

Podstawy i zasady dokumentowania ruchów masowych

www.pgi.gov.pl



Ziemowit Zimnal, Antoni Wójcik
Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Karpacki PIG-PIB
KRAKÓW, 17-18 maja 2017 r.



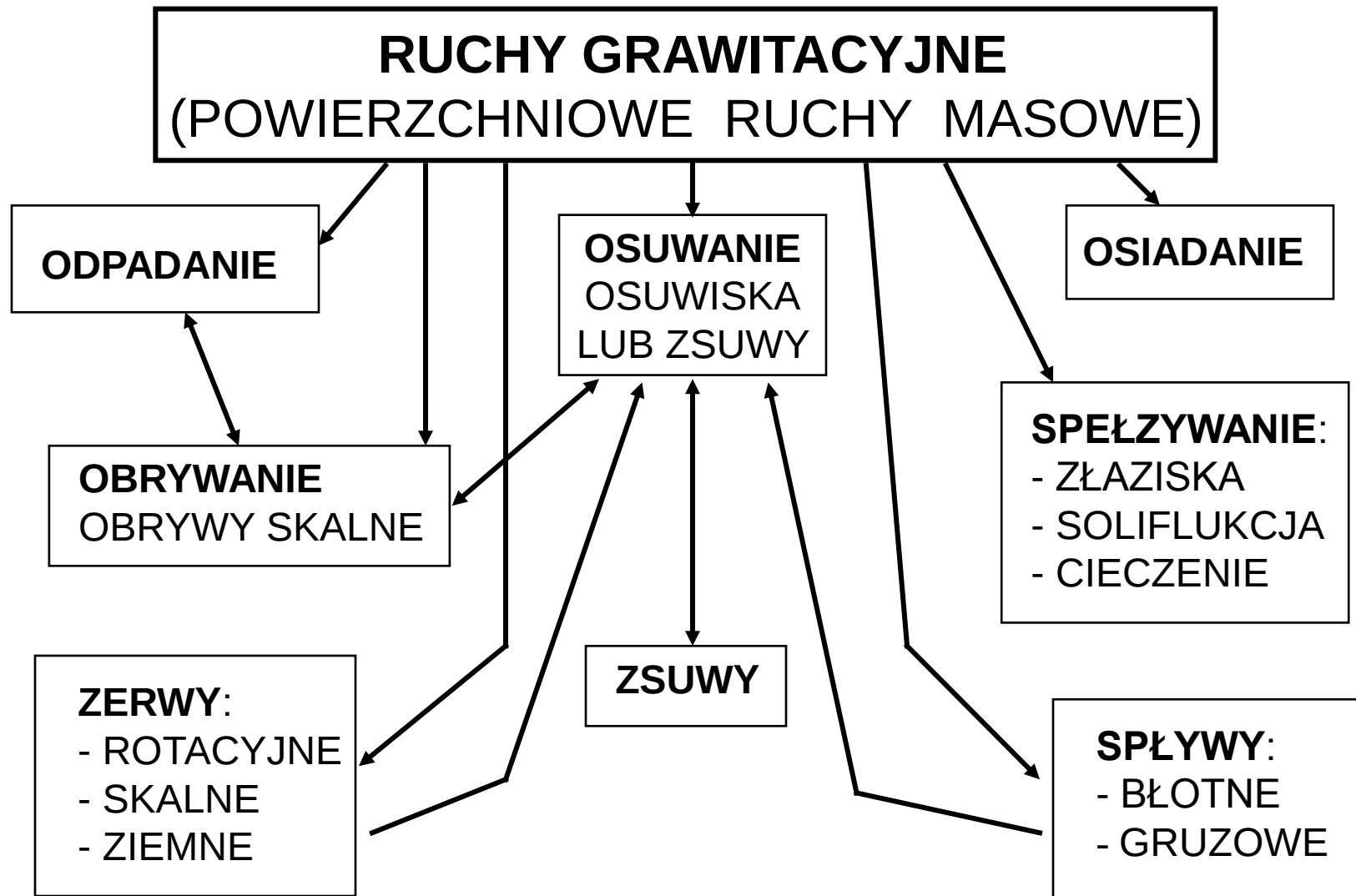
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

RUCHY MASOWE ZIEMI

przemieszczenie utworów geologicznych
w dół stoku pod wpływem siły ciężkości



Podział ruchów masowych

wg *Instrukcji opracowania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi*, 2008

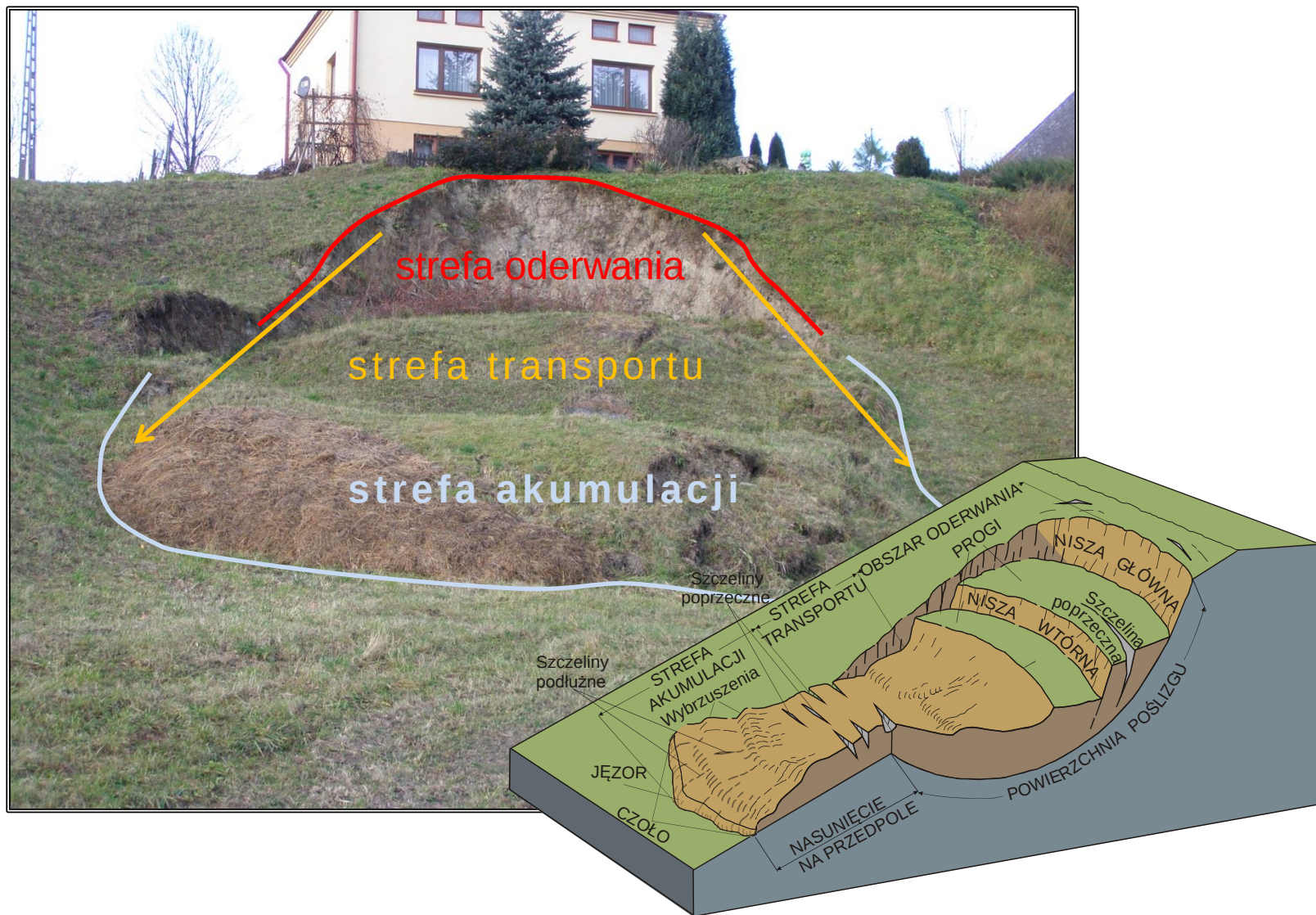
Podział ruchów masowych na podstawie klasyfikacji D. J. Varnesa
(R. Dikau i in., 1996) – zmodyfikowany

Material Rodzaj ruchu	Skały zwięzłe	Utwory (grunty) grubookruchowe	Utwory (grunty) drobnoziarniste
Obrywanie (odpadanie)	Obryw skał	Obryw rumoszu	Obryw ziemny
Osuwanie – ruch translacyjny	Zsuw (osuwisko) translacyjny	Zsuw (osuwisko) translacyjny	Zsuw (osuwisko) translacyjny
– ruch rotacyjny (ruch obrotowy)	Zsuw (osuwisko) rotacyjny	Zsuw (osuwisko) rotacyjny	Zsuw (osuwisko) rotacyjny
Spływanie	Spływ skalny	Spływ gruzowy (spływ rumoszu)	Spływ błotny (spływ ziemny)
Spełzywanie		Spełzywanie rumoszu	Spełzywanie gruntu (ziemi)
Ruchy złożone* kombinacja dwu lub więcej typów ruchu	Złożone – zmienne		

* wg R. Dikau i in. (1996) następuje zmiana charakteru ruchu w dół stoku, ale w obrębie tego samego materiału

Elementy podstawowe osuwiska





Elementy rzeźby wewnątrzsuwiskowej



Elementy rzeźby wewnątrzsuwiskowej



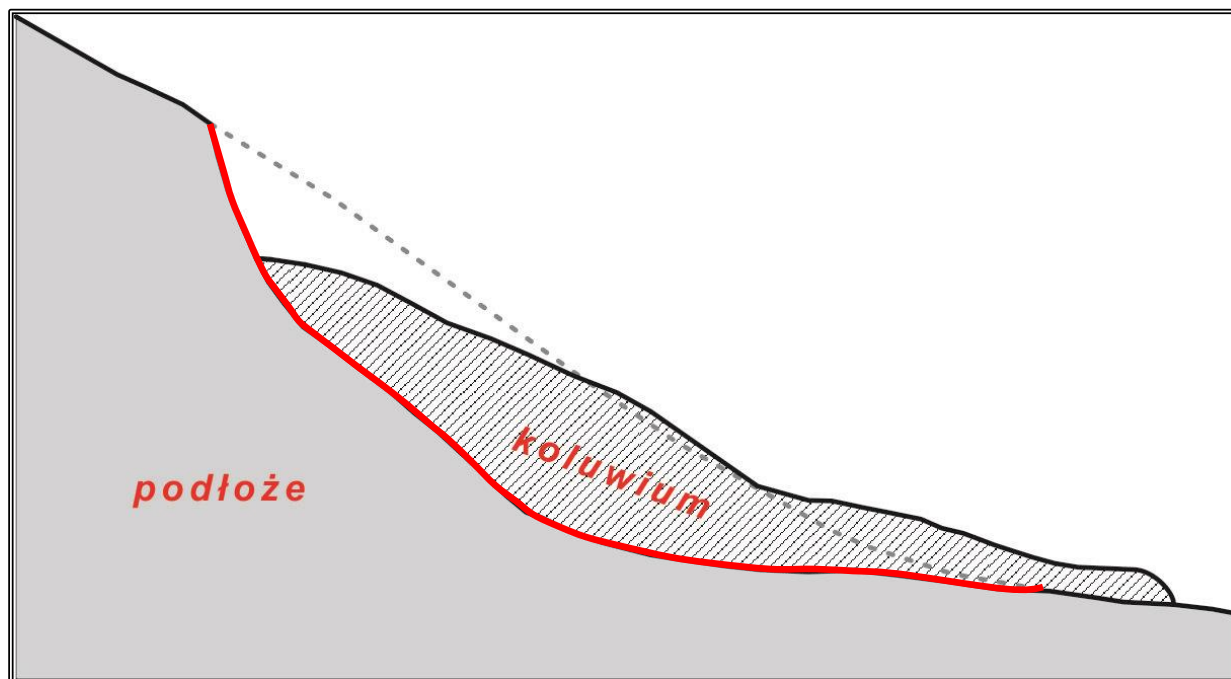
Elementy rzeźby wewnątrzsuwiskowej



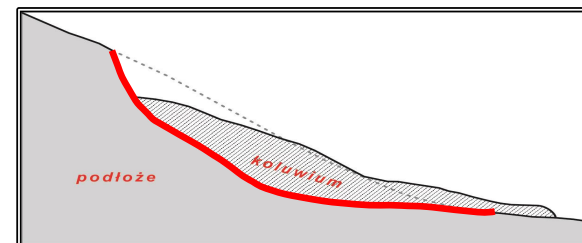
Elementy rzeźby wewnątrzsuwiskowej



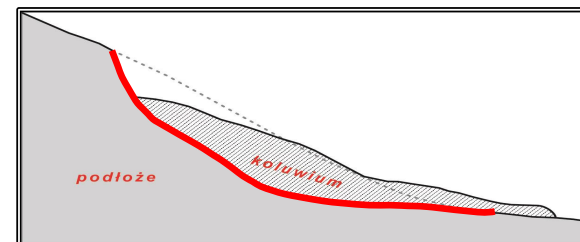
Cecha charakterystyczna osuwania – zerwanie ciągłości



Cecha charakterystyczna osuwania – zerwanie ciągłości



Cecha charakterystyczna osuwania – zerwanie ciągłości



Główne czynniki wpływające na rozwój osuwisk

Osuwiska powstają wyniku oddziaływania czynników zewnętrznych i wewnętrznych, biernych i aktywnych, do których należą m.in.:

- elementy budowy geologicznej,
- geometria stoku,
- wzrost wilgotności gruntu spowodowany długotrwałymi opadami lub roztopami;
- podcięcie stoku w efekcie oddziaływania czynników naturalnych (erozja, abrazja) lub działalności człowieka (np. przy budowie drogi);
- nadmierne obciążenie stoku, np. przez budownictwo;
- wibracje związane np. z pracami ziemnymi, ruchem samochodowym, eksplozjami;
- trzęsienia ziemi.

Zniszczenia spowodowane przez osuwanie - zabudowa



Lanckorona-Podchybie, gm. Lanckorona,
pow. wadowicki, 2010 r.



Rajbrot, gm. Lipnica
Murowana, pow. bocheński,
2010 r.

Zniszczenia spowodowane przez osuwanie – szlaki komunikacyjne



Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Polna
– droga powiatowa, 2012 r.



Bartne (gm. Sękowa, pow. gorlicki)
– droga powiatowa

Zniszczenia spowodowane przez osuwanie – sieci przesyłowe



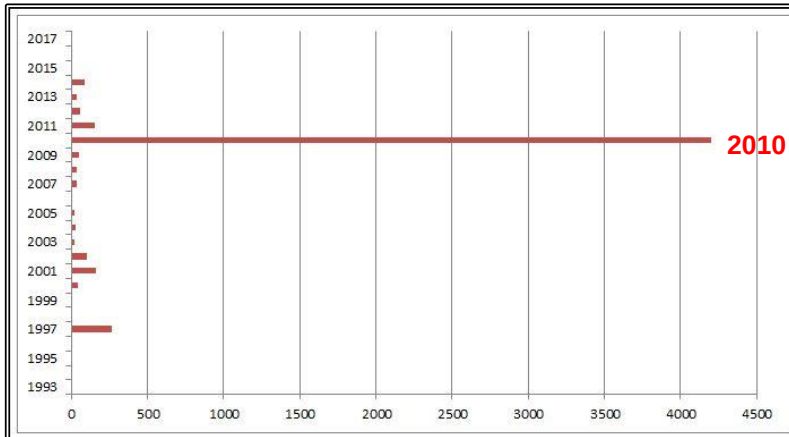
Rajbrot, gm. Lipnica Murowana,
pow. bocheński

Straty bezpośrednie i pośrednie

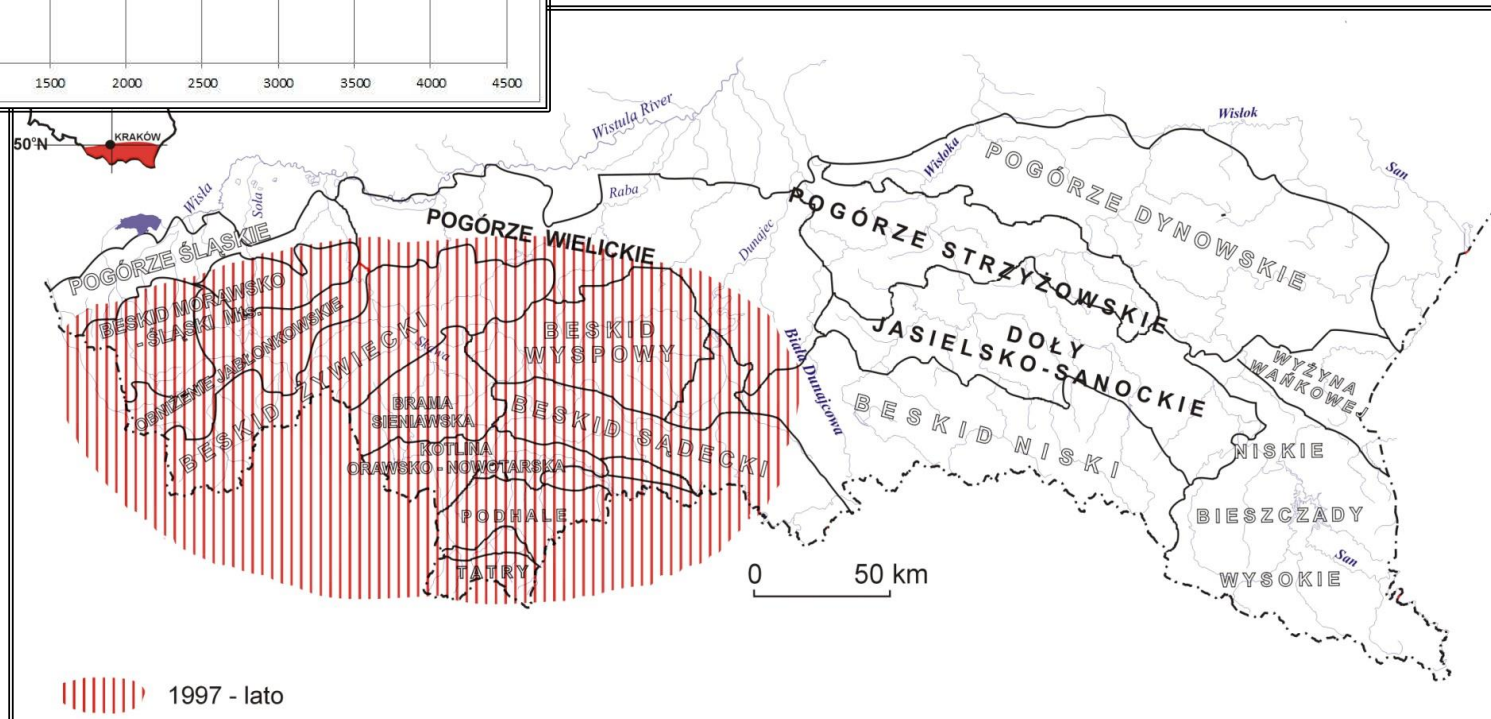


Święcany (gm. Skołyszyn, pow. jasielski) – droga powiatowa, 2010 r.

Nasilenie ruchów osuwiskowych na przełomie XX i XXI w.



Liczba uaktywnionych osuwisk
(źródło: karty rejestracyjne osuwisk,
baza danych SOPO).



Zasięg aktywizacji osuwisk w lecie 1997 r. (wg W. Rączkowskiego).

Regulacje prawne uwzględniające zagadnienie ruchów masowych ziemi

Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych.

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

U S T A W A

z dnia 27 kwietnia 2001 r.

Prawo ochrony środowiska

Art. 3. Ilekcrc w ustawie jest mowa o:

32a) ruchach masowych ziemi – rozumie się przez to powstające naturalnie lub na skutek działalności człowieka osuwanie, spelzywanie lub obrywanie powierzchniowych warstw skał, zwietrzeliny i gleby;

U S T A W A

z dnia 27 kwietnia 2001 r.

Prawo ochrony środowiska

Art. 72. 1. W studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapewnia się warunki utrzymania równowagi przyrodniczej i racjonalną gospodarkę zasobami środowiska, w szczególności przez:

5a) uwzględnianie potrzeb w zakresie zapobiegania ruchom masowym ziemi i ich skutkom;

3. W studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego określa się także sposób zagospodarowania obszarów zdegradowanych w wyniku działalności człowieka, klęsk żywiołowych oraz ruchów masowych ziemi.

Art. 101. Ochrona powierzchni ziemi polega na:

6) zapobieganiu ruchom masowym ziemi i ich skutkom;

U S T A W A

z dnia 27 kwietnia 2001 r.

Prawo ochrony środowiska

Art. 110a. 1. Starosta prowadzi obserwację terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, a także rejestr zawierający informacje o tych terenach.

2. Minister właściwy do spraw środowiska w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw rolnictwa oraz ministrem właściwym do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa określi, w drodze rozporządzenia:

- 1) metody, zakres i częstotliwość prowadzenia obserwacji terenów, o których mowa w ust. 1, oraz sposób ustalania tych terenów, kierując się potrzebą ograniczenia występowania szkód powodowanych przez ruchy masowe ziemi;
- 2) informacje, jakie powinien zawierać rejestr, o którym mowa w ust. 1, a także sposób prowadzenia oraz formę i układ tego rejestru, kierując się potrzebą dostarczenia wyczerpujących informacji o terenach zagrożonych ruchami masowymi ziemi i terenach, na których występują te ruchy, oraz uwzględniając lokalizację, warunki geologiczne i glebowe tych terenów, a także opis zagrożeń ruchami masowymi ziemi.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi.

Dziennik Ustaw Nr 121

— 8325 —

Poz. 840

840

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA¹⁾

z dnia 20 czerwca 2007 r.

w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi

Na podstawie art. 110a ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006 r. Nr 129, poz. 902, z późn. zm.²⁾) zarządza się, co następuje:

§ 1. Rozporządzenie określa:

- 1) sposób ustalania terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy;
- 2) metody, zakres i częstotliwość prowadzenia obserwacji terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy;
- 3) informacje, jakie powinien zawierać rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, zwany dalej „rejestrem”;
- 4) sposób prowadzenia, formę i układ rejestru.

zostaną wskazane jako tereny, na których występują ruchy masowe ziemi, oraz informacje o terenach zagrożonych tymi ruchami wprowadza się do rejestru.

§ 3. 1. Dla terenów, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi, oraz dla terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi mogącymi spowodować albo powodującymi bezpośrednie zagrożenie dla życia ludzi, infrastruktury technicznej lub komunikacyjnej prowadzi się obserwacje, zwane dalej „monitoringiem”.

2. Dla prowadzenia monitoringu określa się liczbę i rodzaj punktów obserwacyjnych, na podstawie ustaleń, o których mowa w § 2 ust. 1.

3. Dla terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz dla terenów, na których wystąpiły te ruchy, prowadzi się monitoring polegający na pomiarach powierzchniowego ruchu mas ziemnych w celu określenia prędkości i charakteru tego przemieszczania przy zastosowaniu w szczególności metod geodezyjnych.

Niwelowanie negatywnego oddziaływania ruchów masowych

- prace naprawczo-zabezpieczające
- działania prewencyjne

Ujednolicona metoda pozyskiwania i gromadzenia danych osuwiskowych

Dziennik Ustaw Nr 121 — 8325 — Poz. 840

840

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA¹⁾

z dnia 20 czerwca 2007 r.

w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi

Na podstawie art. 110a ust. 2 ustawy z dnia ... zostana wskazane jako tereny, na których występują ...

Załącznik nr 2

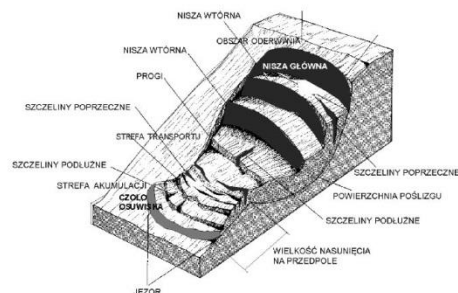
WZÓR KARTY REJESTRACYJNEJ OSUWISKA

1. Numer ewidencyjny:¹⁾

- - -

2. Lokalizacja osuwiska:

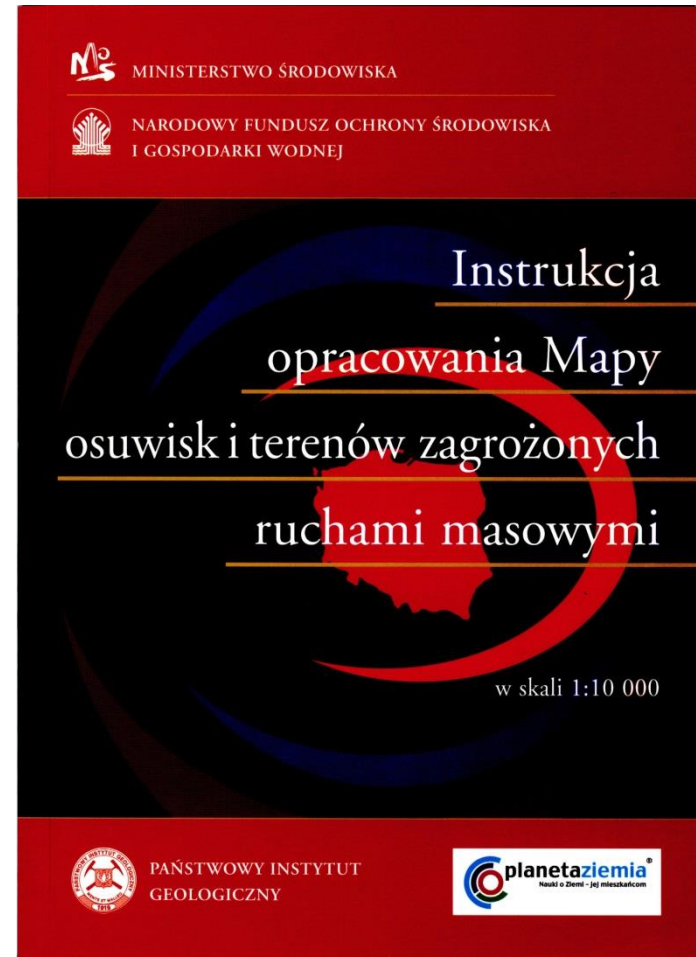
- 11) Wybrać jeden z poniższych rodzajów osuwisk:
 - osuwisko gruntowe (ziemne),
 - osuwisko zwietrzeli na skalnym podłożu (zwietrzelinowe),
 - osuwisko skalne,
 - osuwisko skalno-zwietrzelinowe,
 - osuwisko mieszane.
- 12) Wybrać jeden z poniższych rodzajów ruchu:
 - obryw,
 - zsuw (translacyjny lub rotacyjny),
 - spływanie,
 - spęzanie,
 - złożony (zmiana formy ruchu w dół stoku).
- 13) W przypadku osuwiska aktywnego ciągle — wpisać literę „A”, w przypadku osuwiska aktywnego okresowo — wpisać literę „O”, w przypadku osuwiska nieaktywnego — wpisać literę „N”.
- 14) Opis powinien zawierać najwyżej 10 wyrazów. Należy uwzględnić procent udziału obszaru aktywnego w stosunku do całego osuwiska.
- 15) Wypełnić, korzystając z poniższych rysunków:



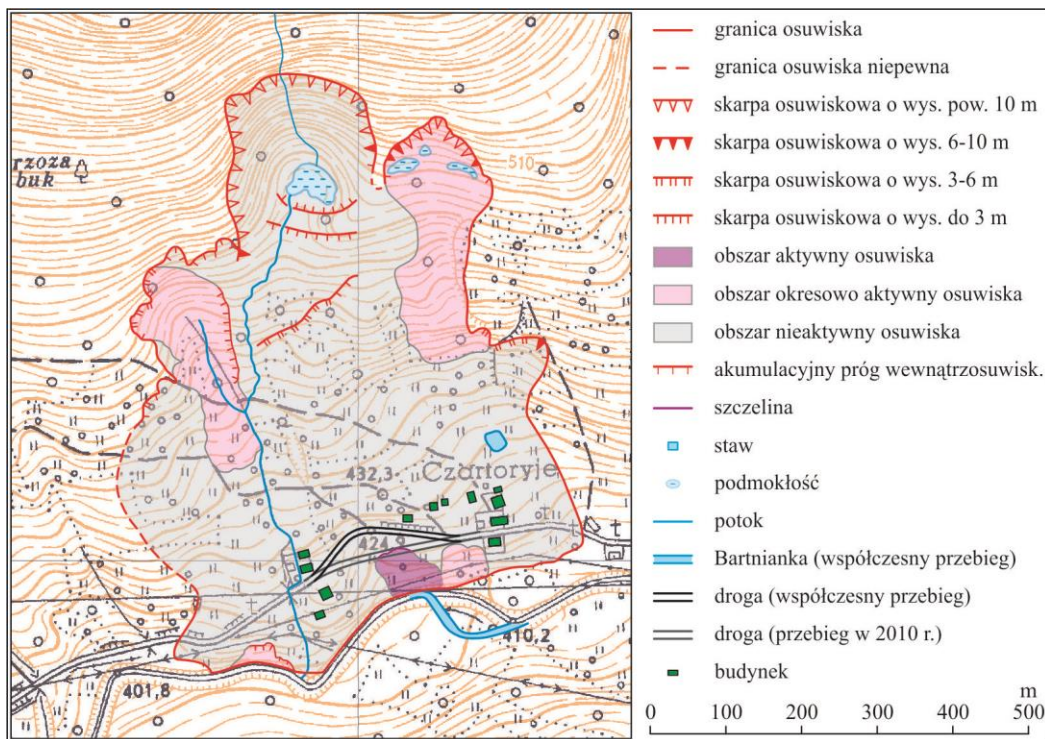
uchy
nami
owo-
i, in-
vodzi

czbę
usta-

wymy
uchy,
n po-
eśle-
przy-
rch.



Właściwe rozpoznanie osuwiska



Bodaki-Czartoryje (gm. Sękowa, pow. gorlicki), stan: czerwiec 2014 r.

Rozpoznanie osuwiska – prace terenowe

Prace terenowe wykonywane są wzdłuż marszrut tak, aby na ich podstawie można było z odpowiednią dokładnością wyznaczyć granice osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, a dla każdego z nich sporządzić karty rejestracyjne.

podkład:

dokładność rejestracji na mapie:

minimalne osuwisko:

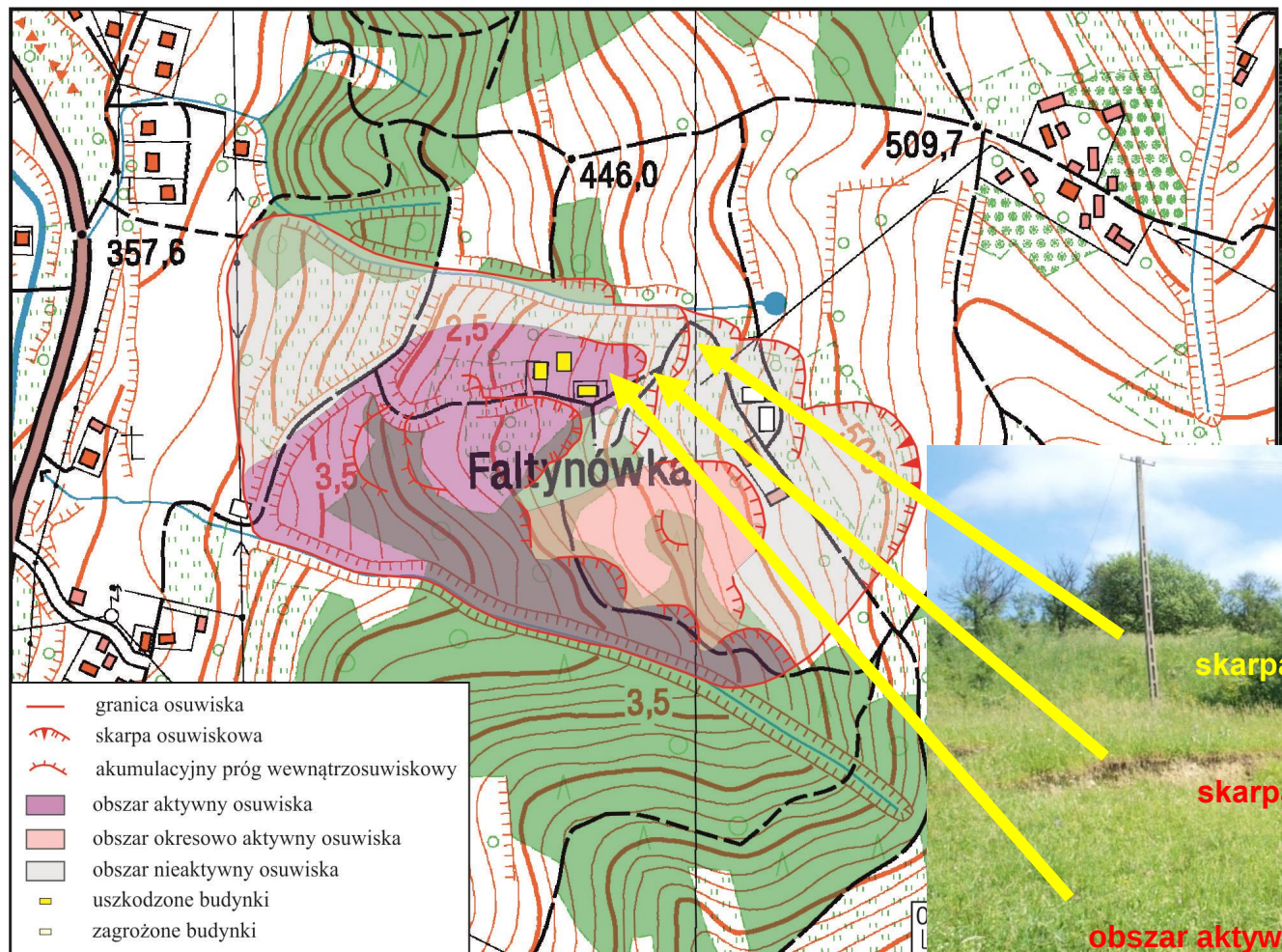
mapa topograficzna w skali 1:10000, PUWG 1992

0,5 mm (odpowiada to 5 m w terenie)

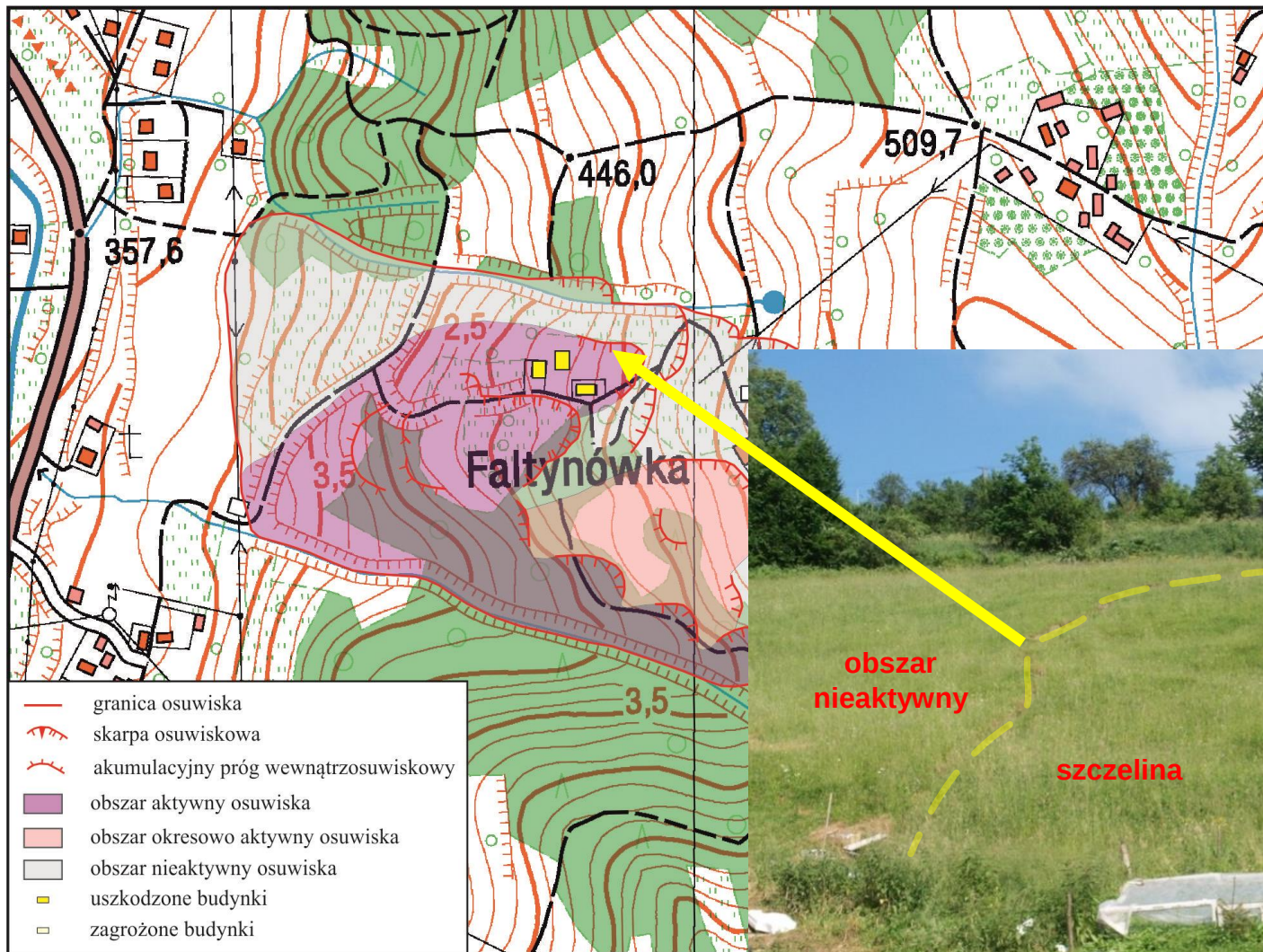
0,05 ha (500 m²)



Rozpoznanie osuwiska – prace terenowe

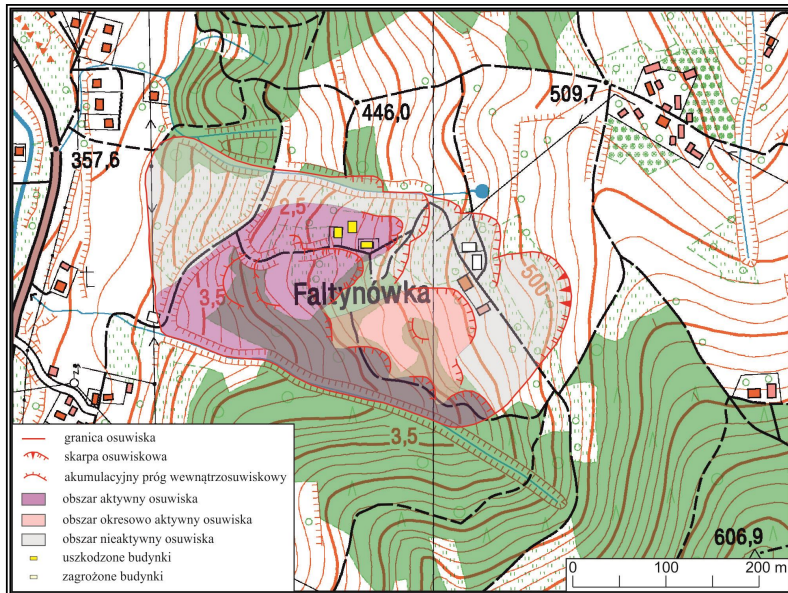


Rozpoznanie osuwiska – prace terenowe



Obidza-Faltynówka

Karta rejestracyjna osuwiska



Karta rejestracyjna osuwiska

1. Numer ewidencyjny: 1 2 - 1 0 - 0 9 2 - 3 2 0 0 9
Numer roboczy osuwiska:

2. Lokalizacja osuwiska:

1. Miejscowość: Obidza	2. Gmina: Łącko	3. Powiat: nowosądecki	4. Województwo: małopolskie
5. Mapa topograficzna 1:10 000 (godło, nazwa): M-34-90-A-c-3	6. Arkusz SMGP 1:50 000: 1035 – Nowy Sącz	7. Współrzędne geograficzne: 20° 31' 08" E 49° 31' 03" N	
8. Kraina geograficzna: Beskid Sądecki – – Pasma Radziejowej	9. Jednostka tektoniczna: jednostka magurska	10. Zlewnia: Potok Obidzki	
11. Inne dane lokalizacyjne: Przysiółek Faltynówka, ok. 1 km na SSE od ujścia Potoku Obidzkiego do Dunajca.			

3. Charakterystyka osuwiska:

1. Sytuacja geomorfologiczna: stok - cały		2. Układ geologiczny: subsekwentne	
3. Rodzaj materiału: skalno-zwietrzelinowe	4. Rodzaj ruchu: zsuw	5. Stopień aktywności: aktywne i nieaktywne	
6. Krótki opis słowny: Rozległe, <u>dwuniszowe</u> osuwisko wykształcone na całej długości stoku. Po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych w połowie maja oraz na początku czerwca 2010 r. doszło do uaktywnienia się osuwiska w jego zachodniej części. Powstały liczne szczeliny (o głęb. do 1,1 m i rozwarości 0,3 m) oraz drobne skarpy wtórne (1,0-1,5 m wysokości). Poważnie uszkodzone zostały 2 budynki mieszkalne (dz. nr 86). Zniszczona została droga dojazdowa do posesji od strony zachodniej.			

4. Parametry morfometryczne osuwiska:

a. ogólne:

1. Powierzchnia: 6,60 ha	2. Długość: 440 m	3. Szerokość: 200 m	4. Wysokość maks.: 510 m n.p.m.	5. Wysokość min.: 380 m n.p.m.	6. Rozpiętość pionowa: 130 m
7. Nachylenie: 16°	8. Azymut: 260°				

b. skarpa osuwiskowa:

9. Wysokość skarpy głównej: 7 m	10. Nachylenie skarpy głównej: 40°	11. Szczeliny powyżej skarpy głównej: brak	12. Skarpy wtórne: liczne świeże skarpy w zach. części osuwiska: 1,0-1,5 m wysokości
---	--	--	--

c. jezór i koluwium:

3. Wysokość czoła: 3 m	14. Długość powierzchni koluwium: 430 m	15. Nachylenie powierzchni koluwium: 16°	16. Miąższość koluwium: mierzona: 15 m szacowana:
----------------------------------	---	--	--

d. stok, na którym jest osuwisko:

17. Typ stoku: wypukły	18. Nachylenie: 15°	19. Ekspozycja: WSW	20. Długość: 550 m	21. Wysokość: 145 m
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------

5. Podłoże osuwiska:

1. Rodzaj utworów: piaskowce gruboławicowe i	2. Wiek utworów:	3. Zaleganie warstw: skośne do nachy.	4. Tektonika:
--	------------------	---	---------------

Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią

1. Numer ewidencyjny: 1 2 - 0 5 - 0 9 2 - 3 9 9 9 8
Numer roboczy osuwiska: 4 2 9

2. Lokalizacja osuwiska:

1. Miejscowość: Bodaki	2. Gmina: Sękowa	3. Powiat: gorlicki	4. Województwo: małopolskie
5. Mapa topograficzna 1:10 000 (rodzaj, nazwa): M-34-91-B-a-3	6. Arkusz SMGP 1:50 000: 1038 – Osiek	7. Współrzędne geograficzne: 21° 16' 28" E 49° 35' 27" N	
8. Kraina geograficzna: Grupa Magury Małostowskiej (Beskid Niski)	9. Jednostka tektoniczna: jednostka magurska	10. Ziemia: Bartnianka	
11. Inne dane lokalizacyjne: prawy brzeg Bartnianki, na wschód od G. Werszok (521,7 m)			

Opis osuwiska

Rozległe osuwisko subsekwentne o długości 715 m, obejmujące swym zasięgiem niemal cały stok, a wyształcone wzdłuż biegu wychodni pstrych łupków.
Osuwisko rozpoczyna się skarpą główną o wysokości dochodzącej do 7 m i nachyleniu 34°. Od strony południowo-zachodniej skarpa główna posiada przedłużenie w postaci skalnej skarpy bocznej, rozwiniętej w obrębie wychodni grubolawicowych piaskowców magurskich (fot. 1). Jej wysokość dochodzi do 18-22 m, a nachylenie przekracza 60°. W jej obrębie w latach 90. XX w. stwierdzono występowanie 8 niewielkich jaskiń, z których najdłuższa miała 11 m długości (Pulina red., 1998). U podnóża tej skarpy rozciąga się rozległy obszar z nagromadzeniem głazów i bloków skalnych piaskowców magurskich (fot. 3) o rozmiarach dochodzących do 6 m długości.
Natomiast od strony północnej boczna skarpa osuwiska, o wysokości do ok. 1-4 m, jest słabo widoczna. Rzeźba wewnętrzna tej części osuwiska charakteryzuje się lekko pofalowaną powierzchnią (fot. 4). W materiale kolidującym przeważają gliny iłły oraz drobny, pokruszony rumosz pstrych łupków o charakterystycznej wiśniowej barwie. Na powierzchni terenu występują liczne podmokłości oraz jeziora osuwiskowe (fot. 5).
Osuwisko kończy się w dnie doliny Bartnianki czołem o wysokości dochodzącej do ok. 7 m (fot. 6), które przesunęło koryto potoku na południe (o ok. 50-70 m).
Osuwisko w przeważającej części (ok. 71% powierzchni) jest okresowo aktywne. W pozostałej części (ok. 29% powierzchni) występują obszary współczesnej aktywności. W rejonie skarpy głównej oraz południowo-zachodniej skarpy bocznej obserwuje się świeże zerwy i przesunięcie bloków skalnych, przechylone i polamane drzewa (fot. 2), a przy północnej granicy osuwiska – świeże spiętrzenia i nasuwanie się gliniastego materiału kolidującego na niżej leżące tereny (fot. 4).
W dolnej części osuwiska przebiega droga powiatowa 1490K (odcinek o długości ok. 95 m), gdzie na odcinku ok. 80 m doszło do jej uszkodzenia (fot. 7). Przemierzając się, wyciskany materiał kolidujący spowodował od strony północnej zniszczenie przydrożnego rowu oraz powstanie licznych spekań asfaltu oraz wybruszeń nawierzchni, co wyłączało z możliwości bezpiecznego przejazdu połowę szerokości jezdni.

4. Parametry morfometryczne osuwiska:

a. ogólne:

1. Powierzchnia: 7,33 ha	2. Długość: 715 m	3. Szerokość: 165 m	4. Wysokość maks.: 497 m n.p.m.	5. Wysokość min.: 401 m n.p.m.	6. Rozpiętość pionowa: 96 m
7. Nachylenie: 8°	8. Azymut: 125°				

Ka

1. Numer ewidencyjny
Numer roboczy osuwiska

2. Lokalizacja osuwiska

1. Miejscowość:

Bodaki

3. Mapa topograficzna: 1:10 000

M-34-91-B

8. Kraina geograficzna:

Grupa Magury Małej

(Beskid Niski)

11. Inne dane lokalizacyjne:

prawy brzeg Bartniań

3. Charakterystyka osuwiska

1. Sytuacja geomorfologiczna:

stoki

3. Rodzaj materiału osuwiskowego:

osuwisko skalne

6. Krótki opis słowny:

Rozległe osuwisko sub-

a wyszłośczone wzdłuż

Osuwisko rozpoczyna

Od strony południowej

skarpy bocznej, rozciąga

(fot. 1). Jej wysokość

90 XX w. stwierdzono

długości (Pulina red.,

niem głazów i bloków

do 6 m długości.

Natomiast od strony p-

widoczna. Rzeźba we-

powierzchnią (fot. 4).

pokruszony rumosze

terenu występują liczne

Osuwisko kończy się w

(fot. 6), które przesunęły

Osuwisko w przeważającej

części (ok. 29% powierzchni

głównie oraz południowej

bloków skalnych, prz-

świeże spiętrzenia i na-

(fot. 4).

W dolnej części osuwiska

na odcinku ok. 80 m dłu-

materiał kolkowaty i s-

powstanie licznych sp-

bezpiecznego przejazdu

4. Parametry morfologiczne

a. ogólne:

1. Powierzchnia:

7,33 ha

2. Długość:

71 m

7. Nachylenie:

8°

8. Azymut:

12°

b. skarpy osuwiskowej:

9. Wysokość skarpy głównej:	10. Nachylenie skarpy głównej:	11. Szczeliny powyżej skarpy głównej:	12. Skarpy wtórne:
7 m	34°	nad krawędzią skarpy bocznej górnej części osuwiska, pod wierzchołkiem G. Werszok	nie występują

c. jezior i kolków:

9. Wysokość czola:	14. Długość powierzchni kolków:	15. Nachylenie powierzchni kolków:	16. Młazowisko kolków:

Podłoże osuwiska

5. Podłoże osuwiska:

1. Rodzaj utworów:	2. Wiek utworów:	3. Zależność warstw:
piaskowce glaukonitowe z Wątkowej - warstwy magurskie (piaskowce z Tatarówki)	eocen - oligocen	skośne do nachylenia stoku
piłki - warstwy inoceramowe	eocen	
piłki - warstwy inoceramowe	kreda górna - paleocen	
4. Tektonika:		
strefa przysuszkowa		

6. Materiał kolkowaty:

materiał detrytyczno-blokowy, bloki (glazy), gliny z rumoszem, gliny i lubiły

7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

Wiek i geneza osuwiska

8. Wiek i geneza osuwiska:

1. Data powstania osuwiska:	Opis uwagi:	3. Przyczyna ruchu osuwiskowego:
brak danych		naturalna - sprzyjający układ warstw
2. Rozwój osuwiska w czasie:	Opis uwagi:	3. Przyczyna ruchu osuwiskowego:
brak danych		
lata 90. XX w.	podczas prac kartograficznych w 1996 r. osuwisko w rejonie drogi było aktywne	naturalna
2010 r. i lata następne	po opadach w V i VI 2010 r. doszło do uszkodzenia drogi powiatowej oraz uaktywnienia się osuwiska w górnej części	naturalna - infiltracja wód opadowych

9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:

a. pokrycie stoku:

1. Lasy:	2. Zarośla krzewiaste:	3. Łąki i pastwiska:	4. Grunty orne:	5. Sady:	6. Niemzyski:
X	X	X			

b. zabudowa:

7. Mieszkalna:	8. Gospodarcza:	9. Przemysłowa/usługowa:	10. Użyteczności publicznej:
0	0	0	0
11. Zabudowa sakralna:	12. Inna:		
0	0		

c. infrastruktura komunikacyjna:

13. Drogi: droga powiatowa	14. Linie kolejowe: —		
d. linie przesyłowe:			
15. Linie energetyczne: X	16. Linie telefoniczne: X	17. Wodociąg: —	18. Kanalizacja: —

Kat. 1. Numer ewidencyjny Numer roboczy osu		b. skarpa osuwiskowa: 9. Wysokość skarp: 10. Nachylenie skarp: głównie 7 m 34°	
2. Lokalizacja osuwis a. Miejscowość: Bobaki 3. Mapa topograficzna: M-34-91-E 4. Kraina geograficzna: Grupa Magury Małej (Beskid Niski) 11. Inne dane lokalizacyjne: prawy brzeg Bartniany		c. jezior i kolumien: 5. Wysokość czola: 14. Długość pomiarowej: zolowiska 7 m 705 m d. stok, na którym jest	
3. Charakterystyka osuwiska 1. Sytuacja geomorfologiczna: stok 2. Rodzaj materiału osuwiskowo skaln 4. Kierunki opływu: Rozległe osuwisko suba o wykształconej powierzchni Osuwisko rozpoczyna od strony południow skarpę boczną, rozwi (fot. 1). Jej wysokość 90. XX w. stwierdzo długości (Pulina red., niem głazów i bloków do 6 m długości. Natomiast od strony p widoczna. Rzeźbawa powierzchnia (fot. 4). pokruszony rumoż p terenu występują lic Osuwisko kończy się w (fot. 6), które przesun Osuwisko w przeważa części (ok. 29% powi głównie) oraz południ bloków skalnych, prz wiejsze spiętrzenia i n (fot. 4). W dolnej części osuwis na odcinku ok. 80 m d materiał kolumienowy o powstanie licznych bezpiecznego przeja		17. Typ stoku: prosty (jednostajnie nachylony) 5. Podłoże osuwiska: 1. Rodzaj utworów: piaskowce glaukonitowe z Wąp magurskie (piaskowce z Tatar pastre łupki piaskowce i łupki - warstwy in nierozdzielone 4. Tektonika: strefa przyskokowa 6. Materiał kolumienowy: materiał detrytyczno-blokowy 7. Przejawy wód powierzchniowych: 1. Kolumien: podmokłości, ciekły powie zbiorniki wód powierzchni 3. Stoku poniżej osuwiska: ciek powierzchniowy 8. Wiek i geneza osuwiska: 1. Data powstania: brak danych 2. Rodzaj osuwiska w czasie: brak danych lata 90. XX w. - podczas p w 1996 r. drogi był po opadzie doszło do powiatow osuwiska 2010 r. lata następne	
4. Parametry morfom a. ogólne: 1. Powierzchnia: 7,33 ha 2. Długość: 71 m 7. Nachylenie: 8° 8. Azymut: 12		9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska: 1. Lasy: X 2. Ziemia przysięsławie: X b. zabudowa: 7. Mieszkalna: 0 11. Zabytkowa sakralna: 0 12. Inna: 0 c. infrastruktura komuni 13. Drogi: droga powiatowa 14. Linie: d. linie przesyłowe 15. Linie energetyczne: X 16. Linie: 0	

Opis szkód i zagrożeń

20. Powstające szkody	1 zagrożenia:
1. Uprawy: nie stwierdzono	4. Uprawy: nie występują
2. Zabudowa: nie stwierdzono	7. Zabudowa: nie występują
3. Infrastruktura komunikacyjna: uszkodzona droga powiatowa 1490K (deformacje nawierzchni w postaci wybrzuszeń i pęknięć asfaltu)	8. Infrastruktura komunikacyjna: możliwość dalszego uszkodzania lub zniszczenia drogi powiatowej, możliwość utraty przejeźdnosci i połączenia drogowego z m. Bodaki i Barne
4. Linie przesyłowe: nie stwierdzono	9. Linie przesyłowe: możliwość uszkodzenia linii energetycznej i linii telekomunikacji
5. Inne: nie stwierdzono	10. Inne: nie występują
11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych. Istnieje możliwość wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych po długotrwałych lub katastrofalnych opadach atmosferycznych, a także po roztopach wiosennych. Układ geologiczny warstw jest niekorzystny.	

11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:	
TAK	NIE
	Opis: rów opaskowy powyżej drogi powiatowej kanalizujący spływ wód powierzchniowych i odprowadzający je poza obszar osuwiska

12. Prowadzenie instrumentalnych prac monitoringowych:		
TAK	NIE	Opis: —

13. Stan badań:
Kopciowski R., Zimnal Z., Jankowski L., 1997 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 1038 — Osiek. Narod. Arch. Geol., PIB-PIB, Warszawa.
Pulina M. (red.), 1998 — Jaskinie polskich Karpat fliszowych T. 3. PTPNoZ, ss. 261, Warszawa.

14. Szkic (mapa) osuwiska:

ferzok
os21.7

Jodła
buk

Baranów

401.0
398.0
401.2

0 100 200 300 400 500 m

— granica osuwiska
 --- skarpa osuwiskowa o wys. pow. 10 m
 --- skarpa osuwiskowa o wys. 6-10 m
 --- skarpa osuwiskowa o wys. 3-6 m
 --- skarpa osuwiskowa o wys. do 3 m
 ■ obszar aktywny osuwiska
 ■ obszar okresowo aktywny osuwiska
 ■ akumulacyjny próg wewnątrzosuwiska
 ■ nagromadzenie głazów i bloków skaln.
 ● jezioro
 ● podmokłość

15. Przekrój geologiczny osuwiska:
(nie jest obowiązkowy)
Brak danych geologicznych do sporządzenia przekroju.

Kar

1. Numer ewidencyjny
Numer roboczy osuwiska

2. Lokalizacja osuwiska

1. Miejscowość:
Bodaki
2. Mapa topograficzna: 1:10 000
M-34-91-B
3. Kraina geograficzna:
Grupa Magury Małej (Beskid Niski)
11. Inne dane lokalizacyjne:
prawy brzeg Bartnianki

3. Charakterystyka osuwiska

1. Sytuacja geomorfologiczna:
stok
2. Rodzaj materiału:
osuwisko skalne
3. Krótki opis słowny:
**Rozległe osuwisko sub-
a wykazujące wzdłuż
Osuwisko rozpoczyna
Od strony południowej
skarpy bocznej, rozw-
(fot. 1). Jej wysokość
90. XX w. stwierdzon-
długości (Pulina red.,
niem głazów i bloków
do 6 m długości.
Natomiast od strony p-
widoczna. Rzeźba we-
powierzchnią (fot. 4).
pokruszony rumoszcz
terenu występują licz-
Osuwisko kończy się w
(fot. 6), które przesun-
Osuwisko w przeważają-
części (ok. 29% powie-
głównie oraz południ-
bloków skalnych, prz-
świeże spiętrzenia i na-
(fot. 4).
W dolnej części osuwiska
na odcinku ok. 80 m d-
materiał koluwialny s-
powstanie licznych sp-
bezpiecznego przejazdu**

4. Parametry morfologiczne

1. Powierzchnia:
7,33 ha
2. Długość:
71 m
3. Nachylenie:
8°
4. Azymut:
120°

b. skarpy osuwiskowej:
9. Wysokość skarpy:
7 m
10. Nachylenie skarpy:
34°

c. jezioro i koluwium:
9. Wysokość czoła:
7 m
14. Długość powierzchni:
705 m
d. stok, na którym jest

17. Typ stoku:
prosty (jednostajnie nachylony)

5. Podłoże osuwiska:

1. Rodzaj utworów:
**piaskowce glaukonitowe z Wą-
magurskie (piaskowce z Tatar-
pstrze luki
piaskowce i łupki - warstwy ino-
nierozdzielone**
4. Tektonika:
strefa przyskokowa

6. Materiał koluwialny:

materiał detrytyczno-blokowy.

7. Przejawy wód powierzchniowych

1. Koluwium:
**podmokłości, ciek powie-
zbiorniki wód powierzchni-
3. Stoku poniżej osuwiska:
ciek powierzchniowy**

8. Wiek i geneza osuwiska:

1. Data powstania:
brak danych
2. Rozwój osuwiska w czasie:
brak danych
lata 90. XX w. - podczas p-
w 1996 r. - drogi był-
po opadzie - doszło do
powiatu osuwiska

9. Użytkowanie terenu w obrębie

a. pokrycie stoku:

1. Lasy: **X** 2. Zarośla krzewiaste: **X**

b. zabudowa:

7. Mieszkalna: **0** 8. Gospodarska: **0**

11. Zabudowa sakralna: **0** 12. Inna: **0**

c. infrastruktura komunikacyjna

13. Drogi: **0** 14. Linie kolejowe: **0**

d. linie przesyłowe:

15. Linie energetyczne: **X** 16. Linie telekomunikacyjne: **0**

19. Gazociąg: **0** 20. Inne: **0**

10. Powstałe szkody

1. Uprawy:
nie stwierdzono
2. Zabudowa:
nie stwierdzono
3. Infrastruktura komunikacyjna:
**uszkodzona droga powiatowa i ma-
macie nawierzchni w postaci pęknięć asfaltu**

4. Linie przesyłowe:

nie stwierdzono

5. Inne:

nie stwierdzono

11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych
Istnieje możliwość wystąpienia
falnych opadów atmosferycznych
Układ geologiczny warstw jest

11. Rodzaje i zakres wykonanych badań

TAK NIE Opis: **rów opaskowy
niowych i odprow-**

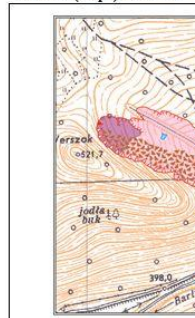
12. Prowadzenie instrumentacji

TAK NIE Opis: **—**

13. Stan badań:

Kopciowski R., Zimna Z., Jan-
arkusz 1038 – Osiek Narod.
Pulina M. (red.), 1998 – Jaskinie

14. Szkic (mapa) osuwiska:



15. Przekrój geologiczny osuwiska

(nie jest obowiązujący)

Brak danych geologicznych

Dokumentacja fotograficzna

16. Fotografia (-e) osuwiska:



Fragment skalek, południowo-zachodniej (prawostronnej) skarpy bocznej osuwiska.
(Fot. 1. Z. Zimna, 2014-05-27)



Aktywny fragment skalek, południowo-zachodniej (prawostronnej) skarpy bocznej w górnej części osuwiska.
(Fot. 2. Z. Zimna, 2014-05-27)



Nagromadzenie głazów i bloków skalnych u podnóża południowo-zachodniej (prawostronnej) skarpy bocznej osuwiska.
(Fot. 3. Z. Zimna, 2014-05-27)



Zdeformowana powierzchnia terenu aktywnego, górnej części osuwiska przy jego północno-wschodniej (lewostronnej) granicy.
(Fot. 4. Z. Zimna, 2014-05-27)



Jezioro w środkowej części osuwiska.
(Fot. 5. Z. Zimna, 2014-05-27)



Czoło osuwiska w dolnej części Bartnianki, które przesunęło koryto potoku w kierunku południowym.
(Fot. 6. Z. Zimna, 2013-10-30)

Karta

1. Numer ewidencyjny
Numer roboczy osuwiska

2. Lokalizacja osuwiska
Miejscowość: **Bodaki**
Mapa topograficzna: **M-34-91-B**
Krajna geograficzna: **Grupa Magury Malas (Beskid Niski)**
Inne dane lokalizacyjne: **prawy brzeg Bartniań**

3. Charakterystyka osuwiska
1. Sytuacja geomorfologiczna: **stok**
2. Rodzaj materiału: **osuwisko skalne**
3. Krótki opis słowny: **Rozległe osuwisko suba wyształcone wzdłuż osuwiska rozpoczyna Od strony południowej skarpy bocznej, rozw. (fot. 1). Jej wysokość 90. XX w. stwierdzon długości (Pulina red., niem głazów i bloków do 6 m długości. Natomiast od strony p-widoczna. Rzeźba we powierzchni (fot. 4). pokruszony rumos p-terenu występują licz Osuwisko kończy się w (fot. 6), które przesun Osuwisko w przeważa części (ok. 29% powi głównej oraz południ bloków skalnych, prz świeże spiętrzenia i n (fot. 4). W dolnej części osuwis na odcinku ok. 80 m d materiał koluwialny s powstanie licznych sp bezpiecznego przejazd**

4. Parametry morfom a. ogólne:
1. Powierzchnia: **7,33 ha**
2. Długość: **71**
3. Szerokość: **8°**
4. Azymut: **12**

b. skarpa osuwiskowa:
9. Wysokość skarpy: **7 m**
10. Nachylenie skarpy: **34°**

c. jezioro i koluwium:
11. Wysokość czoła: **7 m**
12. Długość powierzchni: **705 m**
d. stok, na którym jest

13. Typ stoku:
prosty (jednostajnie nachylony)

5. Podłoże osuwiska:
1. Rodzaj utworów: **piaskowce glaukonitowe z Wą magurskie (piaskowce z Tatar pstrze lupki piaskowce i lupki -warstwy ino nierozdzielone**
2. Tektonika: **strefa przyskokowa**

6. Materiał koluwialny:
materiał detrytyczno-blokowy

7. Przejawy wód powierzchni
1. Koluwium: **podmokłości, ciek powie zbiorniki wód powierzchni**
2. Stoku poniżej osuwiska: **ciek powierzchni**

8. Wiek i geneza osuwiska:
1. Data powstania: **brak danych**
2. Rozwój osuwiska w czasie: **brak danych**
3. Wiek: **lata 90. XX w.**
4. Wiek: **2010 r. i lata następne**

9. Użytkowanie terenu w obrę a. pokrycie stoku:
1. Lasy: **X**
2. Zarośla krzewiaste: **X**
b. zabudowa:
1. Mieszkalna: **0**
2. Zabytkowa sakralna: **0**
c. infrastruktura komuni
13. Drogi: **droga powiatowa**
14. Linie przesyłowe:
15. Linie energetyczne: **X**
16. Linie

19. Gazociąg: **—**
20. Inne:

10. Powstałe szkody
1. Uprawy: **nie stwierdzono**
2. Zabudowa: **nie stwierdzono**
3. Infrastruktura komunikacyjna: **uszkodzona droga powiatowa i macie nawierzchni w postaci pęknięć asfaltu**
4. Linie przesyłowe: **nie stwierdzono**
5. Inne: **nie stwierdzono**
11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych fali: **Istnieje możliwość wystąpienia fali na opadach atmosferyczny**
12. Rodzaje i zakres wykonan TAK NIE Opis: **row opaskowy mniowych i odprow**
13. Prowadzenie instrumenta TAK NIE Opis: **—**
14. Stan badań: **Kopciowski R., Zimnal Z., Jank arkusz 1038 – Osiek Narod. Pulina M. (red.), 1998 – Jaskinie**
15. Szkic (mapa) osuwiska:

16. Przekrój geologiczny osuwiska (nie jest obowiązujący): **Brak danych geologicznych**

16. Fotografia (-e) osuwiska

Fragment skł. południowo-zachodni bocznej osuwiska (Fot. 1. Z. Zimnal, 2010)

Nagromadzenie głazów i bloków skalnych zachodniej (prawostronnej) skarpy (Fot. 3. Z. Zimnal, 2010)

Jazdnia w środkowej czę (Fot. 5. Z. Zimnal, 2010)

Ocena możliwości zabezpieczenia

17. Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:
Osuwisko należy do grupy osuwisk chronicznych, będących w powolnym lecz stałym ruchu. Niewykonanie żadnych prac zabezpieczających może doprowadzić do zniszczenia drogi powiatowej i utraty jej przejezdności. Skuteczne zabezpieczenie osuwiska w całości jest mało prawdopodobne. Będzie wiązało się z wysokimi kosztami wykonania prac, ze względu na powierzchnię osuwiska, miąższość jego koluwium oraz niesprzyjający układ warstw podłoża. Poprawę stateczności zbocza można uzyskać poprzez regulację stosunków wodnych w obrębie osuwiska. Korzystnym rozwiązaniem byłoby np. ograniczenie do minimum napływu wody (powierzchniowej i gruntowej) do osuwiska, wykonanie lub udrożnienie drenu powierzchniowego i wgłębny w obrębie koluwium osuwiskowych (i odprowadzenie wody szczytnymi przewodami poza obszar osuwiska), odwodnienie strefy podłoża. W przypadku zamiaru stabilizacji osuwiska lub wykonania innych prac zabezpieczających, należy najpierw sporządzić dokumentację geologiczno-inżynierską.

Od strony wschodniej do osuwiska przylega osuwisko nr ewid. 12-05-092-40810, nr rob. 432.

18. Autor karty:	19. Kategoria i numer uprawnień geologicznych:	20. Instytucja:	21. Data wypełnienia:
Ziemowit Zimnal	VIII-0091	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Karpacki	9.06.2014

Dziękuję za uwagę

**ZAPRASZAM
DO
DYSKUSJI**