

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

Bakalářský studijní program: TEXTIL

Studijní obor: Technologie a řízení oděvní výroby – 3107R004

Zaměření: Konfekční výroba

Kód BP : 356/06

**STUDIE VYUŽITÍ TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ
S MEMBRÁNOU**

**APPLICATION OFF TEXTILE MATERIALS WITH
A MEMBRANE FOR CLOTHING PURPOSES**

Vedoucí BP: Ing. Marta Smékalová

Konzultant: Ing. Bohumil Kuba

Rozsah BP:

Počet stran: 59

Počet tabulek: 20

Počet příloh: 6

PROSTĚJOV 2006

EVA TENOROVÁ

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č.121/200 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

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 TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **souhlasím** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užití své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

Beru na vědomí, že si svou bakalářskou práci mohu vyzvednout v Univerzitní knihovně TUL po uplynutí pěti let po obhajobě.

V Prostějově, dne 5.5. 2006

.....

Podpis

P o d ě k o v á n í

Tímto děkuji vedoucí mé bakalářské práce paní Ing. Martě Smékalové a konzultantovi panu Ing. Bohumilu Kubovi za odborné vedení, podnětné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce.

Dále děkuji všem firmám, které mi poskytly vzorky svých materiálů, zejména firmě Fatra Chropyně jmenovitě panu Ing. Bohumilu Kubovi, PSI Tlumačov panu Ing. Liborovi Hubíkovi a Oděvnímu družstvu Vývoj v Třešti.

ANOTACE

Bakalářská práce pojednává o vývoji textilních materiálů s membránou, o konstrukci, o technologii výroby membrán, o struktuře a obecné charakteristice těchto materiálů. Okrajově se také zabývá kontrolou propustnosti tepla a možnostmi jeho ztrát.

Dále uvádí přehled některých typů klimamembrán vyráběných v současné době. Popisuje také specifické vlastnosti jednotlivých typů membrán, zpracování, úpravy, zkoušky a konečné použití v oděvních výrobcích.

Závěrečná část práce je rešerše parametrů poskytnutých od jednotlivých výrobců.

ANNOTATION

A bachelor study deals with a development of textile materials with a membrane, a construction, a technologies of production of membranes, a structure and general characteristics of this materials. It also marginally. Deals with heat permeability and its losses.

It also Mentions a summary of some tapes of climatic membrane made recently. It deals also with specific characteristics of particular types of membranes, processing, modification, tests and final usage in clothing products.

In conclusion there is a summary of parameters provided from particular producers.

KLÍČOVÁ SLOVA

Membrána – membrane

Laminování - laminate

Nánosování - coating

Vodoodpudivost – hydrophobic coating

Paropropustnost – vapor permeability

Mikroporézní membrány – mikroporozity membrane

Monolitické membrány – monolithic membrane

OBSAH

1.	ÚVOD.....	1-2
2.	STUDIE VÝVOJE TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ S MEMBRÁNOU.....	3-4
2.1	Konstrukce membrán	3
3.	VLASTNOSTI A STRUKTURA TEXTILÍ S MEMBRÁNOU.....	5-13
3.1	Obecná charakteristika textilních materiálů s membránou.....	5
3.1.1	Definice fleecu.....	7
3.1.2	Definice softshellu.....	9
3.1.3	Kontrola tepla a možnosti jeho ztráty	10
3.2	Technologie vývoje textilních materiálů s membránou	13
3.2.1	Výhody nánosování.....	13
3.2.2	Výhody laminování.....	13
4.	PŘEHLED TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ S MEMBRÁNOU, JEJICH CHARAKTERISTIKA A VYUŽITÍ.....	14-50
4.1	Rozdělení textilií s membránou dle technologického zpracování, struktury materiálu, vlastností a konečného využití výrobků.....	14
4.1.1	Clim-Star membrána.....	14
4.1.2	Gore-Tex membrána	17
4.1.3	Windstopper membrána.....	25
4.1.4	Sympatex membrána	27
4.1.5	Porotex membrána.....	30
4.1.6	Wicoflex membrána.....	31
4.1.7	Permatex membrána.....	31
4.1.8	Dima Thislec membrána.....	32
4.1.9	Polartec membrána.....	32
4.1.10	Porelle membrána.....	33
4.1.11	Entrant membrána.....	34
4.1.12	Walotex membrána.....	35
4.1.13	Bretex membrána.....	36
4.1.14	Hydrotex membrána.....	37

4.1.15	Duratherm membrána.....	37
4.1.16	Pertex membrána.....	38
4.1.17	Bloc-Vent membrána.....	38
4.1.18	Gelanots membrána.....	39
4.1.19	Tecnopile membrána.....	42
4.1.20	Aquablock membrána.....	44
4.1.21	Climatic membrána.....	44
4.1.22	Excel Dry membrána.....	47
4.2	Úpravy a zkoušky měření textilií s membránou.....	48
5.	VYHODNOCENÍ.....	50
5.1	Základní parametry membrány Clim-Star.....	51
5.1.1	Základní parametry membrány Clim-Star Agáta 191505.....	52
5.2	Základní parametry membrány Gore-Tex.....	52
5.3	Základní parametry membrány Sympatex.....	53
5.3.1	Základní parametry membrány Sympatex Professional.....	53
5.4	Základní parametry membrány Porotex.....	54
5.5	Základní parametry membrány Witcoflex.....	54
5.6	Základní parametry membrány Entrant.....	54
5.7	Základní parametry membrány Walotex	55
5.8	Základní parametry membrány Bretex.....	
5.8.1	Základní parametry membrány Bretex, typ Bretex XP 2396 potisk kamuflež.....	55
5.9	Základní parametry membrány Gelanots.....	56
5.10	Základní parametry membrány Bloc-Vent.....	56
6.	ZÁVĚR.....	57-58
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	59
	SEZNAM PŘÍLOH	

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

Koagulace - srážení pevné látky z koloidního roztoku, ve kterém jsou rozptýlené částice v nadbytku.

Flexibilní - pohyblivý, nestálý, nepružný

Sublimační folie – přímá změna povrchu pro přijatelný směr.

Bivakovací pytle – pro nouzové přenocování pod širým nebem.

Ripstop struktura – speciální struktura upravená proti oděru a trhání.

Mesh – vyjadřuje počet bodů na úhlopříčce čtverce o straně 2,54 cm.

Trekking – sportovní aktivita na čerstvém vzduchu

Skialpinismus – sportovní aktivita s lyžemi k výstupu a sjezdu horských částí

Hydrofóbnost – vodoodpudivost

Outdoorové vybavení – boty, oděvy, doplňky pro sport

Hydrofilní – vodu absorbující

Impregnace – nános

WBF – zkratka pro paropropustné a vodonepropustné plošné materiály (waterproof-breathable fabric).

Delaminace – zvláštní způsob tvorby entoblastu

Detergent – složka pracích a čistících prášků

Cordura 500 – technická tkanina extrémní pevnosti a odolnosti proti roztržení a vodě

DWR – konečná vodoodpudivá úprava materiálů nebo zipů

PO – označení polyolefínu

PTFE – označení teflonu

PET – označení polyethylénu

PAD – označení polyamidu

PVC – označení polyvinylchloridu

PUR – označení polyuretanu

PAD 6.6 – obměna či úprava základního PAD

PES/ba – označení směsy polyesteru a bavlny

µm – jednotka jemnosti, tloušťky membrány.

g/cm² - jednotka udávající plošnou hmotnost membrány.

bar – 10 metrů vodního sloupce – jednotka nepropustnosti vody

g/m²/24 hod. – množství propustnost vodních par

W/m²/24.hod. –jednotka tepelné propustnosti

kg/cm² - jednotka udávající odolnost membrány vůči tlaku vody

b/m – běžný metr

EN – evropská norma

ČSN – česká státní norma

ISO – mezinárodní organizace pro normy

1. ÚVOD

Textilní materiály nás provázejí již od pravěku. Lidé si začali zahalovat tělo už ve starší době kamenné – v paleolitu. Tehdy hlavním účelem oděvu byla ochrana proti nepřízní povětrnostních vlivů. I dnes je oděv nedílnou součástí našeho života. Provází nás ve volném čase, při sportu, v běžných klimatických podmínkách, ale i když počasí ukazuje svou odvrácenou tvář.

Podstatnou vlastností oděvu je, aby se v něm člověk cítil dobře a aby odolával podmínkám, kterým je vystaven při nošení. Tomuto pocitu říkáme fyziologický komfort. Textilní materiály poskytují ochranu před zimou i před teplem a zaručují nositeli tzv. tepelný komfort. Musí umožňovat tělu volně dýchat. Na těle nesmí být přítomen kapalný pot, oděv musí zajistit prostup vzduchu, vodních par a vlhkosti. Oděv nesmí bránit nositeli v jeho pohybu, nesmí škrtit, dřít což je podmíněno jeho vhodnou konstrukcí. Preferujeme i snadnost údržby a lehkost oděvu, aby nositele příliš při pohybu nezatěžoval. Je i výrazem naší osobnosti, kterým vyjadřujeme estetické vnímání. Základní vlastnosti oděvu dávají použité materiály, pokroková technologie zpracování, speciální úpravy apod. Proto se materiály i oděvy neustále inovují a zušlechťují, aby vyhovovaly náročnějším podmínkám použití v dnešní době. Textilní materiály se uplatňují téměř ve všech výrobních odvětvích. Největší uplatnění mají v oblasti oděvnictví.

Bakalářská práce se bude zabývat všeobecným přehledem textilních materiálů s membránou používaných pro oděvní výrobky. Základním účelem těchto výrobků je udržovat naše tělo v tepelné pohodě, aby nám nebyla zima, ale abychom se ani nepřehřívali.

Chceme-li, aby tělo zůstalo suché a abychom se cítili pohodlně, musíme se obléknout do vhodného oblečení, které odpovídá předpokládanému počasí a zamýšlené aktivitě. Je důležité naučit se vlastnosti těchto textilií optimálně využívat a v závislosti na změnách počasí a stupně naší aktivity je i měnit. Textilní materiály s membránou jsou vesměs využívány pro oděvní výrobky určené pro extrémní podmínky jako je např.: horolezectví, skialpinismus, cyklistika, motocyklistka, ale i pro volné chvíle trávené v přírodě. Jsou to materiály nové generace pro ty, kteří preferují odolnost, lehkost, vysoký standard prodyšnosti, vodonepropustnosti a větruodolnosti a funkčnosti při různých aktivitách i ve velmi náročných podmínkách.

Aby výrobky splňovaly tyto požadavky musí se použít vhodná technologie pro jejich zpracování. Rovněž různé speciální úpravy dodávají textilním materiálům a z nich vyrobeným výrobkům vlastnosti požadované pro určitou aktivitu nositele, kterému zajistí nejen fyziologický komfort, ale i odolnost proti vlivům nepříznivého počasí.

Ať už jsou výrobky z textilních materiálů s membránou určeny pro jakoukoliv aktivitu či volný čas, konstrukce výrobku splňuje nejen funkčnost oděvu, ale i esteticko módní vzhled výrobku.

Mnozí z výrobců textilií s membránou uvádějí i základní parametry (např. propustnost vodních par, odolnost vůči větru, nepropustnost vody, atd.).

Některé parametry lze však vzájemně mezi sebou jen obtížně porovnat, protože byly stanoveny různými zkušebními metodikami, přičemž někteří dodavatelé neuvádějí ani podmínky zkoušek. Společnosti vyrábějící membránové polymerní materiály garantují odběrateli špičkovou kvalitu na základě svojí licence.

Práce se bude věnovat hodnocením současných materiálů s membránou a jejich vlastnostmi, přednostmi či nedostatky. Cílem řešení jsou vodonepropustné a paropropustné textilní materiály na bázi polymerních membrán a polymerních nánosů, které jsou především aplikovány v moderních oděvních systémech.

Bakalářská práce podává přehled o těchto materiálech a výrobcích z těchto materiálů, uvádí jejich dostupné parametry a hlavní oblasti jejich použití.

2. STUDIE VÝVOJE TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ S MEMBRÁNOU

Trh textilních materiálů s membránou se začal vyvíjet v USA ke konci sedmdesátých let 20. století. V osmdesátých letech 20. století se postupně rozšířil i do Evropy. Od této doby se technologie a samostatná výroba materiálů s membránou značně zdokonalila. [2]

Ať už se jedná o textilní lamináty či PUR zátěry musí být vždy dosaženo voděodolnosti, paropropustnosti, větruodolnosti (membrána Windstopper) a dalších charakteristik spojených přímo s konečným použitím membrány, např. nehořlavost, chemická odolnost, odolnost vůči UV záření.

Podnětem pro hledání nových materiálů je i kladení vyšších požadavků na oděvy a doplňky, při aktivně či pasivně tráveném volném čase. Rozvoj souvisí (především u sportovců) s překonáváním vlastních sil, jak už při horolezeckých výstupech, cyklistických závodech, tak i při jízdě na motocyklu, dokonce i při astronautice. Textilní materiály s klimamembránou splňují všechny podmínky při extrémních aktivitách a to i za nepřízně počasí.

V dnešní době se vyrábí materiály, které nositeli poskytují dostatečnou funkčnost, fyziologický komfort a zároveň splňují i estetické nároky. Většina nových materiálů s membránou je testována například přímo horolezci v drsném klimatickém podnebí.

Trh textilních oděvů a materiálů s membránou je široký, proto i ve své bakalářské práci zahrnuji jen některé z nich (např. Clim-Star, Sympatex, Gore-Tex, Windstopper, Porotex, Permatex, atd.). Podstatným faktorem je i konstrukce membrán.

2.1 Konstrukce membrán

Membrány se řadí do struktury a mechanismu transportu vlhkosti na vývojově starší mikroporézní hydrofilní membrány a na monolitické (celistvé) membrány.

Mikroporézní membrány –

nacházejí uplatnění ve výrobcích pro takzvané suché počasí, kdy převyšuje vlhkost z perspirace na vnitřní straně oděvu, tedy blíže k tělu, zatímco vnější strana membrány je suchá.

Jedná se o fólii, do které se v průběhu výroby vytvoří mikropóry o rozměrech až 0,2 μm . Na ploše 1 cm^2 je takovýchto pórů přibližně 1,4 miliardy. Průměr póru je asi

500krát menší než kapka jemné mlhy a asi 15 000krát menší než kapka deště. Ale současně jsou póry membrány asi 700krát větší než vodní pára, a proto pot ve formě vodní páry může volně projít skrz materiál. Voda tedy neproteče, ale pára se může volně odvádět.

Transport páry z potu je zde zajišťován *fyzikální cestou* – kdy molekuly vody, řádově mnohem menší než mikropóry, za pomoci teplotního a tlakového gradientu lehce pronikají tenkou membránou na povrch. Aby se zachovala prodyšnost nesmí být vnější strana pokryta souvislým filmem vody, nečistot nebo jiných látek, jako např. tuku nebo leštícího prostředku. Také musí být zachována hydrofóbnost vnějšího povrchu, což je dosažitelné vhodnou impregnací. Kondenzovaná vlhkost se pak transformuje do formy kapek, které ani při dešti neblokují mikropóry, ale gravitací sklouznou po textilním materiálu. Představitelem mikroporézních membrán je GORE-TEX.

Monolitické membrány –

Použití *monolitických (celistvých) membránových* materiálů je vhodnější pro textilní výrobky do takzvaně vlhkého počasí, kdy na vnější straně membrány existuje prostředí s vyšší relativní vlhkostí vzduchu.

Páry vlhkosti jsou absorbovány polymerem a napříč membránou transportovány velkou rychlostí výhradně *chemickou cestou*, vedením přes hydrofilní skupiny. Transport vlhkosti je zajišťován tlakovým, teplotním a vlhkostním gradientem mezi vnitřním prostorem na straně těla a vnějším povrchem.

Hydrofilní membrány nebo nánosy jsou, díky chemickému transportu vlhkosti, obecně považovány za účinnější z hlediska prodyšnosti a vodoodpudivosti, než membrány mikroporézní. Mají také lepší adhezi k textilní pokožce, vysokou houževnatost, vysokou odolnost proti vodě a organickým rozpouštědlům, nižší náchylnost k povrchovému zašpinění a tím snížení transportu vlhkosti, vyšší odolnost proti poškození praním a méně nákladnou výrobu. Typickým představitelem je membrána SYMPATEX. [2]

U porézních membrán může docházet ke snížení prodyšnosti vlivem zanesení pórů ušpiněním a praním. Také při natahování a ohýbání porézní membrány se v namáhaných místech oděvu póry časem zvětšují a vzniká nebezpečí prosakování vody. K tomu u neporézní membrány nemůže dojít.

3. VLASTNOSTI A STRUKTURA TEXTILIÍ S MEMBRÁNOU

Textilní materiály s membránou jsou moderní materiály určené pro extrémní podmínky, pro fyzicky náročné a dlouhodobé aktivity, ale zároveň jsou vhodné i pro volný čas a odpočinek v přírodě.

Udrží naše tělo v tepelné pohodě, aby nám nebyla zima, ale aby nedocházelo ani k přehřívání. Musí splňovat řadu vlastností, aby byl zaručen fyziologický komfort nositele, voděodolnost, paropropustnost, odolnost proti profouknutí větrem, odolnost proti oděru, atd., kromě několika funkčních vlastností musí mít konečný výrobek i přitažlivý vzhled.

Řada vlastností je spojena s konečným využitím výrobku – jako je nehořlavost, odolnost vůči chemikáliím apod.

Mezi polymery používané pro výrobu WBF patří PTFE, polyolefiny, PET, PA, dále kaučuky, PVC a PUR, které však nezajišťují dostatečnou paropropustnost nánosu. V současné době se používají termoplastické polymery na bázi polyuretanů, které je možno použít pro přípravu porézních a zejména hydrofilních nánosů a membrán. Neméně důležitá je i samotná struktura textilních materiálů s membránou.

Strukturu textilií s membránou tvoří:

Transportní vrstva, izolační vrstva a ochranná vrstva.

Nyní se také používá 2/3 vrstva spojující vlastnosti izolační vrstvy a ochranné vrstvy. Jejich podstatou je, aby z vnitřní strany (blíže k tělu) měl nositel vhodné mikroklima, které zajišťuje transportní vrstva a zároveň při zvýšené námaze a následném pocení, dostatečný odvod vodních par, což umožňuje izolační vrstva, účelem třetí vrstvy je chránit nositele vůči nepříznivým povětrnostním vlivům.

3.1 Obecná charakteristika textilních materiálů s membránou

Textilní materiály s membránou jsou převážně materiály pro náročné oděvní aplikace s polyuretanovou nebo „texovou“ paropropustnou a vodonepropustnou membránou regulující příjemné mikroklima a vytvářející fyziologický komfort nositeli.

Tyto vlastnosti oceňují především sportovci, turisté a pracovníci nejrůznějších profesí, kteří jsou vystaveni nepříznivému počasí. Ke zkombinování vodonepropustnosti a odolnosti proti větru na jedné straně a prodyšnosti na straně druhé, již není třeba

vrstveného oblečení. Výrobky z těchto materiálů, tyto vlastnosti spojují s a navíc jsou schopné zaručit pohodlí i při zvýšené námaze v jakémkoliv počasí. [1]

Rozsah jejich použití se pohybuje od běžných klimatických podmínek až po extrémní.

Textilie těchto vlastností se obvykle skládají ze tří základních vrstev: (viz. obr.č.1).

Transportní (sací) vrstva -

izoluje a zároveň umožňuje odsávání kapalné vlhkosti od povrchu těla. Odvádí vlhkost v podobě potu od pokožky, zabraňuje tím ochlazování, nebo přehřívání v důsledku fyzické aktivity a tím udržuje tělo v optimálním tepelném komfortu.

První vrstva je v přímém kontaktu s kůží a vyrábí se z neabsorbujících syntetických vláken, která jednak izolují a zároveň umožňují odvod kapalné vlhkosti od povrchu těla.

Izolační vrstva -

Může být vyrobena z různých druhů vláken a tkanin. Nejčastěji se používají materiály vyrobené ze syntetických vláken, která neabsorbují vlhkost a tím pádem si uchovávají dobré izolační vlastnosti. Kromě toho, syntetika má oproti přírodním vláknům větší schopnost transportu vlhkosti, díky menší absorpci vody. Syntetické materiály tak mnohem rychleji schnou než-li přírodní izolační materiály.

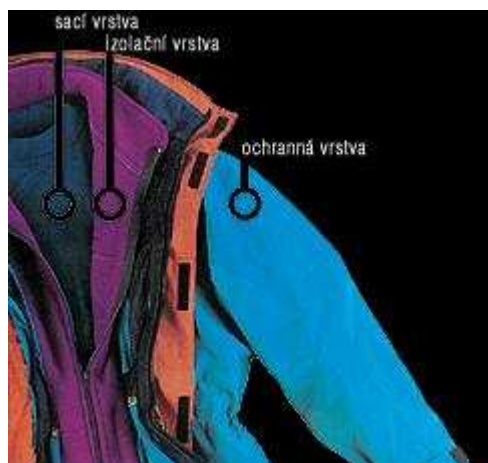
Do této kategorie patří veškeré fleecové oblečení rozdílných gramáží a povrchových úprav.

2/3-

Nová kategorie outdoorového oblečení, které v sobě kombinuje vlastnosti izolační vrstvy a ochranné vrstvy. Maximálně mechanicky odolná vůči větru, částečně nepromokavá a výborně prodyšná. Díky kombinaci vlastností různých vrstev vzniká oblečení, které je maximálně přizpůsobivé, dostatečně odolné a tím pádem velice vhodné pro širší spektrum aktivit. Charakteristickým zástupcem jsou výrobky z materiálu SoftShell.

Ochranná vrstva -

Svrchní vrstva oblečení chrání před povětrnostními vlivy. V zabezpečení našeho pohodlí hraje klíčovou roli. Nepříjemný pocit či nepohodlí v důsledku mokrého oblečení je způsobeno ztrátou tělesného tepla. Aby se zabránilo vyššímu přenosu tepla a z toho plynoucího nepohodlí, musí svrchní nebo-li ochranná vrstva uchovat izolační vrstvy suché. Ochranná vrstva musí být nepromokavá, aby zabránila přístupu vody z vnějšího prostředí a zároveň musí být prodyšná, aby zamezila akumulaci zevnitř izolačních vrstev. Svrchní vrstva musí poskytovat dostatečnou ochranu proti větru a zabraňovat tak přenosu tepla prouděním. [4]



Obr.č. 1 Tři základní vrstvy v oděvním výrobku

3.1.1 Definice materiálu fleece

Fleece je syntetický materiál, který se svými vlastnostmi podobá vlně. Pro výrobu fleecu se nejčastěji používá 100% polyester, který se často zpracovává do kadeřeného vlákna (na jeho výrobu se používají i recyklované PET lahve). To se následně splétá a povrch textilie se drátěným kartáčkem upravuje do vlasu. Takto upravený materiál má velmi dobré izolační vlastnosti jak za sucha tak i za mokra. V posledních letech se do těchto polyesterových tkanin začaly přidávat i další materiály, které zaručí pevnost (eleastomery) nebo odolnost proti vodě a větru (různé membrány). Při výběru fleecu (viz. tabulka č.1) je důležité uvědomit si na jaké aktivity bude oděv z fleecu používán.

Flísky určené jako první, maximálně druhá vrstva jsou velice lehké, mají anatomický střih a krátce střižený vlas. Díky tomu, že jsou slaboučké tolik nezahřejí, ale perfektně odvedou pot. Kvalitnější jsou i atntialergické. Fleece, který se používá na druhou, popřípadě poslední vrstvu, je třeba aby měl vyšší gramáž, delší vlas a podle potřeby nepromokavou úpravu. Novinkou posledních let je *softshell*.

Jedná se v podstatě o dva i více materiálů sendvičově naskládaných a spojených k sobě. Vzniká možnost koupit si oblečení, které bude mít vlastnosti fleecu, (co se týče pohodlí a izolačních vlastností) a nepromokavé membránové bundy, (která nás ochrání proti větru a dešti).

Nevýhodou fleecu je, že časem žmolkovatí. Je to způsobeno poškozením vlasových vláken při nošení a praní. Vlákna migrují roztřepí se a vznikne žmolek, který je viditelný a velmi těžko odstranitelný. Přírodní vlákenné materiály právě díky lámavosti nevydrží tolik co syntetický fleece.

Materiál	Popis	Vrstva	Výrobce oděvů (příklady)
Polartec Power Stretch	Materiál s vnitřním vlasem a antibakteriální úpravou. Povrchový materiál je podobný (vizuálně) slabému neoprénu.	druhá až svrchní	Alpine Pro, Moira, Tilak
Polartec Classic 100	Oboustranný vlas, lehký, rychleschnoucí prodyšný materiál s antibakteriální úpravou.	první nebo druhá	Alpine Pro, Alpinus, Columbia, Humi, Husky
Polarlife	Oboustranný vlas, lehký, rychleschnoucí prodyšný materiál s antibakteriální úpravou.	první nebo druhá	Salewa
Tecnostretch	Dvouvrstvý materiál. Svrchní je mechanicky odolný polyamid, vnitřní polyester s příměsí lycry a elastenu dodávající pružnost	první nebo druhá	Trek sport
Polarsoft mikro	Klasický fleece s vlasem z obou stran.	druhá	Hannah
Polarsoft Thermo	Klasický vysoce hřejivý a prodyšný fleece	druhá nebo svrchní	Hannah
Polartec classic 200 a 300	Klasický oboustranně česaný vysoce prodyšný fleece s antibakteriální úpravou a velmi dobrými izolačními vlastnostmi	druhá nebo svrchní	Alpinus, Columbia, Lowe alpine, Salewa, Humi , Husky
Polartec Thermal Pro	Velmi teplý odlehčený fleece, vysoce prodyšný, s antibakteriální a voděodolnou úpravou	druhá nebo svrchní	Alpinus, Husky, Humi
Polarlife classic	Klasický oboustranně česaný fleece s dobrými termoizolačními vlastnostmi	druhá	Salewa

Tecnopile	Klasický oboustranně česaný fleece s antibakteriální úpravou a výbornou prodyšností a termoizolací. Existuje i varianta s teflonovou úpravou..	druhá	Hight point, Sensor, Trek sport
Techfleece	Klasický oboustranně počesaný fleece	druhá	Loap
Polartec wind pro	Velmi teplý mechanicky odolný, vysoce prodyšný fleece s vodoodpudivou úpravou. Velmi dobře odolává větru (až 4x více než klasika)	svrchní	Alpispport, Garmont, Jurek, Mamut, Columbia

Tabulka č.1 Nejznámější fleecové materiály

3.1.2 Definice softshellu

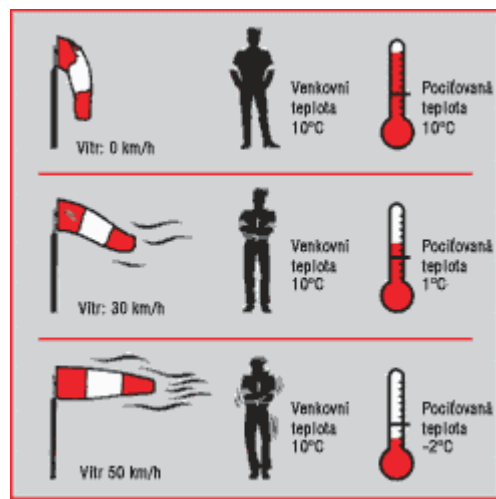
Softshell je vícevrstvý laminát, který se snaží spojovat lepší vlastnosti každé vrstvy. Můžeme jej vnímat jako mezistupeň mezi klasickým materiálem svrchní vrstvy (membrána, zátěr) a „chlupatým“ větruvzdorným fleece materiálem. To znamená příjemný měkký materiál pro svrchní oblečení.

Fleece je materiál na který se lepí sníh a má malou tendenci přijímat vlhkost ve vlhkých podmínkách. Tento problém řeší svrchní nalaminovaná vrstva. Jedná se zpravidla o elastickou nylonovou (PAD) tkaninu či pleteninu, která má navíc vodoodpudivou úpravu. Membrána (Windstopper, No Wind a ostatní) zůstává, stejně jako vnitřní fleece termovrstva. Díky vysoké možnosti variability každé z laminovaných vrstev, možností použití různých druhů svrchních nylonových materiálů, různých gramáží vnitřní termovrstvy, případně různé kvality membrány či její úplná absence, vzniká velmi široká škála softshellů. Základní rozdíl oproti fleecovému materiálu je tedy v povrchové úpravě. „Chlupatý povrch“ je zde nahrazen měkkým vodoodpudivým polyuretanovým povrchem do kterého se dešťové kapky tak snadno nevsáknou a sníh na něm neulpívá.

3.1.3 Kontrola tepla a možnosti jeho ztráty

Propustnost tepla

Základní funkce oblečení spočívá v kontrole tepla, ke které dochází mnoha způsoby. Naše pohodlí je potom výsledkem působení oblečení s vnějším prostředím a míry naší aktivity. Důležitým zdrojem ztráty tepla je konvekce (proudění, vítr). Proto je jedním ze základních požadavků na moderní materiály u izolační a svrchní vrstvy větruvzdornost (WINDSTOPPER[®], GORE-TEX[®]). Lze vyjádřit i matematicky takzvaným Windchill efektem (obr.č.2), který udává pociťovanou teplotu na povrchu těla při určité vnější teplotě a rychlosti proudění vzduchu (větru). Čím je vítr silnější, tím je výraznější i *Windchill efekt* (tabulka č.2).



Obr.č.2 Windchill efekt

	Venkovní teplota													
	12°C	10°C	8°C	6°C	4°C	2°C	0°C	-2°C	-4°C	-6°C	-8°C	-10°C	-12°C	
Vítr	Pociťovaná teplota ve °C													
10km/h	10	8	5	3	1	-1	-4	-6	-8	-10	-12	-15	-17	
20km/h	6	3	1	-2	-5	-7	-10	-12	-15	-17	-20	-23	-25	
30 km/h	3	1	-2	-5	-8	-11	-14	-16	-19	-22	-25	-28	-30	
40 km/h	2	-1	-4	-7	-10	-13	-16	-19	-22	-25	-28	-31	-34	

Tabulka č.2 Pociťovaná teplota při Windchill efektu

Dalším významným zdrojem ztráty tepla je kondukce (vedení, přímý kontakt). Rozlišujeme ztrátu tepla vedením suchou a mokrou cestou. Ztráta tepla mokrou cestou

je přitom 32krát rychlejší než suchou cestou! Čili vlhká nebo mokrá izolační vrstva (košile, spací pytel...) výrazně zvyšuje ztrátu tepla. Jedinou žádoucí ztrátou tepla je odpařování (pocení), kterou se organismus snaží bránit před přehřátím. Proto izolační vrstva musí být maximálně prodyšná. Z toho vyplývá, že izolační vrstva musí být **větruvzdorná**, aby nedocházelo ke ztrátě tepla prouděním; **nepromokavá**, aby nedocházelo ke ztrátě tepla vedením mokrou cestou; ale zároveň musí být **prodyšná**, jinak by odpařený pot zkondenzoval uvnitř a způsobil namočení izolační vrstvy. [11]

Paropropustné a vodonepropustné plošné materiály jsou často označovány zkratkou WBF (waterproof – breathable fabrice).

Na textilní materiály s membránou jsou kladeny tyto základní požadavky:

- voděodolnost
- paropropustnost (či prodyšnost)
- odolnost proti profouknutí větrem
- odolnost proti oděru a opotřebení v suchých podmínkách i ve vlhku
- odolnost proti roztržení
- pevnost nánosu (dobrá adheze membrány / fólie k textilnímu podkladu
- snadná údržba, omyvatelnost a odolnost při praní a čištění
- lehkost a balitelnost
- dlouhá životnost
- pružnost
- roztažitelnost včetně roztažitelné tkaniny s tepelnými vlastnostmi
- nehlučnost
- snadná manipulovatelnost
- přitažlivý vzhled
- charakteristiky spojené se specifickým konečným použitím – nehořlavost, chemická odolnost, vysoká viditelnost, odolnost proti korozi, olejovzdornost, odolnost proti UV záření atd.

Paropropustné a vodonepropustné materiály lze podle konstrukce či struktury a technologického postupu rozdělit do několika skupin:

Paropropropustné a vodonepropustné plošné materiály	Membrány či fólie pro další laminaci na textil	Porézní Hydrofilní
	Nánosy na textilním materiálu	Porézní Hydrofilní
	Jiná konstrukce klimamebratických textilií	• Tkaniny bez nánosu PET/PA mikrovláken
		• Syntetická tkanina se silnější vrstvou přetavených vláken na povrchu
	• Další konstrukce	

Tabulka č.3.

Prvním porézním materiálem vyvinutým v České republice je POROTEX. Jeho výrobcem je GUMOTEX a.s. Břeclav.

Je to vysoce jakostní membránový materiál s vlastnostmi, jako paroprodyšnost, vodoodpudivost, tepelná nepropustnost, vodotěsnost.

Tyto vlastnosti ocení především sportovci, turisté a pracovníci nejrůznějších profesí, kteří jsou vystaveni nepřízní počasí. Vyrábí se technologií, která nezatěžuje životní prostředí, z materiálů na bázi ekologicky čistého polyuretanu, jehož nátěry se aplikují na polyesterové a polyamidové tkaniny. Dodržením předepsaných postupů při praní, žehlení a čištění je dosaženo dlouhodobého uchování původních vlastností materialu.

POROTEX nepropouští vodu, kapka vody je vzhledem k velikosti póru mnohonásobně větší, takže voda materiálem nepronikne, navíc se sráží a je odpuzována, protože POROTEX je opatřen vodoodpudivou úpravou. Tuto vlastnost si POROTEX uchovává a neztrácí ji ani po několikanásobném praní. Vodotěsnosti je dosaženo také u sešitých částí. Výrobci oděvů švy horkovzdušně zatavují plastovou fólií.

POROTEX® ANTISTAT

Antistatický POROTEX® má permanentní elektrostatické vlastnosti, které zaručují ochranu proti zápalným výbojům.

Je vhodný na výrobu elektrostatických ochranných oděvů, například pro výbušné prostředí, v chemických skladech, při manipulaci ve vojenských skladech, čerpacích stanic apod.

3.2 Technologie výroby textilních materiálů s membránou

Textilní materiály s membránou můžeme rozlišovat i dle technologie výroby. WBF je možno připravit *laminací vrstev* - membrány zajišťující paropropustnost a voděodolnost, ale také *vytvořením nánosů* na textilní vrstvě a to buď koagulací po průchodu tkaniny impregnační lázní, přímým nanášením a natíráním na tepelně odolné textilní materiály nebo přenosem vrstvy z dočasného sendviče s nosným papírem či fólií.

3.2.1 Výhody nánosování

Nánosování je v podstatě nanášení roztoku polyuretanu (PUR) na tkaninu.

- Nanášené produkty jsou za nižší cenu než laminované tkaniny.
- Lze dosáhnout flexibilní změny užitečných vlastností, změnou počtu nanášených vrstev, jejich tloušťky, typu.
- Manipulace s nanášenými textiliemi je snadnější ve srovnání s materiály laminovanými.
- Nanášení umožňuje lepší komfort nošení oděvu, (např. laminace může být měkká, že se oděvy v obchodech dobře nezavěšují).

3.2.2 Výhody laminování

Laminování je natavení nebo nalepení polyuretanové fólie na tkaninu.

- Výrobní rychlost je vyšší než při procesu nanášení.
- Laminovaná tkanina má obvykle výrazně vyšší voděodolnost (až 10 m vodního sloupce), která je dobře zachována i po opakovaném praní. Nanášený materiál je po opakovaném praní ohrožen.
- Laminovány mohou být prakticky všechny typy tkanin, včetně pletených/elastických tkanin i netkaných textilií.
- Větší uplatňování obchodního značení v laminovaných výrobcích, takže trh laminovaných produktů je přehlednější.

Výběr technologie výroby membrány podstatně ovlivňuje vlastnosti konečného výrobku. V prvním případě je na svrchní tkaninu zespodu nanášen zátěr různé tloušťky. Právě množství zátěru pak rozhoduje o nepromokavosti a prodyšnosti látky. Čím je zátěr silnější, tím déle odolá oděv dešti, ale o to víc se bude nositel potit.

V případě laminování – membrána dosahuje mnohem lepších parametrů, bohužel je stále finančně náročnější. [2]

4. PŘEHLED TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ S MEMBRÁNOU JEJICH CHARAKTERISTIKA A VYUŽITÍ

Textilní materiály s membránou mají různou charakteristiku, vlastnosti, technologii zpracování a konečné použití.

Každý výrobce textilních materiálů s membránou dává svému výrobku specifické vlastnosti, jako je již zmiňovaná paropropustnost, větruvzdornost, vodoodpudivost, pevnost nánosu, pružnost, odolnost proti oděru atd., které umožňují nositeli dokonalý fyziologický komfort a diskomfort v příjemných podmínkách i v extrému, snese vlhké počasí a dá se využít pro intenzivní sportovní výkony, tak i na běžnou turistiku a volný čas. Oblečení je využitelné celoročně. Nachází své uplatnění u turistů, horolezců, skialpinistů, lyžařů, běžkařů, astronautů i cykloturistů.

4.1 Rozdělení textilií s membránou dle technologického zpracování, struktury materiálu, vlastností a konečného využití výrobků

V dnešní době je známá již celá řada výrobců tuzemských i zahraničních, kteří se zabývají těmito materiály. Hlavně v posledních letech došlo k velkému rozvoji jejich výroby a zdokonalení řady vlastností. Uživatelé těchto materiálů kladli stále větší požadavky, aby jim výrobky z membránou dokázaly vytvořit požadovaný komfort při překonávání svých cílů.

4.1.1 Clim-Star membrána

Textilní lamináty pro náročné oděvní aplikace s polyuretanovou paropropustnou a vodonepropustnou membránou, regulující příjemné mikroklima – klimamembrány. Laminát je výsledkem procesu laminování, přičemž za pomoci polyuretanového lepidla, tlaku a tepla se membrána spojuje ke tkanině.

Textilní klimamembrány jsou plošné textilní materiály s jednostranným nánosem hydrofilního polyuretanu.

Základní přednosti klimamembrány jsou:

- nepromokavost – membrány propouští vodu až při tlaku 5 – 10 metrů vodního sloupce

- paropropustnost – propustí min. 5 mg/cm²/hod. vodních par, jež vyprodukuje uživatel
- sorpce – hydrofilní membrána rychle absorbuje také zkondenzovaný pot a transportuje ho k vnějšímu povrchu
- absolutní větruvzdornost
- dlouhá životnost
- snadná údržba – praní v pračce na 30 stupňů Celsia nebo suché čištění
- přitažlivý vzhled

Hydrofilní materiály jsou, díky chemickému transportu vlhkosti, účinnější z hlediska vodonepropustnosti a prodyšnosti, než mikroporézní membrány.

Mají taky lepší adhezi k textilní pokožce, vysokou houževnatost a odolnost proti vodě, nižší náchylnost ke změnám vlivem povrchového zašpinění, jsou odolnější i proti mechanickému poškození a poškození praním.



Obr.č.3 Složení a charakteristické znaky Clim-Star membrány

Technologie výroby Clim – Star membrány

Clim-Star membrána se vyrábí ve dvojitým provedení, a to jako vrchový i podšívkový materiál (viz.obr.č.3).

U vrchového materiálu tvoří nános jeho rubovou část, na níž se při zhotovení oděvu přikládá podšívka. Membrána může být laminovaná na pleteninu či netkaný materiál, která se vkládá mezi vrchový materiál a podšívku. Laminované membrány tzn. vrchový materiál – membrána z PUR vrstvy – pletenina, takto prochází speciální výrobní linkou, kdy membrána je chráněna sublimační fólií (speciální fólie s dezénem, která upravuje povrch např. u usní) separační vrstva se nanese na PVC, krycí vrstva se odseparuje, čerpadlem je na materiál nanášena vrstva PUR, musí být rovnoměrná, nesmí obsahovat bublinky vzduchu, aby nevznikali nerovnoměrnosti.

Materiál tedy prochází impregnační lázní, dojde k nanesení PUR vrstvy, projede soustavou válců, jejich rovnoměrným přitlakem se zachovává i rovnoměrnost nánosu, na konci výrobního zařízení dochází k odstranění fólie a navíjení materiálu na dutinku. Po zhotovení se membrána kontroluje na prosvětlené prohlížecí desce, kontrolují se vady vrchového materiálu nebo podšívkového materiálu, za které ručí dodavatel a vyřídí se nerovnoměrnosti nánosu. Následuje balení.

Úpravy a zkoušky:

Hydrofilnost, paropropustnost, vodoodpudivost, kvalita, trvanlivost apod. je zaručena licencí výrobce.

Zkouška vodního sloupce –

Určuje se *Kelímkovou metodou*, zesponu zařízení je válec s čerpadlem vzorek je upnut mezi čelisti a vakuován, vhaní se tlak, podle počtu ampér se určí velikost vodního sloupce.

Použití membrány Clim-Star:

např. při výrobě zimních bund a zateplených oděvů. Celkovou hmotnost oděvu přitom membrána zatěžuje minimálně.

Clim-Star se aplikuje na:

Větrovky, pláště do deště a další oděvy pro volný čas, sportovní oděvy pro lyžování či cyklistiku a některé pracovní oděvy – např. pro myslivce, policisty, vojáky, zaměstnance pošty, záchranné služby.

Klimamembrána se může použít i při výrobě oděvních doplňků, čepic, rukavic či ponožek, anebo i v obuvnickém průmyslu a čalounictví.

CLIM – STAR splňuje požadované parametry, je certifikován podle norem ISO 9001.

Fatra Chropyně je ochotna nanášet klimamembránu i na textil dodaný zákazníkem. Musí však odpovídat parametrům, např. nemůže strukturou narušovat nános polymeru apod.

Základní technicko – ekonomické a užité parametry

Konstrukce výrobku:

Hydrofilní polyuretanový nános aplikovaný na polyesterovém podkladu

(úplet, tkanina nebo termoizolační podložka, event. kombinované s PUR pěnou).

Prodyšnost nánosu umožňuje speciální molekulární struktura polymeru, která vede absorbované molekuly vlhkosti k vnějšímu povrchu ve směru poklesu teplotního, tlakového a vlhkostního gradientu.

- použití pro velmi rozdílné klimatické podmínky umožňují 2 typy membrán vlastní výroby – CLIM-STAR (vodní sloupec 5 – 10 m) + CLIM STAR T (vodní sloupec více než 10 m)
- možnost výběru tkaniny dle vlastního požadavku
- možnost aplikace membrány na daný textil

Expedice:

Dodávají se v pásech v délce 20 až 100m a v šíři 140cm navinutých na papírových dutinkách. Materiály jsou navinuty do rolí nánosovou stranou dovnitř nábalu a proti znečištění jsou opatřeny obalem z PE nebo PET folie.

Hlavním výrobcem textilní klimamebrány Clim-Star je *Technoplast Aliachem a.s. Chropyně*. [2] [4]

4.1.2 Gore-Tex membrána

Gore-Tex membrána je velmi porézní. Základní komponentou je PTFE membrána s droboukými póry (v průměru pouze 0,2 miliontin m v průřezu). Vrchový materiál je ze 100% PAD.

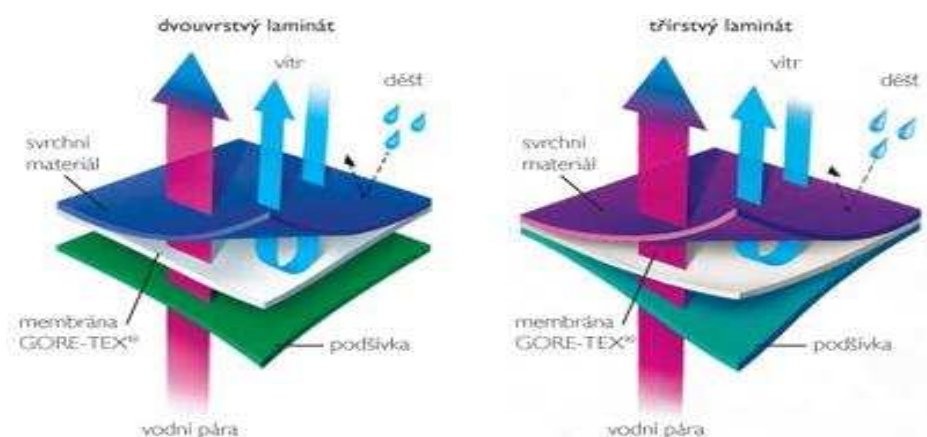
Molekuly páry jsou menší než molekuly vody, ale přesto větší než je jednolitý materiál a to způsobuje odvod vody pryč.

Pro textilní použití vyvinula firma tři základní výrobky:

Gore-Tex membránu, která se nejčastěji používá ve formě laminátů.

Gore-Tex dvouvrstvý laminát, kdy je tkanina spojena pouze s vnější tkaninou a zevnitř bývá zpravidla chráněná volnou podšívkou. Výrobky z dvouvrstvého GORE-TEXu jsou univerzálnější, lehčí a prodyšnější (viz.obr.č.4).

Gore-Tex třívrství laminát, kdy je membrána nalaminovaná mezi vnější tkaninu a podšívkou. Oblečení z klasického třívrstvého GORE-TEXu vyniká větší odolností (viz.obr.č.4).



Obr.č.4 Dvouvrstvý a třívrstvý laminát Gore-Tex

Materiál	dvouvrstvý GORE-TEX®	třívrstvý GORE-TEX®	třívrstvý GORE-TEX® XCR™	GORE-TEX® PACLITE®
Nízká hmotnost				x
Odolnost		x	x	
Prodyšnost			x	
Univerzálnost	x			
Měkkost	x			
Sbalitelnost				x

Tabulka č.4

Konstrukce materiálů s membránou Gore-Tex

Tkaniny Gore-Tex jsou dlouhodobě vodotěsné, vysoce prodyšné látky, poskytující dokonalou ochranu proti větru. Vyrábějí se různé typy tkanin Gore-Tex, které svou konstrukcí dokonale odpovídají požadavkům na různé typy oblečení a aplikací. Např.:

- Třívrstvá tkanina Gore-Tex (pro prostředí s extrémními atmosférickými podmínkami). Tj. svrchní tkanina s membránou Gore-Tex a podšívkaou tzv. **BEBENCULA 3L**

Skládá se ze tří vrstev, vrchový materiál s nánosem klimamembrány na spodní straně a k ní přilísovaná podšívka (tento materiál je již při výrobě složen a slisován tak, že výrobek se sešíje, švy se svaří na horkovzdušné svářeče a výrobek je hotov). Vyšší náročnost na zpracování než u následné Benbeculy 2L.

- Dvouvrstvá tkanina Gore-Tex (nejuniverzálnější), tj. svrchní tkanina s membránou Gore-Tex

tzv. BENBECULA 2L

Skládá se ze dvou vrstev, vrchový materiál s nánosem klimamembrány na spodní straně. Tento výrobek musí být vypodšívkován (v tomto případě se rozpracuje vrchová část výrobku, u kterého se švy sváří na horkovzdušné svářečce a zkompletuje se s podšívkou, která byla samostatně zpracovaná).

- Třívrstvá tzv. Gore-Tex **Z-liner** tkanina (pro každodenní použití i ve městě), tj. svrchní tkanina s membránou Gore-Tex a podšívkou

Klimamembrána s vnitřním použitím – všívá se mezi vrchový materiál a podšívku (nejprve se samostatně rozpracuje např. bunda z vrchového materiálu, samostatně se sešije Z-line a švy se svaří na horkovzdušné svářečce, podšívka se rovněž rozpracuje samostatně – poté se výrobek zkompletuje a došije).

Dva základní parametry této membrány:

Nepronikavost 80 m vodního sloupce, prodyšnost až 18 000 g/m²/24 hod.

Základními používanými membránovými textilními materiály:

ASCENT – velmi lehký a prodyšný materiál s jemnou ripstop strukturou

TASLAN – mimořádně pevný a odolný materiál předurčený pro nejnáročnější použití (horolezectví a vysokohorská turistika)

ELGIN – odlehčený materiál s ripstop strukturou

NEXUS – materiál s netkanou vnitřní vrstvou, vyvinutý speciálně na bivakovací pytle.

Produkty Gore-Tex se vyrábí na základě přísných norem stanovující nároky na ochranu proti vlivům počasí. Společnost Gore testuje každý nový produkt před zahájením sériové výroby a ručí za proklamované vlastnosti výrobku s označením Gore-Tex.

Gore-Tex je konstruován i pro podšívkoviny do obuvi, je založen na bázi dvou polymerů. Nosný polymer je tvořen lehčeným PTFE, druhý polymer je oleofobní polyalkanoxid zabraňující pronikání olejů nebo šterku.

Základními a nejdůležitějšími vlastnostmi jsou:

- prodyšnost, přenos vodních par
- trvalá nepropustnost
- trvanlivost při ohybu
- odolnost vůči znečištění
- odolnost proti ohybu i při extrémním zatížením a při velmi nízkých teplotách
- dlouhá životnost, tj. doba, po kolika hodinách zátěže si materiál uchová svoje deklarované vlastnosti (nepronikavost, prodyšnost).

Výrobce uvádí jako největší přednost materiálů Gore-Tex jejich životnost. Podle výsledků svých testů, je životnost těchto materiálů několikrát větší než u konkurenčních materiálů na bázi PUR.

Prodyšnost a přenos vodních par

V komfortu nošení znamená prodyšnost průchod potu (vodní páry) ochrannou vrstvou oděvu směrem ven. Přenos vodních par je velmi důležitý, protože lidské tělo se ochlazuje odpařováním potu. **MVTR** je rychlost, kterou se vodní páry pohybují přes prodyšnou tkaninu. Hodnota MVTR se stanovuje měřením množství vodní páry (v gramech), které projde přes čtverečný metr za 24 hodin za určitých podmínek (vlhkost a teplota).

Trvalá nepropustnost

Mnoho tkanin je vodonepropustných, ale používáním dochází ke tvorbě trhlin. Některé lamináty a povrstvení mohou být znečištěny a způsobit trhliny, které vzniknou po působení ohybů, teploty nebo oděru. Prvním typickým znakem poškození materiálu je delaminace. Nepřetržité ohýbání za mokra je výbornou metodou pro mechanické napínání tkaniny způsobující urychlení delaminace. Pro posouzení nepropustnosti firma používá **British Standard Test** – hydrostatický test za různých tlaků.

Trvanlivost při ohybu

Testování urychleného ohybu simuluje chování laminátu v oděvu, kde se vyskytuje opakované ohýbání a mačkání: na kolenou a loktech. Po stanoveném počtu cyklů ohýbání laminát testuje výrobce na nepropustnost. Lamináty Gore-Tex nejsou významně ovlivněny působením ohýbání v extrémně chladných teplotách, po vystavení

80 000 cyklů Newark ohýbání při teplotě – 20 °F (- 28,8 °C) laminát vykazuje stupeň trhlin 4 % a méně.

Laminát Gore-tex pro použití např. v armádě je navržen tak, aby byla zachována nepropustnost po 160 000 Newark ohybech při – 25 °F (- 31,7 °C). **Test ohýbáním** je měřen podle normy ASTM F 392 a **test propustnosti vody** podle normy ASTM D 795.

Životnost materiálů

Pro test životnosti se používá metoda dle ISO 6330. Materiály jsou vloženy do vířivých, velice agresivních praček s destilovanou vodou bez pracích prášků. Způsob namáhání a opotřebování materiálů je podobný namáhání v terénu a je srovnatelný pro všechny materiály. Po každém 24 hodinovém cyklu se materiály testují na nepromokavost. Podle toho se definuje životnost.

Tkaniny Gore-Tex vznikají aplikací mimořádně lehké membrány Gore-Tex. Větruvzdornost membrány je dána její labyrintovou strukturou, která představuje pro vítr nepřekonatelnou překážku. Gore-Tex membrána kromě toho, že je nepromokavá, neprofouknutelná a prodyšná, je i pohodlná při nošení.

Odolnost vůči znečištění

Vodonepropustost povrstvených tkanin a membrán je nepříznivě ovlivněna působením nafty, olejů, mazadel, pohonných hmot, potu nebo repelentů. Oleofobní látky přidané do PTFE membrány minimalizují znečištění a tím brání ucpání pórů. Umožňují průchod potu, ale efektně blokují průnik znečištění.

Ochrana před chladem

Pro použití v chladných podmínkách, které vyžadují vlekou schopnost udržení tepla existuje mnoho konstrukcí s vysokou izolační schopností. Pro extrémní podmínky byl vyvinut vlastní laminát. Jedná se o speciální vložku s vysokou schopností udržet teplo. Je vhodná především pro policii, ochranu hranic a v průmyslu. Také chrání ve stavebnictví, dopravě a v klimatických komorách před prochlazením.

U většiny použití není však nutná jen tepelná izolace, oděv musí působit také jako tepelný regulátor. Tuto funkci splňuje membrána Gore-Tex propuštěním tělesné vlhkosti ve formě vodní páry.

Ochrana před ohněm

Pro ochranné oděvy jsou vhodné dvou a třívrstvé lamináty. Např. membrána s PTFE je nehořlavá a tím zůstává i při vysokých teplotách ve stabilním tvaru tzn. netaví se a neodkapává. Ochranný oděv Gore-Tex může zabránit nebezpečným popáleninám. Zároveň je dosaženo i přirozeného mikroklíma.

Ochrana před chemikáliemi

Ochrana před ředidly, ředěnými kyselinami nebo louhy, které se nejčastěji vyskytují v průmyslu. Gore-Tex membrána laminát zabraňuje pronikání většiny chemických tekutin. Je zde zkombinována dokonalá ochrana a vysoký komfort při nošení.

Zkoušky membrány Gore-Tex:

Nové výrobky se musí podrobit vždy testování (výsledky některých testů od výrobce jsou uvedeny ve vyhodnocení bakalářské práce). Ať už se jedná o test propustnosti, životnosti, přenosu vodních par, atd. o kterých se zmiňuji v předchozích odstavcích, musí se provádět např.:

REGENT TEST –

Tzn. prádelna (3x praní), do sprchovací věže je dána oblečená figurína ve zkoušeném oděvním výrobku, je ještě podvlečena oděvem z bavlny. Doba sprchování se pohybuje od 30 minut – 2 hodin. Potom se figurína vizuálně zkontroluje.

Pokud nejsou na bavlněném oděvu vidět skvrny od vody, je výrobek v pořádku. Na tento zkontrolovaný výrobek se nalepí atest a může se zaslat zákazníkovi. Možnost zkoušky i po určité době nošení.

WICING TEST –

Materiál je dán do skleničky, kontroluje se jaké maximální množství vlhkosti je schopen absorbovat.

Základní druhy materiálu Gore-Tex:

GORE-TEX® PACLITE®

Materiál nové generace pro ty, kteří preferují odolnost a lehkost. Uchovává si vysoký standard prodyšnosti a ochrany proti nepříznivým vlivům počasí. Oblečení je velmi skladné a lehčí než třívrstvý GORE-TEX®.

Může být používán s podšívkou (kvůli pohodlí) jako klasický dvouvrstvý GORE-TEX® nebo samostatně, kdy membrána není chráněna. Označení PACLITE® může však mít pouze bunda, která váží méně než 500 gramů.

GORE-TEX® XCR™

Prodyšnost tohoto materiálu je o 25% vyšší než u klasického GORE-TEX®u. Dále vyniká vysokou mechanickou odolností při zachování nízké hmotnosti. Udržuje si vysokou funkčnost při všech sportovních aktivitách i ve velmi náročných podmínkách.

GORE DRYLOFT

Je další membránový materiál firmy Gore, vyvinutý k ochraně izolační náplně oděvů a spacích pytlů. Vzhledem k tomu, že se z konstrukčních důvodů nelepí švy spacích pytlů, je hodnota úrovně nepromokavosti pro GORE DRYLOFT „jen“ asi 10 metrů vodního sloupce. Zato je ale GORE DRYLOFT o 40% prodyšnější než GORE-TEX. GORE DRYLOFT vyniká nízkou hmotností a mimořádnou větruvzdorností.

Pro použití na sportovní oblečení vyvinula firma další typy membrán:

Activent tkanina pro použití do větrných podmínek a období lehkého deště a mrholení. Konstrukce Activent tkaniny kombinuje kompozitní membránu, která je velmi prodyšná, vodě odolná a zcela neprofouknutelná s vnější tkaninou upravenou voduodpující úpravou. Activent tkanina používá Gore laminát a má mnohem větší odolnost vůči vodě, nepropouští vzduch a je proto neprofouknutelná.

Použití:

Na oblečení pro vysoce aerobní aktivity jako je běhání, horská cyklistika, alpské lyžování oblečení je velmi prodyšné a nebrání pocení.

Vodonepropustné švy –

Pro zajištění vodonepropustnosti oděvů a doplňků z laminátu Gore-Tex firma vyvinula pásku Gore-Seam. Páska je testována za nízkých tlaků. Páska je 5-16x pevnější než páska jiných výrobců.

Pro utěsnění švů se tedy používá těsnících pásek Gore v šířce 22 mm, které se aplikují pomocí horkovzdušných svářeček tak, aby švem nemohla proniknout voda.

Zatavené švy musí vydržet minimálně tlak vody 0,2 bary po dobu dvou minut. Měří se speciálním přístrojem na zkoušení švů (Suter-Tester).

Šíře švů musí být maximálně 6 mm. Konce nití smí být maximálně 3 mm, aby došlo k úplnému překrytí těchto nití a nedocházelo k netěsnostem na základě sacího efektu.

Při sváření nesmějí vznikat záhyby, aby se zbránilo netěsnostem z důvodu kapilárního efektu.

Těsnící páska se svařuje středem tak, aby napravo a nalevo od švů vznikla plocha nejméně 4 mm homogenně zatavená.

Základní druhy svařovacích pásek:

- bílá páska je dvouvrstvá a používá se na Z-line a Benbeculu 2L
- s barevnou podšívkou, je třívrstvá a používá se na Bebeculu 3L
- LASCHE LEINER proužek na krk (pro spojení podšívky a vrchového oděvu v průkrčníku)
- JUMBO TAPE 4,5 cm široká páska (speciální páska pro spojování dílů bez porušení vrchového materiálu).

Způsob správného použití membrány Gore-Tex:

Klimamembrána je vysoce odolná proti řadě chemických látek, je odolná také v tahu i ořezu. Citlivá je na poškození ostrými předměty (jehly, špendlíky, ostré kameny, větve, jehličí, včetně našívání nebo připichování jakýchkoliv doplňků k oděvu). Propíchnutím látky je narušena vodonepropustnost.

Ve své podstatě je oděv proti poškození výrazně odolnější z lící strany než ze strany rubové. Na tuto skutečnost je třeba brát zřetel při manipulaci, ukládání, balení, skladování. Oděv je nutné ukládat vždy suchý, i když krátkodobé uložení za mokra oděvu nevedí.

Údržba:

Výrobky z GORE-TEX® se udržují podle pokynů výrobce uvedených na každém výrobku. Praní na 40°C, je-li nutné žehlit, tak na nejnižší teplotu. Je možné i chemické čištění v "šetnějším" programu. Doporučuje se prát v prostředcích k tomu určených: prací lázně na bázi vosků, které výrobek vyperou a současně obnoví impregnaci svrchního materiálu a podšívky (svrchní textilie tak ztrácí tendenci k nasávání vody). Pro údržbu GORE-TEX®ových výrobků lze používat následující prostředky: TX Direct od firmy Nikwax; Sportwash firmy Sno Seal nebo G-Clean od firmy Granger's, které jsou neagresivní. V případě hodně znečištěných výrobků můžete

použít kartáč a vlažný mýdlový roztok, kterými vyčistíte nejprve kritická místa (límeč, rukávy, nohavice) a teprve poté celý výrobek vyperete v pračce s výše uvedenými prostředky.

Po určité době používání a praní v běžných odmašťovacích prostředcích se mohou za deště objevit na povrchu výrobku tmavé skvrny. Ty jsou způsobeny průnikem vody mezi vlákna svrchní tkaniny. Voda se sice nedostane přes membránu, ale výrobek je těžký a déle usychá. [12]

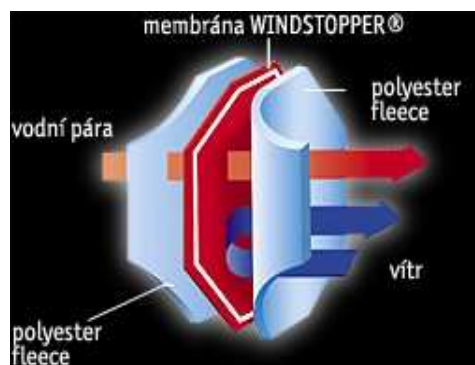
4.1.3 Windstopper membrána

Nová generace laminátů chránících před větrem. Membrána Windstopper zaručuje více pohodlí a lepší tepelnou izolaci při menším množství vrstev oblečení a jeho nižší hmotnosti a objemu.

Charakteristika výrobků Windstopper:

Mikroporézní membrána Gore Windstopper je z expandovaného PTFE. Tato speciální membrána je extrémně lehká, větruodolná a mimořádně prodyšná. Poskytuje absolutní ochranu před větrem a chladem. Je to zároveň nejlépe prodyšný materiál. I při vysoké tělesné zátěži zajišťuje rychlý odvod vodní páry (potu) a tím i příjemné tělesné klima.

Membrána se pevně spojuje (laminuje) s různými vrchovými nebo vložkovými materiály (textiliemi). Tyto lamináty se zpracovávají na oděvy a doplňky, které poskytují dokonalou ochranu před prochladnutím ve větru, současně však nechávají tělo volně dýchat. Oděvy a doplňky jsou vyrobeny z materiálů, vyznačujících se vysokou propustností vzduchu, jako například pletené materiály nebo materiály typu „fleece“, které jsou spojeny s membránou Windstopper (viz.obr.č.5).



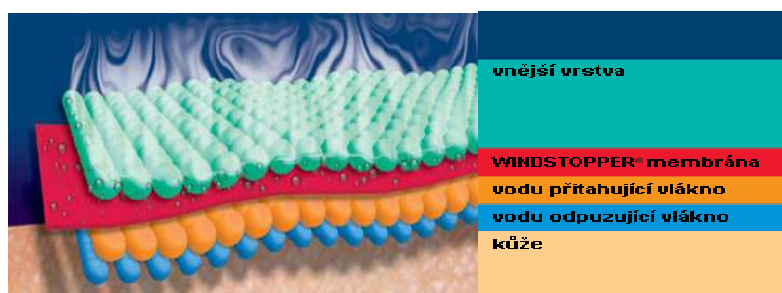
Obr.č.5 Membrána Windstopper

Nejčastěji se používají třívrstvé lamináty s označením:

- **Windstopper Tornádo** - složený ze tří pevně k sobě nalaminovaných vrstev, tj. lehkého microfleece, membrány Windstopper a lehké podšívky mesh.
- **Windstopper Glacier** – složený také ze tří pevně k sobě nalaminovaných vrstev, tj. lehkého microfleece na vnější i vnitřní straně a membrány Windstopper, která je laminovaná jako střední vrstva.
- **Windstopper Super G** - složený ze tří pevně nalaminovaných vrstev. Vnější vrstvou je polyesterová pletenina s delším vlasem, střední vrstvou je membrána Windstopper a uvnitř je vlamínován lehký microfleece.

WINDSTOPPER® N2S™ (Next To Skin)

Třívrstvý laminát WINDSTOPPER® N2S™ je kombinací vlastností materiálů první a druhé vrstvy. Speciálně navržená membrána vytváří vysoce odolnou ochranu proti větru a udržuje mikroklima odvodem přebytečné vlhkosti od těla (obr.č.6.). Speciální podšívka umožňuje použití přímo na tělo - hned na kůži (Next To Skin).



Obr.č.6 Windstopper membrána

WINDSTOPPER® Antarctica

Materiál na bázi WINDSTOPPER® u, kdy je podšívka nahrazena syntetickou kožešinou. Materiál je elastický a má mimořádné izolační vlastnosti. Tzv. "Drtič mrazu" do extrémních podmínek.

WINDSTOPPER® Soft Shell

Jde o tradiční spojení Windstopperové membrány s lehkými technickými materiály. Windstopper Soft Schell je materiál na oblečení s největším záběrem použití. Je větruvzdorný, má vysokou míru vodoodpudivosti, je elastický a vyniká vysokou mechanickou odolností.

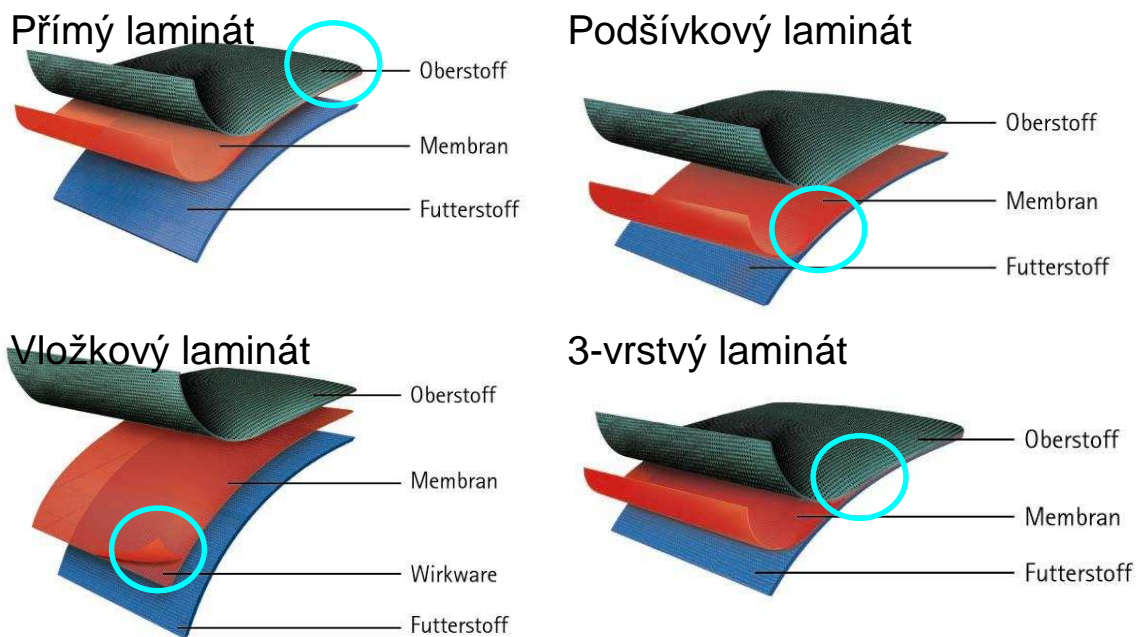
4.1.4 Sympatex membrána

Membrána Sympatex je neporézní 100% polyester. Je to neobyčejně odolná dokonale vodotěsná a vzdušná membrána. Neobsahuje žádné halogeny a žádná rozpouštědla, která se dříve k výrobě používala. Sympatex je kopolyesterová membrána protlačovaná z taveniny na bázi polybutylentereftalátu s obsahem 20-25% polyetylenoxidu.

Základní struktura membrány je homogenní a neporézní, jedná se tedy o membránu s monolitickou (celistvou) strukturou. Tloušťka standardní membrány je 10 μ m, jsou k dispozici i ultratenké nebo ultrasilné membrány a to v rozsahu 5-10 μ m. Membrána se může používat všude, kde je požadována nepromokavost, neprofouknutelnost (ochrana před větrem) a prodyšnost. Pro některá použití se membrána vsívá mezi podšívku a vnější tkaninu oblečení. Může být také použita do dvou nebo třívrstevých laminátů (viz.obr.č.7).

Kromě bund a nepromokavého oblečení se membrána používá na oblečení pro cyklisty, motocyklisty (příloha č. 5), lyžaře, turisty, rukavice, pokrývky hlavy, obuv a dětské oblečení.

Paropropustnost par je založena na vlastní bázi kopolymeru, kde nejsou žádné páry, ze kterých by se staly průchody pro špínu nebo detergenty během praní nebo chemického čištění, také prodyšnost není ovlivněna, jestliže je použit správný způsob čištění. K zajištění dlouhotrvající prodyšnosti laminátu Sympatex je vnější materiál nebo obal upraven ochrannou **Scotchgard**. Uzavírá každé vlákno tkaniny s PTFE povrstvením, které odpuzuje déšť, oleje a ostatní kapaliny, prodyšnost není omezena a umožňuje únik kondenzovaných par. [5]



Obr.č.7 Lamináty membrány Sympatex

Konstrukce materiálů s membránou Sympatex

Před vlastním šitím Sympatexové membrány, musí být membrána laminována. Textilní materiál se spojí s membránou Sympatex a vytvoří laminát.

Existují čtyři typy laminátu:

- ***DIRECT LAMINE*** –

Rub vrchové textilie je laminován membránou Sympatex. Výhodou je optimální prodyšnost, protože je použito nejméně vrstev. Každý šev u Direct laminátu musí být zapečetěn zvláštní zatahovací páskou.

- ***INSERT LAMINATE*** –

Sympatexová membrána je laminovaná na netkanou textilií nebo pleteninu a ta je vkládána mezi vrchový materiál a podšívku. Membrána Sympatex je tedy laminována spolu s netkaným materiálem nebo trikotáží, která volně visí mezi vnější látkou a podšívku. Insert laminate jsou používány hlavně u módního a městského oblečení.

- ***LINING LAMINATE*** –

Rubová strana podšívky je laminována membránou Sympatex. Tato variace je vhodná pro lehčí oděvy.

- **THREE-LAYER LAMINATE** –

Membrána Sympatex je navrstvená mezi vnějším materiálem a podšívkou tak, že tvoří jeden celek. Sympatexová membrána tvoří sendvič společně s vrchovým materiálem na straně jedné a podšívkou na straně druhé.

Variace je vhodná pro oblečení pro aktivní sport a pro pracovní oblečení.

Membránu lze laminovat na kterýkoliv druh textilie. Membrána Sympatex může být barvena různými postupy a je dostupná černá verze barvená ve hmotě. Nedávno je i použití laminování přímo na tkaninu nebo na síťovou podšívku pro vysoce funkční přenos par a módní, kontrastově barevné podšívkoviny pro sportovní oblečení.

Membrána je schopna poskytovat i jiné bariérové funkce jako je odolnost vůči chemikáliím, mechanickým částicím, bakteriím apod.

Specifikace materiálu Sympatex:

TYP SYMPATEX PROFESSIONAL

Sympatex Professional je pevný neporézní polyesterový film, který dokáže odolat vodnímu sloupci do 180 m v proudu. Hydrofilní membrána je silná 1/100 mm a je skryta mezi vnější a vnitřní látkou oděvu.

Materiál je stoprocentně vodotěsný, větruzdorný a extrémně prodyšný. Pot ve formě vlhkosti se velmi lehce odpařuje kanálky hydrofilní zóny z membrány ven.

Na rozdíl od jiných membrán vodotěsných/vzdušných systémů, nemá Sympatex Professional póry, které by se mohli ucpat (špínou, solemi, avivážemi apod.), a proto si neustále zachovává svoji vzdušnost.

SYMPATEX ALLWEATHER

Sympatex ALLWEATHER s charakteristickými vlastnostmi odolnosti proti vodě, větru a prodyšnosti. Tento produkt zaručuje, že žádný déšť nemůže proniknout vašim oblečením a přitom umožňuje, že veškeré vodní páry mohou pronikat ven, aniž by došlo k narůstání vlhkosti uvnitř obleku. Tím je dosaženo, že je uživatel za všech situací kompletně uchráněn před účinky vody. Sympatex ALLWEATHER je velmi všestrannou tkaninou. Můžete se s ní setkat u obyčejných či sportovních bund a kalhot a rovněž tak u obuvi, rukavic či čepic.

Sympatex ALLWEATHER je podroben kontrole kvality, která zajišťuje dlouhodobou funkčnost. Sympatex ALLWEATHER je materiál, o který je velmi jednoduché pečovat. Sympatex ALLWEATHER nabízí dokonalou univerzální ochranu při jakémkoliv počasí a za jakékoliv situace.

V případě testů u standardního Sympatexu zkouší výrobce vodotěsnost, prodyšnost, pevnost švů a mačkání výrobků. U Direct a třívrstvého laminátu Sympatex Professional se musí přidat zkoušky trvanlivosti, odolnosti proti obrušování a roztržení tkaniny a zkoušky praní při vysokých teplotách. Všechny švy oděvu musí být zapečetěny zvláštní zatavací páskou. [2]

4.1.5 Porotex membrána

POROTEX je prvním membránovým textilním materiálem vyvinutým v ČR. POROTEX je vyráběn na bázi ekologicky čistého polyuretanu ve dvou variantách, tj. laminace membrány na tkaniny a nátěry, které se aplikují na tkaniny. Jako tkaniny používá výrobce polyester a polyamid. Membrána POROTEX má natolik velké póry, aby propustily molekuly vodní páry, nebrání pronikání tělesné vlhkosti materiálem do vnějšího prostředí. Svou strukturou odolává náporu větru a pronikání chladu. POROTEX splňuje podmínky zdravotní nezávadnosti.

Pro své vlastnosti nachází uplatnění ve výrobcích pro aktivní sport a turistiku, případně pro pracovníky nejrůznějších profesí, kteří jsou vystaveni nepříznivému počasí.

POROTEX je klasický „texový“ materiál. Nепropouští vodu, kapka vody je vzhledem k velikosti póru mnohonásobně větší, takže voda materiálem nepronikne, navíc se sráží a je z povrchu odpuzována, protože materiál je opatřen vodoodpudivou úpravou. Vodotěsnosti je dosaženo i u sešitých částí textilie, kdy vzniklé švy jsou horkovzdušně zataveny plastovou fólií.

V blízkosti těla se vytváří ochranné klima, které zůstává zachováno i při nepříznivém počasí. [2] [6]

Specifikace materiálu POROTEX:

Typ POROTEX VP -17 (nánosovaný textil)

Konstrukce: Polyesterová tkanina jednostranně laminovaná s paropropustnou nepromokavou membránou.

Textil: 100% polyester (PES)

Typ POROTEX VP – 013/EXTRA (tkanina se zátěrem)

Konstrukce: polyesterová tkanina s jednostranným vodoodpudivým a prodyšným nánosem.

Textil: 100% polyester

Orientační cena tohoto materiálu se pohybuje do 200 Kč/bm. Podle dostupných údajů jsou ceny obou materiálů přibližně třikrát menší než u obdobných materiálů Gore-Tex.

4.1.6 Witcoflex membrána

Tkaniny WITCOFLEX jsou tkaniny s polyuretanovým zátěrem. Jsou dodávány s teflonovou úpravou.

Witcoflex Ecodry (Witcoflex 120, Wicoflex 130 mat) jsou hlavními systémy hydrofilního prodyšného povrstvení na bázi vody, které mohou být nanášeny na různé typy textilií pro výrobu měkkých trvanlivých, vodonepropustných a vodní páru propouštějících textilií. Povrstvené tkaniny mohou být používány pro sportovní oděvy, oblečení pro volný čas a technické využití.

Witcoflex Super Dry je hydrofilní polyuretan na bázi rozpouštědel, který může být dále laminován pomocí vodou rozpustných adheziv na různé typy textilií pro výrobu měkkých trvanlivých, vodonepropustných a vodní páru propouštějících laminátů. Tyto lamináty jsou používány pro sportovní oblečení, oblečení pro volný čas, technické využití a v některých zdravotnických aplikacích.

4.1.7 Permatex membrána

Je lehký hydrofilní polyuretanový materiál na ochranu před větrem a deštěm. Prodyšná membrána přenáší vlhkost z vnitřní strany oblečení k vnější. Permatex může být nanášen povrstvováním nebo laminováním. Může být používán ve spojení s vložkou pro různé druhy vrchního oblečení. Může být prováděno povrstvování podšívkovin a laminování tkanin používaných na vnější straně oděvů. Povrstvování vnitřní strany fleece tkanin nabízí velkou kapacitu nepronikavosti, neprofouknutelnosti a prodyšnosti. Povrstvování nebo laminování může být prováděno také mezi dvě vnější fleece vrstvy,

nabízející třívrstvé oblečení. Jedním z hlavních výrobců Permatexu je firma J.B. Brodaley z Velké Británie.

Permatex může být použit na širokou řadu syntetických a přírodních vláken, včetně vlny, bavlny, polyesteru a pěny. Permatex splňuje přísné testovací metodiky normy, včetně minimálně 70%ní odolnosti vůči pronikání vody a propustnosti vodních par.

Permalen

je PUR film pro laminování syntetických usní. Zaručuje nepromokavost, vysokou odolnost vůči oděru a výbornou pružnost.

Permalite

je doplněk Permatexu. Lehká prodyšná podšívka, nepromokavá, s odolností proti větru. Používá se do svetrů a lehkého ošacení.

Použití:

Pracovní oděvy, sportovní oděvy, oděvy pro volný čas, módní oblečení, obuv, oděvy do extrémních podmínek. Textilie se uplatňují i ve zdravotnictví a automobilovém průmyslu.

4.1.8 Dima Thislec membrána

Membrána DIMA Thislec na bázi nově vyvinutého speciálního polymeru. Struktura membrány připomíná medový plást. Základními charakteristikami membrány je výborná prodyšnost (5x lepší než u klasické membrány), tepelně izolační vlastnosti, extrémně nízká hmotnost a tloušťka. Používá se na dámské kostýmy a pánské obleky.

DIMA Saitos AQ

neporézní polyuretanová membrána s prodyšností 10 000 g/m²/24hod. a odolností tlakového sloupce 10 000mm vody. Prodyšnost membrány je založena na chemickém principu na molekulární úrovni. [4]

4.1.9 Polartec membrána

Materiál se skládá z fleecu značky Polartec® a prodyšné membrány, tvořící bariéru proti prostupu větru s vodoodpudivým účinkem. Neomezuje nositele oděvu v pohybu.

Použití:

Na lyžování, cyklistiku, skoky do vody a vodní sporty.

Dalším typem je **POLARTEC® WINDBLOC®**

Jde o kombinaci fleecu zn. Polartec s prodyšnou membránou s odpuzivým účinkem proti sněhu a dešti a nepropustností větru na povrchu. Nežmolkuje se.

Použití:

Pro jakékoliv oděvy pro aktivity v extrémních podmínkách.

POLARTEC® POWER STRETCH®

Elastický fleec s vysokou schopností termoregulace, velmi lehký a prodyšný.

Neabsorbuje tělesnou vlhkost, je odolný vůči bakteriím.

4.1.10 Porelle membrána

Čtyři základní typy – **Porelle – 30, Porelle – 50, Porelle – 55 FR, Porelle – 4** mikroporézních polyeteruretanových membrán. Membrána Porelle splňuje požadavky dvěma způsoby – mikroporézní strukturou a hydrofilními vlastnostmi polymeru. U membrán Porelle – 30, Porelle – 55 a Porelle – 55 FR číslo znamená tloušťku membrány, všechny póry s průměrem 1 μm, které vytvářejí kanálky pro odvod vodních par, např. potu a zároveň brání vstupu kapek deště, které jsou větší než 100 μm.

Porelle – 55 FR má současně nehořlavou úpravu.

Porelle – 4 je pevná 12μm tenká membrána z hydrofilního polymeru bez otvorů nebo pórů.

Chemická vlastnost polymeru spojuje jemnost membrány s vynikající prodyšností a vytváří bariéru vůči větru, vodě a dalším kapalinám. Může být použita jako dvou nebo třívrstvá, vnitřní vložka nebo laminát.

Použití:

Jsou vhodné na oblečení pro volnou chvíli a sport a vrchní oblečení, oděvy do těžkého průmyslu, policejní uniformy a pracovního oblečení pro naftaře.

Britská společnost si nechala patentovat svou úpravářenskou technologii **PERMAIR® LEATHER** na prodyšnost a nepromokavost usně. Jedná se o úpravu za sucha. [2]

4.1.11 Entrant membrána

Entrant membrány jsou určeny především pro oděvy na aktivní sport, PES a PAD hedvábné tkaniny a jiné podšívkoviny. Některé typy se vyrábí i jako směs PES/ba, textilie na příležitostní dámské i pánské oblečení, na sportovní ošacení, apod.

Textilie s membránami pro aktivní sport:

ENTRANT GII®XT, ENTRANT GII®

Jsou speciálně vyrobené, mimořádně pevné mikroporézní polyuretanové zátěry, nepromokavé (20 000 mm vody) prodyšné (10 000 g/m²/24hod.).

Membrána se skládá ze tří vrstev:

Vrstva 1: tato vrstva s mikropóry zvyšuje odolnost a trvanlivost.

Vrstva 2: kombinace dvou typů mikropórů zvyšuje prodyšnost.

Vrstva 3: Póry v této vrstvě zabraňující srážení tělesných par, pryskyřicový povlak zpevňuje povrch zátěru.

Použití:

Sportovní oblečení, zimní bundy, větrovky.

ENTRANT G II – XT

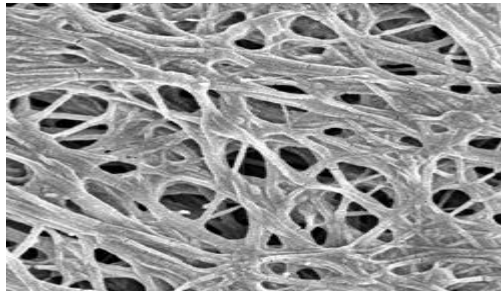
Vedle vysoké nepropustnosti vody a propustnosti vodních par má velkou schopnost zabraňování kondenzace v hodnotě 5 g/m² a méně. Tato schopnost je na největší úrovni mezi nepromokavými a prodyšnými tkaninami na trhu. Membrána je tuhá s vynikající trvanlivostí díky metodě povrstvování za mokra. Odolnost vůči tlaku vody je dvojnásobná (2 g/cm² a více). Za základ tkaniny je možné použít nylon nebo shin-ghosen polyester (hedvábí nebo příže). Membrána je tvořena dvěma vrstvami, z čehož první vrstva plní hlavní funkce jako nepromokavost a propustnost vlhkosti a také zabraňuje odlupování, druhá vrstva kryje první vrstvu membrány. První vrstva je tvořena dvěma typy polymeru polyuretanu, zajišťující, že páry pronikající z kůže nositele do vrstvy polymeru jsou odváděny k povrchu tkaniny a rozptýleny do vzduchu. Vrstva má strukturu plástve medu, ve které jsou ultramikroskopické póry mající průměr menší než 0,5µm a mikropóry s průměrem menším než 3µm. Páry produkované uvnitř oděvu jsou uvolňovány do vzduchu.

Použití:

Na oblečení pro horolezce, námořníky, lyžaře, rybáře, oblečení do deště.

eVENT

je ochranná tkanina s povrchovou úpravou hřejivého efektu se speciální membránou ePTFE (e = expanded, tj. roztažený polytetrafluoretylen). Unikátní struktura otevřených pórů (viz.obr.č.8) poskytuje outdoorovému oblečení bezprecedentní prodyšnost, spolehlivou ochranu před deštěm a totální otěruvzdornost.



Obr.č..8 Struktura pórů membrány eVENT

Použití:

Sportovní oděvy, např. trekking.

[4]

ENTRANT Dermizax®

Je smart (inteligentní) textilie s ultralehkou neporézní membránou, která zajišťuje nepromokavost (20 000 mm vody) a prodyšnost (10 000 g/m²/24 hod) a je schopna účinně řídit prodyšnost v závislosti na mikroklimatické teplotě. Membrána se vyznačuje vysokou pružností. Struktura bez pórů znamená zdokonalenou trvanlivost a oblečení s touto membránou poskytuje nositeli výborný komfort i v těžkých pracovních podmínkách.

Protože mikroklimatická teplota při pohybu člověka vzrůstá, molekuly v membránovém polymeru se rychleji pohybují, rozšiřují mezimolekulární mezery a vlhkost může procházet skrze materiál.

Použití:

Ideální na sportovní oblečení pro cyklistiku, pěší turistiku, jogging.

4.1.12 Walotex membrána

Walotex filmy na bázi polyuretanů. Hlavní předností neporézních hydrofilních filmů je dobrá odolnost vůči pronikání kapalin.

VPT 2202 C-T

je velmi měkká membrána s velkou kapacitou přenosu páry, dodávaná na transportní fólii z polyetylénu, tloušťka min. 15 µm.

LPT 2202 AC-T

Obdobná membrána se zlepšeným omakem.

VPT 2204 CA

Měkká membrána se zlepšenou odolností (odporem), minimální tloušťka 15µm.

Použití:

V odívání, na rukavice a textilní nebo koženou obuv. Jejich zvláštní oblastí je vnější odívání na ulici a do deště, také pro pracovní odívání proti nepohodě, sportovní oděvy. Používají se i ve zdravotnictví ve formě obvazů a jako ochranné odívání proti kontaminaci, ve stavbách pro zabránění kondenzace pod stropy, v obalech apod. [2]

4.1.13 Bretex membrána

DURATECH BRETEX je technická outdoorová tkanina s hydrofilní membránou pro náročnou sportovní činnost za každého počasí. Materiál umožňuje únik potu a chrání před deštěm, větrem a sněhem zvenčí. Je trvanlivý a měkký i při velmi nízkých teplotách.

Základní parametry:

- Nepronikavost 5 000 mm vodního sloupce, v závislosti na použité tkanině může být až 10 000 mm vodního sloupce
- Prodyšnost (propustnost pro vodní páru) dle DIN 53 122 – index 70 minimum BS 7209: 4000 g/m²/24 hod.

Bretex H P brus -

Nátěr je nanesen na broušené polyamidové tkanině. Nепropustnost je minimálně 8 000 mm vodního sloupce, ale zpravidla je větší než 1 200 mm. Paroprodyšnost je větší než 8 000g/m²/24hod. Protože je nátěr nanesen na broušené tkanině nešustí a má příjemný omak. Je vhodný pro velmi náročné použití, zvláště když je vyztužen na namáhaných místech, tj. ramenou, loktech apod., oděruodolnou tkaninou ošetřovanou TEFLONEM nebo SB CORDUROU.

Super Bretex – Cordura Ripstop

Pro nejnáročnější druhy použití. Nátěr je nanesen na tkaninu CORDURA RIPSTOP. Extrémně odolnou proti oděru a upravenou proti trhání ripstop strukturou. Nepropustnost je minimálně 3000 mm vodního sloupce, ale zpravidla je větší než 8000 mm. Paroprodyšnost je větší než 3500 g/m²/24hod. Tento materiál je předurčen pro náročnější druhy použití. [2] [4]

4.1.14 Hydrotex membrána

Tkanina HYDROTEX je prodyšná a přitom nepromokavá polyamidová tkanina s hydrofobním zátěrem z pěněného polyuretanu. Je to obdoba membrány Gore-Tex s nižšími parametry. Je lehká, pevná a měkká i při nízkých teplotách. Podle použité základní tkaniny ji rozdělujeme na tři základní typy.

- **Hydrotex XPower**

Nepromokavost: 15 m vodního sloupce, prodyšnost: 10 000 g/m²/24 hod.

- **Hydrotex Optimal**

Nepromokavost: 11 m vodního sloupce, prodyšnost: 8 000 g/m²/24 hod.

- **Hydrotex Light**

Nepromokavost: 8 m vodního sloupce, prodyšnost: 5 000 g/m²/24 hod.

Nejlepší Hydrotexová tkanina OPower zajišťuje vysoké parametry nepronikavosti, výborně chrání před větrem a navíc je prodyšná. Dobře se osvědčuje v zimních podmínkách ve chvíli, kdy potřebujeme ochranu před deštěm, mokrým sněhem a studeným větrem.

Hydrotex Light je určena pro středně těžké povětrnostní podmínky.

4.1.15 Duratherm membrána

Materiál Duratherm se skládá z membrány Gore-Tex spolu s polyesterovou oteplovací vrstvou. Tato kombinace zaručuje, že výrobky s tímto materiálem jsou nepromokavé, prodyšné a teplé. Výrobce dává záruku do – 30 °C.

Konstrukce výrobku: vnější vrstva + membrána Gore-Tex + oteplovací vložka Duratherm + vnitřní strana. Výrobky jsou určeny do extrémních podmínek.

4.1.16 Pertex membrána

Materiály Pertex nemají nalaminovanou membránu ani nános na tkanině. Jsou to velmi lehké a pevné mikrovláknenné tkaniny, jejichž základem je mikrovlákno Meryl

s hustotou vláken 4 000 na cm² (jedno samostatné vlákno je desetkrát slabší než jeden lidský vlas).

Tyto materiály jsou pro své vynikající užité vlastnosti rovněž předurčeny k výrobě oděvů a vybavení pro běžné i extrémní využití při aktivním pobytu v přírodě.

PERTEX DWR+ (Durable water repellent)

Je vodoodpudivý a vysoce větruvzdorný. Mikrostruktura tkaniny navíc propůjčuje Pertexu výbornou prodyšnost a zabraňuje tak srážení vodních par na jeho vnitřní straně. V omezené míře chrání před deštěm a sněžením. Oděvy z materiálu Pertex DWR+ vynikají velmi nízkou hmotností a zanedbatelným objemem. Jsou odolné proti pronikání částic izolačních náplní (peří, duté vlákno).

PERTEX DWR+

Se používá jak v kombinaci se syntetickými nebo péřovými náplněmi na vnitřní i vnější strany spacích pytlů a teplého oblečení, tak samostatně na lehké větrovky s všestranným využitím. U péřových bund a spacích pytlů vynikají tyto materiály zejména svoji nízkou gramáží.

PERTEX DWR+

56 g/m², Pertex Microlight DWR+ pouze 42 g/m², které zajišťují výrobkům nízkou hmotnost a malý objem.

4.1.17 Bloc-Vent membrána

Dvouvrstvé a třívrstvé lamináty neporézní, hydrofilní polyuretanové membrány. Tato membrána propůjčuje materiálům BlocVent® mimořádné schopnosti. BlocVent® je určen pro extrémní podmínky a pro fyzicky náročné a dlouhodobé aktivity. Oblečení z něho je vhodné pro expedice, horolezectví, skialpinismus, vysokohorskou turistiku, cykloturistiku, trekking, zimní sporty.

BlocVent® vyniká vysokým vodním sloupcem, tedy vysokou schopností odolávat promoknutí, výjimečnou paroprodyšností a větruvzdorností. Zásadou jeho neporézního charakteru vykazuje BlocVent® vysokou flexibilitu a schopnost zotavení se i po extrémním vytažení a udržuje si své vynikající vlastnosti i po dlouhodobém používání a neztrácí je ani při velmi nízkých teplotách. BlocVent® se snadno udržuje a je šetrný k životnímu prostředí. Všechny materiály značky BlocVent® mají dlouhodobě vodoodpudivou úpravu (DWR).

4.1.18 Gelanots membrána

Gelanots membrány i lamináty firmy Tomen jsou neporézní, hydrofilní polyuretanové membrány, které mohou být laminovány na široký rozsah svrchních látek. Prodyšnost neporézní membrány Gelanots je založena na chemickém principu převodu par, podobně jako probíhá výměna látek přes buněčnou membránu živých organismů. Tento přirozenější princip odlišuje membránu Gelanots od porézních membrán.

Gelanots lamináty splňují nebo převyšují požadavky na kvalitně provedené sportovní oblečení. Membrána Gelanots, stejně jako lidská kůže, automaticky reaguje na změny vaší tělesné teploty a úroveň pocení. Tím také reguluje teplotu a umožňuje odchod vlhkostí směrem ven a cítit se příjemně za nejrůznějších podmínek.

K výrobě membrány Gelanots se používá speciálně povrchově upravený polyuretan, který je extrémně měkký, pružný a netrhá se, pokud je natažen. Výjimečná flexibilita je zachována i v chladných podmínkách.

Použití:

Výrobky s membránou Gelanots jsou vhodné pro střední až vysoké pohybové aktivity dle druhu laminace a použitého vnějšího materiálu. Vhodné jsou pro horolezectví, lyžování, snowboarding, trekking, turistiku. Membrána Gelanots (viz.obr.č.9) je nepromokavá, větruvzdorná, prodyšná, hydrofilní, trvanlivá, elastická a nezatěžující životní prostředí. Membrána je adaptabilní na jakákoliv druh textilie, včetně bavlněné.

Gelanots zátěr

Mikroporézní polyuretan použitý na Gelanots zátěry dodává dobrou prodyšnost a nepromokavost. Tenké póry v zátěru umožňují průchod tělesných par a potu látkou do venkovního prostředí. Zároveň je materiál nepromokavý, protože vodní kapky a sněhové vločky jsou mnohem větší než mikropóry zátěru.

Gelanots coating

Vhodný pro sportovní venkovní oděvy a oděvy do deště. Gelanots coating je prodyšný, nepromokavý, větruodolný, jemný, snadno se udržuje.

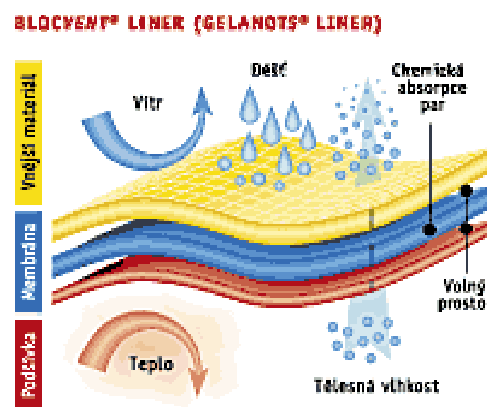
Gelanots XP

je značka řady vysoce funkčních textilních materiálů s dlouhodobě vodoodpudivou úpravou (DWR). Základem je neporézní, hydrofilní, polyuretanová membrána, která dodává textilním materiálům vysoké hodnoty nepromokavosti a zároveň prodyšnosti. Gelanots XP® je také dokonale větruvzdorný, odolný vůči opotřebení a své vlastnosti si udržuje i po dlouhodobém používání a praní. Své výjimečné vlastnosti si Gelanots XP® zachovává i při velmi nízkých teplotách.

Vlastnosti materiálu Gelanots XP®

- vysoká vodonepropustnost (nepromokavost) 20 000 mm vodního sloupce - ideální materiál do nepříznivých povětrnostních podmínek včetně deštivého počasí
- vysoká paropropustnost (prodyšnost) min.20000 g/m²/24 hod – účinně odvádí vlhkost do venkovního prostoru a udržuje spodní vrstvy oblečení v suchu
- dokonalá větruvzdornost – zabraňuje odvodu tepla prouděním vzduchu (větru)
- nízká hmotnost a objem – přes vysoké parametry dokáže být lehký a skladný
- pevnost a odolnost – vyhovuje dlouhodobě požadavkům pro outdoorové činnosti
- snadná údržba – možno prát v pračce

[8]



Obr.č..9 Membrána Gelanots liner a její charakteristiky

Gelanots XP Miniripstop 85 g

Přes svoji nízkou hmotnost a objem mimořádně odolný vůči promoknutí – 20 000 mm vody a prodyšný 20 000 g/m²/24hod. Vhodný všude tam, kde je vyžadována vysoká funkčnost a spolehlivost, zároveň s nízkou hmotností a objemem. Cyklistika, běžky atd.





Použití:

Na sportovní účely, horskou turistiku, trekking, lyžování a rybaření. Materiál je též vhodný k výrobě stanů.

Údržba oděvů s membránou BLOCVENT a GELANOTS

Membrána Gelanots a zejména pak membrána BlocVent®, díky soustavnému vědeckému vývoji, který je jim věnován, představují to nejlepší z celé řady ostatních PU membrán. Protože jsou neporézní a vysoce flexibilní, nevzniká u nich nebezpečí zanášení pórů ani jejich zvětšování, které by bylo na úkor nepromokavosti a větruvzdornosti, jak to může nastat u membrán porézních. Přesto při údržbě oděvů z těchto membrán je třeba dbát, jako všude jinde, následných pokynů, jejichž dodržování přispěje k prodloužení životnosti tohoto spotřebního zboží.

Udržovací symboly doporučené výrobcem:

	Výrobek se může prát v pračce při teplotě nejvýše 30°C. Povoleno šetrné praní (program).		Výrobky se nesmí bělit prostředky uvolňujícími chlor.
	Žehlení povoleno mírně teplou žehličkou.		nesmí se chemicky čistit (lokální menší skvrny lze šetrně odstranit technickým benzínem).
		Nepoužívat změkčovadla a aviváže	

Tabulka č.5

Odstranění nečistot

Použijte klasické mokré praní v pračce na jemný program nebo perte ručně. Membránové oděvy doporučujeme prát odděleně od ostatních oděvů a pokud možno jednotlivě. Při praní v pračce je třeba odstranit vše, co by mohlo materiál mechanicky poškodit. Pozor proto na zapomenuté věci v kapsách, či další věci prané současně. Zapněte řádně na oděvu suché zipy. Ty by mohly poškodit materiál. Dodržujte teplotu doporučenou výrobcem 30°C. Pro praní použijte výhradně prací prostředky, nejlépe tekuté, určené pro tyto materiály. Ty jsou také schopny obnovit vodoodpudivou úpravu.. Většina moderních pracích prostředků je naopak nevhodná, protože obsahuje bělicí, změkčovací přísady a aviváže, které nejsou vhodné pro praní jakýchkoliv

membránových materiálů a navíc naruší vodoodpudivost. Po praní je nutno oblečení důkladně vymáchat, aby se vyplavily i sebemenší zbytky pracích látek a nečistot, které výrazně zhoršují vodoodpudivou úpravu. Protože používané materiály na oděvy jsou nepromokavé, nelze je klasicky odstřed'ovat. **NEPOKOUŠEJTE SE VODU Z LÁTKY ODSTRANIT KROUCENÍM.** Tento způsob může oděv nevratně poškodit. Vodu nechte ze zavěšeného oděvu vykapat a dosušte zavěšený při pokojové teplotě. [2] [10]

4.1.19 Tecnopile membrána

Tecnopile Basic® přispívá k vysokému pocitu komfortu. Má vynikající tepelně izolační vlastnosti a vysokou prodyšnost při minimální váze. Zároveň je velmi příjemný na dotek. Vhodný je pro veškeré outdoorové i jiné činnosti, zvláště jako termoizolační vložka pod větruvzdorné a nepromokavé oblečení.

Vlastnosti materiálu Tecnopile Basic®

vysoká hodnota tepelné izolace – ideální látka pro udržení tělesné teploty

antipillingová úprava – speciální úprava zabraňující žmolkování

elastičnost – elastický materiál pro optimální pohyb

prodyšnost – odvádí vlhkost pryč od těla a udržuje ho v suchu

snadná údržba – možno prát v pračce, rychleschnoucí

hřejivost a lehkost – teplejší než jiné látky o stejné hmotnosti

Složení: 100 % PES

No Wind® je fleecový materiál v kombinaci s polyuretanovou membránou. PU membrána je zárukou dokonalé větruvzdornosti a zároveň prodyšnosti výrobku, na kterém je použita. Při minimální hmotnosti je účinně zabraňováno odvodu tepla vlivem proudění vzduchu (větru). (Tento efekt chlazení větrem a následná pocitová teplota může být i při poměrně vysokých venkovních teplotách velmi nízká.) No Wind® udržuje lidské tělo v teple a suchu při minimální hmotnosti výrobku.

Vlastnosti materiálu Tecnopile No Wind®

- dokonalá větruvzdornost
- vysoká hodnota tepelné izolace – ideální látka pro udržení tělesné teploty

- antipillingová úprava – speciální úprava zabraňující žmolkování
- elasticita – elastický materiál pro optimální pohyb
- prodyšnost – odvádí vlhkost pryč od těla a udržuje ho v suchu
- snadná údržba – možno prát v pračce, rychleschnoucí
- hřejivost a lehkost – teplejší než jiné látky o stejné hmotnosti

Textilie s technologií PCM

Textilní materiály doplněné o technologii Schoeller® - PCM™ aktivně vyrovnávají nízké či vysoké teploty. PCM™ je zkratka pro materiály etapových změn. Ty jsou známé například z cest do vesmíru, kde se tyto materiály používají pro skafandry kosmonautů, aby je při jejich misích chránily před extrémními změnami teplot. Ani příliš teplo, ani příliš chladno. Perfektní klima pořád a všude. Textilie Schoeller® - PCM™ zajišťují osobní teplotní pohodlí. Je-li příliš teplo, materiál „ukládá“ přebytečnou tepelnou energii do sebe, je-li příliš chladno, materiál tuto tepelnou energii opět „vydává“. (Typická činnost, při které dochází ke změnám teplot je lyžování, sjezd - čekání na vlek, doprava vlekem). I při extrémních změnách teplot vám nikdy není ani zima, ani horko a dosáhnete optimálního výkonu. I když neděláte nic, tělo je udržováno v teple značně dlouho. To zabraňuje pocitu chladu. V opačném případě, při působení horka je tělo ochlazováno a při fyzické námaze zabraňuje přehřátí. To zajišťuje technologie phase-change-materials (materiály měnící skupenství), vyvinuté v rámci programů NASA.

Schoeller® – PCM™ funguje takto: Výrobek obsahuje PCM™ , uzavřený do bezpočtu drobných mikrokapslí, které reagují na změny teplot. Při určité teplotě se jejich skupenství mění z pevného na kapalné a naopak. PCM™ v mikrokapslích má určitý teplotní rozsah. Jestliže se teplota těla nebo venkovního prostředí zvedne, přebytečná teplota se uloží do zásoby. Pokud teplota klesne, dříve nastřádané teplo se zase uvolní. Jinými slovy: Schoeller® – PCM™ aktivně vyvažuje teplotní extrémy. Materiály PCM™ jsou prodyšné, elastické s antibakteriální úpravou. [5]

SCHOELLER® Soft Shell

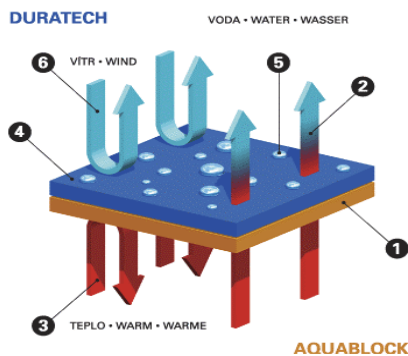
Velmi elastické, příjemně měkké, extrémně trvanlivé, odolné vůči vodě a zašpinění, přitom nenáročné na údržbu. Každá skupina tkanin má pak své specifické vlastnosti:

- **Schoeller®-dryskin**
Softshell pro výkon. Rychlé odvádění potu, vysoká prodyšnost zevnitř, rychleschnoucí.
- **Schoeller®-WB-400**
Softshell typu All-in-One. Vyznačuje se vysokým stupněm ochrany proti vodě při dobré prodyšnosti zevnitř, velmi dobrou odolností proti větru, zimní typy disponují vysokou tepelně-izolační schopností.
- **Schoeller®-stretchlight**
Ultralight mezi softshelly. Extrémně lehké tkaniny, vysoce prodyšné, rychleschnoucí, velmi skladné.

4.1.20 Aquablock membrána

Mikroporézní hydrofilní polyuretanová membrána (obr.č.10.). Tělesnou vlhkost propouští napovrch materiálu, vnější vlhkost však dovnitř nepropouští.

Duratech speciálně hustě tkaný PAD s vodoodpudivou úpravou. Vyniká vysokou odolností proti oděru. [8] [4]



Obr.č. 10 Aquablock membrána

4.1.21 Climatic membrána

Materiál, který svými vlastnosti ob stojí i v těch nejnáročnějších podmínkách. Climatic vyniká zejména nízkou hmotností, dlouhou životností beze změn funkčních vlastností, odolností proti působení vysokých i nízkých teplot, vodě, UV záření a dalších fyzikálních vlivů, velké většině chemikálií. Materiály Climatic si udržují tvarovou stálost a naprosto minimálně podléhají opotřebení.

Použití:

V praxi se s materiály Climatic může uživatel setkat například na sportovním funkčním oblečení, oblečení a doplňcích záchranných sborů i policejních a vojenských složek, ale také na běžném konfekčním oblečení. Technologie Climatic se však využívají i ve vesmírných projektech.

Názvem CLIMATIC označujeme polyuretanovou membránu (na textilií se laminuje) nebo zátěr (na danou textilií nanáší). Jeho smyslem je zabránit pronikání vody do oblečení při dešti nebo sněžení a současně umožnit vodním parám, které lidské tělo z pokožky odpařuje, aby se skrz oděv dostaly do okolního prostoru. CLIMATIC se aplikuje na zvolenou základní textilií, která může mít nejrůznější strukturu i složení. V současné produkci se obvykle jedná o polyamidovou nebo polyesterovou tkaninu.

CLIMATIC DXC

Lehký materiál opatřený odolným zátěrem s vysokou propustností vodních par. Climatic DXC lze zpracovávat podobně jako třívrstvé materiály, takže vyrobené oblečení nevyžaduje použití klasické podšívky. Je vhodný pro všechny pohybově náročné aktivity.

Vodonepropustnost: 7 000 mm vody.

Prodyšnost: 10 000 g/m²/24 hod.

CLIMATIC COATING

Sofistikovaný zátěr vyráběný pokročilou technologií s definovanými hodnotami nepromokavosti i prodyšnosti. Oblečení opatřené zátěrem. Climatic ® Coating má ideální vlastnosti pro převážnou většinu sportovních aktivit.

Vodonepropustnost: 6 000 mm vody.

Prodyšnost: 6 000 g/m²/24 hod.

CLIMATIC EXTREME 3L

Vysoce odolný třívrstvý laminát určený pro výrobu svrchního oblečení pro nejnáročnější klimatické podmínky. Membrána Climatic Extreme 3L je naprosto vodonepropustná, větruvzdorná a má výbornou hodnotu prodyšnosti. Funkční vlastnosti oblečení s membránou Climatic Extreme 3L oceníte zejména při horolezectví, extrémním lyžování a expediční činnosti.

Vodonepropustnost: 22 000 mm vody.

Prodyšnost: 20 000 g/m²/24 hod.

CLIMATIC AKTIVE 2L

Vysoce funkční dvouvrstvý laminát. Membrána Climatic Active 2L je vodonepropustná, větruvzdorná a prodyšná. Díky optimální kombinaci všech těchto vlastností lze oblečení z Climatic Active 2L doporučit pro náročné pohybové aktivity v přírodě jako například trekking, vysokohorskou turistiku, lyžování nebo snowboarding. Spolehlivě vás ochrání za každého počasí.

Vodonepropustnost: 16 000 mm vody.

Prodyšnost: 20 000 g/m²/24 hod.

CLIMATIC LITE 2L

Velmi lehký a prodyšný laminát, který je zároveň naprosto vodonepropustný a větruvzdorný. Při aktivním pohybu vám oblečení z Climatic Lite 2L ve spojení s vhodným spodním prádlem pomáhá udržovat optimální tělesnou pohodu a tím zlepšovat váš sportovní výkon.

Vodonepropustnost: 14 000 mm vody.

Prodyšnost: 22 000 g/m²/24 hod.

Vodní pára se dopravuje skrz membránu CLIMATIC na principu rozdílu tlaků a relativních vlhkostí. Se stoupající okolní relativní vlhkostí a teplotou klesá schopnost membrány odvádět vodní páru zevnitř oblečení. Znamená to, že propustné membrány a zátěry se nejlépe osvědčují v suchém a chladném prostředí, za extrémních podmínek ve vlhkých tropech fungují jen omezeně. Zatím nebyla vyrobena membrána, která by propouštěla vodní páry při záporném rozdílu vlhkostí a teplot tak, aby odčerpávala pot od těla do prostředí ještě teplejšího a vlhčího. Není proto možné vložit membránu do oblečení "omylem obráceně".

Pokročilé technologie a dokonalý systém řízení jakosti u výrobce plně garantují dosažení a stálost deklarovaných parametrů. [9]

4.1.22 Excel Dry membrána

Excel Dry Down

Vrchní membránový materiál s dvojitou ripstopovou mřížkou. Váží 75g/m². Byla vyvinuta pro péřové výrobky. Při výkonu vodního sloupce 13 000 mm vody a propustnosti vodních par 18 000 g/m²/24hod. je absolutně odolný vůči průniku větru. Větru odolný materiál nepropustí nadměrný únik tepla přes izolační stěnu, způsobený vnějším pohybem vzduchu a kondenzační vrstva se vysune až těsně ke stěně membrány. Jen tímto efektem, který funguje i pod -40 stupňů Celsia se dosáhne lepších parametrů výrobků, a to v komfortní teplotě až o -5 stupňů a izolační hmota zůstane déle suchá.

Excel Dry Duplex

DUPLEX je dvouvrstvý membránový materiál s důrazem na vysokou propustnost vodních par a velkou odolností membrány i základního materiálu vůči otěru.

Na vrchní ripstopový materiál nylon 6.6 je nalaminována vysoce výkonná membrána. Výsledkem je materiál s hmotností 64 g/m², tlakovou odolností 5 000 mm/vody a propustností 15 000 g/m²/24 hod.

Excel Dry Light

LIGHT se používá jako vrchní materiál a byl speciálně vyvinut k výrobě ošacení a výrobků s péřovou a syntetickou náplní.

LIGHT zamezuje vnikání vnější vlhkosti, vznikající drobným deštěm či kondenzací a silnou námrazou, dovnitř izolační hmoty. Přitom materiál současně odvádí tělesnou vlhkost z výrobku ven. tyto charakteristiky udržují izolační hmotu maximálně funkční.

LIGHT se svými 44 g/m² je nejlehčí materiál vyvinutý pro tyto účely. Spací pytel vyrobený z EXEL DRY může být až 60-100g lehčí. DOWN LIGHT s ripstop strukturou je vysoce odolný proti roztržení a otěru.

LIGHT si zachovává svoji jemnost a ohebnost i při -40°C. LIGHT je absolutně odolný vůči průniku větru. Tímto nedochází k úniku nadměrného tepla a spací pytle nebo ošacení z materiálu EXEL DRY jsou až o 5°C teplejší než při použití klasických materiálů. LIGHT je vodonepropustný (waterproof) - vodní sloupec 2 000 mm vody, vodoodpudivý (waterresistance) a prodyšný MVTR 18 500 g/m²/24 hod.

Excel Dry Triplex

TRIPLEX byl speciálně vyvinut k výrobě ošacení určených pro použití v extrémně vlhkých a větrných podmínkách a patří do absolutní špičky ve své kategorii

třívrstevných materiálů..

TRIPLEX zaručuje maximální funkčnost při hmotnosti pouhých 120 g/m², odolnost až do hodnoty vodního sloupce 25 000 mm vody a propustnosti vodních par 6500 g/m²/24hod.

TRIPLEX má navíc vodoodpudivou úpravu DWR a ripstopovou strukturu, zabezpečující vysokou odolnost vůči roztrhnutí a otěru při zachování nízké hmotnosti. TRIPLEX má výkonnou membránu EXEL DRY, která je nalaminována mezi vrchním materiálem a pavučinově tenkou podšívkou a tvoří jedem celek [1]

4.2 Úpravy a zkoušky měření textilií s membránou

Úpravy i zkoušky měření textilií s membránou jsou specifické pro každý druh membrány, pro každého výrobce. Výrobci většinou ani neuvádějí způsob úpravy nebo podmínky, za kterých byla zkouška či úprava prováděna. Zákazníkovi je zajišťována kvalita výrobku pouze na základě licence výrobce. Převážné množství zkoušek a úprav patří do know-hov firmy.

Pro zaručení vysoké kvality procházejí textilní materiály a všechny hotové výrobky přísným systémem kontrol kvality během celého výrobního procesu a dále jsou neustále kontrolovány v rámci zabezpečování kvality. Ze zkoušek výrobců vyplývá:

Měření nepromokavosti u textilií s membránou –

V Evropě se pro měření nepromokavosti používá především metoda ISO 811, která udává výšku vodního sloupce, při kterém tkanina propustí kapky vody. Podle této normy je materiál nepromokavý, jestliže odolá tlaku 1,3 metru vodního sloupce. Při použití oblečení v praxi však často vzniká zatížení, které požadovanou hodnotu nepromokavosti několikanásobně překračuje. Například při sezení (5m vodního sloupce) nebo klečení (12m vodního sloupce). Tlak popruhů středně těžkého batohu dokonce odpovídá tlaku 18-20 metrů vodního sloupce! To znamená, že materiál, který nám zaručí nepromokavost i za několikadenního deště, by měl mít hodnotu minimálně 20 metrů vodního sloupce. GORE-TEX® dle typu odolá tlaku 40-60 metrů vodního sloupce.

Pro vyjádření míry prodyšnosti, kterou rozumíme propustnost vodních par, se v současné době používají dvě různé metody.

Měření prodyšnosti u textilií s membránou –

Metoda MVTR – (moisture vapour transmission Mates) v jednotkách $\text{g/m}^2/24$ hod. udává, kolik gramů vodní páry je schopno se odpařit za 24 hodin přes čtvereční metr měřené látky. Parametry, které rozhodují o celkovém výsledku, jsou ovlivněny také teplotou a vlhkostí. I malá změna teploty může velmi výrazně ovlivnit výsledek, což je nevýhodou této metody. Navíc podmínky, za kterých byla daná hodnota naměřena, se většinou vůbec neuvádí a tím mohou být výsledky snadno zkresleny.

Mnohem objektivnější je proto:

Metoda R_{et} – měří odpor, který klade látka při prostupu vodní páry v jednotkách $\text{m}^2 \cdot \text{Pa/W}$. Čím menší číslo, tím lepší prodyšnost. Pro zjednodušenou interpretaci výsledků lze použít následující tabulku:

Prodyšnost	Stupeň prodyšnosti
0 -6	velmi dobrá
6 - 13	dobrá
13 - 20	uspokojivá
20 - 30	nevyhovující

Tabulka č.6

Výsledky celkové prodyšnosti jsou závislé na základní látce, na které je membrána nalaminována. Pokud má nosná látka nízkou prodyšnost, žádná membrána ji nemůže zlepšit. ***Čím je látka pevnější a odolnější vůči oděru, tím méně bude prodyšná.*** Navíc skutečná bunda či kalhoty mají většinou různá vyztužení (ramen, loktů, kolen), řadu švů a našitých kapes. Proto výsledná prodyšnost může být naprosto odlišná od udávané hodnoty! Proto je nutné zvolit přiléhavý anatomický střih a kvalitní materiál, který nepotřebuje další vyztuže.

Úprava zvyšující odolnost vůči vodě a jiným tekutinám –

Nano-pel

Úprava Nano-pel™ dodává textiliím výjimečnou odolnost vůči vodě a jiným tekutinám tím, že usnadňuje tvoření kapiček, které se skutálí pryč nebo spláchnou vodou bez ušpinění vláken. Tyto materiály jsou proto mimořádně odolné proti zašpinění různými tekutinami, méně často se perou a tím šetří i prostředí. Oproti jiným impregnacím je tato úprava mnohem trvanlivější a zachovává textiliím jejich původní vlastnosti, jako měkkost a prodyšnost. Spočívá v aplikaci nanočástiček, které jsou tisíckrát menší než viry, na textilie. Nanotechnologie je unikátní technologie na molekulární úrovni, která způsobí, že textilní materiály jsou výkonné a přitom přírodní.

[4]

5. VYHODNOCENÍ TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ S MEMBRÁNOU

Některé parametry odlišných membrán či nánosů lze mezi sebou jen obtížně porovnat, protože byly stanoveny různými zkušebními metodikami, přičemž někteří výrobci neuvádějí ani podmínky zkoušek. Výrobci textilních materiálů s membránou zajišťují špičkovou kvalitu výrobků na základě udělené licence. Parametry se liší i dle normy, ať už se materiály hodnotí normou evropskou, japonskou či italskou, tento aspekt výrazně ztěžuje možnost porovnání předností či nedostatků vlastností některých klimamembrán.

[2]

Proto jsou v bakalářské práci uvedeny parametry každého vyráběného druhu membrány samostatně, aniž bych je vzájemně srovnávala v použitých výrobcích.

Dané parametry, které mi poskytli výrobci jednotlivých membrán samozřejmě ovlivňuje technologie (laminace či nánosování), struktura (jednovrstvá, dvouvrstvá, třívrstvá membrána), zda se jedná o monolitickou či mikroporézní membránu, použitý vrchový či podšívkový materiál, různé druhy úprav, impregnací apod.

Tabulkové vyhodnocení pozitivních a negativních vlastností je omezeno jen všemi dostupnými informacemi o těchto parametrech, které výrobci poskytují. Bohužel podstatná část z nich představuje know-how firmy.

5.1 Základní parametry membrány Clim-Star:

Všechny uvedené typy membrány jsou nepropustné hydrofilní PU zátěry nebo lamináty. Uvedené parametry poskytl výrobce membrány Clim-Star Fatra Chropyně. Další parametry jednotlivých typů membrány Clim-Star jsou uvedeny v příloze č.2 a 3.

Název mat.	Definice Mat.	Textil	Úprava tkaniny	Typ membr.	Tloušťka Mat.-Membr. (μm) - (μm)	Plošná hmotnost Mat.-Membr. (gm ²) – (gm ²)
Purtex 80022	Podšívka Bílá membrána	PES	-	Hydrofil PU	250 -	100 -
Purtex OPS	Podšívka Bílá membrána	PES úplet	-	Hydrofil PU	550 -	170 -
Purtex Snow	Vrchní tk.	PES	-	Hydrofil PU	150 -	120 -
Purtex Agáta	Agáta	PES	hydrofob	Hydrofil PU	250 -	180 -
Purtex patres laminát	Patres	PES	-	Hydrofil PU	230 -	280 -
Purtex Penat laminát	Penat	PES	-	Hydrofil PU	260 -	380 -
Purtex Isofix laminát	Isofix	PES	-	Hydrofil PU	230 -	280 -
Purtex Therm	NVV	PES	-	Hydrofil PU	- -	200 -
Agáta bílá	Agáta	PES	hydrofob	Hydrofil PU	230 20-50	240 60-90
Agáta světle modrá	Agáta	PES	hydrofob	Hydrofil PU	210-240 -	200-210 -
Urban zelený	Urban	PES	-	Hydrofil PU	420 50-70	250-300 -
Bluecher	Počesaná Tk. - bílá	PES	-	Hydrofil PU	700 -	210-220 -

Tabulka č.7

5.1.1 Základní parametry membrány Clim-Star Agáta 191505

Složení:	Tkanina-PES Membrána-hydrofilní polyuretanový nános
Hmotnost:	180g/m ²
Šíře:	140 ± 5cm
Použití:	Vrchový materiál pro sportovní oděvy pro cyklistiku, lyžování. Oděvy pro volný čas, větrovky, pláště do deště. Pracovní oděvy pro policii, vojsko, dráhy, a poštu.
Údržba	Praní v pračce na 40°C nebo suché čištění, žehlit na 90°C Pravidelné ošetřování vnějšího povrchu repelenčním prostředkem proti vodě jako jsou fluorokarbonáty
Výrobce:	Fatra Napajedla (Chemoplast Chropyně)

Tabulka č.8

5.2 Základní parametry membrány Gore-Tex

Pro potřeby armády firma Gore-Tex vyvinula několik typů laminátů používaných v extrémních podmínkách.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Materiálové složení	PAD6.6 Gore-Tex film/PAD6.6 osnovní pletanina	PAD/Gore- Tex film/PAD osnovní pletanina	PAD/Gore- Tex film/ PAD osnovní pletanina	PBI/Nomex, směs Nomex- Gore-Tex bariéra/Nomex tepelná vrstva	95/5 Nomex- Kevlar/Gore-Tex film/100%Nomex zátažná pletanina
Plošná hmotnost (g/cm²)	203	203	200		220-288
Pevnost v osnově (N)	Min.601	Min.601	Min.601		Min.845
Pevnost v útku (N)	Min.445	Min.445	Min.445		Min.467
Prodyšnost (g/m².24hod)	Min. 600	Min.600	Min.600	Min.550	Min.425
Vodní sloupec (mmH₂O)	nepromokavé	nepromokavé	63 000	Min.35 000	Min.105 000

Tabulka č.9

- I. Bunda, použití: pro vzdušné síly, pobřežní hlídky.
- II. Ochranný oblek druhé generace (bunda, kalhoty) do chladného počasí, použití: námořní oddíly.
- III. Rozšířený ochranný oblek (bunda, kalhoty) do chladného počasí, použití: armáda a vzdušné síly.
- IV. Overall pro požárníky, použití: požárníci námořních sil.
- V. Zlepšený oděvní systém IECS, použití: kanadské pozemní síly. [1]

5.3 Základní parametry membrány Sympatex:

Materiál	Hydrofilní PES s blokovými kopolymery
Struktura	Homogenní, neporézní film
Hustota	1,27 g/cm ³
Tloušťka	10 μm, pro některé aplikace 15 nebo 25 μm
Plošná hmotnost	12,7 g/m ²
Standardní šíře	1,55 m
Visuální vlastnosti	Bezbarvý, průhledný
Bod měknutí	Nad 200°C (392°F)
Bod tavení	Nad 220 °C (428 °F)
Sráživost v horkém vzduchu	<1% do 200°C
Pevnost	> 35 (10μm) nebo 52,5N/5cm(15μm)
Prodloužení při přetruhu	> 300%
Absorpce vlhkosti	1,6 % při 20°C a 50 % relativní vlhkosti
Absorpce vody	Přibl. 5 % při 20°C
Prodyšnost (prostupnost vodních par)	2700 g/m ² . 24 hod (10 μm) 2500 g/m ² . 24 hod (15 μm) (podle ASTM E 96-99, metoda B, (T vody = 30°C, T vzduchu = 21°C, 60% relativní vlhkosti, rychlost vzduchu = 2m/s)
Nepropustnost vody	Nepropustnosti do hodnoty 1 bar (=10 m vodního sloupce)
Odolnost vůči větru	Absolutně neprůchodné

Tabulka č.10

Oblečení ze Sympatexu splňuje normy týkající se:

OCHRANNÉ ODĚVY	EN 343
Vysoká viditelnost	EN 471
Antistatika	EN 1149 část 3
Chemická ochrana	EN 386
Hašení požáru	EN 469
Ochranné rukavice	EN 569
Ochranná obuv	EN 344/345
Nepronikavost	ISO 20811

Tabulka č.11

5.3.1 Základní parametry membrány Sympatex Professional

Nepromokavost	Samostatná membrána = 10 m vodního sloupce
	Dvouvrstvý laminát (svrchní látka+membrána) = 100 m vodního sloupce
	Třívrstvý laminát (svrchní látka+membrána+nelaminovaná podšívka) = 180 m vodního sloupce
Prodyšnost	Samostatná membrána 1,7 m ² Pa/W
Propustnost vodních par	Samostatná membrána 2 700 g/m ² /24hod.

Tabulka č.12

5.4 Základní parametry membrány Porotex

	Porotex VP-13 Extra	Porotex VP-017
Materiálové složení [%]	76 PES 24 PUR	80 PES 20 PUR
Celková hmotnost [g/m ²]	108	100
Hmotnost nánosů [g/m ²]	30	20
Vodní sloupec [mm H ₂ O]	4 000	1 000
Odolnost vůči oděru	1 500	-
Pevnost v tahu [N] osnova útek	450 350	450 350
Tepelná propustnost [W/m ² /24 hod.]	33	33
Prodyšnost vzduchu [mm/s]	0	0
Vodonepropustnost (ČSN EN ISO 2286-2)	min.400 cm vodního sloupce	min.1 000cm vodního sloupce
Propustnost vodních par	min.4 000 g/m ² /24hod.	min.600 g/m ² /24hod.
Šíře (ČSN EN 1773)	min.138 cm	min. 140 cm

Tabulka č.13

5.5 Základní parametry membrány Wictoflex

Wictoflex	Aspen	Mytos	Fitness	Kalbarry
Materiálové složení	PAD Meryl Micro	PES Micrell	PAD Meryl Micro	PAD Meryl Micro Ripstop
Plošná hmotnost (g/m ²)	160	155	75	170
Propustnost vodních par (g/m ² . 24 hod)	3 720	1 080	2 040	2 040
Vodní sloupec (mm H ₂ O)	5 000	2 000	2 000	1 500

Tabulka č.14

5.6 Základní parametry membrány Entrant

	Kondenzace (g/m ²)	Odolnost vůči tlaku vody (kg/cm ²)		Propustnost vlhkosti (g/m ² .24 hod.)	
		počáteční	po 10 praní	Metoda A-1	MetodaB-1
Entrant GII-XT	5,0 a méně	2,0 a více	1,5 a více	6 000 a více	15 000 a více
Entrant GII	30,0 a méně	1,0 a více	0,75a více	6 000 a více	6 500 a více

Tabulka č.15

5.7 Základní parametry membrány Walotex

	2010 C/C	1H/K	201	2012 B/K	2013 B/B	2014 H/H
Podkladová textilie	PES osnovní pletenina					
Plošná hmotnost	95	120		170	240	150
Vodní sloupec	>10 000	>10 000		>10 000	>10 000	>10 000
Cena (b/m)	32,65	35,00		38,60	48,25	37,90

Tabulka č.16

5.8 Základní parametry membrány Bretex, typ Bretex XP 2396 – potisk kamufláž

Hmotnost lící strany	105g/m ²
Konstrukce	2/2
Příze	Osnova: 90 dtex, Útek: 194 dtex
Složení	100% PA
Pevnost v tahu	Osnova: 780N, Útek: 510 N
Pevnost proti roztržení	Osnova: 52 N, Útek: 50 N
Rozměrová stálost	2,3 %
Celková hmotnost	203 g/m ²
Odolnost vůči vodní páře	69 %
Stálobarevnosti	Na světle: stupeň 5 V otěru: suchý otěr stupeň 4 mokry otěr stupeň 4 V potu: stupeň 4 až 5 V praní: stupeň 4 až 5

Tabulka č.17

5.9 Základní parametry membrány Gelanots

	Gelanots 3 Layer	Gelanots 2 Layer	Gelanots Liner
Materiál tkaniny	100% PAD Ripstop	100% PES	PUR/PES netkaná textilie
Úprava	Gelanots-3vrstvý laminát	Gelanots-2vrstvý laminát	–
Vodní sloupec	20 000	15 000	43 000
Plošná hmotnost (g/m ²)	105	100	58

Tabulka č.18

5.9.1 Další typy Gelanots membrány:

	Gelanots coating M	Gelanots coating	Gelanots specialcoating super light
Materiál tkaniny	100% PAD	100% PAD	100% PAD Ripstop
Úprava	PUR dvojité povrstvení	PUR	Speciální povrstvení PUR/Ny/66
Vodní sloupec (mmH ₂ O)	8 500	5 000	15 000
Plošná hmotnost (g/m ²)	115	83	75

Tabulka č.19

5.10 Základní parametry membrány BlocVent

	2-vrstvý laminát (115g/m ²)	3-vrstvý laminát 3L Stretch Ripstop (150g/m ²)	3- vrstvý laminát 3L HPL Miniripstop (117g/m ²)
Nepromokavost	20 000 mm vodního sloupce	20 000 mm vodního sloupce	20 000 mm vodního sloupce
Paropropustnost	26 500 g/m ² /24hod.	20 000 g/m ² /24hod.	30 000 g/m ² /24hod.
Odolnost proti odpařování vlhkosti	Ret = 4,53 m ²	-	-

Tabulka č.20

6. ZÁVĚR

Textilní materiály s membránou a spektrum jejich využití v posledních letech stále vzrůstá. Je to podmíněno speciálními technologiemi a vlastnostmi, které vykazují za běžných i extrémních povětrnostních podmínek.

Výrazným pokrokem ve vývoji textilních klimamembrán jsou například textilie doplněné o technologii Schoeller-PCM, které aktivně vyrovnávají nízké a vysoké teploty, proto se používají pro skafandry kosmonautů, aby je chránily před extrémními změnami teplot. [4]

Bakalářské práce se věnuje základní charakteristice textilních materiálů s membránou, struktuře jednotlivých vrstev (transportní, izolační, 2/3 a ochranná). Okrajově se zabývá možnostmi ztráty tepla ať už vedením či prouděním za mokra nebo za sucha.

Část bakalářské práce je věnována specifické řadě vlastností jako je voděodolnost, prodyšnost, paropropustnost, fyziologický komfort, funkčnost oděvu a řadu dalších odolností spojených s konečným použitím. Vlastnosti těchto materiálů můžeme ovlivnit nesprávnou údržbou, nevhodnou impregnací, počtem vrstev nánosů apod. Podstatným aspektem je i technologie výroby, tzn. laminace či nánosování, u kterých jsou uvedeny jejich přednosti i nedostatky.

Převážná část práce se zabývá jednotlivými zástupci těchto materiálů od tuzemských i zahraničních výrobců.

Zkoumá jejich specifické vlastnosti, k čemu je daný materiál vhodný (motocyklistka, skialpinismus, lyžování, turistika, apod.), zkoušky, úpravy a zároveň i možnosti jejich spojování. Při porovnání spoje pomocí lepící pásky a spoje svařovaného, je vhodné pro náročnější mechanické namáhání použít spoje svařované, vykazují vyšší odolnosti na rozdíl od spojů lepených.

Konečné vyhodnocení těchto materiálů je těžké porovnat, protože výrobci na základě udělené licence nejsou povinni uvádět podmínky a parametry za kterých je výrobek vyráběn či testován. Tyto údaje jsou tajemstvím firmy. Ze subjektivního hlediska bylo zjištěno, že monolitické (celistvé) membrány jsou odolnější při mechanickém namáhání než membrány mikroporézní, protože v místě namáhání může dojít k takovému rozšíření póru, které by vedlo k poškození. Zároveň hydrofilní membrány nebo nánosy jsou,

díky chemickému transportu vlhkosti, obecně považovány za účinnější z hlediska prodyšnosti a vodoodpudivosti, než membrány mikroporézní.

Trendem je dokonalý fyziologický komfort či diskomfort, aby naše tělo bylo suché a my se cítily pohodlně, musíme se obléknout do vhodného oblečení, které odpovídá předpokládanému počasí a zamýšlené aktivitě.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Klement, R: Studie využití klimamembránových materiálů pro možnosti vojska, Vojenský ústav Brno, 2000
- [2] Sovjaková, Z: Aliachem Klimamembrány
- [3] Informační prospekty z veletrhu Sport-Life 2005
- [4] Informační podklady firmy Fatra Chropyně
- [5] Informační podklady firmy PSI Hubík
- [6] www.gumotex.cz
- [7] www.schwarzkopf.cz
- [8] www.svetoutdooru.cz
- [9] www.climatic.cz
- [10] www.direktalpine.cz

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č.1..... Vzorník membrán Sympatex, Gore-Tex pro porovnání mikroporézních a monolitických membrán
- Příloha č.2..... Textilní klimamembrány Clim-Star a jejich využití od firmy Fatra Choropyně
- Příloha č.3..... Katalog a vzorník oděvních materiálů s membránou firmy Fatra Chropyně
- Příloha č.4..... Ukázky oděvních výrobků s membránou
- Příloha č.5..... Katalogy firmy PSI Hubík s membránou Sympatex
- Příloha č.6..... Katalogy výrobků s membránou z veletrhu Sport-Life 2005