

Protokół obserwacji obszaru nizinnego, na którym występują ruchy masowe – na przykładzie powiatu wrzesińskiego

Dorota Krawczyk^{1, 2}, Michalina Flieger-Szymańska¹, Tomasz Jeż¹, Katarzyna Machowiak¹



D. Krawczyk



M. Flieger-Szymańska



T. Jeż



K. Machowiak

The procedure of observation of mass movements in lowland areas using the method of field vision on the example of the Września poviát. *Prz. Geol.*, 70: 645–650.

Abstract. The Environmental Protection Law (Act of 27 April 2001, *Journal of Laws* 2020.1219) requires Poviát Starosty to observe areas endangered by mass movements of the earth and areas where such movements occur. The Regulation of the Minister of Climate and Environment on information on mass movements of the earth of 4 December 2020 (*Journal of Laws* 2020.2270) introduces a less demanding method of observation, which is the so-called field vision method

(§ 3, 1). This article provides a detailed procedure for inspecting mass movements. It can be widely used as part of local government geology tasks in lowland areas. The result of the work on the above-mentioned procedure is the “mass movement observation protocol (field vision method)”, which was tested on mass movements registered within the Września poviát.

Keywords: mass movements, observation of mass movement areas, field vision method

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Ustawa, 2001) nakłada na starostów powiatowych obowiązek prowadzenia obserwacji terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, a także rejestru zawierającego informacje o tych terenach. Rejestr taki należy prowadzić zgodnie z wytycznymi do bazy danych Systemu Osłony Przeciwoświatowej (SOPO), administrowanej przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB). Baza ta może być aktualizowana na podstawie obserwacji prowadzonych przez starostów, jeśli w ich trakcie zostaną stwierdzone nowe okoliczności, zmieniające sytuację na terenach ruchów masowych (Marciniak i in., 2019). Metody, zakres i częstotliwość wspomnianych obserwacji reguluje *Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi z dnia 4 grudnia 2020 r.* (Rozporządzenie, 2020), które weszło w życie z dniem 18 lutego 2021 r. Rozporządzenie to wprowadza istotne zmiany w ustalaniu, rejestrowaniu i obserwowaniu terenów, na których występują bądź mogą wystąpić ruchy masowe. Jedną z tych zmian jest dopuszczenie nowej metody obserwacji, znacznie mniej wymagającej pod względem zaangażowania sprzętu, czasu i środków finansowych, którą jest tzw. metoda wizji w terenie (§ 3 ust. 1 rozporządzenia). Zmiana ta z jednej strony umożliwia minimalizację kosztów związanych z obserwacją ruchów masowych ziemi, co sprawia, że są one prowadzone tam, gdzie wcześniej z nich rezygnowano ze względu na ograniczenia finansowe; z drugiej zaś stawia wielu pracowników administracji publicznej przed koniecznością wypracowania procedury obserwacji

terenów występowania ruchów masowych, nawet jeśli nie mają w tej dziedzinie odpowiedniego doświadczenia.

Jednym z załączników do *Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Rozporządzenie, 2020) jest wzór protokołu obserwacji tych procesów, zawierający miejsce do wpisania wniosków z wizji terenowej, zaleceń odnośnie dalszych obserwacji oraz załączenia dokumentacji fotograficznej. W objaśnieniach do wzoru formularza napisano jedynie, że: *protokół ten powinien zawierać zwięzły opis terenu, uwzględniający stopień aktywności ruchów masowych, ocenę, czy występuje zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi i czy wystąpiło przemieszczenie terenu oraz spis uszkodzonych lub zagrożonych obiektów*. Na podstawie wymienionych informacji należy ocenić, czy jest konieczne wprowadzenie monitoringu powierzchniowego lub wglębnego, określić datę kolejnych obserwacji, a także napisać ewentualne wskazania i zalecenia dotyczące zagospodarowania przestrzennego terenu.

Spełnienie wymogów *Rozporządzenia...* (2020) i przeprowadzenie wizji terenowej w celu oceny aktywności ruchów masowych wymagają wiedzy geologicznej i kompetencji w rozpoznawaniu procesów osuwiskowych. Istnieje zatem potrzeba przeszkolenia pracowników administracji w tej dziedzinie i uszczegółowienia protokołu tak, by mógł być stosowany przez osoby nieposiadające wykształcenia geologicznego.

Na Niżu Polskim ruchy masowe ziemi zajmują procentowo zdecydowanie mniejszy obszar niż na terenach górskich i wyżynnych. Z tego też powodu na nizinach obszary zagrożone ruchami masowymi w dużej mierze mogą być wyłączone spod zabudowy. Ponadto na obszarach

¹ Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Politechnika Poznańska, ul. Piotrowo 5, 61–138 Poznań; dorota.krawczyk@put.poznan.pl; michalina.flieger-szymanska@put.poznan.pl; tomasz.jez@put.poznan.pl; katarzyna.machowiak@put.poznan.pl

² Starostwo Powiatowe we Wrześni, ul. Chopina 10, 62–300 Września

tych ruchy masowe zdecydowanie rzadziej stanowią zagrożenie dla życia, zdrowia i mienia ludzi, jednak nie należy ich bagatelizować – obserwacja powinna być prowadzona zgodnie z wytycznymi *Rozporządzenia...* (2020), a metoda wizji w terenie wydaje się do tego wystarczająca.

Na podstawie analizy literatury osuwiskowej (Jeż, 2001, 2004, 2008; Jeż, Jeż, 2001; Graniczny, Mizerski, 2007; Grabowski i in., 2008; Cała, 2009; Migoń, 2013; Wojciechowski, 2019a) oraz własnych doświadczeń autorzy artykułu opracowali protokół obserwacji ruchów masowych na obszarach nizinnych, zawierający szczegółową procedurę, która umożliwi kompleksową ocenę aktywności ruchów masowych oraz związanych z nimi zagrożeń. Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie owego protokołu, który mógłby być powszechnie stosowany przez pracowników samorządów na terenach nizinnych, stanowiąc uzupełnienie i doprecyzowanie obowiązującego obecnie wzoru protokołu.

PROTOKÓŁ OBSERWACJI RUCHÓW MASOWYCH ZIEMI

Protokół obserwacji ruchów masowych ziemi mieści się na jednym, dwustronnym arkuszu formatu A4 (ryc. 1). Opracowano go w tak kompaktowej formie, by można było wygodnie korzystać z niego w terenie.

Pierwsza część protokołu, służąca głównie do identyfikacji osuwiska, zawiera: jego numer ewidencyjny (pobra-

ny z rejestru SOPO), charakterystykę obszaru ruchów masowych (w tym krótki opis szaty roślinnej i zabudowy) oraz datę przeprowadzenia wizji terenowej. Jeżeli teren osuwiska jest gęsto porośnięty roślinnością i usytuowany z dala od zabudowy, występujące na nim ruchy masowe ziemi nie stanowią dużego zagrożenia dla życia, zdrowia oraz mienia ludzi i w związku z tym częste obserwacje terenu, a także aktualizacja rejestru nie są wymagane.

Zasadniczą część protokołu stanowi lista zjawisk, które mogą świadczyć o aktywności ruchów masowych ziemi oraz sprzyjających im czynników, podzielona na siedem kategorii. Są nimi: powierzchnia, roślinność, woda, infrastruktura, roboty, pogoda i wywiad. Wyniki obserwacji poszczególnych zjawisk zaznacza się w tabeli, odpowiadając w odpowiedniej kolumnie na pytania TAK lub NIE (ryc. 1), a następnie notuje się uwagi dotyczące danego zjawiska i tworzy jego dokumentację fotograficzną.

W ramach obserwacji powierzchni gruntu na badanym obszarze należy zwrócić szczególną uwagę na:

- deformacje gruntu (np. wyrzuszenia i sfalowania);
- progi akumulacyjne;
- szczeliny w gruncie i jego spękanie (ryc. 2);
- zerwanie darni, półki darniowe (ryc. 3);
- osunięcia gruntu;
- osuwanie się gruntu spod korzeni drzew, tzw. pustki korzeniowe (ryc. 4).

Istotnych informacji o aktywności osuwiskowej terenu dostarcza często jego szata roślinna (Jeż, 2008). W protokole

PROTOKÓŁ OBSERWACJI RUCHÓW MASOWYCH (metoda wizji w terenie)					
Numer ewidencyjny osuwiska (z bazy SOPO): <u>30 - 30 - 055 - 077347</u>					
Data przeprowadzenia wizji terenowej: <u>05 . 05 . 2022</u> r.					
Charakterystyka terenu ruchów masowych:					
<input checked="" type="checkbox"/> szata roślinna <u>naturalne zbocze doliny rzecznej, umocnione drzewostanem</u>					
<input checked="" type="checkbox"/> zabudowa i infrastruktura <u>teren niezabudowany, z dala od zabudowy, bez infrastruktury komunikacyjnej czy przesyłowej (Fot. nr 1)</u>					
Występowanie zjawisk świadczących o aktywności ruchów masowych lub mogących jej sprzyjać:		TAK	NIE	UWAGI + dokumentacja fotograficzna	
POWIERZCHNIA	- wyrzuszenia, ugięcia, sfalowania powierzchni terenu		✓		
	- progi akumulacyjne		✓		
	- szczeliny, pęknięcia w gruncie		✓		
	- zerwania darni, półki darniowe		✓		
	- osunięcia gruntu		✓		
- osuwanie się gruntu spod korzeni drzew, tzw. „pustki korzeniowe”	✓			Fot. nr 2	
ROŚLINNOŚĆ	- roślinność wodolubna lub bagienna	✓		Fot. nr 3	
	- świeże wycinki drzew		✓		
	- inne zniszczenia szaty roślinnej (np. wypalenie, usunięcie darni)		✓		
	- pochylone drzewa, tzw. „pijany las”		✓		
	- drzewa wygięte w kształt litery „J”	✓			Fot. nr 4
- drzewa osłabione, podatne na przechył (np. porośnięte jemiolą)		✓			
WODA	- wypływy, wycieki wód gruntowych		✓		
	- zagłębienia bezodpływowe, małe zbiorniki		✓		
	- podcinanie zbocza przez ciek wodny	✓		u podnóża zbocza rzeka Wrześnica o dość wąskim nurcie (Fot. nr 5)	
	- woda utrzymująca się w szczelinach powyżej zbocza		✓		
	- spływy wód opadowych	✓		możliwe spływy z pól uprawnych	
	- podmokłość terenu, grząski grunt		✓		
INFRASTRUKTURA/ZABUDOWA	- spękania budynków		✓		
	- zerwanie ciągłości powierzchni asfaltowych		✓		
	- deformacje ciągłe powierzchni asfaltowych		✓		
	- pochylenie chodników zgodne ze spadkiem		✓		
	- przechylenie elementów pionowych		✓		
	- przesunięcie kregów w studniach kopanych		✓		
	- nieodpowiednie odprowadzanie wód opadowych		✓		
	ROBOTY	- roboty ziemne wykonywane w dolnej części zbocza, podkopanie		✓	
		- osunięcia gruntu powodowane robotami ziemnymi		✓	
		- nowe inwestycje budowlane obciążające koronę zbocza		✓	
- dzikie wysypiska, składowiska obciążające koronę zbocza		✓			
POGODA	- duża intensywność opadów		✓		
	- duża intensywność roztopów		✓		
	- wysokie stany wód w ciekach wodnych		✓		
	- przemarzanie i odmrażanie gruntu		✓		
WYWIAD	- zmiany w morfologii terenu			brak wywiadu	
	- zanikanie niewielkich zbiorników wodnych			brak wywiadu	
	- spękania budynków			brak zabudowań	
	- działalność antropogeniczna na zboczach			nie stwierdzono	
WNIOSKI:	✓ stopień aktywności ruchów masowych	okresowa aktywność ruchów masowych			
	✓ zagrożenie dla życia, zdrowia lub mienia ludzi	brak			
	✓ zasadność monitoringu powierzchniowego/węglębnego	nie			
	✓ zalecenia dotyczące zagospodarowania terenu	teren powinien być wyłączony z zabudowy			
	✓ data przeprowadzenia kolejnej obserwacji	rok 2025			
✓ konieczność aktualizacji danych w bazie SOPO	nie				
Sporządzający protokół obserwacji (imię i nazwisko/imiiona i nazwiska): dr Dorota Kravczyk ^{1,2} , dr hab. Katarzyna Machowiak, prof. PP ² , dr Michałina Flieger-Szymańska ² , dr inż. Tomasz Jeż ² Instytucja reprezentowana przez sporządzającego/sporządzających protokół obserwacji: ¹ Starostwo Powiatowe we Wrześni ² Położnictwo Poznańskie, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Zakład Geotechniki, Geologii Inżynierskiej i Geodezji					

Ryc. 1. Protokół obserwacji (metodą wizji w terenie) ruchów masowych na obszarze Gozdowa (nr 30-30-055-077347 w bazie SOPO)
Fig. 1. Protocol of observation (by the field inspection method) of mass movements in the area of Gozdowo (No. 30-30-055-077347 in the SOPO database)



Ryc. 2. Spękania gruntu na terenie ruchów masowych w Dłusku (nr 30-30-055-077336 w bazie SOPO)

Fig. 2. Crack in the ground in the area of mass movements in Dłusk (No. 30-30-055-077336 in the SOPO database)



Ryc. 3. „Półka” darniowa na terenie ruchów masowych w miejscowości Rataje (nr 30-30-055-077332 w bazie SOPO)

Fig. 3. “Shelf” of turf in the area of mass movements in the village of Rataje (No. 30-30-055-077332 in the SOPO database)



Ryc. 4. Pustka korzeniowa na terenie ruchów masowych w Dłusku (nr 30-30-055-077338 w bazie SOPO)

Fig. 4. Root void in the area of mass movements in Dłusk (No. 30-30-055-077338 in the SOPO database)



Ryc. 5. Roślinność wodolubna na terenie ruchów masowych w miejscowości Rataje (nr 30-30-055-077335 w bazie SOPO)

Fig. 5. Hydrophilous vegetation in the area of mass movements in the village of Rataje (No. 30-30-055-077335 in the SOPO database)

należy odnotować przede wszystkim występowanie roślinności wodolubnej lub bagiennej (ryc. 5). Gatunkami wskaźnikowymi dla płynących wód gruntowych są np. niezapominajka błotna, trzcina pospolita, olcha czarna, rzepicha błotna, sitowie leśne, a dla wód stojących, zarówno gruntowych, jak i powierzchniowych, np. pałka szerokolistna, rzęsa drobna, grążel żółty, szczaw lancetowaty oraz szalej jadowity (Jeż, 2008). Przejawem aktywności ruchów masowych ziemi na danym terenie są pochylone drzewa – tzw. pijany las (ryc. 6) lub drzewa wygięte na kształt litery *J* (ryc. 7). Wycinka drzew (ryc. 8) lub inne zniszczenia szaty roślinnej (np. wypalenie traw, usunięcie darni) są czynnikami antropogenicznymi, które mogą uruchomić lub przyspieszyć ruchy masowe ziemi. Należy również odnotować występowanie osłabionych drzew (np. porośniętych jemiółą), gdyż są one podatne na przechylenia i mogą stanowić zagrożenie.

Analizując zjawiska spowodowane przez działalność wód gruntowych, powierzchniowych i opadowych, należy zwrócić uwagę na to, czy na obserwowanym terenie nie występują wypływy strumieniowe lub wycieki powierzchniowe wód gruntowych, spływy wód opadowych albo śla-

dy po nich (ryc. 9) oraz podmokłości terenu lub też grząski grunt. Woda utrzymująca się w szczelinach na zboczu wzgórza lub bezodpływowe zagłębienia, a także małe zbiorniki wód, tworzące się u jego podnóża, mogą świadczyć o aktywności ruchów masowych, a podcinanie zbocza przez ciek wodny może taką aktywność uruchomić bądź wzmocnić (ryc. 10).

Jeżeli teren ruchów masowych lub jego sąsiedztwo zostały zabudowane, elementy tej zabudowy czy też infrastruktury należy poddać oględzinom, zwracając szczególną uwagę na ich stan techniczny (Wójcik, Mrozek, 2009). Na ścianach budynków trzeba szukać spękań (w szczególności ukośnych, ale również pionowych), które mogły powstać pod naporem ruchu masowego ziemi. Skutkiem aktywności ruchów masowych może też być zerwanie ciągłości powierzchni asfaltowych lub ich deformacje ciągłe, przechylenie chodników zgodnie ze spadkiem zbocza, przechylenie elementów pionowych, takich jak słupy energetyczne, znaki drogowe i płoty (ryc. 11) lub przesunięcie kręgów w studniach kopanych. Czynnikiem negatywnie wpływającym na stan zbocza może być nieodpowiednie odprowadzanie



Ryc. 6. „Pijany” las na terenie ruchów masowych w miejscowości Rataje (nr 30-30-055-077333 w bazie SOPO)

Fig. 6. “Drunken” trees in the area of mass movements in the village of Rataje (No. 30-30-055-077333 in the SOPO database)



Ryc. 7. Drzewo w kształcie litery J na terenie ruchów masowych w Gozdowie (nr 30-30-055-077347 w bazie SOPO)

Fig. 7. J-shaped tree in the area of mass movements in Gozdowo (No. 30-30-055-077347 in the SOPO database)



Ryc. 8. Wycinka drzew na terenie ruchów masowych w miejscowości Rataje (nr 30-30-055-077332 w bazie SOPO)

Fig. 8. Logging of trees in the area of mass movements in the village of Rataje (No. 30-30-055-077332 in the SOPO database)



Ryc. 9. Spływ wód opadowych na terenie ruchów masowych w Dłusku (nr 30-30-055-077337 w bazie SOPO)

Fig. 9. Rainwater runoff in the area of mass movements in Dłusk (No. 30-30-055-077337 in the SOPO database)



Ryc. 10. Podcinanie zbocza przez rzekę na terenie ruchów masowych w Gozdowie (nr 30-30-055-077347 w bazie SOPO)

Fig. 10. Undercutting of slopes by the river in the area of mass movements in Gozdowo (No. 30-30-055-077347 in the SOPO database)



Ryc. 11. Pochylone ogrodzenie na terenie ruchów masowych w miejscowości Pyzdry (nr 30-30-055-077342 w bazie SOPO)

Fig. 11. Leaning fence in the area of mass movements in the village of Pyzdry (No. 30-30-055-077342 in the SOPO database)



Ryc. 12. Nieodpowiednie odprowadzanie wód na teren ruchów masowych w miejscowości Rataje (nr 30-30-055-077332 w bazie SOPO)
Fig. 12. Incorrect water drainage in the area of mass movements in the village of Rataje (No. 30-30-055-077332 in the SOPO database)

wód opadowych – bezpośrednio na pochyłą powierzchnię terenu (ryc. 12).

W trakcie obserwacji terenów zagrożonych ruchami masowymi należy zwrócić uwagę na wszelkie przejawy działalności antropogenicznej, które mogą spowodować lokalne osunięcia gruntu lub utratę stateczności całego zbocza, takie jak roboty ziemne wykonywane w dolnej części zbocza, a także nowe inwestycje budowlane, dodatkowo obciążające zbocze. Stabilności zbocza zagrażają również obciążające je dzikie wysypiska i składowiska (ryc. 13).

Zagrożenie ruchami masowymi jest także uzależnione od warunków pogodowych. Należy zatem odnotować, czy w dniach poprzedzających wizję terenową wystąpiły opady o dużej intensywności (suma opadów ≥ 30 mm/dobę), roztopy, wysokie stany wód w pobliskich ciekach wodnych albo przemarzanie i odmarzanie gruntu. Wszystkie wymienione zjawiska mogą zainicjować bądź przyspieszyć ruch osuwiskowy.

Dodatkowych informacji o stabilności terenu może dostarczyć miejscowa ludność. Zaleca się zatem przeprowadzanie z nią wywiadów, w trakcie których należy ustalić, czy nie zostały zauważone niepokojące zmiany, dotyczące np. morfologii wzniesień, zanikania niewielkich zbiorników wodnych czy powstawania spękań na ścianach

budynków. Elementem wywiadu może być również próba ustalenia przebiegu działalności antropogenicznej na zboczach (odprowadzanie wód lub ścieków bezpośrednio na zbocze, prowadzenie robót ziemnych na zboczu, na jego szczycie lub u podnóża, okresowe dociążanie zbocza, niszczenie szaty roślinnej lub prowadzenie zabiegów agrotechnicznych).

Ostatnią część protokołu stanowią wnioski z wizji terenowej. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji protokolant powinien:

- ocenić aktywność ruchów masowych, wybierając jedną z opcji: aktywne lub nieaktywne;
- stwierdzić, czy istnieje zagrożenie dla życia, zdrowia lub mienia ludzi;
- zdecydować, czy zasadne jest wprowadzenie na danym terenie monitoringu powierzchniowego lub wglębnego;
- określić zalecenia dotyczące zagospodarowania terenu.

Istotne jest także wyznaczenie daty kolejnej obserwacji – wg *Rozporządzenia...* (2020) należy ją przeprowadzać nie rzadziej niż raz na 3 lata – oraz stwierdzenie ewentualnej konieczności aktualizacji kart rejestracyjnych.

RUCHY MASOWE W POWIECIE WRZESIŃSKIM

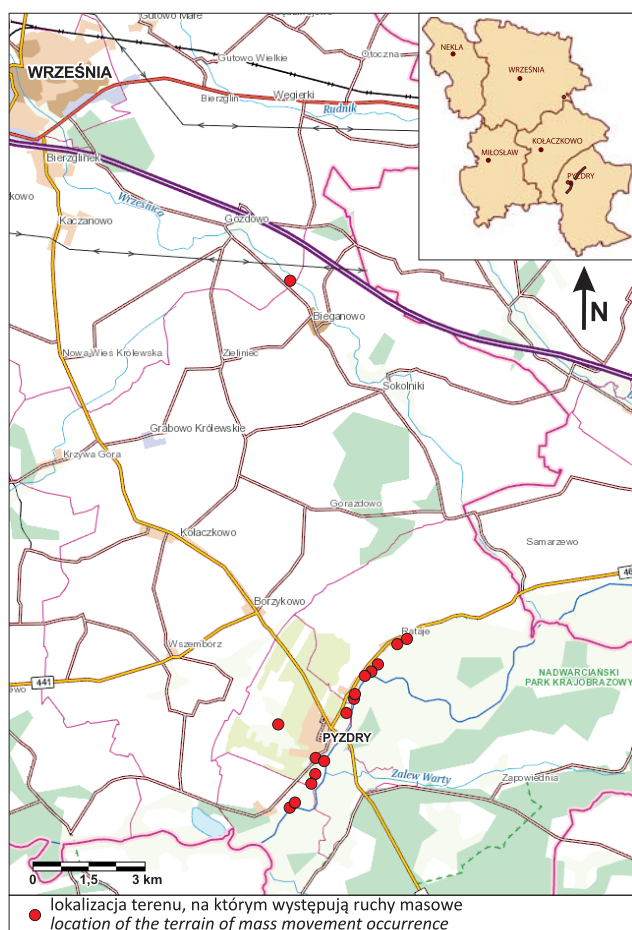
Powiat wrzesiński, o powierzchni 704,19 km², charakteryzuje się polodowcową rzeźbą terenu. Dominują w niej formy glacialne i fluwioglacialne, ale zaznaczają się także zespoły form wytworzonych przez akumulacyjno-erozyjną działalność rzek i procesy eoliczne. Występowanie ruchów masowych na obszarze tego powiatu może być genetycznie powiązane z:

- krawędzią między wysoczyzną morenową a pradoliną, gdzie odsłaniają się osady różnej genezy;
- krawędziami młodszych dolin rzecznych;
- rozcięciami i rynnami na wysoczyźnie morenowej (Karwacki, Rycio, 2015).

W 2015 r. geolodzy z PIG-PIB przeprowadzili w powiecie wrzesińskim inspekcję i zinventaryzowali osuwiska oraz tereny zagrożone ruchami masowymi, zgodnie z *Instrukcją opracowania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000* (Grabowski i in., 2008). Łącznie opisano 16 osuwisk i 26 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Połowę rozpoznanych



Ryc. 13. Dzikie wysypisko na terenie ruchów masowych w miejscowości Rataje (nr 30-30-055-077332 w bazie SOPO)
Fig. 13. An illegal rubbish dump in the area of mass movements in the village of Rataje (No. 30-30-055-077332 in the SOPO database)



Ryc. 14. Lokalizacja terenów ruchów masowych w powiecie wrzesińskim na tle zmodyfikowanej mapy topograficznej (<https://www.bip.wrzesnia.powiat.pl/16,powiat-wrzesinski>)

Fig. 14. Location of mass movements in the poviat of Wrzesnia against the background of a modified topographic map (<https://www.bip.wrzesnia.powiat.pl/16,powiat-wrzesinski>)

osuwisk (8) zakwalifikowano do okresowo aktywnych, 3 osuwiska do nieaktywnych, natomiast 5 sklasyfikowano jako aktywne. Większość osuwisk rozpoznano w dolinie Warty w miejscowościach: Rataje, Dłusk, Pyzdry i Tarnowa (14 osuwisk), pozostałe znajdują się w dolinie Wrzesnicy w miejscowości Gozdowo (1 osuwisko) oraz na skarpie sztucznego zbiornika wodnego na rzece Flisa w Pyzdrach (1 osuwisko; ryc. 14). Osuwiska te zajmują powierzchnię od 0,01 do 0,30 ha, przy czym aż 14 z nich ma powierzchnię mniejszą od 0,20 ha. Nachylenie ich skarpgłównych wynosi 19–58°, a ich wysokość od 3 do 15 m. Większość form osuwiskowych stanowią zsuwy, rzadziej rozpoznano spływy, obrywy i spelzwanie materiału kolidualnego (Karwacki, Rycio, 2015).

Od kwietnia do maja 2022 r. autorzy niniejszego artykułu, korzystając z opisanego protokołu obserwacji ruchów masowych, prowadzili w powiecie wrzesińskim wizję terenową obszarów osuwiskowych wyznaczonych w 2015 r. Oględzinom poddano wszystkie tereny osuwiskowe zinwentaryzowane na terenie powiatu (czyli 16). Spośród 8 osuwisk zaklasyfikowanych w 2015 r. do okresowo aktywnych 3 nie wykazywały objawów aktywności osuwiskowej. Na terenie jednego osuwiska, uznanego w 2015 r. za nieaktywne, stwierdzono przejawy okresowej aktywności osuwiskowej. Ponadto na jednym z terenów

ruchów masowych udokumentowano działalność antropogeniczną zagrażającą stabilności zbocza.

PODSUMOWANIE

Opisana w artykule procedura obserwacji obszarów objętych ruchami masowymi ma pomóc w prowadzeniu wizji w terenie zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi z dnia 4 grudnia 2020 r.* Zaproponowano i przetestowano w terenie rozszerzony formularz protokołu, który – zdaniem autorów artykułu – może być z powodzeniem powszechnie stosowany do raportowania wyników obserwacji ruchów masowych ziemi na terenach nizinnych. W formularzu tym wymieniono wszystkie najważniejsze zjawiska, które mogą świadczyć występowaniu ruchów masowych lub je generować, dlatego może on być przydatny do rzetelnego wypełnienia obowiązującego obecnie wzoru protokołu obserwacji (Rozporządzenie, 2020; załącznik 2).

Na terenach nizinnych ruchy masowe ziemi występują niezbyt często i zajmują niewielkie obszary, mimo tego również na Niżu Polskim konieczne jest wypracowanie odpowiednich narzędzi, które umożliwią ograniczenie zabudowy terenów osuwiskowych i prawidłowe sporządzanie dokumentów planistycznych (Wojciechowski, 2019a). Takimi narzędziami są: opisana procedura wizji terenowej oraz prosty w użytkowaniu formularz protokołu obserwacji ruchów masowych ziemi.

Dziękujemy Recenzentom za poświęcony czas i rzetelną ocenę niniejszej publikacji.

LITERATURA

- CAŁA M. 2009 – Osuwiska w Polsce i na świecie. Nowocz. Budow. Inż., 3: 68–74.
- GRABOWSKI D., MARCINIEC P., MROZEK T., NESCIERUK P., RĄCZKOWSKI W., WÓJCIK A., ZIMNAL Z. 2008 – Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000, Państw. Inst. Geol.
- GRANICZNY M., MIZERSKI W. 2007 – Katastrofy przyrodnicze. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- JEŹ J. 2001 – Przyrodnicze aspekty bezpiecznego budownictwa. Wyd. PP, Poznań.
- JEŹ J. 2004 – Gruntoznawstwo budowlane. Wyd. PP, Poznań.
- JEŹ J. 2008 – Biogeotechnika. Wyd. PP, Poznań.
- JEŹ J., JEŹ T. 2001 – Osuwiska – czy można je przewidzieć? Prz. Budow., 72 (10): 29–33.
- KARWACKI K., RYCIO E. 2015 – Objaśnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, skala 1:10 000, powiat wrzesiński, woj. wielkopolskie. Państw. Inst. Geol.-PIB.
- MARCINIEC P., ZIMNAL Z., WOJCIECHOWSKI T., PERSKI Z., RĄCZKOWSKI W., LASKOWICZ I., WÓJCIK A. 2019 – Osuwiska w Polsce – od rejestracji do prognozy, czyli 13 lat projektu SOPO. Prz. Geol., 67 (5): 291–297.
- MIGOŃ P. 2013 – Geomorfologia. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi z dnia 4 grudnia 2020 r. Dz.U. 2020.2270.
- USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz.U. 2020.1219 t.j. z późn. zm.
- WOJCIECHOWSKI T. 2019a – Osuwiska: problemy prawne, społeczne i administracyjne. Prz. Geol., 67 (5): 298–302.
- WOJCIECHOWSKI T. 2019b – Podatność osuwiskowa Polski. Prz. Geol., 67 (5): 320–325.
- WÓJCIK A., MROZEK T. 2009 – Osuwiska i jego elementy jako zagrożenia dla infrastruktury komunikacyjnej czyli coś, o czym wszyscy wiemy. Zesz. Nauk.-Tech. SITK Oddz. Kraków, Ser. Mat. Konf., 88 (144): 421–439.

Praca wpłynęła do redakcji 20.06.2022 r.
Akceptowano do druku 16.08.2022 r.