



PROJEKT SOPO – ELEMENT STRATEGII REDUKCJI RYZYKA OSUWISKOWEGO W POLSCE

Dariusz Grabowski, Teresa Mrozek
(współpraca Izabela Laskowicz i Tomasz Wojciechowski)

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
Program Geozagrożenia

Wieliczka 19-22 maja 2015

KATASTROFY NATURALNE



- POWODZIE
- TRZĘSIENIA ZIEMI
- TSUNAMI
- HURAGANY, TAJFUNY..
- OSUWISKA**
- POŻARY
- LAWINY

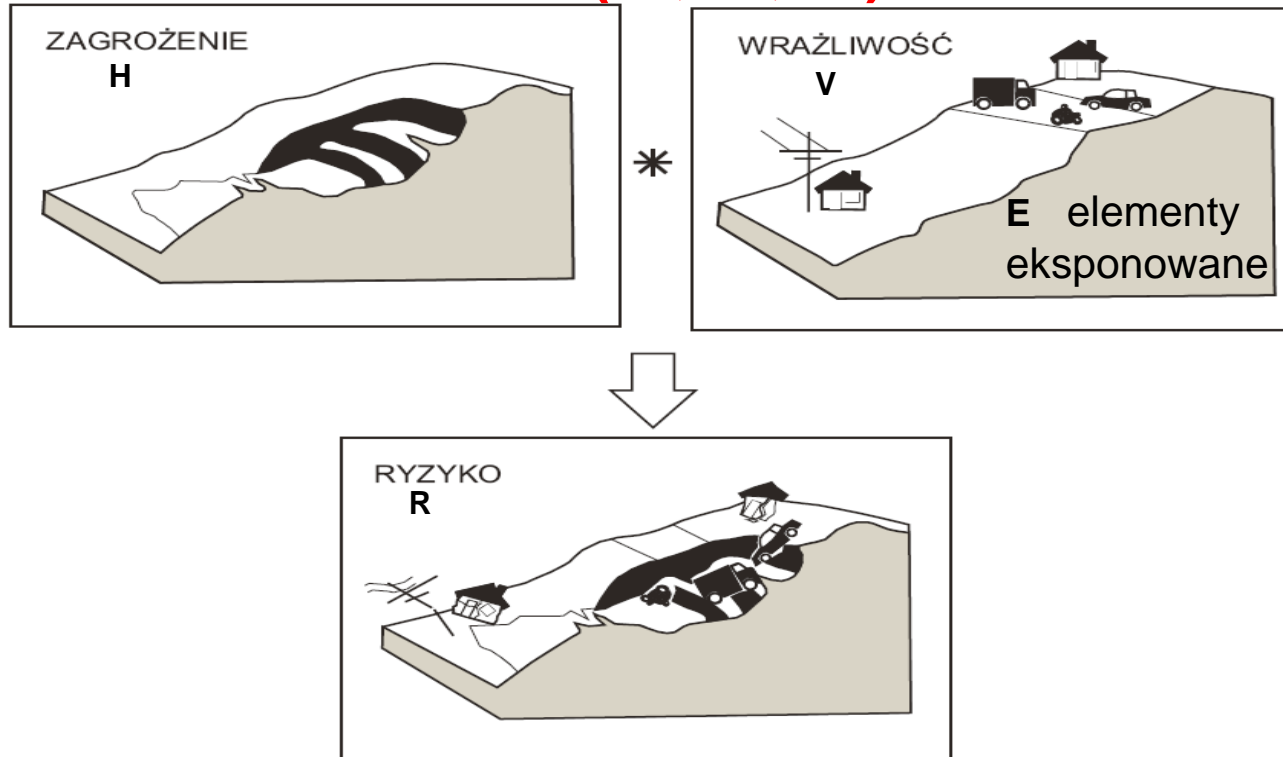
Kategorie katastrof naturalnych
(wg Munich Re, 2008 i Wirtz, 2008)

1	Wydarzenie o małych stratach	>1 ofiary śmiertelnej i/lub małe zniszczenia
2	Wydarzenie o średnich stratach	>10+ ofiar śmiertelnych i/lub zniszczenia budynków oraz nieruchomości
3	Poważna katastrofa	>20 ofiar śmiertelnych; całkowite straty >50 mln. USD
4	Bardzo poważna katastrofa	>100 ofiar śmiertelnych; całkowite straty >200 mln. USD
5	Dewastująca katastrofa	>500 ofiar śmiertelnych; całkowite straty >500 mln. USD
6	Kataklizm	tysiące ofiar śmiertelnych; ogromne straty materialne i ekonomiczne

CZYNNIKI RYZYKA

Ryzyko oznacza możliwość poniesienia strat w wyniku oddziaływania niebezpiecznego zjawiska

$$R = f (H , V , E)$$

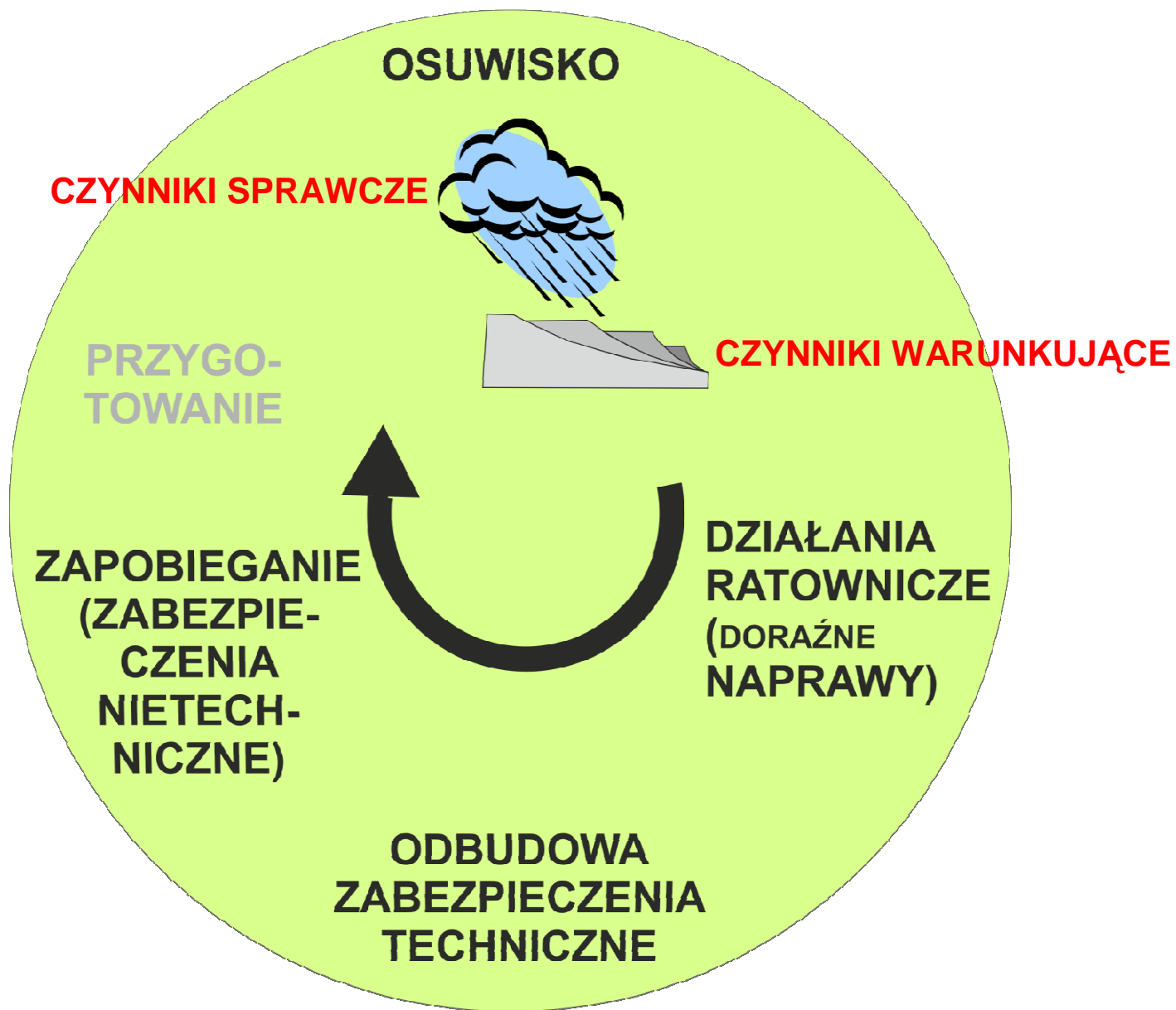


RYZYKO = PRAWDOPODOBIENSTWO GEOZAGROZENIA x KONSEKWENCJE

Ryzyko (R) zależy od zagrożenia osuwiskowego (H), elementów narażonych na to zagrożenie (E) oraz ich wrażliwości na proces niszczenia (V)

Ryzyko ocenia się także uwzględniając umiejętność radzenia sobie z zagrożeniem bądź w odniesieniu do zarządzania w warunkach geozagrożenia

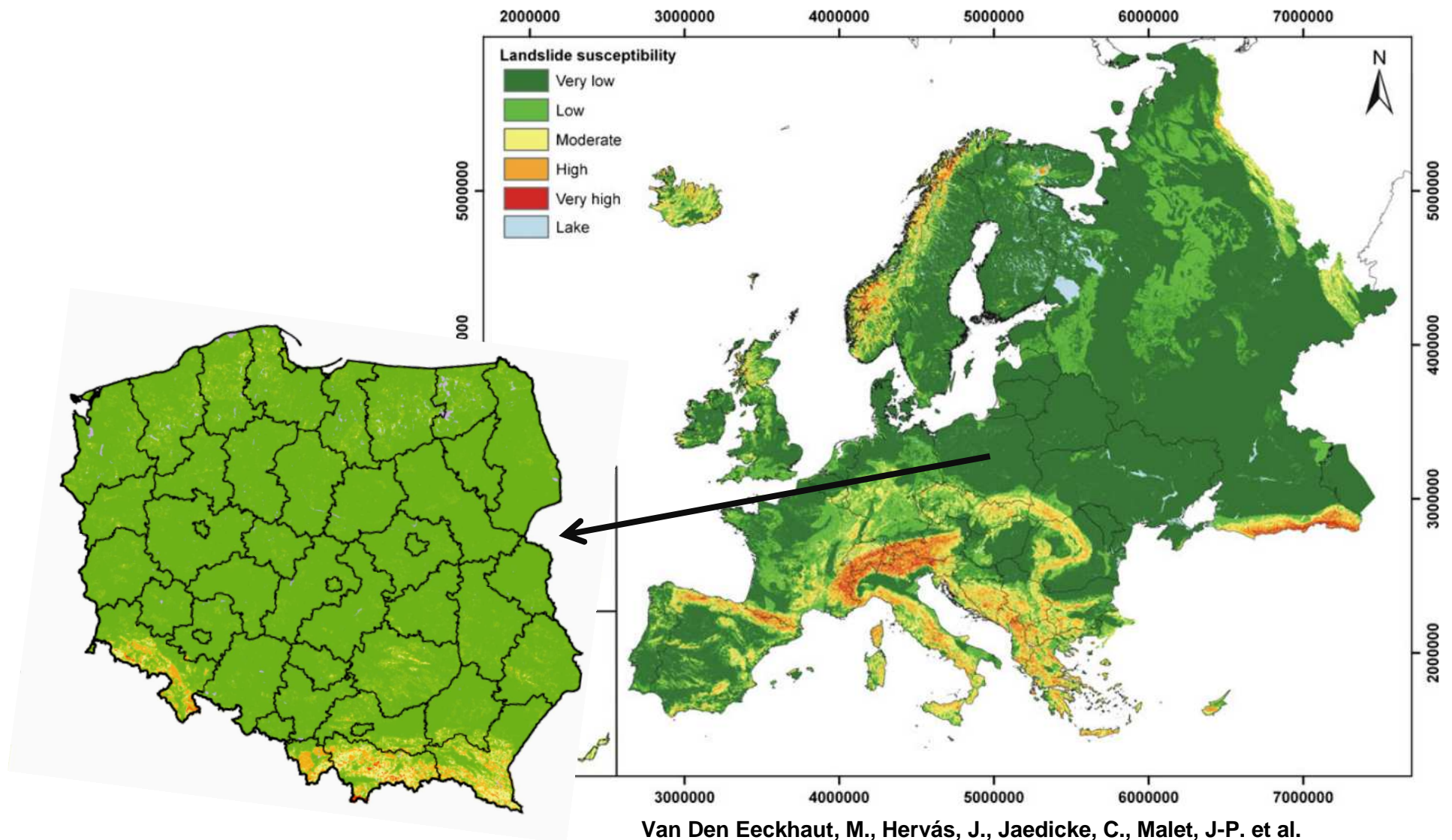
CYKL RYZYKA



**CZY RYZYKO OSUWISKOWE W POLSCE
JEST ISTOTNE ?**

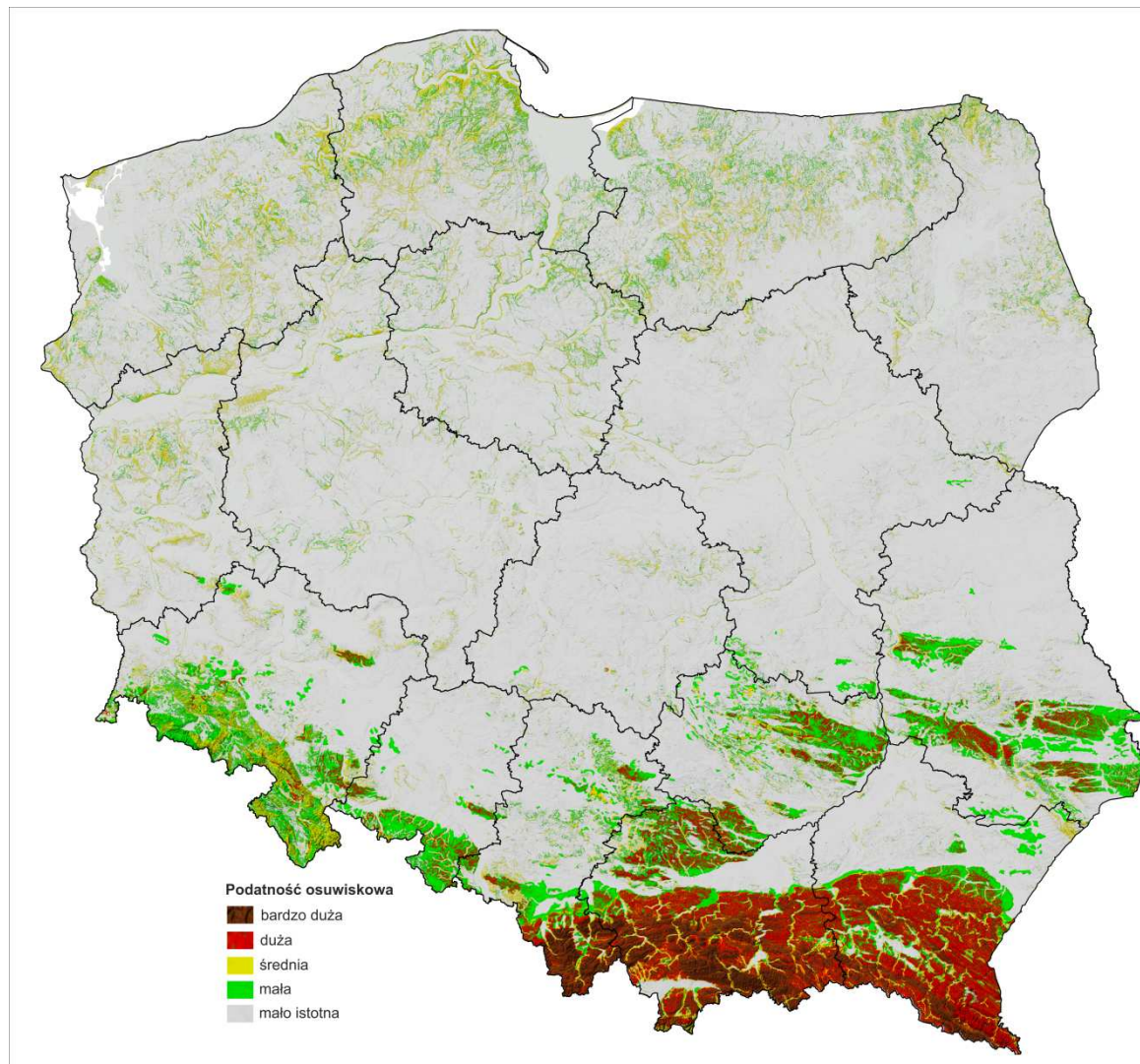
**JAKIE DZIAŁANIA SĄ PODEJMOWANE
W KIERUNKU ZMNIEJSZANIA LUB UNIKANIA
RYZYKA ?**

POLSKA – GEOZAGROŻENIA NIEWIELKIE LUB ŚREDNIE, ALE NIEBEZPIECZEŃSTWO OSUWISK NIEDOCENIANE



Van Den Eeckhaut, M., Hervás, J., Jaedicke, C., Malet, J-P. et al.
Statistical modelling of Europe-wide landslide susceptibility using limited
landslide inventory data. *Landslides* (2012) 9:357–369

OBSZARY PODATNE NA OSUWANIE W POLSCE



Podatność osuwiskowa Polski (1:500 000) wg T. Wojciechowski, T. Mrozek, I. Laskowicz

Obliczona metodą wag przesłanek (WoE - Weight of Evidence)

na podstawie:- osuwiska - baza danych SOPO

- litologia i tektonika - zgeneralizowana Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000 (Marks i in., 2006)

- spadki, ekspozycja - numeryczny model terenu DTED-2

Obliczenia przeprowadzono z 50 metrową rozdzielczością

WAŻNE FAKTY NA TEMAT OSUWISK W KARPATACH

Najważniejsze historyczne wydarzenia osuwiskowe zainicjowane przez opady wystąpiły w latach:

1736, 1850, 1899, 1906, **1907**, **1913**, 1934, 1948, 1955, **1960**, 1970, 1973, 1974, 1980, 1985, 1988

Ważne informacje o szkodach:

LICZBA OFIAR I RANNYCH:

1736 → 3 ofiary śmiertelne oraz 2 osoby ranne

ZNISZCZENIA:

1907 Duszatyn → osuwisko o pow. 25-30 ha i objętości 10 mln. m³
straty po wydarzeniu → 42 106 USD (wg wartości z 1907r.)

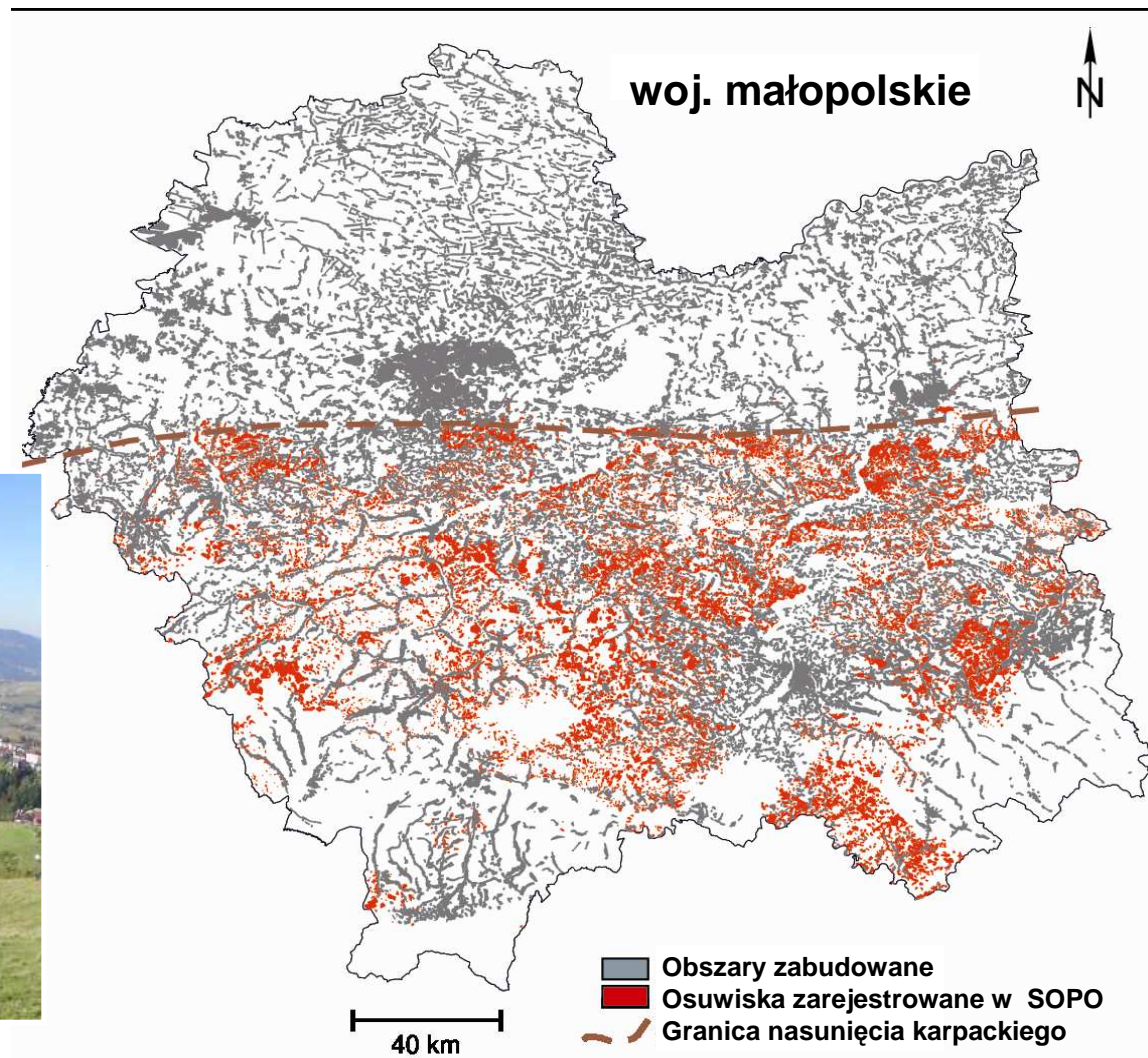
1913 Szymbark → osuwisko o pow. 42 ha i objętości 3.5 mln. m³
8 gospodarstw chłopskich (domy, budynki gospodarskie i grunty rolne)
straty finansowe – nie określono

1960 Lanckorona → osuwisko o pow. 35 ha
15 domów uszkodzonych; 9 gospodarstw zniszczonych
straty finansowe – nie określono

KARPATY – ZMIANY W UŻYTKOWANIU TERENU



Zabudowa całych stoków



Zabudowa na tle rozmieszczenia osuwisk
na podstawie rejestracji SOPO

KARPATY – ZMIANY W UŻYTKOWANIU TERENU



KATASTROFA OSUWISKOWA - 1997 rok



Czynnik sprawczy katastrofy osuwiskowej:
długotrwałe opady (2 miesiące poprzedzające)
i opady nawalne 7 czerwca oraz 18/19 lipca

Liczba osuwisk: 253 (zgłoszenie j.s.t.)

Liczba zniszczonych domów: 137

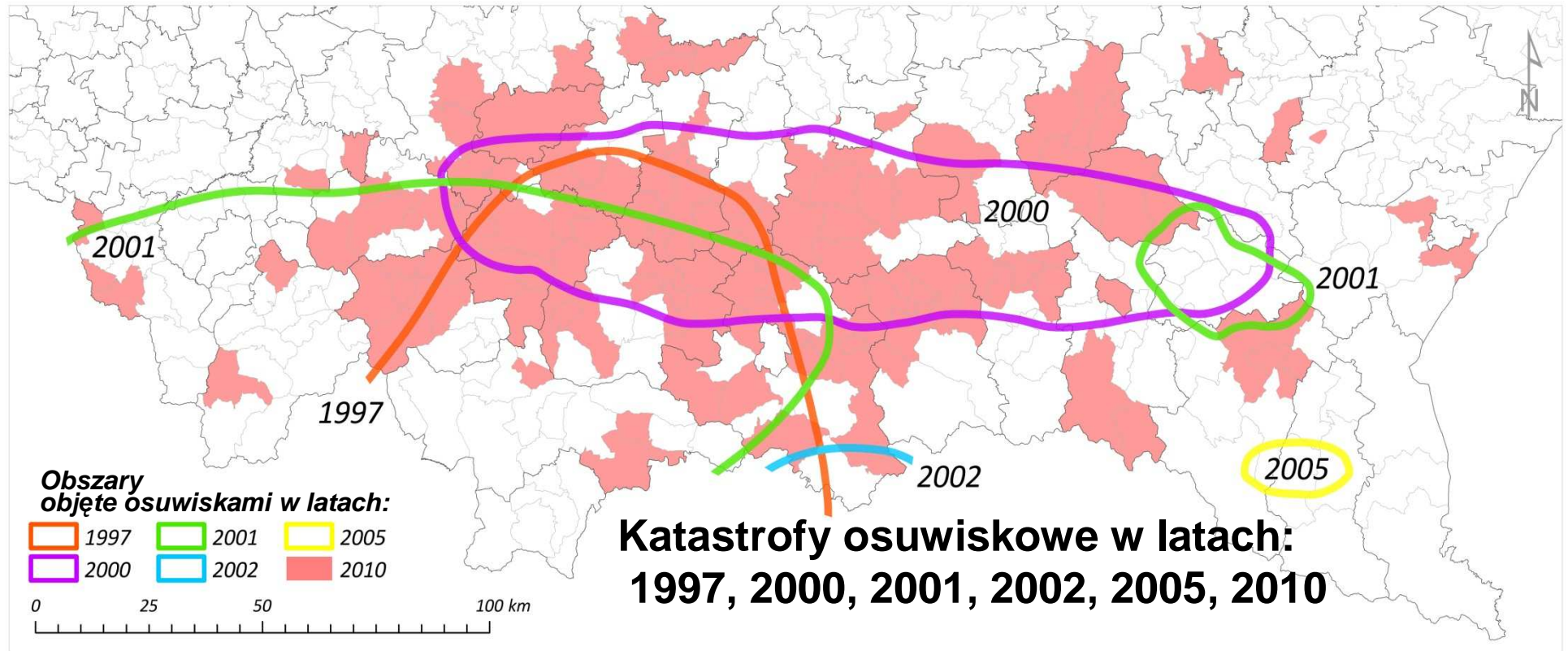
Straty spowodowane osuwiskami: 45.7 mln. USD

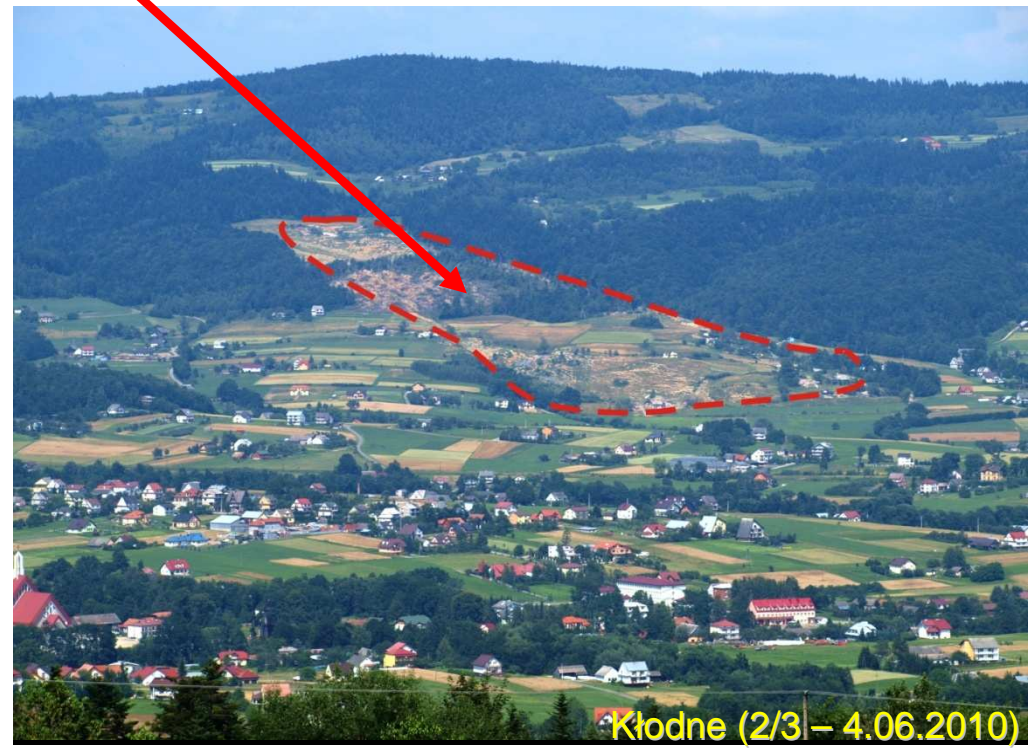
Straty w ludziach – niewielkie: 1 ofiara śmiertelna, 2-3 osoby ranne,
5 zgonów post factum



Kamionka, gm. Łososina

ZWIĘKSZONA LICZBA KATASTROFALNYCH ZJAWISK OSUWISKOWYCH SPOWODOWANYCH EKSTREMALNYMI OPADAMI





KATASTROFA OSUWISKOWA 2010 rok

Czynnik sprawczy:
długotrwałe opady (1 miesiąc)
z ulewami 2/3/4 czerwca i 18/19 czerwca



Szkody w woj. małopolskim

Liczba osuwisk: 1311

Liczba

uszkodzonych bud. mieszkalnych: 181

uszkodzonych bud. komunalnych: 23

uszkodzonych bud. gospodarczych: 107

zagrożonych bud. mieszkalnych: 791

Straty w ludziach:

0 ofiar śmiertelnych

515 osób do przesiedlenia

3250 osób pozostawało w sytuacji zagrożenia

(wg danych MUW)

Straty:

w 2010 r.

do 383,0 mln. USD

ZAPOCZĄTKOWANIE STRATEGII REDUKCJI RYZYKA (DWA KIERUNKI)



- zaradzenie zniszczeniom przez naprawy, odbudowę oraz zabezpieczenia na terenach, gdzie już doszło do osunięć

- działania zmierzające do minimalizowania strat w przyszłości i zapobieganie im

KIERUNEK NAPRAWCZO-ZABEZPIECZAJĄCY

(podejście techniczne)

OP – Ośłona Przeciwosuwiskowa

- tzw. **komponent A** 2003-2009
- **działania poza komponentem A** 2009-2012
- **przeciwdziałanie osuwiskom i likwidowanie ich skutków** od 2013 r

Zaangażowane strony:

- **Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji**
Dep. ds. Usuwania Skutków Klęsk Żywiolowych
(DUSKŹ) dawniej **BUSKŹ MSWiA**

- **Wojewódzkie Zespoły Nadzorujące**
Realizację Zadań **(WZNRZ)**

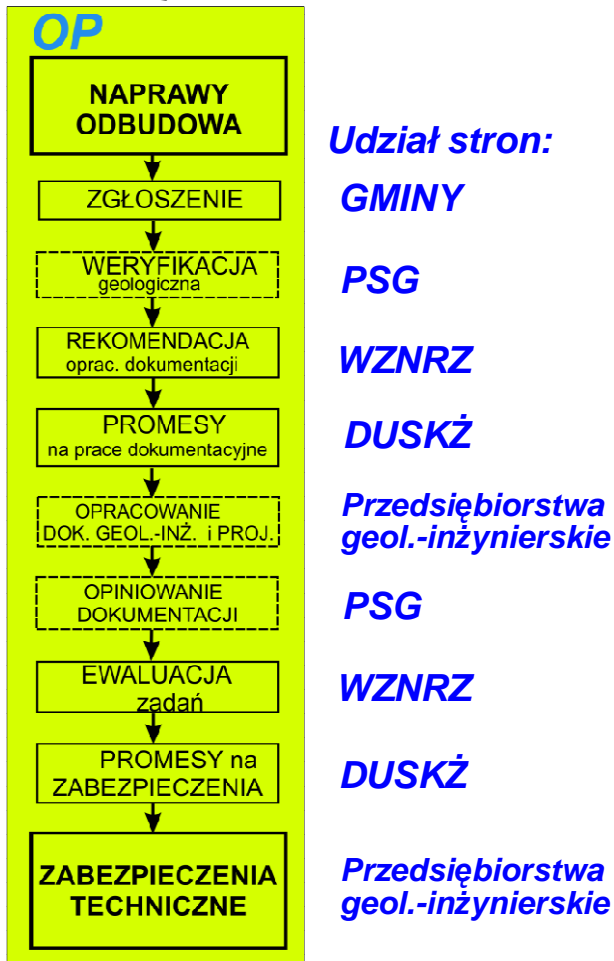
- **Państwowa Służba Geologiczna (PSG)**

- **Administracja samorządowa**

- **Beneficjenci: Gminy**

- **Finansowanie: RCBP, środki własne Jed. Wyk., pożyczka EBI**

KATASTROFA
OSUWISKOWA



Udział stron:

GMINY

PSG

WZNRZ

DUSKŹ

**Przedsiębiorstwa
geol.-inżynierskie**

PSG

WZNRZ

DUSKŹ

**Przedsiębiorstwa
geol.-inżynierskie**

REDUKCJA
RYZYKA

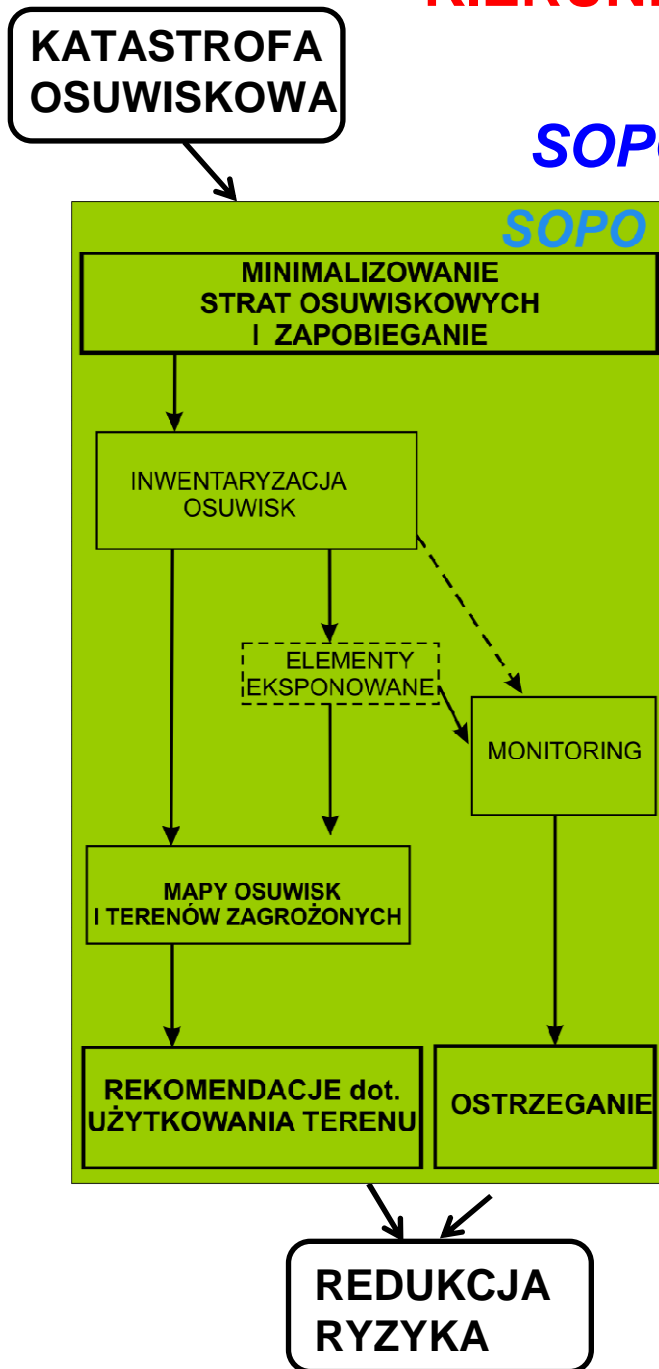
KIERUNEK NAPRAWCZO-ZABEZPIECZAJĄCY (realizacja zadań)

Rok	Wydarzenia osuwiskowe:	Zmiany aktów prawnych	Liczba zadań	Nakłady (PLN)
1997	lato			
1998	wiosna			
1999				
2000	wiosna			
2001	lato	✓		
2002	wiosna	✓		
2003		✓		Start projektu
2004	lato		27	23 225 000
2005	lato		30	25 222 582
2006			45	28 046 011
2007		✓	53	40 861 816
2008			50	88 853 792
2009			5	17 627 125
2010	lato/jesień	✓	12	19 873 570
2011	wiosna		31	54 868 774
2012			37	85 758 020
Razem			290	384 336 690



KIERUNEK: UNIKANIE I MINIMALIZOWANIE STRAT (podejście nietechniczne)

SOPO – System Osłony PrzeciwOsuwiskowej



Cele SOPO

- inwentaryzacja osuwisk w dużej skali (1:10 000)
- baza osuwiskowa wykorzystująca GIS
- monitoring wybranych osuwisk
- prace interwencyjne
- wsparcie jednostek administracyjnych i planistów

SYSTEM OSŁONY PRZECIWOSUWISKOWEJ (SOPO)

ZAMAWIAJĄCY I ZLECAJĄCY: Minister Środowiska

FINANSUJĄCY: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



Koordinacja: PIG-PIB

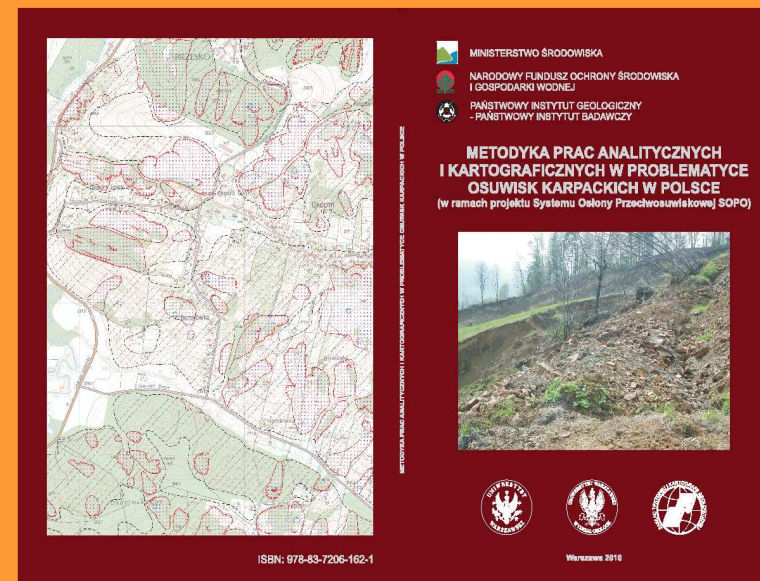
Realizacja: PIG-PIB, przedsiębiorstwa geologiczne i instytuty naukowe

Odbiorcy: administracja publiczna, projektanci, planiści, ubezpieczyciele
oraz środowisko naukowo-badawcze i społeczeństwo



**Podstawowa
instrukcja do
wykonywania MOTZ
w skali 1:10 000
(2008)**

**Uzupełniająca instrukcja „terenowa” do
wykonywania map osuwisk
(2010)**



ISTOTNE REGULACJE PRAWNE

1. **OSUWISKA** jako jedna z katastrof naturalnych mają status klęski żywiołowej
(Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej)
2. **STAROSTA** prowadzi rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi i monitoring osuwisk
(Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska)
(Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi)
3. **GMINY** powinny uwzględniać zasięg osuwisk w swoich dokumentach planistycznych
(Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym)
4. **WŁAŚCICIELE** gruntów rolnych i leśnych powinni chronić je przed osuwaniem
(Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych)

PROJEKT SOPO – Zakres prac

MAPY OSUWISK

Obszar Karpat

(254 gminy w 34 powiatach)

(prace kartograficzne na około 22 500 km²)

Obszar pozakarpacki

(271 powiatów)

(prace kartograficzne na około 13 500 km²)

MONITORING OSUWISK

Obszar Karpat

(90 osuwisk)

Obszar pozakarpacki

(10 osuwisk)

PRACE INTERWENCYJNE


wykonywanie Kart Dokumentacyjnych Osuwisk z opiniami

BAZA DANYCH OSUWISKOWYCH


Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy
System Ochrony Przeciwosuwiskowej
Strona startowa

[Strona główna PIG](#) | [Portal CBDG](#) | [SOPO](#)

[Wyszukaj w PORTALU](#)
[Szukaj](#)

Katastrofa osuwiskowa 2010 r.


SOPO
 Strona główna
 Zakres projektu
 Aplikacja
 Regulamin
 Aktualności
 Zgłoszenie osuwiska
 Sposób cytowania
 Archiwum
 Do pobrania
 Kontakt

System Ochrony Przeciwosuwiskowej jest Projektem o znaczeniu ogólnopństwowym, który będzie realizowany w trzech etapach. Jego podstawowym celem jest rozpoznanie, udokumentowanie i zaznaczenie na mapie w skali 1 : 10 000 wszystkich osuwisk oraz terenów potencjalnie zagrożonych ruchami masowymi w Polsce oraz założenie systemu monitoringu wglębnego i powierzchniowego na 100 wybranych osuwiskach. Cały Projekt ma za zadanie wspomaganie władz lokalnych w wypełnianiu obowiązków dotyczących problematyki ruchów masowych wynikających z odpowiednich ustaw i rozporządzeń.

Wyniki Projektu mają pomóc w zarządzaniu ryzykiem osuwiskowym, czyli w ograniczeniu w znacznym stopniu szkód i zniszczeń wywołanych rozwojem osuwisk poprzez zaniechanie budownictwa drogowego i mieszkaniowego w nrebnie aktywnych i okresowo aktywnych osuwisk. Jest to obecnie jeden z najgroźniejszych zagrożeń środowiska, które planuje się kor...



Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy
System Ochrony Przeciwosuwiskowej

[Strona główna PIG](#) | [Portal CBDG](#) | [SOPO](#)

[Kontakt](#) | [Intranet](#)

SOPO > Wyszukiwanie

Pobieranie geometrii...

Wyszukiwanie

proste zaawansowane

osuwiska tereny zagrożone

kryterium	op.	wartość
numer identyfikacyjny	=	1

Szukaj

- 2813 KRO - zsuw translacyjny (0.34 ha) Nieprzeźnia - Bochnia gm. wiejska
- 2815 KRO - złożony - zmienny (7.28 ha) Nieprzeźnia - Bochnia gm. wiejska
- 2822 KRO - złożony - zmienny (0.36 ha) Nieprzeźnia - Bochnia gm. wiejska
- 2823 KRO - zsuw translacyjny (1.1 ha) Nieprzeźnia - Bochnia gm. wiejska
- 2824 KRO - zsuw (0.23 ha) Mola Nieszowska - Bochnia gm. wiejska
- 2825 KRO - zsuw translacyjny (0.03 ha) Mola Nieszowska - Bochnia gm. wiejska
- 2826 KRO - zsuw translacyjny (0.05 ha) Mola Nieszowska - Bochnia gm. wiejska

Pokaż listę na mapie

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy

SOPO System Ochrony Przeciwosuwiskowej

Akcje: 4. Parametry morfometryczne ID:49413 Nr roboczy:005

4. Parametry morfometryczne osuwiska

a. ogólne

1. Powierzchnia		ha
2. Długość	120	m
3. Szerokość	80	m
4. Wysokość maks.	789	m n.p.m.
5. Wysokość min.	756	m n.p.m.
6. Rozpiętość pionowa	34	m
7. Nachylenie	16	o
8. Azymut	55	o

KRO

b. skarpy osuwiska

9. Wysokość skarpy głównej	2	m
10. Nachylenie skarpy głównej	35	o
11. Szorsty powyżej skarpy głównej	<input checked="" type="checkbox"/> Nie stwierdzono	
Nie stwierdzono		
12. Skarpy wódrne	<input checked="" type="checkbox"/> Nie występują	
Nie występują		

c. jezior i kolumwium

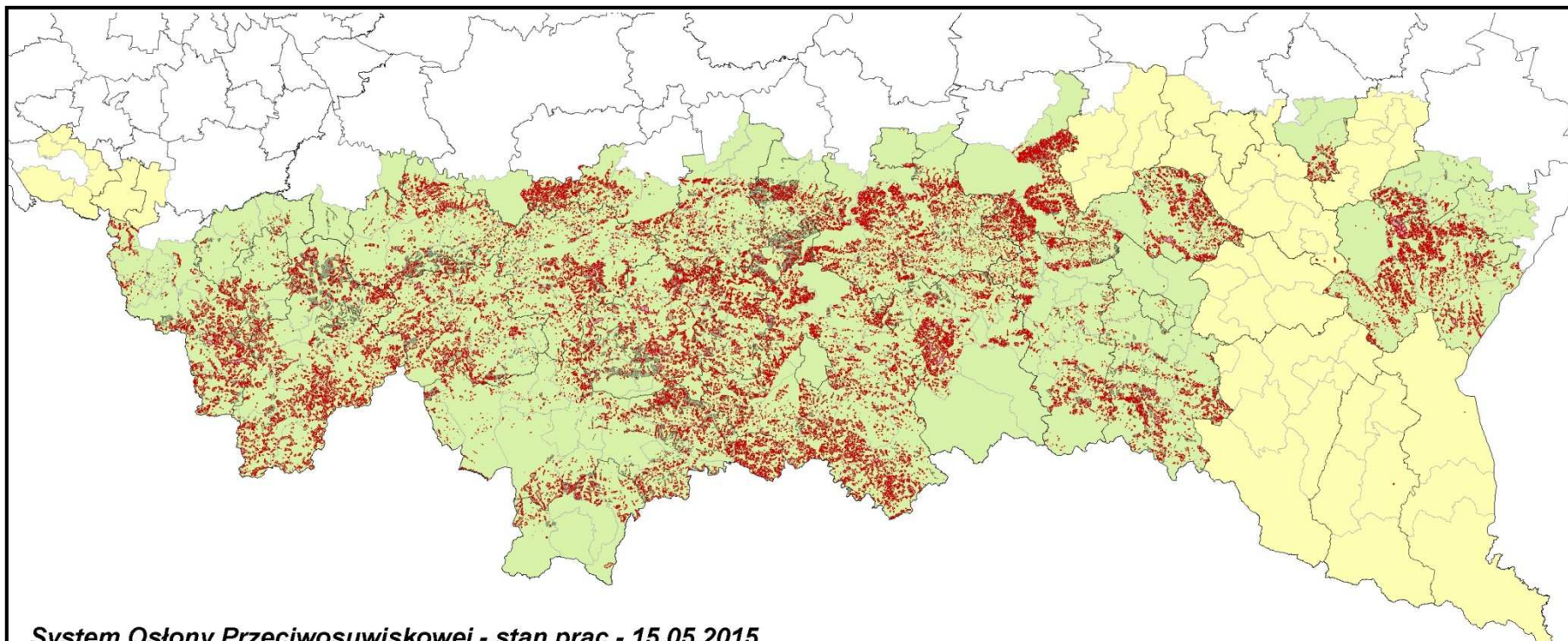
13. Wysokość ozła	5	m
14. Długość powierzchni kolumwium	117	m
15. Nachylenie powierzchni kolumwium	16	o
16. Mniejszość kolumwium rozczona szacowana	5	m

d. stok, na którym jest osuwisko

17. Typ stoku	wypukły	
18. Nachylenie	10	o
19. Ekspozycja	SE	
20. Długość	670	m
21. Wysokość	117	m

Wylougi

OSUWISKA ZINWENTARYZOWANE W RAMACH PROJEKTU SOPO



System Ochrony Przeciwośuwiskowej - stan prac - 15.05.2015

- Gminy zrealizowane i przewidziane do realizacji do końca 2015 (201 gmin)
- Gminy przewidziane do realizacji w latach 2016-2022 (52 gminy)
- Osuwiska

**Zinwentaryzowane osuwiska:
około 55 000**

(stan na MAJ 2015)

Rok	Liczba gmin	Skartowany obszar (km ²)	% obszaru Karpat
2007	3	272	1
2008	4	372	2
2009	33	2237	10
2010	78	5385	24
2011	106	7368	33
2012	142	10903	47
2013	162	12474	55
2014	182	14500	62
2015	201	16600	75

STAN PRAC - maj 2015

Mapy osuwisk w skali 1 10 000 opracowane dla **201** gmin karpackich:

36 gmin w województwie śląskim

118 gminy w województwie małopolskim

47 gmin w województwie podkarpackim

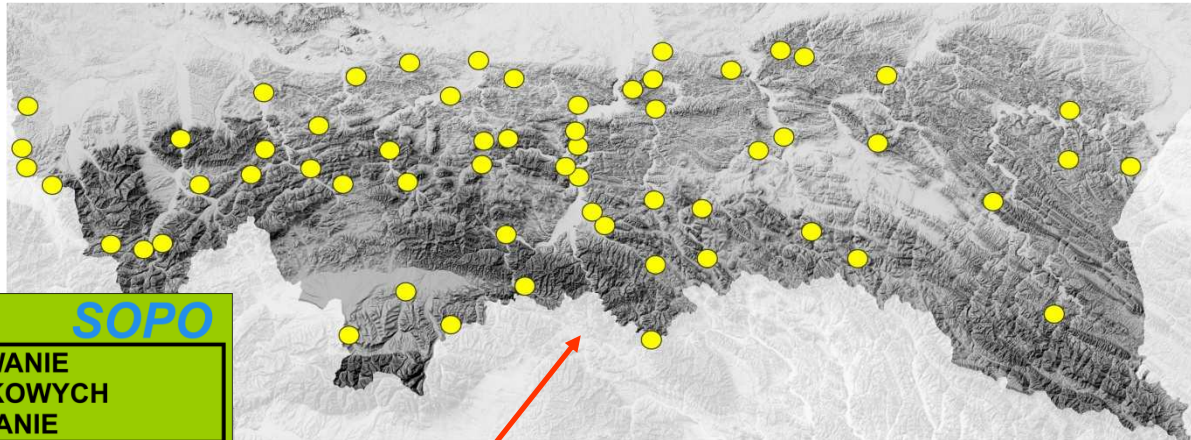
Około **55 000** Kart Rejestracyjnych Osuwisk w bazie SOPO

Około **4 500** Kart Rejestracyjnych Terenów Zagrożonych w bazie SOPO

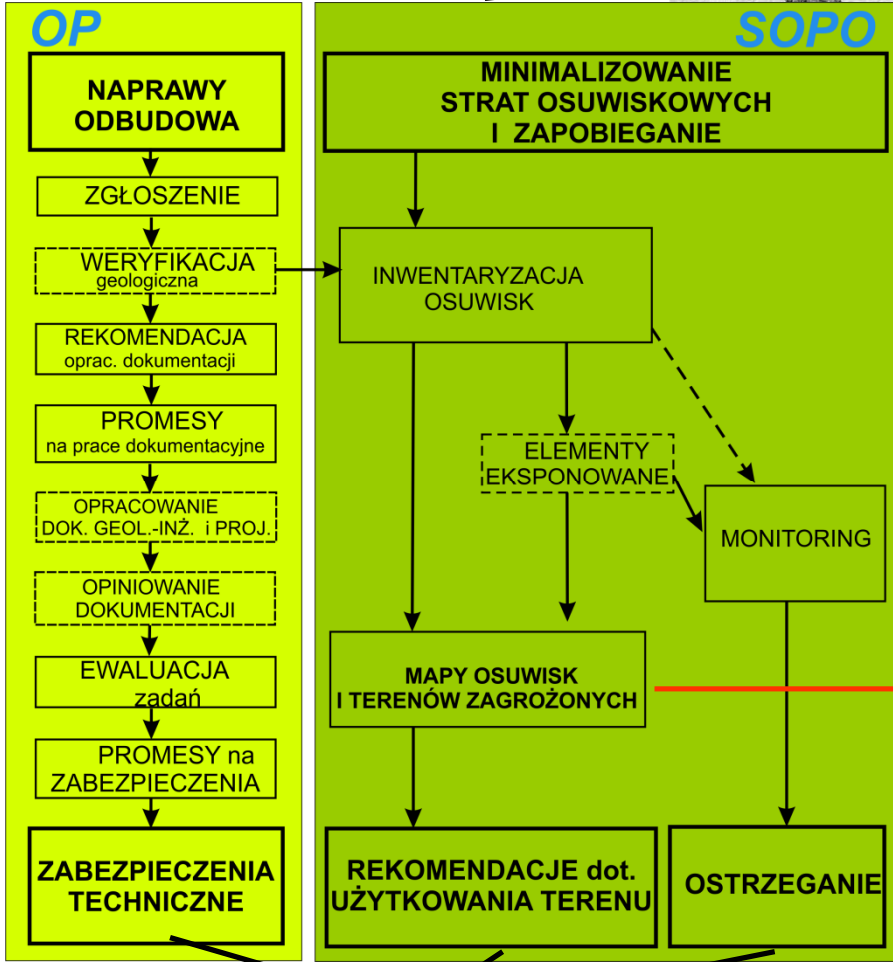
Prawie **400** Kart Dokumentacyjnych Osuwisk z opiniami w bazie SOPO

Monitoring wgłębny i powierzchniowy założony na **61** osuwiskach karpackich

EFEKTY REALIZACJI PROJEKTU SOPO



**KATASTROFA
OSUWISKOWA**



**REDUKCJA
RYZYKA**

PODSUMOWANIE (1)



- Prowadzona w projekcie SOPO inwentaryzacja osuwisk stała się kamieniem milowym w ocenie niebezpieczeństwa osuwiskowego i dała podwaliny do prowadzenia działań zapobiegawczych oraz zmniejszających ryzyko osuwiskowe.
- Do zmniejszania lub eliminowania istniejącego i przyszłego ryzyka osuwiskowego dąży się poprzez stosowanie zabezpieczeń strukturalnych i działania nietechniczne.
- Rejestracja osuwisk i sporządzane na tej podstawie mapy osuwisk i terenów zagrożonych są ważnym materiałem dokumentującym niebezpieczeństwo osuwiskowe, oczekiwanym przez władze gminne. Pokazywany na mapach zasięg przestrzenny osuwisk jest często zaskakujący dla odbiorców.

PODSUMOWANIE (2)



- Zabezpieczenia techniczne są powszechnie akceptowane, natomiast inne sposoby zmniejszania ryzyka osuwiskowego (tzw. nietechniczne) są często traktowane jako niejasne.
- Osiągnięcie kompromisu pomiędzy wprowadzaniem ograniczeń w sposobie użytkowania terenu a akceptowalnym ryzykiem, powinno być celem wynikającym ze strategii redukcji ryzyka. W tym zakresie potrzebna jest współpraca specjalistów z różnych dziedzin: geologów, inżynierów, architektów, projektantów, ubezpieczycieli i prawników oraz decydentów.

PODSUMOWANIE (3)

Przedstawione działania prowadzone w Polsce mieszczą się w aktualnych globalnych trendach redukcji ryzyka osuwiskowego. Oprócz zabezpieczeń technicznych, należy w strategii uwzględnić:

- racjonalne zagospodarowanie przestrzenne i zarządzanie środowiskiem
(uwzględniające ryzyko wynikające z osuwisk)
- tworzenie systemów wczesnego ostrzegania
- stosowanie różnych wariantów ubezpieczeń

Te zagadnienia będą przedmiotem rozważań w trakcie naszej konferencji oraz będą sukcesywnie uwzględniane w następnym etapie projektu SOPO.