

Altlasten von Pestiziden- Eine grosse Gefahr für die örtliche Qualität des Grundwassers

M. FIC, J. J. MALECKI und S. STOBIECKI

Abstract

Obsolete pesticides storage sites, so called tombs (Polish: mogilniki), often have a detrimental impact on the environment. After years of storing, pesticide active ingredients, compounds formed through chemical interactions, as well as solvents and other chemicals often placed together with pesticides, can easily permeate into the environment. The result is contamination of soil, followed by contamination of underground water. Nowadays, a lot of tombs are being closed, and their contents are temporarily stored at safe sites or permanently disposed of. The activities are accompanied by environmental monitoring and follow formal and administrative procedures established by current environmental legislature. Before any disposal begins, the site must undergo evaluation which results in a detailed record describing its current stage, called the „Environmental Impact Assessment“ (EIA). The assessments are also helpful for placing sites intended for disposal on the national priority list, where the main criterion is the level of environmental threat posed by a site. The effectiveness of disposal activities also relies on a well-prepared environmental impact assessment and monitoring of neighboring soils and waters. EIA requires that water samples from piezometers, adjacent streams and creeks, household wells and water intakes are tested for pesticide contents. The paper presents to the research results based on analysis of measurements from the vicinity of pesticide storage site in Niedzwiady. Two-dimensional models of pesticide migration - for lindane, dichlorvos, atrazine, symazine and 2,4 D in groundwater as a function of time, simulating diffusion and convection processes, the maximum range of impact of the Niedzwiady site on groundwater has been set at about 350 m.

Problemstellung

In den 60- und 70er-Jahren entstanden in Polen ca. 300 Altlasten aus Pflanzenschutzmitteln, die in der landwirtschaftlichen Produktion keine Anwendung mehr fanden. Diese wurden auf polnisch „Mogilniki“ genannt. In früheren Jahren, nach der Entstehung dieser Altlasten, hat sich niemand Gedanken darüber gemacht, dass sie mit der Zeit ihre Dichte verlieren und zu grossen Umweltschäden führen werden. Es begann ein Verschmutzungsprozess. Zuerst wird örtlicher Boden kontaminiert, nachher sickern die Pestizide mit dem Infiltrationswasser (oder besser gesagt: gemischte Pestizidreste) ins Grundwasser. Mit der Grundwasserströmung breiteten sich die Pestizide in der ganzen Umgebung der Altlasten aus. Viele von diesen Altlasten liegen heutzutage im Bereich von Trinkwasserschutzgebieten und aus diesen Gründen ist hier die wirkliche Gefahr für Mensch und Tier wesentlich größer.

Vor einigen Jahren wurde diese Gefahr natürlich erkannt. Die Einwohner, die in den Nachbarsiedlungen leben, sind sich heute der drohenden Gefahr bewusst, wenn man mit Pestiziden verschmutztes Wasser trinkt. Hier muss auch bemerkt werden, dass die alten Pestizide sich viel länger im Wasserkreislauf befinden, weil ihre Abbauphase und Retardationsfaktoren relativ klein sind. Deswegen sind auch die Brunnen in den Siedlungen, die mehrere hundert Meter von den Altlasten entfernt sind, sehr oft mit Pestiziden verschmutzt. Heute werden immer mehr von diesen Altlasten abgebaut und entsorgt. Die restlichen Pestizide werden zu den Verbrennungsanlagen geliefert oder auf eine andere Art und Weise vorübergehend sichergestellt.

Bei solchen Entsorgungsmaßnahmen werden immer Umweltverträglichkeitsprüfungen durchgeführt und auch hydro-

geologische Gutachten erstellt. An solchen Stellen baut man ganze Piezometernetze, mit denen man den aktuellen Zustand des Grundwassers prüfen kann. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen ermöglichen auch die Erstellung einer Zukunftsprognose. Diese Prognose gibt oft sehr gute Hinweise, wie sich die örtliche Verschmutzung mit der Zeit ausbreiten wird.

Ergebnisse

Ein Berechnungsbeispiel wurde von den Autoren für eine alte Lagerungsstelle in der Ortschaft „Niedzwiady“ durchgeführt. Hier wurden vor ca. 20-25 Jahren ca. 36 Tonnen unterschiedlicher Pestizide deponiert. Im Jahre 1998 wurde die Entsorgung durchgeführt. Gleichzeitig wurden auch die Piezometer eingebaut, und aufgrund von Messergebnissen aus den einzelnen Messpunkten die flächenhafte Prognose ausgearbeitet. In der Nähe vom Lagerungsplatz wurden in den Piezometern (in ca. 100-150 m Entfernung) die folgenden Konzentrationen der einzelnen Pestizide im Grundwasser nachgewiesen (in $\mu\text{g}/\text{dm}^3$):

Lindan	22,9
Dichlorvos	129,2
Atrazyna	47,3
Samazyna	1,5
Chloroprohan	41,3
2,4 D	1514 (!!!)
Mekoprop	77
MCPA	5217 (!!!)

Für Modellzwecke wurde hier ein zweidimensionales Modell „PLUME“ Version 3 angewendet. Es wurden für jede Pestizidsorte separate Berechnungen durchgeführt. Eine wichtige Aufgabe war hier die korrekte Angabe von Sorptionsparametern. Die durchgeführten Berechnungen sind in der *Tabelle 1* zusammengestellt. Mit Hilfe des Modells werden die infiltrierten Pestizidmengen berechnet. Das Modell ermöglicht die

Autoren: Dr. Michal FIC, Institut für Meliorationswesen und Grünlandforschung in Falenty, PL- 05-090 RASZYN, Univ. Prof. Dr. Jerzy J. MALECKI, Universität Warschau, Geologische Fakultät, Lehrstuhl Umweltschutz, PL-02089 WARSCHAU; Stanislaw STOBIECKI, Institut für Pflanzenschutz, POZNAŃ/SOSNICOWICE

Tabelle 1: Sorptions- und Biodegradations-Parameter bei den untersuchten Pestiziden

Pestizide	Adsorptionskoeffizient Kd-Wert	Retardierungsfaktor R	Halbwertszeit $t_{1/2}$ in Jahren
Lindan (γ HCH) γ -izomer 1,2,3,4,5,6-heksachlorocyclohexanu	1,78	12	3
Dichlorfos (DDVP) 0,0-dimetylofosforan 2,2-dichlorowinyloxy	Keine Daten	1	0,08
Atrazyna 2-chloro 4 etyloamino 6 izopropylamino 1,3,5-triazyna	0,23	2,4	0,125
Symazyna	0,11	1,7	0,1
2,4 D	0,1	1,6	0,04

Tabelle 2: Infiltrierte Pestizidmengen im Grundwasser und flächenhafter Einflussbereich

Pestizide	Pestizidaustrag ins Grundwasser - Modellberechnung	Toxischer Bereich (in Metern)	Einflussbereich (in Metern)
Lindan (γ HCH) γ -izomer 1,2,3,4,5,6-heksachlorocyclohexanu	12 kg	120	320
Dichlorfos (DDVP) 0,0-dimetylofosforan 2,2-dichlorowinyloxy	260 kg	200	325
Atrazyna 2-chloro 4 etyloamino 6 izopropylamino 1,3,5-triazyna	5 kg	Nicht gefunden	315
Symazyna	8 kg	55	300
2,4 D	1500 kg	100	200

Messdaten aus einzelnen Piezometern auf das ganze Gebiet zu transferieren. Bei den örtlichen geologischen Bedingungen hat das Wasser im Bereich von ca. 200 m toxische Eigenschaften und im Bereich von ca. 350 m ist die Wirkung der alten Lagerungsstelle noch ganz deutlich zu sehen (Tabelle 2).

Literatur

FIC, M. and J. J. MALECKI, 2000: Modelowanie transportu pestycydów w wodach podziemnych

ze składowiska „Niedzwiady“ - III Forum Inżynierii Ekologicznej „Modelowanie matematyczne w strategii gospodarowania środowiskiem“ - Naleczów. s. 142-149.

STOBIECKI, S., 1998: Services for treatment of surrounding areas to pesticides bunkers in „Niedzwiady“ - maszynopis NFOS/FAPA.

FIC, M. and T. STOBIECKI, 2001 (im Druck): Ocena oddziaływania na środowisko - znaczący etap w pracach na rzecz likwidacji mogiłników z przeterminowanymi środkami ochrony roślin. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mazursko-Warmińskiego w Olsztynie.

PLUME Version 3, 1990: Contaminant Migration, Hydrologic software series, In-situ Inc. 210 South Third Street Laramie, Wyoming 82070 (307) 742-8213.

STOBIECKI, S., 1998: „Services for treatment of surrounding areas to pesticides bunkers in Niedzwiady“ - PHARE Projekt.

WITCZAK, S. and A. ADAMCZYK, 1994: „Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania“ Biblioteka Monitoringu PIOS Warszawa.