

# Ocena szkód ekologicznych spowodowanych przez wojska Federacji Rosyjskiej

*Andrzej Spychała*  
Wojskowa Akademia Techniczna  
Warszawa

## 1. Wstęp

Wojskowa Akademia techniczna na zlecenie Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska realizowała pracę dotyczącą identyfikacji i wyceny szkód ekologicznych spowodowanych przez wojska Federacji Rosyjskiej. Praca ta realizowana była od września 1992 r. do listopada 1993 r.

Wojska Federacji Rosyjskiej (WFR) były rozlokowane przede wszystkim w zachodniej i północno-zachodniej części naszego kraju w 59 rejonach, o bardzo zróżnicowanych wielkościach, których łączna powierzchnia wynosiła około 700 km<sup>2</sup>.

Na podstawie wstępnej oceny terenów i protokołów zdawczo-odbiorczych do badań wytypowano 21 rejonów o łącznej powierzchni około 600 km<sup>2</sup> (86% zajmowanego terenu). Ich lokalizację przedstawiono na załączonej mapie.

Wszystkie zaznaczone na mapie rejony zostały przejęte przez WFR po II wojnie światowej. Były to wcześniej wojskowe obiekty niemieckie. Każdy z nich charakteryzował się istnieniem kompleksu koszarowo-mieszkalnego oraz magazynu paliw (stacja, skład, baza). Pojemność ich wynosiła od 0,2 do 102 tys. m<sup>3</sup>. Ich łączna objętość wynosiła około 460 tys. m<sup>3</sup> paliwa.

Rejony te w latach późniejszych były rozbudowane dla potrzeb współczesnej techniki wojskowej. Modernizacja ta koncentrowała się przede wszystkim na:

- przebudowie pasów startowych lotnisk;
- budowie kilkuset schronów samolotowych;
- budowie lub rozbudowie baz i składów paliw.

W przedstawionych rejonach znajdowały się:

- a) lotniska — Bagicz, Kluczewo, Chojna, Szprotawa, Stara Kopernia, Wschowa, Brzeg, Krzywa i Legnica;
- b) bazy paliw — Szczecinek, Borne Sulino, Kęszyca, Wędrzyn-Trzemeszno, Jankowa Żagańska, Raszówka, Strachów (Pstraże) i Karczmarska;
- c) składy amunicji — Duninów, Świnoujście i Strachów;
- d) port wojenny — Świnoujście z bardzo dużym składem paliw o pojemności około 102 tys. m<sup>3</sup>.



Lokalizacja badanych rejonów.

e) kompleksy wojskowe z poligonami — Borne Sulino (180 km<sup>2</sup>), Strachów (Pstraże) (208 km<sup>2</sup>) oraz Świątoszów (150 km<sup>2</sup>). Stanowiły one ponad 77% powierzchni zajmowanego terenu;

f) kompleksy koszarowo-mieszkalne — Świdnica-Witoszów oraz Legnica;

g) składnice broni jądowej.

Zasadnicze cele pracy były następujące:

— identyfikacja i określenie zasięgu zanieczyszczeń, zniszczeń i skażeń środowiska;

— określenie występujących zagrożeń (np. ujęć wody);

— finansowa wycena szkód ekologicznych;

— specyfikacja zagrożeń oraz prac zabezpieczających, które należy wykonać w pierwszej kolejności.

Badania terenów zajmowanych przez wojska Federacji Rosyjskiej zostały podzielone na 5 zadań:

- 1) zanieczyszczenie gruntu i wód podziemnych;
- 2) zanieczyszczenie wód powierzchniowych;
- 3) zniszczenia i zanieczyszczenia powierzchni terenu;
- 4) skażenia bojowymi środkami trującymi;
- 5) skażenia promieniotwórcze.

W ramach tych badań wykonano:

- a) ponad 30 km otworów badawczych o długości od kilku do 30 m;
- b) kilkadziesiąt tysięcy analiz chemicznych;

- c) zdjęcia lotnicze badanych terenów w skali 1:10 000;  
 d) badania radiologiczne wszystkich obiektów kubaturowych i znacznej części terenów.

## 2. Zanieczyszczenia gruntu i wód podziemnych

### 2.1. Zanieczyszczenia ropopochodne

Zanieczyszczenia produktami ropopochodnymi stwierdzono we wszystkich badanych rejonach. Ich źródłem były najczęściej: stacje przeładunkowe, rurociągi paliwowe o długości kilkudziesięciu kilometrów, miejsca dystrybucji paliw oraz zbiorniki paliw. Źródłem zanieczyszczeń były również warsztaty naprawcze oraz garaże.

Zanieczyszczeniu uległo środowisko gruntowo-wodne o powierzchni około 406 ha i objętości około 18,4 mln m<sup>3</sup>.

Zanieczyszczone zostały strefy: areacji o objętości 13,2 mln m<sup>3</sup>; b) saturacji o objętości 5,2 mln m<sup>3</sup>.

Zanieczyszczone grunty przepuszczalne (piaski, żwiry, pospółki) stanowią 82% całości zanieczyszczeń (15,1 mln m<sup>3</sup>). Pozostała ich część znajduje się w gruntach spoistych (gliny, iły).

Zanieczyszczenia te zalegają do 30 m ppt (poniżej poziomu terenu) w następujących przedziałach:

- a) 0 — 10 m ppt — 15,2 mln m<sup>3</sup> (83%);  
 b) 10 — 20 m ppt — 2,8 mln m<sup>3</sup> (15%);  
 c) 20 — 30 m ppt — 0,4 mln m<sup>3</sup> (2%).

Stopień zanieczyszczenia jest bardzo zróżnicowany. Zawarty jest w przedziale od kilku mg/kg s.m. do kilkudziesięciu tysięcy mg/kg s.m. (suchej masy).

Największe rejonu zanieczyszczeń przedstawiono w tab. 1.

TABELA 1  
 REJONY ZANIECZYSZCZEŃ

Miejscowość	Zanieczyszczenia	
	powierzchnia [ha]	objętość [mln m <sup>3</sup> ]
Krzywa	39,1	3,72
Borne Sulinowo	32,7	2,49
Kluczewo	37,9	2,37
Karczmarka	84,1	2,00
Stara Kopernia	41,0	1,30
Raszówka	9,9	1,16

W 15. rejonach stwierdzono występowanie warstwy pływającego paliwa na powierzchni wód podziemnych. Grubość tej warstwy zawarta jest w przedziale od „filmu” do 5 m. Łączna powierzchnia tej warstwy wynosi około 90 ha. Ocenia się, że objętość pływającego paliwa wynosi około 93 tys. m<sup>3</sup>.

Najgroźniejsze rejony przedstawiono w tab. 2.

TABELA 2  
NAJGROŹNIEJSZE REJONY

Miejscowość	Zanieczyszczenia	
	powierzchnia [ha]	objętość [tys. m <sup>3</sup> ]
Kluczewo	20,0	59,0
Raszówka	5,7	9,0
Krzywa	18,0	8,6
Brzeg	19,9	8,0
Stara Kopernia	8,2	4,5

Szacuje się, że całkowita ilość produktów ropopochodnych zdeponowanych w gruncie wraz z paliwem pływającym wynosi około 155 tys. m<sup>3</sup>. Z badań wynika, że część zanieczyszczeń ropopochodnych jest spowodowana przez dawnych użytkowników, to znaczy przez wojska niemieckie.

## 2.2. Inne zanieczyszczenia

W rejonach występowania zanieczyszczeń produktami ropopochodnymi występują najczęściej również zanieczyszczenia innymi substancjami chemicznymi. Do nich należą: metale ciężkie (kadm, cynk, miedź, ołów, chrom, nikiel, rtęć, arsen); cyjanki wolne, fenole, detergenty, WWA (wielopierscieniowe węglowodory aromatyczne) oraz sole rozmrażające w rejonach lotnisk. Zawartość ich w gruncie przekracza najczęściej poziom tła od kilku do kilkudziesięciu razy.

Wielkość tła, np. metali ciężkich, zależy od położenia badanego rejonu. Za rejon bardzo czysty uznać należy okolice Bornego Sulinowa. Natomiast okolice Legnicy są silnie zanieczyszczone metalami ciężkimi przez Hutę Miedzi.

Wielkości tła metali ciężkich w wymienionych rejonach wynoszą [w mg/kg s.m.]:

	Borne Sulinowo	Legnica
arsen	0,09 – 0,18	2,8 – 34,8
kadm	0,6	0,78 – 1,2
miedź	0,20 – 0,22	20,3 – 1425,0
chrom	0,75	2,5 – 5,4
rtęć	0,1	0,08 – 0,18
ołów	0,8 – 1,1	36,9 – 398,7
kobalt	ślad	11,2 – 23,1
cynk	ślad	34,1 – 82,2

Warto zauważyć, że w badanych rejonach stwierdzono bardzo wysokie zawartości żelaza i manganu, które najczęściej są efektem procesów naturalnych.

Konsekwencją zanieczyszczeń gruntu są znaczne zanieczyszczenia wód podziemnych I warstwy wodonośnej. Ocenia się, że wody te na obszarze około 65 km<sup>2</sup> zostały w istotny sposób zanieczyszczone wymienionymi substancjami chemicznymi. Objętość tych wód wynosi około 145 mln m<sup>3</sup>.

W kilku rejonach stwierdzono występowanie innych substancji chemicznych. W dwóch rejonach stwierdzono występowanie tych substancji na znacznych powierzchniach:

a) Borne Sulinowo — paliwo rakietowe SAMINA, kwas azotowy, siarkoorganiczne, odkażalniki, fenole, rozpuszczalniki, pochodne kwasu benzenodkarboksylowego, krezole, podchloryn wapnia oraz di-, tri-tetrachlorobifenyl. Zanieczyszczenia te występują na powierzchni 14 ha (objętość zanieczyszczonych gruntów około 780 tys. m<sup>3</sup>);

b) Świętoszów — chlorowcopochodne; di-, tri-tetrachlorobenzen; di-, tri-tetra- oraz pentachlorobifenyl, sześciochloromelamina, podchloryn wapnia itp. Zanieczyszczenia te występują na powierzchni 5,7 ha (objętość zanieczyszczonych gruntów około 100 tys. m<sup>3</sup>).

### 3. Zanieczyszczenia wód powierzchniowych

Wody powierzchniowe występują w 14. badanych rejonach. Ich łączna powierzchnia wynosi około 465 ha. Za pozaklasowe uznano wody o powierzchni 17,5 ha (3,8% całości wód).

W części zbiorników wód powierzchniowych znajdują się odpady, w tym również niewybuchy oraz amunicja saperska.

### 4. Zniszczenia i zanieczyszczenia powierzchni terenu

Na badanych terenach znajduje się znaczna liczba składowisk odpadów o powierzchni około 98 ha. Szacuje się, że ich objętość wynosi ponad 2,1 mln m<sup>3</sup>.

Największe składowiska odpadów znajdują się w rejonach:

Borne Sulinowo	—	30,0 ha
Świętoszów	—	15,0 ha
Kluczewo	—	9,5 ha
Strachów	—	7,0 ha
Legnica	—	6,5 ha

Zdegradowana powierzchniowo warstwa glebowo-roślinna obejmuje obszar o powierzchni około 153 km<sup>2</sup> (strzelnice, czołgowiska itp.).

## 5. Skażenia bojowymi środkami trującymi (BST)

Ćwiczenia z użyciem BST prowadzono w 2 rejonach (Świętoszów i Borne Sulinowo) w tzw. ogródkach ćwiczeń chemicznych. Tereny te każdorazowo po ćwiczeniach były odkażane. W czasie badań nie stwierdzono obecności BST we wszystkich badanych rejonach.

## 6. Skażenia promieniotwórcze

WFR posiadały na terenie Polski prawdopodobnie 3 składnice broni jądrowej. Dwie z nich zostały zlokalizowane i zbadane. Badania wykazały, że głowice z bronią jądrową nie zostały rozszczelnione i nie nastąpiło w tych rejonach skażenie substancjami promieniotwórczymi.

Dodatkowo należy stwierdzić, że poziom promieniowania gamma we wszystkich badanych rejonach jest typowy dla tła. Również poziom promieniowania beta jest zbliżony do wartości podawanych przez CLOR jako naturalny. Nie stwierdzono występowania substancji alfa promieniotwórczych.

## 7. Niewybuchy

Na poligonach użytkowanych przez WFR stwierdzono znaczne ilości niewybuchów. W tej chwili oczyszczone są głównie poligonowe ciągi komunikacyjne.

Można zatem stwierdzić, że wojska inżynieryjne w tych rejonach będą miały zajęcie jeszcze przez wiele lat.

## 8. Wycena szkód ekologicznych

Wartość wszystkich szkód ekologicznych wyceniono na kwotę około 50,2 bln zł. Jest to koszt potrzebny do doprowadzenia środowiska do stanu wyjściowego (nie zanieczyszczonego).

Koszt natychmiastowych zabezpieczeń wynosi około 2,37 bln zł. Szczegółowy wykaz kosztów przedstawiono w tab. 3.

## 9. Najważniejsze przedsięwzięcia

W wyniku analizy zagrożeń za pierwszoplanowe uznano:

- a) czerpanie produktów ropopochodnych wpływających na powierzchni wód podziemnych: Kluczewo, Brzeg, Świętoszów;
- b) rekultywację terenów skażonych szkodliwymi i toksycznymi substancjami chemicznymi: Borne Sulinowo, Świętoszów;
- c) rekultywację składowisk odpadów: Brzeg, Kluczewo;
- d) oczyszczanie zbiorników wód powierzchniowych: Brzeg.

TABELA 3  
WYNIKI BADAŃ OBIEKTÓW WOJSKOWYCH FEDERACJI ROSYJSKIEJ

Rodzaj zanieczyszczenia, zniszczenia lub skażenia	Powierzchnia zanieczyszczeń [ha]	Objętość zanieczyszczeń [mln m <sup>3</sup> ]	Globalne koszty szkód ekologicznych [mld zł]	Koszt natychmiastowych zabezpieczeń [mld zł]	Udział w całości badanego obszaru [%]	Udział w globalnych kosztach [%]
zanieczyszczenia ropopochodne	406	18,4	34 700	1920	0,70	69,21
skażenia chemiczne (toksyczne)	21,7	0,97	90	71	0,04	0,18
zanieczyszczenia wód podziemnych	6500	145,0	14 770	–	10,40	29,40
zanieczyszczenia wód powierzchniowych	17,5	0,4	20	5	0,03	0,04
zdegradowana warstwa glebowo-roślinna	15 300	–	220	–	25,30	0,44
składowiska odpadów	98	2,1	370	370	0,16	0,73
Razem			50 170	2366		

## 10. Wnioski

1. Każdy badany obiekt posiada pełną dokumentację badawczą z raportem końcowym, w którym wykazane są najważniejsze zagrożenia i wymienione są pilne prace zabezpieczające.

2. W rejonach po WFR należy pilnie zorganizować kontrolę (*monitoring*) wód podziemnych i powierzchniowych jako tzw. *monitoring* lokalny. Można do tego celu wykorzystać wykonane w czasie badań otwory obserwacyjne.

3. Rejony te z uwagi na funkcje militarne należy traktować jako obszary zwiększonego ryzyka. Istnieje bowiem prawdopodobieństwo, że nie wszystkie źródła zanieczyszczeń (zwłaszcza małe) zostały wykryte.

4. Obszar o powierzchni około 210 ha należy uznać za obszar ekologicznej klęski (rejony pływającego paliwa, tereny skażone chemicznie oraz składowiska odpadów). Stanowi to około 0,35% powierzchni badanego terenu.

5. Powierzchnia terenów zanieczyszczonych z wyłączeniem rejonów ćwiczeń wojskowych, gdzie występuje zdegradowana fizycznie warstwa glebowo-roślinna, wynosi około 70 km<sup>2</sup>, co stanowi 12% powierzchni badanych terenów.

## **Qualification of ecological devastations effected by Russian Federation Military Troops**

### Summary

The paper summarises investigations carried out by the Military University of Technology on the terrains occupied by Russian Federation Military Troops. The investigations have identified natural environment devastation, pollution and contamination. In the paper one can find quantitative estimation of devastations, their economical evaluation and list of the most important recovery undertakings being applied.

### **Key words:**

military areas, ecological devastation.

### *Adres dla korespondencji:*

Andrzej Spychała, Wojskowa Akademia Techniczna, ul. Kosutha 12 m 53,  
01-315 Warszawa.