

te działania umożliwiają wybór strategii ochrony wód powierzchniowych i podziemnych przed zanieczyszczeniem.

Monografia w sposób bardzo rzeczowy obrazuje możliwości systemu GIS. Stanowi również przykład jego wykorzystania, prezentując modele i potrzebne oprogramowanie. Po każdym rozdziale zestawiono liczną literaturę krajową i zagraniczną.

Prezentowana książka jest drugą pozycją literaturową wydaną pod kierunkiem prof. Marka Jerzego Gromca (poprzednia – „Zastosowanie GIS w meteorologii i gospodarce wodnej”, IMGW, Warszawa 2005), co pozwala już na przygotowanie warsztatów naukowych niezbędnych do wykształcenia specjalistów, którzy zajmują się tymi zagadnieniami na co dzień w oddziałach RZGW i IMGW. Stanowiłoby to dobre wykorzystanie wykonanych prac i doświadczenia Zespołu Autorskiego obu monografii.

APOLINARY L. KOWAL

## PALIWA Z ODPADÓW

**Janusz W. Wandrasz, Andrzej J. Wandrasz: Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Wydawnictwo „Seidel-Przywecki”, Warszawa 2006. ISBN 83-919449-7-2, str. 466, rys. 228, tab. 219.**

Podręcznik autorstwa profesora Janusza W. Wandrasza i doktora Andrzeja J. Wandrasza jest pierwszym zwartym dziełem w polskiej literaturze technicznej z zakresu gospodarki odpadami, w całości poświęconym wytwarzaniu paliw z odpadów pochodzących z różnych źródeł. Autorzy definiują i uzasadniają stosowanie nazwy „paliwa formowane”, zamiast dotychczas stosowanych pojęć „paliwa alternatywne”, „zastępcze”, „wtórne” itp.

Pojęcie paliw formowanych jest bardzo szerokie – obejmuje substancje palne przeznaczone do realizacji określonego procesu termicznego, w określonych warunkach procesowych, utworzone w wyniku przemian fizycznych, fizykochemicznych, biologicznych, biochemicznych i biotermicznych oraz termicznych, na bazie paliw naturalnych i sztucznych, substancji palnej różnego pochodzenia, w tym biologicznej pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, produktów przetwarzania odpadów, zarówno komunalnych jak i przemysłowych, odpadów medycznych i innych, w tym niebezpiecznych. Paliwa te uzyskuje się na drodze formowania mechanicznego, chemicznego, biologicznego, a także wszystkich dostępnych środków i technologii.

Po krótkim wprowadzeniu (rozdział 1) Autorzy przedstawili poszczególne elementy procesu wytwarzania paliw formowanych z odpadów, począwszy od zdefiniowania podstawowych właściwości substancji paliw gazowych, ciekłych i stałych.

W rozdziale 2. określono skład elementarny i chemiczny, a także właściwości fizyczne (wilgotność) i paliwowe (ciepło spalania, wartość opałowa) m.in. drewna, tworzyw sztucznych, papieru, biomasy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz paliw naturalnych, takich jak węgiel kamienny i brunatny, torf oraz różnego rodzaju oleje.

W rozdziale 3. zdefiniowano podstawowe właściwości paliw formowanych, jak kształt i uziarnienie, wilgotność, gęstość nasypowa, właściwości wytrzymałościowe, sorpcyjne, stabilność biologiczna, a także właściwości paliwowe. Przedstawiono metody badania właściwości paliwowych (ciepło spalania i wartość opałowa) na podstawie analizy kalorymetrycznej oraz analizy elementarnej i wzorów empirycznych (temperatura zapłonu, lotność, temperatura mięknięcia i topnienia żuźla), a także właściwości emisyjnych.

Przedmiotem rozdziału 4. są zasady formowania paliw. Autorzy podali kilka głównych założeń formowania składników palnych (w tym pochodzących z odpadów) w paliwo, z których najistotniejszym jest stwierdzenie, że paliwo formowane z udziałem odpadów nie jest odpadem, gdyż jest wytwarzane w ściśle określonym celu, ma zdefiniowany skład, strukturę i właściwości, a także znane jest jego zachowanie się w określonych warunkach przemysłowych (rodzaj paleniska i warunki spalania), ma atest (certyfikat), a także wartość ekonomiczną (ustaloną w wyniku uzgodnień pomiędzy dostawcą i odbiorcą).

Maszyny i urządzenia mające zastosowanie w instalacjach do wytwarzania paliw formowanych (rozdrabniarki, kruszarki, separatory elektromagnetyczne, aerodynamiczne, prasy, przenośniki i transportery, sortownie, wagi itp.) przedstawiono w rozdziale 5., natomiast przykładowe instalacje formowania paliw – w rozdziale 6. Wśród tych ostatnich scharakteryzowano m.in. instalacje do suszenia biologicznego oraz wielostopniowego sortowania i przetwarzania odpadów komunalnych. Omówiono także niektóre polskie instalacje do produkcji paliw z odpadów. Wymogi techniczno-eksploatacyjne stosowania paliw formowanych w procesach termicznych, w tym w piecach cementowych oraz w paleniskach energetycznych, są przedmiotem rozdziału 7. Zawarto w nim także wyniki pomiarów emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego podczas współspalania paliw formowanych w paleniskach ruśztowych.

Kolejne dwa rozdziały, tj. 8. i 9., poświęcono podstawom realizacji procesów termicznych wykorzystania paliw (uwęglanie w procesach pirolizy i odgazowania, zgazowanie, spalanie) oraz bilansom masy i energii procesów współspalania paliw formowanych z paliwami energetycznymi.

Ostatni, 10., rozdział dotyczy bardzo ważnego zagadnienia z punktu widzenia stosowania paliw formowanych – badania i certyfikacji paliw. Autorzy podkreślają potrzeby zmian przepisów prawnych dotyczących klasyfikacji odpadów, aby można było uznać, że paliwa formowane z odpadów nie są odpadami, lecz specjalnymi paliwami, niepodlegającymi już przepisom ustawy o odpadach. Zakres badań paliw formowanych powinien być szeroki i obejmować wcześniej wymienione parametry fizyczne i chemiczne, a ponadto także właściwości emisyjne. Wyniki tych badań, wykonanych zgodnie z odpowiednimi normami UE, powinny być zawarte w certyfikacie paliwa formowanego, będącego podstawą dopuszczenia danego paliwa do procesu spalania lub współspalania, wykonywania obliczeń emisyjnych, oceny oddziaływania na środowisko itp. Rozdział ten zawiera przykładowe wyniki badań jednego z paliw formowanych, przeznaczonego do współspalania z węglem w paleniskach energetycznych, stanowiących podstawę wydania certyfikatu.

Podręcznik „Paliwa formowane” ma oryginalny i nowatorski charakter. Zawiera zarówno wiedzę teoretyczną, dotyczącą procesów termicznego przekształcania odpadów i paliw z odpadów, jak również praktyczne przykłady zastosowań paliw, urządzeń i maszyn do przetwarzania odpadów i wytwarzania paliw formowanych, a także przykłady układów technologicznych przetwarzania odpadów na paliwa. Bardzo cenne są wyniki badań własnych Autorów, dotychczas niepublikowanych, jak i przykłady certyfikacji paliw. Przedstawione w książce zasady klasyfikacji i certyfikacji paliw formowanych są jasne i zgodne z oczekiwaniami specjalistów z zakresu gospodarki odpadami i energetyki oraz wskazują kierunki niezbędnych zmian prawa w zakresie gospodarki odpadami.

Podręcznik jest przydatny zarówno dla studentów, jak i wykładowców uczelni technicznych (wydziały kształcące w zakresie inżynierii środowiska, energetyki, budowy i eksploatacji maszyn), a także dla specjalistów, pracowników przedsiębiorstw gospodarki odpadami, energetyki, przemysłu cementowego i innych branż pokrewnych.

**MARTA SEBASTIAN, RYSZARD SZPADT**

## **WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE OZONU**

**Jan Perkowski, Roman Zarzycki [Red.]: Występowanie i właściwości ozonu. Polska Akademia Nauk Oddział w Łodzi, Łódź 2005. ISBN 83-86492-30-9, str. 187, rys. 53, tab. 18.**

**Jan Perkowski, Roman Zarzycki [Red.]: Zastosowanie ozonu. Polska Akademia Nauk Oddział w Łodzi, Łódź 2005. ISBN 83-86492-31-7, str. 366, rys. 82, tab. 45.**

Ozon jest bardzo ważną alotropową formą tlenu występującą w biosferze i mającą szerokie zastosowanie między innymi w wielu dziedzinach inżynierii środowiska. Dlatego też z dużym zadowoleniem należy odnotować pojawienie się w ubiegłym roku dwóch monografii zawierających compendium wiedzy dotyczącej ozonu, w sposób istotny wypełniających dotychczasową lukę na rynku księgarskim.

Pierwsza monografia zatytułowana „Występowanie i właściwości ozonu” składa się z pięciu rozdziałów, z których każdy został napisany przez innego naukowca lub zespół naukowców. Monografia rozpoczyna się krótkim rysem historycznym odkrycia ozonu i dochodzenia do obecnego stanu wiedzy.

W drugim rozdziale przedstawiono podstawowe właściwości fizyczno-chemiczne i mechanizm toksycznego działania ozonu. Scharakteryzowano wodne i niewodne roztwory ozonu, ich trwałość, a także metody oznaczania ozonu w fazie gazowej, w tym w atmosferze, oraz ozonu rozpuszczonego w wodzie.

W rozdziale trzecim omówiono laboratoryjne i przemysłowe metody wytwarzania ozonu. Szczególnie dokładnie opisano metodę elektrolizy, podając istotność takich parametrów, jak rodzaj materiału dielektryka i elektrody, szerokość szczeliny w układzie wyładowczym i temperatura, wpływających na kinetykę syntezy ozonu.

Bardzo ciekawe i ważne informacje zawiera czwarty rozdział zatytułowany „Ozon w atmosferze”, w którym Autorzy omówili kierunki w zmienności całkowitej zawartości ozonu, mechanizmy powstawania i rozkładu ozonu w troposferze oraz metody pomiaru zawartości ozonu w troposferze. Zwrócono również uwagę na bardzo istotną kwestię długoterminowych zmian intensywności promieniowania UV, jako skutku zmian w warstwie ozonowej.

W rozdziale ostatnim, zatytułowanym „Ozon w środowisku wodnym” omówiono mechanizmy rozpadu ozonu oraz czynniki wpływające na reakcje ozonu w środowisku wodnym.