

DARIUSZ GRABOWSKI, JACEK RUBINKIEWICZ

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI
Skala 1:10 000**

**Powiat Włocławek
Województwo kujawsko-pomorskie**



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Warszawa, 2014

Autorzy objaśnień: **Dariusz Grabowski, Jacek Rubinkiewicz**

Autorzy mapy: **Aleksander Biel, Dariusz Grabowski, Jarosław Kaczorowski, Krzysztof Karwacki, Jacek Rubinkiewicz, Edyta Rycio**

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie,
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Warszawa, 2014 rok

**MAPA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI
Skala 1:10 000**

Powiat **Włocławek**
Województwo **kujawsko-pomorskie**

Wykonawcy:

.....
dr. Dariusz Grabowski
VIII-0141

.....
dr Jacek Rubinkiewicz
VIII-0144

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	5
1.1. Cel opracowania	5
1.2. Położenie obszaru badań.....	6
2. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	7
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI.....	9
3.1. Przegląd dotychczasowych badań.....	9
3.2. Wyniki prac w ramach Projektu SOPO.....	11
4. MONITORING.....	17
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	18
6. WNIOSKI.....	19
7. SPIS LITERATURY.....	22

SPIS RYSUNKÓW I TABEL

Tabela 1 – Zestawienie osuwisk na terenie powiatu Włocławek	(str. 25)
Tabela 2 – Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na terenie powiatu Włocławek	(str. 27)

SPIS RYSUNKÓW

Ryc. 1 – Uproszczony szkic geologiczny z elementami form rzeźby obszaru powiatu Włocławek wraz z rozmieszczeniem osuwisk	(str. 8)
Ryc. 2 – Położenie powiatu Włocławek na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 1992 oraz na tle arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000	(str. 24)

1. WSTĘP

1.1. Cel opracowania

Niniejsze opracowanie jest rejestracją osuwisk i terenów zagrożonych na obszarze powiatu Włocławek, wykonaną na zlecenie Prezydenta Miasta Włocławek. Niniejsze opracowanie powstało w ramach zlecenia nr 95.3500.1433.22.2 realizowanego w okresie 17.04.2014-30.10.2014. Umowa zawarta została z Gminą Miasto Włocławek (adres: Zielony Rynek 11/13).

Rejestrację osuwisk wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1 : 10 000” (Grabowski i in. 2008). Terenowe prace kartograficzne na obszarze miasta Włocławek przeprowadzono w kwietniu i maju 2014 r, natomiast prace uzupełniające we wrześniu 2014 r.

Wyniki niniejszych prac wskazujące obszary naturalnych zagrożeń geologicznych (osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi) znajdują zapewne wykorzystanie w procesie planowania przestrzennego gminy (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym; Dz. U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.). Mapa osuwisk i terenów zagrożonych (MOTZ) stanowi też istotny dokument wspomagający tzw. rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi (*Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi*. Dz. U. Nr 121, poz. 840), do prowadzenia którego zostali zobowiązani starostowie Ustawą *Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r* (art. 110a).

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

Realizacja zadania geologicznego obejmowała prace przygotowawcze, terenowe i kameralne. W zakres prac przygotowawczych, oprócz przeglądu literatury i dotychczas wydanych materiałów kartograficznych, wchodziły: szczegółowa analiza map topograficznych w skali 1 : 10 000 – przegląd form terenu, ustalenie marszrut i zapoznanie się z dotychczasowymi wynikami badań nad ruchami masowymi na terenie powiatu Włocławek oraz analizy zdjęć lotniczych i modelu terenu.

Prace terenowe, obejmujące wykonanie zdjęcia geologicznego osuwisk na terenie całej gminy, polegały na szczegółowym wyznaczeniu zasięgu osuwisk oraz wskazaniu istotnych elementów rzeźby wewnątrzrosuwiskowej, niezbędnych do oszacowania miąższości

koluwiiów i określenia stopnia ich aktywności. Wyniki rejestracji osuwisk, opartych na terenowych pracach geologiczno-kartograficznych, zostały przedstawione na mapach topograficznych w skali 1 : 10 000 (Ryc.2).

1.2. Położenie obszaru badań

Powiat Włocławek (o powierzchni około 84,3 km²) położony jest w południowo-wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego. Omawiany powiat graniczy z gminami: Włocławek, Lubanie, Brześć Kujawski, Fabianki, Bobrowniki i Dobrzyń nad Wisłą.

Powiat Włocławek jest położony na przecięciu głównych szlaków komunikacyjnych - drogi krajowej nr 62 Strzelno-Siematycze, drogi nr 67 Włocławek – Lipno, drogi nr 91 Gdańsk - Łódź oraz drogi wojewódzkiej nr 252 Włocławek – Inowrocław.

Pod względem geograficznym powiat Włocławek położony jest prawie w całości w mezoregionie *Kotlina Płocka*, poza małym fragmentem w części północno-zachodniej należącym do *Kotliny Toruńskiej* oraz w części północnej należącym do *Pojezierza Dobrzyńskiego* (Kondracki, 2000).

Kotlina Płocka, zajmująca około 90 % obszaru powiatu, stanowi część Pradoliny Toruńsko – Eberswaldzkiej, obejmującej odcinek pradoliny Wisły z mniejszymi formami rzeźby: rynkami, zagłębieniami bezodpływowymi oraz powierzchniami tarasów niższych i wyższych, miejscami nadbudowanych wydmiami (po południowej stronie doliny). Szerokość pradoliny Wisły w okolicach Włocławka wynosi 10-13 km (z czego w granicach omawianego powiatu znajduje się tylko fragment o szerokości 7-8 km). Niewielki fragment obszaru powiatu w części północnej, należący do *Pojezierza Dobrzyńskiego*, stanowi powierzchnia wysoczyzny polodowcowej nadbudowana wzgórzami morenowymi.

Powierzchnia terenu rozciąga się na wysokości od około 40 do prawie 140 m n.p.m. Różnica wysokości między punktem najniższym (na tarasie zalewowym - około 43 m n.p.m.) a punktem najwyższym (wzgórze morenowe spiętrzone – 137.5 m n.p.m.) wynosi 94,5 m.

Obszar powiatu Włocławek jest rozcięty doliną Wisły, dzielącą go na dwie części: północną (znacznie mniejszą i stanowiącą około 15% powierzchni powiatu) i południową. W granicach powiatu Włocławek dolina Wisły ma rozciągłość E-W (w części wschodniej) i SE-NW (w części zachodniej). Północne zbocza doliny Wisły osiągają wysokość od około 35 m (w części zachodniej) do ponad 50 m (w części wschodniej). Zbocza te mają silnie urozmaiconą morfologię i są porozcinane wcięciami o charakterze dolin okresowych, a ich nachylenia mieszczą się w przedziale 10-15°. Południowe zbocza doliny Wisły znajdują się

poza obszarem powiatu. W morfologii terenu w granicach powiatu Włocławek odłania się skarpa tarasu pradolinowego o wysokości (10-15 m) i mało urozmaiconej rzeźbie. Na odcinku od mostu do wschodniej granicy powiatu ciągną się betonowe umocnienia wzdłuż koryta Wisły. Część doliny Wisły od zapory ku wchodowi jest przekształcona w zbiornik włocławski o szerokości 1200-1500 m. W północnej części powiatu płyną dwa prawostronne dopływy Wisły – Chełmiczka i Święty Strumień, uchodzące do tzw. Zalewu Wiślanego w okolicach miejscowości Zarzeczewo. Natomiast jedynym dopływem lewostronnym jest Zgłowiączka, przepływająca przez Włocławek.

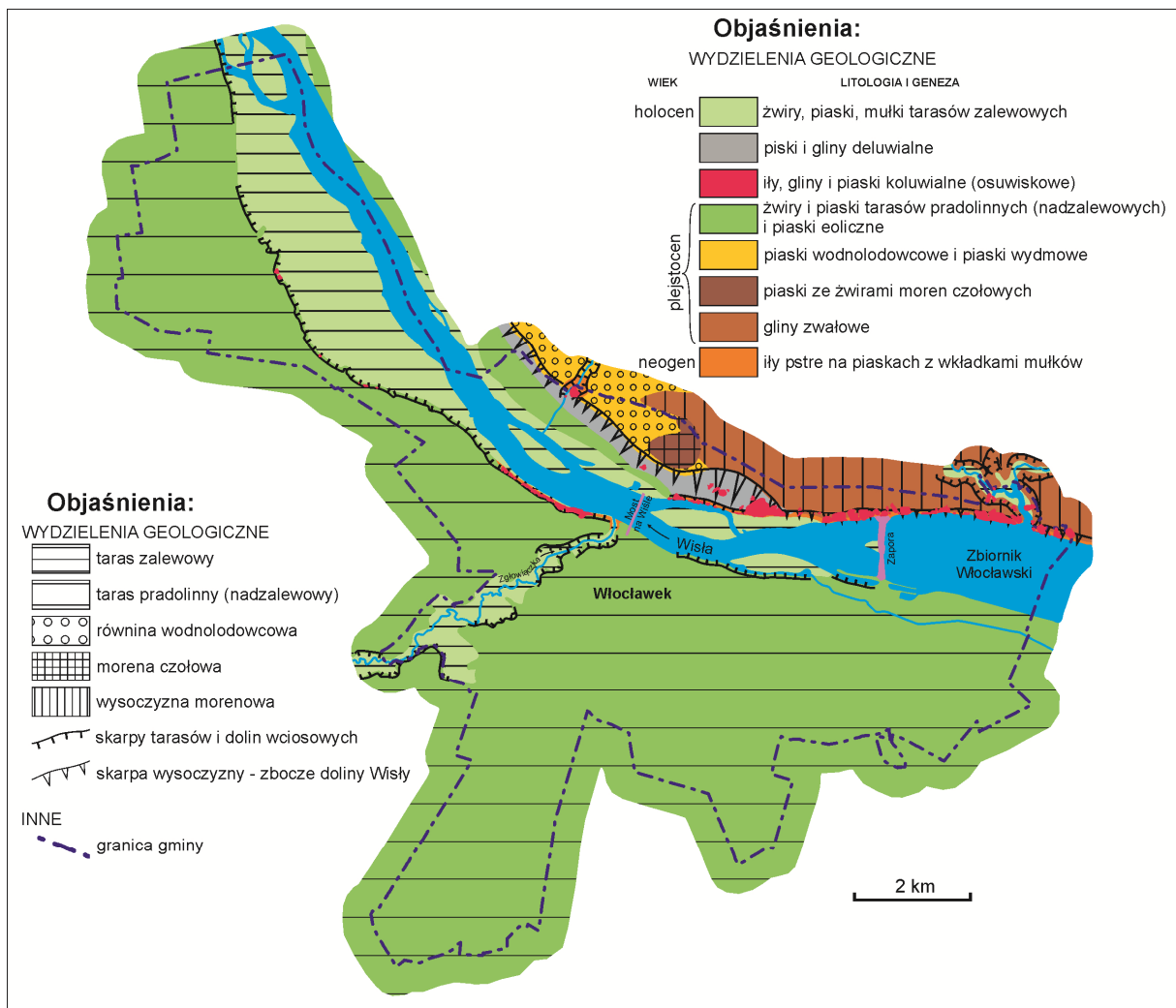
2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Szczegółowy opis budowy geologicznej i geomorfologii tego obszaru został przedstawiony na podstawie 3 arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ryc.2): Bobrowniki (Jeziorski, 1987), Fabianki (Lamparski, 1985, 1989) i Włocławek (Mojski, 1958, 1970). Zdecydowana największa część obszaru powiatu Włocławek jest położona w granicach arkusza Włocławek.

Przedstawiony poniżej opis budowy geologicznej i geomorfologii jest zgeneralizowany od strony genetycznej i stratygraficznej. Najwięcej uwagi poświęcono utworom odłaniającym się na powierzchni terenu, które mają istotny wpływ na rozwój osuwisk w omawianym powiecie oraz formom rzeźby potencjalnie narażonym na rozwój ruchów masowych. W największym stopniu dotyczy to utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych, które budują zbocza doliny Wisły. Obraz zgeneralizowanej powierzchniowej budowy geologicznej powiatu Włocławek wraz z elementami form rzeźby (Ryc.1) przedstawiono w oparciu o w/w arkusze SMGP.

Najstarszymi utworami odłaniającymi się w granicach powiatu Włocławek są iły, mułki i piaski z węglem brunatnym neogenu (miocenu i pliocenu). Osady miocenu są reprezentowane przez piaski i żwiry z iłami i mułkami oraz warstewkami węgla brunatnych. Miąższość utworów miocenu w odwierconych otworach wynosi od kilku do około 20 m, ale w niektórych przypadkach stwierdzono ich ponad 40 m. Iły i mułki plioceńskie (tzw. seria iłów pstrych) osiągają miąższości też silnie zróżnicowane – od kilku metrów we wschodniej części Włocławka do 30-40 m w środkowej i zachodniej części Włocławka. W pojedynczych otworach utworów pliocenu nie stwierdzono. Tak zmienne miąższości utworów neogenu, ich liczne redukcje lub zupełny brak warstwy iłów pstrych, wskazują na obecność zaburzeń tych utworów w wyniku procesów glacictektonicznych, które uaktywniały się podczas kolejnych

nasunięć lądolodu. Utwory neogenu odsłaniają się na powierzchni powiatu Włocławek w dolnych, czasem środkowych, partiach północnych zboczy doliny Wisły oraz w skarpie tarasu pradolinowego (na prawym brzegu Wisły). Między Szpetalem Dolnym a Zarzeczem tworzą prawie ciągłą warstwę o zmiennej miąższości. Ze strefą ich występowania - głównie plieceńskimi iltami pstrymi - ciągnącą się wzdłuż północnych zboczy doliny Wisły i odcinka skarpy tarasu pradolinowego, związana jest obecność prawie wszystkich osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi w granicach powiatu Włocławek.



Ryc.1 - Uproszczony szkic geologiczny z elementami form rzeźby obszaru powiatu Włocławek wraz z rozmieszczeniem osuwisk

Osady neogenu są przykryte utworami czwartorzędowymi, które tworzą współczesne formy rzeźby. W granicach powiatu Włocławek na powierzchni terenu odsłaniają się

wyłącznie utwory plejstocenyjskie z najmłodszego zlodowacenia (zlodowacenia Wisły) oraz utwory holocenyjskie.

W północnej części powiatu odsłaniają się gliny zwałowe przykryte łałami, mułkami i paiskami zastoiskowymi oraz piaskami i żwirami moren czołowych – budują one wysoczyznę polodowcową oraz wzgórze morenowe (częściowo spiętrzone). Stoki wysoczyzny polodowcowej (stanowiące jednocześnie północne zbocza doliny Wisły) są w większości przykryte utworami deluwialnymi i koluwalnymi – powstałymi w holocenie w wyniku różnych procesów ruchów masowych i spłukiwania.

Część powiatu położona na lewym (południowym) brzegu Wisły jest przykryta piaskami i żwirami wodnolodowcowymi oraz lodowcowymi, które budują niższe i wyższe tarasy pradolinne. Na tych utworach lokalnie występują osady holocenyjskie – piaski, mułki, namuły i torfy (wypełniające obniżenia i starorzecza w dnie doliny) oraz mady tarasu zalewowego. Na wyższym tarasie pradolinnym dosyć powszechnie odsłaniają się piaski eoliczne z których zbudowane są wydmy.

Budowa geologiczna stromych i wysokich północnych zboczy doliny Wisły jest głównym czynnikiem pasywnym rozwoju osuwisk (Ryc.1). Czynniki aktywne są natomiast erozja rzeczna Wisły, zmiany poziomu wody w zbiorniku wrocławskim i dolinie oraz infiltracja opadów atmosferycznych (opady deszczu lub roztopy pokrywy śnieżnej), a w ostatnich kilkuset latach również działalność antropogeniczna człowieka, powodujące istotne zmiany w zagospodarowaniu, ukształtowaniu i użytkowaniu zboczy doliny Wisły oraz regulacji koryta Wisły i budowie zbiornika wrocławskiego.

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI

3.1. Przegląd dotychczasowych badań

Problematyka ruchów masowych na zboczach doliny Wisły między Wyszogrodem a Wrocławkiem była przedmiotem wielu opracowań, dyskusji i konferencji naukowych, których rezultatem były wieloletnie badania zjawisk osuwiskowych zachodzących w tym rejonie Polski pod kątem stabilizacji zboczy zagrożonych osuwaniem się. Najwięcej miejsca w tych publikacjach i konferencjach poświęcono niewątpliwie skarpie „płockiej” z uwagi na konieczność zabezpieczenia przed osunięciem i zniszczeniem zabytkowych fragmentów Starego Miasta. Kolejne miejsca w literaturze zajmuje problematyka osuwiskowa zboczy

doliny Wisły we Włocławku i w Dobrzyniu. Pierwsza klasyczna praca wspominająca o osuwiskach na odcinku doliny Wisły między Płockiem a Włocławkiem była autorstwa S. Lencewicza (1927). W okresie powojennym pierwszą rejestrację osuwisk wzdłuż północnego zbocza doliny Wisły na odcinku 42 km (Płock-Dobrzyń) przeprowadzili pracownicy Instytutu Geologicznego (Buczyński, Faferek, 1959). W ramach tej rejestracji opisano łącznie 22 osuwiska - najbardziej charakterystyczne z wyraźnie rozwiniętymi niszami i jezorami. Kolejna rejestracja osuwisk wykonywana w ramach ogólnopolskiej inwentaryzacji osuwisk została przeprowadzona pod koniec lat 60. Wyniki tej rejestracji zostały przedstawione w katalogach osuwisk, wydanych przez Instytut Geologiczny w latach 1971-1975. Rejestracja osuwisk została przeprowadzona w układzie powiatowym na mapach w skali 1 : 25 000, natomiast wyniki prac zebrane w katalogach osuwisk umieszczono na mapach w skali 1 : 100 000. Rejestracja osuwisk w województwie warszawskim została wykonana przez zespół pracowników z Zakładu Prac Geologiczno-Inżynierskich Uniwersytetu Warszawskiego oraz pracowników z Zakładu Geologii Inżynierskiej Instytutu Geologicznego. W czasie tej rejestracji udokumentowano 16 osuwisk na północnych zboczach doliny Wisły między Szpetalem Dolnym a Zarzeczewem (Kastory, Miłoszewska, 1971). Trudno określić czy rejestracja z końca lat 60. potwierdziła lokalizację osuwisk rozpoznanych wcześniej – tj. w 1959 r – z uwagi na bardzo dużą różnicę skal, w jakich przedstawiono graficznie wyniki opracowania. Obecność osuwisk (9 rozpoznanych form) na północnych zboczach doliny Wisły we Włocławku potwierdziły prace prowadzone w czasie realizacji Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Włocławek (Mojski, 1958)

Po wybudowaniu zbiornika włocławskiego (w latach 1963-70) zaobserwowano znaczne nasilenie procesów osuwiskowych. Było to związane ze znacznym podniesieniem poziomu wód w dolinie Wisły, które zalały niższe fragmenty dna doliny oraz dolne partie zboczy (wraz z dolnymi fragmentami „starych” nieaktywnych osuwisk). Wzrost nawodnienia koluwiów oraz wahania poziomów wód w zbiorniku włocławskim prowadziły do częstych zmian reżimu wodnego, a w rezultacie do odnawiania aktywności niektórych „starych” osuwisk. Problematyką zabezpieczenia oraz stabilizacji osuwisk na zboczach doliny Wisły między Wyszogrodem a Włocławkiem zajął się zespół z Uniwersytetu Warszawskiego pod kierownictwem Z. Glazera, W.C. Kowalskiego, S. Ostaficzuka i L. Wysokińskiego. Te liczne badania, trwające z przerwami do połowy lat 90. dostarczyły wielu cennych i nowych danych geologicznych. Kartograficznym odzwierciedleniem tych prac było opracowanie mapy warunków geologiczno-inżynierskich dla zboczy doliny Wisły od Włocławka do Wyszogrodu (Wysokiński, 1985). Najważniejszą z kwestii, poza lepszym rozpoznaniem i zrozumieniem

mechanizmów powstawania osuwisk na zboczach doliny Wisły, było stwierdzenie, że jednym z podstawowych czynników decydujących o stateczności zboczy na odcinkach zurbanizowanych są awarie i nieszczelność podziemnej infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej.

W latach 2003-2005 Akademia Górniczo-Hutnicza realizowała opracowanie „Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych)”. Na obszarze powiatu Włocławek rozpoznano 15 osuwisk – na północnych zboczach doliny Wisły (w miejscowościach: Szpetal Dolny i Górny, Zawisłe i Zarzeczewo).

Podsumowaniem problematyki ruchów masowych na obszarze Polski Pozakarpackiej jest mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w skali 1:50 000, opracowana w PIG-PIB (2006). Na mapie tej na obszarze powiatu Włocławek wyznaczono 2 obszary predysponowane do występowania ruchów masowych wzdłuż północnych zboczy doliny Wisły, rozciągające się na powierzchni około 1,5 km² od miejscowości Szpetal Dolny do miejscowości Zarzeczewo. W obrębie tych dwóch obszarów zaznaczono 26 osuwisk, udokumentowanych w wyniku wcześniej prowadzonych prac badawczych. Wszystkie osuwiska rozpoznane i opisane na przestrzeni ponad 60 lat prac w tym odcinku doliny Wisły znajdowały się na północnych zboczach; w literaturze nie ma wzmianek o obecności form osuwiskowych na zboczach południowych – wzdłuż skarpy tarasu pradolinowego leżącej w granicach administracyjnych Miasta Włocławek.

3.2. Wyniki prac w ramach Projektu SOPO

Charakterystyka osuwisk i terenów zagrożonych. Terenowe prace kartograficzno-zdjęciowe objęły przede wszystkim północną część powiatu Włocławek i były skoncentrowane na północnych zboczach doliny Wisły oraz skarpach tarasów rzecznych i tarasu pradolinowego. W wyniku tych prac na obszarze powiatu Włocławek udokumentowano 69 osuwisk (Tabela 1) oraz wskazano 21 terenów zagrożonych ruchami masowymi (Tabela 2). Większość udokumentowanych osuwisk występuje na północnych zboczach doliny Wisły, głównie na odcinku Szpetal Dolny – Zarzeczewo. Zasadnicza różnica aktualnego opracowania w stosunku do opracowań historycznych polega na rozpoznaniu i udokumentowaniu kilku osuwisk również na południowym brzegu Wisły - na skarpie tarasu pradolinowego, w obrębie północno-zachodniej części miasta Włocławek.

Spośród 69 udokumentowanych osuwisk stwierdzono 5 aktywnych, 19 okresowo aktywnych, 32 nieaktywnych oraz 13 o różnych stopniach aktywności w obrębie jednego

osuwiska. Wielkość osuwisk jest zróżnicowana od bardzo małych (powierzchnia poniżej 0,5 ha) do dużych (powierzchnia około 11 ha). Udokumentowano 44 osuwiska małe i bardzo małe (o powierzchniach < 1 ha), 23 osuwiska średnie (o powierzchniach 1-4 ha) oraz 2 osuwiska duże (o powierzchniach około 6,5 i 11 ha).

Ze względu na lokalizację osuwisk można wydzielić 2 główne rejony:

- A. Północne zbocza doliny Wisły na odcinku Szpetal Dolny – Zarzeczewo (północna część Miasta Włocławek)
- B. Skarpa tarasu pradolinowego na odcinku Korabniki-Zazamcze (północno-zachodnia i środkowa część Miasta Włocławek).

A. Obszar obejmujący północne zbocza doliny Wisły o generalnej orientacji W-E rozciąga się w północnej części powiatu Włocławek od jego granicy zachodniej do granicy wschodniej. Zbocza doliny Wisły ciągną się w tym obszarze na długości około 9,1-9,3 km. W tym rejonie rozpoznano i udokumentowano 58 osuwisk (84 % wszystkich osuwisk w powiecie) – w tym największe osuwiska (nr: 23, 36-38, 53-54) z bogatą rzeźbą wewnątrzosuwiskową. Aż 51 z tych osuwisk znajduje się na północnych zboczach doliny Wisły – co daje średnią prawie 5,5 osuwisk na 1 km długości. Pozostałe 7 osuwisk występuje na zboczach Zalewu Wiślanego – powstałego w miejscu ujścia Chełmiczki i Świętego Strumienia do Wisły.

Omawiane północne zbocze doliny Wisły można podzielić na 3 odcinki:

- zachodni między Szpetalem Dolnym a Suszycami (od zachodniej granicy powiatu do mostu na Wiśle);
- środkowy między Suszycami a Kulinem (od mostu na Wiśle do początku zbiornika włocławskiego);
- wschodni między Kulinem a Zarzeczewem (do granicy wschodniej powiatu).

Odcinek zachodni (o długości około 2 km) charakteryzuje się występowaniem pojedynczych, nieaktywnych osuwisk (nr: 12-14).

W odcinku środkowym (o długości około 3 km) znajduje się 18 nieaktywnych i okresowo aktywnych osuwisk (nr 15-32), na ogół niewielkich rozmiarów. Większość tych osuwisk jest wykształcona w dolnej lub górnej części zboczy doliny Wisły. Występuje tutaj również największe osuwisko (nr 23) na terenie powiatu Włocławek – o powierzchni około 11 ha. W zdecydowanej większości jest to forma nieaktywna, poza okresowo aktywnym fragmentem w środku osuwiska. Wysokość skarpy głównej wynosi 16 m, a rzeźba wewnętrzna jest silnie urozmaicona – występują tu skarpy wtórne, progi

akumulacyjne, wały koluwalne (w dolnej części) i zagłębienia. Rozpiętość pionowa tego osuwiska dochodzi do 65 m. W jego bezpośrednim sąsiedztwie występują dwa osuwiska (nr 28 i 29) o jeszcze wyższych skarpach głównych (odpowiednio 25 i 35 m) oraz bogatej rzeźbie wewnętrznej.

W odcinku wschodnim (o długości około 4,2 km) występuje największa koncentracja osuwisk (37 form – nr 33-69). Rozwinięte są na całej długości i szerokości zboczy z przewagą form okresowo aktywnych i aktywnych nad nieaktywnymi. Aktywność większości z tych osuwisk wynika z faktu bezpośredniego kontaktu zboczy doliny Wisły z wodami zbiornika wrocławskiego, których poziom ulega różnym wahaniom. Dominują osuwiska średnie o powierzchniach 1-3 ha. Większość występujących tu osuwisk ma bardzo wysokie skarpy główne (od 8 do 25 m) oraz dosyć urozmaiconą rzeźbę wewnętrzną (m.in. osuwiska nr: 36-38, 40, 43, 45, 48, 53, 54, 62). W kilku przypadkach osuwiska tworzą zwarty system (kontaktują się ze sobą skarpami bocznymi) – co najmniej 75-80% zboczy doliny Wisły w odcinku wschodnim było lub jest objęte ruchami masowymi.

Osuwiska występujące na północnych zboczach doliny Wisły nie stanowią poważnego zagrożenia dla infrastruktury i człowieka, ponieważ są zlokalizowane na terenach zagospodarowanych rolniczo (głównie łąki) oraz porośniętych lasami i na nieużytkach. Przez obszar tych osuwisk nie przebiegają ciągi komunikacyjne (poza drogami gruntowymi i ścieżkami) ani linie przesyłowe. Infrastruktura mieszkalna jest usytuowana w znacznej odległości od granic osuwisk, poza kilkoma przypadkami, gdzie budynki mieszkalne lub gospodarcze stoją w strefie 10-20 m od skarp głównych niektórych osuwisk (np. nr: 45, 54, 55). Realne zagrożenie dla drogi asfaltowej biegnącej przez zaporę w stronę Kulina mogą stanowić trzy osuwiska (nr 41-43), w przypadku odnowienia się ich aktywności.

Koluwia osuwisk składają się w zdecydowanej przewadze z materiału gliniastego oraz pakietów iłów, mułków i piasków neogeńskich. Miąższości koluwiów są na ogół nieduże (do 4-7 m), ale w przypadku osuwisk o bardzo wysokich skarpach głównych mogą dochodzić nawet do kilkunastu metrów. Podane wartości miąższości koluwiów są wyłącznie szacowane na podstawie morfometrii osuwisk i ich rzeźby wewnętrznej – nie prowadzono żadnych prac wiertniczych celem udokumentowania rzeczywistej miąższości utworów przemieszczonych.

Występowanie na północnych zboczach doliny Wisły licznych osuwisk ma w znacznej mierze uwarunkowania wynikające z budowy geologicznej. Dolne partie zboczy doliny

Wisły, zwłaszcza na odcinku Suszyce – Zarzeczewo, są zbudowane z plioceńskich iłów pstrych, miejscami silnie zaburzonych glacitektonicznie oraz w mniejszym stopniu z mioceńskich piasków, iłów i mułków z węglem brunatnym. Są to generalnie utwory spoiste, słabo przepuszczalne. Powyżej tych iłów występują znacznie bardziej przepuszczalne czwartorzędowe gliny zwałowe, budujące górne partie zboczy doliny. Taki układ warstw przepuszczalnych nad słabo przepuszczalnymi sprzyja infiltracji wód opadowych w górnej części zboczy. Wody te w miarę swobodnie infiltrują w glinach zwałowych do stropu neogeńskich utworów ilastych. W iłach infiltracja zachodzi znacznie wolniej, co powoduje lokalne gromadzenie się wód w tej strefie, które ułatwiają powstawanie powierzchni poślizgu i odkłuwanie się górnych fragmentów zboczy. Dodatkowymi czynnikami sprzyjającymi tworzeniu się osuwisk oraz ich późniejszej aktywności były i są erozja boczna Wisły, a po wybudowaniu zbiornika włocławskiego znaczne podniesienie się poziomu wód Wisły oraz zmienne wahania wywołane pracą zapory.

Zdecydowana większość udokumentowanych osuwisk powstała niewątpliwie w holocenie, a część z nich jest z pewnością dosyć młoda – ich powstanie mogło nastąpić po wybudowaniu stopnia we Włocławku. Związane z tym faktem znaczne podniesienie się poziomu wód Wisły oraz rozszerzenie koryta rzeki spowodowały, że fragmenty jeziorów niektórych starych osuwisk znalazły się w strefie ciągłego nawodnienia, a jednocześnie zbocza doliny znalazły się w zasięgu erozji bocznej rzeki. Przyspieszyło to rozwój nowych osuwisk oraz odnowienie aktywności w obrębie osuwisk starszych. Można również przypuszczać, że niektóre duże osuwiska, aktualnie w większości nieaktywne, posiadające bardzo urozmaiconą rzeźbę wewnętrzną, mogły utworzyć się na początku holocenu lub u schyłku ostatniego okresu glacialnego (czyli zlodowacenia Wisły). Niestety są to jedynie hipotezy, ponieważ żadne z rozpoznanych osuwisk nie były datowane.

- B. Obszar obejmujący skarpę tarasu pradolinowego o generalnej rozciągłości SE-NW i długości około 6,5 km stanowi wąski pas ciągnący się od Zakładów Chemicznych we Włocławku do mostu we Włocławku. Skarpa pradoliny ma niewielką wysokość (5-15 m) i nachylenie 10-15°. Na skarpie pradoliny udokumentowano 11 osuwisk (nr 1-11). Są to małe i średnie formy, w całości nieaktywne (poza jednym osuwiskiem – nr 4). Trzy największe osuwiska (nr: 9-11), zlokalizowane w okolicach dzielnicy Zazamcze, mają wysokie skarpy główne (6-10 m) oraz dosyć bogatą rzeźbę wewnętrzną. Są to prawdopodobnie zachowane górne fragmenty starych, dużych osuwisk (z początku

holocenu) , których większa część (wraz z jezorami) znalazła się poniżej poziomu wód, po utworzeniu zbiornika wrocławskiego i spiętrzeniu Wisły. Rzeźba wewnętrzna tych osuwisk została w znacznym stopniu zmieniona i przekształcona przez działalność człowieka – w obrębie osuwiska nr 10 zlokalizowana jest przepompownia ścieków, a w granicach osuwiska nr 11 - opuszczone betonowe budynki i metalowe baraki. Opisane trzy osuwiska (nr 9-11) oraz dwa sąsiednie (nr 7-8) mają skarpy główne usytuowane w niewielkiej odległości (kilka metrów) od ulicy Toruńskiej. Aktualnie formy te są nieaktywne i nie stwarzają zagrożenia, ale większe wahania wód w zbiorniku wrocławskim lub silne nawodnienie koluwiów tych osuwisk, mogłoby stać się przyczyną ich uaktywnienia. Pozostałe osuwiska udokumentowane na skarpie tarasu pradolinowego to małe, nieaktywne formy, które nie stanowią żadnego zagrożenia, gdyż występują na niskim odcinku zbocza, oddalonym od brzegu zbiornika wrocławskiego.

Poza osuwiskami na obszarze powiatu Włocławek wyznaczono 21 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Podobnie jak osuwiska, tereny zagrożone są usytuowane na północnych zboczach doliny Wisły oraz na skarpie pradoliny. Tereny zagrożone są obszarami w których istnieje potencjalna możliwość powstania i rozwoju nowych osuwisk w przyszłości z uwagi na bardzo zbliżoną budowę geologiczną i morfologię do obszarów osuwisk już istniejących. Najbardziej predysponowane do powstania nowych osuwisk są tereny zagrożone wyznaczone na północnych zboczach doliny Wisły we wschodniej części powiatu (na odcinku między Kulinem a Zarzeczewem). Nie można wykluczyć, że część terenów zagrożonych, zwłaszcza w okolicach Szpetala Dolnego i Suszyc (nr 6T, 7T i 9T, 10T – tabela 2), jest obszarami starych osuwisk, silnie zdenudowanych i przekształconych przez działalność człowieka. Aktualnie możliwość rozwoju ruchów masowych w obrębie wyznaczonych terenów zagrożonych jest raczej niewielka przy zachowaniu naturalnej szaty roślinnej i braku ingerencji człowieka. Wylesianie, zmiana geometrii tych zboczy lub ich nawodnienie (w przypadku podniesienia poziomu wód w zbiorniku wrocławskim) mogą spowodować zachwianie ich stabilności (m.in. poprzez ułatwienie migracji wód opadowych w głąb warstw przepuszczalnych), a tym samym doprowadzić do wzmożonej intensyfikacji procesów osuwiskowych.

Związek osuwisk z budową geologiczną. Występowanie osuwisk jest bardzo ściśle związane z wykształceniem litologicznym utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych, z sytuacją morfologiczną w jakich te utwory odsłaniają się na powierzchni

terenu oraz z zaburzeniami glaciektonicznymi, jakim poddane były utwory trzeciorzędowe i starsze utwory czwartorzędowe. Budowa geologiczna północnych zboczy doliny Wisły w sposób zasadniczy ma wpływ na rozwój procesów osuwiskowych w tej części Polski. Na odcinku doliny Wisły między Suszycami a Zarzeczewem, gdzie koncentracja osuwisk jest największa, w dolnych częściach zboczy odsłaniają się zaburzone glaciektonicznie serie iłów plioceńskich przemieszane z piaskami mioceńskimi, przykryte wyżej leżącymi utworami czwartorzędowymi o różnym stopniu konsolidacji i przepuszczalności: glinami zwałowymi, iłami i mułkami zastoiskowymi, piaskami rzecznyymi i wodnolodowcowymi oraz lodowcowymi (Ryc.1). Infiltracja wód opadowych i roztopowych wgłąb warstw przepuszczalnych zachodzi w miarę swobodnie do stropu słabo przepuszczalnych iłów pstrych. Serie iłów stanowią zatem dogodną powierzchnię poślizgu dla nasączonych wodą utworów czwartorzędowych. Czynniki dodatkowe przyspieszające tempo procesów osuwiskowych są: erozja wód Wisły, wylesienie i zagospodarowanie rolnicze znacznych odcinków zboczy przez człowieka, a jednocześnie obciążenie zboczy w górnych partiach poprzez zabudowę mieszkalną usytuowaną zbyt blisko górnej krawędzi wysoczyzny polodowcowej. W zachodniej części zboczy doliny Wisły (na odcinku od zachodniej granicy powiatu do Suszyc) osuwisk jest już znacznie mniej, ponieważ w tej części nadkład utworów przepuszczalnych nad iłami plioceńskimi jest znacznie większy, ale przede wszystkim brak jest bezpośredniego oddziaływania erozji rzeki na zbocza (zbocza znajdują się w odległości 30-50 m od koryta Wisły).

Obecność kilku osuwisk na skarpie tarasu pradolinowego w rejonie dzielnicy Zazamcze wynika prawdopodobnie z analogicznych przesłanek geologicznych opisanych wyżej – w dolnej części tej skarpy odsłaniają się iły plioceńskie przykryte piaskami wodnolodowcowymi (Ryc.1).

Na pozostałym obszarze omawianego powiatu (stanowiącym około 95% całej powierzchni) osuwiska nie występują, a tereny zagrożone ruchami masowymi nie zostały wskazane.

W przypadku powiatu Włocławek sama predyspozycja geologiczna zboczy doliny Wisły jest wystarczającym elementem do powstawania osuwisk. Procesy osuwiskowe zostały niewątpliwie zintensyfikowane po wybudowaniu zapory we Włocławku i znacznym podniesieniu poziomu wód Wisły.

4. MONITORING

Na obszarze powiatu Włocławek nie prowadzono dotychczas monitoringu instrumentalnego na żadnym z rozpoznanych osuwisk zgodnie z informacjami uzyskanymi z Urzędu Miasta Włocławek.

Praktycznie żadne z rozpoznanych osuwisk nie zagraża bezpośrednio infrastrukturze budowlanej lub komunikacyjnej, ponieważ są w zdecydowanej większości zlokalizowane na niezagospodarowanych zboczach doliny Wisły. Pośrednim zagrożeniem dla drogi prowadzącej z zapory do Kulina mogą być trzy nieduże osuwiska (nr 41-43). Są one usytuowane po obu stronach zbocza, w które wcina się łukowo wygięty odcinek drogi powyżej zapory. Ewentualne uaktywnienie tych osuwisk, a zwłaszcza osuwiska nr 43, może spowodować częściowe lub całkowite zablokowanie przejazdu przez zaporę. W tej sytuacji zaleca się założenie i prowadzenie monitoringu instrumentalnego (geodezyjnego) na wyżej wymienionych trzech osuwiskach (Tabela 1). Proponuje się w pierwszym roku monitoringu dokonać czterech sesji pomiarowych, w celu ustalenia czy któreś z tych osuwisk wykazuje jakikolwiek ruch. W zależności od uzyskanych wyników należy ustalić liczbę sesji pomiarowych w kolejnych latach prowadzenia monitoringu.

Z uwagi na możliwość dalszego rozwoju ruchów masowych zaleca się również prowadzenie monitoringu obserwacyjnego na 3 osuwiskach występujących na północnych zboczach doliny Wisły – nr 45, 53 i 54 (Tabela 1). Są to osuwiska o znacznych rozmiarach, częściowo aktywne i okresowo aktywne. Ich rozwój może spowodować przesuwanie się górnej skarpy i powiększanie obszaru osuwiska, co z kolei może prowadzić do zagrożenia budynków i odcinków dróg zlokalizowanych w bezpośredniej bliskości tych form. Zasadne wydaje się również obserwowanie 2 nieaktywnych osuwisk na skarpie pradoliny – nr 9 i 10 (Tabela 1). Skarpy główne tych osuwisk ciągną się równolegle do ul. Toruńskiej na odcinku około 400 m, a ich odległość od pobocza jezdni jest niewielka (5-10 m). Ruch samochodowy, prace remontowo-naprawcze wzdłuż jezdni, źle funkcjonujący system odwadniania jezdni, a również dodatkowo nagłe wahania wód w zbiorniku, mogą doprowadzić do uaktywnienia tych form, a w konsekwencji do zagrożenia odcinka ul. Toruńskiej.

Monitoringiem obserwacyjnym zaleca się również objęcie 4 małych osuwisk okresowo aktywnych (nr: 15-17 i 29) występujących w dolnej części zbocza doliny Wisły w okolicach Suszyc. Osuwiska te obecnie nie zagrażają infrastrukturze budowlanej i drogowej, ale z uwagi na przekopanie dawnego meandru i udroźnienie przepływu dla części wód Wisły, osuwiska te mogą ulegać dalszemu rozwojowi, wynikającemu m.in. z erozji bocznej rzeki. Powyżej tych

osuwisk znajdują się budynki wzdłuż ulicy Suszyckiej, a progradacja skarp głównych w górę zbocza, może doprowadzić w przyszłości do zagrożenia tych obiektów i ulicy.

W ramach obserwacji tych 9 osuwisk proponuje się co najmniej dwa razy w roku – wczesną wiosną i jesienią (a dodatkowo po intensywnych lub długotrwałych opadach) - przeprowadzić szczegółowe obserwacje skarp tych osuwiska.

Przeprowadzenie raz w roku obserwacji terenowych wskazane jest również dla niektórych terenów zagrożonych ruchami masowymi. Obserwacje te powinny obejmować fragmenty terenów położone w pobliżu zabudowy, dróg oraz istniejących osuwisk. Dotyczy to zwłaszcza terenu nr 9T (Tabela 2), w obrębie którego znajdują się budynki mieszkalne i gospodarcze. Teren ten jest prawdopodobnie starym osuwiskiem nieaktywnym, dosyć silnie przekształconym przez działalność człowieka. Powyżej tego terenu, w jego bezpośredniej bliskości, znajduje się ujęcie wód podziemnych.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Obszary najbardziej narażone na dalszy rozwój ruchów masowych w granicach powiatu Włocławek znajdują się przede wszystkim na północnych zboczach doliny Wisły, na których udokumentowano aktywne i okresowo aktywne osuwiska oraz tereny zagrożone ruchami masowymi. Predyspozycje do dalszego rozwoju ruchów masowych w wymienionym obszarze wynikają przede wszystkim z:

- budowy geologicznej (obecności zaburzonych glaciektonicznie ilów pstrych w dolnych partiach zboczy przykrytych mniej skonsolidowanymi i przepuszczalnymi utworami gliniasto-piaszczystymi i ilasto-mułkowymi);
- obecności wycieków i wysięków wód gruntowych na zboczach doliny warunkowanych bardzo zróżnicowaną litologią, m.in. obecnością wkładek i soczewek piaszczystych w obrębie glin zwałowych oraz ilów i mułków zastoiskowych, a także ilów pstrych;
- dużej wysokości i stromości zboczy;
- bezpośredniego kontaktu dolnych części osuwisk z wodami zbiornika włocławskiego (powyżej zapory);
- zmian poziomu wód zbiornika włocławskiego.

Południowe, niskie skarpy pradoliny, na których rozpoznano nieaktywne osuwiska, nie są narażone na dalszy rozwój procesów osuwiskowych. Zachowane tu fragmenty starych osuwisk, są obecnie w naturalnej równowadze i nie ma bezpośredniego zagrożenia ich odmłodzenia. Oczywiście nie można całkowicie wykluczyć aktywności tych form w

przyszłości – np. w wyniku nieprzemyślanej działalności człowieka lub gwałtownych zmian poziomu wód zbiornika włocławskiego.

W pozostałej części powiatu, znajdującej się poza zboczami doliny Wisły, nie ma możliwości powstania w sposób naturalny osuwisk czy rozwoju innych zjawisk geodynamicznych.

Na powstanie nowych osuwisk lub uaktywnienie osuwisk nieaktywnych największy wpływ będą miały czynniki pogodowe, takie jak długotrwałe (rozlewne) deszcze, opady nawalne czy gwałtowne topnienie dużej masy śniegów na wiosnę. Zwiększona ilość wód opadowych lub roztopowych ma wpływ na wezbrania w rzekach i potokach, które z kolei mogą poprzez erozję boczną podcinać zbocza.

Przyczyną uaktywnienia ruchów masowych mogą być również źle wykonane prace inżynierskie takie jak: odwodnienia, podcinanie zboczy, profilowanie skarp, niewłaściwie prowadzone prace budowlane (zwłaszcza prace wodociągowo-kanalizacyjne), pozbawianie dużych powierzchni terenu trwałej szaty roślinnej jak również dociążenie zboczy infrastrukturą budowlaną.

6. WNIOSKI

Na terenie powiatu Włocławek udokumentowano 69 osuwisk oraz wyznaczono 21 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Powierzchnia wszystkich rozpoznanych osuwisk wynosi 82 ha, natomiast terenów zagrożonych - 50 ha. Powierzchnia zajęta przez osuwiska i tereny zagrożone stanowi zaledwie 1,5 % powierzchni całego powiatu. Liczba osuwisk przypadająca na 1 km² obszaru powiatu jest mała i wynosi 0,8. Oczywiście dominujący obszar powiatu (około 95 %) jest zupełnie pozbawiony osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi. Można zatem przyjąć, że dla zboczy doliny Wisły i skarpy tarasu pradolinowego w granicach powiatu, ciągnących się na długości około 20 km (i obejmujących obszar około 4,5 km²), wskaźnik gęstości wynosi 3,5 osuwiska na 1 km długości zbocza/skarpy. Jest to już wartość znaczna, jak dla obszaru Polski Pozakarpackiej. Należy zatem uznać powiat Włocławek za rejon narażony na rozwój procesów ruchów masowych, ale dotyczy to tylko niektórych odcinków zboczy doliny Wisły i skarpy pradoliny.

Uwagi dla administracji publicznej dotyczące planowania przestrzennego. **Osuwiska aktywne** wyróżniają się wyraźną i czytelną rzeźbą z charakterystycznym zespołem form: skarpy, nabrzmienia powierzchni terenu, zerwania darni, występowanie zagłębień bezodpływowych i małych zbiorników wodnych oraz innych

przejawów wód gruntowych. Są to obszary nie nadające się pod żadne budownictwo, gdyż zachodzące w nich procesy grawitacyjnego przemieszczania koluwiów (o różnym stopniu natężenia), występujące od szeregu lat, powodują i będą powodować stałe zniszczenia, a przez to straty materialne. Ponadto stabilizacja w całości dużego czynnego osuwiska może być bardzo kosztowna, a stabilizacja tylko jego części może nie dać oczekiwanych efektów.

Osuwiska okresowo aktywne obejmują obiekty, w których nie stwierdzono śladów współczesnych lub niedawnych (w czasie do 5 lat) zsunień i przemieszczeń grawitacyjnych mas ziemnych (koluwiów), jednak przemieszczenia takie miały miejsce w okresie ostatnich 50 lat. W takich obszarach prawdopodobne jest uaktywnienie się całego osuwiska lub jego części. Tego typu osuwiska również należą do terenów niebezpiecznych. Również i tu nie powinny być lokalizowane nowe inwestycje w planach zagospodarowania przestrzennego. Jednakże przebadanie geologiczne całego obszaru osuwiska mogłoby zweryfikować dane pochodzące z obserwacji terenowych i wskazać tereny dla budownictwa lekkiego (z wyłączeniem budownictwa wielokondygnacyjnego, ciężkiego, wielkokubaturowego).

Osuwiska nieaktywne obejmują tereny objęte ruchami osuwiskowymi, na których w czasie co najmniej ostatnich 50 latach nie stwierdzono wyraźnych śladów przemieszczeń. Nie oznacza to jednak, że tereny te nie podlegają procesom osuwiskowym. Sugeruje się, aby w tych obszarach znacznie ograniczać budownictwo (zwłaszcza wielkokubaturowe, ciężkie), a każdy planowany obiekt posiadał wykonaną wcześniej dokumentację geologiczno-inżynierską z obliczeniem stateczności zboczy, określającą warunki podłoża w kontekście ewentualnego ruchu koluwiów.

Na terenach zagrożonych ruchami masowymi budownictwo powinno być także mocno ograniczone, i dopuszczone jedynie w niewielkiej części tych terenów, ale po wykonaniu wcześniejszej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej lub geotechnicznej (określającej warunki podłoża w kontekście ewentualnego powstania osuwisk) i spełnieniu zawartych w nich zaleceń. Niewątpliwie wszystkie tereny zagrożone położone na zboczach doliny Wisły powinny pozostać obszarami niezagospodarowanymi przez człowieka, z wyjątkiem możliwej gospodarki rolniczej, sadowniczej lub łąkowej (pastwiska). Należy również dbać o zachowanie szaty roślinnej (nawet tej dziko rosnącej) porastającej obszary osuwisk i tereny zagrożone, ponieważ hamuje ona w sposób istotny rozwój procesów ruchów masowych.

Do terenów zagrożonych należą też strefy wokół tylnych (głównych) skarp osuwiskowych, gdzie w wyniku rozwoju osuwiska tereny powyżej progów mogą zostać objęte procesami osuwiskowymi. Taka strefa zagrożona wokół górnych części osuwiska wynosi od 10 do 30 m

(w zależności od wysokości skarpy głównej) i powinna zostać także wyłączona spod jakiegokolwiek zabudowy.

Najistotniejsze wnioski dotyczące racjonalnej gospodarki w obszarach osuwiskowych są następujące:

- 1) należy unikać przeznaczenia obszarów osuwiskowych pod nowe budownictwo, bez względu na ich aktualny stopień aktywności. W przypadku konieczności lokalizacji inwestycji na osuwisku należy wykonać pełne rozpoznanie geologiczne (projekt robót geologicznych, dokumentacja geologiczno-inżynierska z obliczeniem stateczności zbocza i projekt zabezpieczenia osuwiska), które powinno określić warunki, jakie należy spełnić w celu posadowienia budynku i/lub inwestycji liniowej w granicach osuwiska.
- 2) należy również pamiętać, że ograniczenie zabudowy na osuwiskach dotyczy również tzw. strefy buforowej, która ma różny zasięg (na ogół 10-30 m) w zależności od wielkości osuwiska, stopnia jego aktywności, wysokości skarpy głównej i możliwego kierunku rozwoju osuwiska. W przypadku planowania inwestycji liniowej (drogi) przebiegającej w północnej części powiatu (między Suszycami a Zarzeczewem) najbezpieczniejszym rozwiązaniem jest wytyczenie osi tej inwestycji w odległości co najmniej 50 m od skarp głównych udokumentowanych osuwisk.
- 3) należy unikać zbyt częstych i gwałtownych zmian poziomu wody w zbiorniku włocławskim, gdyż mogą one stać się przyczyną uaktywnienia osuwisk nieaktywnych, a nawet powstania nowych form osuwiskowych (np. na terenach zagrożonych ruchami masowymi).
- 4) wskazane jest uświadomienie ludzi mieszkających w pobliżu udokumentowanych osuwisk (zwłaszcza aktywnych i okresowo aktywnych) – m.in. w rejonie Suszyc oraz służb drogowych odpowiadających za utrzymanie stanu dróg przechodzących w pobliżu osuwisk o ewentualnej możliwości odnowienia aktywności tych form. Powodem dalszego rozwoju osuwisk nie muszą być wyłącznie niekorzystne warunki meteorologiczno-hydrograficzne, ale również niewłaściwa gospodarka lub użytkowanie obszarów wokół tzw. stref buforowych (np. spuszczenie w obszary osuwisk ścieków, wód; awarie sieci wodociągowych, podcinanie dolnych lub górnych części osuwisk, wyrzucanie gruzu i dociążanie tych osuwisk).

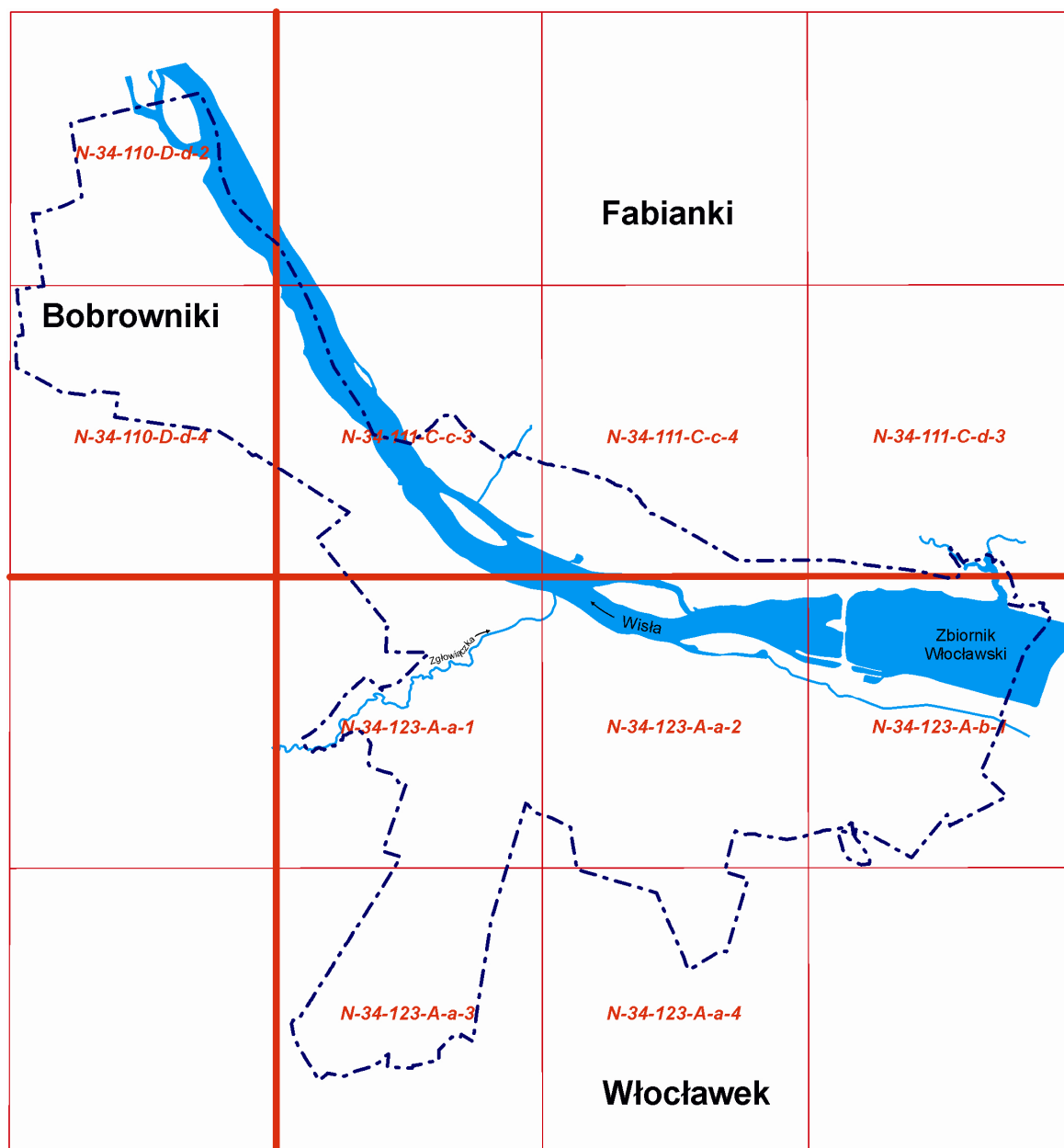
Rozwój procesów osuwiskowych na zboczach doliny Wisły jest jak najbardziej naturalnym procesem geologicznym, wynikającym ze sprzyjającej procesom stokowym

budowy geologicznej i morfologii powierzchni terenu. Proces ten będzie naturalnie rozwijał się w dalszym ciągu i nie może być powstrzymany przez człowieka. Człowiek może natomiast w pewien sposób ograniczyć rozwój tych procesów i częściowo kontrolować ich naturalny przebieg, poprzez bardziej racjonalną gospodarkę i właściwe zagospodarowanie obszarów osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, przy jednoczesnym prowadzeniu monitoringu obserwacyjnego i instrumentalnego w najbardziej zagrożonych odcinkach doliny Wisły.

7. SPIS LITERATURY

- Buczyński M., Faferek B., 1959 – Rejestracja osuwisk prawego brzegu Wisły na odcinku od Włocławka do Płocka. Centralne Archiwum Geologiczne PIG-PIB
- Grabowski D., 2006 – Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej. W: "System Osłony Przeciwośuwiskowej SOPO, Etap I: Kartowanie pilotażowe osuwisk wraz z wytypowaniem obszarów ich występowania w Polsce". Centralne Archiwum Geologiczne PIG-PIB
- Grabowski D., Marciniak P., Mrozek T., Nescieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z., 2008 – Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1 : 10 000. Państwowy Instytut Geologiczny
- Jeziorski J., 1987 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Bobrowniki. Narodowe Archiwum Geologiczne PIG-PIB, Warszawa
- Kastory L., Miłoszewska W. (red), 1971 – Katalog osuwisk województwa warszawskiego, 1971. Instytut Geologiczny. Warszawa
- Kondracki J., 2000 – Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa
- Lamparski Z., 1985 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Fabianki. Narodowe Archiwum Geologiczne PIG-PIB, Warszawa
- Lamparski Z., 1989 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Fabianki. Narodowe Archiwum Geologiczne PIG-PIB, Warszawa
- Lencewicz S., 1927 – Dyluwium i morfologia środkowego Powiśla. Prace PIG, t.2, nr 2, Warszawa
- Mojski J.E., 1958 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Włocławek. Narodowe Archiwum Geologiczne PIG-PIB, Warszawa

- Mojski J.E., 1970 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Włocławek. Narodowe Archiwum Geologiczne PIG-PIB, Warszawa
- Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych), 2005 – Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2007 r., nr 121, poz. 840)*
- Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 r. (tekst jednolity Dz. U. 2004, Nr 121, poz. 1266)*
- Ustawa o Planowaniu i Zagospodarowaniu Przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz. U. z 2003 r., nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami)*
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami*
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity - Dz. U. z 2006 r., nr 129, poz. 902)*
- Wysokiński L., 1985 – Prognoza stateczności skarpy wiślanej od granic woj. Płockiego do mostu we Włocławku pod kątem zabezpieczenia i wywłaszczeń ze szczególnym uwzględnieniem miasta Dobrzyń w aspekcie oddziaływania zbiornika włocławskiego. Arch. Zakł. Prac Geol. Wydz. Geol. UW
- Wysokiński L., 1998 – Zabezpieczenie Skarpy Płockiej i jego uwarunkowania. W: Materiały z konferencji naukowo-technicznej w Płocku pt: „Przemieszczenia Skarpy Płockiej”, str.95-151



Ryc.2 - Położenie powiatu Włocławek na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 1992 oraz na tle arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie powiatu Włocławek

Numer osuwiska w objaśnieniach	Numer osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość (nazwa dzielnicy lub przyjęta zwyczajowo)	Stopień aktywności A – aktywne ciągłe O – aktywne okresowo N – nieaktywne	Powierzchnia [ha]	Uwagi dotyczące monitoringu
1	61250	Włocławek (Korabniki)	N	0,53	
2	61251	Włocławek (Korabniki)	N	0,45	
3	61252	Włocławek (Krzywa Góra)	N	0,20	
4	61253	Włocławek (Rózinowo-Parafia)	O	0,08	
5	61254	Włocławek (Rózinowo-Parafia)	N	0,29	
6	61255	Włocławek (Rózinowo-Parafia)	N	0,11	
7	61256	Włocławek (Zazamcze)	N	0,84	
8	61257	Włocławek (Zazamcze)	N	0,58	
9	61258	Włocławek (Zazamcze)	N	2,87	M _o
10	61259	Włocławek (Zazamcze)	N	1,59	M _o
11	61260	Włocławek (Zazamcze)	N	4,60	
12	61261	Włocławek (Zofijka)	N	0,12	
13	61262	Włocławek (Zofijka)	N	2,18	
14	61263	Włocławek (Szpetal Dolny)	N	0,68	
15	61264	Włocławek (Przesmyk)	O,N	1,58	M _o
16	61265	Włocławek (Suszyce)	O	0,84	M _o
17	61266	Włocławek (Suszyce)	O	0,10	M _o
18	61267	Włocławek (Suszyce)	N	0,56	
19	61269	Włocławek (Suszyce)	N	0,59	
20	61268	Włocławek (Suszyce)	N	1,27	
21	61270	Włocławek (Suszyce)	N	0,16	
22	61271	Włocławek (Suszyce)	N	0,43	
23	61272	Włocławek (Suszyce)	O,N	11,06	
24	61273	Włocławek (Suszyce)	O	0,33	
25	61274	Włocławek (Suszyce)	O	0,16	
26	61275	Włocławek (Suszyce)	N	0,37	
27	61276	Włocławek (Suszyce)	N	0,29	
28	61277	Włocławek (Suszyce)	A,N	1,71	

29	61278	Włocławek (Suszyce)	O,N	1,99	M _o
30	61279	Włocławek (Kulin)	O	0,10	
31	61280	Włocławek (Kulin)	O	0,09	
32	61281	Włocławek (Kulin)	O	0,38	
33	61282	Włocławek (Kulin)	N	0,05	
34	61283	Włocławek (Kulin)	N	0,17	
35	61284	Włocławek (Kulin)	O	1,54	
36	61285	Włocławek (Kulin)	O,N	3,67	
37	61286	Włocławek (Kulin)	N	3,16	
38	61287	Włocławek (Kulin)	O,N	3,83	
39	61288	Włocławek (Kulin)	N	1,01	
40	61289	Włocławek (Kulin)	N	1,17	
41	61290	Włocławek (Kulin)	N	0,31	M _i
42	61308	Włocławek (Kulin)	N	0,12	M _i
43	61292	Włocławek (Kulin)	O	1,11	M _i
44	61312	Włocławek (Kulin)	N	0,18	
45	61314	Włocławek (Kulin)	O	2,57	M _o
46	61295	Włocławek (Urszulewo)	A	0,64	
47	61296	Włocławek (Urszulewo)	A,O	0,81	
48	61297	Włocławek (Urszulewo)	A,O	2,03	
49	61318	Włocławek (Urszulewo)	O	0,14	
50	61319	Włocławek (Urszulewo)	A	0,05	
51	61300	Włocławek (Urszulewo)	O	0,29	
52	61301	Włocławek (Urszulewo)	O	0,12	
53	61322	Włocławek (Urszulewo)	A,O,N	3,63	M _o
54	61323	Włocławek (Urszulewo)	A,N	6,42	M _o
55	61324	Włocławek (Urszulewo)	A,O,N	1,73	
56	61305	Włocławek (Urszulewo)	O	0,19	
57	61307	Włocławek (Urszulewo)	N	0,37	
58	61327	Włocławek (Zarzewo)	N	1,53	
59	61311	Włocławek (Zarzewo)	O	0,37	
60	61313	Włocławek (Zarzewo)	A	0,31	

61	61330	Włocławek (Zarzeczewo)	A	0,05	
62	61331	Włocławek (Zarzeczewo)	N	2,01	
63	61332	Włocławek (Zarzeczewo)	O	0,14	
64	61333	Włocławek (Zarzeczewo)	A,N	1,50	
65	61334	Włocławek (Zarzeczewo)	O,N	1,96	
66	61335	Włocławek (Urszulewo)	O	0,94	
67	61336	Włocławek (Krępiny)	A	0,20	
68	61337	Włocławek (Urszulewo)	O	0,47	
69	61338	Włocławek (Urszulewo)	N	0,12	

M_i - wskazany monitoring instrumentalny

M_o - wskazany monitoring okresowy (obserwacyjny)

**Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi
na terenie powiatu Włocławek**

Numer osuwiska w objaśnieniach	Numer terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość
1T	7874	Włocławek (Kawka)
2T	7875	Włocławek (Krzywa Góra)
3T	7876	Włocławek (Przylesie)
4T	7877	Włocławek (Zazamcze)
5T	7878	Włocławek (Zazamcze)
6T	7879	Włocławek (Szpetal Dolny)
7T	7880	Włocławek (Szpetal Dolny)
8T	7881	Włocławek (Suszyce)
9T	7882	Włocławek (Suszyce)
10T	7883	Włocławek (Suszyce)
11T	7884	Włocławek (Suszyce)
12T	7885	Włocławek (Suszyce)
13T	7886	Włocławek (Kulin)
14T	7887	Włocławek (Kulin)
15T	7888	Włocławek (Urszulewo)
16T	7889	Włocławek (Urszulewo)
17T	7890	Włocławek (Krępiny)
18T	7891	Włocławek (Krępiny)
19T	7892	Włocławek (Zarzeczewo)

20T	7893	Włocławek (Zarzewo)
21T	8034	Włocławek (Zarzewo)