

 Multirec

WPŁYW WIELOKROTNEGO RECYKLINGU NA WŁAŚCIWOŚCI FOLII POLIOLEFINOWYCH

www.zielonachemia.eu | biuro@zielonachemia.eu



**REDUCE
REUSE
RECYCLE**

MULTIREC

Wpływ wielokrotnego recyklingu na właściwości folii poliolefinowych

Projekt: CORNET 35

Termin realizacji: 01.03.2024 - 28.02.2026

Nr umowy: CORNET/35/28/MultiRec/2024

Nr decyzji: DWM/CORNET-35/207/2023

Projekt finansowany jest przez
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Redakcja:
Aleksandra Grymuza
Konrad Szustakiewicz
Jacek Drożdżał
Przemysław Wojdyła

Wydawca:
Stowarzyszenie Zachodniopomorski Klaster Chemiczny "Zielona Chemia"

Publikacja przygotowana w ramach projektu "Wpływ wielokrotnego recyklingu na właściwości folii poliolefinowych", finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Publikacja bezpłatna.

Opracowanie graficzne:
Aleksandra Grymuza

SPIS TRESCI

Abstract	7
Wprowadzenie	8
Problem opakowaniowy.....	8
Dyrektywa Unijna.....	9
Project MultiRec	13
Pierwsze wyniki badań.....	15
Zachodniopomorski Klaster Chemiczny	17
Chemika Expo.....	18
Politechnika Wrocławska	19
Komitet Użytkowników	21
KB FOLIE Polska sp. z o. o.	22
Eco World Plastic Recycling Sebastian Duma sp. z o. o.	23
NewCo sp. z o. o.	24
Qflex sp. z o. o.	25
ProEx Pack sp. z o. o.	26

Abstract

The MultiRec project aims to investigate and understand the material changes in polymers due to multiple mechanical recycling. The project will develop a guideline for the use of recyclates consisting of a large set of material properties for recycled polyethylene at different recycling levels. The results will address different film applications, with a project focus on PE in sealing, shrink and stretch films.

There is a need for the market of packaging films to find balance between production efficiency and ecological aspects regarding the used material. European regulations and directives, put into force on national levels, are monitoring and guiding the route to a Circular Economy. Due to the currently lacking quality consistency of recyclates, the production and processability of film from recyclates poses challenges for machine manufacturers and converters/packers. The objective of MultiRec is, to find an optimal material composition suitable for incumbent processing technology and to obtain recyclates films with acceptable properties suitable for the application in common packaging films. Technically, the innovation of the project

lies in the combination of the investigated recycling process, the improved recyclates quality through the tailor-made use of additives, adapted mixtures of recyclates with virgin materials and the final film processing. The correlation of all generated data will allow for the guidelines as outcome of the project, consisting of bottlenecks and opportunities of multiple PE recycling films and transfer the results of MultiRec to SMEs.

Project consortium and User Committee consist of enterprises from the associated market sectors along the packaging value chain. The project results offers the possibility for each partner to bring their new concepts and technologies to the market.

This cross-sectoral project mobilises 6 research institutes from 3 countries: Germany, Belgium and Poland; to develop processable film containing recyclates for packaging applications.

Expertise in the relevant areas, e.g. film processing, mechanical recycling, sealing technologies, transport simulation for shrink and stretch films, and chemical and physical characterisation, is covered by the research performers.

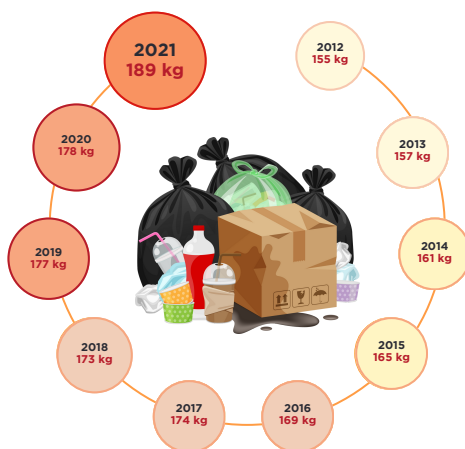
Wprowadzenie

Problem opakowaniowy

Opakowania pełnią kluczową rolę w ochronie i transporcie towarów, a ich produkcja stanowi istotną gałąź gospodarki UE. Niemniej jednak, różnice w podejściu regulacyjnym pomiędzy państwami członkowskimi utrudniają pełne funkcjonowanie rynku wewnętrznego opakowań. Zróżnicowane przepisy dotyczące etykietowania, definicji opakowań nadających się do recyklingu, opłat za rozszerzoną odpowiedzialność producentów (EPR) i ograniczeń marketingowych wprowadzają niepewność prawną, co zniechęca do inwestycji w innowacyjne i ekologiczne rozwiązania.

Opakowania są również kluczowym problemem środowiskowym. Są jednym z głównych użytkowników materiałów pierwotnych (40% tworzyw sztucznych i 50% papieru używanych w UE jest przeznaczonych na opakowania) i stanowią 36% stałych odpadów komunalnych. Zwiększone wykorzystanie opakowań w połączeniu z niskimi wskaźnikami ponownego użycia i recyklingu utrudniają rozwój niskoemisyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym. Od 2012 do 2020 r. udział opakowań niepodlegających recyklingowi znacznie wzrósł. Ponadto opakowania technicznie nadające się do recyklingu często nie są poddawane recyklingowi, ponieważ procesy niezbędne do ich zbierania, sortowania i recyklingu nie są dostępne w praktyce lub nie są opłacalne, lub też jakość produktu nie jest wystarczająca, aby sprostać popytowi na rynkach końcowych surowców wtórnych. W związku z tym, UE stoi przed wyzwaniem poprawy efektywności recyklingu i zminimalizowania wpływu opakowań na środowisko, co zostało podkreślone w strategii przemysłowej dla Europy.

Opady opakowaniowe w UE kilogramy na osobę



Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/40

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/40, uchwalone dnia 19 grudnia 2024 roku, stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonego zarządzania opakowaniami i odpadami opakowaniowymi w Unii Europejskiej. Nowe unijne prawo ma zaradzić temu problemowi poprzez zharmonizowanie przepisów we wszystkich państwach członkowskich i pobudzenie gospodarki o obiegu zamkniętym. Celem rozporządzenia 2025/40 jest zapewnienie, aby opakowania w Unii Europejskiej były projektowane w sposób umożliwiający ich łatwiejszy recykling oraz redukcję ich wpływu na środowisko. Nowe przepisy nakładają na państwa członkowskie i producentów obowiązki dotyczące ograniczenia zużycia materiałów opakowaniowych, zwiększenia efektywności recyklingu oraz minimalizacji odpadów opakowaniowych.

W ramach nowego rozporządzenia wprowadzono szereg zmian, które mają na celu poprawę jakości recyklingu i zwiększenie obiegu materiałów. Kluczowe z nich to:

- Zwiększenie wymagań dotyczących projektowania opakowań: Producenci będą zobowiązani do projektowania opakowań w taki sposób, aby były one łatwiejsze do recyklingu. Obejmuje to zmniejszenie liczby materiałów i rodzajów plastiku w jednym opakowaniu, co ma na celu ułatwienie ich segregacji i dalszego przetwarzania.
- Zwiększenie poziomu recyklingu opakowań: Wprowadzenie obowiązkowych celów recyklingu na poziomie Unii Europejskiej, które państwa członkowskie muszą osiągnąć. Celem jest zwiększenie ogólnej efektywności recyklingu, aby do 2030 roku osiągnąć znaczny wzrost recyklingu opakowań z tworzyw sztucznych i innych materiałów.
- Różnicowanie systemów zarządzania odpadami: Zgodnie z nowymi przepisami państwa członkowskie muszą dostosować swoje krajowe systemy zbierania, sortowania i przetwarzania odpadów opakowaniowych, uwzględniając różnorodność materiałów i technologii. Systemy te mają być bardziej elastyczne i zrównoważone, aby lepiej radzić sobie z rosnącą ilością odpadów opakowaniowych.
- Ograniczenie stosowania materiałów jednorazowych: W ramach nowych przepisów kontynuowane będą działania na rzecz ograniczenia stosowania plastikowych produktów jednorazowego użytku, zgodnie z wcześniejszymi dyrektywami. Należy również podjąć kroki w celu zmniejszenia użycia opakowań, które są trudne do recyklingu lub które przyczyniają się do zanieczyszczenia środowiska.

Zmiany w monitorowaniu i nadzorze:

Rozporządzenie 2025/40 wprowadza także szereg zmian dotyczących monitorowania rynku opakowań. Producenci będą zobowiązani do raportowania o ilości wprowadzonych na rynek opakowań oraz ich recyklingu. Wprowadzenie systemów ewidencji pozwoli na lepsze śledzenie materiałów używanych w produkcji opakowań i ich dalszą obróbkę, co ma na celu zapewnienie, że odpady opakowaniowe będą w większym stopniu wykorzystywane w obiegu zamkniętym.

Wspieranie innowacji i współpracy z przemysłem:

Rozporządzenie wzywa również do współpracy pomiędzy rządem, instytucjami badawczymi a przemysłem w celu opracowania nowych technologii i rozwiązań w zakresie recyklingu opakowań. Wspieranie innowacji oraz wdrażanie nowych metod recyklingu, takich jak recykling chemiczny, ma na celu poprawę jakości materiałów z recyklingu i zmniejszenie ilości odpadów.

Wyzwania i cele przyszłościowe:

Choć nowe przepisy stanowią istotny krok naprzód, ich wdrożenie wiąże się z licznymi wyzwaniami. W szczególności, osiągnięcie celów recyklingowych wymaga znacznych inwestycji w infrastrukturę recyklingową, a także w edukację konsumentów. Przemiany te wymagają również większej współpracy pomiędzy sektorem publicznym a prywatnym oraz odpowiednich zmian w zachowaniach konsumentów.

Podsumowując, rozporządzenie 2025/40 stanowi ważny element unijnej polityki w zakresie gospodarki cyrkularnej, które ma na celu zminimalizowanie negatywnego wpływu opakowań na środowisko. Oczekuje się, że wdrożenie przepisów przyczyni się do zwiększenia recyklingu i poprawy jakości odpadów opakowaniowych, co w dłuższej perspektywie pomoże osiągnąć cele zrównoważonego rozwoju UE.

Rodzaj opakowań	2025 r.	2030 r.
wszystkie opakowania	65%	70%
papier i tektura	75%	85%
szkło	70%	75%
plastik	50%	55%
drewno	25%	30%

Przepisy Unii Europejskiej dotyczące opakowań obowiązują od lat 90., jednak pomimo podjętych działań na rzecz ograniczenia ich liczby, odpadów opakowaniowych w UE wciąż przybywa. Głównym powodem jest rosnąca popularność zakupów online i dostaw do domu, a także wzrost liczby zamówień na wynos.

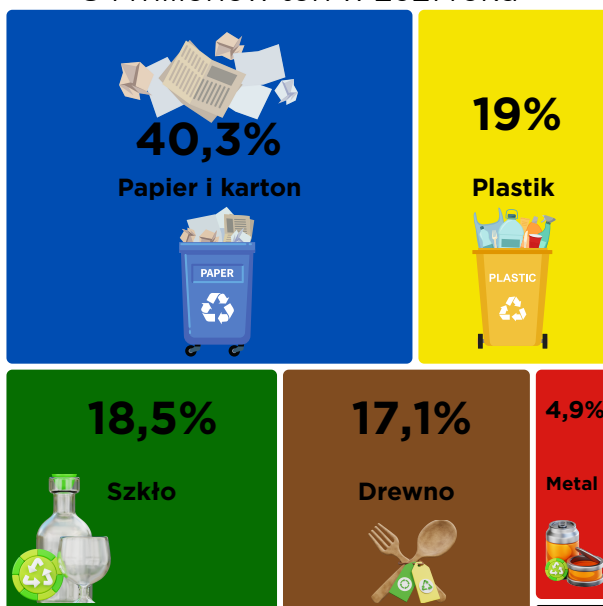
Z najnowszych danych opublikowanych przez Eurostat wynika, że w 2021 roku średnio każdy Europejczyk wytworzył ponad 188 kg odpadów opakowaniowych. Od kartonów po zakupy online, przez folię plastikową i aluminiową, po kubki do kawy na wynos czy kapsułki do napojów – każdego dnia każdy mieszkaniec UE wyrzuca średnio pół kilograma opakowań, często zaraz po dokonaniu zakupu.

Opakowania stanowią jedną trzecią wszystkich stałych odpadów komunalnych. W 2021 roku kraje UE wygenerowały aż 84 miliony ton odpadów opakowaniowych, co stanowi wzrost o 24% w porównaniu do 2010 roku.

Jeśli nie zostaną podjęte dalsze działania, przewiduje się, że do 2030 roku ilość odpadów opakowaniowych wzrośnie o dodatkowe 19%. W ostatnich latach liczba opakowań rośnie szybciej niż gospodarka i populacja Unii Europejskiej.

Odpady pochodzące z materiałów opakowaniowych w UE

84 milionów ton w 2021 roku



Projekt MultiRec

Stowarzyszenie Zachodniopomorski Klaster Chemiczny „Zielona Chemia” ze Szczecina jest liderem projektu „MultiRec - Wpływ wielokrotnego recyklingu na właściwości folii poliolefinowych”.

Celem projektu MultiRec jest zbadanie i zrozumienie zmian właściwości materiałowych polietylenu, które zachodzą w wyniku wielokrotnego recyklingu mechanicznego. Badania koncentrują się na wpływie tych zmian na kluczowe parametry, takie jak zgrzewalność, proces wytłaczania folii, kurczliwość i rozciągliwość materiału. Działania te będą skierowane na praktyczne zastosowania, co jest istotne dla przemysłu opakowaniowego.

Projekt MultiRec ma za zadanie optymalizację składu materiałowego dla różnych procesów wytwarzania folii, takich jak wytłaczanie płaskoszczelinowe i wytłaczanie z rozdmuchem. Celem jest uzyskanie folii polietylenowych z recyklatów o akceptowalnych właściwościach dla konkretnych aplikacji. Innowacyjność projektu polega na integracji badań dotyczących procesu recyklingu z poprawą jakości recyklatów poprzez zastosowanie odpowiednich dodatków oraz ustaleniem wymaganych okien procesowych, które pozwolą na efektywne wytwarzanie folii z recyklatów.

W ramach projektu MultiRec grupa badawcza z Politechniki Wrocławskiej prowadzi badania nad zmianami właściwości materiałów poliolefinowych podczas wielokrotnego przetwarzania. Naukowcy skupiają się głównie na foliach termokurczliwych oraz foliach typu stretch, które są poddawane procesom przetwórczym do 15 cykli.

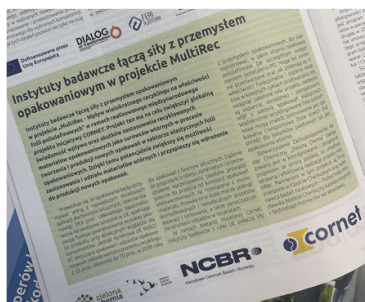
Po każdym cyklu (5, 10 i 15) zespół przeprowadza kompleksową charakterystykę właściwości materiałowych, obejmującą analizy wytrzymałościowe, termiczne i reologiczne. Współpracując z partnerami z Niemiec i Belgii, dążą do wytwarzania folii z materiałów wielokrotnie przetworzonych, wykorzystując technologię rozdmuchu.

Uzyskane folie są następnie badane pod kątem ich zastosowania w opakowalnictwie, co pozwala na lepsze dopasowanie właściwości materiałów do wymogów branży.



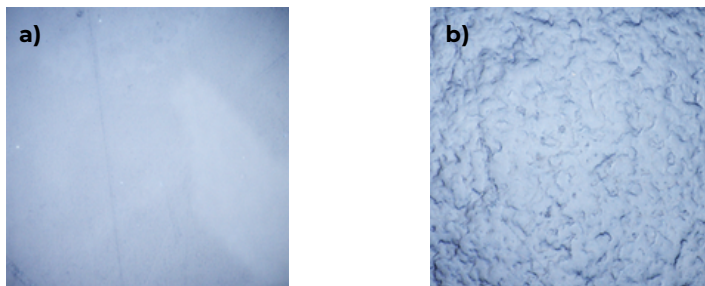
Kluczowi partnerzy projektu:

- Instytutu Fraunhofera
- MPR&S (UHasselt/imo-imomec)
- ACC (UHasselt/imo-imomec)
- IVLV (Instytut Fraunhofera ds. Inżynierii Procesów i Pakowania)
- WUST (Uniwersytet Wrocławski)
- Zachodniopomorski Klaster Chemiczny „Zielona Chemia”



Pierwsze wyniki projektu MultiRec

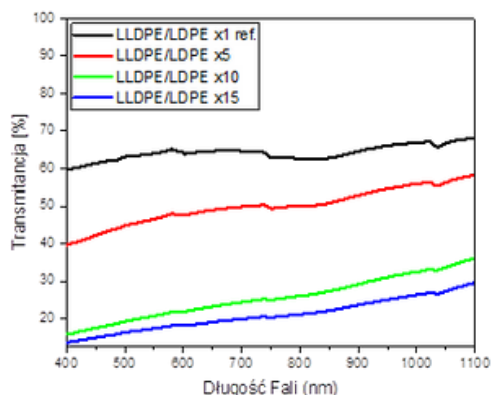
W pierwszym etapie projektu Cornet koncentrowano się na możliwości wielokrotnego przetwarzania mieszaniny LLDPE/LDPE do zastosowania jako folii zgrzewanych. Uzyskane od strony niemieckiej (Fraunhofer Freising) granulaty przetwarzano z zastosowaniem procesu wytłaczania odpowiednio 5, 10 i 15 razy. Kolejne procesy przetwórcze wprowadzały obciążenia termiczne analogicznie jak w procesie recyklingu materiałowego. Następnie, granulatu przetwarzano w folie techniką wytłaczania z rozdmuchem. Próby wytwarzania powiodły się i uzyskano folie zarówno dla 5, 10 oraz 15 cykli przetwórczych, co wskazuje, że możliwe jest wielokrotne przetwarzanie materiałów poliolefinowych, nawet do 15 razy.



Rysunek 1. Zdjęcia mikroskopowe powierzchni folii LLDPE/LDPE: a) folia referencyjna, b) folia po 15 cyklach przetwórczych.

Analiza wyników chropowatości (rysunek 1) wskazała, iż folia referencyjna charakteryzuje się znacznie mniejszą chropowatością, na poziomie $\sim 0,20 \mu\text{m}$, podczas gdy materiał przetwarzany 15-krotnie charakteryzuje się chropowatością dwukrotnie wyższą (ok $0,40 \mu\text{m}$).

W dalszym etapie charakteryzowano właściwości optyczne folii - przepuszczalność promieniowania z zakresu ultrafioletu oraz światła widzialnego (UV-Vis) dla wszystkich uzyskanych folii w trybie transmitancji (rysunek 2). Próbką referencyjną wykazywała najwyższą transmitancję ($\sim 60\text{-}65\%$), co wskazuje na minimalną absorpcję światła. Stopniowe obniżenie przezroczystości i transmitancji obserwowano z każdym kolejnym cyklem przetwarzania, ostatecznie osiągając wartości poniżej 30% dla folii po 15 cyklach. Dodatkowo, wszystkie widma wykazują tendencję wzrostową, wskazując na rosnącą transmitancję wraz z długością fali. Widma transmitancji ujawniają znaczące zmiany, sugerując zwiększoną absorpcję i rozpraszanie światła, prawdopodobnie wynikające z degradacji polimeru i postępującej utraty dodatków przetwórczych.



Rysunek 2. Krzywe UV-Vis dla badanych folii

Wszystkie uzyskane folie poddano również testowi statycznego rozciągania celem zbadania jak zmienia się ten parametr w funkcji liczby cykli przetwórczych. Wyniki zestawiono w tabeli 1. Analiza wyników wskazuje na znaczne obniżenie wydłużenia przy zerwaniu o ok. 30% dla próbki przetwarzanej 5-krotnie, do ok. 65% dla próbki przetwarzanej 10-krotnie. Co ciekawe, dla próbek przetwarzanych 15-krotnie, wartości wydłużenia są wyższe niż dla próbki przetwarzanej 10-krotnie, lecz ok. 40% niższe w odniesieniu do referencji.

Tabela 1. Badanie wydłużenia folii przy rozciąganiu statycznym

Sample	Wydłużenie przy zerwaniu [%] / % zmian względem referencji
LLDPE/LDPE x1 ref.	654 ±42 /100
LLDPE/LDPE x5	475 ±55 /73
LLDPE/LDPE x10	232 ±33 /35
LLDPE/LDPE x15	376 ±66/57

Badania przeprowadzone w pierwszym etapie prac wykazały, iż możliwe jest wytworzenie folii techniką rozdmuchu z mieszaniny LLDPE/LDPE nawet po 15 cyklach przetwórczych. Analiza właściwości folii wykazała, iż uzyskane folie z każdym kolejnym cyklem charakteryzują się zwiększoną chropowatością, a także przejrzystością i wydłużeniem przy rozciąganiu.

Zachodniopomorski Klaster Chemiczny

Stowarzyszenie Zachodniopomorski Klaster Chemiczny "Zielona Chemia" w Szczecinie – to stowarzyszenie non-profit działające na styku przemysłu oraz nauki już od 2007 r. Jego działalność koncentruje się na koordynowaniu współpracy pomiędzy nauką (uniwersytety, instytucje i jednostki badawcze) a biznesem (małe i średnie przedsiębiorstwa). Członkami Klastra są firmy (głównie małe i średnie przedsiębiorstwa oraz duże) zwłaszcza z regionu województwa zachodniopomorskiego, ale także z innych regionów Polski. Działalność Klastra opiera się na szeroko pojętej współpracy między partnerami biznesowymi oraz jednostkami naukowymi, której celem jest wzrost konkurencyjności na rynku poprzez wdrażanie innowacyjnych produktów i usług. Klaster aktywnie uczestniczy w promowaniu działalności zrzeszonych członków poprzez udział w rozmaitych wydarzeniach (np. uczestnictwo w międzynarodowych i krajowych targach, czy też sympozjach, misjach gospodarczych czy spotkaniach bilateralnych). Zielona Chemia kojarzy biznes z nauką, co owocuje wdrożeniami opracowanych na uczelniach koncepcji w przemyśle. Przykładem udanej komercjalizacji produktów firm Klastra jest nawóz o kontrolowanym uwalnianiu składników powstający z odpadów komunalnych z szerokim zastosowaniem. Produkt ten jest opatentowany i komercjalizowany w przemyśle. Idea działalności Klastra obejmuje wymianę doświadczeń, wiedzy (poprzez szkolenia i sympozja, jak też warsztaty i spotkania), poszukiwanie optymalnych rozwiązań dla firm zaangażowanych w działalność Klastra, w tym przygotowywanie krajowych oraz międzynarodowych projektów B2B. Klaster współpracuje z innymi regionami kraju, jak również z Niemcami (szczególnie z regionami przygranicznymi), oraz ze Szwecją, Ukrainą, czy też Szwajcarią i USA.

W roku 2015 Klaster otrzymał status Krajowego Klastra Kluczowego (przyznawany przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii) i aktywnie otrzymywał recertyfikację do 2025 r. Podczas badania Benchmarking Klastrow 2020 – Zielona Chemia została uznana za najlepszy Klaster w Polsce.



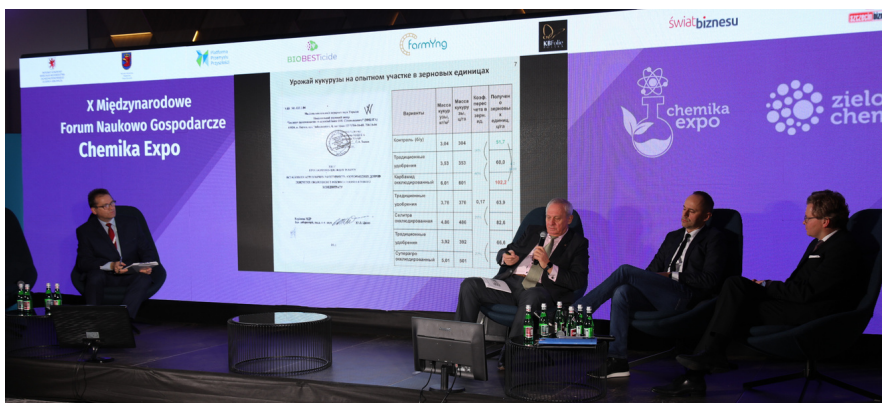
Międzynarodowe Forum Naukowo-Gospodarcze “Chemika Expo”

Stowarzyszenie Zachodniopomorski Klaster Chemiczny “Zielona Chemia” w Szczecinie co roku jest organizatorem Międzynarodowego Forum Naukowo Gospodarczego „CHEMIKA Expo”. Podczas wydarzenia prowadzone są panele dyskusyjne z zakresu najważniejszych i najnowszych kierunków rozwoju branży chemicznej oraz biotechnologii, warsztaty specjalistyczne z prelegentami oraz ekspertami z kraju i zagranicy, giełda kooperacyjna (B2B).

W trakcie trwania Forum członkowie Klastra mają możliwość prezentacji swojej oferty na mini stoiskach wystawienniczych. Sprawdzoną formą realizacji Forum są prezentacje wysoko rozwiniętych technologicznie firm połączone z ich zwiedzaniem.

W ideę CHEMIKI Expo od jej pierwszej edycji wpisane jest umożliwienie jej uczestnikom nawiązania kontaktów, które zaowocują współpracą biznesową lub biznesowo-naukową.

Podczas XII Edycji Forum Naukowo-Gospodarczego “Chemika Expo” (20-21 października 2025) zaplanowano panel poświęcony prezentacji wyników projektu MultiRec.



Politechnika Wrocławska

W projekcie MultiRec jako wykonawca badań ze strony Politechniki Wrocławskiej z Wrocławia zaangażowana jest grupa badawcza z Katedry Inżynierii i Technologii Polimerów. Infrastruktura naukowo-badawcza katedry jest ukierunkowana na wytwarzanie i przetwórstwo materiałów polimerowych (m.in. mieszaniny polimerowe, kompozyty) w skali mikro- (kilkaset gramów), skali laboratoryjnej (do kilku kg) i półtechnicznej (do kilkuset kg) oraz badania i charakterystykę materiałową.

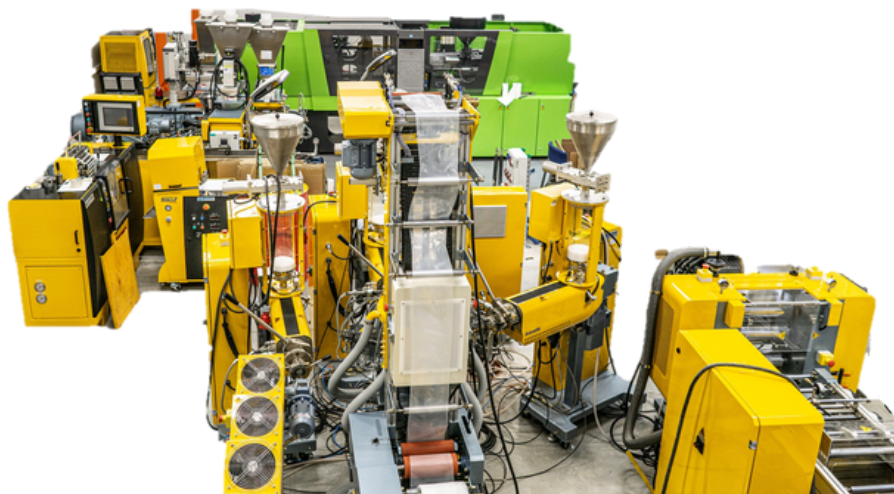
Laboratoria Katedry wyposażone są w szereg maszyn przetwórczych, m.in. wylączarki dwuślimakowe współbieżne i przeciwbieżne, zaopatrzone w systemy podajników grawimetrycznych, jak również we wtryskarki (możliwe wytwarzanie kształtek do badań) oraz systemy do wytwarzania folii wielowarstwowych techniką rozdmuchu i wylewu. Ponadto w Katedrze dostępne są prasy hydrauliczne, mieszalniki (fluidalne, zetowe, gniotowniki), linie wylączarskie jednoślimakowe. Katedra dysponuje zapleczem badawczym obejmującym badanie właściwości reologicznych (reometria kapilarna, rotacyjna, MFR), właściwości termiczne (DSC, TGA, Vicat, HDT), jak również właściwości mechaniczne (DMA, maszyny wytrzymałościowe, udarność, dart-drop), techniki spektroskopowe, analityczne i strukturalne (UV-Vis, FTIR, XRD, ect.).



Politechnika Wrocławska



Doświadczenie kadry badawczej jest związane z przetwórstwem syntetycznych i biodegradowalnych tworzyw sztucznych, zarówno w skali laboratoryjnej jak i przemysłowej. Prowadzone są liczne współpracy z instytucjami naukowymi i branżowymi w szerokim zakresie aplikacji: folie opakowaniowe, materiały o obniżonej palności, kompozyty i nanokompozyty do zastosowań barierowych, materiały biodegradowalne do opakowalnictwa oraz materiały o potencjale biomedycznym. Dodatkowo wiedza i doświadczenie kadry są zgłębiane i promowane na międzynarodowych stażach i konferencjach. Wśród naszej grupy badawczej są naukowcy z wiedzą i doświadczeniem zawodowym zdobywanymi w światowych i europejskich jednostkach naukowych zajmujących się tematyką materiałów polimerowych (m.in. UC Berkeley, Toyota Technological Institute w Japonii, Institute of Macromolecular Chemistry CAS w Czechach), a także pracownicy z szerokim spektrum umiejętności praktycznych w dziedzinie przetwórstwa. Projekty badawcze realizowane w Katedrze w ostatnich latach to m.in. 3 projekty Opus (NCN) dotyczące wytwarzania biomateriałów na bazie PLLA, projekt Techmatstrateg 2 (NCBiR), projekt TEAM-NET (FNP), projekt NanoMat (EIT+). Każdy z w/w projektów realizowany był/jest w interdyscyplinarnych grupach we współpracy z jednostkami naukowymi oraz instytutami branżowymi w kraju (Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Gdański, Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, Politechnika Krakowska), jak i z zagranicy (Uniwersytet w Halle). Ponadto pracownicy Katedry Inżynierii i Technologii Polimerów współpracowali dotychczas z ponad setką podmiotów gospodarczych w zakresie materiałoznawstwa (usługi badawcze, małe projekty badawcze, zlecenia przemysłowe).



Komitet Użytkowników

Komitet Użytkowników w projekcie MultiRec tworzy grupa 5 przedsiębiorstw działających w branży recyklingu tworzyw sztucznych oraz produkcji opakowań foliowych. Ich wspólnym celem jest wspieranie badań nad nowoczesnymi metodami przetwarzania i ponownego wykorzystania materiałów opakowaniowych. Firmy te dostarczają surowce oraz dzielą się swoją wiedzą i doświadczeniem, co pozwala na lepsze dostosowanie wyników projektu do realnych potrzeb przemysłu. Dzięki ich zaangażowaniu, MultiRec może skutecznie opracowywać innowacyjne rozwiązania w zakresie gospodarki obiegu zamkniętego i recyklingu folii opakowaniowych.

W skład Komitetu Użytkowników projektu MultiRec wchodzi następujące firmy:

- Eco-World Plastics Recycling Sebastian Duma Spółka Komandytowa – jeden z największych zakładów recyklingu folii LDPE w Polsce, specjalizujący się w produkcji regranulatów foliowych z odpadów postkonsumenckich LDPE/LLDPE.
- Qflex Sp. z o.o. – dostawca zaawansowanych technologicznie wielowarstwowych wysokobarierywnych folii i opakowań recyklingowalnych, oferujący m.in. opakowania typu Stalibo/Gusset, Doypack oraz stand-up.
- KB Folie Polska Sp. z o.o. – producent opakowań foliowych, specjalizujący się w produkcji zadrukowanych opakowań miękkich z wykorzystaniem technologii fleksograficznej, rotograwiurowej i flexo UV.
- Proex Pack Sp. z o.o. – wiodący producent folii barierowych, oferujący szeroki asortyment wielowarstwowych, nowoczesnych folii dla różnych gałęzi przemysłu oraz nadruki fleksograficzne na różnego rodzaju foliach.
- NewCo Sp. z o.o. – spółka z siedzibą w Szczecinie, zajmująca się obróbką i usuwaniem odpadów innych niż niebezpieczne, wytwarzaniem energii elektrycznej oraz zbieraniem odpadów innych niż niebezpieczne.



KB Folie Polska Sp. z o.o.



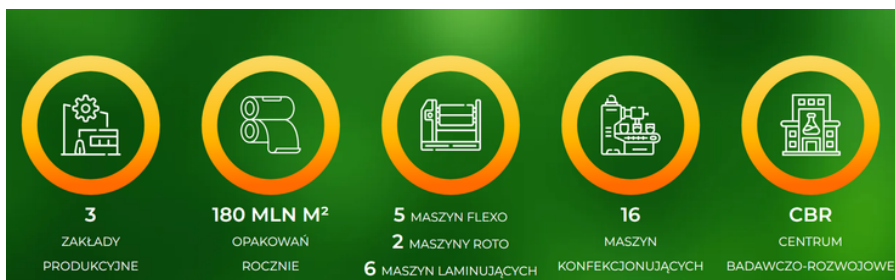
KB Folie Polska Sp. z o.o. jest polską firmą z wieloletnim doświadczeniem oraz bogatą ofertą opakowań giętkich. Ich park maszynowy umożliwia prowadzenie procesów druku, laminacji, cięcia, formowania opakowań, a także uszlachetnianie opakowań (w tym nacińkę laserową, perforację, etykietowanie).

Przedsiębiorstwo drukuje w technikach druku fleksograficznego i rotograviurowego. Laminacja prowadzona jest zarówno w systemie rozpuszczalnikowym jak i bezrozpuszczalnikowym.

KB Folie Polska Sp. z o. o. swoim klientom dostarcza opakowania w postaci:

- monofolii (recyklingowalnych),
- wielowarstwowych laminatów (recyklingowalnych i niercyklingowalnych),
- wysokobarierowych laminatów (w tym poddawanych obróbce termicznej – pasteryzacji lub sterylizacji).

Oprócz opakowań na roli KB Folie produkują także uformowane opakowania typu pouch z korkiem, doypack (ze struną, z nacińką ołówkową, z nacińką laserową, z eurodziurką), stabilo, a także torba z faldą boczną.



Eco-World Plastics Recycling Sebastian Duma Spółka Komandytowa



Specjaliści w produkcji regranulatów foliowych typu PE PCR. Przedsiębiorstwo Eco-World Plastic Recycling Sebastian Duma pracuje na nowoczesnej linii INTAREMA z podwójną filtracją laserową od 90 µm.

Eco-World Plastics Recycling Sebastian Duma produkuje regranulat najwyższej jakości, dostosowany do wysokich wymagań Klientów. Firma stale współpracuje z laboratorium, wykonuje badania MFI, badania na zawartość metali ciężkich oraz badania wartości mechanicznych i fizycznych.

Cały proces recyklingu i powiązane z nim systemy zarządzania zostają poddane audytowi i spełniają wysokie standardy norm europejskich w przetwarzaniu odpadów foliowych. Klienci Eco-World Plastics Recycling Sebastian Duma otrzymują wysokiej jakości Eco-produkt.

Eco-World podlega co rocznej certyfikacji w ramach europejskiego programu recyklingu tworzyw sztucznych EuCertPlast.

- Nowoczesna linia produkcyjna
- Współpraca z laboratorium
- Doświadczenie w branży od 2001 r.
- Wysokie parametry jakościowe regranulatów
- Coroczna certyfikacja EuCertPlast
- Członek Stowarzyszenia Polski Recykling





Spółka „NewCo” powstała w 2004 roku, w celu prowadzenia szeroko pojętych działań proekologicznych. Między innymi zajmowała się propagowaniem wykorzystania odpadów jako stałe paliwa alternatywne typu RDF.

W latach 2007-2009 przedsiębiorstwo zajmowało się również importem tych paliw z rynku niemieckiego do Polski. Doświadczenia w tej materii pozwoliły na zgłębienie wiedzy w zakresie technologii produkcji paliw alternatywnych typu RDF, przepisów w handlu międzynarodowym odpadami i badań rynku paliw alternatywnych pod względem pozyskiwania surowców do produkcji i rynku ich odbiorców. To kilkuletnie doświadczenie pozwoliło właściwie zaplanować i przeprowadzić inwestycję z góry przemyślaną, tak od strony merytorycznej, technicznej, jak i handlowej.

Na początku 2010 roku Spółka rozpoczęła działania mające na celu stworzenie w Polsce nowoczesnego Centrum Odzysku przetwarzającego odpady w taki sposób, aby były w całości zagospodarowane, a nie trafiały na składowiska. Jako miejsce planowanej inwestycji Spółka pozyskała grunt o obszarze 2 ha położony w Leśnie Górnym koło Polic, w bezpośredniej bliskości składowiska odpadów komunalnych. Umieszczenie Centrum Odzysku w Gminie Police posiada wiele zalet, najważniejszą z nich jest zrozumienie aspektów ekologicznych naszych działań przez władze Gminy.

W maju 2011 roku Spółka uzyskała pozwolenie na budowę, inwestycja rozpoczęła się w lipcu 2011 roku, a w marcu 2012 roku Spółka uzyskała pozwolenie na użytkowanie instalacji do przetwarzania odpadów na paliwa alternatywne typu RDF.

Dotychczasowym efektem działań Spółki jest wybudowanie nowoczesnego Centrum Odzysku odpadów z instalacją do produkcji paliw alternatywnych typu RDF. Należy nadmienić, że dynamiczny wzrost zapotrzebowania na paliwa RDF na rynku polskim i niemieckim oraz innych rynkach europejskich, wręcz stwierdzenie deficytu tego źródła energii, wskazuje, iż wybrany kierunek jest właściwy.





Qflex Sp. z o.o. to wiodący dostawca zaawansowanych technologicznie, wielowarstwowych, wysokobarierywnych folii i opakowań recyklingowalnych.

Firma specjalizuje się w produkcji opakowań foliowych typu Stalibo/Gusset, Doypack oraz stand-up, które spełniają wymogi procesu recyklingu materiałowego. Oferuje również opakowania wielkoformatowe dla producentów mebli oraz elementów tapicerowanych. Produkty Qflex są cenione nie tylko w Polsce, ale także w innych krajach europejskich.

Firma dostarcza rocznie około 2000 ton folii i opakowań, wspierając rozwój firm na całym świecie. Działa w oparciu o certyfikowany System Zarządzania BRCS Storage and Distribution, co gwarantuje najwyższą jakość oferowanych produktów i usług.

W ofercie Qflex znajdują się folie, opakowania i laminaty dla branży spożywczej, medycznej oraz technicznej, w tym:

- Opakowania płaskie
- Opakowania Doypack
- Opakowania BOX-POUCH®
- Folie do automatów termoformujących
- Aplikacje – wentyle, korki
- Nadruki flexo i roto na foliach

Firma oferuje również różnorodne laminaty, takie jak A-PET/PE, PET, laminaty z aluminium, PET/PE/EVOH/PE AF PEEL, PA/PE, MDO/PE, BOPA/PE/EVOH/PE, PET/PE, PET 100% recykling MAP, PET/PET met/PE, BOPP/PE oraz folię SKIN PACK.



PROEX PACK Sp. z o.o.



Firma Proex Pack Sp. z o. o. powstała w oparciu o długoletnie doświadczenie zespołu w produkcji szerokiego asortymentu wielowarstwowych, nowoczesnych folii dla różnych gałęzi przemysłu. Specjalizuje się również w nadrukach fleksograficznych na wszelkiego rodzaju foliach.

Pro-Ex Pack to firma zajmująca się produkcją folii barierowych o wysokiej jakości, stosowanych w różnych branżach, w tym do pakowania żywności, farmaceutyków oraz innych produktów wymagających specjalistycznego opakowania.

Wizytówką PROEX PACK sp. z o. o. jest ciągle udoskonalany i nowoczesny park maszynowy, który składa się z zaawansowanych technologicznie urządzeń do produkcji folii, cięcia folii, drukowania, produkcji worków i opakowań. Posiadają własną przygotowalnię, co pozwala na kompleksową obsługę procesu: od projektu do gotowego produktu z różnych materiałów.

PROEX PACK realizuje dostawy do ponad 200 odbiorców na terenie Polski jak również poza jej granicami: w Wielkiej Brytanii, w Norwegii, na Rumunii, na Litwie, na Mołdawii czy Włoszech.

Firma wykorzystuje nowoczesne technologie, w tym druk fleksograficzny, co zapewnia precyzyjne wykonanie i doskonałą trwałość produktów. Pro-Ex Pack stawia na innowacyjność i zrównoważony rozwój, dbając o ekologiczne aspekty produkcji. Oferuje kompleksowe wsparcie i doradztwo, dostosowując rozwiązania do indywidualnych potrzeb swoich klientów, zarówno na rynku krajowym, jak i międzynarodowym.



www.zielonachemia.eu

