

ODPADY OPAKOWANIOWE W PRZEMYŚLE BUDOWLANYM

Stosowanie opakowań jest obecnie powszechne. Niejednokrotnie opakowania stają się integralną częścią produktu, często ważniejszą od tego, co zawierają.

Większość materiałów stosowanych do wytwarzania opakowań jest produkowanych z modyfikowanych tworzyw sztucznych, tektury, papieru i drewna. Modyfikacja ta polega na wytwarzaniu kompozytu wielomateriałowego, między innymi przez wypełnianie materiału podstawowego tańszymi składnikami, warstwowym spajaniu kilku różnych rodzajów materiałów, sieciowaniu, zbrojeniu, lakierowaniu i stosowaniu innych podobnych zabiegów w celu zmiany struktury i właściwości pierwotnych. Tak przekształcone materiały o specjalnie ukierunkowanych właściwościach powodują, że wykonane z nich wyroby mają szereg zalet i lepiej spełniają wymagania użytkowe. Wadą modyfikowanych materiałów (takich jak np. papier kredowy, tworzywa sztuczne usieciowane, zbrojone, chlorowane, bromowane, kompozytowe i inne wielomateriałowe) jest fakt, że po stosunkowo krótkim okresie użytkowania stają się odpadem uciążliwym, trudnym do wtórnego przetworzenia i wykorzystania. Jednorodne odpady opakowaniowe 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.

Odzysk odpadów wielomateriałowych

Odzysk materiałowy modyfikowanych odpadów wielomateriałowych jest jednak możliwy, ale wymaga bardziej zaawansowanych technologii przetwarzania. Przykładem tego jest opracowana w ramach projektu badawczo-rozwojowego PBR R14 026 03 realizowanego przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego Oddział Zamiejscowy „Centrum Gospodarki Odpadami i Zarządzania Środowiskowego” w Katowicach i Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych Sp. z o.o. w Czarniej Wodzie technologia przetwarzania i odzysku uciążliwych dla środowiska odpadów opakowaniowych na materiały budowlane i wyroby użytkowe.

W badaniach nad opracowaniem ww. technologii, ukierunkowanej na produkcję materiałów



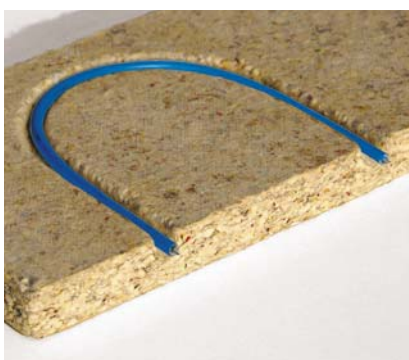
Odpady pianki poliuretanowej sztywnej

Fot. CGOIZS, IMBIGS

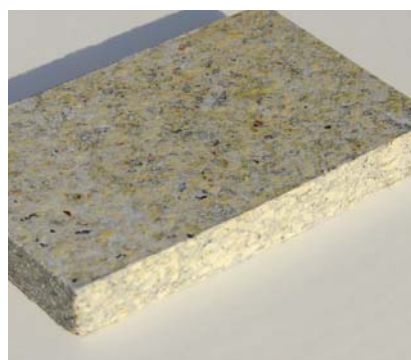
budowlanych w postaci płyt, zostały wykorzystane następujące rodzaje odpadów wielomateriałowych:

- odpady pianki poliuretanowej sztywnej – odpady poużytkowe z izolacji ociepleń rurociągów ciepłowniczych i produkcyjne powstające podczas procesu piankowania (wtrysku pianki poliuretanowej w formy rur i innych elementów armatury ciepłowniczej) oraz odpady polistyrenu ekspandowanego z opakowań poużytkowych,
- odpady folii LDPE z powłoką aluminiową – ścinki folii wielomateriałowej LDPE-Al-LDPE wytwarzanej przez termiczne zespalanie folii polietylenowej i folii aluminiowej,

- odpady papieru powlekane folią LDPE – ścinki folii wielomateriałowej wytwarzanej przez termiczne zespolenie pasma papieru z folią polietylenową,
- odpady folii PVB i folii PVC zbrojone włóknem poliestrowym,
- odpady etykiet z mycia butelek po piwie – odpady poużytkowe papieru, którego szkielet stanowią włókna celulozy wypełnione minerałami, takimi jak tlenek wapnia (ok. 7 proc.), tlenek krzemu (6,8 proc.), tlenek glinu (ok. 5,7 proc.) i inne minerały (ok. 5,5 proc.) oraz zawierające pigmenty nieorganiczne i kleje.



Płyta izolacyjna do ogrzewania podłogowego



Płyta konstrukcyjna

Fot. CGOIZS, IMBIGS (4)

Ponadto do wytworzenia płyt zostały wykorzystane handlowe komponenty, takie jak żywica mocznikowa, środek przeciwadhezyjny, środek zmniejszający palność i tkanina polipropylenowa (fizelina). Dodatki te ułatwiają wstępne formowanie arkuszy płytowych oraz nadają wymagane właściwości użytkowe płytom gotowym.

Technologia

Proces wytwarzania płyt z odpadów wielomateriałowych sprowadza się do następujących operacji technologicznych:

- rozdrabniania i rozwłókniania poszczególnych odpadów,
- mieszania i ujednorodniania składników mieszanki surowcowej,
- formowania i zagęszczania płyt na zimno,
- formowania i zagęszczania płyt na gorąco,
- stabilizacji,
- obcinania gotowych płyt na wymiar oraz pakowania.

Technika wytwarzania płyt z odpadów wielomateriałowych jest zbliżona do sposobu wytwarzania płyt drewnopochodnych, 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 wymieszaniu z niewielkim dodatkiem spoiwa stanowi mieszkankę 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 wymaganych wymiarach. W trakcie realizacji projektu wykonano kilka różnych partii prototypowych płyt. Uśrednione parametry techniczne wytworzonych płyt przedstawiono w tabeli.

Wprowadzenie do mieszanki surowcowej różnych dodatków i zastosowanie odpowiednich parametrów procesu technologicznego umożliwiło uzyskanie materiałów płytowych o różnych właściwościach fizycznych, mechanicznych, termoizolacyjnych, palnych oraz cechach użytkowych dostosowanych odpowiednio do specyficznych wymagań budowlanych dla konkretnych



Płyta konstrukcyjna laminowana okleiną drewnopodobną

Tabela. Uśrednione parametry technologiczne wytworzonych płyt.		
Nazwa parametru	Jednostka	Wartość
Grubość	mm	30
Ciężar powierch.	kg/m ²	15
Gęstość	kg/m ³	500
Spęcznie po 2 h	proc.	0,5
Spęcznie po 24 h	proc.	do 1,0
Nasiąkliwość po 2 h	proc.	16
Nasiąkliwość po 24 h	proc.	42
Max. 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

zastosowań. W trakcie realizacji projektu wykonano płyty:

- o zwiększonej odporności na ogień (klasa E),
- o zmniejszonej gęstości właściwej (ok. 300 kg/m³),
- o zmniejszonej przewodności cieplnej (ok. 0,6 W/m*K),
- o zwiększonej odporności na wilgoć:
 - o spęcznie po 2 h/24 h – 0,2 proc./0,5 proc.
 - o nasiąkliwość po 2 h/24 h – 2 proc./10 proc.
- o powierzchniach laminowanych dekoracyjnych i technicznych (folia Al, papier, tapeta, sklejka, formir itp.).

Zastosowanie

Wykonane w ramach projektu rozwojowego próby przetwarzania wybranych rodzajów odpadów wykazały możliwość wyprodukowania z nich płyt o cechach konstrukcyjno-izolacyjnych, które mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w budownictwie jako zamiennik lub uzupełnienie asortymentu stosowanych powszechnie płyt wiórowych, pilśniowych lub w niektórych przypadkach płyt ze styropianu czy pianki poliuretanowej. Wykonane prototypowe egzemplarze płyt mają właściwości wskazujące na możliwość wykorzystania ich na przykład na ściany działowe, do ocieplania fundamentów,



Płyty konstrukcyjne z frezowanymi bokami ułatwiającymi montaż

podłóg, stropów i innych podobnych zastosowań. Sporządzona ocena opłacalności realizacji przedsięwzięcia wskazuje, że produkowane tą technologią płyty mogą być konkurencyjne cenowo w stosunku do innych rodzajów płyt oferowanych na rynku krajowym.

Opracowana technologia została zgłoszona w Urzędzie Patentowym RP jako projekt wynalazczy P-384271 pn. „Sposób wytwarzania płyt termoizolacyjnych”, a także w EPO DG 1 (European Patent Office). Technologia ta była również prezentowana na wielu krajowych i międzynarodowych targach, na których zdobyła m.in. srebrny medal na 58. Światowej Wystawie Innowacji, Badań i Nowych Technologii Innova 2009 (Bruksela, 2009 r.), medal z wyróżnieniem na Ogólnopolskich Targach Innowacji Gospodarczych i Naukowych Intarg (Katowice, 2010 r.), tytuł Lidera Innowacji 2010 (Katowice, 2010 r.), brązowy medal na 108. Międzynarodowym Salonie Wynalazczości „Concours – Lepine” (Paryż, 2010 r.), brązowy medal na targach IWIS 2010 (Warszawa, 2010 r.).

Opracowana w ramach PBR R14 026 03 nowa, innowacyjna technologia przetwarzania uciążliwych dla środowiska odpadów wielomateriałowych na wyroby użytkowe w postaci płyt wychodzi naprzeciw potrzebom ochrony środowiska, producentów opakowań, firm budowlanych i firm działających w sektorze odpadowym. Obecnie trwają prace nad wdrożeniem zaprezentowanej technologii w skali przemysłowej w jednej z firm na terenie województwa małopolskiego.

dr inż. Ireneusz Baic

Literatura:

Projekt badawczo-rozwojowy R14 026 03. „Opracowanie technologii przetwarzania i odzysku uciążliwych dla środowiska odpadów opakowaniowych na materiały budowlane i wyroby użytkowe”, IMBiGS, Katowice 2008.