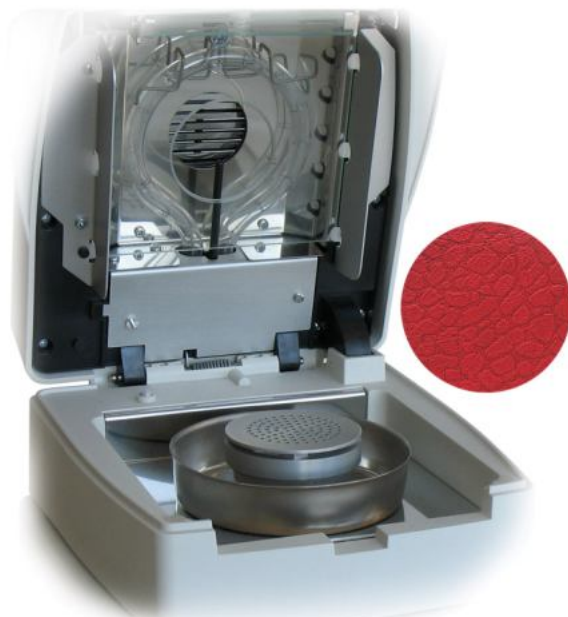


Badanie Przepuszczalności Pary Wodnej Przez Skóry Wyprawione z Wykorzystaniem Wagosuszarek serii MAC 50 Produkcji RADWAG Wagi Elektroniczne

Celem tej publikacji jest pokazanie alternatywnej metody badania przepuszczalności pary wodnej z wykorzystaniem wagosuszarek. Jest to nowa metodyka, która została opracowana przez Katedrę Technologii Obuwia i Garbarstwa Politechniki Radomskiej obecnie Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny przy udziale Laboratorium Badawczego firmy RADWAG. Proponowana metodyka badania przepuszczalności znacznie skraca czas pomiaru co jest nie bez znaczenia dla potencjalnych użytkowników.



Metoda została opatentowana (Patent nr 210759 i Prawo Ochronne na wzór użytkowy nr 64479) przez zespół:
prof. nadz. UTH Rad dr hab. inż. Krzysztof Śmiechowski
dr inż. Jan Żarłok
mgr inż. Jan Skiba

KIEROWNIK
Laboratorium Badawczego

Sławomir Janas



RADWAG WAGI ELEKTRONICZNE - LABORATORIUM BADAWCZE
26-600 RADOM, ul. Bracka 28
Tel. +4848 38 48 800 wew. 536; tel./fax. +4848 385 00 10
<http://www.radwag.pl>

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Budowa Próbnika 2000	3
3. Opis metodyki badania przepuszczalności pary wodnej z wykorzystaniem wagosuszarek.....	4
3.1. Warunki badania.....	4
3.2. Stosowane przyrządy i materiały.....	5
3.3. Wykonanie oznaczenia - procedura badawcza	5
4. Źródła błędów.....	11
4.1. Wagosuszarka	11
4.2. Próbnik.....	11
4.3. Warunki środowiskowe.....	11
5. Metody referencyjne	12
5.1. Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej wg PN-74/P-22138.....	12
5.2. Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej wg PN-71/P-22150.....	12
5.3. Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej wg PN/EN ISO 14268	13
5.4. Badania porównawcze dla różnych próbek skór	14
6. Patent – Świadectwo Ochronne	16

1. Wstęp

Zestaw do badań przepuszczalności pary wodnej składa się z dwóch elementów. Pierwszy z nich to próbnik 2000, a drugi to wagosuszarka. Próbnik jest dedykowany specjalnie dla wagosuszarek i wykorzystywanie go w innych aspektach badawczych jest niemożliwe. Wagosuszarka jest natomiast standardowym produktem, tak więc może być używana jako:

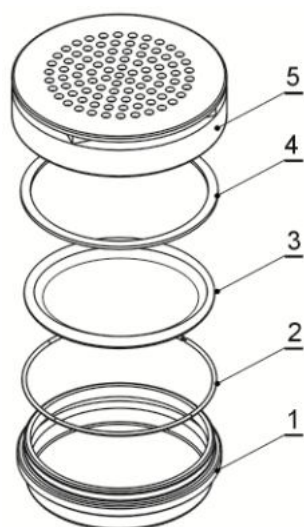
- precyzyjna waga o określonej dokładności odczytu
- urządzenie do określania wilgotności /zawartości masy suchej/ w różnych próbkach

Po zainstalowaniu Próbnika 2000 możliwa jest analiza przepuszczalności pary wodnej dla różnych gatunków skóry. Procedura postępowania jest podana w dalszej części publikacji. Rozwiązanie konstrukcyjne w postaci Wagosuszarka + Próbnik jest nową metodyką w zakresie badań przepuszczalności pary wodnej. Przedstawiona metodyka badania przepuszczalności pary wodnej w odniesieniu do skór nie wymaga ich sezonowania. Jest to znaczące skrócenie okresu badania względem metodyki wskazywanej przez normę PN-P-22138.

W ramach badań porównawczych wykonano serię badań przepuszczalności pary wodnej przez różne próbki skór w Laboratorium Badawczym RADWAG oraz w Katedrze Technologii Obuwia i Garbarstwa Politechniki Radomskiej.

2. Budowa Próbnika 2000

Próbnik jest aluminiową konstrukcją, która składa się z korpusu, pokrywy, pierścienia uszczelniającego oraz pokrywy. Po połączeniu wszystkich elementów uzyskuje się szczelną przestrzeń z której odparowywana jest woda destylowana. **Metodyka pomiaru oraz konstrukcja Próbnika jest chroniona prawem patentowym (próbnik W 116646, metoda pomiaru P 381787)**



- 1 **korpus próbnika**
/wewnątrz umieszczana jest woda destylowana, gdy próbka jest badana/
- 2 **pierścień rozprężny**
/zakleszczenie próbki, gdy jest ona nakładana na próbnik z dużym naddatkiem/
- 3 **górną szalka próbnika**
/wykorzystywana tylko podczas tzw. próby zerowej/
- 4 **pierścień uszczelniający**
/wykorzystywany jako element dociskowy dla próbek o małych grubościach/
- 5 **pokrywa próbnika**
/zamknięcie konstrukcji próbnika/

3. Opis metodyki badania przepuszczalności pary wodnej z wykorzystaniem wagosuszarek.

Pomiar przepuszczalności pary wodnej polega na precyzyjnym oznaczeniu ubytku masy wody, która odparowuje z wnętrza próbnika poprzez badaną próbkę skóry. Przenikanie pary wodnej następuje na skutek wzrostu jej prężności w wyniku podwyższenia temperatury wody wewnątrz próbnika.

Urządzeniem pomiarowym podczas badań przepuszczalności jest wagosuszarka. Składa się ona z precyzyjnej wagi o dokładności odczytu 1mg, komory suszenia z układem halogenów, czujnika temperatury oraz układów przetwarzających z wyświetlaczem cyfrowym. Zadaniem wagi jest precyzyjny pomiar masy w ciągu cyklu badawczego. Układ automatyki poprzez sprzężenie zwrotne czujnik temperatury – halogeny zapewnia utrzymanie zadanej temperatury, natomiast układy elektroniczne przetwarzają zebrane dane i eksponują je na wyświetlaczu wagosuszarki. Rejestrowanie danych odbywa się automatycznie bez ingerencji operatora zgodnie z ustalonym interwałem.

Rejestrowanie danych może odbywać się:

- poprzez komputer z aktywnym programem PomiarWin.
- z wykorzystaniem drukarki
- poprzez zapisy ręczne.

Zalecanym rozwiązaniem jest program komputerowy. Z pobranych danych kreślony jest wówczas wykres pokazujący szybkość przenikania pary wodnej przez badaną próbkę lub szybkość parowania wody dla tzw. próby „zerowej”.

Miarą przepuszczalności pary wodnej jest wyrażona w % ilość pary wodnej przepuszczanej przez materiał (skórę) w stosunku do ubytku masy wody wówczas gdy na próbniku nie umieszczono próbki tzw. próba zerowa.

3.1. Warunki badania

W zakresie warunków środowiskowych należy monitorować temperaturę oraz wilgotność pomieszczenia. Temperatura pomieszczenia powinna zawierać się w zakresie 21°C do 26°C a wilgotność względna w granicach 40% do 60% . Zmiany temperatury w czasie cyklu badania nie powinny przekraczać $\pm 2^\circ\text{C}$ a wilgotności $\pm 5\%$. Zakłada się, że temperatura komory suszenia wagosuszarki w której umieszczany jest próbnik jest stabilna w ciągu badania.

3.2. Stosowane przyrządy i materiały

Stanowisko do badań przepuszczalności pary wodnej powinno być wyposażone w następujące przyrządy i materiały:

- wagosuszarka z działką elementarną 1mg
- Próbnik 2000
- Termohigrometr /rejestrowanie warunków środowiskowych/
- Pipeta /do transportu wody destylowanej/
- Woda destylowana
- Termometr kontrolny PT 101 / kontrola temperatury wody destylowanej oraz temperatury wewnątrz komory wagosuszarki – wyposażenie opcjonalne/
- Komputer z programem PomiarWin /wyposażenie opcjonalne/

3.3. Wykonanie oznaczenia - procedura badawcza

Badanie poziomu przenikalności pary wodnej powinno się odbywać w stabilnych warunkach środowiskowych. Przyjmuje się, że są one stabilne jeżeli temperatura oraz wilgotność zawiera się w granicach i tolerancjach podanych w punkcie 3.1.

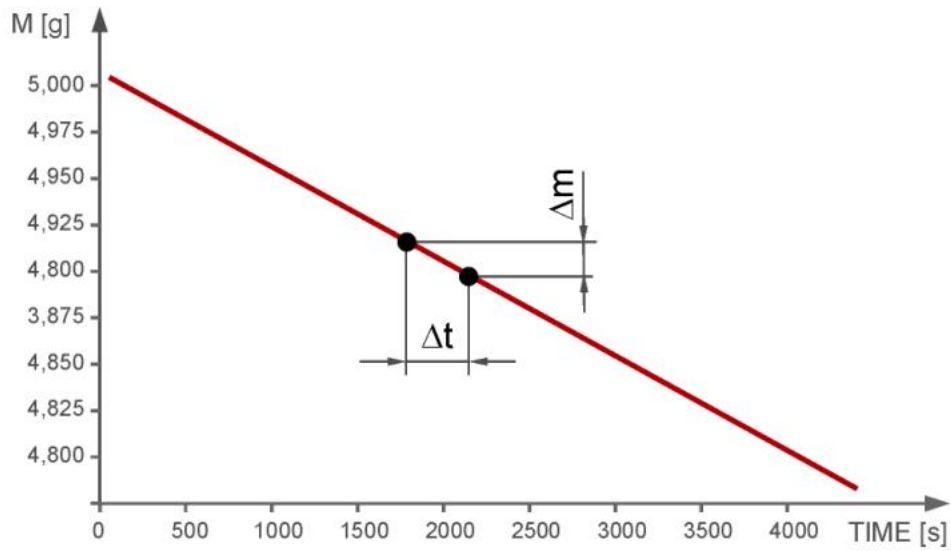
Wagosuszarka powinna być załączona do sieci na co najmniej 30 minut przed rozpoczęciem pomiarów. Woda destylowana używana w czasie analizy powinna mieć temperaturę zbliżoną do temperatury pomieszczenia w którym badanie będzie wykonywane. Okres 24 godzinny przechowywania wody w pomieszczeniu badawczym jest wystarczający do osiągnięcia stabilizacji termicznej.

Pobieranie i przechowywanie próbek:

Z przygotowanego kawałka skóry wykroić krążki o średnicy $54\text{mm} \pm 2\text{mm}$. Po wykrojeniu umieścić je w pomieszczeniu, gdzie będą wykonywane badania. Zalecane jest, żeby temperatura próbki była zbliżona do temperatury pomieszczenia, gdzie badanie będzie wykonywane.

Procedura badawcza składa się z dwóch części. Kolejność ich wykonywania nie ma znaczenia dla wyniku końcowego analizy. Pierwsza część procedury to określenie ubytku wody destylowanej, która przenika przez próbkę w wyniku wytworzenia prężności pary wewnątrz Próbnika.

Druga część procedury to określenie ubytku masy wody destylowanej wówczas, gdy w konstrukcji Próbnika nie zakleszczono próbki. Jest to tzw. próba „zerowa”



Przepuszczalność wyrażona jest $\left[\frac{g}{mm^2 \cdot s}\right]$

$$P_m = \frac{\Delta m}{\Delta t \cdot S}$$

gdzie: Δm – ubytek masy
 Δt – czas pomiaru
 S – powierzchnia próbki

3.3.1. Przebieg procedury – część pierwsza

1. Uruchomić wagosuszarke zgodnie z procedurami opisanymi w dokumentacji urządzenia
2. Wyjąć standardowy krzyżak szalki i zainstalować krzyżak z zestawu Próbnika 2000. Masa krzyżaka jest tak dobrana, że równoważy masę krzyżaka standardowego.
3. Uruchomić komputer z programem PomiarWin (jeżeli przewidywany jest ten sposób rejestracji danych)
4. Wewnątrz pokrywy próbnika umieścić próbkę skóry (wierzchnia strona próbki powinna być skierowana do góry, w stronę otworów pokrywy)



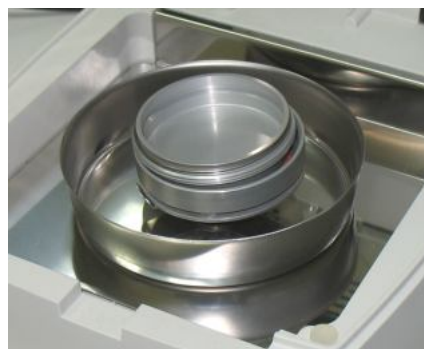
Komentarz:

Dla próbek o małych grubościach należy wykorzystać pierścień dociskowy. Uzyskuje się wówczas prawidłowe zakleszczenie próbki.

Próbka powinna mieć odpowiedni wymiar. Zbyt mała nie będzie zapewniała szczelności przegrody. Zbyt duża uniemożliwi poprawne połączenie pokrywy z korpusem próbnika



5. Umieścić wewnątrz komory wagosuszarke:
 - pokrywkę próbnika z próbką skóry,
 - pierścień dociskowy,
 - korpus próbnika
 - i po ustabilizowaniu się wskazania nacisnąć przycisk ZERO/TARE (wszystkie elementy zostaną wytarowane)



6. Zaprogramować parametry suszenia jako:
 - temperatura 40°C
 - czas analizy 60 minut /wyłączenie czasowe/
 - **eksponowany wynik [g]**
(poprzez złącze RS 232 wagosuszarke wysyła wyniki analizy zgodnie z interwałem zadeklarowanym w menu P5-03 Line_t „czas wydruku”)

7. Uruchomić procedurę suszenia. W trakcie pomiaru na wyświetlaczu wagosuszarki będą eksponowane takie informacje jak:

- aktualna ilość wody destylowanej
- czas badania,
- temperatura w komorze wagosuszarki itp.

8. W momencie, gdy należy położyć próbkę, za pomocą pipety zadozować do wnętrza próbnika wodę destylowaną w ilości około 5g - [M1].

Jeżeli wagosuszarka nie współpracuje z innym urządzeniami należy zanotować masę zadozowanej wody /rejestracja ręczna/



9. Wyjąć próbnik z komory wagosuszarki i dokręcić pokrywkę do korpusu próbnika, próbka została zakleszczona. Należy zwracać uwagę, żeby nie wylać wody destylowanej

10. Po montażu umieścić próbnik w komorze wagosuszarki.

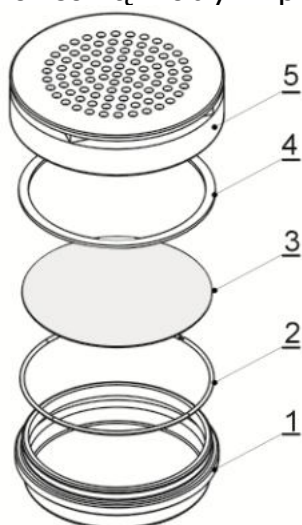
Komentarz:

Po zamknięciu komory wagosuszarki proces rozpocznie się automatycznie. Zostanie on zakończony po upływie 60 minut. W czasie cyklu wagosuszarka będzie przesyłała wyniki dla masy wody destylowanej.



Jeżeli wykres z przebiegu próby nie będzie tworzony, to istotna jest tylko masa początkowa wody destylowanej oraz masa końcowa wody destylowanej.

11. Po zakończeniu procesu analizy, wyświetlacz wagosuszarki pokazuje masę końcową wody w próbniku [M2]



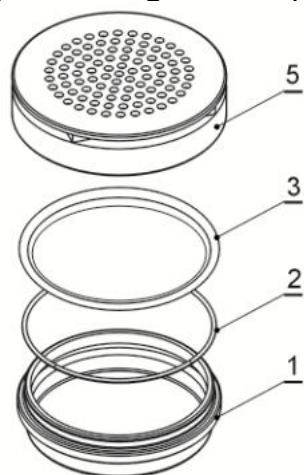
- 1- korpus próbnika
- 2- pierścień rozprężny
- 3- badana próbka skóry
- 4- pierścień uszczelniający /opcjonalnie – zależnie od grubości badanej próbki/
- 5- pokrywa próbnika

Schemat montażu dla próby z próbką skóry

3.3.2. Przebieg procedury – część druga: próba zerowa

Próba zerowa polega na określeniu szybkości parowania wody destylowanej z próbника umieszczonego w komorze wagosuszarki przy temperaturze 40°C i czasie analizy 60 minut. Badanie to nie wymaga zakleszczania próbki skóry w konstrukcji próbника. Procedura postępowania przebiega według poniższego schematu:

1. Uruchomić wagosuszarke zgodnie z procedurami opisanymi w dokumentacji urządzenia
2. Uruchomić komputer z programem PomiarWin (jeżeli przewidywany jest ten sposób rejestracji danych)
3. Złożyć próbnik zgodnie z poniższym schematem



- 1- korpus próbnika
- 2 - pierścień rozprężny
- 3 - górna szalka próbnika
- 5 - pokrywa próbnika

Schemat montażu dla próby zerowej

4. Umieścić wewnątrz komory wagosuszarki kompletny próbnik i po ustabilizowaniu się wskazania nacisnąć przycisk ZERO/TARE
5. Zaprogramować parametry suszenia jako:
 - temperatura 40°C
 - czas analizy 60 minut /wyłączenie czasowe/
 - **eksponowany wynik [g]**
(poprzez złącze RS 232 wagosuszarke wysyła wyniki analizy zgodnie z interwałem zadeklarowanym w menu P5-03 Line_t „czas wydruku”)
6. Uruchomić procedurę suszenia - w momencie, gdy należy na szalkę położyć próbkę, za pomocą pipety zadozować do wnętrza próbника wodę destylowaną w ilości około 3g - [M₀1]. Jeżeli wagosuszarke nie współpracuje z innym urządzeniami należy zanotować masę zadozowanej wody /rejestracja ręczna/

7. Uruchomić procedurę suszenia. W trakcie pomiaru na wyświetlaczu wagosuszarki będą eksponowane takie informacje jak:
 - aktualna ilość wody destylowanej
 - czas badania,
 - temperatura w komorze wagosuszarki itp.
8. Po zakończeniu procesu analizy, wyświetlacz wagosuszarki pokazuje masę końcową wody w próbniku [M_02].

Przy założeniu, że warunki wykonywania badania są zgodne z zaleceniami zawartymi w punkcie 3.1. oraz temperatura wody destylowanej jest stabilizowana do temperatury pomieszczenia, można przyjąć wynik próby zerowej jako pewną stałą. Ubytek wody podczas tej próby jest zależny od:

- ilości ciepła, które jest doprowadzane do próbki /temperatura w komorze wagosuszarki/
- początkowej temperatury wody destylowanej /zbyt niska temp. wody będzie wymagała zużycia pewnej ilości energii na wyrównanie bilansu termicznego/

3.3.3. Wyliczenie przepuszczalności pary wodnej

Wyliczenie przepuszczalności pary wodnej dla badanych próbek skór należy wykonać zgodnie z poniższą zależnością.

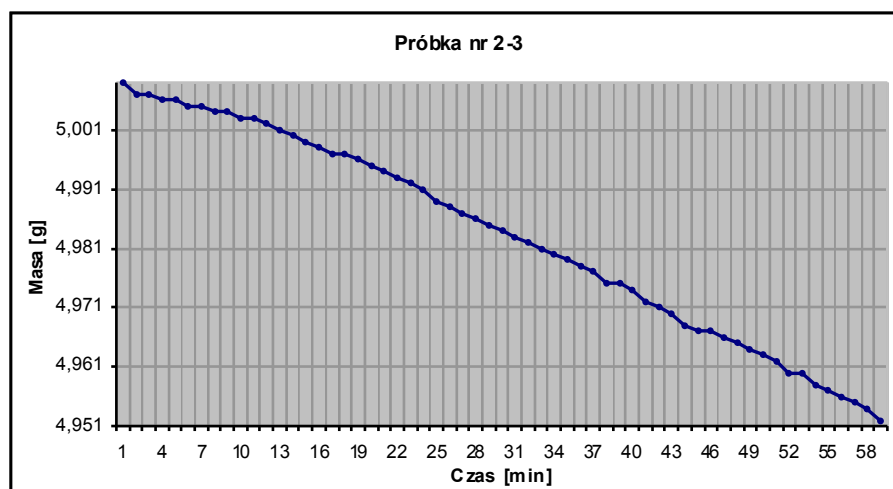
$$P = \frac{M_1 - M_2}{M_{01} - M_{02}} * 100\%$$

gdzie:

- P* – przepuszczalność pary wodnej wyrażona w [%]
- M*₁ – początkowa masa wody destylowanej przy badaniu próbki skóry
- M*₂ – końcowa masa wody destylowanej przy badaniu próbki skóry
- M*₀₁ – początkowa masa wody destylowanej dla próby zerowej
- M*₀₂ – końcowa masa wody destylowanej dla próby zerowej

Zależność $M_{01} - M_{02}$ można przyjąć jako pewną stałą. Unika się wówczas powtarzania prób zerowych przy założeniu, że warunki analizy są stałe.

Zastosowanie komputera do automatycznego zbierania daje możliwość obserwacji i tworzenia wykresów z prowadzonych analiz. Przykładowy wykres pokazujący ubytek wody destylowanej podczas badania skóry bydlęcej meblowej o grubości 2,3mm przedstawiony jest poniżej.



Wierz próbki



Spód próbki

4. Źródła błędów

Niedokładność i rozbieżność wyników końcowych przy badaniu przepuszczalności pary wodnej omawianą metodyką może wynikać z kilku czynników.

4.1. Wagosuszarka

Zasadnicze znaczenie ma rzeczywista temperatura w komorze wagosuszarki. Powinna ona być utrzymywana na stałym poziomie w czasie analizy. Ponieważ temperatura badania wynosi 40°C, tak więc nie ma możliwości „przegrzania” próbki lub zmiany jej struktury ma wskutek zbyt wysokiej temperatury. Wszelkie zmiany wskazania na wskutek dryftów powietrza w komorze wagosuszarki są nieznaczące.

4.2. Próbnik

W przypadku próbnika możliwy jest błąd instalacji próbki – złe zakleszczenie. Jeżeli taka sytuacja nastąpi wówczas ubytek wody destylowanej w trakcie analizy będzie znacznie większy. Dla skór o małych grubościach należy stosować pierścień dociskowy.

4.3. Warunki środowiskowe

Wpływ warunków środowiskowych należy rozpatrywać względem wagosuszarki jak i badanej próbki. Można przyjąć, że przy stabilnych warunkach zewnętrznych szybkość parowania wody destylowanej jest stała zarówno dla prób zerowej jak i dla badania próbek skór. Ocena wpływu warunków zewnętrznych na badane próbki wymaga znajomości budowy skóry oraz zmian jakie mogą zachodzić wraz ze zmianą temperatury i wilgotności. Jest to zagadnienie dość istotne, ponieważ przyjęto założenie, że próbki nie są aklimatyzowane przed testami.

5. Metody referencyjne

5.1. Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej wg PN-74/P-22138

Zasada pomiaru polega na wyznaczeniu przepuszczalności pary wodnej, która przenika przez powierzchnie próbek, z przestrzeni klimatyzowanej do suchego żelu krzemionkowego w określonym czasie. Z badanej skóry wycinamy próbki o średnicy 60mm i poddajemy klimatyzacji w temperaturze 20-30 °C i wilgotności względnej powietrza 65±5% przez minimum 24 godziny.

Naczynko pomiarowe napełnia się wysuszonym żelem krzemionkowym. Na to naczynie nakładamy kolejno gumową uszczelkę, próbkę skóry i szczelnie dociskamy nakrętką. Próbkę skóry przeznaczoną na wierzchy obuwia należy umieścić stroną użytkową do żelu. Naczynie umieszcza się w eksykatorze z wodą w pomieszczeniu o temperaturze 20±2°C. Po 24h naczynie z zawartością należy wyjąć z eksykatora, zważyć i z powrotem umieścić w eksykatorze na dalsze 48h po czym ponownie zważyć.

Przepuszczalność pary wodnej oznaczoną tą metodą wyrażamy w miligramach pary przepuszczonej przez 1000 mm² skóry, w czasie 24 godzin, oblicza się ze wzoru:

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 1000}{2}$$

gdzie:

X – przepuszczalność pary wodnej [mg/1000mm²/24godz]
*m*₁ – masa naczynka z zawartością po 24 godzinach,
*m*₂ – masa naczynia z zawartością po 72 godzinach [5].

5.2. Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej wg PN-71/P-22150

Zasada metody polega na ustaleniu masy pary wodnej, która przenika z przestrzeni o wyższej prężności pary do przestrzeni o niższej prężności pary przez określoną powierzchnie próbki w określonym czasie. Każdą próbkę przeznaczoną do badania nałożyć na otwór szyjki czystego i suchego naczynia przeznaczonego do badania przepuszczalności tą metodą, napełnionego do około połowy żelem krzemionkowym. Każdą próbkę należy zważyć wraz z naczynkiem, a następnie umieścić w specjalnym uchwycie sześciogwiazdkowym do mocowania naczyń i umieścić w pomieszczeniu klimatyzowanym. Nad uchwytem umieścić wentylator, następnie uruchomić uchwyt z naczyniami i klimatyzować przez 24 godziny. Po upływie tego czasu naczynia wymontować i zważyć. Przepuszczalność pary wodnej, która przenika przez 1 cm² powierzchni próbki w ciągu 1 godziny, oblicza się w miligramach ze wzoru:

$$X = \frac{g}{t \cdot \pi \cdot r^2} \text{ [mg/1cm}^2\text{/1h]}$$

gdzie:

X – przepuszczalność pary wodnej [mg/1000mm²/24godz]
g – przyrost masy naczynka z próbką [mg],
t – łączny czas wykonywania pomiaru [h]
*π · r*² – badana powierzchnia próbki [cm²]

5.3. Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej wg PN/EN ISO 14268

Według tej normy badana próbka jest zakleszczona i oddziałuje silny strumień powietrza w atmosferze standardowej (tj. 20°C/65% lub 23°C/50%). Powietrze znajdujące się wewnątrz pojemnika jest ciągle mieszane przez środek suszący, który jest wprawiony w ruch przez obracający się pojemnik. Przed rozpoczęciem i po zakończeniu badania pojemnik jest ważony, a oznaczona masa zaabsorbowanej wilgoci jest obliczana z różnicy mas środka suszonego.

Do obliczenia przepuszczalności pary wodnej w miligramach na centymetr kwadratowy i godzinę, wykorzystuje się następujące równanie:

$$P_{WV} = \frac{7639 \cdot M}{d^2 \cdot t} \quad [\text{mg}/1\text{cm}^2/1\text{h}]$$

gdzie:

M – przyrost masy pojemnika ($M_1 - M_0$) w miligramach,
d – średnia długość średnicy szyjki pojemnika w milimetrach,
t – czas między pierwszym i drugim w minutach.

5.4. Badania porównawcze dla różnych próbek skór

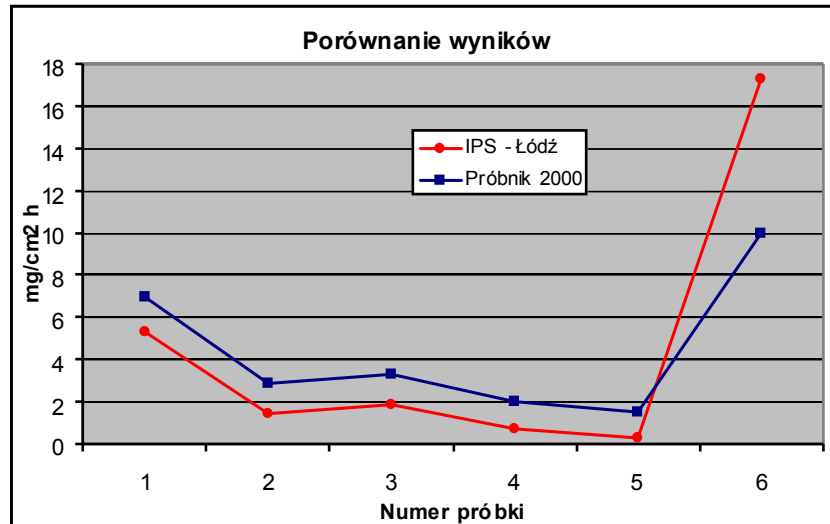
Każda nowa metoda wymaga walidacji w wyniku której następuje porównanie wyników badań wykonanych dla tych samych próbek. Porównanie metody z próbnikiem 2000 jest dość trudne, ponieważ metoda tradycyjna podaje wyniki w mg/cm²/h a metoda wykorzystująca Próbник 2000 w procentach. Pomimo tego wykonano takie badanie porównawcze w Instytucie Przemysłu Skórzanego w Łodzi w Laboratorium Garbarstwa.

Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 14268:2005. Dodatkowo obliczono przepuszczalność pary wodnej dla metody z Próbnikiem 2000 korzystając ze wzoru podanym w normie PN-P-22138

$$P = \frac{M_1 - M_2}{t \cdot P_p} \left[\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2 \cdot \text{h}} \right]$$

gdzie: P – przepuszczalność pary wodnej w [mg/cm²*h]
 M_1 – masa naczynka z próbką przed procesem w [mg]
 M_2 – masa naczynka z próbką po procesie w [mg]
 t – czas procesu w godzinach [h]
 P_p – pole powierzchni próbki, 20 cm²

Nazwa próbki	Wynik przepuszczalności (Próbnik 2000)	PN-EN ISO 14268:2005 /IPS – Lab. Garb./	PN-P-22138
	[%]	[mg/cm ² ·h]	[mg/cm ² ·h]
Skóra bydlęca, obuwkowa czarna	38,114	5,3	6,97
Skóra bydlęca, meblowa	15,756	1,4	2,9
Skóra bydlęca, obuwkowa, gniewiona	17,760	1,9	3,32
Skóra bydlęca, obuwkowa, tłoczona	10,929	0,7	2
Dwoina bydlęca, obuwkowa, kryta	8,379	0,3	1,5
Dwoina bydlęca, podszewkowa	54,781	17,3	10



Badania porównawcze wykonane w IPS wykazały zbieżność wyników jeżeli przyjmiemy założenie, że dane otrzymane z badań Próbnikiem 2000 przedstawimy w mg/cm²·h.

Dane kontaktowe

- prof. nadz. UTH Rad dr hab. inż. Krzysztof Śmiechowski
smiechowski@pro.onet.pl
- dr inż. Jan Żarłok
zarlokj@onet.eu
- mgr inż. Jan Skiba
j.skiba@uthrad.pl

Uwaga

Interwał dla przesyłanych danych przez wagosuszkarkę jest definiowany w parametrze
P5 Print[Transmisja danych – RS 232]

możliwości ustawień
P5-03 LinE_t [czas wydruku] → 1/2/3/5/10/20/30/60/120/180

6. Patent – Świadcstwo Ochronne

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1117, z późn. zm.) został udzielony na rzecz:

POLITECHNIKA RADOMSKA IM. KAZIMIERZA PUŁASKIEGO,
Radom, Polska

PATENT
NR 210759
NA WYNAŁAZEK PT.

Sposób pomiaru przepuszczalności pary wodnej

*przedstawiony w opisie patentowym
włączonym do niniejszego dokumentu*

Patent trwa od dnia: 2007-02-19

Warszawa, dnia 08 MAR 2012

Z upoważnienia Prezesa
Ełżbieta Głowacka
ST INSPEKTOR

RZECZYPOSPOLITA
POLSKA

(12) OPIS PATENTOWY (19) PL (11) 210759
(13) B1

(21) Numer zgłoszenia: 381787

(22) Data zgłoszenia: 19.02.2007

(51) Int.Cl.
G01N 15/00 (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)
G01N 33/44 (2006.01)

Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(54) Sposób pomiaru przepuszczalności pary wodnej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
01.09.2008 BUP 18/08

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.02.2012 WUP 02/12

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA RADOMSKA
IM. KAZIMIERZA PUŁASKIEGO, Radom, PL

(72) Twórcy(a) wynalazku:
KRZYSZTOF ŚMIECHOWSKI, Radom, PL
JAN ŻARŁOK, Radom, PL
JAN SKIBA, Radom, PL

PL 210759 B1

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

ŚWIADECTWO OCHRONNE

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1117 z późn. zm.) zostało udzielone na rzecz:

Politechnika Radomska im. Kazimierza Pułaskiego, Radom, Polska

PRAWO OCHRONNE
NR 64479
NA WZÓR UŻYTKOWY PT.

Naczynie do badania przepuszczalności pary wodnej

*przedstawiony w opisie włączonym
do niniejszego świadectwa*

Prawo ochronne trwa od dnia: 2007.02.19

Warszawa, dnia 2009-07-02

Z upoważnienia Prezesa
Piotra Szustara
INSPIRENDARZ

RZECZYPOSPOLITA
POLSKA

(12) OPIS OCHRONNY
WZORU UŻYTKOWEGO (19) PL (11) 64479
(13) Y1

(21) Numer zgłoszenia: 116646

(22) Data zgłoszenia: 19.02.2007

(51) Int.Cl.
G01N 15/00 (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)
G01N 33/44 (2006.01)

Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(54) Naczynie do badania przepuszczalności pary wodnej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
01.09.2008 BUP 18/08

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:
31.07.2009 WUP 07/09

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:
Politechnika Radomska im. Kazimierza Pułaskiego,
Radom, PL

(72) Twórcy(a) wzoru użytkowego:
Krzysztof Śmiechowski, Radom, PL
Jan Żarłok, Radom, PL
Jan Skiba, Radom, PL