

DuPont™ Tyvek®

Podstřešní difuzní fólie

Ing. Pavel Pražák
DuPont Safety & Construction



the
Original
proven since 1990

Tyvek.
50
YEARS OF
PROTECTION


Tyvek.

FOR
GREATER
GOOD™

Funkce difuzní fólie ve střeše a fasádě

nutné přelepování/podlepování spojů



DŮSLEDKY NEKVALITNÍ PODSTŘEŠNÍ FÓLIE MOHOU BÝT FATÁLNÍ:

Snížená funkčnost tepelné izolace = zvýšené náklady na topení



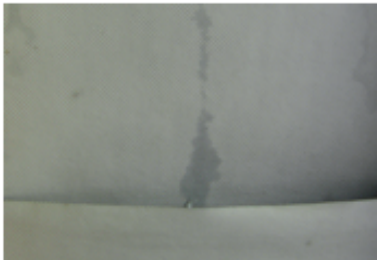
Neúčinnost izolace

Hniloba a plísně ve střeše = ohrožení zdraví obyvatel domu



Zborcení konstrukce budovy působením hub a plísní

Zatečení vody do obytných prostor = zničení zdí a vnitřního vybavení domu

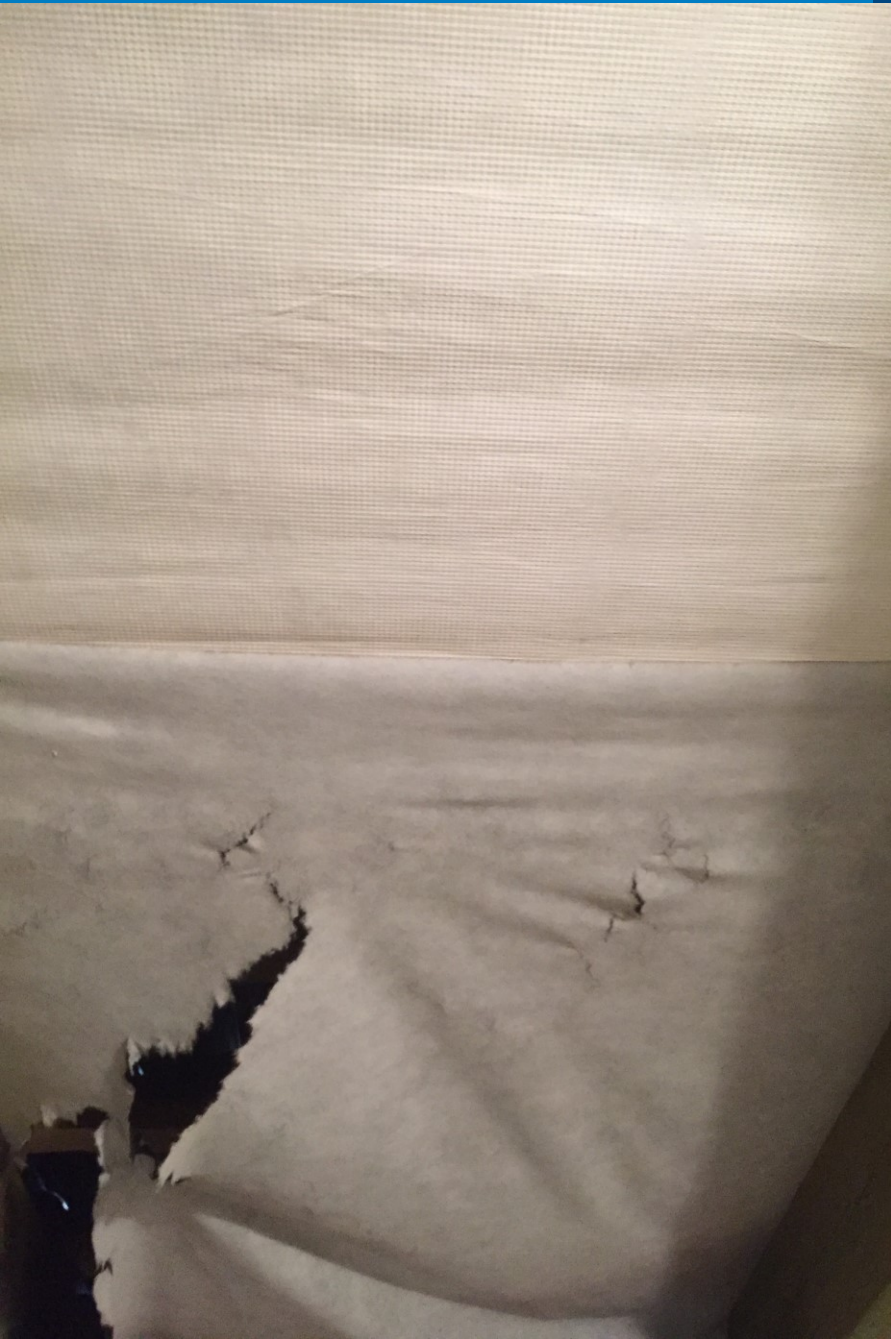


Poškození stěn v interiéru po vniknutí vody

Reálný příběh







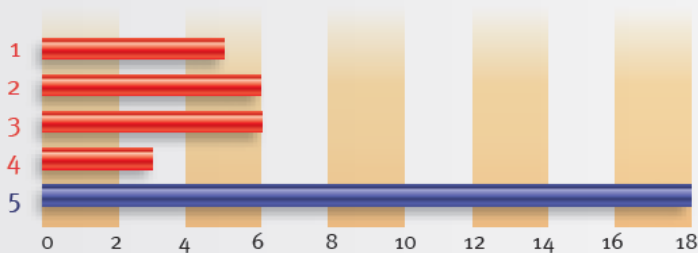


Nezávislé testy prokázaly nedostižnost
materiálu Tyvek®



Podstřešní difuzní fólie – výsledky nezávislých testů (podle dle zpráv institutu SP z r. 2010)

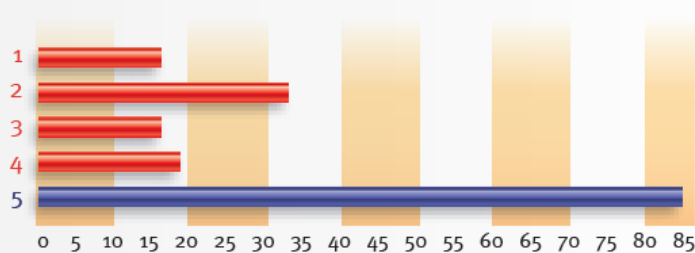
**Vodotěsnost po umělém stárnutí
při působení UVA záření
(W1 úspěš/neúspěš)**



**Týdny (poslední bod s hodnotou
W1 úspěš)**

*Doba umělého stárnutí 2 týdny =
ekvivalent doby stárnutí působením UV
záření dle normy ČSN EN 13859 upravující
označení CE = 55 MJ/m² UVA =
jeden měsíc volné expozice UV záření ve
Španělsku v srpnu*

**Vodotěsnost po umělém stárnutí
po vystavení účinkům tepla
(W1 úspěš/neúspěš)**



**Týdny (poslední bod s hodnotou
W1 úspěš)**

*Produkty umístěny do trouby při teplotě
90°C za účelem ověření extrémní odolnosti.
(ČSN EN 13859 upravující označení CE
požaduje změření W1 po 90 dnech
(3 měsících) při teplotě pouze 70°C)*

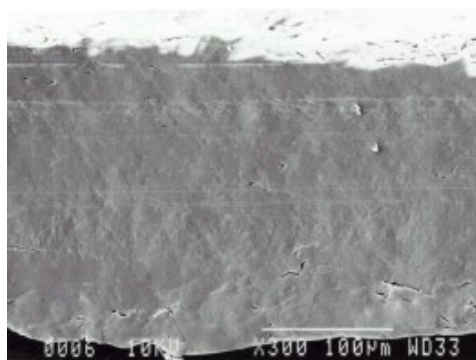
- 1: 140g/m² – vícevrstvý PP
- 2: 122g/m² – vícevrstvý PP
- 3: 140g/m² – vícevrstvý polyolefin

- 4: 145g/m² – vícevrstvý polyolefin
- 5: Tyvek® Supro 145g/m² HD-PE & PP

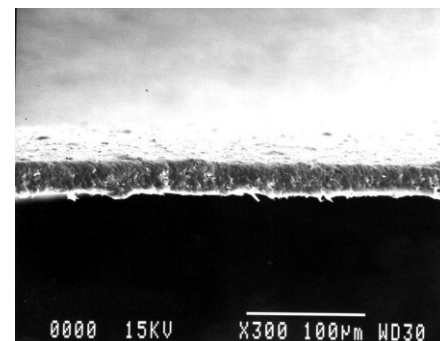
Tyvek® vs vícevrstvá fólie



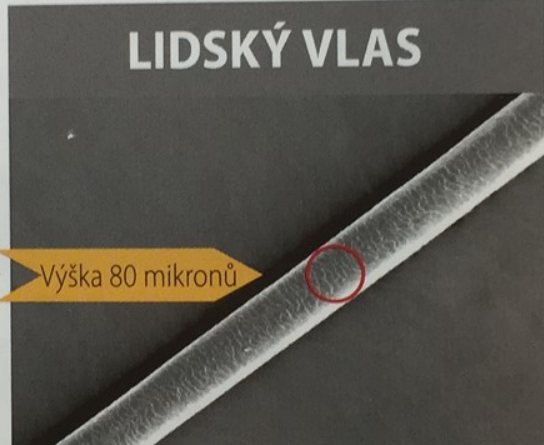
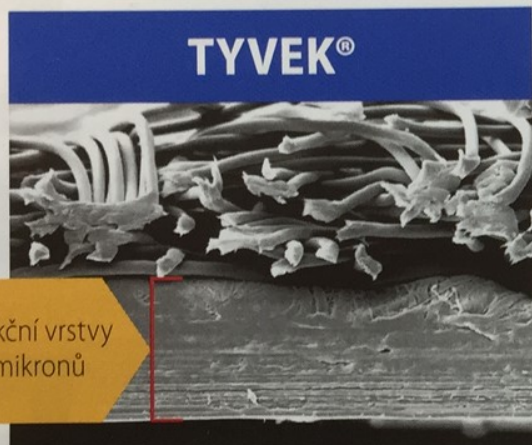
Tyvek® Solid 220 μm



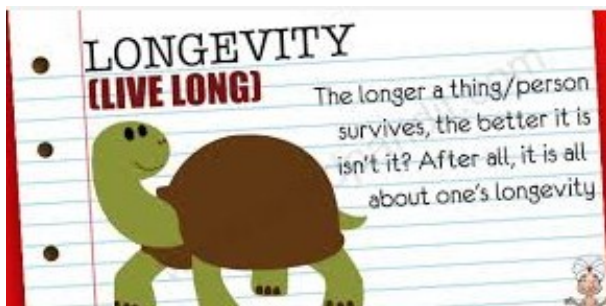
3-vrstvá fólie 30 μm



Tyvek® vs vícevrstvá fólie



Testování podstřešních difuzních fólií Tyvek® a alternativních materiálů z hlediska trvanlivosti v praktickém životě



Definice dlouhodobé funkčnosti podstřešních difuzních fólií

1. Vodotěsnost

2. Mechanická pevnost
3. Paropropustnost



Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Co se dělalo?

- ❑ Bylo koumáno 17 střech instalovaných s podstřešní membránou Tyvek® před více než 20 lety.

- ❑ Bylo zkoumáno 13 střech s vícevrstevnými nebo zátěrovými podstřešními fóliemi, instalovaných v době před 5 až 10 lety.
 - 6 vícevrstevných fólií
 - 7 zátěrových fólií

Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Proč se tato studie dělala?

- ❑ Ověření výsledků laboratorních testů v reálných střechách
- ❑ Evropou šířící se názor, že funkčnost mnoha podstřešních fólií není dostatečná již po pár letech od instalace.
- ❑ Trh je zahlcen velkým množstvím různých podstřešních difuzních fólií – jak se přitom orientovat jinak než podle ceny?
- ❑ Chybějící soustředění se na dlouhodobou funkčnost, kterou je vodotěsnost. A ještě hůře národní normy jsou většinou zaměřeny na mechanické vlastnosti, které nabízí špatnou bezpečnost pro koncové zákazníky (vlastníky domů)

Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Jak se tato studie dělala?

“Sachverständigerbüro Steildachtechnik GmbH” vedl celý projekt s následujícími úkoly:

- ■ Identifikace střech a majitelů domů, kteří se dobrovolně zúčastní studie reálného stárnutí.
- ■ Organizovat odebrání vzorků a opravení střech.
- ■ Změřit vlastnosti voděodolnosti v nezávislé zkušební laboratoři.
- ■ Zpracovat znalecký posudek pro každou jednotlivou střechu, včetně všech relevantních parametrů a výsledků fólií.
- ■ Zpracovat souhrnnou zprávu pro 30 střech

DuPont se nepodílel na výběru střech nebo vzorků, které měly být podrobeny testům, ani nefiltroval nebo neupravoval žádné výsledky.

→ 30 střech bylo odkryto, prezentujeme výsledky 30 střech

Video:

www.tyvek.cz/teststrech

PROČ TYVEK®
PŘEKONÁVÁ OBYČEJNÉ
PODSTŘEŠNÍ DIFUZNÍ
FÓLIE.

Objevte překvapivé výsledky na
www.tyvek.cz/teststrech




Tyvek.

FOR
GREATER
GOOD™

Jak se vodotěsnost měřila?

Třída W1 vyžaduje těsnost po 2 hodinách vystavení 20centimetrovému sloupci vody.

Výsledek: obstál/neobstál



Zařízení pro test

Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Výsledek testu třídy W1

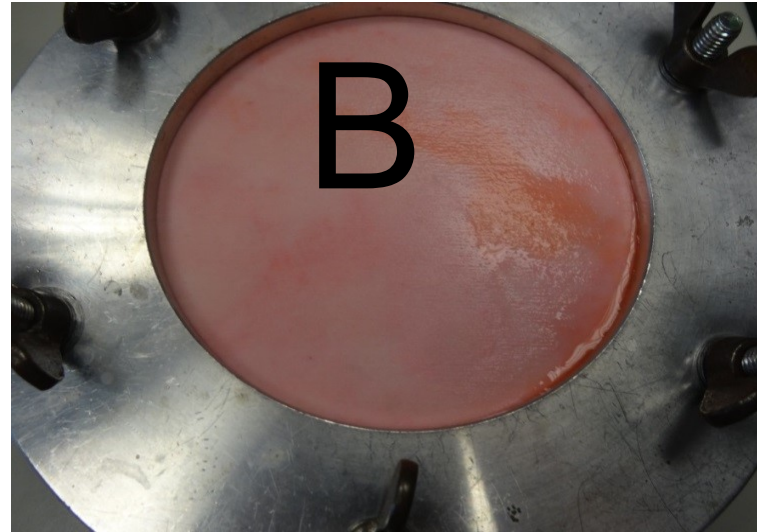
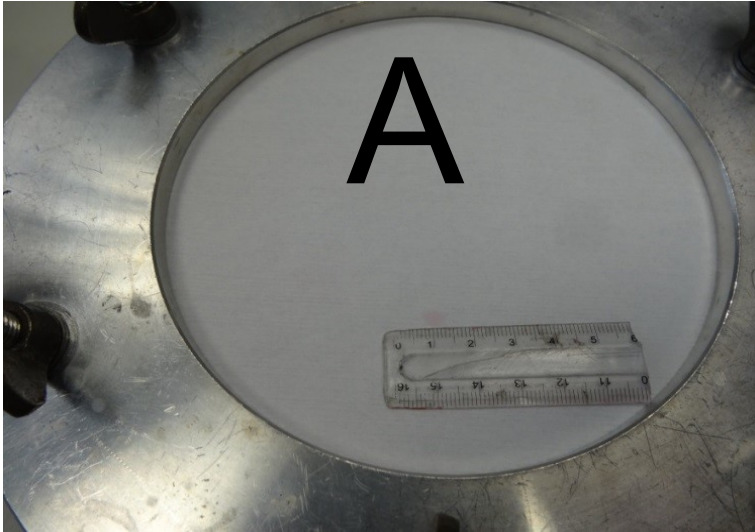
<i>Stáří (let ve střeše)</i>	<i>Typ fólie</i>	<i>Hmotnost (gr/m²)</i>	<i>W1 obstál/neobstál EN13859-1</i>
21	Tyvek®	60	neobstál
21	Tyvek®	137	neobstál
21	Tyvek®	137	obstál
21	Tyvek®	137	obstál
21	Tyvek®	137	obstál
22	Tyvek®	137	obstál
22	Tyvek®	137	obstál
22	Tyvek®	60	neobstál
22	Tyvek®	137	obstál
23	Tyvek®	60	obstál
23	Tyvek®	137	obstál
23	Tyvek®	137	obstál
23	Tyvek®	60	obstál
23	Tyvek®	60	neobstál
23	Tyvek®	137	obstál
23	Tyvek®	137	obstál
24	Tyvek®	137	obstál

Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Výsledek testu třídy W1

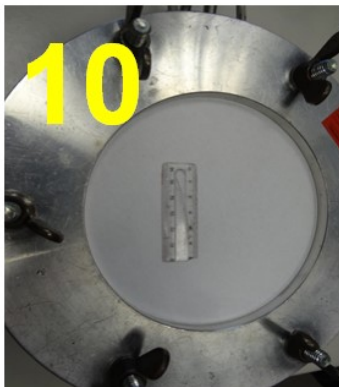
<i>Stáří (let ve střeše)</i>	<i>Typ fólie</i>	<i>Hmotnost (gr/m²)</i>	<i>W1 obstál/neobstál EN13859-1</i>
5	zátěrový materiál	120	neobstál
5	zátěrový materiál	120	neobstál
7	zátěrový materiál	190	obstál
8	zátěrový materiál	160	neobstál
8	zátěrový materiál	200	obstál
8	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	neobstál
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	150	neobstál
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	125	neobstál
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	neobstál
9	zátěrový materiál	140	neobstál
9	zátěrový materiál	140	neobstál
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	neobstál
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	125	neobstál

Nedostatky EN13859-1 W1 testu vodotěsnosti

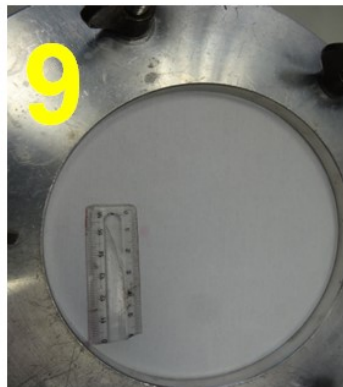


- vzorek A & vzorek B jsou oba «W1 neobstál»
 - diferenciaci s použitím výsledku W1 není možná
 - porovnání před a po stárnutí (zbytková vodotěsnost) není možná
 - jak blízko je vzorek z W1 = neobstál
- klasifikace když W1 = neobstál je nutná

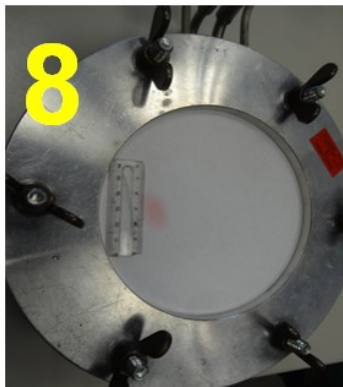
Klasifikace EN13859-1 W1-neobstál výsledků (1)



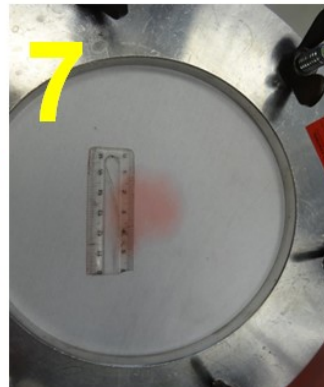
Vodotěsné po 2 hod.



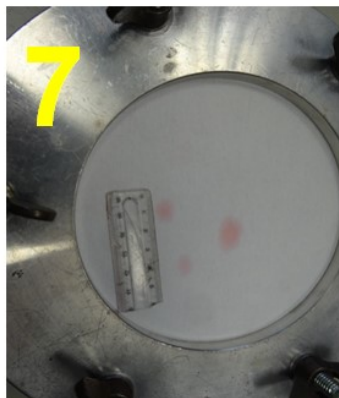
Jeden bod protečení po 2 hod pod <1cm



Jeden bod portečení po 2 hod mezi 1–3 cm



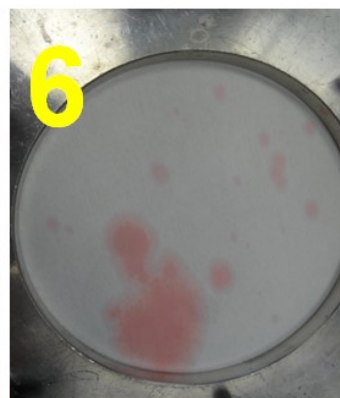
Jeden bod portečení po 2 hod <6cm



Max 3 body protečení po 2 hod, všechny <2cm

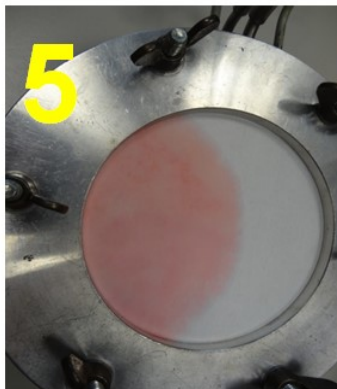


Jeden bod portečení po 2 hod max 33% mokré

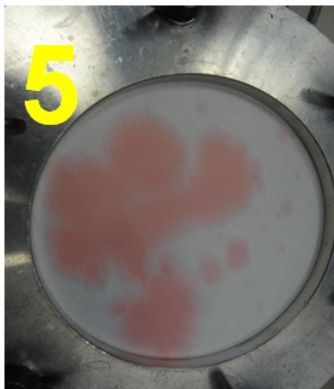


Mnoho bodů protečení po 2 hod max 33% mokré

Klasifikace EN13859-1 W1-neobstál výsledků (2)



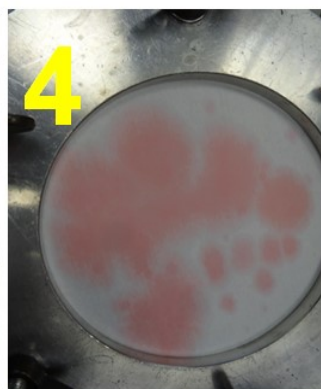
Jeden bod portečení po 2 hod mezi 33-50% mokré



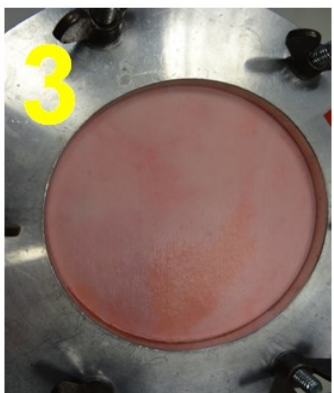
Mnoho bodů protečení po 2 hod <50% mokré



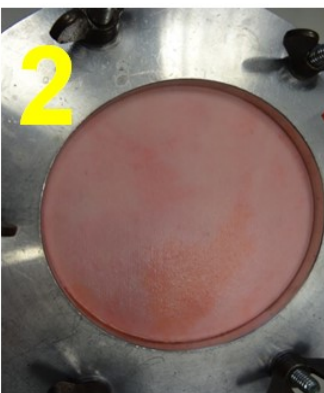
Jeden bod portečení po 2 hod <66% mokré



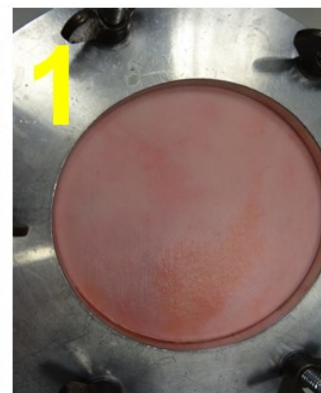
Mnoho bodů protečení po 2 hod <66% mokré



100% povrchu mokré po 2 hodinách



100% povrchu mokré po < 1 hodině



100% povrchu mokré již během plnění vodou, čilli před startem měří

Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Výsledek testu třídy W1 – klasifikační systém

Stáří fólie (let ve střeše)	Typ fólie	Hmotnost (gr/m ²)	W1-grade (1-10) vzorek 1	W1-grade (1-10) vzorek 2
21	Tyvek®	60	7	7
21	Tyvek®	137	6	6
21	Tyvek®	137	10	10
21	Tyvek®	137	10	10
21	Tyvek®	137	10	10
22	Tyvek®	137	10	10
22	Tyvek®	137	10	10
22	Tyvek®	60	6	7
22	Tyvek®	137	10	10
23	Tyvek®	60	10	10
23	Tyvek®	137	10	10
23	Tyvek®	137	10	10
23	Tyvek®	60	10	10
23	Tyvek®	60	9	8
23	Tyvek®	137	10	10
23	Tyvek®	137	10	10
24	Tyvek®	137	10	10

Kritérium funkčnosti stanovené expertem je “W1- hodnocení ≥ 6”

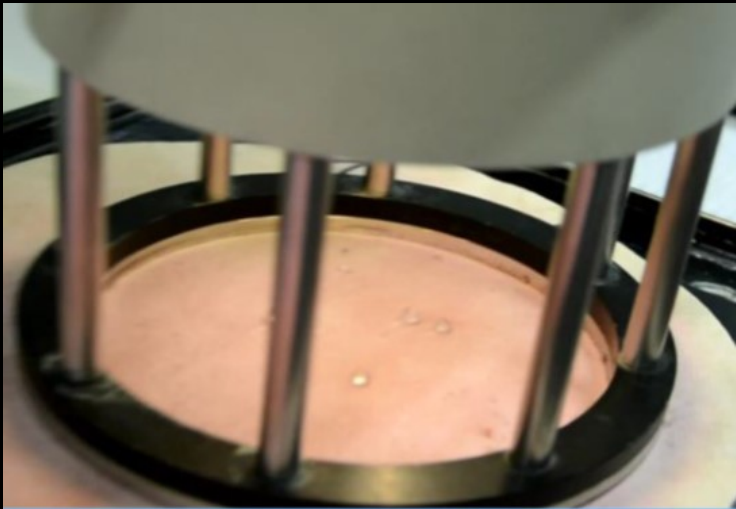
Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Výsledek testu třídy W1 – klasifikační systém

Stáří fólie (let ve střeše)	Typ fólie	Hmotnost (gr/m ²)	W1-grade (1-10) vzorek 1	W1-grade (1-10) vzorek 2
5	zátěrový materiál	120	2	1
5	zátěrový materiál	120	1	2
7	zátěrový materiál	190	10	10
8	zátěrový materiál	160	6	9
8	zátěrový materiál	200	10	10
8	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	1	1
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	150	1	1
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	125	1	1
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	1	1
9	zátěrový materiál	140	2	2
9	zátěrový materiál	140	6	6
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	1	1
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	125	1	1

Kritérium funkčnosti stanovené expertem je “W1- hodnocení ≥ 6 ”

DIN EN 20811



Všechny nedostatky EN13859 testu vodotěsnosti jsou vyřešeny touto metodou

Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Výsledek testu EN20811 – vodní sloupec v cm

Stáří fólie (let ve střeše)	Typ fólie	Hmotnost (gr/m ²)	EN20811 (cm) vzorek 1	EN20811 (cm) vzorek 2
21	Tyvek®	60	111	120
21	Tyvek®	137	28	38
21	Tyvek®	137	123	141
21	Tyvek®	137	171	185
21	Tyvek®	137	147	171
22	Tyvek®	137	162	161
22	Tyvek®	137	155	160
22	Tyvek®	60	61	98
22	Tyvek®	137	156	170
23	Tyvek®	60	143	137
23	Tyvek®	137	145	170
23	Tyvek®	137	153	165
23	Tyvek®	60	111	125
23	Tyvek®	60	72	78
23	Tyvek®	137	152	153
23	Tyvek®	137	176	176
24	Tyvek®	137	178	148

Kritérium funkčnosti stanovené expertem je “vodní sloupec ≥ 50 cm”

Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Výsledek testu EN20811 – vodní sloupec v cm

<i>Stáří fólie (let ve střeše)</i>	<i>Typ fólie</i>	<i>Hmotnost (gr/m²)</i>	<i>EN20811 (cm) vzorek 1</i>	<i>EN20811 (cm) vzorek 2</i>
5	zátěrový materiál	120	27	9
5	zátěrový materiál	120	22	25
7	zátěrový materiál	190	>540	>540
8	zátěrový materiál	160	200	141
8	zátěrový materiál	200	>540	>540
8	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	17	7
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	150	25	24
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	125	18	17
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	25	24
9	zátěrový materiál	140	29	16
9	zátěrový materiál	140	58	50
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	145	6	12
9	vícevrstvý materiál (mikroporézní film)	125	13	18

Kritérium funkčnosti stanovené expertem je “vodní sloupec \geq 50 cm”

Reálná studie funkčnosti podstřešních difuzních folií ve 30 střechách

Souhrn výsledků

- 16/17 podstřešních difuzních folií Tyvek® **po > 20 letech** je funkčních
- 4/7 zátěrových podstřešních difuzních folií **po < 10 letech** je funkčních
- 0/6 vícevrstevných podstřešních difuzních folií **po < 10 letech** je funkčních

Proč by někdo vystavoval svou střechu riziku kvůli špatné kvalitě podstřešní difuzní fólie?

Proč zvolit podstřešní difuzní fólii Tyvek®:

- 1. Tyvek® nabízí jedinečnou tloušťku funkční vrstvy**

DuPont™ Tyvek® nabízí funkční vrstvu, která je cca 6-8 x větší než většina běžných vícevrstvých fólií. Většina běžných vícevrstvých fólií je složena z velmi tenké funkční vrstvy (2-3x tenší než lidský vlas) laminované mezi externí ochranné vrstvy. Opravdu si myslíte, že střechu ochrání fólie tenší než lidský vlas?
- 2. Tyvek® má unikátní strukturu**

Tyvek® se skládá z milionů mikrovláken, které vytvářejí "bludiště", které zaručuje správné a homogenní rozšíření UV a tepelných přísad, které nabízejí vynikající trvanlivost v celé tloušťce výrobku.
- 3. Tyvek® má vynikající odolnost vůči UV záření a teple**

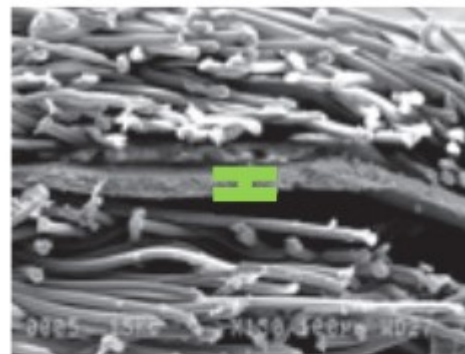
Většina vícevrstvých fólií je vyrobena z PP (polypropylenu), který je přirozeně citlivější na UV než PE (polyethylen). Funkční vrstva Tyvek® je vyrobena ze 100% vysoce UV a tepelně stabilizovaného PE.
- 4. Tyvek® membrána odolává teplotám až 100°C**

Někdy mohou teploty nad izolací překročit 80 ° C. Vysoká teplota velmi zhoršuje funkčnost fólií.
- 5. Vyrobena v DuPont – garance kvality**

Úspěch materiálu Tyvek® je výsledkem jedinečného výrobního procesu, který používá flash-spunbond technologie - a více než 25 let zkušeností na trhu s podstřešními fóliemi od firmy proslulé průkopnickou inovací a závazkem ohledně kvality a etické praxe.

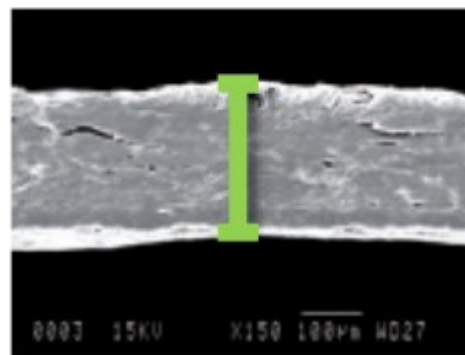
Běžná vícevrstvá fólie:

30 micronů (interní měření)



Tyvek® Solid:

220 micronů (interní měření)







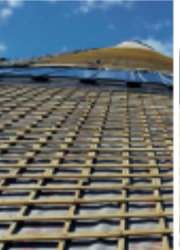





FOR
GREATER
GOOD™

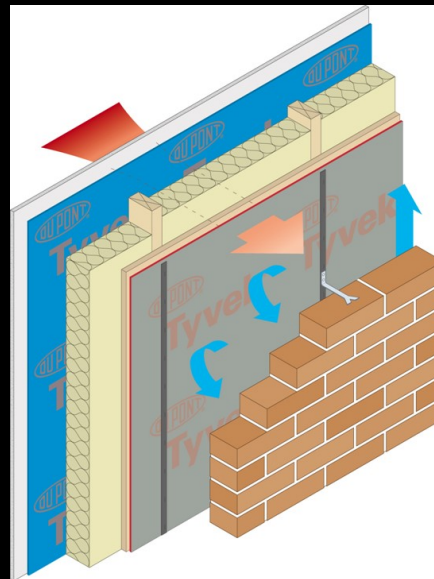
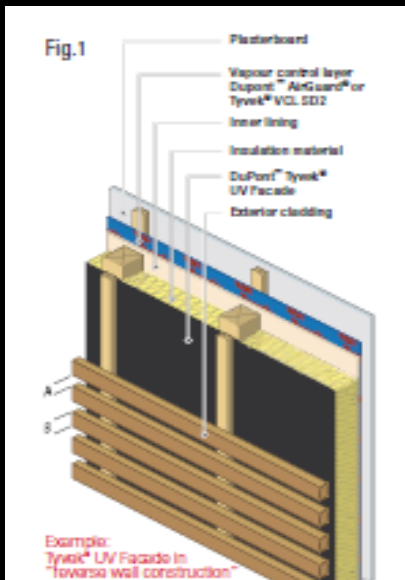
Produktová řada difuzních membrán Tyvek® pro střechy



Způsoby použití membrán Tyvek® pro střechy

Způsob použití	Tyvek® MaxProtect	Tyvek® Supro	Tyvek® Pro	Tyvek® Solid	Tyvek® Metal
					
DHV na tepelné izolaci	✓	✓	✓	✓	
DHV volně na krokvích, vaznicích bez podpory v celé ploše	✓	✓	✓	✓	
Separace pod falcovanou plechovou krytinou					✓
DHV na bednění	✓	✓	✓	✓	
DHV pod fotovoltaickými panely ¹	✓	✓	✓		
DHV dle doporučení Cehu KPT	třída 6 třída 5 třída 4 třída 3 třída 2	třída 6 třída 5 třída 4 třída 3 třída 2	třída 6 třída 5 třída 4 třída 3	třída 6 třída 5 třída 4 třída 3	

Produktová řada difuzních membrán Tyvek® pro otevřené fasády



Produktová řada difuzních membrán Tyvek® pro provětrávané fasády

Produktová řada parozábran pro střechy a fasády



Tyvek® Příslušenství



Tyvek® Příslušenství



Tyvek® Příslušenství



Photo courtesy of DuPont™ Tyvek®







Děkuji za pozornost ☺



**FOR
GREATER
GOOD™**