



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

MARCIN WÓDKA, SYLWESTER KAMIENIARZ

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI
Skala 1:10 000**

**Powiat Kraków miasto
Województwo małopolskie**



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Warszawa, 2018

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA

Autorzy objaśnień: **Marcin Wódka***, **Sylwester Kamieniarz***

Autorzy mapy: **Sylwester Kamieniarz***, **Marcin Wódka***, **Antoni Wójcik***

Główny koordynator SOPO: **Paweł Marciniec***

Koordynator MOTZ: **Dariusz Grabowski****

Weryfikator: **Paweł Marciniec***, **Ziemowit Zimnal***

Redaktor tekstu: **Tomasz Malata***

* Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

** Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

**MAPA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI
Skala 1:10 000**

Powiat **Kraków miasto**
Województwo **małopolskie**

Wykonawcy:

.....
mgr Sylwester Kamieniarz
upr. VIII-0209

.....
mgr Marcin Wódka
upr. VIII-0201

.....
prof. dr hab. Antoni Wójcik
upr. VIII-0038

.....
Weryfikatorzy
mgr Paweł Marciniak, dr Ziemowit Zimnal

Spis treści

1. WSTĘP.....	6
1.1. Cel opracowania	6
1.2. Położenie i charakterystyka miasta Kraków.....	7
2. BUDOWA GEOLOGICZNA	8
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.....	12
3.1. Przegląd dotychczasowych badań	12
3.2. Wyniki prac w ramach Projektu SOPO	13
3.3. Wyniki weryfikacji dotychczasowego rejestru osuwisk	16
4. MONITORING	17
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	17
6. WNIOSKI.....	17
7. SPIS LITERATURY	21

SPIS RYSUNKÓW I TABEL

Rys. 1. Szkic geologiczny (na podstawie Rutkowski, 1992; Gradziński, 1956; Lewandowski i Wójcik, 2009; Burtan, 1964; Paul i in., 2016; Wójcik, 2017; Kaziuk i Lewandowski, 1980; Jurkiewicz i Woźniński, 1979; Golonka i in., 1979; Burtan i in., 1981; zmienione)
(str. 11)

Rys. 2. Położenie miasta Kraków na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992
(str. 32)

Tab. 1. Litostratygrafia utworów geologicznych podłoża i pokrywy czwartorzędowej na obszarze miasta Kraków (na podstawie Rutkowski, 1992; Gradziński, 1956; Lewandowski i Wójcik, 2009; Burtan, 1964; Paul i in., 2016; Wójcik, 2017; uproszczone)
(str. 9)

Tab. 2. Zestawienie osuwisk na terenie miasta Kraków (str. 33)

Tab. 3. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie
miasta Kraków (str. 40)

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie, obejmujące weryfikację rejestru osuwisk i terenów zagrożonych dla miasta Kraków, zostało wykonane przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w ramach projektu „System Oslony Przeciwośuwiskowej SOPO”. Weryfikację wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000” (Grabowski i in., 2008).

1.1. Cel opracowania

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych (MOTZ) stanowi podstawowy dokument kartograficzny konieczny do prowadzenia tzw. rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz dokument planistyczny niezbędny do uzgadniania studium uwarunkowań przestrzennych i planów zagospodarowania przestrzennego na etapie ich sporządzania lub aktualizacji. Obowiązek prowadzenia rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których te ruchy występują został nałożony na starostów *Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. 2001, Nr 62, poz. 627), a sposób jego prowadzenia ustalony *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. 2007, Nr 121, poz. 840). Wyniki prac w postaci map z zasięgami i określonym stopniem aktywności osuwisk oraz wypełnionych kart rejestracyjnych są zgromadzone w bazie danych SOPO. W ramach prac przeprowadzono weryfikację istniejącego rejestru osuwisk dla miasta Kraków, wykonanego przez PIG-PIB w latach 2011-2012 (Wójcik, 2011; Wójcik, 2012) i rozszerzonego w kolejnych latach przez Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. z Krakowa o opracowania wielkoskalowe (Bąk i in., 2016a, b; Małoszowski i in., 2017a, b).

Realizacja zadania geologicznego obejmowała prace:

1) przygotowawcze – związane z przeglądem obecnego rejestru osuwisk, dokumentacji geologiczno-inżynierskich z lat 2011-2018 oraz szczegółową analizą nowych i starych map topograficznych w skali 1:10 000, arkuszy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, archiwalnych zdjęć lotniczych (z lat: 1965, 1996, 2003-2017), wysokorozdzielczego numerycznego modelu terenu oraz ustaleniem harmonogramu prac terenowych;

2) terenowe – polegające na szczegółowym wyznaczeniu granic osuwisk (pewnych lub przypuszczalnych) i wskazaniu najistotniejszych elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej przydatnych dla oszacowania miąższości koluwiów i określenia stopnia aktywności osuwisk oraz wykonaniu pomiarów niezbędnych do uzupełnienia kart

osuwiskowych dla każdego zarejestrowanego osuwiska. Zasięgi osuwisk oraz elementy rzeźby były na bieżąco nanoszone w formie szkicu terenowego na podkład topograficzny w skali 1:10 000;

3) kameralne – polegające na przeniesieniu wykonanych wcześniej obserwacji i pomiarów terenowych na mapę, cyfrowaniu oraz wykonaniu i wprowadzeniu do bazy kart rejestracyjnych osuwisk.

Prace prowadzono w okresie styczeń 2017 – grudzień 2018 r.

1.2. Położenie i charakterystyka miasta Kraków

Kraków położony jest nad Wisłą, w środkowo-zachodniej części województwa małopolskiego, u zbiegu 3 dużych regionów geograficznych: Karpat na południu, Wyżyny Małopolskiej na północy, oraz Kotliny Sandomierskiej na wschodzie (Tyczyńska, 1968; Kondracki, 2002). Obszar Lasu Libertowskiego, Zbydniowic, Rajska, Sobonowic, a także południowa część Kosocic przynależy do makroregionu Pogórze Karpackie, mezoregionu Pogórze Wielickie i mikroregionu Płaskowyż Świątnicki (Starkel, 1972). Pozostałe tereny południowej i południowo-wschodniej części miasta (Sidzina, Opatkowice, Wróblowice, Swoszowice, Kosocice, Kurdwanów, Piaski Wielkie, Rząka) przynależą do makroregionu Brama Krakowska, mezoregionu Rów Skawiński. Zachodnia i centralna część Krakowa (od Tyńca i Lasu Wolskiego do Bonarki i Starego Miasta) znajduje się w makroregionie Brama Krakowska i mezoregionie Pomost Krakowski. Dalej na wschód, obszary wzdłuż doliny Wisły oraz rejony Prokocimia i Bieżanowa należą do makroregionu Kotliny Sandomierskiej, mezoregionu Niziny Nadwiślańskiej. Północna, północno-wschodnia i wschodnia (na północ od Wisły) część miasta należy do makroregionu Niziny Nidziańskiej, mezoregionu Płaskowyż Proszowski. Rejon północno-zachodni (okolice Bronowic) znajduje się w obrębie makroregionu Brama Krakowska i mezoregionu Obniżenie Cholerzyńskie (Kondracki, 2002).

Przez centralną część miasta, z zachodu na wschód przepływa rzeka Wisła. Zasilana jest przez dopływy: Rudawę, Białuchę, Dłubnię oraz Wilgę. Cały obszar Krakowa należy do zlewni Wisły. Przez obszar miasta przepływają również mniejsze potoki. Są to Baranówka, Kanar, Drwinka, Drwina Długa, Potok Kościelnicki, Serafa oraz Malinówka. Najwyżej położonym punktem w Krakowie jest szczyt Kopca Piłsudskiego (383 m n.p.m.), najniższym punktem jest natomiast ujście Kościelnickiego Potoku do Wisły (188 m n.p.m.).

Kraków jest miastem na prawach powiatu i stolicą województwa małopolskiego. Do roku 1795 był stolicą Polski. Kraków jest drugim co do wielkości miastem w kraju zarówno pod względem liczby ludności jak i powierzchni. Według danych GUS z końcem 2017 roku

miasto zamieszkiwało 767 348 osób, przy czym liczba ta dotyczy jedynie mieszkańców zameldowanych na pobyt stały w Krakowie (http://www.bip.krakow.pl/?dok_id=64543). Powierzchnia miasta wynosi 326,85 km². Kraków podzielony jest na 18 dzielnic. Miasto pełni funkcję centrum administracyjnego, kulturalnego, edukacyjnego, naukowego, gospodarczego, usługowego oraz turystycznego.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar Krakowa obejmują 4 arkusze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000. Są to arkusze Kraków – 973 (Rutkowski, 1992, 1993), Myślenice – 996 (Burtan, 1964; Paul i in., 1996, 2016), Niepołomice – 974 (Gradziński, 1956; Lewandowski i Wójcik, 2009) oraz Wieliczka – 997 (Wójcik, 2017; Burtan i Wójcik, 2017). Położenie miasta u zbiegu trzech dużych jednostek geologicznych (Karpaty Zewnętrzne, monoklina śląsko-krakowska, zapadlisko przedkarpackie) powoduje duże urozmaicenie budowy geologicznej w różnych częściach Krakowa.

Skrajnie południowa część Krakowa pod względem geologicznym położona jest w Karpatach (rys. 1). Występują tu osady należące do jednostki podśląskiej. Są to: dolnokredowe łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i sydereytów warstw cieszyńskich górnych, górnokredowe margle węglowieckie oraz oligoceńskie łupki menilitowe, rogowce i margle (tab. 1). Osady te występują bezpośrednio na powierzchni terenu lub są pokryte warstwą czwartorzędowych lessów.

Przewarżająca część miasta leży w obrębie zapadliska przedkarpackiego wypełnionego osadami miocenu. Reprezentują je ropy szare i margliste, mułowce i piaskowce warstw chodenickich oraz grabowieckich, piaski z piaskowcami warstw bogucickich, ropy i ropy piaszczyste, piaski i piaskowce warstw skawińskich oraz gipsy, anhydryty i ropy warstw wielickich (tab. 1). W południowej części dzielnicy Swoszowice oraz Dębniaki ilaste osady miocenu zostały sfałdowane na skutek nasuwających się Karpat (tzw. fałdy wielickie).

Południowo-zachodnia część miasta należy do monokliny śląsko-krakowskiej. Geograficznie region ten jest nazywany Pomostem Krakowskim (Kondracki, 2002). Charakteryzuje się występowaniem wypiętrzonych zrębów tektonicznych zbudowanych z górnajurajskich wapieni (rys. 1). Należą do nich Wzgórze Wawelskie, Zrąb Krzemionek Podgórskich, Zrąb Zakrzówka, Zrąb Lasu Wolskiego oraz Wzgórze Tynieckie. W rejonie zrębów występują też pozostałości po zerodowanych osadach kredy. Są to głównie margle, wapień i zlepieńce. Wschodnie margle kredowych występują też w skrajnie północnej części Krakowa (rejon Witkowic) oraz w Mydlnikach. Obniżenia (rowy tektoniczne) między

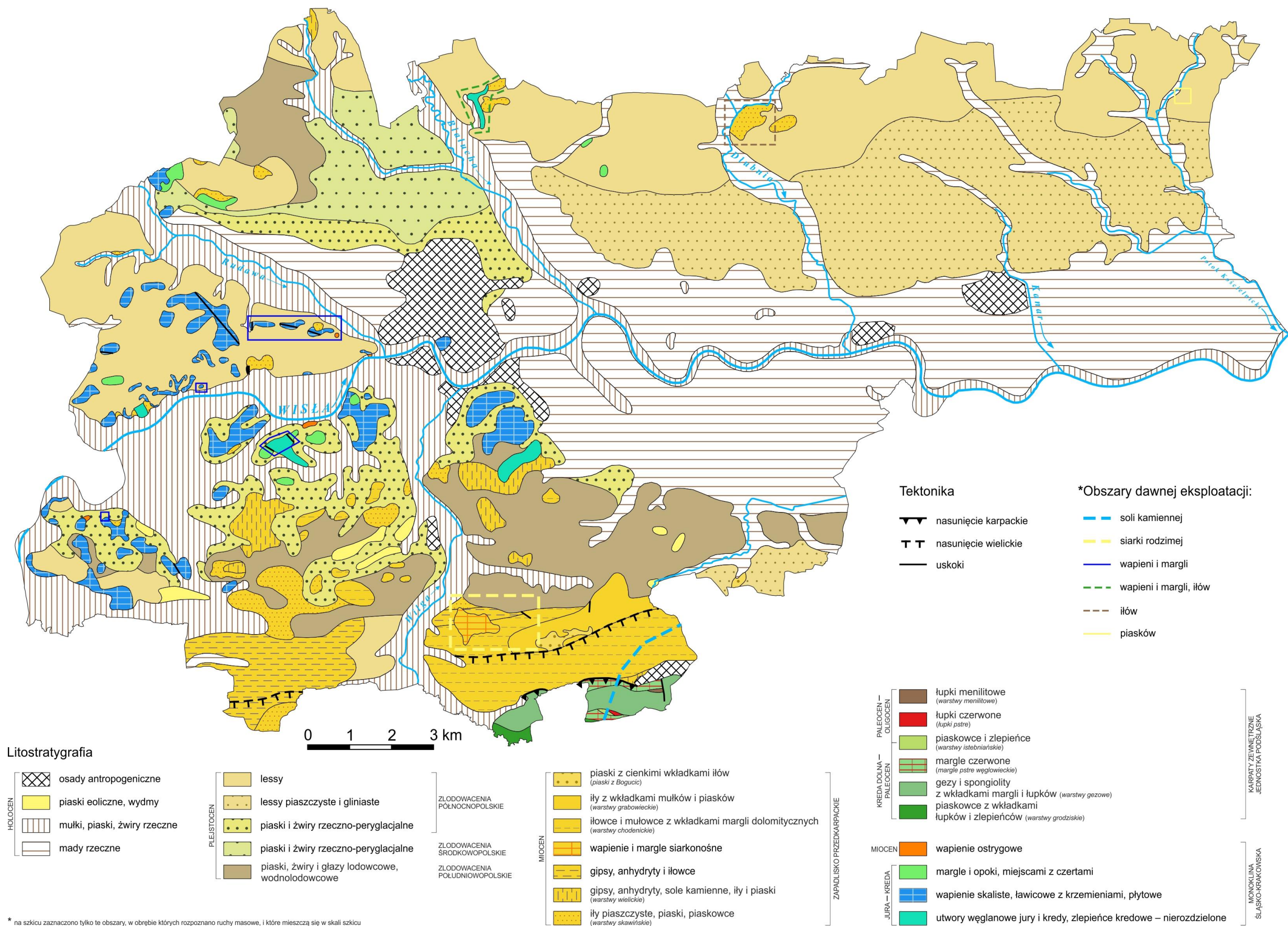
zrębami, podobnie jak całe zapadlisko, zostały wypełnione ilastymi osadami miocenu. W rejonie zrębu Lasu Wolskiego oraz Wzgórz Tynieckich fragmentarycznie zachowały się również miocenne wapienie ostrygowe oraz margle (Liszka i Panow, 1936; Gradziński, 1972; Krach, 1985; tab. 1).

Wszystkie wymienione wyżej utwory w dużej mierze pokryte są przez osady czwartorzędowe (rys. 1, tab. 1). Ich miąższość wynosi najczęściej od kilku do kilkunastu metrów (Rutkowski, 1992). Są to lessy (miejscami zapiaszczone i zaglinione) pokrywające obszary zrębów oraz południową i północną część miasta, piaski lodowcowe, gliny zwałowe, piaski i żwiry rzeczno-peryglacjalne. Doliny rzeczne wypełniają piaski i żwiry rzeczne, mułki, gliny i piaski oraz namuły, piaski i żwiry den dolinnych. Wśród osadów czwartorzędowych najbardziej podatne na ruchy masowe są lessy i gliny lessopodobne.

Tabela. 1. Litostratygrafia utworów geologicznych podłoża i pokrywy czwartorzędowej na obszarze miasta Kraków (na podstawie Rutkowski, 1992; Gradziński, 1956; Lewandowski i Wójcik, 2009; Burtan, 1964; Paul i in., 2016; Wójcik, 2017; uproszczone)

Okres/Epoka/Wiek		Litologia	
holocen		piaski eoliczne	utwory czwartorzędowe
		mułki, piaski i żwiry rzeczne	
		mady rzeczne	
plejstocen	złodowacenia północnopolskie	lessy	
		lessy piaszczyste i gliniaste	
	złodowacenia środkowopolskie	piaski i żwiry rzeczno-peryglacjalne	
		piaski i żwiry rzeczno-peryglacjalne	
	złodowacenia południowopolskie	piaski, żwiry i głązy lodowcowe, wodnolodowcowe	
miocen		piaski z cienkimi wkładkami ilów (piaski z Bogucic)	zapadlisko przedkarpackie
		ił z wkładkami mułków i piasków (warstwy grabowieckie)	
		iłowce i mułowce z wkładkami margli dolomitycznych (warstwy chodenickie)	
		wapienie i margle siarkonośne	
		gipsy, anhydryty i ilowce	
		gipsy, anhydryty, sole kamienne, iły i piaski (warstwy wielickie)	
		ił piaszczyste, piaski, piaskowce (warstwy skawińskie)	
paleocen – oligocen		łupki menilitowe (warstwy menilitowe)	Karpaty Zewnętrzne jednostka podśląska
		łupki czerwone (łupki pstre)	
		piaskowce i zlepieńce (warstwy istebniańskie)	
kreda dolna – paleocen		margle czerwone (margle pstre węglowieckie)	
		gezy i spongiolity z wkładkami margli i łupków (warstwy gezowe)	
		piaskowce z wkładkami łupków i zlepieńców (warstwy grodziskie)	

miocen	wapienie ostrygowe	Monoklina Śląsko – Krakowska
kreda górna	margle i opoki, miejscami z czertami	
	wapienie i zlepiénce	
	piaski	
	piaskowce kwarcytowe z krzemieniami	
jura górna	wapienie skaliste, wapienie ławicowe z krzemieniami, wapienie płytowe	



Rys. 1. Szkic geologiczny (na podstawie Rutkowski, 1992; Gradziński, 1956; Lewandowski i Wójcik, 2009; Burtan, 1964; Paul i in., 2016; Wójcik, 2017; Kaziuk i Lewandowski, 1980; Jurkiewicz i Woźniński, 1979; Golonka i in., 1979; Burtan i in., 1981; zmienione)

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

3.1. Przegląd dotychczasowych badań

Pierwsze dane o ruchach masowych w obrębie miasta Kraków zamieszczone zostały w opracowaniu Alexandrowicza (1956), w którym opisuje obryw wapienny w Tyńcu i wiąże go z trzęsieniem ziemi, które nastąpiło na tym terenie w 1786 r. Osuwiska w obrębie miasta Kraków pojawiły się na mapie geomorfologicznej (Tyczyńska i Chmielowiec, 1988). Były to schematycznie zaznaczone osuwiska w południowej części miasta. Nieliczne osuwiska znaczone były również na arkuszach Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusze: Kraków (Rutkowski, 1992), Myślenice (Paul i in., 2016) oraz Wieliczka (Wójcik, 2009).

W latach 2005–2007 Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki wykonał rejestrację osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi dla Krakowa (Chowaniec i in., 2005, 2006, 2007). Po intensywnych opadach deszczu w 2010 r. i uaktywnieniu się wielu osuwisk przeprowadzono nowe prace kartograficzne, których wynikiem były mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 (Wójcik, 2011, 2012), wykorzystane w dotychczasowym rejestrze osuwisk miasta Kraków.

W kolejnych latach rejestr był na bieżąco aktualizowany poprzez sporządzanie map osuwisk na potrzeby miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w skali 1:2 000. Opracowania te były wykonywane przez PIG – PIB (Wójcik i in., 2015, 2018) oraz Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie (Bąk i in., 2016a, b; Małoszowski i in., 2017a, b, c). Dla większości osuwisk objętych wyżej przytoczonymi opracowaniami szczegółowymi zostały sporządzone karty dokumentacyjne osuwisk wraz z opinią (KDO). Tego typu dokumenty były (i są nadal) wykonywane dla poszczególnych osuwisk, z reguły po ich uaktywnieniu się i wystąpieniu uszkodzeń lub zniszczeń zabudowy oraz infrastruktury, a także bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia. Wszystkie KDO są publikowane na stronie Biuletynu Informacji Publicznej miasta Kraków (http://www.bip.krakow.pl/?dok_id=64543).

W publikacjach wielokrotnie poruszana była problematyka osuwisk na krakowskich kopcach (Toś i in., 2008; Gawalkiewicz i Szafarczyk, 2016), głównie na Kopcu Kościuszki (Rokosz, 2001; Wrana i Pietrzak, 2015, Wójcik i in., 2016, Sieńko i in., 2017). W publikowanych opracowaniach znalazły się też osuwiska przy ul. Sawiczewskich (Kaczmarczyk i in., 2011, 2012; Wójcik, 2012) oraz przy ul. Sawickiego (Kos i Wódka, 2015;

Wójcik, 2015; Wójcik i in., 2016). Podsumowanie dotyczące rozpoznania procesów osuwiskowych na terenie miasta Krakowa opracował Wójcik (2015).

Na obszarze wielu osuwisk w Krakowie wykonano wiercenia i opracowano szereg dokumentacji geologiczno-inżynierskich (m.in.: Jaskólski i in., 2011a, b; Małajowicz i in., 2012; Bobrowski, 2013; Murzyn, 2013; Jaskólski i in., 2013; Kos i in., 2013; Jurczak i in., 2014; Kaczmarczyk, 2014; Michalczyk i in., 2014; Murzyn, 2014; Wroński, 2014; Zając, 2014; Michalczyk i in., 2014; Guzik, 2015; Jaskólski i in., 2015; Zajączkowska i Drewniak, 2015; Jerzowski, 2015; Kwiecień i Ciuruś, 2015; Wroński, 2015; Bebak i in., 2016; Grzywacz, 2016; Różański i in., 2016; Łągiewka i Petrasz, 2016; Różański i Łopuszyńska, 2016; Szajowski, 2017; Garecki i in., 2016; Olesiak i Gałziński, 2017; Kos i Foryś, 2017; Różański i Strzelska, 2017; Różański i in., 2017; Wroński, 2017; Zając, 2017; Zając i Jóźwik, 2017; Guzik i Kozik, 2017; Różański i Łopuszyńska, 2017; Garecki i Krawczyk, 2017; Małajowicz, 2017; Koszyk i Nowak, 2018; Małajowicz, 2018). Dostarczyły one wielu istotnych informacji na temat głębrych parametrów osuwisk oraz budowy geologicznej regionu.

3.2. Wyniki prac w ramach Projektu SOPO

Na obszarze miasta Kraków rozpoznano 370 osuwisk oraz wyznaczono 129 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Zdecydowana większość osuwisk znajdowała się w dotychczasowym rejestrze osuwisk miasta Kraków. Poszczególne osuwiska wydzielono na podstawie zaobserwowanych w terenie charakterystycznych form tj. skarp osuwiskowych i jezorów koluwalnych, a w niektórych przypadkach również elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej. Kartowanie osuwisk w obszarze miejskim utrudniają formy antropogeniczne związane z obecną zabudową oraz historycznym wydobywaniem surowców skalnych, wykopami, przekopami czy wojskowymi okopami. Wyznaczone tereny zagrożone były związane z morfologią stoku, budową geologiczną lub występowaniem nasypów antropogenicznych w obrębie skarp osuwisk.

W oparciu o obserwacje terenowe oszacowano stopnie aktywności poszczególnych osuwisk. Ocenę aktywności osuwisk przeprowadzono uwzględniając stan zachowania skarp i innych form morfologicznych, uszkodzenia drzewostanu oraz obecność szczelin i przejawy wód. Niektóre osuwiska, zwłaszcza nieaktywne, słabo zaznaczają się w terenie. Granice osuwisk są zacierane przez uprawę ziemi, zabudowę i spływ wód atmosferycznych. Spośród 370 osuwisk, 21 oceniono jako aktywne ciągle, 77 jako aktywne okresowo, 158 uznano za

nieaktywne oraz w 114 przypadkach wydzielono zróżnicowane strefy aktywności w obrębie danego osuwiska.

Najwięcej osuwisk zarejestrowano w południowej części miasta, w dzielnicy Swoszowice. Tam również znajduje się największe krakowskie osuwisko, którego powierzchnia przekracza 51 ha. Osuwisko to znajduje się na północ od składowiska „Barycz”. Jest to forma rozpoczynająca się wysokimi, blisko 10-metrowymi skarpami. W obrębie osuwiska występują liczne formy wewnątrzosuwiskowe tj. nabrzmienia i zagłębienia terenu, skarpy wtórne, progi akumulacyjne oraz podmokłości.

Poza Swoszowicami duża ilość osuwisk występuje w dzielnicach Zwierzyniec (zrąb Lasu Wolskiego), Wzgórza Krzesławickie (rejon Zesławic), Prądnik Biały (rejon Witkowic oraz Tonie), Dębniki (rejon Tyńca, Skotnik oraz Lasu Libertowskiego). Pozostałe osuwiska rozproszone są po całym obszarze miasta i występują na zboczach dolin rzecznych, w skarpie nowohuckiej, na wypiętrzonych zrębach (np. Wzgórze Wawelskie) oraz na krakowskich kopcach.

Z uwagi na gęstą zabudowę miejską, wiele osuwisk stanowi zagrożenie dla infrastruktury. Po intensywnych opadach w 2010 roku część osuwisk została uaktywniona. Skutkiem tego były zniszczenia i uszkodzenia budynków zarówno mieszkalnych, jak i gospodarczych (np. osuwisko nr 258 ID 85823 przy ul. Golkowickiej; osuwisko nr 193 ID 85808 przy ul. Bełzy), uszkodzenia dróg (np. osuwisko nr 193 ID 86001 przy ul. Sawiczewskich). Znacznym zniszczeniom uległa również bryła Kopca Kościuszki.

Główną przyczyną powstania i uaktywnienia osuwisk była infiltracja wód, niemniej jednak istotne znaczenie miały również czynniki antropogeniczne, takie jak podcięcia stoków czy wykonywanie nasypów niekontrolowanych w obszarze osuwisk (np. osuwisko nr 286 ID 86026 oraz osuwisko nr 335 ID 85913). Wpływ na rozwój osuwisk miała też działalność górnicza. Wydobycie soli metodą ługowania bez ochrony stropu, prowadzona w pierwszej połowie XX wieku, miała pośredni lub bezpośredni wpływ na uaktywnienie osuwisk w rejonie Baryczy (np. osuwiska nr 234 ID 93891 oraz nr 294 ID 86051).

Związek osuwisk z budową geologiczną.

Duże zagęszczenie osuwisk w niektórych rejonach miasta ma silny związek z budową geologiczną (litologią i tektoniką). Skrajnie południowa część miasta położona jest na utworach fliszu karpackiego. Naprzemianległe występowanie silnie przepuszczalnych piaskowców i nieprzepuszczalnych łupków stanowi dogodne warunki do rozwoju ruchów masowych. Przykładem osuwiska karpackiego w Krakowie jest wcześniej wspomniana forma znajdująca się na południe od składowiska Barycz. Na jego rozwój miało wpływ wiele

czynników. Jednym z głównych jest infiltracja wód, ale istotne jest również położenie w silnie stektonizowanej strefie nasunięcia karpackiego.

Znaczna część osuwisk skumulowana w południowej części miasta związana jest z występowaniem w podłożu ilastych utworów środkowego miocenu. Są to głównie ily z wkładkami mułków i piasków warstw grabowieckich oraz iłowce i mułowce z wkładkami margli dolomitycznych warstw chodenickich. Utwory te są podatne na ruchy masowe. Większość krakowskich osuwisk rozwiniętych w iłach ma głęboką powierzchnię poślizgu, co potwierdziły wykonane dokumentacje, a powierzchnie poślizgu zwykle mają kształt cylindryczny (m.in. Jaskólski i in., 2011; Różański i in., 2017).

Duża część osuwisk, szczególnie w zachodniej części miasta związana jest ze stromo nachylonymi zboczami wypiętrzonych zrębów wapiennych. W tym przypadku przemieszczeniom uległy głównie czwartorzędowe lessy oraz miocenne ily udokumentowane na znacznych wysokościach w północnej części Wzgórza Bronisławy (Jaskólski i in., 2013). Wskazania pomiarów inklinometrycznych na osuwisku przy ul. Sawickiego dowodzą, że przemieszczeniom uległy też górne partie wapieni jurajskich.

Osuwiska w północnej części miasta związane są z występowaniem podatnych na osuwanie czwartorzędowych lessów, środkowomiocennych szarych iłów z piaskami oraz iłów z wkładkami gipsu. Przykładem osuwisk o dużych rozmiarach rozwiniętych w tych utworach są formy utworzone w rejonie nieczynnego wyrobiska w Zesławicach (osuwisko nr 24 ID 85902) oraz osuwisko nr 1 ID 85793 przy granicy miasta Kraków z Giebułtowem i Pękowicami.

Związek osuwisk z działalnością górniczą.

Deformacje terenu związane z działalnością górniczą zwykle nie są jedyną przyczyną powstawania czy uaktywnienia osuwisk, niewątpliwie jednak w wielu przypadkach mają duży wpływ na ruchy masowe. Na terenie Krakowa wydobywano surowce skalne i mineralne. Były to głównie wapień, ily, siarka rodzima i sól kamienna. Wśród wymienionych, najmniejszy wpływ na osuwiska miało wydobycie siarki. Mimo wydrążenia ponad 600 szybów w rejonie krakowskich Swoszowic nie obserwuje się bezpośredniego związku zarejestrowanych osuwisk ze zmianami terenu wynikającymi z wydobycia siarki. Niewykluczone jednak, że zapadanie drążonych tuneli miało pośredni wpływ na osuwiska przy ul. Sawiczewskich (nr 193 ID 86001) oraz przy ul. Grawerskiej (nr 199 ID 85732). Niewielki wpływ na ruchy masowe miało wydobycie wapieni. W rejonie zrębów istnieje wiele historycznych kamieniołomów i łomików, gdzie wydobywano wapień. Skarpy takich wyrobisk ulegały ruchom masowym – obrywom i osunięciom. W niektórych przypadkach

wapień wybierano w miejscach wcześniejszego utworzenia się skarpy osuwiskowej. Do dziś wiele skarp kamieniołomów należy uznać za tereny zagrożone.

Znacznie większy wpływ na ruchy masowe ma wydobywanie łąć. Na skutek podcinania zboczy zbudowanych z utworów ilastych dochodzi do powstawania osuwisk. Taką sytuację zarejestrowano w rejonie nieczynnego już wyrobiska w krakowskich Zesławicach (osuwisko nr 24 ID 85902).

Najistotniejszy wpływ na rozwój osuwisk miało wydobywanie soli. W rejonie Baryczy sól wydobywano w wyniku ługowania, metodą otworową bez ochrony stropu (Mazurek, 2007). Szkody górnicze przejawiające się w postaci osiadań i zapadlisk prowadziły do zmian morfologii stoku i inicjowały powstawanie osuwisk. W 1974 roku w obrębie pola wydobywczego „Pagory” powstało zapadlisko, któremu towarzyszyło wyrzucenie około 35 000 m³ solanki (Gołda, 1997). W wyniku tego utworzyły się osuwiska oznaczone na mapie pod nr 234 ID 93891 i 294 ID 86051. Wydobywanie soli mogło mieć pośredni wpływ również na rozwój wielu innych osuwisk w południowo-wschodniej części miasta.

3.3. Wyniki weryfikacji dotychczasowego rejestru osuwisk

W otrzymanym z Urzędu Miasta Krakowa rejestrze osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi znajdowały się 382 osuwiska (z czego 34 były oznaczone jako punktowe) oraz 56 terenów zagrożonych ruchami masowymi (stan na maj 2017 r.). W wyniku weryfikacji rejestru na obszarze miasta Kraków rozpoznano 370 osuwisk oraz wyznaczono 129 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Różnice w statystyce wynikają z:

- rozpoznania nowych osuwisk,
- wyznaczenia nowych terenów zagrożonych ruchami masowymi,
- niepotwierdzenia danego osuwiska w terenie lub uznania go za teren zagrożony ruchami masowymi (np. rejon Tyńca, Witkowic, wyższe części zrębu Lasu Wolskiego),
- całkowitego przekształcenia antropogenicznego niektórych osuwisk,
- uznania niektórych „obszarów przekształconych antropogenicznie”, oznaczonych w rejestrze za tereny zagrożone ruchami masowymi,
- konieczności rozdzielenia niektórych terenów zagrożonych ruchami masowymi (zgodnie z wymogami opracowania cyfrowego MOTZ dla bazy SOPO).

Różnice w zasięgach poszczególnych osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi wynikają głównie z użycia nowych, bardziej dokładnych podkładów topograficznych w skali 1:10 000 oraz wykorzystania do analizy wysokorozdzielczych, numerycznych modeli rzeźby terenu. Szczegółowa interpretacja tych modeli pozwoliła

spojrzeć na niektóre osuwiska z większej perspektywy, dokonać analizy obszarów niedostępnych terenowo lub gęsto zabudowanych oraz pomogła odróżnić formy osuwiskowe od tych, które mają związek z budową geologiczną bądź są wynikiem działalności człowieka.

4. MONITORING

Na obszarze miasta Kraków na kilku osuwiskach założono monitoring instrumentalny. Przykładem osuwiska monitorowanego wgłębnie (inklinometry, piezometry) oraz powierzchniowo (pomiar przemieszczeń nabitých punktów stałych) jest osuwisko przy ul. Sawickiego na północnych stokach Wzgórza Św. Bronisławy. Przy pomocy inklinometrów monitorowane jest również osuwisko na terenie nieczynnego wyrobiska Zesławice oraz skarpa nowohucka, uznana w całości jako teren zagrożony występowaniem ruchów masowych. Monitoring przemieszczeń prowadzony jest też na krakowskich kopcach.

Ze względu na położenie oraz niewielkie rozmiary niektórych osuwisk w wielu przypadkach nie ma potrzeby stałego monitorowania przemieszczeń koluwiów. Założenie powierzchniowego monitoringu instrumentalnego byłoby uzasadnione na dużych osuwiskach w południowej części miasta, na których stwierdzono co najmniej okresową aktywność i które stanowią zagrożenie dla infrastruktury, w tym dróg. Ponadto mniejsze osuwiska zlokalizowane w pobliżu wszelkich obiektów infrastruktury powinny być objęte monitoringiem obserwacyjnym, polegającym na prowadzeniu obserwacji ewentualnego rozwoju takiego osuwiska zwłaszcza po długotrwałych opadach deszczu lub po wiosennych roztopach.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Dalszy rozwój ruchów masowych na terenie miasta Kraków może nastąpić przede wszystkim na terenach najbardziej podatnych na procesy geodynamiczne, czyli w obrębie już istniejących osuwisk oraz w ich otoczeniu. Najbardziej narażone na ruchy masowe są zbocza zbudowane z utworów ilastych, zbocza pokryte lessami oraz zbocza zbudowane z fliszu karpackiego. Rozwój osuwisk powiązany jest głównie z występowaniem obfitych opadów deszczu oraz z wiosennymi roztopami. Uaktywnienie osuwisk może też nastąpić na skutek działalności człowieka, szczególnie w przypadku dociążania koluwium nasypami, podcinania zboczy lub zakłócania warunków wodnych.

6. WNIOSKI

Na terenie Krakowa udokumentowano 370 osuwisk, co daje średnio 1,13 osuwiska na 1 km². Jest to tzw. Wskaźnik gęstości osuwisk (Bober, 1984; Zabuski i in.,

1999). Łączna powierzchnia osuwisk stanowi 1,6% powierzchni Krakowa. Znaczna część osuwisk występuje w południowej części miasta, czyli w obrębie Karpat i zapadliska przedkarpackiego. W wielu przypadkach osuwiska stanowią zagrożenie dla infrastruktury. Większe osuwiska, ze względu na rozmiar i przebieg powierzchni poślizgu są bardzo trudne do skutecznego zabezpieczenia, dlatego najlepszym rozwiązaniem wydaje się być pozostawienie ich bez zabudowy a na stokach zabudowanych utrzymanie sprawnego systemu odwodnienia odprowadzającego wody opadowe i roztopowe poza obszar osuwiska. Osuwiska podzielono na trzy grupy ze względu na aktywność: aktywne czyli te, na których przemieszczenia wystąpiły w okresie ostatnich 5 lat; okresowo aktywne, na których objawy aktywności występowały w ciągu ostatnich 50 lat oraz nieaktywne, na których nie udokumentowano aktywności w ciągu co najmniej ostatnich 50 lat.

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące zagospodarowania przestrzennego:

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla miasta Krakowa, została wykonana zgodnie z Instrukcją (Grabowski i in., 2008), akceptowaną do stosowania 16. Stycznia 2008 roku przez Ministra Środowiska i może stanowić podstawę dla prowadzonego przez Starostę *Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy*, do czego jest on zobligowany inż. 110a ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2018 r., poz. 799 z późn. Zm.). Możliwe jest wykorzystanie aplikacji SOPO prowadzonej przez PIG-PIB do realizacji zadań starosty. Aplikacja ta połączona jest z bazą danych SOPO, w której przechowywane są dane wektorowe, karty osuwisk oraz raporty z monitoringu instrumentalnego. Dostęp do aplikacji dla administracji samorządowej można uzyskać na wniosek złożony do PIG-PIB. Starosta prowadząc rejestr powinien zadbać o aktualny stan informacji o ruchach masowych, dlatego w przypadku istotnych zmian dotyczących inż. zasięgu osuwisk lub stopnia ich aktywności sugerowany jest każdorazowy kontakt z PIG-PIB. Pozwoli to na aktualizowanie bazy SOPO, co jest bardzo ważne, szczególnie jeśli ma ona stanowić podstawę prowadzonego *Rejestru*.

Wyznaczanie zasięgu osuwisk zgodnie z Instrukcją opiera się na rozpoznawaniu przejawów ich występowania (przesłanki geologiczne i geomorfologiczne), bez ograniczeń związanych z granicami ustanowionymi przez człowieka (inż. granice działek) oraz występującą czy planowaną infrastrukturą. Sposób zagospodarowania terenu tam, gdzie zjawiska osuwiskowe występują, leży w gestii jednostek samorządu terytorialnego i powinien

być uzależniony od stopnia ryzyka osuwiskowego akceptowalnego przez społeczności lokalne oraz władze gminy. MOTZ w żadnym przypadku nie określa przeznaczenia działek własnościowych oraz nie określa wrażliwości na ruchy masowe obiektów i infrastruktury znajdujących się w granicach osuwisk.

Starosta prowadząc *Rejestr...* wykonuje także zadania związane z udostępnianiem danych o osuwiskach i terenach zagrożonych ruchami masowymi na potrzeby planowania przestrzennego. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP), który określa przeznaczenie, warunki zagospodarowania i zabudowy terenu przyjmowany jest uchwałą Rady Gminy, zgodnie z Ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2018 r., poz. 1945) i stanowi akt prawa miejscowego. MPZP powinien uwzględniać różne uwarunkowania (w tym geośrodowiskowe), mogące wpływać na przeznaczenie zagospodarowania terenu. Przekazywanie informacji o występowaniu osuwisk powinno być prowadzone odpowiedzialnie. Rolą przekazywania informacji o osuwiskach jest przede wszystkim uświadamianie o ryzykach związanych z inwestowaniem na terenach objętych ruchami masowymi, które zależą między innymi od stopnia aktywności osuwisk.

Osuwiska aktywne wyróżniają się wyraźną rzeźbą i charakterystycznym zespołem form, takich jak: szczeliny i spękania, świeże i zmieniające się w czasie wybrzuszenia powierzchni terenu, zarwania i naruszenia darni, występowanie zagłębień bezodpływowych i małych zbiorników wodnych. Są to obszary uznawane za niekorzystne dla budownictwa, gdyż procesy grawitacyjne o różnym natężeniu, występujące na tych terenach, powodują i w przyszłości będą powodować straty materialne. Obszary takie zaliczane są do terenów o bardzo wysokim ryzyku strat.

Osuwiska okresowo aktywne to tereny objęte procesem osuwania, w których stwierdzono ślady niedawnych przemieszczeń grawitacyjnych. W takich obszarach bardzo prawdopodobne jest ponowne uaktywnienie się osuwiska. Tego typu osuwiska zaliczane są do terenów na których ryzyko strat materialnych wynikające z zagrożenia obiektów budowlanych jest bardzo wysokie.

Osuwiska nieaktywne to tereny, na których w czasie co najmniej ostatnich 50 lat nie stwierdzono wyraźnych śladów przemieszczeń. Zwykle cechuje je brak informacji o występujących na tych obszarach ruchach i powstałych szkodach, zarówno w dokumentach, jak i w przekazach ustnych. Pomimo względnej stabilizacji osuwisk nieaktywnych ryzyko strat związane z ponownym ich uruchomieniem jest wysokie.

Grunty położone na obszarach występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych, w tym zjawisk i form osuwiskowych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu,

Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), zaliczane są do warunków gruntowych skomplikowanych, a obiekty budowlane posadawiane w takich warunkach gruntowych do trzeciej kategorii geotechnicznej. Skutkuje to obowiązkiem wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, zgodnie z przepisami ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2017 r., poz. 2126 z późn. Zm.). W przypadku konieczności wykonania dowolnej inwestycji budowlanej, a także prac ziemnych w granicach osuwisk powinna zatem zostać sporządzona dokumentacja geologiczno-inżynierska, w której określone zostanie położenie powierzchni poślizgu na podstawie analizy rdzeni pochodzących z pełnordzeniowanych otworów wykonanych podwójną lub potrójną rdzeniówką. Ponadto dokumentacja powinna zawierać sugestie rozwiązań konstrukcyjnych zapewniających bezpieczeństwo budowy i eksploatacji, poparte odpowiednimi obliczeniami stateczności oraz ewentualnie wskazówki dotyczące sposobu poprawy lub modyfikacji warunków podłoża. Obecne możliwości technologiczne są bardzo duże i budowanie na obszarach osuwiskowych to przede wszystkim kwestia opłacalności takiej inwestycji. Sugerowane jest, aby podstawą jakiegokolwiek inwestycji na osuwiskach był prawidłowo rozpoznany zasięg całego osuwiska wraz z głębokim rozpoznaniem wszystkich powierzchni poślizgu. Należy mieć na uwadze, że mimo dużych możliwości technicznych budowy w tzw. Warunkach trudnych, nadmierne zabudowywanie stoków podatnych na osuwanie może prowadzić do obniżenia ich stateczności i uruchomienie się osuwisk.

Do terenów gdzie ryzyko powstania osuwiska jest wysokie należą zwykle również strefy wokół osuwisk. Są to obszary, gdzie ryzyko strat może okazać się porównywalne do ryzyka występującego na obszarach osuwisk. Rozwój osuwiska i związane z tym jego powiększanie może zachodzić w różnych kierunkach, w zależności od charakteru i lokalizacji danego osuwiska. Szczególnie zagrożony jest teren powyżej skarp osuwiskowych, gdzie w wyniku rozwoju osuwiska może dojść do gwałtownego uruchomienia gruntów i skał podłoża, co może zagrażać zdrowiu i życiu ludzi oraz mieniu. Informacja o ryzyku na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z osuwiskami powinna być dostępna dla potencjalnych inwestorów.

Podstawową formą ograniczenia ryzyka dla osuwisk, na których istnieje zabudowa i infrastruktura, jest dbałość o sprawne systemy odprowadzania wód opadowych i roztopowych poza granice osuwisk oraz prowadzenie prac modernizacyjnych i ziemnych ze szczególnym uwzględnieniem stopnia skomplikowania warunków gruntowych. Na terenach

osuwiskowych sugeruje się budowę kanalizacji i odwodnieni, a tam gdzie one już istnieją systematyczne przeglądy ich szczelności i sprawności.

7. SPIS LITERATURY

- Alexandrowicz S.W., 1956 – Stary obryw skalny w Tyńcu koło Krakowa. Biul. Inst. Geol., 108: 5–16.
- Bąk M., Małoszowski M., Kos J., 2016a – Mapa dokumentacyjna osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi dla obszaru miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Wróblowice II” w Krakowie. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Bąk M., Małoszowski M., Kos J., 2016b – Mapa dokumentacyjna osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi dla obszaru miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Kosocice” w Krakowie. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Bebak D., Stasiak B., Miechowski R., Żabiński M., 2016 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby zamierzenia inwestycyjnego pn.: „Budowa krytej pływalni na osiedlu „Na Kozłowie”, z zespołem odnowy biologicznej i fizykoterapii, z zapleczem socjalnym i małą gastronomią (kawiarnią), z częścią administracyjno-biurową, wraz z infrastrukturą techniczną, zagospodarowaniem terenu, w tym droga dojazdowa, miejsca postojowe, ciągi pieszo-jezdne i pieszce oraz elementy małej architektury, na części działki nr 235/28 obr. 50 Podgórze w Krakowie”. PGI, Łódź, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Bober L., 1984 – Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach fliszowych i ich związek z budową geologiczną regionu. Biul. Inst. Geol., 340: 115–158.
- Bobrowski D., 2013 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska w celu rozpoznania, zbadania i określenia przydatności terenu jako podłoża pod projektowaną zabudowę jednorodzinną na działkach 145/5, 145/9, 225/1, 164/3, 164/1 oraz rozbudowy sieci wodociągowej i gazowej w ciągu dr nr 313 i 145/ 4 obręb 91 Podgórze przy ul. Grawerskiej w Krakowie. GEOSERVICE, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.

- Burtan J., 1964 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 bez utworów czwartorzędowych, arkusz Myślenice. Region Karpat i przedgórze, z. 2. Wydanie tymczasowe. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Burtan J., Golonka J., Oszczytko N., Paul Z., Ślęczka A., 1981 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Nowy Sącz (72), A – Mapa utworów powierzchniowych. Wyd. Geol., Warszawa.
- Burtan J., Wójcik A., 2017 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Wieliczka (997). PIG – PIB, Warszawa.
- Chowaniec J., Freiwald P., Nescieruk P., Patorski R., 2005 – Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują w obrębie dzielnic I-VII, m. Krakowa. PIG OK, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Chowaniec J., Freiwald P., Nescieruk P., Patorski R., 2006 – Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują w obrębie dzielnic VIII-XIII, m. Krakowa. PIG OK, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Chowaniec J., Freiwald P., Nescieruk P., Patorski R., 2007 – Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują w obrębie dzielnic XIV-XVIII, m. Krakowa. PIG OK, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Garecki J., Krawczyk K., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dotycząca określenia warunków geologiczno-inżynierskich pod budowę dwóch budynków mieszkalnych jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej wraz z infrastrukturą techniczną i komunikacyjną na działkach nr. 446, 75/5 obr. 103 Podgórze przy ul. Zarzyckiego w Krakowie. Geomix, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Garecki J., Szablowska M., Dziurzyński M., 2016 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich pod projektowaną inwestycję–budowa budynku mieszkalnego z garażem wbudowanym wraz z wewnętrznymi instalacjami: elektryczną, wod.-kan., c.o., gazową oraz szczelnym okresowo wybieralnym zbiornikiem na nieczystości ciekłe i instalacją kanalizacyjną w zachodniej części działki nr 33/06 obr. 17 Krowodrza przy ul. Olchowej w Krakowie. Geomix, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.

- Gawalkiewicz R., Szafarczyk A., 2016 – Surveying in the studies of the stability of earthy constructions, focus on selected historical mounds in Krakow (Poland). *Bol. Ciênc. Geod.*, v. 22, no 2: 325–341.
- Golonka J., Borysławski A., Paul Z., Ryłko W., 1979 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Bielsko-Biała (71), A – Mapa utworów powierzchniowych. Wyd. Geol., Warszawa.
- Gołda J., 1997 – Dokumentacja hydrogeologiczna złoża soli „Barycz” – stan na grudzień 1996 r. dla potrzeb projektu likwidacji kopalni. OBR GSChem. „Chemkop”, Kraków.
- Grabowski D., Marciniak P., Mrozek T., Nescieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnał Z., 2008 – Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000. PIG, Warszawa.
- Gradziński R., 1956 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Niepołomice (974). Wyd. Geol., Warszawa.
- Gradziński R., 1972 – Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa. Wyd. Geol., Warszawa.
- Grzywacz W., 2016 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska w celu rozpoznania, zbadania i określenia przydatności terenu jako podłoża pod projektowaną zabudowę jednorodziną na działkach 145/5, 145/9, 225/1, 164/3, 164/1 oraz rozbudowy sieci wodociągowej i gazowej w ciągu dr nr 313 i 145/4 obręb 91 Podgórze przy ul. Grawerskiej w Krakowie. Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Guzik A., 2015 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno-inżynierskie na terenie działki nr 258 obręb 40 Podgórze przy ulicy Grzegorzewskiej w Krakowie. GEO-GUZIŁ, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa, Kraków.
- Guzik A., Kozik A., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno-inżynierskie na terenie działki nr 7/1 obr. 71 j.e. Podgórze przy ul. Grzegorzewskiej w Krakowie w związku z zadaniem inwestycyjnym pn. „Budowa zespołu budynków mieszkalnych jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej na działkach nr 6, 7/1, 7/2 obr. 71 Podgórze oraz budowa zespołu budynków mieszkalnych jednorodzinnych wolnostojących na działkach nr 6, 7/1, 7/2 obr. 71 Podgórze i działce nr 175 obr. 40 Podgórze wraz z przebudową odcinka drogi ul. Brucknera na częściach działek nr 272, 283/1 obr.40 i 441 obr.71 i budowę czterech wjazdów z działki nr 441 na działki 7/1 i 7/2 oraz budowa dwóch wjazdów z działki nr 272 i 283/1 na działki nr 6, 7/1, 7/2, 175 wraz z infrastrukturą techniczną na działkach

- nr 272, 283/1, 274, 277 obr. 40 Podgórze w rejonie ul. Grzegorzewskiej i ul. Brucknera w Krakowie”. GEO-GUZIŁ, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Jaskólski Z., Kos J., Boratyn J., Forys M., Bartosz L., Bąkaj M., 2013 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla realizacji przedsięwzięcia pn. „Wykonanie badań i prac geologicznych w okolicach Wzgórza św. Bronisławy w rejonie ul. Sawickiego w Krakowie”. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Jaskólski Z., Kos J., Forys M., Bartosz L., 2011a – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla stabilizacji osuwiska przy ulicy Sawiczewskich w Krakowie. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Jaskólski Z., Kos J., Forys M., Bartosz L., Wojnicki M., 2011b – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla stabilizacji osuwiska w Nowej Hucie w rejonie Parku Żeromskiego. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Jaskólski Z., Kos J., Szymonik L., Jędrzejowska M., 2015 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska celem projektowanej budowy budynku biurowo-usługowo-magazynowego na terenie działek nr 4 i 3/10 przy ulicy Gustawa Morcinka w Krakowie. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Jerzowski L., 2015 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla planowanej inwestycji budowy domu mieszkalnego z garażem i zbiornikiem retencyjnym na działce nr 124/7 oraz infrastruktury technicznej na działkach nr 124/7, 124/6 i 123 obręb nr 0039, rejon Podgórze w Krakowie. GEOKONTUR, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Jurczak S., Russocki M., Banek I., 2014 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla budowy budynku mieszkalnego zlokalizowanego przy ulicy Chełmskiej na działce nr 49 obr. 8 Krowodrza w Krakowie powiat Miasto Kraków, inż. Małopolskie. CHEMKOP-LABORGEO, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Jurkiewicz H., Woński J., 1979 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Tarnów (66), A – Mapa utworów powierzchniowych. Wyd. Geol., Warszawa.
- Kaczmarczyk R., 2014 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska badań podłoża gruntowego dla projektowanego domu jednorodzinnego przy ul. Szerokie Łąki w Krakowie, działka nr 64, obręb 39 Podgórze. Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Kaczmarczyk R., Tchórzewska S., Woźniak H., 2011 – Charakterystyka wybranych osuwisk z terenu Polski południowej uaktywnionych po okresie intensywnych opadów w 2010 r. Biul. Państw. Inst. Geol., 446 (1): 65-74.

- Kaczmarczyk R., Tchórzewska S., Woźniak H., 2012 – Charakterystyka wybranych osuwisk z terenu Polski południowej uaktywnionych po okresie intensywnych opadów w 2010 r. *Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne* 4 (43): 74–77.
- Kaziuk H., Lewandowski J., 1980 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Kraków (65), A – Mapa utworów powierzchniowych. Wyd. Geol., Warszawa.
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kos J., Boratyn J., Foryś M., Bartosz L., Rzepecki D., Bakaj M., Boroń K., 2013 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania podłoża, dla potrzeb opracowania zabezpieczenia obiektu stożka Kopca Kościuszki wraz z otoczeniem, zniszczonego przez aktywne osuwisko. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Kos J., Boratyn J., Foryś M., Bartosz L., Rzepecki D., Bakaj M., Boroń K., 2013 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania podłoża, dla potrzeb opracowania zabezpieczenia obiektu stożka Kopca Kościuszki wraz z otoczeniem, zniszczonego przez aktywne osuwisko. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Kos J., Foryś M., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanej budowy domu jednorodzinnego na działce nr 103 obręb 8 Krowodrza przy ulicy Junackiej w Krakowie. PG S.A. Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa, Kraków.
- Kos J., Wódka M., 2015 – Warunki geologiczno-inżynierskie i przyczyny powstania osuwiska na północnym stoku Wzgórza Świętej Bronisławy w Krakowie. *Ogólnopolska Konferencja O!suwisko 19–22 maja 2015 r., Wieliczka. Materiały konferencyjne*, s. 38–39.
- Koszyk M., Nowak P., 2018 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska wykonana na potrzeby określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla projektowanej budowy budynku mieszkalnego na działce nr 20/2 przy ul. Witkowskiej w Krakowie. GEOTECH, Oświęcim, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Krach W., 1985 – Fauna i wiek miocénskich wapieni ostrygowych okolic Krakowa. *Kwart. Geol.* 2: 419–436.
- Kwiecień S., Ciuruś K., 2015 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu projektowanego budynku mieszkalnego jednorodzinnego, parter + poddasze użytkowe, bez podpiwniczenia, z zewnętrznymi instalacjami, zbiornikiem podziemnym na gaz i zbiornikiem szczelnym na ścieki sanitarne, wraz z rozbiórką istniejącego budynku gospodarczego,

- na działce nr 255/3, w miejscowości Kraków, obręb 3 Nowa Huta, ul. Nad Baranówką. PGWB HYDROGEO, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Lewandowski J., Wójcik A., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Niepołomice (974). NAG, Warszawa.
- Liszka S., Panow E., 1936 – Nowe stanowisko wapienia ostrygowego w Tyńcu koło Krakowa. Roczn. Pol. Tow. Geol., 11: 18–20.
- Łągiewka I., Petrasz J., 2016 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich w związku z projektowaną budową trzech domów jednorodzinnych na dz.nr 300/4 obręb nr 91 Podgórze przy ul. Droga Rokadowa w Krakowie. GEODROM, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Małajowicz E., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla potrzeb budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego na działce nr 39/2 przy ulicy E. Szymańskiego w Krakowie oraz dla potrzeb rozbudowy sieci wodociągowej po działkach nr 371, 361/2 i 39/1 do działki nr 39/2 – obr. 36 – j. ew. Nowa Huta. EM.GEO, Pawlikowice, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Małajowicz E., 2018 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska Rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb budowy drogi wewnętrznej na działkach nr 89/3, 89/4, 89/5, 89/6, 100/1, 91/1, 91/3, 91/5, 91/7, 91/8, 91/9 obręb: 0095 Podgórze przy ul. Juliusza Osterwy w Krakowie. EM.GEO, Pawlikowice, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Małajowicz E., Kotulska M., Cicirko G., Ciuruś K., 2012 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby planowanej zabudowy mieszkaniowej przy ul. Droga Rokadowa w Krakowie. PGWB HYDROGEO, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Małoszowski M., Kmiecik M., Kos J., 2017a – Mapa dokumentacyjna osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi dla obszaru miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Stary Bieżanów” w Krakowie, skala 1:2 000. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Małoszowski M., Kmiecik M., Kos J., 2017b – Mapa dokumentacyjna osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi dla obszaru miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Skotniki i Kostrze” w Krakowie, skala 1:2 000. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Małoszowski M., Kmiecik M., Kos J., 2017c – Mapa dokumentacyjna osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi dla obszaru miejscowego planu zagospodarowania

- przestrzennego „Górka Narodowa – Os. Gotyk” w Krakowie, skala 1:2 000. PG S.A., Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Mazurek J., 2007 – Deformacje powierzchni w otworowej kopalni soli „Barycz” w likwidacji. Czy mogą jeszcze powstać zapadliska? *Górnictwo i Geoinżynieria* 31, zeszyt 3/1.
- Michalczyk T., Olszewski J., Filo A., 2014 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej budowy dwóch budynków mieszkalnych jednorodzinnych z garażami, wewnętrznymi instalacjami i infrastrukturą techniczną, na działkach nr ew. 157/6, 157/7 obr. 17 Krowodrza w Krakowie. GEOLOGIA POŁUDNIE, Jarosław, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Michalczyk T., Olszewski J., Filo A., 2015 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno-inżynierskie dla projektowanego jednorodzinnego budynku mieszkalnego z wewnętrznymi instalacjami i infrastrukturą techniczną, na działce nr ew. 101/16 obr. 8 Krowodrza, przy ulicy Chelmskiej w Krakowie. GEOLOGIA POŁUDNIE, Ochotnica Dolna, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Murzyn R., 2013 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska Budowa budynku mieszkalnego jednorodzinnego na działce nr 70/2 obręb Podgórze (Nr 0096) przy ulicy Nad Fosą w Krakowie. Przedsiębiorstwo Geologiczno-Inżynierskie GEO-INŻ.-BUD, Wiśniowa. Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Murzyn R., 2014 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska. Budowa budynku mieszkalnego jednorodzinnego na działkach nr 136/1 i 137 przy ulicy Nietoperzy w Krakowie. Przedsiębiorstwo Geologiczno-Inżynierskie GEO-INŻ.-BUD, Wiśniowa. Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Olesiak S., Gałziński R., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca geologiczno-inżynierskie warunki posadowienia dla projektowanych dwóch budynków jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej na działkach nr 439/2 oraz 438/2 obr. 11 jedn. Ewid. Krowodrza przy ulicy Sawickiego w Krakowie. Soil Geo, Nowy Targ, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Paul Z., Rączkowski W., Ryłko W., Wójcik A., 1996 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Myślenice (996). PIG, Warszawa.
- Paul Z., Rączkowski W., Ryłko W., Wójcik A., 2016 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Myślenice (996). PIG – PIB, Warszawa.
- Rokosz M., 2001– Katastrofa Kopca Kościuszki w 1997 roku i pierwsze próby ratowania zabytku, [w:] Małecki J., (red.), 180 lat Kopca Kościuszki. Materiały z 20. Sesji

naukowej Towarzystwa Miłośników Historii i Zabytków Krakowa z dnia 15. Kwietnia 2000 roku, Kraków.

Róžański P., Łopuszyńska M., 2016 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska w celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie projektowanej budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego dwulokalowego z garażem wbudowanym, instalacją wewnętrzną gazu wraz z jej zewnętrznym odcinkiem, wewnętrzną linią zasilającą elektryczną oraz zbiornikiem na nieczystości ciekłe na działkach nr 622/6, 623/6, 624/5, obręb 29 Krowodrza wraz z wjazdem z działki drogowej 624/2, przy ul. Stanisława Kostki Potockiego w Krakowie. Geoprofil, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.

Róžański P., Łopuszyńska M., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska w celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie projektowanej budowy dwóch budynków mieszkalnych wolnostojących z garażami oraz budową ośmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych z garażami w zabudowie bliźniaczej na działkach 110 i 111 obr. 72 Podgórze wraz z wjazdem z działki 214 obr 72 Podgórze oraz budową infrastruktury technicznej tj. instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, gazu i prądu na działkach 210, 211, 212, 214 oraz 110 i 111 obr. 72 Podgórze przy ul. Stefana Starzyńskiego w Krakowie. Geoprofil, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.

Róžański P., Łopuszyńska M., Migus M., 2016 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska w celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie projektowanej budowy budynków mieszkalnych jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej wraz z infrastrukturą towarzyszącą, utwardzeniem dojść i dojazdu na działkach nr 471, 472 obr. 93, jednostka ewidencyjna Podgórze przy ul. Stanisława Gołąba w Krakowie oraz zjazdem indywidualnym z ul. Stanisława Gołąba stanowiącej działkę drogową nr 665/2 na działkę nr 472. Geoprofil, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.

Róžański P., Łopuszyńska M., Sumera J., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska w celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie projektowanej budowy sześciu budynków mieszkalnych jednorodzinnych (w tym trzech dwulokalowych) wolnostojących wraz z instalacjami wewnętrznymi: wod-kan, gazową, energii elektrycznej, wentylacji mechanicznej, instalacjami zewnętrznymi: kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, gazu, wlz, rozbudową sieci: wody, gazu, energii elektrycznej, budową przyłączy: wod-kan, gazu, energii elektrycznej, budową dojść i dojazdów oraz ciągu pieszo-jezdnego na działkach nr 20, 25/1, 25/3,

- 25/4 obr. 72 Podgórze wraz z budową zjazdu z działki nr 212 przy ul. Starzyńskiego w Krakowie. Geoprofil, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Różański P., Strzelska U., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska w celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie trzech inwestycji przy ul. Chełmskiej w Krakowie: inwestycja na działkach nr 443 i 444 obr. 8, jed. Ew. Krowodrza polegająca na budowie budynku w zabudowie bliźniaczej z wewnętrznymi i zewnętrznymi instalacjami elektryczną, gazową, kanalizacji sanitarnej, wodociągową; inwestycja na działce nr 101/25 obr. 8, jed. Ew. Krowodrza polegająca na budowie budynku mieszkalnego jednorodzinnego z wewnętrznymi i zewnętrznymi instalacjami elektryczną, gazową, kanalizacji sanitarnej, wodociągową inwestycja na działkach 102, 297/2, 101/25, 443, 444, 313/6 obr. 8, jed. Ew. Krowodrza polegająca na budowie sieci sanitarnej. Geoprofil, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Rutkowski J., 1992 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kraków (973). Wyd. Geol., Warszawa.
- Rutkowski J., 1993 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kraków (973). PiG, Warszawa.
- Sieńko R., Bednarski Ł., Howiacki T., 2017 – Historia zmagaań o stan techniczny Kopca Kościuszki w Krakowie. [w:] Żychowska M. (red.), Tadeusz Kościuszko: historia, współczesność, przyszłość: relacje i zależności. Wydawnictwo PK, Kraków, s. 393–407.
- Starkel L., 1972 – Kotlina Sandomierska [w:] Klimaszewski M. (red.), Geomorfologia Polski, t. 1. PWN, Warszawa, s. 138–166.
- Szajowski D., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla ustalenia geologiczno-inżynierskich warunków posadawiania obiektów budowlanych budynku mieszkalnego jednorodzinnego wolnostojącego z garażem wbudowanym 1-stanowiskowym oraz budynku gospodarczego z wiatą przy ulicy Malinowskiego w Krakowie, na działce nr 182/2, obręb 96, jednostka ewidencyjna Podgórze. GEOTECHNIKA, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Toś C., Wolski B., Zielina L., 2008 – Inwentaryzacja obiektu geotechnicznego na przykładzie kopca im. J. Piłsudskiego w Krakowie. Górnictwo i Geoinżynieria, rok 32, zeszyt 2: 297–305.
- Tyczyńska M., 1968 – Rozwój geomorfologiczny terytorium miasta Krakowa. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 39.

- Tyczyńska M., Chmielowiec S., 1988 – Mapa geomorfologiczna w skali 1 : 50 000, plansza 9. [w:] Trafas K. (red.), Atlas miasta Krakowa. IG UJ WgiGG UMK, PPWK, Warszawa – Wrocław.
- Wójcik A., 2011 – Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 Miasto Kraków Dzielnice I-VII oraz X-XI. PIG – PIB OK, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Wójcik A., 2012 – Część 2. Wybrane osuwiska, Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, 26. Kraków ul. Sawiczewskich. [w:] Chowaniec J., Wójcik A. (red.), Osuwiska w województwie małopolskim. Atlas – przewodnik. Departament Środowiska, Rolnictwa i Geodezji Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, Zespół Geologii. Wyd. Kart. „Compass”, Kraków, s. 126–128.
- Wójcik A., 2012 – Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 Miasto Kraków Dzielnice VIII-IX oraz XII-XVIII. PIG – PIB OK, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Wójcik A., 2017 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Wieliczka (997). PIG – PIB, Warszawa.
- Wójcik A., Garecka M., Kamieniarz S., Wódka, Olszewska B., Wojciechowski T., Rokosz M., Kos J., 2016 – Kopiec Kościuszki i jego podłoże geologiczne, Atlas-przewodnik. UMK Wydział Kształtowania Środowiska, Kraków.
- Wójcik A., Kamieniarz S., Wódka M., 2018 – Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi dla obszaru miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Barycz II” w Krakowie, skala 1:2 000. PIG – PIB, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Wójcik A., Wódka M., Kamieniarz S., 2015 – Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi obszarów MPZP „Bodzów – rejon ulicy Widłakowej”, „Mistrzejowice – ks. Kazimierza Jancarza”, „Nowa Huta Przyszłości – Igołomska Południe”, „Prądnik Czerwony – Wschód”, „Strzelnica – Sikornik”, „Tonie – Jurańska”, „Tonie – Wschód” skala 1:2 000. PIG – PIB OK, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Wójcik, A., 2015 – Procesy osuwiskowe. [w:] Baścik M., Degórska B. (red.), Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby – Ochrona – Kształtowanie. IgiGP UJ, Kraków, s. 219–221.
- Wrana B., Pietrzak N., 2015 – Slope stability estimation of the Kościuszko Mound in Cracow. *Studia Geotechnica et Mechanica*, vol. 37, no. 2: 93–101.

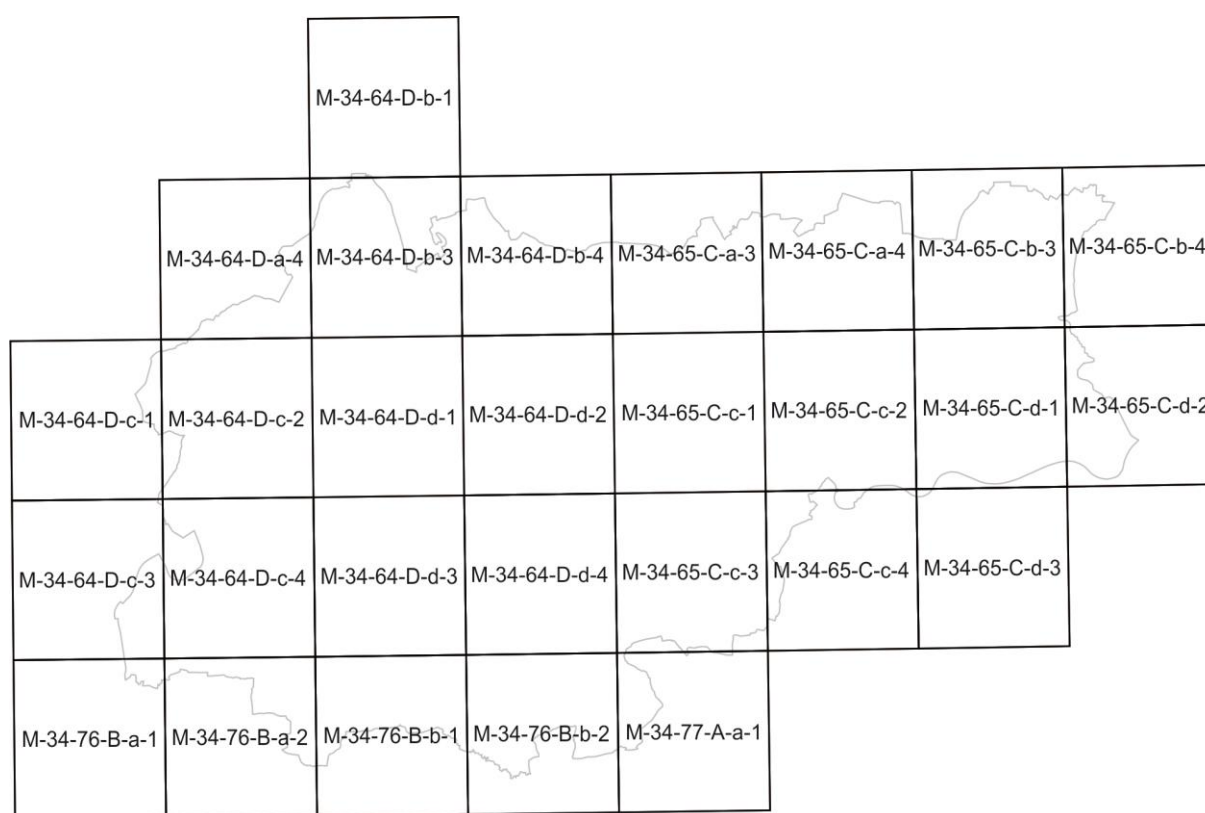
- Wroński K., 2014 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie projektowanej budowy ośmiu budynków mieszkalnych jednorodzinnych z wbudowanymi garażami i instalacjami wewnętrznymi oraz drogami wewnętrznymi i wjazdami przy ul. Nad Fosą w Krakowie. GEOMAX, Ciągowice, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Wroński K., 2015 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby określenia możliwości zagospodarowania przestrzennego Dz. Nr 504 i 505, Obr. 61 Podgórze, przy ul. Nowosądeckiej w Krakowie. GEOMAX, Ciągowice, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa, Kraków.
- Wroński K., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie planowanej budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego przy ul. Gajówka w Krakowie dz. Nr 27/1, obr. 23 Krowodrza. GEOMAX, Wieliczka, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Zabuski L., Thiel K. & Bober L., 1999 – Osuwiska z fliszu Karpat polskich, Geologia – Modelowanie – Obliczenia stateczności. Wydawnictwo IBW PAN, Gdańsk, s. 171.
- Zajac J., 2014 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich dla zadania pn.: „Budowa budynku mieszkalnego jednorodzinnego wolnostojącego, działki nr 150 i 151 Kraków Gm. Kraków. AVAGEO, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Zajac J., 2016 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich dla inwestycji rekultywacji terenów poeksploatacyjnych kopalni ilów ceramiki budowlanej „Zesławice”, obręb 3 jednostka ewidencyjna Nowa Huta w Krakowie. AVAGEO, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Zajac J., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich dla inwestycji pn.: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej DN250 mm kam. W ul. Nad Baranówką, dz. Nr 257/1, 491 obr. 3 Nowa Huta w Krakowie”. AVAGEO, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Zajac M., Jóźwik M., 2017 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca geotechniczne warunki gruntowo-wodne dla budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną na działkach nr 155/2 i 156/2, obr. Ewid. 5, jedn. Ewid. Podgórze przy ulicy Tynieckiej w Krakowie. Geobud-Wiert 2, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.
- Zajackowska A., Drewniak P., 2015 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska z rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich występujących w podłożu inwestycji: „Budowa

budynku mieszkalnego, jednorodzinnego z garażem wbudowanym na działce nr 35/8, obręb 71 oraz zjazdu z działki drogowej nr 35/19, obręb 71 przy ulicy Bocheńskiego w Krakowie – Podgórzu. GEOCONTROL, Kraków, Archiwum Urzędu Miasta Krakowa.

Źródła on-line:

http://www.bip.krakow.pl/?dok_id=64543 (dostęp 14.12.2018)

http://www.bip.krakow.pl/?dok_id=64543 (dostęp 14.12.2018)



Rys. 2. Położenie miasta Kraków na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992

Tabela 2. Zestawienie osuwisk na terenie miasta Kraków

Nr osuwiska w dotychczasowym rejestrze miasta Kraków	Nr roboczy osuwiska na mapie autorskiej	ID osuwiska w bazie SOPO	Aktywność	Dzielnica
001/04	1	85793	N/O	Prądnik Biały
003/04	2	85801	N	Prądnik Biały
005/18	3	85921	N	Nowa Huta
-	4	93903	A	Nowa Huta
-	5	93904	O	Nowa Huta
-	6	93905	N	Nowa Huta
-	7	85953	O	Bronowice
009/04	8	85817	N	Prądnik Biały
008/04	9	85814	O	Prądnik Biały
007/04	10	85813	O	Prądnik Biały
006/04	11	85810	O	Prądnik Biały
001/17	12	85879	N	Wzgórza Krzesławickie
-	13	93907	N	Nowa Huta
-	14	93908	N	Nowa Huta
-	15	85954	A	Bronowice
010/04	16	85820	N	Prądnik Biały
011/04	17	85822	N	Prądnik Biały
012/04	18	85825	N	Prądnik Biały
016/04	19	85833	N	Prądnik Biały
015/04	20	85832	N	Prądnik Biały
001/15	21	85871	N	Mistrzejowice
002/15	22	85872	N	Mistrzejowice
003/17	23	85894	N	Wzgórza Krzesławickie
004/17	24	85902	N/A	Wzgórza Krzesławickie
005/17	25	85904	N/O	Wzgórza Krzesławickie
006/17	26	85909	N/O	Wzgórza Krzesławickie
-	27	93910	A	Wzgórza Krzesławickie
002/17	28	85884	N	Wzgórza Krzesławickie
007/17	29	85911	O/A	Wzgórza Krzesławickie
-	30	93911	O	Nowa Huta
-	31	93912	A	Nowa Huta
004/18	32	85920	N/O	Nowa Huta
-	33	93913	N	Nowa Huta
-	34	93914	N	Nowa Huta
025/18	35	85943	N	Nowa Huta
009/06	36	85783	N	Bronowice
001/06	37	93892	N	Bronowice
001/06	38	85775	N	Bronowice
002/06	39	85776	O	Bronowice
003/06	40	85777	N/O	Bronowice
004/06	41	85778	N/O	Bronowice
-	42	83251	A	Bronowice
005/06	43	85779	N	Bronowice
010/06	44	85784	N	Bronowice
011/06	45	85786	A	Bronowice

012/06	46	85788	O	Bronowice
003/03	47	85840	N	Prądnik Czerwony
006/03	48	85863	N	Prądnik Czerwony
005/03	49	85860	N	Prądnik Czerwony
004/03	50	85859	N	Prądnik Czerwony
007/03	51	85864	N	Prądnik Czerwony
001/03	52	85836	N	Prądnik Czerwony
008/03	53	85865	O	Prądnik Czerwony
003/15	54	85874	N	Mistrzejowice
009/17	55	85915	N/A	Wzgórza Krzesławickie
-	56	93916	N	Wzgórza Krzesławickie
-	57	93917	A	Wzgórza Krzesławickie
-	58	93918	A	Wzgórza Krzesławickie
006/06	59	85780	N	Bronowice
001/07	60	85596	N	Zwierzyniec
007/18	61	85925	N	Nowa Huta
-	62	93919	A	Zwierzyniec
-	63	93920	O	Zwierzyniec
003/07	64	85598	O	Zwierzyniec
002/07	65	85597	O/A	Zwierzyniec
007/07	66	85602	N	Zwierzyniec
008/07	67	85603	N	Zwierzyniec
009/18	68	85927	N	Nowa Huta
010/18	69	85928	N/A	Nowa Huta
011/18	70	85929	A	Nowa Huta
012/18	71	85930	N	Nowa Huta
013/18	72	85931	N	Nowa Huta
014/18	73	85932	N	Nowa Huta
016/18	74	85934	N	Nowa Huta
027/18	75	85963	N	Nowa Huta
017/18	76	85935	N/A	Nowa Huta
018/18	77	85936	N	Nowa Huta
008/18	78	85926	N	Nowa Huta
-	79	93921	A	Nowa Huta
-	80	93922	A	Nowa Huta
020/18	81	85938	N	Nowa Huta
021/18	82	85939	N	Nowa Huta
022/18	83	85940	N	Nowa Huta
023/18	84	85941	N	Nowa Huta
024/18	85	85942	N	Nowa Huta
024/07	86	85664	A	Zwierzyniec
027/07	87	85669	O	Zwierzyniec
-	88	93923	N/O	Zwierzyniec
028/07	89	85672	O	Zwierzyniec
029/07	90	85674	N	Zwierzyniec
026/07	91	85667	A	Zwierzyniec
031/07	92	85678	N	Zwierzyniec
013/07	93	85647	N	Zwierzyniec
082/07	94	85773	N	Zwierzyniec
077/07	95	85768	N	Zwierzyniec
034/07	96	85683	N	Zwierzyniec

078/07	97	85769	N	Zwierzyniec
079/07	98	85770	N	Zwierzyniec
012/07	99	85645	N/O	Zwierzyniec
080/07	100	85771	N	Zwierzyniec
081/07	101	85772	O	Zwierzyniec
014/07	102	76924	N/A	Zwierzyniec
083/07	103	85774	A	Zwierzyniec
015/07	104	85652	N	Zwierzyniec
016/07	105	85653	O/N	Zwierzyniec
017/07	106	85654	N	Zwierzyniec
019/07	107	85656	N	Zwierzyniec
070/07	108	85764	N	Zwierzyniec
020/07	109	85657	N	Zwierzyniec
021/07	110	85658	N/O	Zwierzyniec
037/08	111	85687	N	Zwierzyniec
038/07	112	85689	N	Zwierzyniec
039/07	113	85691	N	Zwierzyniec
-	114	93924	O	Zwierzyniec
043/07	115	85697	N	Zwierzyniec
041/07	116	85694	N	Zwierzyniec
-	117	93925	O	Zwierzyniec
044/07	118	93926	N	Zwierzyniec
044/07	119	85698	O	Zwierzyniec
045/07	120	85700	N/O	Zwierzyniec
030/07	121	85676	O	Zwierzyniec
047/07	122	85704	N	Zwierzyniec
051/07	123	85710	O	Zwierzyniec
048/07	124	85706	N	Zwierzyniec
053/07	125	85712	N	Zwierzyniec
050/07	126	85709	N	Zwierzyniec
049/07	127	85708	N	Zwierzyniec
076/07	128	85767	N	Zwierzyniec
-	129	93927	O	Zwierzyniec
055/07	130	85735	N	Zwierzyniec
-	131	93928	A	Zwierzyniec
057/07	132	85740	N	Zwierzyniec
059/07	133	85742	N	Zwierzyniec
060/07	134	85744	N	Zwierzyniec
062/07	135	85748	N	Zwierzyniec
063/07	136	85751	N	Zwierzyniec
064/07	137	85753	N	Zwierzyniec
066/07	138	85756	N	Zwierzyniec
067/07	139	85757	N	Zwierzyniec
068/07	140	85760	N	Zwierzyniec
069/07	141	85763	N	Zwierzyniec
071/07	142	85591	N	Zwierzyniec
072/07	143	85592	N/O	Zwierzyniec
074/07	144	85594	N	Zwierzyniec
075/07	145	85595	N	Zwierzyniec
002/13	146	86067	O	Podgórze
009/08	147	85607	N	Dębni

001/13	148	86066	A	Podgórze
-	149	93929	A	Podgórze
-	150	93930	OBRYW	Dębniaki
-	151	93931	OBRYW	Dębniaki
-	152	93932	N	Dębniaki
002/08	153	85632	O	Dębniaki
003/08	154	85631	O	Dębniaki
004/08	155	85612	N	Dębniaki
005/08; 006/08	156	85611	O	Dębniaki
007/08	157	85609	O	Dębniaki
008/08	158	85608	N	Dębniaki
011/08	159	85634	N	Dębniaki
012/08	160	93933	O	Dębniaki
016/08	161	85639	N	Dębniaki
-	162	93934	N	Dębniaki
017/08	163	85646	N	Dębniaki
018/08	164	85648	N	Dębniaki
019/08	165	85649	N	Dębniaki
001/12	166	86059	A	Bieżanów-Prokocim
004/12	167	86062	O	Bieżanów-Prokocim
005/12	168	86063	N/A	Bieżanów-Prokocim
001/11	169	86074	A	Podgórze Duchackie
015/12	170	86073	N	Bieżanów-Prokocim
003/11	171	86075	N	Podgórze Duchackie
004/11	172	86076	N	Podgórze Duchackie
005/11	173	86077	N	Podgórze Duchackie
-	174	93935	N	Podgórze Duchackie
006/11	175	86078	N/O	Podgórze Duchackie
007/11	176	93936	A	Podgórze Duchackie
008/11	177	86080	A	Podgórze Duchackie
014/12	178	86058	N	Bieżanów-Prokocim
-	179	93937	O	Dębniaki
024/08	180	85651	N	Dębniaki
025/08	181	85659	N/A	Dębniaki
026/08	182	85660	N	Dębniaki
-	183	93938	N	Bieżanów-Prokocim
-	184	93939	O	Bieżanów-Prokocim
010/12	185	86054	N	Bieżanów-Prokocim
-	186	93940	O	Bieżanów-Prokocim
012/12	187	86056	O	Bieżanów-Prokocim
013/12	188	86057	N/O	Bieżanów-Prokocim
004/10	189	85736	N	Swoszowice
005/10	190	85738	N	Swoszowice
008/10	191	85743	O	Swoszowice
011/11	192	86015	N	Podgórze Duchackie
019/10; 020/10	193	86001	N/O	Swoszowice
016/10	194	93941	N	Swoszowice
017/10	195	86012	N	Swoszowice
018/10	196	86013	O	Swoszowice
022/10	197	86014	N	Swoszowice
023/10	198	86003	A	Swoszowice

001/10; 002/10	199	85732	N	Swoszowice
024/10	200	86016	N	Swoszowice
133/10	201	86018	O	Swoszowice
025/10	202	86017	N/O	Swoszowice
003/10	203	85733	N/O	Swoszowice
-	204	93942	N	Swoszowice
-	205	93943	N	Swoszowice
006/10	206	85739	N/O	Swoszowice
026/10	207	85785	O	Swoszowice
027/10	208	85787	O	Swoszowice
028/10	209	85789	O	Swoszowice
029/10	210	85791	O	Swoszowice
033/10	211	85792	O	Swoszowice
031/10	212	85794	N	Swoszowice
007/10	213	85741	O/A	Swoszowice
-	214	93944	O	Swoszowice
034/10	215	85766	N	Swoszowice
036/10	216	85765	N	Swoszowice
009/10	217	85745	N	Swoszowice
011/10	218	85749	O	Swoszowice
012/10	219	85750	N	Swoszowice
149/10	220	93899	N	Swoszowice
030/10	221	85762	O	Swoszowice
010/10	222	85747	O	Swoszowice
013/10	223	85752	N	Swoszowice
150/10	224	93900	N	Swoszowice
130/10	225	85758	O	Swoszowice
131/10	226	85759	N	Swoszowice
-	227	93945	N	Swoszowice
132/10	228	85761	O	Swoszowice
014/10	229	93895	N	Swoszowice
151/10	230	93896	O	Swoszowice
152/10	231	93897	O	Swoszowice
153/10	232	93898	O	Swoszowice
-	233	93946	A	Swoszowice
054/10	234	93891	O/A	Swoszowice
035/10	235	85906	N/A	Swoszowice
129/10	236	85907	N	Swoszowice
057/10	237	85908	N	Swoszowice
135/10	238	85875	O	Swoszowice
136/10	239	85876	N	Swoszowice
058/10	240	85852	N	Swoszowice
-	241	93947	N	Swoszowice
059/10	242	85851	O	Swoszowice
060/10	243	85839	N	Swoszowice
037/10	244	86000	N	Swoszowice
061/10	245	85838	N	Swoszowice
038/10	246	85837	A	Swoszowice
039/10	247	85828	N/A	Swoszowice
-	248	93948	O	Swoszowice
137/10	249	85877	O	Swoszowice

063/10	250	85834	N	Swoszowice
062/10	251	85835	N/O	Swoszowice
064/10	252	85826	O	Swoszowice
069/10	253	85829	O	Swoszowice
068/10	254	85830	O	Swoszowice
070/10	255	85819	N	Swoszowice
071/10	256	85816	O	Swoszowice
065/10	257	85824	N	Swoszowice
066/10; 067/10	258	85823	N/O/A	Swoszowice
072/10	259	85818	N/O	Swoszowice
074/10	260	85809	N/O	Swoszowice
040/10	261	85808	O/A	Swoszowice
032/10	262	85796	N	Swoszowice
134/10	263	85795	N	Swoszowice
041/10	264	85806	O	Swoszowice
042/10	265	85805	O	Swoszowice
042/10	266	93902	O	Swoszowice
043/10	267	85803	N	Swoszowice
044/10	268	85802	N	Swoszowice
045/10	269	85797	N/O	Swoszowice
046/10	270	85798	N/O	Swoszowice
047/10	271	85799	N	Swoszowice
154/10	272	93901	O	Swoszowice
076/10	273	85812	N	Swoszowice
078/10	274	86034	O/A	Swoszowice
077/10	275	86035	N	Swoszowice
048/10	276	85800	N/A	Swoszowice
079/10; 080/10	277	86033	N/A	Swoszowice
049/10	278	86019	N	Swoszowice
081/10	279	86031	N/O	Swoszowice
082/10	280	86030	N/O/A	Swoszowice
083/10	281	86029	O	Swoszowice
093/10	282	86036	O	Swoszowice
084/10	283	86028	N/A	Swoszowice
085/10	284	86027	N	Swoszowice
050/10	285	86020	O	Swoszowice
086/10	286	86026	A	Swoszowice
087/10	287	86025	A	Swoszowice
051/10	288	86021	N/O	Swoszowice
056/10	289	86024	N	Swoszowice
052/10	290	86022	N/O	Swoszowice
053/10	291	86023	N	Swoszowice
-	292	93949	N	Swoszowice
-	293	93950	O	Swoszowice
055/10	294	86051	A	Swoszowice
-	295	93951	O	Swoszowice
-	296	93952	N/O	Swoszowice
027/08	297	85662	O	Dębniki
029/08	298	93953	N	Dębniki
030/08	299	85670	O	Dębniki
031/08	300	85671	O	Dębniki

-	301	93954	O	Dębniaki
032/08	302	85673	O	Dębniaki
033/08	303	85675	O	Dębniaki
032/08	304	93955	O	Dębniaki
035/08	305	85679	O	Dębniaki
034/08; 036/08	306	85677	O	Dębniaki
-	307	93956	O	Dębniaki
046/08	308	85707	O	Dębniaki
038/08	309	85688	N	Dębniaki
039/08	310	85690	O	Dębniaki
043/08	311	85702	N	Dębniaki
041/08	312	85695	N	Dębniaki
042/08	313	85699	N	Dębniaki
044/08; 045/08	314	85703	A	Dębniaki
040/08	315	85692	N	Dębniaki
138/10	316	85878	O	Swoszowice
139/10	317	85880	O	Swoszowice
095/10	318	85854	N	Swoszowice
140/10	319	85882	O	Swoszowice
141/10	320	85888	O	Swoszowice
143/10	321	85890	O	Swoszowice
142/10	322	85889	O	Swoszowice
096/10	323	85853	N	Swoszowice
097/10	324	85855	N	Swoszowice
144/10	325	85891	O	Swoszowice
145/10	326	85892	A	Swoszowice
098A/10	327	85856	A	Swoszowice
098B/10	328	85862	N	Swoszowice
099/10	329	85857	N/O/A	Swoszowice
146/10	330	86071	A	Swoszowice
102/10	331	86973	A	Swoszowice
-	332	93957	O	Swoszowice
103/10	333	85912	N	Swoszowice
147/10	334	82791	A	Swoszowice
107/10	335	85913	A	Swoszowice
104/10	336	85893	N	Swoszowice
105/10	337	85899	N	Swoszowice
088/10	338	85903	N	Swoszowice
089/10	339	85905	N/A	Swoszowice
106/10	340	85901	N	Swoszowice
109/10	341	85924	N	Swoszowice
111/10; 112/10	342	85991	N/O	Swoszowice
148/10	343	85600	O	Swoszowice
113/10	344	85993	O	Swoszowice
114/10	345	85994	N/O	Swoszowice
115/10	346	862	O	Swoszowice
-	347	93958	O	Swoszowice
-	348	93959	N	Swoszowice
090/10	349	86039	N	Swoszowice
091/10	350	86038	O	Swoszowice
092/10	351	86037	N/A	Swoszowice

-	352	93960	A	Swoszowice
-	353	93961	O	Swoszowice
121/10	354	86048	A	Swoszowice
122/10	355	86047	N/O	Swoszowice
123/10	356	86046	A	Swoszowice
125/10	357	86045	N/O	Swoszowice
-	358	93962	N	Swoszowice
124/10	359	86043	N	Swoszowice
127/10	360	86042	N	Swoszowice
128/10	361	86041	O	Swoszowice
094/10	362	86040	O	Swoszowice
-	363	93963	N	Swoszowice
116/10	364	85996	N	Swoszowice
117/10	365	85997	N	Swoszowice
118/10	366	85998	N/O	Swoszowice
119/10	367	85999	N	Swoszowice
073/10	368	85811	O/A	Swoszowice
108/10	369	85922	O	Swoszowice
-	370	862		Swoszowice/Wieliczka

Tabela 3. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie miasta Kraków

Nr terenu zagrożonego w dotychczasowym rejestrze miasta Kraków	Nr roboczy terenu zagrożonego na mapie autorskiej	ID terenu zagrożonego w bazie SOPO	Dzielnica
001/04	TZ1	11638	Prądnik Biały
002/04	TZ2	11639	Prądnik Biały
003/04	TZ3	11640	Prądnik Biały
004/04	TZ4	11641	Prądnik Biały
005/04	TZ5	11642	Prądnik Biały
003/18	TZ6	11659	Nowa Huta
-	TZ7	12738	Wzgórza Krzesławickie
002/18	TZ8	11658	Nowa Huta
-	TZ9	12739	Prądnik Biały
-	TZ10	12740	Prądnik Biały
007/04	TZ11	11644	Prądnik Biały
001/17	TZ12	11648	Wzgórza Krzesławickie
-	TZ13	12741	Prądnik Biały
-	TZ14	12742	Prądnik Biały
006/04	TZ15	11643	Prądnik Biały
001/15	TZ16	11645	Mistrzejowice
003/17	TZ17	11650	Wzgórza Krzesławickie
005/17	TZ18	11652	Wzgórza Krzesławickie
002/17	TZ19	11649	Wzgórza Krzesławickie
004/17	TZ20	11651	Wzgórza Krzesławickie

-	TZ21	12743	Nowa Huta
001/18	TZ22	11657	Nowa Huta
-	TZ23	12744	Nowa Huta
-	TZ24	12745	Bronowice
001/06	TZ25	11623	Bronowice
003/15	TZ26	11647	Mistrzejowice
006/17	TZ27	11653	Wzgórza Krzesławickie
007/17	TZ28	11654	Wzgórza Krzesławickie
008/17	TZ29	11655	Wzgórza Krzesławickie
-	TZ30	12746	Wzgórza Krzesławickie
009/17	TZ31	11656	Wzgórza Krzesławickie
-	TZ32	12747	Bronowice
-	TZ33	12748	Bronowice
-	TZ34	12749	Bronowice
004/18	TZ35	11660	Nowa Huta
004/18	TZ36	12810	Nowa Huta
012/18	TZ37	12811	Nowa Huta
013/18	TZ38	11669	Nowa Huta
-	TZ39	12750	Zwierzyniec
-	TZ40	12751	Zwierzyniec
005/18	TZ41	11661	Nowa Huta
006/18	TZ42	11662	Nowa Huta
-	TZ43	12752	Nowa Huta
007/18	TZ44	11663	Nowa Huta
008/18	TZ45	11664	Nowa Huta
009/18	TZ46	11665	Nowa Huta
009/18	TZ47	12812	Nowa Huta
010/18	TZ48	11666	Nowa Huta
010/18	TZ49	12813	Nowa Huta
011/18	TZ50	11667	Nowa Huta
-	TZ51	12753	Nowa Huta
012/18	TZ52	11668	Nowa Huta
-	TZ53	12754	Zwierzyniec
001/07	TZ54	11622	Zwierzyniec
002/07	TZ55	11621	Zwierzyniec
003/07	TZ56	11620	Zwierzyniec
-	TZ57	12755	Zwierzyniec
-	TZ58	12756	Stare Miasto
-	TZ59	12757	Stare Miasto
-	TZ60	12758	Zwierzyniec
005/07	TZ61	11618	Zwierzyniec
-	TZ62	12759	Zwierzyniec
004/07; 006/07	TZ63	11619	Zwierzyniec
-	TZ64	12760	Zwierzyniec
-	TZ65	12761	Zwierzyniec
-	TZ66	12762	Zwierzyniec
-	TZ67	12763	Zwierzyniec
-	TZ68	12764	Zwierzyniec
-	TZ69	12765	Zwierzyniec
-	TZ70	12766	Zwierzyniec
001/08	TZ71	11678	Dębni

-	TZ72	12767	Dębniaki
001/13	TZ73	11680	Podgórze
001/11	TZ74	11681	Podgórze Duchackie
-	TZ75	12768	Dębniaki
-	TZ76	12769	Dębniaki
-	TZ77	12770	Dębniaki
-	TZ78	12771	Podgórze Duchackie
-	TZ79	12772	Biezanów-Prokocim
-	TZ80	12773	Biezanów-Prokocim
-	TZ81	12774	Biezanów-Prokocim
-	TZ82	12775	Dębniaki
-	TZ83	12776	Dębniaki
002/08	TZ84	11679	Dębniaki
-	TZ85	12777	Podgórze Duchackie
-	TZ86	12778	Podgórze Duchackie
001/12	TZ87	11685	Podgórze Duchackie
004/12	TZ88	11689	Biezanów-Prokocim
002/11	TZ89	11682	Podgórze Duchackie
003/11	TZ90	11683	Podgórze Duchackie
004/11	TZ91	11684	Podgórze Duchackie
003/12	TZ92	11686	Biezanów-Prokocim
005/12	TZ93	11690	Biezanów-Prokocim
-	TZ94	12779	Dębniaki
-	TZ95	12780	Swoszowice
-	TZ96	12781	Swoszowice
-	TZ97	12782	Swoszowice
001/10	TZ98	11688	Swoszowice
-	TZ99	12783	Swoszowice
-	TZ100	12785	Swoszowice
-	TZ101	12786	Swoszowice
-	TZ102	12784	Swoszowice
002/10	TZ103	12788	Swoszowice
-	TZ104	12787	Swoszowice
003/10	TZ105	12789	Swoszowice
-	TZ106	12790	Swoszowice
-	TZ107	12791	Swoszowice
-	TZ108	12792	Swoszowice
-	TZ109	12793	Swoszowice
-	TZ110	12794	Swoszowice
-	TZ111	12795	Dębniaki
-	TZ112	12796	Dębniaki
-	TZ113	12797	Dębniaki
-	TZ114	12798	Dębniaki
-	TZ115	12799	Swoszowice
-	TZ116	12800	Swoszowice
-	TZ117	12801	Swoszowice
-	TZ118	12802	Swoszowice
-	TZ119	12803	Dębniaki
-	TZ120	12804	Swoszowice
004/10	TZ121	12805	Swoszowice
-	TZ122	11646	Swoszowice

-	TZ123	12806	Swoszowice
-	TZ124	12807	Swoszowice
-	TZ125	12808	Biezanów-Prokocim
-	TZ126	12809	Swoszowice
002/12	TZ127	11687	Biezanów-Prokocim
-	TZ128	12818	Nowa Huta
002/15	TZ129	13258	Mistrzejowice