

Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią

1. Numer ewidencyjny:

1	2	-	6	1	-	0	4	9	-						
												014	/	07	

Numer roboczy osuwiska:

2. Lokalizacja osuwiska:

1. Miejscowość: Kraków (dz. VII, Zwierzyniec)	2. Gmina: Kraków	3. Powiat: Kraków	4. Województwo: małopolskie
5. Mapa topograficzna 1:10 000 (godło, nazwa): M-34-64-D-d-1	6. Arkusz SMGP 1:50 000: Kraków (973)	7. Współrzędne geograficzne: 19°53'36,64" E 50°03'27,53" N	
8. Kraina geograficzna: Brama Krakowska (Pomost Krakowski)	9. Jednostka tektoniczna: zrąb Lasu Wolskiego	10. Zlewnia: Rudawa	11. Inne dane lokalizacyjne północno-wschodnie stoki Wzgórza Św. Bronisławy; rejony ul. J. Sawickiego, M. Owcy- Orwicza, M. Ghandiego

3. Charakterystyka osuwiska:

1. Sytuacja geomorfologiczna: stok		2. Układ geologiczny: złożony, asekwentny	
3. Rodzaj materiału: skalno-zwietrzelinowe		4. Rodzaj ruchu: zsuw	
		5. Stopień aktywności: aktywne, nieaktywne	
6. Krótki opis słowny: Duże osuwisko znajdujące się na północno-wschodnich stokach Wzgórza Św. Bronisławy, poniżej Kopca Kościuszki. Jego aktywność zaznaczyła się po ulewnych i długotrwałych opadach w maju 2010 roku w postaci 4 uszkodzonych budynków oraz w postaci szczelin i przemieszczeń na terenie zalesionym. Pełny zasięg osuwiska jest trudny do identyfikacji ze względu na duże antropogeniczne zmiany terenu związane m.in. z zabudową jednorodzinną, budową i obecnością fortu, eksploatacją wapieni. Poszczególne elementy mogą nakładać się na siebie. Stwierdzono występowanie rozmaitych śladów działalności związanych z fortyfikacjami, obecnością rowów i okopów wojskowych. Na podstawie inwentaryzacji terenowej oraz analizy numerycznego modelu terenu, które zostały przeprowadzone w maju 2015 roku na potrzeby sporządzenia MPZP, skorygowano granice osuwiska. W stosunku do wcześniejszych badań (Wójcik, Rączkowski, 2011; Wójcik, 2011; Jaskólski i in., 2013) dolna granica osuwiska została przesunięta ku północy, jednakże jest to zasięg przypuszczalny. Na <i>Mapie dokumentacyjnej osuwisk i terenów zagrożonych...</i> (Wójcik, 2011), zasięg osuwiska został zwiększony w kierunku zachodnim, północno-zachodnim. Aktualnie z tej części osuwiska wyodrębniono osuwisko nr 081/07. Osuwisko jest stare, prawdopodobnie powstałe w późnym glacie lub wczesnym holocenie. Można tu wyróżnić przejawy procesów grawitacyjnych na terenie zalesionym, gdzie poniżej Kopca Kościuszki występują skarpy założone na wychodniach masywnych wapieni jurajskich. Są to formy o poligenetycznej genezie, na którą składają się założenia tektoniczne, przemodelowane przez procesy grawitacyjne oraz eksploatację wapieni. Na załączonym szkicu zaznaczono zasięg skarp osuwiskowych. Poniżej skarpy głównej w części wschodniej znajduje się zagłębienie bezodpływowe. Podobne zagłębienie znajduje się też w części zachodniej, ale usytuowane jest niżej. Osuwisko w części zachodniej sięga najwyżej. Od wysokości 280 m n.p.m. stwierdzono szczeliny i spękania gruntu na powierzchni terenu. W kierunku ul. Sawickiego świeże przemieszczenia stwierdzono na wysokości między 270 a 255 m n.p.m. Ślady współczesnych przemieszczeń grawitacyjnych rejestrowane były na Szczegółowej mapie geologicznej Lasu Wolskiego (Felisiak, Matyszkiewicz, Sokołowski, 2005), jako obszar współczesnego spełzywania. Nie rozpoznano jednak osuwiska. W dolnej części obszaru zalesionego powstały wyraźne ślady zachodzących procesów grawitacyjnych w postaci osunięć, zniekształcenia powierzchni terenu, utworzenie zagłębień bezodpływowych itp.			

Ślady i przejawy procesów osuwiskowych stwierdzono w rejonie zabudowań przy ul. Sawickiego podczas inwentaryzacji w 2011 roku. Na budynku nr 4b stwierdzono ślady spękań oraz zniekształcenia na ogrodzeniu. Budynek nr 4a posiadał spękania (przed budynkiem znajdowały się szczeliny, informacja właściciela). Budynek nr 4c został nieznacznie przemieszczony (podniesiony 2- 3cm) w części południowej w stosunku do powierzchni terenu. Schody od strony północnej zostały odsunięte od domu, a szczelina wynosiła od 1 do 5 cm. Spękane było również ogrodzenie od strony zachodniej w kierunku budowanego budynku. Od strony południowej w ogrodzeniu widoczne były przemieszczenia na murze ogrodzenia. Budynek nr 2f posiadał wyraźne spękania na elewacji od strony północnej.

Obecnie przeprowadzenie szczegółowych obserwacji budynków w rejonie zabudowanym osuwiska jest bardzo trudne, głównie ze względu na ogrodzenia działek i brak dostępu do budynków. Ponadto drobniejsze uszkodzenia są naprawiane przez właścicieli i mogą być niewidoczne dla obserwatora. W stosunku do obserwacji przeprowadzonych w 2011 roku, uwzględniając wyżej wymienione ograniczenia, nie zaobserwowano nowych uszkodzeń.

Procesy zachodzące na północno-wschodnich stokach Wzgórza Św. Bronisławy można określić jako powolny ruch starego osuwiska. Prawdopodobnie czoło osuwiska sięga ul. Królowej Jadwigi, ale ze względu na zabudowę i zmiany antropogeniczne jego zasięg jest bardzo trudny do rozpoznania.

W północnej, wschodniej i południowo-wschodniej części osuwiska nie zaobserwowano powierzchniowych śladów aktywności osuwiska, a w inklinometrze zamontowanym w otworze I-3/OK ślady przemieszczeń są małe. Ta część osuwiska została uznana za nieaktywną.

Przyczyna uaktywnienia się osuwiska jest trudna do określenia. Na obecnym stanie rozpoznania przyjmuje się, że na powstanie osuwiska nałożyło się kilka czynników: infiltracja wód opadowych (długotrwałe i intensywne opady deszczu, które wystąpiły na wiosnę i w lecie 2010r. i spowodowały uaktywnienie się części środkowej i górnej osuwiska), czynniki tektoniczne (obszar zrębu Lasu Wolskiego i związane z nim występowanie uskoków), czynniki antropogeniczne (zabudowa, stary kamieniołom, głębokie wkopy itp.). Nie można także wykluczyć wpływu przeprowadzonych remontów i przebudowy budynku nr 4.

4. Parametry morfometryczne osuwiska:

a. ogólne:

1. Powierzchnia: 11,28 ha	2. Długość: 485 m	3. Szerokość: 350 m	4. Wysokość maks.: 296 m n.p.m.	5. Wysokość min.: 208 m n.p.m.	6. Rozpiętość pionowa 88 m
7. Nachylenie: 9,7°	8. Azymut: 40°				

b. skarpa osuwiskowa:

9. Wysokość skarpy głównej: 10 m	10. Nachylenie skarpy głównej: 45°	11. Szczeliny powyżej skarpy głównej: TAK	12. Skarpy wtórne: TAK
-------------------------------------	---------------------------------------	--	---------------------------

c. jezior i koluwium:

3. Wysokość czoła: 3 m	14. Długość powierzchni koluwium: 485 m	15. Nachylenie powierzchni koluwium: 9,4°	16. Miąższość koluwium: mierzona: szacowana: 26,8 m
---------------------------	--	--	---

d. stok, na którym jest osuwisko:

17. Typ stoku: wklęsło-wypukły	18. Nachylenie: 11,1°	19. Ekspozycja: NE	20. Długość: 505 m	21. Wysokość: 95 m
-----------------------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

5. Podłoże osuwiska:

1. Rodzaj utworów: mamuły, piaski i żwiry dolin rzecznych lessy górne wapienie	2. Wiek utworów: holocen plejstocen jura górna	3. Zaleganie warstw: poziome poziome az. up. 230/20, 318/40	4. Tektonika: zaburzenia związane z obecnością uskoków zrębu Sowińca
---	---	---	---

6. Materiał koluwialny:

gliny, iły, pyły, antropogen

7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

1. Koluwium: wysięki, podmokłości	2. Skarpy głównej i stoku powyżej skarpy: NIE
3. Stoku poniżej osuwiska: NIE	4. Stoku po bokach osuwiska: NIE

8. Wiek i geneza osuwiska:

1. Data powstania: późny glacjał – wczesny holocen (?)	2. Rozwój osuwiska w czasie: maj 2010 – uruchomienie się środkowej i górnej części osuwiska	3. Przyczyna ruchu osuwiskowego: nieznana – może być naturalna (np. infiltracja wód opadowych i roztopowych, budowa geologiczna) i sztuczna (nasypy, wcinanie się w stok, niewłaściwa gospodarka wodno-ściekowa)
---	--	--

9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:**a. pokrycie stoku:**

1. Lasy: TAK	2. Zarośla krzewiaste: TAK	3. Łąki i pastwiska: TAK	4. Grunty orne: NIE	5. Sady: NIE	6. Nieużytki: TAK
-----------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------	-----------------	----------------------

b. zabudowa:

7. Mieszkalna: 70	8. Gospodarcza: 20	9. Przemysłowa/usługowa: 6	10. Użyteczności publicznej: NIE
11. Zabytkowa/sakralna: NIE	12. Inna: fortyfikacje		

c. infrastruktura komunikacyjna:

13. Drogi: 8	14. Linie kolejowe: NIE
-----------------	----------------------------

d. linie przesyłowe:

15. Linie energetyczne TAK	16. Linie telefoniczne: TAK	17. Wodociągi: TAK	18. Kanalizacja: TAK
19. Gazociągi: TAK	20. Inne: TAK		

10. Powstałe szkody**i zagrożenia:**

1. Uprawy: Ślady zniekształceń powierzchni w postaci świeżych skarp, progów, szczelin, zagłębień na obszarze zalesionym jak i wokół domów.	6. Uprawy: W przypadku wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych lub uaktywnienia się części nieaktywnej istnieje potencjalne zagrożenie dla upraw.
2. Zabudowa: Ślady uszkodzeń na co najmniej 4 budynkach mieszkalnych.	7. Zabudowa: Zagrożone wszystkie budynki w obrębie osuwiska.
3. Infrastruktura komunikacyjna: NIE	8. Infrastruktura komunikacyjna: Możliwe uszkodzenia jezdni.
4. Linie przesyłowe: NIE	9. Linie przesyłowe: Zagrożone wszystkie linie przesyłowe na terenie osuwiska.
5. Inne: NIE	10. Inne: NIE
11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych: Osuwisko jest aktywne w części środkowej i górnej. Intensywność ruchów oraz miejsce ich wystąpienia mogą ulegać zmianom wskutek intensywnych i/lub długotrwałych opadów deszczu, wiosennych roztopów zdarzeń katastrofalnych oraz działalności człowieka (niewłaściwa gospodarka wodno-ściekowa w obrębie osuwiska, zwiększanie obciążenia stoku zabudową, podcinanie stoku). Osuwisko po zewnętrznej części jest nieaktywne lecz nie można wykluczyć dalszych ruchów.	

11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:

TAK	NIE	-
-----	-----	---

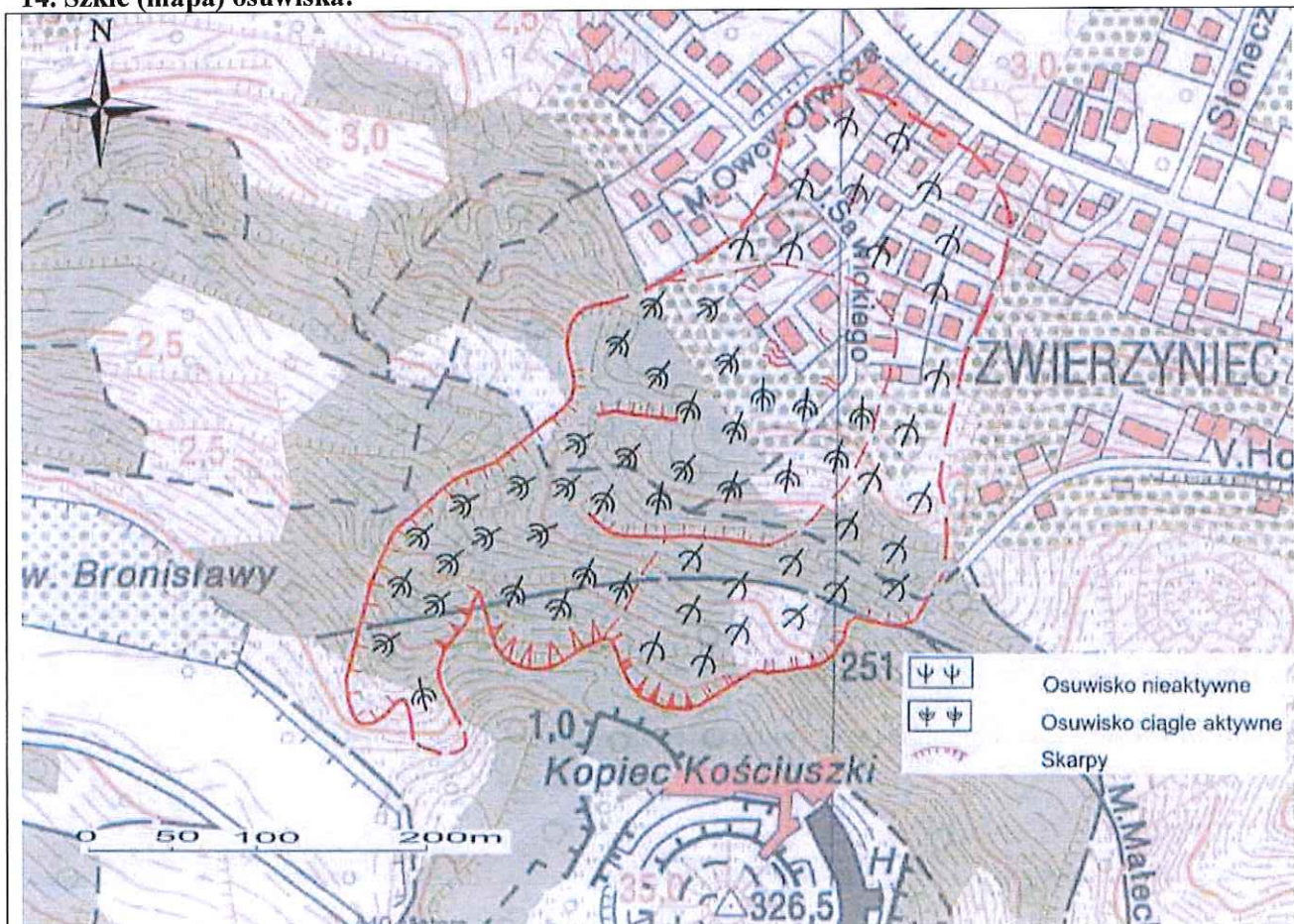
12. Prowadzenie instrumentalnych prac monitoringowych:

TAK	NIE	Opis: Prowadzony monitoring wgłębny – (piezometry, sondy inklinometryczne zainstalowane w 3 otworach) i powierzchniowy (10 reperów geodezyjnych, Jaskółski i in., 2013).
-----	-----	---

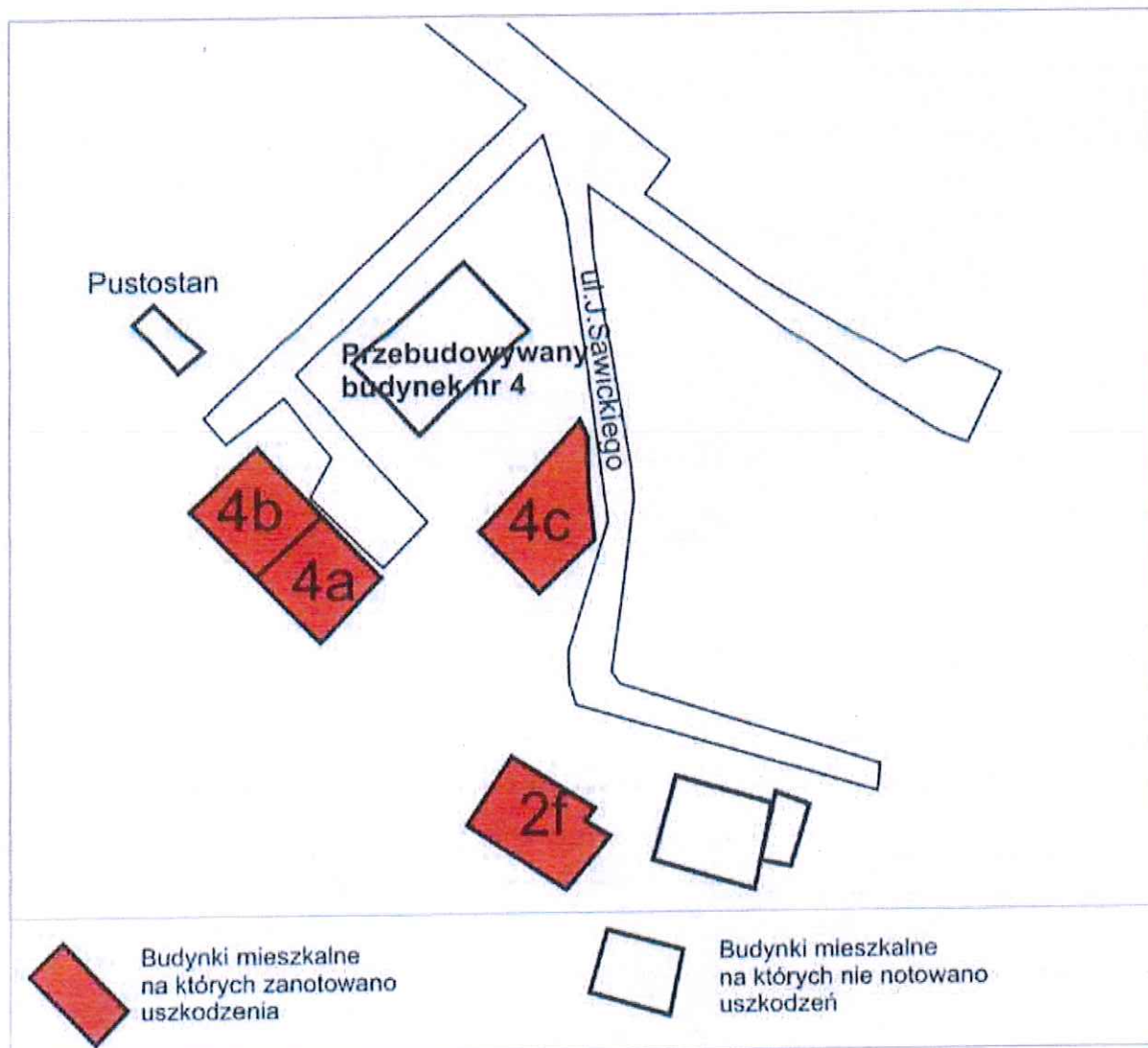
13. Stan badań:

- Felisiak I., Matyszkiewicz J., Sokołowski T., 2005 – Teaching of geological mapping at Geological Mapping Department. AGH University of Science and Technology. *Przegl. Geol.* 53, 10/2.
- Gradziński R., 1972 – Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa. Wyd. Geol. Warszawa.
- Jaskólski Z., Kos J., Foryś M., Bartosz M., 2013 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla realizacji przedsięwzięcia pn. „Wykonanie badań i prac geologicznych w okolicy Wzgórza Św. Bronisławy w rejonie ulicy Sawickiego w Krakowie. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego, Kraków. Arch. Geologiczne Miasta Krakowa, Kraków.
- Rutkowski J., 1987 – Vistula river valley in the Cracow Gate during the Holocene. [In:] Evolution of the Vistula river valley during the last 15 000 years. II, L. Starkel (ed.), *Geograph. Studies, Spec. Iss.*, 4.
- Rutkowski J., 1989 – Budowa geologiczna rejonu Krakowa. *Przegl. Geol.*, 37, 6.
- Rutkowski J., 1993a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski, w skali 1:50 000, ark Kraków. Państw. Inst. Geol.
- Rutkowski J., 1993b – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Kraków. Państw. Inst. Geol.
- Rutkowski J., 1996 – O poligenetycznym charakterze rzeźby okolic Krakowa. *Acta Geograph. Lodz.*, 71.
- Wójcik A., 2011 – Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1 : 10 000 Miasto Kraków Dzielnice I-VII oraz X-XI, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki w Krakowie, Kraków. http://www.bip.krakow.pl/?dok_id=49368 [dostęp 2015].
- Wójcik A., 2015 – Procesy osuwiskowe W: Środowisko przyrodnicze Krakowa, Zasoby – Ochrona – Kształtowanie pod red.; M. Baścik i B. Degórskiej. IG i GP UJ, Kraków 2015.
- Wójcik A., Rączkowski W., 2011 – Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią (nr 12-61-049-15) w miejscowości Kraków.
- Wójcik A., Wódka M., Kamieniarz S., 2015 – Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi obszarów MPZP „Strzelnica – Sikornik Skala 1:2 000, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki w Krakowie, Kraków.

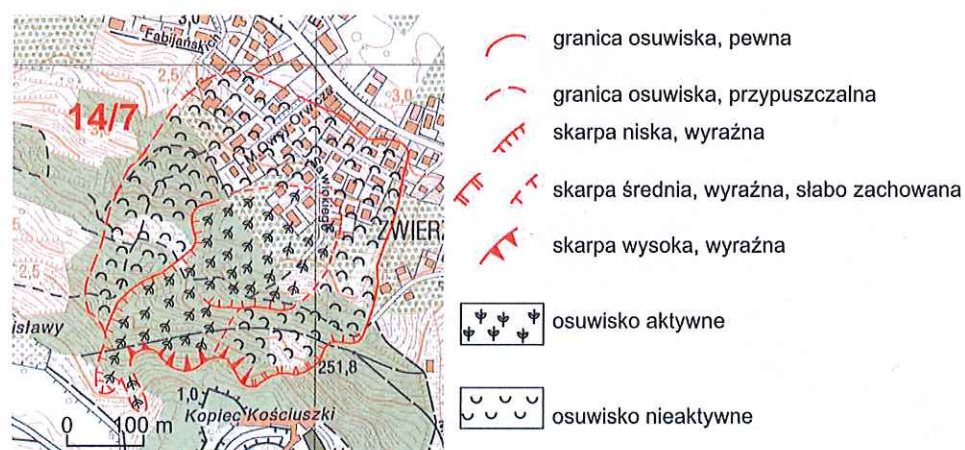
14. Szkic (mapa) osuwiska:



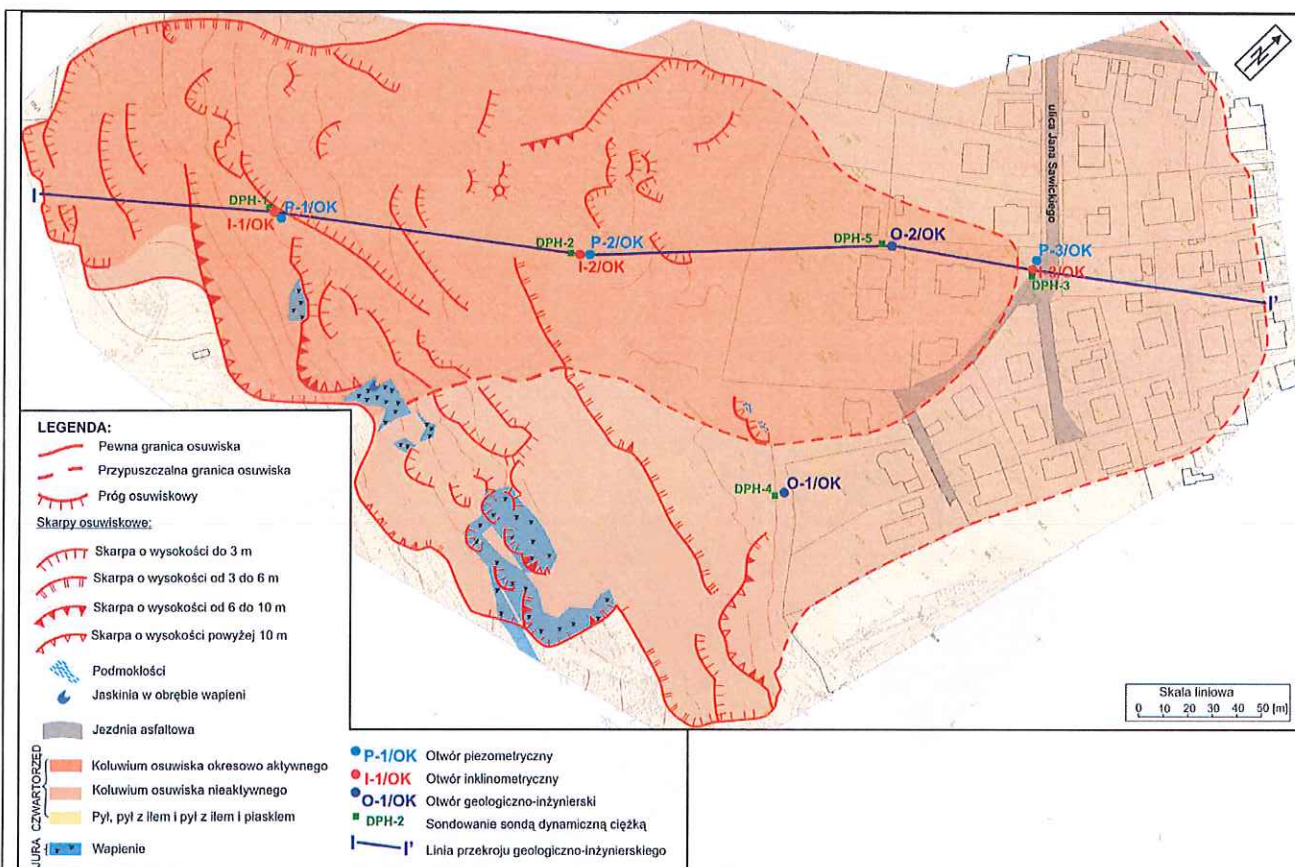
Szkic osuwiska nr 014/07 na podkładzie mapy topograficznej w skali 1:10 000 (Wójcik, Rączkowski, 2011)



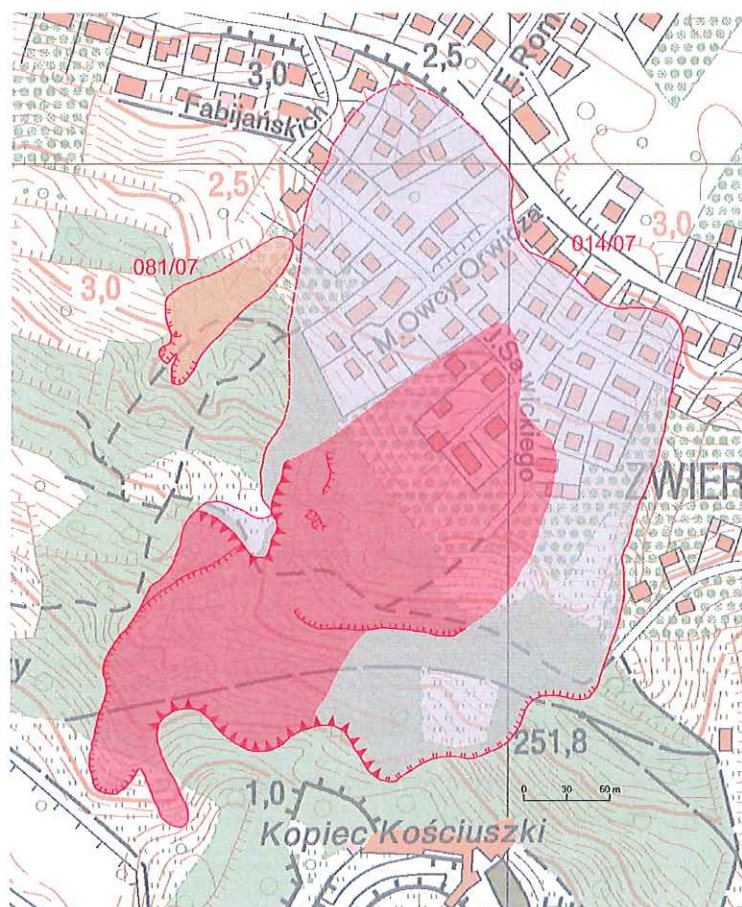
Szkic rozmieszczenia uszkodzonych budynków przy ul. J. Sawickiego (Wójcik, Rączkowski, 2011)



Zasięg osuwiska nr 014/07 wg Mapy dokumentacyjnej osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 (Wójcik, 2011)



Mapa geologiczno-inżynierska osuwiska nr 014/07 (wg Jaskólski i in., 2013)



Objaśnienia

Granice osuwisk

- granica pewna
- granica przypuszczalna

Elementy rzeźby wewnątrzosuwiskowej

- skarpa niska (< 3 m), wyraźna
- skarpa średnia (3-6 m), wyraźna
- skarpa wysoka (6-10 m), wyraźna

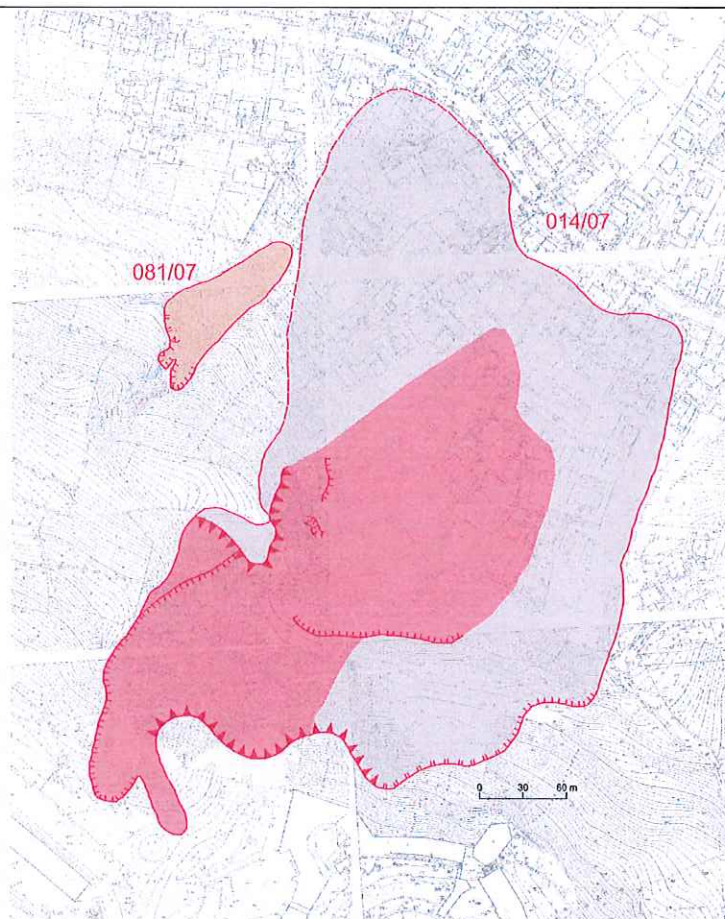
Strefy aktywności osuwisk

- strefa aktywna
- strefa okresowo aktywna
- strefa nieaktywna

Numeracja

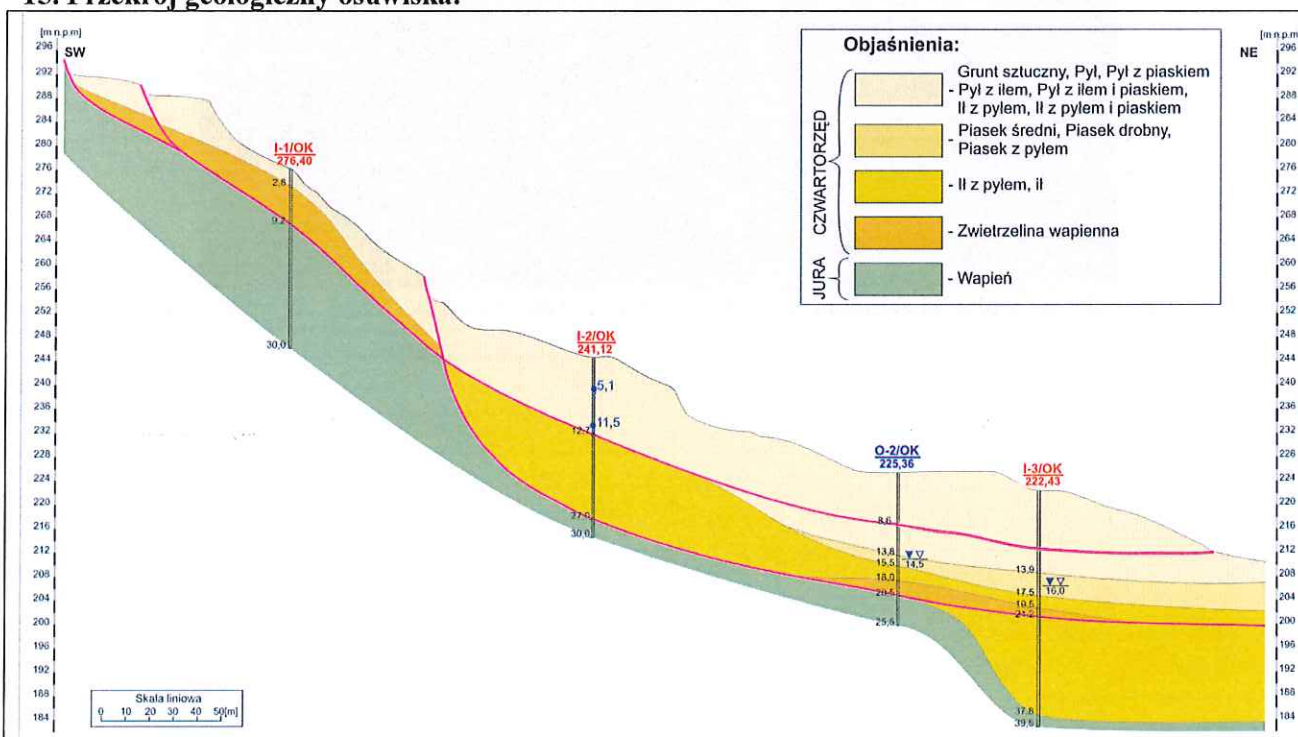
- 014/07 numer osuwiska

Szkic osuwiska nr 014/07 na podkładzie mapy topograficznej w skali 1:10 000 (Wójcik, Wódka, Kamieniarz, 2015, potem 2015 – zmiana aktywności)



Szkic osuwiska nr 014/07 na mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:2 000 (Wójcik, Wódka, Kamieniarz, 2015, potem zm. listopad 2015 – zmiana aktywności; objaśnienia jak wyżej)

15. Przekrój geologiczny osuwiska:



16. Fotografia (-e) osuwiska:



Uszkodzony budynek znajdujący się w aktywnej części osuwiska (fot. A. Wójcik, 2011)



Aktywna powierzchnia osuwiska na terenie zalesionym (Wójcik, Rączkowski, 2011)



Koluwium osuwiskowe porośnięte trawami (Jaskólski i in., 2013)



Powierzchnia ślizgowa w łłach mioceńskich – fragment rdzenia wiertniczego (fot. M. Wódka, 2015)

17. Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:

Osuwisko w części środkowej i górnej jest aktywne o słabej intensywności ruchu. Na obecnym etapie rozpoznania osuwisko jest niemożliwe do zabezpieczenia.

Obecnie, grunty na terenie osuwiska są niestabilne i wystarczy impuls, aby miały miejsce kolejne ruchy osuwiskowe, co będzie zagrożeniem dla całej infrastruktury oraz budynków. **W planach zagospodarowania przestrzennego obszar osuwiska wraz ze strefą buforową wynoszącą co najmniej 10 m powinien być wyłączony z dalszej zabudowy, aż do zakończenia ruchów.** W przypadku dalszej aktywności konieczne będzie przeniesienie linii energetycznych, gazowych i wodociągowych poza obszar osuwiska. Na obszarze osuwiska powinno się uregulować gospodarkę wodno-ściekową. Jakikolwiek prace budowlane powinny być poprzedzone analizą ekonomiczną opłacalności inwestycji oraz opiniowaną dokumentacją geologiczno-inżynierską.

Przewiduje się, że rozpoczęty proces przemieszczeń grawitacyjnych w górnej i środkowej części osuwiska może trwać nadal przez dłuższy okres czasu. Taka hipoteza wynika z prowadzonej od 2013r. obserwacji instrumentalnej na terenie osuwiska. Ponadto na obszarze innych osuwisk, gdzie prowadzony jest monitoring, takie ruchy obserwuje się od 10-ciu lat. Nie można też wykluczyć, że proces taki może zostać przerwany na trwałe lub na krótki czas. Istnieje również możliwość uaktywnienia się części nieaktywnej.

18. Autor karty
Imię i nazwisko:

19. Kategoria i
numer uprawnień
geologicznych:

20. Instytucja:

21. Data
wypełnienia:

prof. dr hab. Antoni Wójcik mgr Sylwester Kamieniarz	VIII 0038	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki	19.11.2015
---	-----------	---	------------

Antoni Wójcik
S. Kamieniarz

DYREKTOR
Oddziału Karpackiego
Państwowego Instytutu Geologicznego
- Państwowego Instytutu Badawczego
dr Zbigniew Perski

Państwowy Instytut Geologiczny
- Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Karpacki
ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków
tel. 012 290-13-40, faks 012 290-13-88