

PROCES LIKWIDACJI OSUWISKA W M. WIENIEC, GM. GDÓW

Streszczenie: Występowanie ruchów masowych na obszarach zurbanizowanych jest poważnym wyzwaniem dla samorządów lokalnych, zarówno pod względem prawidłowej oceny stateczności gruntów przeprowadzanej na etapie opracowywania planów zagospodarowania przestrzennego, jak i usuwania skutków powstałych zjawisk na terenach już zabudowanych. Odbudowa i rewitalizacja terenów zdegradowanych w wyniku tego typu katastrof, wiąże się ze znacznymi nakładami finansowymi, jak również wyborem odpowiednich metod stabilizacji i zabezpieczenia istniejącej infrastruktury. Samorządy zwykle nie są przygotowane na samodzielnie sfinansowanie kosztów związanych z badaniami geologicznymi oraz projektowaniem i wykonaniem właściwej stabilizacji. W przedmiotowej pracy przedstawiono poszczególne etapy składające się na kompleksowe zabezpieczenie terenu osuwiska, od momentu jego uaktywnienia, poprzez etap badań geologiczno-inżynierskich, ubiegania się o dotację, a kończąc na etapie wykonania stabilizacji. Za przedmiot opracowania i przykład przeprowadzenia wszystkich etapów przedsięwzięcia, wybrano lokalne osuwisko w miejscowości Wieniec gm. Gdów, w powiecie wielickim, którego rozpoznanie geologiczne wraz z procesem jego stabilizacji, były nadzorowane przez autorów niniejszego artykułu. Osuwisko powstało w 2010 r. w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych i miało charakter osuwiska gruntowego. Osunięcie mas ziemnych wystąpiło w czwartorzędowych, nieskonsolidowanych osadach lessopodobnych, które w wyniku intensywnego nawodnienia utraciły spójność i grawitacyjnie osunęły się w dół zbocza, powodując zagrożenie dla znajdującego się w niedalekiej odległości budynku mieszkalnego oraz infrastruktury drogowej. Poszczególne etapy likwidacji skutków osuwiska polegały na stwierdzeniu i oszacowaniu strat przez Gminną Komisję oraz weryfikację strat przez Komisję Wojewódzką. Następnie opracowano kartę rejestracyjną osuwiska, która wraz z protokołem i wstępnym planem finansowym została przedłożona na Wojewódzki Zespół Nadzorujący Realizację Zadań w Zakresie Przeciwdziałania Ruchom Osuwiskowym oraz Usuwaniu ich Skutków celem uzyskania wstępnej opinii.

W przypadku analizowanego osuwiska ustalono trzy główne zadania polegające na: opracowaniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i dokumentacji projektowo-budowlanej oraz wykonaniu robót budowlanych (stabilizacyjnych). Po uzyskaniu promes na poszczególne etapy przeprowadzano postępowania wyłaniając wykonawców robót i składano wnioski o dofinansowanie do wojewody. Po podpisaniu umowy, w trakcie realizacji poszczególnych etapów, następowała weryfikacja dokumentacji geologiczno-inżynierskiej oraz dokumentacji projektowo-wykonawczej przez PIG-PIB i rozliczenie zadania. Po każdym etapie WZNRZwZPRO analizował dokumentacje i wydawał opinię co do finansowania kolejnego etapu. Efektem końcowym przedsięwzięcia była kompleksowa stabilizacja skarpy. Na poszczególnych etapach przedsięwzięcia pojawiały się różnego rodzaju trudności i problemy, które przybliżono w artykule.

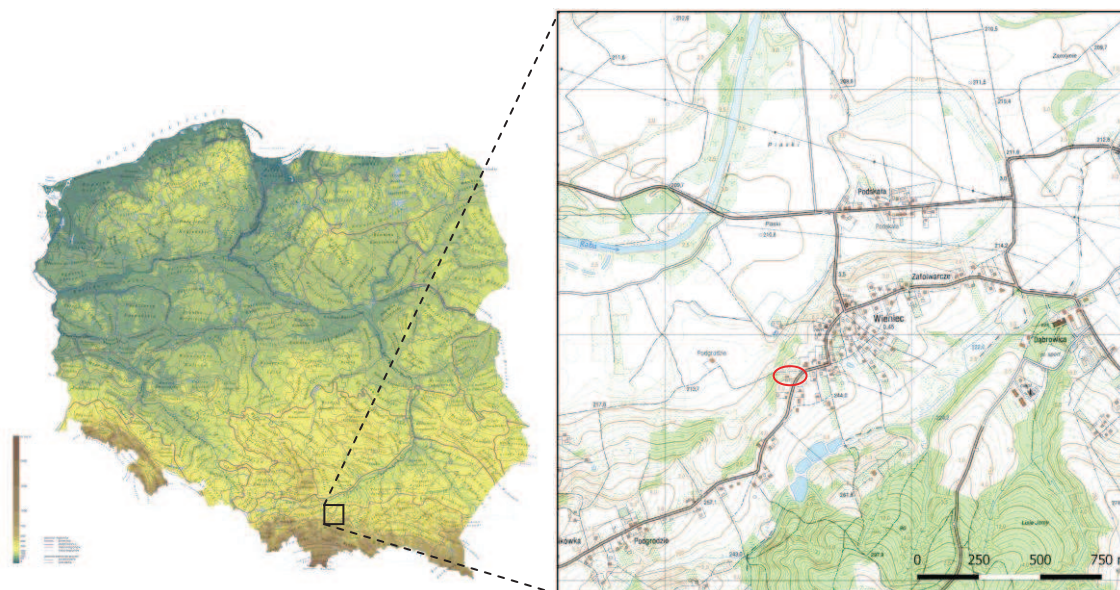
Słowa kluczowe: osuwisko, stabilizacja, usuwanie skutków klęsk żywiołowych, osłona przeciw osuwiskowa

WSTĘP

Występowanie ruchów masowych na obszarach zurbanizowanych jest poważnym wyzwaniem dla samorządów lokalnych, zarówno pod względem prawidłowej oceny stateczności gruntów, przeprowadzanej na etapie opracowywania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, jak i usuwania skutków powstałych zjawisk, na terenach już zabudowanych. Odbudowa i rewitalizacja terenów zdegradowanych w wyniku tego typu katastrof, wiąże się ze znacznymi nakładami finansowymi, jak również wyborem odpowiednich metod stabilizacji i zabezpieczenia istniejącej infrastruktury technicznej i komunikacyjnej. W wielu przypadkach samorządy nie są przygotowane na samodzielnie sfinansowanie kosztów związanych z badaniami geologicznymi oraz projektowaniem i wykonaniem właściwej stabilizacji. W niniejszym artykule przedstawiono poszczególne etapy, składające się na kompleksowe zabezpieczenie terenu osuwiska, od momentu jego stwierdzenia, poprzez etap badań geologiczno-inżynierskich, ubieganie się o dotację, wykonanie opracowań projektowych, a kończąc na etapie wykonania stabilizacji. Niniejszy artykuł może stanowić syntetyczny poradnik lub przykład dla lokalnych samorządów, stojących przed problemem usuwania skutków osuwisk lub zabezpieczania gminnej infrastruktury przed zagrożeniem osuwiskowym.

OSUWISKO W WIEŃCU

Teren badań położony jest w północno-zachodniej części Pogórza Wiśnickiego – przy granicy z Pogórzem Bocheńskim [1], w obrębie dużej jednostki tektonicznej Zewnętrznych Karpat Zachodnich – płaszczowiny śląskiej (Rys. 1). W budowie geologicznej terenu badań udział biorą: utwory kredy dolnej – wykształcone w postaci łupków warstw wierzowskich [2]; utwory trzeciorzędowe – wykształcone w postaci oligoceńskich łupków i piaskowców warstw menilitowych; utwory czwartorzędowe – wykształcone w postaci plejstocenijskich glin pylastych oraz glin, glin ilastych i lessopodobnych o miąższości ok. 4-10 metrów. Utwory czwartorzędowe zalegają na zwietrzelinach gliniastych utworów fliszowych.



Rys.1. Lokalizacja osuwiska w Wiencu [3]

Fig.1. Location landslides in Wieniec [3]

Osuwisko uaktywniło się w wyniku intensywnych opadów atmosferycznych w 2010 r., jako osuwisko gruntowe, rozwinięte w obrębie zbocza doliny rzeki Raby [4]. Osunięcie mas ziemnych nastąpiło w czwartorzędowych, nieskonsolidowanych osadach lessopodobnych, które w wyniku intensywnego nawodnienia przez obfite opady deszczu utraciły spójność i grawitacyjnie osunęły się w dół zbocza, powodując zagrożenie dla znajdujących się w pobliżu zabudowań mieszkalno - gospodarskich oraz infrastruktury drogowej (Rys. 2).



Rys. 2. Osuwisko w Wiencu, rok 2010 (fot. Turecki)

Fig. 2. Landslides in Wieniec, 2010 (fot. Turecki)

OMÓWIENIE PROCESU LIKWIDACJI OSUWISKA I JEGO SKUTKÓW NA PRZYKŁADZIE „WIEŃCA”

Samorządy lokalne chcąc uzyskać wsparcie finansowe państwa na usuwanie skutków osuwisk obowiązane są postępować zgodnie z wytycznymi Ministra właściwego

do spraw administracji [5, 6]. Obecnie wytyczne te można znaleźć na stronie internetowej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji [6] oraz na stronie Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego [7], gdzie ponadto, publikowane są aktualne informacje dotyczące sposobu i trybu ubiegania się o pomoc finansową przez samorządy.

Pierwszym etapem procesu jest oszacowanie strat przez Gminną Komisję ds. szacowania start. Następnie Komisja Wojewódzka ds. weryfikowania szacunku strat spowodowanych przez klęski żywiołowe w infrastrukturze komunalnej przeprowadza weryfikację zgłoszenia dokonanego przez Gminną Komisję i sporządza protokół na tę okoliczność. Równocześnie opracowuje się Kartę Dokumentacyjną/Rejestracyjną Osuwiska [8]. Po oszacowaniu strat, przystępuje się do sporządzania wniosku o zaopiniowanie inwestycji przez Wojewódzki Zespół Nadzorujący Realizację Zadań w Zakresie Przeciwdziałania Ruchom Osuwiskowym oraz Usuwania ich Skutków (WZNRZwZPRO) kierowanego do Wojewody. Do wniosku dołącza się plan finansowy, kartę rejestracyjną osuwiska oraz protokoły strat [7]. Po uzyskaniu pozytywnej opinii, samorząd może zgłosić zadanie do realizacji. Po ocenie wniosków, Wojewoda niezwłocznie przesyła Ministrowi zbiorcze zestawienie zgłaszanych z terenu województwa zadań, wraz z propozycjami dofinansowania. Po pozytywnym rozpatrzeniu wniosku, samorządy otrzymują z Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji promesę na poszczególne zadania. Promesa udzielana jest odrębnie na: opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, opracowanie dokumentacji projektowej oraz wykonanie właściwych prac stabilizacyjnych osuwiska - z uwagi na konieczność zaopiniowania każdego etapu przez WZNRZwZPRO. Na podstawie otrzymanych promes i przeprowadzonych postępowań przetargowych, samorządy wyłaniają wykonawców poszczególnych etapów i podpisują umowy z wykonawcami poszczególnych zadań. W trakcie realizacji, wykonawcy opiniują w PIG-PIB projekty robót geologicznych, dokumentacje geologiczno-inżynierskie oraz projekty budowlane. Po otrzymaniu pozytywnej opinii dotyczącej dokumentacji, przekazuje się ją do weryfikacji przez WZNRZwZPRO oraz do starostwa w celu zatwierdzenia. Kończącym etapem jest przedłożenie do Wojewody rozliczenia rzeczowo-finansowego wraz z załącznikami oraz otrzymanie dotacji.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH ETAPÓW LIKWIDACJI OSUWISKA

W przypadku osuwiska w Więncu cały proces likwidacji został podzielony na trzy główne etapy:

I Etap – opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej,

II Etap – opracowanie dokumentacji projektowo-budowlanej,

III Etap – wykonanie prac stabilizacyjnych na osuwisku.

Pierwszy etap, jakim było opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, zrealizowany został w 2011 roku. Przed przystąpieniem do prac terenowych przeprowadzono wizję lokalną oraz analizę danych zawartych w karcie dokumentacyjnej osuwiska, podkładach mapowych i literaturze branżowej.

Następnie na etapie opracowywania projektu prac geologicznych - PPG (obecnie projekt robót geologicznych - PRG) [9] określono zakres prac terenowych i badań laboratoryjnych. W projekcie prac geologicznych zaprojektowano wykonanie 4 otworów badawczych do głębokości 12,0 m (w tym 2 otwory pełnordzeniowe) i 2 sondowań udarowo-obrotowych sondą typu SLVT, następnie pobranie prób gruntów i wody gruntowej do badań, w celu ustalenia podstawowych właściwości fizyko – mechanicznych podłoża i określenia agresywności środowiska wodnego [10]. Zgodnie z opinią PIG-PIB skorygowano zakresu badań terenowych i przedłożono PPG do zatwierdzenia przez Starostwo Powiatowe w Wieliczce. Po uzyskaniu decyzji zatwierdzającej, przystąpiono do robót geologicznych (po uprzednim zgłoszeniu zamiaru przystąpienia do wykonywania robót geologicznych).

W ramach robót geologicznych wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 8,0 m, 10,0 m oraz 12,0 m (w tym dwa rdzeniowe) i 1 sondowanie udarowo-obrotowe typu SLVT. Z wykonanych otworów pobrano próbki do badań laboratoryjnych w zakresie oznaczenia wilgotności naturalnej, gęstości objętościowej, stopnia plastyczności gruntów spoistych, analizy granulometrycznej, zawartości części organicznych, wskaźnika pęcznienia, spójności i kąta tarcia wewnętrznego oraz agresywności wody w stosunku do stali i betonu.

W oparciu o uzyskane z badań laboratoryjnych parametry gruntu, wykonano obliczenia stateczności skarpy. Zastosowano metody kołowe: podstawową Felleniusa i sprawdzającą Bishopa [11]. W wyniku przeprowadzonych prac opracowano dokumentację geologiczno-inżynierską osuwiska zawierającą m. in. opis terenu, genezę osuwiska, interpretację uzyskanych wyników, analizę stateczności skarpy oraz wnioski [12]. Poniżej przedstawiono informacje istotne do prawidłowego zaprojektowania stabilizacji osuwiska, które uwzględniono w dokumentacji.

- Przedmiotowe osuwisko jest osuwiskiem o charakterze gruntowym, które rozwinęło się w lessopodobnych gruntach pylastych wieku czwartorzędowego (plejstocen) budujących zbocza doliny rzeki Raby, w wyniku nadmiernego ich nawodnienia przez obfite opady deszczu, powodując zagrożenie dla znajdującej się w niedalekiej odległości zabudowy mieszkalno-gospodarczej i infrastruktury komunikacyjnej,
- Wody gruntowe (zwierciadło swobodne) stwierdzono na głębokości od 6,0 m do 11,0 m p.p.t. Ponadto w obrębie utworów pylasto - gliniastych występują sączenia wód infiltracyjnych tzw. sączenia śródglinowe, występujące odpowiednio na głębokości 5,4 m i 8,0 m ppt. Sączenia powodują wzrost wilgotności gruntów spoistych i pogorszenie ich parametrów geotechnicznych w strefie bezpośrednio sąsiadującej z poziomem występowania sączeń. Prowadzi to do powstania stref osłabienia i uruchomienia procesów geodynamicznych na powierzchni skarpy. Ponadto sączenia mogą prowadzić do powstawania w obrębie pyłów zjawiska sufozji, co dodatkowo osłabia grunty w strefach potencjalnych płaszczyzn poślizgu,
- Obliczenia stateczności skarpy osuwiskowej wykonane zostały dla 2 potencjalnych powierzchni poślizgu, zdefiniowanych jak kołowe płaszczyzny cylindryczne. Obliczeń dokonano na modelu skarpy osuwiskowej wykonanym w oparciu o przekrój geologiczno-inżynierski, przebiegający od jej korony do podstawy. Przebieg jednej z płaszczyzn poślizgu przyjęto od korony do podstawy powstałej niszy

osuwiskowej, natomiast drugą płaszczyznę warunkuje kontakt plastycznych i twardoplastycznych gruntów pylastych o odmiennych parametrach fizyczno-mechanicznych,

- Współczynnik stateczności określono metodą Felleniusa, a poprawność jego obliczeń sprawdzono metodą Bishopa. Współczynnik pewności zastosowanych metod waha się w granicach $F_{dop}=1,1-1,5$ [11]. Otrzymane dla założonych potencjalnych płaszczyzn poślizgu współczynniki pewności, wahają się w przedziale 1,449 – 2,772 dla metody Felleniusa oraz 1,452 – 2,934 dla metody Bishopa,
- Oprócz właściwych prac stabilizujących zalecono kompleksowe uregulowanie stosunków wodnych i gospodarki wodno-ściekowej w rejonie osuwiska, poprzez wykonanie rowów przydrożnych i systemu drenażowego oraz odprowadzenie wód opadowych z rynien obiektów mieszkalno-gospodarczych i posesji w rurach szczelnych poza obręb skarpy, w tym zadbanie o szczelność zbiorników na nieczystości ciekłe.

Powstała dokumentacja została przekazana do zaopiniowania przez PIG-PIB Oddział Karpacki w Krakowie, a następnie do zatwierdzenia przez Starostwo Powiatowe w Wieliczce [13].

Drugim etapem, przeprowadzonym w 2012 roku, było opracowanie dokumentacji projektowo-budowlanej. Po uzyskaniu wypisu z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego przeanalizowano i ustalono zgodność inwestycji z jego zapisami. Przedstawiono zamawiającemu 3 koncepcje stabilizacji osuwiska, z których wybrano jedną - najkorzystniejszą ekonomicznie. Następnie opracowano projekt budowlany i wykonawczy dla wybranej koncepcji polegającej na wykonaniu [14]:

- konstrukcji oporowej w postaci ściany żelbetowej zlokalizowanej u podnóża skarpy. Konstrukcja w technologii oczepowo-oporowej posadowiona została na rzędzie pionowych mikropali iniekcyjnych i wzmocniona dodatkowo poprzez iniekcyjne kotwy gruntowe o nachyleniu 30° do poziomu.
- konstrukcji wzmacniającej z narzutu kamiennego o gr. 0,5 m - na powierzchni skarpy osuwiskowej,
- nasypu z gruntu rodzimego zbrojonego geowłókniną - na skarpie powyżej narzutu kamiennego,
- układu drenów podłużnych i poprzecznych z sączkami kamienno-rurowymi z geowłókniną - na skarpie osuwiskowej,
- odwodnienia liniowego w postaci korytek betonowych - wzdłuż projektowanej ściany na poboczu drogi.

Po opracowaniu projektu budowlanego przekazano go do opiniowania w PIG-PIB Oddział Karpacki w Krakowie. Po jego pozytywnym zaopiniowaniu wystąpiono o pozwolenie na budowę. Następnie opracowano przedmiary robót, kosztorysy inwestorskie i specyfikacje techniczne odbioru i wykonania robót budowlanych.

Trzecim etapem likwidacji była właściwa stabilizacja skarpy osuwiskowej i zabezpieczenie istniejącej infrastruktury (2013 r.). W tym celu przystąpiono do ogłoszenia postępowania przetargowego, w którym wyłoniono wykonawcę i podpisano z nim umowę. Po przystąpieniu wykonawcy do realizacji zadania kolejno:

- wykonano dojazd do miejsca planowanych prac,
- oczyszczono skarpe z roślinności (Rys. 3),
- usunięto wierzchnią część gruntu (humus i część koluwiów),



Rys. 3. Usunięcie roślinności i wierzchniej warstwy gruntu na skarpie osuwiskowej (fot. Turecki)

Fig. 3. The removal of vegetation and topsoil on a slope landslide (fot. Turecki)

- wykonano szereg iniekcyjnych kotew gruntowych o długości 11 m w ilości 34 sztuk tj. 374 mb (Rys. 4),



Rys. 4. Wykonywanie kotew gruntowych u podnóża skarpy osuwiskowej (fot. Ligęza)

Fig. 4. Making a ground anchors at the base of the slope landslide (fot. Ligęza)

- wykonano mikropale o długości 4 m i średnicy 250 mm w ilości 34 sztuk tj. 136 mb (Rys. 5),
- wykonano ścianę oczepowo-oporową posadowioną na mikropalach o wysokości 2,7 m i długości 60 mb, którą zamocowano do wykonanych kotew gruntowych (Rys. 5),



Rys. 5. Wykonywanie mikropali, na których posadowiono ścianę oporową (fot. Bosak)

Fig. 5. Making micropiles, which sited retaining wall (fot. Bosak)

- wykonano układ drenów podłużnych i poprzecznych z sączkami kamienno-rurowymi z geowłókniną (drenaż francuski),
- wykonano narzut kamienny o średniej grubości 0,5 m i wysokości ok. 8 m - na skarpie poza murem oporowym (Rys. 6),
- wykonano odwodnienia powierzchniowe w postaci korytek betonowych o długości 60 mb - u podnóża ściany oporowej.



Rys. 6. Efekt końcowy stabilizacji (fot. Bosak)

Fig. 6. The final result of stabilization (fot. Bosak)

Finalnym etapem inwestycji był odbiór robót przeprowadzony z udziałem przedstawicieli Inwestora i Wykonawcy robót. Z przeprowadzonych czynności

odbiorowych sporządzono protokół końcowego odbioru robót, który był podstawą do wypłaty środków i rozliczenia zadania.

PROBLEMY I BARIERY PODCZAS REALIZACJI ZADAŃ ZWIĄZANYCH Z USUWANIEM SKUTKÓW OSUWISK

Zgodnie z wytycznymi Ministra Administracji i Cyfryzacji dofinansowane mogą być, zadania polegające na naprawie, odbudowie, budowie, stabilizacji i ulepszeniu infrastruktury publicznej zniszczonej, uszkodzonej bądź zagrożonej wystąpieniem ruchów osuwiskowych ziemi lub erozji brzegu morskiego oraz wykonaniu systemów (budowli, urządzeń) zaprojektowanych w celu ochrony zagrożonych obszarów przed wystąpieniem takich zdarzeń. Istnieje również możliwość przeniesienia infrastruktury technicznej, ale tylko w przypadku, gdy stabilizacja osuwiska jest niemożliwa, lub gdy koszty stabilizacji byłyby wyższe niż przeniesienie infrastruktury poza teren zagrożony.

Do objęcia dotacją z budżetu państwa, nie kwalifikują się więc tereny, na których wystąpiły szkody zlokalizowane poza istniejącą komunalną infrastrukturą techniczną. Tereny niespełniające tych warunków mogą być obecnie dofinansowane z Programu priorytetowego „Przeciwdziałanie osuwiskom ziemi i likwidowanie ich skutków dla środowiska”, realizowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - po spełnieniu wymagań zawartych w wytycznych.

Maksymalna wysokość dotacji na zadania związane z usuwaniem skutków ruchów osuwiskowych ziemi lub erozji brzegu morskiego lub przeciwdziałaniu tym zdarzeniom nie może przekroczyć 80% kosztów realizacji zadania. W związku z czym beneficjent zobowiązany jest do zapewnienia min 20% wkładu własnego. Jednocześnie dotacja nie może być udzielona jeżeli wartość zadania jest mniejsza niż 40 tys. zł, a wartość dotacji 32 tys. zł.

Dotacja może być przeznaczona na pokrycie kosztów:

- materiałów i urządzeń oraz kosztów robót budowlano–montażowo–instalacyjnych,
- wykupu nieruchomości niezbędnych do wykonania zadania,
- wykonania dokumentacji geologiczno–inżynierskiej,
- wykonania dokumentacji projektowo–budowlanej,
- wykonania studium wykonalności.

Kolejnym problemem, na który napotykać samorządy są nieuregulowane lub skomplikowane stosunki własnościowe terenów, na których planowane są prace stabilizacyjne czy badania geologiczne. Często tereny takie obejmują współwłasność kilku, a nawet kilkunastu osób, a właściciele nieruchomości nie zawsze chcą wyrazić zgodę na prowadzenie prac.

Innym problemem z jakim należy się liczyć są skomplikowane, długotrwałe i kosztowne postępowania środowiskowe wiążące się z uzyskaniem licznych zezwoleń (np. na wycinkę drzew), pozwoleń wodno-prawnych, wyłączeń gruntów z produkcji rolnej lub procedur w sprawie oddziaływań inwestycji na środowisko. Tereny osuwiskowe często sąsiadują z ciekami wodnymi, terenami zielonymi bądź terenami prawnie chronionymi.

Utrudnieniem i ograniczeniem realizacji inwestycji są również zapisy w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego niedostosowane do potrzeb stabilizacji osuwisk. Dodatkowo część gmin na terenie kraju nie posiada zatwierdzonych planów zagospodarowania przestrzennego lub uchwalone są one tylko dla wybranych obszarów.

Z technicznego punktu widzenia istotnym problemem jest zła dostępność komunikacyjna terenów objętych ruchami masowymi ziemi. Stwarza to duże trudności w prowadzeniu badań geologicznych, które muszą być prowadzone z użyciem ciężkiego, specjalistycznego sprzętu wiertniczego. Związane jest to z koniecznością przeprowadzania badań z zastosowaniem odwiertów rdzeniowych, które mają istotne znaczenie na właściwe rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich terenu. Prawidłowe rozpoznanie podłoża jest konieczne do rzetelnego zaprojektowania i wykonania prac stabilizacyjnych.

Warte podkreślenia jest, że od 2015 roku istnieje możliwość ubiegania się o środki dotyczące likwidacji skutków osuwisk w Narodowym Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Działania te realizowane są w ramach programu priorytetowego „Ochrona powierzchni ziemi Część 2) Przeciwdziałanie osuwiskom ziemi i likwidowanie ich skutków dla środowiska” [15]. Wysokość dofinansowania dla przedsięwzięć określonych w ww. programie priorytetowym wynosi do 90% kosztów kwalifikowanych. Dla przedsięwzięć realizowanych przez gminy o znaczącym udziale obszarów chronionych (tzw. „zielone gminy”) wysokość dofinansowania może wynosić nawet do 100% kosztów kwalifikowanych. Szczegółowe informacje dotyczące Programu i sposobu udzielania pomocy znaleźć można na stronie internetowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej [15].

LITERATURA

- [1] Kondracki J. Geografia regionalna Polski, Warszawa 2002,
- [2] Skoczyła-Ciszewska K., Burtan J. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski wraz z opisem w skali 1 : 50 000, Arkusz Bochnia, Wydawnictwa Geologiczne 1954,
- [3] <http://mapy.geoportal.gov.pl>
- [4] Wójcik A., Nowicka D. Karta dokumentacyjna osuwiska, PIG-PIB Kraków 2010,
- [5] Wytyczne Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie zasad i trybu uruchamiania środków budżetu państwa dla jednostek samorządu terytorialnego na zadania związane z usuwaniem skutków ruchów osuwiskowych ziemi lub erozji brzegu morskiego lub przeciwdziałaniem tym zdarzeniom, Warszawa, 23 grudnia 2014 r.
- [6] <https://msw.gov.pl/> - zakładka "Bezpieczeństwo"
- [7] <http://www.malopolska.uw.gov.pl> - zakładka "Dla Samorządów"
- [8] Grabowski D., Marciniec P., Mrożek T., Nescieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z. Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, PIG, Warszawa 2008,

- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji
- [10] Ligęza K. Projekt prac geologicznych, Eco.Geo.Invest, lipiec 2011,
- [11] Wysokiński L. Ocena stateczności skarp i zboczy. Zasady wyboru zabezpieczeń, ITB, Warszawa 2011,
- [12] Ligęza K. Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska, Eco.Geo.Invest, listopad 2011,
- [13] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej,
- [14] Biegun M. Projekt Budowlany, ALBIS Biuro Budowlane, październik 2012,
- [15] www.nfosigw.gov.pl

THE LIQUIDATION PROCESS LANDSLIDES IN WIENIEC, COM. GDÓW

Summary: The occurrence of landslide movements in urban areas is a major challenge for local authorities, both in terms of correct assessment of the stability of the land carried out during the development of spatial development plans and disaster arising from developments in the areas already built. Reconstruction and revitalization of degraded lands as a result of this type of disaster, involves significant financial outlays, as well as the selection of appropriate methods to stabilize and protect existing infrastructure. Local governments usually are not prepared to independently finance the costs associated with geological surveys and the design and implementation of proper stabilization. In the instant work shows the individual steps involved in securing the area of the landslide complex, since its activation by stage engineering-geological surveys, applying for a grant and ending at the stage of implementation of stability. For example, the subject of development and carry out all stages of the project, selected local landslide in the village Wieniec commune Gdów, in the district of Wieliczka, whose geological including the process of its stabilization, they were supervised by the authors of this article. The landslide was created in 2010 as a result of intense precipitation and landslides had nature of ground. Landslide occurred in Quaternary unconsolidated less sediments that as a result of intense hydration lost their cohesion and gravity slid down the slope, causing a threat to located in the vicinity of a residential building and road infrastructure. The various stages of liquidation of consequences of the landslide consisted of identifying and estimating losses by the Municipal Commission and Verification of Losses by the Provincial Commission. They then developed a registration card landslide, which together with the protocol and the initial financial plan was submitted to Provincial Team Supervising the Implementation Task in Preventing Landslide and Removal their Effects in order to obtain a preliminary opinion. In the case of the analyzed landslides established three main tasks: developing geological-engineering and the design-construction documentation and execution of construction works (stabilization). After obtaining promises on the various stages of the proceedings were conducted contractors and emerging applications have been submitted

for funding to the Governor. After signing the contract, during the various stages, followed by verification of the geological-engineering documentation and documentation of design and execution by PGI-NRI and settlement tasks. After each stage WZNRZwZPRO analyzed the documentation and giving an opinion as to finance the next stage. The end result was a comprehensive project to stabilize the slope. At various stages of the project there were various kinds of difficulties and problems that approximated in the article.

Keywords: landslide, stabilization, removing the effects of natural disasters, landslides counteracting system

DER PROZESS DER ABSCHAFFUNG DES ERDRUTSCHES IN WIENIEC, GEMEINDE GDÓW

Zusammenfassung: Das Auftreten von Massenbewegungen auf den urbanisierten Gebieten stellt eine ernsthafte Herausforderung für jede Kommunalverwaltung dar. Das gilt sowohl für die Beurteilung der richtigen Einschätzung der Standsicherheit im Laufe der Bearbeitung von Flächennutzungsplänen als auch für Beseitigung der auf den urbanisierten Gebieten entstandener Folgen. Der Wiederaufbau und die Revitalisierung der zerstörten Gebiete infolge der Katastrophen sind einerseits mit hohem finanziellen Aufwand verbunden andererseits erfordern sie eine entsprechende Lösung für Stabilisierungsmethoden und Sicherung der bestehenden Infrastruktur. Die Kommunen sind meistens nicht vorbereitet auf die Kostenfinanzierung der geologischen Untersuchungen sowie auf Entwerfen und Ausführen entsprechender Stabilisierung. In der vorliegenden Bearbeitung wurden bestimmte Teile, die komplexe Sicherung des Erdrutsches betreffen, vorgestellt. Die Analyse geht von Aktivierung des Erdrutsches über die Geo-Ingenieur-Arbeiten und Zuschussantrag bis zu Stabilisierungsausführung. Als Gegenstand und Beispiel für die Durchführung aller Phasen der Investition wurde ein lokaler Erdrutsch in Wieniec, Gemeinde Gdów gewählt. Die geologische Erkundung und die Stabilisationsausführung wurden von den Autoren der vorliegenden Arbeit überwacht. Die Erscheinung entstand 2010 infolge der intensiven Regenfälle und hatte einen Erdrutschcharakter. Zum Erdrutsch kam wegen der Bewässerung und damit verbundenem Kohäsionsverlust in lössbodenähnlichen, lockeren Quartärbodensätzen, die vom Abhang herunter dank der Schwerkraft abgeleitet sind. Das verursachte eine Gefahr für unweit stehendes Wohnhaus und Straßinfrastruktur. Die folgenden Etappen der Folgenbeseitigung beruhten auf Feststellung und Einschätzung der Sachschäden zuerst durch eine Gemeinde-Kommission und dann auf Überprüfung durch eine Woiwodschaft-Kommission. Danach wurde eine Registrierkarte des Erdrutsches bearbeitet, die der Woiwodschaft-Kommission für Überwachung der Aufgabenrealisierung in Bereich der Vorbeugung von Erdrutscherscheinungen und Folgenbeseitigung zusammen mit dem Protokoll und dem Vorfinanzierungsplan vorgelegt wurde. Die genannte Kommission sollte ihre vorbereitende Beurteilung abgeben.

Im Falle des analysierten Erdbebens legte man drei Hauptaufgaben fest: Bearbeitung der Geo-Ingenieur- Dokumentation und Entwurf-Bau-Dokumentation sowie Ausführung der Bauarbeiten (Stabilisierung). Nach Erhaltung der Zusagen für bestimmte Etappen wurden im entsprechenden Verfahren die Auftragnehmer aufgestellt und dann wurden die Zuschussanträge beim Woiwodschaft-Amt angestellt. Nach Unterschreiben des Vertrags wurden folgende Realisierungsteile und Überprüfung der Dokumentation sowie Abrechnung der Aufgabe durch das Staatsinstitut für Geologie- Staat- Forschungsinstitut (PIG-PIB) durchgeführt. Jedesmal wurde die Dokumentation durch Vorstand der Woiwodschaft-Kommission für Überwachung der Aufgabenrealisierung in Bereich der Vorbeugung von Erdbebenscheinungen und Folgenbeseitigung analysiert und bewertet, um weitere Etappen finanzieren zu können. Die Investition hat mit der komplexen Abhangstabilisierung beendet. In folgenden Etappen der Realisierung traten verschiedene Probleme und Schwierigkeiten auf, mit denen man sich im Artikel bekannt machen kann.

Schlussworte: Erdbeben, Stabilisierung, Folgenbeseitigung von Naturkatastrophen, Erdbebenschutz