




## INGEDE Method 12

Styczeń 2013

### Ocena przydatności do recyklingu wyrobów z zadrukowanego papieru – badanie rozdrabniania substancji kleistych

Poniższy dokument został pierwotnie opracowany oraz wydany przez INEGDE przy partnerskim udziale współpracujących jednostek badawczych. W ramach projektu EcoPaperLoop INGEDE Method 12 dokument ten został przetłumaczony na języki obce. Jednakże, w przypadku jakichkolwiek rozbieżności, wersja angielska pozostaje jedyną potwierdzoną oficjalnie i obowiązującą.

<p><b>Metoda INGEDE 12</b></p> <p>Styczeń 2013</p> <p>11 stron</p>	<p><b>Ocena przydatności do recyklingu produktów z zadrukowanego papieru – badanie rozdrabniania substancji kleistych</b></p>	
--	---	---

## Wstęp

Wysoki stopień przydatności do recyklingu produktów z zadrukowanego papieru jest kluczowym punktem zrównoważonej pętli recyklingu papieru graficznego. Dlatego właśnie to zagadnienie leży w centrum zainteresowań INGEDE a jego celem jest bezpieczeństwo i usprawnienie pętli recyklingu.

Jedną z kluczowych kwestii jest zapewnienie odpowiednich narzędzi do oceny przydatności do recyklingu w dwóch aspektach:

- Odbarwialność
- Możliwość odsortowania aplikacji kleistych

Z tego powodu opracowany został zestaw metod pozwalających na symulację operacji jednostkowych zakładów odbarwiających oraz wnioskowania o zachowaniu zadrukowanych produktów oraz aplikacji kleistych w zakładach odbarwiania.

Poniższa procedura opisuje wydzielenie się aplikacji kleistych po rozwłóknieniu jako jeden z aspektów oceny zdolności do recyklingu. Metoda ta opiera się na ogólnym wymogu możliwości mechanicznego oddzielenia aplikacji kleistych. Wydzielenie się aplikacji kleistych określa zdolność sortowania (zobacz ERPC Scorecard “Assessment of Print Product Recyclability – Scorecard for the Removability of Adhesive Applications”).

## 1 Zakres

Metoda INGEDE opisuje procedury badania wydzielenia i zdolności do sortowania aplikacji kleistych na produktach z papieru. Metodę można wykorzystać dla zarówno zdefiniowanych oraz nieokreślonych ilości klejów w próbce makulatury.

## 2 Terminy i definicje

Makrozanieczyszczenia kleiste:

ZELLCHEMING Technical Leaflet RECO 1, 1/2006 „Terminology of Stickies”, określone zgodnie z Metodą 4 INGEDE.

Zanieczyszczenia kleiste to zanieczyszczenia występujące przy wykorzystaniu makulatury. Makrozanieczyszczenia kleiste to termin odnoszący się do pozostałości kleistych na sicie sortowniczym po frakcjonowaniu.

Aplikacje kleiste:

Klejenie grzbietowe

Używane do klejenia okładek książek, magazynów, czasopism oraz katalogów.

#### Klejenie boczne

Jedna lub dwie strony z przodu i jedna lub dwie strony z tyłu drukowanego produktu są częścią łączenia. Klejenie grzbietowe i klejenie boczne tworzą razem łączenie klejowe.

#### Wkładki

Są to aplikacje kleiste do przyklejenia próbek i ulotek do celów komercyjnych w lub na zadrukowanych produktach.

#### Etykieta PSA

PSA – skrót od pressure sensitive adhesives (kleje podatne na nacisk, kleje samoprzylepne), używane do metek i naklejek.

### 3 Reguła

Metoda ta została ustanowiona do symulacji zdolności do sortowania aplikacji kleistych podczas procesu odbarwiania. Dwa najważniejsze etapy tego procesu to rozwłóknianie i sortowanie.

Metoda opisuje proces rozwłókniania w warunkach laboratoryjnych poprzez zdefiniowanie warunków fizycznych oraz dodawania środków odbarwiających (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Oddzielenie klejów od masy włóknistej odbywa się poprzez sortowanie zgodnie z Metodą 4 INGEDE .

Zmierzony zostaje rozkład rozmiaru cząsteczek makrozanieczyszczeń kleistych, co pozwala na ocenę zdolności do sortowania aplikacji kleistych w procesie przemysłowym.

Ustalenie limitu zdolności do sortowania na ekwiwalent średnicy okręgu < 2 000 µm zostało udowodnione w pół-przemysłowych testach pilotażowych oraz potwierdzone wynikami testów w warunkach przemysłowych.

Jedną z sił napędowych rozwoju tej metody oceny jest ogólny brak wiedzy odnośnie ilości substancji kleistych zastosowanych w zadrukowanych produktach. W przypadku posiadania takiej wiedzy, testy można połączyć z Metodą 13 INGEDE.

### 4 Wyposażenie oraz sprzęt pomocniczy

#### 4.1 Wyposażenie

- Waga analityczna do 1 000 g z dokładnością  $\pm 0,001$  g
- Waga analityczna do 3 000 g z dokładnością  $\pm 0,1$  g
- Rozwłókniacz Hobart, model N 50, dostarczony przez HOBART GmbH, zaopatrzony w mieszadło łopatkowe (zobacz Metoda 11 INGEDE)
- Sortownik Haindl zgodny z ZM V/1.4/86 lub tester Somerville zgodny z TAPPI T 275 sp-07 lub urządzenie typu Pulmac Master Screen zgodne z TAPPI T 274 sp-08

- Płyta szczelinowa z szerokością szczelin 100 µm
- Aparat do formowania arkusików laboratoryjnych Rapid-Köthen zgodny z ISO 5269/2
- Suszarka szafkowa zgodna z ISO 287
- System analizy obrazu ze skanerem o minimalnej rozdzielczości 600 × 600 dpi, np. DOMAS, SIMPALAB

#### **4.2 Materiał do badań**

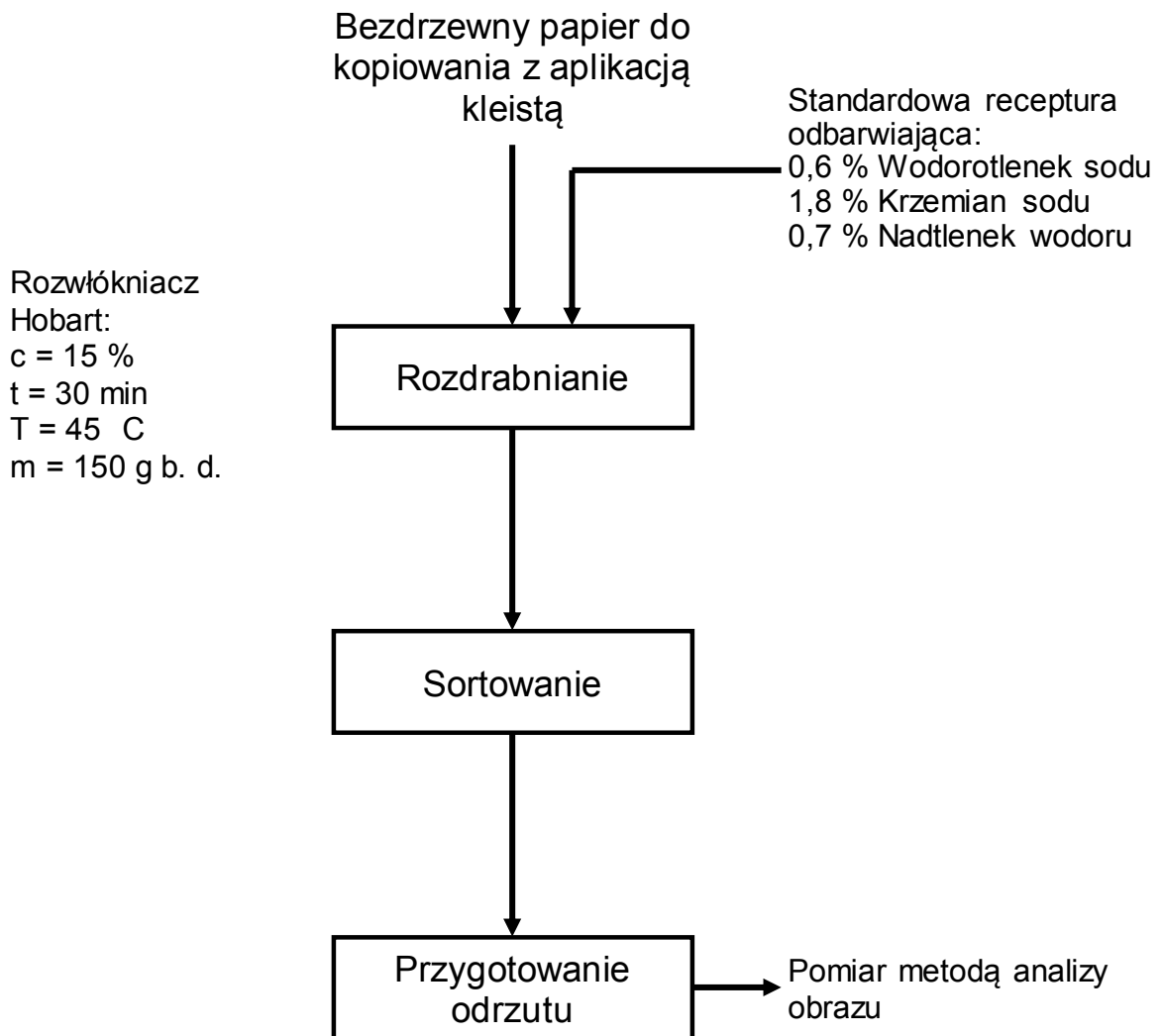
- Bezdrzewny papier do xero z włókien pierwotnych o zawartości popiołu  $20 \pm 3$  %  
zawartość popiołu ustalona przy 525 °C
- Materiał testowy dla wizualizacji zanieczyszczeń kleistych zgodny z Metodą 4 INGEDE

#### **4.3 Środki chemiczne**

Wymagane środki odbarwiające wymieniono w opisie Metody 11 INGEDE:

- Wodorotlenek sodu p. A.
- Krzemian sodu, gęstość 1,3–1,4 g/cm<sup>3</sup>
- Nadtlenek wodoru, np. 35 %
- Kwas oleinowy, extra pure

**5 Procedura**



**Wykres 1: Badanie wydzielania się aplikacji kleistych**

**5.1 Przygotowanie aplikacji kleistych**

Próbki należy przechowywać w warunkach klimatycznych zgodnych z ISO 187 przez okres 24 godzin. Używa się ilości klejów zgodnych z poniższymi wytycznymi, a w innym przypadku w raporcie należy podać zużytą ilość lub powierzchnię. Zmiana ilości aplikacji kleistych jest zasadna tylko w przypadku nie uzyskania reprezentatywnych wyników. Redukcja ilości kleju jest zalecana jeśli duża ilość zanieczyszczeń nakłada się na filtry odrzutu.

Klejenie grzbietowe

Ocena zadrukowanego produktu uwzględnia badanie wszystkich aplikacji kleistych. Różne aplikacje kleiste stosowane w jednym zadrukowanym produkcie są badane oddzielnie a wyniki dodawane proporcjonalnie do wagi ( $\text{mm}^2/\text{kg}$ ). Oprawy introligatorskie, które mogą posiadać różne rodzaje klejów badane są jako jeden związek chemiczny (jeżeli nie potrzeba dokładniejszych informacji). Klejenia grzbietowe i boczne są zwykle testowane razem w jednym badaniu. Stron przednich i tylnych zadrukowanego produktu nie należy oddzielać od grzbietu jeżeli nie zawierają aplikacji klejowych, które należy badać oddzielnie.

Klejone grzbiety czasopism i katalogów należy oddzielić za pomocą piły, zostawiając około 4 cm szerokości strony przyklejonej do grzbietu. Do testów zaleca się następujące parametry:

**Tabela 1: Zalecenia dotyczące grzbietu czasopism/ katalogów**

Szerokość okładka czasopisma lub katalogu	Długość każdego fragmentu	Ilość fragmentów
< 4,5 mm	2,5 cm	5
4,5–6,9 mm	2,5 cm	4
7,0–9,9 mm	2,5 cm	3
10,0–19,9 mm	2,5 cm	2
20,0–30,0 mm	1,0 cm	4
> 30,0 mm	1,0 cm	3

Klejenie boczne

W razie potrzeby klejenie boczne można poddać oddzielnym testom. Klejone strony grzbietu zadrukowanego wyrobu przygotowywane są podobnie jak okładki klejone: po oddzieleniu dwóch pierwszych stron z przodu i tyłu, wycinamy z nich pasek o szerokości 4 cm (z uwzględnieniem obszaru pokrytego klejem) Następnie pasek tnimy na kawałki odpowiedniej długości zgodnie z tabelą.

Wkładki klejone

Wkładki klejone należy testować oddzielnie od klejów grzbietowych i bocznych.

Wkładek zrobionych z materiału włóknistego (papier) nie należy oddzielać od strony zadrukowanego wyrobu, żeby uniknąć utraty kleju. Klej pozostaje pokryty papierem na spodniej i górnej stronie. Wytnij klej zostawiając około 2 cm papieru dookoła kleju. Następnie wytnij kawałki o maksymalnej długości 2 cm (co może oznaczać również pocięcie kleju).

Może wystąpić konieczność użycia kilku próbek klejonych wkładek w celu wytworzenia odpowiedniej ilości zanieczyszczeń kleistych, np. 5 aplikacji. Zapisz wyniki do kolejnych obliczeń i umieść w raporcie.

Wkładki wykonane z tworzyw sztucznych są oddzielane od próbki bez usuwania kleju lub z ponownym, ostrożnym przeniesieniem kleju na badany, zadrukowany wyrób. Zakryj klej czystą częścią zadrukowanej strony wyrobu, a następnie wytnij klej zostawiając 2 cm ramkę z papieru dookoła. Następnie wytnij kawałki o maksymalnej długości 2 cm (co w praktyce może oznaczać pocięcie kleju).

#### Aplikacje PSA

Gotowe papierowe etykiety np. w specjalnych wydaniach, magazynach lub czasopismach mogą zawierać bardzo duże płaskie aplikacje PSA. Użyj 100 cm<sup>2</sup> aplikacji PSA i umieść je na bezdrzewnym papierze do kopiowania. Następnie potnij je na kawałki o wielkości 1–2 cm<sup>2</sup>. Jeżeli jeden z zadrukowanych wyrobów zawiera mniej niż 100 cm<sup>2</sup> aplikacji PSA, użyj większej ich ilości. Zapisz ilość wyrobów do kolejnych obliczeń. Po wykonaniu badania, zapisz wyniki w mm<sup>2</sup>/kg zadrukowanego produktu.

#### Aplikacje PSA – nie umieszczone na wyrobie

Aplikacje PSA nie umieszczone na wyrobie, naklejki i etykiety umieszczane są na bezdrzewnym papierze xero i jednorazowo dociskane prasą walcową (2 kg). Zaleca się użycie 100 cm<sup>2</sup>. Przed rozwłóknieniem, obszar ten należy pociąć na kawałki o wielkości 1-2 cm<sup>2</sup> po przymocowaniu do bezdrzewnego papieru do kopiowania. Zapisz gramaturę PSA w g/m<sup>2</sup>.

W miarę możliwości należy zapisać obszar i masę wszystkich odrębnych zbadanych aplikacji kleistych. To pozwoli obliczyć wyniki badań w odniesieniu do tych wartości.

### **5.2 Przygotowanie próbek**

Dla potrzeb rozwłókniania używa się papieru do kopiowania wytworzonego z włókien pierwotnych (20 ± 3 % popiołu). Łączna masa papieru do kopiowania i aplikacji kleistych do badania wynosi 150 g bezwzględnie suchej masy. Papier powinien być podzielony na kawałki o wielkości 1-2 cm<sup>2</sup>.

### **5.3 Rozwłóknianie**

W celu symulacji przemysłowego rozdrobnienia zanieczyszczeń kleistych, konieczne jest użycie rozwłókniacz Hobart w następujący sposób. Łączna masa papieru do kopiowania i aplikacji kleistych do badania wynosi 150 g bezwzględnie suchej masy. Całkowita ilość zawiesiny w zbiorniku to 1000 ml.

Na początku zbiornik rozwłókniacza zalewa się gorącą wodą o temperaturze około 50 °C. Po wylaniu wody umieszcza się w nim papier do kopiowania, 300 ml podstawowego roztworu chemicznego przygotowanego zgodnie z Metodą 11 INGEDE oraz wodą o wymaganych parametrach do objętości 925 ml. Wodę należy podgrzać na tyle, żeby po dodaniu wszystkich składników zawiesiny temperatura w rozwłókniaczu wynosiła 45 °C. Bezpośrednio po rozpoczęciu procesu rozwłókniania, zapoczątkowanego ustawieniem wirnika na drugiej prędkości, należy dodać 75 ml roztworu wody utlenionej przygotowanej zgodnie z Metodą 11 INGEDE. Przygotowana aplikacja kleista do zbadania musi zostać dodana i zamieszana natychmiast po wcześniejszym etapie.

Szczególnie przez pierwsze 5 minut procesu rozwłókniania cząstki stałe, które przykleiły się do ścian zbiornika rozwłókniacza powinny zostać wprowadzone z powrotem do zawiesiny tak, żeby zapewnić pełną obróbkę całej substancji stałej. W tym celu można na krótko zatrzymać działanie rozwłókniacza.

Całkowity czas procesu rozwłókniania wynosi 30 minut. Aby utrzymać stałą temperaturę oraz zapobiec ubytkom masy włóknistej należy zaopatrzyć rozwłókniacz w ściśle przylegające wieko.

#### **5.4 Sortowanie**

Aby mieć pewność, że wszystkie fragmenty zanieczyszczeń kleistych zostały wzięte pod uwagę przy ocenie, cała masa włóknista (150 g masy bezwzględnie suchej) badana jest w porcjach. W tym celu, rozwłóknioną masę uzupełnia się wodą do otrzymania 3000 ml objętości całkowitej, a woda rozcieńczająca jednocześnie opłukuje wnętrze zbiornika rozwłókniacza. Po homogenizacji powstała zawiesina podzielona jest na 3 równe części po 50 g masy bezwzględnie suchej każda. W zależności od stężenia zanieczyszczeń, istnieje możliwość podziału próbek na porcje po 25 g masy bezwzględnie suchej. W tym celu dzielimy zawiesinę na sześć takich samych porcji po 25 g masy bezwzględnie suchej (500 ml) i rozcieńczamy do objętości 1 litra.

Sortowanie jest prowadzone zgodnie z Metodą 4 INGEDE.

#### **5.5 Przygotowanie próbek**

Po każdym pojedynczym sortowaniu pozostały odrzut, traktowany jest zgodnie z Metodą 4 INGEDE. Zaleca się przygotowanie jednej próbki filtracyjnej do pojedynczego sortowania. Należy zwrócić również uwagę czy zanieczyszczenia kleiste pozostałe na filtrze nie nachodzą na siebie. W przypadku występowania większych fragmentów zanieczyszczeń kleistych, które mogą występować zwłaszcza przy badaniach okładek klejonych, należy sprawdzić czy mniejsze zanieczyszczenia nie są zakryte przed suszeniem odwodnionego osadu. Należy je delikatnie rozdzielić na filtry lub przenieść większe fragmenty na dodatkowy filtr. Duże, sześciennie cząsteczki należy również przenieść na dodatkowy filtr (mniejsze, płaskie cząstki są potem lepiej pokryte proszkiem tlenku glinu).

Oprócz odwadniania, przygotowanie osadu uwzględnia również suszenie oraz wizualizację zanieczyszczeń kleistych. Badanie wzrokowe skontrastowanych preparatów filtra jest pominięte,



ponieważ nie ma innych cząstek hydrofobowych do zbadania niż te, które znajdują się w osadzie. Wszystkie cząsteczki hydrofobowe, które mogą wystąpić w wyniku stosowania aplikacji kleistych muszą być wzięte pod uwagę podczas analizy obrazu.

### **5.6 Pomiar metodą analizy obrazu**

Obrobione preparaty filtra są następnie oceniane za pomocą opartego o skaner systemu analizy obrazu przy rozdzielczości 600 dpi. Obszar pomiaru należy wybrać upewniając się uprzednio, że wszystkie makrozanieczyszczenia kleiste są uwzględnione.

Podczas definiowania zakresów klas należy upewnić się, że jeden z limitów klasy jest ustalony na ekwiwalent okręgu o średnicy 2000  $\mu\text{m}$ . Dolny limit pomiaru, ze względu na stosowaną metodę, to 100  $\mu\text{m}$ . Ustalając górny limit nie można pomijać żadnych dużych fragmentów zanieczyszczeń kleistych.

Można zastosować systemy DOMAS lub SIMPALAB. Należy ustawić poniższe limity klas:

100  $\mu\text{m}$ , 200  $\mu\text{m}$ , 400  $\mu\text{m}$ , 600  $\mu\text{m}$ , 1 000  $\mu\text{m}$ , 2 000  $\mu\text{m}$ , 3 000  $\mu\text{m}$ , 5 000  $\mu\text{m}$ , 10 000  $\mu\text{m}$  i więcej niż 10 000  $\mu\text{m}$ .

### **5.7 Ocena**

Dodaj do siebie wyniki poszczególnych pomiarów, które zostały uzyskane poprzez sortowanie pojedynczych porcji. Ostateczne wyniki wyrażane są w  $\text{mm}^2/\text{kg}$  masy wyrobu zadrukowanego powietrznie suchego, co liczymy w sposób następujący:

#### Klejenie grzbietowe

Po skończonej analizie obrazu, wyniki dla grzbietów klejonych są uzyskiwane w  $\text{mm}^2/\text{powierzchnię}$  badanego filtra. Należy obliczyć obszar aplikacji kleistej i podzielić tę wartość przez masę badanego zadrukowanego produktu (katalogu, czasopisma, itp.) w kg. Wynikiem będzie  $\text{mm}^2$  zanieczyszczeń kleistych na kg zadrukowanego wyrobu.

#### Klejenie boczne

Postępuj tak samo jak w przypadku klejenia grzbietowego.

#### Wkładki klejone

Wyniki dla wkładek klejonych dzieli się przez liczbę wkładek użytych w jednym badaniu. Dzielimy je następnie przez masę zadrukowanego wyrobu. Wynikiem będzie  $\text{mm}^2$  zanieczyszczeń kleistych na kg zadrukowanego wyrobu.

#### Aplikacja PSA w zadrukowanych produktach

Wyniki aplikacji PSA uzyskuje się w  $\text{mm}^2$  zanieczyszczeń kleistych na 100  $\text{cm}^2$  badanego materiału. W oparciu o to obliczamy obszar zanieczyszczeń kleistych dla efektywnego PSA w zadrukowanym wyrobie. Następnie dzielimy wynik przez masę zadrukowanego wyrobu i otrzymujemy wynik w  $\text{mm}^2$  zanieczyszczeń kleistych na kg zadrukowanego wyrobu.

Aplikacja PSA nie umieszczone na wyrobie

Oblicz teoretyczną masę testowanych 100 cm<sup>2</sup> ( $m_{100\text{ cm}^2}$ ):

$$m_{100\text{ cm}^2} = w_{PSA} \cdot 0,01m^2 \quad w_{PSA} \quad \text{gramatura etykiety, g/m}^2$$

- “Scorecard for the Removability of Adhesive Applications” (ERPC):

Oblicz ilość makrozanieczyszczeń kleistych w jednym kilogramie wyrobu. Wartość ta wyrażana jest w mm<sup>2</sup>/kg etykiety, a następnie nanoszona na kartę wyników.

- Makrozanieczyszczenia kleiste na jeden kg zadrukowanego wyrobu:

Zakłada się, że udział całej etykiety (papier i klej) w zadrukowanym wyrobie wynosi około 2,5%. W oparciu o to założenie oblicza się współczynnik:

$$\text{Współczynnik} = \frac{25\text{g}}{m_{100\text{ cm}^2}}$$

Pomnóż powierzchnię zanieczyszczeń kleistych w mm<sup>2</sup>/100 cm<sup>2</sup> przez uzyskany współczynnik. Wynikiem będzie powierzchnia zanieczyszczeń kleistych na kilogram zadrukowanego wyrobu.

Poniższe wielkości charakterystyczne dla wyników skumulowanych z trzech próbek są stosowane do oceny:

$A_{\text{total}}$  w mm<sup>2</sup>/kg zadrukowanego wyrobu: Całkowita powierzchnia makrozanieczyszczeń kleistych

$A_{\text{MS}}$  w mm<sup>2</sup>/kg zadrukowanego wyrobu: Całkowita powierzchnia marko zanieczyszczeń kleistych < ekwiwalent okręgu o średnicy 2 000 μm

$S_{2000}$  w %: Część powierzchni makrozanieczyszczeń kleistych poniżej rozmiaru ekwiwalentu okręgu o średnicy 2 000 μm

$A_{600}$  w mm<sup>2</sup>/ kg zadrukowanego wyrobu: Zawartość makrozanieczyszczeń kleistych w rozmiarze klasy poniżej ekwiwalentu okręgu o średnicy 600 μm

$A_{1000}$  w mm<sup>2</sup>/kg zadrukowanego wyrobu: Zawartość makrozanieczyszczeń kleistych w klasie wymiarowej w granicach ekwiwalentu okręgu o średnicy 600 μm - 1 000 μm

$A_{2000}$  w mm<sup>2</sup>/kg zadrukowanego wyrobu: Zawartość makrozanieczyszczeń kleistych w klasie wymiarowej w granicach ekwiwalentu okręgu o średnicy 1 000 μm - 2 000 μm

Wykorzystując wiedzę o masie substancji kleistych lub obszarze ich aplikacji, możliwe jest zestawienie zmierzonej powierzchni makrozanieczyszczeń kleistych z powyższymi wartościami w odniesieniu do tych wartości jako mm<sup>2</sup>/g klejów lub mm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup> powierzchni aplikacji.

## **6 Raport**

W raporcie końcowym powinny znajdować się:

- Liczba i typ aplikacji kleistych oraz ilość użyta do badań jeżeli jest inna
- $A_{total}$  w  $mm^2/kg$  na każdą badaną aplikację kleistą oraz ogólne wyniki badań zadrukowanych wyrobów.
- $A_{MS}$  i  $S_{2000}$  na każdą badaną aplikację kleistą oraz ogólne wyniki badań zadrukowanych wyrobów
- Odstępstwa od warunków przewidzianych w metodzie

## **7 Źródła**

### **7.1 Cytowane standardy i metody badawcze**

W metodzie występują odwołania do następujących standardów:

- ZELLCHEMING Technical leaflet RECO 1, 1/2006 "Terminology of Stickies"
- ZM V/1.4/86: Gleichzeitige Bestimmung des Gehaltes an Splintern und Faserfraktionen . [http://www.zellcheming.de/download/merkblaetter/merkblatt\\_5\\_1\\_4\\_86.zip](http://www.zellcheming.de/download/merkblaetter/merkblatt_5_1_4_86.zip)
- ISO 1762 – Paper, board and pulps – Determination of residue (ash) on ignition at 525 °C
- TAPPI T 275 sp-07: Screening of Pulp (Somerville-Type Equipment)
- TAPPI T 274 sp-08: Laboratory screening of pulp (Master Screen-type instrument)
- INGEDE Method 4: Analysis of macrostickies in deinked pulp
- INGEDE Method 11: Assessment of Print Product Recyclability - Deinkability Test
- ERPC: Assessment of Printed Product Recyclability – Scorecard for the Removability of Adhesive Applications [www.paperforrecycling.eu](http://www.paperforrecycling.eu)
- ISO 5269/2: Pulp – Preparation of laboratory sheets for physical testing – Part 2: Rapid-Köthen method
- ISO 287 (2009): Paper and Board – Determination of moisture content – Oven drying method

### **7.2 Źródła**

Powyższa metoda INGEDE została opracowana oraz poddana testom w ramach projektu INGEDE 66 99 PMV z 2001 "Evaluation of recyclability of print products with particular consideration of adhesive pulp components". Metoda 12 INGEDE została skorygowana w 2010 w ramach projektu INGEDE 129 09 "Preparation of an adhesive application database and development of a recyclability scoring system"

Kontakt:

INGEDE e.V. (International Association of the Deinking Industry)

Biuro

Gerokstr. 40

74321 Bietigheim-Bissingen, Germany

Tel. +49 7142 7742-81

Fax +49 7142 7742-80

Email [office@ingede.org](mailto:office@ingede.org)