



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**



**Ministerstwo
Klimatu i Środowiska**

DARIUSZ GRABOWSKI, RAFAŁ MIANOWSKI

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI**

Skala 1:10 000

**Powiat toruński
Województwo kujawsko-pomorskie**



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Warszawa, 2024

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA

Autorzy objaśnień: **Dariusz Grabowski*** , **Rafał Mianowski ***

Autorzy mapy: **Dariusz Grabowski*** , **Rafał Mianowski ***

Kierownik projektu SOPO: **Paweł Marciniec***

Kierownik tematu MOTZ: **Marcin Wódka***

Weryfikator: **Krzysztof Karwacki ***

Redaktor tekstu: **Jacek Rubinkiewicz***

* Centrum Geozagrożeń, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut
Badawczy, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

** Centrum Geozagrożeń, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut
Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

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

Powiat toruński
Województwo kujawsko-pomorskie

Wykonawcy:

.....
dr Dariusz Grabowski
upr. geolog. VIII-0141

.....
mgr inż. Rafał Mianowski

Weryfikator:

.....
dr Krzysztof Karwacki upr. geolog. VIII-0169

Warszawa, 2024

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	5
1.1. Cel opracowania	5
1.2 Położenie obszaru badań.....	7
2. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	9
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH	13
3.1. Przegląd dotychczasowych badań.....	13
3.2. Wyniki prac w ramach projektu SOPO	15
4. OBSERWACJE	19
5. OCENA POTENCJALEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	21
6. WNIOSKI	22
7. SPIS LITERATURY	26

SPIS RYSUNKÓW I TABEL:

Rys. 1. Podział powiatu toruńskiego na gminy wraz z główną siecią hydrograficzną	8
Rys. 2. Uproszczony szkic budowy geologicznej powiatu toruńskiego	13
Rys. 3. Położenie powiatu toruńskiego na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10000 oraz 1:50000 w układzie PL-1992.....	28
Tab. 1. Zestawienie osuwisk na terenie powiatu toruńskiego.....	29
Tab. 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie powiatu toruńskiego	30

1. WSTĘP

Poniższe opracowanie obejmuje rejestrację osuwisk i terenów zagrożonych dla powiatu toruńskiego wykonane w ramach projektu „System Osłony Przeciwośuwiskowej SOPO – etap III” zrealizowane przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Opracowanie zostało wykonane zgodnie z „Instrukcją opracowania Map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000” (Grabowski i in., 2008). Prace terenowe i kameralne na obszarze powiatu toruńskiego prowadzono w latach 2023-2024.

Opracowanie składa się z :

- mapy osuwisk i terenów zagrożonych (MOTZ) w skali 1: 10 000,
- kart rejestracyjnych osuwisk (KRO),
- kart rejestracyjnych terenów zagrożonych (KRTZ),
- objaśnień do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi.

1.1 Cel opracowania

Celem prac jest wykonanie Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla powiatu toruńskiego. Mapa ta ma stanowić dokument wspomagający starostę w wypełnianiu zadań wynikających ze stosownych aktów prawnych. Starosta według art. 110a *Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973 z późn. zm.) jest zobowiązany prowadzić obserwację terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy. Sposób prowadzenia takiego rejestru określony jest aktualnie w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270).

Opracowanie dostarcza kompleksowych informacji na temat występowania i możliwości występowania ruchów masowych na obszarze powiatu, a jego zadaniem jest w szczególności:

- przedstawienie kartograficznego obrazu osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi,
- podanie charakterystyki geomorfologicznej i geologicznej udokumentowanych osuwisk,
- określenie stopnia ich obecnej aktywności i możliwego rozwoju,
- określenie ogólnych przyczyn powstawania osuwisk,

- określenie wpływu budowy geologicznej (położenie warstw, litologia, tektonika) na powstawanie osuwisk,

- wskazanie osuwisk i terenów zagrożonych, które należy poddać obserwacjom częstszym niż raz na 3 lata oraz określenie sposobu prowadzenia tych obserwacji (metoda wizji lub monitoringu).

Opracowanie powinno być brane pod uwagę przez władze powiatowe przy sporządzaniu studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego poszczególnych gmin w powiecie toruńskim. Obowiązek uwzględnienia obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych w planowaniu przestrzennym nakłada na gminy *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2022 r., poz. 503 z późn. zm.). Według art. 10 tej *Ustawy*, w „Studium...” należy uwzględnić uwarunkowania wynikające z występowania obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych; a według art. 15 *Ustawy*, w „Miejscowym planie...” należy określić granice i sposoby zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także m. in. zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych.

Realizowane zadanie geologiczne składało się z trzech części: wstępnej, terenowej i kameralnej. W części wstępnej dokonano przeglądu wszystkich publikacji (w szczególności map) i informacji z obszaru powiatu toruńskiego związanych z dotychczasowym występowaniem ruchów masowych, ze szczególnym uwzględnieniem istniejących kart dokumentacyjnych osuwisk. Szczególną uwagę zwrócono na analizę map topograficznych, interpretację zdjęć lotniczych oraz numerycznego modelu terenu, na których zwykle dobrze zaznaczają się osuwiska o wyraźnej rzeźbie wewnętrznej.

Badania terenowe polegały na określeniu granic i stopnia aktywności osuwisk oraz ważniejszych elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej wraz z wyrysowaniem ich na mapę topograficzną w skali 1:10 000. Przeprowadzono również analizę morfologii terenu, która w powiązaniu z danymi z map geologicznych i obserwacjami terenowymi umożliwiła określenie zasięgu terenów zagrożonych ruchami masowymi.

W trakcie prac kameralnych sporządzono zbiorcze mapy występowania osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi na podkładach topograficznych w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992. Dla każdego osuwiska sporządzono kartę rejestracyjną osuwiska (odpowiadającą karcie rejestracyjnej terenu, na którym występują ruchy masowe ziemi w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi*), a mapy osuwisk zostały zdigitalizowane.

Wyniki prac w postaci map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz kart rejestracyjnych są gromadzone w bazie danych SOPO i dostępne (bez kart rejestracyjnych osuwisk) na stronie <http://osuwiska.pgi.gov.pl>.

1.2 Położenie obszaru badań

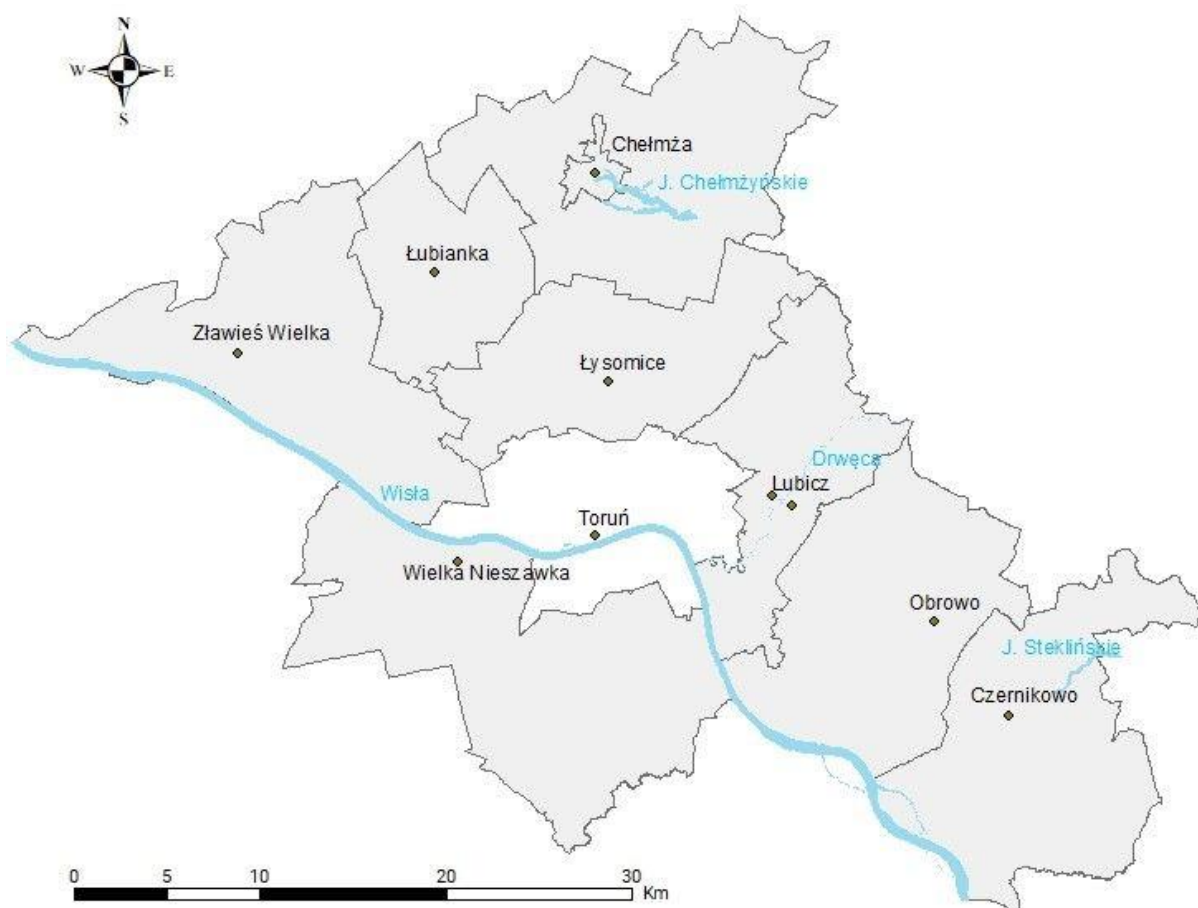
Powiat toruński położony jest centralnej części województwa kujawsko-pomorskiego. Graniczy z powiatami: od północy chełmińskim i wąbrzeskim, od wschodu golubsko-dobrzyńskim, od południa lipnowskim, aleksandrowskim, inowrocławskim, od zachodu z bydgoskim i miastem Bydgoszcz. W środkowej części powiatu toruńskiego zlokalizowany Toruń, miasto na prawach powiatu wyłączone z niniejszego opracowania. Powiat toruński składa się z 9 gmin wiejskich: Chełmża, Czernikowo, Lubicz, Łubianka, Łysomice, Obrowo, Wielka Nieszawka, Zławieś Wielka oraz jednej gminy miejskiej - Chełmża. Obszar powiatu zajmują powierzchnię 1229,71 km² i zamieszkuje go 109 565 mieszkańców (gęstość zaludnienia 88,1 os/km²) (POŚ, 2021).

Niemal połowa powierzchni powiatu stanowią grunty orne - 47%, natomiast grunty leśne zajmują 34%. Tereny przeznaczone pod zamieszkanie lub szlaki komunikacyjne stanowią łącznie 5% powierzchni całkowitej. Struktura zagospodarowania powiatu toruńskiego wskazuje na rolniczo-leśny charakter z niewielkim ośrodkiem miejskimi. (POŚ, 2021).

Kluczowymi arteriami komunikacyjnymi powiatu są drogi: A1, S10 i DK nr 15, 80, 91 oraz linie kolejowe: 18, 27, 207, 209, 353.

Część północno-wschodnia powiatu położona jest w obrębie Pojezierza Chełmińskiego i Dobrzyńskiego, rozdzielonych przez Dolinę Drwęcy. Natomiast rozciągnięta wzdłuż doliny Wisły południowo-zachodnia część powiatu należy do Kotliny Toruńskiej (Kondracki, 2002).

Pod względem morfologicznym powiat ma wyraźnie nizinny charakter. Najwyższym punktem jest wydma (122 m n.p.m.) na południowo-wschodnim pograniczu powiatu, a najniższy punkt znajduje się na północnym zachodzie, na tarasie zalewowym Wisły (28 m n.p.m.). Maksymalne deniwelacje wynoszą więc 94 m.



Rys.1. Podział powiatu toruńskiego na gminy wraz z główną siecią hydrograficzną.

Rzeki powiatu toruńskiego należą do zlewni Morza Bałtyckiego. Główną rzeką płynącą przez powiat toruński jest Wisła, a rozciągłość jej doliny ma orientację ESE-WNW. Największy prawy dopływ Wisły to Drwęca, która wraz z dopływami Rudnik i Jordan (lewobrzeżne) oraz Strugą Lubicką, Strugą Toruńską (zwaną też potokiem Bacha) i Strugą Rychnowską (prawobrzeżne) odwadnia północną i północno-wschodnią część powiatu. Dodatkowo w północnej części powiatu znajduje się kompleks jezior w tym największe J.Chelmyńskie - polodowcowe jezioro rynnowe. Północno-zachodnia część powiatu odwadniana jest przez Górny Kanał i Dolny Kanał, uchodzące do Wisły. Natomiast południowa część powiatu – przez Zieloną Strugę, Kanał Nieszawski i Tążynę.

Obszary prawnie chronione zajmują jedynie 3,5% powierzchni powiatu. Aktualnie na terenie powiatu ustanowiono: 2 rezerваты przyrody, 1 park krajobrazowy, 5 obszarów chronionego krajobrazu, 7 obszarów Natura 2000 i 76 użytków ekologicznych (POŚ, 2021).

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Najdokładniejszy obraz budowy geologicznej terenu powiatu przedstawia *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (SMGP)* w skali 1:50 000, opisana na jedenastu arkuszach: 281 – Unisław (Kozłowska i Kozłowski, 1988), 282 – Chełmża (Drozd i Trzepla, 2006), 283 – Wąbrzeźno (Trzepla i Drozd, 2006), 319 – Bydgoszcz Wschód (Kozłowska i Kozłowski, 1992), 320 – Rzęczkowo (Wrotek, 1988), 321 – Toruń (Molewski i Weckwerth, 2018), 322 – Kowalewo Pomorskie (Błaszczewicz i Kordowski, 2021), 360 – Gniewkowo (Jeziorski, 1999), 361 – Aleksandrów Kujawski (Jeziorski, 2000), 362 – Ciechocinek (Łyczewska, 1975), 363 – Lipno (Dzierżek, 2008).

Na podstawie powyższych arkuszy SMGP wraz z ich objaśnieniami opisano budowę geologiczną w obszarze powiatu. W opisie ograniczono się jedynie do wydzieleni odsłaniających się na powierzchni (lub płytko zalegających), jako bezpośrednio zaangażowanych i mających największy wpływ na rozwój ruchów masowych. Utwory występujące głębiej zostały pominięte.

Dodatkowo opierając się na Mapie geologicznej Polski w skali 1:500 000 (Marks i in., 2006) przedstawiono ogólny zarys budowy geologicznej (Rys. 1).

Badany teren powiatu można podzielić na dwa obszary o odmiennej genezie powstania i towarzyszących im procesom geologicznym. Część położona w Kotlinie Toruńskiej składa się głównie z utworów o genezie rzecznej, eolicznej i organicznej budujących tarasy (równie) zalewowe i nadzalewowe oraz wydmy. W części powiatu leżącej w regionie Pojezierza Chełmińskiego-Dobrzyńskiego dominują utwory o genezie lodowcowej i wodnolodowcowej tworzące wysoczyznę polodowcową z formami glacialnymi (morenami, ozami, kemami) oraz równinę sandrową.

Na powierzchni obszaru powiatu toruńskiego dominują utwory czwartorzędowe akumulowane w czasie stadiału górnego zlodowacenia północnopolskiego (zlodowacenia Wisły) oraz holocenu. Miąższość utworów czwartorzędowych waha się w przedziale od 5 – 170 m (Molewski i in., 2018; Kozłowska i in., 1992). Podłożem dla utworów czwartorzędowych są osady neogeńskie (iły pstry oraz mułki, piaski z wkładkami mułków piaszczystych i węgla brunatnego). Osady neogeńskie występują pod przykryciem utworami czwartorzędowymi, ale dość płytko – ich strop znajduje się od 5 (głównie w dolinach Wisły i Drwęcy) przez 20-30 m (głównie w części południowej powiatu) aż do ponad 50 m (przede wszystkim w północnej części powiatu) pod powierzchnią terenu. Jedyne odsłonięcie na powierzchni terenu warstw neogeńskich znajduje się w dolinie Drwęcy (na zboczu południowo-wschodnim) w miejscowości Krobica na północ od miasta Lubicz Górny. Na

odcinku doliny Drwęcy między Lubiczem Dolnym a Młynem Drugim stropiłłów neogeńskich znajduje się na głębokości 2-5 m, a miejscami odsłaniają się w skarpie przykorytowej rzeki (obserwacje terenowe).

Najstarsze utwory związane ze stadiem górnym zlodowacenia północnopolskiego to mułki i łyły zastoiskowe o małym rozprzestrzenieniu w północno-zachodniej części powiatu, w okolicach miejscowości Cichoradz i Łubianka (arkusz SMGP Rzęczkowo). Kolejnym utworem są gliny zwałowe, które pokrywają duże powierzchnie powiatu w części północnej i wschodniej. Na większości obszaru tworzą jeden poziom o miąższości 5-20 m (arkusze SMGP Kowalewo Pomorskie i Ciechocinek), ale na zboczach doliny Wisły w zachodniej części powiatu (w okolicach Różankowa i Zamku Bierzgowskiego) występują w dwóch poziomach o łącznej miąższości 20-30 m (arkusze SMGP Rzęczkowo i Toruń). W niektórych rejonach gliny przykryte są piaskami i żwirami lodowcowymi o niewielkich miąższościach. Gliny budują wysoczyznę polodowcową o dość mało urozmaiconej powierzchni. Na glinach zwałowych występuje seria utworów lodowcowych tworzących formy morenowe, kemowe i szczelinowe. Gliny zwałowe, piaski i żwiry moren czołowych tworzą niewielkie wzniesienia głównie w północno-zachodniej, północnej i południowo-wschodniej części powiatu (arkusze SMGP Chełmża, Rzęczkowo i Lipno). W części środkowej występują pojedyncze wzniesienia moren martwego lodu zbudowane ze żwirów, piasków i glin (arkusz SMGP Toruń). Piaski i żwiry, miejscami gliny zwałowe oraz tworzą ciągi wzniesień najczęściej wzdłuż mis jeziornych (np. J. Chełmżyńskiego, J. Głuchowskiego) oraz mniejszych obniżen dolinnych (arkusze SMGP Chełmża, Kowalewo Pomorskie i Lipno). Pagórki kemowe zbudowane głównie z piasków i mułków z wkładkami glin zwałowych występują pojedynczo w całej „wysoczyznowej” części powiatu (arkusze SMGP Rzęczkowo, Chełmża, Kowalewo Pomorskie). W południowo-wschodniej części powiatu między jeziorami Steklin i Kijaszowskim zachowały się piaski i mułki tarasów kemowych tworzących wydłużone listwy wzdłuż zboczy (arkusz SMGP Lipno).

Seria utworów wodnolodowcowych (piaski, żwiry i mułki), rzeczno-wodnolodowcowych (piaski i żwiry 3 tarasów nadzalewowych) oraz rzecznych (piaski i żwiry 4 tarasów nadzalewowych) kończy profil osadów stadia górnego zlodowacenia północnopolskiego. Utwory te mają znaczne rozprzestrzenienie w dnie doliny Wisły oraz dolinie Drwęcy (arkusze SMGP Toruń, Kowalewo Pomorskie, Gniewkowo, Aleksandrów Kujawski i Ciechocinek). Łączna miąższość utworów rzeczno-wodnolodowcowych i rzecznych wynosi od 4-5 m do około 15 m w dolinie Wisły i do około 10-12 m w dolinie Drwęcy. Najwyższe tarasy nadzalewowe w dolinie Wisły wznoszą się 35-45 m n.p. rzeki,

natomiast w dolinie Drwęcy 30-35 m n.p. rzeki. Natomiast najniżej położone powierzchnie plejstocénskich tarasów nadzalewowych występują 4-5 m n.p. rzeki (w dolinie Wisły) i 3-5 m n.p. rzeki (w dolinie Drwęcy).

Młodszy kompleks utworów był akumulowany na przełomie plejstocenu i holocenu. Należą do nich utwory eluwialne (zwietrzelinowe), koluwialne, deluwialne, rzeczne (stożków napływowych) i eoliczne.

Utwory eluwialne w postaci piasków i pyłów gliniastych są efektem wietrzenia (denudacji) stropowych warstw glin zwałowych. Występują głównie w północno-zachodniej części powiatu (arkusz SMGP Rzęczkowo) i mają małe miąższości (na ogół nie przekraczające 1 m).

Utwory koluwialne (gliny i piaski) zostały wyznaczone w jednym miejscu – na północno-zachodnim zboczu doliny Drwęcy w rejonie miejscowości Jedwabno (arkusz SMGP Kowalewo Pomorskie). Niestety prace terenowe w ramach Projektu SOPO nie potwierdziły występowania w tym miejscu osuwiska.

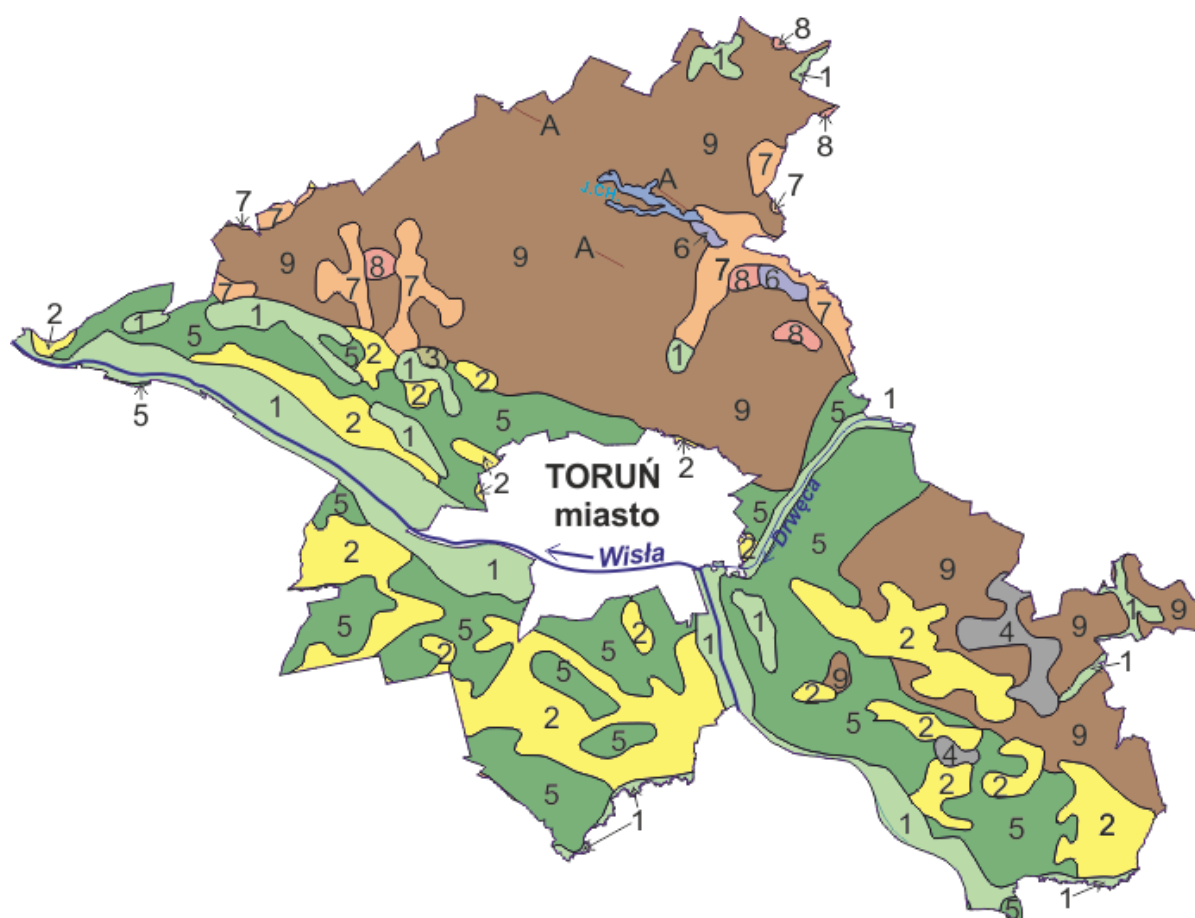
Utwory deluwialne złożone głównie z piasków, mułków i glin są dość powszechne na zboczach i u ich podnóży w dolinach Wisły, Drwęcy i mniejszych cieków oraz w niewielkich obniżeniach terenu (arkusze SMGP Rzęczkowo, Toruń, Kowalewo Pomorskie, Aleksandrów Kujawski, Ciechocinek). Mają na ogół małe miąższości do 2-3 m.

Utwory rzeczne stożków napływowych o dość charakterystycznej formie „wachlarzowatej” zachowały się przede wszystkim w dolinie Wisły na powierzchniach wyższych tarasów u wylotów krótkich rozcięć erozyjnych (arkusze SMGP Rzęczkowo, Toruń, Ciechocinek). Są to głównie utwory żwirowo-piaszczyste o miąższości kilku metrów.

Utwory eoliczne – piaski – występują bardzo licznie na powierzchniach tarasów nadzalewowych głównie w zachodniej, południowej i południowo-wschodniej części powiatu (arkusze SMGP Rzęczkowo, Toruń, Gniewkowo, Aleksandrów Kujawski, Ciechocinek). Tworzą liczne wydmy, w większości paraboliczne i podłużne, o wysokościach względnych do nawet do 20 m.

Najmłodszy kompleks utworów na badanym obszarze zalicza się do holocenu. Tworzą go głównie piaski i żwiry oraz ily i mułki (tzw. mady) rzeczne tarasów zalewowych (wznoszące się na wysokość 1-4 m n.p. rzeki), namuły piaszczyste i torfiaste den dolinnych i zagłębień bezodpływowych oraz torfy. Osady te wypełniają na ogół obniżenia i starorzecza w dnach dolin Wisły i Drwęcy oraz na obszarach wysoczyznowych i sandrowych. Ich łączna miąższość na ogół nie przekracza kilku metrów, ale w dolinie Wisły mogą osiągać nawet około 20 m.

Z perspektywy poruszanej w tym opracowaniu problematyki ruchów masowych na tym obszarze na szczególną uwagę należy zwrócić na zbocza dolin rzecznych (głównie Drwęcy, Wisły i ich dopływów – np. Strugi Rychnowskiej oraz mniejszych cieków) oraz zbocza rynien polodowcowych, gdzie mogły rozwijać się procesy osuwiskowe. Podatność na rozwój ruchów masowych zboczy zwiększa się w tych rejonach, gdzie dość płytko występują iły neogeńskie – np. wzdłuż doliny Drwęcy między Lubiczem Dolnym a Młynem Drugim. Pośrednio na ich rozwój mogą wskazywać utwory deluwialne dość powszechnie występujące na zboczach dolin ww. rzek (arkusze SMGP - Rzęczkowo, Toruń i Kowalewo Pomorskie).



Rys. 2. Uproszczony szkic budowy geologicznej powiatu toruńskiego na podstawie Mapy Geologicznej Polski w skali 1:500 000 (Marks i in., 2006).

Holocen: 1 - Piaski, żwiry, mady rzeczne, torfy i namuły

Plejstocen (złodowacenie Wisły): 2 - Piaski eoliczne, 3 - Piaski i żwiry stożków aluwialnych, 4 - Gliny, piaski i gliny z rumoszem soliflukcyjno-deluwialne, 5 - Piaski, żwiry i mułki rzeczne, 6 - Iły, mułki i piaski zastoiskowe, 7 - Piaski i żwiry wodnolodowcowe, 8 - Żwiry, piaski i gliny moren czołowych, 9 - Gliny zwałowe; A - formy liniowe szczelinowe i ozy

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH

3.1. Przegląd dotychczasowych badań

Pierwsze informacje o ruchach masowych w powiecie toruńskim pochodzą z lat 70. XX wieku (Kühn i Miłoszewska, 1971), kiedy przeprowadzono pierwszą inwentaryzację osuwisk w Polsce. W wydany katalog osuwisk dla województwa bydgoskiego, w ówczesnym powiecie toruńskim zarejestrowano 13 osuwisk o łącznej powierzchni około 0,7 ha. Były to przede wszystkim osuwiska asekwentne (zsuwy ze ścinania w materiale jednolitym, niewarstwowanym), a w mniejszym stopniu obrywy w gruntach spoistych. Formy te występowały na zboczach doliny Wisły i Drwęcy oraz J. Steklińskiego.

W ramach projektu „Rejestracja i inwentaryzacji naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych)”, realizowanego przez Akademię Górniczo-Hutniczą, na terenie powiatu toruńskiego nie udokumentowano żadnych osuwisk (Lemberger (red.) 2005).

W ramach tematu „System Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO Etap I – kartowanie pilotażowe osuwisk wraz ze wskazaniem obszarów ich występowania w Polsce” realizowanego w Państwowym Instytucie Geologicznym–PIB wykonano tzw. Mapę osuwisk i obszarów predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych w skali 1:50 000 dla województwa kujawsko-pomorskiego (Grabowski, 2007). W granicach powiatu toruńskiego zaznaczono 13 wcześniej rozpoznanych osuwisk oraz 42 obszary predysponowane do występowania ruchów masowych. Obszary predysponowane znajdują się na zboczach doliny Wisły, jej kilku krótkich dopływów, Drwęcy oraz J. Steklińskiego, a także na stromszych stokach wydmy położonych na wyższym tarasie rzeczny Wisły. Łączna powierzchnia wszystkich obszarów predysponowanych wyniosła prawie 31 km².

W roku 2015 wykonano 2 karty rejestracyjne osuwisk (Kułak i Kwecko, 2015a, b) na zlecenie Starostwa Powiatowego w Toruniu. Osuwiska te w przypadku kolejnego uaktywnienia zagrażały drodze gminnej (w Lubiczu Dolnym – nr 67255) oraz budynkom mieszkalnym i gospodarczym (w Lubiczu Górnym – nr 67251). Część zaleceń dla osuwiska w Lubiczu Górnym (uprzątnięcie nadkładu dociążającego koluwium, wzmocnienie skarpy głównej) wskazanych celem ograniczenia zagrożenia i stabilizacji tej formy została wykonana. Aktualnie (tzn. w 2023 r.) osuwisko nie stwarzało większego zagrożenia dla infrastruktury).

Dla osuwiska w Lubiczu Dolnym wykonano dokumentację geologiczno-inżynierską (Przyborowski i in., 2018) poprzedzoną projektem robót geologicznych. W ramach prac polowych odwiercono 11 otworów o głębokości 5-16 m, wykonano 14 sondowań oraz

pobrano i zbadano 21 prób gruntu. Uznano, że główną przyczyną powstania tej formy była erozja boczna i wgłębna, intensywne wypływy wód ze zbocza oraz nawadnianie koluwium przy wyższych stanach wód Drwęcy. Na podstawie wierceń i badań laboratoryjnych określono, że prawdopodobna powierzchnia poślizgu przebiegała na głębokości 2-4,5 m w obrębie stropu ilów neogeńskich.. Koluwium składało się głównie z utworów piaszczysto-pylastych przemieszanych z gruntami antropogenicznymi. Wyniki obliczeń stateczności skarpy wskazywały na prawdopodobieństwo dalszych ruchów, zwłaszcza po wybraniu koluwium z przesuniętego w wyniku zsuwu koryta rzeki. Zalecono wzmocnienie zbocza (skarpy głównej) przez zastosowanie materaca gabionowego kamiennego, przekierowanie wód opadowych poza obszar osuwiska, złagodzenie nachylenia zbocza, obsianie trawą powierzchni osuwiska oraz zabezpieczenie jęzora przyporą z gabionów na materacu kamiennym (ograniczenie erozji bocznej). Ww. zabezpieczenia zostały wykonane i aktualnie (2023 r.) osuwisko nie stwarza zagrożenia dla przebiegającej powyżej drogi gminnej i instalacji technicznych wzdłuż pasa drogowego.

Trzecią kartę rejestracyjną opracowano dla osuwiska w miejscowości Złotoria (gmina Lubicz wiejska) (Kwecko i Mianowski, 2022). Forma ta (nr 133227) uaktywniła się ponownie w lipcu-sierpniu 2022 r. powodując uszkodzenia ogrodzeń, betonowych schodów, chodnika wzdłuż ulic Wiśniowej i Toruńskiej, a także znaczne zmiany morfologii terenu na podwórku jednej z posesji. Celem częściowej stabilizacji tej formy i ograniczenia zagrożenia dla ludzi i infrastruktury w obrębie osuwiska i w jego sąsiedztwie zalecono wykonanie drenażu wód opadowych bezpośrednio do koryta Drwęcy oraz zminimalizowanie obciążenia gruntami nasypowymi. Część tych prac została wykonana. Jednak zasadniczą przyczyną aktywacji tego osuwiska jest podcinanie obecnie jak i w przyszłości dolnej części koluwium przez nurt Drwęcy. Wyeliminowanie całkowite tego czynnika jest niemożliwe, a jego ograniczenie można byłoby osiągnąć przez budowę ostróg na rzece, wymuszających przerzucenie się nurtu na drugą, niezagospodarowaną stronę rzeki. Rozważano także projekt przesunięcia koryta Drwęcy w stronę północno-wschodnią (obszar pól i nieużytków), ale żadnych prac w tym kierunku dotychczas nie poczyniono.

Należy też zwrócić uwagę, że jednym z zaleceń w przypadku dwóch osuwisk (w Lubiczu Dolnym i Złotorii) było objęcie tych form monitoringiem obserwacyjnym. To zalecenie nie zostało wprowadzone w życie.

W wydany w 2021 r. arkuszu SMGP Kowalewo Pomorskie (Błaszkievicz i Kordowski, 2021) na północno-zachodnim zboczu doliny Drwęcy w miejscowości

Jedwabno wyznaczono piaski i gliny koluwalne. Jest to jedyne wydzielenie na mapie geologicznej utworów koluwalnych w granicach powiatu toruńskiego.

W trakcie prac terenowych prowadzonych w ramach niniejszego opracowania zweryfikowano wcześniej wskazane 14 osuwisk. Jedynie część z nich (położona głównie na zboczach doliny Drwęcy) została potwierdzona, ale bez osuwiska w miejscowości Jedwabno. Zweryfikowano także wykonane w latach ubiegłych 3 karty rejestracyjne – dla dwóch z nich (Kułak i Kwecko, 2015a, b) nastąpiła zmiana zasięgu i stopnia aktywności form. Potwierdzono również zasadność wskazania niektórych obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych na zboczach dolin rzecznych wskazując w tych miejscach tereny zagrożone ruchami masowymi.

3.2. Wyniki prac w ramach Projektu SOPO

W granicach powiatu toruńskiego rozpoznano i udokumentowano łącznie 33 osuwiska oraz wyznaczono 11 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Formy te występują głównie we wschodniej części powiatu (na zboczach doliny Drwęcy w gminie Lubicz) oraz w niewielkim stopniu w części południowo-wschodniej (gmina Czernikowo) i zachodniej (gmina Zławieś Wielka). W południowo-zachodniej części powiatu znajduje się poligon wojskowy, na którym przeprowadzenie terenowych prac kartograficznych nie było możliwe. Jednak z uwagi na prostą budowę geologiczną obszaru w granicach poligonu (na powierzchni występują piaski eoliczne budujące wydmy) nie istnieje tam zagrożenie związane z rozwojem ruchów masowych.

Ze względu na stopień aktywności 15 osuwisk uznano za nieaktywne, 6 za okresowo aktywne oraz 4 za aktywne. Natomiast 8 form wykazuje aktywność złożoną. Udokumentowane osuwiska są formami bardzo małymi o powierzchni $< 0,5$ ha (29 form) oraz małymi o powierzchni $0,5-1$ ha (3 formy). Tylko 1 osuwisko ma powierzchnię $3,3$ ha (nr 144552).

Wszystkie osuwiska w powiecie toruńskim uznano za asekwentne, gdyż występują w obrębie utworów czwartorzędowych (ze zlodowaceń północnopolskiego i holocenu). Jedynie osuwisko nr 67255 w Lubiczu Dolnym ma w obrębie koluwium, poza utworami plejstocénskimi, neogeńskie iły pstre – stanowiące jednocześnie powierzchnię poślizgu. Z uwagi na rodzaj materiału koluwalnego (gliny, iły, piaski) zdecydowaną większość osuwisk uznano za gruntowe (ziemne), a jedynie kilka, w których koluwium występował materiał antropogeniczny – za mieszane. Wszystkie osuwiska powstały w wyniku zsuwu, a dodatkowym procesem było spelzzywanie i spływ (w obrębie jednej formy). Potencjalne

miąższości koluwium raczej nie przekraczają 10 m – w większości form należy je oszacować na 3-7 m, biorąc pod uwagę niewielką wysokość skarp głównych i zachowanych czoł oraz niezbyt urozmaiconą morfologię form wewnątrzsuwiskowych. Największą miąższość – około 10 m – koluwia mogą osiągać w osuwisku nr 144552. W przypadku osuwiska nr 67255 dla którego wykonano dokumentację geologiczno-inżynierską, miąższość koluwium określono na 4-5 m na podstawie wykonanych otworów wiertniczych. Dla wszystkich pozostałych osuwisk w powiecie toruńskim prac wiertniczych nie prowadzono, stąd informacje o miąższości są jedynie szacunkowe.

Za główną przyczynę powstawania większości osuwisk oraz odnawianie ich aktywności należy uznać infiltrację wód opadowych i roztopowych oraz erozję boczną rzek, a w mniejszym stopniu wypływy wód na zboczach oraz skoncentrowany spływ wód powierzchniowych (opadowych), głównie z pól uprawnych. W przypadku części form ich uaktywnienie mogło być spowodowane czynnikiem antropogenicznym przejawiającym się nadmiernym obciążaniem zboczy oraz niekontrolowanym odprowadzaniem wód z posesji na zbocza.

Ze znacznym prawdopodobieństwem można uznać, że wszystkie osuwiska w powiecie toruńskim są formami raczej młodymi, powstałymi w okresie ostatnich kilkuset lat, a niektóre nawet kilkudziesięciu lat. Spośród udokumentowanych 33 osuwisk tylko 6 form (nr: 144487, 144540, 144670-144672 i 144687) zostało zarejestrowanych po raz pierwszy w latach 1968-1970 (Kühn i Miłoszewska, 1971).

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę osuwisk i terenów zagrożonych w podziale administracyjnym. W gminach Chełmża wiejska, Łubianka, Łysomice, Obrowo i Wielka Nieszawka nie stwierdzono występowania osuwisk oraz nie wyznaczono terenów zagrożonych ruchami masowymi.

Gmina Lubicz (28 osuwisk oraz 8 terenów zagrożonych ruchami masowymi)

Największa liczba osuwisk w tej gminie jest związana ze zboczami doliny Drwęcy, gdzie rozpoznano aż 25 form (18 na zboczach lewych i 7 na zboczach prawych). Natomiast 2 osuwiska znajdują się na zachodnim zboczu doliny Strugi Rychnowskiej (prawego dopływu Drwęcy) oraz jedno – na antropogenicznym stoku, gdzie usytuowany jest zakład samochodowy. Największa koncentracja osuwisk (12 form) znajduje się na odcinku doliny Drwęcy o długości około 3,5 km między Nową Wsią a Lubiczem Górnym.

W dolinach Drwęcy i Strugi Rychnowskiej przeważają osuwiska nieaktywne (11 form) nad okresowo aktywnymi (6 form) i aktywnymi (2 formy). Pozostałe 8 osuwisk posiada strefy aktywne, okresowo aktywne i nieaktywne. Skarpy główne są na ogół niskie (do 3 m); 6

osuwisk ma skarpy 3-6 m, a najwyższą (8 m) posiada osuwisko nr 67251. Granice większości form są czytelne w terenie, lecz niektóre odcinki są silnie zmienione przez działalność rolniczą człowieka i trudne do jednoznacznego wyznaczenia (np. w osuwiskach nr: 144552, 144672, 144687, 144690 i 144691). Rzeźba wewnątrzosuwickowa jest dość czytelna i składa się progów akumulacyjnych, garbów, muld oraz skarp wtórnych (występujących w obrębie 12 form). W kilkunastu osuwiskach zaobserwowano przejawy wód głównie w formie wysięków, a w mniejszym stopniu – cieków powierzchniowych, podmokłości, zbiorników wód powierzchniowych i źródeł (np. nr: 67251, 144487, 144538, 144552, 144618, 144626, 144667, 144669 i 144672). Wszystkie osuwiska posiadają w miarę dobrze zachowane czoła o wysokości na ogół nie przekraczającej 0,5 m; wyższe czoła stwierdzono w kilku formach (m.in. nr: 67251, 144589, 149888).

Największe osuwisko w powiecie toruńskim (nr 144552) posiada strefę okresowo aktywną (w części południowej) i nieaktywną. Skarpa główna jest mało wyraźna i zdenudowana, częściowo przekształcona antropogenicznie (skarpa rolnicza), podobnie jak granica boczna od strony północnej. Rzeźba wewnętrzna składa się z rozległych progów akumulacyjnych i garbów z podziałem na różniące się między sobą części: południową - z wyraźnie zarysowaną morfologią charakterystyczną dla osuwisk, ale z przekształconymi, zatartymi i wygładzonymi formami; środkową - wyrównaną i przekształconą antropogenicznie oraz północną - wyraźna, nieprzekształcona morfologia terenu (progi, pagórki koluwalne) z czytelnym czołem o wysokości około 1-1,5 m.

Drugie co do wielkości osuwisko w powiecie (nr 144736) ma powierzchnię 1 ha i także składa się ze strefy okresowo aktywnej oraz nieaktywnej. Posiada czytelne granice zewnętrzne, wyraźną skarpe główną (do 4 m) i czoło. Koluwium składa się ze skarpy wtórnej, progów akumulacyjnych i garbów.

Jedyne osuwisko (nr 144587) wykształcone poza zboczami dolin rzecznych jest formą aktywną, rozwiniętą na częściowo sztucznym nasypie (złożonym z piaszczysto-gliniastych gruntów antropogenicznych). Posiada czytelne granice, wyraźną i „świeżą” skarpe główną, czytelne czoło oraz urozmaiconą rzeźbę wewnętrzną. Osuwisko miało w przeszłości znacznie większy zasięg (analiza Numerycznego Modelu Terenu), ale dolna część koluwium została usunięta i wyrównana.

Należy zaznaczyć, że wiele osuwisk na zboczach doliny Drwęcy powstała w miejscach zakoli rzeki (np. nr: 67251, 67255, 144538, 144540, 144552, 144618, 144626, 144672, 144736), co można tłumaczyć silną erozją boczną dolnych części zboczy w tych

odcinkach, zwłaszcza w czasie wyższych stanów wód. W porównaniu w odcinkach prostolinijnych zboczy osuwisk jest mniej i są to na ogół formy małe.

Osuwiska występują głównie w obszarach leśnych, na nieużytkach i terenach zakrzewionych, w mniejszym stopniu łąkach i gruntach ornych. W przypadku kilku form (nr: 67255, 144538, 144552, 144736) wzdłuż ich górnych granic przebiegają drogi oraz stoją pojedyncze budynki. Zdecydowana większość osuwisk nie stanowi zatem zagrożenia dla człowieka i jego infrastruktury.

Tereny zagrożone ruchami masowymi zostały wyznaczone głównie na zboczach doliny Drwęcy, podobnie jak osuwiska. Obejmują odcinki zboczy o nierównej morfologii, gdzie niejednokrotnie zachodzą procesy płytkiego spęływania (np. 23539, 24523) oraz powstają małe zsuwy. W obrębie niektórych terenów zagrożonych (nr: 23541, 23547, 24523) znajdują się udokumentowane osuwiska, a część terenów graniczy bezpośrednio z osuwiskami (nr 23544 i 23546). Największy teren zagrożony (nr 24523) w miejscowości Nowa Wieś, obejmujący lewe zbocze doliny Drwęcy wraz z największym osuwiskiem (nr 144552) może stanowić bardziej zdenudowaną i trudną do rozpoznania część tego osuwiska. Budowa geologiczna zboczy objętych terenami zagrożonymi jest w zasadzie taka sama, jak zboczy „osuwiskowych”, dlatego nie można wykluczyć powstania nowych form osuwiskowych w obrębie wyznaczonych terenów zagrożonych.

Gmina Zławieś Wielka (3 osuwiska, brak terenów zagrożonych ruchami masowymi)

Rozpoznane osuwiska są formami bardzo małymi i zlokalizowanymi na zboczach dolin dopływów Wisły. Posiadają wyraźne granice i czytelne skarpy główne o wysokości 1,5-2,5 m. Dwie z tych form (nr 144709 i 144728) są aktywne, a trzecia – nieaktywna. Koluwia są dość urozmaicone, składają się z garbów i muld oraz niskich progów akumulacyjnych, i są zakończone czytelnymi czołami o wysokości 0,5-1,5 m. Osuwisko nr 144728 powstało jako spływ, a w jego koluwium znajdują się wsięki i ciek powierzchniowy. Dwa pozostałe osuwiska są zsuwami bez przejawów wodnych w obrębie koluwium.

Opisane osuwiska znajdują się na obszarach zalesionych i zakrzewionych, z dala od jakiegokolwiek infrastruktury, dlatego nie stanowią zagrożenia dla człowieka.

Gmina Czernikowo (2 osuwiska oraz 2 tereny zagrożone ruchami masowymi)

Udokumentowane osuwiska znajdują się na zboczach J. Steklin. Forma na zboczu północno-zachodnim jest okresowo aktywna (nr 144487), o skarpie głównej wysokości 4,5 m oraz czołe o wysokości 1 m. Koluwium składa się z niskich progów i garbów; w jego obrębie stwierdzono wsięki i źródło. Forma na zboczu południowo-

wschodnim jest nieaktywna, ze skarpą główną do 4 m i wyraźnym czołem do 3 m. Koluwium tworzy rów osuwiskowy oraz pagórek koluwialny.

Obie formy znajdują się w obszarze zalesionym, oddalonym od ciągów komunikacyjnych i zabudowań, więc nie stanowią zagrożenia dla człowieka i infrastruktury.

Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi obejmują zbocze J. Steklin oraz zbocza niewielkiego cieku, uchodzącego do J. Kijaszkowskiego. Morfologia tych zboczy jest nierówna, z przejawami spełzywania i małymi zsuwami.

Gmina Chełmża miejska (brak osuwisk, 1 teren zagrożony ruchami masowymi)

Wyróżniony teren zagrożony obejmuje zbocze cieku uchodzącego do J. Archidiakonka (w Chełmży) o nierównej morfologii i z małymi zsuwami.

Związek budowy geologicznej z osuwiskami rozpoznanymi w powiecie toruńskim nie jest prosty do jednoznacznego przedstawienia. Wynika to przede wszystkim z braku szczegółowego rozpoznania budowy geologicznej w obrębie samych osuwisk. Jedynie osuwisko nr 67255 położone na północno-zachodnim zboczu doliny Drwęcy ma stwierdzoną wierceniami powierzchnię poślizgu na głębokości 4-5 m, która przebiega w miocénskich łłach pstrych. Można przypuszczać, że część pozostałych osuwisk na zboczach doliny Drwęcy, może mieć powierzchnie poślizgu również w łłach pstrych, występujących w tym rejonie dość płytko – na wysokości koryta rzeki, a w pewnych odcinkach nawet do 15 m powyżej koryta rzeki (Błaszczewicz i Kordowski, 2021; Molewski i Weckwerth, 2018).

W przypadku nielicznych form położonych poza doliną Drwęcy (w gminach Czernikowo i Zławieś Wielka) ich związek z budową geologiczną jest trudny do wykazania, bez przeprowadzenia szczegółowych prac wiertniczych. Osuwiska w ww. gminach są rozwinięte jednak na zboczach zbudowanych z utworów gliniastych, miejscami gliniasto-piaszczystych.

4. OBSERWACJE

W powiecie toruńskim nie prowadzono dotychczas obserwacji metodą wizji terenowej lub monitoringu instrumentalnego na osuwiskach lub terenach zagrożonych ruchami masowymi.

Sposób prowadzenia obserwacji został wprowadzony od 2008 r. *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2007 r., nr 121, poz. 840). Nowe *Rozporządzenie Ministra Klimatu*

i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi zmieniło zapisy z 2008 r. Zgodnie z tym najnowszym aktem prawnym:

- 1) dla wszystkich terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy (tj. osuwisk) należy prowadzić obserwacje z częstotliwością co najmniej raz na 3 lata metodą wizji w terenie albo metodą monitoringu, oraz każdorazowo po powzięciu przez starostę informacji o wystąpieniu ruchów masowych ziemi;
- 2) każda obserwacja, bez względu na jej częstość prowadzenia oraz przyjętą metodę, powinna zostać zakończona sporządzeniem protokołu obserwacji.

W granicach powiatu toruńskiego udokumentowane osuwiska (poza kilkoma przypadkami) oraz wskazane tereny zagrożone są położone w obszarach leśnych oraz na terenach nieużytków. Na tych osuwiskach, podobnie jak w obrębie terenów zagrożonych nie występuje zabudowa mieszkaniowa lub gospodarcza ani infrastruktura drogowa. W związku z tym większość osuwisk i wszystkie tereny zagrożone ruchami masowymi nie stanowią zagrożenia dla funkcjonowania i działalności człowieka, dlatego nie ma istotnego powodu do zakładania i prowadzenia monitoringu instrumentalnego. Zaleca się więc prowadzenie obserwacji zgodnie z zapisami w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* – czyli dla każdego osuwiska i terenu zagrożonego ruchami masowymi co najmniej 1 obserwacja na 3 lata metodą wizji w terenie wraz ze sporządzeniem protokołu obserwacji.

W przypadku 7 osuwisk obserwacje powinny być prowadzone z większą częstotliwością niż wynika to z *Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi*. Są to następujące osuwiska:

- 67251 – forma aktywna i okresowo aktywna z uwagi na bliskość budynku mieszkalnego i gospodarczego tuż powyżej skarpy głównej;
- 67255 – forma aktywna i nieaktywna z uwagi na bliskość odcinka drogi gminnej powyżej zabezpieczonej i wzmocnionej skarpy głównej;
- 133227 – forma aktywna z uwagi na stałe zagrożenie dla infrastruktury mieszkaniowo-technicznej zlokalizowanej wzdłuż ulic Wiśniowej i Toruńskiej;
- 144552 – forma okresowo aktywna i nieaktywna z uwagi na obecność w strefie skarpy głównej 2 budynków mieszkalnych (jeden w trakcie budowy w maju 2023 r.) i jednego gospodarczego oraz bliskość odcinka drogi wojewódzkiej nr. 657 powyżej skarpy głównej;

- 144587 – forma aktywna z uwagi na możliwość dalszego niszczenia ogrodzenia zakładu samochodowego;

- 144672 – forma okresowo aktywna z uwagi na lokalizację domku letniskowego w środkowej części osuwiska;

- 144736 – forma okresowo aktywna i nieaktywna z uwagi sąsiedztwo (powyżej skarpy głównej) odcinka ul. Zdrojowej oraz 2 budynków (mieszkalnego i gospodarczego).

Dla 2 osuwisk (133227 i 144552) zaleca się prowadzenie obserwacji metodą wizji w terenie co najmniej dwa razy w roku (wczesną wiosną i późną jesienią) oraz każdorazowo po gwałtownych opadach deszczu. Natomiast dla pozostałych 5 ww. osuwisk obserwacje należy prowadzić metodą wizji w terenie co najmniej raz w roku oraz każdorazowo po gwałtownych opadach deszczu.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Potencjalny rozwój ruchów masowych na obszarze powiatu toruńskiego w najbliższej przyszłości jest trudny do przewidzenia, ponieważ wymaga uwzględnienia nieprzewidywalnych czynników naturalnych (intensywne opady, gwałtowne roztopy pokrywy śnieżnej, wzmożona erozja rzeczna) oraz antropogenicznych (np. podcinanie zboczy, zabudowa zboczy, złe lub nieefektywne odwodnienie stoku, itp.). Niewątpliwie rejonem najbardziej narażonym na dalszy rozwój ruchów masowych i powstawanie nowych osuwisk są zbocza doliny Drwęcy, na których rozpoznano najwięcej osuwisk oraz terenów zagrożonych w powiecie toruńskim. Zwłaszcza odcinki zakoli, gdzie nurt rzeki podcina brzegi, są silnie podatne na procesy stokowe. Dodatkowym czynnikiem rozwoju ruchów masowych jest zagospodarowanie tych zboczy przez człowieka prowadzące do ich nadmiernego obciążania oraz niekontrolowanego doprowadzania wód opadowych w koluwia, a także (choć zapewne w mniejszym stopniu) ruch kołowy wzdłuż drogi wojewódzkiej nr. 657.

Należy też zwrócić uwagę, że wiele osuwisk na zboczach doliny Drwęcy wykazuje aktywność ciągłą lub okresową, nawet pomimo podjętych prób zabezpieczenia i stabilizacji tych form (m.in. 67255, 133227, 144538). W połączeniu z dosyć znaczną dynamiką Drwęcy oraz dość korzystną dla rozwoju ruchów masowych budową geologiczną (płytkie położenie ilów pstrych) można spodziewać się dalszego rozwoju ruchów masowych.

Poza zboczami doliny Drwęcy rozwój ruchów masowych w pozostałej części powiatu toruńskiego będzie raczej sporadyczny i uzależniony głównie od ekstremalnych czynników pogodowych.

6. WNIOSKI

Na terenie powiatu toruńskiego udokumentowano 33 osuwiska (o łącznej powierzchni około 11,5 ha) oraz wyznaczono 11 terenów zagrożonych ruchami masowymi (o łącznej powierzchni około 13,1 ha). Osuwiska razem z terenami zagrożonymi zajmują jedynie około 0,0002% powierzchni powiatu. Średnia gęstość osuwisk wynosi około 0,025 osuwiska/km². Wskaźnik osuwiskowości powierzchniowej dla całego powiatu wynosi 0,00012, a po odliczeniu obszarów równinnych (den dolin rzecznych, rynien polodowcowych oraz większych jezior o powierzchni około 220 km²) wzrasta do wartości 0,00015.

Przedstawione dane pozwalają uznać zagrożenie osuwiskowe dla powiatu toruńskiego za znikome, jednak mające pewien wpływ na życie i działalność ludzi, o czym świadczy kilka osuwisk w dolinie Drwęcy stwarzających zagrożenia dla człowieka i infrastruktury (głównie komunikacyjnej).

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące zagospodarowania przestrzennego

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla powiatu toruńskiego została wykonana zgodnie z Instrukcją (Grabowski i in., 2008), akceptowaną do stosowania 16.01.2008 r. przez Ministra Środowiska i może stanowić podstawę dla prowadzonego przez Starostę *Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy*, do czego jest on zobligowany art. 110a ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973 z późn. zm.).

Możliwe jest wykorzystanie aplikacji SOPO prowadzonej przez PIG-PIB do realizacji zadań starosty. Aplikacja ta połączona jest z bazą danych SOPO, w której przechowywane są dane wektorowe, karty osuwisk oraz raporty z monitoringu instrumentalnego. Dostęp do aplikacji dla administracji samorządowej można uzyskać na wniosek złożony do PIG-PIB. Starosta prowadząc rejestr powinien zadbać o aktualny stan informacji o ruchach masowych, dlatego w przypadku istotnych zmian dotyczących np. zasięgu osuwisk lub stopnia ich aktywności sugerowany jest każdorazowy kontakt z PIG-PIB. Pozwoli to na aktualizowanie bazy SOPO, co jest bardzo ważne, szczególnie jeśli ma ona stanowić podstawę prowadzonego Rejestru. Wyznaczanie zasięgu osuwisk zgodnie z Instrukcją opiera się na rozpoznawaniu przejawów ich występowania (przesłanki geologiczne i geomorfologiczne), bez ograniczeń związanych z granicami ustanowionymi przez człowieka (np. granice działek) oraz występującą czy planowaną infrastrukturą. Sposób zagospodarowania terenu tam, gdzie

zjawiska osuwiskowe występują, leży w gestii jednostek samorządu terytorialnego i powinien być uzależniony od stopnia ryzyka osuwiskowego akceptowalnego przez społeczności lokalne oraz władze gminne. MOTZ w żadnym przypadku nie określa przeznaczenia działek własnościowych oraz nie określa wrażliwości na ruchy masowe obiektów i infrastruktury znajdujących się w granicach osuwisk.

Starosta prowadząc Rejestr wykonuje także zadania związane z udostępnianiem danych o osuwiskach i terenach zagrożonych ruchami masowymi na potrzeby planowania przestrzennego. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP), który określa przeznaczenie, warunki zagospodarowania i zabudowy terenu przyjmowany jest uchwałą Rady Gminy, zgodnie z *Ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2021 r., poz. 741 z późn. zm.) i stanowi akt prawa miejscowego. MPZP powinien uwzględniać różne uwarunkowania (w tym geośrodowiskowe), mogące wpływać na przeznaczenie zagospodarowania terenu. Przekazywanie informacji o występowaniu osuwisk powinno być prowadzone odpowiedzialnie. Rolą przekazywania informacji o osuwiskach jest przede wszystkim uświadamianie o ryzykach związanych z inwestowaniem na terenach objętych ruchami masowymi, które zależą między innymi od stopnia aktywności osuwisk.

Osuwiska aktywne wyróżniają się wyraźną rzeźbą i charakterystycznym zespołem form, takich jak: szczeliny i spękania, świeże i zmieniające się w czasie wybrzuszenia powierzchni terenu, zarwania i naruszenia darni, występowanie zagłębień bezodpływowych i małych zbiorników wodnych. Są to obszary uznawane za niekorzystne dla budownictwa, gdyż procesy grawitacyjne o różnym natężeniu, występujące na tych terenach powodują i w przyszłości będą powodować straty materialne. Obszary takie zaliczane są do terenów o bardzo wysokim ryzyku strat.

W granicach powiatu toruńskiego udokumentowano 5 osuwisk aktywnych w całości oraz 2 posiadające strefy aktywne (w gminach Lubicz i Zławieś Wielka).

Osuwiska okresowo aktywne to tereny objęte procesem osuwania, w których stwierdzono ślady niedawnych przemieszczeń grawitacyjnych. W takich obszarach bardzo prawdopodobne jest ponowne uaktywnienie się osuwiska. Tego typu osuwiska zaliczane są do terenów na których ryzyko strat materialnych wynikające z zagrożenia obiektów budowlanych jest bardzo wysokie.

W granicach powiatu toruńskiego rozpoznano 7 osuwisk okresowo aktywnych w całości oraz 7 posiadających strefy okresowo aktywne (w gminie Lubicz).

Osuwiska nieaktywne to tereny, na których w czasie co najmniej ostatnich 50 lat nie stwierdzono wyraźnych śladów przemieszczeń. Zwykle cechuje je brak informacji o występujących na tych obszarach ruchach i powstałych szkodach, zarówno w dokumentach, jak i w przekazach ustnych. Pomimo względnej stabilizacji osuwisk nieaktywnych ryzyko strat związane z ponownym ich uruchomieniem jest wysokie.

W granicach powiatu toruńskiego udokumentowano 13 osuwisk nieaktywnych w całości oraz 5 posiadających strefy nieaktywne (w gminach Lubicz, Czernikowo i Zławieś Wielka).

Grunty położone na obszarach występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych, w tym zjawisk i form osuwiskowych, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), zaliczane są do warunków gruntowych skomplikowanych, a obiekty budowlane posadawiane w takich warunkach gruntowych do trzeciej kategorii geotechnicznej. Skutkuje to obowiązkiem wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, zgodnie z przepisami *ustawy Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. z 2021 r., poz. 1420 z późn. zm.). W przypadku konieczności wykonania dowolnej inwestycji budowlanej, a także prac ziemnych w granicach osuwisk powinna zatem zostać sporządzona dokumentacja geologiczno-inżynierska, w której określone zostanie położenie powierzchni poślizgu na podstawie analizy rdzeni pochodzących z pełnordzeniowanych otworów wykonanych podwójną lub potrójną rdzeniówką. Ponadto dokumentacja powinna zawierać sugestie rozwiązań konstrukcyjnych zapewniających bezpieczeństwo budowy i eksploatacji, poparte odpowiednimi obliczeniami stateczności oraz ewentualnie wskazówki dotyczące sposobu poprawy lub modyfikacji warunków podłoża. Obecne możliwości technologiczne są bardzo duże i budowanie na obszarach osuwiskowych to przede wszystkim kwestia opłacalności takiej inwestycji. Sugerowane jest, aby podstawą jakiegokolwiek inwestycji na osuwiskach był prawidłowo rozpoznany zasięg całego osuwiska wraz z głębokim rozpoznaniem wszystkich powierzchni poślizgu. Należy mieć na uwadze, że mimo dużych możliwości technicznych budowy w tzw. warunkach trudnych, nadmierne zabudowywanie stoków podatnych na osuwanie może prowadzić do obniżenia ich stateczności i uruchomienie się osuwisk.

Do terenów gdzie ryzyko powstania osuwiska jest wysokie należą zwykle również strefy wokół osuwisk. Są to obszary, gdzie ryzyko strat może okazać się porównywalne do ryzyka występującego na obszarach osuwisk. Rozwój osuwiska i związane z tym jego powiększanie może zachodzić w różnych kierunkach, w zależności od charakteru i lokalizacji

danego osuwiska. Szczególnie zagrożony jest teren powyżej skarp osuwiskowych, gdzie w wyniku rozwoju osuwiska może dojść do gwałtownego uruchomienia gruntów i skał podłoża, co może zagrażać zdrowiu i życiu ludzi oraz mieniu. Informacja o ryzyku na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z osuwiskami powinna być dostępna dla potencjalnych inwestorów.

Podstawową formą ograniczenia ryzyka dla osuwisk, na których istnieje zabudowa i infrastruktura, jest dbałość o sprawne systemy odprowadzania wód opadowych i roztopowych poza granice osuwisk oraz prowadzenie prac modernizacyjnych i ziemnych ze szczególnym uwzględnieniem stopnia skomplikowania warunków gruntowych. Na terenach osuwiskowych sugeruje się budowę kanalizacji i odwodnień, a tam gdzie one już istnieją systematyczne przeglądy ich szczelności i sprawności.

Udokumentowane w obrębie powiatu toruńskiego osuwiska, pomimo ich niewielkiej liczby, stanowią jednak dość istotne zagrożenie dla człowieka i infrastruktury. Dla 7 form zlokalizowanych na zboczach doliny Drwęcy, wykazujących aktywność ciągłą lub okresową, należy prowadzić systematyczne obserwacje metodą wizji terenowej co najmniej raz lub dwa razy w roku, a także każdorazowo po intensywnych/gwałtownych opadach. Władze lokalne powinny zwrócić szczególną uwagę na zagospodarowywanie zboczy w dolinie Drwęcy oraz prowadzone tam różne inwestycje, mogące mieć negatywny wpływ na stabilność zboczy. W miarę możliwości powinno zachować się naturalne warunki środowiskowe na tych zboczach, a wszelkie niezbędne inwestycje ograniczyć do minimum i poprzedzać szczegółowym rozpoznaniem budowy geologicznej oraz szacowaniem ryzyka osuwiskowego.

Jednocześnie należy pamiętać, że ruchy masowe to jeden z najbardziej naturalnych i powszechnych procesów rzeźbotwórczych na Ziemi, zachodzący zwłaszcza na zboczach dolin rzecznych. Działania podejmowane przez człowieka mogą ten proces w pewien sposób ograniczyć, ale nie całkowicie zatrzymać. Nasilanie ruchów masowych, skutkujące odnawianiem się aktywności istniejących osuwisk i tworzeniem nowych form, jest uzależnione głównie od czynników atmosferycznych, a w mniejszym stopniu od budowy geologicznej. Natomiast od kilkudziesięciu lat coraz większy wpływ na rozwój ruchów masowych ma człowiek poprzez swoją presję na rejony dotychczas nie zagospodarowane, a od dawna wykazujące naturalną podatność na procesy osuwiskowe.

7. SPIS LITERATURY

Błaszkiwicz M., Kordowski J., 2021 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 322 – Kowalewo Pomorskie. PIG-PIB, Warszawa.

Drozd M., Trzepla M., 2006 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 282 – Chełmża. PIG-PIB, Warszawa.

Dzierżek J., 2008 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 363 – Lipno. PIG Warszawa.

Grabowski D., Marciniec P., Mrozek T., Nescieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z., 2008 – Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

Jeziorski J., 1999 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 360 – Gniewkowo. PIG Warszawa.

Jeziorski J., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 361 – Aleksandrów Kujawski. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kozłowska M., Kozłowski I., 1988 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 281 – Unisław. Wydawnictwa Geol., PIG Warszawa.

Kozłowska M., Kozłowski I., 1992 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 319 – Bydgoszcz Wschód. Wydawnictwa Geol., PIG Warszawa.

Kułąk M., Kwecko P., 2015a – Karta rejestracyjna osuwiska w Lubiczu Górnym (nr identyfikacyjny - 0415042-67251).

Kułąk M., Kwecko P., 2015b – Karta rejestracyjna osuwiska w Lubiczu Dolnym (nr identyfikacyjny - 0415042-67255).

Kwecko P., Mianowski R., 2022 – Karta rejestracyjna osuwiska w miejscowości Złotoria (nr identyfikacyjny - 0415042-133227).

Kühn A., Miłoszewska W., 1971 – Katalog osuwisk, województwo bydgoskie. NAG PIG Warszawa.

Lemberger M. (red.), 2005 – Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych). Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

Łyczewska J., 1975 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 362 - Ciechocinek. Wydawnictwa Geol., PIG Warszawa.

Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. PIG-PIB, Warszawa.

Molewski P., Weckwerth P., 2018 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 321 - Toruń. Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Warszawa.

Przyborowski P., Dybowski M., Wałaszyn A., 2018 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb zabezpieczenia zbocza osuwiskowego położonego w Lubiczu Dolnym na częściach działek nr 412/1, 415 obręb Lubicz Dolny, pow. toruński, woj. kujawsko-pomorskie. Archiwum Starostwa Powiatowego w Toruniu.

Solon J., Borzykowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018 – Physico-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica* v.91, i.2, pp. 143-170.

Trzepla M., Drozd M., 2006 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 283 – Wąbrzeźno. PIB-PIB, Warszawa.

Wrotek K., 1988 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 320 – Rzęczkowo. Wydawnictwa Geol., PIB Warszawa.

Wysota W., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 323 – Golub-Dobrzyń. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

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)

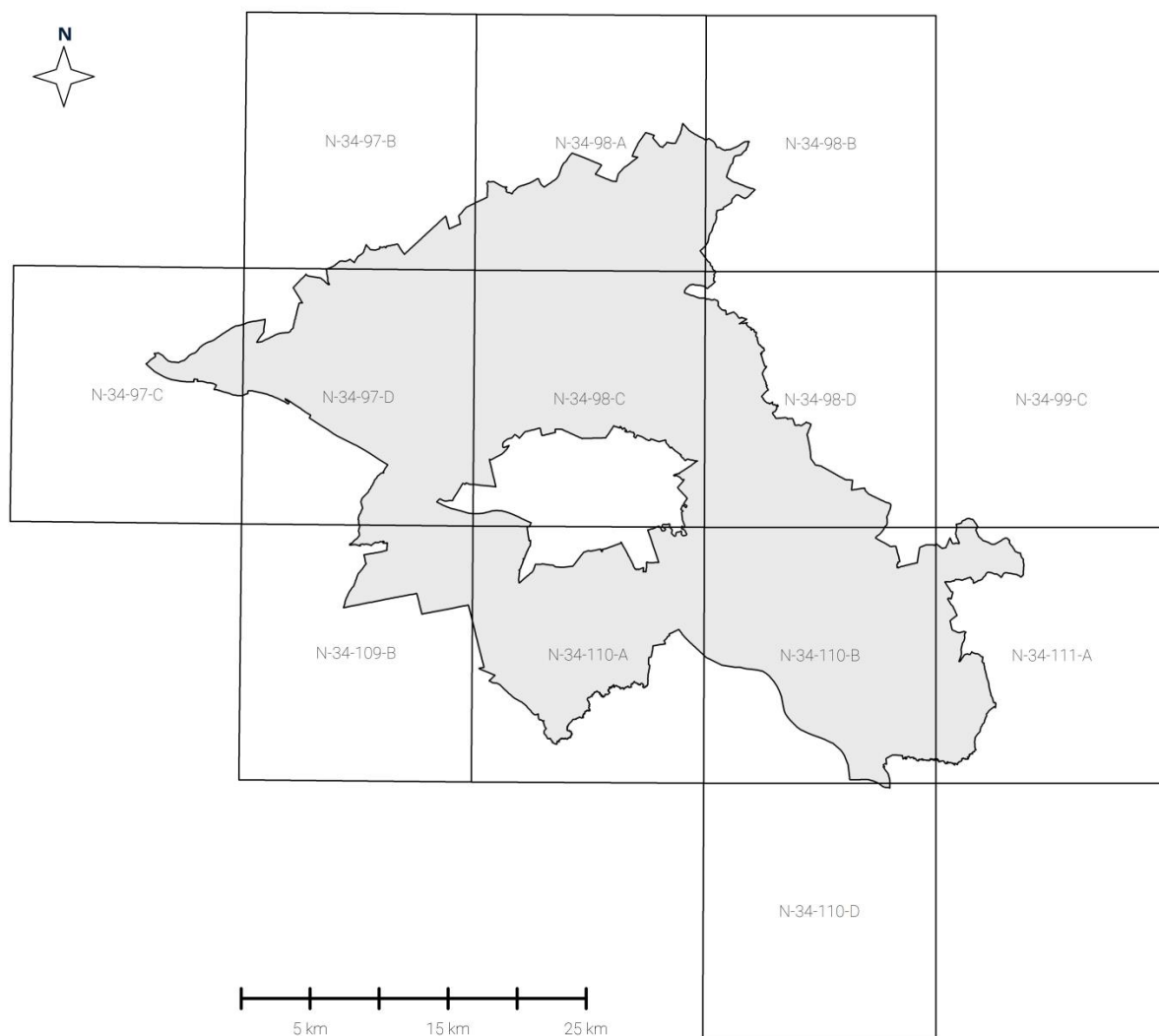
Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270)

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2022 r., poz. 503 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2021 r., poz. 1420 z późn. zm.)



Rys. 3. Położenie powiatu toruńskiego na tle siatki arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 oraz 1:50 000 w układzie PL-1992.

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie powiatu toruńskiego

Lp.	Nr osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość (gmina)	Stopień aktywności A – aktywne O – okresowo aktywne N – nieaktywne	Uwagi dotyczące obserwacji*
1	67251	Lubicz Górny (Lubicz)	O	co najmniej 1 raz w roku metodą wizji terenowej
2	67255	Lubicz Dolny (Lubicz)	O, N	co najmniej 1 raz w roku metodą wizji terenowej
3	133227	Złotoria (Lubicz)	A	co najmniej 2 razy w roku metodą wizji terenowej
4	144460	Steklin (Czernikowo)	N	
5	144487	Steklinek (Czernikowo)	O	
6	144521	Złotoria (Lubicz)	A, O	
7	144538	Złotoria (Lubicz)	N	
8	144540	Nowa Wieś (Lubicz)	O, N	
9	144552	Nowa Wieś (Lubicz)	O, N	co najmniej 1 raz w roku metodą wizji terenowej
10	144587	Lubicz Górny (Lubicz)	A	co najmniej 1 raz w roku metodą wizji terenowej
11	144588	Lampusz (Lubicz)	N	
12	144589	Antoniewo (Lubicz)	N	
13	144590	Antoniewo (Lubicz)	N	
14	144607	Antoniewo (Lubicz)	N	
15	144618	Antoniewo (Lubicz)	O, N	
16	144626	Małgorzатовo (Lubicz)	O, N	
17	144667	Młyniec Drugi (Lubicz)	N	
18	144668	Młyniec Drugi (Lubicz)	N	
19	144669	Młyniec Drugi (Lubicz)	N	
20	144670	Młyniec Drugi (Lubicz)	N	
21	144671	Młyniec Drugi (Lubicz)	N	
22	144672	Młyniec Drugi (Lubicz)	O	co najmniej 1 raz w roku metodą wizji terenowej
23	144687	Młyniec Drugi (Lubicz)	N	
24	144690	Młyniec Drugi (Lubicz)	N	
25	144691	Józefowo (Lubicz)/gmina Ciekocin (powiat golubsko-dobrzyński)	O	

Lp.	Nr osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość (gmina)	Stopień aktywności A – aktywne O – okresowo aktywne N – nieaktywne	Uwagi dotyczące obserwacji*
26	144707	Józefowo (Lubicz)/gmina Ciekocin (powiat golubsko-dobrzyński)	A, O	
27	144708	Józefowo (Lubicz)/gmina Ciekocin (powiat golubsko-dobrzyński)	O	
28	144736	Lubicz Górny (Lubicz)	O, N	co najmniej 1 raz w roku metodą wizji terenowej
29	149868	Gronówko (Lubicz)	O	
30	149888	Gronówko (Lubicz)	N	
31	144709	Skłodzewo (Zławieś Wielka)	A	
32	144728	Skłodzewo (Zławieś Wielka)	A	
33	144733	Rzęczkowo (Zławieś Wielka)	N	

* Uwagi i zalecenia dotyczące prowadzenia obserwacji częściej niż wynika z zapisów w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270). Puste pole w ostatniej kolumnie oznacza prowadzenie obserwacji metodą wizji co najmniej raz na 3 lata.

Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie powiatu toruńskiego

Lp.	Nr terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość (gmina)	Uwagi dotyczące obserwacji*
1	23538	Steklinek (Czernikowo)	
2	23539	Mazowsze (Czernikowo)	
3	23540	Chełmża (Chełmża)	
4	23541	Złоторia (Lubicz)	
5	23542	Złоторia (Lubicz)	
6	23543	Lubicz Górny (Lubicz)	
7	23544	Antoniewo (Lubicz)	
8	23545	Lubicz Dolny (Lubicz)	

9	23546	Młyniec Drugi (Lubicz)	
10	23547	Józefowo (Lubicz)	
11	24523	Nowa Wieś (Lubicz)	

* Uwagi i zalecenia dotyczące prowadzenia obserwacji częściej niż wynika z zapisów w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270). Puste pole w ostatniej kolumnie oznacza prowadzenie obserwacji metodą wizji co najmniej raz na 3 lata.

