

Zamawiający: **Powiat Kielecki – Starostwo Powiatowe
w Kielcach**

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

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

OBJAŚNIENIA TEKSTOWE

Opracowali:

mgr inż. Andrzej Stoiński
upr. geol. MŚ nr VIII-0138

mgr Witold Popielski
upr. geol. MŚ nr VIII-0058

Kielce, 2017

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	3
2. POŁOŻENIE OBSZARU BADAŃ.....	3
3. BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDROGEOLOGIA.....	9
4. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI.....	13
4.1. Przegląd dotychczasowych danych.....	13
4.2. Opis sposobu prowadzenia prac.....	16
4.3. Wyniki obecnych prac	18
5. MONITORING	20
6. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	20
7. WNIOSKI.....	21
8. LITERATURA.....	22

1. WSTĘP

Opracowanie pt. „Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy dla obszaru gminy Bieliny w powiecie kieleckim”, wykonano w celu rozpoznania zagrożeń związanych z ruchami masowymi ziemi. Prace miały wykazać miejsca, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi (czyli gdzie powstały osuwiska) oraz tereny zagrożone wystąpieniem ruchów masowych ziemi.

Opracowanie jest wynikiem realizacji umowy z dnia 3 kwietnia 2017 r., zawartej między Powiatem Kieleckim - Starostwem Powiatowym w Kielcach a Przedsiębiorstwem Usług Geologicznych KIELKART z Kielc.

„Rejestr ...” wykonano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. Nr 121, poz. 840), oraz „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000” (Grabowski i in., 2008). Zasadnicze terenowe prace kartograficzne wykonał A. Stoiński w lipcu - sierpniu 2017 r.

Obowiązek prowadzenia *Rejestru* nakłada na Starostę *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2000 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627, z późn. zm. – tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 519). Według art. 110a tej *Ustawy* Starosta jest zobowiązany 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. Nr 121, poz. 840).

Obowiązek przeciwdziałania degradacji gruntów rolnych i leśnych, w tym także zapobieganie erozji i ruchom masowym spoczywa na właścicielach gruntów. Mówi o tym *Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych* (Dz.U. 1995 nr 16 poz. 78, tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 1161).

Wyniki niniejszych prac, wskazujące obszary naturalnych zagrożeń geologicznych (osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi) powinny być wykorzystywane w procesie planowania zagospodarowania przestrzennego gminy. Obowiązek uwzględnienia obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych w procesie planowania przestrzennego nakłada na gminy *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717, tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 1073). Według art. 10 tej *Ustawy*, w „Studium...” należy uwzględnić uwarunkowania wynikające z występowania obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych; natomiast według art. 15 *Ustawy*, należy uwzględnić

granice i sposoby zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, na podstawie odrębnych przepisów, terenów górniczych, a także obszarów szczególnego zagrożenia powodzią, obszarów osuwania się mas ziemnych. Wskazanie i rozpoznanie takich obszarów w możliwie najdokładniejszej skali jest więc konieczne do prawidłowego sporządzenia „Studium uwarunkowań...” i w konsekwencji „Planu zagospodarowania przestrzennego...” obszaru gminy.

Realizacja zadania obejmowała prace przygotowawcze, terenowe i kameralne. W zakres prac przygotowawczych weszły: przegląd literatury i opracowań z zakresu ruchów masowych dotyczących obszaru gminy (tylko kilka pozycji archiwalnych), analiza map geologicznych, przygotowanie i analiza map topograficznych w skali 1:10 000, analiza ortofotomap i cyfrowego modelu terenu (dostępnych w Internecie: www.geoportal.gov.pl; Google Earth). Wynikiem powyższych analiz było wytypowanie obszarów szczegółowego kartowania terenowego. Prace terenowe obejmowały wykonanie kartowania geomorfologiczno-geologicznego, inwentaryzację osuwisk i wyznaczenie terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na wytypowanych powierzchniach oraz pogładową wizję terenową pozostałych powierzchni (nie wytypowanych do szczegółowego kartowania). Prace dokumentacyjne polegały na wyznaczeniu granic osuwisk (na podstawie charakterystycznych dla osuwisk cech rzeźby terenu) oraz wskazaniu istotnych elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej, niezbędnych do oszacowania miąższości koluwiów i określenia stopnia ich aktywności. Równoległe prowadzono obserwacje warunków hydrograficznych i hydrogeologicznych (źródła, wysięki, podmokłości, obecność zbiorników i cieków powierzchniowych). Wyniki rejestracji osuwisk, opartych na pracach terenowych zostały przedstawione na mapach topograficznych w skali 1:10 000. Uzupełnieniem tego są karty rejestracyjne osuwisk (**KRO**) i karty rejestracyjne terenów zagrożonych ruchami masowymi (**KRTZ**).

Prace kameralne obejmowały: zestawienie map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi na podkładach topograficznych w skali 1:10 000, opracowanie kart osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, opracowanie tekstu objaśniającego oraz opracowanie cyfrowe zasięgów osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w GIS.

Wyniki prac w postaci map z zasięgami i stopniem aktywności osuwisk oraz wypełnione karty rejestracyjne zostały zweryfikowane w Państwowym Instytucie Geologicznym i są zgromadzone także w bazie danych SOPO (Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej) prowadzonej przez Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie oraz dostępne w Internecie (<http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO/Wyszukaj3>)

*

Za Grabowskim (2006) oraz Jaroszewskim i in. (1985) można przyjąć, iż **osuwisko** jest miejscem (i formą) gdzie w wyniku osuwania (grawitacyjnego ześlizgiwania się), doszło 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 jezior osuwiskowy – czyli miejsce gdzie materiał ziemny/skalny został odłożony. Przemieszczone masy ziemne i/lub skalne noszą nazwę koluwium.

Z kolei terenem predysponowanym do rozwoju osuwisk oraz ruchów masowych (**teren zagrożony ruchami masowymi**; tzm) jest taki obszar, gdzie ze względu na uwarunkowania podłoża oraz ukształtowanie jego powierzchni, nie można wykluczyć ich powstania. W obrębie terenu zagrożonego mogą zachodzić zjawiska spęływania, osypywania materiału skalnego. 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. Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi (tzm) należy traktować, jako obszary o większym, istotnym, prawdopodobieństwie zaistnienia wyżej wymienionych zjawisk.

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

- złożona budowa geologiczna ich podłoża – zmienność litologiczna, tektonika (Grabowski 2006); na możliwość powstawania osuwisk wpływać może naprzemianległe występowanie skał luźnych i zwięzłych lub warstw/gruntów spoistych i niespoistych; obecność powierzchni nieciągłości i innych struktur tektonicznych (oraz glacitektonicznych) 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 zboczami dolin rzecznych (Grabowski 2006), rozcięć erozyjnych, wąwozów, parowów, debrzy, a także form antropogenicznych (wyrobisk eksploatacyjnych, wykopów, nasypów, innych budowli ziemnych);

- wielkość opadów atmosferycznych i łącząca się z nimi infiltracja w grunt wód opadowych i roztopowych oraz erozja spływu wód opadowych i erozja rzeczna (Grabowski 2006);

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

Do powyższego wyliczenia dodać można:

- występowanie skał ilastych na powierzchni terenu lub w krawędziach dolin rzecznych, należy wymienić przede wszystkim iły wieku trzeciorzędowego, czwartorzędowe iły i mułki zastoiskowe, oraz w pewnych sytuacjach także gliny zwałowe (np. gliny ilaste, bez większego udziału materiału piaszczystego i żwirowego);

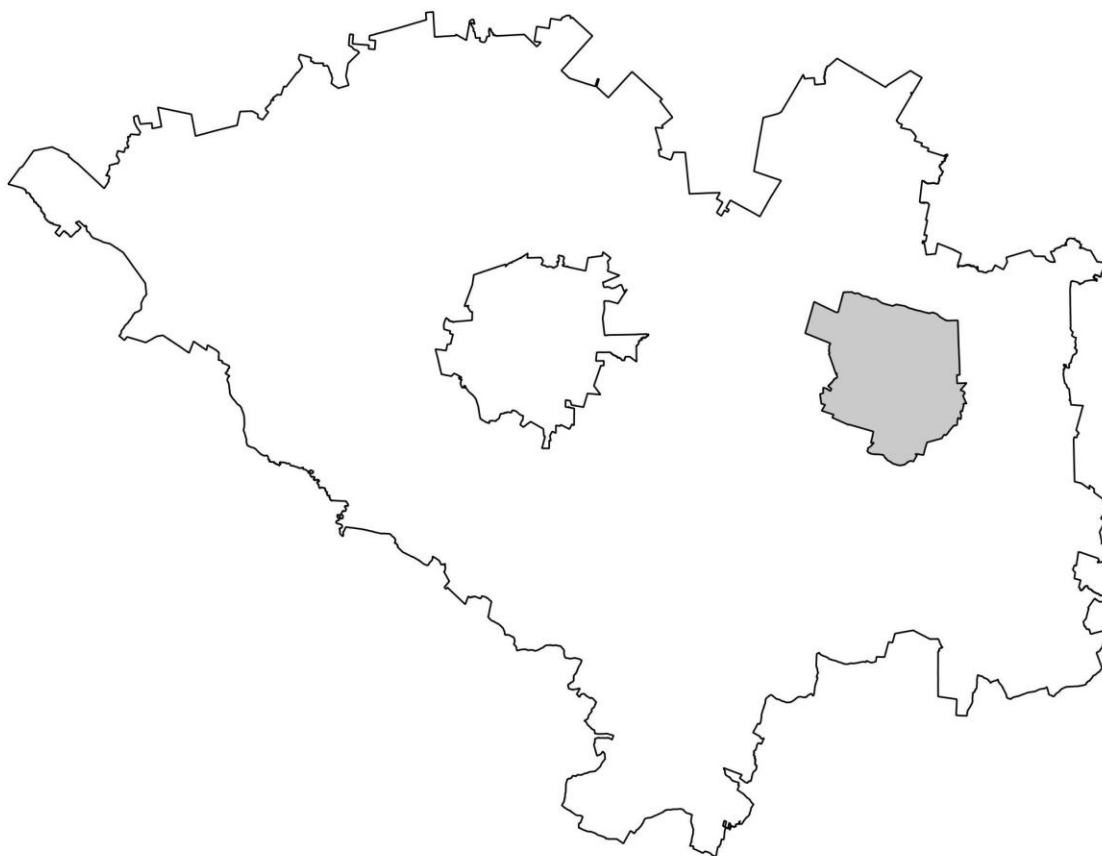
- występowanie pokryw zwietrzelinowych oraz utworów soliflukcyjnych i peryglacialnych na stokach (Grabowski 2006); dotyczy to zwłaszcza obszarów z podłożem skalistym.

Wszystkie powyższe predyspozycje naturalne gruntów może znacząco modyfikować człowiek poprzez swoją działalność, którą nierzadko powoduje znaczne przekształcanie powierzchni terenu. Nawet, jeżeli dany stok w warunkach naturalnych jest stabilny, może ulec osłabieniu lub destabilizacji, w wyniku np. podcięcia w związku z pracami budowlanymi (wykopy, nasypy) czy górniczymi, itp.

Klasyfikacja osuwisk ze względu na stopień aktywności (Grabowski i in. 2008): os. aktywne ciągle (tj. pozostające w ciągłym ruchu lub którego objawy aktywności występowały w trakcie prowadzenia rejestracji albo w ciągu ostatnich 5 lat); os. aktywne okresowo (tj. takie w obrębie, którego objawy aktywności występowały w nieregularnych odstępach czasu w ciągu ostatnich 50 lat); os. nieaktywne (tj. w obrębie, którego nie obserwowano i nie udokumentowano objawów aktywności w ciągu ostatnich 50 lat).

2. POŁOŻENIE OBSZARU BADAŃ

Gmina Bieliny położona jest we wschodniej części obszaru powiatu kieleckiego (rys. 1), w jej skład wchodzi 15 sołectw: Porąbki, Kakonin, Makoszyn, Huta Koszary, Huta Nowa, Huta Szklana, Huta Stara, Lechów, Napęków, Belno, Górki Napękowskie, Czaplów-Zofiówka, Bieliny Poduchowne, Bieliny Kapitulne i Huta Podłysica. Obszar gminy zajmuje około 88 km², a zamieszkuje ją około 10 000 osób. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 114 os./km².



Rys. 1. Położenie gminy Bieliny w powiecie kieleckim.

W obrębie gminy znajdują się obszary chronione, które nie zostały poddane ocenie występowania osuwisk i podatności na inne ruchy masowe. Jest to obszar Świętokrzyskiego Parku Narodowego (około 8,9 km² w obrębie gminy) oraz rezerwat leśny (ścisły) Zamczysko (o powierzchni 12,96 ha).

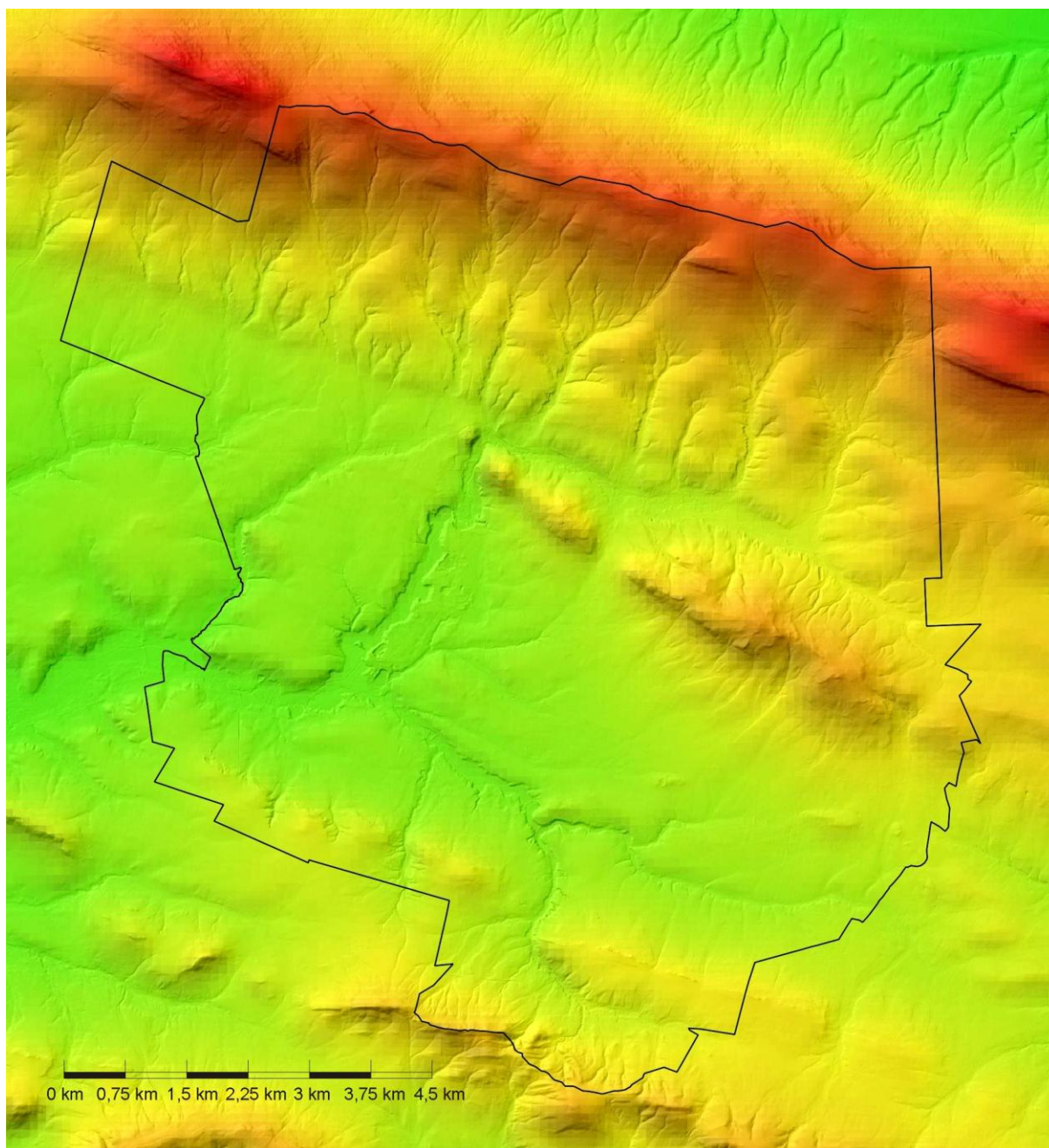
W podziale fizyczno-geograficznym według Kondrackiego (2001) całość obszaru gminy znajduje się w obrębie mezoregionu Góry Świętokrzyskie (342.34-5). Współczesna rzeźba obszaru gminy wynika ze złożonej budowy geologicznej, w tym zmienności litologicznej skał (w szczególności ich podatności na procesy denudacyjne) oraz zaangażowania tektonicznego. Różnorodność i długotrwałość procesów morfotwórczych zdecydowały o niewielkich wysokościach bezwzględnych pasm górskich w obrębie gminy, a poszczególne ruchy górotwórcze uwarunkowały kierunki ich przebiegu. Ostateczny charakter morfologii nadały zjawiska związane ze zlodowaczeniami w plejstocenie oraz współczesne procesy geologiczno-dynamiczne (włączając także wpływ człowieka na rzeźbę tego obszaru).

Na obszarze gminy Bieliny znajdują się trzy wyraźne pasma górskie. W północnej części Pasma Łysogórskie (południowe stoki Księżej Skały - 550 m n.p.m. i Huckiej Góry - 547 m n.p.m.); wysokości względne wynoszą tu około 250m, stoki w częściach szczytowych są strome (ta część pasma znajduje się w obszarze Świętokrzyskiego Parku Narodowego), niższe ich partie wyraźnie łagodnieją (nie przekraczają 8-10°). Stoki pasma rozcięte są gęstą siecią dolinek erozyjnych i denudacyjnych (wciosy, parowy, wąwozy), rozwiniętych w obrębie pokrywy lessowej. Na południe od Łysogór położone jest Pasma Bielińskie z górami Skałą, Chełny i Dużą Skałą (447 m n.p.m) – deniwelacje wynoszą tutaj 150 - 180 m. Południowa część obszaru gminy to północne stoki Pasma Orłowińskiego z Górą Napękowską, Wysockówką (427,2 m n.p.m.) i górą Wał (około 371 m n.p.m.). Wysokości względne są tutaj niższe, rzędu 50-70 m, występują tutaj jednak odcinki bardzo stromych stoków.

Obszar pomiędzy Łysogórami i Pasmem Bielińskim na północy, a pasmem Orłowińskim na południu (na linii Napęków – Makoszyn – Lechów) zajmuje duże obniżenie strukturalne zwane doliną kielecko-łagowską. Jest to obszar o spokojnej, niemalże równinnej rzeźbie, urozmaiconej dolinami rzek i potoków, oraz miejscami drobnymi pagórkami, będącymi wychodniami skalnego podłoża spod pokrywy czwartorzędowej.

Obszar gminy odwadniany jest przez rzekę Belniankę którą zasilają ciekі spływające z Pasma Łysogórskiego (m.in. Dopływ z Porąbki, Kakonianka, Dopływ spod Gajówki Jastrzębi Dół, Dajlonka), oraz płynącą z rejonu Pasma Orłowińskiego rzekę Nidziankę. Belnianka początkowo płynie obniżeniem pomiędzy Łysogórami a Pasmem Bielińskim (równoległe do pasm, w kierunku zachodnim), następnie w rejonie Bielin przełamuje się przez Pasma Bielińskie i następnie płynie na południe w szerokiej, lekko meandrującej dolinie. W rejonie Napękowa łączy się z Nidzianką, która zbiera wody z obniżenia położonego pomiędzy Pasmem Bielińskim i Orłowińskim (z południowo-wschodniej części obszaru gminy).

Większe rzeki i potoki na obszarze gminy płyną w stosunkowo szerokich dolinach, o płaskim lub łagodnie nieckowatym dnie, wciosy i dolinki erozyjne występują w początkowych, źródłowych odcinkach cieków. Ogólne ukształtowanie powierzchni terenu gminy przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach administracyjnych gminy Bieliny
(opr. własne na podstawie danych CODGiK – NMT_100)

3. BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDROGEOLOGIA

Obszar gminy położony jest w obrębie paleozoicznego trzonu Gór Świętokrzyskich. Na powierzchni terenu występują tutaj skały paleozoiczne: kambryjskie, dewońskie i karbońskie (Filonowicz 1968, 1970, 1976). Brak jest tutaj skał mezozoicznych. Utwory kenozoiczne reprezentowane są przez skały paleogenu i neogenu (trzeciorzędu) oraz czwartorzędu – serii plejstocenu i holocenu.

Obszar gminy Bieliny położony jest w łysogórskiej i kieleckiej strefie fałdów, graniczących ze sobą wzdłuż nasunięcia świętokrzyskiego (mniej więcej na linii Porąbki – Bieliny Poduchowne – Huta Stara Koszary). W północnej części gminy w łysogórskiej strefie fałdów położona jest skiba łysogórska (m.in. z fałdem głównym), w której występują utwory serii kambru środkowego i górnego (Łysogóry). W kieleckiej strefie fałdów spośród jednostek strukturalnych, licząc od strony północnej, występują: synklina bartoszowin (na linii Bieliny Poduchowne) ku wschodowi mająca kontynuację w s. piotrowskiej, antyklina bielińska (Porąbki – Bieliny Kapitulne – Góra Skała – G. Chełny – G. Duża Skała) ku wschodowi przechodząca w a. małacentowską (Brzyska), synklina miedzianogórska (Bieliny Kapitulne – Zofiówka – Lechów) przechodząca w s. Łągowa (Lechów Dąbrowa), antyklina Woli Jachowej (Górki Napękowskie), synklina Radlina (Górki Napękowskie – Wegliska – Lechów), brachy-antyklina napękowska (Napęków – Belno – Makoszyn) oraz synklina napękowska (Napęków – Barwinek) – wypełnione utworami systemu dewońskiego i karbońskiego; dalej antyklina niestachowska (G. Napękowska – Boskowiny) przechodząca w antyklinę orłowińską (Skalki – Łazy – Góra Wał) – zbudowane z utworów serii dewonu dolnego i kambru dolnego oraz synklina orłowińska (G. Wysokówka – G. Słowiec) zbudowana z utworów serii kambru dolnego i środkowego.

Poniżej przedstawiono w ujęciu litologicznym i stratygraficznym opis warstw skalnych występujących (odsłaniających się na powierzchni terenu) w obrębie gminy Bieliny. W systemie kambryjskim występują:

- **piaskowce, mułowce i ilowce z wkładkami kwarcytów, łupków szarogłazowych i lamprofirów** (w. subholmiowe) występujące w rejonie Góry Napękowskiej i wzniesień położonych na wschód od niej; dalej północnych stoków G. Wysokówki oraz południowych stoków G. Wał i wzgórz położonych na zachód od niej; **piaskowce gruzłowe** (w. protolenusowe) na grzbiecie Góry Wysokówki oraz na północnych stokach G. Słowiec; **piaskowce, mułowce i łupki** (w. protolenusowe) z rejonu Góry Słowiec; wydzielenia te należą do serii kambru dolnego; są to grunty skaliste z przewagą łupków; grunty te wykazują dobre oraz miejscami dostateczne warunki budowlane, pogarszające się wraz z nachyleniem terenu i zawilgoceniem podłoża; przykryciem zwietrzeliną lub utworami peryglacjalnymi;

- **łupki, ily, kwarcyty i szarogłazy** znane z rejonu Porąbki, Kakonina, Podłysicy, Huty Starej, Huty Starej Koszary – gdzie odsłaniają się spod glin peryglacjalnych i lessów; upady rzędu 32-56° głównie ku NE, choć zdarzają się mniejsze synkliny i antykliny; **piaskowce i mułowce** znane z G. Słowiec (fragment s. orłowińskiej); jest to seria kambru środkowego;

są to grunty skaliste z przewagą łupków; warunki budowlane dobre, a dostateczne gdy są zwietrzałe lub przykryte pokrywą utworów peryglacialnych;

- **piaskowce, kwarcyty i łupki z wkładkami ilów i zlepieńców** oraz **kwarcyty z wkładkami piaskowców**, a także **kwarcyty z wkładkami piaskowców i łupków** (kwarcyt łysogórski) – rozpoznane w Pasmie Łysogór; upady rzędu 36-48° ku NE, niekiedy też małe antykliny; jest to seria kambru górnego; generalnie są to grunty skaliste silnie zdiagenezowane, dobre pod względem budowlanym, poza strefami silniej nachylonymi i spękanymi tektonicznie; miejscami są to grunty z przewagą łupków, o gorszych parametrach budowlanych, bardziej narażone na ruchy grawitacyjne, zwłaszcza zwietrzałe, jak również gdy są przykryte pokrywą utworów peryglacialnych.

Na powierzchni terenu brak jest wychodni skał systemu ordowickiego i sylurskiego. W systemie dewońskim występują:

- **mułowce szarowiśniowe z wkładkami piaskowców** (żedynu-zigenu) występujące wąskim pasem w północnym skrzydle antykliny niestachowskiej (G. Napękowska i wzniesienia ku wschodowi) i orłowińskiej (Skalki, Łazy, G. Wał); **piaskowce, kwarcyty, łupki i zlepienie** (seria plakodermowa emsu dln.) występujące w obrębie a. bielińskiej, budujące Pasma Bielińskie (G. Skała – G. Chełny); upady rzędu kilkunastu, w skrzydłach kilkunastu stopni; **piaskowce i łupki z wkładkami zlepieńców** (s. spiriferowa emsu grn.) odsłaniające się w Bielinach w rejonie kościoła; dalej **mułowce i piaskowce płytowe kwarcytowe z wkładkami tufitów i zlepieńców**, oraz **piaskowce** – będące odpowiednikiem s. plakodermowej i spiriferowej, budujące dalej ku wschodowi Pasma Bielińskie oraz występujące w górnej partii północnych stoków G. Wał (Skalek, Łazów) oraz G. Napękowskiej i wzniesień ciągnących się ku wschodowi; **piaskowce kwarcytowe, piaskowce, mułowce piaszczyste przelawicone ilami** (emsu śr. i grn.) z których zbudowane jest Pasma Bielińskie na wschód o G. Dużej Skały i Wał Małacentowski; serię kończą **łupki ze szczątkami roślin i wkładkami ilów** występujące m.in. na południowych stokach Dużej Skały (ca 447 m n.p.m.); jest to seria dewonu dolnego; w przewadze są to grunty skaliste, silnie zdiagenezowane o dobrych warunkach budowlanych, może poza silniej nachylonymi stokami i strefami zaburzonymi tektonicznie; w mniejszym wymiarze są to grunty skaliste typu fliszu z przewagą piaskowców, na których łatwiej powstaje gliniasta zwietrzlina i która łatwiej może być uruchamiana;

- **wapień i margle zdomolityzowane** (poz. dąbrowski) występujące w skrzydle antykliny niestachowskiej i orłowińskiej oraz synkliny napękowskiej – skały te odsłaniają się wą-

skim pasem w sąsiedztwie skał serii dewonu dolnego, w rejonie G. Wał, G. Napękowskiej; **łupki, margle i wapienie grzegorzowickie oraz wapienie** poziomu dąbrowskiego oraz **iły, margle, dolomity i wapienie** *vel* **wapienie, dolomity, margle, iły** (eiflu) z rejonu Huty Starej Koszary; **dolomity** (eiflu), **dolomity amfiporowe** (żywetu), wapienie koralowe, **stromatoporo-** **rowe i wapienie zdolomityzowane** (żywetu) które odsłaniają się w niewielkim wymiarze, najczęściej w skarpach rozcięć i zboczach dolin, a nieco więcej w rejonie Makoszyna; kolejne coraz młodsze warstwy pojawiają się ku osi synkliny miedzianogórskiej; **dolomity i wapienie dolomityczne** (eiflu-żywetu) z Góry Wstawki k/Górek Napękowskich; jest to seria dewonu środkowego; są to grunty skaliste, zasadniczo o dobrych warunkach budowlanych, pogarszających się w strefach przykrycia przez zwietrzliny gliniaste, w strefach zwietrzenia, ewentualnego skrasowienia, większego nachylenia stoków oraz większego udziału utworów marglistych i łupkowych;

- **wapienie płytowe, rafowe, zrostkowe i margle** oraz **łupki, margle i wapienie** (franu) i **wapienie i łupki margliste** oraz **wapienie, margle i łupki** (famenu) - występujące w obrębie synkliny miedzianogórskiej i Radlina – w rejonie G. Wstawki, Starej Wsi – skarpa ciek, na północ od Belna, w rejonie Makoszyna; jest to seria dewonu górnego; są to grunty skaliste węglanowe, wapienno-margliste o podobnych, lub nieco gorszych warunkach niż w serii poprzedniej, m.in. z uwagi na większy udział utworów marglistych i łupkowych.

W systemie karbońskim występują:

- **łupki ilaste i krzemionkowe** (turneju), które rozpoznano w rejonie G. Wstawki, Starej Wsi (zbocza ciek), Węglisk; ze względu na swoje wykształcenie litologiczne jak również sytuację strukturalną nie budują one wyniesień powierzchni terenu; jest to seria karbonu dolnego. Są to grunty skaliste iłołupkowe, o dostatecznej przydatności dla budownictwa.

W systemie paleogenu - neogenu występują **iły pstre z konkrecjami żelazistymi oraz mulki** w rejonie Góry Wał, G. Napękowskiej i sąsiadujących z nią wzgórz. Serie ilaste nieskonsolidowane są podatne na ruchy grawitacyjne. Jednak z uwagi, iż tutaj występują one na niewielkich powierzchniach, nie stanowią dużego zagrożenia – należy je rozpatrywać łącznie ze skałami podłoża.

W systemie czwartorzędowym przewagę mają utwory serii plejstocenijskiej, seria holoceńska skupia się w dolinach rzek. Występują tutaj:

- mulki lessowate; iły zastoiskowe; gliny zwałowe dolne; lessy podmorenowe; osady peryglacjalne (gliny zwietrzelinowe); piaski i żwiry wodnolodowcowe; gliny zwałowe górne; gliny zwałowe i ich rezydwa; piaski i żwiry wodnolodowcowe, częściowo rzeczne; piaski

i żwiry ozów; piaski i żwiry lodowcowe, częściowo wodnolodowcowe; piaski i mułki z domieszką żwirów lodowcowe, częściowo wodnolodowcowe; gliny i mułki peryglacjalne; lessy, mułki i piaski pylaste; piaski ze żwirami rzeczne i peryglacjalne; piaski i żwiry rzeczne z soczewkami glin i otoczków soliflukcyjnych w stropie; gliny, piaski i mułki peryglacjalne z głazami; piaski rzeczne; piaski pylaste i lessy piaszczyste; lessy; piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach; osady deluwialne (piaski i mułki) – plejstocenijskie;

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

Mięszość pokrywy czwartorzędowej sięga od kilku (na stokach) do kilkunastu metrów (dolne części stoków, zbocza dolin), miejscami do ca 30 m.

Na szczególną uwagę w kontekście możliwości występowania ruchów masowych zasługują: utwory spoiste, np. lessy, piaski pylaste i lessy piaszczyste występujące na stokach Pasma Łysogór (Porąbki, Kakonin, Bieliny Kapitulne, Bieliny Poduchowne, Podłysica, Nowa Huta, Huta Stara, Huta Stara Koszary) z uwagi na możliwość występowania sufozji i osiadań zawałowych; dalej zwietrzeliny gliniaste i ilaste, ily i mułki zastoiskowe, lessy podmorenowe oraz utwory peryglacjalne i deluwialne, w których mogą gromadzić się wody gruntowe. Utwory te w sprzyjających warunkach (nawodnienia, zalegania na stromych stokach, podcięciu erozyjnemu, itd.) mogą ulegać grawitacyjnemu przemieszczaniu. W rejonie Lechowa na stokach występują złaziska pokrywy zwietrzelinowej (Walczowski 1966, 1968). W szeregu miejsc w krawędziach zboczy dolin rzecznych i rozcięć erozyjnych wychodzą utwory spoiste, które zalegają poniżej serii niespoistych (sypkich). Taki układ warstw połączony z nachyleniem powierzchni terenu może sprzyjać powstawaniu zsuwów - zbocza doliny Belnianki (oraz części mniejszych dolinek) jako obszary zagrożone pod względem budowlanym znaczył już Filonowicz (1968).

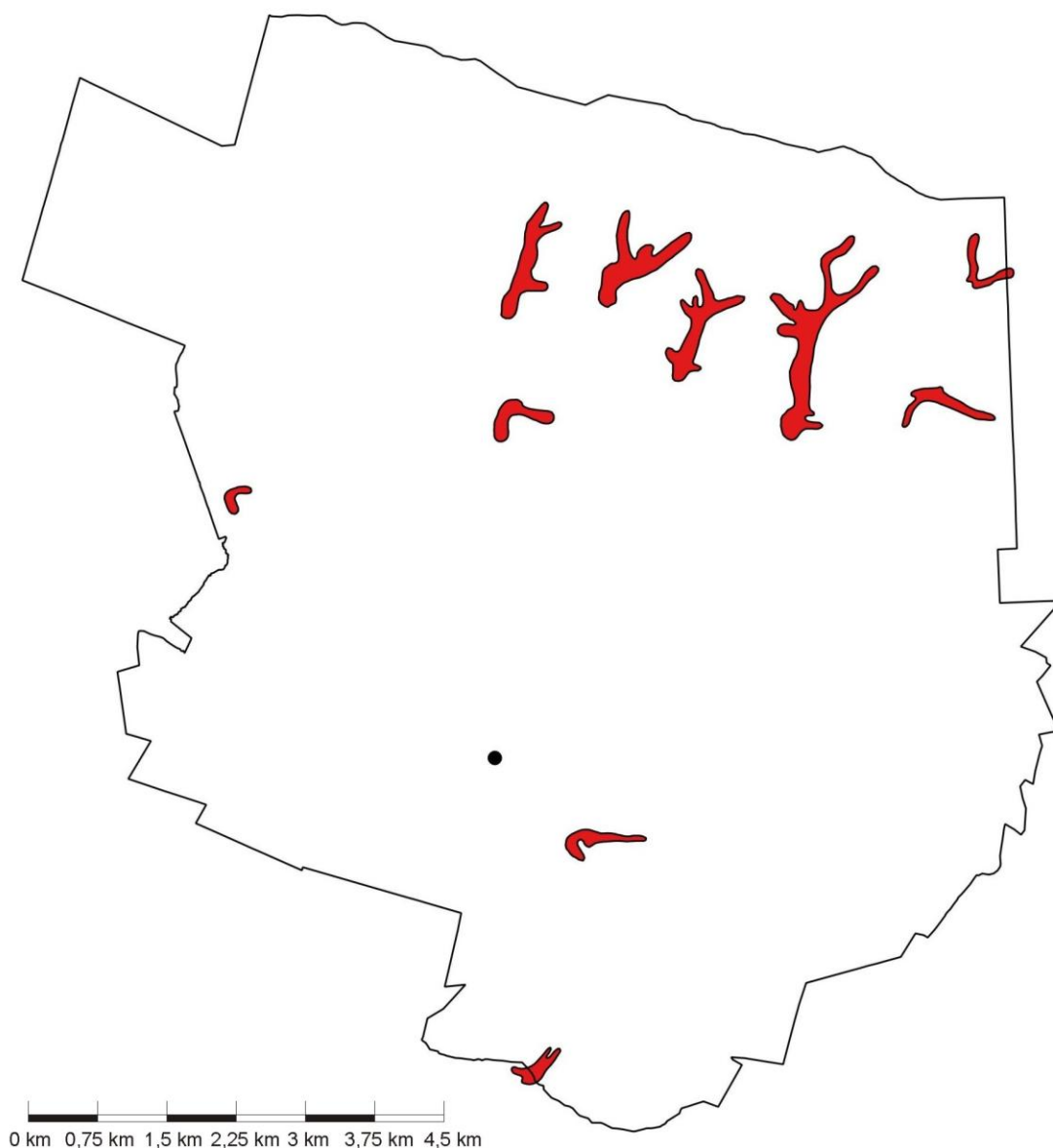
4. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI

4.1. Przegląd dotychczasowych danych

Problematyka ruchów masowych w obrębie gminy Bieliny nie była dotychczas przedmiotem szczegółowego, kompleksowego rozpoznania. Istnieją natomiast wzmianki w opracowaniach o charakterze regionalnym. Na przełomie lat 60 i 70-tych w kraju przeprowadzono inwentaryzację zjawisk osuwiskowych w granicach ówczesnych powiatów i województw. Dla województwa (ówczesnego) kieleckiego powstało opracowanie zbiorcze (A. Kühn, W. Miłoszewska, 1972), gdzie w gminie Bieliny wykazano istnienie jednego osuwiska

(w Belnie). Osunięciu (spływowi potoku rumoszewego i materiału luźnego) uległy piaski rzeczne i deluwia piaszczysto-pylaste na skutek działalności wód roztopowych i opadowych. Osuwisko opisano jako czynne, zagrażające budynkom inwentarskim – w trakcie obecnych badań nie potwierdzono jego istnienia – najprawdopodobniej zostało zabezpieczone przez człowieka bądź zlikwidowane w wyniku erozyjnej działalności wód rzeki Nidzianki. Obszary o predyspozycjach do powstawania osuwisk na obszarze gminy wyznaczono w rejonie zboczy rozcięć erozyjnych spływających z Pasma Łysogórskiego w rejonie Kakonina, Bielin Poduchownych, Podłysicy, Huty Szklanej, na zboczu Belnianki w pobliżu G. Skały, na zboczach cieką płynącego pomiędzy Bielinami Kapitulnymi a Starą Wsią, oraz na zboczach Nidzianki w rejonie Belna i Makoszyna oraz dopływu od strony Skałki (Kühn, Miłoszewska 1972).

Na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych (map geologicznych, rejestracji Kühn i Miłoszewskiej z 1972 r.), Państwowy Instytut Geologiczny w ramach prac I etapu SOPO opracował „Mapę osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie świętokrzyskim” (Ciszek D., Badura J., Karamański P., 2008). Na obszarze gminy Bieliny zaznaczono jedno osuwisko (lokalizacja przeniesiona w opracowania Kühn i Miłoszewskiej z 1972 r.), oraz wyznaczono 10 terenów predysponowanych do występowania ruchów masowych (wyznaczonych głównie na podstawie przesłanek morfologicznych – bez badań terenowych). Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych wyznaczono w dolinkach potoków spływających z pasma łysogórskiego (6 obszarów), stokach Pasma Bielińskiego w rejonie przełomu Belnianki przez pasmo (1 obszar), stokach doliny Nidzianki w Makoszynie (1 obszar), w zakolu dopływu Belnianki (dopływ spod gajówki Jastrzębi Dół) w rejonie pomnika przyrody „Kamień” (1 obszar), oraz 1 obszar w leju źródłowym w rejonie rezerwatu „Zamczysko”. W niniejszym opracowaniu dokonano weryfikacji tych obszarów, rezygnując z większości z nich, bądź dostosowując ich kształt do warunków terenowych. Wymienione powyżej obszary przedstawiono schematycznie na rys. 3.



Rys. 3. Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych wyznaczone w opracowaniu Ciszka, Badury i Karamańskiego z 2008 r., wraz z osuwiskiem w Belnie.

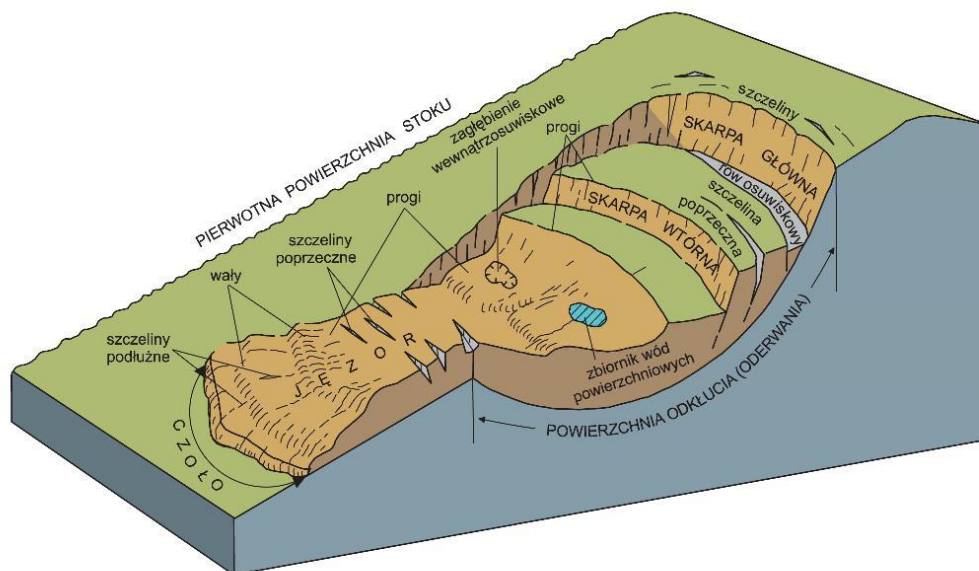
W Internetowej bazie (<http://geozagrozenia.pgi.gov.pl/>) znajdują się dane dotyczące osuwisk, będące wynikiem realizacji tematu „Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych)” prowadzonego przez AHG (Lemberger i in., 2005). Inwentaryzacja objęła wybrane fragmenty Polski. Z obszaru gminy Bieliny nie opisano żadnych osuwisk.

4.2. Opis sposobu prowadzenia prac

Dla określenia obszarów występowania ruchów masowych ziemi (w szczególności osuwisk) należy wyjść od ich definicji.

W „Instrukcji...” (Grabowski i in. 2008) czytamy, że ruchami masowymi ziemi nazywamy zespół ruchów grawitacyjnych, w których osady/utwory geologiczne podlegają przemieszczeniu w dół stoku pod wpływem siły ciężkości. Jest to szeroka definicja, obejmująca swym zakresem takie procesy jak: obrywanie, osuwanie, spływanie oraz spłyzywanie. Co wyróżnia osuwanie? Jest nim istnienie powierzchni poślizgu, jednej lub kilku, wzdłuż których, odbywa się ruch odklutego materiału skalnego lub gruntowego. Przemieszczone masy skalne lub gruntowe nazywamy koluwium. Osuwiskiem nazywamy, więc formę rzeźby terenu powstałą w wyniku przemieszczania się utworów geologicznych w dół stoku wzdłuż powierzchni poślizgu.

Osuwisko w pełnej formie (rys. 4) charakteryzuje się istnieniem wyraźnej skarpy głównej (określającej jego górny zasięg), strefy transportu (której zasięg lateralny wyznacza granice boczne osuwiska) oraz strefy akumulacji materiału w formie jezora osuwiskowego z czołem (wyznaczające dolny zasięg osuwiska). Rozszerzając poprzednią definicję osuwiska – jest to więc zespół form rzeźby terenu, pozwalających w warunkach polowych wyznaczyć obszar który podlega bądź podlegał osuwaniu, jak również określić jego granice w stopniu jak najbardziej precyzyjnym.



Rys. 4. Model osuwiska wraz z opisem głównych elementów rzeźby osuwiskowej (za: Grabowski i in. 2008).

Oprócz generalnych form wskazujących na istnienie osuwiska (tj. skarpa główna, jezior osuwiskowy, czoło) w ich identyfikacji pomagają obserwacje morfologii powierzchni stoków, tj. pęknięć i szczelin w gruncie, nabrzmiń i charakterystycznych kopulastych nierówności powierzchni terenu, mogących być elementami rzeźby wewnątrzosuwiskowej. Kolejnym elementem są przejawy wód na stokach: źródła, strefy wysięków, młaki i niewielkie zbiorniki wody - przy czym ich występowanie nie zawsze oznacza istnienie osuwiska. Istotnym i pomocnym elementem w identyfikacji osuwisk są obserwacje roślinności, w szczególności odchylenie od pionu pni drzew (tzw. pijany las). Następnymi elementami, na które zwraca się uwagę podczas prac terenowych są obiekty budowlane: obecność spękań i szczelin na ścianach budynków, uszkodzenia nawierzchni dróg, przesunięcia dróg, ogrodzeń, linii przesyłowych (i innych obiektów liniowych).

Wachlarz elementów do obserwacji w terenie jest, więc szeroki i dopiero wystąpienie razem kilku wymienionych wyżej czynników pozwala zidentyfikować i wyodrębnić osuwisko. Obserwacje obiektów antropogenicznych są oczywiście możliwe tylko w sytuacji, gdy występują one na osuwiskach, gdy ich nie ma identyfikację przeprowadza się tylko po elementach rzeźby stoku, przejawach wód na stoku i ewentualnie obserwacji roślinności.

Proces decyzyjny identyfikacji osuwisk wygląda, więc następująco: przegląd literatury i analiza materiałów archiwalnych → analiza map geologicznych → analiza map topograficznych (w różnej skali), zdjęć lotniczych, cyfrowego modelu terenu (ISOK o rozdzielczości 1 m) → prace terenowe (w celu ustalenia lokalizacji korzystano z odbiornika GPS), obejmujące obserwacje na stokach wszystkich elementów mogących być pomocnymi w wyróżnieniu osuwiska → identyfikacja osuwiska i obserwacja wszystkich elementów koniecznych do wypełnienia „Karty rejestracyjnej osuwiska”.

Terenem zagrożonym ruchami masowymi nazywamy obszar wyznaczany poza osuwiskami, na którym można się spodziewać rozwoju ruchów masowych w przyszłości. Według „Instrukcji...” (Grabowski i in. 2008), rozpoznanie i udokumentowanie terenów zagrożonych ruchami masowymi jest zadaniem wymagającym umiejętności prognozowania możliwości rozwoju ruchów masowych na podstawie informacji i danych zebranych w trakcie prac terenowych; w znacznej mierze jest to ekspercka ocena osoby wykonującej mapę lub rejestr osuwisk, oparta na doświadczeniu geologicznym i kartograficznym (§ 34 „Instrukcji...”). Jest to, więc ocena subiektywna mogąca się różnić w zależności od geologa wykonującego prace kartograficzne.

W przypadku identyfikacji terenów zagrożonych ruchami masowymi proces decyzyjny jest podobny, włącznie z obserwacją wszystkich wymienionych powyżej elementów rzeźby terenu oraz znajdującej się na nim infrastruktury, większy nacisk kładzie się jednak na analizę materiałów kartograficznych (w tym przede wszystkim na obecność w podłożu skał ilastych podatnych na tworzenie się w ich obrębie powierzchni poślizgu) i obserwację tychże w terenie.

4.3. Wyniki obecnych prac

Charakterystyka osuwisk i terenów zagrożonych

Podczas prac inwentaryzacyjnych i kartowania geologiczno-geomorfologicznego na obszarze gminy zarejestrowano łącznie 11 osuwisk, oraz wyznaczono 18 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Siedem osuwisk zaklasyfikowano jako formy aktywne (ich aktywność wynika z ciągłego podcinania skarp nadrzecznych przez wody płynące), dwa okresowo aktywne, oraz dwa nieaktywne.

Wszystkie osuwiska to formy małe, przykorytowe – w obrębie gminy nie występują formy osuwiskowe obejmujące większe powierzchnie stokowe. Osuwiska występują w sposób nieregularny w obrębie całego obszaru gminy, w tym: cztery osuwiska w rejonie Bielin Poduchownych, jedno w rejonie Huty Nowej, następne trzy w Hucie Starej i Hucie Starej-Koszarach, jedno w Czaplowie oraz dwa ostatnie w kompleksie leśnym na południe od Belna. Wszystkie osuwiska położone są w obrębie skarp przykorytowych cieków wodnych, a tym samym są to formy niewielkie powierzchniowo (największe osuwisko ma powierzchnię 0,98 ha, dominują jednak formy o powierzchni 0,02-0,06 ha). Łączna powierzchnia osuwisk na obszarze gminy wynosi 1,57 ha. Osuwaniu w skarpach przykorytowych potoków podlegają zwietrzliny utworów kambryjskich i dewońskich, osady stokowe peryglacjalne, lessy i gliny lessopodobne, oraz utwory rzeczne (wysokich tarasów z okresu zlodowaceń północnopolskich). Skarpy górne są, jak na wielkość tych osuwisk dość wysokie (sięgające 4-5 m, średnio 2-3 m), czoła natomiast są rzadko zachowane, podlegają bowiem ciągłej erozji wód płynących. Na tak małych powierzchniowo osuwiskach trudno mówić o wyraźnych elementach rzeźby wewnątrzosuwiskowej, najczęściej jest to wysoka nisza oderwania, stroma i krótka powierzchnia koluwiów i szczątkowo zachowane czoło, sięgające koryta potoku. Obraz osuwisk z gminy Bieliny odbiega więc znacznie od formy modelowej, przedstawionej na rys. 4. Jest on znacznie zredukowany, jeśli chodzi o ilość elementów składających się na osuwisko. Osuwiska na obszarze gminy nie stwarzają zagrożenia dla obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej i przesyłowej. Dla każdego osuwiska sporządzono kartę rejestra-

cyjną, gdzie podano podstawowe informacje o obiekcie. Zestawienie osuwisk przedstawia tabela nr 1.

Na obszarze gminy wyznaczono 18 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, a ich łączna powierzchnia wynosi 21,37 ha. Największy pod względem powierzchni obszar ma 5,08 ha (TZ nr 15 - Huta Stara-Koszary), najmniejszy liczy sobie 0,23 ha (TZ nr 12 w Hucie Nowej). Tereny zagrożone wyznaczono głównie w północnej części obszaru gminy (na południowych, lessowych stokach Łysogór) oraz w części centralnej gminy (w przełomowym odcinku Belnianki przez Pasma Bielińskie). Administracyjnie tereny zagrożone ruchami masowymi skupiają się w rejonie Bielin Poduchownych (6 obszarów), Kakonina (4 obszary) oraz Huty Nowej i Huty Starej-Koszary (4 obszary). Po jednym obszarze zagrożonym wyznaczono w Porąbkach, Czaplowie, Górkach Napękowskich i Belnie. Dla każdego terenu zagrożonego sporządzono kartę rejestracyjną, gdzie podano podstawowe informacje o danym obszarze (w tym przesłanki na podstawie których teren wyznaczono). Ich zestawienie przedstawia tabela nr 2.

Związek osuwisk z budową geologiczną

W obrębie gminy Bieliny trudno jest mówić o związku występowania osuwisk z warunkami budowy geologicznej – należałoby raczej podkreślić związek budowy geologicznej z brakiem osuwisk (w szczególności na dużych powierzchniach stokowych). Skały budujące starsze, skalne podłoże są bowiem niepodatne na rozwój w ich obrębie osuwisk. Brak jest ponadto miększych sekwencji skał przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych o korzystnych warunkach zalegania (biegu i upadu warstw) w stosunku do nachyleń spotykanych na stokach. Same stoki są połogie i stabilne, niepodatne na ruchy masowe. Wszystko to sprawia że drobne osuwiska ziemne występują tylko na skarpach rzek i potoków, gdzie rozwój ich warunkuje sytuacja morfologiczna (w większym stopniu niż uwarunkowania litologiczne i strukturalne) oraz stała obecność czynnika osuwisko-twórczego, tj. erozji wód płynących.

Na podstawie wielkości powierzchni osuwiska i wysokości jego skarpy głównej określono przybliżoną miąższość zalegających w jego granicach koluwiów. Dla małych osuwisk występujących w obrębie gminy będzie to jedynie około 2-4 metrów. Większych wartości (5-7 m) można się jedynie spodziewać w osuwiskach nr 9 i 10, rozwiniętych w obrębie zwietrzelin skał kambryjskich. Są to wartości orientacyjne, nie ma bowiem szczegółowych danych z wierceń co do miąższości utworów koluwalnych i głębokości występowania powierzchni poślizgu.

Aktywność osuwisk

Stopień aktywności osuwiska jest parametrem trudnym do jednoznacznej oceny w terenie (por. Grabowski i in. 2008). W ramach prac wyróżniono stopnie aktywności osuwisk, które „Instrukcja ...” (Grabowski i in. 2008) określa następująco: osuwisko aktywne (ruchy mas koluwalnych w ostatnich 5 latach), osuwisko aktywne okresowo (ruchy mas koluwalnych w ostatnich 5-50 latach), osuwisko nieaktywne (ruchy mas koluwalnych ponad 50 lat temu). Oceny aktywności osuwisk dokonano na podstawie stanu gruntów zaangażowanych w ruch (obecności spękań, szczelin), wielkości i stanu zachowania skarpi górnych i czół osuwisk; na podstawie wieku i stanu roślinności na osuwisku i w jego otoczeniu, oraz na podstawie obecności lub braku bezpośredniego czynnika warunkującego rozwój osuwiska (obecności lub braku erozji u podstawy skarpy doliny rzecznej). Należy podkreślić, iż dla wszystkich wyróżnionych osuwisk brakuje jakichkolwiek danych na temat powstania lub ich rozwoju w czasie (poza wymienionymi powyżej wskaźnikami wynikającymi ze stanu zachowania rzeźby elementów składowych osuwiska oraz stanu porastającej go roślinności). W rezultacie siedem osuwisk zaklasyfikowano jako formy aktywne, dwa okresowo aktywne, oraz dwa nieaktywne.

Wskazania dotyczące konieczności wykonania prac zabezpieczających

Dla istniejących osuwisk nie ma uzasadnienia ponoszenia kosztów ich zabezpieczenia (stabilizacji). Istnienie osuwisk w obrębie gminy nie niesie ze sobą zniszczeń budynków, dróg czy infrastruktury przesyłowej, oraz nie wiąże się z szczególnymi dla nich zagrożeniami. Wszystkie osuwiska występują w obrębie skarpi nadrzecznych lub na zboczach dolinek i wąwozów, niedostępnych dla zabudowy lub zagospodarowania innego niż np. rolnicze czy leśne (a część z nich to obszary nieużytków). Ponadto nie wszystkie osuwiska wykazują oznaki aktywności.

5. MONITORING

Obecnie żadne osuwisko na obszarze gminy nie jest badane w zakresie monitoringu powierzchniowego lub wglębnego ruchu koluwiów. W niniejszym opracowaniu proponuje się ten stan utrzymać, nie wyznaczono więc żadnych osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi do monitoringu instrumentalnego, jak również i do okresowych obserwacji.

6. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

W generalnym ujęciu na powstanie nowych osuwisk, czy uaktywnienie koluwiów w osuwiskach już istniejących wpływ mają:

- budowa geologiczna podłoża; występowanie utworów (gruntów) predysponowanych do ruchów, ropy, również mułki ilaste, gliny ilaste oraz zmienność litologiczna gruntów; ropy stanowią barierę dla wód gruntowych i często to po nich następuje zsuw innych gruntów;
- wysokość i nachylenie zboczy dolin i stoków wysoczyzn;
- warunki pogodowe, głównie wielkość i natężenie opadów; nawodnienie gruntów osłabia ich spójność/kohezję oraz powoduje dodatkowe obciążenie;
- podcinanie zboczy dolin i stoków wysoczyzn przez wody płynące w ciekach (erozja boczna).

Pewną rolę odgrywa też ekspozycja stoków/zboczy. Te, które są wystawione na zachód i północ otrzymują więcej opadów, a grunty dłużej pozostają wilgotne.

Przyczyną ruchów masowych ziemi mogą być również źle wykonane prace inżynierskie, takie jak: odwodnienia, podcinanie zboczy, profilowanie skarp, niewłaściwie prowadzone prace budowlane (w tym bez geologiczno-inżynierskiego rozpoznania podłoża), a także pozabawianie trwałej szaty roślinnej (w krótkim czasie) dużych powierzchni terenu.

Obszar gminy nie jest narażony na powstawanie nowych osuwisk w obszarach dotychczas niedotkniętych ruchami masowymi. Mogą natomiast powstawać niewielkie osunięcia ziemi, zerwy darni i utworów pokrywowych na skarpach dolin rzek i potoków oraz dolinek i wąwozów (w szczególności tych o założeniach wynikających z obecności osadów lessowych). Osuwiska aktywne i okresowo aktywne, których podstawy znajdują się w strefie erozji wód rzek i potoków będą podlegać okresowym uaktywnieniom (czyli kolejnym osunięciom materiału skalnego do koryta).

Do powstania nowych osuwisk istotnie może się przyczynić przede wszystkim człowiek, zaburzając równowagę stoków lub ich części poprzez podcinanie, zwiększanie nachylenia stoków, obciążanie stoków, wywoływanie długotrwałych drgań gruntów tiksotropowych.

Na wyznaczonych terenach zagrożonych, jeżeli pozostaną one niezmienione pod względem zagospodarowania, przez wiele lat może nic się nie wydarzyć, w sensie poważnych ruchów masowych.

7. WNIOSKI

Na obszarze gminy wykartowano łącznie 11 osuwisk, oraz wyznaczono 18 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Wszystkie osuwiska to formy małe, przykorytowe – w obrębie gminy nie występują formy osuwiskowe obejmujące większe powierzchnie stokowe. Siedem osuwisk zaklasyfikowano jako formy aktywne, dwa okresowo aktywne, oraz dwa nieaktywne. Osuwiska występują w sposób nieregularny w obrębie całego obszaru gminy, w tym:

cztery osuwiska w rejonie Bielin Poduchownych, jedno w rejonie Huty Nowej, następne trzy w Hucie Starej i Hucie Starej-Koszarach, jedno w Czaplowie oraz dwa ostatnie w kompleksie leśnym na południe od Belna. Osuwiska są niewielkie powierzchniowo (największe osuwisko ma powierzchnię 0,98 ha, dominują jednak formy o powierzchni 0,02-0,06 ha). Łączna powierzchnia osuwisk na obszarze gminy wynosi 1,57 ha.

Osuwiska na obszarze gminy nie stwarzają zagrożenia dla obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej i przesyłowej.

Na obszarze gminy wyznaczono 18 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, a ich łączna powierzchnia wynosi 21,37 ha.

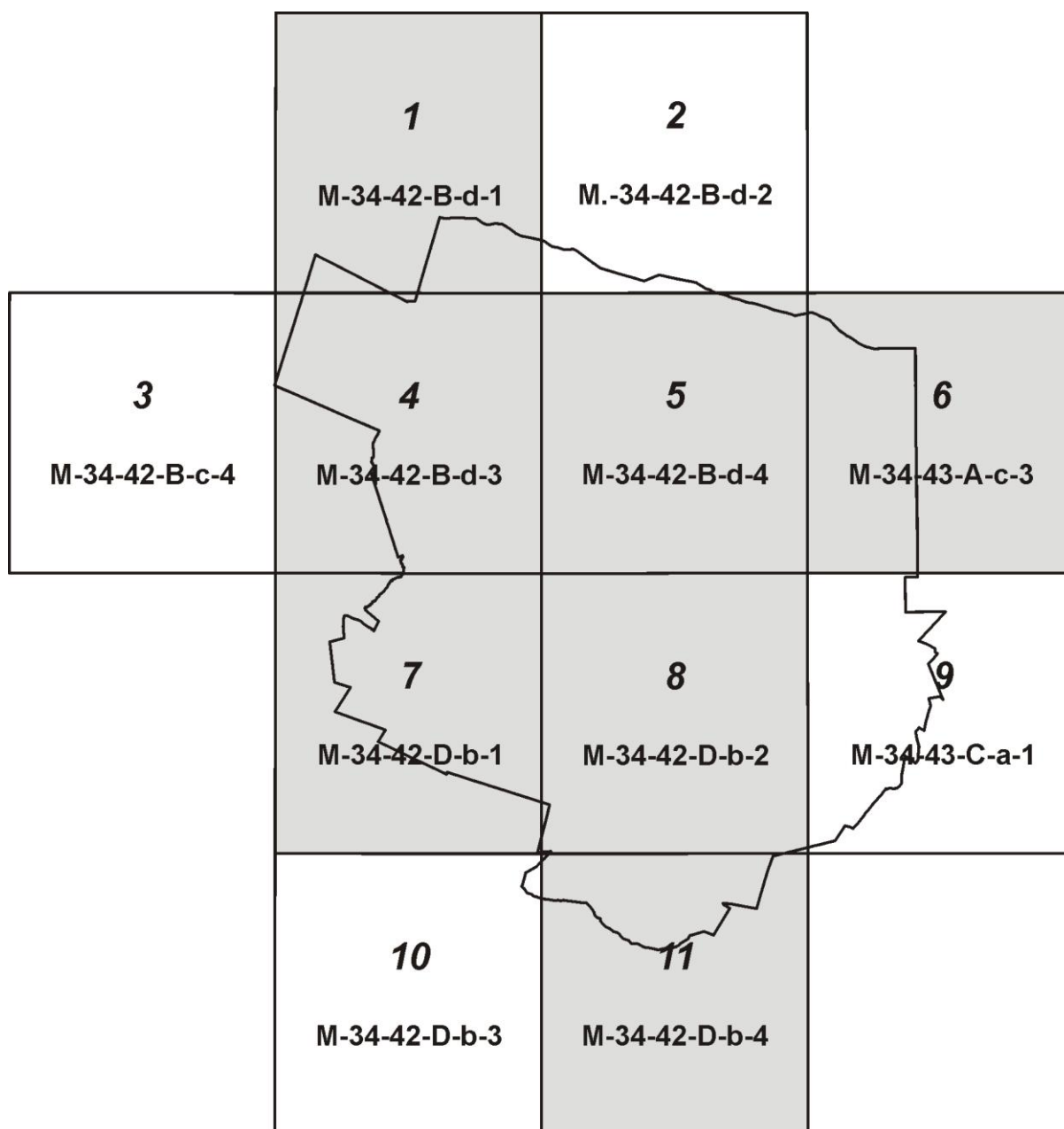
Obiektywnie należy stwierdzić, iż obszar gminy Bieliny, mimo pogórskiego charakteru rzeźby terenu nie jest dotknięty problemem ruchów masowych ziemi. Zarejestrowane osuwiska, oraz wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi w żaden sposób nie ograniczają rozwoju gminy w kontekście planowania zagospodarowania przestrzennego.

Nie wyznaczono żadnych osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi do okresowych obserwacji bądź monitoringu instrumentalnego.

8. LITERATURA

- 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. Geol. Warszawa. Narod. Arch. Geol., nr 1965/2008.
- Filonowicz P., 1968 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Słupia Nowa (817) + Objąśnienia. Wydawnictwa Geologiczne Warszawa.
- Filonowicz P., 1970 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Bodzentyn (816) + Objąśnienia. Wydawnictwa Geologiczne Warszawa.
- Filonowicz P., 1976 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Daleszyce (852) + Objąśnienia. Wydawnictwa Geologiczne 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., Marciniec P., Mrozek T., Nescieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z., 2008 – Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Kondracki J., 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kühn A., Miłoszewska W., 1972 – Katalog osuwisk - województwo kieleckie. Instytut Geol. Warszawa. Kat. 75/191 Arch. CAG PIG, 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. [dokument elektroniczny]
- Marks, L., Ber, A., Gogołek, W., Piotrowska, K. (red.), 2006 – Mapa Geologiczna Polski 1:500 000 wraz z tekstem objaśniającym. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. Nr 121, poz. 840).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).
- Stupnicka E., 1989 – Geologia regionalna Polski. WG Warszawa.
- Walczowski A., 1968 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Łągów (853). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Wojciechowski T., Mrozek T., Laskowicz I., Kułak M., 2015 – Podatność osuwiskowa Polski. W: Materiały konferencyjne. Ogólnopolska Konferencja O!SUWISKO. 19-22 maja 2015, Wieliczka: 119-120. PIG-PIB Warszawa.
- Ziętara T., 1991 – Procesy grawitacyjne. W: Starkel L. (red.) Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze: 430-434. PWN Warszawa.



Rys. 4. Położenie gminy Bieliny na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 92. Kolorem szarym zaznaczono arkusze, na których występują osuwiska i/lub tereny zagrożone ruchami masowymi ziemi.

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na obszarze gminy Bieliny w powiecie kieleckim.

Numer osuwiska	Numer osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość	Stopień aktywności	Uwagi dotyczące monitoringu
1	83111	Bieliny Poduchowne	O	–
2	83112	Bieliny Poduchowne	A	–
3	83113	Bieliny Poduchowne	A	–
4	83114	Bieliny Poduchowne	A	–
5	83115	Huta Nowa	O	–
6	83116	Huta Stara	A	–
7	83117	Huta Stara – Koszary	A	–
8	83118	Huta Stara – Koszary	A	–
9	83119	Belno	N	–
10	83120	Belno	N	–
11	83121	Czapłów	A	–

Stopień aktywności: A – aktywne, O – okresowo aktywne, N – nieaktywne

Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi gminy Bieliny w powiecie kieleckim.

Numer terenu zagrożonego	Numer terenu w bazie SOPO	Miejscowość	Wskazania dotyczące obserwacji
1	10998	Kakonin	–
2	10999	Porąbki	–
3	11000	Kakonin	–
4	11001	Kakonin	–
5	11002	Kakonin	–
6	11003	Bieliny Poduchowne	–
7	11004	Bieliny Poduchowne, Bieliny Kapitulne	–
8	11005	Bieliny Poduchowne	–
9	11006	Bieliny Poduchowne	–
10	11007	Bieliny Poduchowne	–
11	11008	Bieliny Poduchowne	–
12	11009	Huta Nowa	–
13	11010	Huta Nowa	–
14	11011	Huta Nowa	–
15	11012	Huta Stara, Huta Stara – Koszary	–
16	11013	Górki Napekowskie	–
17	11014	Belno	–
18	11015	Czapłów, Bieliny Kapitulne	–