



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

RAFAŁ SIKORA, ANDRZEJ PIOTROWSKI

REJESTR OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI

Skala 1:10 000

Powiat: krapkowicki

Województwo: opolskie

Sosnowiec, 2016

Autorzy objaśnień: Rafał **Sikora***, Andrzej **Piotrowski****.

Autorzy mapy: Rafał **Sikora***, Andrzej **Piotrowski****.

* Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Karpacki im. Mariana Książkiewicza w Krakowie,
ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków.

** Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie,
Oddział Górnośląski im. Stanisława Doktorowicza-Hrebnickiego w Sosnowcu
ul. Królowej Jadwigi 1, 41-200 Sosnowiec.

REJESTR OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI
Skala 1:10 000

Powiat **krakowicki**
Województwo **opolskie**

Wykonawcy:

.....
mgr Rafał Sikora
VIII- 0176

.....
mgr Andrzej Piotrowski
VIII-0199

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	1
1.1. Cel opracowania	1
1.2. Położenie obszaru badań.....	2
2. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	4
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.....	7
3.1. Przegląd dotychczasowych badań.....	7
3.2. Wyniki prac	8
4. MONITORING.....	10
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	10
6. WNIOSKI.....	11
7. SPIS LITERATURY.....	14

SPIS TABEL

Tabela 1. Podział litostratygraficzny skał na obszarze powiatu krapkowickiego (na podst. SMGP 1:50 000 arkusze: Krapkowice (906), Kędzierzyn-Koźle (907), Opole Południe (873) i Tarnów Opolski (874). (str. 6)
Tabela 2. Zestawienie osuwisk na terenie powiatu krapkowickiego (str. 15)
Tabela 3. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie powiatu krapkowickiego (str. 16)

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1. Uproszczony szkic budowy geologicznej powiatu krapkowickiego na podstawie SmgP 1:50 000 (str. 7)
Rys. 2. Położenie powiatu krapkowickiego na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 1992 (str. 15)

1. WSTĘP.

1.1. Cel opracowania.

Niniejsze opracowanie powstało w wyniku realizacji umowy nr **BS.3037.2.2016** Z dnia **15.01.2016** pomiędzy Powiatem Krapkowickim a Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym w Warszawie. Przedmiotem umowy było opracowanie „Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy ” na obszarze powiatu krapkowickiego (woj. opolskie) obejmującego gminy Krapkowice, Gogolin, Zdieszowice, Walce, Strzeleczy.

Rejestrację wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000” (Grabowski i in. 2008). Prace kartograficzne na obszarze powiatu krapkowickiego przeprowadzono w okresie od czerwca do listopada 2016 r. Wykonana mapa osuwisk i terenów zagrożonych przedstawia stan rozpoznania na listopad 2016 r.

Wyniki niniejszych prac wskazujące obszary naturalnych zagrożeń geologicznych (osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi) powinny zostać wykorzystane w procesie planowania przestrzennego gminy (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym; Dz. U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.). Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi (MOTZ) stanowi też istotny dokument wspomagający tzw. *rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi*, do prowadzenia którego zostali zobowiązani starostowie *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. Nr 121, poz. 840).

Wyniki prac w postaci map z zasięgami i stopniem aktywności osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz wypełnionych kart rejestracyjnych są zgromadzone w bazie danych SOPO i ogólnodostępne dla wszystkich użytkowników za pośrednictwem portalu internetowego (<http://osuwiska.pgi.gov.pl>).

Realizacja zadania geologicznego obejmowała prace przygotowawcze, terenowe i kameralne. W zakres prac przygotowawczych, oprócz przeglądu literatury i dotychczas wydanych materiałów kartograficznych, wchodziły: szczegółowa analiza map topograficznych w skali 1:10 000 oraz numerycznego modelu terenu – przegląd form terenu, ustalenie marszrut oraz zapoznanie się z dotychczasowymi wynikami badań nad ruchami masowymi na terenie powiatu krapkowickiego.

Prace terenowe, obejmujące wykonanie zdjęcia geologicznego osuwisk na terenie całego powiatu, polegały na szczegółowym wyznaczeniu granic osuwisk oraz wskazaniu istotnych elementów rzeźby wewnątrzsuwiskowej, niezbędnych do oszacowania miąższości koluwiów i określenia stopnia ich aktywności. Wyniki rejestracji osuwisk, opartych na terenowych pracach geologiczno-kartograficznych, zostały przedstawione na mapach topograficznych w skali 1:10 000 i w kartach rejestracyjnych.

1.2. Położenie obszaru badań.

Powiat krapkowicki (o powierzchni 442,40 km²) położony jest w południowej części województwa opolskiego. Siedzibą powiatu są Krapkowice. Graniczy on z innymi powiatami województwa opolskiego. Od południa, zachodu i północy z powiatami prudnickim i opolskim, a od wschodu i południowego wschodu powiaty strzelecki i kędzierzyńsko-kozielski. W skład powiatu wchodzi 5 gmin: Krapkowice, Gogolin, Zdieszowice, Walce i Strzeleczy. Miasta na terenie powiatu to Krapkowice, Gogolin i Zdieszowice. Powiat krapkowicki zamieszkuje 62 665 osoby (stan na koniec 2015 r.). Średnia gęstość zaludnienia na obszarze powiatu wynosi ok.147 osób/km².

Przez powiat krapkowicki przebiegają ważne szlaki komunikacyjne regionu. Północną część powiatu przecina autostrada A4, łącząca województwo dolnośląskie, opolskie i śląskie z województwami małopolskim i podkarpackim. Przez centralną jego część, z północy na południowy wschód, biegnie droga krajowa nr 45 łącząca Krapkowice z Opolem i Raciborzem. Fragment północno-zachodniej granicy powiatu wyznacza droga wojewódzka nr 414 z Opola do Prudnika. Przez obszar powiatu przebiega linia kolejowa nr 136 (Kędzierzyn-Koźle – Opole) oraz zmodernizowana obecnie linia 306 z Gogolina do Prudnika (nie odbywa się nią ruch pasażerski). Ważnym wodnym szlakiem komunikacyjnym z punktu gospodarki jest przepływające przez powiat rzeka Odra.

Udział przemysłu w ogólnej strukturze gospodarczej powiatu jest zróżnicowany. W gminie Krapkowice podstawę gospodarki stanowi przemysł papierniczy i obuwniczy, a w pobliżu węzła autostradowego Krapkowice znajduje się podstrefa ekonomiczna. W gminie Zdieszowice ulokowany jest przemysł koksowniczy oraz zakłady produkujące opakowania z tworzyw sztucznych i urządzenia do transportu materiałów sypkich. Także w gminie Walce znajduje się zakład, w którym produkowane są opakowania. W gminie Gogolin dominuje przemysł cementowo-wapienniczy związany z eksploatacją występujących tam

surowców skalnych. Eksploatacja w gminie Strzeleczki piasków i żwirów wpływa na rozwój przemysłu betonarskiego na jej terenie.

Użytki orne na terenie powiatu krapkowickiego zajmują powierzchnię ponad 270 km², czyli ponad 62% jego powierzchni. Dominują wśród nich grunty orne (ok. 84%). Udział obszarów leśnych stanowi około 25% powierzchni powiatu (110 km²) i jest on stosunkowo wysoki na tle województwa opolskiego (średnia lesistość 26,5%). Nieużytki stanowią 0,88% powierzchni powiatu.

Przez gminy Zdzeszowice, Krapkowice i Walce z kierunku SE w kierunku NW, a gminę Gogolin w kierunku S-N przepływa rzeka Odra. Na obszarze powiatu główne jej dopływy: Osobłoga i Stradunia są lewobrzeżne. Dolina Odry dzieli powiat na część wschodnią i zachodnią.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski według Kondrackiego (2002) powiat Krapkowicki położony jest w głównie na obszarze makroregionu Nizina Śląska (318.5) w podprowincji Niziny Środkowopolskie (318). W obrębie Niziny Śląskiej w powiecie Krapkowickim znajdują się 3 mezoregiony. Kotlina Raciborska (318.59) zajmuje południową jego część, a Równina Niemodlińska (318.55) stanowi część północną. Z Pradolina Wrocławską (318.52) związana jest północna część doliny Odry na terenie powiatu. Fragment wschodniej części powiatu krapkowickiego znajduje się w mezoregionie Chełm (341.11), makroregionu Wyżyna Śląska (341.1) w podprowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska (341).

Rzeźba terenu w powiecie Krapkowickim ukształtowała się w okresie trzeciorzędu oraz czwartorzędu. Wpływ na nią miały także ruchy tektoniczne. Mocno zaznaczyły się na tym terenie procesy akumulacji lodowcowej, rzecznej i eolicznej oraz erozji rzecznej. Na przebudowę krajobrazu wpłynęła też działalność antropogeniczna. Najmocniej w rzeźbie centralnej części powiatu zaznacza się dolina rzeki Odry i związane z nią tarasy zalewowe i nadzalewowe. Występujący w części wschodniej powiatu Garb Chełmu tworzy wyraźny próg morfologiczny powstały wzdłuż systemu uskoku, który wznosi się przeszło 200 metrów ponad dolinę Odry. Najniżej położonymi punktami (ok. 156 m n. p. m.) w powiecie krapkowickim są: dno doliny Odry na północ od Dąbrówki Górnej i spąg najniższego poziomu eksploatacyjnego w wyrobisku w Kamieniu Śląskim. Najwyżej położony punkt w powiecie, znajduje się na Grzbiecie Chełmu na wschód od Oleszki (385.6 m n.p.m.). Wśród form antropogenicznych zaznaczają się wyrobiska związane z eksploatacją kruszyw i kamienia, wały przeciwpowodziowe oraz nasypy drogowe i kolejowe.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA.

Opis budowy geologicznej powiatu krapkowickiego został przedstawiony na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 i ich objaśnień (ryc. 2). Obszar powiatu krapkowickiego objęty jest następującymi arkuszami SmgP: Krapkowice (906, Trzepla 1993), Kędzierzyn-Koźle (907, Trzepla 1993), Opole Południe (873 Biernat, 1956) oraz Tarnów Opolski (874, Darski 1986). Z uwagi na problematykę ruchów masowych, przedstawiony poniżej opis budowy geologicznej jest zgeneralizowany od strony genetycznej i stratygraficznej.

Najstarsze utwory, występujące na powierzchni powiatu krapkowickiego to skały osadowe triasu, które zapadają połogo i monoklinalnie ku północy. Ich sedimentacja związana była z tzw. basenem germańskim znajdującym się na północnych peryferiach oceanu Tetydy. Stąd też skały te stanowią typowy profil osadów epikontynentalnych facji germańskiej. Utwory triasu odsłaniają się we wschodniej części powiatu, szczególnie na stokach Garbu Chełmu, którego kulminacja Góra Świętej Anny znajduje się już poza granicami powiatu. Najniżej w odsłoniętym profilu litostratygraficznym badanego obszaru znajdują się utwory terygeniczne: dolnotriasowe piaskowce, iłowce i mułowce scytyku (pstry piaskowiec) rozpoznane między Strzebniewem a Żyrową. W rejonie tym, bezpośrednio na nich zalegają, w formie izolowanych wychodni dolno i środkowotriasowe (scytyk-anizyk, ret) dolomity oraz margle dolomityczne z pokładami gipsów i anhydrytów. W północno-wschodniej części powiatu, od Górażdzy po tereny położone na wschód od Kamienia Śląskiego, utwory triasu reprezentowane są przez miąższe kompleksy wapienne anizyku (wapienia muszlowego), których sedimentacja związana była z środkowotriasowymi transgresjami morskimi. Sekwencję węglanową wapienia muszlowego dolnego rozpoczynają warstwy gogolińskie, w skład których wchodzi wapienie faliste, margle, wapienie organodetrytyczne i krynoidowe. Powyżej w profilu litostratygraficznym znajdują się wapienie onkoidowe, organodetrytyczne formacji górażdżańskiej. Ponad nią znajduje się formacja dziewkowicka (warstwy terebratulowe), którą tworzą wapienie faliste, gruzłowe z przeławiczeniami muszlowców terebratulowych i wapieni krynoidowych. Najwyżej w profilu dolnego wapienia muszlowego znajduje się formacja karchowicka zbudowana z wapieni organodetrytycznych (najczęściej krynoidowych) i bioherm koralowcowo-gąbkowych. Utwory środkowego wapienia muszlowego odsłaniają się na północno-wschodnim skraju powiatu krapkowickiego i reprezentowane są przez wapienie diploporowe warstw jemielnickich.

W kamieniołomie w Rogowie Opolskim zachował się fragment wychodni górnokredowych piaskowców glaukonitowych. Jest to jedyne wystąpienie utworów kredy na powierzchni terenu w powiecie Krapkowickim. Większe rozprzestrzenienie skał kredowych znajduje się na północ od powiatu, w okolicach Opola.

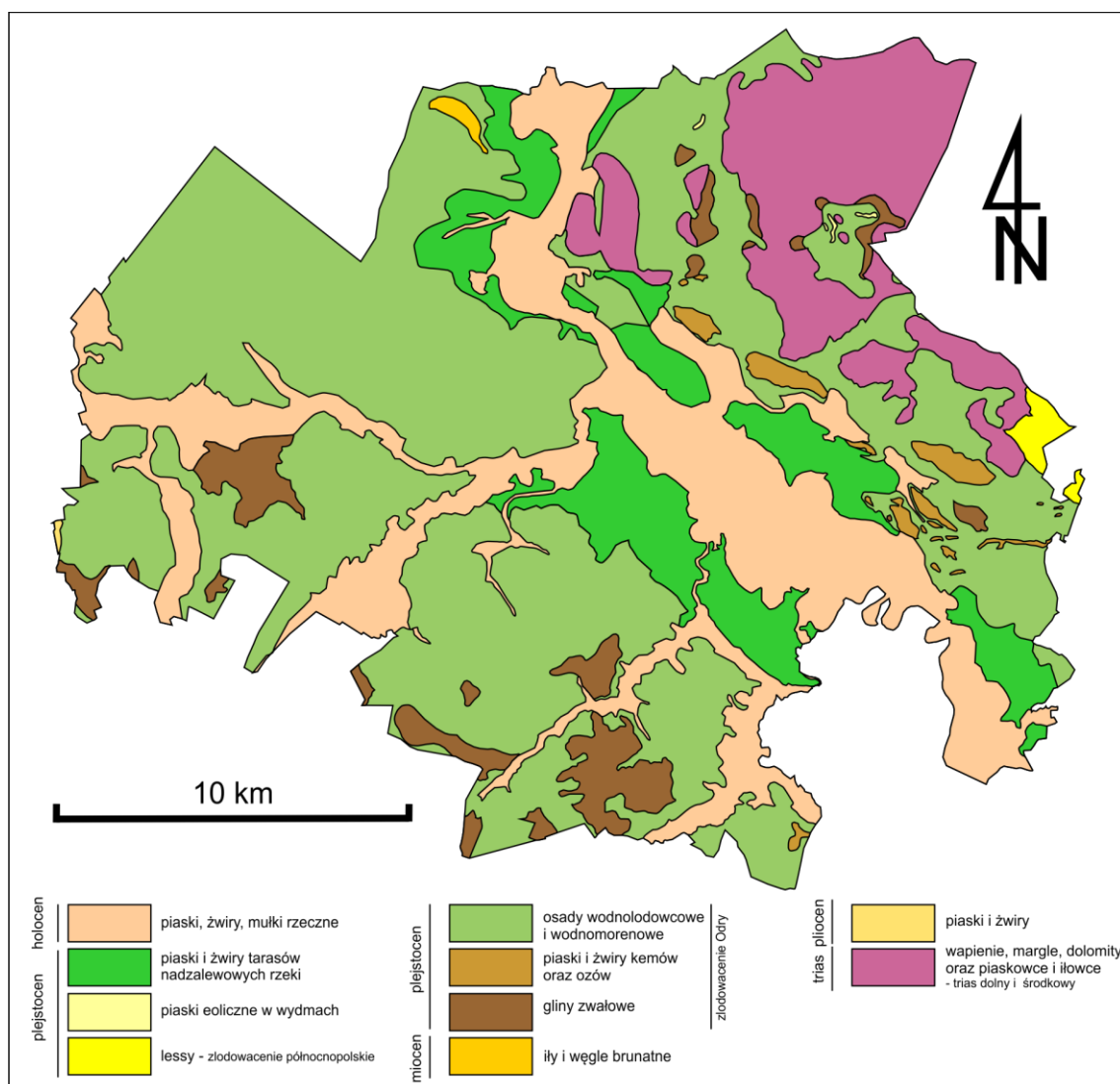
Na zachód od Dąbrówki Górnej znajduje się wychodnia szarżółtych iłów z syderytami i węglem brunatnym w stropie, zaliczanych do miocenu środkowego i górnego. Reprezentują one warstwy kędzierzyńskie (seria poznańska), które w obszarze położonym na zachód od wychodni triasu, stanowią bezpośrednie podłoże dla osadów czwartorzędowych.

Profil osadów czwartorzędowych w obrębie powiatu Krapkowickiego rozpoczynają gliny zwałowe z okresu zlodowacenia Odry. Największe ich wychodnie znajdują się w południowej i południowo-zachodniej jego części. Ze zlodowaceniem tym związane są także znajdujące się nad nimi w profilu kolejno: gliny wodnomorenowe, piaski i żwiry wodnomorenowe, ozów, kemów i wodnolodowcowe. W okresie zlodowaceń północnopolskich powstały znajdujące się w dolinach rzecznych Odry, Białej, Młynówki i Osobłogi piaski i żwiry tarasów nadzalewowych 10-20 m, 5-8 m i 4-5 m nad poziom rzeki. Procesy eoliczne towarzyszące zlodowaceniom północnopolskim były odpowiedzialne za utworzenie pokrywy lessowej na zachodnich stokach Garbu Chełmu. Nie ustalono dokładnego wieku wydm eolicznych znajdujących się w okolicach Góraždzy i Kamionek i zaliczono je do tzw. czwartorzędu nierozdzielonego.

Z okresem holocenu związana jest sedymentacja piasków, żwirów i mułków rzecznych tarasów zalewowych, namułów den dolinnych oraz uformowanie stożków napływowych. W dolinie Białej między Raclawiczkami a Stebłowem znajduje się szereg wystąpień torfów niskich.

Okres	Wiek		Litologia	
czwartorzęd	holocen		torfy niskie	
			namuły den dolinnych	
			gliny piaszczysto-pyłowate stożków napływowych	
			piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów zalewowych 0,5– 2,0 m n. p. rzeki	
			Piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów zalewowych 2,0 – 6,0 m n. p. rzeki	
	plejstocen/ holocen (czwartorzęd nierozdzielony)		piaski eoliczne w wydmach	
	plejstocen	złodowacenia północnopolskie	lessy	
			piaski i żwiry tarasów nadzalewowych 4-5 m n. p. rzeki	
			piaski i żwiry tarasów nadzalewowych 5-8 m n. p. rzeki	
			piaski i żwiry tarasów nadzalewowych 10-20 m n. p. rzeki	
		złodowacenia środkowopolskie	złodowacenie Odry	piaski i żwiry wodnolodowcowe
				piaski i żwiry kemów
				piaski i żwiry ozów
				piaski i żwiry wodnomorenowe
				gliny wodnomorenowe
				gliny zwałowe
trzeciorzęd	neogen	miocen środkowy i górny	sarmat	iłły z syderytami i węglem brunatnym w stropie – warstwy kędzierzyńskie (seria poznańska)
kreda	górna	cenoman		piaskowce glaukonitowe
trias	środkowy	anizyk	środkowy	wapienie diploporowe - warstwy jemielnickie
			dolny	wapienie organodetrytyczne i biohermy koralowcowo- gąbkowe – warstwy karchowickie wapienie faliste, gruzłowe z przeławiczeniami muszlowców terebratulowych i wapieni krynoidowych – warstwy dziewkowickie (terebratulowe) wapienie onkoidowe, organodetrytyczne – warstwy górażdzańskie wapienie faliste, margle, wapienie organodetrytyczne i krynoidowe – warstwy gogolińskie
	dolny i środkowy	scytyk- anizyk	pstry piaskowiec	dolomity oraz margle dolomityczne z pokładami gipsów i anhydrytów
	dolny	scytyk		piaskowce, iłowce i mułowce

Tab. 1. Podział litostratygraficzny skał na obszarze powiatu krapkowickiego (na podst. SMGP 1:50 000 arkusze: Krapkowice (906), Kędzierzyn-Koźle (907), Opole Południe (873) i Tarnów Opolski (874).



Ryc. 1. Uproszczony szkic budowy geologicznej powiatu krapkowickiego (na podst. SMGP 1:50 000, arkusze: Krapkowice (906, Trzepla 1993), Kędzierzyn-Koźle (907, Trzepla 1993), Opole Południe (873 Biernat, 1956) oraz Tarnów Opolski (874, Darski 1986).

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.

3.1. Przegląd dotychczasowych badań.

Problematyka ruchów masowych czy stabilizacji zboczy zagrożonych osuwaniem się na obszarze powiatu krapkowickiego nie była przedmiotem opracowań (czy dyskusji) i brak jest prac dotyczących zjawisk osuwiskowych w tym rejonie Polski.

Pod koniec lat 60 (XX w.) została wykonana ogólnopolska inwentaryzacja osuwisk w wyniku, której powstał katalog osuwisk, wydanych przez Instytut Geologiczny w latach

1971-1975. Rejestracja ta została przedstawiona w układzie powiatowym na mapach w skali 1:25 000, natomiast wyniki prac zebrane w katalogach osuwisk umieszczono na mapach w skali 1:100 000. Była to pierwsza inwentaryzacja osuwisk, która objęła całą Polskę i w jej ramach na obszarze powiatu krapkowickiego nie wyznaczono osuwisk.

W wyniku projektu: „Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych) realizowanego przez AGH w Krakowie także nie zarejestrowano osuwisk na terenie powiatu krapkowickiego. Podobnie na Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000, na terenie powiatu krapkowickiego nie zaznaczono osuwisk.

3.2. Wyniki prac.

Charakterystyka osuwisk i terenów zagrożonych. Terenowe prace kartograficzne obejmowały teren całego powiatu (powierzchnia około 442,40 km²) i głównie polegały na weryfikacji (wytypowanych wcześniej) obszarów potencjalnie zagrożonych ruchami masowymi.

W wyniku przeprowadzonych badań na obszarze powiatu krapkowickiego udokumentowano **4 osuwiska** oraz wskazano **13** terenów zagrożonych ruchami masowymi.

Dwa osuwiska stwierdzono na skarpie doliny Odry w miejscowości Gwoździec w gminie Krapkowice. Wykazują one okresową aktywność, a powyżej ich skarp znajduje się droga gminna z Krapkowic do Rogowa Opolskiego. Kolejne 2 osuwiska zarejestrowano w dolinkach wciosowych rozcinających zachodnie stoki Garbu Chełma na wschód od Oleszki w gminie Zdzeszowice. Podobnie do opisanych wcześniej osuwisk wykazują one okresową aktywność, lecz znajdują się z dala od osiedli ludzkich i infrastruktury.

Zarejestrowane osuwiska powstały w holocenie w wyniku naturalnych procesów denudacyjnych przy sporym udziale wód opadowych i roztopowych, które infiltrowały w głąb podłoża oraz wód płynących erodujących zbocza dolin. Osuwiska wykształciły się stosownie do rozmiarów dolin oraz wysokości i stromości ich zboczy.

Oprócz osuwisk na obszarze powiatu krapkowickiego wyznaczono **13 terenów zagrożonych ruchami masowymi**. Ich lokalizacja obejmuje w zdecydowanej większości te same zbocza dolin, na których występują rozpoznane osuwiska. W okolicy Gwoźdźca wyznaczono teren zagrożony nr 1, który obejmuje fragment skarpy ograniczającej dolinę Odry. W obrębie tego terenu znajdują się osuwiska nr 1 i 2. Tereny zagrożone o numerach 1 – 5 także wyznaczono na stromych i wysokich odcinkach skarp ograniczających doliny Odry

i Osobłogi w okolicy Krapkowic. Teren nr 2 położony jest na prawym brzegu Odry w dzielnicy Otmęt i obejmuje ponadto strome ściany nieczynnych wyrobisk. Na skarpach brzeżnych doliny Osobłogi pomiędzy Krapkowicami a Pietną znajdują się tereny zagrożone o numerach 3 – 5. W dolinkach wciosowych i zachodnich stokach Garbu Chełmu wyznaczono tereny zagrożone o numerach 6 – 9. Na obszarze terenu nr 6 znajduje się osuwisko nr 3, a w obrębie terenu nr 8 rozpoznano osuwisko nr 4. Ewentualne ruchy masowe rejonie Garbu Chełma mogą objąć pokrywy lessowe zalegające na skałach węglanowych triasu. Pozostałe tereny zagrożone 10 – 13 obejmują strome skarpy na prawym brzegu doliny Odry pomiędzy Zdzieszowicami a Januszkowicami.

Tereny zagrożone są obszarami, w których istnieje potencjalna możliwość powstania i rozwoju osuwisk w przyszłości z uwagi na bardzo zbliżoną budowę geologiczną i morfologię do obszarów osuwisk już istniejących. Wyznaczone tereny zagrożone są bardziej predysponowane do powstania nowych osuwisk niż obszary przyległe. Usuwanie naturalnej szaty roślinnej, prowadzenie inwestycji inżyniersko – budowlanych czy inne działania ułatwiające migrację wód opadowych w podłoże lub naruszające geometrię stoków mogą doprowadzić do zachwiania aktualnej równowagi i doprowadzić do uruchomienia procesów osuwiskowych w wyznaczonych terenach zagrożonych.

Związek osuwisk z budową geologiczną. Występowanie osuwisk na badanym terenie jest związane z wykształceniem litologicznym osadów czwartorzędowych oraz z morfologią terenu. Wszystkie osuwiska obejmują utwory czwartorzędowe o różnym stopniu konsolidacji i przepuszczalności (piaski i żwiry rzeczne oraz lessy). Infiltracja wód opadowych i roztopowych w osady czwartorzędowe zwiększa ich masę, a na granicy z utworami podłoża (np. wapieniami triasu środkowego) powstaje powierzchnia poślizgu. Dodatkowo, strome nachylenia zboczy, erozja boczna i wgłębna cieków płynących stwarzają dobre warunki dla procesów osuwiskowych.

Zarejestrowane, na terenie powiatu krapkowickiego, osuwiska są asekwentne i zajmują małe powierzchnie. Osuwiska w Gwoździejach znajdują się w obrębie Pradoliny Wrocławskiej i rozwinęły się na skarpie doliny Odry zbudowanej z piasków i żwirów rzecznych tarasu nadzalewowego 5-8 m. n. p. rzeki z okresu zlodowaceń północnopolskich. Stwierdzone osuwiska w okolicy Oleszki powstały w utworach lessowych (także z okresu zlodowaceń północnopolskich) przykrywających środkowotriasowe wapienie warstw gogolińskich.

4. MONITORING.

Na obszarze powiatu krapkowickiego dotychczas nie prowadzono monitoringu obserwacyjnego czy instrumentalnego ze względu na brak informacji o zagrożeniach spowodowanych ruchami masowymi, czyli tym samym na żadnym z aktualnie rozpoznanych osuwisk.

W pobliżu okresowo aktywnych osuwisk nr 1 i 2 w Gwoźdźcach znajduje się droga nr 415 z Krapkowic do Rogowa Opolskiego. Osuwiska te w przypadku uruchomienia mogą stwarzać dla niej zagrożenie. Wskazane wyżej osuwiska oraz ich bezpośrednie otoczenie powinny podlegać okresowym obserwacjom przeprowadzanym po roztopach i intensywnych opadach atmosferycznych, czyli tzw. monitoringowi obserwacyjnemu. Proponuje się trzy sesje obserwacyjne w roku tj. wczesną wiosną (po roztopach), po letnich opadach (na przełomie czerwca/lipca) i jesienią (na przełomie września/października). Po każdej sesji obserwacyjnej powinien zostać sporządzony raport zawierający takie informacje jak: aktualny stan aktywności wskazanych osuwisk, charakterystyka powstających szkód i ich dokumentację fotograficzną, wskazania dotyczące działań zabezpieczających. Szczegółowe obserwacje terenowe powinny dotyczyć przede wszystkim skarp osuwiska, ewentualnych przejawów wód gruntowych, a także stanu obiektów budowlanych i drogowych

W przypadku stwierdzenia nasilenia ruchów masowych i wystąpienia szkód zaleca się powiadomienie geologów Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego. Umożliwi to podjęcie właściwych kroków w celu eliminacji zagrożenia.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.

Jak wynika z dotychczasowych obserwacji osuwiska na terenie powiatu krapkowickiego powstały w wyniku dynamicznych czynników naturalnych (infiltracji wód opadowych i roztopowych oraz podcięcia erozyjnego), które wykorzystywały naturalne predyspozycje danych obszarów do uruchomienia mas skalnych (tzw. czynniki statyczne): podatność podłoża na osuwanie – obecność utworów luźnych i warstw o różnej litologii i przepuszczalności. Ponieważ osuwiska znajdują się na stromej skarpie doliny Odry i na zboczach dolin wciosowych rozcinających stoki Garbu Chełmu należy obszary te uznać za podatne na dalszą działalność osuwiskową związaną z oddziaływaniem wspomnianych wyżej naturalnych czynników dynamicznych. W związku z tym w miejscach o podobnych

uwarunkowaniach geologicznych i morfologicznych wyznaczono 13 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Szczególne zagrożenie stwarza infiltracja wód roztopowych i opadowych oraz podcięcie erozyjne stoków, na których występują miększe pokrywy piasków, żwirów, ilów, glin i lessów. Większe ruchy masowe na tym obszarze mogą wystąpić także w wyniku podcięcia stoków podczas wezbrań i powodzi.

Przeciwdziałanie ruchom masowym powinno polegać na sprawnej melioracji obszaru, która spowoduje szybkie odprowadzenie nadmiaru wód roztopowych i opadowych. Nie powinno się wycinać drzew i krzewów porastających zbocza terenów objętych osuwiskami, gdyż roślinność zdecydowanie hamuje i ogranicza rozwój ruchów masowych. W przypadku powstania np. nowego zsuwu należy miejsce to obsiać trawą lub obsadzić drzewami. Ponadto tereny objęte osuwiskami powinny być wyłączone spod nowego budownictwa, a na terenach zagrożonych ruchami masowymi ziemi wszelkie planowane inwestycje inżynierskie i budowlane powinny zostać poprzedzone badaniami geologiczno – inżynierskimi. Dokładne rozpoznanie warunków geologicznych i szczegółowe badania geologiczno – inżynierskie gruntu mogą jednoznacznie stwierdzić przydatność tych terenów do zabudowy i określić możliwości ich zabudowy. Pozwolą one także na wskazanie sposobu zabezpieczenia istniejących budynków, budowli i infrastruktury drogowej i komunalnej znajdujących się na terenach zagrożonych.

6. WNIOSKI.

Powiatu krapkowicki należy do obszarów, na których stopień zagrożenia związany z występowaniem ruchów masowych jest niski. Na jej terenie udokumentowano 4 osuwiska i 13 terenów zagrożonych wystąpieniem ruchów masowych ziemi. Ich rozpoznanie wymagało wykonania terenowych prac kartograficznych i analiz kameralnych. Ze względu na małą liczbę zarejestrowanych osuwisk powiat krapkowicki należy uznać za rejon w małym stopniu narażony na rozwój procesów osuwiskowych, z wyłączeniem skarp doliny Odry i Osobłogi oraz zboczy dolin rozcinających Garb Chełmu.

Osuwiska aktywne wyróżniają się wyraźną i czytelną rzeźbą z charakterystycznym zespołem form: skarpy, nabrzmienia powierzchni terenu, zerwania darni, występowanie zagłębień bezodpływowych i małych zbiorników wodnych, wysięków, źródeł czy podmokłości czy przejawów wód gruntowych. Są to obszary nienadające się pod żadną formę inwestycji budowlanych czy inżynierskich, gdyż zachodzące w nich procesy grawitacyjnego przemieszczania koluwiów (o różnym stopniu natężenia), występujące od szeregu lat,

powodują i będą powodować stałe zniszczenia, a przez to straty materialne. Ponadto stabilizacja w całości dużego czynnego osuwiska może być bardzo kosztowna, a stabilizacja tylko jego części może nie dać oczekiwanych efektów. Na terenie powiatu nie rozpoznano tego typu osuwisk.

Osuwiska okresowo aktywne obejmują obiekty, w których nie stwierdzono śladów współczesnych lub niedawnych (w czasie do 5 lat) zsunień i przemieszczeń grawitacyjnych mas ziemnych (koluwiów), jednak przemieszczenia takie miały miejsce w okresie ostatnich 50 lat. W takich obszarach prawdopodobne jest uaktywnienie się całego osuwiska lub jego części. Tego typu osuwiska również należą do terenów niebezpiecznych. Na ich terenie nie powinny być lokalizowane nowe inwestycje inżyniersko - budowlane w planach zagospodarowania przestrzennego. Jednocześnie badania geologiczne i geologiczno - inżynierskie całego obszaru osuwiska mogłoby zweryfikować dane pochodzące z obserwacji terenowych i wskazać ewentualne tereny dla budownictwa lekkiego (z wyłączeniem budownictwa wielokondygnacyjnego, ciężkiego, wielkokubaturowego). Na terenie powiatu rozpoznano 4 tego typu osuwiska.

Osuwiska nieaktywne obejmują tereny objęte ruchami osuwiskowymi, na których w czasie, co najmniej ostatnich 50 latach nie stwierdzono wyraźnych śladów przemieszczeń. Nie oznacza to jednak, że tereny te nie podlegają procesom osuwiskowym. Sugeruje się, aby w tych obszarach znacznie ograniczać budownictwo (zwłaszcza wielkokubaturowe, ciężkie), a każdy planowany obiekt posiadał wykonaną wcześniej dokumentację geologiczno-inżynierską określającą warunki podłoża w kontekście ewentualnego ruchu koluwiów. Na terenie powiatu nie rozpoznano tego typu osuwisk.

Na **terenach zagrożonych** ruchami masowymi budownictwo powinno być także mocno ograniczone, i dopuszczone jedynie w niewielkiej części tych terenów, ale po wykonaniu wcześniejszej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej lub geotechnicznej (określającej warunki podłoża w kontekście ewentualnego powstania osuwisk) i spełnieniu zawartych w nich zaleceń.

Do terenów zagrożonych należą też tzw. strefy buforowe wokół głównych skarp osuwiskowych oraz ich czoł, które w wyniku rozwoju osuwiska mogą zostać objęte procesami osuwiskowymi. Taka strefa zagrożona wokół osuwiska wynosi od 10 do 30 m (w zależności od wysokości skarpy głównej) i powinna zostać także wyłączona spod jakiegokolwiek nowej zabudowy lub objęta szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi.

Uwagi dla administracji publicznej dotyczące planowania przestrzennego. Zebrane w prezentowanym opracowaniu informacje o osuwiskach mogących generować zagrożenia dla życia i mienia człowieka, pozwolą na podejmowanie przez Starostę Krapkowickiego skutecznych działań ograniczających negatywne zjawiska przyrodnicze. W szczególności dotyczy to:

- planowania przestrzennego uwzględniającego zagrożenia wynikające z możliwości powstania i rozwoju ruchów masowych,
- podniesienia świadomości społecznej w dziedzinie negatywnych zjawisk związanych z ruchami masowymi,
- przyjmowania zgłoszeń o nowo powstałych osunięciach mas ziemi oraz wszelkich powstałych szkodach w celu uzupełniania rejestru osuwisk i wprowadzania środków zaradczych.

Wyznaczone obszary osuwiskowe (wraz z 10 – 30 m strefą buforową, która nie została zaznaczona na mapach) i tereny zagrożone ruchami masowymi powinny zostać ujęte w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Pozwoli to uniknąć lokalizacji inwestycji na terenach zagrażających ich posadowieniu, a tym samym wpłynie to na bezpieczeństwo obywateli i ograniczy ewentualne straty materialne w przyszłości spowodowane ruchami masowymi na obszarze powiatu.

W celu wcześniejszego przewidzenia zagrożeń zaleca się podjęcie działań profilaktycznych w następującym zakresie:

- obszary objęte osuwiskami, które wykazują ciągłą lub okresową aktywność (w uzasadnionych przypadkach także osuwiskami obecnie nieaktywnymi) i zagrażają znajdującym się w ich pobliżu budynkom mieszkalnym i gospodarczym oraz infrastrukturze komunikacyjnej i liniom przesyłowym, powinny podlegać okresowej obserwacji przeprowadzanej po roztopach i intensywnych opadach atmosferycznych. Obserwacjom tym powinny podlegać osuwiska nr **1 i 2** w Gwoździejach.

W obszarach objętych osuwiskami, a w szczególności osuwiskami aktywnymi i okresowo aktywnymi prace remontowo-budowlane powinny być prowadzone pod szczególną kontrolą.

Przestrzeganie w/w zasad oraz prowadzenie działań profilaktycznych (obserwacje terenowe i wykonywanie prac zabezpieczających) pozwoli na uniknięcie poważnych szkód lub zniszczeń, które mogłyby powstać w przypadku obrywu lub osunięcia fragmentu stoku.

7. SPIS LITERATURY

- Biernat S., 1956 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Opole Południe (873). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Darski J., 1986 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Tarnów Opolski (874). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Grabowski D., Marciniak P., Mrozek T., Nescieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z., 2008 – Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Kondracki J., 2000 – Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa.
- Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych)., 2005 – Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2007 r., nr 121, poz. 840).
- Trzepla M., 1993 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Kędzierzyn-Koźle (907). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Trzepla M., 1993 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Krapkowice (906). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 r.* (tekst jednolity Dz. U. 2004, Nr 121, poz. 1266).
- Ustawa o Planowaniu i Zagospodarowaniu Przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r.* (Dz. U. z 2003 r., nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami.*
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r.* (tekst jednolity - Dz. U. z 2006 r., nr 129, poz. 902).

**Tabela 3. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi
na terenie powiatu krapkowickiego.**

Nr roboczy terenu zagrożonego na mapie autorskiej	Nr terenu zagrożonego w bazie SOPO	Gmina
1	9983	Krapkowice
2	9999	Krapkowice
3	10000	Krapkowice
4	10001	Krapkowice
5	10002	Krapkowice
6	10003	Zdzieszowice
7	10004	Zdzieszowice
8	10005	Zdzieszowice
9	10006	Zdzieszowice
10	10007	Zdzieszowice
11	10008	Zdzieszowice
12	10009	Zdzieszowice
13	10010	Zdzieszowice