



JAROSŁAW KOS, ŁUKASZ CEMPURA, JAKUB SOKALSKI

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

Skala 1:10 000

Gmina MILÓWKA

Powiat żywiecki

Województwo śląskie



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Warszawa, 2009

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA

Autorzy objaśnień: **Jarosław Kos, Łukasz Cempura, Jakub Sokalski***

Autorzy mapy: **Jarosław Kos, Łukasz Cempura, Jakub Sokalski ***

Główny koordynator SOPO: **Dariusz Grabowski****

Główny koordynator MOTZ: **Antoni Wójcik*****

Koordynator regionalny: **Wojciech Rączkowski*****

Redaktor tekstu: **Teresa Mrozek*****

* Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A, al. Kijowska 14, 30-079 Kraków

** Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie,
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

*** Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie,
Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

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

Gmina **MILÓWKA**
Powiat **żywiecki**
Województwo **śląskie**

Wykonawcy:

.....
mgr inż. Jarosław Kos
upr. MŚ VI-0402, V-1614

(Dyrektor)

.....
mgr inż. Łukasz Cempura
upr. XI-0085

.....
mgr Jakub Sokalski

.....
**Koordynator regionalny
dr Wojciech Rączkowski**

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	4
1.1. Cel opracowania	4
1.2. Położenie obszaru badań	5
2. BUDOWA GEOLOGICZNA	6
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.....	12
3.1. Przegląd dotychczasowych badań	12
3.2. Wyniki prac w ramach Projektu SOPO	14
4. MONITORING	17
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	18
6. WNIOSKI.....	19
7. SPIS LITERATURY	21

SPIS RYSUNKÓW I TABEL

Rys. 1. Syntetyczne profile stratygraficzne utworów serii magurskiej, dukielskiej, grybowskiej i śląskiej na obszarze gminy Milówka	(str. 10)
Rys. 2. Główne jednostki strukturalne na obszarze gminy Milówka	(str. 12)
Rys. 3. Położenie gminy Milówka na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 92	(str. 24)
Tab. 1. Zestawienie osuwisk na terenie gminy Milówka	(str. 25)
Tab. 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie gminy Milówka	(str. 29)

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie obejmujące rejestrację osuwisk i terenów zagrożonych dla gminy Milówka, zostało wykonane zgodnie z programem prac geologicznych (Jaskólski Z i in. 2008) zatwierdzonym przez Państwowy Instytut Geologiczny Oddział Karpacki w ramach tematu „System Osłony Przeciwsuwiskowej SOPO”. Rejestrację wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi” (Grabowski i in. 2008).

1.1. Cel opracowania

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych (MOTZ) stanowi podstawowy dokument kartograficzny konieczny do prowadzenia tzw. rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz dokument planistyczny niezbędny do uzgadniania studium uwarunkowań przestrzennych i planów zagospodarowania przestrzennego na etapie ich sporządzania lub aktualizacji. Obowiązek prowadzenia rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi został nałożony na starostów *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. 2007, Nr 121, poz. 840). Wyniki prac w postaci map z zasięgami i stopniem aktywności osuwisk oraz wypełnionych kart rejestracyjnych są zgromadzone a bazie danych SOPO i ogólnodostępne dla wszystkich użytkowników za pośrednictwem przeglądarki internetowej.

Realizacja zadania geologicznego obejmowała prace: przygotowawcze, terenowe i kameralne. W zakres prac przygotowawczych, oprócz przeglądu literatury i dotychczas wydanych materiałów kartograficznych, wchodziły: szczegółowa analiza map topograficznych w skali 1:10 000 – przegląd form terenu i ustalenie marszrut; analiza dostępnych zdjęć lotniczych; zapoznanie się z dotychczasowymi wynikami badań nad ruchami masowymi na terenie gminy Milówka.

Prace terenowe obejmowały wykonanie zdjęcia geologicznego osuwisk na terenie całego obszaru gminy. Wyniki przeprowadzonej rejestracji, opartej na terenowych pracach geologiczno-kartograficznych, zostały przedstawione na podkładach topograficznych w skali 1:10 000. Prace te polegały na szczegółowym wyznaczeniu granic osuwisk (pewnych lub przypuszczalnych), oraz wskazaniu najistotniejszych elementów rzeźby wewnątrzsuwiskowej, istotnych dla oszacowania miąższości koluwiów i określenia stopnia ich aktywności. Prace prowadzono w okresie wrzesień – grudzień 2008.

1.2. Położenie obszaru badań

Gmina Milówka pod względem administracyjnym wchodzi w skład powiatu żywieckiego, leżącego w południowej części województwa śląskiego. Jest to gmina wiejska o powierzchni 98,33 km². Zamieszkuje ją ponad 9,9 tys. mieszkańców skupionych w 5 sołectwach (Milówka, Kamesznica, Nieleddwia, Szare oraz Laliki). Sąsiaduje z gminami Istebna, Radziechowy – Wieprz, Rajcza, Ujszoły, Węgierska Górka i Wisła.

Sieć komunikacyjna gminy jest dobrze rozwinięta. Przez teren miejscowości Milówka przebiegają drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne. Milówka zlokalizowana jest przy trasie wiodącej z Bielska-Białej, przez Żywiec, do Zwardonia (droga krajowa nr S-69). Przez miejscowość Milówka przebiega także linia kolejowa Katowice – Zwardoń – Żylin (Słowacja).

Obszar gminy charakteryzuje się występowaniem dużego udziału użytków leśnych (50,7%) w ogólnym areale gruntów. Tereny wykorzystywane rolniczo stanowią 35%. Północno-zachodnia część terenu gminy znajduje się w zasięgu Parku Krajobrazowego Beskidu Śląskiego, natomiast skrawek południowo-wschodni gminy objęty jest zasięgiem Żywieckiego Parku Krajobrazowego. W Kamesznicy znajduje się rezerwat przyrody z bogatą kolekcją unikalnych gatunków drzew. Po zachodniej stronie Baraniej Góry występuje rezerwat przyrody Baraniej Góry zaliczany do klasy częściowych rezerwatów krajobrazowych. Deniwelacje terenu gminy wynoszą 787 m. Najwyższym szczytem jest Barania Góra (1220 m n.p.m.), natomiast najniższy punkt znajduje się w dolinie rzeki Soły w północnej części gminy (433 m n.p.m.).

Klimat Milówki ma charakter typowo górski. W zależności od wysokości, średnia roczna temperatura powietrza wynosi od 3°C w najwyższych partiach gór do 7°C w dolinie Soły. Roczne sumy opadów są znacznie wyższe od średniej krajowej i w zależności od wysokości wynoszą od 1000 mm w górnych partiach Beskidów do 750 mm w dolinie Soły.

Według klasyfikacji Starkla (1972a, b, 1983), teren gminy Milówka położony jest na obszarze trzech makregionów stanowiących część Beskidów Zachodnich: *Beskidu Morawsko – Śląskiego*, *Beskidu Żywieckiego* i *Obniżenia Jabłonkowskiego*. W ich obrębie wydziela się jednostki niższego rzędu.

Teren gminy jest górzysty. Najwyższe pasmo to pasmo Baraniej Góry (1220 m n.p.m.), które występuje w północnej części gminy, w obrębie Beskidu Śląskiego. Na omawianym terenie w obrębie *Beskidu Śląskiego* wydziela się tzw. *Grupę Baraniej Góry*

(Starkel i in. 1973). Grzbietem Baraniej Góry przebiega dział wodny II rzędu między zlewiskiem Małej Wisły od zachodu i Soły od wschodu. Jest to teren porośnięty lasami, z silnie rozwiniętą siecią cieków i potoków górskich. Pasma Baraniej Góry charakteryzuje rozległe i bogate rozczłonkowanie bocznych grzbietów. Wysokości względne osiągają tu od 500 do 800 m. W kierunku południowym powierzchnia terenu obniża się i przechodzi w ciąg kotlin i bram charakteryzujących się typową rzeźbą pogórska – tzw. *Obniżenie Jabłonkowskie* (Starkel 1972a, b; Starkel i in. 1973). *Brama Koniakowska*, wchodząca w skład *Obniżenia Jabłonkowskiego* rozdziela *Beskid Śląski* od *Grupy Pilskiej*, wydzielanej w obrębie *Beskidu Żywieckiego*. Dodatkowo w obrębie *Bramy Koniakowskiej* Starkel i in. (1973) wyróżniają jednostki niższego rzędu: *Pasma Pochodzitej* i *Kotlinę Milówki*. *Grupa Pilska* występuje we wschodniej części omawianego obszaru. Na terenie gminy występuje tylko zachodnia część *Grupy Pilskiej* – tzw. *Pasma Romanki* (Starkel i in. 1973). Stoki tego pasma są strome i zajęte przez dużą liczbę głębokich strukturalnych osuwisk skalnych (Ziętara 1962, 1972; Bober i Wójcik 1977; Golonka i Wójcik 1978).

Teren gminy leży w zlewni rzeki Wisły i charakteryzuje się bardzo dobrze rozwiniętą siecią rzeczną. Głównym ciekiem na tym terenie jest rzeka Soła będąca prawobrzeżnym dopływem Wisły. Soła zasilana jest przez liczne prawo i lewobrzeżne dopływy. Ważniejsze dopływy to: lewobrzeżny – Kameszniczanka, Nieleddwianka oraz prawobrzeżny – Salomonka.

Północne i południowe stoki Baraniej Góry są obszarem źródłiskowym Czarnej i Białej Wisłki. Także z południowych stoków Baraniej Góry bierze początek, zasilana z północy i południa dopływami, rzeka Olza którą przebiega granica państwowa.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na omawianym obszarze Karpaty fliszowe zbudowane są z utworów serii śląskiej, dukielskiej, grybowskiej i magurskiej. Pierwsze trzy jednostki należą do tzw. grupy średniej płaszczowin fliszowych. Jednostka dukielska nasuwa się wraz z utworami wyższej jednostki, grybowskiej na jednostkę śląską. Na jednostki grupy średniej nasuwa się od południa największa i najwyższa jednostka Karpat fliszowych – jednostka magurska. Granica płaszczowin ma na terenie gminy przebieg SW–NE.

Seria śląska – utwory tej serii zajmują północną i północno-zachodnią część gminy. Serię tę reprezentują skały osadowe od górnej kredy po paleogen. Na omawianym obszarze do utworów kredowych zalicza się warstwy istebniańskie dolne (piaskowce i zlepieńce). W obrębie utworów trzeciorzędowych wydziela się (Paul i in. 1996a): warstwy istebniańskie górne (dolne i górne łupki istebniańskie oraz piaskowce górne), łupki pstre z pakietem

gruboławicowych piaskowców ciężkowickich, warstwy hieroglifowe (łupki i piaskowce), łupki i rogowce menilitowe oraz warstwy krośnieńskie (piaskowce i łupki).

Najstarszymi utworami serii śląskiej na badanym obszarze są warstwy istebniańskie dolne, reprezentujące kampan i mastrycht (Paul i in. 1996a). Zbudowane są one głównie z piaskowców i zlepieńców. Przykryte są one pakietem piaskowców cienkoławicowych z łupkami i piaskowców zlepieńcowatych warstw istebniańskich górnych. W obrębie warstw istebniańskich górnych wydziela się trzy poziomy: dolne łupki istebniańskie (kreda górna/paleocen), górne piaskowce istebniańskie (paleocen) i górne łupki istebniańskie (paleocen) (Paul i in. 1996b).

Nad warstwami istebniańskimi znajduje się facja dolnoeoceńskich łupków pstrych. W obrębie łupków pstrych występują piaskowce ciężkowickie (paleocen – dolny eocen), często węglanowe, podobne do piaskowców istebniańskich. Ogniwem to reprezentowane jest przez warstwowanie frakcjonalnie, gruboławicowe, gruboziarniste, ilaste piaskowce i zlepieńce. Między grubymi ławicami występują przeławicenia cienko- i średnioławicowych, drobnoziarnistych, laminowanych piaskowców oraz łupków (Paul i in. 1996b). Powyżej piaskowców ciężkowickich występują warstwy hieroglifowe (eocen), wykształcone jako łupki, przekładane cienkimi, drobnoziarnistymi, laminowanymi piaskowcami glaukonitowymi. Wyżej występują warstwy menilitowe (oligocen), zbudowane z rogowców i łupków brunatnych. Warstwy krośnieńskie (oligocen) stanowią najmłodsze ogniwo litostratygraficzne fliszu, kończące jego sedymentację. Wykształcone są jako piaskowce grubo- i cienkoławicowe, ku stropowi przechodzące w piaskowce cienkoławicowe i łupki szare margliste (Paul i in. 1996a).

Seria przedmagurska – na omawianym obszarze występuje seria przedmagurska północna (seria dukielska) i południowa (seria grybowska) (Burtan i in. 1959; Paul i Ryłko 1995; Paul i in. 1996b).

W profilu serii przedmagurskiej północnej (seria dukielska) wyróżnia się kredowe warstwy biotytowe oraz margle szare. Utwory trzeciorzędowe serii rozpoczynają się od margli i łupków pstrych (paleocen – eocen). Powyżej tego poziomu występuje niewielki kompleks czarnych i brunatnych łupków menilitowych z rogowcami (oligocen). Nad nimi występują warstwy z Barutki, wykształcone jako margle i łupki z cienkimi wkładkami piaskowców. Profil jednostki dukielskiej kończy się miąższym poziomem warstw krośnieńskich (oligocen), zbudowanym z gruboławicowych piaskowców muskowitowych i łupków (Burtan i in. 1959).

W odróżnieniu od serii dukielskiej osady serii grybowskiej to głównie utwory ilasto-margliste (Paul i in. 1996b). Jednostka ta uległa silnemu sprasowaniu i złuskowaniu między jednostką dukielską i jednostką magurską (Paul i in. 1996b). Na powierzchni utwory serii grybowskiej występują w formie izolowanych łusek i czapek tektonicznych, leżących na utworach jednostki dukielskiej i śląskiej.

W profilu serii wyróżnia się kredowe warstwy biotytowe (piaskowce i łupki), zaliczane do warstw inoceramowych (cenoman – senon) (Paul i in. 1996a).

Utwory trzeciorzędowe tej serii reprezentowane są przez gruboławicowe i gruboziarniste piaskowce grójeckie i ciężkowickie (eocen), zlepiénce i piaskowce numulitowe, łupki pstre (eocen) oraz wapienie łużańskie (eocen) (Burtan i in. 1959). Wapienie łużańskie zwykle występują w obrębie warstw menilitowych.

Seria magurska stanowi największą i najbardziej wewnętrzną jednostkę Karpat fliszowych. Ku północy dosyć połogo nasuwa się na jednostki tzw. grupy średniej – jednostkę dukielską i grybowską. Seria ta charakteryzuje się znacznym wewnętrznym zróżnicowaniem facjalnym w kierunku południkowym, głównie w utworach paleogenu, a szczególnie eocenu (Paul i in. 1996b). Na badanym obszarze można wyróżnić dwie strefy facjalno-tektoniczne, wyznaczone głównie na podstawie różnic litologicznych: podjednostkę Siar (północno gorlicka) i nasuwającą się na nią od południa podjednostkę raczańską (południowo gorlicka). Różnice podjednostek spowodowane są przez diachronizm rozprzestrzenienia facji w basenie magurskim (Paul i in. 1996b).

Utwory kredowe rozpoczyna kompleks łupków pstrych z wkładkami margli. Powyżej występują piaskowce gruboławicowe, muskowitowe ze Szczawiny (mastrycht) (Burtan i in. 1959). Wyżej w profilu górnokredowym występują łupki margliste, podścielone warstwami biotytowymi, wykształconymi jako piaskowce i łupki oraz warstwy inoceramowe (santon), reprezentowane przez zespół naprzemianległych, średnioławicowych, piaskowców, zlepieńców, łupków oraz margli fukoidowych (Burtan i in. 1959).

Profil utworów paleogeńskich rozpoczynają ogniwa piaskowców z Łyski (paleocen) i ciężkowickich. Wyżej rozwinięty jest kompleks czerwonych, ilastych pstrych łupków (paleocen – eocen). Powyżej łupków pstrych występuje kompleks cienkoławicowych, wapnistych, szarozielonych piaskowców oraz zielonoszarych ilastych łupków, wydzielanych wspólnie jako warstwy pasierbieckie i hieroglifowe (eocen środkowy) (Burtan i in. 1959).

Piaskowce magurskie (eocen – oligocen), zamykające profil jednostki magurskiej, wykształcone są w dwóch facjach (Burtan i in., 1959). Facja muskowitowa reprezentowana jest przez piaskowce gruboławicowe, średnio i gruboziarniste, frakcjonalnie warstwowane,

wapniste. Piaskowce te przeławiczone są pakietami składającymi się z piaskowców cienko- i średnioławicowych, łupków marglistych. W północnej części jednostki magurskiej, piaskowce magurskie charakteryzują się obecnością liczego glaukonitu. Przedzielone są one piaskowcami cienkoławicowymi, laminowanymi oraz łupkami. Piaskowce w facji glaukonitowej są ogólnie młodsze od piaskowców w facji muskowitowej. Facja piaskowców magurskich jest diachroniczna, prograduje stopniowo w kierunku północnym. W strefie raczańskiej piaskowce są najmłodsze. Piaskowce magurskie podścielone są marglisto – łupkowymi warstwami podmagurskimi (zembrzyckimi) i przykryte warstwami nadmagurskimi (budzowskimi) (Paul i in. 1996b).

Utwory czwartorzędowe – pokrywa czwartorzędowa na obszarze omawianej gminy jest niewielka i ograniczona do doliny Soły i jej dopływów oraz lokalnie płaskich stoków. Utwory czwartorzędowe są reprezentowane przez aluwia den dolinnych oraz przez deluwialne i koluwalne utwory stokowe.

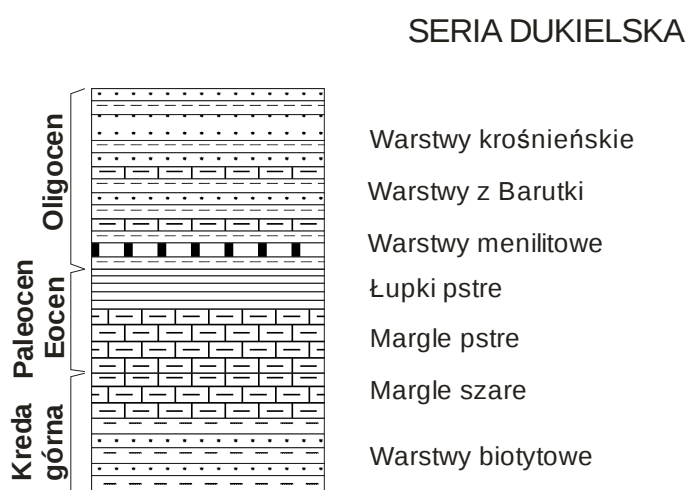
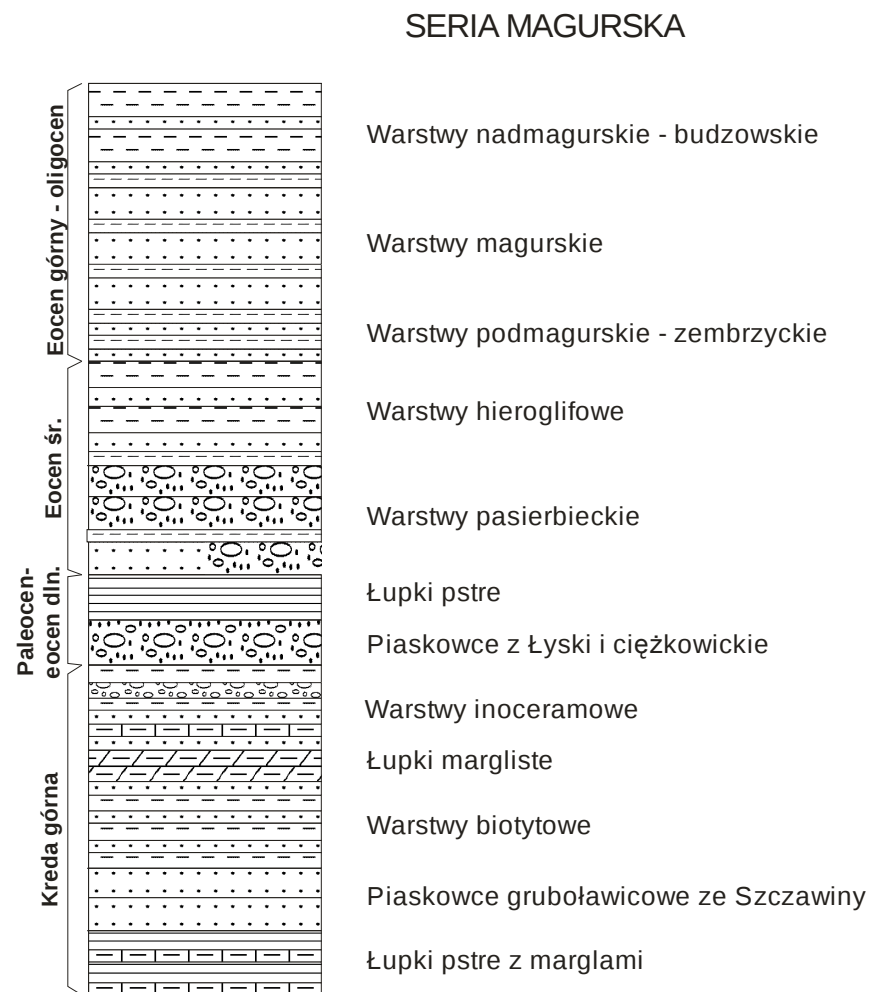
Burtan i in. (1959) wydzielili w obrębie plejstocenu dwa poziomy teras Soły i jej większych dopływów o wysokości 4–12 i 14–18 m n.p. rzeki, wykształcone jako żwiry, piaski i gliny.

Alexandrowicz (1991) wydzielił szereg stopni terasowych, wśród których wyróżnił dwie grupy: terasy skalno-osadowe i terasy skalne. Stopnie te połączył w poziomy wydzielając w tej części doliny Soły sześć poziomów terasowych.

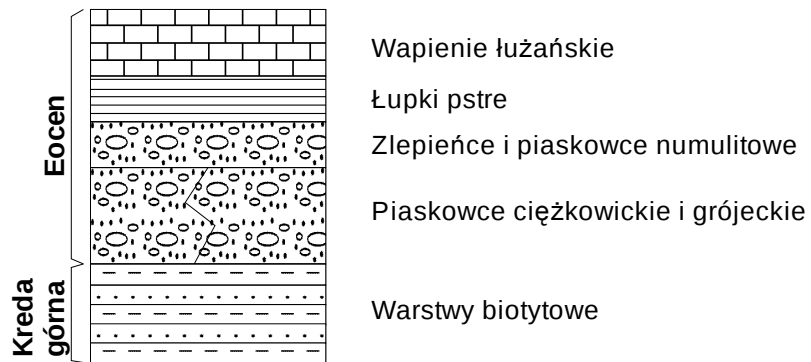
Dna dolin rzecznych wypełnione są osadami holoceniowymi. Są one wykształcone jako żwiry, piaski i gliny tarasu o wysokości 1–3 m n.p. rzeki oraz osady rzeczne koryta (kamieńce).

Gliny zwietrzelinowe oraz rumosze skalne zaliczone zostały do czwartorzędu nierozdzielonego. Występują na zboczach Góry Prusów oraz w dolinie rzeki Soły. Koluwia osuwiskowe wykształcone są jako gliny z rumoszem, bloki, głazy, a niekiedy jako całe pakiety utworów fliszowych. W warunkach klimatu peryglacjalnego utworzyły się gołoborza, występujące głównie na obszarze piaskowców magurskich (Ziętara 1972; Ryłko i in. 1993).

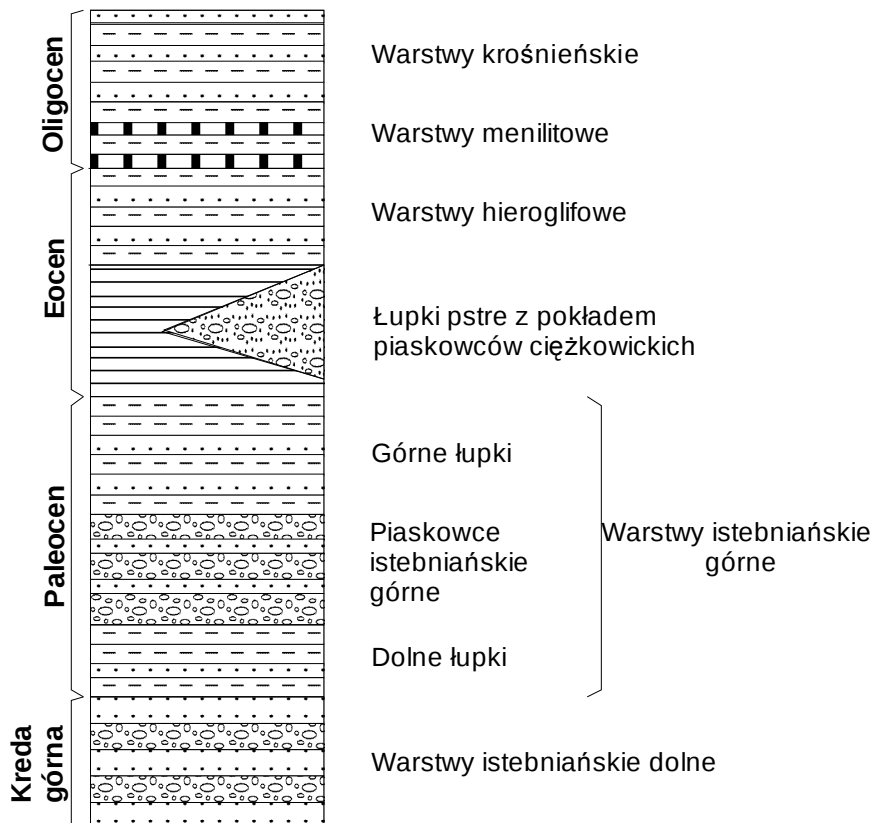
Rys. 1. Syntetyczne profile stratygraficzne utworów jednostki magurskiej, dukielskiej, grybowskiej i śląskiej na obszarze gminy Milówka

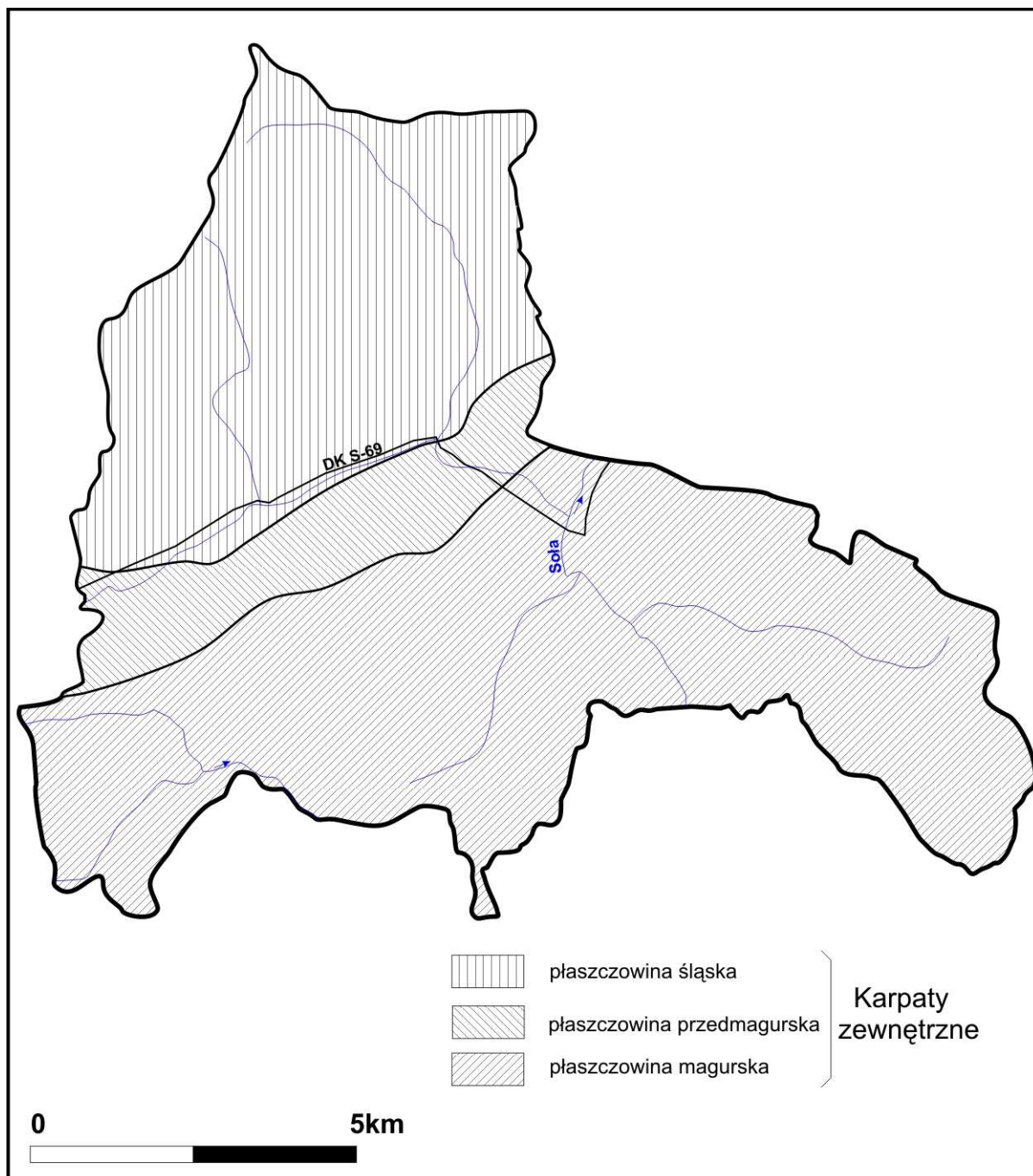


SERIA GRYBOWSKA



SERIA ŚLĄSKA





Rys. 2. Główne jednostki strukturalne na obszarze gminy Milówka

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

3.1. Przegląd dotychczasowych badań

W wyniku prac poprzedzających projekt SOPO na terenie gminy Milówka udokumentowano 38 osuwisk.

Obszar gminy w latach 70-tych inwentaryzowany był pod kątem występowania osuwisk i terenów zagrożonych (Chowaniec i in. 1975). Ich zasięgi w większości nie pokrywają się z osuwiskami wyznaczonymi w ramach projektu SOPO.

Na szczegółowych mapach geologicznych (SMGP w skali 1:50 000) arkusz Wisła (1028) (Burtan 1973) oraz Milówka (1029) (Burtan i in. 1973) w większości poprawnie wyznaczono lokalizację osuwisk, jednak ich zasięgi wymagały wielu korekt.

Osuwiska na opisywanym terenie były przedmiotem licznych prac Ziętary (1962, 1964, 1968a, 1968b, 1974).

W szczytowych partiach Baraniej Góry występują formy morfologiczne, które interpretowane były jako ślady działalności lodowców górskich (Sawicki 1913; Macura 1950/1951). Krytycznie do tego poglądu ustosunkował się Ziętara (1962) wskazując na obecność nisz osuwiskowych oraz związanych z ruchami masowymi rowów rozpadlinowych.

Przedmiotem badań Baumgart-Kotarby (1974) była charakterystyka wybranych grzbietów górskich oraz wiążące się z tym uwarunkowania powstawania osuwisk. Teren badań autorki pokrył się częściowo z terenem gminy Milówka w jej południowo-zachodniej części.

Osuwiska o numerach 57, 72, 90, 91 i 92, które znajdują się na południowych stokach Góry Prusów były już wcześniej obiektem badań Bobera i Wójcika (1977). Zasięgi tych osuwisk pokrywają się z wynikami prac autorów tego opracowania.

Formy skałkowe występujące w pasmach górskich Baraniej Góry były przedmiotem badań Alexandrowicza (1978). Niektóre opisane przez autora ściany i progi stanowią obramowanie nisz osuwiskowych i rowów rozpadlinowych.

Alexandrowicz (1991) badając wykształcenie utworów czwartorzędowych w górnej części doliny Soły zarejestrował szereg form osuwiskowych.

Część zachodnia gminy była rozpoznana pod kątem rozmieszczenia i genezy osuwisk przez Bajgier (1994).

W 2000 roku Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie wykonało dokumentację geologiczno-inżynierską dla osuwisk nr 66 i 70 w celu zabezpieczenia istniejącej drogi w ciągu drogi ekspresowej Żywiec-Zwardoń (Frysztak-Kurek i Jaskólski 2000a, b).

Ponadto sporządzono trzy dokumentacje geologiczno-inżynierskie dla projektowanej drogi ekspresowej S-69 Bielsko Biała – Zwardoń (Płoskonka 1999, 2000; Zajdel 2002). W opracowaniach przedstawiono charakterystykę warunków geologicznych z zaznaczeniem obszarów występowania osuwisk.

Dla osuwisk nr 134, 143 i 145 stanowiących zagrożenie dla drogi powiatowej nr S 1437, w 2006 roku została wykonana dokumentacja geologiczno- inżynierska (Jaskólski i Kos 2006a). Ponadto w tym samym roku sporządzono opinię geologiczną dla osuwiska nr 130, zlokalizowanego w miejscowości Nieledwia powyżej przysiółka Plutki (Jaskólski i Kos 2006b).

3.2. Wyniki prac w ramach Projektu SOPO

Obszar gminy Milówka jest zróżnicowany pod względem częstości, typu i charakteru poszczególnych osuwisk. Ich rozwój jest ściśle związany z budową geologiczną omawianego obszaru. W wyniku przeprowadzonych prac zidentyfikowano 150 osuwisk, w tym: 13 aktywnych (9%), 24 okresowo aktywne (16%), 92 nieaktywne (61%) oraz 21 złożonych (czyli formy o różnych strefach aktywności w obrębie jednego osuwiska). Oprócz tego wydzielono 10 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Łączna powierzchnia osuwisk wynosi około 852 ha. Według autorów wskaźnik osuwiskowości obliczony na podstawie stosunku powierzchni osuwisk do powierzchni obszaru gminy Milówka wynosi $O_w = 8,7\%$. Dla porównania średnia dla całych Karpat wynosi $O_w = 2,89\%$ (Bober 1984). Największe osuwiska stwierdzono na terenach zalesionych. Szczegółową charakterystykę osuwisk i terenów zagrożonych przedstawiono w kartach rejestracyjnych, a zestawienie wszystkich osuwisk w tabeli 1.

Ze względu na zróżnicowanie charakteru i rozmieszczenia poszczególnych osuwisk na terenie gminy wydzielono trzy obszary osuwiskowe, które są ograniczone granicami głównych jednostek geomorfologicznych, a więc Beskidu Śląskiego, Obniżenia Jabłonkowskiego oraz Beskidu Żywieckiego.

Najwyższy wskaźnik osuwiskowości występuje w części gminy położonej na wschód od Soły, na terenie Beskidu Żywieckiego. Są to w większości stare i nieaktywne osuwiska typu obsekwentnego i insekwentnego, powstałe na stromych stokach o nachyleniu od 13° do 21° . Są tam spotykane głębokie strukturalne osuwiska (Bober i Wójcik 1977), ze stromą i wysoką na kilkadziesiąt metrów skalistą skarpą główną oraz złożonym zespołem form wewnątrzosuwiskowych. Wysokie progi, porozdzielane są spłaszczeniami oraz niekiedy rowami rozpadlinowymi. Osuwiska na tym obszarze charakteryzowały się dużą dynamiką i krótkim czasem powstawania, co związane było z obecnością poprzecznych powierzchni nieciągłości, wzdłuż których osunęły się pakiety piaskowców (Bober i Wójcik 1977). Genezę tych osuwisk można powiązać ze wstrząsami sejsmicznymi, które mogły wywołać ruch inicjalny (Bober i Wójcik 1977). Wskazywałyby na to części osuwisk złożone z bloków

i głazów. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na rozwój osuwisk była infiltracja wód w okresach wzmożonych opadów. Osuwiska powstałe w części gminy, należącej do Beskidu Żywieckiego nie spowodowały żadnych istotnych szkód w gospodarce człowieka. Stanowią one na ogół niewielkie zagrożenie, ze względu na to, że ruchy osuwiskowe miały miejsce na terenie w większości zalesionym i niezabudowanym. Jedynym zagrożeniem jest niewielkie, świeżo powstałe osuwisko w skarpie przykorytowej rzeki Salomonki (osuwisko nr 102). W okresach podwyższonego stanu wód i silniejszego przepływu rzeki może dojść do podcięcia drogi.

Obniżenie Jabłonkowskie zajmuje największą powierzchnię w gminie Milówka, jednak częstotliwość występowania osuwisk jest tu mniejsza niż na terenie Beskidu Żywieckiego. W tej części gminy występuje najwięcej aktywnych osuwisk. Są to na ogół małe i płytkie osuwiska zwietrzelinowe, odznaczające się świeżym wyglądem, co jest związane z ich częstym odmładzaniem. Najczęściej spotykanymi osuwiskami w tej części gminy są osuwiska typu obsekwentnego. Najbardziej narażony na ruchy masowe jest teren miejscowości Nieledwia, gdzie w ostatnim czasie odnotowano kilka odmłodeń. Główną przyczyną ich powstawania są wzmożone opady, którym towarzyszą stany powodziowe na rzekach. Powstanie 4 osuwisk w Nieledwii (nr 134, 143, 144 i 145) spowodowało szkody w postaci spękanych dróg i budynków. Możliwe są tam dalsze ruchy osuwiskowe. Osuwiska o numerach roboczych: 134 i 144 stanowią zagrożenie dla znajdujących się na ich terenie budynków i infrastruktury. Osuwisko nr 130 zagraża budynkom znajdującym się w dolnej części stoku. Niewielki zespół osuwiskowy występuje w miejscowości Szare. Przez teren ten przechodzi droga ekspresowa i gminna. Droga ekspresowa została poprowadzona z pominięciem omawianych osuwisk. Wybudowano wiadukt, a jego podpory posadowiono poza obrębem oddziaływania osuwisk. Pęknięcia w obrębie użytkowanej drogi gminnej wskazują na ciągłą aktywność osuwiska nr 69. Najmniejsza ilość osuwisk stwierdzona została w południowo-zachodniej części gminy na terenie miejscowości Laliki. Są to niewielkie osuwiska, w obecnej chwili nie wykazujące aktywności.

Najwięcej osuwisk występuje w części gminy należącej do Beskidu Śląskiego (46% powierzchni wszystkich osuwisk). Największą powierzchnię terenu zajmują osuwiska występujące w części gminy należącej do Beskidu Śląskiego. Występują tam wielkie osuwiska skalne obejmujące utwory fliszowe wraz z leżącymi na nich pokrywami czwartorzędowymi. Ich rozwój jest ściśle związany z budową geologiczną badanego terenu. Duże osuwiska strukturalne wskazują na współczesne podnoszenie i rozcinanie bloku Beskidu Śląskiego (Rączkowski i in. 1984; Zuchiewicz 1995) oraz ich związek z trzęsieniami

ziemi na tym terenie (Bober i Wójcik 1977). Najczęściej spotykanymi osuwiskami w tej części omawianego terenu są osuwiska konsekwentne i insekwentne. Materiał koluwalny jest niekiedy przemieszczony na odległość ponad 1000 m (osuwisko nr 15), a miąższość osuniętych mas może dochodzić do kilkudziesięciu metrów. Najwyższa skarpa główna na opisywanym terenie osiąga 85 m wysokości, a jej górna krawędź znajduje się na wysokości 1150 m n.p.m. (osuwisko nr 3). Osuwiska te są przypuszczalnie bardzo stare, jednak w niektórych częściach nadal aktywne lub aktywne okresowo. Stanowią niewielkie zagrożenie, ze względu na brak terenów zabudowanych w tym rejonie.

Największy zespół osuwiskowy stwierdzony na obszarze gminy, zajmujący 53 ha, występuje w Kamesznicy, na południowo-zachodnich stokach Góry Wojtasowa Grapa (osuwisko nr 36). Osuwisko to rozpoczyna się stromą skarpą główną o wysokości 35 m, która rozwinęła się na granicy piaskowców ciężkowickich i górnych łupków istebniańskich. W dolnej części osuwiska występują wyraźne formy wewnątrzosuwiskowe: skarpy wtórne, progi, zagłębienia bezodpływowe oraz gołoborza. Czoło osuwiska ma wysokość 11 m. Miąższość koluwiów w obrębie opisywanego osuwiska szacuje się na kilkadziesiąt metrów. Osuwisko to nie wykazuje śladów aktywności. Na połączonych stokach poniżej omawianego osuwiska, na terenie w znacznej mierze zabudowanym nie stwierdzono występowania osuwisk.

Osuwisko nr 6, występujące na wschodnich stokach Baraniej Góry, jest osuwiskiem skalnym, zajmującym obszar 19,3 ha. We wschodniej części osuwiska występują wyraźne formy wewnątrzosuwiskowe świadczące o jego aktywności: szczeliny, jaskinie osuwiskowe, gołoborza oraz liczne progi.

Na terenie gminy wyróżniono 10 obszarów zagrożonych ruchami osuwiskowymi. Głównym kryterium wyznaczenia terenów zagrożonych jest czynnik geologiczny oraz geomorfologiczny. Terenami predysponowanymi do występowania ruchów masowych są strefy kontaktowe różnych utworów, zwłaszcza łupków pstrych z warstwami hieroglifowymi, na granicy których powstało wiele osuwisk w miejscowości Nieleďwia. Na terenie Kamesznicy tereny zagrożone wyznaczono głównie na obszarach występowania w podłożu łupków warstw istebniańskich. Szczególnie narażone na powstawanie lub odnawianie osuwisk są tereny z konsekwentnym ułożeniem warstw skalnych podłoża. Nie jest to jednak decydujący czynnik, biorąc pod uwagę podłoża skartowanych osuwisk, których układ często jest obsekwentny. Bardzo ważnym czynnikiem brany pod uwagę przy wyznaczaniu terenów zagrożonych było nachylenie stoku. Hydrogeologia i hydrografia jest zawsze brana pod

uwagę przy zagrożeniach osuwiskowych i jest dodatkowym czynnikiem mogącym zainicjować ruch masowy.

Obszar występowania osuwisk ma ścisły związek z budową geologiczną poszczególnych płaszczowin. Rozmieszczenie osuwisk nie wykazuje istotnego związku ze strefami nasunięć poszczególnych jednostek tektonicznych.

Największa liczba osuwisk została udokumentowana w obrębie utworów serii magurskiej. Szczególnie dużo osuwisk powstało we wschodniej części jednostki magurskiej, w obrębie gruboławicowych piaskowców magurskich. Sprzyjające warunki do powstawania i rozwoju osuwisk zachodzą również w obrębie piaskowców warstw hieroglifowych i warstw inoceramowych. Na wyżej wymienionych utworach przeważają osuwiska nieaktywne.

W zachodniej części jednostki magurskiej najbardziej sprzyjające warunki do powstawania i rozwoju osuwisk zachodzą w obrębie łupków pstrych i warstw hieroglifowych, a także na pograniczu tych warstw. Na wyżej wymienionych utworach występuje duża liczba aktywnych osuwisk. Wiele nisz założonych jest również w obrębie łupków i piaskowców warstw podmagurskich, krośnieńskich oraz biotytowych.

Na obszarze jednostki przedmagurskiej północnej i południowej osuwiska związane są przede wszystkim z występowaniem w ich podłożu wychodni łupków pstrych, warstw biotytowych oraz warstw krośnieńskich. Osuwiska te wykazują ślady aktywności.

W jednostce śląskiej występują największe osuwiska na terenie gminy. Duże powierzchnie w serii śląskiej zajmują wychodnie warstw istebniańskich dolnych, zbudowanych ze zlepieńców i piaskowców gruboziarnistych i te obszary charakteryzują się stosunkowo niskim wskaźnikiem osuwiskowości. Wysoką podatność na powstawanie osuwisk wykazują ogniwa łupkowe i łupkowo-piaskowcowe. Najbardziej zaawansowane pod względem osuwisk są łupki warstw istebniańskich górnych i dolnych (warstwy istebniańskie górne), piaskowce ciężkowickie i warstwy hieroglifowe. Występują tam głębokie osuwiska skalne i skalno-zwietrzelinowe, w niektórych częściach aktywne lub aktywne okresowo.

4. MONITORING

Większość osuwisk, których występowanie stwierdzono na obszarze gminy jest nieaktywna, a ich negatywny wpływ na działalność człowieka jest raczej niewielki. Należy zwracać uwagę, czy w obrębie osuwisk nie nastąpiła intensyfikacja ruchów masowych mogących spowodować istotne zagrożenie dla działalności człowieka. Na terenie gminy obserwacjami powinny być objęte osuwiska, które są aktywne oraz zagrażają infrastrukturze. Takie obserwacje należy prowadzić minimum raz w roku, najlepiej wiosną po roztopach

pokrywy śnieżnej albo po okresie bardzo intensywnych lub długotrwałych opadów deszczu. W trakcie obserwacji należy rejestrować wyraźne zmiany zasięgu osuwisk (jeżeli takie nastąpią) i na bieżąco weryfikować zagrożenie wywołane tymi zmianami.

Obecnie prace monitoringowe prowadzone są na osuwisku nr 69, które zagraża lokalnej drodze. Jest to wieloletni cykl obserwacyjny. Prowadzony jest tam monitoring wglębny.

Obserwacje powinny być prowadzone w Kamesznicy Górnej na osuwiskach nr 57 i 59, przez teren których w przyszłości ma być poprowadzona droga lokalna. Ponadto osuwiska w miejscowości Nieledwia o numerach 134 i 144 należy monitorować w sposób ciągły. Są to osuwiska czynne, bezpośrednio zagrażające budynkom mieszkalnym. W osuwisku nr 144 budynek mieszkalny narażony jest na zniszczenie i powinien być zabezpieczony w najbliższej przyszłości. Widoczne są na nim liczne spękania które są wynikiem występowania szczelin powyżej skarpy głównej. Natomiast w dolnej części osuwiska nr 134 występują dalsze ruchy, co widoczne jest w postaci spękań na murze oporowym. Osuwisko to stanowi zagrożenie dla drogi przechodzącej przez wieś oraz dla linii energetycznej. W okresie rejestracji na osuwisku nr 130 wykonywane były prace zabezpieczające polegające na wykonaniu rowu odwadniającego. Osuwisko to stanowiło zagrożenie dla budynków występujących w dolnej części stoku, dlatego należy je poddawać okresowym obserwacjom. Dalsze ruchy osuwiskowe na osuwisku nr 143 mogą spowodować kolejne uszkodzenia w drodze oraz zablokowanie przepływu w potoku Nieledwianka, dlatego też osuwisko to należy poddawać okresowemu monitoringowi.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Gmina Milówka jest obszarem podatnym na ruchy masowe, o czym świadczy ilość osuwisk skartowanych podczas rejestracji. Wskaźnik osuwiskowości jest zmienny w różnych częściach gminy. Głównym czynnikiem uaktywniającym osuwiska są opady atmosferyczne. Osuwiska powstają po długotrwałych i intensywnych opadach deszczu bądź w okresie roztopowym. Dodatkowo mogą się one uaktywniać w wyniku źle wykonanego odwodnienia lub dodatkowego nawodnienia koluwiów. Osuwiska występujące w dolinach rzecznych mają niewielkie znaczenie. Trudnym do przewidzenia czynnikiem są wstrząsy sejsmiczne, które mogą wpływać na rozwój dużych strukturalnych osuwisk. W większości są one bardzo stare i dawno ustabilizowane. Odmładzanie i powstawanie nowych osuwisk w Beskidzie Żywieckim, należy łączyć z ekstremalnymi warunkami klimatycznymi (Bajgier-Kowalska 2003).

Z punktu widzenia problematyki ruchów masowych najbardziej predysponowane do rozwoju osuwisk są obszary o dużym stopniu nachylenia stoków, w podłożu których występują skały łupkowe.

Duże prawdopodobieństwo pojawiania się nowych osuwisk oraz uaktywniania starych form występują w rejonie miejscowości Nieledwia. Osuwiska w tej części gminy należą do osuwisk aktywnych i bardzo niebezpiecznych ze względu na wyraźne oznaki aktywności. Osuwiska tego typu powinny być wyłączone z zabudowy.

Przeciwdziałać rozwojowi osuwisk w przyszłości można przede wszystkim przez profilaktykę. Najistotniejszym elementem jest właściwe zagospodarowanie przestrzeni na terenach, na których występują osuwiska, bądź gdzie wyznaczono tereny zagrożone ruchami masowymi. Na stokach o dużym nachyleniu zmiana zagospodarowania zboczy może doprowadzić do uruchomienia powierzchniowych ruchów masowych.

6. WNIOSKI

Na terenie gminy Milówka zarejestrowano 150 osuwisk. Najbardziej osuwiskowym obszarem jest wschodnia część gminy, znajdująca się w obrębie Beskidu Żywieckiego. Wyznaczone osuwiska podzielono na 4 grupy na podstawie ich aktywności: aktywne, okresowo aktywne, złożone oraz nieaktywne. Wydzielono także tereny zagrożone występowaniem ruchów masowych w przyszłości.

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące planowania przestrzennego *Osuwiska aktywne* odznaczają się występowaniem w ich obrębie świeżych i wyraźnych form świadczących o ciągłym przemieszczaniu się materiału: skarp, szczelin, zagłębień bezodpływowych progów oraz skarp wewnątrzosuwiskowych. Na obszarze gminy stwierdzono występowanie 13 osuwisk tego typu.

Osuwiska okresowo aktywne są to tereny objęte procesem osuwania mające mniej wyraźne formy w stosunku do osuwisk aktywnych, wykazują ślady niedawnych przemieszczeń mas skalnych. Na obszarze gminy stwierdzono występowanie 24 tego typu osuwisk.

W przyszłości w celu ograniczenia kosztów związanych ze zniszczeniami spowodowanymi przez powierzchniowe ruchy masowe, na wyznaczonych osuwiskach aktywnych i okresowo aktywnych nie powinno się podejmować jakiegokolwiek zabudowy mieszkalnej oraz gospodarczej.

Osuwiska złożone są to formy o różnych strefach aktywności w obrębie jednego osuwiska. Wyznaczono 21 tego typu osuwisk na terenie gminy.

Osuwiska nieaktywne są to osuwiska, na których w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat nie stwierdzono śladów przemieszczeń. Zarejestrowano 92 tego typu osuwisk na obszarze gminy.

Wyznaczono 10 terenów zagrożonych, głównymi kryteriami były duże nachylenia stoków oraz powszechnie występujące skały łupkowe w podłożu. Do terenów zagrożonych należą również strefy powyżej głównych skarp osuwiskowych, gdyż w wyniku rozwoju osuwiska tereny te mogą zostać objęte procesami osuwiskowymi. Taka strefa wokół górnych części osuwiska wynosi od 10–20 m i zależy od wysokości skarpy osuwiskowej. Na mapach w skali 1:10 000 strefy nie zostały wyznaczone, ale przy projektowaniu, zwłaszcza budownictwa mieszkaniowego, powinny być uwzględnione jako strefy buforowe.

W przypadku osuwisk nieaktywnych prace budowlane powinny zostać poprzedzone badaniami geologiczno-inżynierskimi na powierzchni całych osuwisk. Bez dokładnego rozpoznania warunków geologicznych nie można jednoznacznie stwierdzić czy w/w tereny nadają się pod zabudowę. Szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie pozwolą określić głębokość występowania powierzchni poślizgu. Na tej podstawie może zostać dobrany odpowiedni typ zabudowy, czy też właściwy sposób zabezpieczenia istniejących budynków bądź dróg znajdujących się na osuwisku lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

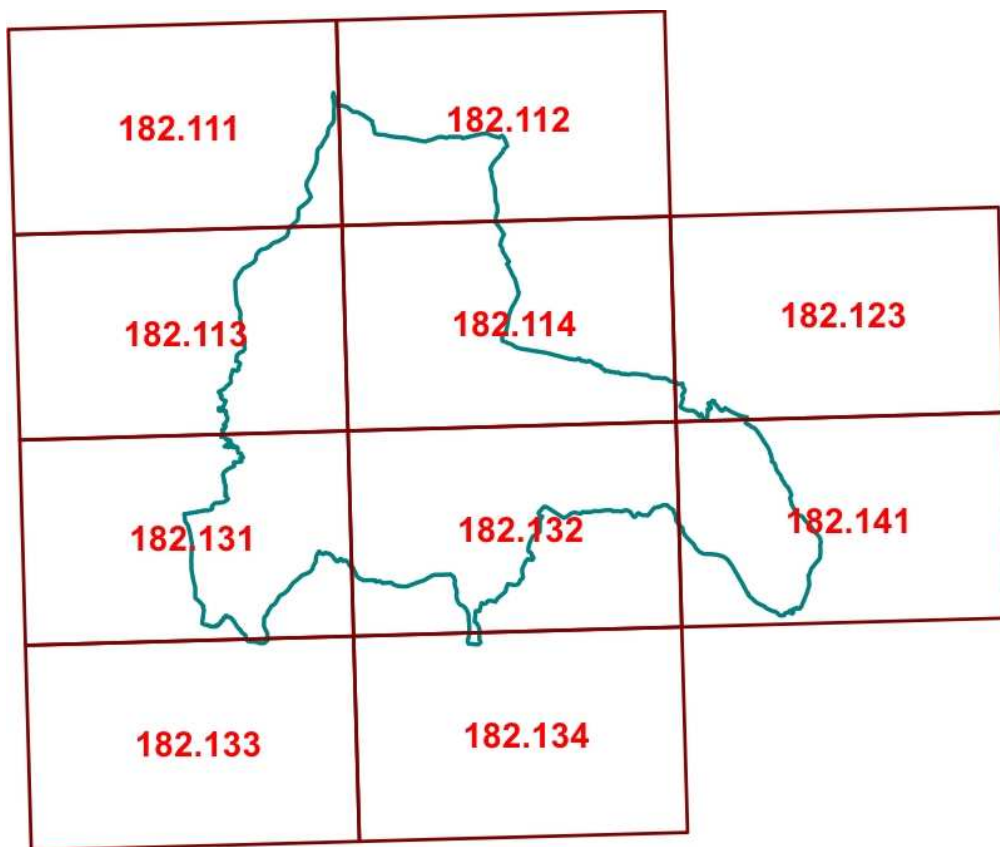
Aby ograniczyć powstawanie kolejnych osuwisk w planach zagospodarowania przestrzennego gminy powinno się uwzględnić zaprzestanie nadmiernego wylesiania terenu. Wycinanie drzew powoduje przyspieszenie procesów denudacyjnych oraz ułatwia infiltrację wód powierzchniowych.

7. SPIS LITERATURY

- Alexandrowicz W.P., 1991 – Czwartorzędowe pokrywy rzeczne i stokowe w dolinie Soły między Rajczą Dolną a Żywcem. Kwart. AGH, Geologia, 17, (1–2): 83–126.
- Alexandrowicz Z., 1978 – Skalki piaskowcowe zachodnich Karpat fliszowych. Komisja Nauk Geologicznych PAN, Oddział w Krakowie, Prace Geologiczne 113: 1-87.
- Bajgier M., 1994 – Rozwój osuwisk w czołowej strefie płaszczowiny magurskiej w dorzeczu górnej Soły. Przegl. Geogr., 66, (3–4), 375–388.
- Bajgier-Kowalska M., 2003 – Etapy rozwoju osuwisk w okresie historycznym w Beskidzie Żywieckim w oparciu o datowania lichenometryczne, Folia Geographica, Series Geographica-Physica, 34: 5–26.
- Baumgart-Kotarba M. 1974 – Rozwój grzbietów górskich w Karpatach fliszowych. Przegl. Geogr. Inst. Geogr. PAN, 106: 1–136.
- Bober L., 1984 – Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach fliszowych i ich związek z budową geologiczną regionu. Biul. Inst. Geol., 340: 115–162.
- Bober L., Wójcik A., 1977 – Structural landslides in the Region of the Prusów Ridge (Beskid Żywiecki Mts.). Studia Geomorph. Carp.-Balc., 11: 155–167.
- Burtan J., Sokołowski S., Sikora W., Żytko K., 1959 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Milówka (1029).
- Burtan J., 1973 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Wisła. WG, Warszawa.
- Burtan J. i in. 1973 – Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Wisła (1028) w skali 1:50 000, WG, Warszawa.
- Chowaniec J., Kolasa K., Koziara Z., Nawrocka D., Poprawa D., Witek K., Wykowski A., 1975 – Katalog osuwisk dawnego woj. krakowskiego. Archiwum CAG PIG O/Karpacki nr inw. 3111, nr kat. R/184.
- Frysztak-Kurek A., Jaskólski Z., 2000a – Dokumentacja geologiczno-inżynierska ciągu drogi ekspresowej Żywiec-Zwardoń odcinek Szare km 17+800 – 18+100 na terenie osuwiska. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie.
- Frysztak-Kurek A., Jaskólski Z., 2000b – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla budowy zabezpieczenia istniejącej drogi w ciągu drogi ekspresowej Żywiec – Zwardoń w km 17+237 – 17+500 (mur oporowy). Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie.
- Golonka J., Wójcik A., 1978 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Jeleśnia., Inst. Geol., Warszawa.

- Grabowki 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.
- Jaskólski Z., Kos J., 2006a – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla stabilizacji trzech osuwisk na drodze powiatowej nr S-1437 Milówka – Nieledwia w km 3 – 150, 4 – 050, 4 – 460 na terenie gminy Milówka dla zadania nr 24/PŻ/1. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie.
- Jaskólski Z., Kos J., 2006b – Opinia geologiczna dotycząca osuwiska zlokalizowanego w miejscowości Nieledwia powyżej przysiółka Plutki. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie.
- Jaskólski Z., Boratyn J., Kos J., 2008 – Program prac geologicznych dla opracowania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi w skali 1:10 000 na terenie gminy Milówka, powiat żywiecki. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków.
- Macura E., 1950/1951 – Formy glacialne w grupie Baraniej Góry. *Czasop. Geogr.*, 21–22.
- Paul Z., Rączkowski W., Ryłko W., Tomasz A., 1996a – Budowa geologiczna zachodniej części polskich Karpat. [w:] Poprawa D., Rączkowski W. *red.* Przewodnik LXVII Zjazdu PTG. Wyd. PIG, Kraków, 8-81.
- Paul Z., Ryłko W., 1995 – Problem jednostek grupy średniej na południowym zapleczu Beskidu Małego. *Posiedz. Nauk. PIG* nr 51 (1.01-31.12.1994).
- Paul Z., Ryłko W., Tomasz A., 1996b – Zarys budowy geologicznej zachodniej części Karpat polskich (bez utworów czwartorzędowych), *Przegl. Geol.*, 44 (5): 469–476.
- Płoskonka J., 1999 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska uproszczona dla projektu budowlanego modernizacji drogi krajowej nr 944 Żywiec-Zwardoń, odcinek przygraniczny w km 26+200 – 27+563 do drogi ekspresowej (S-94) wraz z budową platform odpraw granicznych, województwo śląskie. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „GEOSERVICE” S.C.
- Płoskonka J., 2000 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla koncepcji programowej przebudowy drogi krajowej nr 944 na drogę ekspresową S-94 Bielsko-Biała – Żywiec Zwardoń, odcinek I Szare – Laliki km 38+800 – 40+700, odcinek II Laliki – Zwardoń km 44+800 – 46+200, województwo śląskie. Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Geologiczne „GEOPROJEKT” Sp. z o.o.
- Rączkowski W., Wójcik A., Zuchiewicz W., 1984 – Late Neogene-Quaternary tectonics of the Polish Carpathians in the light of neotectonic mapping. *Tectonophysics*, 108: 51-69.

- Ryłko W., Żytka K., Rączkowski W., Wójcik A., 1993 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000, arkusz Czadca – Ujsoły. PAE S.A., Warszawa.
- Sawicki L., 1913 – Krajobrazy lodowcowe Zachodniego Beskidu. PAU, 53, A.
- Starkel L., 1972a – Charakterystyka rzeźby polskich Karpat (i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej). Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 10 : 75–150.
- Starkel L., 1972b – Karpaty Zewnętrzne. [w:] Klimaszewski M. (*red.*), Geomorfologia Polski. T. 1., Polska Południowa - góry i wyżyny. PWN Warszawa.
- Starkel L., Baumgart-Kotarba M., Kramarz K., Niemirowski M., Partyka J., 1973 – Cechy morfologiczne terenów reprezentacyjnych Karpat. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 12: 77–92.
- Starkel L., 1983 – Rzeźba województwa bielskiego. Folia Geographica, Ser. Geogr-Phys., 15: 5–21.
- Wójcik A., 1997 – Osuwiska w dorzeczu Koszarawy – strukturalne i geomorfologiczne ich uwarunkowania. Biul. PIG, 376: 5–42.
- Zajdel H., Stasiniewicz Ł., Pilecki Z., Paul Z., Babiarz M., Siurda A., 2002 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanej drogi ekspresowej S-69 Przybędza – Węgierska Górka – Milówka w km 28+010,64 – 36+147,06 część I i II, województwo śląskie. Zakład Inżynieryjny GEOREM, Sosnowiec.
- Ziętara T., 1962 – O pseudoglacjalnej rzeźbie Beskidów Zachodnich. Rocz. Nauk.-Dydakt. WSP Kraków. Prace geogr., 10: 69–87.
- Ziętara T., 1964 – O odmładzaniu osuwisk w Beskidach Zachodnich. Rocz. Nauk.-Dydakt. WSP Kraków. Prace geogr., 22: 55–86.
- Ziętara T., 1968a – Rola gwałtownych ulew i powodzi w modelowaniu rzeźby Beskidów. Prace geogr. IG PAN, 60: 1-116.
- Ziętara T., 1968b – W sprawie klasyfikacji osuwisk w Beskidach Zachodnich. Stud. Geomorph. Carp.-Balcan., 3: 111-130.
- Ziętara T., 1972 – Rzeźba beskidzkiej części dorzecza Soły. Czas. Geogr., 43 (2): 151-169.
- Zuchiewicz W., 1995 – Lower Quaternary fluvial deposits in the Polish Outer Carpathians in the light of some river valley parameters. Studia Geomorph. Carp.-Balc., 29: 87-93.



**Rys. 3. Położenie gminy Milówka na tle arkuszy mapy topograficznej w skali
1:10 000 w układzie 92**

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie gminy Milówka

Nr roboczy osuwiska na mapie autorskiej	Nr osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość	Stopień aktywności N- nieaktywne O- okresowo aktywne A- aktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
1	3534	Kamesznica	N	
2	5561	Kamesznica	N	
3	3535	Kamesznica	N	
4	3536	Kamesznica	N	
5	3539	Kamesznica	N	
6	5562	Kamesznica	N, O	
7	5563	Kamesznica	A, O, N	
8	5564	Kamesznica	N	
9	3540	Kamesznica	N	
10	2233	Kamesznica	N	
11	3542	Kamesznica	N	
12	5565	Kamesznica	N	
13	3543	Kamesznica	N	
14	5566	Kamesznica	N	
15	3547	Kamesznica	N, A	
16	3544	Kamesznica	A	
17	3545	Kamesznica	O	
18	3546	Kamesznica	O	
19	5567	Kamesznica	N	
20	5568	Kamesznica	N	
21	5569	Kamesznica	N	
22	5570	Kamesznica	N	
23	5571	Kamesznica	N	
24	5572	Kamesznica	A	
25	5573	Kamesznica	N	
26	5574	Kamesznica	N	
27	3538	Kamesznica	N	
28	5575	Kamesznica	N	
29	3548	Kamesznica	A	
30	3537	Kamesznica	N	

31	3550	Kamesznica	N	
32	3549	Kamesznica	N	
33	3551	Kamesznica	N	
34	5576	Kamesznica	N	
35	2744	Kamesznica	O, A, N	
36	2563	Kamesznica	N	
37	3553	Kamesznica	N	
38	3552	Kamesznica	N	
39	2565	Kamesznica	N, O, A	
40	5577	Kamesznica	N	
41	5578	Kamesznica	N	
42	5579	Kamesznica	N	
43	5580	Kamesznica	N	
44	5581	Kamesznica	N	
45	5582	Kamesznica	N, O	
46	5583	Kamesznica	O	
47	2564	Kamesznica	N	
48	2254	Kamesznica	N	
49	2740	Kamesznica	O	
50	2534	Kamesznica	A, N	
51	2527	Kamesznica	N	
52	2270	Kamesznica	N, O	
53	3554	Kamesznica	N, O	
54	2526	Milówka	N, A	
55	2525	Milówka	N, O	
56	5584	Milówka	N	
57	3561	Kamesznica	A	do monitoringu
58	3562	Kamesznica	N, O	
59	3556	Kamesznica	A	do monitoringu
60	3566	Kamesznica	N, O	
61	5585	Szare	O	
62	5586	Szare	O	
63	5587	Szare	O	
64	5588	Szare	A	
65	5589	Szare	O	

66	2637	Szare	O	
67	5590	Szare	O	
68	5591	Szare	O	
69	2638	Szare	A	do monitoringu
70	3564	Szare	N	
71	2534	Nieledwia	N	
72	2368	Milówka	N	
73	3565	Kamesznica	N, O, A	
74	3563	Kamesznica	N, O	
75	3913	Nieledwia	N, A	
76	3911	Nieledwia	N	
77	3571	Nieledwia	N	
78	3572	Nieledwia	N	
79	2238	Nieledwia	N	
80	2249	Nieledwia	N	
81	2250	Nieledwia	O	
82	2600	Nieledwia	N	
83	2483	Milówka	N	
84	4069	Milówka	N, O	
85	5592	Milówka	N	
86	2392	Milówka	N	
87	2621	Milówka	N	
88	2580	Milówka	N	
89	2235	Milówka	N	
90	4088	Milówka	N	
91	2354	Milówka	N	
92	2568	Milówka	N	
93	3732	Laliki	N	
94	3573	Laliki	O	
95	3574	Laliki	N	
96	2241	Nieledwia	O	
97	4086	Nieledwia	N	
98	2272	Nieledwia	O	
99	4066	Milówka	N	
100	4065	Milówka	N	

101	2523	Milówka	N	
102	2202	Milówka	A	
103	2489	Milówka	N	
104	2524	Milówka	N	
105	2640	Milówka	O, N	
106	2639	Milówka	N	
107	2282	Milówka	N	
108	2391	Milówka	N	
109	2508	Milówka	O	
110	4070	Milówka	N	
111	2482	Milówka	N	
112	2390	Milówka	N	
113	2569	Milówka	N	
114	2559	Milówka	N	
115	2566	Milówka	N	
116	2598	Milówka	O	
117	4008	Milówka	N	
118	2240	Milówka	N	
119	2237	Milówka	N	
120	5593	Milówka	N	
121	4012	Milówka	N	
122	4010	Milówka	O	
123	4009	Milówka	N	
124	5594	Milówka	N	
125	5595	Milówka	N	
126	2597	Milówka	N	
127	3731	Laliki	N	
128	4067	Nieledwia	N	
129	2548	Nieledwia	N	
130	2641	Nieledwia	A	do monitoringu
131	2642	Nieledwia	A	
132	4068	Nieledwia	O	
133	2239	Nieledwia	N	
134	4014	Nieledwia	A, O, N	do monitoringu
135	2246	Nieledwia	O, N	

136	2362	Nieledwia	O	
137	4011	Milówka	N	
138	4013	Milówka	N	
139	2599	Milówka	N, O	
140	2610	Milówka	O	
141	2220	Milówka	N	
142	3912	Laliki	N	
143	2273	Nieledwia	A	do monitoringu
144	2276	Nieledwia	A	do monitoringu
145	2278	Nieledwia	A	
146	2252	Nieledwia	O	
147	2703	Nieledwia	N	
148	2567	Milówka	N	
149	2222	Milówka	O	
150	2083	Nieledwia	O	

**Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi
na terenie gminy Milówka**

Nr roboczy terenu zagrożonego na mapie autorskiej	Nr terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość
1	632	Kamesznica
2	633	Kamesznica
3	634	Milówka
4	635	Milówka
5	636	Nieledwia
6	637	Nieledwia
7	638	Nieledwia
8	639	Nieledwia
9	640	Nieledwia
10	641	Nieledwia