

*Agnieszka Trystuła*

## **SCALENIA GRUNTÓW W OBLICZU GEOZAGROŻEŃ**

---

### **LAND CONSOLIDATION IN THE FACE OF GEOHAZARDS**

#### **Streszczenie**

Gwałtowne powodzie oraz osuwiska to groźne i tragiczne w skutkach zjawiska, z którymi mamy coraz częściej do czynienia. Ostatnie lata przyniosły katastrofalne powodzie, które spustoszyły nie tylko Polskę, ale także inne kraje Europy Środkowej, a skala ich zniszczeń jest trudna do oszacowania do dnia dzisiejszego.

Dramatyczne skutki geozagrożeń dodatkowo intensyfikuje działalność prowadzoną przez człowieka (m.in. zabudowa mieszkaniowa) w obszarze stref zagrożonych ich wystąpieniem. Od dawna poszukuje się różnego rodzaju rozwiązań, dzięki którym można minimalizować ryzyko wystąpienia powodzi czy osunięć ziemi oraz strat powstałych w ich wyniku.

Celem pracy jest przedstawienie scalenia gruntów jako jednego ze znaczących inicjatyw podejmowanych w związku z ochroną przed powodzią oraz osunięciami ziemi. Sugerowanym rozwiązaniem jest poszerzenie zakresu prac scaleniowych o działania uwzględniające potrzeby i wymagania związane z zapobieganiem i ochroną przed geozagrożeniami. W opracowaniu przedstawiono teoretyczną koncepcję studium geozagrożeń wraz ze wskazaniem materiałów źródłowych koniecznych do jego przygotowania.

**Słowa kluczowe:** scalenia gruntów, geozagrożenia

#### **Summary**

*Floods bring about great destruction, death and property loss. For many years, there has been a search for efficient methods to prevent this type of disaster as well as to reduce the tragic effects they cause. An important step in this matter was the Floods Directive passed by the European Parliament and the Council in October 2007. In Poland, one of many efforts towards preventing the effects of floods was the Act on Specific Principles Concerning Preparation of Implementa-*

*tion of Flood Protection Projects passed in July 2010. Such projects include, e.g. bypass channels, flood protection polders, impounding reservoirs and flood banks. Acquisition of properties in connection to project implementation can proceed pursuant to the Act, e.g. by land consolidation proceedings.*

*This paper presents a theoretical concept of a flood control study for the purpose of land consolidation works, indicating the main sources of spatial and descriptive data necessary for preparation of this type of study. They include, e.g. the results of studies and analyses concerning*

**Key words:** *land consolidation, biohazards*

## WSTĘP

Gwałtowne powodzie oraz osuwiska to groźne i tragiczne w skutkach zjawiska (geozagrożenia), z którymi mamy coraz częściej do czynienia w naszym kraju. Ostatnie lata przyniosły katastrofalne powodzie, które spustoszyły nie tylko Polskę, ale także inne kraje Europy Środkowej, a skala ich zniszczeń jest trudna do oszacowania do dnia dzisiejszego. Powodzie oraz katastrofalne opady atmosferyczne stwarzają zagrożenie wystąpienia ruchów osuwiskowych.

Dramatyczne skutki geozagrożeń dodatkowo intensyfikuje działalność prowadzona przez człowieka (m.in. zabudowa mieszkaniowa) w obszarze stref zagrożonych ich wystąpieniem. Od dawna poszukuje się różnego rodzaju rozwiązań, dzięki którym można minimalizować ryzyko wystąpienia powodzi czy osunięć ziemi oraz strat powstałych w ich wyniku. Scalenia gruntów mogą być jednym ze znaczących działań podejmowanych w związku z ochroną przed powodzią oraz osunięciami ziemi.

Znaczącą rolę przy przebudowie struktur agrarnych i gruntowych mogą i powinny odegrać scalenia gruntów. Wykorzystując unikalną, w chwili obecnej, właściwość zabiegów scaleniovych, można ją będzie wykorzystać nie tylko do przebudowy struktury agrarnej i sieci dróg rolniczych urządzanego terenu, ale także do przeprowadzenia w sposób bezkonfliktowy wielu działań służących: pozyskaniu gruntów pod zabudowę mieszkaniową i gospodarczą, oraz na potrzeby lokalnych i ponadlokalnych inwestycji infrastrukturalnych i komunikacyjnych, przebudowie struktury użytków gruntowych w sposób zgodny z potrzebami i wymaganiami gospodarki wodnej, konieczności ochrony zasobów środowiska przyrodniczego oraz walorów leczniczych, krajobrazowych, rekreacyjnych i kulturowych obszaru [Lech – Turaj, Szłapa 2008].

Nękające nasz kraj katastrofy naturalne powodują, że wzrasta świadomość zagrożenia oraz podejmowane są próby jego uniknięcia lub znacznego ograniczenia. Celem pracy jest przedstawienie scalenia gruntów jako jednego ze znaczących inicjatyw podejmowanych w związku z ochroną przed powodzią oraz osunięciami ziemi. Sugerowanym rozwiązaniem jest poszerzenie zakresu prac scaleniovych o działania uwzględniające potrzeby i wymagania związane

z zapobieganiem i ochroną przed geozagrożeniami oraz ich skutkami. W opracowaniu przedstawiono teoretyczną koncepcję studium geozagrożeń wraz ze wskazaniem materiałów źródłowych koniecznych do jego przygotowania.

## **TEORETYCZNA KONCEPCJA STUDIUM GEOZAGROŻEŃ**

Geozagrożenia to naturalne lub pośrednio wzbudzone przez działalność człowieka procesy występujące w środowisku geologicznym mogące spowodować straty czy szkody dla społeczeństwa lub środowiska [Instrukcja opracowania mapy osuwisk...2008]. Najczęściej wymieniane geozagrożenia to powódzie oraz osuwiska.

Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. definiuje powódź jako czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą [Prawo wodne...2001]. Powódzie wywoływane są przez szereg mechanizmów (intensywne i/lub długotrwałe opady deszczu, topnienie śniegu, zjawiska lodowe). Istnieje wiele czynników zmian ryzyka powodzi na świecie – antropopresja, w tym wzrost zaludnienia i wkraczanie człowieka na tereny zagrożone, a w efekcie – wzrost potencjału strat, urbanizacja prowadząca do znacznych zmian własności zlewni (spadek retencji wodnej, wzrost współczynnika odpływu, spadek przepuszczalności powierzchni) i zmiany klimatyczne (opadu, temperatury) [Kundzewicz i in. 2010].

Osuwiska są rodzajem powierzchniowych ruchów masowych, czyli przemieszczania się mas skalnych lub gruntowych pod wpływem siły ciężkości [Cała 2009]. Polska część Karpat, które zajmują nie więcej niż 10% powierzchni kraju, to miejsce występowania ponad 95% wszystkich zarejestrowanych polskich osuwisk. Przyczyną ruchów osuwiskowych są intensywne lub długotrwałe opady deszczu, połączone z powodzią i wzmoczoną erozją boczną rzek oraz gwałtowne topnienie pokrywy śnieżnej wczesną wiosną [Grabowski, Rączkowski 2007].

Scaleni gruntów, aby mogły być jednym ze skutecznych sposobów ochrony przed wystąpieniem geozagrożeń, a także ich skutkami, wykonawcy prac scaleniwych muszą poszerzyć dotychczasowy zakres swoich działań o potrzeby i wymagania związane z zapobieganiem i ochroną przed tego rodzaju ekstremalnymi zjawiskami przyrodniczymi. Powinno to nastąpić na etapie opracowania założeń do projektu scalenia gruntów, które poprzedzone jest przygotowaniem obiektu do prac scaleniwych.

Do głównych działań podejmowanych w związku z przygotowaniem obiektu do prac scaleniwych zalicza się inwentaryzację stanu istniejącego (przygotowanie niezbędnych danych do przeprowadzenia prac scaleniwych) oraz analizę stanu istniejącego (studia i analizy dotyczące m.in. warunków produkcji rolnej, gospodarstw rolnych, warunków przyrodniczych oraz gospodarczych). Rola studiów i analiz dotyczących charakterystyki obiektu scaleniwego

w opracowaniu projektu scalenia gruntów jest ogromna i niezastąpiona. Wyniki opracowań studialnych i różnego rodzaju analiz są brane pod uwagę w szczególności podczas projektowania działań dotyczących m.in. organizacji przestrzennej gospodarstw rolnych, kształtowania krajobrazu przyrodniczego, poprawy warunków wodnych i gospodarki wodnej oraz zmian w strukturze użytkowania gruntów.

Traktując scalenia gruntów jako narzędzie w walce z geozagrożeniami należy na etapie przygotowania założeń do projektu scalenia wskazać te tereny, które będą mogły być wykorzystane pod inwestycje związane m.in. z ochroną przeciwpowodziową czy też całkowicie lub w stopniu ograniczonym wyłączone z zabudowy, zwłaszcza na obszarach czynnych osuwisk. Wytypowanie tych terenów musi odbyć się w oparciu o szczegółową charakterystykę obiektu skaleniowego w zakresie m.in. zagrożenia powodziowego czy osuwiskowego, co będzie celem studium geozagrożeń.

Studium geozagrożeń, aby mogło być wykorzystane w realizacji prac skaleniowych powinno być opracowane w oparciu o wyniki studiów i analiz warunków produkcji rolnej, gospodarstw rolnych, warunków przyrodniczych oraz gospodarczych, do których zalicza się m.in. mapy ustalenia stanu władania, użytkowania gruntów, stanu zainwestowania terenu, układu sieci dróg publicznych i mostowych, istniejących dróg transportu rolnego, istniejącego zalesienia, spadków terenu, kierunków spływów powierzchniowych, gatunków gleb, produkcji zwierzęcej i roślinnej w gospodarstwach indywidualnych, opadów atmosferycznych, istniejących rowów melioracyjnych, gęstości zaludnienia, oraz atrakcyjnych elementów przyrody i krajobrazu [Trystuła 2011].

Ponadto, do opracowania studium geozagrożeń należy także wykorzystać jako materiały źródłowe opracowania kartograficzne związane z zagrożeniem powodziowym oraz osuwiskowym. Do materiałów związanych z ryzykiem powodziowym zalicza się m.in. wstępną ocenę ryzyka powodziowego, mapy zagrożenia oraz ryzyka powodziowego oraz mapę hydrograficzną. Opracowania dotyczące ruchów osuwiskowych to m.in. mapa osuwisk i terenów zagrożonych stanowiąca część rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy. Obszary zagrożone wystąpieniem powodzi czy osuwisk są także określone w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy, oraz są elementem treści mapy sozologicznej, która przedstawia stan środowiska przyrodniczego, przyczyny i skutki zmian zachodzących w tym środowisku oraz formy i sposoby ochrony jego naturalnych wartości.

Wyniki opracowań studialnych i różnego rodzaju analiz umożliwią przestrzenne rozpoznanie obszarów zagrożonych wystąpieniem ekstremalnych zjawisk przyrodniczych w zakresie m.in. ich stanu prawnego, geomorfologii, warunków glebowych, warunków hydrogeologicznych, użytkowania ziemi i

zagosporodarowania oraz warunków klimatycznych. Opracowania kartograficzne związane z zagrożeniem powodziowym pozwolą na pełną charakterystykę obiektu scaleniego pod kątem identyfikacji zagrożeń, a także na analizę i ocenę ryzyka powodziowego [Trystuła 2011]. Mapa hydrograficzna przedstawia w syntetycznym ujęciu warunki obiegu wody w powiązaniu ze środowiskiem przyrodniczym, jego zainwestowaniem i przekształceniem. Powstaje ona na podkładzie mapy topograficznej, na którą nanoszone są wyniki kartowania terenowego zjawisk i obiektów wodnych, przepuszczalności gruntów oraz liczne informacje związane z gospodarowaniem zasobami wodnymi, oceny jakości wody, a także dane sieci monitoring hydrosfery [GIS Mapa Hydrograficzna 2005]. Mapa hydrograficzna, w oparciu, o którą można dokonać charakterystyki warunków hydrogeologicznych obiektu scaleniego, zbudowana jest z wielu numerycznych warstw tematycznych, uzupełnionych atrybutowymi bazami danych, które tematyczna w procesie scalenia gruntów jest niezbędna w rozwiązywaniu takich zagadnień społeczno-gospodarczych, jak: zaopatrzenie w wodę, projektowanie lokalizacji gospodarstw rolnych, inwestycji drogowych i wodno-melioracyjnych, opracowanie planów zagospodarowania przestrzennego oraz zabezpieczenie przed powodzią [Trystuła 2011].

Dyrektywa Powodziowa przyjęta przez Parlament Europejski i Radę w 2007 r. zobowiązuje kraje członkowskie do opracowania w określonych terminach dokumentacji planistycznej dotyczącej zarządzania ryzykiem powodziowym, w skład której wchodzi m.in. wstępna ocena ryzyka powodziowego (termin opracowania do 22 grudnia 2011 r.), mapa zagrożenia powodziowego (termin opracowania do 22 grudnia 2013 r.) oraz mapa ryzyka powodziowego (termin opracowania do 22 grudnia 2013 r.). Wstępna ocena ryzyka powodziowego została opracowana – w przewidzianym terminie dla wszystkich 16 województw – w ramach projektu „Informatyczny system osłony kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami” (ISOK) finansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka na lata 2007 – 2013. Ocena ta zawiera:

- mapę obszaru dorzecza, której treścią jest m.in.: granice dorzecza, zlewni, topografia oraz zagospodarowanie przestrzenne,
- opis powodzi, które wystąpiły w przeszłości i miały znaczące negatywne skutki dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej, jeżeli prawdopodobieństwo wystąpienia podobnych zjawisk jest nadal duże, w tym zasięg powodzi oraz trasy przejścia fali powodziowej, jak i ocenę wywołanych przez nie negatywnych skutków,
- opis istotnych powodzi, do których doszło w przeszłości, jeżeli można przewidzieć, że podobne zjawiska w przyszłości będą miały znaczące negatywne skutki [Dyrektywa Powodziowa 2007].

Dla obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi określonych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego, sporządza się mapy zagrożenia powo-

dziowego oraz mapy ryzyka powodziowego. Dyrektywa Powodziowa określa zakres mapy zagrożenia powodziowego, który stanowi [Dyrektywa Powodziowa 2007]:

- zasięg powodzi według jednego ze scenariuszy (niskie prawdopodobieństwo powodzi – raz na 500 lat, średnie prawdopodobieństwo powodzi – raz na 100 lat, wysokie prawdopodobieństwo powodzi – raz na 10 lat),
- głębokość wody,
- prędkość przepływu wody.

Rolą mapy ryzyka powodziowego jest przedstawienie potencjalnych szkód spowodowanych przez powódź. Do elementów jej treści należy m.in. [Dyrektywa Powodziowa 2007]:

- przybliżona liczba mieszkańców potencjalnie dotkniętych powodzią,
- rodzaj działalności gospodarczej prowadzonej na obszarze stref zagrożenia powodzią,
- wykaz instalacji, które mogłyby spowodować przypadkowe zanieczyszczenie w przypadku powodzi,
- obszary chronione narażone na wystąpienie powodzi.

Jedynym skutecznym rozwiązaniem problemu osuwiskowego jest wyłączenie spod nowej zabudowy obszarów aktualnie i okresowo czynnych osuwisk oraz ograniczenie zabudowy w obszarach predysponowanych do ich wystąpienia [Grabowski, Rączkowski 2007]. Zatem opracowania, których celem jest m.in. rozpoznanie osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi czy ocena stopnia aktywności osuwiska, umożliwią na etapie przygotowania założeń do projektu scalenia wytypowanie tych terenów, na których nie powinny być prowadzone inwestycje budowlane związane m.in. z zabudową mieszkaniową, liniami komunikacyjnymi czy przesyłowymi.

Państwowy Instytut Geologiczny, który pełni w naszym kraju rolę państwowej służby geologicznej, w 2006 r. rozpoczął realizację projektu System Osłony Przeciwosuwiskowej (SOPO), którego zadaniem jest pomoc starostom w prowadzeniu rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, nazywanego także rejestrem osuwisk.

Rejestr osuwisk prowadzony jest na podstawie przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska oraz rozporządzenia wykonawczego z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi. Rejestr zawiera dane graficzne w formie map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, a także karty rejestracyjne osuwisk i terenów zagrożonych.

W ramach SOPO, do końca 2018 r. zostanie opracowane mapy osuwisk i terenów zagrożonych (MOZT) dla ponad 50 gmin karpackich oraz dla ponad 270 powiatów pozakarpaccich, w tym m.in. dla 6 powiatów województwa małopolskiego, 13 powiatów województwa podlaskiego, czy 6 powiatów województwa podkarpackiego.

Do elementów treści mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi opracowanej na podkładzie topograficznym w skali 1:10 000 należą m.in.:

- granice osuwiska (pewne i przypuszczalne),
- numer ewidencyjny osuwiska, który jest identyczny z numerem karty rejestracyjnej osuwiska (KRO) stanowiącej część rejestru osuwisk,
- elementy rzeźby wewnątrzosuwiskowej (skarpa osuwiskowa główna, skarpa wtórna, ściana rowu osuwiskowego, ściana obrywu),
- czoło osuwiska,
- stopień aktywności osuwiska (aktywne, okresowo aktywne, nieaktywne),
- wody podziemne i powierzchniowe,
- granice terenu zagrożonego ruchami masowymi.

Oprócz wykonanych opracowań kartograficznych, zostanie także założony system monitoringu powierzchniowego oraz monitoringu wglębnego dla wybranych 30 osuwisk karpackich i 10 osuwisk zlokalizowanych poza obszarem Karpat. Monitoring powierzchniowy wykonywany będzie metodami geodezji klasycznej lub metodą statyczną przy użyciu aparatury GPS, prowadzić się go będzie na podstawie zastabilizowanej siatki punktów pomiarowych w obrębie osuwiska. Monitoring wglębny prowadzony będzie na podstawie pomiarów inklinometrycznych, których celem jest stwierdzenie dynamiki wglębnej osuwiska oraz określenie głębokości i wielkości przemieszczeń [Instrukcja opracowania mapy osuwisk...2008].

## PODSUMOWANIE

Osuwiska, podobnie jak powódzie to katastrofy naturalne, które definiowane są jako nieoczekiwane i niepożądane zmiany w środowisku, które mają negatywny wpływ na człowieka i obiekty istniejące lub znajdujące się w budowie [Zuberek 2008]. Należy zatem dążyć do tego, aby zakres prac scaleniowych kształtujących w sposób optymalny przestrzeń, która jest potencjalnie zagrożona wystąpieniem m.in. powodzi, był poszerzony o potrzeby i wymagania związane z zapobieganiem i ochroną przed tego rodzaju ekstremalnymi zjawiskami przyrodniczymi. Wejście w życie w lipcu 2010 r., ustawy o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych stwarza możliwość, aby scalenia gruntów odgrywały ważną rolę w walce z geozagrożeniami. Pozyskiwanie nieruchomości w związku z realizacją inwestycji (związanych m.in. z budową wałów przeciwpowodziowych) może nastąpić zgodnie z zapisem ustawy m.in. w drodze scaleń gruntów.

Wymienione źródła danych potrzebne do opracowania studium geozagrożeń obiektu scaleniowego umożliwią dokładne wskazanie obszarów narażonych na wystąpienie zagrożenia powodziowego czy osuwiskowego oraz ich pełną charakterystykę pod kątem m.in. źródła i rodzaju potencjalnego zagrożenia, gęstości zaludnienia, zabudowy, infrastruktury technicznej oraz stanu prawnego.

Większość materiałów źródłowych potrzebnych do opracowania studium geozagrożeń obiektu scaleniwego jest w trakcie przygotowania lub będzie dopiero przygotowywana. W przypadku opracowań związanych z ochroną przeciwpowodziową istnieje realna szansa, że do końca 2013 r. zostaną one wykonane dzięki wsparciu finansowemu Unii Europejskiej, które umożliwi terminowe spełnienie wymogów Dyrektywy Powodziowej.

Realizacja projektu SOPO jest szansą na ograniczenie dramatycznych skutków ruchów masowych, także na obszarach objętych postępowaniem scaleniwym. Wykorzystanie w pełni tej możliwości zależy w dużej mierze od współpracy i dobrej woli głównych odbiorców wyników prac, czyli Ministerstwa Środowiska i jednostek administracji terenowej, a także od odpowiedniego zarządzania całym projektem [Grabowski, Rączkowski 2007].

## BIBLIOGRAFIA

- Cała M. *Osuwiska w Polsce i na świecie – Geotechnika szuka sposobów przeciwdziałania szkodliwym skutkom przemieszczeń zboczy*. Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne 3(24) maj – czerwiec. Kraków 2009.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z 23.10.2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (2007/60/WE) – Dyrektywa Powodziowa.
- Grabowski D., Rączkowski W. *Geozagrożenia w Polsce – osuwiska*. Dodatek lobbingowy do „Rzeczpospolitej” z dnia 17 grudnia 2007. Warszawa.
- Instrukcja opracowania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000*. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa 2008.
- Kundzewicz W. i in. *Zagrożenia związane z wodą*. Nauka Nr 4/2010. PAN Poznań.
- Lech – Turaj B., Szłapa A. *Propozycje w zakresie organizacji procesów racjonalnej przebudowy struktur gruntowych terenów wiejskich Polski*. Czasopismo Naukowe „Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich” Nr 3/2008. PAN Kraków.
- Kundzewicz W. i in. *Zagrożenia związane z wodą*. Nauka Nr 4/2010. PAN Poznań.
- Trystuła A. *Scalenia gruntów jako jeden ze sposobów ograniczenia strat powodziowych*. Czasopismo Naukowe „Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich” Nr 1/2011. PAN Kraków.
- Wytyczne techniczne GIS - 3 „*Mapa hydrograficzna Polski skala 1: 50 000 w formie analogowej i numerycznej*”. Warszawa 2005.
- Zuberek W. *Przewidywanie geologicznych zagrożeń i katastrof naturalnych – ograniczenia i pewne możliwości*. Gospodarka surowcami mineralnymi, tom 24, zeszyt 2/3. Kraków 2008.

Dr inż. Agnieszka Trystuła  
Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie  
Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej  
Katedra Katastru i Zarządzania Przestrzenią  
ul. Prawocheńskiego 15, 10 – 724 Olsztyn,  
tel.: +48(89) 5233407,  
e-mail: agnieszka.trystula@uwm.edu.pl