



## **ANALIZA ZAGROZEŃ WYNIKAJACYCH Z LOKALIZACJI TZW. „MOGILNIKÓW” NA TERENIE WYBRANEGO WOJEWÓDZTWA**

***Katarzyna Kocur-Bera***

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

## **ANALYSIS OF THE HAZARD RESULTING FROM LOCATION OF SO-CALLED „PESTICIDE BURIAL AREA” IN SELECTED REGION**

### ***Streszczenie***

W artykule dokonano próby opracowania metodyki badania zagrożeń środowiska z powodu istnienia w przestrzeni wiejskiej tzw. „mogilników” – miejsc składowania przeterminowanych pestycydów. Problem przeterminowanych pestycydów dotyczy całego świata. Największe składowiska tych odpadów znajdują się w Europie Wschodniej, do której zaliczamy także Polskę. w Polsce problem ten zaczął pojawiać się już 1965 roku. Wszystkie mogilniki wymagają likwidacji, gdyż odpady pestycydowe w nich umieszczone zagrażają środowisku. Zaproponowana metodyka uwzględnia najważniejsze cechy lokalizacji oraz samego obiektu, które sprzyjają rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń w środowisku. Na podstawie zbudowanej macierzy cech lokalizacyjnych możliwe jest oszacowanie kategorii zagrożenia. Badania zostały wykonane w województwie warmińsko-mazurskim, gdzie znajdowało się 17 obiektów po składowaniu toksycznych odpadów. Wyróżniono cztery kategorie zagrożeń oraz obiekty pozaklasowe. Badania wykazały, iż na badanym obszarze występują obiekty 2 i 3 kategorii zagrożeń. Najbardziej zagrażają środowisku obiekty, które charakteryzują się one takimi cechami, jak: zgromadzenie odpadów w dołach ziemnych, posadowienie w odległości do 100 m od powierzchniowych cieków wodnych, ujęć wody pitnej (szczególnie komunalnych), zwartej zabudowy mieszkaniowej; zaleganie w gruncie

ponad 30 lat oraz brak stałego monitoringu receptorów środowiskowych. Wskazanie kategorii zagrożeń poprzez uwzględnienie cech lokalizacyjnych umożliwi wskazanie kolejności usuwania „mogiłników”, a przy padku, gdy zostały już usunięte monitoring receptorów środowiskowych.

**Słowa kluczowe:** przeterminowane pestycydy, lokalizacja obiektów, zagrożenia środowiska

### *Summary*

*The article attempts to develop a methodology for the study of environmental hazards due to the existence in rural areas so-called „pesticide burial area”-the places of storage of obsolete pesticides. Pesticides are a problem in all countries around the world. The largest dumpsites of this type of waste are situated in Eastern Europe, which also includes Poland. The problem in Poland has existed since 1965. All burials require disposal because obsolete pesticides threaten the environment. The proposed methodology addresses the key characteristics and location of the object, which favor the spread of pollutants in the environment. Based on the matrix constructed features localization is possible to estimate the hazard categories. The study was carried out in the Warmia and Mazury, where are 17 object on toxic waste disposal. Recognizes four categories of threats and unclassified objects. The study found that the study area there are also 2 and 3 risk categories. The most threatening features of this location as: placement in ground hole, distance from watercourses, source of drinking water (especially municipal), distance from housing about 100 m, time position in the soil for over 30 years and lack of continuous monitoring of environmental receptors. Identification of the categories makes it possible to determine the sequence of the hazard elimination and to monitor the environmental receptors once the elimination process is completed.*

**Key words:** *obsolete pesticides, location of object, threat of environmental*

### WSTĘP

Nieodłącznym elementem bytu i działalności człowieka jest powstawanie odpadów. Wraz z rozwojem cywilizacji i związanej z tym ewolucji stylu życia następował wzrost konsumpcji, a także zmiana jej modelu, czego konsekwencją jest powstawanie coraz większej ilości odpadów i jednocześnie coraz bardziej zróżnicowanych pod względem składu [Blight i in. 1999].

Składowiska przeterminowanych pestycydów i ich opakowań są jednymi z najbardziej niebezpiecznych obiektów w Polsce, zagrażających środowisku [Ignatowicz 2008]. Pozostałości wycofanych ze stosowania środków ochrony roślin, składowanych w tzw. „mogilnikach” zalicza się do trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO). Stanowią one grupę substancji chemicznych:

- trwałych w środowisku, wykazujących znaczną odporność na procesy rozkładu biologicznego,
- łatwo rozpuszczalnych w tłuszczach,
- ulegających akumulacji biologicznej w roślinach oraz w organizmach ludzkich i zwierzęcych wraz ze wzrostem ich zawartości w kolejnych ogniwach łańcucha żywnościowego,
- toksycznych, stanowiących poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt,
- posiadających właściwość przenoszenia się w środowisku na dalekie odległość i występujących w miejscach odległych od miejsc ich uwolnienia.

Substancje te powstają najczęściej w reakcjach chemicznych, jako organiczne lub nieorganiczne związki chlorowców: chloru, bromu i fluoru. Szerokie zastosowanie substancji wykazujących cechy trwałych zanieczyszczeń organicznych, począwszy od lat 40-tych minionego stulecia, doprowadziło do rozpowszechnienia się tych substancji w środowisku [Czarnomski, Izak 2008].

Od 1965 roku zaczęto deponować przeterminowane środki ochrony roślin [Krajowy Program Wdrażania Konwencji Sztokholmskiej 2004]. w latach 80-tych XX w. zaś, zaczęto systematycznie gromadzić informacje na temat rodzajów i miejsc ich składowania. Ocenia się, że na terenie całego kraju znajduje się około 340 mogilników, mieszczących około 15 000 ton odpadów środków ochrony roślin [Krajowy Program Wdrażania Konwencji Sztokholmskiej 2004]. Podczas ich likwidacji, często następuje odkrycie kolejnych, nieskatologowanych miejsc składowania.

Po likwidacji mogilnika skutki składowania substancji toksycznych są widoczne przez wiele lat zarówno w glebie, jak i wodzie [Ignatowicz 2010]. Zagrożenie dla ludzi i środowiska zwiększa się w przypadku dostępu, osób niepowo-

łanych, do źle zabezpieczonych magazynów lub w przypadku zdarzeń losowych i klęsk żywiołowych (pożar, powódź) [Marchwińska, Budka 2005].

Konwencja Sztokholmska w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) została uchwalona 22 maja 2001 roku i weszła w życie 17 maja 2004 roku. Celem jej uchwalenia jest ochrona zdrowia ludzkiego i środowiska przed substancjami określanymi jako „trwałe zanieczyszczenia organiczne”, poprzez wprowadzenie ograniczeń w produkcji i stosowaniu, eksporcie i imporcie tych substancji, a także przez wprowadzenie zasad gospodarki odpadami je zawierającymi. Każdą ze stron zobowiązano także do redukcji lub eliminacji substancji TZO powstających jako produkty uboczne procesów produkcyjnych (procesów wysokotemperaturowych, w których surowce zawierają lub są zanieczyszczone związkami organicznymi i związkami chlorowców) [Bartnik, Czarnomski 2009].

Od lat siedemdziesiątych XX wieku następuje w rolnictwie wycofywanie TZO z użytkowania, a całkowity zakaz ich stosowania nastąpił w 1990 r. z wyjątkiem dicofolu (DDT); Decyzją Komisji Europejskiej 2008/764/WE dicofol traci autoryzację z dniem 30 marca 2009 r. (dopuszcza się jego stosowanie do 30 marca 2010 r.). Zakaz stosowania cieczy dielektrycznych (PCB) w nowych urządzeniach elektrycznych wprowadzono w latach 80-tych, użytkowane są tylko urządzenia wcześniej wyprodukowane, w których ma nastąpić wymiana oleju z PCB i dekontaminacja w terminie do 30 czerwca 2010 r. oraz unieszkodliwienie do końca 2010 r. Aktualnie obowiązuje zakaz produkcji i stosowania, z bardzo nielicznymi wyjątkami, wszystkich TZO [Czarnomski 2008].

## **CEL I METODA BADAŃ**

Celem artykułu jest wskazanie najważniejszych atrybutów przestrzennych wpływających na zagrożenia środowiska spowodowane istnieniem miejsc po składowaniu przeterminowanych środków ochrony roślin w postaci tzw. mogilników. Do badań wykorzystano metodę analizy literatury (źródeł), ankietę, która zawierała zestaw pytań dotyczących cech sprzyjających powstawaniu zagrożeń

środowiska oraz analizę materiałów kartograficznych. w ramach badań ustalono lokalizację obiektów oraz wskazano ją na mapie poglądowej w województwa warmińsko-mazurskiego oraz wykonano zestawienie w postaci tabeli macierz ukazującą cechy lokalizacji badanych obiektów, na podstawie których określono kategorie zagrożeń badanych obiektów.

## **TŁO ILOŚCIOWE PRZETERMINOWANYCH PESTYCYDÓW**

Problematyka przestarzałych pestycydów nie jest problemem tylko Polski. Według danych FAO dotyczy ona wszystkich krajów rozwijających się. Według szacunków FAO największe zapasy dotychczas niezutilizowanych przeterminowanych pestycydów znajdują się w Europie Wschodniej, do których zalicza się 25 krajów bloku wschodniego, w tym także Polskę. Na rysunku nr 1 zaprezentowano ilość przeterminowanych pestycydów w poszczególnych regionach świata w przeliczeniu na jednego mieszkańca badanego regionu. Dominującym regionem, który posiada największe zapasy, jak widać na rysunku jest Europa Wschodnia i wynosi 713,01 ton/mln ludności. w Afryce pestycydów tych jest 24,90 ton/mln mieszkańców, w Ameryce Łacińskiej i Karaibach 18,81 ton/mln mieszkańców, zaś na Bliskim wschodzie 10,06 ton/mln. Najmniej zapasów znajduje się w w Azji (1,54 ton/mln mieszkańców). Szacunkowe koszty związane z ich utylizacją wahają się od 872 – 1 453 mln US dolarów [Barra i in. 2012].

Na wykresie nr 2 przedstawiono ilość zinwentaryzowanych „mogilników” w poszczególnych województwach Polski. Najwięcej ich znajduje się w województwie zachodnio-pomorskim (39 obiektów), wielkopolskim (27 obiektów), kujawsko-pomorskim i świętokrzyskim (po 22 obiekty) oraz łódzkim (21 obiektów). Położone są one w północno-zachodniej, środkowej oraz południowej części Polski. Na terenie tych województw, w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX. wieku, występowało najwięcej państwowych gospodarstw rolnych, dla których środki ochrony roślin były dostępne po bardzo niskich cenach i prawdopodobnie z tego powodu nie prowadzono ich racjonalnej gospodarki.

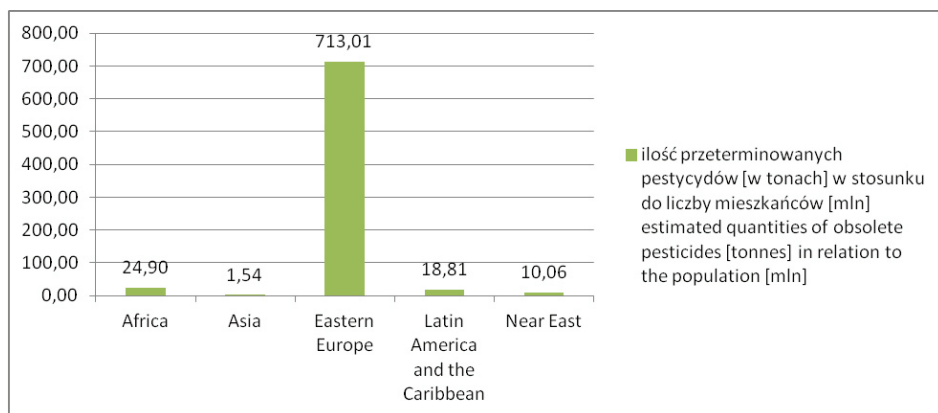
Najmniej obiektów znajduje się w województwie małopolskim (6 obiektów), lubuskim (6 obiektów) oraz opolskim (5 obiektów). Wynika to głównie z charakteru gospodarki prowadzonej w tych regionach oraz systemu własnościowego gruntów rolniczych.

Na terenach wiejskich występuje wiele rodzajów zagrożeń [Kocur-Bera 2012]. Zagrożenia wynikające z istnienia mogilników należy zaliczyć do grupy zagrożeń technicznych, gdzie mogą pojawić się nadzwyczajne zagrożenia środowiskowe, takie jak katastrofy ekologiczne w wyniku rozszczenia się i uwalniania do gleby oraz źródeł wody niebezpiecznych substancji pochodzących ze środków ochrony roślin.

## **ANALIZA MOGILNIKÓW NA TERENIE WOJEWÓDZTWA WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO**

Analizę lokalizacji oraz zagrożeń wynikających z posiadania tzw. „mogilników” wykonano dla województwa warmińsko-mazurskiego. Wybór tego regionu podyktowany był jego specyficzną lokalizacją, która jest unikatowa przyrodniczo. Na terenie województwa warmińsko-mazurskiego zinventaryzowano 17 mogilników z przeterminowanymi środkami ochrony roślin, które były eksploatowane w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych. Zapasy środków ochrony roślin gromadzono przede wszystkim w państwowych gospodarstwach rolnych (PGR). w wyniku ich wycofywania z użytkowania, składowane były w mogilnikach. w ich budowie poważny udział miały też Powiatowe Związki Gminnych Spółdzielni Samopomoc Chłopska (PZGS), zajmujące się dystrybucją środków ochrony roślin. Likwidacja PGR i PZGS utrudnia w znacznym stopniu inwentaryzację i rekultywację tych składowisk. Wobec braku w większości przypadków danych o zawartości mogilników należy uznać, że cała ilość składowanych w mogilnikach odpadów jest zanieczyszczona TZO w stopniu wymagającym traktowania ich jako odpady niebezpieczne [Krajowy Program Wdrażania Konwencji Sztokholmskiej 2004].

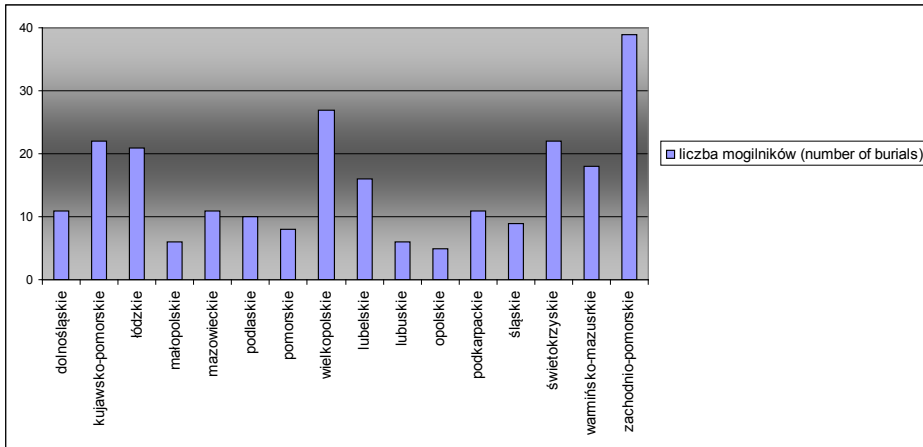
Analizowane obiekty są nieczynne. Przyjęto, że łącznie w mogilnikach i w magazynach przewidzianych do likwidacji znajduje się około 900 ton przeterminowanych środków ochrony roślin i ich opakowań [Projekt „Planu Gospodarki Odpadami dla Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2011–2016...”]. Rysunek nr 3 przedstawia mapę poglądową przestrzennego rozmieszczenia mogilników na terenie województwa warmińsko-mazurskiego. Do końca 2011 roku zostały zlikwidowane wszystkie zainwentaryzowane mogilniki, wykonano także rekultywację otaczających gruntów. Zdarzały się sytuacje, że podczas likwidacji mogilnika, odkryto położenie innego, dotychczas nie zinwentaryzowanego (stało się tak w dwóch przypadkach, oznaczonych na mapie w postaci znaku umieszczonego w okręgu).



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FAO (2012).  
Source: own study on FAO (2012).

**Rysunek 1.** Ilość przeterminowanych pestycydów w stosunku do populacji ludności.

**Figure 1.** Estimated quantities of obsolete pesticides in relation to the population



Źródło: opracowanie własne.  
Source: own study.

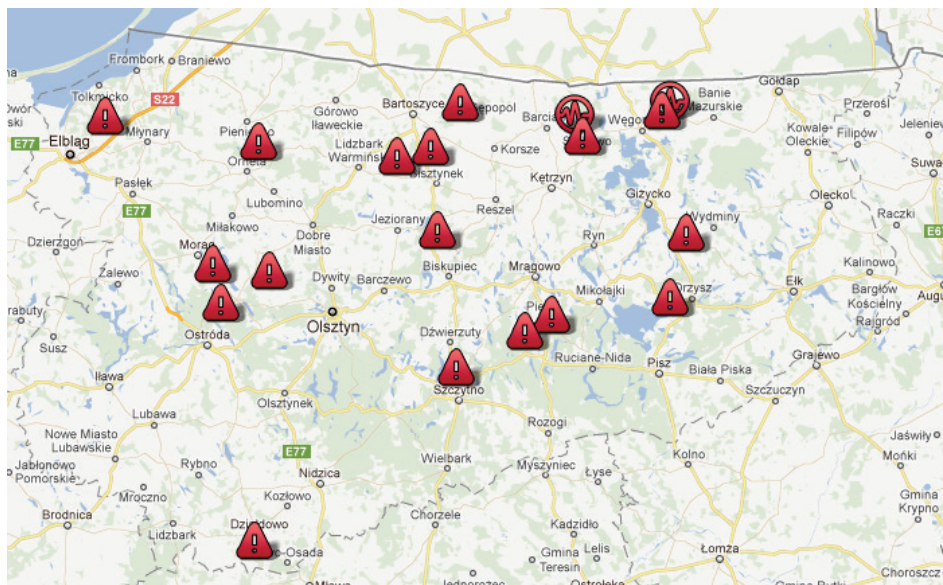
**Rysunek 2.** Ilość tzw. „mogilników” w poszczególnych województwach Polski (w sztukach).

**Figure 2.** Numer so-called „pesticide burial area” in various Polish regions (in units).

Do realizacji celów artykułu skategoryzowano zagrożenia mogilników na terenie województwa warmińsko-mazurskiego. Wynika to z faktu, iż zanieczyszczony obszar może być bardzo rozległy.

W przypadku niektórych typów obiektów zanieczyszczenia sięgają głębokości kilku do kilkunastu metrów, natężenie ich jest zmienne i uzależnione od wykształcenia litologicznego skał podłoża. Znane są takie obiekty, na których strefa zanieczyszczonych gruntów ma szerokość 100–200 metrów, długość przekracza 1 kilometr, a miąższość warstwy zanieczyszczonej wynosi 4–6 metrów, przy czym zalega ona na głębokości kilkunastu metrów. w takich przypadkach trudno nawet liczyć koszty całkowitej rekultywacji, gdyż są one niewyobrażalne, a z technicznego punktu widzenia pełna rekultywacja jest praktycznie niemożliwa do przeprowadzenia [Wołkowicz 2012].





Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu maps.google.pl.  
Source: own study using maps.google.pl.

**Rysunek 3.** Rozmieszczenie położenia zliwionych wysypisk odpadów (tzw. „mogilników”) w województwie warmińsko-mazurskim.

**Figure 3.** Distribution location closed landfills (so-called “mogilników”) in the Warmia and Mazury.

W celu wyodrębnienia cech istotnych dla badania wykonano ankietę dotyczącą wskazania najważniejszych cech przestrzeni, które sprzyjają powstawaniu lub rozprzestrzenianiu się w środowisku zagrożeń pochodzących z tzw. mogilników. Ankietę przeprowadzono na próbie 93 osób.

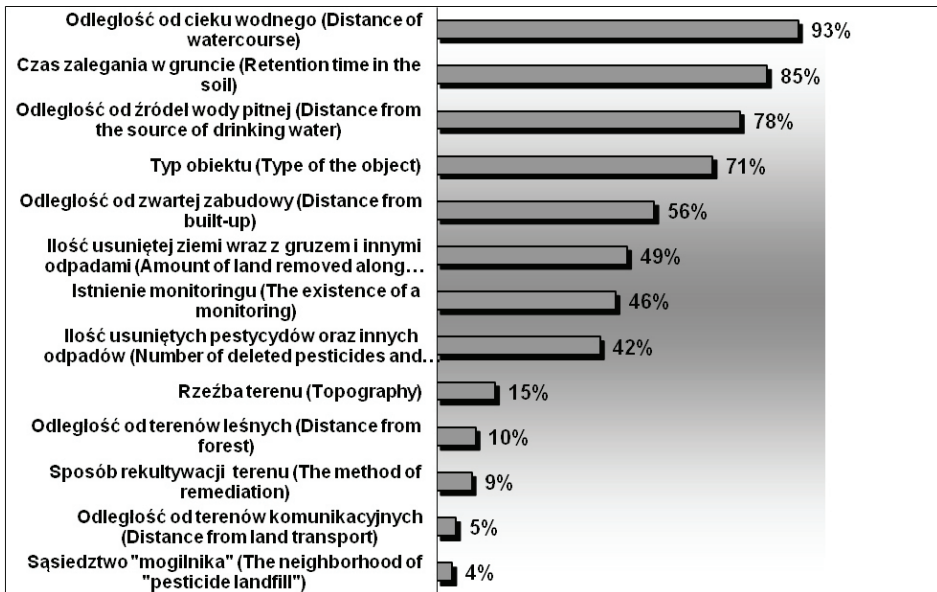
Pytania w ankiecie dotyczyły cech przestrzeni, które mogą świadczyć o zagrożeniu środowiska oraz ułatwiać przemieszczanie się trujących substancji w środowisku. Należą do nich m.in.: mikro-lokalizacja, jak odległość od ujęć wody, cieków wodnych, zbiorników wodnych, terenów zabudowanych, lasów, terenów komunikacyjnych, ilość usuniętych toksycznych środków, istnienie badań monitorujących przestrzeń, typ sąsiedztwa, konstrukcja obiektów,

czas zalegania pestycydów w gruncie, rodzaj właściciela oraz sposób rekultywacji gruntów. Zestaw cech przyjętych do badań, stał się płaszczyzną porównawczą dla wszystkich badanych obiektów.

Rysunek nr 4 przedstawia wyniki przeprowadzonej ankiety. Zdecydowana większość respondentów – 93 %, stwierdziła, iż odległość od cieków wodnych jest najważniejszą cechą wpływającą na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku. Czas zalegania w gruncie przestarzałych pestycydów (85 %) jest także bardzo ważnym atrybutem, gdyż im dłużej zalegają, tym możliwość rozprzestrzeniania się jest większa. 78% respondentów stwierdziło, że odległość od źródeł wody pitnej oraz typ obiektu (70%)-mają duży wpływ, gdyż konstrukcja obiektu może w pewien sposób powstrzymać wyciek zgromadzonych substancji. z kolei 56 % stwierdziło, że odległość od zwartej zabudowy może zwiększać, ale także i zmniejszać ryzyko zatrucia. 49% odpowiedziało, że duże znaczenie dla bezpieczeństwa ma ilość usuniętej ziemi otaczającej przestarzałe pestycydy, jest to ważniejsza cecha-zdaniem respondentów-niż ilość usuniętych pestycydów. Istnienie monitoringu terenu jest także istotną cechą, gdyż informuje o stanie środowiska oraz możliwych zanieczyszczeniach. 46 % stwierdziło, że dzięki monitoringowi możliwe jest szybkie wykrycie występującego zanieczyszczenia. Pozostałe cechy, które mogą sprzyjać zagrożeniom środowiska to według ankietowanych: rzeźba terenu (15% ankietowanych), odległość od terenów leśnych (10 % ankietowanych), sposób rekultywacji terenu (9 %), odległość od terenów komunikacyjnych (5 %) oraz sąsiedztwo „mogilników” (4 %).

Kolejnym etapem badań była konstrukcja macierzy zagrożeń. Podstawą konstrukcji takiej macierzy jest przyjęcie założenia, że dana cecha terenu oraz samego obiektu ma udział w ogólnej wielkości zagrożenia środowiska.

Wynikiem inwentaryzacji cech terenu oraz badanych obiektów jest macierz inwentaryzacyjna, której wiersze informują o badanym obiekcie, zaś kolumna o natężeniu danej cechy. Macierz taka zawiera, więc informacje, które cechy występują, w których polach podstawowych (obiektach). Wartość zagrożenia w konkretnym polu podstawowym jest, więc sumą wartości „wyjściowych” w odniesieniu do cech, które w tym polu występują.



Źródło: opracowanie własne.  
Source: own study.

**Rysunek 4.** Wyniki ankiety dotyczące cech przestrzeni sprzyjających zagrożeniom.

**Figure 4.** Survey results on the favorable risk characteristics

Nasilenie występowania w obiektach cech przestrzeni oraz badanych atrybutów pozwala na skategoryzowanie ryzyka dla środowiska przyrodniczego, a co za tym idzie także dla gruntów oraz ludności zamieszkującej w okolicy. W macierzy zagrożeń wzięto pod uwagę cechy istotne z punktu widzenia respondentów, wskazanych, przez co najmniej 10 % grupę.

Biorąc pod uwagę wskazane cechy, oceniono każdy badany obiekt na badanym obszarze. Dzięki temu ustalono macierz informującą o występowaniu danej cechy we wszystkich polach badawczych. Wielkość zagrożenia jest więc sumą wartości wyjściowych w macierzy w odniesieniu do cech, które w danym obiekcie występują. Tabela nr 1 przedstawia wyniki oceny – macierz zagrożenia

środowiska ze względu na istnienie w przestrzeni miejsc po składowaniu trwałych zanieczyszczeń organicznych w województwie warmińsko-mazurskim.  $A_1, A_2, \dots, A_n$  oznacza badany obiekt, zaś  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  cechę, którą badano.

**Tabela 1.** Macierz warunków przestrzennych ze względu na istnienie w przestrzeni „mogiłników”.

**Table 1.** Matrix of the spatial due to the existence of the „pesticide burial area”.

Badany obiekt	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$	$Z_5$	$Z_6$	$Z_7$	$Z_8$	$Z_9$	Suma
$A_1$	4	3	1	1	2	1	1	3	1	17
$A_2$	3	3	1	1	1	3	2	4	1	19
$A_3$	3	3	1	1	1	1	4	3	1	18
$A_4$	4	3	1	1	1	1	4	3	1	19
$A_5$	3	1	1	1	1	1	5	3	1	17
$A_6$	4	3	4	1	1	1	4	4	1	23
$A_7$	4	1	1	1	1	1	5	3	1	18
$A_8$	4	1	2	1	1	5	4	3	1	22
$A_9$	4	3	1	1	1	1	4	3	1	19
$A_{10}$	4	4	1	1	2	3	2	3	1	21
$A_{11}$	4	3	1	3	3	1	5	3	1	24
$A_{12}$	3	3	2	1	1	1	5	3	1	19
$A_{13}$	4	3	2	1	1	1	4	3	1	20
$A_{14}$	4	4	1	4	3	1	5	3	1	27
$A_{15}$	4	4	1	1	2	1	5	3	1	22
$A_{16}$	4	4	1	1	1	1	5	3	1	21
$A_{17}$	4	3	1	3	2	1	5	3	1	23

Źródło: opracowanie własne  
Source: own study

Badane obiekty podzielono według kategorii zagrożeń. Progi dla poszczególnych kategorii przyjęto przyjmując następujące zasady. Maksymalna ilość punktów, możliwa do uzyskania przez obiekt wynosiła 39, zaś minimalna 4. Kategorię słabą, najslabszą oraz obiekty pozaklasowe podzielono według osobnego kryterium, gdyż uznano, iż nawet niewielka ilość zgromadzonych przeterminowanych pestycydów może spowodować zagrożenie. Granice przedziałów przedstawiają się następująco:

- IV-kategoria zagrożenia (zagrożenie najwyższe) – powyżej 30 punktów,
- III-kategoria zagrożenia (zagrożenie średnie) – 21-29 punktów,
- II-kategoria zagrożenia (zagrożenie słabe) – 13-20 punktów,
- I-kategoria zagrożenia (zagrożenie najslabsze) – 5-12 punktów,
- pozaklasowe obiekty nie zarażające – do 4 punktów.

Analiza uwarunkowań środowiskowych wykazała, iż na badanym obszarze nie występują obiekty o najwyższym stopniu zagrożenia. 8 obiektów znajduje się w III kategorii zagrożenia. Są to obiekty o nazwie: Węgajty, Konopki Wielkie, Kamiennik Wielki, Kobiela, Czerwonka, Siniec, Matyski i Wozławki. Obiekty te charakteryzują się następującymi cechami: obiekty te są położone na terenach o mało urozmaiconej rzeźbie terenu, generalnie w okolicy obiektów prowadzony jest monitoring środowiska na tych obiektach (jeden obiekt nie-monitorowany – Węgajty), ale w postaci tylko jednego receptora. Dwa obiekty położone są w niedalekiej odległości od terenów zabudowanych (Czerwonka i Kobiela), te same obiekty także położone są niedaleko cieków wodnych (wód powierzchniowych) oraz źródeł wody pitnej. Konstrukcja ich to głównie doły ziemne lub mieszana (doły ziemne wraz z kręgami betonowymi). Czas zalegania w gruncie to okres powyżej 30 lat. Pozostałe obiekty należą do II kategorii zagrożenia ze względu na uwarunkowania przestrzenne, w których są posadowione. Na badanym terenie nie wystąpiły obiekty i kategorii zagrożenia oraz pozaklasowe.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przeprowadzona analiza uwarunkowań lokalizacyjnych obiektów wpływających na zagrożenia środowiska wykazała, iż można wyróżnić na badanym obszarze pięć kategorii zagrożeń.

Największe zagrożenie stanowią objekty:

- bez konstrukcji betonowych, w postaci dołów ziemnych,
- posadowione w odległości do 100 m od powierzchniowych cieków wodnych, ujęć wody pitnej (szczególnie komunalnych), zwartej zabudowy mieszkaniowe;
- zalegające w gruncie ponad 30 lat;
- nie posiadające stałego monitoringu receptorów środowiskowych.

Najmniejsze zagrożenie stanowią objekty:

- o konstrukcji budowlanej w postaci bunkrów powojkowych (obiektów militarnych);
- położone na obszarach leśnych, oddalone od rzek, jezior, ujęć wody pitnej, zabudowań o przynajmniej 500 m;
- zalegające w gruncie nie więcej niż 10 lat;
- permanentnie monitorowane.

Skutki składowania substancji toksycznych mogą być widoczne zarówno w glebie, jak i w wodzie-pomimo ich likwidacji. Wynika to głównie z tego, iż stare „mogilniki” lokalizowane były przypadkowo, bez wcześniejszej analizy warunków topograficznych, morfologicznych, geologicznych i hydrogeologicznych, przez co te cechy lokalizacyjne mogą sprzyjać rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń.

## BIBLIOGRAFIA

- Bartnik A., Czarnomski K. (2009). Nowe substancje objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej oraz substancje kandydackie. [http://ks.ios.edu.pl/files/nowe\\_substancje-dodatek\\_a.pdf](http://ks.ios.edu.pl/files/nowe_substancje-dodatek_a.pdf) [dostęp 27.04.2012].
- Barra R., Portas P., Watkinson R.V. (2012). Chemicals and Waste. Chapter 6. [http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5\\_report\\_C6.pdf](http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_C6.pdf) [dostęp 10.09.2012];

- Blight G.E, Fourie A.B., Shamrock J., Mbande C., Morris J.W.F. (1999). The effect of wastecomposition on leachate and gas quality: a study In South Africa. Waste management and Research, vol. 17 (2), 124-140.
- Czarnomski K. (2008). Trwałe zanieczyszczenia organiczne – gospodarka odpadami. Wyd. Ministerstwo Środowiska, sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, s. 24.
- Czarnomski K., Izak E. (2008). Trwałe zanieczyszczenia organiczne w środowisku. Rozporządzenie
- Wspólnoty Europejskiej nr 850/2004, Wyd. Ministerstwo Środowiska, sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, ss.28. [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_07/013a31bb9070cff3a4b018cc4490beee.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_07/013a31bb9070cff3a4b018cc4490beee.pdf) [dostęp 27.04.2012].
- Decyzja Komisji Europejskiej 2008/764/WE, z dnia 30 września 2008 r. dotycząca niewłączenia dikofolu do załącznika i do dyrektywy Rady 91/414/EWG oraz cofnięcia zezwoleń na środki ochrony roślin zawierające tę substancję (notyfikowana jako dokument nr C(2008) 5105);
- FAO, 2012. <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/where-stocks/europe-stocks/en/> [dostęp 27.09.2012];
- Ignatowicz K. (2008). Problem mogilników pestycydowych na Podlasiu. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych nr 35/36, s. 180-183.
- Ignatowicz K. (2010). Zastosowanie modeli matematycznych procesu sorpcji do opisu usuwania HCH na wermikompoście. Środkowo-pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska. Rocznik Ochrona Środowiska, Tom 12. Rok 2010, s. 525-542.
- Kocur-Bera K. (2012). Identyfikacja zagrożeń występujących na obszarach wiejskich. INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS vol. 2/III. Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi, s. 31-44.
- Krajowy Program Wdrażania Konwencji Sztokholmskiej [online]. Projekt GF/POL/01/004. [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_04/9c4b1b9cce67bfc24846e6ad8c673edf.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04/9c4b1b9cce67bfc24846e6ad8c673edf.pdf) [dostęp 27.04.2012];
- Projekt „Planu Gospodarki Odpadami dla Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2011–2016 wraz z prognozą oddziaływania na środowisko” [online]. [http://bip.warmia.mazury.pl/urzed\\_marszalkowski/320/1962/](http://bip.warmia.mazury.pl/urzed_marszalkowski/320/1962/) [dostęp 05.04.2013];
- Marchwińska E., Budka D. (2005). Problem odpadów w aspekcie zdrowia publicznego Środowisko a zdrowie. Częstochowa, s. 91-106.
- Wołkowicz S. [online]. Rekultywacje Terenów Zdegradowanych – Teoria i Praktyka. Prezentacja w formacie PDF. P.t. <http://www.pgi.gov.pl/sw.pdf> [dostęp 23.04.2012].

Dr inż. Katarzyna Kocur-Bera  
Katedra Katastru i Zarządzania Przestrzenią  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
ul. Prawocheńskiego 15  
10-719 Olsztyn  
Tel. 89 523 45 80  
e-mail: [katarzyna.kocur@uwm.edu.pl](mailto:katarzyna.kocur@uwm.edu.pl)