

RECENZJE

powinno czy też musi wiedzieć, a czego nie. Właśnie na tych informacjach buduje się gotowość do uporządkowanego działania (rozdz. 5) i postępowania, które są odpowiedzią na zaistniałe wypadki. Podano tu 10-krokowy algorytm gotowości łącznie z harmonogramem czasowym planu całkowitego wdrożenia procesu APELL.

10 załączników o znaczeniu praktyczno-wdrożeniowym (w tym macierze ocen) uzupełniają poprzedzające je tekst.

Dodam, że całe opracowanie podano w punktach, w postaci bardzo zwięzłych zdań. Lektura nie jest przez to nudna, gdyż praktycznie każde zdanie ma istotne znaczenie. Lektura to zatem zajmująca, a znane Czytelnikowi fakty wypadków w środowisku można dobrze „podłożyć” pod ten syntetyczny tekst. Wielka szkoda, że prace tego typu (tzn. o ocenie zagrożenia czy ryzyka), ukazują się dopiero od niedawna**), bo właśnie one mogą służyć także do oceny lokalizacji uciążliwych dla środowiska naturalnego zakładów przemysłowych (szczególnie owych dużych „gigantów”), których skutki działania są tak oplakane!

Przez tzw. analizę ryzyka, do której to sfery można z pewnością zaliczyć omawianą broszurę, otwiera się nowa specjalność w ochronie środowiska.

E. S. KEMPA

**) por. też: UNEP: Guidelines for Assessing Industrial Environmental Impact and Environmental Criteria for the Siting of Industry, UNEP Paris 1980;
UNEP: Guidelines on Risk Management and Accident Prevention in the Chemical Industry, UNEP Paris 1982.

SKAŻENIE I TOKSYKOLOGIA ŚRODOWISKA

Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, Vol. 103—108. Springer-Verlag, New York — Berlin — Heidelberg, 1988—1989.

Bardzo duże jest zainteresowanie środowisk naukowych, przemysłowych i kół decydenckich elementami i substancjami śladowymi o działaniu toksycznym, tak w środkach spożywczych jak i w środowisku naturalnym. W odniesieniu do takich właśnie substancji chemicznych, konieczna jest zarówno szybka informacja i rozpowszechnianie wyników badawczych, jak i prace przeglądowe oraz archiwalna dokumentacja prac rozproszonych.

Integrację wymienionych celów należy widzieć w trzech angielskich seriach wydawniczych Wydawnictwa Springer, a są nimi:

— **Reviews of Environmental Contamination and Toxicology** (tom I ukazał się w roku 1962 i jako *Residue Reviews* był kontynuowany aż do tomu 97 i do 1986 r.), seria otwarta dla podstawowych prac przeglądowych, zajmujących się dowolnymi aspektami chemicznego skażenia środowiska naturalnego, łącznie z rozważaniami toksykologicznymi i konsekwencjami tego skażenia;

— **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology** (Vol. 1 w 1966 r.), przeznaczony do szybkiej publikacji krótkich raportów o znaczących postępach i odkryciach w sferze skażenia i zanieczyszczenia powietrza, gleby, wody i żywności oraz o metodologiach i innych dyscyplinach zajmujących się wprowadzaniem, obecnością i działaniem trucizn w środowisku;

— **Archives of Environmental Contamination and Toxicology** (tom I w roku 1973), dla artykułów o oryginalnych doświadczeniach lub o teoretycznych pracach badawczych, odnoszących się do naukowych aspektów chemicznych kontaminantów w środowisku (z przedmowy do serii **Reviews...**).

To, co napisano powyżej jest nie tylko informacją dla czytelnika, ale chyba również zachętą i wskazówką wydawniczą do kierowania do jednej z powyższych serii wydawniczych takich prac, które cechują się wymienionymi właściwościami.

Seria **Residue Reviews** jest kontynuowana, ale już od roku 1986 pod zmienionym tytułem. Najnowsze tomy z tej serii omówione są poniżej.

Tom 103: 1988, ss. IX + 158, ISBN 0-387-96693-5, cena: 69,— DM.

Zawiera on trzy obszerniejsze monografie, będące z reguły pracami zbiorowymi kilku autorów:

- 1 — Krytyczny przegląd stałych prawa Henry'ego dla pestycydów.
- 2 — Fotochemia środowiskowa herbicydów.
- 3 — Podział niejonowych związków organicznych w środowiskach wodnych.

Ad 1 — Rola pestycydów jest powszechnie znana. Jedną z cech tej grupy substancji chemicznych jest lotność i parowanie oraz uwalnianie się ich do powietrza atmosferycznego zarówno z roztworów wodnych jak i z gleby; wówczas to znajduje już zastosowanie prawo Henry'ego. Stała Henry'ego (HLC) ma nie tylko wpływ na parowanie ale i na tzw. suche odkładanie się lub adsorpcję pestycydu na ziarnach gruntu i na powierzchni wody. Mokre „odkładanie” usuwa pestycydy z atmosfery, a rozpuszczone przez wody deszczowe, trafiają z opadami do

RECENZJE

gruntu. Podano podstawy termodynamiczne, metodykę oznaczeń, wyniki analiz rozpuszczalności i prężności par, równowagi w warunkach izolowanych, itp. Prężność par i stałe Henry'ego określono dla ok. 100 pestycydów, klasyfikując je w zależności od tych stałych do bardzo lotnych (8 substancji), lotnych (8 związków) i do trudno lotnych w normalnych warunkach środowiskowych. Wartości stałej Henry'ego H wynosiły odpowiednio: $H > 100$; $25 < H < 100$ i $H < 1$ [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{mol}$]. Dla tych samych substancji określano też współczynnik podziału powietrze/woda, uzyskując K_{AW} : 0,04, 0,01–0,04 i dla trudno lotnych wartości ok. 1/2500. Dla tych ostatnich związków lotność do atmosfery można praktycznie pominąć.

Ad 2 — Resztki nieprzereagowanych herbicydów trafiają do środowiska wodnego i glebowego i są wystawione na działanie promieni słonecznych. Dowiedziono już wcześniej fotolityczną transformację (fotodegradację) o działaniu bezpośrednim i pośrednim. Radiacja słoneczna jest wszakże zróżnicowana, a zależy to od składu chemicznego i grup funkcyjnych herbicydu. Uogólnienia są tu nie na miejscu, wskutek zróżnicowanej radiacji, różnej długości fal świetlnych, chociaż w warunkach laboratoryjnych samo naświetlanie jak i fotodegradację można modelować. Naświetlanie przez 7 d w warunkach standardowych dało w wyniku rozkład różnych herbicydów od 47 do 79%, przy czym pozostałości były z reguły refrakcyjne. Badania są liczne, lecz nie przytoczono uogólnień procesowych i do pełnego wyjaśnienia fotodegradacji brak jeszcze wiele. W przeglądzie zwraca się uwagę na znaczącą rolę donorów wodoru, rozrywanie pierścieni aromatycznych, różne zachowanie się izomerów. Te niejasności będą zapewne bodźcem do dalszych badań.

Ad 3 — Omawia się tu model podziału, użyty w celu wyjaśnienia dystrybucji niejonowych związków organicznych w złożonym układzie: gleba — sedyment, rozpuszczona substancja organiczna i organizmy wodne. Decydującym czynnikiem jest tu rozpuszczalność w fazie wodnej i w rozpuszczalniku organicznym. Użytecznym indykatorem okazał się układ woda—*n*-octanol, chociaż w badaniach użyto i innych rozpuszczalników. Monografia zawiera następujące rozdziały: gleba — oddzielona w niej substancja organiczna oraz sorpcja w obecności lub nieobecności polarnego rozpuszczalnika; biologiczne rezerwuary lipidów; rozpuszczona substancja organiczna; zastosowania środowiskowe.

Omówiony wyżej tom zawiera — zdaniem recenzenta — bardzo wiele cennych i nowych informacji naukowych, stąd może być szczególnie przydatny pracownikom laboratoriów naukowo-badawczych.

Tom 105: 1988, ss. VIII + 152, ISBN 0-387-96723-0, cena: 74,— DM.

Tom ten zawiera trzy monografie:

- 1 — Toksykologia aldicarbu (ss. 1–70).
- 2 — Toksykologia izocyjanianu metylu (ss. 71–98).
- 3 — Skażenie wód gruntowych aldicarbem (ss. 99–106).

Ad 1 — Aldicarb $\text{C}_7\text{H}_{11}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$ [2-metylo-2-(metylotio) propanal 0-(metylokarbamyl)-oksym], jest biocydem działającym na wiele gatunków owadów, roztoczy i nicieni; stosowanym do ochrony ponad 40 różnych gatunków roślin uprawnych. Aldicarb działa jako inhibitor acetylocholinesterazy, a rozprawa jest przeglądem zagrożenia przezeń wyższych organizmów żywych (ponad 230 badań na zwierzętach, w tym na 12 gat. ssaków i jednym badaniem klinicznym ludzi + 20 badań kontrolnych ludzi przez okres 20 lat). W organizmie ssaków, aldicarb jest szybko utleniany do sulfotlenku, dominującego metabolitu. Ów sulfotlenek rozkłada się następnie znacznie wolniej do kilku nietoksycznych pochodnych i do sulfonu aldicarbu, jedynego metabolitu, mającego znaczenie z punktu widzenia zdrowia człowieka. Wszystkie metabolity aldicarbu wydzielają się z organizmu szybko i całkowicie. Głównym działaniem wymienionych pochodnych aldicarbu jest ich ostra toksyczność wskutek inhibicji acetylocholinesterazy. Zatrucie objawia się szybko, a ostra toksyczność może prowadzić aż do śmierci osobnika wskutek zaburzeń w układzie oddychania. Na szczęście, dawki musiałyby być bardzo wysokie (LD_{50} per os 1 mg/kg u szczurów), zaś preparaty handlowe zawierają tylko 5–15% aktywnej substancji. Gdy postępuje się zgodnie z instrukcją stosowania, możliwość ostrego zatrucia u ludzi jest znikoma.

Ad 3 — Toksyczne są: aldicarb, sulfotlenek i sulfon (zwany też aldoxycarbem) o rozpuszczalności w wodzie: 6, 330 i 8 g/m³. Wymienione metabolity powstają również przez przemiany w środowisku glebowym. Monografia sumuje najnowsze badania nad fizycznym, chemicznym i mikrobiologicznym zachowaniem się aldicarbu i jego pochodnych w glebie, w różnych warunkach hydrogeologicznych i klimatologicznych, a szczególnie drogi przechodzenia i zachowania w wodach gruntowych. Uwzględniono liczne parametry i cechy, począwszy od dawki 2,2–11,2 kg/ha. Przedstawiono metodykę oznaczeń (GC, HPLC, TLC). Normą dla wód do picia w USA jest stężenie $\leq 10 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ i spotyka się wody gruntowe, w których to stężenie jest przekroczone. Maxima mogą występować na głębokościach ok. 0,6 m i wynosić do 120–140 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$; na dużych głębokościach od 16 do 32 m maksymalne stężenia wynoszą 8–10 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$. Przedstawiono różne modele symulacyjne dla tego biocydu, co może znaleźć zastosowanie przy badaniach innych substancji tej grupy.

Ad 2 — Zainteresowanie izocyjanianem metylu (MIC) wzrosło ogromnie po katastrofie ekologicznej w Bhopalu, 1984 r. Autor tej pracy D. E. Dodd zestawiał wszystko to, co o MIC było znane do roku 1987 — począwszy od właściwości fizyczno-chemicznych, poprzez ostre zatrucia, LC_{50} , atakowanie dróg oddechowych, krwi, oczu, aż do genetyki. Kończy autor stwierdzeniem, że z opisu efektów zatrucia nie wynikają jasno rodzaje i typ toksycznego działania: np. jak MIC reaguje z sub-

RECENZJE

stancją biologiczną, jak jest absorbowany, metabolizowany i wydalany? Chro-
niczne działanie MIC w płucach zdaje się być najbardziej interesującym polem
badań tych osobników, które przeżyły ostrą i akcydentalną nad-ekspozycję. Lek-
ture tych monografii są niezwykle interesujące. Jest to także poważne źródło
informacji — wraz z wyczerpującą literaturą — dla chemików i biologów, pracu-
jących w dziedzinie ochrony środowiska.

Tomy 104, 106 i 107 wyszły spod pióra autorów zgrupowanych w Amerykańskiej
Agencji Ochrony Środowiska (U.S.EPA), Office of Drinking Water Health Advi-
sories. Omawia się w nich zadania Programu Health Advisory, którego zasadni-
czym celem jest obszerna informacja o potencjalnym ryzyku wywołanym przez te
zanieczyszczenia i wskaźnikach substancji skażających, dla których nie ma jeszcze
obowiązujących regulacji prawnych w odniesieniu do wód do picia. Kierowano
się tu dwoma przesłankami:

— skażenia mają potencjał do wywołania zmian zdrowotnych u ludzi narażonych
na ich ekspozycję,
— wskaźnik jest bądź znany jako już występujący, bądź mogący występować
w źródłach zaopatrzenia w wodę.

Tom 104: 1988, ss. XIII + 225, ISBN 0-387-96725-7, cena: 70,— DM; zawiera Health
Advisories o 16 pestycydach (alachlor, aldicarb, carbofuran, chlordan, 2,4-D,
1,2-dibromo-3-chloropropen, 1,2-dichloropropan, endryna, etyleno dibromek, hepta-
chlor, lindan, metoksychlor, oksamyl, pentachlorofenol, silvex, toksafen).

Tom 106: 1988, ss. XIII + 233, ISBN 0-387-96830-X, cena: 86,— DM; zawiera po-
dobne wytyczne zdrowotne o substancjach organicznych, nie będących pestycydami.
Są to: benzen, czterochlorek węgla, chlorobenzen, orto-, meta- i para-dwuchloro-
benzen, dwuchloroetan, dwuchloroetylen, cis-1,2-dwuchloroetylen, trans-1,2-dwu-
chloroetylen, p-dioksan, benzen etylu, glikol etylenowy, heksachlorobenzen,
n-heksan, metylo-etylo-keton, czterochloroetylen, toluen, tróchloroetylen, ksyleny.

Tom 107: 1989, ss. XIII + 184, ISBN 0-387-96874-1, cena: 78,— DM; opisano tu
takie pierwiastki lub związki jak: akrylamid, bar, kadm, chrom, cyjanki, epichloro-
hydryna, kontrolę *Leptocnella* w instalacjach sanitarnych, rtęć, nikiel, azotyny
i azotany, styren, 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioksynę, chlorek winylu.

W każdym z wymienionych trzech tomów, Czytelnik znajdzie podobną budowę
spisu rzeczy:

I. Ocena ryzyka nie rakotwórczego.

II. Ocena ryzyka rakotwórczego — wraz z odpowiednimi wzorami empirycznymi.

III. Metody analityczne i technologie oczyszczania wód, a następnie omówienie
każdego składnika według schematu:

- informacje ogólne,
- farmakokinetyka (absorpcja, rozprzestrzenianie w organizmie i organach ssaków,
metabolizm, wydalanie),
- oddziaływanie na zdrowie (u ludzi i zwierząt),
- kwantyfikacja efektów zatrucia (1 d, 10 d, cały okres życia, potencjał kan-
cerogeny i in.),
- kryteria, wytyczne, normy (odniesienia do nich),
- metody analityczne,
- technologie oczyszczania i usuwania z wody.

Tom 108: 1989, ss. IX + 184, ISBN 0-387-96902-0, cena: 84,— DM.

Tom ten zawiera cztery monografie:

- 1 — Penetracja i gromadzenie chemikaliów organicznych w nabłonkach liści.
- 2 — Występowanie i istotność resztek pestycynów związanych w glebie.
- 3 — Kobalt i jego toksykologiczne implikacje w środowisku.
- 4 — Toksykologia porównawcza pyretroidalnych insektycydów.

Ad 1: Stan i zewnętrzny wygląd liści jest pierwszym i jak gdyby makrowizual-
nym wskaźnikiem zdrowotności roślin. Dokładna analiza chemiczna chorych liści
wskaże następnie na przyczyny chorób jak również wykaże chemiczną kumulację
związków organicznych w i na liściach. Choroby roślin (liści) trzeba w pierwszym
rzędzie odnieść do zanieczyszczenia środowiska glebowego i atmosfery. Nabłonek
jest co prawda pewną barierą oddziaływania zewnętrznego, ale jednocześnie pół-
przepuszczalną membraną. Opisano mechanizmy penetracji, parametry i metody
pomiaru na przykładzie kilkunastu związków organicznych i 11 różnych roślin.

Ad 2: Ukazano wojerw naturę koloidów gleby, a następnie proces wiązania (me-
chanizmy adsorpcji, chemiczne interakcje), wreszcie charakterystykę związanych
pozostałości, zdolność gleby do wiązania, degradację w glebie i jej biologiczne kon-
sekwencje. Rozważania odniesiono do 26 różnych substancji chemicznych (orga-
nicznych).

Ad 3: Kobalt jest bardzo rozproszony w środowisku, a jednocześnie jednym z tych
metali ciężkich, których toksyczność w odniesieniu do organizmów żywych jest
ewidentna. Omawiana monografia zbliżona jest układem do tych, które opisano
w tomie 107. Zreferowano 16 związków kobaltu. Kobalt na pewno wywołuje aler-
gię i astmę, ale zreferowano również inne choroby, nie zawsze odnoszone do od-
działywania tego metalu.

Ad 4: Pyretroidalne insektycydy są syntetycznymi analogami naturalnej pyretryny
botanicznej. Są one stosunkowo często używane jako środki owadobójcze. Zrefero-

RECENZJE

wano 10 różnych związków omawianego szeregu, a toksyczność badano szeroko w odniesieniu do ryb; w mniejszym stopniu do ssaków, ptaków i płazów.

Czytelnik zorientował się chyba już należycie, że omawiana seria jak i przedstawione tu tomy są godne polecenia jako rzetelne i bieżące źródła informacji naukowej o występowaniu pozostałości substancji chemicznych w środowisku, o ich toksycznym oddziaływaniu i wynikających z tego konsekwencji. Treść każdego tomu i każdej monografii reklamuje się właściwie sama.

E. S. KEMPA

WYSYPISKO JAKO REAKTOR I OSTATECZNY MAGAZYN ODPADÓW

Praca zbiorowa: *The Landfill, Reactor and Final Storage; Swiss, Workshop on Land Disposal of Solid Wastes, Garzensee, March 14—17, 1988; P. Baccini [Ed]. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York; 1989, ISBN 3-540-50694-2, ss. IX+439. Cena: 78,— DM.*

Składowanie na wysypiskach jest dotychczas najczęściej stosowanym rozwiązaniem problemu usuwania odpadów komunalnych do środowiska. Dopiero od kilkunastu lat prowadzone są regularne i szczegółowe badania wysypisk, procesów rozkładu substancji organicznej, gospodarki wodnej i gazowej, oddziaływania na środowisko.

Recenzowana książka zawiera zbiór referatów i wypowiedzi uczestników warsztatów, poświęconych wysypiskom odpadów, jakie odbyły się w Szwajcarii, w Garzensee, w dniach 14–17 marca 1988 r. 45 uczestników, głównie pracowników naukowych w kilkunastu krajach Europy Zachodniej, Kanady i USA, podzielonych na dwie grupy robocze dyskutowało dwie zasadnicze koncepcje wysypisk, tj.:

- I — wysypisko jako reaktor biochemiczny, w którym następuje stabilizacja substancji organicznej zawartej w odpadach surowych,
- II — wysypisko jako ostateczny (końcowy) magazyn nieszkodliwych lub pozostałości po unieszkodliwianiu odpadów.

Materiały zawarte w I grupie tematycznej obejmują 9 referatów zgrupowanych w dwóch rozdziałach, tj.:

- I A — Procesy biologiczne i chemiczne.
- I B — Transport materii i właściwości ekranów izolujących wysypiska od środowiska.

W referatach tych przedstawiono zasadnicze problemy związane z przemianami biologicznymi i chemicznymi materiałów odpadowych na wysypiskach, bilanse wodne i gazowe wysypisk, procesy geochemiczne w wysypiskach oraz zasady kontroli emisji zanieczyszczeń gazowych i ciekłych z wysypisk przez zastosowanie poziomych i pionowych ekranów izolujących. Przeanalizowano wpływ odcieków na trwałość i szczelność ekranów izolujących podłoże wysypisk, a także oddziaływanie wybranych chemikaliów na naturalne i sztuczne materiały uszczelniające. Materiały zawarte w II grupie tematycznej obejmują także 9 referatów, w dwóch rozdziałach, tj.:

- II A — Naukowe i techniczne kryteria jakościowe ostatecznego magazynowania odpadów.
- II B — Metodologia oceny jakości wysypisk jako magazynów odpadów.

Przedmiotem referatów były następujące problemy: strategia składowania odpadów na wysypiskach, kryteria hydrogeologiczne wyboru lokalizacji wysypisk, ekotoksikologiczne kryteria jakości wysypisk-magazynów, oddziaływanie wysypisk na jakość wód podziemnych, modele transportu odcieków z wysypisk.

Wszystkie referaty zawierają bogaty materiał doświadczalny dobrze dokumentujący stawiane tezy, a także obszerną bibliografię przedmiotu. Po każdej grupie tematycznej referatów przedstawiono wnioski wynikające z dyskusji w poszczególnych zespołach roboczych, a także zestawy pytań i problemów do rozwiązania poprzez dalsze niezbędne prace badawcze.

Recenzowana książka będzie z pewnością przydatna zarówno naukowcom, jak i inżynierom zajmującym się profesjonalnie gospodarką odpadami komunalnymi i przemysłowymi, gdyż:

- podaje aktualny stan wiedzy na temat różnorodnych aspektów składowania odpadów na wysypiskach,
- zawiera liczne dane techniczne i informacje praktyczne przydatne do planowania, projektowania i eksploatacji wysypisk,
- inspirowe do podjęcia własnych prac badawczych i wdrożeniowych.

Książka powinna znaleźć się w fachowych bibliotekach naukowo-technicznych wyższych uczelni, instytutów naukowych, a także specjalistycznych biur projektowych. Należy podkreślić, że recenzowana praca została wydana w serii „Lecture Notes in Earth Sciences” jako jej kolejna 20 pozycja, wśród licznych renomowanych prac z zakresu nauk o ziemi.

R. SZPADT