

**WITOLD POPIELSKI
SŁAWOMIR KURKOWSKI**

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

OBJAŚNIENIA

Gmina MNIÓW

Powiat kielecki

Województwo świętokrzyskie

**POWIAT KIELECKI-STAROSTWO POWIATOWE
W KIELCACH**

Kielce, 2019

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE STAROSTWA POWIATOWEGO
W KIELCACH

Autor objaśnień: **Witold Popielski***, **Sławomir Kurkowski***,

Autor mapy: **Witold Popielski***, **Sławomir Kurkowski***

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

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

Gmina **MNIÓW**
Powiat **kielecki**
Województwo **świętokrzyskie**

Wykonawcy:

.....
mgr Witold Popielski
upr. VIII-0058

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

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	5
1.1. Cel opracowania	5
1.2. Położenie obszaru badań	8
2. BUDOWA GEOLOGICZNA	10
3. CHARAKTERYSTYKA TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI	15
3.1. Przegląd dotychczasowych badań	15
3.2. Wyniki prac w ramach Projektu	16
4. MONITORING.....	20
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	20
6. WNIOSKI.....	21
7. SPIS LITERATURY.....	21

SPIS RYSUNKÓW I TABEL

Ryc. 1. Położenie gminy Mniów w granicach powiatu kieleckiego	(str. 9)
Rys. 2. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach gminy Strawczyn (opr. własne na podstawie danych CODGiK – NMT 100)	(str. 10)
Ryc. 3. Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych w gminie Mniów (za: Ciszek D., Badura J., Karamański P., 2008)	(str. 16)
Ryc. 4. Model osuwiska (za Grabowski i in. 2008)	(str. 17)
Ryc. 5. Widok jezora osuwiskowego dochodzącego do dna wąwozu lessowego (os.3)	(str. 17)
Rys. 6. Położenie gminy Mniów na tle arkusza mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 1992	(str. 24)
Tab. 1. Zestawienie osuwisk na terenie gminy Mniów	(str. 24)
Tab. 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie gminy Mniów	(str. 25)

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). Większość prac kartograficznych wykonano od maja do lipca 2019 r. Prace uzupełniające przeprowadzono we wrześniu 2019 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 Mniów, składającego się — zgodnie z "Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000" (Grabowski et al. 2008) — z:

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

W oparciu o przepisy Ustawy Prawo ochrony środowiska, powstało Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi. Jest to zadanie z tytułu ochrona powierzchni ziemi. Do ruchów masowych z jakimi możemy mieć do czynienia w analizowanym obszarze wymienić należy: odpadanie i obryw, zsuw (osuwanie), spływanie, spelzywanie, ruch złożony (Grabowski 2006; Rozp. Min. Środ. z dnia 20 czerwca 2007 r.; Grabowski i in. 2008). W wyniku tych ruchów powstają: stożki usypiskowe i piargowe (obrywy), jezory i pokrywy koluwalne (osuwiska i zsuwy), pokrywy grawitacyjno-zwietrzelinowe (spelzywanie), pozostałości po strumieniach błotno-gruzowych (spływ), pokrywy rumoszowe (zwane też peryglacjalnymi) - (Grabowski 2006).

Najistotniejszym procesem – w tych rozważaniach – jest osuwanie.

Osuwisko jest miejscem i formą gdzie w wyniku osuwania (grawitacyjnego ześlizgiwania się), dochodzi do dość nagłego przemieszczenia mas ziemnych i/lub skalnych podłoża, po jednej, lub kilku powierzchniach poślizgu. Osuwanie może być wywołane siłami przyrody (procesy naturalne, np. wzrostem wilgotności skał, erozyjnym podcięciem zbocza, drganiami wywołanymi trzęsieniem ziemi) lub spowodowane działalnością człowieka (modelowanie zboczy i stoków, obciążenie). W wyniku osuwania, na stoku najczęściej występują: nisza osuwiskowa – czyli miejsce skąd materiał ziemny lub skalny oderwał się;

rynna osuwiskowa – czyli miejsce jego transportu oraz jezor osuwiskowy – czyli miejsce gdzie został on odłożony. Przemieszczone masy ziemne i skalne noszą nazwę koluwium.

Z kolei **terenem predysponowanym** do rozwoju osuwisk oraz ruchów masowych 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 spełzywania. W przeszłości mogły pojawiać się procesy soliflukcji (w okresach zlodowaceń), czy tworzenia pokryw peryglacjalnych, deluwialnych, itp. 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 (por. Klimaszewski 1978; Grabowski 2006), których występowanie jest ściśle związane z charakterem budowy geologicznej podłoża, w tym wykształcenia litologicznego utworów i tektoniki stanu gruntów; ukształtowania powierzchni terenu, głównie wielkości nachylenia zboczy/stoków; uwarunkowań klimatycznych, w tym wielkości opadów, czy istnienia lub nie wieloletniej zmarzliny itd. W warunkach istnienia strefy peryglacjalnej, istniejącej na przedpolu lądolodu skandynawskiego, duże znaczenie miała soliflukcja. Obecnie w klimacie umiarkowanym przejściowym, zjawisko to ma swój odpowiednik w procesie spełzywania, które zachodzi w określonych warunkach: m.in. podłoża z gruntów spoistych, odpowiednie uwilgotnienie gruntów (opady lub płytko położone wody gruntowe), pokrywa roślinności trawiastej (łąki, pastwiska).

Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi (**tzrm**) należy traktować, jako obszary o większym, istotnym prawdopodobieństwie zaistnienia wyżej wymienionych zjawisk.

Zjawiska ruchów masowych mogą obejmować powierzchnie różnej wielkości, od małych terenów po znaczne obszary. Pojawia się zatem kwestia wielkości, przy której zjawiska te powinniśmy traktować z większą uwagą. Przykładowo „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 osuwisko to niszczy obiekty budowlane czy przesyłowe, lub zagraża im bezpośrednio, wtedy znaczymy je bez względu na jego wielkość. Ograniczenia takiego nie ma natomiast w Rozporządzeniu MŚ w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi. Co do terenów zagrożonych ruchami masowymi, to ani „Instrukcja opracowania...”, ani w/w Rozporządzenie MŚ ograniczeń takich nie nakładają. Przydatna jest, więc tutaj wiedza i doświadczenie nabyte w tego typu pracach (por. Popielski i in. 2011; Popielski i Falkiewicz 2012; Popielski i Zygmunt 2013; Popielski 2016,2017,2018).

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

- złożona budowa geologiczna ich podłoża – zmienność litologiczna, tektonika (por. 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 (glacitektonika) ułatwia infiltrację i krążenie wód w górotworze, osłabiając jednocześnie zwięzłość i odporność skał; stan gruntów (nieskalistych) – grunty o mniejszej wilgotności mogą być bardziej odporne na przemieszczenia;

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

- wielkość opadów atmosferycznych i łącząca 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 (por. Grabowski 2006); stały dopływ wód przy korzystnej budowie geologicznej może warunkować przemieszczenie gruntów.

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

- przedstawienie kartograficznego obrazu osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi,
- 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 (położenia warstw, litologia utworów) szczególnie sprzyja powstawaniu osuwisk, oraz powinno być wykorzystywane przez gminę przy sporządzaniu studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, oraz planów zagospodarowania przestrzennego gmin. 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 2003 r., nr 80, poz. 717 z późn. zm.). Według art. 10 niniejszej *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 oraz zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych.

Oprócz władz gminnych z opracowania tego korzystać może też Starosta Kielecki, który według art. 110 a *Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2006 r., nr 129, poz. 902) 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

Badania obejmowały obszar gminy Mniów o łącznej powierzchni 95,3 km². Gmina Mniów leży w północno-zachodniej części województwa świętokrzyskiego. Teren gminy znajduje się na pograniczu dwóch odmiennych krain geograficznych: Gór Świętokrzyskich i Płaskowyżu Suchedniowskiego (Kondracki 2002). Góry Świętokrzyskie reprezentuje ciąg Wzgórz Oblęgorsko-Tumlińskich obejmujących południowy fragment gminy. Przylega do nich Płaskowyż Suchedniowski rozciągający się od północy. Znaczną część Pasma Oblęgorsko-Tumlińskiego stanowi Suchedniowsko-Oblęgorski Park Krajobrazowy wraz z otuliną, gdzie występują rzadkie i chronione gatunki fauny i flory.

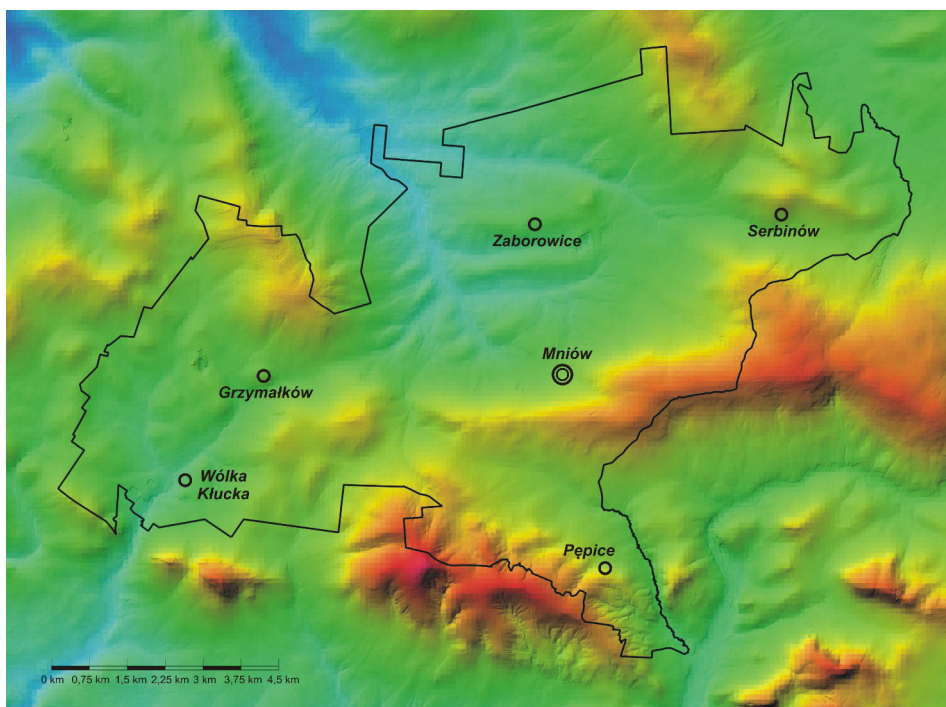
Gminę zamieszkuje około 9,4 tys. mieszkańców. W skład gminy wchodzi 22 sołectwa: Baran, Borki, Cierchy, Gliniany Las, Grzymałków, Lisie Jamy, Malmurzyn, Mniów, Mokry Bór, Pałęgi, Pępice, Pieradła, Podchyby, Przełom, Rogowice, Serbinów, Skoki, Straszów, Węgrzynów, Wólka Kłucka, Zaborowice i Zachybie.



Ryc. 1. Położenie gminy Mniów w granicach powiatu kieleckiego

Gmina Mniów charakteryzuje się ciekawą hipsometrią. Charakterystyczne pasma wzniesień ciągną się w południowo-wschodniej oraz wschodniej części. Wysokości względne dochodzą tutaj do ca 50-100 m. Środkowa część gminy w przebiegu z NE-SW (Pałęgi – Grzymałków – Węgrzynów – Mniów – Zaborowice – Chyby) ma mniej zróżnicowany charakter. Występują tutaj tereny wyrównane oraz dolina Czarnej Taraski. Na północ od Grzymałkowa wyróżnia się tzw. grzbiet Glinianego Lasu. W rejonie Serbinowa od strony gminy Zagnańsk i Miedziana Góra wkraczają stoki wzniesień Skalna Górka – Góra Kamieniec. Ten sam grzbiet znany jest z Raszówki. W rejonie Malmurzyzna i Cierchów zaznaczają się wyraźnie stoki wzniesień Pasma Oblęgarskiego – Góry Baraniej i Siniewskiej.

Filonowicz i Lindner (1987) na stokach Pasma Oblęgarskiego wyznaczyli powierzchnie soliflukcyjne złożonej genezy, wietrzeniowo - zboczowej. Analizy warte są też dolinki denudacyjne na tym paśmie. Podobne osady stokowe wykartowała wcześniej Jurkiewicz (1968a), m.in. w rejonie Węgrzynowa, Mniowa. W pozostałej części obszaru gminy uwagę należy zwrócić na załamania stoków i krawędzie erozyjne (Jurkiewicz 1968a).



Ryc. 2. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach gminy Mniów
(opr. własne na podstawie danych CODGiK-NMT_100)

Obszar gminy odwadniany jest przez dopływ spod Kłucka, dopływ z Mokrego Boru, Łososinę i Ciemnicę - należące do zlewni Nidy, oraz przez Czarną Tarasę, dopływ spod Serbinowa oraz dopływ z Lasu Padoly - należące do zlewni Pilicy. Dna dolin tych cieków są raczej szerokie, a zbocza niezbyt strome. Jedynie w rejonie Pasma Oblęgarskiego i pasma Góry Kamieniec część małych cieków ma większe spadki, ich doliny są wąskie a zbocza bardziej strome. Czarna Taraska poniżej Przełomu ma dolinę o charakterze quasi-subsekwentnym. W swoim biegu wykorzystuje ona liczne założenia tektoniczne podłoża. Dna dolin rzecznych w plejstocenie podlegały licznym przekształceniom.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar gminy Mniów położony jest w mezozoicznym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Począwszy od zachodu w obrazie tektonicznym gminy pojawia się struktura fałdowa synkliny Radoszyc, z utworami triasu dolnego. Wschodnie skrzydło synkliny ogranicza uskok grzymałkowski (przebiegający między Straszowem a Glinianym Lasem w kierunku Grzymałkowa, mocno zagięty ku ESE na południu gminy). Styl budowy tektonicznej na wschód od tego uskoku, wyraża się obecnością licznych dyslokacji, rozbijających teren na elementy blokowe i pasy, będące fragmentami pokrywy mezozoicznej o układzie

monoklinalnym. Pokrywa ta w tej części gminy to fragment płyty Smykowa – Glinianego Lasu, porożcinanej siecią linii uskokowych o kierunkach NNW - SSE. Kolejno w kierunku wschodnim są to uskoki: Glinianego Lasu, Mniowa, Zaborowic, Przyłogów i Kamiennej Woli. W południowej części gminy występuje fragment antykliny Oblęgorka, wykształconej w utworach triasu dolnego.

Profil litologiczno-stratygraficzny utworów skalnych odsłaniających się na obszarze gminy jest zróżnicowany (Jurkiewicz 1967, 1968a; Filonowicz i Lindner 1986, 1987; Filonowicz 1973; Krajewski 1962). Najstarszymi są osady triasu dolnego. Występują one w południowej i wschodniej części gminy.

W serii tej wyróżnia się:

- **piaskowce ze zlepieńcami oraz ilowce i mułowce ze żwirami** – rozpoznane w rejonie Kuźniaków; (należą do piaskowca pstrego dolnego);

- **piaskowce, mułowce i ilowce z miką i pseudoolitami; piaskowce wiśniowe z wkładkami mułowców; mułowce wiśniowe z wkładkami ilowców i piaskowców, ze śladami hieroglifów, ze śladami pseudoolitów w stropie** (serię hieroglifową) – rozpoznane w rejonie Pałęg, Straszowa, Grzymałkowa, Wólki Kluckiej, Mokrego Boru, Malmurzyna, Raszkówki; (piaskowca pstrego środkowego);

- **piaskowce wiśniowe gruboławicowe, w spągu płytowe, z przewarstwieniami zlepieńców i ilów z toczeńcami hematytu; piaskowce czerwone i różowe oraz okrucowce wapienne; piaskowce białe z przelawiczeniami mułowców pstrych z wkładkami zlepieńców i z toczeńcami ilów** (seria podrudna); **ily czerwone z wkładkami piaskowców białych i czerwonych** (seria podrudna); **wapienie ilaste, margle i wapienie piaszczyste; margle, wapienie margliste, piaskowce jasnożółte z rudami żelaza i ily** (seria rudna); **piaskowce białe, ily żółte i czerwone, margle i wapienie** – rozpoznane na południe od Grzymałkowa, Węgrzynowa i Mniowa, oraz pomiędzy Raszówką a Serbinowem (piaskowca pstrego górnego, retu); na wychodniach piaskowców białych, ilów żółtych i czerwonych, marglach i wapieniach występują licznie rumosze skalne.

Generalnie są to grunty o średnio dobrych warunkach budowlanych, pogarszających się w miarę wzrostu nachylenia zboczy, zaburzeń tektonicznych i spękań, rejonów występowania ilowców oraz zawodnienia.

Sporadyczne, punktowe wystąpienia skał triasu środkowego (**lupki, wapienie krystaliczne i zbite, wapienie z fauną i wapienie margliste**) nie wnoszą istotnych zmian w obrazie litologicznym skał występujących na powierzchni gminy.

W serii triasu górnego występują:

- **łupki ilaste szare z florą z wkładkami piaskowców i ilów pstrych lub mułowce wapniste i łupki szare, lokalnie pstre z wkładkami piaskowców** (kajpru dolnego); znane z okolic Serbinowa oraz Zaborowic, gdzie budują słabo zaznaczone w morfologii wzgórza; kajper dolny wykształcony jest głównie jako łupki ilaste oraz ilasto-piaszczyste z wkładkami mułowców i piaskowców, zazwyczaj drobnoziarnistych i sporadycznie wapieni. Utwory te reprezentują średnio dobre warunki budowlane, słabsze (dostateczne) w miejscach występowania łupków i mułowców;

- **łupki pstre, łupki ilaste z przeławiczeniami wapieni, margli zlepieńców i okrucowców wapiennych lub mułowce wapniste pstre z wkładkami wapieni i pseudooolitów** (kajpru górnego) występują na powierzchni w okolicach Serbinowa, gdzie budują okoliczne wzniesienia, oraz po południowej i południowo-wschodniej stronie wzgórza Glinianego Lasu. Na terenie wsi Muszczarz i Zazdrość można obserwować serię pstrych wiśniowo-zielonych ilów i łupków ilastych, przeławiconych zielonymi piaskowcami i cienkimi wkładkami margli. Zróżnicowana seria skał mułowcowo-ilastych w miarę posuwania się ku wschodowi zmienia stopniowo swe wykształcenie; zaczynają się pojawiać coraz liczniejsze i grubsze przeławiczenia piaskowców. Warunki budowlane dobre lub dostateczne, zależne od zawodnienia;

- **mułowce pstre z wkładkami wapieni, margli i piaskowców** (retyku dolnego) oraz **mułowce pstre z wkładkami zlepieńców i piaskowców** (retyku górnego) występują w południowym i wschodnim obrzeżeniu wzgórza Glinianego Lasu, między wsiami Zazdrość i Łuszczarz. Reprezentują one pstrą serię mułowcową z bardzo drobnymi, ale licznymi wkładkami piaskowców drobnoziarnistych, wapieni i margli. Warunki budowlane dobre lub dostateczne, zależne od zawodnienia oraz występowania mułowców.

W dalszej kolejności w profilu stratygraficznym występują utwory jury, znane jedynie z serii jury dolnej (liasu). Są to:

- **piaskowce drobnoziarniste z soczewkami zlepieńców w części spągowej z detrytusem roślin, wkładkami węgla i rud żelaza** – seria zagajska (hetangu) oraz **łupki ilaste, piaskowce z florą oraz wkładkami węgla i rud żelaza** (seria węglowa). Występują w zwartym kompleksie skał jurajskich w masywie Glinianego Lasu a także na północ od Serbinowa oraz w okolicach Kontrewersu. Warstwy serii zagajskiej w przeważającej części wykształcone są jako piaskowce zielonoszare z przewarstwieniami łupków ilastych i piaskowcowych. Ich cechą charakterystyczną są niestałe wkłady łupków węglistych i węgla oraz syderytów i sferysyderytów. Są to osady skaliste o dobrych i średnio dobrych warunkach budowlanych, pogarszających się ze wzrostem spękań, czy występowaniem serii ilastych.

- **piaskowce drobno- i średnioziarniste płytowe z wkładkami mułowców z detrytusem roślin** (s. gromadzicka) hetangu; **piaskowce drobnoziarniste z wkładkami mułowców i ilów oraz soczewkami piaskowców średnioziarnistych i zlepieńców; poziomy rudne i glinek ogniotrwałych** (s. zarzecka, rudna) synemuru; **piaskowce drobnoziarniste białe z przewarstwieniami mułowców i ilów oraz z detrytusem roślin** (s. żarnowska) synemuru. Osady te występują w zwartym kompleksie w rejonie Glinianego Lasu, między wsiami Straszów na zachodzie, Zazdrość na południu i Pocijów na wschodzie. Kompleks ten budują „przekładańce mułowcowo – piaskowcowe” z podrzędnymi i cienkimi wkładkami łupków ilastych. W środkowym poziomie skał pojawiają się 3 poziomy rudne wykształcone jako ility wiśniowoczerwone z wkładkami syderytu. Górną część profilu zamykają łupki mułowcowo-piaskowcowe z wkładkami łupków ilastych ze znaczną domieszką detrytusu roślinnego. Są to osady o dobrych i średnio dobrych warunkach budowlanych;

Z utworów kenozoicznych na obszarze gminy stwierdzono obecność serii czwartorzędowych (plejstocenu i holocenu). W plejstocenie są to:

- **gliny zwałowe**, które zajmują największe powierzchnie w południowej części gminy między Straszowem, Pałęgami a Grzymałkowem, oraz na północy w rejonie wsi Zaborowice, pomiędzy kolejnymi dopływami Czarnej Taraski. Warunki budowlane raczej dobre, zależne od zawodnienia;

- **piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe**, występują w sąsiedztwie w/w glin zwałowych bądź je przykrywają, oraz wypełniają obniżenia dolinne terenu. Stosunkowo dużą powierzchnię zajmują w systemie hydrograficznym Czarnej Taraski, gdzie znaczą poziom przepływu wód roztopowych zlodowacenia środkowopolskiego. Warunki budowlane dobre i/lub dostateczne;

- osady peryglacjalne (**piaski i piaski gliniaste z okruchami skał miejscowych i północnych, miejscami mułki**) zajmują znaczne powierzchnie głównie w strefach wychodni skał podłoża, szczególnie na południu i w centrum gminy. Litologicznie są to serie dość zróżnicowane, składające się z piasków różnoziarnistych, miejscami gliniaste bądź pyłowate, oraz mułków i glin piaszczystych z domieszką zarówno skał lokalnych jak i północnych. Warunki budowlane raczej dostateczne, zależne od zawodnienia;

- **piaski i żwiry rzeczne oraz piaski i piaski ze żwirami rzeczne nadzalewowe**, występują w dolinie Czarnej Taraski, największej rzeki przepływającej przez wschodnią część gminy.

Są to osady warstwowane, dobrze przemyte. W górnych odcinkach rzek w stropie profilu tarasów pojawiają się domieszki żwiru i ostrokrawędzistego gruzu głównie

piaskowcowego. Warunki budowlane dobre lub dostateczne, zależne od położenia zwierciadła wód gruntowych. W strefie wyższych zboczy dolinnych, podcinanych przez ciek istnieje możliwość rozwoju ruchów masowych;

- **piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach** rozwinęły się na tarasach rzecznych i powierzchniach piasków wodnolodowcowych. Największe pola piasków eolicznych położone są w okolicach wsi Pielaki oraz Chyby. Są to piaski drobno i średnioziarniste, dobrze wysortowane, słabo zagęszczone. Warunki budowlane dostateczne, zależne od zagęszczenia tych utworów oraz od położenia zwierciadła wód gruntowych.

W holocenie występują:

- osady rzeczne (**żwiry, piaski i mulki (mady); piaski, piaski ze żwirami i mulki (mady); piaski i mulki (mady)**), które występują w dolinach wszystkich rzek i cieków. Budują one taras, bądź tarasy zalewowe. Warunki budowlane raczej dostateczne, zależne od zawodnienia.

- **torfy i namuły torfiaste** najliczniej występują w północno-wschodniej części gminy w dolinie Czarnej Taraski na odcinku Chyby – Trzęsawka. Są to osady torfowisk niskich. Warunki budowlane złe lub bardzo złe.

Należy stwierdzić, że rejonami predysponowanymi dla wystąpienia ruchów masowych są pozytywne formy morfologiczne o dużym nachyleniu stoków, oraz krawędzie dolin rzecznych. Te pierwsze zbudowane ze skał triasu i jury charakteryzują się wyraźnymi skarpami strukturalnymi-odpornościowymi. Formacje skalne budujące te wzniesienia nie są specjalnie podatne na ruchy osuwiskowe, oprócz rejonów występowania łośców i mułowców. Większość tych form, okrywają osady peryglacjalne i deluwialne stanowiące efekt połączonego działania wietrzenia i ruchów masowych takich jak soliflukcja i spłyzywanie. Jeśli osady te pokrywają stoki o większym nachyleniu, prawdopodobieństwo wystąpienia ruchów osuwiskowych wzrasta. Jurkiewicz (1968a) w opisie pokryw soliflukcyjnych wskazuje, iż w związku z ich nawodnieniem, na zboczach (gdzie zalegają) tworzą się osuwiska. Według tej geolog zsuwy mogą tworzyć się też na gruntach skalistych z przewagą łupków, m.in. w serii utworów triasu dolnego, jak również tam gdzie warstwy łupkowe występują jako wkładki wśród skał piaskowcowych (przy sprzyjającym układzie warstw, ukształtowaniu terenu). Wynikają one z istnienia podmokłości. W krawędziach tarasów rzecznych, czynnikiem sprawczym jest erozja boczna rzek.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

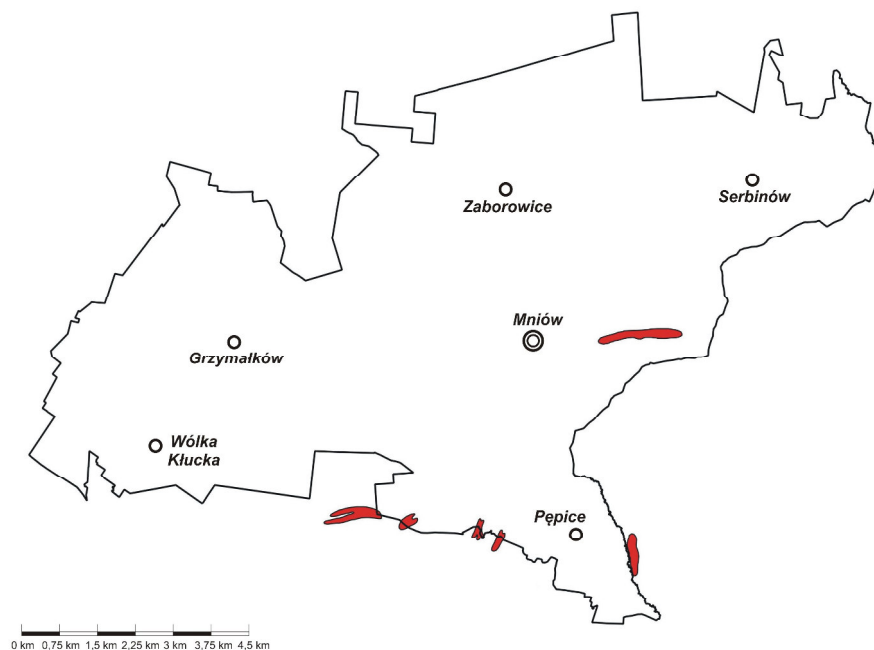
3.1. Przegląd dotychczasowych badań

Część autorów SMGP w skali 1:50 000, wspomina w objaśnieniach do arkuszy o osuwiskach, spływach osuwiskowych, spływach zboczowych, ruchach zboczowych, złaziskach występujących w powiecie kieleckim.

Jurkiewicz (1968) w opisie pokryw soliflukcyjnych wskazywała, iż w związku z ich nawodnieniem, na zboczach (gdzie zalegają) tworzą się osuwiska. Według tej autorki zsuwy mogą tworzyć się też na gruntach skalistych z przewagą łupków, m.in. w serii utworów triasu dolnego, jak również tam gdzie warstwy łupkowe występują jako wkładki wśród skał piaskowcowych (przy sprzyjającym układzie warstw, ukształtowaniu terenu). Wynikają one z istnienia podmokłości.

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). W obrębie gminy Mniów nie zarejestrowano wówczas osuwisk (Kühn i Miłoszewska 1972). Obszary o predyspozycjach do powstawania osuwisk wyznaczono w rejonach rozcięć erozyjnych położonych na północnych stokach Pasma Oblęgorskiego, na S od Pępic (Kühn i Miłoszewska 1972).

W Internetowej bazie (<http://geozagrozenia.pgi.gov.pl/>) znajdują się dane dotyczące osuwisk, będące wynikiem realizacji tematu „Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych)” prowadzonego przez AGH (por. Lemberger i inni, 2005; Grabowski 2006). Inwentaryzacja objęła wybrane fragmenty Polski. W powiecie kieleckim opisano 4 osuwiska. W opracowaniu Ciszek D. i inni 2008 wskazano w gminie Mniów obszary predysponowane do występowania ruchów masowych (por. ryc.3.).



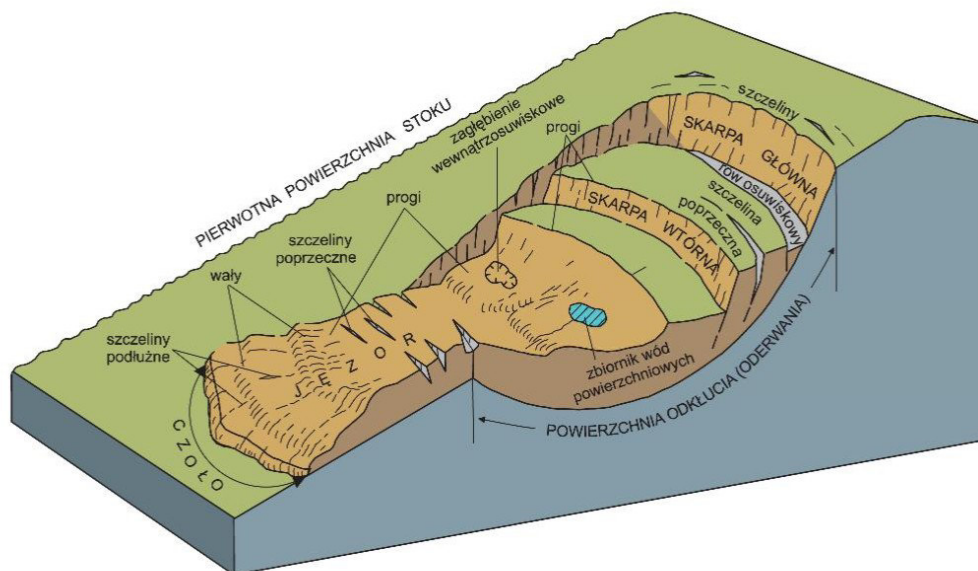
Ryc. 3. Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych w gminie Mniów (za: Ciszek D., Badura J., Karamański P., 2008)

Na potrzeby opracowania dokonano również przeglądu arkuszy Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Zgodnie z przyjętymi założeniami, z waloryzacji wyłączono: obszary udokumentowanych złóż kopalin, wyrobisk i zwałowisk odpadów mineralnych (wydobywczych), przyrodniczych obszarów chronionych (tereny parku narodowego, rezerwatów przyrody, tereny parków krajobrazowych), terenów leśnych, gleb chronionych klasy I-IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego, obszary zieleni urządzonej, tereny zwartej zabudowy oraz przemysłowe, tereny międzywala (Instrukcja ... 2005). W ramach niniejszego opracowania przeprowadzono niezbędne prace terenowe – kartowanie geologiczno-geomorfologiczne; analizę map topograficznych w skali 1:10 000; analizę materiałów teledetekcyjnych – ortofotomapy, rzeźby terenu opartej o NMT w wersji cieniowanej, itp.

3.2. Wyniki prac w ramach Projektu

Punktem wyjścia dla obszarów występowania ruchów masowych ziemi – w tym w szczególności osuwisk – jest ich definicja. Zgodnie z „Instrukcją...” (Grabowski i In. 2008) ruchami masowymi ziemi nazywamy zespół ruchów grawitacyjnych, w których osady/utwory geologiczne (choć czasami nie tylko) podlegają przemieszczeniu w dół stoku pod wpływem siły ciężkości. Obejmuje ona zsuwanie (osuwanie), spływanie, spelzywanie, obrywanie (obryw), lub ich kombinację. Tym co wyróżnia osuwisko jest istnienie jednej lub kilku powierzchni poślizgu, wzdłuż których odbywa się ruch materiału skalnego, dającego w

efekcie koluwium. Osuwisko w modelowym ujęciu charakteryzuje się istnieniem wyraźnej skarpy – 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 jezora osuwiskowego z czołem – wyznaczające dolny zasięg osuwiska (por. ryc. 4).



Ryc. 4. Model osuwiska (za Grabowski i in. 2008)

W wyniku prac kartograficznych na terenie gminy Mniów stwierdzono obecność 3 osuwisk.



Ryc. 5. Widok jezora osuwiskowego dochodzącego do dna wąwozu lessowego (os 3).

Występowanie osuwisk jest związane z wykształceniem litologicznym utworów podłoża oraz stopniem jego zaangażowania tektonicznego (Bober 1984; Zabuski i in. 1999). Na przykładzie gmin karpackich (Popielski i inni 2011, 2012, 2013) okazuje się, że najczęściej dochodzi do osunięć miększej pokrywy zwietrzelinowej.

Spośród 3 zarejestrowanych osuwisk 2 są nieaktywne a jedno wykazuje okresową aktywność. Zarejestrowane osuwiska należą do form małych od 0,23 ha do około 0,46 ha powierzchni. Dwa osuwiska są zwietrzelinowe i rozwinęły się w utworach nieskonsolidowanych pochodzących głównie z wietrzenia piaskowców, mułowców i iłowców triasu. Jedno to forma asekwentna (powstała ze ścięcia w jednorodnych i nieskonsolidowanych utworach takich jak ility, gliny, lessy). W większości przypadków dominuje zsuw. Na podstawie wielkości osuwiska i wysokości skarpy głównej określono przybliżoną miąższość koluwiów, która oscyluje wokół 3 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 peryglacialnych i rzecznych. Gdy obiekty te zajmowały niewielką powierzchnię poniżej 0,05 ha i nie zagrażały infrastrukturze, nieznaczono ich na mapie. Dla każdego osuwiska sporządzono tzw. kartę rejestracyjną, gdzie podano podstawowe informacje o obiekcie.

W gminie Mniów osuwiska występują jedynie na południu w rejonie Pasma Oblęgoskiego.

Jedno z nich to osuwisko stokowo-zbozowe (rozpoczynające się w górnej części stoku), kolejne powstało w leju źródłowym a jedno rozwinęło się w skarpie przykorytowej. Większość stoków na których rozwinęły się osuwiska ma nachylenie rzędu $4 - 9^{\circ}$.

Ekspozycja wszystkich zarejestrowanych osuwisk jest na NE bądź E. Są to niewielkie osuwiska insekwentne - rozwinięte na piaskowcach, mułowcach i iłowcach triasu dolnego. Wszystkie powstały z dala od terenów zamieszkałych, na zalesionych zboczach Pasma Oblęgoskiego. Nie zagrażają one zabudowaniom ani infrastrukturze komunikacyjnej i przesyłowej.

Najdalej na SE zlokalizowane osuwisko jest formą gruntowo/ziemną powstałą w rejonie występowania lessu. Zinventaryzowano je w okolicach Baraniej Góry. W tym rejonie koluwia wszystkich osuwisk (również tych zinventaryzowanych w sąsiedniej gm. Strawczyn) zbudowane są z osadów czwartorzędowych. Najczęściej dochodzi do osunięć pokrywy okrywającej stoki, która zbudowana jest z lessów, a także glin, piasków i mułków

peryglacjalnych z głazami oraz w skarpach przykorytowych zbudowanych z piasków i żwirów rzecznych.

Charakterystyka terenów zagrożonych ruchami masowymi

Na terenie gminy Mniów wyróżniono 3 tereny zagrożone ruchami masowymi. Wyznaczając takie tereny brano pod uwagę ekspozycję stoku, nachylenie oraz ukształtowanie jego powierzchni, czy występowanie przejawów wód powierzchniowych i wypływów wód podziemnych (gruntowych).

Z analizy wykartowanych w gminie Mniów osuwisk wynika, że nachylenie stoków w granicach 6° – 13° najbardziej sprzyja rozwojowi ruchów masowych w tym terenie. Ułożenie warstw i litologia skał to kolejne kryterium wyznaczania terenu zagrożonego. Utwory takie jak: łupki, łupki pstre, margle, zlepieńce i piaskowce cienkoławicowe stanowią dobre powierzchnie poślizgu w obrębie stoków, a ułożenie ławic zgodnie z nachyleniem zboczy sprzyja rozwojowi zjawisk geodynamicznych. Dodatkową rolę odgrywa tutaj zaangażowanie tektoniczne poszczególnych utworów (gęsta sieć spękań, uskoki, nasunięcia). Również miąższa pokrywa lessowa i zwietrzelinowa okrywająca stoki, pocięta gęstą siatką jarów i wąwozów, jest bardzo podatna na tego typu zjawiska. Wyznaczając tereny zagrożone brano również pod uwagę warunki wodne panujące na stokach, a przede wszystkim obecność źródeł, wsięków, podmokłości, cieków jako główny czynnik sprawczy większości ruchów osuwiskowych. Ważnym wyznacznikiem terenów zagrożonych były ślady spelzwywania terenu.

Mając powyższe na uwadze, teren zagrożony ruchami masowymi w pierwszej kolejności wyznaczano w północnej części gminy, na stoku wzniesienia Czarnego Lasu.

Tzrm nr1 Wyznaczony teren obejmuje część zalesionej skarpy poniżej szczytu wzniesienia Czarny Las zbudowanego ze skał jury dolnej. Miejscami skarpa ma 11° nachylenia i 20m wysokości. Rejon wzgórza Czarny Las nosi wyraźne ślady historycznego górnictwa. W wielu miejscach jest rozkopany a warpie, lokalnie warpy znalazły miejsce na mapach tego rejonu dla określenia krajobrazu górniczego. Sztolnie i szybiki górnicze dosłownie „dziurawią” ten teren i po części wpływają na jego zapadanie się lub zsuwanie.

Kolejne tereny zagrożone ruchami masowymi wyznaczono w SE części gminy.

Tzrm nr2 Wyznaczony teren obejmuje część pokrywy lessowej wznoszącej się ponad doliną Ciemnicy na wysokości wsi Pępace. Jest to około 500 metrowy odcinek najbardziej stromo nachylony. Skarpa wznosi się 20 m ponad koryto rzeki, która w tym miejscu wyraźnie meandruje podcinając brzegi.

Tzrm nr3 Wyznaczony teren ma urozmaiconą rzeźbę dzięki dolinie bezimiennego ciekuchodzącego do Ciemnicy. Jest to system wąwozów i bocznych dolinek o stromych zboczach. Niewielka rzeka meandrując powoduje podcinanie zboczy. Dla wyznaczonego obszaru charakterystyczne są skarpy na kontakcie osadów rzecznych tarasu rzecznoego i wznoszącego się ponad nim poziomu lessowego.

4. MONITORING

Dotychczas żaden rejon gminy Mniów nie był monitorowany, jeśli chodzi o potencjalne zagrożenie ruchami masowymi. Zgodnie z zaleceniami ogólnopolskiego projektu SOPO, monitoringowi powinny być poddane w pierwszej kolejności osuwiska i obszary w całości lub w części aktywne i zagrażające infrastrukturze budowlanej, drogowej, lub liniom przesyłowym (np. wodociągi, gazociągi, kanalizacja, linie energetyczne).

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. Na badanym terenie w chwili sporządzania niniejszego opracowania żadne osuwisko, ani wytypowany teren zagrożony nie kwalifikują się do monitoringu.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Czynnikami sprzyjającymi ruchom masowym są: nachylenie powierzchni terenu, występowanie pokryw stokowych, wychodnie utworów iłowcowych i mułowcowych, podcinanie tarasów nadzalewowych i terenów wysoczyznowych przez cieki (np. Ciemnicę, Łososinę czy Czarną Tarasę). W dolinach wyżej wspomnianych rzek można spodziewać się małych osuwisk ziemnych lub zwietrzelinowych.

Nasilającym się czynnikiem uaktywniania ruchów masowych — choć na ogół występującym na skalę lokalną — jest działalność człowieka. Mogą to być złe 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, w naturalny sposób hamujących procesy osuwiskowe.

6. WNIOSKI

- 1) Na obszarze gminy Mniów zarejestrowano 3 osuwiska oraz wyznaczono 3 tereny zagrożone ruchami masowymi. Prace kartograficzne geologiczno-geomorfologiczne oparto o wskazówki zawarte w opracowaniach Grabowskiego (2006), Grabowskiego i in. (2008). Cenne było tu doświadczenie nabyte w takich tematach w ramach wcześniejszych prac.
- 2) Skały mezozoiczne charakterystyczne dla gminy Mniów cechuje znaczna konsolidacja wynikająca z racji ich wieku (trias ~251÷200 Ma), a te nieco młodsze (jura ~ 200÷145 Ma) niepodatne są na ruchy masowe. Pokrywy zwietrzelinowe okrywające wyżej wspomniane skały w pewnych sytuacjach mogą uruchamiać się dając zsuwy.
- 3) Powstanie rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, wspomże proces zagospodarowania przestrzennego gminy. W studium określa się w szczególności obszary osuwania się mas ziemnych, a w miejscowym planie określa się obowiązkowo granice, warunki i sposoby zagospodarowania obszarów osuwania się mas ziemnych, ograniczenia w ich użytkowaniu, w tym ograniczenia zabudowy.
- 4) W przyszłości oprócz istnienia samego rejestru ważne będą prace dotyczące obserwacji terenów zagrożonych ruchami masowymi.

7. SPIS LITERATURY

- Bober L., 1984 – Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach fliszowych i ich związek z budową geologiczną regionu. *Biul. Inst. Geol.*, 340: 115–162.
- Cichy B., 2015 – Rozwój przestrzenny gmin w kontekście zagrożeń osuwiskowych. *W: Materiały konferencyjne. Ogólnopolska Konferencja O!SUWISKO. 19-22 maja 2015, Wieliczka. PIG-PIB Warszawa.*
- Ciszek D., Badura J., Karamański P., 2008 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie świętokrzyskim. *Państw. Inst. Geolog. Warszawa. Narod. Arch. Geol.*, nr 1965/2008.
- Filonowicz P., 1962 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Bodzentyn (816) wraz z objaśnieniami. WG Warszawa.
- Filonowicz P., 1973 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Kielce (815) wraz z objaśnieniami. WG Warszawa.
- Gilewska S., 1972 – Wyżyny Śląsko-Małopolskie. *Geomorfologia Polski*, t.1. Polska Południowa. Góry i wyżyny. PWN, Warszawa.

- Grabowski D., 2006 – Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej. 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.
- Jaroszewski W., Marks L., Radomski A., 1985 – Słownik geologii dynamicznej. WG Warszawa.
- Jurkiewicz I., 1968 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Radoszyce (777). WG Warszawa.
- Klatka T., 1965 – Geomorfologia Gór Świętokrzyskich. Roczniki Gleboznawcze, t.15. (dod.). PAN, Warszawa.
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kotański Z., 1959 – Przewodnik geologiczny po Górach Świętokrzyskich. WG Warszawa.
- Krajewski R., 1962 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Odrowąż (778). WG Warszawa.
- 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.
- Popielski W., Kurkowski S., Falkiewicz M., 2011 – Objasnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi; skala 1:10 000 dla gminy Wojnicz. Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych KIELKART w Kielcach.
- Popielski W., Falkiewicz M., 2012 – Objasnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi; skala 1:10 000 dla gminy Pruchnik. Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych KIELKART w Kielcach.
- Popielski W., Zygmunt M., 2013 – Objasnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi; skala 1:10 000 dla gminy Miejsce Piastowe. Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych KIELKART w Kielcach.
- Popielski W., 2016 – Mapa terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów na których te ruchy występują w skali 1:10 000, gmina Miedziana Góra, powiat kielecki. PUG KIELKART w Kielcach.
- Popielski W., 2017 – Mapa terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów na których te ruchy występują w skali 1:10 000, gmina Górno, powiat kielecki. PUG KIELKART w Kielcach.

- Popielski W., Kurkowski S., 2018 – Mapa terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów na których te ruchy występują w skali 1:10 000, gmina Piekoszów, powiat kielecki. PUG KIELKART w Kielcach
- Radłowska C., 1967 – Charakterystyka geomorfologiczna Gór Świętokrzyskich. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, z. 4(17). PAN, Kraków: 51-69.
- Wieczorek D. i in., 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.
- Wiłun Z., 2005 – Zarys geotechniki. Wyd. Kom. i Łączn. Warszawa.
- Zabuski L., Thiel K., Bober L., 1999 – Osuwiska we fliszu Karpat polskich. Geologia – modelowanie – obliczenia stateczności. Wyd. IBW PAN, Gdańsk.



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

(Kolorem szarym oznaczono arkusze na których występują osuwiska).

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie gminy Mniów

Numer roboczy osuwiska na mapie autorskiej	Numer osuwiska w bazie SOPO	Osuwiska wytypowane do monitoringu obserwacyjnego	Miejscowość
1	103 353		Pacakowa Górka
2	103 354		Czerwona Góra
3	103 355		Barania Góra

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

Numer roboczy terenu zagrożonego na mapie autorskiej	Numer terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość
1	14 618	Czarny Las
2	14 619	Pępace
3	14 620	Doły Pępickie