

# PAPER BIO PACK

WHAT'S THE FUTURE  
OF PACKAGING IN  
CENTRAL EUROPE?

[WWW.PAPERBIOPACK.EU](http://WWW.PAPERBIOPACK.EU)



**Interreg**   
CENTRAL EUROPE European Union  
European Regional  
Development Fund  
**BIOCOMPACT-CE**



<INSERT YOUR LOCATION HERE>



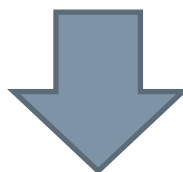
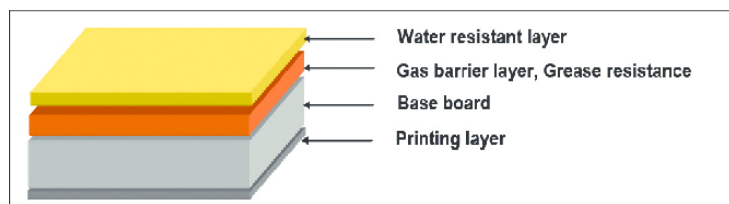
KONIEC CYKLU ŻYCIA

- Koniec cyklu życia jest istotną częścią trwałości produktu
- Dyrektywa UE w sprawie gospodarki o obiegu zamkniętym ([link](#))
- Dyrektywa UE w sprawie odpadów opakowaniowych ([link](#))
- Produkty o stosunkowo krótkim cyklu życia (np. opakowania) powinny być w jak największym stopniu poddawane recyklingowi jako materiał w celu jak najbardziej efektywnego wykorzystania surowca pierwotnego.

- 1) Recykling materiałowy
- 2) Recykling organiczny



→ Wielomateriałowe opakowania papierowe są w większości WYKONANE Z PAPIERU  
→ POPULARNE KOMPOZYCJE: 95/5 ... 85/15 ... 70/30  
JAKIE SĄ WŁAŚCIWE OPCJE KOŃCA CYKLU ŻYCIA?



- ✓ recykling w przemyśle papierniczym w celu zagwarantowania odzysku włókien celulozowych w tej samej pętli.
- ✓ recykling organiczny, gdy określone zastosowanie powoduje zbyt wiele ograniczeń dla możliwości recyklingu w przemyśle papierniczym.



# KONCEPCJE RECYKLINGU OPAKOWAŃ WIELOMATERIAŁOWYCH



Właściwa strategia dla ekoprojektowania obejmuje:

- ✓ Dobór materiałów i dodatków w zależności sposobu recyklingu
- ✓ Recykling w przemyśle papierniczym
- ✓ Recykling organiczny w kompostowniach
- ✓ Walidacja koncepcji ekoprojektu poprzez testy laboratoryjne
- ✓ Oficjalny standard UE lub międzynarodowy
- ✓ Oficjalna norma krajowa
- ✓ Certyfikacja produktu

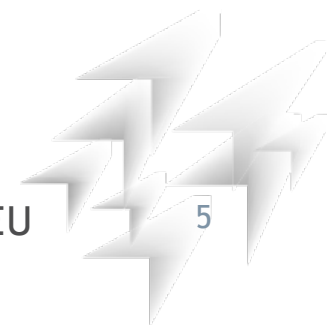
Powszechnie uznawane znaki certyfikacji końca cyklu życia mogą pomóc w strategii biznesowej B2B



Konsumenci, marki i detaliści coraz częściej oczekują, że stosowane przez nich opakowania nadają się do recyklingu.

*Możliwość recyklingu opakowań papierowych: indywidualna przydatność opakowania papierowego do faktycznego ponownego przetworzenia w fazie po użyciu na nowy papier i tekturę; faktyczny oznacza, że selektywna zbiórka (w stosownych przypadkach, po której następuje sortowanie) do klas EN 643 i ostateczny recykling odbywa się na skalę przemysłową.*

Ref: Wytyczne dotyczące recyklingu opakowań papierowych, 2019. CEPI



**Dyrektywa 94/62 / WE:** Opakowania i odpady opakowaniowe oraz kolejne akty zmieniające.  
*Cele dotyczące recyklingu opakowań papierowych: 75% do 2025 r. I 85% do 2030 r.*

**EN 13430:** Wymagania dotyczące opakowań nadających się do odzysku poprzez recykling materiałowy.

**EN 643:** Europejski wykaz standardowych gatunków papieru i tektury do recyklingu.

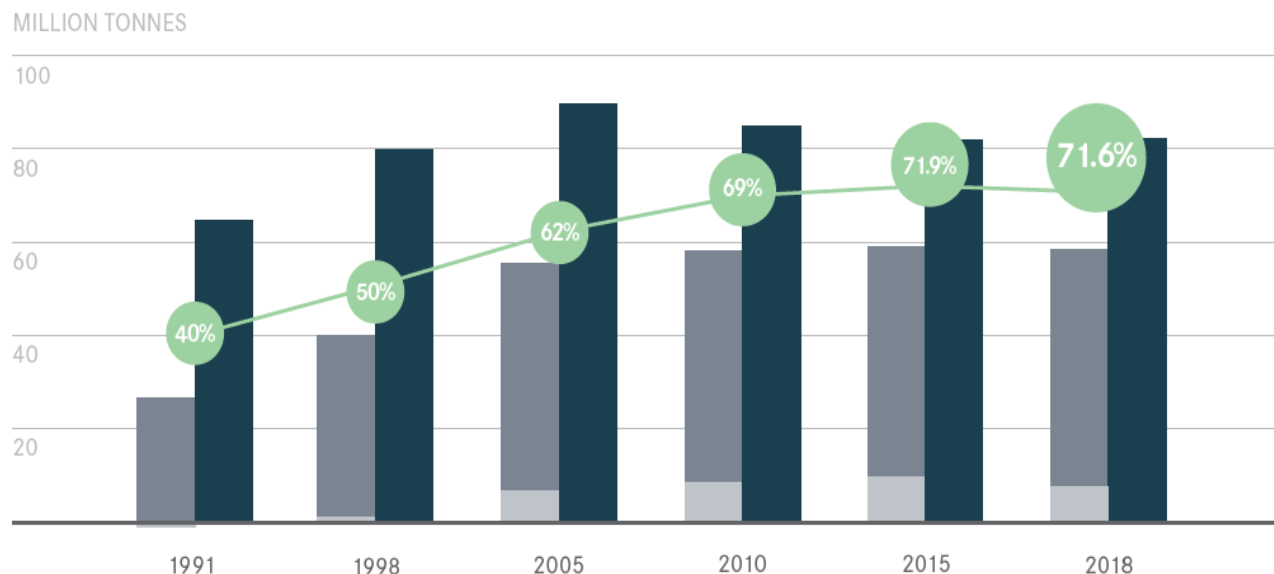
Opisuje gatunki papieru i tektury, które po wykorzystaniu, zbiórce i sortowaniu mogą być wykorzystane przez zakłady recyklingu papieru.



## EUROPEAN RECYCLING 1991-2018

Source: CEPI 2019

- Recycling outside Europe
- Recycling inside Europe
- Paper and Board consumption in Europe
- Recycling Rate



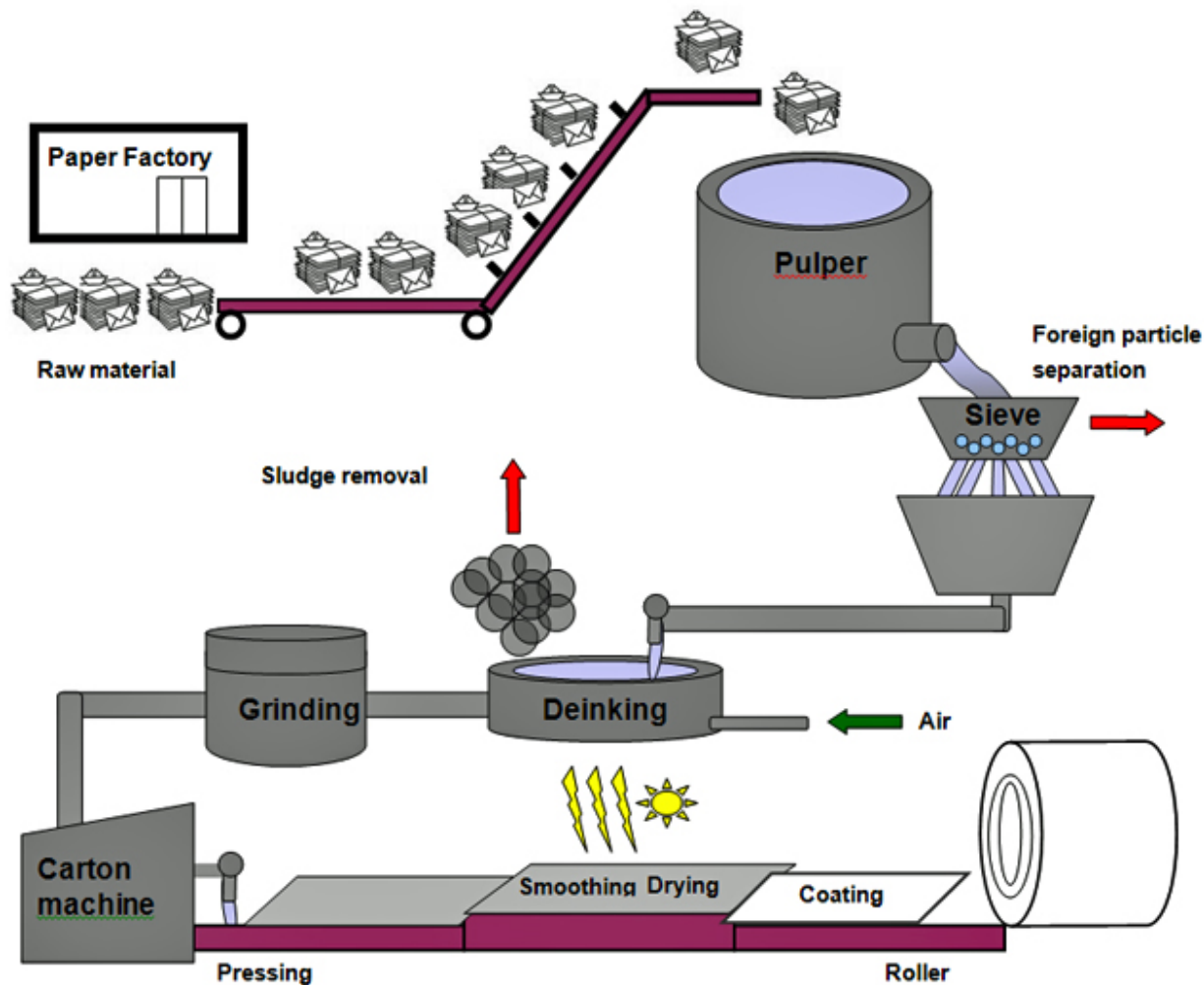
Źródło: CEPI statistics

**Cel UE 2025: 75%**

Łańcuch recyklingu papieru jest kluczowym czynnikiem umożliwiającym osiągnięcie tych celów.



# SCHEMAT PROCESU RECYKLINGU PAPIERU



ODRZUTY Z SORTOWANIA  
Elementy niepapierowe

- Tworzywa sztuczne
- Metale





# JAKIE SĄ NAJBARDZIEJ KRYTYCZNE ASPEKTY INSTALACJI DO RECYKLINGU OPAKOWAŃ PAPIERU?



1 - Opakowania papierowe powinny nadawać się do rozwłókniania w ramach standardowego czasu pracy i wyposażenia. W przeciwnym razie proces przemysłowy stanie się nieefektywny (np. Duża ilość odrzutu z sortowania).

- Jeśli do zamierzonego zastosowania potrzebne są składniki niepapierowe, rozdzielenie poszczególnych elementów powinno być możliwie najłatwiejsze.
- Tworzywowe warstwy laminatu nie powinny łatwo degenerować się ani rozpadać na bardzo małe kawałki na etapie rozwłókniania.



2 - Ważne jest, aby uzyskana przetworzona masa celulozowa była optycznie i mechanicznie jednorodna.

Jednorodność optyczna i mechaniczna zapewnia wykorzystanie przetworzonej masy celulozowej do produkcji wysokiej jakości wyrobów.

Identyfikacja lakierów, które rozpadają się na duże cząstki.

W przypadku stosowania polimerów, środków uszczelniających, powłok rozpuszczalnych lub nierozpuszczalnych w wodzie, należy wziąć pod uwagę wydajność procesu i wpływ na jakość gotowych wyrobów.



# JAKIE SĄ NAJBARDZIEJ KRYTYCZNE ASPEKTY INSTALACJI DO RECYKLINGU OPAKOWAŃ PAPIERU?



3 - Ważne jest, aby ładunek podczas przemysłowego sortowania drobnego nie był zbyt duży.

W przeciwnym razie proces przemysłowy stanie się nieefektywny (np. zbyt energochłonny).

- Frakcja papieru w opakowaniu podczas rozwłókniania rozpada się w określonym czasie na pojedyncze włókna
- Ilości użytych substancji, które czynią papier tłuszczoodpornym lub wodoodpornym. na przykład papier specjalny, taki jak papier odporne na wilgoć, papier woskowany lub powlekany woskiem, papiery silikonowy lub papiery poddane działaniu związków fluorochemicznych.



4 - Ważne jest, aby zanieczyszczenia kleju nie prowadziły do powstawania zanieczyszczeń lepkich.

W przeciwnym razie nie można ich łatwo usunąć z masy celulozowej w typowych temperaturach procesu.

- Kleje nie powinny rozpadać się na małe cząstki na etapie rowłókniania
- Mogą powodować problemy w mechanice maszyny papierniczej i wpływać na jakość makulatury
- Zoptymalizowana ilość klejów zapewnia oczekiwane uszczelnienie opakowania.



5- Substancje rozpuszczalne w wodzie mają tendencję do gromadzenia się w obiegu wody produkcyjnej i zakłócają procesy chemiczne produkcji papieru.

- Materiały niepapierowe, które można odsiać, powinny być uprzywilejowane w przeciwieństwie do materiałów prowadzących do gromadzenia się drobnych cząstek w młynkach.
- W przypadku stosowania polimerów, środków uszczelniających, powłok rozpuszczalnych lub nierozpuszczalnych w wodzie, należy wziąć pod uwagę wydajność procesu i wpływ na oczyszczanie ścieków.



# PROCES RECYKLINGU: NAJWAŻNIEJSZE PARAMETRY



- **Podatność na ponowne rozwłóknianie.** Dobra separacja komponentów. Dobra separacja papieru na pojedyncze włókna celulozowe.
- **Wydajność materiału włóknistego.** Celem jest odzyskanie jak największej ilości włókien celulozowych.
- **Odrzut z sortowania.** Należy ograniczyć do minimum odsetek odpadów specjalnych.
- **Zawartość kłaczek.** Usunięcie wymaga dodatkowego nakładu energii.
- **Zanieczyszczenia i czystość masy celulozowej.** Niska ilość szkodliwych cząstek kleju i zanieczyszczeń oznacza wysoką jakość przetworzonej masy celulozowej i produktów końcowych.



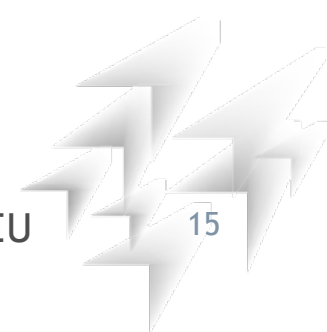
# JAK MIERZYĆ PARAMETRY RECYKLINGU I PRZYDATNOŚĆ DO RECYKLINGU?



Istnieją różne krajowe systemy oceny przydatności do recyklingu opakowań w UE i na świecie.

Systemy krajowe są rozbieżne ze względu na obecność różnych systemów zbierania i wymagań dotyczących zbiórki w strumieniu papieru i tektury.

W UE trwają wysiłki na rzecz harmonizacji metod badania przydatności do recyklingu.



# JAK MIERZYĆ PARAMETRY RECYKLINGU I PRZYDATNOŚĆ DO RECYKLINGU?



Począwszy od 2020 r., dostępnych jest kilka norm lub metod badawczych:

**Standard UNI 11743 (2019).** Oficjalna włoska metoda badawcza. System oceny dostępny na poziomie krajowym przez Aticelca ([link](#))

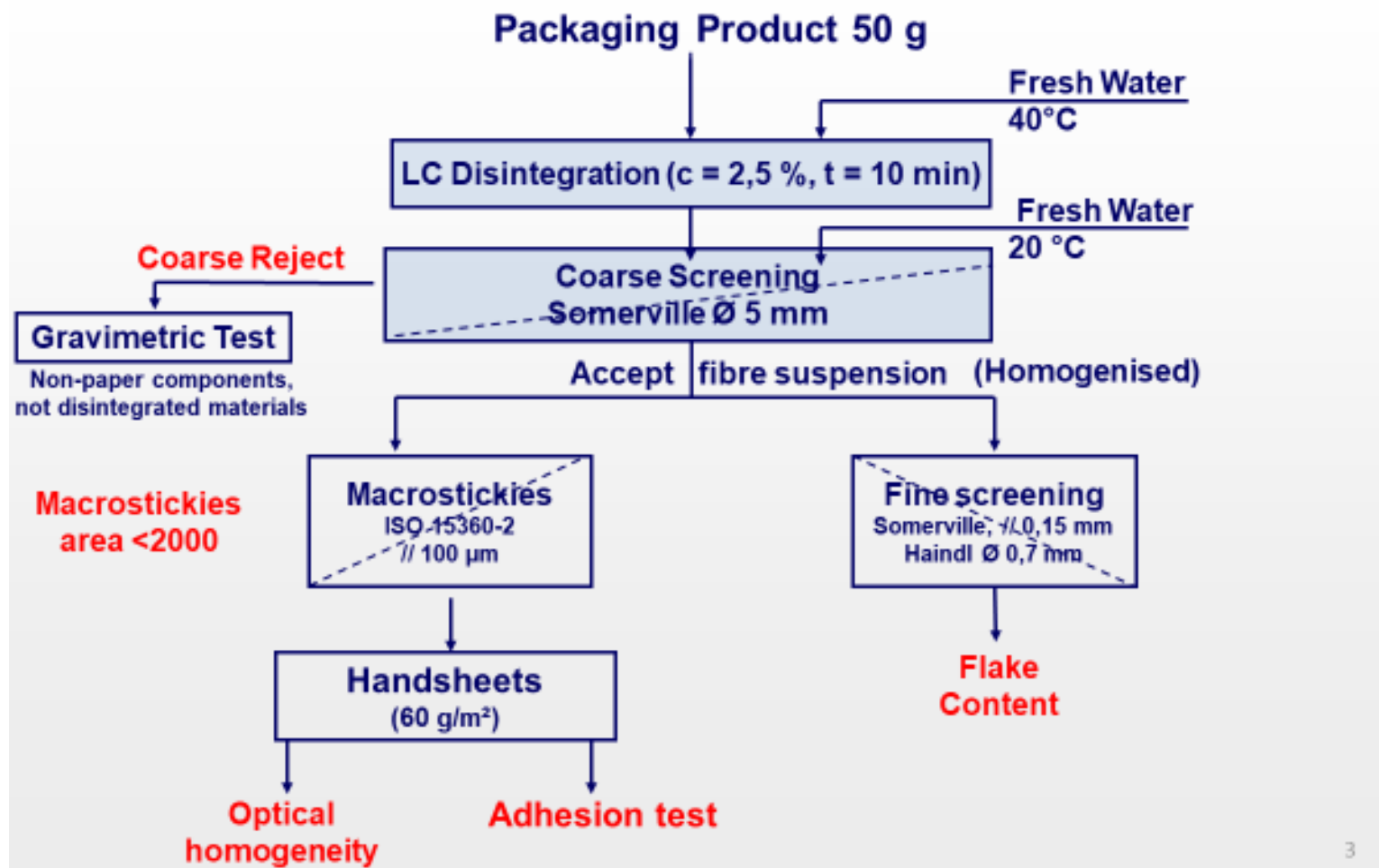
**Method PTS RH 021/97 (wersja 2012).** Niemiecka metoda badawcza opracowana przez ośrodek badawczy PTS. System oceny dostępny na poziomie krajowym.

**Metoda EcoPaperLoop 1 (2014).** Europejska metoda badawcza opracowana w ramach projektu EcoPaperLoop. Projekt programu oceny (niepublikowany).





# JAK MIERZYĆ PARAMETRY RECYKLINGU I PRZYDATNOŚĆ DO RECYKLINGU?



Standard UNI 11743. Test Procedure.



# ODRZUTY Z SORTOWANIA

Worki z papieru  
kraftowego, papier kraft +  
ekstrudowany PE



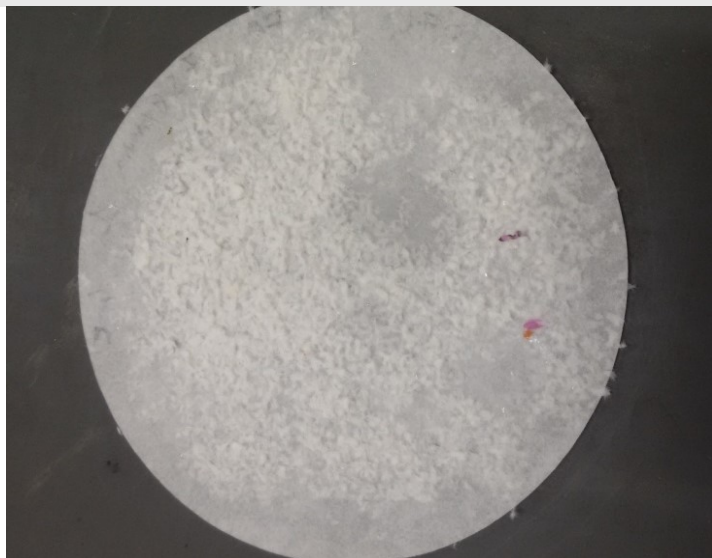
Pudełko pełne na mrożonki:  
papier + ekstrudowany PE



Tektura lita: papier laminowany metalizowaną folią PET



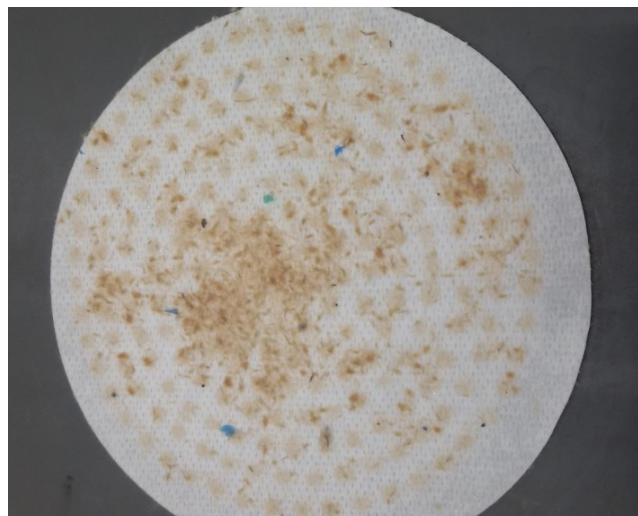
# ZANIECZYSZCZENIA



PUDEŁKO NA  
ŻYWNOSC  
MROŻONĄ



PAPIER KRAFT,  
TORBA NA ZAKUPY

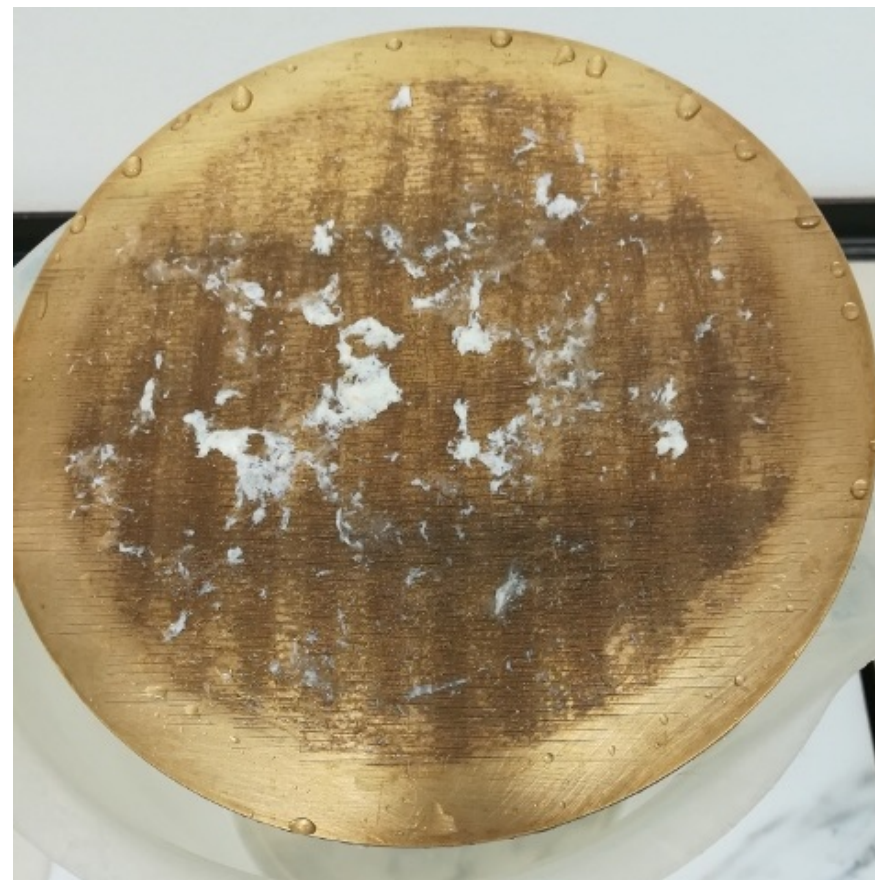
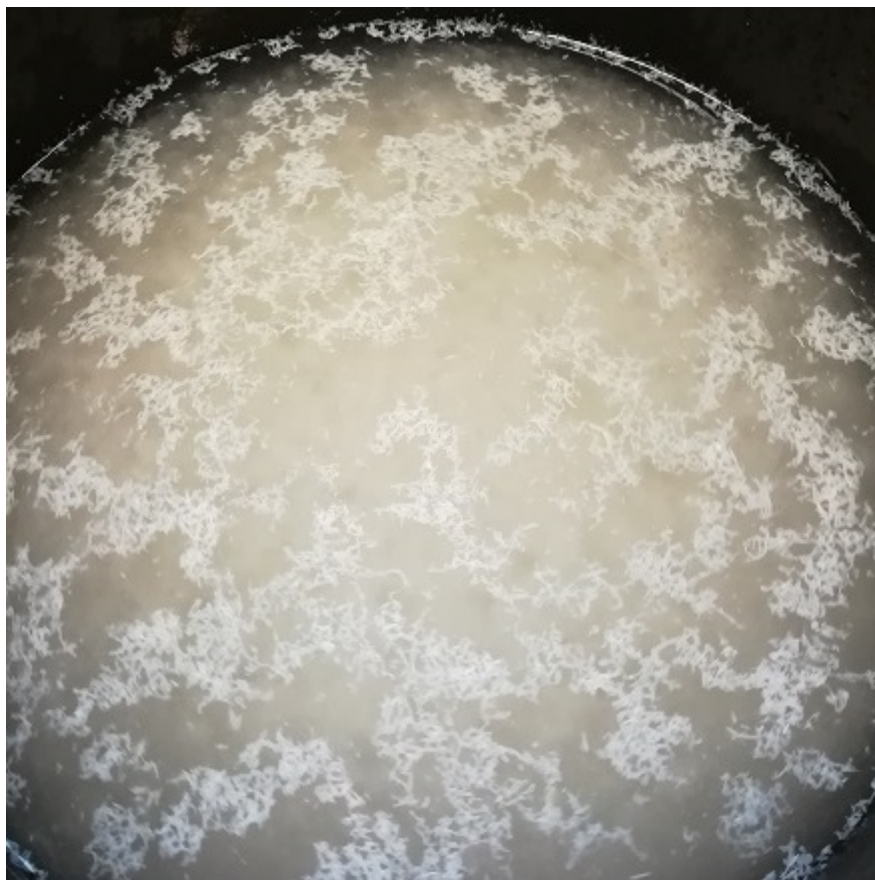


PUDEŁKO Z TEKSTURY  
FALISTEJ

PAPERBIOPACK.EU



# ZANIECZYSZCZENIA LEPKIE



Płyta lita + folia tworzywowa, laminowana klejem dyspersyjnym



# WŁOCHY: OCENA METODĄ ATICELCA



Parametr	Nadaje się do recyklingu z papierem				Nie nadaje się do recyklingu z papierem
	Klasa A+	Klasa A	Klasa B	Klasa C	
Odpad z sortowania(%)	< 1.5	1.5-10	10-20	20-40	> 40
Obszar zanieczyszczeń lepkich < 2.000µm (mm <sup>2</sup> /kg)	<2.500	2.500-10.000	10.000-20.000	20.000-50.000	> 50.000
Kłaczki (%)	< 5	5-15	15-40	>40	-
Przyleganie	nie	nie	nie	nie	tak
Niejednorodności optyczne	Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3	Poziom 3	-



PAPERBIOPACK.EU



# ORGANICZNY RECYKLING WYROBÓW NA BAZIE PAPIERU: W JAKICH PRZYPADKACH?

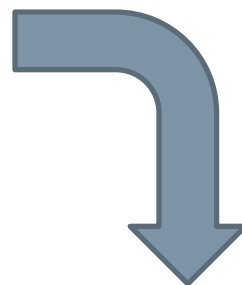


- Opakowania mające kontakt z wilgotnymi i tłustymi artykułami spożywczymi (trudne do czyszczenia). *Oto kilka przykładów:*

- miękki ser, świeże wędliny/ mięsa / ryby
- gotowe do spożycia tłuste potrawy (lasagne itp.)

- **W zamkniętych pętlach społeczności**

- catering szkolny lub firmowy
- duże centra handlowe
- lotniska / loty
- imprezy / targi publiczne



- **PRAWDOPODOBNI**e obecność resztek jedzenia
- **ŁATWIEJ** zagwarantować:
- **STOSOWANIE** certyfikowanych produktów
- **WŁAŚCIWY SYSTEM ZBIÓRKI** (umowa z kompostowniami)



# NAJISTOTNIEJSZE ASPEKTY GWARANTUJĄCE KOMPOSTABILNOŚĆ

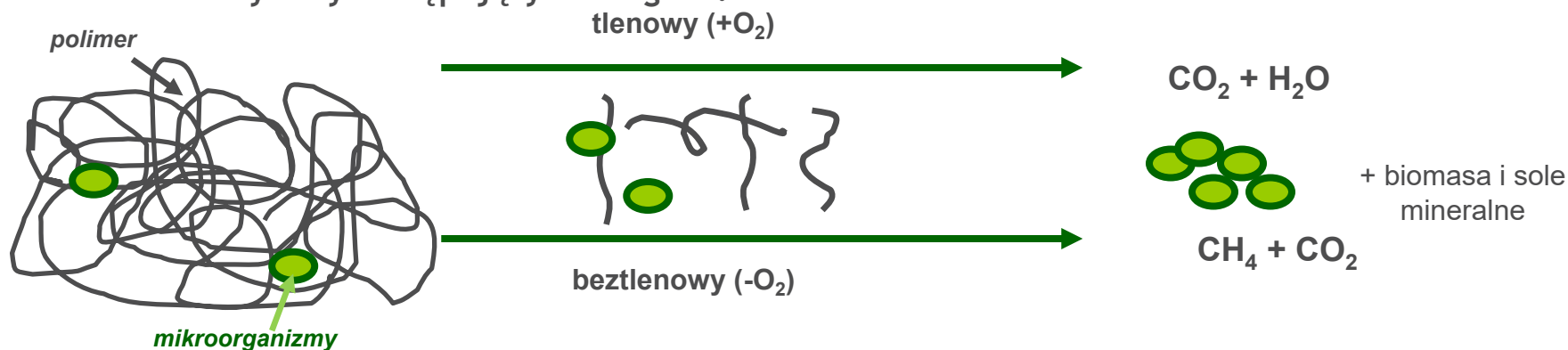


- 1- Ograniczenia zawartości METALI CIĘŻKICH i FLUORU.
- 2- KOMPONENTY BIODEGRADOWALNE. Surowce opakowaniowe MUSZĄ ulegać biodegradacji: czysta celuloza i / lub biodegradowalne biotworzywa.
- 3- Składniki / dodatki NIEDEGRADOWALNE są dozwolone w ograniczonych stężeniach <1% dla każdego składnika. Maksymalnie łącznie 5% dla sumy różnych składników.
- 4- Całkowita DEZINTEGRACJA opakowania podczas procesu kompostowania.
- 5- Brak EKOTOKSYCZNEGO wpływu kompostu w wyniku procesu kompostowania na kiełkowanie nasion i wzrost roślin.



# BIODEGRADOWALNOŚĆ

W biodegradacji materiałów pośredniczą mikroorganizmy i ich enzymy. Chemiczna przemiana substancji organicznej (polimeru) do cząsteczek o niskiej masie cząsteczkowej w wyniku działania bakterii, które mogą wykorzystywać substancję jako składnik odżywczy następującymi drogami:



*Biodegradacja tlenowa: całkowita przemiana substancji organicznych do: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, sole mineralne - mineralizacja i nowa biomasa - KOMPOSTOWANIE PRZEMYSŁOWE.*

*Biodegradacja beztlenowa bez tlenu: całkowita przemiana substancji organicznych w metan - BIOGAZOWNIE PRZEMYSŁOWE.*

*Laboratoryjne metody badań mierzą te przemiany.*





## Degradacja nie oznacza BIODEGRADACJI

DEGRADACJA to fragmentacja materiału pod wpływem czynników fizycznych i chemicznych. Degradacja może być pierwszym krokiem do biodegradacji (na przykład drewna), ale MUSI po niej nastąpić wykorzystanie fragmentów przez bakterie jako składników odżywczych.

Sama fragmentacja będzie jedynie generować zanieczyszczenie środowiska (jak w przypadku OXO-POLIMERÓW).

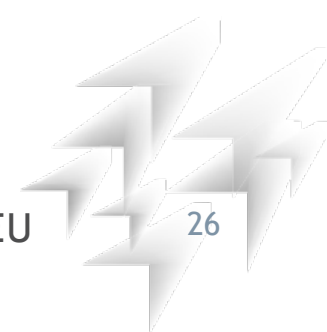


# CERTYFIKACJA KOMPOSTOWALNOŚCI: JAKIE SĄ OGRANICZENIA W BIODEGRADOWALNOŚCI?



Całkowita biodegradowalność elementów opakowania MUSI zostać wykazana w badaniach laboratoryjnych: wartość graniczna równa się 90% całkowitej przemiany składników w CO<sub>2</sub> i wodę. Limit 90% odnosi się do zmienności metody badawczej i wzrostu biomasy bakterii podczas badania.

Oznacza to: 10% nieulegających biodegradacji komponentów i / lub składników NIE JEST DOZWOLONE.



Składniki / dodatki NIEDEGRADOWALNE są dozwolone w ograniczonym stężeniu: <1% dla każdego składnika. Maksymalnie łącznie 5% sumy różnych składników nieulegających biodegradacji.

Składniki / dodatki NIEDEGRADOWALNE to na przykład PIGMENTY, ATRAMENTY, KLEJE, ŻYWICE i substancje chemiczne do obróbki powierzchni / powłok, które MUSZĄ zagwarantować, co następuje:

Metale ciężkie i fluor w granicach określonych dla opakowania.  
Brak efektów EKOTOKSYCZNYCH na kiełkowanie nasion i wzrost roślin.



# CERTYFIKACJA KOMPOSTOWALNOŚCI: JAKIE SĄ OGRANICZENIA DLA METALI CIĘŻKICH I FLUORU?

Element	mg / kg suchej masy (opakowania jednostkowego)			
	EU + kraje EFTA	USA	Kanada	Japonia
Zn	150	1400	463	180
Cu	50	750	189	60
Ni	25	210	45	30
Cd	0.5	17	5	0.5
Pb	50	150	125	10
Hg	0.5	8.5	1	0.2
Cr	50	-	265	50
Mo	1	-	5	-
Se	0.75	50	4	-
As	5	20.5	19	5
F	100	-	-	-
Co	-	-	38	-

Nieorganiczne wypełniacze, jak również farby, mogą zwiększać zawartość metali ciężkich. Dodatki odporne na wilgoć lub wypełniacze, takie jak talk, mogą zwiększać zawartość fluoru.



# CERTYFIKACJA KOMPOSTOWALNOŚCI: FARBY - METALE CIĘŻKIE POZA LITEM



Niektóre farby, głównie cyjan i zielony, mogą zawierać bardzo duże stężenie metali (np. miedź, molibden). Ilość farby nanoszonej na opakowanie MUSI gwarantować, że zawartość metali ciężkich w pojedynczym opakowaniu mieści się w określonych granicach.

Element	Czerwień (mg/kg)	Cyjan (mg/kg)	Fiolet (mg/kg)	Zieleń (mg/kg)	LIMITY (mg/kg)
Chrom	8.7±1.5	15.7±2.4	23.1±3.3	11.8±1.9	50
Kobalt	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	38
Nikiel	11.7±1.9	11.0±1.8	6.8±1.2	2.6±0.6	25
Miedź	14.5±2.2	73689±2488	101±11	28108±1127	50
Cynk	7.2±1.3	8.7±1.5	3.3±0.7	1.8±0.4	150
Arsen	<0.1	<0.1	0.2±0.1	0.4±0.1	5
Selen	<0.1	0.55±0.15	1.04±0.26	1.62±0.37	0.75
Molibden	<0.1	50.1±6.2	1.1±0.3	14.7±2.3	1
Kadm	<0.1	0.1	0.3±0.1	<0.1	0.5
Ołów	<0.1	0.3±0.1	0.1	3.6±0.7	50
Rtęć	<0.05	0.34±0.04	<0.05	<0.05	0.5
Fluor	<10	<10	<10	<10	100



# CERTYFIKACJA KOMPOSTOWALNOŚCI: WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEZINTEGRACJI OPAKOWAŃ

**DEZINTEGRACJA** podczas procesu kompostowania. Proces kompostowania z odpadami organicznymi w obecności elementów opakowania prowadzony w warunkach laboratoryjnych przez 12 tygodni.



Początek badania



4 tygodnie



8 tygodni

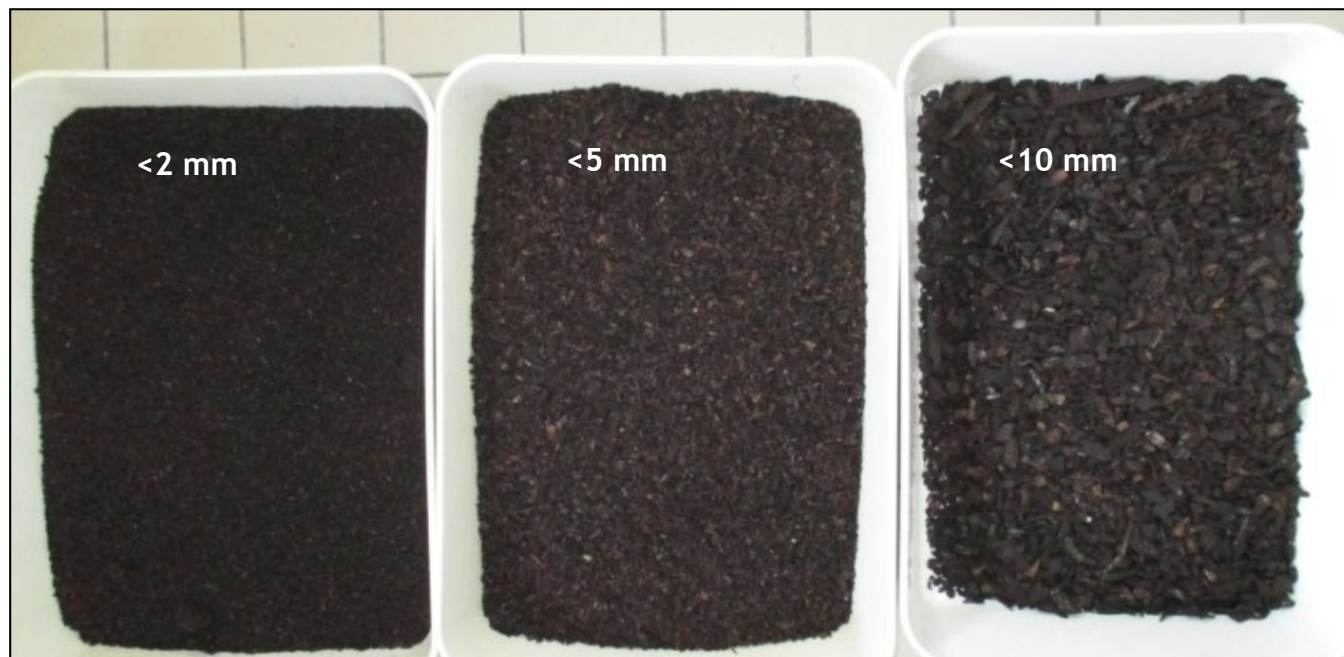


12 tygodni



# CERTYFIKACJA KOMPOSTOWALNOŚCI: WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEZINTEGRACJI OPAKOWAŃ

Pod koniec procesu kompostowania otrzymany kompost przesiewa się przez sito 2 mm w celu sprawdzenia, czy nie ma pozostałości opakowania.



**WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEZINTEGRACJI OPAKOWAŃ:** element opakowania **MUSI** rozpaść się w ciągu 12 tygodni od procesu kompostowania do 90% masy początkowej.



# CERTYFIKACJA KOMPOSTOWALNOŚCI: EKOTOKSYCZNOŚĆ UZYSKANEGO KOMPOSTU

Kompost uzyskany po teście dezintegracji jest sprawdzany pod kątem ekotoksycznego wpływu na kiełkowanie nasion i wzrost roślin.



## WYMAGANIA DOTYCZĄCE EFEKTÓW EKOTOKSYCZNYCH:

kompost uzyskany ze składników opakowania **MUSI** gwarantować:

- 90% kiełkowania nasion
- 90% wzrost roślin





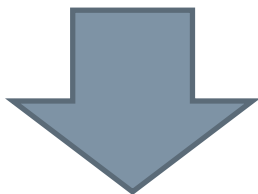
# OPAKOWANIE CERTYFIKOWANE POD KĄTEM KOMPOSTOWALNOŚCI I BIODEGRADACJI

Certyfikowane opakowanie biodegradowalne i kompostowalne -  
oznacza, że opakowanie pod skończonym cyklu życia można oddać  
do przemysłowej kompostowni



**Nie oznacza to, że można go porzucić w środowisku  
naturalnym.**

**ZAWSZE NALEŻY UNIKAĆ ŚMIECENIA**



Materiał kompostowalny może nie ulegać biodegradacji w  
środowisku.



THANK YOU!!



THANK YOU!

[WWW.PAPERBIOPACK.EU](http://WWW.PAPERBIOPACK.EU)

