

PRACE GEOGRAFICZNE

zeszyt 176, 2024, 61–75

doi: 10.4467/20833113PG.24.018.21101

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ

Komisja Geograficzna, Polska Akademia Umiejętności

Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego

ZAGROŻENIE OSUWISKAMI A PLANOWANIE PRZESTRZENNE W WYBRANYCH GMINACH PODHAŁAŃSKICH

Paulina Gałdyn, Jarosław Balon, Wojciech Maciejowski

Landslide Hazard and Spatial Planning in Selected Municipalities of the Podhale Region

Abstract: Landslide movements are one of the most serious natural hazards in the Carpathians. The paper shows the scale of the threat they pose to buildings in 4 Podhale communes: Biały Dunajec (Tatra County) and Szaflary, Nowy Targ and the city of Nowy Targ (Nowy Targ County). Information on landslides was obtained from the landslide database of the Landslide Protection System (SOPO). It was confronted with the current state of development, with particular emphasis on historic buildings and buildings of social importance. The planning documents of the municipalities were then analysed with regard to the designation of landslide-prone areas. It was found, inter alia, that in the study area 21 buildings are located on active landslides, 127 on periodically active landslides and 287 within inactive landslides. On the other hand, 681 buildings are located in areas considered to be at risk from mass movements and in close proximity to landslides. Mainly single-family houses and outbuildings are located in landslide areas or deemed at risk from mass movements; but also buildings of social importance, e.g. schools, a church, a municipal cultural centre, a sports hall and ski lift stations. In the planning documents of the municipalities, the areas at risk of landslides and mass movements are mostly designated for forests and trees, agricultural land, green areas and also recreational areas. Nevertheless, some of these areas allow for housing, services and

environmentally unfriendly production. 4.4% of the existing buildings in the study area were found to be at risk of landslides. This number does not seem high, but it is worth noting that most of the area of the studied municipalities is flat and their buildings are concentrated there. Almost one in 20 buildings is sited in a hazardous location and local spatial plans do not fully provide a barrier to further development in such locations.

Keywords: landslides, spatial planning, municipality

Zarys treści: Ruchy osuwiskowe są jednymi z najpoważniejszych zagrożeń naturalnych w Karpatach. W pracy ukazano skalę zagrożenia, jakie stanowią one dla zabudowy w 4 podhalańskich gminach: Biały Dunajec (powiat tatrzański) oraz Szaflary, Nowy Targ oraz miasto Nowy Targ (powiat nowotarski). Informacje dotyczące osuwisk pozyskano z bazy danych osuwisk Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej (SOPO). Skonfrontowano ją z bieżącym stanem zabudowy, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów zabytkowych oraz budynków o znaczeniu społecznym. Następnie przeanalizowano dokumenty planistyczne gmin pod kątem przeznaczenia obszarów zagrożonych osuwiskami. Stwierdzono m.in., że w badanym obszarze na osuwiskach aktywnych zlokalizowanych jest 21 budynków, na osuwiskach okresowo aktywnych – 127, a w granicach osuwisk nieaktywnych – 287. 681 budynków znajduje się natomiast w terenach uznanych za zagrożone ruchami masowymi i w bezpośredniej bliskości osuwisk. Na obszarach osuwisk lub uznanych za zagrożone przez ruchy masowe posadowione są głównie domy mieszkalne jednorodzinne i budynki gospodarcze; ale też budynki o znaczeniu społecznym, np. szkoły, kościoły, gminny ośrodek kultury, hala sportowa i stacje wyciągów narciarskich. W dokumentach planistycznych gmin obszary osuwisk i zagrożone ruchami masowymi są w większości przeznaczone pod lasy i zadrzewienia, użytki rolne, tereny zielone, a także rekreacyjne. Na części tych terenów dopuszczona jest zabudowa mieszkaniowa, usługowa i nieuciążliwa dla środowiska produkcyjna. Stwierdzono, że w analizowanym obszarze 4,4% istniejących budynków jest zagrożone osuwiskami. Liczba ta nie wydaje się duża, ale warto zwrócić uwagę, że większość obszaru badanych gmin ma charakter równinny i tam koncentruje się ich zabudowa. Prawie co 20 budynek jest posadowiony w miejscu niebezpiecznym, a miejscowe plany przestrzenne nie w pełni stanowią barierę dla dalszego rozwoju zabudowy w takich miejscach.

Słowa kluczowe: osuwiska, planowanie przestrzenne, gmina

Wprowadzenie

Grawitacyjne ruchy masowe są jednymi z najszerzej rozpowszechnionych procesów geomorfologicznych, które występują na powierzchni lądów (Varnes 1978; Klimaszewski 1981; Allen 2000). Jednym z ich typów są ruchy osuwiskowe, które – obok powodzi – stanowią najpoważniejsze zagrożenie naturalne w Karpatach. Wynika to z dwóch grup czynników. Pierwsza wiąże się z naturalną predyspozycją obszarów Karpat fliszowych do powstawania osuwisk. Druga wynika ze stosunkowo gęstego zaludnienia obszaru i równocześnie rozproszenia zabudowy, co sprzyja zasiedlaniu obszarów nie zawsze nadających się pod zabudowę (Gorczyca 2004a). Dużym proble-

mem jest także brak świadomości mieszkańców na temat zagrożeń osuwiskowych, szczególnie że wiele tego rodzaju lokalizacji wydaje się często terenami atrakcyjnymi do zamieszkania, choćby ze względu na walory krajobrazowe. Występuje zjawisko tzw. amnezji osuwiskowej. Jest to sytuacja, w której na obszarach osuwiskowych buduje się nowe domy lub drogi, ponieważ osoby dziś żyjące nie pamiętają tego rodzaju procesów (Wójcik, Wojciechowski 2016; Wojciechowski 2019). Istniejące już formy osuwiskowe mogą być atrakcyjną lokalizacją w porównaniu ze stokami nieobjętymi ruchami osuwiskowymi z powodu mniejszego nachylenia (Gorczyca 2004a).

Rozważania niniejszego artykułu opierają się na badaniach, które przeprowadziła Gałdyn (2021) w czterech gminach województwa małopolskiego Biały Dunajec (powiat tatrzański), Szaflary, Nowy Targ gmina i miasto Nowy Targ (powiat nowotarski). Łączna powierzchnia tych gmin wynosi 348 km².

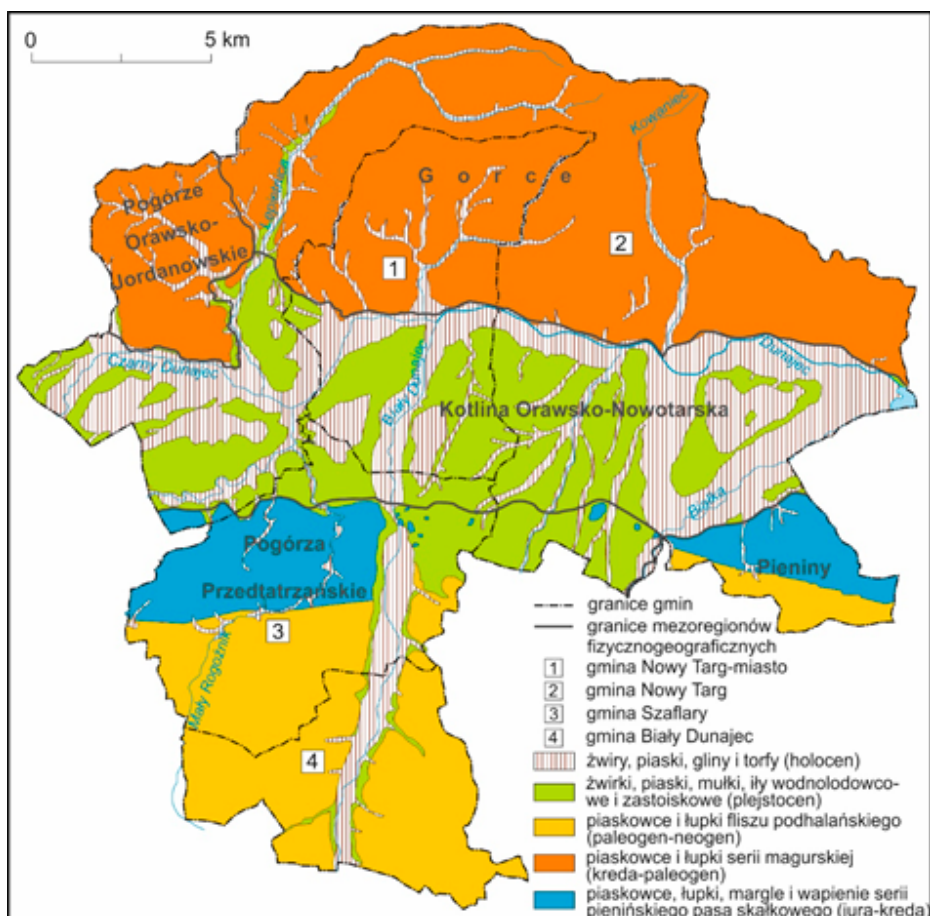
Regionalizacja fizycznogeograficzna tego obszaru (ryc. 1) opiera się w znacznej mierze na cechach morfologiczno-geologicznych (Solon i in. 2018). Przez badany obszar przebiega zatem granica fizycznogeograficzna pomiędzy Karpatami Centralnymi a Karpatami Zewnętrznymi. Północna część zbudowana jest fliszu zewnętrznokarpackiego, głównie odpornych piaskowców magurskich, którym towarzyszą mniej odporne łupki. Są to mezoregiony Gorce (o charakterze średniogórskim) i Pogórze Orawsko-Jordanowskie (z rzeźbą niskogórską i pogórską), należące do makroregionu Beskidy Zachodnie. Środkowa i południowa część obszaru to już makroregion Obniżenie Orawsko-Podhalańskie, należące do Karpat Centralnych. Wyróżniono tu równiną Kotlinę Orawsko-Nowotarską, wypełnioną mało odpornymi osadami plejstoceniowymi i holoceniowymi, wyróżniono tu wyżej wzniesione Pogórze Przedtatrzańskie i niskie góry Pieniny, zbudowane w części północnej z konglomeratu skał pienińskiego pasa skalicznego (m.in. formotwórczych wapieni) oraz – na południu – z fliszu centralnokarpackiego, z dużym udziałem mało odpornych łupków. Ogólnie zatem północna i południowa część obszaru nadań cechuje się większymi deniwelacjami, część środkowa natomiast ma charakter równinny.

Celem badań było określenie stopnia zagrożenia, jakie dla zabudowy badanych gmin stanowią ruchy osuwiskowe. Wzięto pod uwagę zarówno obecny stan zabudowy jak i jej potencjalny rozwój, wynikający z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Materiał i metody

W trakcie badań wykorzystano z następujących materiałów:

1. Dane wektorowe dotyczące budynków oraz klas pokrycia terenu uzyskano z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT 10k), która zawiera lokalizację przestrzenną oraz charakterystykę obiektów topograficznych. Szczegółowość tej bazy



Ryc. 1. Budowa geologiczna obszaru badań

Fig. 1. Geological structure of the study area

Źródło: opracowanie własne.

Source: own elaboration.

danych odpowiada mapie topograficznej w skali 1: 10000. Dane te są co jakiś czas aktualizowane, a ich aktualność różni się w zależności od obszaru. Wykorzystane w pracy dane są aktualne na rok 2018, a pozyskano je poprzez usługę pobierania danych BDOT 10k dostępną w serwisie www.geoportal.gov.pl.

2. Dane wektorowe osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi pochodzą z map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi wykonanych w ramach

projektu Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej (SOPO). Mapy zostały wykonane w skali 1: 10000. Osuwiska i tereny zagrożone znajdujące się na obszarze analizy zostały skartowane w latach 2013–2014 i taka jest ich aktualność dotycząca granic oraz ich aktywności. Dane zostały udostępnione przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Do obszarów zagrożonych ruchami osuwiskowymi zaklasyfikowano: osuwiska aktywne, okresowo aktywne, nieaktywne oraz tereny zagrożone ruchami masowymi zinwentaryzowane w ramach projektu SOPO, a także obszary buforowe wokół osuwisk (Marciniec i in. 2019).

3. Do analizy planistycznej wykorzystano studia uwarunkowań i kierunków przestrzennego zagospodarowania gmin oraz miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego gmin udostępnione w postaci danych WMS z Krajowej Integracji Studium Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz ze strony internetowej sip.gison.pl. Jeśli dokumenty nie były dostępne, korzystano z gminnych portali mapowych.

Analizę zagrożenia osuwiskowego istniejącej zabudowy przeprowadzono metodą nakładania na siebie warstw budynków oraz obszarów zagrożonych. Za obszary zagrożone uznano zinwentaryzowane w ramach projektu SOPO osuwiska aktywne, okresowo aktywne oraz nieaktywne, a także tereny zagrożone ruchami masowymi. Jako że terenami zagrożonymi osuwaniem się mas ziemnych są nie tylko obszary osuwisk, ale także tereny znajdujące się w ich pobliżu, np. powyżej skarpy głównej lub poniżej czoła osuwiska, to wzorem pracy Laskowicz i Mrozek (2019) utworzono bufor o szerokości 30 m od granic wszystkich osuwisk i uznano go za obszar zagrożony osuwaniem się mas ziemnych. Należy jednak pamiętać, że przyjęta szerokość buforu jest tylko wielkością szacunkową i w rzeczywistości może się różnić w zależności od osuwiska.

Za budynek zagrożony procesami osuwiskowymi uznawano obiekt, który nawet w niewielkiej części znajdował się na osuwisku, terenie zagrożonym lub na terenie 30-metrowego buforu. W przypadku gdy budynek znajdował się jednocześnie na dwóch różnych obszarach (np. na osuwisku aktywnym i terenie zagrożonym), przypisywano go tylko do jednego z nich (bardziej potencjalnie zagrożonego) zgodnie z następującą hierarchią: osuwisko aktywne, osuwisko okresowo aktywne, osuwisko nieaktywne, tereny zagrożone ruchami masowymi, bufor 30-metrowy.

Dyskusyjna może być tutaj przyjęta kolejność wielkości zagrożenia w przypadku dwóch ostatnich wydzieleni – terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz buforów. Zdecydowano się jednak na taką kolejność, ponieważ tereny zagrożone ruchami masowymi były wyznaczane przez specjalistów również na podstawie badań terenowych, a bufor był wyznaczony tylko jako szacunkowa szerokość strefy zagrożenia.

Następnym etapem była analiza przeznaczenia terenów niezabudowanych, a zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych w dokumentach planistycznych gmin. Szczególnie zwracano uwagę na obszary przeznaczone pod zabudowę.

Powyższych analiz dokonano osobno w granicach czterech badanych gmin, co pozwoliło na porównanie ich z sobą. Ostatnim etapem prac była wizja lokalna przeprowadzona w obszarach szczególnie zagrożonych; pozwoliła ona na weryfikację danych w terenie, a także na wykonanie dokumentacji fotograficznej.

Wyniki

Rozmieszczenie terenów zagrożonych ruchami osuwiskowymi w terenie badań (Grabowski i in. 2008; Rączkowska 2011; Gaździcka i in. 2019) jest silnie nierównomierne (ryc. 2, tab. 1). Spośród badanych gmin najwyższy (42%) wskaźnik osuwiskowości (Pilecka i in. 2017), czyli stosunku powierzchni obszaru zagrożonego do ogólnej powierzchni gminy, cechuje gminę Biały Dunajec. Wynika to z położenia przeważającej części obszaru gminy w granicach fliszu centralnokarpackiego, głównie chochołowskich warstw piaskowcowo-łupkowych (Koluch, Nowicka 2014). Znajduje się tu 95 osuwisk, o różnym, ale niejednokrotnie wysokim stopniu aktywności. W pozostałych gminach wskaźnik osuwiskowości jest znacząco mniejszy. W gminie Szaflary wynosi on 5,6%, znajduje się tu 66 osuwisk, przy czym są one w większości nieaktywne. W gminie Nowy Targ, mimo występowania 153 osuwisk, wskaźnik osuwiskowości – z racji dużej powierzchni gminy – wynosi tylko 3,6%. W gminie miejskiej Nowy Targ występuje zaś tylko 40 osuwisk o niewielkiej powierzchni; wskaźnik osuwiskowości wynosi 3,1%.

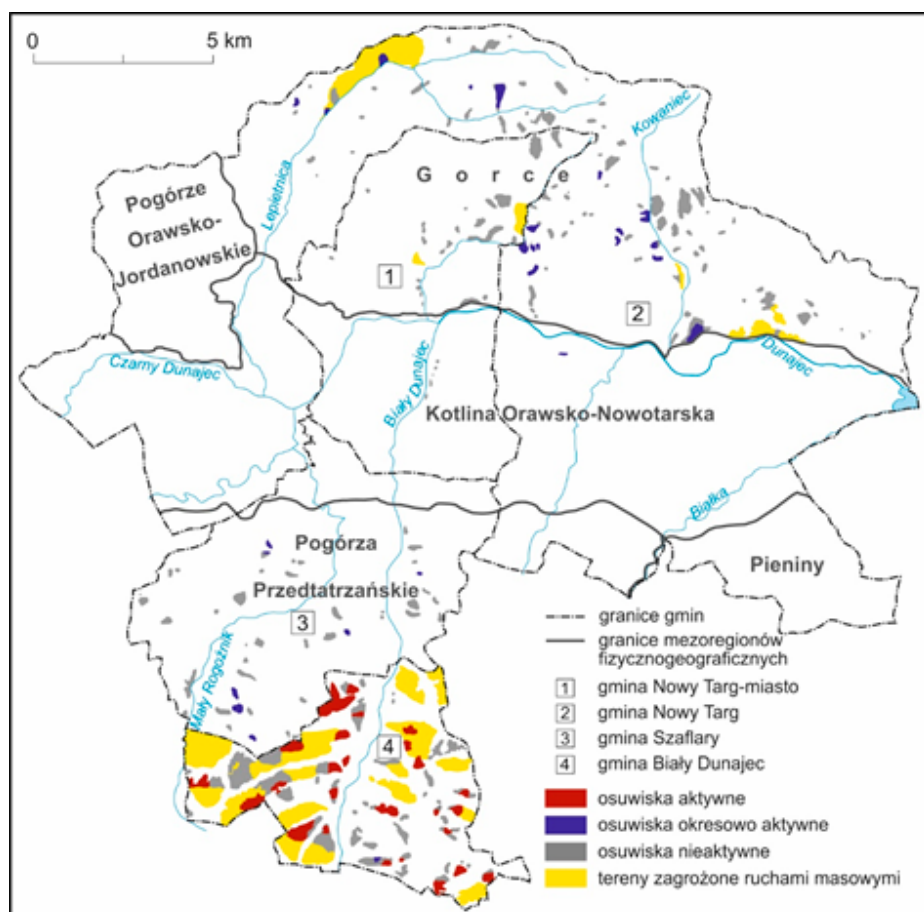
Tab. 1. Osuwiska a zabudowa w badanych gminach

Table. 1. Landslides and development in surveyed municipalities

Gmina	Biały Dunajec	Szaflary	Nowy Targ – gmina	Nowy Targ – miasto	Łącznie
Liczba osuwisk	95	66	153	40	334
Wskaźnik osuwiskowości	42,0%	5,6%	3,6%	3,1%	---
Liczba budynków – osuwiska aktywne	17	0	4	0	21
Liczba budynków – osuwiska okresowo aktywne	101	8	15	3	127
Liczba budynków – osuwiska nieaktywne	83	122	39	43	287
Liczba budynków – tereny zagrożone ruchami masowymi	273	4	301	103	681
Liczba budynków – strefy buforowe	193	147	48	62	450

Źródło: Gałdyn 2021.

Source: Gałdyn 2021.



Ryc. 2. Rozmieszczenie osuwisk i terenów osuwiskowych w badanych gminach

Fig. 2. Distribution of landslides and landslide areas in the surveyed municipalities

Źródło: opracowanie na podstawie: Gałdyn 2021.

Source: based on Gałdyn 2021.

Stwierdzono, że w całym badanym obszarze 21 budynków zlokalizowanych jest na osuwiskach aktywnych. Przykładem tego są budynki w miejscowości Biały Dunajec, przy drodze krajowej nr 47 (fot. 1). Warto zwrócić uwagę, że są to budynki raczej nowe o znacznych gabarytach, silnie obciążające grunt, co świadczy o znacznej nieodpowiedzialności zarówno decydentów posadowienia tam budowli, jak i ich mieszkańców.



Fot. 1. Przykład budynków zlokalizowanych w granicach aktywnego osuwiska w miejscowości Biały Dunajec

Photo 1. Example of buildings located within the boundaries of an active landslide in Biały Dunajec

Źródło: fot. P. Gałdyn. / Source: photo P. Gałdyn.

Znacznie więcej budynków znajduje się na osuwiskach okresowo aktywnych (127) i nieaktywnych (287). Przykładami mogą być zabudowania w Skrzypnym i w Gliczarowie Górnym (fot. 2). W terenach uznanych za zagrożone ruchami masowymi bądź/i w bezpośredniej bliskości osuwisk zlokalizowanych jest łącznie 681 budynków. Tak znacząca ich liczba może wynikać z faktu, że wiele z tych budowli posadowiono, zanim powstały mapy SOPO, na których wskazano takie tereny. Położenie niektórych obiektów, np. na stromym stoku, świadczy o braku elementarnej wyobraźni ich budowniczych (fot. 3).

W strefie buforowej, przyjętej umownie jako 30 m od osuwiska, znajduje się w terenie badań 450 obiektów. Przykładem może być budynek położony o stóp czoła aktywnego osuwiska w Nowym Targu (fot. 4).

Przeprowadzono również analizę przeznaczenia zabudowy występującej na terenach osuwiskowych. Jak wynika z tab. 2, na obszarach osuwisk bądź uznanych za zagrożone przez ruchy masowe, występują głównie domy mieszkalne jednorodzinne i budynki gospodarcze. Ale przynajmniej kilkanaście z nich to też budynki



Fot. 2. Budynki mieszkalne i gospodarcze poniżej skarpy głównej okresowo aktywnego osuwiska w Gliczarowie Górnym (gmina Biały Dunajec)

Photo 2. Residential and outbuildings below the main slope of a periodically active landslide in Gliczarowo Górne (Biały Dunajec municipality)

Źródło: photo P. Gałdyn. / Source: photo P. Gałdyn.

o znaczeniu społecznym, np. szkoły, kościoły, gminny ośrodek kultury, hala sportowa i stacje wyciągów narciarskich. Są to obiekty, w których (lub w pobliżu których) przebywają okresowo znaczne liczby ludzi, co zwiększa zarówno obciążenie gruntu, jak i w trakcie wystąpienia procesu osuwania może spowodować tragiczne skutki.

Wyniki analizy dokumentów planistycznych gmin objętych badaniami wskazują, że obszary osuwisk i zagrożone ruchami masowymi są w większości przeznaczone pod lasy i zadrzewienia, użytki rolne, tereny zielone, a także rekreacyjne. Na części tych terenów dopuszczona jest zabudowa mieszkaniowa, usługowa i nieuciążliwa dla środowiska produkcyjna. Dotyczy to w sposób szczególnie najsilniej zagrożonej przez ruchy masowe gminy Biały Dunajec. Na przykład we wsi Gliczarów Górny górną część aktywnego osuwiska przeznaczono w planie pod zabudowę. Z kolei w gminie Szaflary, na wielu osuwiskach nieaktywnych - we wsiach Skrzypne i Maruszyna, zaplanowano ograniczony, a nawet miejscami intensywny, rozwój osadnictwa. Podobnie sytuacja wygląda we wsi Obidowa (gmina Nowy Targ) oraz w dokumentach planistycznych miasta Nowy Targ.



Fot. 3. Budynek zlokalizowany na terenie zagrożonym ruchami masowymi w miejscowości Obidowa (gmina Nowy Targ)

Photo 3. Building located in an area prone to mass movements in Obidowa (Nowy Targ municipality)

Źródło: fot. P. Gałdyn. / Source: photo P. Gałdyn.



Fot. 4. Budynki znajdujące się poniżej czoła aktywnego osuwiska przy ulicy Słonecznej w Nowym Targu

Photo 4. Buildings located below the face of an active landslide on Słoneczna Street in Nowy Targ

Źródło: fot. P. Gałdyn.

Source: photo P. Gałdyn.

Tab. 2. Przeznaczenie zabudowy na terenach zagrożonych osuwiskami

Table. 2. Allocation of development in landslide-prone areas

Gmina Rodzaj budynku	Biały Dunajec	Szaflary	Nowy Targ – gmina	Nowy Targ – miasto	Łącznie
Mieszkalne jednorodzinne	353	123	220	121	817
Mieszkalne o dwóch i więcej mieszkaniach	0	0	3	4	7
Zakwaterowanie turystyczne	7	1	0	3	11
Budynki gospodarstw rolnych	195	154	179	79	607
Budynki handlowo-usługowe	0	0	2	1	3
Budynki biurowe	1	0	1	0	1
Szkoły i instytucje badawcze	0	1	1	0	2
Budynki przemysłowe	4	0	3	1	4
Obiekty kulturalne, zabytkowe i kultu religijnego		1	2	1	4
Budynki kultury fizycznej i sportu	1	1	1	0	3

Źródło: Gałdyn 2021.

Source: Gałdyn 2021.

Dyskusja

Karpaty stanowią niewątpliwie najsilniej zagrożony przez ruchy osuwiskowe obszar w Polsce (Pulinowa 1972; Rączkowski 2001; Gorczyca 2004b, Margielewski 2008; Chowaniec, Wójcik 2012), a te stanowią jeden z najistotniejszych czynników wpływających destrukcyjnie na zabudowę mieszkalną i gospodarczą, ciągi przesyłowe oraz obiekty infrastruktury komunikacyjnej (Chowaniec, Wójcik 2012). Niekiedy mogą też zagrażać cennym obiektom zabytkowym (Laskowicz, Mrozek 2019). Badania tych zjawisk koncentrują się zwykle jednak w obszarach Karpat Zewnętrznych. Obszar niniejszych badań leży głównie w Karpatach Centralnych i – co ważniejsze – w znacznej większości stanowi obszar o rzeźbie równinnej, tylko miejscami obejmuje stoki o dużych nachyleniach. Można by sądzić, że w tak zlokalizowanych gminach, zabudowa nie powinna wkraczać na obszary zagrożone przez ruchy masowe. Tak jednak nie jest; stwierdzono bowiem, że aż 4,4% istniejących budynków jest zagrożonych osuwiskami. Tym samym prawie co 20 budynek jest tu zlokalizowany w miejscu silnie narażonym na procesy grawitacyjne.

Taka lokalizacja zabudowy jest efektem kilku czynników. Płaskie dno Kotliny Orawsko-Nowotarskiej jest co prawda dogodne do zabudowy, ale równocześnie

silnie niezdrowe dla życia. Występują tu inwersje termiczne, częste są zamglenia; przy stosunkowo słabym przewietrzaniu gromadzą się zanieczyszczenia powietrza związane z niską emisją pochodzącą ze spalania paliw stałych w domowych piecach grzewczych i kotłowniach oraz znacznym natężeniem ruchu samochodowego (Kukulak 1994; Nowobilska i in. 2011; *Strategia...* 2023). Stąd zabudowa przenosi się na wyżej położone, lepiej przewietrzane i usłonecznione stoki, które jednak równocześnie są potencjalnym miejscem powstawania osuwisk. Nie bez znaczenia dla lokalizacji, szczególnie nowo powstających zabudowań w środkowych i górnych partiach stoków górskich, są walory widokowe.

Dochodzi do tego częsty brak świadomości istniejących zagrożeń. Pewnym usprawiedliwieniem tego może być fakt, że mapy projektu SOPO powstały stosunkowo niedawno, a zabudowa w wielu miejscach jest znacznie starsza. Nowe domy pojawiają się często w miejscu (lub w bezpośredniej bliskości) starych; ich lokalizacja w danym miejscu nierzadko wynika z sytuacji własnościowej. Dodać trzeba również, że wśród ludności jest bardzo niska świadomość faktu, iż nowe (już zawsze murowane), większe budowle (zwykle także już wielokondygnacyjne) zastępujące dawne, niekiedy jeszcze drewniane budynki, znacznie silniej obciążają grunt, co znacząco zwiększa możliwość uruchomienia ruchów masowych (Bajgier-Kowalska 2006; Starkel 2014). Niemniej jednak System Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO powinien przyczynić się przynajmniej do ograniczenia lokalizacji na terenach osuwiskowych zupełnie nowych budynków (Rączkowski 2007).

Zapewne podobnymi (aerosanitarnymi i krajobrazowymi) motywacjami kierują się twórcy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, którzy w niektórych miejscach nie biorą pod uwagę istniejących zagrożeń. Jest to o tyle niepokojące, że obszary osuwiskowe i zagrożone ruchami masowymi są zwykle położone wyżej i przez to często stanowią potencjalnie atrakcyjne lokalizacje, które mają większą szansę być wykorzystane w pierwszej kolejności pod zabudowę. Można wnioskować, że miejscowe plany przestrzenne nie wszędzie stanowią barierę dla dalszego rozwoju zabudowy w miejscach zagrożonych przez ruchy masowe, dlatego konieczne jest prowadzenie bardziej szczegółowych prac dokumentacyjnych mających na celu wyznaczenie obszarów występowania zagrożeń ruchami masowymi na potrzeby planowania przestrzennego. Na ten fakt zwracali już wcześniej uwagę Krzyk i in. (2010) czy Laskowicz i Warmuz (2011). Służyć temu może corocznie aktualizowana mapa podatności osuwiskowej Polski, powstająca na podstawie bardzo szeroko zakrojonych prac inwentaryzacyjnych osuwisk (Wojciechowski 2019).

Wnioski

W badanym obszarze ponad 4% istniejących budynków jest zagrożonych przez ruchy osuwiskowe, co oznacza, że prawie co 20 budynek jest posadowiony w miejscu niebezpiecznym. Ponieważ zdecydowana większość zabudowań w badanych gminach znajduje się na obszarach równinnych, rzeczywista gęstość zabudowy na obszarach osuwiskowych jest znacząco większa; można oszacować, że – *de facto* – co czwarty obiekt zlokalizowany na stoku jest zagrożony. Lokalizacja domów w obszarach osuwiskowych wynika z niskiego stopnia świadomości zagrożeń wśród mieszkańców, którzy często wybierają lokalizacje wyżej położone, ze względu na ich walory aerosanitarne i krajobrazowe; wiąże się to też z lokalizacją zabudowy przed powstaniem opracowań SOPO.

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego nie w pełni stanowią barierę dla dalszego rozwoju zabudowy w miejscach zagrożonych przez ruchy masowe. Wyraźne postawienie takiej bariery na obszarach zagrożonych ruchami osuwiskowymi zapobiegnie w przyszłości powstawaniu strat ekonomicznych (głównie zniszczenie obiektów infrastruktury gospodarczej) i społecznych (utrata życia, uszczerbek na zdrowiu) wskutek działania tych ruchów.

Literatura

- Allen P.A., 2000, *Procesy kształtujące powierzchnię Ziemi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Bajgier-Kowalska M., 2006, *Destrukcyjny wpływ osuwisk na zabudowę i infrastrukturę techniczną na przykładzie Karpat fliszowych*, Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 53, 183–196.
- Chowaniec J., Wójcik A. (red.), 2012, *Osuwiska w województwie małopolskim*, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki, Kraków.
- Galdyn P., 2021, *Analiza zabudowy z punktu widzenia zagrożenia powodziowego i osuwiskowego w wybranych gminach Podhala, praca magisterska w Archiwum Pracowni Geografii Fizycznej IGiGP UJ, Kraków*.
- Gaździcka E., Żarski M., Swadźba E., 2019, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 – arkusz Czarny Dunajec (1048), na podstawie opracowania Watychy L.*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Gorczyca E., 2004a, *Działalność człowieka jako czynnik osłabiający stabilność stoków w obszarach górskich oraz regulujący przebieg procesów osuwiskowych*, [w:] B. Izmailów (red.), *Przyroda – Człowiek – Bóg*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
- Gorczyca E., 2004b, *Przekształcanie stoków fliszowych przez procesy masowe podczas katastrofalnych opadów (dorzecze Łososiny)*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, Kraków.

- 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: 10000*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Kaczmarczyk R., Tchórzewska S., Woźniak H., 2011, *Charakterystyka wybranych osuwisk z terenu Polski południowej uaktywnionych po okresie intensywnych opadów w 2010 r.*, Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 446, 65–74.
- Klimaszewski M., 1981, *Geomorfologia*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Krzyk P., Maślanka M., Kotuła Ł., 2010, *Problematyka osuwisk w planowaniu przestrzennym*, Problemy Rozwoju Miast, 4, 68–93.
- Kukulak J., 1994, *Antropogeniczne przemiany w środowisku przyrodniczym Podhala w latach 1931–1988*, [w:] B. Górz (red.), *Studia nad przemianami Podhala*, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie, Kraków, 265–285.
- Laskowicz I., Warmuz B., 2011, *Zagospodarowania przestrzenne na terenach objętych ruchami masowymi na przykładzie południowej części gminy Bochnia*, Przegląd Geologiczny, 59(9), 633–640.
- Laskowicz I., Mrozek T., 2019, *Zagrożenie zabytków dziedzictwa kulturowego ruchami masowymi na obszarze Karpat*, Przegląd Geologiczny, 67(5), 369–376.
- Marciniec P., Zimnal Z., Wojciechowski T., Perski Z., Rączkowski W., Laskowicz I., Nescieruk P., Grabowski D., Kułak M., Wójcik A., 2019, *Osuwiska w Polsce – od rejestracji do prognozy, czyli 13 lat projektu SOPO*, Przegląd Geologiczny, 67(5), 291–297.
- Margielewski W., 2008, *Wpływ ruchów masowych na współczesną ewolucję rzeźby Karpat fliszowych*, [w:] L. Starkel., A. Kostrzewski, A. Kotarba, K. Krzemień (red.), *Współczesne przemiany rzeźby Polski*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 69–80.
- Nowobiliska E., Nowobiliska-Luberda A., Ziernicka-Wojtaszek A., Zawora T., 2011, *Możliwości wykorzystania zasobów wód termalnych w rejonie Podhala*, Inżynieria Ekologiczna 27, 136–143.
- Pilecka E., Winiarska K., Moskal M., 2017, *Analiza wpływu rodzaju konstrukcji budynku na terenie osuwiskowym na zagrożenie drogi ruchem osuwiskowym*, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, 18(12), 381–386.
- Poprawa D., Rączkowski W., 2003, *Osuwiska Karpat*, Przegląd Geologiczny, 51(8), 685–692.
- Pulinowa M.Z., 1972, *Procesy osuwiskowe w środowisku sztucznym i naturalnym*, Dokumentacja Geograficzna, 4, IG PAN, Warszawa.
- Rączkowska Z., 2011, *Objaśnienia do Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10000*, gm. Szaflary, pow. nowotarski, woj. małopolskie, <http://geoportal.pgi.gov.pl/sopo-gview/objpdf?f=140>.
- Rączkowski W., 2001, *Osuwiska polskich Karpat fliszowych*, [w:] Przewodnik LXXII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, 12–15 września, Kraków.
- Rączkowski W., 2007, *Landslide hazard in the Polish flysch Carpathians*, *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, XLI, 61–75.

- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga, Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018, *Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data*, *Geographia Polonica*, 91(2), 143–170.
- Starkel L., 2014, *O niektórych prawidłowościach rozwoju rzeźby gór i ich przedpoli*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN – Wydawnictwo Akademickie SEDNO, Warszawa.
- Strategia Terytorialna ZIT Podhalańskiego Obszaru Funkcjonalnego na lata 2021–2027, 2023, Urząd Miasta Nowy Targ, Nowy Targ.
- Varnes D.J., 1978. *Slope Movement Types and Processes*, [w:] R.L. Schuster, R.J. Krizek, *Landslides: Analysis and Control*, National Academy of Science, Washington, D.C.
- Wojciechowski T., 2019, *Podatność osuwiskowa Polski*, *Przegląd Geologiczny*, 67(5), 320–325.
- Wójcik A., Wojciechowski T., 2016, *Osuwiska jako jeden z ważniejszych elementów zagrożeń geologicznych w Polsce*, *Przegląd Geologiczny*, 64(9), 701–709.
- sip.gison.pl (dostęp: 30.06.2021).
- www.geoportal.gov.pl/ (dostęp: 2.01.2021).

Paulina Gałdyn

Uniwersytet Jagielloński

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej

ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

Jarosław Balon

Uniwersytet Jagielloński

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej

ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

jaroslaw.balon@uj.edu.pl

ORCID: 0000-0002-4107-8803

Wojciech Maciejowski

Akademia Wychowania Fizycznego im. B. Czecha w Krakowie

Instytut Turystyki

al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków

wojciech.maciejowski@awf.krakow.pl

ORCID: 0000-0001-7994-8985

