



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta textilní



FYZIOLOGICKÉ VLASTNOSTI TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ URČENÝCH PRO AUTOMOBILOVÉ SEDAČKY

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil
Studijní obor: 3107R013 – Management obchodu s oděvy
Autor práce: **Lucie Hübnerová**
Vedoucí práce: Ing. Petra Komárková, Ph.D.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie Hübnerová**
Osobní číslo: **T11000381**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Management obchodu s oděvy**
Název tématu: **Fyziologické vlastnosti textilních materiálů určených pro automobilové sedačky**
Zadávající katedra: **Katedra oděvnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Rešerše zaměřená na automobilové sedačky, jejich komfort a materiálové složení textilních struktur používaných k výrobě automobilových sedaček.
2. Analýza testování fyziologických vlastností významných z hlediska textilních materiálů určených pro automobilové sedačky.
3. Návrh a realizace experimentu zaměřeného na fyziologické vlastnosti definované v předchozím bodě. Ověření vlivu údržby na tyto fyziologické vlastnosti.
4. Vyhodnocení experimentu a formulace doporučení pro optimalizaci materiálů pro zabezpečení dobrých fyziologických vlastností potahů autosedaček.

Rozsah grafických prací: dle rozsahu dokumentace

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Hänel S. E., Dartman T., Shishoo R., Measuring methods for comfort rating of seats and beds, International Journal of Industrial Ergonomics, Volume 20, Issue 2, August 1997, Pages 163-172, ISSN 0169-8141
- Yahya, M. F., Abrasion and texsile relationships of automotive car seat fabrics, disertační práce, The University of Leeds 2002
- Harrison D. D., Harrison S. O., Croft A. C., Harrison D. E., Troyanovich S. J., Sitting biomechanics, Part II: Optimal car driver's seat and optimal driver's spinal model, Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, Volume 23, Issue 1, January 2000, Pages 37-47, ISSN 0161-4754
- Kovacevic, S., at al. Analysis of motor vehicle fabrics, Fibres&Textiles in Eastern Europe, Vol.16, No.6, pp.32-38
- Furferi, R., et.al. Neural Network based classification of car seat fabrics
- Platné normy ČSN ISO EN
- Odborné a vědecké časopisy

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Komárková, Ph.D.

Katedra oděvnictví

Datum zadání bakalářské práce: 2. listopadu 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: 19. května 2014



Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka



doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 2. listopadu 2013

Technická univerzita v Liberci
Doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
Katedra oděvnictví, FT
Studentská 2
461 17 Liberec

ŽÁDOST

Žádám o prodloužení termínu odevzdání diplomové (bakalářské) práce do: **leden 2015**

Název diplomové (bakalářské) práce: **Fyziologické vlastnosti materiálů určených pro automobilové sedačky**

Jméno vedoucího diplomové (bakalářské) práce: **Ing. Petra Komárková, Ph.D.**

Jméno, příjmení a adresa žadatele: **Lucie Hübnerová, Vackova 374, Liberec 23, 463 12**

Podpis žadatele:

Hübnerová

Datum podání žádosti: 30. 06. 2014

Vyjádření vedoucího práce:

Souhlasím. Komárková

Vyjádření vedoucího katedry:

111214

Souhlasím

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ
Katedra oděvnictví

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

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Ing. Petře Komárkové, Ph.D. za odbornou pomoc, ochotu a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Rudolfu Třešňákovi a Ing. Michalu Chotěborovi za cenné rady a pomoc při testování nehořlavosti, které přispěly k dokončení práce. Také bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům za podporu během studia.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá studiem fyziologických vlastností materiálů určených pro autosedačky, a také vlivem údržby na tyto vlastnosti. V rešeršní části jsou nejprve analyzovány materiály používané k výrobě autosedaček, dále se práce věnuje fyziologickému komfortu a metodami měření těchto vlastností. V experimentální části je popsáno a vyhodnoceno měření provedené na textilních materiálech pro potahy autosedaček.

Klíčová slova: fyziologické vlastnosti, komfort, autosedačka, údržba

Annotation

Bachelor thesis studies the physiological properties of materials for car seats, and also due to maintenance on these properties. The search part first analyzed materials used to manufacture car seats, further work is dedicated to comfort and physiological methods of measuring these properties. In the experimental part is described and evaluated measurements carried out on textile materials for upholstery seats.

Keywords: physiological characteristics, comfort seat, maintenance

Použité zkratky

atd.	a tak dále
např.	například
tzn.	to znamená
tj.	to je
UV	ultrafialové
ČSN	Česká soustava norem
EN	evropská norma
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
TCi	Thermal conductivity analyser
MMT	Moisture management tester
OMMC	celková kapacita odvodu vlhkosti
R	prodyšnost
Rct	tepelná odolnost
Ret	odolnost vůči vodním parám
SGHP	Sweating guarded hot plate
STAN	Seat test automotive manikin
Imt	index propustnosti vodních par
mm	milimetr
cm	centimetr
m	metr
ml	mililitr
l	litr
min	minuta
Pa	pascal
kPa	kilopascal
N	newton
W	watt
kW	kilowatt
g	gram

Obsah

Obsah.....	9
Úvod	11
1. Automobilové sedačky.....	12
1.1 Složení automobilové sedačky	12
1.1.1 Ocelový rám sedačky.....	13
1.1.2 Výplň sedačky.....	13
1.1.3 Potah sedačky	13
2. Struktura materiálů používaných pro výrobu autosedaček.....	14
2.1 Vrchní vrstva	15
2.1.1 Tkanina	15
2.1.2 Pletenina.....	15
2.1.3 Přírodní usně	15
2.1.4 Syntetické usně.....	16
2.2 Střední vrstva	16
2.2.1 Polyuretanová pěna	16
2.2.2 Vlies (netkaná textilie).....	17
2.2.3 3D Spacer.....	17
3. Komfort automobilových sedaček.....	18
4. Nové technologie v oblasti komfortu automobilových sedaček.....	18
5. Fyziologický komfort.....	20
6. Vlastnosti materiálů autosedaček pro zajištění optimálního fyziologického komfortu.....	20
6.1 Propustnost tepla.....	21
6.1.1 Vyhřívání sedaček	21
6.1.2 Měření tepelné propustnosti	22
6.2 Propustnost vzduchu (prodyšnost)	24
6.2.1 Systémy klimatizace a ventilace sedadel	24
6.2.2 Měření propustnosti vzduchu (prodyšnosti)	27
6.3 Propustnost vodních par.....	29
6.3.1 Měření propustnosti vodních par.....	29
6.4 Propustnost kapalné vody	32
6.4.1 Měření propustnosti kapalné vody	32
7. Tepelný manekýn STAN.....	35
8. Údržba autosedaček.....	36
8.1 Chemické čištění	36

8.2	Extrakční čištění	37
8.3	Parní čištění	38
9.	Údržba	39
9.1	Čistící prostředek	40
9.2	Postup čištění	41
10.	Měření tloušťky	41
10.1	Podstata zkoušky	42
10.2	Zkušební zařízení	42
10.3	Příprava vzorků	43
10.4	Vyhodnocení zkoušky	43
11.	Charakteristika zkušebních vzorků	43
12.	Měření prodyšnosti	45
12.1	Podstata zkoušky	45
12.2	Zkušební zařízení	45
12.3	Příprava vzorků	47
12.4	Vyhodnocení zkoušky	47
13.	Měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám	49
13.1	Tepelná odolnost	49
13.2	Podstata zkoušky tepelné odolnosti	49
13.3	Odolnost vůči vodním parám	50
13.4	Podstata zkoušky odolnosti vůči vodním parám	51
13.5	Příprava vzorků	51
13.6	Zkušební zařízení	52
	Vyhodnocení zkoušky	52
14.	Propustnost kapalné vody	56
14.1	Podstata zkoušky	56
14.2	Zkušební zařízení	57
14.3	Příprava vzorků	58
14.4	Hodnocení textilií dle MMT	59
14.5	Vyhodnocení zkoušky	61
	Závěr	66
	Zdroje	67
	Seznam obrázků	70
	Seznam grafů	72
	Seznam tabulek	73
	Přílohy	74

Úvod

Automobil je v dnešní době neodmyslitelnou součástí našeho života. Při zájmu o koupi nového vozu zákazníci posuzují několik kritérií, mezi které patří značka, bezpečnost, jízdní vlastnosti, vnitřní uspořádání a v neposlední řadě také sedadla, jejichž design a pohodlnost do značné míry ovlivňují konečné rozhodnutí o koupi vozu. Mnoho lidí tráví převážnou část svého času v automobilu a musí se tedy zde cítit dobře a pohodlně.

Výrobci dnešních automobilů stále vyvíjejí nové technologie, a tím zvyšují komfort člověka při sezení v autosedačce. Nejběžnějšími technologiemi pro zlepšení komfortu při sezení jsou vyhřívání nebo klimatizování sedaček. Výrobci luxusních automobilů nabízejí také autosedačky s masážní funkcí, které obsahují vzduchové kapsy a poskytnou posádce vozu maximální pohodlí při cestování.

S komfortem sezení úzce souvisí také materiál, kterým je autosedačka potažena. Nejčastěji to bývají textilní materiály, usně přírodní a usně syntetické. Výběr materiálu poté závisí na požadavcích zákazníka, například textilní materiály jsou voleny kvůli cenové dostupnosti, naopak kůže se vyznačuje vysokou odolností, ale vyšší pořizovací cenou.

Tématem této bakalářské práce jsou fyziologické vlastnosti materiálů určených pro automobilové sedačky. Cílem práce je porovnat fyziologické vlastnosti materiálů před údržbou a po údržbě sedačky.

Práce bude koncipovaná do dvou částí. První část je teoretická a bude pojednávat o automobilových sedačkách, jejich komfortu, materiálovém složení textilních struktur používaných k výrobě autosedaček a analýza testování fyziologických vlastností. Druhá část je experimentální, ve které bude popsána realizace experimentů na měřicích přístrojích. Pomocí naměřených dat bude ověřeno, zda má údržba vliv na fyziologické vlastnosti.

1. Automobilové sedačky

Za více než stoletou historií automobilového průmyslu se automobilová sedadla stala důležitým znakem komfortu cestování ve vozidle. Zákazník se dnes nerozhoduje o koupi automobilu pouze podle designu karosérie nebo užitných vlastností, ale také dle komfortu sedadel. Všechny tyto aspekty posuzované zákazníkem při koupi nového vozidla jsou velice subjektivní.

Výrobci dnes spolupracují na vývoji sedadel s univerzitami, vysokými školami a specializovanými firmami zabývajícími se výrobou sedaček. Aby byla automobilová sedačka co nepohodlnější, nezůstávají výrobci pouze u základních konstrukcí a zavádějí už i do aut nižších a středních tříd prvky pro zlepšení sezení, kterými jsou například nastavitelné bederní opěrky zad, podhlavníky, boční opěrky zad, stehenní podpěry a podpěry na nohy.

Automobilové sedadlo je jednou z několika součástí automobilu, na kterou jsou kladeny vysoké nároky jak z hlediska bezpečnosti aktivní, kdy při nárazu musí s pomocí bezpečnostních pásů maximálně ochránit posádku vozidla, tak i z hlediska pasivní, kdy musí odvádět teplo a vlhkost, aby se posádka cítila stále příjemně. [1]

1.1 Složení automobilové sedačky

Dnešní sériové automobilové sedačky, pokud nezohledníme jejich nadstandardní vybavení, se skládají ze čtyř základních částí, které jsou znázorněny na obrázku č. 1:



Obrázek 1: Části autosedačky v řezu [9]

1.1.1 Ocelový rám sedačky

Kovový rám automobilové sedačky je vyroben z ocelové konstrukce. Skládá se ze dvou hlavních částí. První částí je sedák, který je uchycen pomocí posuvného zařízení ke karosérii vozu. Druhou částí je opěradlo, na kterém jsou umístěny držáky pro opěrku hlavy. Na kovový rám jsou upevněny plastové díly, elektroinstalace a naklápění opěradla. [2]

1.1.2 Výplň sedačky

Pro výplně automobilové sedačky se používá z více než 90 % polyuretanová pěna. Výplňové díly se vyrábí jako odlitky ve formách. Tato pěna zajišťuje posádce vozidla velice dobrý komfort cestování, protože pohlcuje vibrace, hluk a má vynikající tepelně izolační vlastnosti. [2]

1.1.3 Potah sedačky

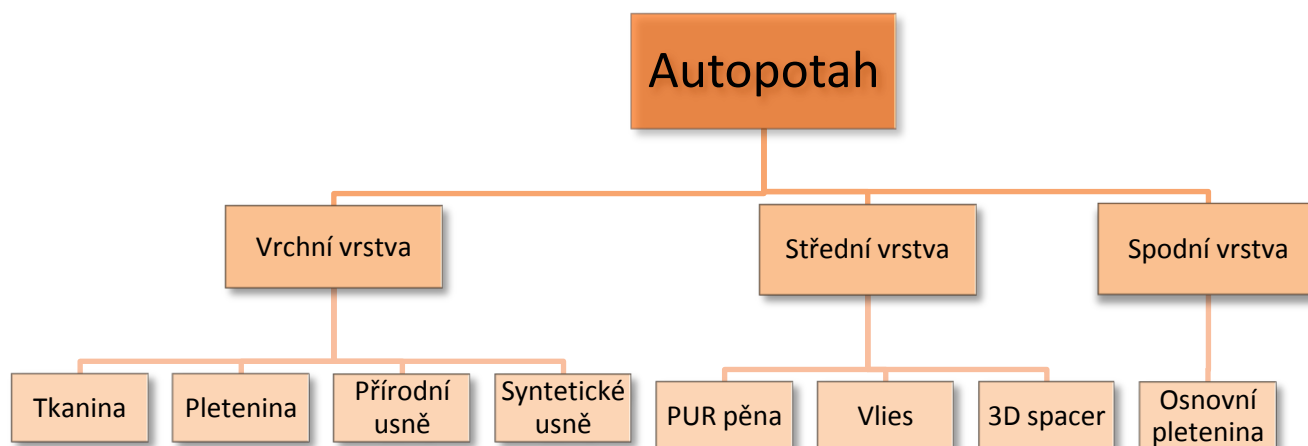
Potah automobilového sedadla je vyroben z několika částí, jako jsou středové díly, boční díly a přední díly. Tyto jednotlivé díly jsou sešity speciálními nitěmi, které musí odolávat UV záření a zajistit stálobarevnost.

Při šití potahu se šicí rychlost pohybuje až 2800 stehů za minutu, což představuje z důvodu vysoké teploty také velkou náročnost na šicí materiál, který je opatřen povrchovou úpravou pro snížení tření. [2]

2. Struktura materiálů používaných pro výrobu autosedaček

Autopotahy jsou poslední svrchní částí sedadla, která přichází do styku s oděvem nebo pokožkou. Tento kontakt může být dlouhodobý, a proto jsou na potahy kladeny vysoké požadavky. Zajišťují odvod vlhkosti od organismu, tepelnou izolaci, chrání vnitřní výplň sedadla, popřípadě zakrývají topné elementy zabudované v sedadle, ventilátory airbagy a zároveň tvoří designovou část interiéru vozu. Potahy sedadel jsou tvořeny třemi vrstvami, které jsou k sobě spojené laminováním. Vrchní vrstva, střední vrstva a spodní vrstva vstupují do procesu oddělení.

Pomocí plynových hořáků se povrch střední vrstvy, například polyuretanové pěny, zahřívá a dojde k natavení jejího povrchu. Za pomoci přtlaku jsou vrchní vrstva a spodní vrstva přitlačeny k natavené polyuretanové pěně a dojde k jejich spojení v celek. V diagramu níže můžeme vidět materiály, které mohou jednotlivé vrstvy obsahovat. [46]



2.1 Vrchní vrstva

Vrchní vrstva autopotahu bývá zpravidla tvořena tkaninou, pleteninou, přírodní usní, syntetickou usní nebo jejich kombinacemi. Každý z materiálů má své specifické vlastnosti, které jsou rozhodující při výběru autosedačky. Například běžný osobní automobil má sedačky tkané nebo pletené z různých vazeb. Do automobilů luxusnějších značek jsou většinou používány potahy z přírodní usně. [1]

2.1.1 Tkanina

Tkanina vzniká vzájemným provázáním nejméně dvou soustav nití. Podélná soustava nití se nazývá osnova a příčná soustava nití se nazývá útek. Tkané autopotahy jsou nejčastěji vyráběny z polyesteru, který se vyznačuje dobrou odolností vůči UV záření, oděru a relativně levnou pořizovací cenou. Nejčastěji se používá vazba keprová, atlasová a plátnová. Nevýhoda tkaniny oproti pletenině je její malá pružnost. [3]

2.1.2 Pletenina

Pleteniny jsou plošné textilie, které vznikají provázáním jedné nebo více nití formou oček. Pleteniny mohou být osnovní, které jsou tvořeny jednou soustavou nití, nebo zátažné, které jsou tvořeny provázáním jedné nitě. Pletené autopotahy, stejně tak jako tkané jsou nejčastěji vyráběny z polyesteru. [3]

2.1.3 Přírodní usně

Kůže bývá všeobecně považována za nejvyšší luxus v sezení, ale její získávání a zpracovávání je nákladné. Pro výrobu autopotahů se využívají vepřovice, hověziny, ale i teletiny a další druhy kůží. Kůže mohou být barevně a povrchově upravovány broušením, lakováním, kalandrováním pro získávání různého vzhledu a typu struktur. Obvykle bývá lakována polyuretanovou pryskyřicí na lícové straně s cílem zlepšení odolnosti proti otěru. Takto nalakovaná useň způsobí snížení prodyšnosti sedačky. Středové díly sedacích a opěrných částí mohou být perforovány pro zajištění lepšího prostupu tepla od výhřevných elementů. Stejně jako textilní a pletené autopotahy je i většina kožených potahů opatřena střední a spodní vrstvou. [46]

2.1.4 Syntetické usně

Jedná se o plošný materiál s nánosem vrstvy PVC na podkladový materiál. Nános tvoří líc usně, imitující přírodní kůži. Tyto materiály se aplikují v automobilech nižší cenové relace, u kterých není důraz na luxusní vzhled, ale na praktičnost danou díky své snadné údržbě. Jednou z takovýchto syntetických usní je vinyl (odborně polyvinylchlorid), který je v praxi známý jako koženka. Vinyl se nepoužívá jako materiál pro výrobu celého autopotahu, ale pouze na jeho menší části. [4]

Další syntetickou usní je Alcantara®, uměle vytvořený materiál složený z ultrajemných vláken, které jsou až 20x tenčí než je lidský vlas. Tento materiál je složený z 68% polyesteru a 32% polyuretanu. Povrch Alcantary® připomíná semišovou kůži. Oproti přírodní usni je její výhodou prodyšnost, ovšem při delším používání má sklony ke žmolkovatění. [5]



Obrázek 2: Autosedačka z Alcantary® [6]

2.2 Střední vrstva

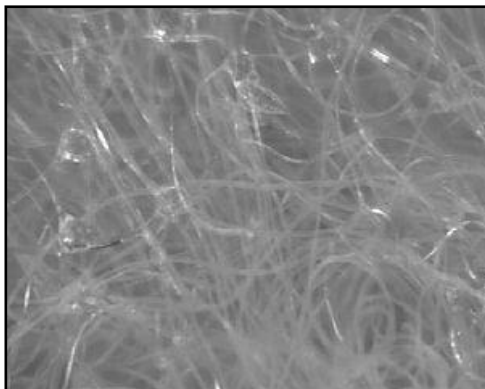
Jako střední vrstva autopotahu se používá polyuretanová pěna, vlies (netkaná textilie) nebo 3D spacer (distanční pletenina).

2.2.1 Polyuretanová pěna

Nejdéle se jako výplň autopotahu používá polyuretanová pěna. Vyrábí se v různých třídách tuhosti. Polyuretanová pěna má trojrozměrnou strukturu vzájemně spojených buněk. [7]

2.2.2 Vlies (netkaná textilie)

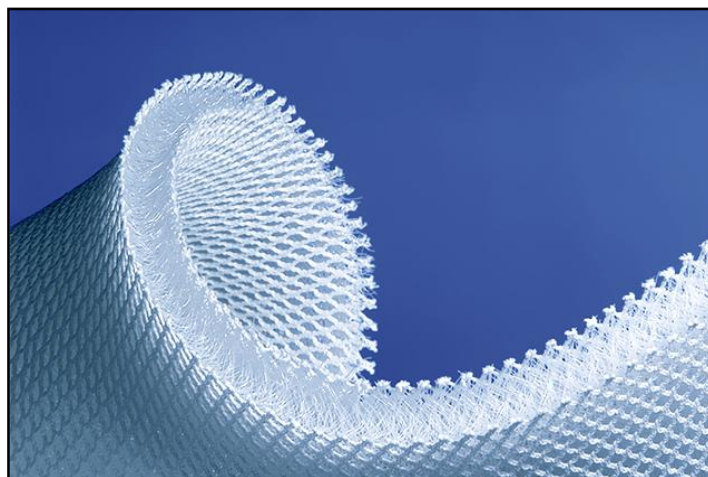
Tato netkaná textilie je tvořena nahodile orientovanými vlákny materiálu, která jsou rovnoměrně rozmístěna a spojena organickými pojivy. Vlies může být sklovláknitý nebo polyesterový. Díky vlastnostem skla, ze kterého je sklovláknitý Vlies vyroben, je tepelně izolační, dostatečně pevný a lehký. [8]



Obrázek 3: Vlies [9]

2.2.3 3D Spacer

Je to distanční pletenina, která oproti tradiční polyuretanové pěně vyniká dobrou propustností vodních par, jsou rychle schnoucí, lehčí a snadněji recyklovatelné. Materiál zajišťuje velmi dobrý rozvod vzduchu i při zatížení. [10]



Obrázek 4: 3D Spacer [10]

3. Komfort automobilových sedaček

Automobilová sedačka musí být komfortní ve všech směrech. Vědečtí pracovníci se domnívají, že diskomfort je velmi důležitým faktorem ovlivňující únavu řidiče. Můžeme tedy říci, že zvyšování komfortu automobilové sedačky by mělo přispět k bezpečnosti celé posádky automobilu. Sedačka musí poskytovat oporu lidskému tělu například při jízdě zatáčkami nebo brzdění.

Vliv vibrací na zdraví řidiče byl intenzivně zkoumán a existují mezinárodní normy, které určují, jakému množství vibrací může být lidské tělo vystavené bez škodlivého účinku, např. norma ISO 2631-1: Vibrace a rázy - Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím. [1]

4. Nové technologie v oblasti komfortu automobilových sedaček

Výrobci automobilových sedaček neustále přicházejí s novými technologiemi, které přispívají ke zlepšení komfortu sezení v automobilu. Jedním z výrobců je např. francouzská společnost Faurecia, která představila autosedačku Urban Rhythm s unikátním tvarem. Toto sedadlo obsahuje citlivé termoplastické povrchy, které se přizpůsobí velikosti a držení těla. Její fialové části - hlavová opěrka a zadní část se pohybují společně s lidským tělem a kopírují jeho pohyby, zatímco bílá část zůstává bez pohybu, což výrazně zvyšuje komfort při cestování. Zadní část této sedačky není rovná, jako u většiny automobilových sedaček, ale vykrojená, tím se zvětšuje zadní prostor v automobilu pro nohy a tím pohodlí cestujících. [11]



Obrázek 5: Faurecia Urban Rhythm sedačka [12]

Další technologií, kterou společnost přestavila je SmartFit™ aplikace pro mobilní telefony, která se po zadání tělesných parametrů cestujícího, pomocí bluetooth spojí s autosedačkou a nastaví optimální pozici sedačky. [13]



Obrázek 6: Technologie SmartFit™ [13]

5. Fyziologický komfort

Definice komfortu zní, že je to stav organismu, kdy jsou fyziologické funkce organismu v optimu, a kdy okolí včetně oděvu nevytváří žádné nepříjemné vjemy vnímané našimi smysly. Subjektivně je brán tento pocit jako pocit pohody. V tomto stavu je možné setrvat a pracovat protože nepřevládají pocity tepla ani chladu. Komfort je vnímán především lidskými smysly, kromě chuti a lze ho tedy zjednodušeně definovat jako absenci znepokojujících a bolestivých vjemů.

Fyziologický komfort je dán schopností textilií propouštět různá média – teplo, vzduch a vlhkost. Můžeme ho tedy definovat jako stav lidského organismu, kdy jsou fyziologické zejména tedy termofyziologické funkce v optimu a který je subjektivně vnímán jako tepelné pohodlí. Fyziologický komfort je jednou z nejdůležitějších oblastí výzkumu textilií, a to nejen z oblasti oděvní, ale v oblasti automobilového průmyslu. Značná část lidského těla je v kontaktu s povrchem automobilové sedačky a je možné ho tedy považovat za další vrstvu oblečení, kterou musí být pot odveden od povrchu pokožky. [14],[1]

6. Vlastnosti materiálů autosedaček pro zajištění optimálního fyziologického komfortu

Od automobilových sedaček očekáváme určité vlastnosti, které by nám měly co nejvíce zpříjemnit jízdu. Tyto vlastnosti jsou otázkou subjektivního hodnocení pohodlí každého cestujícího nebo řidiče automobilu. Dnešní automobilové sedačky nabízejí širokou škálu funkcí, které mají jediný cíl, a to zlepšení fyziologického komfortu posádky vozu. Mezi dnes již běžné standardy výbavy sedadla patří vyhřívání nebo elektrické ovládání sedadel. Klimatizace, ventilace a masážní funkce sedaček jsou zatím výsadou vozidel vyšších tříd a luxusních značek. Pro tyto funkce automobilových sedaček je velice důležité, aby splňovaly určité vlastnosti jako je výborná propustnost vzduchu, vodních par, kapalin nebo tepla.

6.1 Propustnost tepla

Počáteční tepelný tok při prvním kontaktu se sedadlem je velmi důležitý. Jedná se o pocit tepla nebo chladu v prvních několika minutách, nebo dokonce sekundách po dosednutí na sedadlo. Další tepelný tok který vzniká je tzv. suchý tepelný tok. Ten vzniká zejména na delších cestách, kdy je určité množství tělesného tepla přenášeno na sedadlo.

Jak již bylo zmíněno, automobilové sedačky dnes nabízí velkou řadu funkcí pro zlepšení fyziologického komfortu, mezi které patří i vyhřívání sedadel. U této funkce je propustnost tepla rozhodujícím faktorem. [15]

6.1.1 Vyhřívání sedaček

Vyhřívání automobilových sedaček je zajištěno vyhřívacími prvky, které jsou zabudovány pod čalouněním sedačky. Intenzita výhřevu se nastavuje buď manuálně, nebo pomocí palubního počítače. Pro vyhřívání autosedaček je velice důležité, z jakého materiálu je autosedačka vyrobena a jak tento materiál propouští teplo. [2]



Obrázek 7: Vyhřívání sedaček - Topné elementy [16]

6.1.2 Měření tepelné propustnosti

Množství tepla prošlého plošnou textilií (zde je míněno směrem kolmým k ploše textilie) se projevuje tzv. gradientem teploty. Gradient teploty je hodnota tepelného spádu určující rychlost průniku tepla textilií. Měření tepelné propustnosti se provádí dle normy ČSN EN 31092 (80 0819). K měření nám slouží několik přístrojů, které jsou popsány níže. [2]

6.1.2.1 Togmeter (SDL M 259)

Přístroj je vybaven teplotními čidly a topným tělesem, které je ovládáno digitálním ovladačem teploty. Přístroj je uložen ve skříni s řízeným prouděním vzduchu. Měření je založeno na registraci množství energie, kterou je nutno dodat vzorku, aby byl realizován stacionární tepelný tok. Atmosféra kondicionování a zkoušení by měla odpovídat definici v normě ISO 139, tj. relativní vlhkost $65 \pm 2\%$ a teplota $20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo $27 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pro toto měření jsou potřeba vzorky o průměru 330mm, bez pomačkání a záhybů. [17]

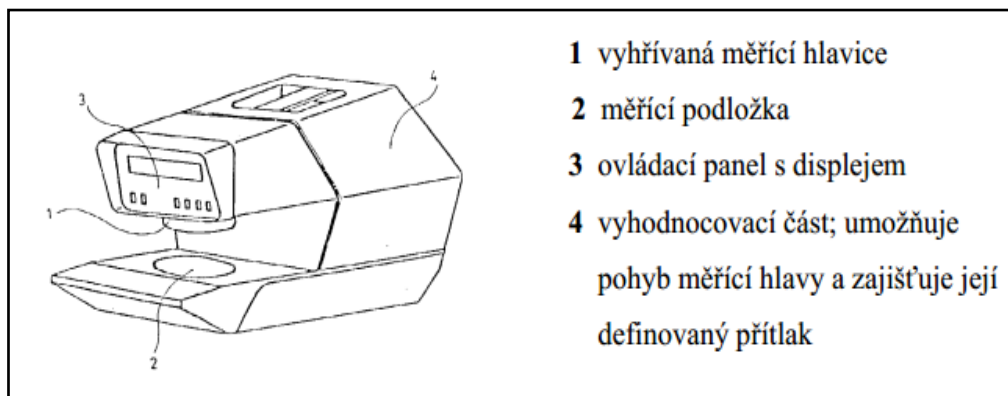


Obrázek 8: TOGMETER [17]

6.1.2.2 Alambeta

Přístroj je určen k měření tepelné vodivosti. Měření tepelných vlastností na přístroji Alambeta spočívá v průchodu tepelných toků pomocí senzoru. Přístroj dokáže změřit vlastnosti, jako jsou měrná tepelná vodivost, tepelná jímavost a tepelný odpor.

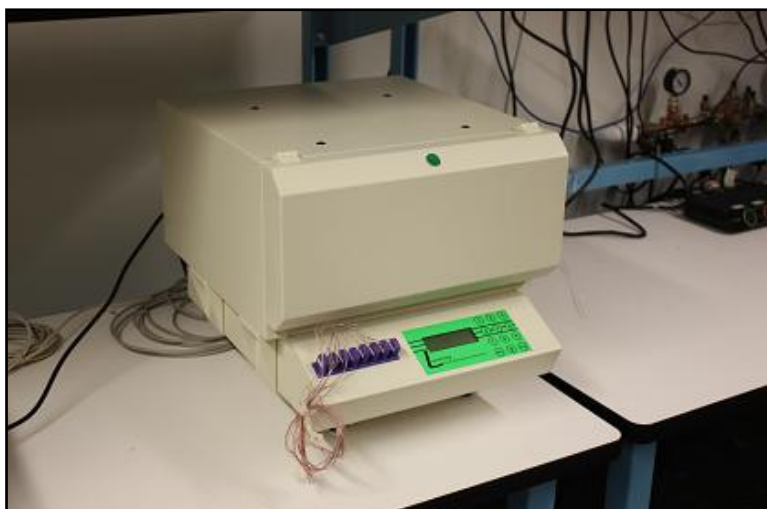
Po spuštění měřicí hlavy, kdy se dotýká měřeného vzorku, se povrchová teplota vzorku mění a přístroj zaznamenává tepelný proud. Zkušební vzorky musí mít minimálně 150 x 150mm. [19]



Obrázek 9: Alambeta [19]

6.1.2.3 FOX 304 instrument

Přístroj FOX 304 je mikroprocesorově ovládaný přístroj na měření tepelné vodivosti. Umožňuje testovat vzorky tepelně izolačních materiálů o rozměrech 305 x 305 mm a tloušťce až 100 mm. Vzorek se vkládá mezi dvě desky, které jsou dle potřeby termoelektricky ohřívány nebo ochlazovány na teplotu od -20°C až do +95°C a jsou opatřeny převodníky tepelného toku. Samotný přístroj se skládá z komory a základny se sekci klávesnice a displeje. [20]

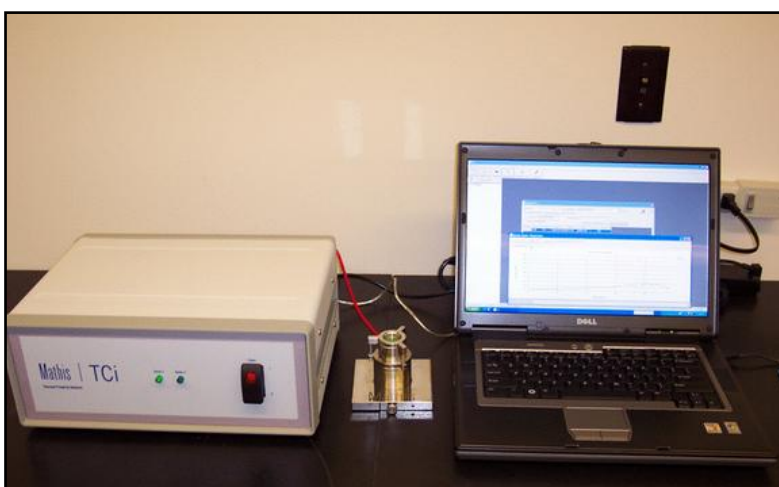


Obrázek 10: Měřicí přístroj FOX 304 [21]

6.1.2.4 TCi (thermal conductivity analyser)

Přístroj TCi je zařízení určené ke zjišťování tepelné vodivosti převážně plošných textilií. Stanovení tepelných vlastností zkoušených vzorků je časově nenáročné, zobrazení výsledků je okamžité a přístroj tak poskytuje podrobný přehled o materiálu měřeného vzorku.

U přístroje není nutná složitá kalibrace ani speciální příprava vzorků, poskytuje široké možnosti měření součinitele sdíleného tepla vedením pevných látek, kapalin, prášků, past a vláknitých vzorků během velmi krátkého času (cca 5 vteřin). Vzorek pro měření musí mít průměr alespoň 17mm. [22]



Obrázek 11: Přístroj TCi [23]

6.2 Propustnost vzduchu (prodyšnost)

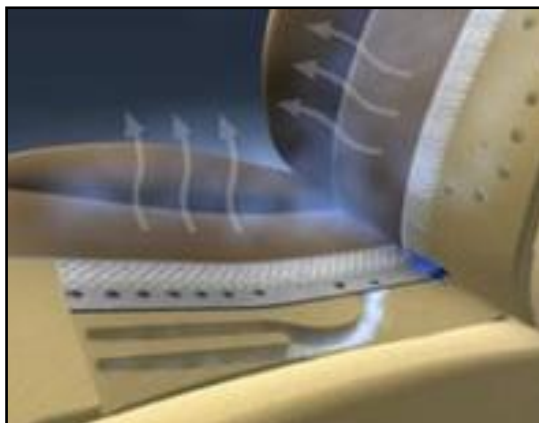
Prodyšnost, která je důležitá k přenosu potu od těla, kdy neexistuje žádný znatelný pocit pocení, ale přesto tělo neustále uvolňuje vlhkost, která je uvolňována z těla. Propustnost vzduchu je také velice důležitým faktorem u sedadel, která jsou vybavena klimatizací nebo ventilací. [15]

6.2.1 Systémy klimatizace a ventilace sedadel

Klimatizační a ventilační systémy sedadel pracují odděleně od klimatizačních a ventilačních systémů automobilu, protože rozvod vzduchu, ať teplého nebo studeného, je z hlediska konstrukce velice náročný. Dále je uvedeno několik systémů, které se používají pro klimatizování a ventilaci sedadel. [2]

6.2.1.1 VentSys

Jedná se o klimatizační řešení sedadla, které používá ve svých sedadlech firma Johnson Controls. Jde o aktivní klimatizační systém, který za pomoci jednoho nebo dvou ventilátorů, systému vzduchových kanálů a speciálního materiálu přispívá velice významně k dalšímu zvýšení fyziologického komfortu posádky vozu.[25]



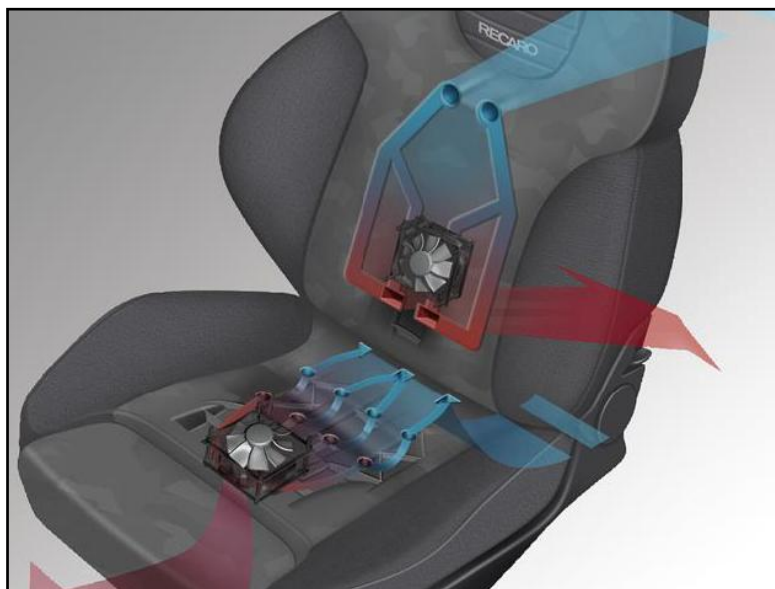
Obrázek 12: Ventsys [25]

6.2.1.2 EcoClimate

Jde o další klimatizační systém firmy Johnson Controls. Tento pasivní klimatizační systém je založen na nové kombinaci vnitřních materiálů sedadla. Při porovnání sedadla EcoClimate s ostatními sedadly tato technologie zabezpečuje až o 80% vyšší absorpci tepla a o 300% vyšší absorpci vlhkosti.[25]

6.2.1.3 Recaro Vent-System

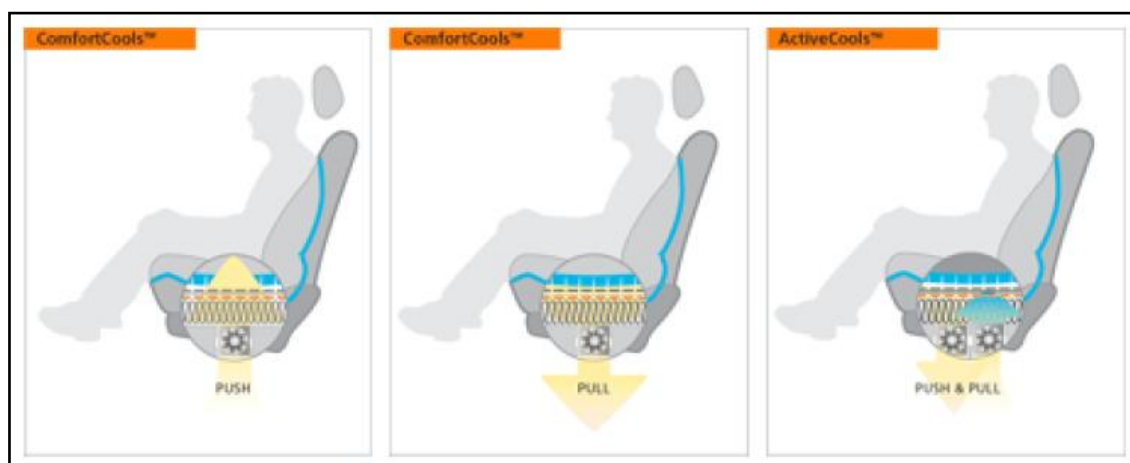
Tento systém byl vyvinut, patentován a také používán společností Recaro. Základem tohoto systému jsou dva ventilátory, které jsou umístěny v sedáku a v opěradle. Tyto ventilátory odvádějí vlhkost z povrchu sedadla pomocí klínových membrán do vzduchových kanálů, které jsou umístěny ve výplni sedadla. Odvedená vlhkost se dostává do vnitřního prostoru vozidla prostřednictvím větracích štěrbin na zadní straně sedadla. Další komfort poskytuje dvouúrovňový topný systém nainstalovaný v sedadle a opěradle. Kombinace topného a klimatizačního systému se nazývá Recaro Klimapaket. [26]



Obrázek 13: Recaro Vent-System

6.2.1.4 ComfortCools

Jedná se o technologii vyvinutou firmou W.E.T. Automotive Systems, používanou při výrobě automobilových sedadel. Tato technologie je schopna udržet optimální mikroklima mezi řidičem a sedadlem vozu a nabízí tři modely - vyhřívání, klimatizování a cíleného odvodu vlhkosti. Mezi tyto modely patří ComfortCools Push, ComfortCools Pull a ActiveCools. [27]



Obrázek 14: Technologie ComfortCools [27]

Pro optimální proudění vzduchu těmito klimatizačními systémy je nutné, aby materiály dobře propouštěly vzduch, tzn. aby byly prodyšné.

6.2.2 Měření propustnosti vzduchu (prodyšnosti)

Hodnocení prodyšnosti je stanoveno jako schopnost textilie propouštět vzduch za předem stanovených podmínek. Podstatou zkoušky je měření rychlosti proudu vzduchu procházejícího kolmo na danou plochu zkušebního vzorku plošné textilie při stanoveném tlakovém spádu. Měření jsou prováděna podle normy ČSN EN ISO 9237:Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií. [28]

6.2.2.1 TEXTTEST FX 3300

Elektronický přístroj pro měření propustnosti textilií pro vzduch, tzn. prodyšnosti. Princip spočívá ve vytvoření tlakového rozdílu mezi oběma povrchy zkoušené textilie a následného měření průtoku vzduchu. Jedná se o nedestrukční způsob měření, textilie se tedy dá vložit vcelku. Měřená plocha činí 5 cm². [14]



Obrázek 15: TEXTTEST

6.2.2.2 SDL M 021 S

Přístroj se používá pro hodnocení prodyšnosti u textilií a jiných porézních materiálů. Má oddělené vakuové čerpadlo, které se ovládá pomocí pedálu. Proud vzduchu lze nastavit od 0,1 do 400 ml/s. Plocha upínací čelisti je 20cm². [29]



Obrázek 16: SDL M 021 S [29]

6.2.2.3 Metefem FF-12/A

Princip měření spočívá v množství nasávaného vzduchu přes zkoušený vzorek textilie. To mu umožňuje rotametr, ve kterém je umístěn plováček, který stoupá a klesá v závislosti na množství proudícího vzduchu při nastaveném tlakovém spádu. Zkoušená textilie se upíná do kruhových čelistí o velikosti 20cm². [30]



Obrázek 17: Metefem FF-12/A [30]

6.3 Propustnost vodních par

Naše tělo ztrácí minimálně 30g vlhkosti za hodinu. Pasažér vozidla zakrývá svým tělem téměř celou autosedačku, a proto musí sedačka odvádět i značné množství vlhkosti. Samotná textilie může toto odpařování podpořit nebo jej výrazně tlumit. Schopnost textilie propustit vodní páry se tedy měří na tzv. skin modelech, které simulují pocení lidského těla. [15]

6.3.1 Měření propustnosti vodních par

Propustnost vodních par Ret [$m^2 \cdot Pa \cdot W^{-1}$] je schopnost plošné textilie propouštět vlhkost v podobě vodní páry z prostoru uzavřeného textilií. [5] Tento stav je podmíněn rozdílným parciálním tlakem vodních par před a za textilií, přičemž se měření provádí při konstantním barometrickém tlaku. Odolnost vůči vodním parám je vlastnost materiálu převádět výpary do vnějšího prostředí (dýchat) a udává se v $g/m^2/24h$, tedy kolik vlhkosti v g propustí $1m^2$ za den. Čím vyšší hodnota, tím materiál lépe „dýchá“. [31]

Důležitým parametrem je index propustnosti vodních par i_{mt} , která nabývá hodnot 0 až 1. Hodnota 0 znamená, že materiál nepropouští žádnou vodní páru, hodnota 1 znamená, že má tepelnou odolnost vůči vodním parám jako vrstva vzduchu shodné tloušťky. K měření paropropustnosti lze použít několik přístrojů nebo metod. [31]

6.3.1.1 PSM - 2 (Skin model)

Přístroj slouží k měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám pro různé textilie za stanovených podmínek, které simulují lidskou kůži. Měření je prováděno v laboratoři a je řízeno počítačovým softwarem. Při měření je testovaná plošná textilie upevněna pomocí dvou rámečků na měřicí podložku (pro měření odolnosti vůči vodním parám je třeba ještě vložit celofánovou membránu) a zakryta víkem. V měřícím prostoru je udržována teplota $35^\circ C$. Po spuštění prochází vodní pára podložkou a testovanou textilií s konstantním prouděním vzduchu. Výpočet výsledků i měření je prováděno pomocí počítače. Vzorek textilie o velikosti 280×280 mm musí být před zkouškou klimatizován dle normy ČSN EN ISO 139:Textilie – Normální ovzduší pro zkoušení a klimatizování. [18]



Obrázek 18: PSM-2 (Skin model) [18]

6.3.1.2 SGHP (Sweating guarded hotplate)

Tento přístroj se používá pro měření tepelné odolnosti a paropropustnosti textilií. Přístroj je umístěn v klimatizované komoře, která po celou dobu měření udržuje požadovanou teplotu. Simulování pocení je zde dosahováno pomocí unikátní porézní sestavy, která odvádí vlhkost na povrch zkušební desky. Přístroj se skládá z vyhřívané desky, ovládání rychlosti proudění vzduchu, nádržky na kapalinu, teplotní sondy a automatickou kontrolu a protokolování dat systému. Velikost vzorků pro měření na tomto přístroji je 300 x 300mm. [24]



Obrázek 19: Měřicí přístroj SGHP

6.3.1.3 Permetest

Podstatou zkoušky je určení tepelného a výparného odporu textilií a jejich relativní propustnosti pro vodní páru, případně sledování dynamiky přenosových jevů. Povrch modelu je porézní a je zvlhčován. Na tento povrch je přes separační fólii přiložen měřený vzorek. Vnější strana vzorku je ofukována. Při měření výparného odporu a paropropustnosti je měřící hlavice udržována na teplotě okolního vzduchu, který je do přístroje nasáván. Při měření se vlhkost v porézní vrstvě mění v páru, která přes separační fólii prochází vzorkem. Příslušný výparný tepelný tok je měřen speciálním snímačem a jeho hodnota je přímo úměrná paropropustnosti textilie, nebo nepřímo úměrná jejímu výparnému odporu. Velikost měřených vzorků by měla být 200 x 200 mm. [32]



Obrázek 20: Permetest [32]

6.3.1.4 Metoda DREO

Při hodnocení termofyziologického komfortu touto metodou je vzorek upevněn na podložku mezi dvě polopropustné vrstvy. Pod spodní vrstvou je voda a přes vrchní vrstvu proudí suchý vzduch. Spodní vrstva chrání a odděluje vzorek od vodní hladiny a vrchní vrstva před průnikem vzduchu. Ztráta vody zde není určována vážením, ale je odečítána na stupnici skleněné kapiláry. Měření se provádí po dobu 15 minut. [14]

6.3.1.5 Gravimetrická metoda

Tato metoda slouží ke zjišťování relativní propustnosti vodních par. Pomocí kruhové raznice o průměru 71,4 mm se vysekne textilní vzorek na měření. Připravený vzorek textilie se upevní na hliníkovou eloxovanou zkušební misku o ploše 30 cm², která obsahuje vodu. Měření se provádí v klimatizační skříni, která zajišťuje klimatické podmínky pomocí analytických vah. Vážení se provádí před expozicí (G_0) a po plynutí šestihodinové expozice (G_1). Pomocí vzorce uvedeného níže vypočteme relativní paropropustnost. Nevýhodou metody je zdlouhavost a nepřesnost měření. [14]

$$P_{rel} = (G_1 - G_0) / G_0 [\%]$$

P_{rel} relativní propustnost pro vodní páry [%]

G_0vážení misky před expozicí [g]

G_1vážení misky se vzorkem po šestihodinové expozici [g] [14]

6.4 Propustnost kapalné vody

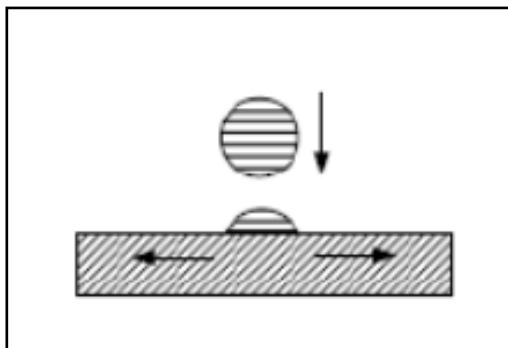
Pro termoregulaci a ochlazení teploty těla vypařuje tělo pot. Množství tohoto potu může být až 1l za hodinu. V případě těžkého potu, například v letních měsících, musí být sedadlo schopné absorbovat pot, ale cestující nesmí ze sedadla cítit vlhkost. [15]

6.4.1 Měření propustnosti kapalné vody

Propustností kapalné vody rozumíme jevy, kdy se voda usazuje na textilií (smáčivost), vniká do textilie (nasákavost nebo vzlínavost) a nebo proniká přes textilií (buď samovolně nebo pod tlakem). Hodnotí se pomocí metod nebo zkoušek prováděných na několika různých přístrojích. [31]

6.4.1.1 Kapková metoda

Tato metoda slouží k hodnocení nasákavosti. Měří se zde čas za který se vsákne přesně odměřená kapka (byretou) vody do materiálu – makroskop. [33]



Obrázek 21: Kapková metoda [33]

6.4.1.2 Spray test (metoda umělého deště)

Měření touto metodou je v souladu s normou ČSN EN ISO 4920: Stanovení odolnosti vůči povrchovému smáčení (zkrápěcí metoda), kdy dochází ke smáčení textilie proudem kapek vody. Stupeň odolnosti textilie vůči povrchovému smáčení se hodnotí pomocí předepsané srovnávací stupnice s porovnáním zkrápěné textilie. Vzorek textilie je upevněný v držáku a zkrápěn 250ml destilované vody. Střed vzorku je ve vzdálenosti 150mm pod zkrápěcí trubicí. Zaznamenáváme množství vody proteklé a zachycené v nádobce. Zkoušené vzorky by měli být alespoň 24 hodin klimatizovány v místnosti, kde probíhá měření. [34]



Obrázek 22: Spray test a porovnávací stupnice [35]

6.4.1.3 Bundesmann BP2

Měření tímto přístrojem odpovídá normě ČSN EN ISO 29865: Textile – Stanovení nepromokavosti plošných textilií Bundesmannovou zkouškou deštěm. Podstatou je zkrápění vzorků plošných textilií vodou za stanovených podmínek. Nepromokavost se stanoví porovnáním zkrápěných vzorků se standardními etalony (porovnávací stupnice). Množství vody absorbované během zkoušky se zjistí vážením. Dále lze stanovit množství proteklé vody skrz plošnou textilií. Ke zkoušce jsou potřeba 4 vzorky o průměru 140mm. [36]

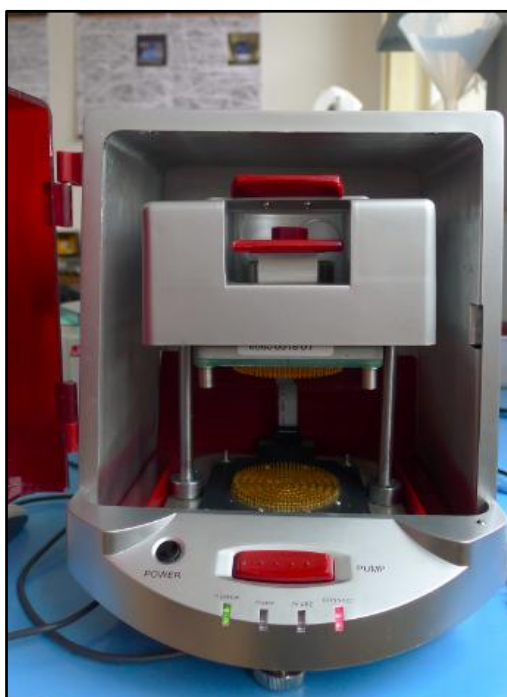


Obrázek 23: Bundesmann BP2 [37]

6.4.1.4 Moisture management tester (MMT)

Moisture management tester je přístroj, který umožňuje sledovat šíření vlhkosti v textilním materiálu. Jeho obsluha je snadná a časově nenáročná. Vzorek je za určitého tlaku vodorovně držen horním a dolním senzorem, který se skládá z měděných kroužků. Na povrch textilie je zavedena pomocí tzv. potní žlázy (Sweat Gland) daná váha (0,15g) předem definovaného roztoku (syntetický pot, AATCC 15). Roztok je přenášen z horního povrchu textilie třemi směry: rozptýlení směrem ven na horním povrchu tkaniny, přenos skrz textili z horního povrchu na spodní povrch, a šíření ven na spodním povrchu textili a pak odpařování.

Přístroj zaznamenává změnu elektrického odporu mezi každou dvojicí nejbližších kovových kroužků samostatně na horních a dolních senzorech. Zvýšením vlhkosti textilie poklesne elektrický odpor mezi jednotlivými kroužky a na jeho základě je zhodnocena distribuce kapalné vlhkosti v ploše textilie a skrz textili. [38]



Obrázek 24: MMT

7. Tepelný manekýn STAN

STAN (Seat test automotive manikin) byl vyvinut k hodnocení tepelného pohodlí a odvodu vlhkosti z automobilové sedačky. STAN je z 50% tvořen uhlíkovými a je vytvarován tak, aby byl kompatibilní se stávajícími tvary automobilových sedadel. Na manekýnu se nachází šest nezávisle řízených tepelných zón s porézním kovovým povrchem, který simuluje pocení lidské kůže. [45]



Obrázek 25: Stan - pohled zepředu [45]



Obrázek 26: STAN - pohled zezadu [45]

8. Údržba autosedaček

Častým používáním autosedaček dochází k jejich znečištění, proto je potřeba sedačky pravidelně udržovat a čistit. Ovšem i když tyto materiály, ze kterých autosedačky jsou, vypadají odolně, mohou být příliš častým čištěním zničeny. Nejčastějšími metodami je chemické, extrakční, nebo parní čištění. [39]

8.1 Chemické čištění

Chemické čištění se provádí nejčastěji pomocí speciálních čistících pěn, kterých existuje řada druhů. Většinou se aplikují na povrch materiálu (zbavený všech nečistot) a důkladně vetřou pomocí houby nebo se nechají volně zaschnout.

Když pěna zaschne, setře se následně vlhkým hadříkem. Záleží ovšem na druhu čisticí pěny, některé lze dokonce po zaschnutí i vysát vysavačem. Toto čištění autosedaček je poměrně rychlé a jednoduché. Autosedačka vyčištěna tímto způsobem, by měla být zbavena nečistot, chráněna při dalším používání a měla by mít oživené barvy. Mezi nejznámější značky těchto přípravků patří firma Sonax, Liqui Moly nebo Berner. [39]

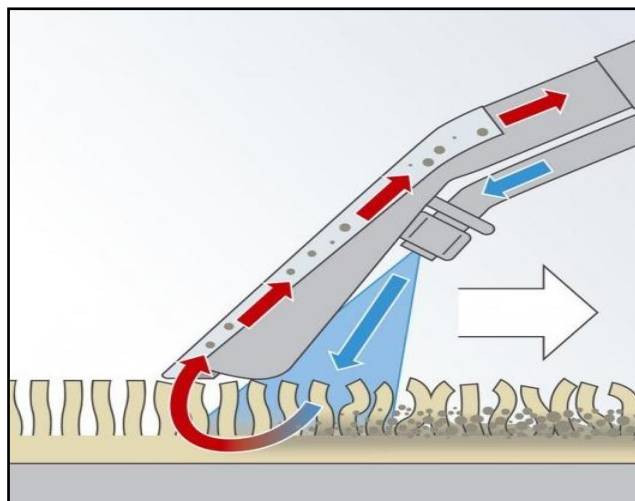


Obrázek 27: Chemické čištění pěnou [40]

8.2 Extrakční čištění

Extrakční čištění, neboli tepování, umožňuje hloubkové čištění různých typů textilií mokrou cestou. Účinnost čištění extrakční metodou je výrazně vyšší než u mechanického čištění vysáváním nebo ručním tepováním. Čištění se provádí pomocí extrakčního přístroje, který je velmi podobný vysavači. Princip čištění je založen na regulovaném proudu teplé vody, kterou čistící stroj vhání společně s čisticím prostředkem pod přiměřeným tlakem do čištěné látky a následně ji ihned vysává zpět do sběrné nádoby. Výkonná sací turbína zajistí, že čištěný materiál je po vyčištění pouze mírně vlhký.

Extrakční čištění je nejvhodnější metoda, která nečistotu skutečně odstraní, je mechanický šetrná a vše je poměrně rychle suché. Extrakční čištění je vhodné i na velmi znečištěné plochy. Na obrázku č. 28 můžeme vidět tok proudu vody s přípravkem, který je ihned odsán hlavicí. Mezi nejznámější výrobce těchto přístrojů patří německá firma Kärcher. [41]



Obrázek 28:Hlavice extrakčního přístroje [42]

8.3 Parní čištění

Parní čističe nepoužívají vakuový motor nebo vodní čerpadlo jako přístroje pro extrakční čištění. Voda se plní do tlakové nádrže, kde se transformuje do vodní páry. Po uvolnění pomocí mechanismu, tlaková vodní pára vystupuje z nádrže přes čistící nástavec, který pak uvolňuje tuto páru na povrch čistěného materiálu. Tato metoda má kromě čistícího i dezinfekční účinek. Při tomto čištění uniká přebytečná pára do okolí, jak můžeme vidět na obrázku č. 29.[43]



Obrázek 29:Parní čištění [44]

Experimentální část

Cílem tohoto experimentu je provedení zkoušek fyziologických vlastností materiálů na výrobu autopotahů, které proběhnou dle příslušných norem v laboratořích. U materiálů bude testována prodyšnost, tepelná propustnost, propustnost vodních par a propustnost kapalně vody. Poté bude provedena aplikace přípravku, který slouží k čištění autopotahů a vybrané fyziologické vlastnosti budou otestovány znovu.

U připravených vzorků byla nejprve zjištěna tloušťka, plošná hmotnost, materiálové složení, vazba a druh textilie. Tři textilní materiály (VIEW, ZARAH) určené pro výrobu autopotahů byly poskytnuty firmou Jonson Controls v České Lípě a dva další (Scotland, Aeromesh, syntetická kůže) firmou Johnson Controls ve Strakoniciích.

V závěru práce bude vyhodnoceno, zda měla aplikace čistícího prostředku na autopotahy vliv na jejich fyziologické vlastnosti či nikoli.

9. Údržba

Údržba bude provedena na všech vzorcích materiálu, kromě materiálu ze syntetické kůže. Tento materiál je měřen pouze pro porovnání výsledků měření propustnosti vodních par a propustnosti tepla vzhledem k čalouněným materiálům. Po provedení údržby budou provedena všechna měření fyziologických vlastností znovu, abychom mohli ověřit, zda měla údržba zásadní vliv.

Pro údržbu také existuje norma ČSN EN ISO 3175-1:Textilie - Profesionální ošetřování, chemické čištění a čištění za mokra plošných textilií a oděvů - Část 1: Hodnocení vlastností po čištění a doupravě a norma ČSN EN ISO 3175-2:Textilie - Profesionální ošetřování, chemické čištění a čištění za mokra plošných textilií a oděvů - Část 2: Postup pro zkoušení vlastností při čištění a doupravě při použití tetrachlorethylenu. Tyto normy popisují chemické čištění pomocí činidla tetrachlorethylenu (rozpouštědlo), který se používá k chemickému čištění textilních materiálů. Z důvodů nemožnosti provedení této zkoušky v podmínkách univerzitních laboratoří muselo být chemické čištění tetrachlorethylenem nahrazeno běžně dostupným čistícím prostředkem na čalounění autosedaček.[47], [48]

9.1 Čistící prostředek

Údržba bude provedena pomocí čistící pěny na čalounění značky SONAX, která důkladně odstraňuje silná znečištění z čalounění a osvěžuje barvy. Pěnu je nutné aplikovat na celou plochu rovnoměrně. Postup aplikace je následující:

- Obsah nádoby před použitím důkladně protřepat
- Nanést rovnoměrně přípravek na plochu materiálu a navlhčenou houbou krouživými pohyby napěnit
- Přípravek nechat působit 3-5min a poté vyčistit navlhčenou houbou

Čistící pěna SONAX byla zvolena především z důvodu chemického složení. Přípravek obsahuje alifatické uhlovodíky mezi které patří i tetrachlorethylen. Čistící pěna tedy obsahuje [49]:

- 5-15% alifatické uhlovodíky
- Parfém
- Methylisothiazolinone (konzervační látka)
- Benzisothiazolinone (konzervační látka)



Obrázek 30: Čistící pěna SONAX

9.2 Postup čištění

Čistící pěna byla před aplikací důkladně protřepána a rovnoměrně nanесena na povrch materiálu. Pěna se ihned po kontaktu s materiálem vsákne, jak můžeme vidět na obrázku č.31, a proto je nutné ji navlhčenou houbičkou krouživými pohyby napěnit, aby došlo k odstranění nečistot. Po pěti minutách působení byla opět použita navlhčená houbička k finálnímu vyčištění materiálu. Po vyčištění je materiál mírně vlhký a slabě zapáchá. Abychom urychlili sušení materiálů byl povrch otřen hadříkem, který vsákl přebytečnou vlhkost.



Obrázek 31: Vsakující se pěna

10. Měření tloušťky

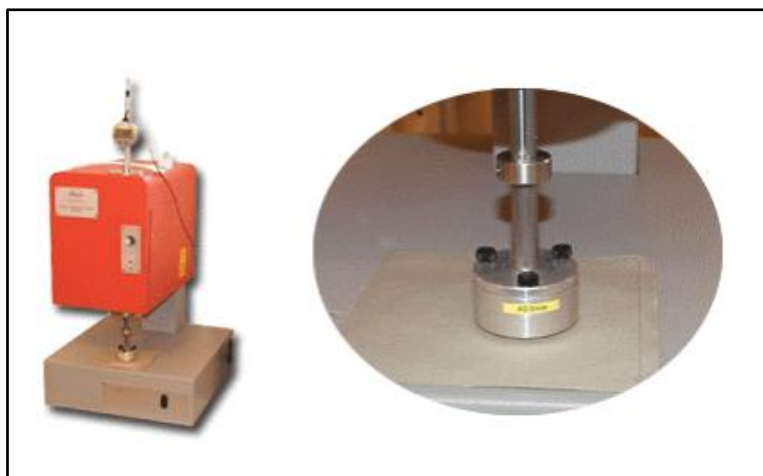
Tloušťka textilie je kolmá vzdálenost mezi dvěma definovanými deskami, přičemž na textilií působí tlak 1kPa nebo nižší. Měření je prováděno v souladu s normou ČSN EN ISO 5084: Textilie – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků. [50]

10.1 Podstata zkoušky

Před zahájením zkoušky je potřeba zvolit v počítačovém softwaru jednotky pro zatížení (Pascaly, libry na čtvereční palec, gramy) a jednotky pro tloušťku (palce, milimetry). Stejně jednotky je třeba nastavit i na měřidlo přístroje. Dále následuje volba cesty pro ukládání naměřených dat, volba přitlačné plochy a volba velikosti přitlaku. Po nadzvednutí přitlačné plochy vznikne prostor pro umístění vzorku. Vzorek má ovšem svou vlastní hmotnost a proto je nutné po umístění vzorku vynulovat hodnotu zátěže. Na vzorek působí přitlačná patka velice pomalou rychlostí do požadovaného přitlaku. Na obrazovce se poté zobrazí výsledky. Po ukončení zkoušky se zobrazí statistická analýzy. [51]

10.2 Zkušební zařízení

Pro měření tloušťky se používá digitální tloušťkoměr SDL M034A. Přístroj se skládá ze základní desky na kterou se pokládá vzorek, který je přitlačen paralelním přitlačným kotoučem. Kotouč vyvíjí na textilií specifikovaný přitlak. Přístroj je vybaven přitlačnou hlavicí 20cm² a výměnnou hlavicí 100cm² a je možné aplikovat sílu 0,1-200N. Podle normy se doporučuje nastavit tlak 1000 Pa a zátěž vzorku 200g. [51]



Obrázek 32: Přístroj na měření tloušťky[51]

10.3 Příprava vzorků

Ke zkoušce se vyžaduje žádná specifická velikost zkoušeného vzorku, jen musí být větší než přitlačné hlavice. Vzorky nesmí vykazovat známky poškození. [51]

Rozměr vzorků: min. 20cm²

10.4 Vyhodnocení zkoušky

Měření je vyhodnoceno pomocí počítačového softwaru. [51]

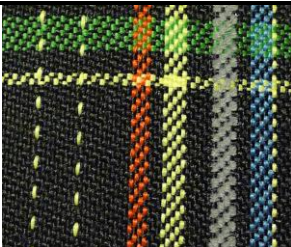
11. Charakteristika zkušebních vzorků

Pro měření budou použity čtyři textilní materiály a jeden ze syntetické kůže. Materiálové složení těchto vzorků bylo zjištěno pomocí mikroskopické a spalovací zkoušky. Dále byla u vzorků změřena plošná hmotnost. Podrobné postupy provedení těchto zkoušek jsou uvedeny v příloze č.1. Výsledky prováděných zkoušek jsou uvedeny v tabulkách níže.

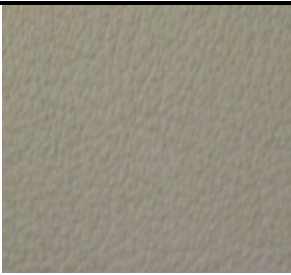
Tabulka 1: Charakteristika vzorku Aeromesh

	Vrstva	Materiál	Druh	Vazba
	1.	100% PES	Osnovní pletenina	Filetová
	2.	100% PES	Osnovní pletenina	Saténová
	3.	100% PU	Pěna	-
	Plošná hmotnost [g/m ²]		838	
	Tloušťka [mm]		8,61	

Tabulka 2: Charakteristika vzorku Scotland

	Vrstva	Materiál	Druh	Vazba
	1.	100% PES	Tkanina (pro efekt vetkána žinylková nit)	Keprová
	2.	100% PU	Pěna	-
	3.	100% PES	Zátažná pletenina	Obourubní
	Plošná hmotnost [g/m ²]		481	
	Tloušťka [mm]		3,48	

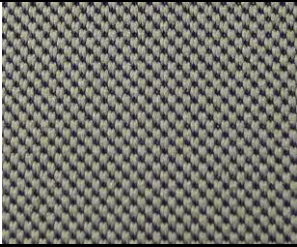
Tabulka 3: Charakteristika vzorku koženka

	Vrstva	Materiál	Druh	Vazba
	1.	100% PVC	Vinyl	-
	2.	100% PES	Osnovní pletenina	Obourubní
	3.	100% PU	Pěna	-
	4.	100% PES	Osnovní pletenina	Obourubní
	Plošná hmotnost [g/m ²]		-	
	Tloušťka [mm]		4,23	

Tabulka 4: Charakteristika vzorku ZARAH

	Vrstva	Materiál	Druh	Vazba
	1.	100% PES	Tkanina	Keprová
	2.	100% PU	Pěna	-
	3.	100% PES	Zátažná pletenina	Jednolícní
	Plošná hmotnost [g/m ²]		481	
	Tloušťka [mm]		5,28	

Tabulka 5: Charakteristika vzorku VIEW

	Vrstva	Materiál	Druh	Vazba
	1.	100% PES	Zátěžná pletenina	Základní nit provázána výplňkovou nití
	2.	100% PU	Pěna	-
	3.	100% PES	Zátěžná pletenina	Jednolícnní
	Plošná hmotnost [g/m ²]		440	
	Tloušťka [mm]		3,73	

12. Měření prodyšnosti

Měření prodyšnosti bude provedeno v souladu s normou ČSN EN 9237: Textilie - Zjišťování prodyšnosti plošných textilií. Tato norma definuje prodyšnost R [m.s⁻¹] jako rychlost proudu vzduchu procházejícího kolmo no zkušební vzorek při specifikovaných podmínkách pro zkušební plochu, tlakový spád a dobu. [52]

12.1 Podstata zkoušky

Podstatou této zkoušky je měření rychlosti proudu vzduchu procházejícího kolmo danou plochou plošné textilie při stanoveném tlakovém spádu 200Pa. Z důvodů větší přesnosti bude měření provedeno na 10 různých místech zkoušené textilie. Nejprve bude provedeno měření bez chemické údržby a poté po údržbě. [53]

12.2 Zkušební zařízení

Pro měření bude použit přístroj na zjišťování propustnosti vzduchu SDL M 021 S, který měří propustnost vzduchu u textilií a jiných porézních materiálů. Pomocí pedálu vývěvy je nasáván vzduch přes vzorek textilie. Objem průtoku vzduchu [ml.s⁻¹] se měří zvoleným průtokoměrem. Ten lze nastavit pomocí přídavného digitálního měřidla Almemo. Rozsah nastavitelného tlaku je do 2 kPa. Přístroj obsahuje čtyři průtokoměry pokrývající rozsah toku vzduchu od 0,1 do 400 [ml.s⁻¹].

Hodnota rychlosti proudu vzduchu [ml.s^{-1}] je odečítána na stupnicích průtokoměrů s pomocí pohyblivých plováků. Průtokoměry se volí přepínačem na předním panelu přístroje. Ventily regulují průtok vzduchu vzorkem textilie a zvoleným průtokoměrem. Upínací kruhová čelist přístroje je vybavena pryžovými těsněními a umožňuje upínání vzorku textilie o velikosti plochy 20 cm^2 . [53]



Obrázek 33: Měřicí přístroj SDL M 021 S[53]



Obrázek 34: Přídavné digitální zařízení ALMEMO[53]

12.3 Příprava vzorků

Vzorky textilií určené pro zkoušení prodyšnosti, odebírány z plošné textilie podle ČSN EN 12751: Textilie - Odběr vzorků vláken, nití a plošných textilií ke zkouškám, musí být před provedením zkoušky 24 hodin klimatizovány. Klimatizování probíhá podle normy ISO 139 tj. relativní vlhkost $(65 \pm 2) \%$ a teplota $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Zkušební vzorky je nutné volit tak, aby reprezentovaly celkovou plochu vzorku potřebnou pro zjišťování prodyšnosti, vzorky nesmí vykazovat žádné známky poškození, pomačkání nebo provlhnutí. [52]

Rozměr vzorků: 15 x 15cm

12.4 Vyhodnocení zkoušky

Z jednotlivých měření před údržbou a po údržbě byl vypočítán aritmetický průměr. Výsledné hodnoty prodyšnosti R [$\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$] byly vypočítány podle následujícího vzorce[52]:

$$R = \frac{\overline{qv}}{A} \cdot 10 \quad [\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}]$$

$\overline{qv}$aritmetický průměr rychlosti průtoku vzduchu z jednotlivých měření v
[$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}$] ([$\text{cm}^3\cdot\text{s}^{-1}$])

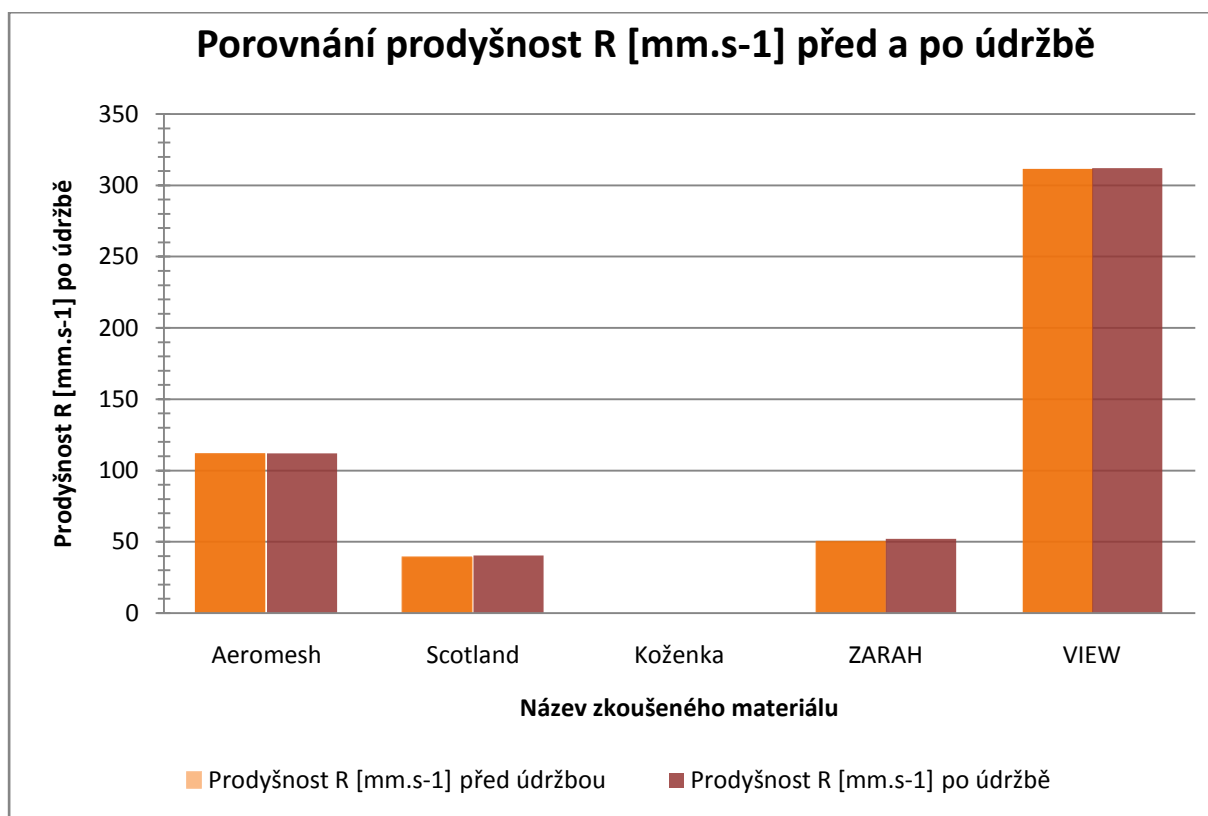
Aplocha zkoušené textilie v cm^2

10.....přepočítávací faktor z [$\text{ml}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{cm}^2$] na [$\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$]

Z důvodů vysoké prodyšnosti některých vzorků byla prodyšnost měřena při tlakovém spádu 100Pa. V tabulce č. 6 můžeme vidět tyto naměřené hodnoty před údržbou a po údržbě. U vzorku koženka nebyly naměřeny žádné hodnoty, protože vzorky jsou podle měření neprodyšné.

Tabulka 6: Prodyšnost

	Prodyšnost R [mm.s ⁻¹] před údržbou	Prodyšnost R [mm.s ⁻¹] po údržbě	Rozdíl [%]
Aeromesh	112	112	0
Scotland	40	40,5	1,25
Koženka	0	0	0
ZARAH	51	52	1,9
VIEW	310	312	0,6



Graf 1: Porovnání prodyšnosti R před a po údržbě

Z výsledných hodnot, které jsou zaznamenány v tabulce č.6 a znázorněny v grafu č.1, je patrné, že prodyšnost se mírně zvýšila. Změny hodnot prodyšnosti se pohybují od 0 do 1,25%.

13. Měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám

Měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám bude prováděno v souladu s normou ČSN EN 31092:Textilie - ZJIŠŤOVÁNÍ FYZIOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ: Měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek (zkouška pocení vyhřívanou destičkou). K této zkoušce bude použit přístroj SGHP, který umožňuje testování obou těchto vlastností. Nejprve bude provedeno měření materiálů před údržbou a poté po údržbě. [54]

13.1 Tepelná odolnost

Tepelná odolnost R_{ct} [$m^2.K.W^{-1}$] je rozdíl teplot mezi dvěma povrchy materiálu dělený výsledným tepelným tokem na jednotku plochy ve směru gradientu. Tepelná odolnost je specifická vlastnost textilních plošných útvarů nebo kompozit, která určuje suchý tok tepla danou plochou. Suchý tepelný tok může sestávat z jedné nebo více vodivých, konvekčních a sálavých komponent. [54]

13.2 Podstata zkoušky tepelné odolnosti

Zkušební vzorek je při zjišťování tepelné odolnosti položen na elektricky vyhřívané topné destičce, na níž se udržuje stálá teplota, zpravidla 35 °C. Vnější povrch vzorku je vystaven proudu klimatizovaného vzduchu, proudícího paralelně s povrchem zkušební vzorku. Jeho teplota je stálá, zpravidla 20 °C.

Ve zkušebním vzorku tak vznikne tepelný tok, který se měří po dosažení ustáleného stavu. Při výpočtu tepelné odolnosti zkoušeného vzorku, se od naměřené hodnoty odečítá tepelná odolnost mezní vzduchové vrstvy nad povrchem zkušební zařízení. Tepelná odolnost samotné vzduchové vrstvy se měří za stejných podmínek jako tepelná odolnost zkoušeného vzorku, pouze při jejím měření není na destičce položen žádný vzorek. [53], [54]

13.3 Odolnost vůči vodním parám

Odolnost vůči vodním parám R_{et} [$\text{m}^2 \cdot \text{Pa} \cdot \text{W}^{-1}$] je rozdíl tlaku vodních par mezi dvěma povrchy materiálu dělený výsledným výparným tepelným tokem na jednotku plochy ve směru gradientu. Výparný tepelný tok se může skládat jak z rozptýlených, tak i z konvekčních složek. Odolnost vůči vodním parám je veličina specifická pro textilní materiály nebo kompozity.

Odolnost vůči vodním parám je vlastnost materiálu převádět výpary do vnějšího prostředí (dýchat) a udává se v $\text{g}/\text{m}^2/24$ hod, tedy kolik vlhkosti v g propustí 1m^2 za den. Čím je hodnota R_{et} nižší, tím je propustnost vodních par vyšší. [53], [54]

Klasifikace prodyšnosti látek v těchto jednotkáchh je pak následující:

- $R_{et} < 6$ velmi dobrá (nad $20000\text{g}/\text{m}^2$ za 24 hod)
- R_{et} 6 - 13 dobrá (9000 - 20000g)
- R_{et} 13 - 20 uspokojivá (5000 - 9000g)
- $R_{et} > 20$ neuspokojivá (pod 5000g)

Index propustnosti vodních par i_{mt} [-] je poměr tepelné odolnosti k odolnosti vůči vodním parám. Hodnota propustnosti vodních par i_{mt} se pohybuje v rozmezí od 0 do 1, kde 0 značí materiál nepropouštějící vodní páru a 1 značí materiál s odolností vůči vodním parám stejnou jako má vrstva vzduchu shodné tloušťky. [53], [54]

$$i_{mt} = S \cdot \frac{R_{ct}}{R_{et}}$$

S60Pa/K

R_{ct}tepelná odolnost [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$]

R_{et}odolnost vůči vodním parám [$\text{m}^2 \cdot \text{Pa} \cdot \text{W}^{-1}$]

13.4 Podstata zkoušky odolnosti vůči vodním parám

Při zkoušení odolnosti vůči vodním parám je měřen prostup vodní páry, která se odpařuje z vody na kovové destičce a prostupuje zkušebním vzorkem. Nejprve bude změřen vzorek před údržbou a poté po údržbě. Zkušební vzorek však nesmí přijít do styku s vodou (tím by se mohly ovlivnit jeho tepelně-izolační vlastnosti), proto se při této zkoušce navíc vkládá mezi zkoušený vzorek a kovovou destičku membrána (propouštějící vodní páru, nikoliv vodu).

U zkušebního vzorku umístěného na membránu je tepelný tok, nutný pro zachování teploty na destičce, určen mírou rychlosti vypařování vody. Čím více je vzorek pro vodní páru propustný, tím snáze se voda z kovové destičky odpařuje a tím více tepla je kovové destičce odnímáno. Při této zkoušce proto není vhodné, aby současně vznikl také tepelný tok způsobený rozdílnou teplotou na obou površích zkušebního vzorku. Proto je zde teplota ofukujícího vzduchu udržována na stejné výši jako teplota kovové destičky, tedy zpravidla na 35 °C.[53], [54]

13.5 Příprava vzorků

Vzorky textilií určené pro zkoušení tepelné odolnosti a propustnosti vodních par jsou odebírány z plošné textilie podle ČSN EN 12751. Musí být před provedením zkoušky klimatizovány podle ISO 139. U měření propustnosti vodních par je relativní vlhkost stanovena na $40 \pm 2 \%$ a teplota $20 \pm 2 \text{ °C}$, u měření tepelné odolnosti je relativní vlhkost $65 \pm 2 \%$ a teplota $20 \pm 2 \text{ °C}$. Klimatizovány musí být nejméně 12 hodin u vzorků, jejichž tloušťka je menší než 5 mm, a 24 hodin u vzorků, jejichž tloušťka je větší než 5 mm. Zkušební vzorky musí být umístěny tak, aby ležely rovně na měřící jednotce tou stranou, která v praxi pokrývá lidské tělo. K upevnění krajů zkušebního vzorku lze použít přilnavý pásek nepropouštějící vodní páry, nebo rám z lehkého kovu. Z různých míst zkoušené plošné textilie se vystříhnou vzorky daných rozměrů. U vzorků, jejichž tloušťka je menší než 5 mm, musí být rozměry alespoň takové, aby povrch zcela zakrýval měřící jednotku i tepelný chránič.

Vzorky, jejichž tloušťka je větší než 5 mm, vyžadují speciální zkušební postup se zabráněním tepelným ztrátám a úniku vodních par z jejich okrajů (boků). Při měření tepelné odolnosti vzorků, jejichž tloušťka je větší než přibližně dvojnásobek tloušťky stěny tepelného chrániče, je nutné korigovat tepelné ztráty boků zkušebního vzorku. [54]

Rozměr vzorků: 30 x 30cm

13.6 Zkušební zařízení

Pro měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám bude použit přístroj SGHP (Sweating guarded hot plate), který umožňuje měřit obě tyto vlastnosti. Hlavní částí je porézní destička, která přichází do styku se zkoušeným vzorkem a má v jistém smyslu modelovat lidskou kůži. Pro měření odolnosti vůči vodním parám je na této destičce umístěna membrána. Díky membráně nepřijde vzorek do přímého kontaktu s vodou. Přístroj je umístěn v klimatizované komoře a po umístění vzorku je komora uzavřena. Teplota je nastavena na $35 \pm 0,2$ °C a relativní vlhkost 40%. Po uzavření komory se přístroj temperuje přibližně 30 minut a samotné měření trvá 30 minut. [24]



Obrázek 35: Měřicí přístroj SGHP

Vyhodnocení zkoušky

U obou měřených vlastností – „Tepelná odolnost“ i „Odolnost vůči vodním parám“, jsou naměřené parametry přímo vyhodnoceny měřicím softwarem. Měření na tomto přístroji je velice nákladné a časově náročné. Z těchto důvodů budou provedeny pouze dvě měření od každého vzorku před údržbou a po údržbě. Materiál koženka bude změřen pouze jednou, pro porovnání s ostatními materiály.

Tabulka 7: R_{ct} před údržbou

R_{ct} [$m^2.K.W-1$] před údržbou					
Název vzorku	1.měření	2.měření	Průměr	Směrodatná odchylka	Variační koeficient
Aeromesh	0,1995	0,2035	0,2015	0,00283	1,40369
Scotland	0,0836	0,0904	0,087	0,00481	5,52681
Koženka	0,0963	-	-	-	-
Zarah	0,0897	0,097	0,09335	0,00516	5,52960
View	0,088	0,0889	0,08845	0,00064	0,71950

Tabulka 8: R_{ct} po údržbě

R_{ct} [$m^2.K.W-1$] po údržbě					
Název vzorku	1.měření	2.měření	Průměr	Směrodatná odchylka	Variační koeficient
Aeromesh	0,1869	0,2654	0,2262	0,05551	24,53929
Scotland	0,0899	0,0995	0,0947	0,00679	7,16814
Koženka	0,0863	-	-	-	-
Zarah	0,0869	0,0919	0,0894	0,00354	3,95474
View	0,091	0,0921	0,0916	0,00078	0,84915

Tabulka 9: R_{et} před údržbou

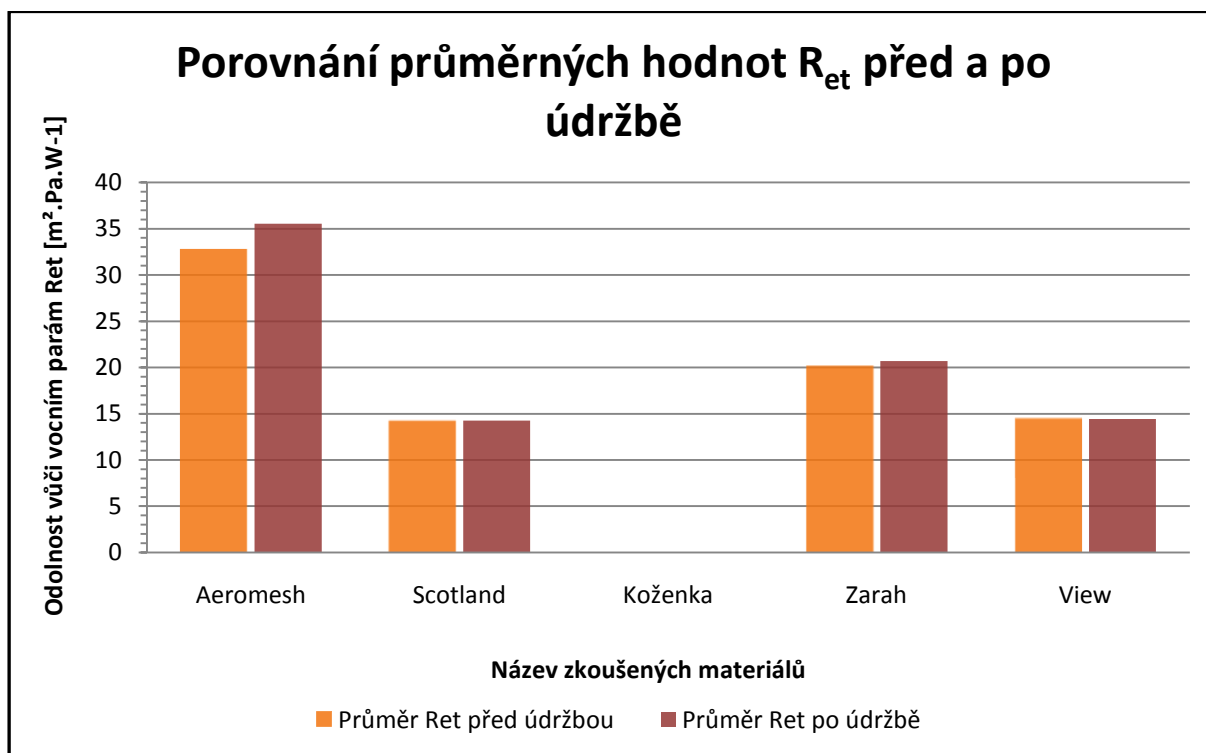
R_{et} [$m^2.Pa.W-1$] před údržbou					
Název vzorku	1.měření	2.měření	Průměr	Směrodatná odchylka	Variační koeficient
Aeromesh	33,1158	32,2304	32,6731	0,62607	1,91617
Scotland	13,7075	14,7699	14,2387	0,75123	5,27597
Koženka	-	-	-	-	-
Zarah	20,3055	19,946	20,1257	0,25420	1,26309
View	14,1815	14,8099	14,4957	0,44435	3,06536

Tabulka 10: R_{et} po údržbě

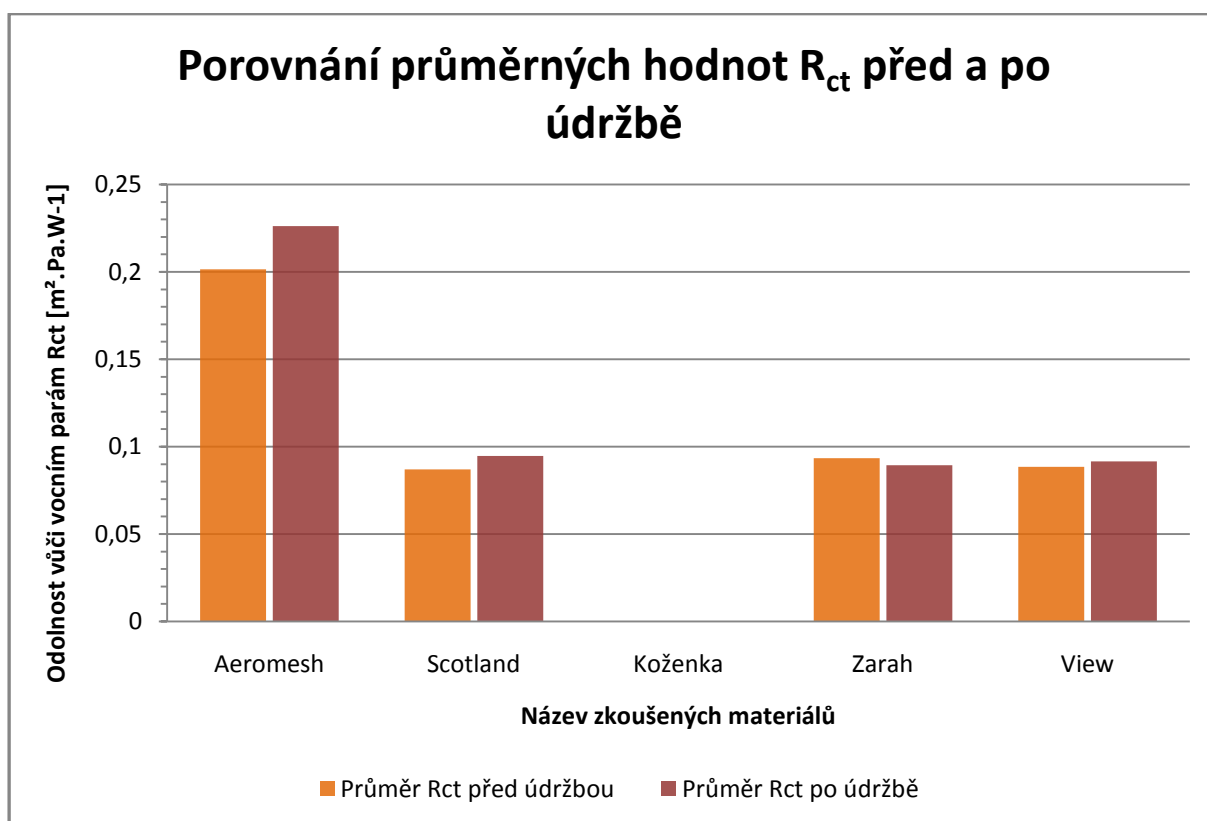
Ret [m ² .Pa.W-1] po údržbě					
Název vzorku	1.měření	2.měření	Průměr	Směrodatná odchylka	Variační koeficient
Aeromesh	32,8325	34,2056	33,5191	0,97093	2,89665
Scotland	14,143	14,3394	14,2412	0,13888	0,97517
Koženka	-	-	-	-	-
Zarah	20,1802	21,2209	20,7006	0,73589	3,55491
View	14,5008	14,3839	14,4424	0,08266	0,57235

Tabulka 11: Rozdíl hodnot R_{ct} a R_{et} před a po údržbě

Rozdíl hodnot R_{ct} a R_{et} před údržbou a po údržbě						
Název materiálu	Průměr R_{ct} před údržbou	Průměr R_{ct} po údržbě	Rozdíl [%]	Průměr R_{et} před údržbou	Průměr R_{et} po údržbě	Rozdíl [%]
Aeromesh	0,2015	0,2262	+12,26	32,6731	35,5191	+8,71
Scotland	0,0870	0,0947	+8,85	14,2387	14,2412	+0,02
Koženka	-	-	-	-	-	-
Zarah	0,0934	0,0894	-4,23	20,1257	20,7006	+2,86
View	0,0885	0,0916	+3,56	14,4957	14,4424	-0,37

Graf 2: Porovnání průměrných hodnot R_{et} před a po údržbě

V grafu č. 2 jsou porovnány výsledné průměrné hodnoty odolnosti vůči vodním parám před a po údržbě. Podle klasifikace prodyšnosti, uvedené v kapitole 5.3., vyplývá, že čím je R_{et} nižší, tím je propustnost vodních par materiálu vyšší. Materiál Aeromesh, před údržbou i po údržbě, můžeme tedy podle klasifikace vyhodnotit jako neuspokojivý, materiál Scotland jako uspokojivý, materiál Zarah jako uspokojivý a materiál View také jako uspokojivý. Nejvyšší nárůst hodnot před údržbou a po údržbě byl zaznamenán u materiálu Aeromesh a to o 8,71%. Pokles hodnot byl zaznamenán pouze u materiálu View a to o 0,37%.



Graf 3: Porovnání průměrných hodnot R_{ct} před a po údržbě

Z výsledků měření tepelné odolnosti, které jsou zaneseny v tabulce č.11 a názorně zobrazeny v grafu č. 3 můžeme vidět, že údržba měla na zkoušené vlastnosti materiálu velmi malý vliv. U tří materiálů jsme zaznamenali mírný nárůst hodnot, který byl nejvyšší u materiálu Aeromesh a to o 12,26%. Jediný materiál, který zaznamenal pokles byl Zarah, a to o 4,23%. V současné době nejsou k dispozici žádné klasifikační tabulky, podle kterých bychom mohli určit, zda jsou naměřené hodnoty tepelné odolnosti nízké či vysoké. Z těchto hodnot můžeme pouze usoudit, že výsledné hodnoty jsou velice nízké.

14. Propustnost kapaln  vody

Schopnost textilie přenášet vlhkost ve v ice dimenzích m  v znamn  vliv na vnímání vlhkosti uživatelem textilie. N kter  normy a zkušební metody lze využít pro vyhodnocení jednoduch  savosti a nasákavosti tkaniny. [56]

Stávající normy nicméně neumožňují změřit parametry dynamického přenosu vlhkosti v tkanině. Propustnost kapaln  vody bude změřena pomocí přístroje MMT (Moisture Management Tester). Tento přístroj není určen přímo pro měření materiálů na autosedačky, spíše pro tkaniny a pleteniny, a proto bude toho měření pouze dopl nkov . Měření bude provedeno vždy před u dr bou a po u dr b , abychom zjistili jak  vliv má u dr ba na propustnost vody. [56]

14.1 Podstata zkoušky

Pokud je vlhkost vpravena do textilie, tak se zm n  stykov  elektrick  odpor na textili. Tento elektrick  odpor závisí na slo en  smáčecí kapaliny a obsahu vody na textili. Potla  me-li vliv slo en  smáčecí kapaliny, tak naměřené elektrick  odpor odpov d  obsahu vody v textili. V uzav en m obvodu je elektrick  odpor textilií obvykle velice vysoké. Proto zde není  adn  elektrick  proud a napětí na referenčním odporu ($1\text{M}\Omega$) se téměř rovn  nule. Nicméně pokud je textilie vlhk , sn  i se tento elektrick  odpor ř dov  o stovky kiloohmů. Z tohoto důvodu může být změna napětí detekována na odporu. Z tohoto poznání se tato metoda používá pro měření obsahu vody na obou povr  ch textilie. [55]

Vzorek se vlo  i mezi dva senzory, které jsou stisknuty u r it m tlakem. P esn  množství kapaliny se přes potácí    zu přivede na povrch vzorku. Mezitím počítač dynamicky zaznamenává změnu elektrického odporu mezi ka d m p rem soustředných kovových kru  , kter  jsou v horní i dolní čelisti přístroje. Roztok se textilií šíří ve třech směrech, všemi směry po povrchu textilie, skrz textili z horní strany na spodní a šíření roztoku všemi směry na spodní straně textilie. [55]

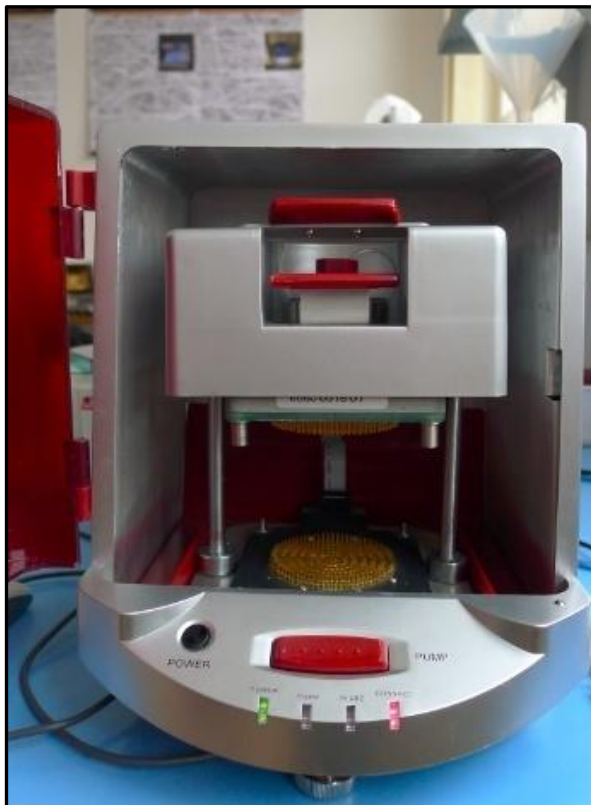
14.2 Zkušební zařízení

Přístroj Moisture Management Tester (MMT) slouží k měření dynamického šíření vlhkosti v textilních materiálech, např. v pleteninách a tkaninách, ve třech rozměrech[56]:

- 1) Savost (doba pohlcování vlhkosti tkaninou z rubové i lícové strany),
- 2) schopnost jednosměrného přenosu vlhkosti (jednosměrný přenos vlhkosti z rubové strany na lícovou stranu textilie),
- 3) rychlost šíření nebo vysychání (rychlost šíření vlhkosti na rubové i lícové straně textilie).

Přístroj se skládá z horních a dolních soustředně umístěných čidel vlhkosti, mezi které se vkládá testovaná textilie. Soustředné kruhy jsou od sebe vzdáleny po pěti milimetrech, proto hodnota Max Wetted Radius je vždy 0; 5; 10; 15; 20; 25 nebo 30 mm. Předem stanovené množství zkušebního roztoku (syntetický pot) se aplikuje na horní stranu textilie, poté se sleduje šíření roztoku materiálem. [56]

Před samotným měřením je nutné, pomocí tlačítka PUMP, vypumpovat veškerý vzduch ze silikonové trubičky, která přivádí kapalinu na vzorek. Vlastní měření začíná vložením vzorku mezi soustředné kruhy. Poté se manuálně zavřou čelisti a zbytek měření se provádí už jen pomocí počítačového softwaru. Tlačítkem RUN se měření spustí. Nejdříve se po dobu 20 sekund pumpuje syntetický pot na textilií a další pozorování transportu vlhkosti textilií trvá dalších 100 sekund. Celé měření tedy trvá 2 minuty. Po skončení měření přístroj MMT upozorní uživatele, že je měření dokončeno a automaticky uloží data. Poté je třeba řádně vysušit soustředné měřicí kruhy. Pokud se dostatečně nevysuší, jsou výsledky měření zkreslené (vzorek vykazuje vyšší obsah vody hned od začátku měření, tzn., že graf obsahu vody v textilií nezačíná od nuly, ale od vyšší hodnoty).



Obrázek 36: MMT

14.3 Příprava vzorků

Vzorky textilií byly nejprve vloženy na 3min do ultrazvukové čističky, kde se odstranily všechny nečistoty, které by mohly zkreslit výsledek měření. Vzorky musí být před provedením zkoušky klimatizovány podle ISO 139. U měření propustnosti kapalně vody je relativní vlhkost stanovena na $40 \pm 2 \%$ a teplota $20 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Vzorky budou vloženy do přístroje lící stranou směrem k horním čidlům, odkud se aplikuje zkušební roztok, protože lící strana materiálu autosedačky přichází do styku lidským tělem jako první.

Rozměr vzorků: 9 x 9 cm

14.4 Hodnocení textilií dle MMT

Vyhodnocení dat probíhá za pomoci počítačového softwaru. Výstupní data jsou následující [56]:

- **Doba navlhčení povrchu textilie [sec]** - doba, která se měří od začátku měření do doby, než křivka U_t (celkový obsah vody na vrchní straně) a U_b (celkový obsah vody na spodní straně) začne stoupat pod úhlem 15 a více stupňů.
- **Rychlost absorpce vlhkosti [%/sec]** - značí obsah vody v oblasti mezi každým párem vodivých kroužků na vrchní i spodní straně textilie.
- **Maximální navlhčený rádius [mm]** – je to průměr kruhů, které kapalina smočila.
- **Rychlost šíření kapaliny [mm/sec]** - rychlost šíření je definována jako kumulativní rychlost šíření roztoku tkaninou od středu po největší rádius navlhčení.
- **Schopnost přenosu vlhkosti jedním směrem z vnitřku strany textilie na vnější (z rubu na líc) OWTC [-]** - rozdíl mezi obsahem vlhkosti v textilií mezi rubem a lícem textilie lomený časem (celkový čas testování je 120 sec).
- **Celková schopnost odvádět vlhkost [-]**: Je to souhrnný index odvodu vlhkosti.

Jednotlivé typy textilií se vyhodnocují dle MMT podle následující tabulky:

Tabulka 12: Hodnocení dle MMT [54]

		Stupeň				
		1	2	3	4	5
Doba smočení povrchu [s]	Horní strana	≥ 120	<20; 119>	<5; 19>	<3; 5>	<3
		Žádné navlhčení	Pomalé	Střední	Rychlé	Velmi rychlé
	Spodní strana	≥ 120	<20; 119>	<5; 19>	<3; 5>	<3
		Žádné navlhčení	Pomalé	Střední	Rychlé	Velmi rychlé
Rychlost absorpce vlhkosti [%/s]	Horní strana	<0; 10>	<10-30>	<30; 50>	<50; 100>	>100
		Velmi pomalá	Pomalá	Střední	Rychlá	Velmi rychlá
	Spodní strana	<0; 10>	<10-30>	<30; 50>	<50; 100>	>100
		Velmi pomalá	Pomalá	Střední	Rychlá	Velmi rychlá
Maximální rádius navlhčení [mm]	Horní strana	<0; 7>	<7; 12>	<12; 17>	<17; 22>	>22
		Žádný	Malé	Střední	Rychlé	Velmi rychlé
	Spodní strana	<0; 7>	<7; 12>	<12; 17>	<17; 22>	>22
		Žádný	Malé	Střední	Rychlé	Velmi rychlé
Rychlost šíření kapaliny [mm/s]	Horní strana	<0; 1>	<1; 2>	<2; 3>	<3; 4>	>4
		Velmi pomalá	Pomalá	Střední	Rychlá	Velmi rychlá
	Spodní strana	<0; 1>	<1; 2>	<2; 3>	<3; 4>	>4
		Velmi pomalá	Pomalá	Střední	Rychlá	Velmi rychlá
Schopnost jednosměrného přenosu kapaliny		≤50	<50; 100>	<100; 200>	<200; 400>	>400
		Velmi slabá	Slabá	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná
OMMC		<0; 0,2>	<0,2; 0,4>	<0,4; 0,6>	<0,6; 0,8>	>0,8
		Velmi slabá	Slabá	Dobrá	Velmi dobrá	Výborná

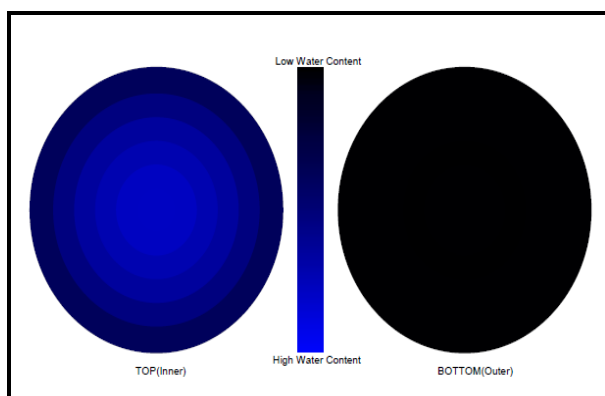
14.5 Vyhodnocení zkoušky

Software dodávaný k přístroji MMT automaticky vyhodnocuje, jak je textilie schopna rozvádět vlhkost. Na konci měření se automaticky vygenerují grafy a obrázek, který uživateli souhrnně řekne, jaký je management vlhkosti na dané textilií i jaké jsou dílčí výsledky. [56]

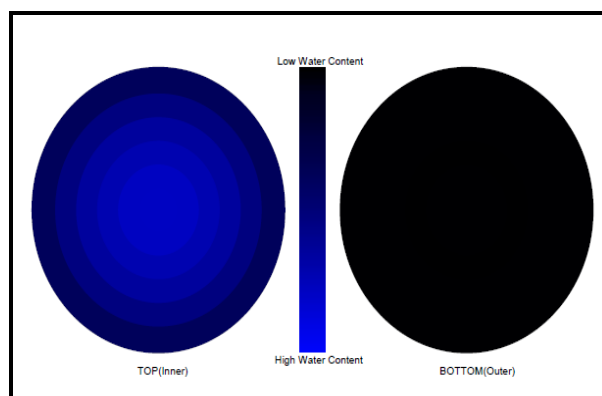
V tabulkách 13 až 16, které se nacházejí níže, můžeme vidět naměřené hodnoty všech čtyř vzorků. Na obrázcích 37 až 44 je znázorněno šíření vlhkosti u každého vzorku.

Tabulka 13: Výsledné hodnoty vzorku AEROMESH

	Vrchní strana před údržbou	Spodní strana před údržbou	Vrchní strana po údržbě	Spodní strana po údržbě
Doba smočení povrchu [s]	7,3	120	7,1	120
Rychlost absorpce vlhkosti [%/s]	37,04	0	36,2	0
Maximální rádius navlhčení [mm]	20	0	20	0
Rychlost šíření kapaliny [mm/s]	3,00	0	2,75	0
Jednosměrný přenos kapaliny	-294,05		-292,93	
OMMC	0		0	



Obrázek 37: Šíření vlhkosti vzorku AEROMESH před údržbou



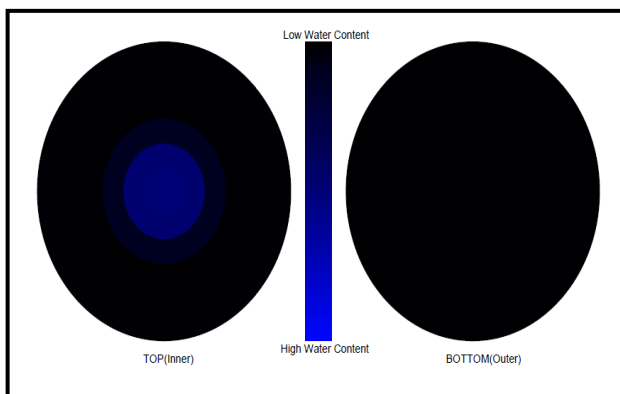
Obrázek 38: Šíření vlhkosti vzorku AEROMESH po údržbě

V tabulce č.13 jsou uvedeny naměřené hodnoty vzorku AEROMESH před údržbou a po údržbě. Můžeme vidět, že došlo k mírnému poklesu naměřených hodnot po údržbě. Tento rozdíl je ovšem velice malý a můžeme ho proto považovat za zanedbatelný. Podle tabulky č.12, uvedené v předchozí kapitole, je doba navlhčení střední, rychlost absorpce vlhkosti střední, maximální rádius navlhčení rychlý, rychlost šíření kapaliny střední, schopnost jednosměrného přenosu kapaliny velmi slabá a OMMC je také velmi slabý.

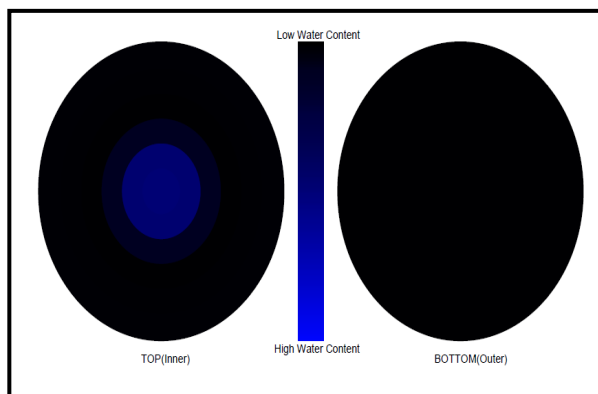
Na obrázcích č.37 a č.38 je zobrazeno šíření vlhkosti vzorku AEROMESH před a po údržbě. Je zde vidět, že tekutina nepronikla až na spodní stranu materiálu. Toto tvrzení nám také potvrzují záporné hodnoty jednosměrného přenosu kapaliny.

Tabulka 14: Výsledné hodnoty vzorku SCOTLAND

	Vrchní strana před údržbou	Spodní strana před údržbou	Vrchní strana po údržbě	Spodní strana po údržbě
Doba smočení povrchu [s]	19,39	120	18,75	120
Rychlost absorpce vlhkosti [%/s]	22,14	0	21,36	0
Maximální rádius navlhčení [mm]	10	0	10	0
Rychlost šíření kapaliny [mm/s]	0,54	0	0,48	0
Jednosměrný přenos kapaliny	-44,19		-43,12	
OMMC	0,0064		0,0059	



Obrázek 39: Šíření vlhkosti vzorku SCOTLAND před údržbou



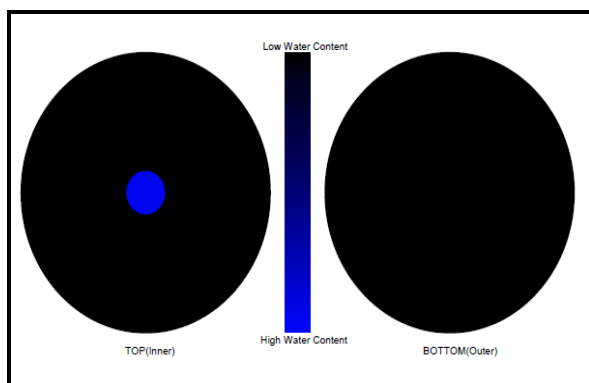
Obrázek 40: Šíření vlhkosti vzorku SCOTLAND po údržbě

V tabulce č.15 můžeme vidět hodnoty naměřené u vzorku SCOTLAND před údržbou a po údržbě. Došlo zde opět k mírnému poklesu naměřených hodnot po údržbě. Podle tabulky č.12, uvedené v předchozí kapitole, je doba navlhčení střední, rychlost absorpce vlhkosti pomalá, maximální rádius navlhčení rychlý, rychlost šíření kapaliny velmi pomalá, schopnost jednosměrného přenosu kapaliny velmi slabá a OMMC je také velmi slabý.

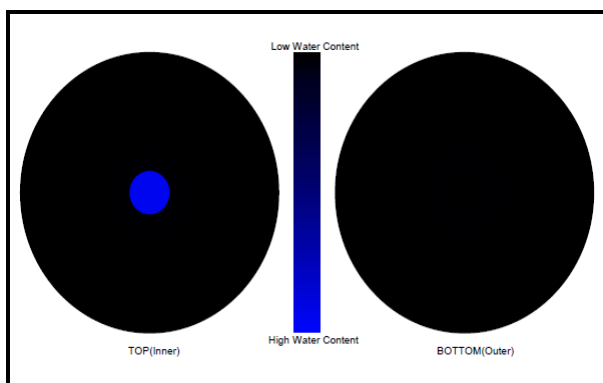
Na obrázcích č.39 a č.40 je zobrazeno šíření vlhkosti vzorku SCOTLAND před a po údržbě. Je zde vidět, že tekutina opět nepronikla na spodní stranu materiálu. Toto tvrzení nám také potvrzují záporné hodnoty jednosměrného přenosu kapaliny.

Tabulka 15: Výsledné hodnoty vzorku ZARAH

	Vrchní strana před údržbou	Spodní strana před údržbou	Vrchní strana po údržbě	Spodní strana po údržbě
Doba smočení povrchu [s]	8,25	120	9,12	120
Rychlost absorpce vlhkosti [%/s]	74,31	0	75,26	0
Maximální rádius navlhčení [mm]	5	0	5	0
Rychlost šíření kapaliny [mm/s]	0,59	0	0,49	0
Jednosměrný přenos kapaliny	-421,57		-419,26	
OMMC	0		0	



Obrázek 39: Šíření vlhkosti vzorku ZARAH po údržbě



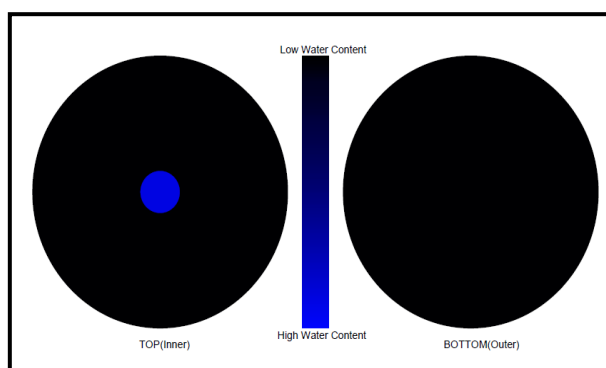
Obrázek 40: Šíření vlhkosti vzorku ZARAH po údržbě

V tabulce č.15 jsou uvedeny hodnoty naměřené hodnoty vzorku ZARAH před údržbou a po údržbě. U hodnot doby smočení povrchu a rychlosti absorpce vlhkosti došlo k mírnému vzrůstu naměřených hodnot. U ostatních hodnot došlo opět k mírnému poklesu. Tyto rozdíly hodnot před údržbou a po údržbě jsou ovšem velice malé a proto je můžeme považovat za zanedbatelné. Podle tabulky č.12, uvedené v předchozí kapitole, je doba navlhčení střední, rychlost absorpce vlhkosti rychlá, maximální rádius navlhčení žádný, rychlost šíření kapaliny velmi pomalá, schopnost jednosměrného přenosu kapaliny velmi slabá a OMMC je také velmi slabý.

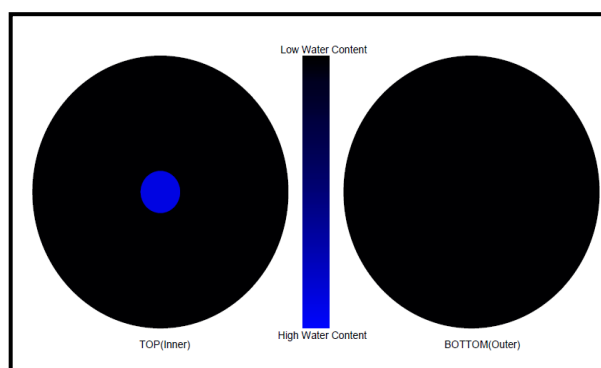
Na obrázcích č.41 a č.42 je zobrazeno šíření vlhkosti vzorku ZARAH před a po údržbě. Je zde vidět, že tekutina nepronikla až na spodní stranu materiálu. U tohoto vzorku zůstala tekutina ve formě kapky na povrchu materiálu.

Tabulka 16: Výsledné hodnoty vzorku VIEW

	Vrchní strana před údržbou	Spodní strana před údržbou	Vrchní strana po údržbě	Spodní strana po údržbě
Doba smočení povrchu [s]	8,29	120	8,1	120
Rychlost absorpce vlhkosti [%/s]	23,83	0	22,56	0
Maximální rádius navlhčení [mm]	5	0	5	0
Rychlost šíření kapaliny [mm/s]	0,58	0	0,48	0
Jednosměrný přenos kapaliny	-238,21		-231,26	
OMMC	0		0	



Obrázek 43: Šíření vlhkosti vzorku VIEW před údržbou



Obrázek 44: Šíření vlhkosti vzorku VIEW po údržbě

V tabulce č.16 jsou uvedeny hodnoty vzorku VIEW před a po údržbě. Došlo zde opět k mírnému poklesu naměřených hodnot po údržbě. Tento rozdíl je ovšem velice malý a můžeme ho proto považovat za nepodstatný. Podle tabulky č.12, uvedené v předchozí kapitole, je doba navlhčení střední, rychlost absorpce vlhkosti pomalá, maximální rádius navlhčení žádný, rychlost šíření kapaliny velmi pomalá, schopnost jednosměrného přenosu kapaliny velmi slabá a OMMC je také velmi slabý.

Na obrázcích č.43 a č.44 je zobrazeno šíření vlhkosti vzorku VIEW před a po údržbě. Ani u toho vzorku nedošlo k proniknutí tekutiny na spodní stranu materiálu. Stejně jako u předchozího vzorku zůstala tekutina ve formě kapky na povrchu materiálu.

Jak již bylo řečeno, měření materiálů na automobilové sedačky bylo pouze orientační, protože přístroj není přímo určen pro měření na těchto materiálech. Po celkovém zhodnocení všech čtyř vzorků před a po údržbě můžeme říci, že provedení údržby způsobilo mírné snížení rychlosti absorpce vlhkosti u tří vzorků a snížení rychlosti šíření kapaliny.

Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na měření fyziologických vlastností textilních materiálů, ze kterých se vyrábí potahy automobilových sedaček, které přímo ovlivňují komfort, tj. propustnost par, tepelná propustnost, propustnost vodních par a kapalné vody. Hlavním cílem této bakalářské práce bylo testování vlivu údržby na tyto vlastnosti.

Teoretická část bakalářské práce byla zaměřena na všeobecný přehled o automobilových sedačkách, jak z hlediska konstrukce, tak z hlediska struktury materiálů, které se na výrobu automobilových potahů používají. Dále jsou v teoretické části popsány fyziologické vlastnosti, které ovlivňují komfort sezení v automobilové sedačce, a způsoby kterými se dají tyto vlastnosti měřit. Poslední kapitola teoretické části je zaměřena na dostupné způsoby údržby automobilových sedaček.

Pro experimentální část bylo použito pět materiálů, které byly poskytnuty firmou Johnson Controls. Samotný experiment byl prováděn v laboratoři na katedře oděvnictví na přístroj pro měření prodyšnosti, který umožnil test podle normy ČSN EN 9237: Textilie - Zjišťování prodyšnosti plošných textilií, dále přístroj Sweating guarded hot plate, na kterém byla testována tepelná propustnost a propustnost vodních par podle normy ČSN EN 31092: Textilie - ZJIŠTOVÁNÍ FYZIOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ: Měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek (zkouška pocení vyhřívanou destičkou). Experiment byl také prováděn v laboratoři na katedře hodnocení textilií na přístroji Moisture management tester, na kterém byla testována propustnost kapalné vody. Po aplikaci čistící pěny SONAX byla všechna měření provedena znovu.

Z provedených experimentů a výsledných hodnot je patrné, že aplikováním údržby nedojde ke zlepšení ani zhoršení fyziologických vlastností materiálů určených k výrobě automobilových potahů. Mohu tedy doporučit aplikaci čistícího prostředku na automobilová sedadla pouze z důvodů ošetření povrchu nebo odstatnění nečistot.

Pro důkladnější hodnocení vlivu údržby na fyziologické vlastnosti těchto materiálů by bylo vhodné provést údržbu také extrakčním a parním čištěním. Poté porovnat výsledné hodnoty měření a vyhodnotit, který druh údržby automobilových sedadel je účinnější.

Zdroje

- [1]Fung, Walter a Mike HARDCASTLE. *Textiles in automotive engineering*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2001. ISBN 1 85573 493 1.
- [2]Šmelhaus, Jan. *Fyziologický komfort automobilových sedadel*. Liberec, 2011. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.
- [3]Pokorný, Ondřej. *Textilie v interiéru osobních automobilů z hlediska akustických vlastností*. Liberec, 2010. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.
- [4]Kratochvílová, Kateřina. *Porovnání textilních a kožených autopotahů*. Liberec, 2012. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.
- [5]Alcantara®. [online]. [cit. 2014-08-28]. Dostupné z: <http://www.alcantara.com/it/materiale/5/index.do>
- [6]Multitex composites. *Alcantara®*. [online]. [cit. 2014-08-28]. Dostupné z: <http://www.multitex-composites.com/alcantara.html>
- [7]
- [8]Bokatech. *Vliesy* [online]. [cit. 2014-08-28]. Dostupné z: <http://www.bokatech.cz/produkty/vliesy/vliesy/>
- [9]Wikipedia. *Vliesstoff* [online]. [cit. 2014-08-28]. Dostupné z: <http://de.wikipedia.org/wiki/Vliesstoff>
- [10]Müller Textile group. *3mesh* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.muellertextil.de/index.php?id=2>
- [11]The Hog Ring. *Faurecia to Debut Urban Rhythm Seat* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.thehogring.com/2012/11/29/faurecia-to-debut-urban-rhythm-seat/>
- [12]Motor Trend. *Faurecia takes to the automotive industry fashion runway* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://blogs.motortrend.com/getting-corked-faurecia-takes-to-the-automotive-interior-fashion-runway-27267.html/faurecia-urban-rhythm-seat-1/>
- [13]Faurecia. In: *Technology Highlights* [online]. 2011 [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: http://www.faurecia.com/files/media/site_com_corporate/Press_kits/dp-frankfurt-highlights_en_web.pdf
- [14]Hes, L., Sluka, P. *Úvod do komfortu textilií*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-926-0
- [15]Koukolová, J. *Vlastnosti autopotahových textilií z hlediska komfortu užíván*. Liberec, 2013. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci
- [16]Hyundai. *Hyundai i30* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.westpointhyundai.com.au/new-cars/i30/>
- [17]Studijní materiály k předmětu oděvní materiály. *Togmeter* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/TOGMETER1.pdf>
- [18]Studijní materiály k předmětu oděvní materiály. *PSM-2* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/SKIN_MODEL1.pdf
- [19]Studijní materiály k předmětu oděvní materiály. *Alambeta* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/ALAMBETA1.pdf>

- [20]Manuál k přístroji FOX314. LaserComp. Inc. 1999-2011. Liberec, 2013. Technická univerzita v Liberci.
- [21]Fraunhofer USA. *PCM Research at Fraunhofer CSE* [online]. [cit. 2014-08-30]. Dostupné z: <http://cse.fraunhofer.org/building-energy-efficiency/heat-flow-meter/>
- [22]Manuál k přístroji Thermal Conductivity Analyzer TCi – Model C-Therm TCi. Liberec, 2013. Technická univerzita v Liberci
- [23]Ohio University. *TCi* [online]. [cit. 2014-08-30]. Dostupné z: <http://www.phy.ohiou.edu/~gchen/Photos/Photos.html>
- [24]Measurement Technology Northwest. *Sweating Guarded Hotplate* [online]. [cit. 2014-08-31]. Dostupné z: <http://thermal.mtnw-usa.com/products/guarded-hotplates/sweating>
- [25]Johnson Controls [online]. [cit. 2014-08-31]. Dostupné z: <http://www.johnsoncontrols.cz/content/cz/cs.html>
- [26]Recaro. *Recaro automotive seating* [online]. [cit. 2014-08-31]. Dostupné z: <https://www.recaro-automotive.com/>
- [27]W.E.T. Automotive Systems. [online]. [cit. 2014-08-31]. Dostupné z: <http://www.wet-group.com/>
- [28]ČSN EN ISO 9237. *Textilie – Zjišťování prodyšnosti plošných textilií*. Praha: Český normalizační institut, 1996.
- [29]Studijní materiály k předmětu oděvní materiály. *SDL M 021 S* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/PRODYSNOST1.pdf>
- [30]VLKOVÁ, Petra. *Vybrané užité vlastnosti bavlněných košilovin*. Liberec, 2010. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.
- [31]Vybrané kapitoly z textilního zkušebnictví. [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.ft.tul.cz/depart/ktm/files/TextilniZkusebnictvi.pdf>
- [32]Studijní materiály k předmětu oděvní materiály. *Permetest* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/PERMETEST.pdf>
- [33]Přednáška z předmětu oděvní materiály. *Fyziologické vlastnosti 2*. [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/PERMETEST.pdf>
- [34]ČSN EN ISO 4920. *Plošné textilie – Stanovení odolnosti vůči povrchovému smáčení (zkrápění metoda)*. Praha: Český normalizační institut, 1994.
- [35]James Heal. *Spray Rating Tester* [online]. [cit. 2014-09-01]. Dostupné z: <http://www.james-heal.co.uk/en/spray-rating-tester>
- [36]Studijní materiály k předmětu oděvní materiály. *Bundesmann BP-2* [online]. [cit. 2014-08-29]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvi%C4%8Den%C3%AD/BUNDESMANN1.pdf>
- [37]Globetex Industries. *Bundesmann* [online]. [cit. 2014-09-01]. Dostupné z: <http://globetexind.tradeindia.com/bundesmann-apparatus-119665.html>
- [38]Manuál k přístroji Moisture Management tester. *SDL ATLAS 2010*. DOI: M290MMT
- [39]Yahoo. *How clean car upholstery* [online]. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <http://voices.yahoo.com/how-clean-car-upholstery-162558.html?cat=27>

- [40] Popular Mechanics. *How to clean your car interior* [online]. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <http://www.popularmechanics.com/cars/how-to/repair/how-to-clean-your-car-interior-33>
- [41] Kärcher. *Extrakční čištění koberců a čalounění* [online]. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <http://www.karcher-satter.cz/uklid/extrakcni-cisteni-kobercu-a-calouneni>
- [42] Čistý zásah. *Čištění interiérů vozidel* [online]. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <http://cisty-zasah.sluzby.cz/>
- [43] Car wash. *Steam cleaning a car interior* [online]. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <http://www.carwash.com/articles/steam-cleaning-a-car-interior-2>
- [44] Yelp. *Steam cleaning* [online]. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: http://www.yelp.com/biz_photos/over-the-mountain-carpet-and-furniture-cleaning-hoover?select=aXHBoGXLuS3K4s3fK-oKVg#aXHBoGXLuS3K4s3fK-oKVg
- [45] Measurement technology Northwest. *Seat Test Automotive Manikin* [online]. [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: http://thermal.mtnw-usa.com/sites/thermal.mtnw-usa.com/files/product_brochures/STAN%20Manikin_Spec%20Sheet.pdf
- [46] ERIKA, Vondráčková. *Optimalizace fyziologických vlastností tj. transportu vzduchu, tepla, vlhkosti při sezení na automobilových sedačkách*. Liberec, 2013. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci.
- [47] ČSN EN ISO 3175-1. *Textilie - Profesionální ošetřování, chemické čištění a čištění za mokra plošných textilií a oděvů - Část 1: Hodnocení vlastností po čištění a doúpravě*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [48] ČSN EN ISO 3175-2. *Textilie - Profesionální ošetřování, chemické čištění a čištění za mokra plošných textilií a oděvů - Část 2: Postup pro zkoušení vlastností při čištění a doúpravě při použití tetrachlorethylenu*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [49] Institute of Chemical technology Prague. *Organické škodlivé látky* [online]. [cit. 2014-07-08]. Dostupné z: http://tresen.vscht.cz/kot/wp-content/uploads/6_organic.pdf
- [50] ČSN EN ISO 5084. *Textilie – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků*. Praha: Český normalizační institut, 1998.
- [51] Studijní materiály k předmětu oděvní materiály. *Tloušťkoměr* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.kod.tul.cz/predmety/OM1/Cviceni/TLOUSTKOMER.pdf>
- [52] ČSN EN 9237. *Textilie - Zjišťování prodyšnosti plošných textilií*. Praha: Český normalizační institut, 1996.
- [53] BERÁNKOVÁ, Kateřina. *Transportní jevy u sendvičových struktur oděvů*. Liberec, 2011. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.
- [54] ČSN EN 31092. *Textilie - Zjišťování fyziologických vlastností - měření tepelné odolnosti a odolnosti vůči vodním parám za stálých podmínek (zkouška pocení vyhříváním destičkou)*. Praha: Český normalizační institut, 1996.
- [55] Institute of Textiles and Clothing. *MMT User Manual*. The Hong Kong Polytechnic University.
- [56] Moisture Management Tester. SDL ATLAS. 2010. DOI: M290 MMT.

Seznam obrázků

Obrázek 1:Části autosedačky v řezu [9]	13
Obrázek 2: Autosedačka z Alcantary® [6]	16
Obrázek 3: Vlies [9]	17
Obrázek 4: 3D Spacer [10]	17
Obrázek 5: Faurecia Urban Rhythm sedačka [12].....	19
Obrázek 6: Technologie SmartFit™ [13]	19
Obrázek 7: Vyhřívání sedaček - Topné elementy [16].....	21
Obrázek 8: TOGMETER [17].....	22
Obrázek 9: Alambeta [19]	23
Obrázek 10: Měřicí přístroj FOX 304 [21]	23
Obrázek 11: Přístroj TCi [23]	24
Obrázek 12: Ventsys [25]	25
Obrázek 13: Recaro Vent-System	26
Obrázek 14: Technologie ComfortCools [27].....	26
Obrázek 15: TEXTTEST	27
Obrázek 16: SDL M 021 S [29].....	28
Obrázek 17: Metefem FF-12/A [30]	28
Obrázek 18: PSM-2 (Skin model) [18]	30
Obrázek 19: Měřicí přístroj SGHP	30
Obrázek 20: Permetest [32].....	31
Obrázek 21: Kapková metoda [33]	33
Obrázek 22: Spray test a porovnávací stupnice [35]	34
Obrázek 23:Bundesmann BP2 [37]	34
Obrázek 24: MMT	35
Obrázek 25: Stan - pohled zepředu [45].....	36
Obrázek 26: STAN - pohled zezadu [45]	36
Obrázek 27:Chemické čištění pěnou [40].....	37
Obrázek 28:Hlavice extrakčního přístroje [42]	38
Obrázek 29:Parní čištění [44]	38
Obrázek 30:Čistící pěna SONAX.....	40
Obrázek 31:Vsakující se pěna	41
Obrázek 32: Přístroj na měření tloušťky[51]	42
Obrázek 33: Měřicí přístroj SDL M 021 S[53]	46

Obrázek 34: Přídavné digitální zařízení ALMEMO[53]	46
Obrázek 35: Měřicí přístroj SGHP	52
Obrázek 36: MMT	58
Obrázek 37:Šíření vlhkosti vzorku AEROMESH před údržbou.....	61
Obrázek 38:Šíření vlhkosti vzorku AEROMESH po údržbě.....	61
Obrázek 40:Šíření vlhkosti vzorku SCOTLAND před údržbou....	Chyba! Záložka není definována. 62
Obrázek 41:Šíření vlhkosti vzorku ZARAH po údržbě	63
Obrázek 42:Šíření vlhkosti vzorku ZARAH po údržbě	63
Obrázek 43:Šíření vlhkosti vzorku VIEW před údržbou	Chyba! Záložka není definována. 64
Obrázek 44:Šíření vlhkosti vzorku VIEW po údržbě	Chyba! Záložka není definována. 64

Seznam grafů

Graf 1: Porovnání prodyšnosti R před a po údržbě	48
Graf 2: Porovnání průměrných hodnot Ret před a po údržbě	54
Graf 3: Porovnání průměrných hodnot Rct před a po údržbě	55

Seznam tabulek

Tabulka 1: Charakteristika vzorku Aeromesh	43
Tabulka 2: Charakteristika vzorku Scotland.....	44
Tabulka 3: Charakteristika vzorku koženka	44
Tabulka 4: Charakteristika vzorku ZARAH	44
Tabulka 5: Charakteristika vzorku VIEW	45
Tabulka 6: Prodyšnost.....	48
Tabulka 7: R_{ct} před údržbou	53
Tabulka 8: R_{ct} po údržbě	53
Tabulka 9: R_{et} před údržbou	53
Tabulka 10: R_{et} po údržbě	54
Tabulka 11: Rozdíl hodnot R_{ct} a R_{et} před a po údržbě.....	54
Tabulka 12: Hodnocení dle MMT [54].....	60
Tabulka 13: Výsledné hodnoty vzorku AEROMESH	61
Tabulka 14: Výsledné hodnoty vzorku SCOTLAND	62
Tabulka 15: Výsledné hodnoty vzorku ZARAH.....	63
Tabulka 16: Výsledné hodnoty vzorku VIEW.....	64

Přílohy

Příloha 1: Měření plošné měrné hmotnosti, makroskopická zkouška

Příloha 2: Měření tloušťky

Příloha 3: Měření na přístroji MMT

Příloha 1

Provedení měření plošné měrné hmotnosti

Plošná měrná hmotnost se zjišťovala na analytických váhách. Jednotlivé vzorky, o velikosti 10 x 10 cm, se pokládaly na váhu a zapisovaly se výsledky. Měření se provádělo za normovaných teplotních podmínek (teplota vzduchu $20 \pm 2^\circ\text{C}$, vlhkost vzduchu $65 \pm 2 \%$)

Vzorec

$$M = \frac{m \cdot 1000}{A} \text{ [g/m}^2\text{]}$$

m [g] hmotnost zkušební vzorku v klimatizovaném nebo suchém stavu

A [cm²] plocha stejného zkušební vzorku

Mikroskopická zkouška

Pomocí této zkoušky lze zjistit, z jakých druhů vláken je materiál zhotoven. Identifikují se jednotlivé druhy přírodních a syntetických vláken. Tyto dvě skupiny se značně liší svým vzhledem pod mikroskopem.

Příprava preparátu

Na podložní sklíčko se kápne kapka glycerolu pro zvýšení kontrastu, dále se nastříhají nitě na krátké úseky a pinzetou se vloží na podložní sklíčko. Vlákná se rozmístí tak, aby se nedotýkala, a přikryjí se krycím sklíčkem. Mezi vlákny nesmí být vzduchové bubliny.

Provedení měření

Do seřízeného mikroskopu se vkládají jednotlivé preparáty zkoumaných textilií. Zaostrují se zkoumaná vlákna a určuje se jejich původ. Zjištěné druhy vláken se zapisují do tabulek.

Příloha 2: Měření tloušťky

VIEW

SDL Digital Thickness Gauge. Test Ref gadv		
Results based on 10 readings		
Sample loaded to 200 Grams		
Test Date:	15/4/2014	
Test Time:	12:57:42	
Standard	csn 800817	
Foot Area(cm sq)	20	
Pressure(Pa)	1000	
User	1.	
	Thickness(mm)	Pressure(pa)
Mean	3.73	1000.02
Standard Deviation	0.03	0.00
Coeffecient Of Variation	0.83	0.00
Test no	Thickness	Load
1	3.72	200
2	3.75	200
3	3.78	200
4	3.77	200
5	3.74	200
6	3.70	200
7	3.67	200
8	3.75	200
9	3.73	200
10	3.72	200

ZARAH

SDL Digital Thickness Gauge. Test Ref sedy vzor

Results based on 10 readings

Sample loaded to 200 Grams

Test Date: 15/4/2014

Test Time: 13:13:57

Standard csn800844

Foot Area(cm sq) 20

Pressure(Pa) 1000

User hubnerova

	Thickness(mm)	Pressure(pa)
Mean	3.51	1000.02
Standard Deviation	0.01	0.00
Coeffecient Of Variation	0.28	0.00

Test no	Thickness	Load
1	3.51	200
2	3.51	200
3	3.50	200
4	3.50	200
5	3.52	200
6	3.51	200
7	3.52	200
8	3.52	200
9	3.50	200
10	3.53	200

SCOTLAND

SDL Digital Thickness Gauge. Test Ref karovany

Results based on 10 readings
Sample loaded to 200 Grams
Test Date: 1/4/2014
Test Time: 09:38:40
Standard CSN 800844
Foot Area(cm sq) 20
Pressure(Pa) 1000
User Hubnerova Lucie

	Thickness(mm)	Pressure(pa)
Mean	3.48	1000.02
Standard Deviation	0.04	0.00
Coeffecient Of Variation	1.19	0.00

Test no	Thickness	Load
1	3.56	200
2	3.48	200
3	3.47	200
4	3.53	200
5	3.52	200
6	3.47	200
7	3.44	200
8	3.45	200
9	3.42	200
10	3.46	200

AIRMESH

SDL Digital Thickness Gauge. Test Ref dinkovany

Results based on 10 readings
Sample loaded to 200 Grams
Test Date: 1/4/2014
Test Time: 09:14:41
Standard CSN 800844
Foot Area(cm sq) 20
Pressure(Pa) 1000
User Hubnerova Lucie

	Thickness(mm)	Pressure(pa)
Mean	8.61	1000.02
Standard Deviation	0.09	0.00
Coeffecient Of Variation	1.06	0.00

Test no	Thickness	Load
1	8.68	200
2	8.59	200
3	8.54	200
4	8.66	200
5	8.71	200
6	8.60	200
7	8.51	200
8	8.51	200
9	8.52	200
10	8.79	200

Příloha 3: Měření na přístroji MMT

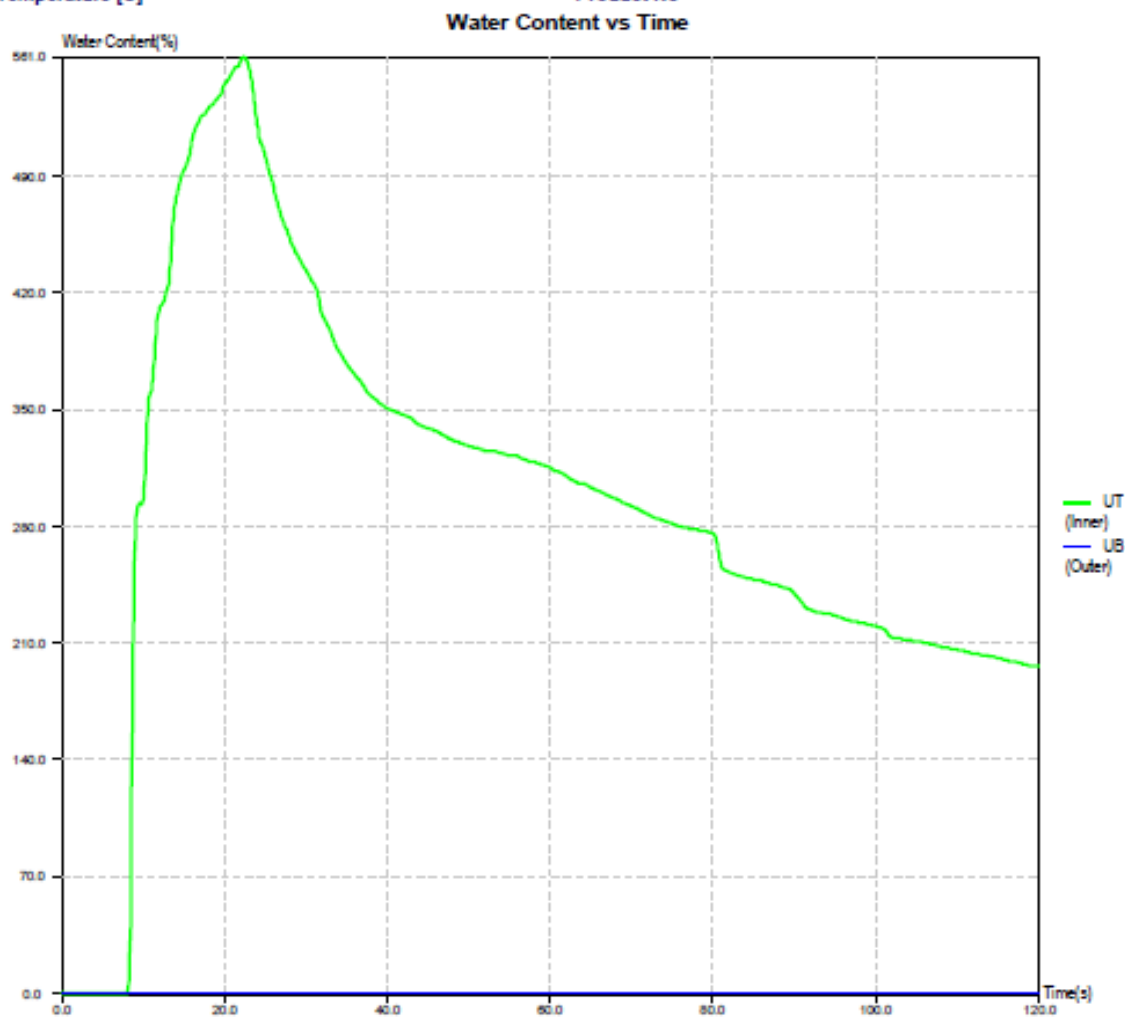
AEROMESH před údržbou



Fabric Moisture Management Capability Test Report

standardní modra : F-1
Test Description : MMT-
Date / Time : 11:25:32 04/15/14
Operator : SDL-
Temperature [C] : 22

Relative Humidity : 70%
Pump Time (sec) : 20
Test Time (sec) : 120.0
Fabric Weight (g) : 18.000
Product No : MMT0000-00



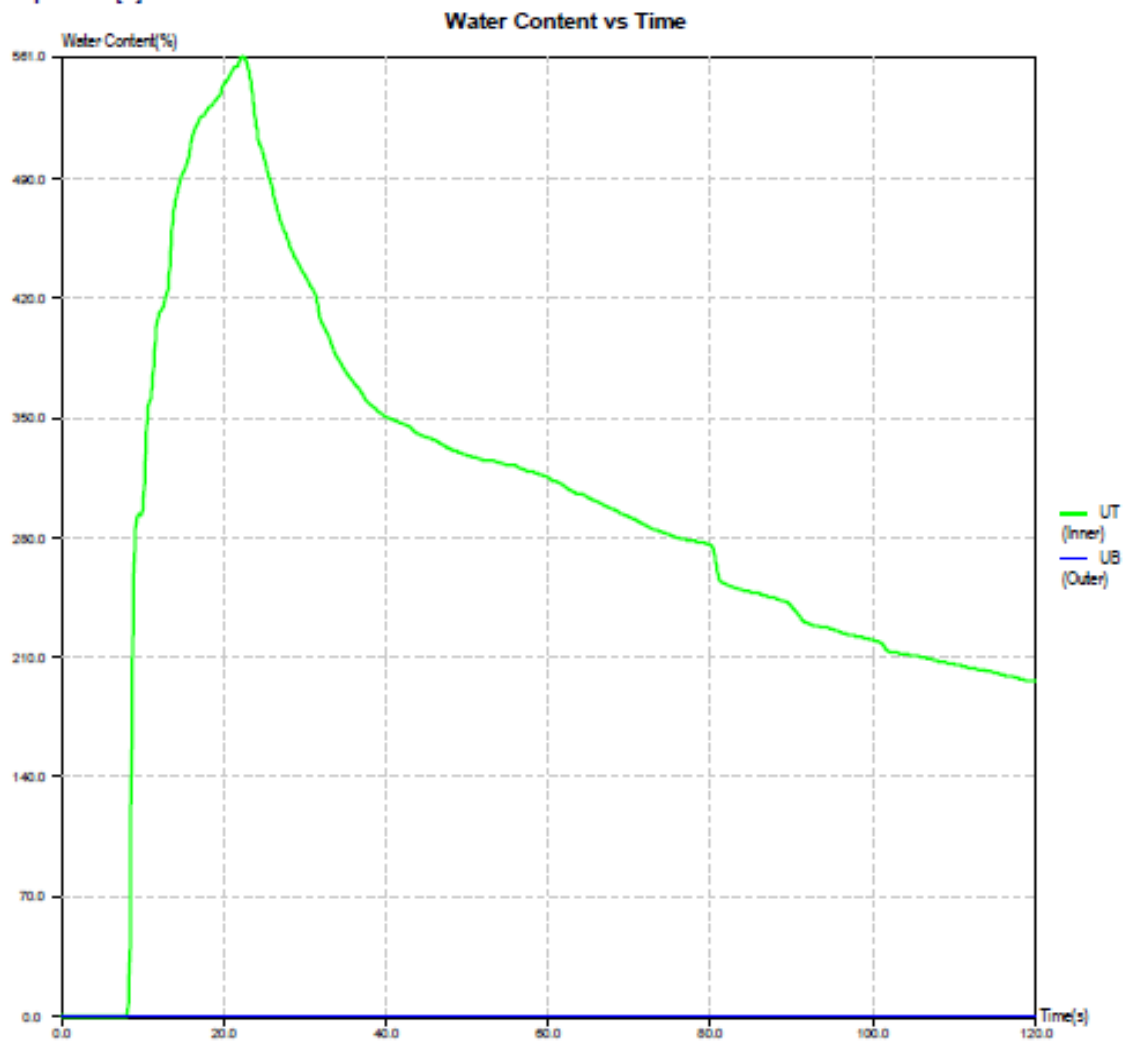
	Top Surface	Bottom Surface
Wetting time(sec)	7.3	120.0
Absorption rate(%/sec)	37.0363	0.0
Max wetted radius(mm)	20.0	0.0
Spreading Speed(mm/sec)	3.0123	0.0
One way transport capability	-294.0453	
Description	MMT-	



Fabric Moisture Management Capability Test Report

střední modra : F-1
 Test Description : MMT-
 Date / Time : 11:25:32 04/15/14
 Operator : SDL-
 Temperature [C] : 22

Relative Humidity : 70%
 Pump Time (sec) : 20
 Test Time (sec) : 120.0
 Fabric Weight (g) : 18.000
 Product No : MMT0000-00



	Top Surface	Bottom Surface
Wetting time(sec)	7.1	120.0
Absorption rate(%/sec)	36.0236	0.0
Max wetted radius(mm)	20.0	0.0
Spreading Speed(mm/sec)	2.7523	0.0
One way transport capability	-292.9318	
Description	MMT-	

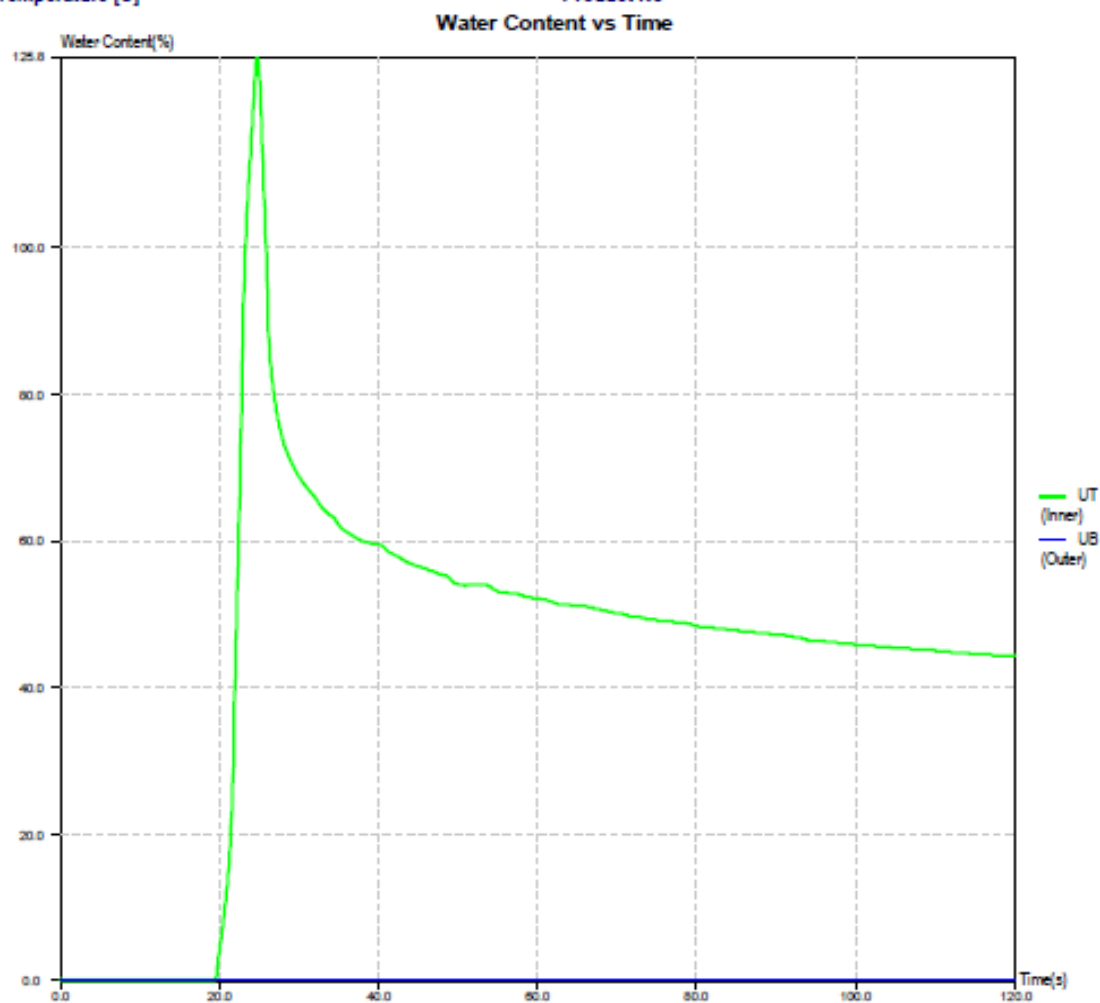
SCOTLAND před údržbou



Fabric Moisture Management Capability Test Report

steedni modra : F-1
 Test Description : MMT-
 Date / Time : 11:21:12 04/15/14
 Operator : SDL-
 Temperature [C] : 22

Relative Humidity : 70%
 Pump Time (sec) : 20
 Test Time (sec) : 120.0
 Fabric Weight (g) : 18.000
 Product No : MMT0000-00



	Top Surface	Bottom Surface
Wetting time(sec)	19.391	120.0
Absorption rate(%/sec)	22.1379	0.0
Max wetted radius(mm)	10.0	0.0
Spreading Speed(mm/sec)	0.5398	0.0
One way transport capability	-44.1981	
Description	MMT-	

SCOTLAND po údržbě

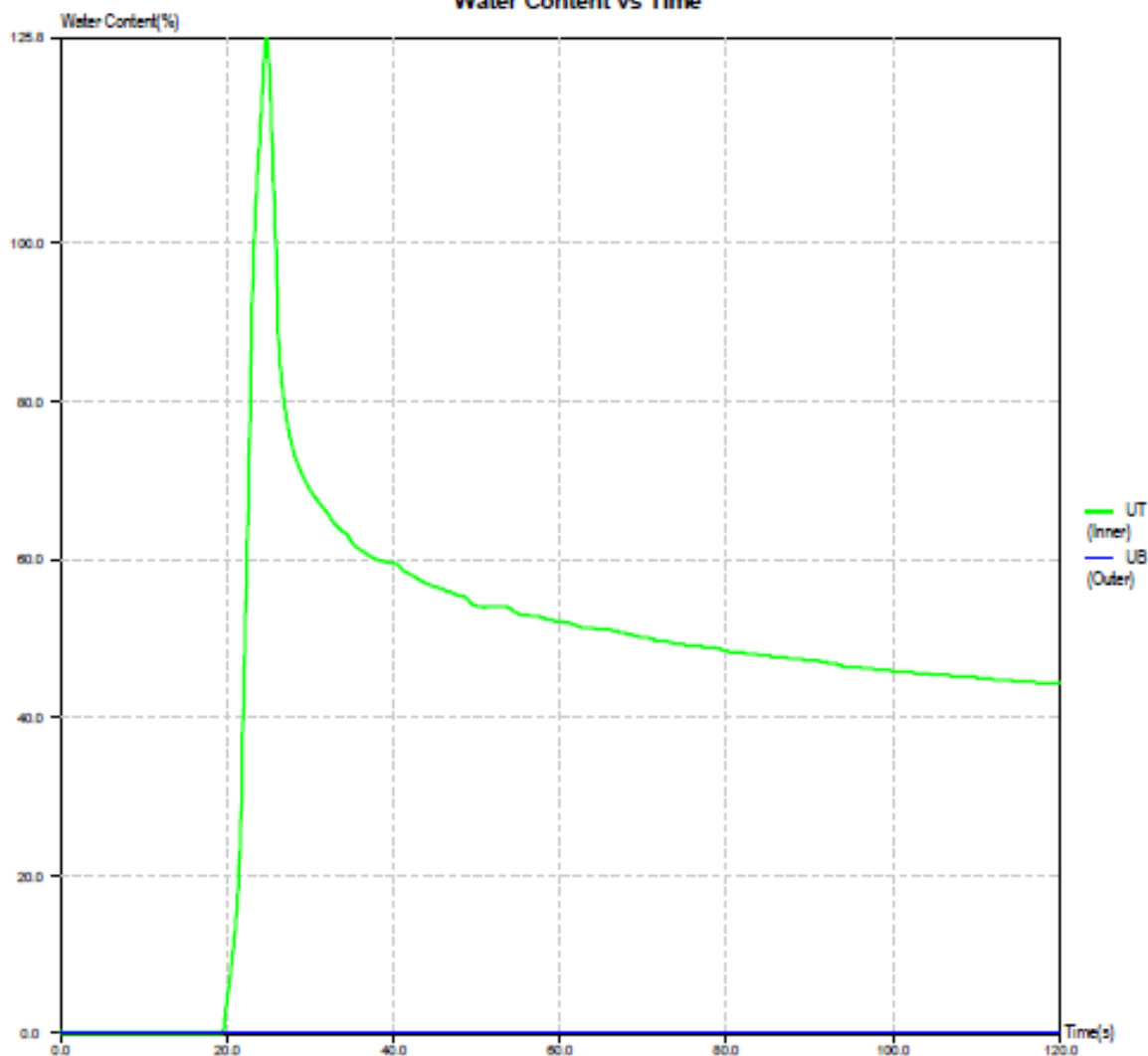


Fabric Moisture Management Capability Test Report

stáedni modra : F-1
 Test Description : MMT-
 Date / Time : 11:21:12 04/15/14
 Operator : SDL-
 Temperature [C] : 22

Relative Humidity : 70%
 Pump Time (sec) : 20
 Test Time (sec) : 120.0
 Fabric Weight (g) : 18.000
 Product No : MMT0000-00

Water Content vs Time



	Top Surface	Bottom Surface
Wetting time(sec)	18.7514	120.0
Absorption rate(%/sec)	21.3641	0.0
Max wetted radius(mm)	10.0	0.0
Spreading Speed(mm/sec)	0.4843	0.0
One way transport capability	-43.1237	
Description	MMT-	

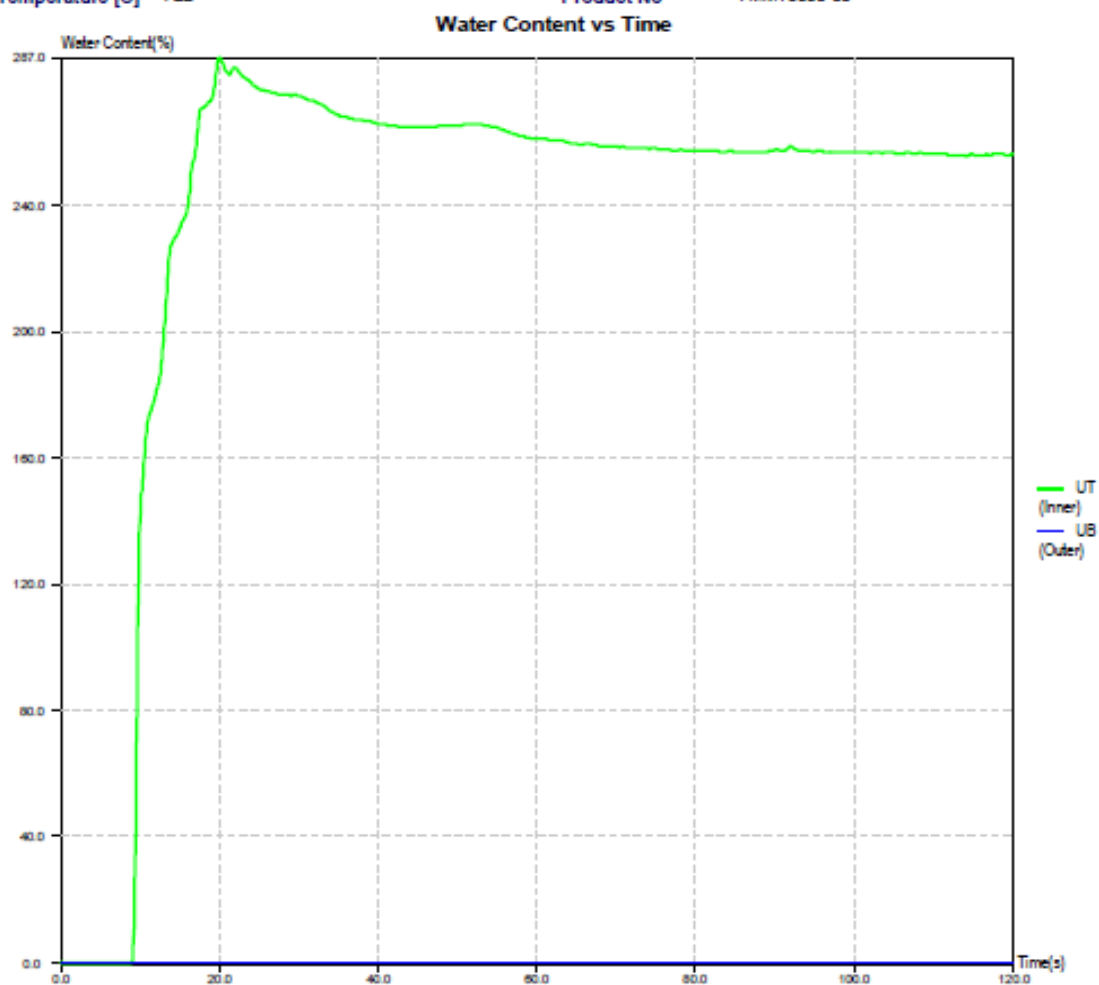
VIEW před údržbou



Fabric Moisture Management Capability Test Report

střední modra : F-1
 Test Description : MMT-
 Date / Time : 11:15:49 04/15/14
 Operator : SDL-
 Temperature [C] : 22

Relative Humidity : 70%
 Pump Time (sec) : 20
 Test Time (sec) : 120.0
 Fabric Weight (g) : 18.000
 Product No : MMT0000-00



	Top Surface	Bottom Surface
Wetting time(sec)	8.299	120.0
Absorption rate(%/sec)	23.8393	0.0
Max wetted radius(mm)	5.0	0.0
Spreading Speed(mm/sec)	0.5892	0.0
One way transport capability	-238.2135	
Description	MMT-	

VIEW po údržbě

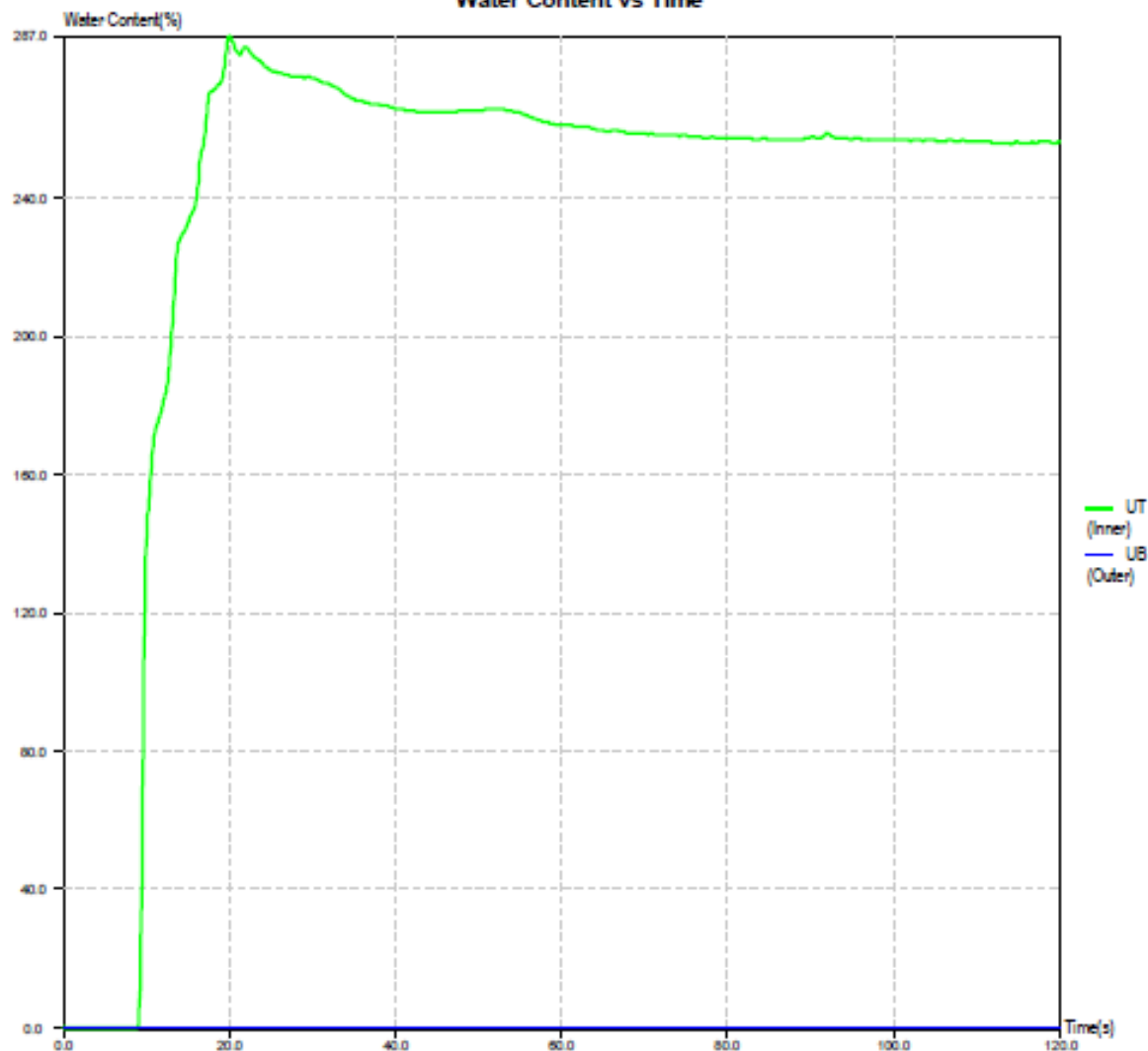


Fabric Moisture Management Capability Test Report

střední modra : F-1
 Test Description : MMT-
 Date / Time : 11:15:49 04/15/14
 Operator : SDL-
 Temperature [C] : 22

Relative Humidity : 70%
 Pump Time (sec) : 20
 Test Time (sec) : 120.0
 Fabric Weight (g) : 18.000
 Product No : MMT0000-00

Water Content vs Time



	Top Surface	Bottom Surface
Wetting time(sec)	8.1221	120.0
Absorption rate(%/sec)	22.5611	0.0
Max wetted radius(mm)	5.0	0.0
Spreading Speed(mm/sec)	0.4835	0.0
One way transport capability	-231.2641	
Description	MMT-	

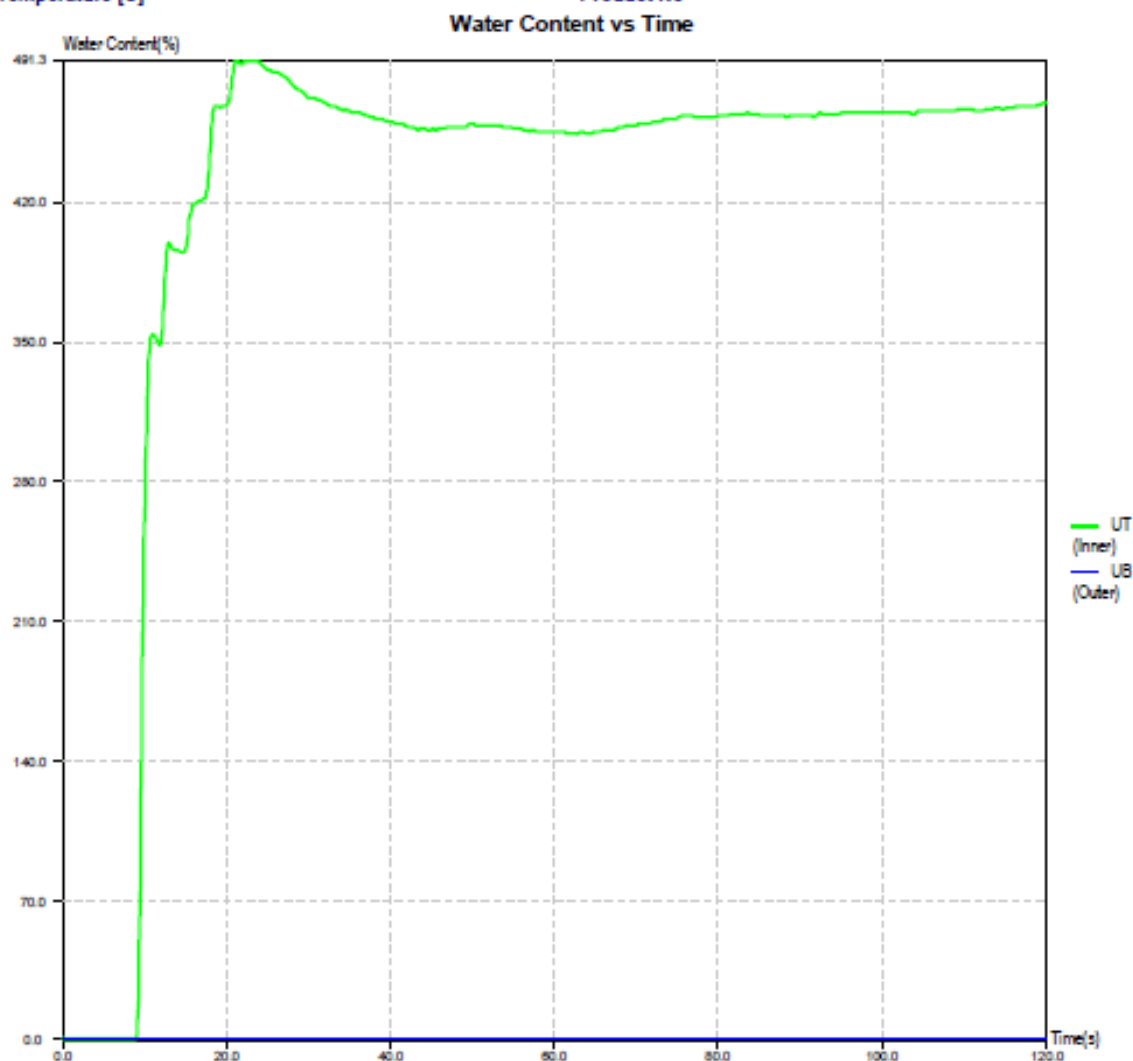
ZARAH před údržbou



Fabric Moisture Management Capability Test Report

steedni modra : F-1
Test Description : MMT-
Date / Time : 11:30:28 04/15/14
Operator : SDL-
Temperature [C] : 22

Relative Humidity : 70%
Pump Time (sec) : 20
Test Time (sec) : 120.0
Fabric Weight (g) : 18.000
Product No : MMT0000-00



	Top Surface	Bottom Surface
Wetting time(sec)	8.252	120.0
Absorption rate(%/sec)	74.3103	0.0
Max wetted radius(mm)	5.0	0.0
Spreading Speed(mm/sec)	0.5925	0.0
One way transport capability	-421.5782	
Description	MMT-	

ZARAH po údržbě

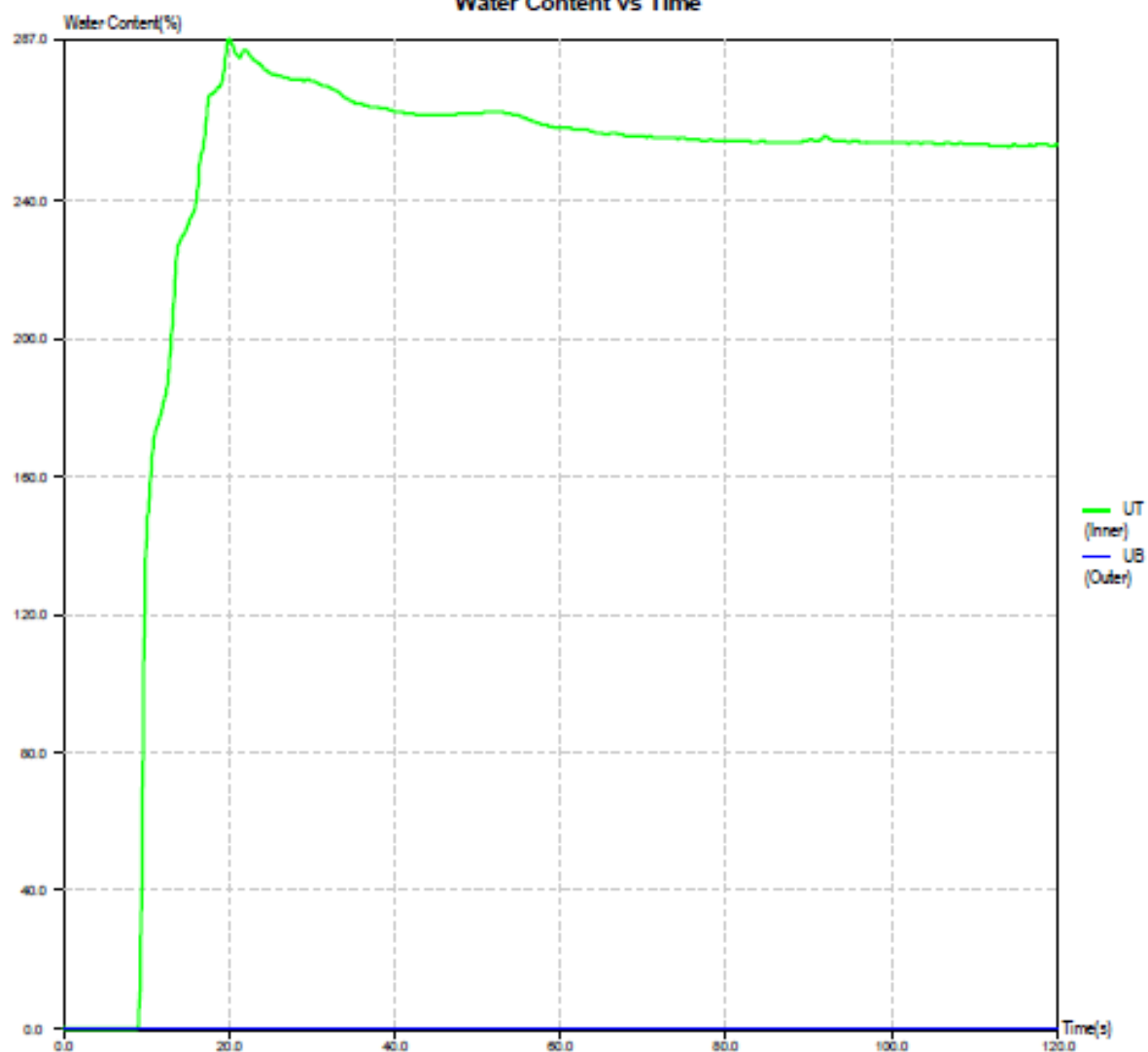


Fabric Moisture Management Capability Test Report

standard modra : F-1
 Test Description : MMT-
 Date / Time : 11:10:23 04/15/14
 Operator : SDL-
 Temperature [C] : 22

Relative Humidity : 70%
 Pump Time (sec) : 20
 Test Time (sec) : 120.0
 Fabric Weight (g) : 18.000
 Product No : MMT0000-00

Water Content vs Time



	Top Surface	Bottom Surface
Wetting time(sec)	9.1215	120.0
Absorption rate(%/sec)	75.2625	0.0
Max wetted radius(mm)	5.0	0.0
Spreading Speed(mm/sec)	0.4937	0.0
One way transport capability	-419.2631	
Description	MMT-	