

**POWIAT KIELECKI - STAROSTWO POWIATOWE
W KIELCACH**

Wykonawca: **Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych
KIELKART w Kielcach**

SŁAWOMIR KURKOWSKI

OBJAŚNIENIA

**Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi
oraz terenów, na których ruchy te występują
dla obszaru gminy Masłów w powiecie kieleckim**

Gmina MASŁÓW

Powiat kielecki

Województwo świętokrzyskie

Kielce, 2020

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE STAROSTWA POWIATOWEGO
W KIELCACH

Autor objaśnień: **Sławomir Kurkowski***

Autor mapy: **Sławomir Kurkowski***

Weryfikatorzy: **Ziemowit Zimnal**, Paweł Marciniak****

Redaktor tekstu: **Tomasz Malata****

* KIELKART Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, ul. Starowapiennikowa 6
25-113 Kielce

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

**MAPA TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI
MASOWYMI ZIEMI ORAZ TERENÓW, NA KTÓRYCH
TE RUCHY WYSTĘPUJĄ
Skala 1:10 000**

Gmina **MASŁÓW**
Powiat **kielecki**
Województwo **świętokrzyskie**

Wykonawca:

.....
mgr Sławomir Kurkowski
upr. VIII-0059

2020

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	5
1.1. Cel opracowania	5
1.2. Położenie obszaru badań	8
2. BUDOWA GEOLOGICZNA	11
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.....	13
3.1. Przegląd dotychczasowych badań	16
3.2. Wyniki prac w ramach Projektu	17
4. MONITORING	21
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	21
6. WNIOSKI.....	22
7. SPIS LITERATURY	25

SPIS RYSUNKÓW I TABEL:

Rys. 1. Model osuwiska (za Grabowski i in., 2008)	(str. 6)
Rys. 2. Położenie gminy Masłów w granicach powiatu kieleckiego	(str. 9)
Rys. 3. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach gminy Masłów	(str. 10)
Rys. 4. Mapa geologiczna gminy Masłów w skali 1:200 000	(str. 12)
Rys. 5. Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych w gminie Masłów (za: Ciszek i in., 2008)	(str. 17)
Rys. 6. Widok jezora osuwiskowego (osuwisko nr 1).	(str.19)
Rys. 7. Położenie gminy Masłów na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992	(str. 27)
Tab. 1. Zestawienie osuwisk na terenie gminy Masłów	(str. 27)
Tab. 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na terenie gminy Masłów	(str. 28)

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie jest wynikiem realizacji projektu pn. „Założenia dla opracowania map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi dla gmin Powiatu Kieleckiego w skali 1:10 000” (Wieczorek i in., 2015). Rejestrację wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000” (Grabowski i in., 2008). Prace kartograficzne wykonano w czerwcu oraz na przełomie lipca i sierpnia 2020 r.

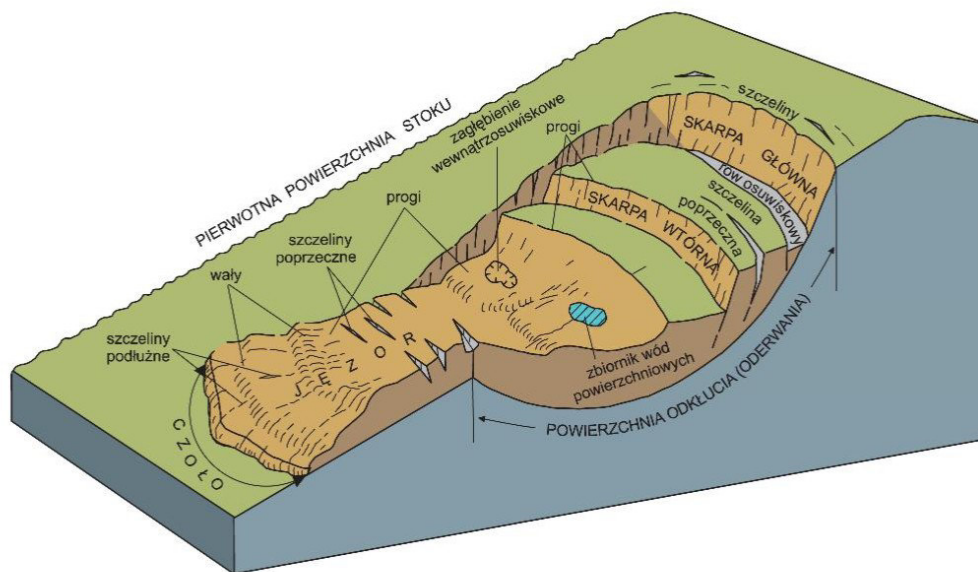
1.1. Cel opracowania

Celem prac było wykonanie opracowania pt. „Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których te ruchy występują” dla obszaru gminy Masłów, składającego się — zgodnie z "Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000" (Grabowski i in., 2008) — z:

- mapy osuwisk i terenów zagrożonych w skali 1:10 000,
- kart rejestracyjnych osuwisk oraz kart rejestracyjnych terenów zagrożonych ruchami masowymi,
- tekstu objaśniającego.

Zgodnie z „Instrukcją...” ruchami masowymi ziemi nazywamy zespół ruchów grawitacyjnych, w których osady/utwory geologiczne podlegają przemieszczeniu w dół stoku pod wpływem siły ciężkości (Grabowski i in., 2008). Obejmuje on zsuwanie (osuwanie), spływanie, spełzywanie, obrywanie (obryw), lub ich kombinację. Osuwisko w modelowym ujęciu charakteryzuje się istnieniem skarpy głównej – określającej górny zasięg osuwiska oraz miejsce oderwania materiału skalnego, strefy transportu – której zasięg lateralny wyznacza granice boczne osuwiska oraz strefy akumulacji koluwiów (osuniętych skał/gruntów) w formie jęzora osuwiskowego z czołem – wyznaczające dolny zasięg osuwiska (Rys. 1).

Osuwisko jest miejscem i formą, gdzie w wyniku osuwania (grawitacyjnego ześlizgiwania się) dochodzi do przemieszczenia mas ziemnych i/lub skalnych podłoża, po jednej lub kilku powierzchniach poślizgu. Osuwanie może być wywołane siłami przyrody (procesami naturalnymi, np. wzrostem wilgotności skał, erozyjnym podcięciem zbocza, drganiem wywołanym trzęsieniem ziemi) lub spowodowane działalnością człowieka (modelowaniem zboczy i stoków, obciążeniem nasypem). Przemieszczone masy ziemne i skalne noszą nazwę koluwium.



Rys. 1. Model osuwiska (za Grabowski i in., 2008)

Terenem zagrożonym ruchami masowymi jest taki obszar, gdzie ze względu na budowę geologiczną oraz ukształtowanie powierzchni terenu (morfologii terenu) nie można wykluczyć ich powstania. W obrębie terenu zagrożonego mogą zachodzić zjawiska spelzwywania. Mogły też zachodzić procesy osuwania, po których nie zachowały się formy osuwiskowe, zniszczone w wyniku denudacji.

Każdy stok o nachyleniu powyżej 2-3° jest teoretycznie narażony na ruchy masowe (Klimaszewski, 1978; Grabowski, 2006), których występowanie jest związane z charakterem budowy geologicznej podłoża, w tym wykształceniem litologicznym utworów i tektoniką, ukształtowaniem powierzchni terenu (głównie wielkością nachylenia zboczy/stoków) oraz uwarunkowaniami klimatycznymi (w tym wielkością opadów).

Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi (**TZRM**) należy traktować jako obszary o zwiększonym prawdopodobieństwie wystąpienia wyżej wymienionych zjawisk.

Ruchy masowe mogą obejmować powierzchnie różnej wielkości, od małych terenów po znaczne obszary. „Instrukcja opracowania...” (Grabowski i in., 2008) wskazuje, że osuwisko powinno być znaczone na mapie dopiero, gdy jego powierzchnia przekracza 0,05 ha (500 m²), chyba że niszczy ono obiekty budowlane czy linie przesyłowe lub zagraża im bezpośrednio - wtedy znaczymy je bez względu na jego wielkość. Ograniczenia takiego nie ma natomiast w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie

informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz.U. 2007, Nr 121, poz. 840). W przypadku terenów zagrożonych ruchami masowymi, to ani „Instrukcja opracowania...”, ani ww. Rozporządzenie Ministra Środowiska ograniczeń takich nie nakładają.

Z dotychczasowych danych wynika, że na powstawanie i rozwój osuwisk szczególny wpływ mają:

- złożona budowa geologiczna ich podłoża – zmienność litologiczna, tektonika (Grabowski, 2006); na możliwość powstawania osuwisk rzutuje naprzemianległe występowanie skał luźnych i zwięzłych lub warstw/gruntów spoistych i niespoistych; obecność powierzchni nieciągłości i innych struktur tektonicznych (oraz glacitektonicznych), która ułatwia infiltrację i krążenie wód w górotworze, osłabiając jednocześnie zwięzłość i odporność skał;

- urozmaicona rzeźba powierzchni terenu – w Polsce pozakarpackiej tereny predysponowane do rozwoju osuwisk związane są ze stromymi zboczami dolin rzecznych (Grabowski, 2006), rozcięć erozyjnych, wąwozów, parowów, debrzy, rynien subglacjalnych, wysokich i stromych stoków form pozytywnych, np. moren spiętrzonych;

- wielkość opadów atmosferycznych i wiążąca się z nimi infiltracja wód opadowych oraz erozja spływających wód opadowych i erozja rzeczna (Grabowski, 2006);

- występowanie płytko w podłożu wód gruntowych oraz ich wycieki lub wysięki na zboczach/stokach (Grabowski, 2006) – stały dopływ wód przy korzystnej budowie geologicznej może warunkować przemieszczenie gruntów.

Opracowanie niniejsze ma dostarczyć kompleksowych informacji na temat aktualnego i możliwego w przyszłości występowania ruchów masowych na obszarze gminy, a jego zadaniem jest szczególnie:

- przedstawienie kartograficznego obrazu rozmieszczeni osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie gminy,
- podanie charakterystyki geomorfologicznej i geologicznej udokumentowanych osuwisk,
- określenie stopnia ich obecnej aktywności i możliwego rozwoju,
- określenie przyczyny powstania poszczególnych osuwisk,
- wyznaczenie osuwisk, które należy poddać stałemu monitoringowi.

Opracowanie ma również pomóc w określeniu, jaki typ budowy geologicznej (położenie warstw, litologia utworów) szczególnie sprzyja powstawaniu osuwisk. Powinno ono być wykorzystywane przez gminę przy sporządzaniu studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planów 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 2020 r., poz. 293 z późn. zm.). Według art. 10 tej *Ustawy*, w „Studium...” należy uwzględnić uwarunkowania wynikające z występowania obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych, a według art. 15 *Ustawy* należy określić granice i sposoby zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także narażonych na niebezpieczeństwo powodzi lub zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych.

Oprócz władz gminnych z opracowania tego korzystać może też Starosta Kielecki, który według art. 110a *Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. z 2020 r., poz. 1219 z późn. zm.) zobowiązany jest prowadzić obserwację terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, a także rejestr zawierający informacje o tych terenach. Sposób prowadzenia takiego rejestru określony jest w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz.U. z 2007 r., Nr 121, poz. 840).

1.2. Położenie obszaru badań

Obszar badań obejmuje teren gminy Masłów, położony w powiecie kieleckim w województwie świętokrzyskim. Powierzchnia gminy wynosi 86 km². Według danych z 2018 roku zamieszkuje ją około 10,9 tys. mieszkańców. Graniczy z następującymi gminami: od zachodu – z gminą Miedziana Góra, od północy – z gminami Zagnańsk i Łączna (powiat skarżyski), od wschodu z gminą Bodzentyn, od południowego wschodu z gminą Górno a od południowego zachodu z miastem Kielce. W skład gminy Masłów wchodzi 12 sołectw¹: Barcza, Brzezinki, Ciekoty, Dąbrowa, Dolina Marczakowa, Domaszowice, Masłów Pierwszy, Masłów Drugi, Mąchocice Kapitulne, Mąchocice Scholasteria, Wiśniówka i Wola Kopcowa.

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski (Kondracki 2002) teren badań znajduje się na obszarze makroregionu Wyżyna Kielecka, w obrębie mezoregionu Góry Świętokrzyskie.

¹ według www.maslow.pl

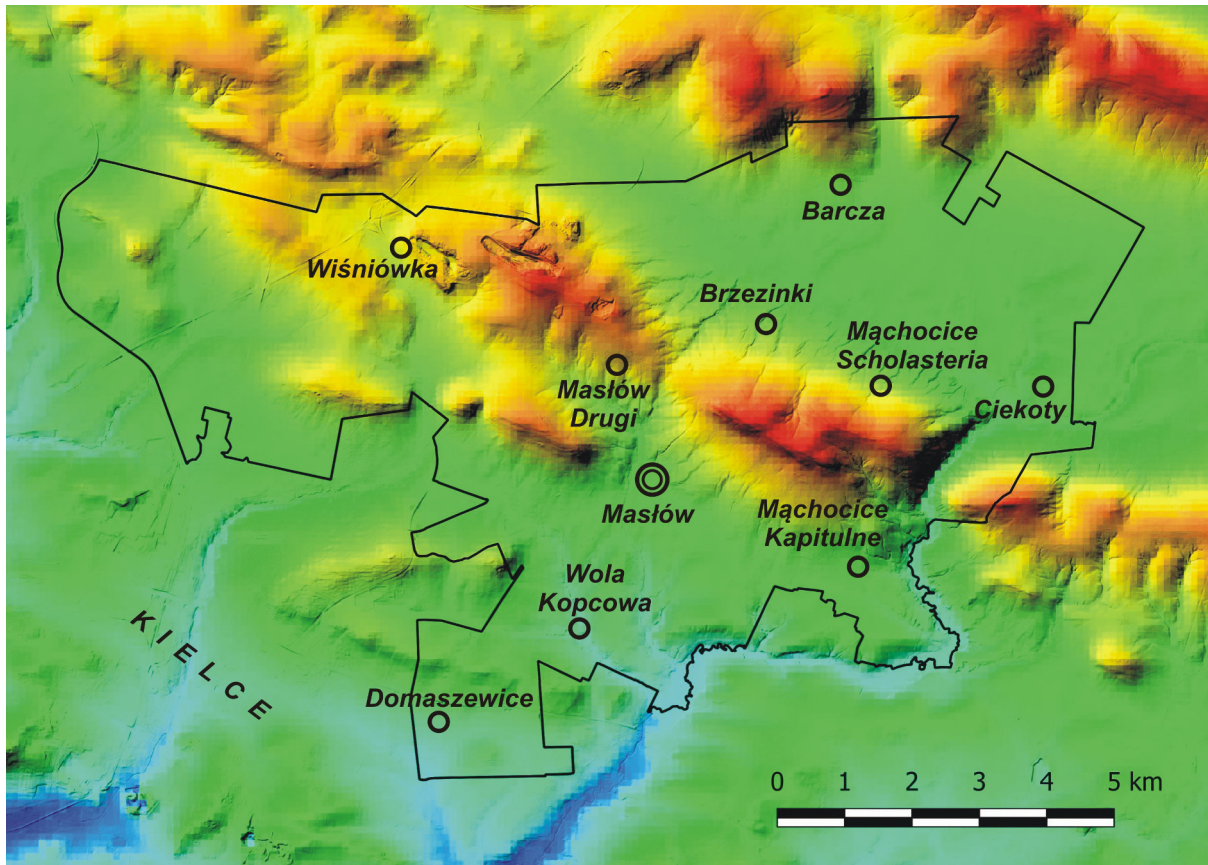


Rys. 2. Położenie gminy Masłów w granicach powiatu kieleckiego.

Powierzchnia obszaru gminy Masłów ma zróżnicowany charakter (Rys. 3). W ukształtowaniu powierzchni terenu zdecydowanie wyróżnia się środkowa część gminy, którą przebiega Pasma Masłowskie z Górą Klonówką (472,6 m n.p.m.) i Górą Wiśniówką (456,9 m n.p.m.) o deniwelacjach rzędu ca 75-160 m, w kierunku wschodnim, przechodzące w Kraiński Grzbiet z Górą Radostową (450,2 m n.p.m.), a w kierunku zachodnim przechodzące we Wzgórze Tumlińskie – za doliną Silnicy. Dominują tu stoki o nachyleniach 3-8° oraz powyżej 8°.

Pozostała część gminy charakteryzuje się łagodniejszymi formami ukształtowania terenu. W rejonie Dąbrowy wyróżniają się Góra Domaniówka (416,2 m n.p.m.) oraz Biała Góra (382,5 m n.p.m.). Na zachód od doliny Silnicy w dużym kompleksie leśnym położone są izolowane wzniesienia: Góra Wierzejska (373,7 m n.p.m.), Góra Sosnowiec – Mała Krzemionka (374,0 m n.p.m.), Góra Krzemianka (389,2 m n.p.m.) oraz Trójeczna Góra (365,0 m n.p.m.). W ich rejonie przepływa Potok Sufragańczyk. Na północ od Domaszewic położony jest tzw. Grzbiet Szydłowski (Wróblewski 1976) o wysokościach względnych 25-30 m.

Na obszarze gminy Masłów szczególną uwagę zwracają dolinki erozyjne i denudacyjne (wciosy, parowy, wąwozy), zwłaszcza w obrębie pokrywy lessowej (m.in. Brzezinki, Marczakowe Doły, Mąchocice Scholasteria) oraz miejsca występowania stromizn na stokach pasm górskich, pokrytych deluwiami lub utworami peryglacjalnymi. Ważna jest też dolina Lubrzanki i jej zbocza. Miejsca te są najbardziej narażone na występowanie ruchów masowych (Filonowicz 1969, 1973a).



Rys. 3. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach gminy Masłów
(opr. własne na podstawie danych CODGiK-NMT_100).

Obszar gminy odwadniany jest przez Sufraganiec, Potok Sufragańczyk, Silnicę, Dopływ spod Nowego Folwarku, Zajączkową Strugę, Dopływ z Masłowa, Lubrzankę, Dopływ w Brzezinkach, Dopływ w Wilkowie oraz Dopływ ze Św. Katarzyny, które należą do zlewni Nidy. Lubrzanka pomiędzy Radostową Górą a Pasmem Masłowskim wykorzystuje przełom powstały na założeniach tektonicznych (Filonowicz 1969). Silnica również przebiega się przełomem między Pasmem Masłowskim a Wzgórzami Tumlińskimi oraz między Górą Wierzejską a Białą Górą. Wiele małych cieków, szczególnie w rejonie Mąchocic, jest dość głęboko wciętych (Kowalski 1988). Niektóre odcinki dolin mają charakter konsekwentny,

niektóre subsekwentny. Liczne małe dolinki, najczęściej denudacyjne, występują w obrębie pokrywy lessowej.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar gminy Masłów położony jest głównie w obrębie paleozoicznego trzonu Gór Świętokrzyskich a w niewielkim stopniu w tzw. osłonie mezozoicznej. Na powierzchni terenu występują tutaj skały kambryjskie, ordowickie, sylurskie, dewońskie, karbońskie, permskie, triasowe i czwartorzędowe (Filonowicz 1969, 1970, 1973a, b).

Obszar gminy położony jest w łysogórskiej i kieleckiej strefie fałdów (Konon 2008).

W jednostce łysogórskiej, idąc od północy, wyróżnić można (Filonowicz 1969, 1970, 1973a, b):

- synklinę Barczy, położoną w rejonie Góry Barczy i miejscowości Barcza, zbudowaną ze skał dolnego dewonu;

- antyklinę, skibę łysogórską, położoną mniej więcej na linii G. Krzemianka – G. Sosnowiec (Mała Krzemionka) – Pasma Masłowskie – Radostowa, zbudowaną ze skał kambru środkowego i górnego.

W jednostce kieleckiej wyróżniono (od północy na południe):

- antyklinę Bukowej, w rejonie wzniesienia Pod Kamieniem i Trójecznej Góry, zbudowaną ze skał dewonu dolnego;

- synklinę miedzianogórską, zbudowaną z utworów dewonu górnego – karbonu dolnego, położoną na południe od G. Wierzejskiej, a dalej na linii Dąbrowa Kolonia – północna część Woli Kopcowej – Mąchocice Dolne;

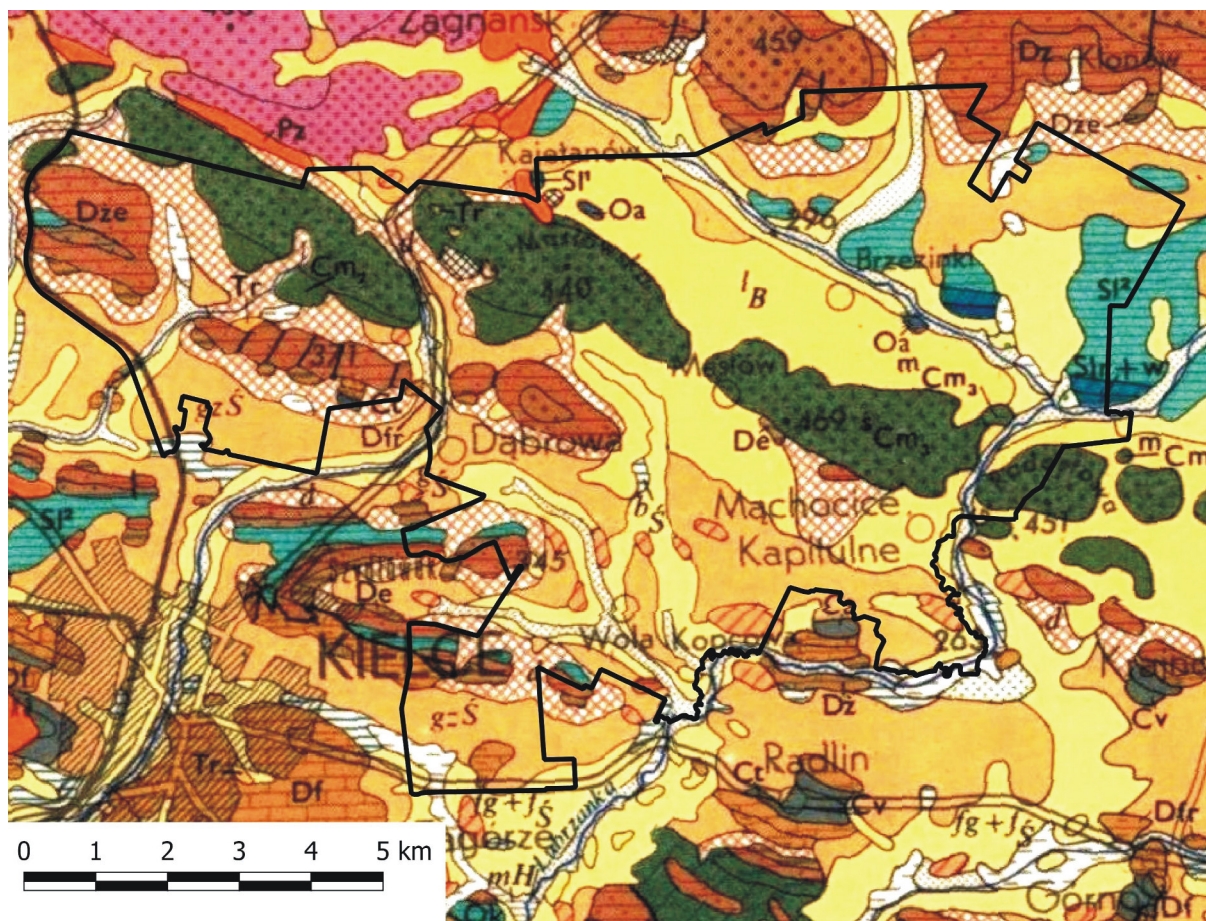
- antyklinę niewachłowską, zbudowaną z utworów dewonu dolnego i środkowego, której wschodni kraniec występuje w rejonie Świniej Góry na pograniczu z Kielcami;

- synklinę niewachłowską, obejmującą utwory dewonu środkowego i górnego, w południowej części Woli Kopcowej;

- antyklinę szydlówkowską, obejmującą utwory syluru górnego – dewonu dolnego, w rejonie Na Górze na północ od Domaszowic – Cedzyna Góra (dalej przechodząca w antyklinę Woli Jachowej),

- synklinę szydlówkowską, obejmującą utwory dewonu środkowego i górnego, w rejonie Domaszewic (dalej jako synklina Radlina), oraz

- antyklinę kielecką w Domaszewicach Rządowych (dalej jako a. niestachowska).



Objaśnienia:

	tH - torfy (holocen)		Ct - łupki krzemionkowe, ilowce, mułowce (Karbon, turnej)
	fH - piaski rzeczne (holocen)		Dfr - wapienie, margle i ilowce (Devon, fran)
	d - piaski, gliny deluwialne		Dem1 - piaskowce z wkładkami ilów i zlepieńców (Devon, ems)
	lB - lessy (złod. północnopolskie)		Dze - ilowce i mułowce (Devon, żedyn)
	fg+fS - piaski, żwiry wodnolodowcowe i rzeczne (złod. środkowopolskie)		SP - ilowce i mułowce, szarogłazy (Sylur górny)
	gS - piaski, żwiry, głazy, lodowcowe (złod. środkowopolskie)		Sl1 - łupki graptolitowe (Sylur środkowy)
	gzS - gliny zwałowe (złod. środkowopolskie)		Slr+w - łupki krzemionkowe i ilowce graptolitowe (Sylur dolny i środkowy)
	Tr - ily, mulki i gliny pstre (paleogen+neogen)		Oa - ilowce i mułowce (Ordowik górny)
	Tp2 - piaskowce, mułowce (Trias, pstry piaskowice)		sCm3 - piaskowce, kwarcyty (Kambr górny)
	Tp1 - piaskowce, mułowce (Trias, pstry piaskowice)		Cm2 - piaskowce, ilowce, mułowce (Kambr środkowy)
	Pz - zlepienie, wapienie i piaskowce (Perm górny)		

Rys. 4. Mapa geologiczna gm. Masłów (fragment Mapy Geologicznej w skali 1:200 000, ark. Kielce - P. Filonowicz, 1978)

Poniżej przedstawiono, opis warstw skalnych w ujęciu litologicznym i stratygraficznym (Filonowicz 1969, 1970, 1973a, b). W systemie kambryjskim występują tutaj:

- w serii kambru środkowego: **łupki, ility, kwarcyty i szarogłazy**; ich wychodnie pojawiają się na południowych stokach Pasma Masłowskiego (Mąchocice Grn., Podklonówka, Koszarka) oraz G. Krzemianki i G. Sosonowiec (Mała Krzemionka), a także na północ od Trójecznej Góry i Pod Kamieniem; są to grunty skaliste typu fliszu z przewagą łupków; warunki budowlane dobre i dostateczne (gdy są zwietrzałe lub przykryte pokrywą utworów peryglacialnych);

- w serii kambru górnego: **piaskowce i łupki z wkładkami kwarcytów, ilów i zlepieńców** (Filonowicz 1973a) *vel* **piaskowce, kwarcyty i łupki z wkładkami ilów i zlepieńców** (Filonowicz 1969) oraz **kwarcyty i piaskowce** (Filonowicz 1973a) *vel* **kwarcyty z wkładkami piaskowców i łupków** – kwarcyt łysogórski (Filonowicz 1969); utwory te budują Radostową, główną część Pasma Masłowskiego oraz G. Krzemianki i G. Sosonowiec (Mała Krzemionka); generalnie są to grunty skaliste silnie zdiagenezowane, dobre pod względem budowlanym oraz grunty typu fliszu z przewagą łupków o gorszych parametrach budowlanych, bardziej narażone na ruchy grawitacyjne (zwłaszcza gdy grunty te są zwietrzałe) jak również gdy są przykryte pokrywą utworów peryglacialnych.

Utwory ordowiku górnego występują tutaj w rejonie Wiśniówki Dużej. Są to **łupki graptolitowe** (aszgilu). Ich wychodnie nie są duże, a być może obecnie jest tak, iż wychodnie tej serii znajdują się pod hałdą kopalni Wiśniówka Duża.

Z utworów sylurskich rozpoznano tutaj: **łupki graptolitowe** (wenloku); **łupki graptolitowe** (ludlowu dolnego); **łupki z wkładkami szarogłazów** (warstw wydrzyszowskich); **łupki z wkładkami szarogłazów i piaskowców** (w. rzepińskich); oraz **piaskowce, szarogłazy i łupki wiśniowe** (w. klonowskich). Skały te zalegają w zachodniej części Doliny Wilkowskiej (serie łupkowe) oraz na stokach G. Barczy i G. Czostek (w. klonowskie). Utwory syluru znajdują się tutaj pod przykryciem utworów czwartorzędowych, glin lodowcowych, piasków lodowcowych, wodnolodowcowych, rzecznych oraz lessów. W Dolinie Wilkowskiej ukształtowanie powierzchni terenu sprawia, że ruchy masowe mogą występować jedynie na terenach o większym nachyleniu, tj. na stokach ww. gór. Na południe od Pasma Masłowskiego oraz G. Krzemianki i G. Sosonowiec (Mała Krzemionka) również obserwuje się utwory sylurskie, jednak ich wychodnie są dużo mniejsze. Występują tutaj głównie **łupki z wkładkami szarogłazów** (w. rzepińskie) – w

rejonie na południe od Trójecznej Góry i wzniesienia Pod Kamieniem, dalej północnych stoków Świniej Góry i Pasma Szydłowskiego (Na Górze).

Na przelomie syluru i dewonu powstały, zachowane miejscami (na południe od Trójecznej Góry, na stokach Pasma Szydłowskiego), **piaskowce, szarogłazy i łupki wiśniowe** (dauntonu).

Z utworów dewońskich rozpoznano:

- **ilty wiśniowe, żwiry i zlepieńce miedzianogórskie** (żedynu – emsu dolnego) w rejonie Świniej Góry; dalej **piaskowce, kwarcyty, łupki i zlepieńce** (w. barczańskich) emsu dln. W rejonie Trójecznej Góry, Pod Kamieniem, G. Wierzejskiej, Białej Góry i G. Domaniówki; dalej Świniej Góry, oraz stoków Pasma Szydłowskiego z G. Cedzyna *vel* **piaskowce, kwarcyty, łupki i zlepieńce** (s. plakodermowej) z rejonu G. Barczy i G. Czostek; oraz **piaskowce spiriferowe** emsu grn. zachowane na G. Domaniówce *vel* **piaskowce i łupki z wkładkami zlepieńców** (s. spiriferowej) z rejonu G. Barczy; są to utwory serii dewonu dolnego; piaskowcowe dolnego dewonu to grunty o dobrych i bardzo dobrych warunkach budowlanych, jednak gdy są przykryte zwietrzeliną, warunki te pogarszają się; inaczej sytuacja przedstawia się z łupkami, które są bardziej podatne na ruchy masowe (zwłaszcza zwietrzałe i zawodnione);

- **magle, wapień i dolomity** (poziom dąbrowski) oraz **dolomity płytowe**, eiflu – w rejonie Domaszewic Na Górze, w rejonie wzniesienia Pod Kamieniem, na południe od Trójecznej Góry, w rejonie G. Wierzejskiej, Białej Góry i G. Domaniówki – gdzie mają niewielkie wychodnie, odsłaniając się spod utworów czwartorzędowych; są to utwory serii dewonu środkowego; generalnie są to grunty skaliste, zasadniczo o dobrych warunkach budowlanych, pogarszających się w strefach przykrycia przez zwietrzeliny gliniaste, w strefach zwietrzenia, większego nachylenia stoków oraz większego udziału utworów marglistych i łupkowych; należy zwracać uwagę na miejsca z procesami krasowymi;

- **wapień koralowe i płytowe oraz łupki** (franu dln.) oraz **wapień płytowe, zrostkowe i laminowane z wkładkami łupków i chalcedonitów** (farnu grn.), odsłaniające się w Domaszewicach Rządowych, a także **łupki i wapień gruzłowe** (famenu) z południowego stoku G. Wierzejskiej; są to utwory dewonu górnego; są to grunty skaliste węglanowe, wapienno-margliste, miejscami o nieco gorszych warunkach z uwagi na większy udział utworów marglistych i łupkowych.

Z utworów karbońskich rozpoznano **łupki krzemionkowe z wkładkami litytów** (turneju) w rejonie G. Wierzejskiej, gdzie odsłaniają się spod zwietrzelinowych utworów

plejstocenu. Biorąc pod uwagę ruchy masowe większe znaczenie od samych łupków ma pokrywa zwietrzelinowa, która może łatwiej osuwać się.

Utwory permskie stanowią dolny poziom w synklinie Jaworza, a na powierzchni wychodzą w rejonie Wiśniówki Dużej. Są to **zlepieńce dolne** (cechsztynu), w których przeważają otoczaki piaskowców kambryjskich, a spoiwo jest bezwęglanowe. Częściowo zlepieńce uległy zniszczeniu w wyniku eksploatacji na odkrywce Wiśniówka Duża.

Utwory triasowe na powierzchni występują tylko na północ od G. Krzemianki. Są to **piaskowce** (piaskowca pstrego dln.) jasne, porowate, ze żwirami kwarców. Jak ww. zlepieńce stanowią one dolne partie synkliny Jaworza. Nachylenie warstw piaskowcowych jest rzędu kilku, kilkunastu stopni.

W systemie czwartorzędowym przewagę mają utwory serii plejstoceńskiej, seria holocenińska skupia się w dolinach rzek. Rozpoznano tutaj (Filonowicz 1969, 1970, 1973a, b):

- gliny ilaste z piaskowcami dewonu i kambryjskich zwietrzelinowe i deluwialne; mułki lessowate; lessy podmorenowe; osady peryglacjalne (gliny zwietrzelinowe); piaski i żwiry wodnolodowcowe; gliny zwałowe; piaski z domieszką głazów lodowcowe i wodnolodowcowe, częściowo deluwialne; piaski i żwiry lodowcowe, częściowo wodnolodowcowe; gliny piaszczysto-ilaste z otoczkami i głazami peryglacjalne, miejscami deluwialne; piaski i żwiry rzeczne z soczewkami glin soliflukcyjnych i otoczkami w stropie; piaski rzeczne, częściowo wodnolodowcowe i peryglacjalne; gliny, piaski i mułki peryglacjalne z głazami; piaski rzeczne; lessy i lessy piaszczyste; piaski pylaste i lessy piaszczyste; lessy; piaski rzeczne; piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach; osady deluwialne (piaski, mułki) – plejstoceńskie;

- piaski eoliczne; piaski eoliczne w wydmach; osady deluwialne (piaski, mułki); piaski i mułki rzeczne; torfy i namuły torfiaste – holoceniskie.

Mięszość pokrywy czwartorzędowej sięga najczęściej od kilku do kilkunastu metrów, miejscami nawet ca 27 m.

W utworach spoistych, typu: lessy; lessy i lessy piaszczyste; piaski pylaste i lessy piaszczyste - występujących na stokach Radostowej, Pasma Masłowskiego, dalej w rejonie Barczy, istnieje możliwość występowania sufozji i osiadań zawałowych. Utwory spoiste typu: gliny zwietrzelinowe, mułki lessowate i lessy podmorenowe oraz utwory peryglacjalne i deluwialne, mogą gromadzić wody opadowe, lub wody te mogą gromadzić się na ich powierzchni. Utwory te w sprzyjających warunkach (nawodnienia, zalegania na stromych stokach, podcięcia erozyjnego, itd.) mogą ulegać grawitacyjnemu przemieszczaniu. W rejonie

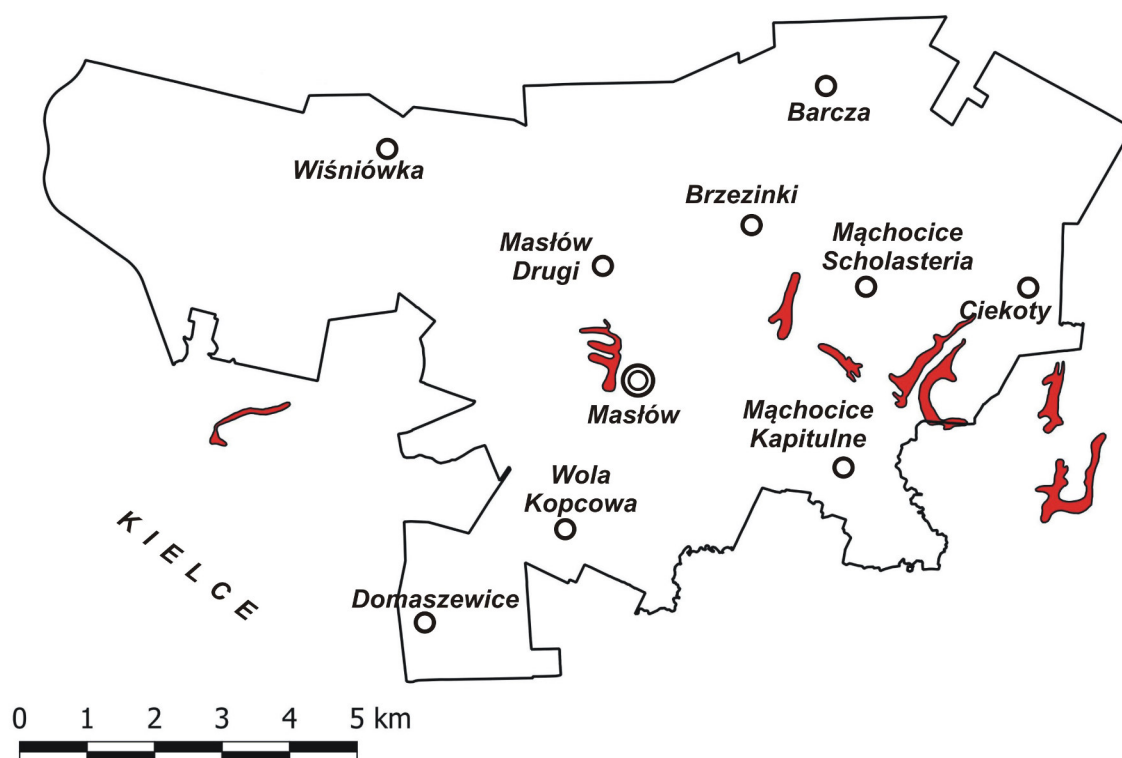
doliny Lubrzanki oraz na stokach w rejonie Mąchocic Scholasterii, zaznaczono obszary zagrożone pod względem budowlanym (Filonowicz 1969). Niekiedy na zboczach dolin, mogą trafiać się miejsca, gdzie wychodzą utwory spoisłe, które zalegają poniżej serii niespoistych (sypkich). Taki układ warstw połączony z nachyleniem powierzchni terenu może sprzyjać powstawaniu zsuwów. Utwory piaszczyste, zazwyczaj średnio zagęszczone, sprzyjają budownictwu pod warunkiem, iż wody gruntowe są głębiej położone.

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

3.1. Przegląd dotychczasowych badań

Z badań dotyczących bezpośrednio problematyki ruchów masowych ziemi należy wymienić rejestrację osuwisk na obszarze całego kraju, w tym również w rejonie Kielc, którą w latach 1968-1970 kierował Instytut Geologiczny. W obrębie gminy Masłów nie zarejestrowano wówczas osuwisk (Kühn i Miłoszewska, 1972).

W powiecie kieleckim, w granicach administracyjnych sprzed 1975 roku, wyznaczonych było 11 osuwisk (Kühn i Miłoszewska, 1972; Grabowski, 2006). W obecnych granicach powiatu kieleckiego zarejestrowano przed 1972 r. 8 osuwisk. Wyznaczono też liczne obszary o predyspozycjach do powstawania różnego typu osuwisk (w obecnym ujęciu tereny zagrożone ruchami masowymi).



Rys. 5. Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych w gminie Masłów (za: Ciszek i in., 2008).

W internetowej bazie (<http://geozagrozenia.pgi.gov.pl/>) znajdują się dane dotyczące osuwisk, będące wynikiem „Rejestracji i inwentaryzacji naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych)” przeprowadzonej przez AGH (Lemberger i in., 2005). Inwentaryzacja objęła wybrane fragmenty Polski. W powiecie kieleckim opisano 4 osuwiska, jednak żadne z nich nie znajdowało się w gminie Masłów. W opracowaniu Ciszka i innych (2008) wskazano w gminie Masłów obszary predysponowane do występowania ruchów masowych (Rys. 5).

3.2. Wyniki prac w ramach Projektu

W wyniku prac kartograficznych na terenie gminy Masłów rozpoznano i udokumentowano 15 osuwisk. Dla każdego osuwiska sporządzono tzw. kartę rejestracyjną, gdzie podano podstawowe informacje o obiekcie.

Większość zarejestrowanych osuwisk jest nieaktywna, jedynie w 4 z nich zaobserwowano przejawy okresowej aktywności, obejmującej całe osuwiska lub tylko niektóre ich części. Zarejestrowane osuwiska należą do form małych od 0,02 ha do około 0,8

ha powierzchni. Jedną z form (osuwisko nr 1²) to osuwisko konsekwentne. W pozostałych przypadkach są to osuwiska asekwentne. Ze względu na swoje położenie w stosunku do większych form, dominującym typem osuwisk w granicach gminy Masłów są osuwiska stokowo-zboczowe (rozpoczynające się na stoku i schodzące do współczesnych den dolin).

Zdecydowana większość form osuwiskowych zgrupowana jest w południowo-wschodniej części gminy w okolicy miejscowości Mąchocice Kapitulne, w dolinie Lubrzanki oraz dolinach głęboko wciętych potoków będących dopływami Lubrzanki.

Cztery osuwiska (nr 4, 5, 6 i 15) wykształciły się w dolinie potoku biorącego swój początek na północno-wschodnim stoku góry Klonówki. Są to formy rozwinięte na stokach o ekspozycji NE i SW. Osuwiska te są nieaktywne, bądź wykazują okresową aktywność tak jak w przypadku osuwiska nr 15.

Osuwiska nr 13 i 14 rozwinięte są na stromym zboczu głęboko wciętego potoku w piaszczysto-gliniaste osady peryglacialne. Powstały na SW stoku G. Radostowa o nachyleniu 14°.

Wzdłuż współczesnej doliny Lubrzanki, na skarpie ponad doliną rozwinął się system kilku osuwisk (nr 7 – 12). Formy te powstałe w utworach czwartorzędowych głównie na wschodnim zboczu doliny. Są to osuwiska gruntowe, w większości przypadków nieaktywne. Natomiast osuwisko nr 9, położone na zachodnim zboczu doliny charakteryzuje się okresową aktywnością. Jest to niewielkie (0,048 ha) osuwisko nad drogą powiatową 0314T Mąchocice Kapitulne – Święta Katarzyna. Osuwisko zostało zainicjowane na początku XXI wieku w okresie ulewnych opadów. Osunięty materiał koluwalny, który zablokował drogę powiatową, został zebrany i wywieziony, a skarpa przydrożna została obłożona ażurowymi betonowymi płytami. W chwili obecnej osuwisko stwarza niewielkie zagrożenie osunięcia się na powierzchnię drogi powiatowej.

Na obszarze gminy Masłów stwierdzono jeszcze dwa inne niewielkie osuwiska, znajdujące się w niedalekiej odległości od siebie w miejscowości Dąbrowa. Osuwiska powstały wczesną wiosną w 2004 lub 2005 roku w wyniku gwałtownych roztopów i intensywnych opadów deszczu, dodatkowym czynnikiem, który przyczynił się do ich powstania było antropogeniczne podcięcie skarpy. Obecnie osuwiska są zabezpieczone płytami betonowymi i stwarzają niewielkie zagrożenie obiektom budowlanym.

² Podawane od tego miejsca numery osuwisk oznaczają numery na mapie autorskiej i są zamieszczone w tabeli 1, w kolumnie 1.

W zachodniej części gminy, na południowo-zachodnim stoku wzniesienia pod Kamieniem wykształciło się skalno-zwietrzelinowe nieaktywne osuwisko (nr 1) o zdenudowanej rzeźbie wewnątrzsuwiskowej.



Rys. 6. Widok jezora osuwiskowego (osuwisko nr 1).

Dla każdego osuwiska, na podstawie jego wielkości i wysokości skarpy głównej, określono miąższość koluwiów, która wynosi około 2-3 metrów. Jedyne dla osuwisk nr 1 i 13 przyjęto miąższość w okolicach 8-10 metrów. Miąższość koluwiów w żadnym z osuwisk nie była weryfikowana wierceniami.

Na zboczach głęboko wciętych dolinek erozyjnych i denudacyjnych, czy też w źródłiskowych ich odcinkach obserwowano niekiedy nieduże zsuwy utworów powierzchniowych: lessów, piasków peryglacjalnych i rzecznych. Gdy obiekty te zajmowały niewielką powierzchnię (poniżej 0,05 ha) i nie zagrażały infrastrukturze, nieznaczono ich na mapie.

Charakterystyka terenów zagrożonych ruchami masowymi

Na terenie gminy Masłów wyróżniono 8 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Wyznaczając takie tereny brano pod uwagę ekspozycję stoku, nachylenie, ukształtowanie jego powierzchni oraz występowanie przejawów wód powierzchniowych i wypływów wód podziemnych (gruntowych) ułożenie warstw i litologię skał podłoża. Ułożenie ławic zgodnie z nachyleniem zboczy sprzyja rozwojowi zjawisk geodynamicznych. Dodatkową rolę odgrywa tutaj zaangażowanie tektoniczne poszczególnych utworów (gęsta sieć spękań, uskoki, nasunięcia). Również grubsza pokrywa lessowa i zwietrzelinowa okrywająca stoki, pocięta gęstą siatką jarów i wąwozów jest bardzo podatna na tego typu zjawiska. Ważnym wyznacznikiem terenów zagrożonych były ślady spełzania gruntu.

Teren zagrożony ruchami masowymi (TZRM) nr 1, 2 i 3. Wyznaczone tereny obejmują system trzech parowów długości około 450-500 metrów w obrębie pokrywy lessowej położonych między miejscowością Mąchocice Scholasteria a rzeką Lubrzanką. Jest to obszar źródłiskowy dla bezimiennych cieków uchodzących do Lubrzanki. Stok ma w tym miejscu niewielkie nachylenie, ale rozcinają go parowy o skarpach 5-7 metrowej wysokości. Częściowo jest on porośnięty krzakami i pojedynczymi drzewami.

TZRM nr 4. Wyznaczony teren obejmuje dolinę bezimiennego cieku płynącego z NE stoku Góry Klonówki do rzeki Lubrzanki. Jest to długi, mający około 1,7 km długości odcinek rozcinający pokrywy lessowe o głęboko wciętych skarpach, predysponujący ten rejon do rozwoju ruchów masowych. Teren ponad skarpią doliny jest wybitnie rolniczy a sama skarpią w wielu miejscach jest porośnięta gęstymi zaroślami.

TZRM nr 5. Teren zagrożony to długa, wysoka na kilkanaście metrów skarpią ponad współczesną doliną Lubrzanki stanowiąca dolny odcinek zachodniego stoku Radostowej Góry. Teren ten rozciąga się od południowej części miejscowości Podmąchocice (gmina Górno) aż do okolic miejscowości Radostowa na północy. Skarpią ma tutaj ekspozycję na W i NW. Teren ponad skarpią jest wybitnie rolniczy, a sama skarpią w wielu miejscach jest porośnięta gęstymi zaroślami. W podłożu pojawiają się łupki, iły i szarogłazy środkowego kambru, oraz piaskowce, kwarcyty, łupki i zlepieńce dewonu dolnego. Skały podłoża przykryte są osadami czwartorzędowymi takimi jak lessy podmorenowe, osady rzeczne i peryglacjalne ze spływami soliflukcyjnymi i głazikami.

TZRM nr 6. Teren zagrożony to wysoka, dochodząca do 20 metrów skarpią doliny Lubrzanki o ekspozycji na SE położona nad drogą powiatową 0314T Mąchocice Kapitulne – Święta Katarzyna. Teren ponad skarpią jest wybitnie rolniczy, a sama skarpią w wielu miejscach jest porośnięta gęstymi zaroślami.

TZRM nr 7 i 8. Tereny znajdują się w pobliżu miejscowości Mąchocice Kapitulne i obejmują fragment skarpy doliny Lubrzanki o wysokości do 12 metrów oraz dwie dolinki dochodzące do Lubrzanki, rozcinające duże pokrywy lessowe. Rzeźba terenu jest niespokojna, urozmaicona.

4. MONITORING

Dotychczas żaden rejon gminy Masłów nie był monitorowany, ze względu na zagrożenie ruchami masowymi. Zgodnie z doświadczeniami zebranymi podczas realizacji ogólnopolskiego projektu SOPO, monitoringowi powinny być poddane w pierwszej kolejności osuwiska w całości lub w części aktywne i zagrażające infrastrukturze budowlanej, drogowej lub liniom przesyłowym (np. wodociągi, gazociągi, kanalizacja, linie energetyczne).

Na badanym terenie w chwili sporządzania niniejszego opracowania żaden wyznaczony teren zagrożony nie kwalifikuje się do monitoringu. W przypadku stwierdzenia nasilenia ruchów masowych, w uzasadnionych przypadkach (skonsultowanych z geologami z PIG-PIB) należy podjąć decyzję o rozpoczęciu monitoringu powierzchniowego i wglębnego — instrumentalnego.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Czynnikami sprzyjającymi ruchom masowym są: nachylenie powierzchni terenu, występowanie pokryw stokowych, wychodnie utworów iłowcowych i mułowcowych, podcinanie tarasów i terenów wysoczyznowych przez cieki (np. Lubrzankę). Potencjalnego rozwoju ruchów masowych na terenie gminy Masłów należy spodziewać się głównie w dolinie rzeki Lubrzanka. Podcinanie tarasów i terenów wysoczyznowych przez rzekę wraz z intensywnymi opadami deszczu może prowadzić do powstawania małych osuwisk ziemnych lub zwietrzelinowych.

Nasilającym się czynnikiem uaktywniania ruchów masowych — choć na ogół występującym na skalę lokalną — jest działalność człowieka. Mogą to być źle przeprowadzone prace związane m.in. z podcinaniem skarp, niewłaściwie prowadzonymi pracami budowlanymi (jak np. obciążanie budynkami terenu na skarpie), odwodnieniami czy też z wycinką lasów.

Rozwój ruchów masowych związanych z działalnością człowieka uzależniony jest od prawidłowości wykonywania tych prac.

6. WNIOSKI

Na obszarze gminy Masłów udokumentowano występowanie 15 osuwisk oraz wyznaczono 8 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Biorąc pod uwagę wielkość gminy jedno osuwisko przypada na niemal 6 km² jej powierzchni. W świetle uzyskanych wyników badań ruchy masowe na terenie gminy Masłów nie stanowią problemu dla mieszkańców i administracji, gdyż większość tych procesów zachodzi na terenach leśny.

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące zagospodarowania przestrzennego:

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla gminy Masłów została wykonana zgodnie z Instrukcją (Grabowski i in., 2008), akceptowaną do stosowania 16 stycznia 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 2020 r., poz. 1219 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 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 2020 r., poz. 293 z późn. zm.) i stanowi akt prawa miejscowego. MPZP powinien uwzględniać różne uwarunkowania (w tym geosrodowiskowe), 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 2020 r., poz. 1064 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 wglębnyim 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

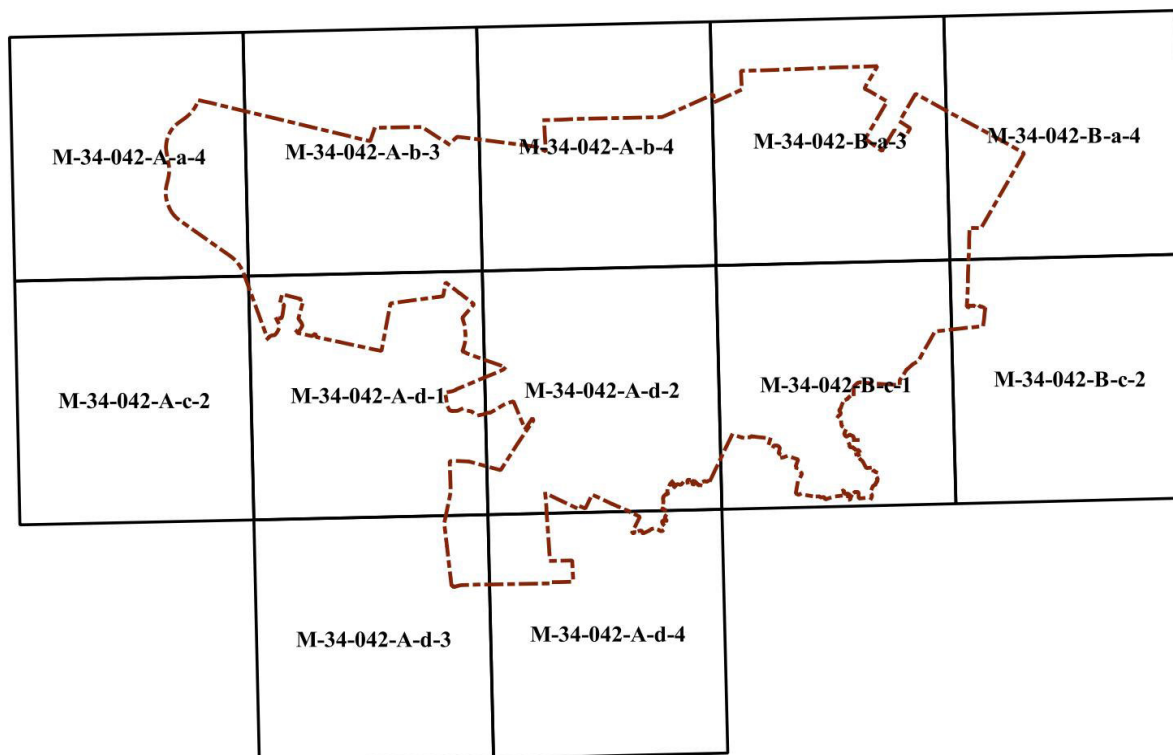
budowę kanalizacji i odwodnień, a tam gdzie one już istnieją systematyczne przeglądy ich szczelności i sprawności.

7. SPIS LITERATURY

- Ciszek D., Badura J., Karamański P., 2008 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie świętokrzyskim. Państw. Inst. Geol. Warszawa. Narod. Arch. Geol., nr 1965/2008.
- Filonowicz P., 1969 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polskie w skali 1:50 000, ark. Bodzentyn (816). IG Warszawa.
- Filonowicz P., 1970 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Bodzentyn (816). IG Warszawa.
- Filonowicz P., 1973a – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polskie w skali 1:50 000, ark. Kielce (815). IG Warszawa.
- Filonowicz P., 1973b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Kielce (815). IG Warszawa.
- Filonowicz P., 1978 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, ark. Kielce. IG Warszawa.
- Grabowski D., 2006 – Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpaciej. ZGŚ PIG 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. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Klimaszewski M., 1978 – Geomorfologia. PWN, Warszawa.
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Konon A., 2008 – Regionalizacja tektoniczna Polski – Góry Świętokrzyskie i regiony przyległe. Prz. Geol., 10: 921-926.
- Kowalski B., 1988 – Rozwój rzeźby przełomowego odcinka doliny rzeki Lubrzanki przez główne pasmo Gór Świętokrzyskich w czwartorzędzie. Prz. Geogr., 60, 4: 635-655.
- Kühn A., Miłoszewska W., 1972 – Katalog osuwisk - województwo kieleckie. IG Warszawa.
- Lemberger M. i in., 2005 – Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych na terenie całego kraju). AGH Kraków.

Wieczorek D. Stoiński A., Dąbrowski R., 2015 - Założenia dla opracowania map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi dla gmin Powiatu Kieleckiego w skali 1:10 000, Geokonsult Sp. z o.o. w Kielcach.

Wróblewski T., 1976 – Rzeźba Gór Świętokrzyskich. Roczn. Świąt., 5: 9-22. KTN, Kielce.



Rys. 6. Położenie gminy Masłów na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992.

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie gminy Masłów

Numer roboczy osuwiska na mapie autorskiej	Numer osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość	Stopień aktywności	Osuwiska wytypowane do monitoringu obserwacyjnego
			A – aktywne O – aktywne okresowo N - nieaktywne	
1	115087	Dąbrowa	N	-
2	115088	Dąbrowa	O	-
3	115089	Dąbrowa	O	-
4	115091	Ameliówka	N	-
5	115092	Ameliówka	N	-
6	115093	Ameliówka	N	-
7	115094	Radostowa	N	-

8	115095	Radostowa	N	-
9	115096	Ameliówka	O	-
10	115098	Ameliówka	N	-
11	115099	Ameliówka	N	-
12	115100	Ameliówka	N	-
13	083071	Podmąhocice	N	-
14	115448	Ameliówka	N	-
15	115090	Ameliówka	O	-

Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie gminy Masłów

Numer roboczy terenu zagrożonego na mapie autorskiej	Numer terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość
1	16518	Mąhocice Scholasteria
2	16519	Mąhocice Scholasteria
3	16520	Mąhocice Scholasteria
4	16521	Ameliówka
5	16522	Ameliówka
6	16523	Mąhocice Scholasteria
7	16524	Baków
8	16525	Mąhocice Kapitulne