



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**



**Ministerstwo
Klimatu i Środowiska**

IZABELA LASKOWICZ

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI**

Skala 1:10 000

**Powiat opatowski
Województwo świętokrzyskie**



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Warszawa, 2024

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA

Autor objaśnień: **Izabela Laskowicz***

Autorzy mapy: **Izabela Laskowicz***, **Marta Bielak****, **Ewelina Bąk*****, **Agnieszka Milianowicz*****, **Karolina Nowakowska*****,
Paweł Rutkiewicz***, **Joanna Bruczyńska*****, **Marcin Kos,***** **Tomasz Młyńczak*****,
Witold Wesółowski***, **Andrzej Stoiński*****

Kierownik projektu SOPO: **Paweł Marciniec****

Kierownik tematu MOTZ: **Marcin Wódka****

Weryfikator: **Jarosław Kaczorowski******

Redaktor tekstu: **Dariusz Grabowski******

*	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki – ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków
**	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Centrum Geozagrożeń, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków
***	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-378 Kielce
****	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Centrum Geozagrożeń, ul. Rakowiecka 4 Skrzatów 1, 31-560 Warszawa

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

**Powiat opatowski
Województwo świętokrzyskie**

Wykonawcy:

dr inż. Izabela Laskowicz, upr. VIII-0160

mgr inż. Ewelina Bąk

mgr inż. Marta Bielak

mgr inż. Joanna Bruczyńska, upr. V-1570

dr Marcin Kos, upr. V-1264

mgr inż. Agnieszka Milianowicz, upr. VII-1874

mgr inż. Tomasz Młyniczak, upr. V-1651

mgr inż. Karolina Nowakowska

dr Paweł Rutkiewicz

mgr inż. Andrzej Stoiński, upr. VIII-0138

mgr Witold Wesołowski

.....
Mgr Jarosław Kaczorowski
Weryfikator

Warszawa, 2024

SPIS TREŚCI:

1.	WSTĘP	5
1.1.	Cel opracowania	5
1.2	Położenie obszaru badań	6
2.	BUDOWA GEOLOGICZNA	8
3.	CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH.....	11
3.1	Przegląd dotychczasowych badań	11
3.2	Wyniki prac w ramach projektu SOPO	11
4.	OBSERWACJE.....	13
5.	OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	14
6.	WNIOSKI.....	15
7.	SPIS LITERATURY	18

SPIS RYSUNKÓW I TABEL:

Rys. 1.	Położenie powiatu opatowskiego na tle mezoregionów.....	7
Rys. 2.	Przeglądowa mapa geologiczna w skali 1:500 000 z podziałem na arkusze SMGP dla powiatu opatowskiego.....	10
Rys. 3.	Położenie powiatu opatowskiego na tle podziału na arkusze mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992.....	20
Tab. 1.	Zestawienie osuwisk na terenie powiatu opatowskiego	21
Tab. 2.	Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie powiatu opatowskiego	22

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie, obejmujące rejestrację osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi dla powiatu opatowskiego, zostało wykonane przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w ramach tematu „System Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO – etap III”. Rejestrację wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000” (Grabowski i in. 2008).

Prace terenowe na obszarze powiatu prowadzono w latach 2022–2023. Opracowanie kameralne zostało przygotowane w 2023 r.

Na całość opracowania składają się: mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi (MOTZ) w skali 1:10 000, karty rejestracyjne terenów, na których występują ruchy masowe ziemi (KRTWRMZ), karty rejestracyjne terenów zagrożonych ruchami masowymi (KRTZ) oraz niniejsze tekstowe Objasnienia do Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi.

1.1. Cel opracowania

Opracowanie dostarcza kompleksowych informacji na temat występowania i możliwości występowania ruchów masowych na obszarze powiatu; jest też podstawowym dokumentem kartograficznym do prowadzenia rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Obowiązek prowadzenia rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi został nałożony na starostów art. 110a *Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2024 r., poz. 54). Sposób prowadzenia takiego rejestru określony jest w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270). Opracowanie powinno być brane pod uwagę przez władze gmin na etapie sporządzania studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Obowiązek uwzględnienia obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych w planowaniu przestrzennym nakłada na gminy *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2023 r., poz. 977 z późn. zm.). Wyniki prac w postaci map z zasięgami i stopniem aktywności osuwisk, tekstu objaśniającego oraz wypełnionych kart rejestracyjnych są zgromadzone w bazie danych SOPO i ogólnodostępne (z wyjątkiem kart) dla wszystkich użytkowników za pośrednictwem przeglądarki internetowej (<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 i przegląd form terenu na numerycznym modelu terenu z danych LiDAR, mapach topograficznych w skali 1:10000 i ortofotomapach, a także ustalenie marszrut i zapoznanie się z dotychczasowymi wynikami badań nad ruchami masowymi na terenie powiatu opatowskiego.

Badania terenowe polegały na określeniu granic i stopnia aktywności osuwisk oraz ważniejszych elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej wraz z wyrysowaniem ich na mapę topograficzną w skali 1:10 000. Przeprowadzono również analizę morfologii terenu, która w powiązaniu z danymi z map geologicznych i obserwacjami terenowymi umożliwiła określenie zasięgu terenów zagrożonych ruchami masowymi.

W trakcie prac kameralnych sporządzono zbiorcze mapy występowania osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi. Dla każdego osuwiska sporządzono kartę rejestracyjną, zawierającą m. in. jego krótką charakterystykę, podstawowe parametry, opis istniejącej infrastruktury i zagrożenia a mapy osuwisk zostały zdigitalizowane.

1.2 Położenie obszaru badań

Powiat opatowski o powierzchni 910,9 km² położony jest we wschodniej części województwa świętokrzyskiego. W skład powiatu wchodzi: gminy miejsko-wiejskie: Iwaniska, Opatów, Ożarów; gminy wiejskie: Baćkowice, Lipnik, Sadowie, Tarłów, Wojciechowice oraz miasta: Iwaniska, Opatów, Ożarów.

Powiat opatowski jest obszarem o urozmaiconym krajobrazie co wynika z jego uwarunkowań geograficznych. Według podziału fizyczno-geograficznego Solona i in. (2018) oraz red. Richlinga i in. (2021) powiat opatowski położony jest w obrębie czterech mezoregionów: Gór Świętokrzyskich, Wyżyny Sandomierskiej, Pogórza Iłżeckiego oraz Małopolskiego Przełomu Wisły (Rys. 1). Góry Świętokrzyskie składają się szeregu naprzemianległych, niewielkich pasm, oddzielonych obniżeniami. Jedno z tych pasm stanowi północną granicę gminy Baćkowice. Równocześnie są to tereny najwyżej położone w powiecie opatowskim sięgające w Paśmie Jeleniewskim 507 m n.p.m. Obszar ten został objęty ochroną w formie Jeleniewskiego Parku Krajobrazowego. Najbardziej charakterystyczne dla tego parku jest pasmo wzniesień, porośnięte lasami z dużym udziałem zbiorowisk jodłowo-bukowych. Na południe od tego pasma ciągnie się rozległe obniżenie o łagodnym ukształtowaniu i niewielkim nachyleniu w stronę południowej granicy powiatu osiągając wysokość 265 m n.p.m. Środkowa część powiatu znajduje się w granicach Wyżyny

Sandomierskiej. Jest to obszar zasadniczo płaski choć lokalnie o dużym zróżnicowaniu rzeźby związanym z procesami erozyjnymi zachodzącymi na powierzchni utworów lessowych. Głębsze i większe wąwozy związane są obszarami odwadnianymi przez Koprzywiankę i Opatówkę. Północna część powiatu to fragment Przedgórza Łżeckiego. W jego krajobrazie zaznaczają się niewysokie, monoklinalne wzniesienia sięgające maksymalnie do ok. 224 m n.p.m. W południowej części wznoszą się ponad wyrównaną powierzchnię przedgórza niewielkie, wąskie wydmy o wysokości do 10 m. Obszar odwadniany jest przez Kamienną. Wschodnią granicę powiatu opatowskiego stanowi Wisła i jej dolina będąca fragmentem Małopolskiego Przełomu Wisły.



Rys. 1. Położenie powiatu opatowskiego na tle mezoregionów w podziale Solon i in. (2018), Richlinga i in. (2021)

Na terenie powiatu znajdują się trzy stanowiska dokumentacyjne: odsłonięcie paleogeńskich detrytycznych wapieni, odsłonięcie łupków kambryjskich i stożek martwicowy.

Powiat zamieszkuje ponad 48 tys. osób. Grunty zabudowane stanowią około 3%, użytki rolne zajmują około 71%, użytki leśne około 14%, a nieużytki i wody pozostałą część obszaru (Raport... 2023). Teren powiatu jest dobrze skomunikowany zarówno wewnętrzną, lokalną siecią dróg jak i z ważnymi ośrodkami miejskimi w kraju za pomocą dróg krajowych nr 9, 74, 77, 79. Poza dobrze rozwiniętym rolnictwem ważną rolę dla gospodarki tego regionu stanowi górnictwo odkrywkowe. Eksploatuje się tu wapienie, dolomity, margle, kwarcyty, piaskowce, kruszywo naturalne, surowce ilaste oraz piaski budowlane.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Powiat opatowski leży na pograniczu dwóch dużych jednostek geologicznych: pasma fałdowego Gór Świętokrzyskich oraz platformy wschodnioeuropejskiej (Żelaźniewicz i in. 2011). Południowo-zachodnia i środkowa część powiatu stanowi fragment krystalicznego, paleozoicznego trzonu oraz mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, północno-wschodnia część powiatu leży w strefie uskokowej należącej do najbardziej marginalnej części platformy wschodnioeuropejskiej. Schematyczny rozkład utworów powierzchniowych w granicach powiatu prezentuje Rys. 2. Przedstawiony poniżej opis budowy geologicznej opracowano na podstawie ośmiu arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Rys. 2):

Arkusz 782 Lipsko (Piotrowska 2003a, Piotrowska 2003b),

Arkusz 783 Opole Lubelskie (Dowgiałło 1991, Dowgiałło i Małek 2015, Kamiński 2020, Kamiński 2023),

Arkusz 818 Ostrowiec Świętokrzyski (Romanek 1995, Romanek 1994),

Arkusz 819 Ożarów (Złomkiewicz 1998, Złomkiewicz 1994),

Arkusz 820 Annopol (Włodek i Gaździcka 2009a, Włodek i Gaździcka 2009b),

Arkusz 853 Łagów (Walczowski 1966, Walczowski 1968),

Arkusz 854 Opatów (Dowgiałło 1974a, Dowgiałło 1974b),

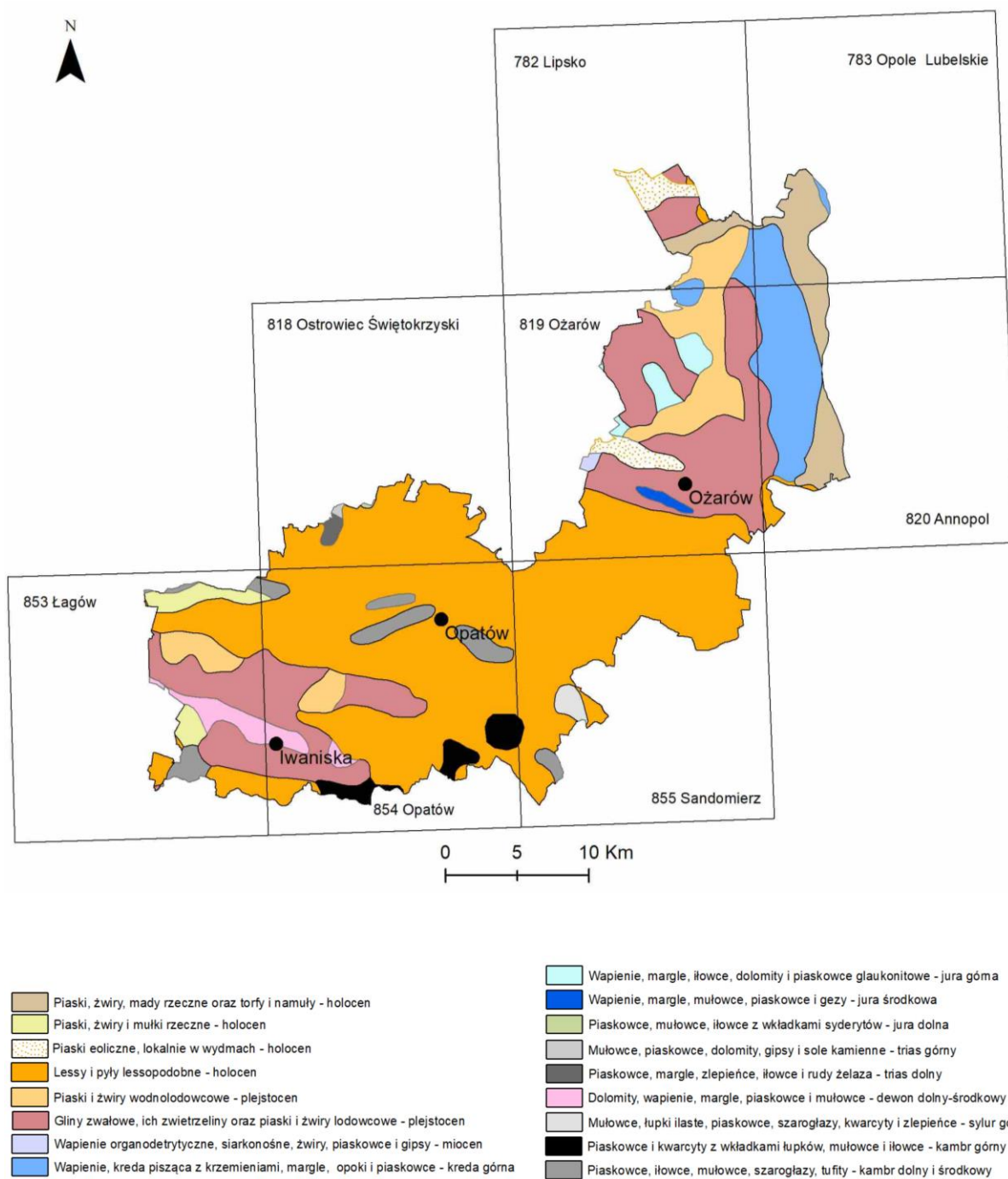
Arkusz 855 Sandomierz (Bielecka 1969, Bielecka 1968).

Najstarszymi odsłaniającymi się na powierzchni utworami na terenie powiatu opatowskiego są osady kambru. W południowej części gminy Baćkowice są to dolnokambryjskie iłowce, iłolupki, mułowce, piaskowce i piaskowce kwarcytowe. Natomiast na południe od Łagowa występują iłowce, iłolupki, mułowce, piaskowce i piaskowce kwarcytowe dolnego i środkowego kambru, a w rejonie Pasma Jeleniowskiego środkowokambryjskie łupki mułowcowe i mułowce warstw marcinkowskich oraz kwarcytowe piaskowce świętokrzyskie górnego kambru (Walczowski 1966, 1968).

W północno wschodniej części gminy Baćkowice występują niewielkie wychodnie górnosylurskich łupków z wkładkami szarogłazów (warstwy wydryszowskie), a w części południowej większe odsłonięcia dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych, środkowodewońskich dolomitów i margli oraz górnodewońskich wapieni marglistych, margli i łupków bitumicznych (Dowgiałło 1974a). W okolicy Opatowa w zboczach dolin małych cieków odsłaniają się lokalnie zlepieńce permskie. W centralnej części powiatu (północna część gminy Wojciechowice i gmina Ożarów) dominują odsłonięcia skał mezozoicznych. Znaczne wychodnie wapieni górn jurajskich występują między Ożarowem i Glinianami, natomiast kredowe opoki, gezy, wapienie detrytyczne, wapienie margliste, piaski, piaskowce i margle piaszczyste z fosforytami występują głównie na NE od Ożarowa aż do doliny Wisły, gdzie w zboczach doliny odsłaniają się często spod osadów czwartorzędowych (Złonkiewicz 1998, Włodek i Gaździcka 2009a, Dowgiałło 1991). Młodsze osady paleogeńsko-neogeńskie, głównie piaski, odsłaniają się lokalnie w zboczu doliny Czyżówki.

Utwory czwartorzędowe na terenie powiatu opatowskiego nie stanowią ciągłej pokrywy przykrywającej starsze skały. W północnej części gminy Ożarów oraz w gminie Tarłów osady mezozoiczne są przykryte przez piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich. Przez Wólkę Tarłowską przebiega równoleżnikowy pas piasków i żwirów ozów powstałych w trakcie zlodowaceń środkowopolskich, ciągnący się na długości kilku kilometrów, a na wschód od nich aż po wschodnią granicę powiatu występują tego samego wieku gliny zwałowe, a lokalnie w rejonie Ożarowa piaski kemów (Złonkiewicz 1998, Piotrowska 2003a). W gminach Lipnik, Opatów, Sadowie, Wojciechowice osady lessowe zlodowaceń północnopolskich występują jako rozległe pokrywy o miąższość do 10 m. Lokalnie występują piaski eoliczne, które tworzą wydmy nieregularne, niekiedy paraboliczne o wysokości do 10 m (Ożarów, północna część gminy Tarłów).

Dna dolin rzecznych wypełniają piaski, muły i torfy holoceny, w dolinie Wisły uformowane w tarasy zalewowe o wysokości do 3 m n.p.rz. W dolinie Wisły, która na terenie powiatu opatowskiego osiąga szerokość do 6 km, występują liczne bezodpływowe lub okresowo przepływowe zagłębienia wypełnione namułami (Dowgiałło 1991, Włodek i Gaździcka 2009a).



Rys. 2. Przeglądowa mapa geologiczna w skali 1:500 000 z podziałem na arkusze SMGP dla powiatu opatowskiego (według Marks i in. 2006).

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH

3.1 Przegląd dotychczasowych badań

Na mapach geologicznych, w tym na Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000 nie były zaznaczone utwory powstałe w wyniku ruchów masowych z wyjątkiem arkusza Opatów (Dowgiałło 1974a), gdzie na terenie gminy Opatów zaznaczono dwa wystąpienia utworów koluwalnych (osuwiskowych). W kompleksowym opracowaniu pod tytułem „Katalog osuwisk” (Kühn, Miłoszewska 1972) zarejestrowano 9 osuwisk o powierzchniach nie przekraczających 0,2 ha. W bazie danych AGH w dolinie Opatówki wyznaczono 3 osuwiska. W czasie prac terenowych nie zostały one jednak potwierdzone, co prawdopodobnie może wynikać ze stanu zachowania się tych niewielkich form powstałych w lessach, czyli utworach łatwo ulegających erozji. W dotychczasowych pracach w ramach Projektu System Osłony Przeciwosuwiskowej (Grabowski (red.) 2007) wyznaczono 70 obszarów predysponowanych do powstawania osuwisk, na których w niniejszym opracowaniu udokumentowano liczne osuwiska.

3.2 Wyniki prac w ramach projektu SOPO

Na terenie powiatu opatowskiego w wyniku badań terenowych rozpoznano i udokumentowano 45 osuwisk oraz wyznaczono 17 terenów zagrożonych ruchami masowymi (Tab. 1, 2). Osuwiska zidentyfikowano we wszystkich gminach powiatu z wyjątkiem Wojciechowic. Jedno osuwisko znajduje się na granicy powiatów opatowskiego i staszowskiego (148608) oraz jedno na granicy z powiatem ostrowskim (133088). Powierzchnia wszystkich rozpoznanych osuwisk wynosi 12 ha co stanowi około 0,001% powierzchni powiatu. Natomiast łączna powierzchnia wyznaczonych terenów zagrożonych wynosi około 25,5 ha. Zdecydowanie dominują osuwiska bardzo małe o powierzchni mniejszej niż 0,5 ha, rozpoznano ich 40. Największym osuwiskiem w granicach powiatu jest osuwisko nr 148608, a jego powierzchnia wynosi 2,7 ha.

Osuwiska w powiecie opatowskim charakteryzują się wyraźnymi granicami oraz zasadniczo mało urozmaiconą morfologią koluwiów. Skarpy główne, zwykle dobrze zaznaczające się w terenie, mają łukowaty kształt i wysokości nie przekraczające 3 m. Ze względu na niewielką powierzchnię osuwisk skarpy te łączą się z bocznymi granicami osuwisk już w dolnej części stoku, u podnóża którego dość dobrze zachowany jest zakumulowany materiał koluwalny, co pozwoliło na precyzyjne wyznaczenie zasięgu dystalnej części jezora. Także ze względu na niewielką powierzchnię form, we wszystkich

osuwiskach wyznaczono wyłącznie jedną strefę aktywności. Przeważają formy uznane za okresowo aktywne - 26 (co stanowi 57 % wszystkich osuwisk) oraz nieaktywne - 16 (35 % wszystkich osuwisk). Zarejestrowano tylko 3 osuwiska (141000, 148608, 154609) w całości aktywne (Tabela 1).

Zdecydowanie dominują ruchy masowe powstałe w wyniku zsuwu, nieliczne należy zaliczyć do innych typów ruchów masowych – obrywy, spływ gruzowy. Zsuwy rozwinięte na terenie powiatu charakteryzują się morfologią koluwiów wskazującą na jednokrotne osunięcie. Przykładem zsuwów rotacyjnych są niewielkie osuwiska w północnej części gminy Baćkowice – 140998, 140999, 141000, 141001 czy nieco większe osuwiska w gminie Ożarów – 154607, 154608. Charakter zsuwu translacyjnego mają osuwiska zwietrzelinowe wykształcone na zboczu doliny Wisły: 154610, 155821, 155819. Przykładem osuwisk translacyjnych są ponadto: 139427, 141003, 141004, 148608. Obryw (154609) ciągnący się wzdłuż drogi z Nowego do Biedrzychowa w gminie Ożarów na odcinku około 320 m ma charakter ospiska głazików zbudowanych z opok, których zasięg wybiegu zwykle osiąga jezdnię drogi gminnej. Znajdujący się nieopodal spływ gruzowy (154611) na zboczu doliny Wisły zbudowany także z fragmentów skał wapiennych ma niewielką powierzchnię, a jego ruch jest związany z odpływem wód z progu morfologicznego jakie tworzy Przedgórze Iłżeckie na zachód od Wisły.

Ze względu na rodzaj materiału koluwalnego licznie występują osuwiska zwietrzelinowe (np. 140999, 141001) oraz gruntowe powstałe w obrębie lessów (np. 133247, 133087, 133107). Tylko nieliczne zalicza się do osuwisk skalno-zwietrzelinowych (141100) i skalnych (154609, 154611, 148608) związanych z występowaniem kredowych utworów wapnistych.

Większość osuwisk zlokalizowana jest w skarpach przykorytowych małych i większych cieków. Stąd prawdopodobnie główną przyczyną ich powstawania było podcinanie erozyjne podczas wyższych stanów wód. Wyjątek stanowi osuwisko (148608), które uruchomione na skutek prowadzonej eksploatacji odkrywkowej obejmuje fragment stoku niemal od jego wierzchowiny (Kos i Nescieruk 2023). W tym przypadku impulsu uruchamiającego osuwisko należy upatrywać w osłabieniu górotworu na skutek eksploatacji piaskowców kabryjskich, ale ważnym aspektem w tym przypadku była budowa geologiczna oraz warunki geomorfologiczne. Osuwisko utworzyło się w strefie źródłiskowej małego cieku, pod naporem zwałowanego tam materiału, a powierzchnia poślizgu powstała prawdopodobnie na podścielających piaskowce utworach ilastych.

Osuwiska w powiecie opatowskim stanowią niewielkie zagrożenia dla człowieka i jego gospodarki. W większości małe formy osuwiskowe znajdują się na terenach leśnych i nieużytkach obejmujących niewielkie doliny, źródłiska czy porzucone grunty rolne. Jedynie największe osuwisko w Dziwiątle w 2023 r. spowodowało poważne szkody – zniszczyło drogę gminną oraz techniczne sieci przesyłowe (Kos i Nescieruk 2023).

Tereny zagrożone ruchami masowymi wyznaczono wyłącznie na obszarach występowania stromych, niemal pionowych zboczy lessowych, na których obserwowano w minionych latach lub obecnie niewielkie (poniżej 5 arów – poza skalą mapy) przechyły, obrywy lub zsuwy. Część wyznaczonych terenów zagrożonych jest usytuowana w bliskim sąsiedztwie ciągów drogowych (m. in. 22656, 22664, 22662) lub skupisk budynków (np. 22560, 22559, 22558, 22657), gdyż możliwość powstania w ich obrębie nowych osuwisk może stanowić zagrożenie dla tych obiektów. Stosunkowo duży teren zagrożony ruchami masowymi (22563) wyznaczono wokół uruchomionego w 2023 r. osuwiska w rejonie kopalni odkrywkowej kwarcytu Dziwiątle. Zagrożenie powiększania się obecnego osuwiska jest znaczne ze względu na bardzo głębokie i szerokie szczeliny powstałe podczas uruchomienia osuwiska, którymi wody opadowe będą dostawać się do strefy poślizgu.

Poza osuwiskami i terenami zagrożonymi ruchami masowymi na terenie powiatu opatowskiego występują dwa zalesione obszary o znacznie przekształconej antropogenicznie morfologii stoków, na których nie można wykluczyć istnienia w przeszłości osuwisk, jednakże obecny stan zachowania form nie stanowi jednoznacznej przesłanki do wyznaczenia na tym terenie osuwisk. W lasach Pasma Jeleniowskiego na zboczu o północnej ekspozycji przekształcenie morfologii stoku związane jest z działaniami wojennymi podczas II wojny światowej, natomiast w lasach w rejonie Skaryszyny z dawną eksploatacją.

4. OBSERWACJE

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U z 2020 r., poz. 2270) obserwacje terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których występują te ruchy prowadzi się z częstotliwością stosowną do ryzyka wystąpienia bezpośredniego zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi oraz mienia, jednakże nie rzadziej niż raz na 3 lata, oraz każdorazowo po powzięciu przez starostę informacji o wystąpieniu ruchów masowych ziemi (§3, p. 4 Rozporządzenia). Obserwacje można prowadzić metodą wizji w terenie albo metodą monitoringu. Z obserwacji należy sporządzić protokół, którego wzór zamieszczony jest w załączniku nr 3 do cytowanego Rozporządzenia.

Dla zdecydowanej większości osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi wystarczająca jest obserwacja metodą wizji w terenie z minimalną częstotliwością określoną w Rozporządzeniu. Wyjątek stanowią mogą te osuwiska (tereny, na których występują ruchy masowe), które są aktywne lub okresowo aktywne i na obszarze których znajdują się budynki bądź infrastruktura (wodociągi, gazociągi, linie energetyczne i telefoniczne, kanalizacja). Najbardziej wskazane są obserwacje po okresach długotrwałych i/lub intensywnych opadów i po stopnieniu pokrywy śnieżnej.

W przypadku powiatu opatowskiego zwiększenia częstotliwości obserwacji wymaga rejon kopalni Dziewiątle, zarówno osuwisko jak i wyznaczony wokół niego teren zagrożony ruchami masowymi (odpowiednio 148608, 22563) powinny być obserwowane co najmniej 1 raz w roku, gdyż przejawy aktywności w tym rejonie mogą stanowić zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Możliwość wystąpienia ruchów masowych w najbliższej przyszłości jedynie oszacować na podstawie rozmieszczenia udokumentowanych form, ich stopnia aktywności. Zwiększenie aktywności ruchów masowych jest możliwe głównie w przypadku zaistnienia sprzyjających warunków środowiskowych – długotrwałych, gwałtownych opadów lub nagłych roztopów pokrywy śnieżnej i związanych z tym silnej erozji w rzekach i potokach oraz wzmożonej infiltracji wód opadowych w głąb podłoża. W takim przypadku nie można wykluczyć również możliwości uruchomienia się osuwisk obecnie uznanych za nieaktywne (czyli nie wykazujących aktywności od minimum 50 lat), jak i powstania nowych form na terenach nieobjętych do tej pory ruchami masowymi.

W świetle wyżej wymienionych przesłanek istnieje znaczne prawdopodobieństwo uruchamiania się obecnie aktywnych i okresowo aktywnych form ze względu na nieustabilizowanie się materiału koluwalnego po stosunkowo niedawnej aktywności ruchów masowych.

Poza czynnikami naturalnymi zauważalny jest wpływ działalności człowieka na powstawanie i uaktywnianie ruchów masowych. Wpływ ten nie ma jednak dużego zasięgu i zwykle ma charakter lokalny. Wśród głównych czynników związanych z antropopresją należy wymienić między innymi: formowanie nasypów, podcinanie zboczy dla celów budowlanych, gospodarskich czy podczas eksploatacji kopaliny, odprowadzanie wód do podłoża gruntowego. Czynniki te powodują zachwianie równowagi stoku i mogą wywołać

ruchy masowe bezpośrednio po takich pracach lub znacznie później w wyniku powolnego wzrostu sił ścinających w górotworze.

6. WNIOSKI

Na terenie powiatu opatowskiego rozpoznano 45 osuwisk oraz wyznaczono 17 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Osuwiska stanowią bardzo mały odsetek powierzchni powiatu, co przesądza o zasadniczo znikomym zagrożeniu osuwiskowym. Jedynym pod tym względem niebezpiecznym miejscem jest rejon kopalni Dziewiątle, gdzie dalszy rozwój ruchów masowych może stanowić zagrożenie dla infrastruktury przedsiębiorstwa wydobywczego, ale co ważniejsze dla zdrowia i życia zarówno pracowników jak i osób postronnych.

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące zagospodarowania przestrzennego:

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla powiatu opatowskiego została wykonana zgodnie z Instrukcją (Grabowski i in., 2008), akceptowaną do stosowania 16.01.2008 r. 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 art. 110a ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2024 r., poz. 54). Możliwe jest wykorzystanie aplikacji SOPO prowadzonej przez PIG-PIB do realizacji zadań starosty opatowskiego. 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 np. 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 (np. 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 2023 r., poz. 977 z późn. zm.) 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 2023 r., poz. 633 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 wglębnym 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.

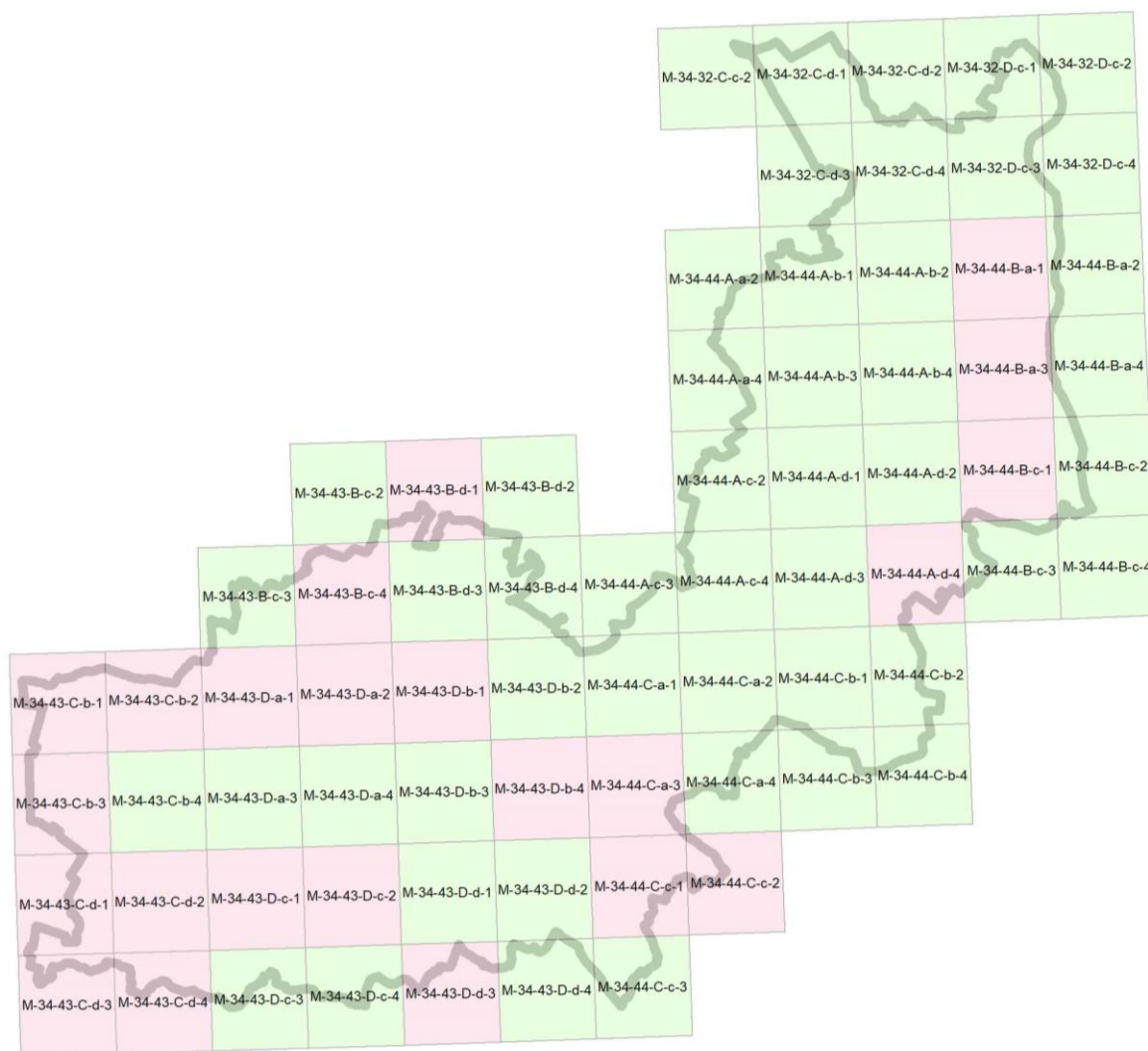
Podstawową formą ograniczenia ryzyka dla osuwisk, na których istnieje zabudowa i infrastruktura, jest dbałość o sprawne systemy odprowadzania wód opadowych i roztopowych poza granice osuwisk oraz prowadzenie prac modernizacyjnych i ziemnych ze

szczególnym uwzględnieniem stopnia skomplikowania warunków gruntowych. Na terenach osuwiskowych sugeruje się budowę kanalizacji i odwodnień, a tam gdzie one już istnieją systematyczne przeglądy ich szczelności i sprawności.

7. SPIS LITERATURY

- Grabowski D., Marciniec 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. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Grabowski D. (red.), 2007 — Przeglądowa mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania osuwisk w skali 1:50000. Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej. Nar. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Bielecka M., 1968 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 855 - Sandomierz. Inst. Geol., Warszawa.
- Bielecka M., 1969 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 855 - Sandomierz. Inst. Geol., Warszawa.
- Dowgiałło W.D., 1974a — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 854 - Opatów. Inst. Geol., Warszawa.
- Dowgiałło W.D., 1974b — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 854 - Opatów. Inst. Geol., Warszawa.
- Dowgiałło W.D., 1991 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 783 — Opole Lubelskie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dowgiałło W.D., Małek M., 2015 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 783 — Opole Lubelskie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kamiński M., 2020 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 arkusz 783 Opole Lubelskie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kamiński M., 2023 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 arkusz 783 Opole Lubelskie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kos J., Nescieruk P., 2023 — Karta rejestracyjna osuwiska ID 148608. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kühn A., Miłoszewska W., 1972 — Katalog osuwisk województwa kieleckiego. Inst. Geol. Warszawa.
- Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., 2006 — Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. PIG-PIB, Warszawa.

- Piotrowska K., 2003a — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 782 — Lipsko. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Piotrowska K., 2003b — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 782 — Lipsko. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport..., 2023 — Raport o stanie powiatu opatowskiego za 2023 rok. (<https://bip.opatow.pl/>)
- Romanek A., 1994 — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 818 — Ostrowiec Świętokrzyski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Romanek A., 1995 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 818 — Ostrowiec Świętokrzyski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M., (red.), 2021 — Regionalna geografia fizyczna Polski. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W. 2018 - Physio-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica*, 91 (2): 143-170.
- Włodek M., Gaździcka E., 2009a — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 820 - Anopol. Państw. Inst. Geol. - Państw. Inst. Bad., Warszawa.
- Włodek M., Gaździcka E., 2009b — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 820 - Anopol. Państw. Inst. Geol. - Państw. Inst. Bad., Warszawa.
- Walczowski A., 1966 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 853 - Łagów. Inst. Geol., Warszawa.
- Walczowski A., 1968 — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 853 - Łagów. Inst. Geol., Warszawa.
- Złonkiewicz Z., 1994 — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 819 - Ożarów. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Złonkiewicz Z., 1998 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 819 - Ożarów. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Żelaźniewicz A., Aleksandrowski P., Buła Z., Konon A., Oszcypko N., Ślaczka A., Żaba J., Żyto K., 2011 — Regionalizacja tektoniczna Polsk. Komitet Nauk Geologicznych PAN. Wrocław.



Rys. 3. Położenie powiatu opatowskiego na tle podziału na arkusze mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992 (różowym kolorem oznaczono arkusze, na których występują osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi).

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie powiatu opatowskiego

Numer osuwiska na mapie autorskiej	Numer osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość	Stopień aktywności A – aktywne ciągle O – aktywne okresowo N – nieaktywne	Uwagi dotyczące obserwacji *
1	133028	Ruszków	O	
2	133050	Łężyce	N	
3	133067	Czerwona Góra	O	
4	133087	Truskolasy	O	
5	133088	Grocholice, Bodzechów	N	
6	133107	Ruszków	O	
7	133209	Truskolasy	O	
8	133247	Truskolasy	O	
9	133248	Truskolasy	O	
10	134847	Truskolasy	O	
11	139427	Piórków	N	
12	140998	Piórków Kolonia	N	
13	140999	Nieskurzów Stary	O	
14	141000	Nieskurzów Stary	A	
15	141001	Nieskurzów Stary	O	
16	141002	Nieskurzów Stary	N	
17	141003	Wszachów	O	
18	141004	Wszachów	O	
19	141006	Piskrzyn	N	
20	141008	Wszachów	O	
21	148608	Dziewiątle	A	Wizja w terenie raz w roku
22	149632	Toporów	O	
23	149633	Boduszów	N	
24	149634	Kamieniec	N	
25	149636	Ujazd	N	
26	149637	Wola Jastrzębska	N	
27	149638	Wola Jastrzębska	N	
28	149916	Leszczków	O	
29	149917	Słabuszowice	O	
30	149918	Słabuszowice	O	
31	149919	Międzygórz	N	
32	149920	Międzygórz	O	
33	149921	Międzygórz	O	
34	149922	Międzygórz	N	
35	149924	Międzygórz	O	
36	149925	Międzygórz, Kleczanów	O	
37	149927	Tomaszów	N	

38	154607	Zawada	N	
39	154608	Jankowice	N	
40	154609	Nowe	A	
41	154610	Biedrzychów	O	
42	154611	Biedrzychów	O	
43	155819	Wesołówka	O	
44	155820	Kolonia Słupia Nadbrzeżna	O	
45	155821	Kolonia Słupia Nadbrzeżna	O	

* - Uwagi i zalecenia dotyczące prowadzenia obserwacji częściej niż wynika z zapisów w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270)

**Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi
na terenie powiatu opatowskiego**

Numer kolejny terenu zagrożonego	Numer terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość	Uwagi dotyczące obserwacji *
1	22558	Wola Jastrzębska	
2	22559	Wola Jastrzębska	
3	22560	Wola Jastrzębska	
4	22561	Wola Skolankowska	
5	22562	Wola Jastrzębska	
6	22563	Dziwiątło, Ujazdek	Wizja w terenie raz w roku
7	22656	Żurawniki	
8	22657	Męczennice	
9	22658	Międzygórz	
10	22659	Międzygórz	
11	22660	Opatów	
12	22661	Opatów	
13	22662	Opatów	
14	22663	Marcinkowice, Opatów	
15	22664	Karwów	
16	22665	Karwów	
17	24767	Słabuszowice	

* - Uwagi i zalecenia dotyczące prowadzenia obserwacji częściej niż wynika z zapisów w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270)