

**POWIAT KIELECKI – STAROSTWO POWIATOWE
W KIELCACH**

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

**WITOLD POPIELSKI
SŁAWOMIR KURKOWSKI**

OBJAŚNIENIA

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

**Gmina CHMIELNIK
Powiat kielecki
Województwo świętokrzyskie**

Kielce, 2020

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE STAROSTWA POWIATOWEGO
W KIELCACH

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

Autor mapy: **Witold Popielski***, **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 **CHMIELNIK**
Powiat **kielecki**
Województwo **świętokrzyskie**

Wykonawcy:

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

.....
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	10
3.1. Przegląd dotychczasowych badań	15
3.2. Wyniki prac w ramach Projektu	16
4. MONITORING	17
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	18
6. WNIOSKI.....	18
7. SPIS LITERATURY	21

SPIS RYSUNKÓW I TABEL:

Rys. 1. Model osuwiska (za Grabowski i in., 2008)	(str. 6)
Rys. 2. Położenie gminy Chmielnik w granicach powiatu kieleckiego	(str. 9)
Rys. 3. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach gminy Chmielnik	(str. 10)
Rys. 4. Mapa geologiczna gminy Chmielnik w skali 1:200 000	(str. 11)
Rys. 5. Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych w gminie Chmielnik (za: Ciszek i in., 2008)	(str. 15)
Rys. 6. Położenie gminy Chmielnik na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992	(str. 23)
Tab. 1. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na terenie gminy Chmielnik	(str. 24)

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 2020 r. Prace uzupełniające przeprowadzono we wrześniu 2020 r.

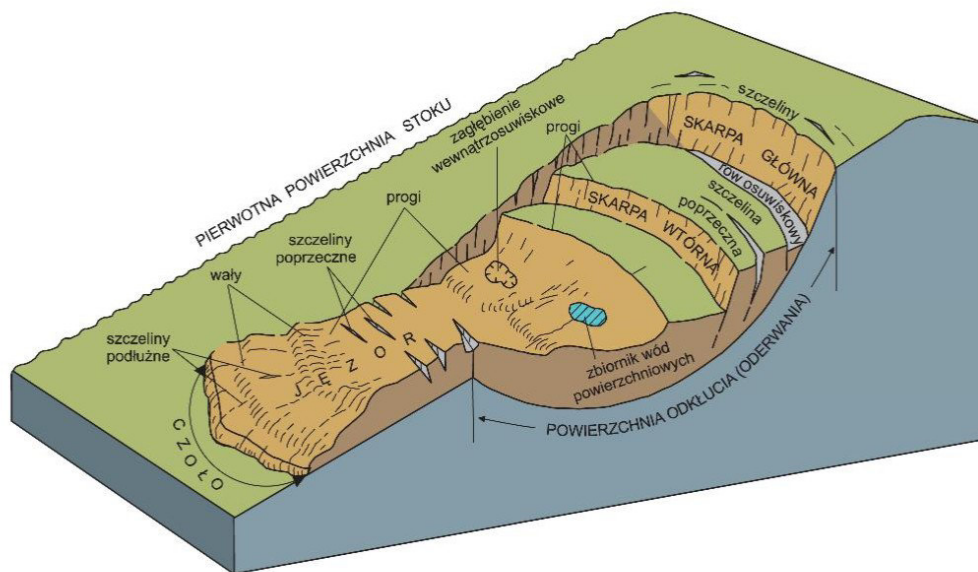
1.1. Cel opracowania

Celem prac było wykonanie opracowania pt. „Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których te ruchy występują” dla obszaru gminy Chmielnik, 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.

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, spelzywanie, obrywanie (obryw), lub ich kombinację. Osuwisko w modelowym ujęciu charakteryzuje się istnieniem wyraźnej 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, drganiami wywołanymi 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 powstania osuwisk. 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), uwarunkowaniami klimatycznymi (w tym wielkością opadów).

Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi (**TZRM**) należy traktować jako obszary o większym, istotnym prawdopodobieństwie zaistnienia 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 w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi z 2007 r. W przypadku terenów zagrożonych ruchami masowymi, to ani „Instrukcja opracowania...”, ani ww. rozporządzenie 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, Popielski i Kurkowski 2018, 2019).

Z dotychczasowych danych wynika, że na powstawanie i rozwój osuwisk szczególnie 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 spoiстых 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 lub mogą być ze stromymi zboczami dolin rzecznych (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 (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 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.

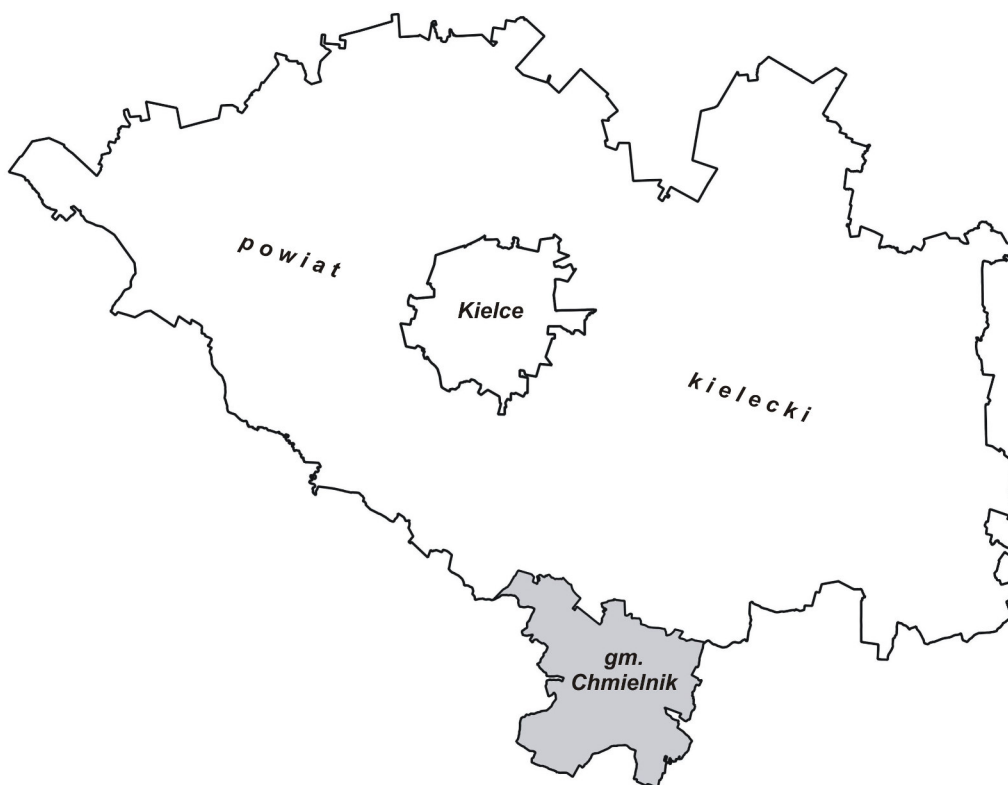
Opracowanie ma również pomóc w określeniu, jaki typ budowy geologicznej (położenie warstw, litologia utworów) szczególnie sprzyja powstawaniu osuwisk. Powinno być wykorzystywane przez gminę przy sporządzaniu studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, oraz miejscowych planów zagospodarowania 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 2018 r., poz. 1945 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. 110 a *Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. z 2019 r., poz. 1396 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

Badania obejmowały obszar gminy Chmielnik o łącznej powierzchni 142,19 km². Gmina Chmielnik leży w południowej części powiatu kieleckiego w obrębie dwu mezoregionów Pogórza Szydłowskiego i Niecki Połanieckiej (Kondracki, 2002).

Gminę zamieszkuje około 11,3 tys. osób (dane GUS na 31.12.2019r). W skład gminy wchodzi 25 sołectw: Borzykowa, Celiny, Chomentówek, Ciecierze, Grabowiec, Holendry, Jasień, Kotlice, Lipy, Lubania, Łagiewniki, Ługi, Mirostowice, Piotrkowice, Przededworze, Sędziejowice, Suchowola, Suliszów, Suskrajowice, Szyszczycy, Śladków Duży, Śladków Mały, Zrecze Chałupczańskie, Zrecze Duże i Zrecze Małe oraz miasto Chmielnik. Gmina graniczy od północy z gminami Morawica i Pierzchnica (pow. kielecki), od zachodu z gminami Pińczów i Kije (pow. pińczowski) oraz od południa i wschodu z gminami Busko-Zdrój i Gnojno (pow. buski).



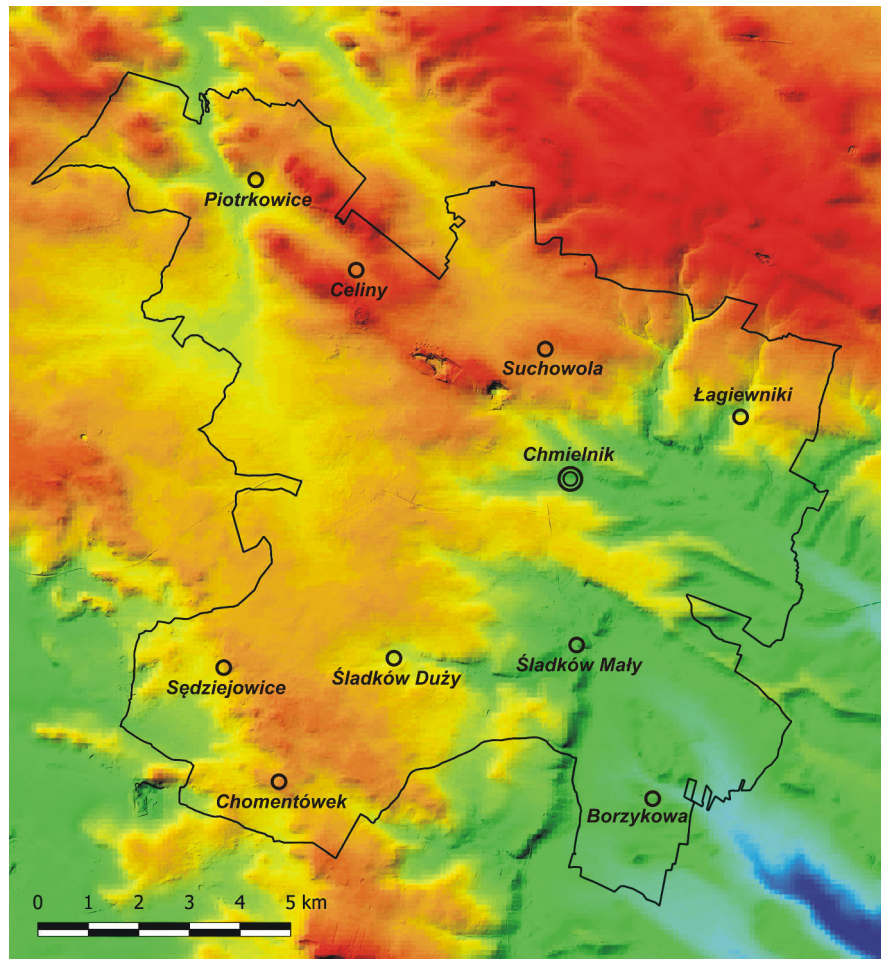
Rys. 2. Położenie gminy Chmielnik w granicach powiatu kieleckiego.

Gmina Chmielnik charakteryzuje się urozmaiconą hipsometrią. W północno-zachodniej części obszaru gminy pomiędzy Piotrkowicami na NW, a Zreczem Małym na SE, przebiega wyraźny grzbiet m.in. z Kamienną Górą (296,4 m n.p.m.). W rejonie Kamiennej Góry wysokości względne tej formy dochodzą do 25-30 m. Grzbiet ten budują głównie utwory triasu środkowego i jury górnej. Pomiędzy Suliszowem a Grabowcem, początkowo wzdłuż tego grzbietu, a następnie w poprzek przebiega dolina Morawki. Z innych wyróżniających się form wymienić należy: grzbiet w rejonie Celin (z Ostrą Górą 302,9 m n.p.m.) z utworami jury górnej – o równoległym przebiegu do wcześniej wymienionego (wysokość względna do 25-40 m); fragment grzbietu w rejonie Szyszczyc, zbudowany z ilów krakowieckich (wysokości względne do 30-35 m) i Zrecza Brzozowskiego (wysokości względne do 15-30 m).

Stoki mają nachylenie rzadko przekraczające 8°. Niewiele jest też stoków o nachyleniu 3-8°. W ukształtowaniu powierzchni wyróżniają się dolinki rzeczne w Lubani (wcięcie do 15 m), Łagiewnikach (wcięcie do 15-20 m), Zrecza Dużego (wcięcie do 10 m).

Obszar gminy odwadniają: Morawka, Potok Włoszczowicki, Dopływ spod Obic, Dopływ z Ługów i Struga – należące do zlewni Nidy oraz Ciek od Lubani, Wschodnia, Ciek od Falek, Sanica i Bród – należące do zlewni Czarnej. Sanica w Śladkowie Dużym i Małym,

Ciek od Lubani oraz ciek w Łagiewnikach mają głębsze doliny, o wyraźnych zboczach. Pozostałe ciek mają szersze dna dolin o małym nachyleniu zboczy. Wynika to z układu przestrzennego warstw skalnych podłoża. Wschodnia i Sanica mają subsekwentny przebieg dolin. Morawka w swoim biegu wykorzystuje szereg uwarunkowań strukturalno-litologicznych. Dna dolin rzecznych w plejstocenie podlegały licznym przekształceniom.



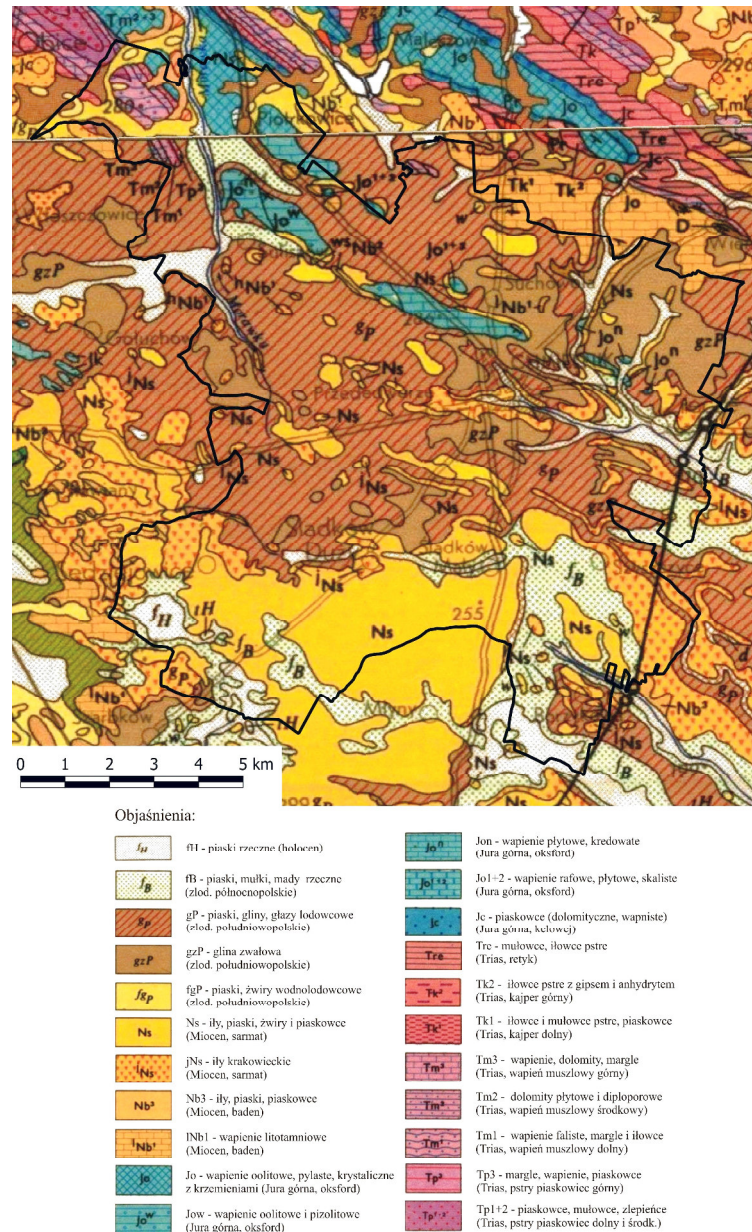
Rys. 3. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach gminy Chmielnik
(opr. własne na podstawie danych CODGiK-NMT_100).

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar gminy położony jest na południe od paleozoicznego trzonu Gór Świętokrzyskich, w tzw. osłonie mezozoicznej. W części północnej gminy, na powierzchni

terenu, pojawiają się skały triasu i jury, a w południowej neogenu i czwartorzędu - z serią plejstocenu i holocenu (Senkowicz 1958; Filonowicz 1967, 1968; Romanek 1982a, b).

Między Piotrkowicami a Ługami i Lubanią, głównie pod przykryciem skał młodszych, zalegają utwory jurajskie i triasowe, które raz interpretowano w monoklinalnym ułożeniu (Filonowicz 1968) z upadami rzędu 20-30°, a innym razem jako synklinę Piotrkowic (Romanek 1982b).



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

W rejonie Kamiennej Góry (ok. 286 m n.p.m.), na NW od Grabowca, w obrębie struktury zwanej antykliną zbrzańską (Filonowicz 1968), zalegają: **margle i wapienie** lub **wapienie i margle** (retu) triasu dolnego, a w partiach skrzydeł **wapienie gruboławicowe i faliste** (wapienia muszlowego dln.), **margle i wapienie** (wapienia muszlowego dln.) oraz **wapienie i margle** (wapienia muszlowego śr. i grn.) - triasu środkowego. Grunty skaliste wapienno-margliste mają warunki budowlane względnie dobre. Dalej na skrzydle południowym zalegają **mułowce i piaskowce z wkładkami wapieni oraz iłowce z lignitem** triasu górnego (dokładnie kajpru). Utwory te pojawiają się także na skrzydle północnym. Na skrzydle północnym serię triasu górnego kończą **piaskowce, mułowce i iłowce z wkładkami wapieni i zlepieńców** (retyku). Od utworów jurajskich ogranicza je powierzchnia nasunięcia, przy której mogą występować drobne uskoki mniejszej rangi. W skrzydle południowym piaskowce te również występują, ale przykryte są serią utworów czwartorzędowych. Seria piaskowcowa triasu górnego reprezentuje grunty skaliste o dobrych warunkach budowlanych, jednakże w związku z obecnością wkładek iłowców własności te mogą pogarszać się, zwłaszcza w przypadku większego spękania górotworu lub nachylenia powierzchni terenu (Filonowicz 1968). Gorsze parametry ma seria mułowcowa.

Stoki południowe (dokładnie o ekspozycji SW) i północne (dokładnie w ekspozycji NW) Kamiennej Góry (ok. 286 m n.p.m.) w sensie układu geologiczno-strukturalnego są konsekwentne. Upady wahają się w zakresie 20-22° na skrzydle S i 52-56° na skrzydle N. Struktura antykliny jest asymetryczna. Stok południowy ma 20-25 m wysokości względnej, a północny ok. 20 m.

Na południe od Grabowca oś antykliny zanurza się, a utwory triasowe (m.in. **wapienie i margle; wapienie, wapienie faliste i wapienie z *Lima striata*; wapienie, wapienie margliste, dolomity i ily; wapienie krystaliczne**) przykryte są przez piaski plejstocénskie. Senkowicz (1958) nieco inaczej strukturalnie opisuje występowanie tych utworów. Różnice polegają na innej interpretacji ułożenia warstw skalnych - nie w formie antykliny.

Utwory triasu środkowego na obszarze gminy, na powierzchni występują ponadto w rejonie miejscowości Ługi. Nie ma tutaj jakiejś wyraźnej formy wypukłej, gdyż strukturalnie jest to obszar synkliny Piotrkowic.

Od Grabowca w kierunku Piotrkowic na powierzchni występują licznie utwory jury górnej: **wapienie i margle** (oksfordu), dalej **wapienie gruboławicowe, skaliste i płytowe z krzemieniami** (oksfordu). Seria jury górnej kontynuuje się w kierunku ku SE na Celiny, Kamienną Górę (296,4 m n.p.m.). W rejonie tego wzniesienia występują **wapienie oolitowe**,

wapienie rafowe, wapienie z krzemieniami i wapienie pelitowe (astartu - oksfordu grn.). Wzdłuż garbu w rejonie Suchowoli pojawiają się **wapienie rafowe i wapienie skaliste z krzemieniami** (rauraku - oksfordu grn.) oraz **wapienie margliste i wapienie z krzemieniami** (oksfordu). Na wschód od Suchowoli oraz w rejonie rozcięć erozyjnych w Lubani i Łagiewnikach pojawiają się **wapienie skaliste** (oksfordu) oraz **wapienie oolitowe, onkolitowe i mikrytowe** (oksfordu grn.). W rejonie Lubani i Łagiewnik przebiegają uskoki poprzeczne związane z podłożem mezozoicznym. Dolinka w Lubani związana jest z uskokiem lubańskim. Grunty skaliste węglanowe, zwłaszcza gruboławicowe, skaliste, rafowe, cechują warunki budowlane dobre, pogarszające się ze wzrostem skrasowienia, zaburzeń tektonicznych i spękań (Filonowicz 1968). Grunty skaliste wapienno-margliste mają warunki budowlane względnie dobre.

Obszar gminy charakteryzuje występowanie kilku typów utworów neogenu związanych z zapadliskiem przedkarpackim oraz istniejącą wtedy zatoką morską (Senkowicz 1958; Romanek 1982a). Są to:

- tortońskie (badeńskie) **wapienie litotamniowe i detrytyczne; wapienie litotamniowe z facją wapieni litawskich** – występujące w rejonie Ługów, Grabowca, Celin, Suchowoli, Lubani i Łagiewnik;

- tortońskie (badeńskie) **piaski i margle glaukonitowe** (w-wy baranowskie) – występujące na powierzchni bardzo sporadycznie;

- tortońskie (badeńskie) **gipsy** – występujące w SW części gminy w rejonie Sędziejowic (stare zroby górnicze) oraz w rejonie Kamiennej Góry (296,4 m n.p.m.);

- badeńsko-sarmackie **iły i margle z przelawiczeniami piasków i piaskowców** (iły pektenowe i krakowieckie) – występują w zboczach doliny Wschodniej, w rejonie Przededworze, Chmielnika, Zrecza Dużego i Małego, także w rejonie Lubani, dalej w zboczach doliny Sanicy, w rejonie Ciecierza, Szyszczyc, Suskrajowic oraz w rejonie Borzykowa. Wychodnie tych iłów w rejonie Ciecierza-Szyszczyc i dalej na wschód w kierunku gminy Gnojno, wymagają uwagi, gdyż są zagrożone możliwością wystąpienia osuwisk lub spęływania mas ziemnych (Romanek 1982a). Iły krakowieckie w rejonie Zrecza Brzozowskiego są wyniesione nad blokiem antykliny brzozówki, dalej występują w rejonie Suliszowa, Holendrów, Śladkowa Dużego, Sędziejowic, Chomentówka. Na utworach tych warunki budowlane są średnio dobre lub dostateczne, zależne od zawodnienia (Filonowicz 1968), pogarszające się wraz z nachyleniem. W szczególnych przypadkach materiał ilasty może gromadzić większe ilości wody, co wpływa na obniżenie wytrzymałości.

- sarmackie **wapienie organodetrytyczne, piaszczyste, z wkładkami zlepieńców i piaskowców kwarcowo-wapiennych, miejscami piaski i żwiry; zlepieńce i piaskowce; ility, piaski i żwiry** – występują w sąsiedztwie ww. serii ilastych, tj. w rozcięciach w rejonie Lubani, Łagiewnik, w rejonie Zrecza Dużego i Małego, Andrzejówki, Szyszczyc, Śladkowa Małego, Kotlic, Borzykowej. Ponadto można je obserwować w rejonie Kamiennej Góry (296,4 m n.p.m.), Suchowoli, Holendrów, Miławki, Śladkowa Małego i Dużego, Chomentówka i Sędziejowic. W rejonie Śladkowa Małego prawdopodobnie uskoki lubański wpływa na prostoliniowy przebieg krawędzi (o wysokości 20-30 m) wykształconej w tych wapieniach.

Blisko połowę obszaru gminy pokrywają utwory plejstoceny i holoceny. Genetycznie są to osady lodowcowe, wodnolodowcowe, rzeczne, stokowe, biogeniczne. Osady plejstocenu to przede wszystkim mułki lessowate, miejscami piaski drobnoziarniste i mułki lub ility, piaski i żwiry wodnolodowcowe i lodowcowe, gliny zwałowe, piaski, piaski i żwiry rzeczne. Utworami z przełomu plejstocenu i holocenu są mułki, ility i piaski deluwialne, peryglacialne. W serii holocenyjskiej zaś: piaski, mułki, ility i żwiry rzeczne oraz torfy i namuły torfiaste.

Utwory położone na wyrównanych powierzchniach wysoczyznowych nie stanowią podłoża do ruchów masowych. Dopiero występowanie ich na zboczach dolin lub rozcięć stwarza takie możliwości. Zwłaszcza gdy są to serie ilaste, mułkowe, z wkładkami piasków. Utwory spójne (zazwyczaj twardoplastyczne) wskutek małej miąższości i nieprzykrycia przez inne utwory są słabo skonsolidowane. Utwory piaszczyste najczęściej mają średni stopień zagęszczenia, może poza obszarami dolin gdzie mogą zawierać większe domieszki organiczne i być w stanie dużego nasycenia wodą. Miąższość serii plejstocenu jest dość zróżnicowana, jednak nie przekracza kilkunastu metrów. Doliny rzeczne nie są na terenie gminy Chmielnik duże, a skały starszego podłoża występują często na powierzchni terenu. Obszary występowania gruntów plejstocenyjskich pochodzenia rzeczno-wodnolodowcowego, lodowcowego są względnie dobre pod kątem budowlanym. Pogarszać mogą je płytko zalegające wody. Grunty związane z dnami dolin, holocenyjskie, mają warunki budowlane dostateczne lub złe, zależnie od zawodnienia (Filonowicz 1968; Romanek 1982a). Niekorzystne warunki podłoża budowlanego związane są też z utworami deluwialnymi i peryglacialnymi, ze względu na sposób ich powstawania oraz na płytkie występowanie zwierciadła wód lub zawodnienia.

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

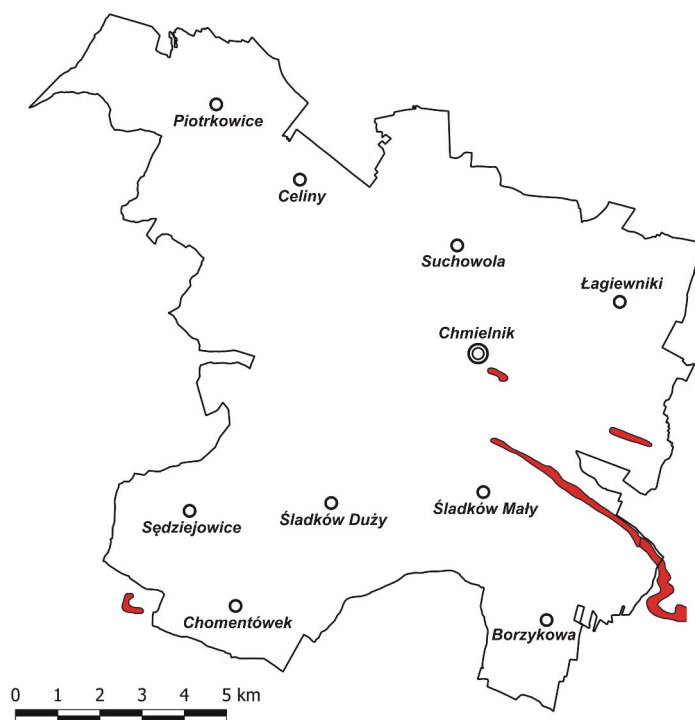
3.1. Przegląd dotychczasowych badań

Na niektórych arkuszach SMGP w skali 1:50 000 powiatu kieleckiego, w opisie pokryw soliflukcyjnych okrywających stoki wzniesień, pojawia się uwaga o możliwości powstania osuwisk w związku z nawodnieniem wyżej wspomnianych pokryw.

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).

W powiecie kieleckim w granicach administracyjnych sprzed 1975 roku, w obrębie gminy Chmielnik nie zarejestrowano żadnego osuwiska (Kühn i Miłoszewska, 1972).

Nie wyznaczono również żadnego obszaru o predyspozycjach do powstawania różnego typu osuwisk (w obecnym ujęciu tereny zagrożone ruchami masowymi).



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

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 (Lemberger i in., 2005). Inwentaryzacja objęła wybrane fragmenty Polski. W opracowaniu Ciszka i innych (2008) wskazano w gminie Chmielnik obszary predysponowane do występowania ruchów masowych (Rys. 5).

3.2. Wyniki prac w ramach Projektu

W wyniku prac kartograficznych na terenie gminy Chmielnik nie stwierdzono obecności osuwisk.

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. Ponieważ formy te zajmowały niewielką powierzchnię (poniżej 0,05 ha) i nie zagrażały infrastrukturze, nieznaczono ich na mapie w myśl „Instrukcji....Grabowski i in.,2008).

Na terenie gminy Chmielnik wyróżniono 4 tereny zagrożone ruchami masowymi.

Charakterystyka terenów zagrożonych ruchami masowymi

Wyznaczając takie tereny brano pod uwagę ekspozycję stoku, nachylenie, ukształtowanie jego powierzchni oraz występowanie przejawów wód powierzchniowych i wpływów wód podziemnych (gruntowych) oraz 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 spełzywania gruntu.

TZRM nr 1. Wyznaczony teren obejmuje część zalesionej skarpy przykorytowej doliny bezimiennego cieką płynącego przez Lubanię na południe do rzeki Wschodnia. Jest to krótki, około 230-metrowy odcinek o nachyleniu 17° predysponujący ten rejon do rozwoju ruchów masowych. W skarpie odsłaniają się stosunkowo kruche wapienie litotamniowe i detrytyczne neogenu a na samym szczycie plejstocenijskie piaski lodowcowe i wodnolodowcowe podatne na spełzywanie i zsuwanie się. W dolinie płynie potok zasilany w tym rejonie kilkoma źródłami. Ma on w górnym odcinku nieuregulowane koryto i lekko meandruje, przez co podcina podstawy skarp przykorytowych.

TZRM nr 2. Wyznaczony teren obejmuje zalesioną część stoku wysoczyzny w rejonie Łagiewników. Poniżej jest dolina bezimiennego cieką płynącego przez wieś Źródła na południowy wschód do rzeki Wschodnia. Jest to krótki, około 330-metrowy odcinek o nachyleniu 18° predysponujący ten rejon do rozwoju ruchów masowych. W skarpie wysoczyzny odsłaniają się podatne na spełzywanie i zsuwanie sarmackie wapienie organodetrytyczne, piaszczyste z wkładkami zlepieńców kwarcowo-wapiennych, miejscami piaski i żwiry. Samą wysoczyznę budują gliny zwałowe, spod których w południowej części terenu odsłaniają się wapienie skaliste górnej jury. W dolinie na zachód od TZRM płynie potok zasilany w tym rejonie kilkoma źródłami. Ma on w górnym odcinku nieuregulowane koryto i lekko meandruje, przez co podcina podstawy skarp przykorytowych oraz stoku wysoczyzny.

TZRM nr 3. Teren zagrożony wyznaczono na południowy-wschód od Zrecza Brzozowskiego. Jest to fragment wąskiego, długiego na około 1000 m południowego stoku o nachyleniu 10° . Wzniesienie zbudowane jest z ilów i margli z przewarstwieniami piasków i piaskowców (iły pektenowe i iły krakowieckie) z przełomu badenu i sarmatu. Oprócz osadów neogenu miejscami na powierzchni pojawiają się gliny zwałowe w formie płatów.

TZRM nr 4. Teren zagrożony wyznaczono na południowy-wschód od wsi Ciecierze. Jest to 300-metrowy fragment stoku, długiego na około 5 km o maksymalnym nachyleniu 12° i przebiegu NW–SE. Wzniesienie zbudowane jest z glin zwałowych, które przykrywają w tym miejscu iły i margle z przewarstwieniami piasków i piaskowców (iły pektenowe i iły krakowieckie) z przełomu badenu i sarmatu. Osady te w połączeniu z dość dużym, miejscowym nachyleniem stoku mogą podlegać zsuwom i spełzywaniu.

4. MONITORING

Dotychczas żaden rejon gminy Chmielnik nie był monitorowany, ze względu na zagrożenie ruchami masowymi. Zgodnie z ogólnopolskim projektem 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 wglębego — instrumentalnego.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Zagrożenie ruchami masowymi na terenie gminy Chmielnik jest małe ale czynnikami sprzyjającymi ruchom masowym są: nachylenie powierzchni terenu, występowanie pokryw stokowych, wychodnie utworów iłowcowych i mułowcowych, podcinanie tarasów i terenów wysoczyznowych przez cieki (np. Morawkę, Wschodnią czy Sanicę). 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 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.

6. WNIOSKI

Na obszarze gminy Chmielnik nie zarejestrowano żadnego osuwiska ale wyznaczono 4 tereny zagrożone ruchami masowymi.

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące zagospodarowania przestrzennego:

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla gminy Chmielnik 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 2019 r., poz. 1396 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 2018 r., poz. 1945 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 2019 r., poz. 868 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

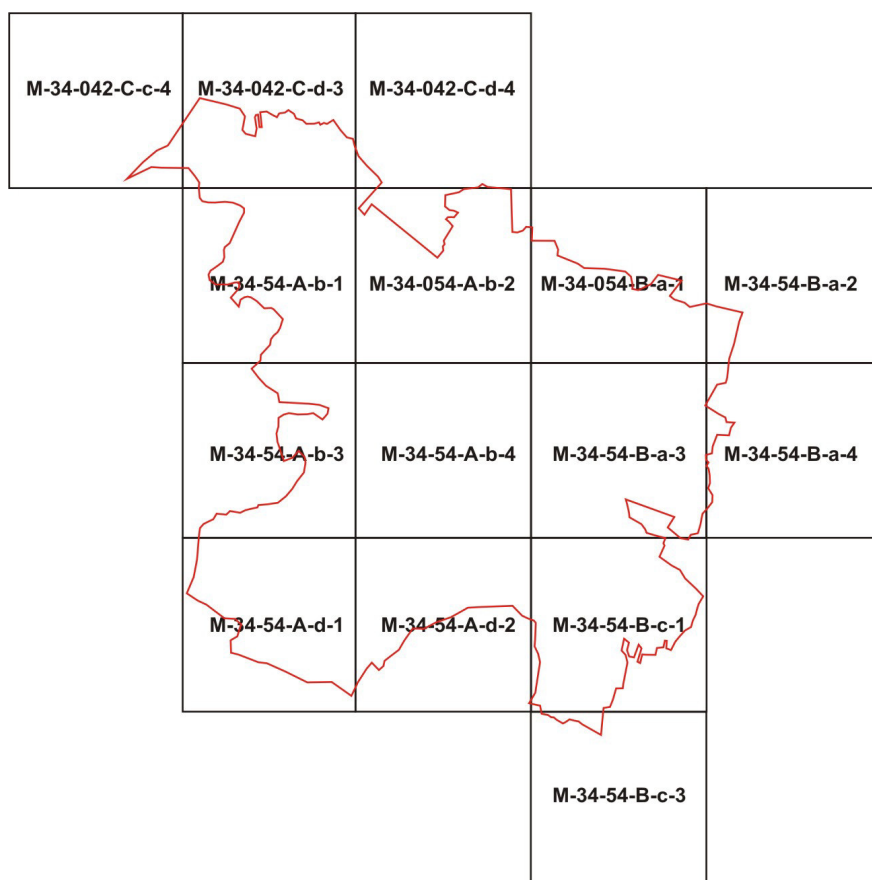
danego osuwiska. Szczególnie zagrożony jest teren powyżej skarp osuwiskowych, gdzie w wyniku rozwoju osuwiska może dojść do gwałtownego uruchomienia gruntów i skał podłoża, co może zagrażać zdrowiu i życiu ludzi oraz mieniu. Informacja o ryzyku na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z osuwiskami powinna 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. Geolog. Warszawa. *Narod. Arch. Geol.*, nr 1965/2008.
- Filonowicz P., 1967 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz M34-42C Morawica. IG Warszawa.
- Filonowicz P., 1968 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz M34-42C Morawica. IG 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.
- Klimaszewski M., 1978 – Geomorfologia. PWN Warszawa.
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, 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., 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., Falkiewicz M., 2012 – Objąsnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi; skala 1:10 000 dla gminy Pruchnik. Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych 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.
- Popielski W., Kurkowski S., 2019 – Mapa terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów na których te ruchy występują w skali 1:10 000, gmina Mniów, powiat kielecki. PUG KIELKART w Kielcach.
- Popielski W., Kurkowski S., Falkiewicz M., 2011 – Objąsnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi; skala 1:10 000 dla gminy Wojnicz. Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych KIELKART w Kielcach.
- Popielski W., Zygmunt M., 2013 – Objąsnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi; skala 1:10 000 dla gminy Miejsce Piastowe. Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych KIELKART w Kielcach.
- Romanek A., 1982a – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 885 Chmielnik. IG Warszawa.
- Romanek A., 1982b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 885 Chmielnik. IG Warszawa.
- Senkowicz E., 1958 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz M34-54A Pińczów. IG Warszawa.
- 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.



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

Tabela 1. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na terenie gminy Chmielnik

Numer roboczy terenu zagrożonego na mapie autorskiej	Numer terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość
1	16598	Kolonia
2	16599	Łagiewniki
3	16600	Rzeczce Brzozowskie
4	16601	Ciecierze