



Ogólnopolska Konferencja

O!SUWISKO

19–22 maja 2015, Wieliczka

Materiały konferencyjne



Patronat:

Sławomir BRODZIŃSKI – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Środowiska, Główny Geolog Kraju
 Małgorzata SKUCHA – Prezes Zarządu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
 Andrzej HALICKI – Minister Administracji i Cyfryzacji
 Maria WASIAK – Minister Infrastruktury i Rozwoju



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA



Ministerstwo
Administracji
i Cyfryzacji



MINISTERSTWO
INFRASTRUKTURY
I ROZWOJU

Komitet honorowy:

Jerzy MILLER – Wojewoda Małopolski
 Małgorzata CHOMYCZ-ŚMIGIELSKA – Wojewoda Podkarpacki
 Piotr LITWA – Wojewoda Śląski
 Marek SOWA – Marszałek Województwa Małopolskiego
 Władysław ORTYL – Marszałek Województwa Podkarpackiego
 Kazimierz BUJAKOWSKI – Prezes Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, Główny Geodeta Kraju
 Andrzej MACIĄŻEK – Wiceprezes Zarządu Polskiej Izby Ubezpieczeń
 Janusz SKULICH – Dyrektor Rządowego Centrum Bezpieczeństwa



WOJEWODA
MAŁOPOLSKI



WOJEWODA PODKARPACKI



WOJEWODA ŚLĄSKI



Małopolska



WOJEWÓDZTWO
PODKARPACKIE



GŁÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII



PIU
POLSKA IZBA UBEZPIECZEŃ



RCB
Regionalne Centrum
Bezpieczeństwa

Komitet naukowy:

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
 prof. dr hab. Antoni WÓJCIK dr Teresa MROZEK
 prof. dr hab. Marek GRANICZNY dr Zbigniew PERSKI
 dr Tomasz MALATA dr Tomasz WOJCIECHOWSKI

Patronat medialny:

DZIENNIK
WARTO WIEDZIEĆ
WYDAWCA - ZWIĄZEK POWIATÓW POLSKICH

nowiny24

TVP
KATOWICE



nowiny
DZIENNIK

Konferencja dofinansowana ze środków
 Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska
 i Gospodarki Wodnej



Dofinansowano ze środków
 Narodowego Funduszu
 Ochrony Środowiska
 i Gospodarki Wodnej

Akceptował do druku dnia 30.04.2015 r.

Zastępca Dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego
 Dyrektor ds. Państwowej Służby Geologicznej
 mgr inż. Andrzej PRZYBYCIN

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2015

ISBN 978-83-7863-478-2

Adres redakcji: Zakład Publikacji PIG-PIB, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; www.pgi.gov.pl

Redakcja: Anna Kalinowska, Paweł Zawada
 Projekt okładki: Sebastian Guraj
 Zdjęcie na okładce: Wojciech Rączkowski

Nakład: 350 egz.

Druk: 2M s.c., ul. Zagójska 2/4, lok. 13, 04-101 Warszawa

Łukasz KACZMAREK, Paweł DOBAK — Analiza scenariuszy rozwoju ruchów osuwiskowych na skarpcie warszawskiej w rejonie południowej obwodnicy Warszawy	33
Mirosław KAMIŃSKI, Piotr ZIENTARA, Mirosław KRAWCZYK — Monitoring geofizyczny osuwisk metodą elektrooporową upływu czasu ERT-IL – wybrane przykłady z Polski	34
Krzysztof KARWACKI — Model czasowo-przestrzenny osuwiska na Zawodziu w Lachowicach	36
Elżbieta KOKOCIŃSKA-PAKIET — Analiza sprężysto-plastyczna skarpy z przyrostowo zwiększonym obciążeniem	37
Jarosław KOS, Marcin WÓDKA — Warunki geologiczno-inżynierskie i przyczyny powstania osuwiska na północnym stoku Wzgórza Świętej Bronisławy w Krakowie	38
Paweł KROH, Paweł STRUŚ, Dominika WRÓŃSKA-WAŁACH, Elżbieta GORCZYCA, Michał DŁUGOSZ — Porównanie wyników kartowania osuwisk metodami terenowymi oraz opartymi na lotniczym skaningu laserowym	39
Józef KUKULAK, Karol AUGUSTOWSKI — Osuwiska na brzegach rzek zachodniego Podhala	40
Izabela LASKOWICZ, Teresa MROZEK, Lesław ZABUSKI — Ryzyko osuwiskowe – implikacje dla zagospodarowania przestrzennego i stabilizowania indywidualnych obiektów (na przykładzie Koronowa k. Bydgoszczy)	42
Krzysztof LIGEŻA, Paweł KARCZ — Proces likwidacji osuwiska w miejscowości Wieniec w gminie Gdów	43
Edyta MAJER, Grzegorz RYŻYŃSKI — Dokumentowanie warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie osuwisk w świetle wymagań Eurokodu 7	44
Anna MAŁKA — Geoinformacyjne modelowanie podatności osuwiskowej nadmorskich obszarów młodoglacjalnych na przykładzie Trójmiasta	45
Paweł MARCINIEC, Ziemowit ZIMNAL — <i>Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi</i> (MOTZ) i karty rejestracyjne osuwisk (KRO) jako źródło informacji osuwiskowej	47
Włodzimierz MARGIELEWSKI, Jan URBAN — Jaskinie niekrasowe polskich Karpat fliszowych i ich związek z etapami formowania ruchów masowych (charakter rozwoju, typologia, datowania)	48
Andrzej MICHAŁSKI — Integracja metod pomiarów monitoringowych przez wykorzystanie metody równowagi granicznej na osuwisku Łaski w Międzybrodziu Bialskim	50
Piotr MIGOŃ, Kacper JANCEWICZ, Marek KASPRZAK, Milena RÓŻYCKA, Filip DUSZYŃSKI — Osuwiska w Górach Kamiennych (Sudety Środkowe) – identyfikacja, rozmieszczenie, morfometria i geneza	52
Teresa MROZEK, Dariusz GRABOWSKI — Projekt SOPO – element strategii redukcji ryzyka osuwiskowego w Polsce	53
Łukasz MUSIEŁOK, Andrzej KACPRZAK, Piotr MIGOŃ — Wykorzystanie właściwości pokrywy glebowej do określenia wieku ruchów masowych na przykładzie Gór Kamiennych (Sudety Środkowe)	55
Piotr NESCIERUK — Instrumentalny monitoring osuwisk	56
Kamila PAWŁUSZEK, Andrzej BORKOWSKI — Identyfikacja obszarów osuwiskowych na podstawie danych z lotniczego skaningu laserowego	58
Zbigniew PERSKI, Tomasz WOJCIECHOWSKI, Petar MARINKOVIC, Andrzej MICHAŁSKI, Piotr NESCIERUK, Antoni WÓJCIK — Trójwymiarowa charakterystyka pola deformacji osuwiska z wykorzystaniem interferometrii satelitarnej wysokiej rozdzielczości oraz pomiarów <i>in situ</i> na przykładzie osuwiska Just	59
Robert PYRC — Meteorologiczne uwarunkowania ruchów masowych w latach 1997 i 2010 w Beskidzie Wyspowym oraz ich wpływ na wzrost zagrożenia w aspekcie zmian klimatu	61
Wojciech RĄCZKOWSKI — Historia rozpoznania osuwisk i aspekty prawne	62
Jacek RUBINKIEWICZ, Jarosław KACZOROWSKI, Krzysztof KARWACKI — Uwarunkowania geologiczne i geomorfologiczne występowania największego w Polsce kompleksu osuwisk w rejonie Bonarówki (Karpaty zewnętrzne, Pogórze Strzyżowskie)	63
Edyta RYCIO — Trudności w wyznaczaniu osuwisk na obszarach historycznych i miejskich na przykładzie Twierdzy Przemysł	66
Rafał SIKORA — Rola struktury podłoża w powstawaniu osuwisk na przykładzie rejonu Baraniej Góry (Beskid Śląski)	67

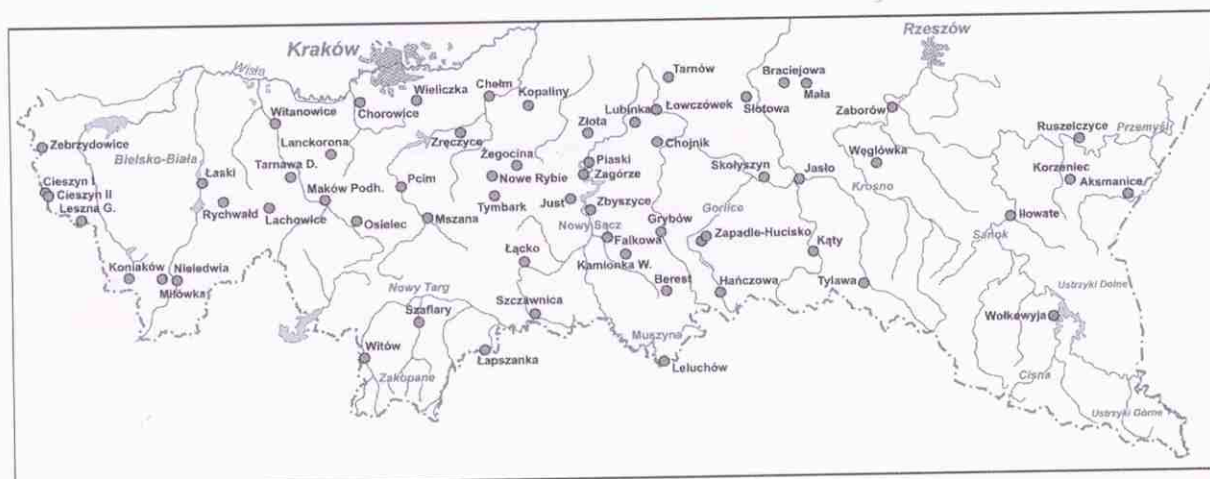


Fig. 1. Lokalizacja monitorowanych osuwisk

Inną, przeważającą wśród monitorowanych osuwisk grupę stanowią te formy, w których przypadku ruch jest odnotowywany w sposób ciągły od rozpoczęcia badań w 2009 r. Tu przyrost przemieszczeń następujący po okresach wzmożonych opadów czy wiosennych roztopów, jak również akinezja w okresie bezopadowym i zimowym są wyraźnie widoczne. W tych osuwiskach dochodzi do najliczniejszych zmian dynamiki przemieszczeń na położonych na różnej głębokości powierzchniach poślizgu (Nescieruk i in., 2013). W wielu przypadkach pierwotnie zaobserwowane strefy aktywności występowały na innej głębokości niż te, na których w późniejszym okresie doszło do uaktywnienia się osuwiska bądź wręcz ścieżka kolumny pomiarowej (Just, Leluchów, Łączko). Przewaga materiału ilastego, marglistego w koluwiach tego typu osuwisk znacznie obniża jego szczelinowatość, ale jednocześnie powoduje utrzymanie wysokiego poziomu wód gruntowych i sprawia, że wartości wskaźnika plastyczności są większe.

LITERATURA

- NESCIERUK P., RĄCZKOWSKI W., 2012 — Monitoring wglębny osuwisk karpaccich. *W: Geologia jedna?! II Polski Kongres Geologiczny, Warszawa, 17–19 września 2012 r. Abstrakty: 63–67. WG UW, PTG, Warszawa.*
- NESCIERUK P., PERSKI Z., WOJCIECHOWSKI T., WÓJCIK A., 2013 — Osuwisko w Łaskach na zbiornikiem w Porąbce jako przykład zagrożenia dla sztucznych zbiorników wodnych w Karpatach. *W: Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-materiałowo-technologiczne. Geotechnika. XXVIII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Wisła, 5–8 marca 2013 r. T. 2. Wykłady. Referaty firmowe i informacje techniczno-promocyjne: 1–10. PZITB, Kraków.*
- PERSKI Z., WOJCIECHOWSKI T., NESCIERUK P., WÓJCIK A., 2013 — Techniki naziemne, lotnicze i satelitarne w rozpoznaniu osuwisk. *W: Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-materiałowo-technologiczne. Geotechnika. XXVIII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Wisła, 5–8 marca 2013 r. T. 2. Wykłady. Referaty firmowe i informacje techniczno-promocyjne: 25–34. PZITB, Kraków.*

IDENTYFIKACJA OBSZARÓW OSUWISKOWYCH NA PODSTAWIE DANYCH Z LOTNICZEGO SKANINGU LASEROWEGO

Kamila PAWŁUSZEK, Andrzej BORKOWSKI

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki; e-mail: kamila.pawluszek@igig.up.wroc.pl, andrzej.borkowski@igig.up.wroc.pl.

Lotniczy skaning laserowy (ALS) jest wysoce efektywną metodą pozyskiwania danych o topografii terenu, dlatego coraz częściej jest stosowany w badaniach obszarów osuwiskowych. Autorzy podjęli

problem automatyzacji procesu identyfikowania obszarów osuwiskowych z wykorzystaniem danych z ALS. W tym celu zastosowano numeryczny model terenu (NMT) wygenerowany na podstawie danych z ALS o rozdzielczości 4 pkt/m². Do analiz wybrano obszar znajdujący się na południowo-wschodnim wybrzeżu Jeziora Rożnowskiego.

Przeanalizowano charakterystykę ukształtowania powierzchni terenu, w szczególności parametry geomorfologiczne i geostatystyczne. Jako charakterystyki wykorzystano: nachylenie, ekspozycję, krzywiznę powierzchni, wariację nachylenia, szorstkość, topograficzny wskaźnik uwilgotnienia, topograficzny wskaźnik pozycji, indeks Giniego, kurtozę, skośność, semiwariogram, intensywność izolinii, izogradienty, zacinienie, wskaźnik nasłonecznienia i odchyłki od wpasowanej powierzchni w NMT. Obliczenia wymienionych charakterystyk zaimplementowano jako wtyczkę (*toolbox*) do oprogramowania ArcGis przy użyciu języka programowania Python. Następnie wykonano klasyfikację nadzorowaną, wykorzystując metodę wektorów nośnych (*Support Vector Machines*). Otrzymane wyniki porównano z dostępnymi w ramach programu SOPO mapami osuwisk i na tej podstawie wykazano dużą zbieżność rezultatów i przydatność zaproponowanej metody.

TRÓJWYMIAROWA CHARAKTERYSTYKA POLA DEFORMACJI OSUWISKA Z WYKORZYSTANIEM INTERFEROMETRII SATELITARNEJ WYSOKIEJ ROZDZIELCZOŚCI ORAZ POMIARÓW *IN SITU* NA PRZYKŁADZIE OSUWISKA JUST

Zbigniew PERSKI¹, Tomasz WOJCIECHOWSKI¹, Petar MARINKOVIC², Andrzej MICHALSKI¹,
Piotr NESCIERUK¹, Antoni WÓJCIK¹

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Karpacki, Kraków;
e-mail: zbigniew.perski@pgi.gov.pl, tomasz.wojciechowski@pgi.gov.pl, andrzej.michalski@pgi.gov.pl,
piotr.nescieruk@pgi.gov.pl, antoni.wojcik@pgi.gov.pl.

² PPO.labs, Netherlands.

Osuwisko Just, położone w gminie Łososina Dolna (powiat nowosądecki), poniżej Przełęczy Świętego Justa, wykazuje aktywność od ponad 50 lat. Przyczynia się ono do niemal permanentnego niszczenia drogi krajowej nr 75 oraz budynków znajdujących się w jego obrębie. Przyczynę ruchu osuwiskowego określono jako naturalną (Wójcik, Nowicka, 2010), związaną z infiltracją wód opadowych w zaburzony tektonicznie górotwór o sprzyjającym powstawaniu osuwisk układzie warstw, wśród których występują łupki pstre. Na aktywność osuwiska wpływa również duże natężenie ruchu kołowego, zwłaszcza ciężkiego, wywołującego wibracje.

Z uwagi na zagrożenie dla drogi krajowej nr 75 osuwisko Just objęto w 2009 r. monitoringiem wgłębnym i powierzchniowym w ramach projektu SOPO. Na potrzeby monitoringu wgłębnego wykonano dwie pary otworów inklinometrycznych i piezometrycznych w dolnej i środkowej części osuwiska. Pomiar deformacji powierzchniowych wykonywane są metodą GNSS w ośmiu geodezyjnych punktach pomiarowych. W 2014 r. sieć pomiarów powierzchniowych rozszerzono o dodatkowe sześć punktów i rozpoczęto wykonywanie serii uzupełniających pomiarów naziemnego skaningu laserowego. Od 2012 r. w celu opracowania systemu zabezpieczenia osuwiska, na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, system monitoringu osuwiska Just poszerzono o 8 otworów inklinometrycznych i 13 punktów monitoringu powierzchniowego (Czudec, 2012).

Sieć monitoringu osuwiska Just w obecnym kształcie zapewnia prawidłową ocenę ogólnego zagrożenia występowania dalszych uszkodzeń. Monitoring ten nie pozwala jednak na szczegółowy wgląd w pole deformacji osuwiska, co umożliwiłoby prawidłowe zaprojektowanie optymalnych ze względów ekonomicznych zabezpieczeń. Uzupełnienie rejestrowanych obecnie danych wgłębnych o bardzo szczegółowe dane o deformacjach powierzchniowych dałoby podstawę do w miarę pełnego odtworzenia