



## KONTAKT DO GEOLOGA PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY  
ul. Rakowiecka 4  
00-975 Warszawa  
tel. 22 849 53 51, fax 22 849 53 42  
sekretariat@pgi.gov.pl

dr Dariusz Grabowski  
Główny koordynator  
projektu System Ośłony Przeciwsuwiskowej  
tel. 22 849 53 51 w. 322  
dariusz.grabowski@pgi.gov.pl

dr Monika Koniecznyńska  
Kierownik Zakładu Geologii Środowiskowej  
tel. 22 849 38 80; 849 53 51 w. 224  
monika.konieczynska@pgi.gov.pl

ODDZIAŁ KARPACKI PIG-PIB  
ul. Skrzatów 1  
31-560 Kraków  
tel. 12 411 38 22, fax 12 411 26 32  
sekretariat.ok@pgi.gov.pl

Regionalni koordynatorzy  
projektu System Ośłony Przeciwsuwiskowej

doc. dr hab. Antoni Wójcik  
tel. 12 411 38 22 w. 136  
antoni.wojcik@pgi.gov.pl

dr Wojciech Rączkowski  
tel. 12 411 38 22 w. 145  
wojciech.raczkowski@pgi.gov.pl

dr Piotr Nescieruk  
tel. 12 411 38 22 w. 101  
piotr.nescieruk@pgi.gov.pl

mgr Paweł Marciniec  
tel. 12 411 38 22 w. 137  
pawel.marciniec@pgi.gov.pl

mgr Ziemowit Zimnał  
tel. 12 411 38 22 w. 143  
ziemowit.zimnal@pgi.gov.pl



OPRACOWANIE: D. Grabowski, A. Bagińska

PROJEKT GRAFICZNY: M. C., A. R.

SKŁAD I DRUK: Bloor A. Rabiński

PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA  
DLA CZŁOWIEKA I ŚRODOWISKA

# UWAGA! ZAGROŻENIE OSUWISKIEM!

Nie pozwólcie by siły natury zniszczyły wasze inwestycje. Zanim podejmiecie decyzję o ich lokalizacji sprawdźcie czy teren przewidziany pod inwestycję znajduje się w **rejestrze terenów zagrożonych ruchami masowymi** oraz skonsultujcie się z **geologiem państwowej służby geologicznej**. Zła lokalizacja może przynieść ogromne straty, i to nie tylko finansowe.

**Nie ryzykujcie!**

# OSUWISKA

## najbardziej powszechne i niebezpieczne zjawiska ruchów masowych

### Powierzchniowe ruchy masowe ziemi

są jednym z najbardziej rozpowszechnionych zjawisk generujących katastrofy przyrodnicze na Ziemi.

Obejmują one różne procesy i zjawiska, których wspólną cechą jest zniszczenie struktury gruntu/skały objawiające się wyraźnym przemieszczeniem i deformacją. Należą do nich **osuwiska, obrywy, spęływania, spływy i osiadania**.

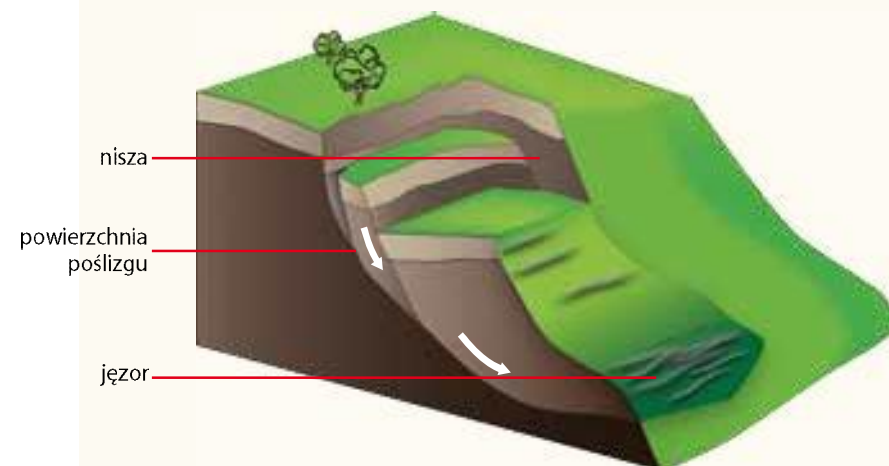
Ruchy masowe spowodowane są różnymi czynnikami, m.in.: budową geologiczną, morfologią stoku, warunkami hydrogeologicznymi i hydrologicznymi, nadmiernymi opadami, trzęsieniami ziemi, aktywnością wulkaniczną oraz działalnością człowieka.

W Polsce kluczowe znaczenie dla ich rozwoju mają: **budowa geologiczna, intensywne opady atmosferyczne oraz nieprzemyślana działalność człowieka**.



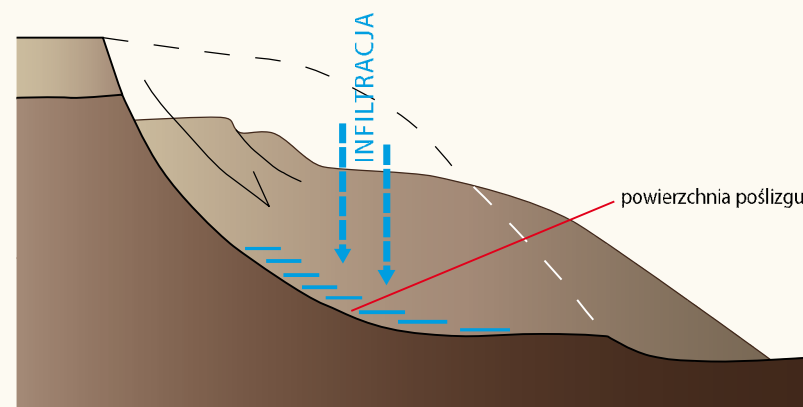
### Osuwisko

to forma ruchów grawitacyjnych, powstała w wyniku szybkiego przemieszczenia materiału skalnego/gruntu w dół stoku wzdłuż powierzchni poślizgu (odkucia) zgodnie z siłami grawitacji.



Przemieszczenie masy skalnej/gruntu **następuje wzdłuż powierzchni poślizgu** (odkucia) powstałej pomiędzy ośrodkami skalnymi o odmiennych właściwościach fizycznych: odporności, przepuszczalności, zwięzłości.

Prawie we wszystkich przypadkach **decydującym czynnikiem powstania i dalszego rozwoju osuwiska jest obecność wody**, która infiltruje w głąb skały/gleby do powierzchni poślizgu, gdzie gromadzi się tworząc warstewkę działającą jak „smar”, ułatwiającą proces przemieszczenia.



- gromadzenie się wód infiltrujących
- utwory przepuszczalne, luźne, mniej odporne, spękanne
- utwory mniej przepuszczalne, zwięzłe, bardziej odporne, mniej spękanne

# OSUWISKA

## występowanie na obszarze Polski

Osuwiska występują na terenie całej Polski, ale zdecydowana większość osuwisk **(ponad 95%)** znajduje się na obszarze polskich Karpat fliszowych, gdzie ich rozwojowi sprzyjają budowa geologiczna podłoża (piaskowcowo-lupkowe skały fliszowe) i duże deniwelacje terenu.



Obszary predysponowane do rozwoju osuwisk

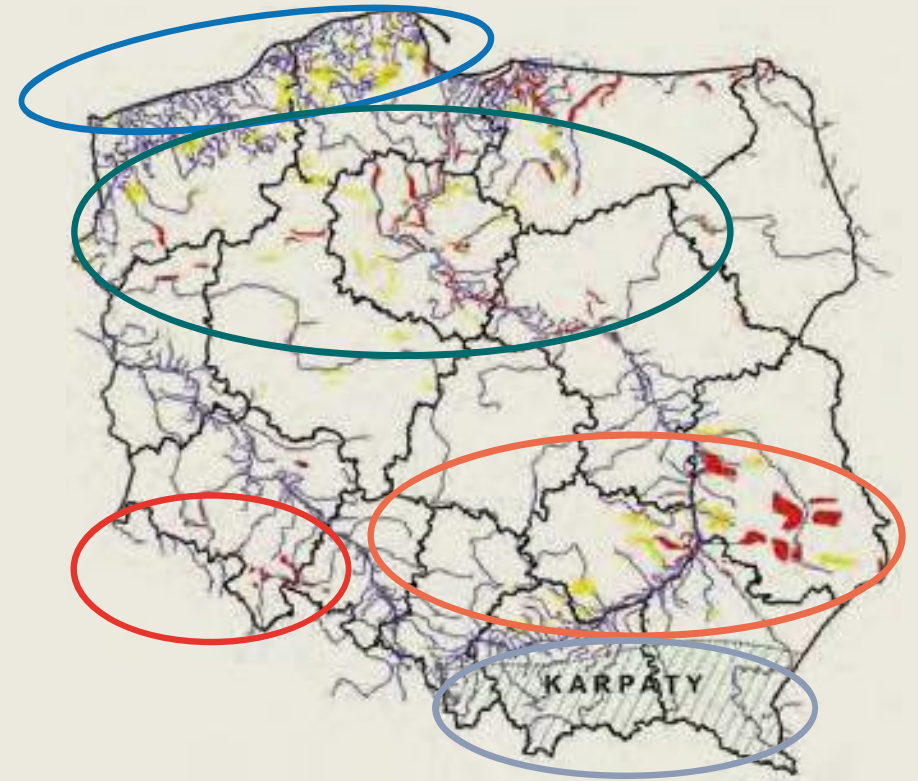
- obszary predysponowane z udokumentowanymi osuwiskami
- obszary predysponowane bez udokumentowanych osuwisk

### Wybrzeże klifowe Bałtyku

osuwiska i obrywy powstają na wysokim i stromym zboczu niszczonym przez erozję morską. Najbardziej spektakularnym przykładem zagrożenia osuwiskami i obrywami na polskim wybrzeżu jest klif o długości około 2 km i wysokości do 30 m w Jastrzębiej Górze. Przeciętna wielkość cofania zbocza klifu zarejestrowana w latach 1977-1990 wyniosła 0,94 metra/rok.

### Pas nizin Polski północnej

osuwiska powstają przede wszystkim na zboczach dużych dolin rzecznych: Wisły, Warty, Narwi, Bugu, Noteci, Skrwy i innych większych dopływów Wisły. Najbardziej zagrożone odcinki w dolinie Wisły to skarpy wiślane: w Warszawie, na odcinkach Wyszogród-Płock, Dobrzyń-Włocławek, Toruń-Bydgoszcz.



### Pas wyżyn Polski środkowej

osuwiska powstają na zboczach doliny Wisły w okolicach Tarnobrzegu i Sandomierza. Występują również na obszarach pokrytych miększymi osadami lessu (okolice Kazimierza Dolnego, Puław, Krasiczyna).

### Sudety

osuwiska i obrywy nie mają charakteru powszechnego z uwagi na obecność skał magmowych i metamorficznych, odpornych na procesy ruchów masowych.

### Karpaty

osuwiska występują powszechnie, a ich liczba oszacowana na podstawie dotychczasowych prac w projekcie System Ochrony Przeciwosuwiskowej SOPO, może wynosić nawet **50 000-60 000**.

**Na 1 km<sup>2</sup> powierzchni Karpat przypadają średnio 2-3 osuwiska, a na obszarach niektórych gmin karpackich aż 6-8 osuwisk/1km<sup>2</sup>.**

# OSUWISKA

występowanie na obszarze  
polskich Karpat fliszowych

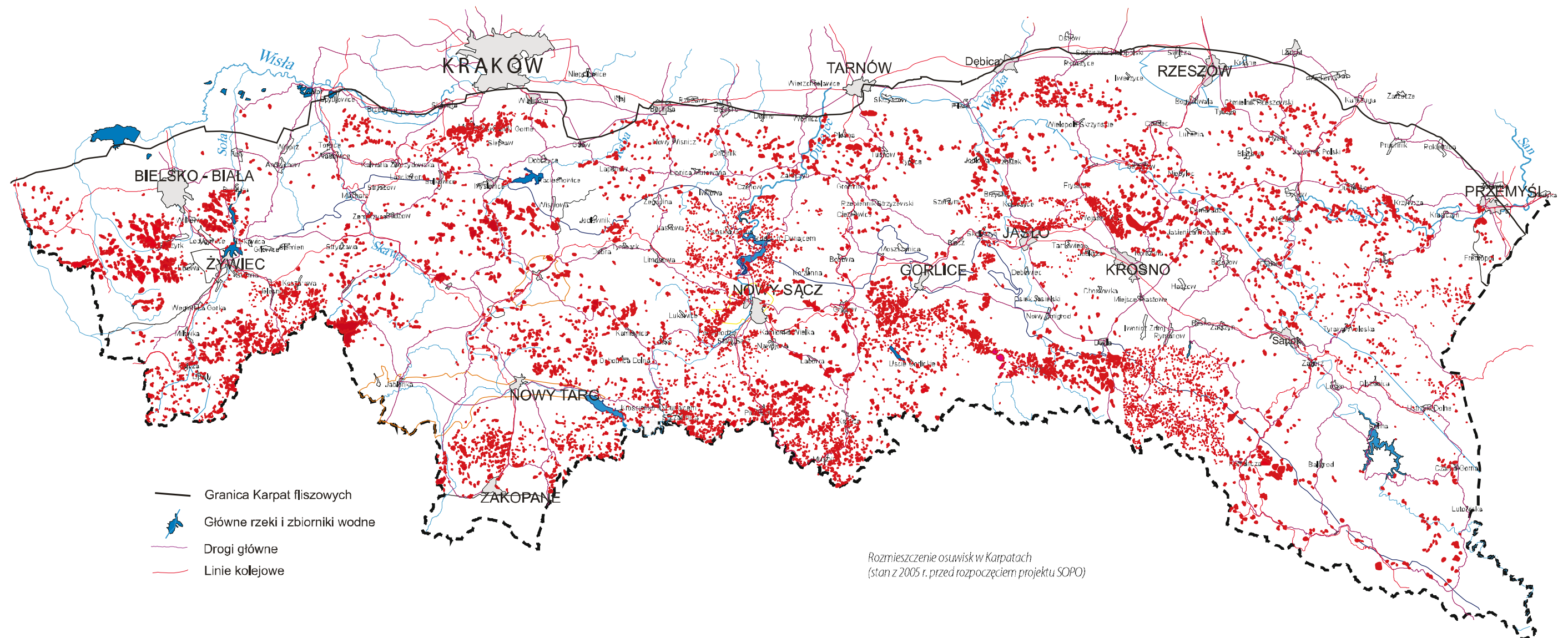
Ponad **95%**

osuwisk występujących na obszarze Polski  
znajduje się na terenie polskich Karpat fliszowych.

Na obszarach niektórych gmin karpackich

około **30–40%**

powierzchni zajętej jest przez osuwiska.



# SYSTEM OSŁONY PRZECIWOSUWISKOWEJ (SOPO)

dla ograniczenia strat  
spowodowanych osuwiskami

W 2006 r. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy pełniący funkcję państwowej służby geologicznej, na zlecenie Ministra Środowiska, rozpoczął realizację projektu System Osłony Przeciwosuwiskowej (SOPO). Projekt SOPO finansowany jest ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Podstawowym celem projektu jest rozpoznanie, udokumentowanie i przedstawienie na mapach w skali 1 : 10 000 wszystkich osuwisk i terenów potencjalnie zagrożonych ruchami masowymi w Polsce oraz założenie systemu monitoringu wgłębnego i powierzchniowego na 100 wybranych osuwiskach.



Wszystkie wyniki w postaci kart osuwisk oraz map osuwisk są gromadzone w bazie SOPO, dostępnej dla każdego użytkownika Internetu

**[osuwiska.pgi.gov.pl](http://osuwiska.pgi.gov.pl)**



Ekran startowy aplikacji SOPO

Realizowane w ramach projektu SOPO zadania mają wspomóc władze lokalne w skutecznym zarządzaniu ryzykiem osuwiskowym, a więc ograniczeniu w znacznym stopniu szkód i zniszczeń wywołanych rozwojem osuwisk poprzez zaniechania inwestycji, w tym m.in. budownictwa drogowego i mieszkaniowego w obrębie osuwisk.

Wyniki projektu SOPO będą miały duży wpływ na optymalizację planowania przestrzennego na obszarach zagrożonych występowaniem ruchów masowych.

## SYSTEM OSŁONY PRZECIWOSUWISKOWEJ (SOPO)

### mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi

Podstawowym materiałem z zakresu geozagrożeń, niezbędnym do optymalnego planowania przestrzennego są mapy osuwisk i terenów zagrożonych.



Mapy te są opracowywane w układzie administracyjnym – gminnym (dla Karpat) i powiatowym (dla Polski pozakarpackiej). Wykonywane są zgodnie z „Instrukcją opracowania map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000” zatwierdzoną w 2008 r. przez Ministra Środowiska.

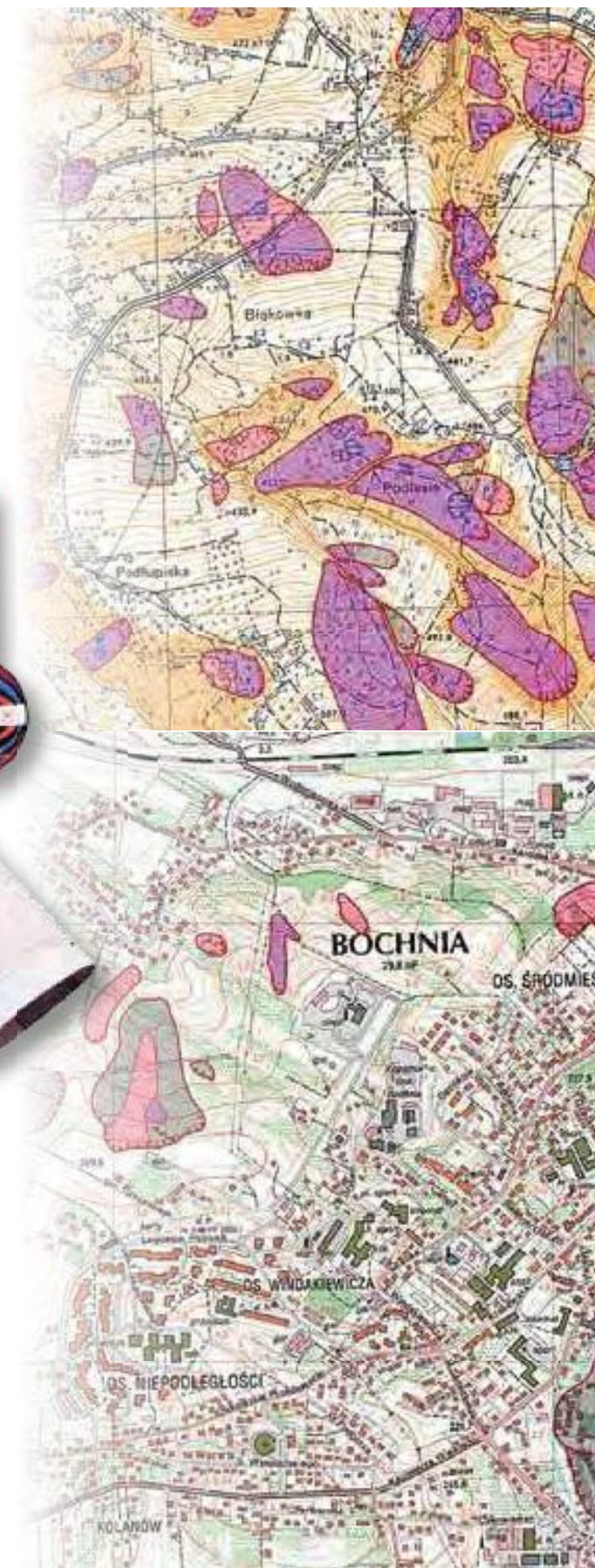


Na mapach zaznaczane są granice osuwisk, najważniejsze elementy rzeźby osuwiskowej (skarpy, szczeliny, rowy, zagłębienia), a także uwarunkowania hydrograficzne (na niebiesko).

Kolorami pokazana jest aktywność osuwisk:  
**czzerwonym** (osuwiska aktywne),  
**fioletowym** (osuwiska okresowo aktywne)  
i **szarym** (osuwiska nieaktywne), a także tereny zagrożone ruchami masowymi (kolor **pomarańczowy**).

*Fragment Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie Trzyciany, powiat bocheński (mapa górna)*

*Fragment Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie Bochni (mapa dolna)*

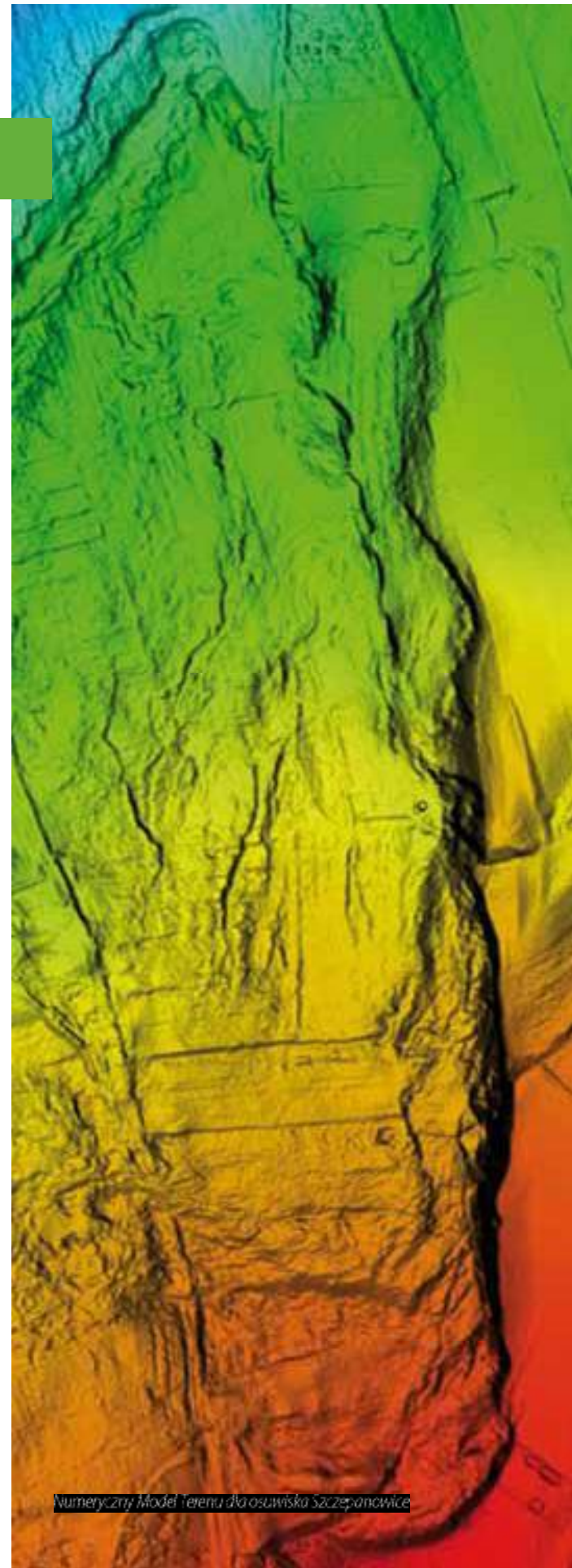


# SYSTEM OSŁONY PRZECIWOSUWISKOWEJ (SOPO)

## monitoring jako narzędzie systemu wczesnego ostrzegania

W Polsce w ramach projektu SOPO prowadzony jest monitoring powierzchniowy i wgłębny osuwisk. Aby monitoring osuwiska dostarczał rzetelnych i wiarygodnych informacji konieczne są: odpowiedni dobór metod pomiarowych, odpowiednie rozmieszczenie punktów pomiarowych oraz właściwa analiza otrzymanych wyników.

Właściwa analiza danych uzyskanych z monitoringu powierzchniowego i wgłębego wsparta informacją o wielkości opadów atmosferycznych umożliwia podjęcie, w odpowiednim czasie, działań w celu zminimalizowania strat.



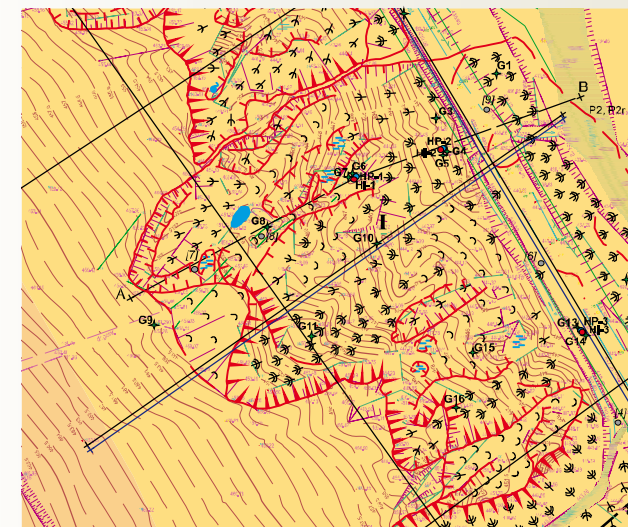
## Monitoring powierzchniowy

oparty jest na systemie punktów geodezyjnych rozmieszczonych na osuwisku, dla których wykonuje się cykliczne pomiary GPS.

Inne nowoczesne narzędzia monitoringu powierzchniowego to: metody teledetekcyjne, w tym interferometria satelitarna oraz naziemny i lotniczy skaningu laserowego.

Otrzymane w wyniku laserowego skanowania lotniczego zdjęcia służą do opracowywania Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu i Numerycznego Modelu Terenu.

Szczególnie cenny dla specjalistów jest ten ostatni, gdyż przedstawia powierzchnię ziemi bez pokrycia roślinnością i infrastrukturą, stąd możliwa jest dokładna analiza najmniejszych zmarszczek gruntu i tworzących się szczelin, które mogą świadczyć o dynamice ruchów masowych. Powtórzenie naltów pozwoli na ocenę tempa rozwoju osuwiska i znacznie skróci badania terenowe.

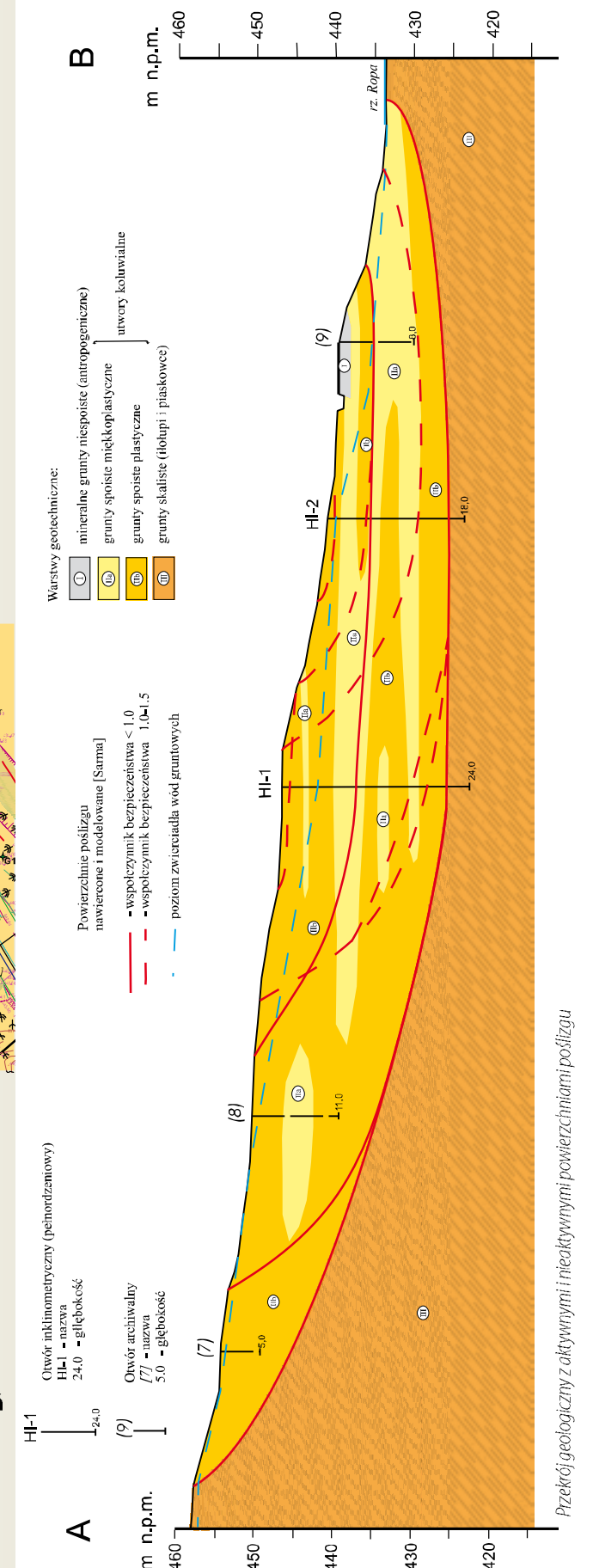


Punkty monitoringu powierzchniowego i wgłębego na osuwisku w Hańczowej (województwo małopolskie)

## Monitoring wgłębny

bazuje na pomiarach wykonywanych sondą inklinometryczną w otworach wiertniczych na różnych głębokościach. Wspomagany jest pomiarami głębokości zwierciadła wody gruntowej w otworach piezometrycznych.

Wyniki monitoringu dostarczają przede wszystkim informacji o aktualnej aktywności osuwiska oraz wielkości przemieszczeń na powierzchni terenu i w głębi. Na podstawie danych z monitoringu oraz badań geofizycznych otrzymujemy model budowy geologicznej osuwiska z aktywnymi i nieaktywnymi powierzchniami poślizgu, miąższością koluwiów oraz poziomem zwierciadła wód gruntowych.



# OSUWISKA W PRAWIE POLSKIM obowiązek i rozsądek

Najważniejsze akty prawne w ustawodawstwie polskim  
dotyczące problematyki ruchów masowych ziemi

1. Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej  
(Dz.U. 2002, Nr 62, poz. 558)  
Zgodnie z ustawą osuwiska zaliczane są do katastrof naturalnych, a ich negatywne skutki mogą być powodem wprowadzenia stanu klęski żywiołowej.
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska  
(Dz. U. 2001, Nr 62, poz. 627)  
W ustawie podano definicję ruchów masowych ziemi oraz wskazano, że ochrona powierzchni ziemi polega na zapobieganiu ruchom masowym ziemi i ich skutkom.
3. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym  
(Dz. U. 2003, Nr 80, poz. 717)  
Ustawa nakłada m.in. obowiązek uwzględniania występowania obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych i określania obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi i osuwania się mas ziemnych już na etapie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin.
4. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych  
(Dz. U. 2004, Nr 121, poz. 1266)  
Ustawa nakłada na właścicieli gruntów obowiązek przeciwdziałania degradacji gleb, w tym szczególnie erozji i ruchom masowym.
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r.  
w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi  
(Dz. U. 2007, Nr 121, poz. 840)  
Rozporządzenie nakłada na starostów powiatowych obowiązek prowadzenia rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz określa formę, układ, zakres i sposób prowadzenia tego rejestru.



# OFERTA PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy  
dysponuje wysoko wykwalifikowaną kadrą pracowników,  
posiadających odpowiednie uprawnienia geologiczne do  
wykonywania prac w zakresie problematyki osuwiskowej. Instytut  
jest głównym koordynatorem projektu SOPO, nadzorującym z  
ramienia Ministerstwa Środowiska realizacją całego projektu od strony  
organizacyjnej, merytorycznej i finansowej.

## OFERUJEMY:

- Wykonanie ekspertyz określających stopień zagrożenia osuwiskowego
- Opracowanie map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi
- Wykonanie oceny możliwości stabilizacji osuwisk
- Opracowanie projektu monitoringu osuwisk i prowadzenie pomiarów monitoringowych
- Opracowanie kart rejestracyjnych i dokumentacyjnych osuwisk
- Szkolenia dla pracowników administracji samorządowej w zakresie korzystania z bazy danych projektu SOPO
- Prezentowanie prezentacji o charakterze popularyzatorskim, dotyczących problematyki ruchów masowych w Polsce