

WOJCIECH OZIMKOWSKI

DANUTA CYBULSKA

OBJAŚNIENIA

**DO MAPY TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI
MASOWYMI ORAZ TERENÓW, NA KTÓRYCH TE
RUCHY WYSTĘPUJĄ**

Skala 1: 10 000

Powiat myśliborski

Województwo zachodniopomorskie

**POWIAT MYŚLIBORSKI-STAROSTWO POWIATOWE
W MYŚLIBORZU**

Warszawa 2019

**WYKONANO NA ZAMÓWIENIE STAROSTWA POWIATOWEGO
W MYŚLIBORZU**

Autorzy objaśnień: Wojciech Ozimkowski, Danuta Cybulska*

Autorzy map: Danuta Cybulska*, Wojciech Ozimkowski, Andrzej Stoiński**,
Dariusz Wieczorek**

* GeoLandKart Danuta Cybulska, ul Motylkowa 6, 96-321 Wycinki Osowskie

** Geoconsult Sp. z o.o., ul. Jurajska 6/40, 25-640 Kielce

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	4
1.1. Cel opracowania.....	4
1.2. Położenie obszaru badań.....	6
2. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	10
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.....	14
3.1. Przegląd dotychczasowych badań w zakresie ruchów masowych.....	14
3.2. Wyniki prac terenowych.....	14
4. MONITORING.....	17
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	18
6. WNIOSKI.....	18
7. SPIS LITERATURY.....	22

SPIS RYSUNKÓW I TABEL

Rys.1. Podział administracyjny województwa zachodniopomorskiego	(str. 7)
Rys. 2. Mapa geologiczna w skali 1:500 000 powiatu myśliborskiego	(str. 11)
Rys. 3. Położenie powiatu myśliborskiego na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 92	(str. 24)
Tab. 1. Zestawienie osuwisk na terenie powiatu myśliborskiego	(str. 25)
Tab. 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie powiatu myśliborskiego	(str. 28)

1. WSTĘP

1.1. Cel opracowania

Opracowanie „**Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy na obszarze powiatu myśliborskiego**” wykonano na zlecenie Starostwa Powiatowego w Myśliborzu. Podstawowym celem sporządzenia tego opracowania było rozpoznanie i udokumentowanie miejsc, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi (czyli powstały osuwiska) oraz wskazanie terenów zagrożonych takimi ruchami w przyszłości.

W oparciu o przepisy Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (art. 110a), powstało Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. Nr 121, poz. 840). Jest to zadanie z tytułu „ochrona powierzchni ziemi”, nakładające na Starostów obowiązek prowadzenia rejestrów terenów zagrożonych ruchami masowymi.

Rejestrację osuwisk od strony formalnej wykonano zgodnie z ww. Rozporządzeniem z dnia 20 czerwca 2007 r., a od strony metodycznej zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1 : 10 000” (Grabowski i in. 2008). Terenowe prace kartograficzne na obszarze powiatu myśliborskiego przeprowadzono w 2016 oraz 2019 r.

Wyniki niniejszych prac, wskazujące obszary naturalnych zagrożeń geologicznych (osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi), zostaną wykorzystane w procesie planowania przestrzennego gminy (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym; Dz. U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.).

Wyniki prac w postaci map z zasięgami i stopniem aktywności osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi, a także wypełnionych kart rejestracyjnych są zgromadzone w bazie danych SOPO i dostępne dla zweryfikowanych użytkowników za pośrednictwem przeglądarki internetowej (<http://osuwiska.pgi.gov.pl>).

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, ustalenie marszrut, zapoznanie się z dotychczasowymi wynikami badań nad ruchami masowymi na terenie powiatu

myśluborskiego oraz analiza zdjęć lotniczych i numerycznego modelu terenu (www.geoportal.gov.pl).

Prace terenowe, obejmujące wykonanie zdjęcia geologicznego osuwisk na terenie całego powiatu, polegały na szczegółowym wyznaczeniu zasięgu osuwisk oraz wskazaniu istotnych elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej, niezbędnych do oszacowania miąższości koluwiów i określenia stopnia aktywności osuwiska. Wyniki rejestracji osuwisk, oparte na terenowych pracach geologiczno-kartograficznych, zostały przedstawione na mapach topograficznych w skali 1 : 10 000 (zał.1).

*

Wśród rodzajów ruchów masowych, z jakimi możemy mieć do czynienia na analizowanym obszarze wymienić należy: zsuw (osuwanie), spływanie, spelzwanie, obryw, oraz ruch złożony – będący kombinacją kilku typów. W warunkach polskich najistotniejszym i najbardziej niebezpiecznym procesem jest **osuwanie**, mogące powodować znaczne szkody w obiektach budowlanych i/lub infrastrukturze. Osuwanie jest procesem nagłego, grawitacyjnego ześlizgiwania się mas ziemnych i/lub skalnych podłoża, po jednej lub kilku powierzchniach poślizgu. Osuwanie może być wywołane procesami naturalnymi (np. wzrostem wilgotności skał, erozyjnym podcięciem zbocza, drganiem w wyniku trzęsień ziemi) lub spowodowane działalnością człowieka (podcinanie zboczy i stoków, obciążanie ich). W wyniku osuwania na stoku najczęściej powstają: skarpa (nisza) osuwiskowa – czyli miejsce skąd materiał ziemny lub skalny oderwał się; rynna osuwiskowa – czyli strefa jego transportu oraz jezior osuwiskowy, niejednokrotnie zakończony spiętrzonym czołem – czyli miejsce gdzie przemieszczany materiał został odłożony. Przemieszczone masy ziemne i/lub skalne noszą nazwę koluwium.

Z kolei terenem **zagrożonym ruchami masowymi** jest obszar, na którym ze względu na uwarunkowania podłoża oraz ukształtowanie powierzchni, nie można wykluczyć powstania osuwisk w przyszłości. W obrębie terenu zagrożonego mogą zachodzić zjawiska spelzwania. W przeszłości mogły pojawiać się procesy soliflukcji (spływania zwietrzelin w okresach zlodowaceń), czy tworzenia (i spływania lub spelzwania) pokryw peryglacialnych, deluwialnych, itp. Mogły też zachodzić procesy osuwania, po których nie zachowały się formy osuwiskowe, zniszczone w wyniku późniejszej denudacji.

Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi należy traktować jako **obszary o większym prawdopodobieństwie** zaistnienia wyżej wymienionych zjawisk.

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

- złożona budowa geologiczna – m.in. zmienna litologia i tektonika; 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 (m.in. glacitektonika) ułatwia infiltrację i krążenie wód w górotworze, osłabiając jednocześnie zwięzłość i odporność skał; stan gruntów (nieskalistych) - grunty o większej wilgotności mogą być bardziej podatne na przemieszczenia;
- urozmaicona rzeźba powierzchni terenu; w Polsce pozakarpackiej tereny predysponowane do rozwoju osuwisk związane są, lub mogą być, ze stromymi zboczami dolin rzecznych, rozcięć erozyjnych, wąwozów, parowów, debrzy, rynien subglacjalnych, wysokich i stromych stoków form pozytywnych np. moren spiętrzonych;
- wielkość opadów atmosferycznych i łącząca się z nimi infiltracja wód opadowych w głąb gruntów i skał oraz erozja spływających wód opadowych i erozja rzeczna;
- występowanie płytko w podłożu wód gruntowych oraz ich wycieki lub wysięki na zboczach/stokach; stały dopływ wód przy korzystnej dla rozwoju ruchów masowych budowie geologicznej może warunkować przemieszczenie gruntów.

Wszystkie przedstawione predyspozycje naturalne może znacząco modyfikować człowiek poprzez swoją działalność, powodując znaczne przekształcanie powierzchni terenu, który ulega osłabieniu lub destabilizacji, np. w wyniku podcięcia stoku w związku z pracami budowlanymi (wykopy, nasypy), górniczymi (kopalnie odkrywkowe), usunięciem szaty roślinnej lub zmianą warunków wodnych.

1.2. Położenie obszaru badań

Pod względem administracyjnym powiat myśliborski leży w południowo-zachodniej części województwa zachodniopomorskiego. Ma 1182,4 km² powierzchni, a w jego skład wchodzi pięć gmin: trzy miejsko-wiejskie (Myślibórz, Barlinek i Dębno) i dwie wiejskie (Boleszkowice i Nowogródek Pomorski). Od północy graniczy z powiatami gryfińskim i pyrzyckim, od wschodu z choszczeńskim, od południa z dwoma powiatami województwa

Pod względem fizycznogeograficznym (Kondracki 2001) powiat myśliborski leży w czterech mezoregionach: **Pojezierze Myśliborskie** (gmina Myślibórz, północna części gminy Nowogródek Pomorski i północno-zachodnia część gminy Barlinek), **Pojezierze Choszczeńskie** (północno-wschodnia część gminy Barlinek), **Równina Gorzowska** (północno-wschodnia część gminy Boleszkowice, gmina Dębno, południowe części gmin Nowogródek Pomorski i Barlinek) oraz **Kotlina Freienwaldzka** (południowo-zachodnia część gminy Boleszkowice). Pojezierza Myśliborskie i Choszczeńskie to morenowe wysoczyzny polodowcowe, wchodzące w skład makroregionu Pojezierza Zachodniopomorskie. Równina Gorzowska – będąca piaszczystym sandrem osadzonym na przedpolu lądolodu przez wypływające z niego wody – jest częścią makroregionu Pojezierza Południowopomorskie, zaś Kotlina Freienwaldzka stanowi fragment makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, ogromnej doliny, którą odpływały na zachód wody z topniejącego lądolodu. Wszystkie wymienione jednostki fizycznogeograficzne wchodzą w skład podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie, będącej częścią prowincji Nizina Środkowoeuropejska.

Północna część powiatu, którą stanowią wysoczyzny morenowe osiąga znaczne wysokości bezwzględne – do ponad 110 m n.p.m. na zachodzie gminy Myślibórz, a ponad 100 m n.p.m. na jej północy, przy wysokościach względnych przekraczających miejscami 20 m. Najwyższym wzniesieniem jest Długogóra (115 m n.p.m) na południowy - zachód od Czernikowa. Ta część powiatu jest porożcinana kilkoma rynnami jeziornymi o głębokościach 10 – 20 m. Teren stopniowo obniża się ku południowi i południowemu-zachodowi, na sandrowej Równinie Gorzowskiej nawet poniżej 50 m n.p.m., a w Pradolinie Toruńsko-Eberswaldzkiej (Kotlina Freienwaldzka) sięgając zaledwie 8 – 9 m n.p.m. w dolinie Odry. Granicę między Równiną Gorzowską a Kotliną Freienwaldzką stanowi zbocze doliny Odry, osiągające 20 – 30 m wysokości.

Cały obszar powiatu myśliborskiego leży w zlewisku Morza Bałtyckiego, w zlewni Odry. Największą rzeką powiatu jest Myśła, prawy dopływ Odry (95,6 km długości, prawie w całości płynąca na obszarze powiatu), do której wpadają Siennica, Smolnica, Olchowy Rów i kilka mniejszych dopływów. W północnej części powiatu występują liczne jeziora o łącznej powierzchni ponad 2600 ha – tych o powierzchni ponad 10 ha jest przeszło czterdzieści. Największym z nich jest Jezioro Myśliborskie (617 ha, 22 m głębokości), pozostałe duże (ponad 100 ha) to: Barlineckie (267,6 ha), Sitno (185,9 ha), Łubie (160,3 ha), Karskie Wielkie (150,7 ha), Golenicko-Dobropolskie (109,3 ha) i Ostrowieckie (107,4 ha).

Powiat jest mocno zalesiony – lasy zajmują 41,6% jego powierzchni. Największe kompleksy leśne znajdują się w gminie Barlinek („Puszcza Barlinecka”) oraz w okolicach Dębna. Chociaż na terenie powiatu nie ma żadnego parku narodowego, to jego fragmenty wchodzi w skład dwóch parków krajobrazowych: Barlinecko-Gorzowskiego Parku Krajobrazowego (południowa część gminy Barlinek) i Parku Krajobrazowego Ujście Warty (dolina Odry w gminie Boleszkowice). Znajdują się tu także trzy obszary chronionego krajobrazu, częściowo będące otulinami parku krajobrazowego: w gminach Boleszkowice i Dębno Obszar Chronionego Krajobrazu „A” Dębno-Gorzów (11 060 ha), w gminach Myślibórz, Nowogródek Pomorski i Dębno Obszar Chronionego Krajobrazu „B” Myślibórz (21 564,3 ha), zaś w gminach Barlinek, Myślibórz i Nowogródek Pomorski Obszar Chronionego Krajobrazu „C” Barlinek (13 172 ha).

Przez teren powiatu przebiegają dwa korytarze ekologiczne, o wielkim znaczeniu dla migracji ptaków (Północny i Północno-Centralny), dlatego też na jego obszarze znalazły się trzy Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000: Dolina Dolnej Odry (PLB320003), Ostoja Witnicko – Dębnińska (PLB320015) i Puszcza Barlinecka (PLB080001). Ponadto na obszarze powiatu znajduje się osiem obszarów Natura 2000 (lub ich fragmentów) – od zachodu: Dolna Odra (PLH320037), Gogolice – Kosa (PLH320038), Jezioro Dobropolskie (PLH320070), Dziczy Las (PLH320060), Pojezierze Myśliborskie (PLH320014), Jezioro Kozie (PLH320010), Dolina Płoni i Jezioro Miedwie (PLH320006) i Ostoja Barlinecka (PLH080071).

Na terenie powiatu znajduje się siedem rezerwatów przyrody (w gminie Boleszkowice - Cisy Boleszkowickie, w gminie Dębno – Czapli Ostrów, w gminie Myślibórz – Tchórzyno, Długogóry i Jezioro Jasne, a w gminie Barlinek – Markowe Błota i Skalisty Jar Libberta), dziewięćdziesiąt pomników przyrody oraz ponad pięćdziesiąt parków podworskich, z których większość jest umieszczona w rejestrze zabytków. Ustanowiono też siedemdziesiąt cztery użytki ekologiczne – jeden w gminie Boleszkowice, osiemnaście w gminie Dębno, osiemnaście w gminie Myślibórz, czternaście w gminie Barlinek i dwadzieścia trzy w gminie Nowogródek Pomorski.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Opis budowy geologicznej został sporządzony w oparciu o 10 arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000:

- arkusz Banie – nr 305 (Kurzawa, 2000),
- arkusz Pyrzyce – nr 306 (Ruszała, 1998),
- arkusz Trzcianko Zdrój – nr 345 (Piotrowski, 2011),
- arkusz Myślibórz – nr 346 (Kurzawa, 2009),
- arkusz Barlinek – nr 347 (Piotrowski i Sochan, 2011),
- arkusz Bobrowko – nr 348 (Sydow, 2007),
- arkusz Mieszkowice – nr 384 (Piotrowski, 1999),
- arkusz Dębno – nr 385 (Piotrowski, 2009),
- arkusz Witnica – nr 386 (Piotrowski, 2008),
- arkusz Kostrzyn – nr 424 (Piotrowski i Sochan, 2008a).

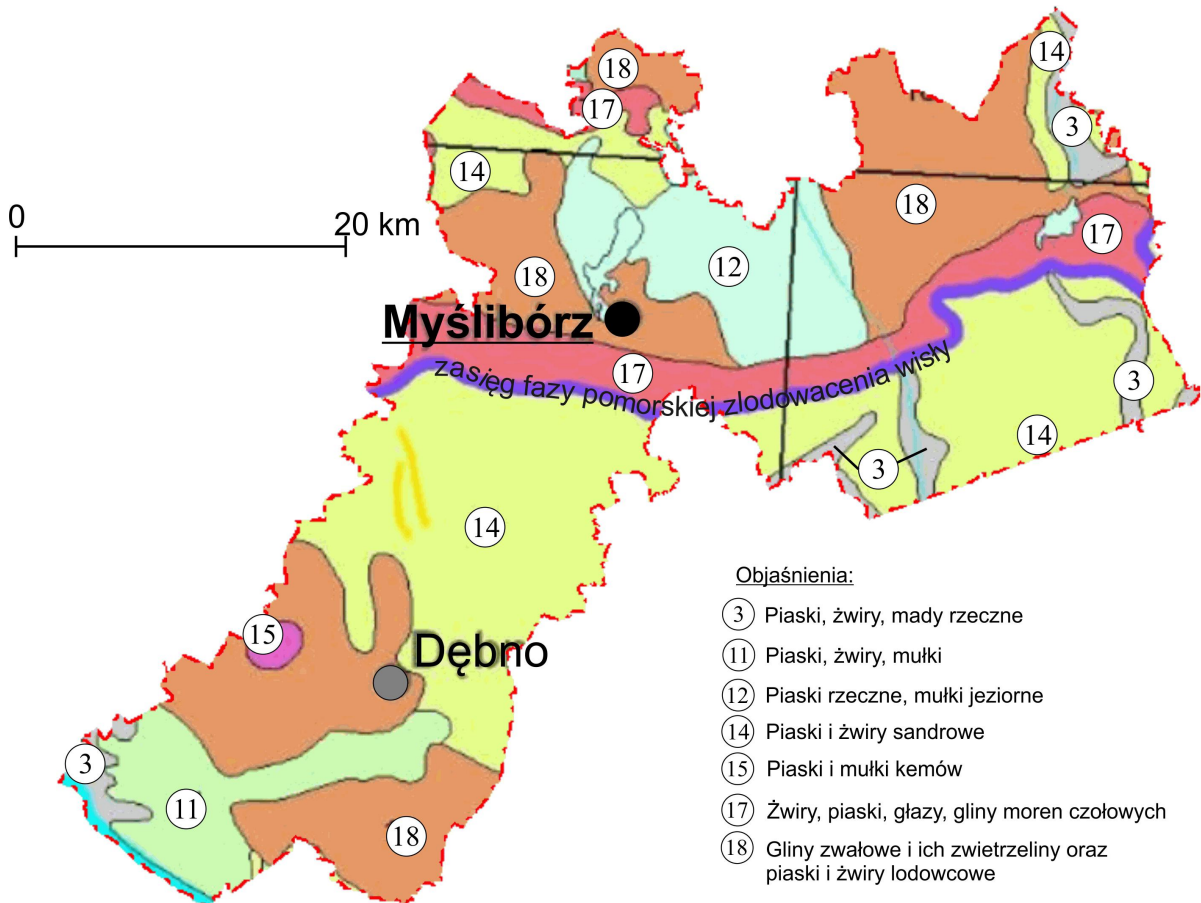
Bardzo małe fragmenty obszaru powiatu (część północno-zachodnia, północno-wschodnia i południowo-zachodnia) znajdują się w granicach arkuszy: Widuchowa – nr 304 (Piotrowski, Kotrys, 2015), Jesionowo – nr 307 (Sochan i inni, 2004), Seelow – nr 423 (Piotrowski Sochan, 2008b).

W opisie uwzględniono jedynie utwory odsłaniające się na powierzchni terenu za szczególnym uwzględnieniem tych, w których mogą tworzyć się osuwiska, czyli odsłaniających się w zboczach dolin i rynien jeziornych oraz na stokach form glacialnych. Generalnie ponad 95% powierzchni powiatu myśliborskiego jest pokryte utworami zlodowacenia wisły (ze stadiału górnego), z których zbudowane są także wszystkie formy rzeźby plejstoceniowej (zarówno erozyjne, denudacyjne jak i akumulacyjne). Pozostałe utwory stwierdzone na powierzchni terenu były akumulowane w holocenie, a ich występowanie jest w zasadzie ograniczone do dolin rzecznych. Dość wyraźnie można podzielić obszar powiatu pod względem budowy geologicznej na trzy części:

- część północną (obejmującą gminy Myślibórz oraz północne części gmin Nowogródek Pomorski i Barlinek) w której dominują wysoczyzny polodowcowe (zbudowane głównie z glin zwałowych) z formami morenowymi i kemowymi oraz licznymi misami jezior wytopiskowych (wypełnionymi mułkami) i jeziorami rynnowymi, na południe od Myśliborza ograniczoną równoleżnikowym pasem moren czołowych;
- część środkową (obejmującą południowe rejony gmin Barlinek i Nowogródek Pomorski oraz północ gminy Dębno) - z dominacją równin sandrowych, zbudowanych z piasków i żwirów wodnolodowcowych) rozciętych rynnami, którym towarzyszą kemy i ozy;

- część południowo-zachodnią (obejmującą południowy fragment gminy Dębno oraz gminę Boleszkowice) złożoną z wysoczyzny polodowcowej (zbudowanej z glin zwałowych) i doliny Odry z tarasami rzecznyymi (piaski, żwiry i mady rzeczne) i lokalnie rozwiniętymi na nich formami wydmowymi (piaski eoliczne).

Bardzo zgeneralizowany obraz budowy geologicznej przedstawia rys. 2.



Rys.2. Mapa geologiczna powiatu myśliborskiego (na podstawie Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 500 000, Marks i in. 2006, z zachowaniem oryginalnej numeracji wydzielen).

Najstarszymi utworami występującymi na powierzchni terenu są utwory paleogeńskie i neogeńskie zachowane jako kry w osadach czwartorzędowych (głównie glinach zlodowacenia wisły) odsłaniające się na północny-wschód od Myśliborza.

Wszystkie utwory glacialne występujące na powierzchni terenu powiatu zostały stratygraficznie przyporządkowane do stadiału górnego zlodowacenia wisły. Tworzą one

silnie zróżnicowany kompleks złożony z kilkunastu wydzieleni genezy lodowcowej, o następującym profilu pionowym (od najstarszych do najmłodszych):

- Gliny zwałowe dolne (starsze),
- Piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne (poziom najstarszy),
- Mułki zastoiskowe dolne (starsze),
- Glin zwałowe górne (młodsze),
- Piaski i żwiry wodnolodowcowe (środkowe),
- Piaski, żwiry, głazy i gliny moren czołowych,
- Piaski i żwiry wodnolodowcowe (środkowe),
- Piaski, żwiry i gliny moren martwego lodu,
- Piaski lodowcowe,
- Piaski, żwiry i gliny ozów,
- Mułki, piaski, żwiry i gliny kemów,
- Piaski tarasów kemowych,
- Piaski i żwiry wodnolodowcowe górne (sandrowe – poziom najmłodszy),
- Mułki i ły zastoiskowe górne (młodsze),
- Piaski i mułki jeziorne.

Cały ten kompleks osiąga miąższości od 20 do 35 m, przy czym są one większe w południowej części powiatu.

Największe obszary zajmują utwory wodnolodowcowe tworzące 3 - 4 poziomy sandrowe występujące głównie w środkowej części powiatu (gmina Dębno oraz południowe fragmenty gmin Myślibórz, Nowogródek i Barlinek) na przedpolu wału moren czołowych. Gliny zwałowe dwóch poziomów budują wysoczyzny polodowcowe w północnej części powiatu (większa część gminy Myślibórz oraz północne fragmenty gmin Nowogródek i Barlinek), a w mniejszym stopniu w części południowo-zachodniej (południowe fragmenty gminy Dębno i północna część gminy Boleszkowice). Znaczny obszar zajmują także piaski, żwiry, głazy i gliny moren czołowych, tworzące wyraźny pas o rozciągłości zbliżonej do równoleżnikowej, przechodzący przez gminy Myślibórz, Nowogródek i Barlinek w środkowej części powiatu, świadczący o jednym z postojów czoła lądolodu w czasie fazy pomorskiej stadiału górnego zlodowacenia wisły. Duże rozprzestrzenienie mają mułki i ły zastoiskowe (górne) występujące na zapleczu moren czołowych (północna część powiatu myśliborskiego), gdzie wypełniają końcową misę wytopiskową z licznymi jeziorami (m.in. Myśliborskim, Łubie, Sulimierskim). Pozostałe utwory glacialne mają znacznie mniejsze rozprzestrzenienie, a większość z nich jest związana z wysoczyzną polodowcową, na powierzchni której budują moreny martwego lodu, kemy i ozy. Te same formy glacialne, ale w mniejszym stopniu, występują także wzdłuż jezior rynnowych rozcinających równiny sandrowe w południowej części powiatu.

Utwory rzeczne w dolinie Odry, stratygraficznie związane ze schyłkiem stadiału górnego zlodowacenia wisły, tworzą 3 poziomy tarasów nadzalewowych (położone na wysokościach od 2,5 do 25 m p.k.rz. (powyżej koryta rzeki) w południowo-zachodniej części powiatu myśliborskiego (południowa część gminy Boleszkowice).

Na utworach glacialnych, wodnolodowcowych, zastoiskowych i rzecznych występują utwory powstałe na przelomie plejstocenu i holocenu – są to: eluwia (zwietrzeliny) glin zwałowych (na niektórych obszarach wysoczyznowych), piaski i gliny deluwialne (wypełniające lokalnie obniżenia terenu oraz akumulowane w niższych częściach zboczy rynien lub stoków wysoczyzn), a także piaski eoliczne budujące wydmy głównie na tarasach nadzalewowych w dolinie Odry. Mają one niewielkie rozprzestrzenienie i na ogół małe miąższości.

Profil utworów czwartorzędowych kończą osady holoceni – piaski rzeczne, namuły, gytie, kreda jeziorna i torfy – występujące przede wszystkim w dolinach rzecznych, dnach jezior rynnowych oraz obniżeniach na sandrach, a w mniejszym stopniu na wysoczyznach.

Dla występowania ruchów masowych najistotniejsza jest budowa geologiczna zboczy dolin rzecznych i jezior rynnowych oraz stromych stoków form glacialnych – głównie moren, a w mniejszym stopniu kemów i ozów.

Zbocza doliny Odry są zbudowane przeważnie z piasków i żwirów wodnolodowcowych, lokalnie przykrytych glinami zwałowymi. Zbocza doliny Myśli są wycięte głównie w utworach piaszczystych (rzecznych i wodnolodowcowych), a tylko na krótkich odcinkach w glinach, iłach i mułkach. Podobnie z utworów piaszczysto-żwirowych, miejscami piaszczysto-pylastych, są zbudowane zbocza większości dolin jezior rynnowych. Dominacja utworów przepuszczalnych (piasków i żwirów) w zdecydowanej większości zboczy nie stwarza warunków dla potencjalnego rozwoju ruchów masowych.

Na obszarze wysoczyznowym, gdzie różnorodność litologiczna utworów czwartorzędowych jest znacznie większa niż w dolinie Odry, oraz na równinach sandrowych, nie ma dolin większych rzek tworzących wysokie zbocza. Występują jedynie duże jeziora wytopiskowe, ale ich zbocza są na ogół niezbyt wysokie i łagodne. Tu również warunki nie sprzyjają rozwojowi ruchów masowych. Bardziej sprzyjające dla ewentualnego występowania osuwisk wydają się być niektóre formy glacialne, zwłaszcza stoki wzgórz pasa moren czołowych, zbudowane z różnych utworów (piaski, żwiry, pyły, gliny) o zmiennych miąższościach.

Na obszarze powiatu myśliborskiego nie występują sprzyjające warunki geomorfologiczno-geologiczne do powstawania osuwisk na znaczną skalę. Można się jedynie

spodziewać niewielkich form osuwiskowych w niektórych odcinkach zboczy dolin rzecznych (głównie Myśli) oraz jezior rynnowych, gdzie głównymi czynnikami sprawczymi są erozja rzeczna i podmywanie oraz intensywne opady, a budowa geologiczna odgrywa rolę drugorzędną.

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

3.1. Przegląd dotychczasowych badań w zakresie ruchów masowych

Obszar powiatu myśliborskiego nie należy do rejonów, w których ruchy masowe są znane od dawna i mają długą historię. Pierwsze informacje o osuwiskach pochodzą z katalogu osuwisk dla ówczesnego województwa szczecińskiego (Kühn i Miłoszewska, 1971). Na terenie powiatu myśliborskiego zostały wówczas rozpoznane cztery osuwiska (dwa aktywne i dwa nieaktywne) na zboczach doliny Płoni oraz zboczach J. Barlineckiego (wszystkie w granicach gminy Barlinek). Rodzaj ruchu tych form określono jako zsuwy i obrywy.

W kolejnym opracowaniu – Mapie osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w skali 1:50 000 dla województwa zachodniopomorskiego (Grabowski i inni, 2007) – zostały zaznaczone 4 osuwiska oraz 27 obszarów predysponowanych. Łączna powierzchnia tych obszarów wynosiła około 15 ha i były one zlokalizowane głównie w północno-wschodniej (gmina Barlinek) i południowo-zachodniej (gminy Dębno i Boleszkowice) części powiatu. Obszary predysponowane do występowania osuwisk obejmowały przede wszystkim zbocza dolin rzek (Myśli, Płoni i Kosy) oraz jezior rynnowych (m.in.: Okunie, Głębokie, Uklejno, Warnickie).

W wyniku prac prowadzonych w latach 2016 i 2019 nad rejestrem terenów zagrożonych ruchami masowymi rozpoznano na terenie powiatu myśliborskiego 38 osuwisk i 37 terenów zagrożonych powierzchniowymi ruchami masowymi.

3.2. Wyniki prac terenowych

Na terenie powiatu myśliborskiego rozpoznano 38 osuwisk oraz wyznaczono 37 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Prace kartograficzne były prowadzone w dwóch etapach:

- w październiku 2016 r. - na terenach gmin Barlinek (4 osuwiska i 7 terenów zagrożonych) oraz Dębno (9 osuwisk i 11 terenów zagrożonych),

- w kwietniu i maju 2019 r. - na terenach gmin: Boleszkowice (6 osuwisk i 10 terenów zagrożonych), Myślibórz (6 osuwisk i 8 terenów zagrożonych) oraz Nowogródek (13 osuwisk i 1 teren zagrożony).

Prace terenowe przy rejestracji osuwisk na terenach gmin Barlinek i Dębno wykonała firma Geoconsult z Kielc (Walińko, 2016), natomiast na pozostałych 3 gminach – firma GeoLandKart.

Osuwiska i tereny zagrożone znajdują się przede wszystkim w północnej i środkowej części powiatu, w mniejszym stopniu w części południowej. Przeważają osuwiska bardzo małe, o powierzchni $< 0,5$ ha. Największą formą (3,7 ha) jest osuwisko w miejscowości Równe (gmina Barlinek), a drugą co do wielkości (około 1 ha) osuwisko w okolicach miejscowości Derczewo (gmina Myślibórz).

Wśród rozpoznanych osuwisk najliczniejszą grupę stanowią formy nieaktywne (21). Osuwiska okresowo aktywne i aktywne są mniej liczne – łącznie udokumentowano ich 17, w tym tylko 2 aktywne oraz 1 o różnych stopniach aktywności (aktywne i okresowo aktywne). Z uwagi na fakt, że wszystkie rozpoznane osuwiska znajdują się w obrębie utworów plejstoceniowych (czyli związanych z działalnością lądolodów) są to formy asekwentne i gruntowe, a podstawowym rodzajem ruchu jest zsuw, rzadziej spełzywanie.

Dominują osuwiska powstałe na zboczach dolin rzecznych (głównie Myśli, Kłodawki i Płoni) i mniejszych cieków – łącznie jest ich 21. Najwięcej osuwisk (10) znajduje się w dolinie Myśli i są to prawie wyłącznie formy okresowo aktywne i aktywne (m.in. 78752, 78757, 78771, 78772, 99100, 99107, 99108, 99110) głównie za sprawą erozyjnej działalności rzeki podcinającej dolne fragmenty zboczy osuwiskowych. Większa koncentracja tych osuwisk występuje w dwóch odcinkach doliny Myśli – na południowy-wschód od Dębna oraz między Chwarszczanami a Reczycami. W dolinie Płoni rozpoznano tylko 3 osuwiska (78711, 78712 i 78713), ale wśród nich znajduje się największe, o powierzchni 3,7 ha (78711). 4 osuwiska występują w dolinie Kłodawki (99093, 99095, 99105, 99106), a pozostałe 4 – w dolinach mniejszych (Olchowy Rów i Kosa) oraz nienazwanych cieków.

Znaczna część osuwisk (8) znajduje się także na zboczach jezior rynnowych - w tym drugie co do wielkości osuwisko w powiecie (1,0 ha) położone na wschodnim zboczu doliny Jeziora Jasnego (99091), oraz 1 osuwisko na wschodnim zboczu Jeziora Karskiego Małego (99112).

Pozostałe formy rozwinęły się na niewysokich zboczach zagłębień wytopiskowych (3 osuwiska nieaktywne – 99092, 99111, 99103 i 1 okresowo aktywne – 99473) oraz stokach form morenowych (5 osuwisk okresowo aktywnych – 99096, 99097, 99098, 99099 i 99453).

Ta ostatnia grupa osuwisk, związanych z formami morenowymi zlokalizowanymi na zachód od miejscowości Trzcinna, występuje bardzo rzadko. W tym przypadku powstały one częściowo wskutek działalności związanej z wydobywaniem piasków i żwirów, prowadzonej „na dziko” na niewielką skalę w pasie moren czołowych.

Ponad 30 osuwisk ma bardzo niskie skarpy główne (do 3 m), w 6 osuwiskach wysokości tych skarp dochodzą do 6 m. Większość osuwisk posiada niskie czoło (do 1 m), około 10 form ma czoła wyższe (1-3 m), a w kilku czoła nie występują. Osuwiska w powiecie myśliborskim mają w zdecydowanej większości mało urozmaiconą rzeźbę wewnętrzną, co wynika z ich niewielkich rozmiarów – są to garby i nierówności oraz niskie progi akumulacyjne. W obrębie niektórych większych form występują wyraźne zrównania poniżej skarpy głównej, a dolna część koluwium jest „wypchnięta”. Obecność wód podziemnych i powierzchniowych w postaci wysięków, młak lub podmokłości została stwierdzona tylko w kilku osuwiskach, zwłaszcza okresowo aktywnych i aktywnych; pozostała część osuwisk jest sucha. Zdecydowana większość osuwisk występuje na obszarach leśnych, w mniejszym stopniu na obszarach zakrzewionych i nieużytkach, a kilka form w obrębie łąk i pastwisk. Żadne z 38 osuwisk nie stanowi bezpośredniego zagrożenia dla infrastruktury budowlanej lub liniowej.

Szacunkowo określone metodami pośrednimi (nie wykonywano żadnych wierceń) miąższości koluwiów wahają się na ogół od 1,5 do 3 m. Tylko w kilku większych osuwiskach (m.in. w gminie Barlinek) miąższości koluwium mogą dochodzić do 6 - 10 m. W materiale koluwalnym przeważają gliny, gliny piaszczyste oraz mułki i ły piaszczyste.

Tereny zagrożone ruchami masowymi, wyznaczone w liczbie 37, występują w bardzo podobnych sytuacjach morfologicznych co osuwiska – czyli na zboczach dolin rzecznych lub zboczach mniejszych cieków oraz zboczach jezior rynnowych. Mają nieco większe powierzchnie od osuwisk i obejmują fragmenty zboczy najbardziej narażone na procesy erozyjne (zarówno wynikające z erozji cieków jak i z tzw. erozji liniowej wód opadowych). W części terenów zagrożonych znajdują się bardzo małe formy świadczące o występowaniu zsuwów, a ich zbocza wykazują lokalnie spełzywanie warstwy przypowierzchniowej. Przy bardzo niekorzystnych, ekstremalnych warunkach pogodowych (czyli gwałtownych lub długotrwałych opadach i wezbraniach wód w potokach) oraz przy wysokich stanach wód gruntowych, na wyznaczonych terenach zagrożonych mogą powstawać klasyczne osuwiska.

Związek osuwisk z budową geologiczną

Bezpośredni związek między budową geologiczną a występowaniem osuwisk nie jest tak oczywisty, jak w większości osuwisk „karpackich” lub osuwisk położonych w dolinach dużych rzek – np. Wisły.

Część osuwisk (m.in.: 78714, 78752, 78757, 78772) zlokalizowanych na terenach gmin Barlinek, Dębno i Boleszkowice powstała na zboczach dolin rzecznych lub rynien jeziornych, które są zbudowane głównie z glin zwałowych przykrytych niezbyt mięszymi warstwami piasków pylasto-gliniastych lub iłów i mułków piaszczystych (o genezie zastoiskowej). Taki układ warstw sprzyja rozwojowi ruchów masowych z powodu obecności warstwy przepuszczalnej na warstwie mniej przepuszczalnej, powodując możliwość infiltracji wód opadowych w warstwę piaszczysto-mułkową i ich spływ po warstwie gliniastej.

Sytuacja geologiczna większości osuwisk (w gminach Boleszkowice, Myślibórz i Nowogródek) nie jest jednak tak jednoznaczna – w miejscach ich występowania zbocza są zbudowane głównie z utworów piaszczystych, zawierających zapewne przewarstwienia lub soczewki materiału gliniasto-ilastego. Taki układ geologiczny jest mniej korzystny dla rozwoju osuwisk od układu opisanego powyżej i w takich przypadkach czynnikami inicjującymi powstawanie osuwisk jest głównie erozja wód płynących lub gwałtowne opady, a budowa geologiczna odgrywa mniejszą rolę.

4. MONITORING

Dotychczas na terenie powiatu myśliborskiego monitoring osuwisk nie był prowadzony. Udokumentowane osuwiska są w znacznej części formami nieaktywnymi położonymi w obszarach leśnych oraz na terenach łąk i nieużytków. Na żadnym z 38 osuwisk ani w ich bliskim sąsiedztwie nie występuje zabudowa mieszkaniowa lub gospodarcza ani infrastruktura liniowa (drogi, koleje, mosty). Tym samym nie stwarzają one zagrożenia dla funkcjonowania i działalności człowieka, dlatego nie ma istotnego powodu do zakładania i prowadzenia monitoringu jakiegokolwiek z udokumentowanych osuwisk.

Podobna sytuacja dotyczy również większości terenów zagrożonych ruchami masowymi – tu także brak ważnych podstaw (czyli bezpośredniego zagrożenia dla infrastruktury i ludzi) do prowadzenia monitoringu instrumentalnego. Natomiast zaleca się prowadzenie obserwacji (raz w roku) dla 3 terenów zagrożonych:

- nr 9914 - rejon ul. Fabrycznej nad stromym stokiem „Młynówki”, w m. Barlinek;

- nr 9915 - skarpa wyrobiska od strony Os. Górny Taras oraz linia zabudowy domków przy ul. Sosnowej w m. Barlinek od strony wyrobiska;

- nr 9916 - budynki w sąsiedztwie w m. Barlinek-Golgota.

W ramach tych obserwacji należy uwzględnić przede wszystkim stan budynków (szczeliny, pęknięcia, przesunięcia murów oporowych) stojących w najbliższym sąsiedztwie tych terenów zagrożonych.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

W powiecie myśliborskim potencjalny rozwój ruchów masowych w najbliższych latach będzie ograniczony w zasadzie do tych fragmentów zboczy, na których występują już osuwiska lub znajdują się tereny zagrożone powierzchniowymi ruchami masowymi. Będzie to jednak proces o bardzo małym zasięgu powodujący odnawianie się aktywności niektórych form, a tylko w rzadkich przypadkach powstawanie nowych osuwisk. Nie będzie on stanowił realnego zagrożenia dla infrastruktury lub człowieka, ponieważ wszystkie osuwiska i tereny zagrożone znajdują się na obszarach leśnych, nieużytkach i łąkach.

Czynnikiem bezpośrednim, mającym największy wpływ na rozwój ruchów masowych w przyszłości, będą przede wszystkim gwałtowne lub długotrwałe opady, powodujące jednocześnie wyższe stany wód w rzekach i większą erozję wód płynących, które mogą z kolei podcinać zbocza, stwarzając dogodne warunki do odnawiania się i powstawania osuwisk.

6. WNIOSKI

Na obszarze powiatu myśliborskiego rozpoznano i udokumentowano **38 osuwisk** (o łącznej powierzchni 12,4 ha) oraz wyznaczono **37 terenów zagrożonych ruchami masowymi** (o łącznej powierzchni 72,6 ha). Łączna powierzchnia zajęta przez osuwiska i tereny zagrożone (85 ha = 0,85 km²) stanowi mniej niż 0,1% powierzchni badanego obszaru (1182,4 km²). Wskaźnik osuwiskowości powierzchniowej, mierzony powierzchnią osuwisk przypadającą na powierzchnię obszaru powiatu jest bardzo mały i wynosi około 0,07%. W świetle tych danych statystycznych należy zagrożenie ruchami masowymi występujące w obrębie powiatu myśliborskiego uznać za bardzo niskie.

Uwagi dla administracji publicznej dotyczące planowania przestrzennego

Osuwiska

Osuwiska aktywne odznaczają się wyraźnymi granicami zewnętrznymi (czyli skarpami główną i bocznymi) oraz czytelną rzeźbą wewnętrzną z charakterystycznym zespołem form takich jak skarpy wtórne, progi akumulacyjne, pagórki i wały koluwalne,. W osuwiskach aktywnych można obserwować: zagłębienia bezodpływowe (suche lub z małymi zbiornikami wodnymi), młaki, podmokłości, wysięki wód podziemnych i źródła. Przemieszczające się koluwia mogą powodować pęknięcie ścian budynków, uszkodzenia dróg, przesunięcie kręgów w studniach kopanych, pochylenie/wywrócenie drzew. Osuwiska aktywne to obszary, które generalnie nie nadają się pod żadne budownictwo. Zachodzące w ich obrębie procesy grawitacyjnego przemieszczania mas ziemnych lub skalnych (tj. koluwiów), o różnym stopniu napięcia i z różną głębokością warstw poślizgu, występujące od szeregu lat, lub świeżo uaktywnione, powodują i będą powodować stałe zniszczenia, a przez to straty materialne. Ponadto stabilizacja w całości dużego czynnego osuwiska może być bardzo kosztowna, a stabilizacja tylko wybranej jego części może nie dać oczekiwanych efektów.

Osuwiska okresowo aktywne (lub okresowo aktywne fragmenty osuwisk) – w takich obszarach prawdopodobne jest uaktywnienie się części, a nawet całości koluwiów. Tego typu osuwiska należą do terenów niebezpiecznych. Tutaj nie powinny być lokalizowane nowe inwestycje budowlane. Dopiero dokładne przebadanie geologiczne całego obszaru osuwiska (wiercenia pełnordzeniowe wykonane w obecności doświadczonych geologów) mogłoby zweryfikować dane pochodzące z obserwacji terenowych i wskazać tereny nadające się dla budownictwa lekkiego (z wyłączeniem budownictwa ciężkiego - wielokondygnacyjnego, wielkokubaturowego).

Osuwiska nieaktywne (lub nieaktywne fragmenty osuwisk) obejmują tereny objęte ruchami koluwiów przed ponad 50 laty. Nie oznacza to jednak, że tereny te nie podlegają procesom przemieszczania koluwiów, czego przykładem są obserwacje z roku 2010. Nie można traktować też, jako zupełnie nieaktywnego (zamarłego) fragmentu osuwiska, który znajduje się ponad lub poniżej strefy aktywnej lub okresowo aktywnej. Sugeruje się, aby również na osuwiskach nieaktywnych ograniczać budownictwo (zwłaszcza wielkokubaturowe, ciężkie), i aby ewentualnie planowane tu inne obiekty posiadały wykonaną wcześniej dokumentację

geologiczno-inżynierską określającą warunki geologiczno-inżynierskie podłoża w kontekście możliwego ruchu koluwiów.

Wokół każdego osuwiska należy też wyznaczyć tzw. strefę buforową. Strefa ta ma różną szerokość, zależną od wielkości danego osuwiska, głębokości ruchu koluwiów i rodzaju ich ruchu. Szerokość tej strefy można w przybliżeniu określić, jako $3\div 5 \times h_{sg}$, gdzie h_{sg} oznacza wysokość skarpy głównej w metrach. Jest to absolutne minimum zabezpieczenia, które i tak najlepiej gdyby było zweryfikowane odpowiednimi badaniami geologiczno-inżynierskimi.

Wszystkie osuwiska udokumentowane w powiecie myśliborskim obejmują tereny niezabudowane – głównie lasy i nieużytki, a w mniejszym stopniu łąki i pola. Aktualnie nie występuje więc bezpośrednie zagrożenie dla infrastruktury. Należy jednak liczyć się z możliwością rozbudowy i szukaniem nowych terenów pod inwestycje budowlane. W takiej sytuacji należy za wszelką cenę unikać planowania nowych inwestycji na obszarach aktywnych i okresowo aktywnych osuwisk.

Tereny zagrożone ruchami masowymi

Na terenach zagrożonych ruchami masowymi budownictwo może być dopuszczone, ale po wykonaniu wcześniejszego rozpoznania geotechnicznego i geologiczno-inżynierskiego, określającego warunki podłoża w kontekście ewentualnego powstania osuwisk i stateczności stoków/zboczy. Rozpoznanie to powinno zakończyć się opracowaniem stosownej dokumentacji w formie pisemnej i powinno zawierać wnioski odnośnie zaniechania budownictwa na danym terenie, bądź jego dopuszczenia po spełnieniu odpowiednich zaleceń. Trzeba pamiętać o właściwym zakwalifikowaniu takich obszarów do badań, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra TBiGM (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

*

Uwzględniając doświadczenia osuwiskowe z innych rejonów Polski należy:

- 1) unikać przeznaczenia obszarów osuwisk (bez względu na ich aktualny stopień aktywności) pod budownictwo; gdyby jednak zachodziła „konieczność” lokalizacji inwestycji na osuwisku należy wykonać pełne rozpoznanie geologiczne podłoża (projekt robót geologicznych, dokumentacja geologiczno-inżynierska z obliczeniem stateczności zbocza, projekt zabezpieczenia osuwiska), które powinno określić warunki, jakie należy spełnić w celu realizacji danej inwestycji w granicach osuwiska.

- 2) dążyć do utrzymania trwałej pokrywy roślinnej na osuwiskach i terenach zagrożonych; roślinność ogranicza infiltrację i spływ wód opadowych oraz hamuje procesy ruchów masowych.
- 3) uświadamiać ludność mieszkającą w pobliżu rozpoznanych i udokumentowanych osuwisk (zwłaszcza aktywnych i okresowo aktywnych) oraz służby odpowiadające za utrzymanie stanu dróg przechodzących w pobliżu osuwisk o ewentualnej możliwości uruchomienia się osuwiska w sprzyjających temu warunkach; powodem dalszego rozwoju osuwisk nie muszą być wyłącznie warunki meteorologiczno-hydrograficzne, ale również niewłaściwa gospodarka lub użytkowanie obszarów wokół osuwiska.
- 4) Przeprowadzać rekultywację wyrobisk odkrywkowych (głównie przez złagodzenie i zabezpieczenie skarp, np. poprzez posadzenie traw i krzewów), gdyż pozostawione w stanie niezrekultywowanym mogą być miejscami sprzyjającymi rozwojowi osuwisk (np. wyrobiska po eksploatacji kopalin ilastych).
- 5) w przypadku wykonywania projektów robót geologicznych lub dokumentacji geologiczno-inżynierskiej na obszarach osuwisk należy dokonać aktualizacji karty rejestracyjnej osuwiska.

*

Przede wszystkim należy pamiętać, że rozwój osuwisk jest naturalnym procesem geologicznym, wynikającym m. in. ze sprzężenia się kilku różnych czynników biernych i aktywnych, w których niekorzystna budowa geologiczna i nachylenie powierzchni terenu oraz zjawiska meteorologiczne odgrywają najistotniejszą, ale nie jedyną rolę. Człowiek może w pewien sposób ograniczyć rozwój tych procesów i częściowo kontrolować ich naturalny przebieg, poprzez bardziej racjonalną gospodarkę i właściwe zagospodarowanie obszarów osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, przy jednoczesnym prowadzeniu obserwacji (lub ewentualnie monitoringu instrumentalnego) w najbardziej zagrożonych odcinkach.

7. SPIS LITERATURY

Grabowski D. (red.), Dobracki R., Dobracki K., Relisko-Rybak J., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w skali 1:50 000 dla województwa zachodniopomorskiego. PIG-PIB Warszawa.

Grabowski D., Marciniak P., Mrozek T., Nescieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z., 2008 — Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

Kondracki J. 2001. Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, p. 441.

Kühn A., Miłoszewska W., 1971 — Katalog osuwisk, województwo szczecińskie. IG Warszawa.

Kurzawa M., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Banie. PIG Warszawa.

Kurzawa M., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Myślibórz. PIG Warszawa.

Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., 2006 - Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 500 000. PIG-PIB Warszawa.

Piotrowski A., 1999 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Mieszkowice. PIG-PIB Warszawa.

Piotrowski A., 2008 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Witnica. PIG-PIB Warszawa.

Piotrowski A., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Dębno. PIG-PIB Warszawa.

Piotrowski A., 2011 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzcianko Zdrój. PIG-PIB Warszawa.

Piotrowski A., Kotrys B., 2015 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Widuchowa i Widuchowa W. PIG-PIB Warszawa.

Piotrowski A., Sochan A., 2008a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Kostrzyń. PIG Warszawa.

Piotrowski A., Sochan A., 2008b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Seelow. PIG Warszawa.

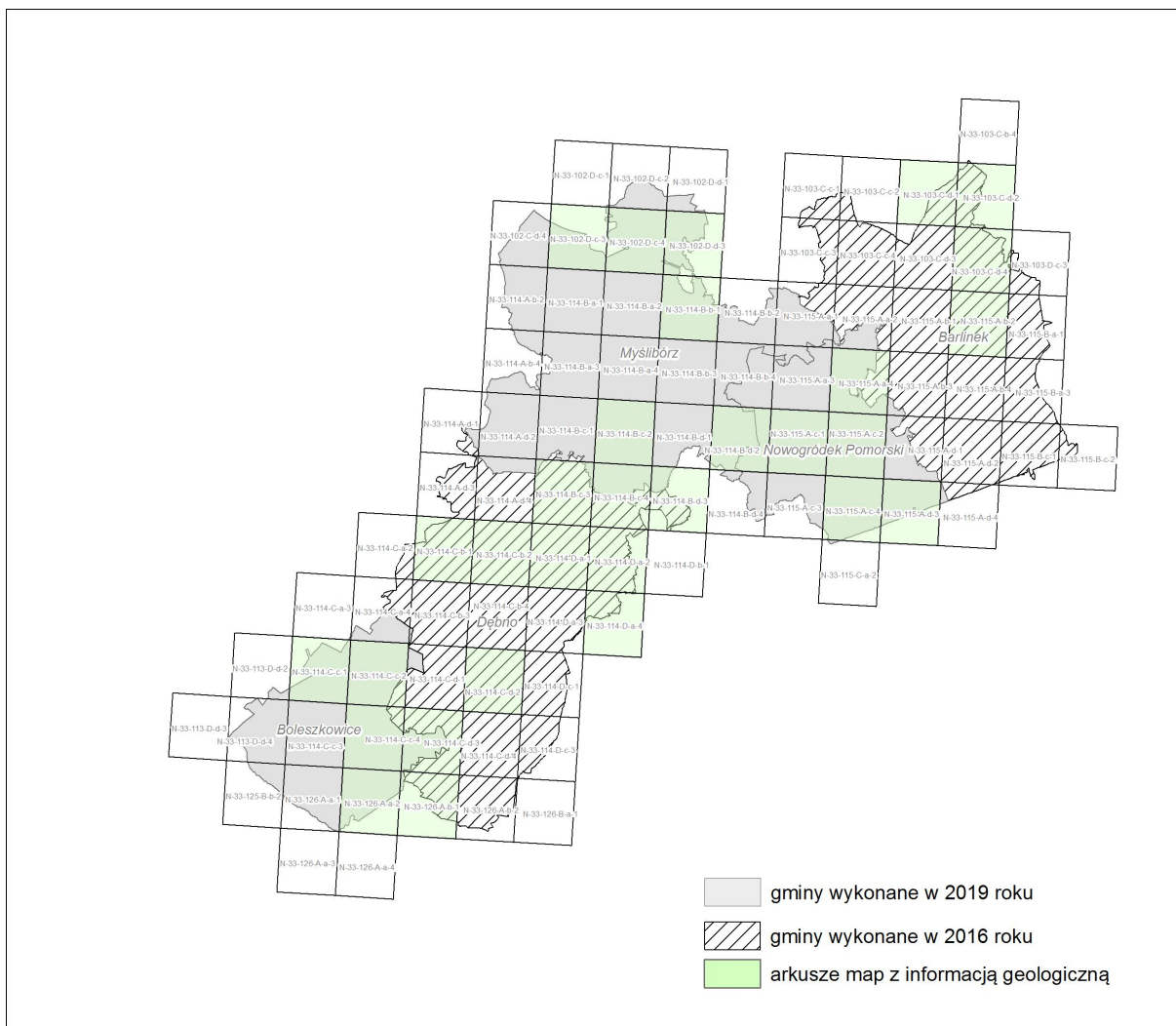
Piotrowski A., Sochan A., 2011 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Barlinek. PIG-PIB Warszawa.

Ruszała M., 1998 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Pyrzyce. PIG Warszawa.

Sochan A., Piotrowski A., Kotrys B., 2004 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Jesionowo (zreambulowany). PIG Warszawa.

Sydow S., 2007 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Bobrówko. PIG Warszawa.

Waliłko W., 2016 - Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy na obszarze gminy Dębno i gminy Barlinek w powiecie myśliborskim.



Rys. 3. Położenie powiatu myśliborskiego na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 92

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie powiatu myśliborskiego

Nr osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość (gmina)	Stopień aktywności A – aktywne O – okresowo aktywne N – nieaktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
99091	Derczewo (Myślibórz)	N	Nie wymaga monitoringu
99092	Wierzbnica (Myślibórz)	N	Nie wymaga monitoringu
99093	Sławno (Nowogródek Pomorski)	N	Nie wymaga monitoringu
99094	Parzeńsko (Nowogródek Pomorski)	N	Nie wymaga monitoringu
99095	Parzeńsko (Nowogródek Pomorski)	N	Nie wymaga monitoringu
99096	Trzcinna (Nowogródek Pomorski)	O	Nie wymaga monitoringu
99097	Trzcinna (Nowogródek Pomorski)	O	Nie wymaga monitoringu
99098	Trzcinna (Nowogródek Pomorski)	O	Nie wymaga monitoringu
99099	Trzcinna (Nowogródek Pomorski)	O	Nie wymaga monitoringu
99100	Reczyce	O	Nie wymaga

	(Boleszkowice)		monitoringu
99101	Gudzisz (Boleszkowice)	N	Nie wymaga monitoringu
99102	Roścín (Myślíbórz)	N	Nie wymaga monitoringu
99103	Dalsze (Myślíbórz)	N	Nie wymaga monitoringu
99104	Parzeńsko (Nowogródek Pomorski)	N	Nie wymaga monitoringu
99105	Sławno (Nowogródek Pomorski)	N	Nie wymaga monitoringu
99106	Sławno (Nowogródek Pomorski)	N	Nie wymaga monitoringu
99107	Reczyce (Boleszkowice)	O	Nie wymaga monitoringu
99108	Gudzisz (Boleszkowice)	O	Nie wymaga monitoringu
99109	Gudzisz (Boleszkowice)	N	Nie wymaga monitoringu
99110	Chwarszczany (Boleszkowice)	O	Nie wymaga monitoringu
99111	Mokronos (Myślíbórz)	N	Nie wymaga monitoringu
99112	Kinice Nowe (Nowogródek Pomorski)	N	Nie wymaga monitoringu

99452	Mokronos (Myślibórz)	O	Nie wymaga monitoringu
99453	Trzcinna (Nowogródek Pomorski)	O	Nie wymaga monitoringu
99473	Nowogródek Pomorski – Kolonia (Nowogródek Pomorski)	O	Nie wymaga monitoringu
78711	Równno (Barlinek)	N	Nie wymaga monitoringu
78712	Równno (Barlinek)	N	Nie wymaga monitoringu
78713	Równno (Barlinek)	N	Nie wymaga monitoringu
78714	Żydowo (Barlinek)	N	Nie wymaga monitoringu
78751	Różańsko (Dębno)	N	Nie wymaga monitoringu
78756	Przylaszczka (Dębno)	O	Nie wymaga monitoringu
78755	Choszczówko (Dębno)	O	Nie wymaga monitoringu
78752	Dolsk (Dębno)	O	Nie wymaga monitoringu
78772	Mostno (Dębno)	A, O	Nie wymaga monitoringu
78771	Mostno (Dębno)	A	Nie wymaga monitoringu
78757	Mostno (Dębno)	A	Nie wymaga

			monitoringu
78754	Sarbinowo (Dębno)	N	Nie wymaga monitoringu
78753	Sarbinowo (Dębno)	N	Nie wymaga monitoringu

Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie powiatu myśliborskiego

Nr terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość (gmina)
13798	Gudzisz-Szumiłowo (Boleszkowice)
13799	Mokronos (Myślibórz)
13800	Derczewo (Myślibórz)
13801	Tetyń (Myślibórz)
13802	(Myślibórz)
13803	Wierzbów (Myślibórz)
13804	Kinice Nowe (Nowogródek Pomorski)
13805	Chwarszczany (Boleszkowice)
13806	(Myślibórz)
13807	Wysoka (Boleszkowice)
13808	Reczyce (Boleszkowice)
13809	Gudzisz (Boleszkowice)
13810	Gudzisz (Boleszkowice)
13811	Gudzisz (Boleszkowice)

13812	Chwarszczany (Boleszkowice)
13813	Gudzisz (Boleszkowice)
13814	Boleszkowice-Wybudowa (Boleszkowice)
13815	Mokronos (Myślubórz)
13958	Głazów (Myślubórz)
9909	Laskówko (Barlinek)
9911	Laskówko (Barlinek)
9912	Laskówko (Barlinek)
9913	Janowo (Barlinek)
9915	Barlinek (Barlinek)
9914	Barlinek (Barlinek)
9916	Barlinek (Barlinek)
9905	Przylaszczka (Dębno)
9904	Dyszno (Dębno)
9910	Dolsk (Dębno)
9901	Choszczówko (Dębno)
9906	Ostrowiec (Dębno)
9907	Dolsk (Dębno)
9908	Dolsk (Dębno)
9903	Dargomyśl (Dębno)
9902	Dębno (Dębno)
9900	Dębno (Dębno)

9898	Dębno (Dębno)
------	---------------