</i> 50% PES / 50% PP
	<i>Plošná hmot.:</i> 130 g/m²
<i>Tech. Laminování:</i>	plamenná laminace
<i>Tloušťka vzorku:</i>	4,36 mm

Vzorek B je složen z:

<i>Potahový materiál:</i>	100% PES tkanina:
	<i>Barva:</i> běžová
	<i>Vazba:</i> Kepr 2/2
<i>Spojovací materiál:</i>	PUR pěna
<i>Bariéra:</i>	Netkaná textilie pojená vodním paprskem:
	<i>Mat.složení:</i> 50% PES / 50% PP
	<i>Plošná hmot.:</i> 170 g/m²
<i>Tech. Laminování:</i>	plamenná laminace
<i>Tloušťka vzorku:</i>	3,94 mm

Vzorek C je složen z:

<i>Potahový materiál:</i>	100% PES tkanina:
	<i>Barva:</i> běžová
	<i>Vazba:</i> Kepr 2/2
<i>Spojovací materiál:</i>	PUR reaktivní lepidlo
<i>Bariéra:</i>	Netkaná textilie pojená vodním paprskem:
	<i>Mat.složení:</i> 100% PES
	<i>Plošná hmot.:</i> 200 g/m²
<i>Tech. Laminování:</i>	HotMelt
<i>Tloušťka vzorku:</i>	1,96 mm

Pro výrobu insertů výplní dveří jsou vybírány textilie, které mají dostatečně velkou tažnost ve směru útku a osnovy. Požadované hodnoty tažností obou přízí stanovuje výrobce výplní dveří, které získává na základě dlouhodobého výzkumu a zkušeností ve výrobě. Jestliže by textilie tyto hodnoty nesplňovala, docházelo by po nalisování na plastový nosič k deformaci vazby nebo k přetržení útkové a osnovní příze v místě velkých rádiusů a celkový vzhled by byl pak nepřijatelný.

Další důležitou vlastností, kterou musí laminovaná textilie splňovat je soudržnost vrstev. Tato vlastnost hraje velkou roli v době, kdy je testovaný vzorek nalisován na plastový nosič. Vlivem vysoké teploty, která je potřebná pro proces lisování, by tak docházelo po ochlazení výrobku k uvolnění textilie od ostatních vrstev a vznikala by na povrchu nepřijatelná vyboulenina.

Vybrané vzorky byly tedy testovány dle zkušebních norem na dynamické protažení, tržnou sílu a lpění vrstev a v poslední řadě byly vzorky nalisovány ve výrobním procesu na plastový nosič technologií zadního vstřikování.

3.2 Zkoušení mechanických vlastností a lisovatelnosti

Mechanické vlastnosti zkoušených vzorků byly provedeny na trhacím stroji značky Zwick 1456. Zkouška lisovatelnosti byla realizována u výrobce dveřních výplní technologií zadního vstřikování.

3.2.1 Zkoušení lpění vrstev vzorku A, B, C dle DIN EN ISO 53 357 a vyhodnocení naměřených hodnot

Účelem zkoušky je zjištění, jak pevně vrstvy lpí na sobě. Oddělovací síla je taková síla, která je zapotřebí k oddělení dvou vrstev navzájem nebo k oddělení krycí vrstvy od podkladu.

Pro zkoušku oddělování vrstev mohou být použity přístroje používané pro zkoušky tahem. Síla, která působí na zkoušený vzorek, by měla být graficky a statisticky zaznamenávána.

Pro provedení oddělovací zkoušky je zapotřebí pět vzorků dekoru z podélného směru a pět vzorků z příčného směru o délce 200 mm a šířce 50 mm. Zkušební vzorky jsou připraveny na testování poté, co jsou v délce 40 mm od sebe vrstvy odděleny. Pokud není oddělení vrstev možné, může se v případě nutnosti ulehčit ponořením vzorku na délce 40 mm do vhodného rozpouštědla. Rozpouštědlo musí být pak opět odstraněno vysušením při teplotě ne víc než 70°C. V případě, že se krycí vrstva i tímto způsobem nedá oddělit od podkladu, není zkouška proveditelná.

Oddělené části vzorku v délce 40 mm od okraje jsou upnuty do obou upínacích čelistí zkušebního stroje a navzájem roztahovány až do oddělení. Rychlost posuvu roztahujících se čelistí je 100 ± 10 mm/min. Oddělovací proces se zaznamenává jako diagram závislosti síly na dráze.

Sestává-li se výrobek z více vrstev, je nutno oddělovací sílu postupně stanovit mezi všemi vrstvami. Roztrhnou-li se vrstvy, není zkouška hodnocena a opakuje se na novém vzorku. Pro výpočet oddělovací síly není hodnocena první a poslední čtvrtina diagramu. Naměřené síly pěti zkušebních těles jsou zprůměrovány.

Lpění vrstev vzorku A

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Dráha zkoušky : 130 mm

Materiál tex. : 100% PES tkanina – černá / vazba: Kepr 2/2

Mezivrstva : PUR pěna

Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP

Plošná hmot.net.tex.: 130 g/m²

Oddělené vrstvy : tkanina / PUR pěna

Směr : osnova

Tloušťka vzorku : 4,36 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	15,77	18,03	21,45	Yellow
2	15,43	17,42	19,37	Red
3	15,20	16,93	19,39	Blue
4	15,50	22,56	37,25	Green
5	21,45	25,92	31,04	Purple

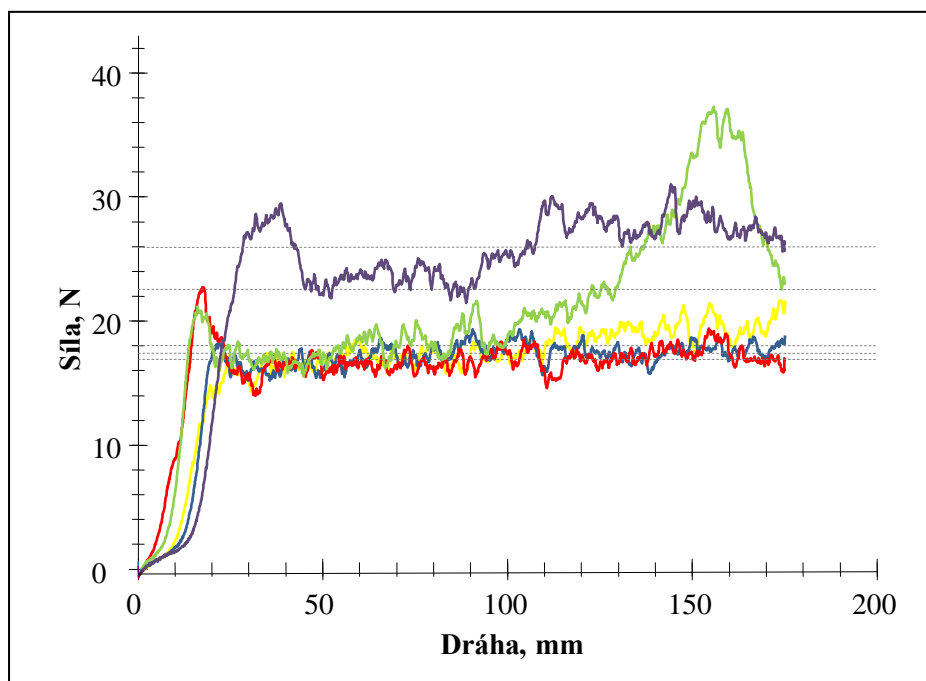
Tabulka č. 1 Naměřené hodnoty vzorku A, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru osnovy

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	16,55	20,17	25,70
s	2,77	3,92	8,06
95% IS			

Tabulka č. 2 Statistika naměřených hodnot vzorku A, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru osnovy

Grafické zobrazení:



Graf č. 1 Grafické znázornění vzorku A, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru osnovy

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Dráha zkoušky : 130 mm

Materiál tex. : 100% PES tkanina – černá / vazba: Kepr 2/2

Mezivrstva : PUR pěna

Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP

Plošná hmot.net.tex.: 130 g/m²

Oddělené vrstvy : tkanina / PUR pěna

Směr : útek

Tloušťka vzorku : 4,36 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	20,19	22,45	25,17	Yellow
2	22,08	24,42	28,18	Red
3	20,47	23,14	25,75	Blue
4	22,46	25,91	29,73	Green
5	24,14	27,80	32,22	Purple

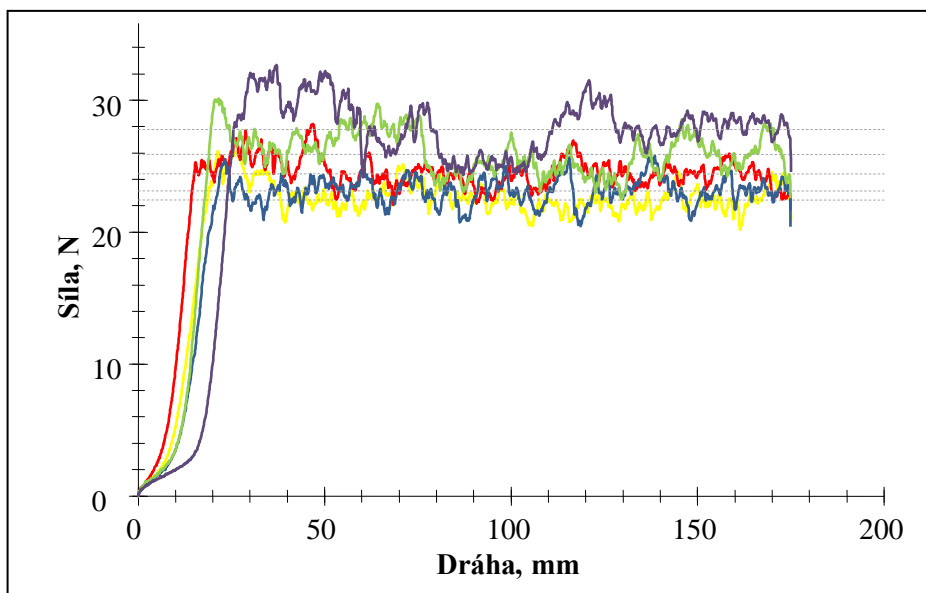
Tabulka č. 3 Naměřené hodnoty vzorku A, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru útku

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	21,87	24,74	28,21
s	1,61	2,16	2,90
95% IS			

Tabulka č. 4 Statistika naměřených hodnot vzorku A, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru útku

Grafické zobrazení:



Graf č. 2 Grafické znázornění vzorku A, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru útku

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min
Náběh : 40 mm
Dráha zkoušky : 130 mm
Materiál tex. : 100% PES tkanina – černá / vazba: Kepr 2/2
Mezivrstva : PUR pěna
Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP
Plošná hmot.net.tex.: 130 g/m²
Oddělené vrstvy : PUR pěna / netkaná textilie
Směr : osnova
Tloušťka vzorku : 4,36 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	28,20	31,81	37,51	
2	20,63	23,96	26,15	
3	26,29	28,55	30,97	
4	24,05	27,20	31,55	
5	19,65	23,41	28,13	

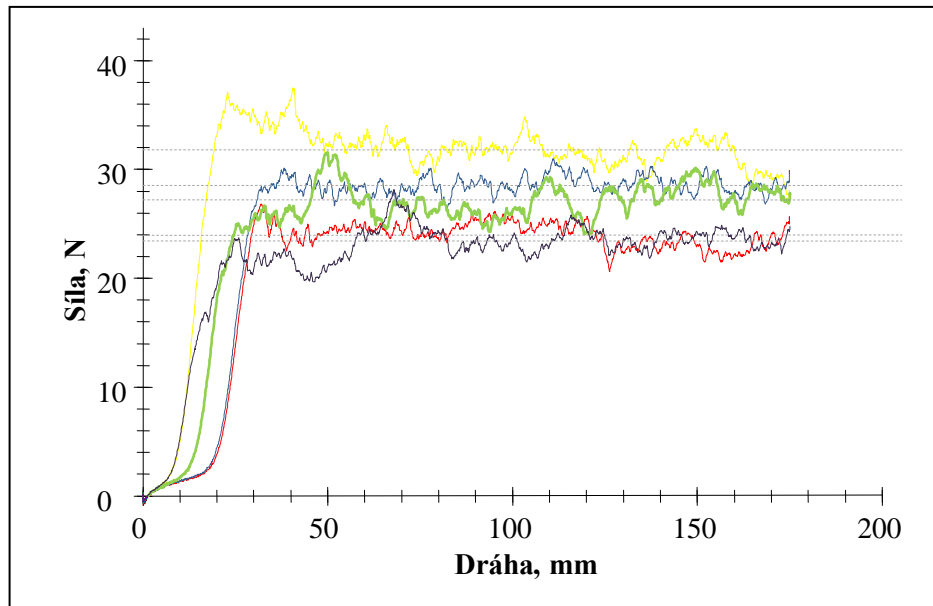
Tabulka č. 5 Naměřené hodnoty vzorku A, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru osnovy

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	23,76	26,99	30,86
s	3,64	3,45	4,31
95% IS			

Tabulka č. 6 Statistika naměřených hodnot vzorku A, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru osnovy

Grafické zobrazení:



Graf č. 3 Grafické znázornění vzorku A, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru osnovy

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Dráha zkoušky : 130 mm

Materiál tex. : 100% PES tkanina – černá / vazba: Kepr 2/2

Mezivrstva : PUR pěna

Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP

Plošná hmot.net.tex.: 130 g/m²

Oddělené vrstvy : PUR pěna / netkaná textilie

Směr : útek

Tloušťka vzorku : 4,36 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	20,71	23,04	26,34	Yellow
2	21,57	23,90	27,97	Red
3	21,10	23,79	28,46	Blue
4	19,44	22,00	25,08	Green
5	19,67	22,83	24,66	Purple

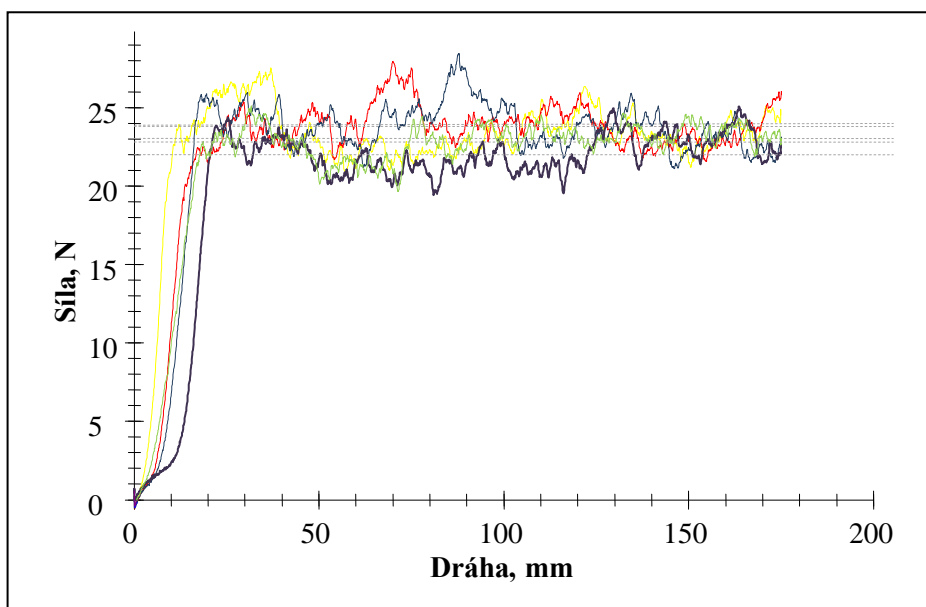
Tabulka č. 7 Naměřené hodnoty vzorku A, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru útku

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	20,50	23,11	26,50
s	0,92	0,77	1,69
95% IS			

Tabulka č. 8 Statistika naměřených hodnot vzorku A, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru útku

Grafické zobrazení:



Graf č. 4 Grafické znázornění vzorku A, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru útku

Lpění vrstev vzorku B

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky	: 100 mm/min
Náběh	: 40 mm
Dráha zkoušky	: 130 mm
Materiál	: 100% PES tkanina – béžová / vazba: Kepr 2/2
Mezivrstva	: PUR pěna
Materiál net.tex.	: 50% PES / 50% PP
Plošná hmot.net.tex.:	170 g/m ²
Oddělené vrstvy	: tkanina / PUR pěna
Směr	: osnova
Tloušťka vzorku	: 3,94 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	16,83	21,17	24,40	Yellow
2	17,05	19,11	21,75	Red
3	19,42	22,23	23,85	Blue
4	16,42	18,96	24,62	Green
5	21,58	26,76	32,39	Purple

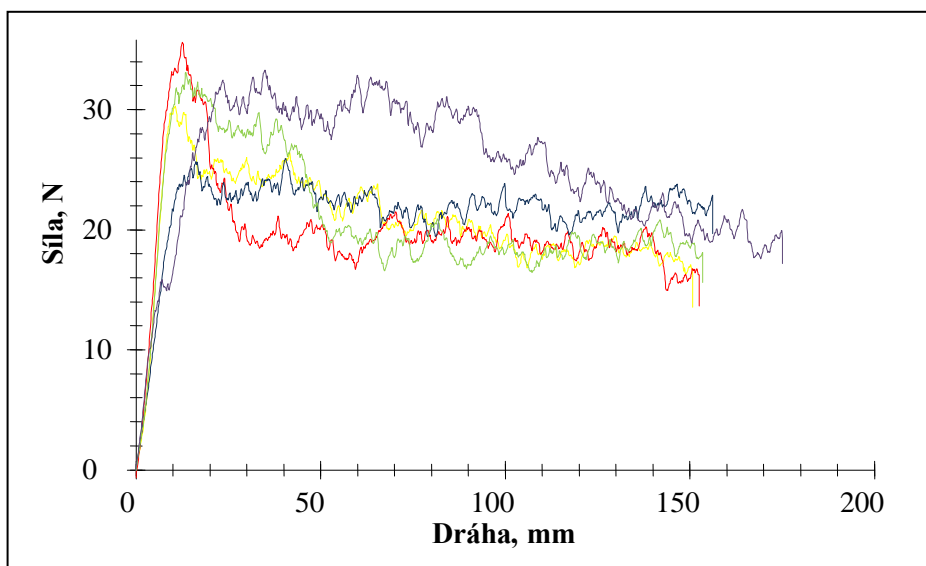
Tabulka č. 9 Naměřené hodnoty vzorku B, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru osnovy

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	21,65	25,40	18,26
s	3,18	4,07	2,20
95% IS			

Tabulka č. 10 Statistika naměřených hodnot vzorku B, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru osnovy

Grafické zobrazení:



Graf č. 5 Grafické znázornění vzorku B, při oddělování
tkaniny od PUR pěny ve směru osnovy

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Dráha zkoušky : 130 mm

Materiál : 100% PES tkanina – béžová / vazba: Kepr 2/2

Mezivrstva : PUR pěna

Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP

Plošná hmot.net.tex.: 170 g/m²

Oddělené vrstvy : tkanina / PUR pěna

Směr : útek

Tloušťka vzorku : 3,94 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	19,24	25,46	33,15	
2	16,08	19,43	22,14	
3	19,35	21,36	23,26	
4	15,01	17,71	19,24	
5	28,51	31,88	34,69	

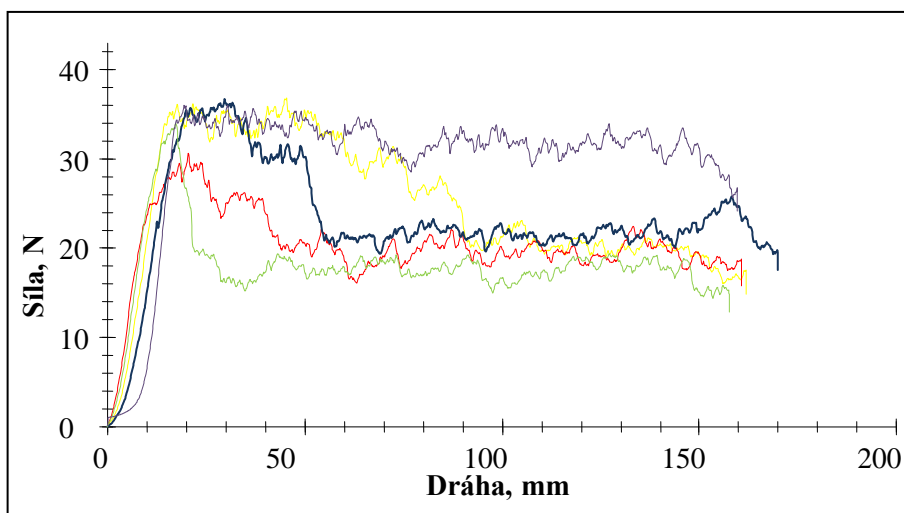
Tabulka č. 11 Naměřené hodnoty vzorku B, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru útku

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	23,17	26,49	19,63
s	5,66	6,96	5,33
95% IS			

Tabulka č. 12 Statistika naměřených hodnot vzorku B, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru útku

Grafické zobrazení:



Graf č. 6 Grafické znázornění vzorku B, při oddělování tkaniny od PUR pěny ve směru útku

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min
Náběh : 40 mm
Dráha zkoušky : 130 mm
Materiál : 100% PES tkanina – béžová / vazba: Kepr 2/2
Mezivrstva : PUR pěna
Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP
Plošná hmot.net.tex.: 170 g/m²
Oddělené vrstvy : PUR pěna / netkaná textilie
Směr : osnova
Tloušťka vzorku : 3,94 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	18,40	21,27	23,67	
2	18,00	19,92	22,43	
3	20,16	22,04	24,87	
4	18,70	20,67	24,13	
5	19,52	22,01	25,33	

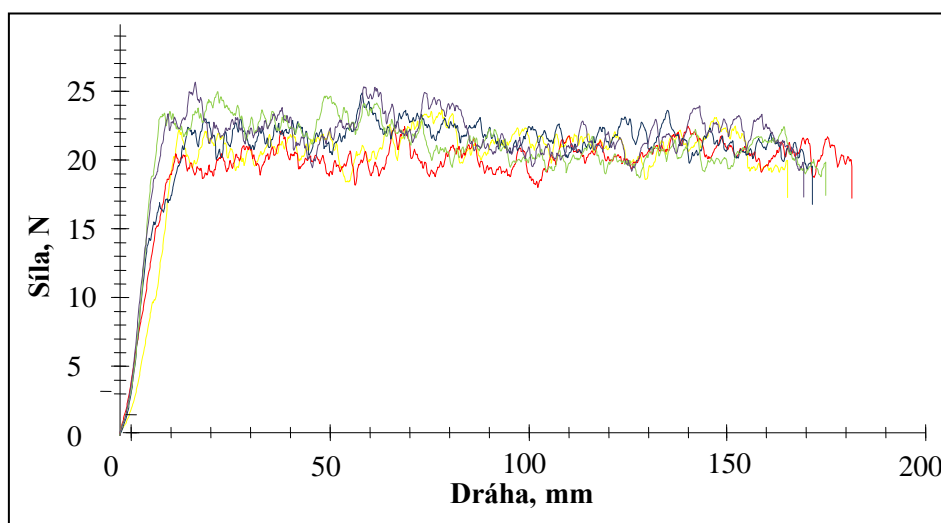
Tabulka č. 13 *Naměřené hodnoty vzorku B, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru osnovy*

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	21,18	24,09	18,96
s	0,91	1,13	0,88
95% IS			

Tabulka č. 14 *Statistika naměřených hodnot vzorku B, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru osnovy*

Grafické zobrazení:



Graf č. 7 Grafické znázornění vzorku B, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru osnovy

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Dráha zkoušky : 130 mm

Materiál : 100% PES tkanina – béžová / vazba: Kepr 2/2

Mezivrstva : PUR pěna

Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP

Plošná hmot.net.tex.: 170 g/m²

Oddělené vrstvy : PUR pěna / netkaná textilie

Směr : útek

Tloušťka vzorku : 3,94 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	18,60	21,12	23,80	Yellow
2	17,98	20,27	21,79	Red
3	18,63	20,66	23,19	Blue
4	17,63	20,71	23,03	Green
5	18,41	20,12	22,57	Purple

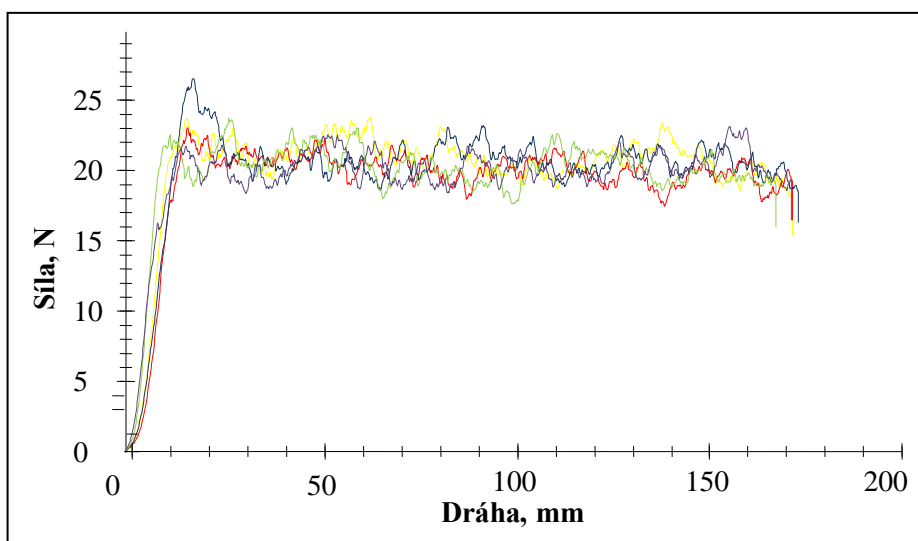
Tabulka č. 15 Naměřené hodnoty vzorku B, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru útku

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	20,58	22,88	18,25
s	0,40	0,75	0,43
95% IS			

Tabulka č. 16 Statistika naměřených hodnot vzorku B, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru útku

Grafické zobrazení:








Graf č. 8 Grafické znázornění vzorku B, při oddělování
PUR pěny od netkané textilie ve směru útku

Lpění vrstev vzorku C

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky	:	100 mm/min
Náběh	:	40 mm
Dráha zkoušky	:	130 mm
Materiál	:	100% PES tkanina – béžová / Vazba: Kepr 2/2
Materiál net.tex.	:	100% PES
Plošná hmot.net.tex.:		200 g/m ²
Oddělené vrstvy	:	tkanina / netkaná textilie
Směr	:	osnova
Tloušťka vzorku	:	1,96 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	21,19	25,23	29,99	
2	19,28	21,53	23,93	
3	17,23	20,08	22,50	
4	26,66	29,98	34,09	
5	21,86	29,90	35,06	

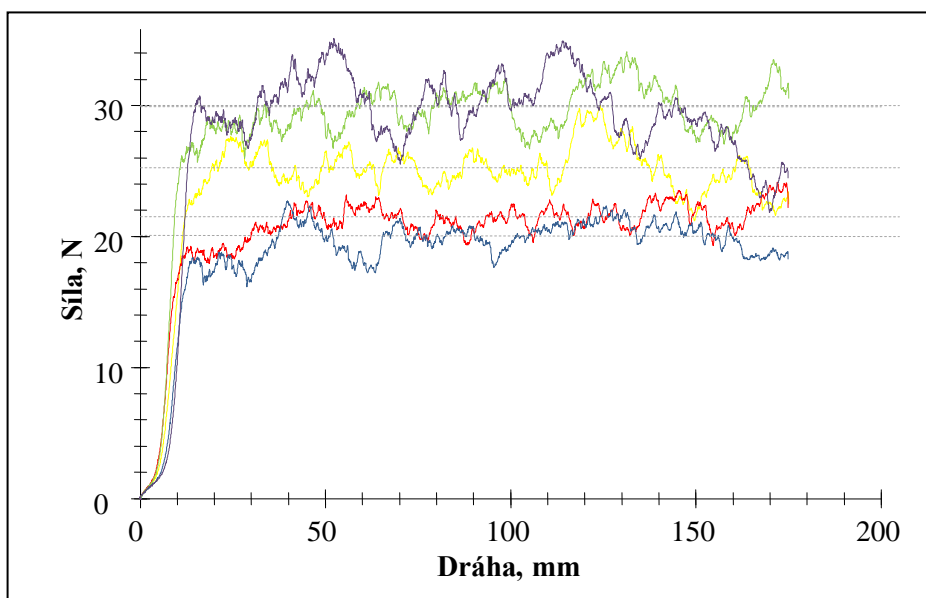
Tabulka č. 17 *Naměřené hodnoty vzorku C, při oddělování tkaniny od netkané textilie ve směru osnovy*

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	21,24	25,34	29,11
s	3,52	4,60	5,74
95% IS			

Tabulka č. 18 *Statistika naměřených hodnot vzorku C, při oddělování tkaniny od netkané textilie ve směru osnovy*

Grafické zobrazení:



Graf č. 9 Grafické znázornění vzorku C, při oddělování
tkaniny od netkané textilie ve směru osnovy

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Dráha zkoušky : 130 mm

Materiál : 100% PES tkanina – béžová / Vazba: Kepr 2/2

Materiál net.tex. : 100% PES

Plošná hmot.net.tex.: 200 g/m²

Oddělené vrstvy : tkanina / netkaná textilie

Směr : útek

Tloušťka vzorku : 1,96 mm

Výsledky:

Nr.	F min. N	F prům. N	F max. N	Legenda
1	32,96	39,24	45,87	Yellow
2	27,40	33,99	39,32	Red
3	32,34	35,45	39,40	Blue
4	24,95	28,34	30,88	Green
5	36,63	40,73	44,56	Purple

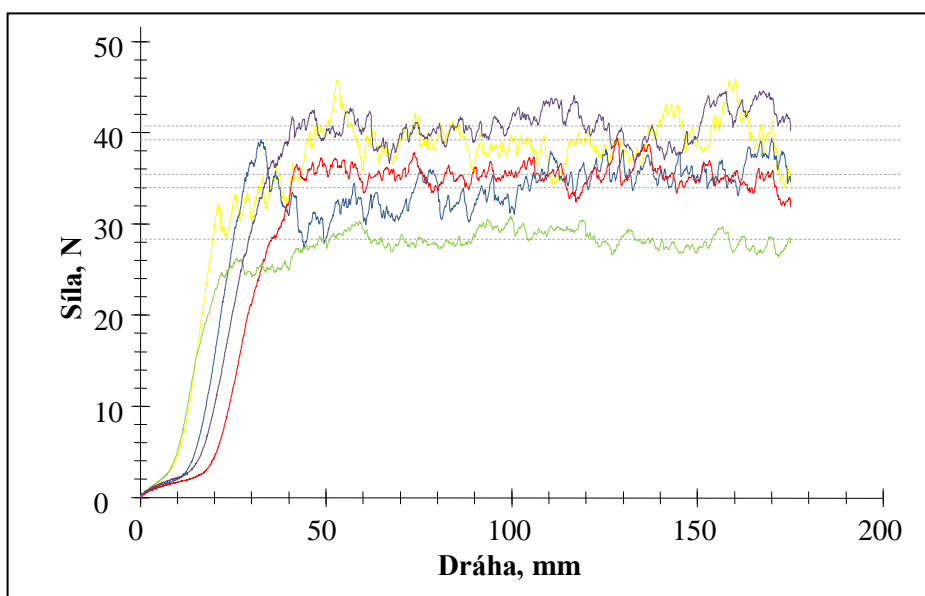
Tabulka č. 19 Naměřené hodnoty vzorku C, při oddělování tkaniny od netkané textilie ve směru útku

Statistika:

Série n = 5	F min. N	F prům. N	F max. N
	30,86	35,55	40,01
s	4,66	4,87	5,90
95% IS			

Tabulka č. 20 Statistika naměřených hodnot vzorku C, při oddělování tkaniny od netkané textilie ve směru útku

Grafické zobrazení:



Graf č. 10 Grafické znázornění vzorku C, při oddělování tkaniny od netkané textilie ve směru útku

Zhodnocení lpění vrstev vzorku A, B, C

Testování bylo provedeno na všech třech typech textilie s různou laminací. Celkem bylo provedeno 50 měření.

Mechanická vlastnost lpění vrstev, je důležitá z hlediska adheze textilie vůči polypropylenovému nosiči. Nedostačující přilnavost by mohla zapříčinit nepříjemný výsledný vzhled výrobku způsobený nežádoucími vybouleninami nebo dokonce nedolepy k samotnému nosiči.

Výrobce potahových materiálů musí splňovat požadavky, které jsou na něj kladeny ze strany výrobce dílů a samotného odběratele.

Naměřené hodnoty všech vzorků jsou dle požadované hodnoty výrobce vyhovující (viz Tabulka č. 21).

VRSTVY	SMĚR	MÁ BÝT	VZOREK A	VZOREK B	VZOREK C
Tkanina /PUR pěna	osnova	≥ 15 N	20,17	25,40	x
	útek		24,74	26,49	x
PUR pěna /net.textilie	osnova		26,99	24,09	x
	útek		22,88	22,88	x
Tkanina / net. textilie	osnova		x	x	25,34
	útek		x	x	35,55

Tabulka č. 21 *Tabulka výsledků ze statistiky naměřených hodnot
lpění vrstev všech vzorků*

3.2.2 Zkoušení tržné síly a dynamického protažení vzorku A, B, C dle DIN EN ISO 13934-1 a vyhodnocení naměřených hodnot

Tato metoda je použitelná především pro tkané textilie, ale může být použita na textilie vyrobené jinými technikami. Běžně se neaplikuje na elastické tkaniny, geotextilie, netkané textilie, tkaniny s obsahem skleněných vláken, tkaniny z uhlíkových vláken nebo na polyolefinové pásy.

Tato technika je specifikována pro stanovení maximální síly a tažnosti při maximálním zatížení textilie pomocí metody Strip v rovnováze s normálním prostředím a pro testování zkušebních vzorků v mokřém stavu.

Principiálně se pro zkoušku používají dvě sady zkušebních vzorků. Jedna sada je tvořena pěti vzorky ve směru osnovy a dalších pět vzorků ve směru útku. Vzorky jsou zkoušeny ve formě pruhů o velikosti 170 x 50 mm.

Podstatou zkoušky je plynulé zatěžování zkušebního vzorku do jeho porušení, tzn. zjištění maximální tahové síly a jí odpovídajícího prodloužení.

Zkouška byla provedena na trhacím stroji Zwick 1456. [17]



Obr. č. 13 *Trhací stroj Zwick 1456*

Tržná síla a dynamické protažení vzorku A

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min
Náběh : 40 mm
Materiál tex. : 100% PES tkanina – černá / vazba: Kepr 2/2
Mezivrstva : PUR pěna
Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP
Plošná hmot.net.tex.: 130 g/m²
Směr : osnova
Tloušťka vzorku : 4,36 mm

Výsledky:

Nr.	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N	Legenda
1	2,91	5,41	11,41	56,45	1550,13	
2	3,10	5,70	12,16	58,56	1606,43	
3	3,33	6,04	12,64	50,28	1616,62	
4	2,98	5,66	11,88	50,18	1661,22	
5	3,32	5,98	12,07	55,98	1595,54	

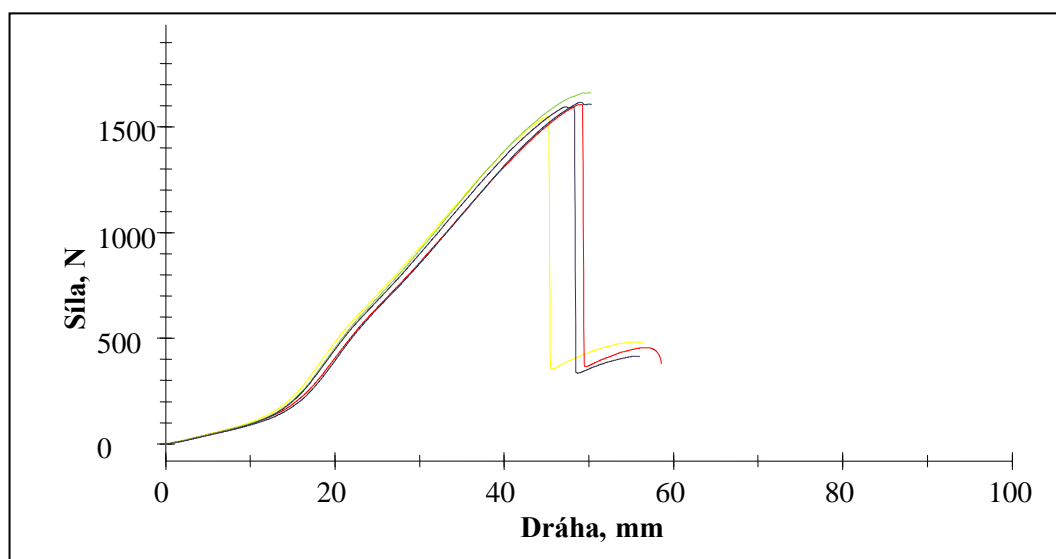
Tabulka č. 22 Naměřené hodnoty dynamické tažnosti a tržné síly vzorku A
ve směru osnovy

Statistika:

Série n = 5	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N
	3,13	5,76	12,03	54,29	1605,99
s	0,19	0,26	0,44	3,83	39,98
95% IS					

Tabulka č. 23 Statistika naměřených hodnot dynamické tažnosti a tržné síly
vzorku A ve směru osnovy

Grafické zobrazení:



Graf č. 11 Grafické znázornění dynamické tažnosti a tržné síly vzorku A ve směru osnovy

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Materiál tex. : 100% PES tkanina – černá / vazba: Kepr 2/2

Plošná hmot.net.tex.: 130 g/m²

Směr : útek

Tloušťka vzorku : 4,36 mm

Výsledky:

Nr.	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N	Legenda
1	4,58	6,62	9,21	70,92	1160,53	žlutá
2	4,39	6,39	9,05	73,32	1092,31	červená
3	4,14	6,02	8,55	64,79	1072,66	modrá
4	4,34	6,26	8,89	66,10	1021,98	zelená
5	4,04	5,82	8,19	74,95	1238,26	modrá

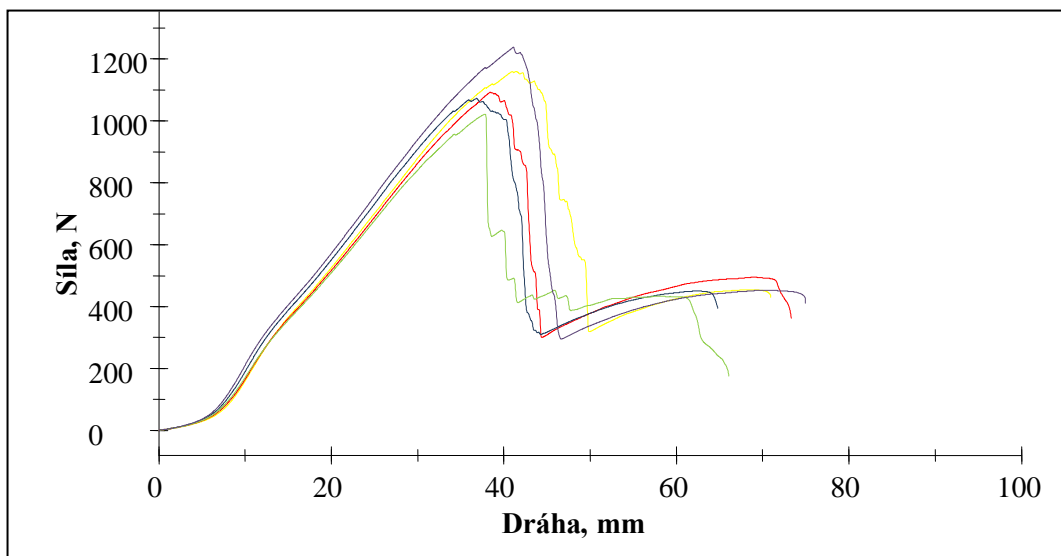
Tabulka č. 24 Naměřené hodnoty dynamické tažnosti a tržné síly vzorku A ve směru útku

Statistika:

Série n = 5	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N
	4,30	6,22	8,78	70,02	1117,15
s	0,21	0,31	0,41	4,44	83,97
95% IS					

Tabulka č. 25 Statistika naměřených hodnot dynamické tažnosti a tržné síly vzorku A ve směru útku

Grafické zobrazení:



Graf č. 12 Grafické znázornění dynamické tažnosti a tržné síly vzorku A ve směru útku

Tržná síla a dynamické protažení vzorku B

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min
Náběh : 40 mm
Materiál : 100% PES tkanina – béžová / vazba: Kepr 2/2
Mezivrstva : PUR pěna
Materiál net.tex. : 50% PES / 50% PP
Plošná hmot.net.tex.: 170 g/m²
Směr : osnova
Tloušťka vzorku : 3,94 mm

Výsledky:

Nr.	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N	Legenda
1	3,41	5,95	10,34	94,92	1254,53	
2	3,14	5,55	9,85	103,89	1281,74	
3	3,30	5,82	10,25	99,75	1237,91	
4	3,29	5,94	10,64	92,63	1185,19	
5	2,95	5,33	9,60	96,52	1223,61	

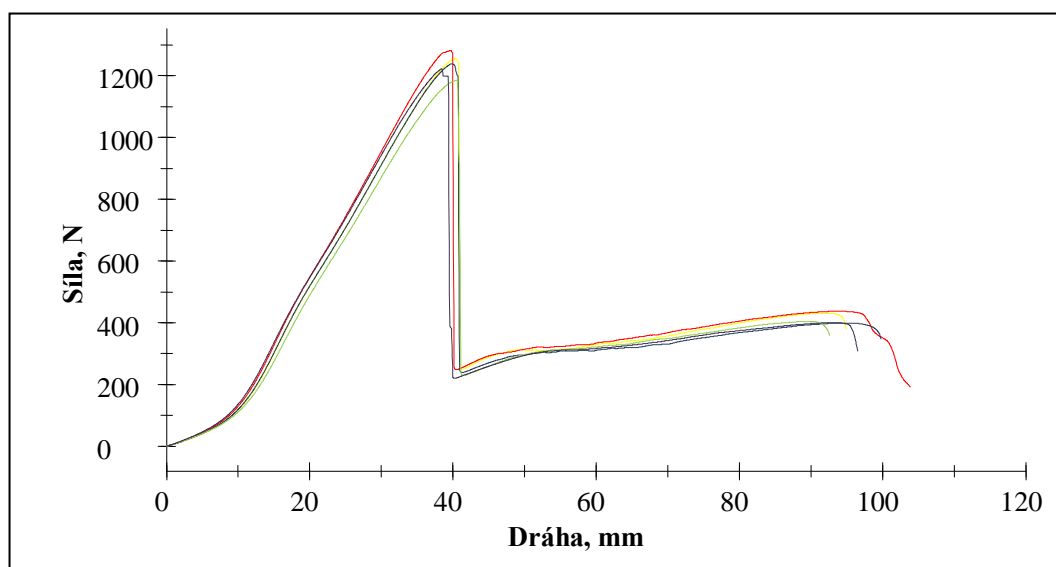
Tabulka č. 26 Naměřené hodnoty dynamické tažnosti a tržné síly vzorku B
ve směru osnovy

Statistika:

Série n = 5	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N
	3,22	5,72	10,14	97,54	1236,60
s	0,18	0,27	0,41	4,39	35,96
95% IS					

Tabulka č. 27 Statistika naměřených hodnot dynamické tažnosti a tržné síly
vzorku B ve směru osnovy

Grafické zobrazení:



Graf č. 13 Grafické znázornění dynamické tažnosti a tržné síly vzorku B ve směru osnovy

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Materiál : 100% PES tkanina – béžová / vazba: Kepr 2/2

Plošná hmot.net.tex.: 170 g/m²

Směr : útek

Tloušťka vzorku : 3,94 mm

Výsledky:

Nr.	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N	Legenda
1	2,93	4,50	7,21	101,98	1036,71	Yellow
2	3,08	4,72	7,51	103,35	940,05	Red
3	2,99	4,57	7,29	98,76	1012,54	Blue
4	3,13	4,78	7,61	98,92	939,84	Green
5	3,09	4,72	7,49	112,57	954,75	Purple

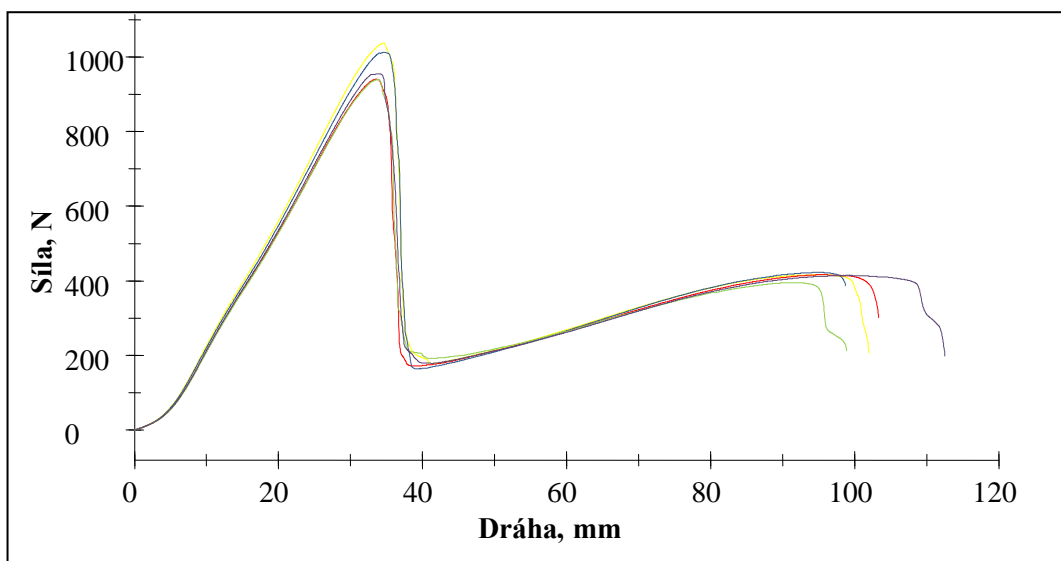
Tabulka č. 28 Naměřené hodnoty dynamické tažnosti a tržné síly vzorku B ve směru útku

Statistika:

Série n = 5	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N
	3,04	4,66	7,42	103,12	976,78
s	0,08	0,12	0,17	5,64	44,91
95% IS					

Tabulka č. 29 Statistika naměřených hodnot dynamické tažnosti a tržné síly vzorku B ve směru útku

Grafické zobrazení:



Graf č. 14 Grafické znázornění dynamické tažnosti a tržné síly vzorku B ve směru útku

Tržná síla a dynamické protažení vzorku C

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min
Náběh : 40 mm
Materiál : 100% PES tkanina – béžová / Vazba: Kepr 2/2
Materiál net.tex. : 100% PES
Plošná hmot.net.tex.: 200 g/m²
Směr : osnova
Tloušťka vzorku : 1,96 mm

Výsledky:

Nr.	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N	Legenda
1	2,48	4,99	12,37	81,49	2436,47	
2	2,28	4,56	11,57	77,95	2377,85	
3	2,39	4,84	12,12	76,79	2353,74	
4	2,49	4,92	12,33	81,15	2392,30	
5	2,59	5,16	12,57	78,53	2380,15	

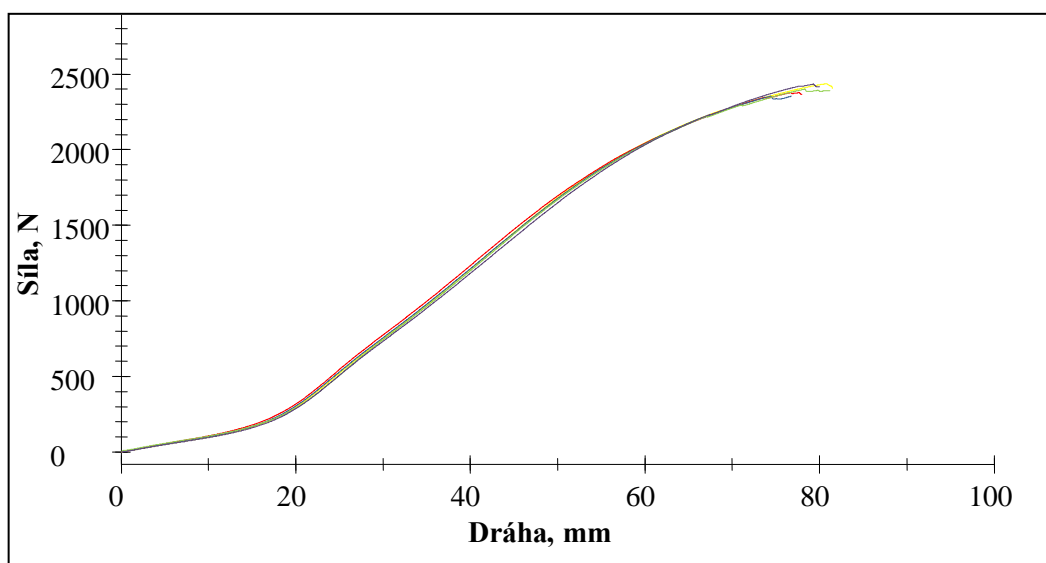
Tabulka č. 30 Naměřené hodnoty dynamické tažnosti a tržné síly vzorku C
ve směru osnovy

Statistika:

Série n = 5	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N
	2,45	4,89	12,19	79,18	2388,10
s	0,12	0,22	0,38	2,05	30,44
95% IS					

Tabulka č. 31 Statistika naměřených hodnot dynamické tažnosti a tržné síly
vzorku C ve směru osnovy

Grafické zobrazení:



Graf č. 15 Grafické znázornění dynamické tažnosti a tržné síly
Vzorku C ve směru osnova

Nastavené parametry:

Rychlost zkoušky : 100 mm/min

Náběh : 40 mm

Materiál : 100% PES tkanina – béžová / Vazba: Kepr 2/2

Plošná hmot.net.tex.: 200 g/m²

Směr : útek

Tloušťka vzorku : 1,96 mm

Výsledky:

Nr.	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N	Legenda
1	3,24	4,99	7,64	82,52	1528,24	Yellow
2	3,23	5,05	7,80	78,93	1443,42	Red
3	3,30	5,10	7,76	81,59	1551,63	Blue
4	3,19	4,95	7,58	84,75	1567,36	Green
5	3,14	4,89	7,52	81,32	1451,57	Purple

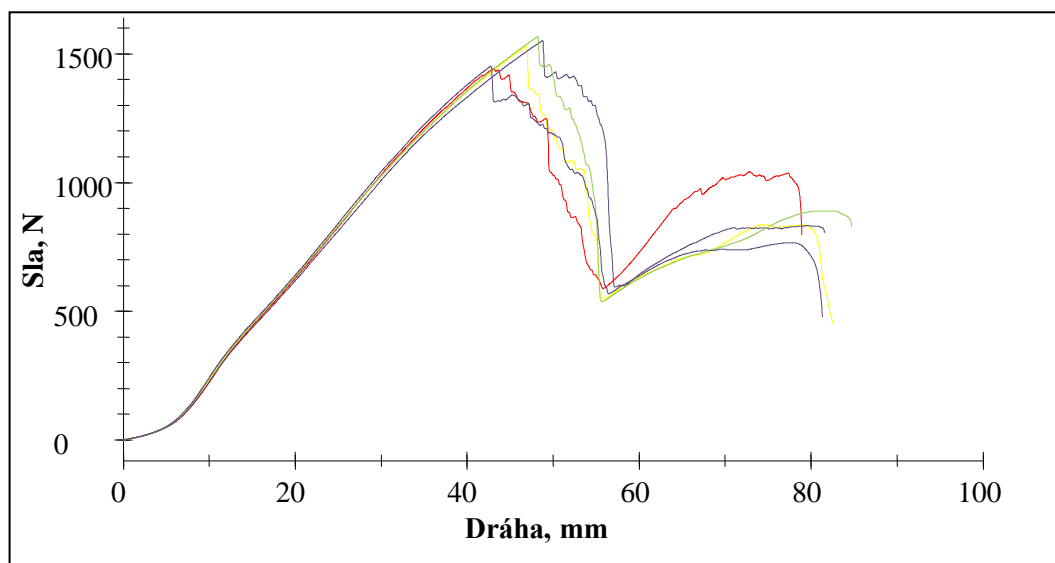
Tabulka č. 32 Naměřené hodnoty dynamické tažnosti a tržné síly vzorku C
ve směru útku

Statistika

Série n = 5	Dyn.tažn. 25N/mm	Dyn.tažn. 50N/mm	Dyn.tažn. 125N/mm	Zlom mm	Fmax. N
	3,22	5,00	7,66	81,82	1508,44
s	0,06	0,08	0,12	2,10	57,43
95% IS					

Tabulka č. 33 *Statistika naměřených hodnot dynamické tažnosti a tržné síly vzorku C ve směru útku*

Grafické zobrazení:



Graf č. 16 *Grafické znázornění dynamické tažnosti a tržné síly Vzorku C ve směru útku*

Zhodnocení tržné síly a dynamického protažení vzorků A, B, C

Při lisování insertů výplní dveří je nejvíce pracováno s hodnotami dynamického protažení při 125 N/mm. Výrobce stanovuje hodnoty dynamického protažení, kterými se musí dodavatel potahových materiálů řídit. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 34.

Tažnosti testovaných vzorků po osnově i útku byly vyhovující. Nelze tedy s jistotou říci, který ze vzorků je z hlediska dynamického protažení pro výrobu insertů dveřních výplní nejvhodnější. Rozhodnutí závisí na výsledcích ze zkoušky lisovatelnosti.

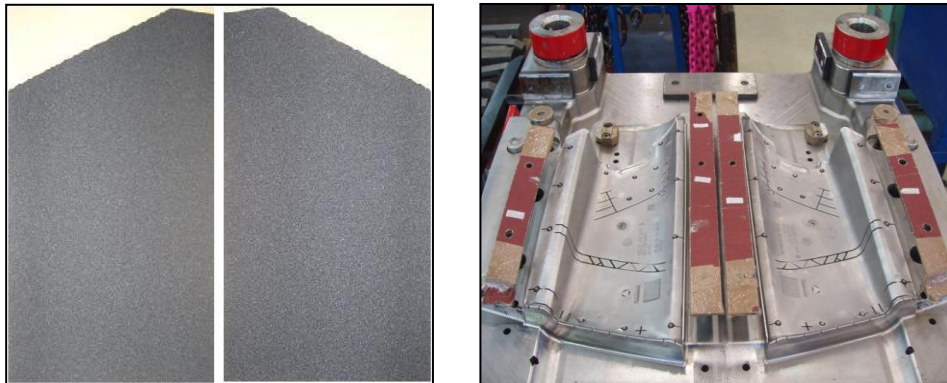
SMĚR	DYNAMICKÁ TAŽNOST + TRŽNÁ SÍLA	MÁ BÝT	VZOREK A	VZOREK B	VZOREK C
osnova	25 N/mm		3,13	3,22	2,45
	50 N/mm		5,76	5,72	4,89
	125 N/mm	10 ÷ 18 %	12,03	10,14	12,19
	Zlom mm		54,29	97,54	79,18
	F max. N		1605,99	1236,60	2388,10
útek	25 N/mm		4,30	3,04	3,22
	50 N/mm		6,22	4,66	5,00
	125 N/mm	5 ÷ 13 %	8,78	7,42	7,66
	Zlom mm		70,02	103,12	81,82
	F max. N		1117,15	976,78	1508,44

Tabulka č. 34 *Tabulka výsledkům ze statistiky naměřených hodnot dynamické tažnosti a tržné síly všech vzorků*

3.2.3 Zkoušení lisovatelnosti vzorku A, B, C a následné vyhodnocení

Popis pracovního postupu:

- Z metráže určené k výrobě insertů jsou vystřižnuty přířezy pro levou a pravou stranu dveřních výplní (viz obr č. 14)



Obr č. 14 *Levý a pravý přířez textilie a formy na výrobu insertů*

- Do základací šablony pro stohové odebrání se založí látkové přířezy lícovou stranou dolů max. k ryskám na trnech (viz obr č. 15) – oba stohy musí být stejně vysoké (doplňuje se dle potřeby)!



Obr č. 15 *Zakládací šablona pro stohové odebrání*

- Přířezy jsou založeny do vstřikovacího nástroje. Po zastříknutí jsou hotové výlisky vloženy do lůžka laseru
- Výlisky jsou odebrány z lůžka laseru. V případě potřeby jsou vrásky látky (vliv PUR pěny) ohřány horkovzdušnou pistolí (350°C) až do úplného vyrovnání

- Dále jsou díly založeny od lemovacího stroje (viz obr č. 16), dojde k zalemování přední části dílu



Obr č. 16 *Lemovací stroj*

- Přesahující látka v rozích se dále nahřívá pomocí zařízení Leister (600°C) a ručně zalemována (viz obr č. 17)



Obr č. 17 *Ruční lemování okrajů pomocí zařízení Leister*

- Nakonec se nahřívají zadní hrany opět pomocí zařízení Leister (600°C) a ručně zalemují (viz obr č. 18)



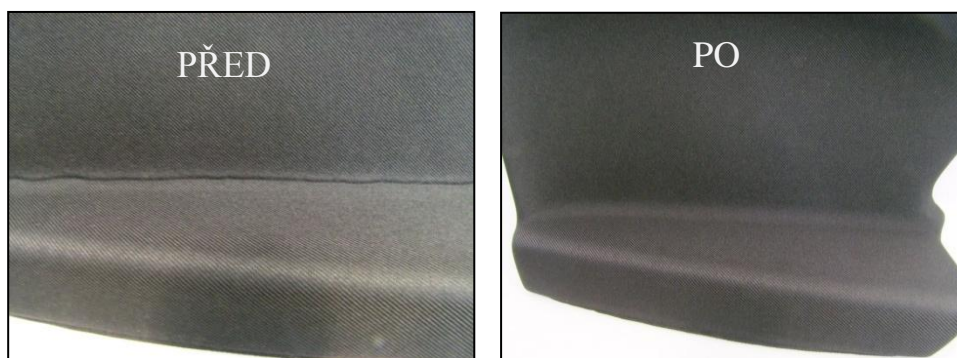
Obr č. 18 *Lemování zadní hrany pomocí zařízení Leister*

Vzorek A – měkké provedení:

- Dynamické protažení při 125 N/mm – osnova = 12,03 %
- Dynamické protažení při 125 N/mm – útek = 8,78 %
- Tloušťka celková = 4,36 mm
- Plošná hmotnost netkané textilie = 130 g/m²
- Plošná hmotnost celková = 620 g/m²
- Pozn. - oproti stávajícím schváleným technickým parametrům pro stávající sériové měkčené přřezy se vzorek vyznačuje zvýšenou plošnou hmotností.

Hodnocení:

- žádný z odlisovaných dílů neměl poškozený dekor z důvodu průsaku materiálu přes ochrannou bariéru „vlies“.
- vlivem skladby dodaného látkového přřezu (PUR pěna) dochází při zadním vstřikování k deformaci látkového přřezu v rádiusové části, kterou je nutno bezprostředně po strojním ořezu laserem vyfoukat pomocí horkého vzduchu při teplotě 350°C
- chování daného vzorku je zcela shodné se stávajícím sériovým stavem výroby (velikost vrásky, kvalita dekoru – lesklé přechody, roztažení nití v kritických oblastech vloženého dílu).



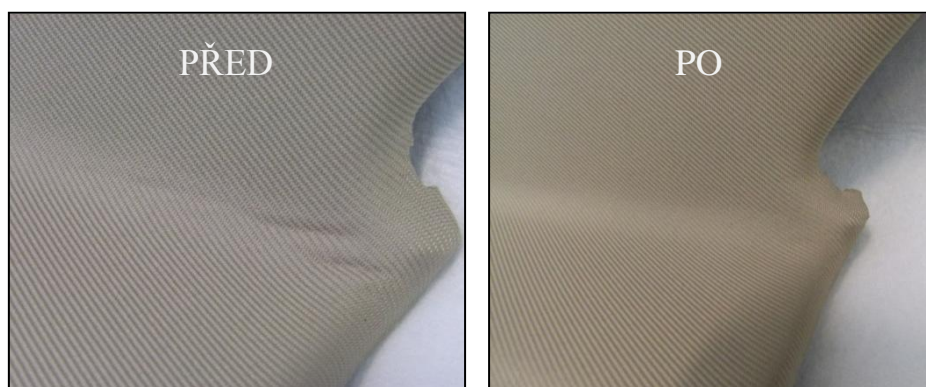
Obr. č. 19 Vzorek A – nalisované inserty před a po vyfoukání pomocí horkovzdušné pistole

Vzorek B – měkké provedení:

- Dynamické protažení při 125 N/mm – osnova = 10,14 %
- Dynamické protažení při 125 N/mm – útek = 7,42 %
- Tloušťka celková = 3,94 mm
- Plošná hmotnost netkané textilie = 170 g/m²
- Plošná hmotnost celková = 596 g/m²

Hodnocení:

- hodnocení shodné jako u vzorku A. To znamená žádný z dílů, neměl poškozený dekor z důvodu průsaku materiálu přes ochrannou bariéru „vlies“. Vlivem skladby dodaného látkového přířezu (PUR pěna) dochází při zadním zastříkování k deformaci látkového přířezu v rádiusové části, kterou je nutno bezprostředně po strojním ořezu laserem vyfoukat pomocí horkého vzduchu při teplotě 350°C.
- chování daného vzorku je zcela shodné se stávajícím sériovým stavem výroby v barevném provedení Ivory = slabší tloušťka vstupní PUR pěny (velikost vrásky, kvalita dekoru – lesklé přechody, roztažení nití v kritických oblastech vloženého dílu).
- díl bezprostředně po zadním vstříkování ze strany dekoru měl pomerančový efekt, ale po zchladnutí dílu došlo k částečnému dorovnání PUR pěny, způsobilo to zmírnění pomerančového defektu



Obr. č. 20 Vzorek B – nalisované inserty před a po vyfoukání pomocí horkovzdušné pistole

Vzorek C – tvrdé provedení:

- Dynamické protažení při 125 N/mm – osnova = 12,19 %
- Dynamické protažení při 125 N/mm – útek = 7,66 %
- Tloušťka celková = 1,96 mm
- Plošná hmotnost netkané textilie = 200 g/m²
- Plošná hmotnost celková = 436 g/m²

Hodnocení:

- průřez bez mezivrstvy PUR pěny, skladba byla pouze tkanina a netkaná textilie (tvrdé provedení)
- odlisovaný díl neměl poškozený dekor z důvodu průsaku materiálu přes ochrannou bariéru „vlies“.
- díl zcela bez vrásky v rádiusové části, není zapotřebí vyfoukávat vrásku pomocí horkého vzduchu.
- u daného dílu je ze strany tkaniny viditelná stopa naproti vtoku – mírné zmatnění a nerovnost z důvodu vyšší teploty v místě přechodu trysky do plochy výlisku. Tento problém lze zmírnit úpravou teplotního nastavení na trysce horkého rozvodu vtoku.



Obr. č. 21 Vzorek C – nalisovaný insert bez vrásky, s viditelným průsakem a pomerančovým efektem

4 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo popsat použití textilií v interiéru osobního automobilu. Seznámit čtenáře s postupem výroby dveřních výplní a stanovit vliv spodní vrstvy textilie na kvalitu lisování insertů. Tyto témata byly vysvětleny v teoretické části. V experimentální části jsou testovány nově zaváděné výrobky, které jsou složeny ze 100% PES tkaniny keprové vazby a různě kombinovaných laminací. Vybrané vzorky byly zkoušeny z hlediska přilnavosti vrstev, tržné síly a dynamického protažení. Výrobce dveřních výplní stanovuje hodnoty, které musí textilie splňovat, aby fungovala ve výrobním procesu.

Na základě výsledků získaných z několika měření, při testování vzorků na mechanické vlastnosti, bylo zjištěno, že všechny vzorky navzdory různým laminacím vyhovují hodnotám doporučeným výrobcem. Nelze tedy striktně stanovit, která laminace je pro výrobu nejlepší. Z tohoto důvodu byl proveden test lisovatelnosti, na základě kterého se rozpoznalo, který vzorek je pro výrobu nejvhodnější.

Pokud budeme vycházet z požadavků na celkový vzhled a technické vlastnosti dveřní výplně je možno říci, že vzorek B, který je složen ze 100% PES tkaniny keprové vazby laminovaný 3 mm PUR pěnou a netkanou textilií 50% PES/50% POP s plošnou hmotností 170g/m^2 , vyhověl jak po stránce technické, tak i po stránce designové při zachování měkkého, plného vzhledu nalisované výplně. Tato textilie splňovala veškeré požadavky na vlastnosti textilie, byla dobře lisovatelná, během procesu zadního vstřikování se projevila pouze mírná velmi snadno odstranitelná vráska a zahnutí textilie na zadní stranu nosiče bylo dobře technicky realizovatelné. Kombinace jednotlivých vrstev zajistila i dostatečnou zabránu proti průtoku polypropylenové masy při procesu vstřikování a její celková tloušťka se projevila jako ideální pro seřízení obou částí lisovací formy, to znamená, že v exponovaných částech výplně nedošlo k " vyleštění " textilie a tím k designové vadě. Materiálové složení netkané textilie zajistilo velmi dobrou adhezi textilie k nosiči, tím nevznikly žádné nedolepy v ploše výplně, ani v místech přechodu rovin výplně, kde je textilie enormně namáhána.

Ostatní vzorky nebyly pro výrobu dveřních výplní nedostačující z hlediska technických i designových požadavků.

5 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Fung W., Hardcastle M.: *Textiles in Automotive Engineering*, Woodhead Publishing Limited, 2002
- [2] S. Ghosh and H. Sullivan, *Institute of Textile Technology*, Charlottesville, VA.
- [3] Winkler/Rauch, *Fahrradtechnik*, Bielefelder Verlagsanstalt 1999
- [4] Prof.Ing. Jiří Militký, CSc., Ing. Pavol Lizák, Ph.D, *Technické textilie*, Ružomberk 2002
- [5] Zdeněk Pospíšil a kolektiv, *Příručka textilního odborníka, část 1*, Praha 1981
- [6] Ing.Oldřich Pajgrt, CSc., Ing. Bohumil Reichstädter, CSc. a kolektiv, *Polyesterová vlákna, jejich vlastnosti a textilní zpracování*, Praha 1973
- [7] Ing.Oldřich Pajgrt, CSc., Ing. Bohumil Reichstädter, CSc., RNDr. František Ševčík, CSc. a kolektiv, *Polypropylenová vlákna, jejich vlastnosti, textilní zpracování a využití*, Praha 1973
- [8] Prof. RNDr. Oldřich Jirsák, CSc., Ing. Klára Kalinová, *Netkané textilie*, TUL 2003
- [9] Ing. Mirka Dostálová, Ing. Mária Křivánková, *Základy textilní a oděvní výroby*, TUL 2004
- [10] Dr. Konrad Uhlig, *Polyurethan Taschenbuch*, Germany 2006
- [11] Dr.-Ing. Karl Oberbach, *Kunststoff Taschenbuch*, Germany 2001
- [12] http://www.polyurethanes.org/uploads/documents/driving_with_pu.pdf
- [13] ok1zed.sweb.cz/s/01-machine-tech/plast.htm
- [14] <http://www.custompartnet.com/wu/InjectionMolding>
- [15] www.autoliv.com
- [16] <http://geron.de/index.php?lang=ger&incl=Sicherheit>
- [17] <http://www.instron.com/wa/solutions/ISO-13934-1-Tensile-Properties-Fabrics.aspx>