

W kwietniu 2007 roku Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego Oddział Zamiejskowy „Centrum Gospodarki Odpadami” w Katowicach i Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie zawarły Umowę Konsorcjum Badawczego dotyczącą wspólnej realizacji projektów rozwojowych i prac wdrożeniowych w obszarze tematycznym „Rozwój nowoczesnych metod zagospodarowania odpadów”.



Odzysk odpadów opakowaniowych na płyty dla budownictwa

Leszek Danecki

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie

Zbigniew Paluchiewicz

Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, Oddział Zamiejskowy „Centrum Gospodarki Odpadami” w Katowicach

Zagospodarowanie odpadów opakowaniowych

Podstawowe cele ekologiczne i gospodarcze, jakie zostały przyjęte do realizacji przedmiotowej tematyki badawczej w ramach Konsorcjum, wynikają z priorytetów ujętych w podstawowych dokumentach krajowych i Unii Europejskiej, dotyczących zrównoważonego rozwoju i zasad postępowania z odpadami. Efektem dotychczasowej współpracy są wspólne badania i próby doświadczalne nad opracowaniem założeń technicznych i technologicznych przetwarzania wybranych rodzajów odpadów opakowaniowych na wyroby użytkowe w postaci płyt przeznaczonych dla budownictwa.

Stosowanie opakowań jest obecnie powszechne. Niejednokrotnie opakowania stały się integralną częścią produktu, często ważniejszą od tego, co się w nich zawiera. Interesujące, oryginalne, pojedyncze opakowania zachęcają do zakupu, ale w celach logistyki przemieszczania towarów łączy się opakowane już produkty w większe opakowania, a dla ułatwienia czynności transportowych –

w opakowania transportowe. Wiele wyrobów, przede wszystkim właśnie opakowania, wykonywanych jest coraz częściej z modyfikowanych tworzyw sztucznych, papieru, tektury czy drewna. Stosowanie różnych modyfikowanych materiałów opakowaniowych jest zjawiskiem pozytywnym, ponieważ ukierunkowane odpowiednio właściwości umożliwiają korzystniejszy dobór cech tych materiałów do potrzeb pakowanego produktu lub wyrobu lepiej spełniającego wymagania użytkowe. Wadą modyfikowanych materiałów (takich jak np. papier kredowy, tworzywa sztuczne usieciowane, zbrojone, chlorowane, bromowane, kompozytowe i inne wielomateriałowe) jest fakt, że stanowią one odpad uciążliwy, trudny do wtórnego przetworzenia i wykorzystania. Sytuacja taka ma miejsce zarówno w przypadku odpadów poprodukcyjnych i użytkowych, powstających po stosunkowo krótkim użytkowaniu. Jednorodne odpady z materiałów niezawierających substancji modyfikujących są przetwarzane na drodze recyklingu materiałowego, natomiast modyfikowane są co najwyżej

przedmiotem odzysku energetycznego jako składnik paliw alternatywnych lub unieszkodliwiane przez składowanie. W ten sposób są bezużytecznie tracone jako surowiec do ponownego gospodarczego wykorzystania.

Przetwarzanie i odzysk odpadów na materiały płytowe

Z tego powodu IMBiGS Oddział Zamiejskowy „Centrum Gospodarki Odpadami” w Katowicach i OBR PPD w Czarnej Wodzie z inicjatywy zakładu przetwarzającego odpady podjęły prace nad opracowaniem sposobu racjonalnego zagospodarowania wybranych uciążliwych rodzajów odpadów, takich jak: pianka poliuretanowa sztywna, etykiety z piwa, zespolone folie PE z papierem i aluminium, ścinki folii PCV i PUB.

Wstępne próby przetwarzania tych odpadów wykazały możliwość wytworzenia z nich płyt o różnych grubościach, gęstościach i właściwościach. Płyty te można kwalifikować jako płyty o cechach konstrukcyjnych, konstrukcyjno-izolacyjnych i izolacyjnych. ▶

► Przewidywane możliwości zastosowań wykonanych w trakcie prób technologicznych materiałów płytowych są następujące:

1. Płyty konstrukcyjne twarde mogą znaleźć zastosowanie jako materiał do produkcji opakowań jednorazowych (np. skrzynki na gwoździe, śruby).
2. Płyty konstrukcyjno-izolacyjne mogą stanowić zamiennik dla stosowanych obecnie płyt budowlanych wiórowych, pilśniowych, gipsowo-kartonowych oraz płyt izolacyjnych PS i PUR. Płyty te wykonywane z surowców pierwotnych stosowane są m.in. na ściany osłonowe, działowe, podłogi, stropy i do ocieplania ław fundamentowych.
3. Płyty izolacyjne wykonywane z pianki poliuretanowej mogą być powtórnie wykorzystywane w tych samych lub podobnych do pierwotnych zastosowaniach jako materiały izolacyjno-techniczne.

pozytywne wyniki wstępnych prób przetwarzania odpadów ukierunkowały dalsze prace na opracowanie technologii wytwarzania jednego rodzaju płyt konstrukcyjno-izolacyjnych, przeznaczonych do wykorzystania w budownictwie – między innymi na izolacje podłóg, stropów i fundamentów. Technologia wytwarzania płyt z surowców wtórnych pozyskiwanych z przetwarzania odpadów opakowaniowych została opracowywana w ramach projektu badawczo-rozwojowego nr R14 026 03 pt. „**Opracowanie technologii przetwarzania i odzysku uciążliwych odpadów opakowaniowych na materiały budowlane i wyroby użytkowe**” realizowanego w ramach ustanowionego Konsorcjum Badawczego.

Technologia i właściwości

W ramach przeprowadzonych badań i prób technologicznych wytworzone zostały trzy serie prototypowych płyt typu

konstrukcyjno-izolacyjnego o wymiarach 1000 x 600 x 30 mm, o różnych gęstościach właściwych.

Opracowana technologia wytwarzania płyt została dostosowana do warunków wynikających z posiadanych do wykorzystania odpadów opakowaniowych i innych. Do wytworzenia mieszanki surowcowej zastosowano odpowiednio przetworzone następujące rodzaje odpadów:

- odpady etykiet z mycia butelek po piwie – wilgotność ok. 50%; straty prażenia 74% wag., szkielet stanowią włókna celulozy wypełnione minerałami: tlenki wapnia CaO (ok. 7%), tlenki krzemu (6,9%), tlenki glinu (ok. 5,7%) i inne minerały (ok. 5%) oraz pigmenty nieorganiczne i kleje; odpad jest trudno rozpuszczalny w wodzie;
- odpady pianki poliuretanowej sztywnej – odpady produkcyjne w postaci wypływów technologicznych, odpadów zmieszanych PUR i HDPE powstają podczas procesu piankowania (wtrysku pianki poliuretanowej w formy rur i innych elementów armatury ciepłowniczej) oraz z wyniku końcowej kontroli jakości wyrobów;
- odpady folii LDPE z powłoką aluminiową – ścinki folii wielomateriałowej LDPE-Al-LDPE, wytwarzanej przez termiczne zespalanie dwóch warstw folii polietylenowej i folii aluminiowej;
- odpady papieru powlekane folią LDPE;
- dodatki – ułatwiające formowanie kołnierza i nadające wymagane właściwości, w ilości około 5%.

Technika wytwarzania płyt jest zbliżona do sposobu wytwarzania płyt wiórowych, gdzie surowiec, w tym przypadku w postaci wytypowanych rodzajów odpadów w określonych proporcjach, zostaje poddany procesowi rozdrobnienia, czego wynikiem jest otrzymanie mieszaniny włóknisto-płatkowej. Taki produkt po wy-

mieszaniu z niewielkim dodatkiem spoiwa stanowi mieszanekę surowcową i jest wstępnie formowany w formach skrzynkowych, a następnie poddany prasowaniu. Dzięki odpowiedniemu doborowi ciśnienia i temperatury niskotopliwe składniki mieszanki surowcowej ulegają uplastycznieniu, stając się spoiwem dla pozostałych składników. Płyty surowe po wymaganym okresie stabilizacji są formatowane na płyty o wymaganym wymiarach.

Cechy i parametry wytworzonych płyt konstrukcyjno-izolacyjnych wskazują na możliwość zastosowania ich w budownictwie. Usrednione parametry techniczne wytworzonych płyt prototypowych przedstawiono w tabeli 1.

W oparciu o dane technologiczne ustalone podczas prób w skali doświadczalnej oraz parametry techniczne i cenowe urządzeń wymaganych dla projektowanej linii produkcyjnej sporządzono wstępną ocenę opłacalności realizacji przedsięwzięcia. Wynika z niej, że produkowane tą technologią płyty mogą być konkurencyjne cenowo w stosunku do innych rodzajów płyt oferowanych na rynku krajowym.

Podsumowanie

Wytworzona seria 150 prototypowych płyt konstrukcyjno-izolacyjnych na instalacji doświadczalnej charakteryzuje się dobrymi właściwościami fizykomechanicznymi, a uzyskane współczynniki przewodnictwa cieplnego można określić jako zadowalające. Próby doświadczalne wykazały poprawność przyjętych na wstępie założeń projektowych do nowej innowacyjnej technologii, nie mniej jednak uzyskane wyroby obarczone są pewnymi wadami, które zostaną skorygowane w dalszych pracach badawczych i technologicznych. Uproszczona analiza ekonomiczna wykazała, że produkcja płyt zaproponowaną technologią może być konkurencyjna w stosunku do innych rodzajów płyt.

Dotychczasowe efekty pracy wskazują na możliwość, a nawet celowość wdrożenia opracowywanej technologii przetwarzania odpadów na surowce wtórne i produkcji z nich płyt konstrukcyjno-izolacyjnych. Warunkiem wdrożenia przedsięwzięcia wytwarzania płyt z odpadowych surowców termoplastycznych jest na tym etapie realizacji projektu określenie konkretnych kierunków zastosowania płyt w budownictwie i wyznaczenie dla nich rodzajów właściwości, którymi płyty będą charakteryzowane w Aprobacie Technicznej. □

Nazwa parametru	Jednostka	Wartość
grubość	mm	30
ciężar powierzch.	kg/m ²	15
gęstość	kg/m ³	500
spęcznienie po 2 h	%	0,5
spęcznienie po 24 h	%	do 1,0
nasiąkliwość po 2 h	%	16
nasiąkliwość po 24 h	%	42
maks. siła zginania	N	490
zginanie statyczne	MPa	3,4
moduł sprężystości	MPa	330
przewodnictwo cieplne	W/m*K	0,09
pojemność cieplna	J/m ³ *K	0,600 *10 ⁶
przewodność temperatury	m ² /s	0,200 *10 ⁶

Tabela 1. Usrednione parametry techniczne wytworzonych płyt prototypowych