

**ADAM CHASZCZEWICZ, DARIUSZ GRABOWSKI,
MATEUSZ PARAFINIUK**

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI
Skala 1:10000**

**Gmina KAMPINOS
Powiat warszawski zachodni
Województwo mazowieckie**



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Warszawa, 2020

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE POWIATU WARSZAWSKIEGO ZACHODNIEGO

Autorzy objaśnień: **Adam Chaszczewicz***, **Dariusz Grabowski***, **Mateusz Parafiniuk***

Autorzy mapy: **Adam Chaszczewicz***, **Dariusz Grabowski***, **Mateusz Parafiniuk***

Weryfikator: **Krzysztof Karwacki***

Redaktor tekstu: **Tomasz Malata****

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

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

Warszawa, 2020 rok

**MAPA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI**

Skala 1:10 000

Gmina KAMPINOS

Powiat warszawski zachodni

Województwo mazowieckie

Wykonawcy:

.....
mgr inż. Adam Chaszczewicz

.....
dr Dariusz Grabowski
upr. VIII/0141

.....
inż. Mateusz Parafiniuk

mgr inż. Krzysztof Karwacki
upr. VIII-0169
Weryfikator

Warszawa, 2020

SPIS TREŚCI:

1.	WSTĘP	5
1.1.	Cel opracowania	5
1.2	Położenie obszaru badań	6
2.	BUDOWA GEOLOGICZNA	8
3.	CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH.....	12
3.1	Przegląd dotychczasowych badań	12
3.2	Wyniki prac w ramach projektu SOPO	13
4.	MONITORING	14
5.	OCENA POTENCJALEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	15
6.	WNIOSKI.....	16
7.	SPIS LITERATURY	20

SPIS RYSUNKÓW I TABEL:

Rys. 1.	Lokalizacja gminy Kampinos względem sąsiednich gmin i granic Kampinoskiego Parku Narodowego.....	7
Rys. 2.	Schematyczny szkic budowy geologicznej gminy Kampinos na podstawie mapy geologicznej Polski 1: 500 000.....	11
Rys. 3.	Położenie gminy Kampinos na tle podziału na arkusze mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992.....	21
Tabela 1.	Podział litostratygraficzny utworów na obszarze gminy Kampinos.....	10
Tabela 2.	Zestawienie osuwisk na terenie gminy Kampinos	22
Tabela 3.	Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie gminy Kampinos	22

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie, obejmujące rejestrację osuwisk i terenów zagrożonych dla gminy Kampinos, zostało wykonane przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) zgodnie z 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) oraz Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 (Grabowski i in., 2008). Podstawą wykonania opracowania była umowa SPWZ/92/2020 zawarta w dniu 19.10.2020 r. pomiędzy powiatem warszawskim zachodnim z siedzibą w Ożarowie Mazowieckim (ul. Poznańska 129/133, 05-850 Ożarów Maz.) a PIG-PIB w Warszawie (ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa).

1.1. Cel opracowania

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi (MOTZ) stanowi podstawowy dokument kartograficzny do prowadzenia tzw. rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz dokument planistyczny niezbędny do uzgadniania studium uwarunkowań przestrzennych i planów zagospodarowania przestrzennego na etapie ich sporządzania lub aktualizacji. Obowiązek prowadzenia rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi został nałożony na starostów przez Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r., poz. 1219 z późn. zm.). Sposób prowadzenia takiego rejestru określony jest 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).

Wyniki prac w postaci map z zasięgami i stopniem aktywności osuwisk oraz kart rejestracyjnych są zgromadzone w bazie danych SOPO i ogólnodostępne (z wyjątkiem kart rejestracyjnych osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi) dla wszystkich użytkowników za pośrednictwem przeglądarki internetowej.

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 i ustalenie marszrut; analiza wysokorozdzielczego cyfrowego modelu rzeźby terenu i dostępnych zdjęć lotniczych;

zapoznanie się z dotychczasowymi wynikami badań nad ruchami masowymi na terenie gminy Kampinos.

Prace terenowe obejmowały wykonanie zdjęcia geologicznego osuwisk na terenie gminy. Wyniki przeprowadzonej rejestracji, opartej na terenowych pracach geologiczno-kartograficznych, zostały przedstawione na podkładach topograficznych w skali 1:10 000. Prace te polegały na szczegółowym wyznaczeniu granic osuwisk (pewnych lub przypuszczalnych), wskazaniu najistotniejszych elementów rzeźby wewnątrzosuwickowej, istotnych dla oszacowania miąższości koluwiów i określeniu stopnia aktywności osuwisk. Prace prowadzono w latach w listopadzie 2020.

Prace kameralne obejmowały: zestawienie MOTZ na podkładach topograficznych w skali 1:10 000, opracowanie wersji cyfrowej i tekstu objaśniającego do MOTZ oraz umieszczenie kart rejestracyjnych osuwisk (KRO) i kart rejestracyjnych terenów zagrożonych (KRTZ) w bazie internetowej SOPO.

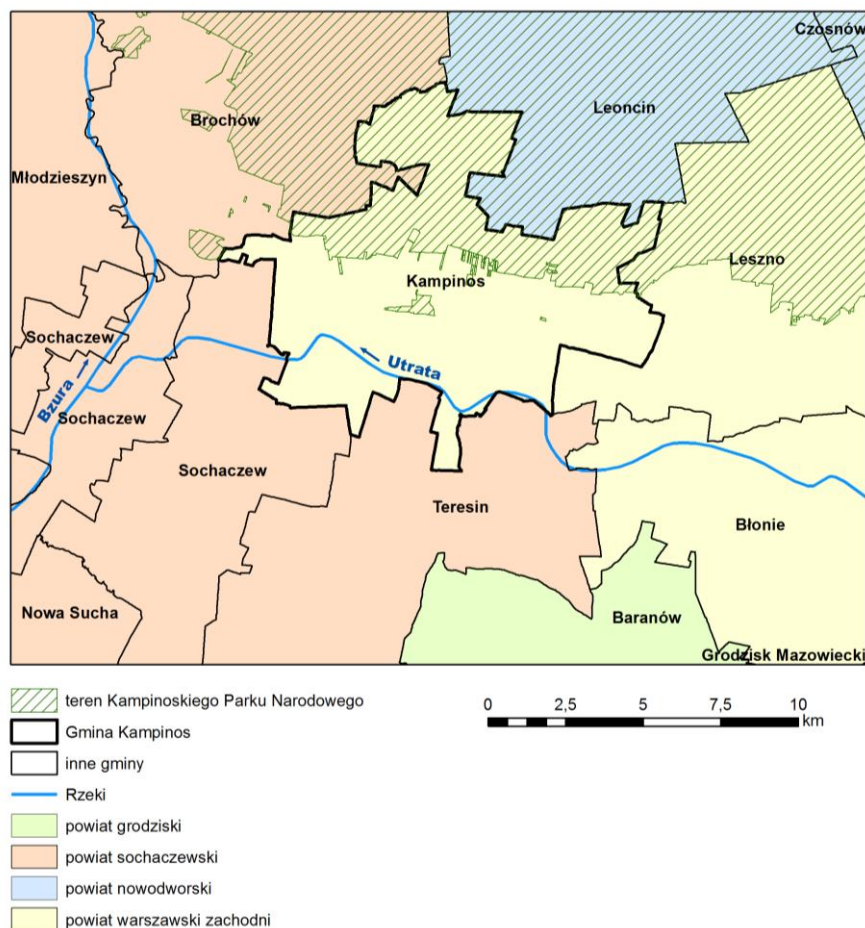
1.2 Położenie obszaru badań

Obszarem badań wykonanych na potrzeby opracowania rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi jest terytorium gminy Kampinos. Położona jest ona w środkowo-zachodniej części województwa mazowieckiego oraz zachodniej części powiatu warszawskiego zachodniego. Graniczy od północy z gminami Brochów (powiat sochaczewski) oraz Leoncin (powiat nowodworski), od wschodu z gminą Leszno (powiat warszawski zachodni), od południa z gminą Teresin (powiat sochaczewski), a od zachodu z gminą Sochaczew (Rys. 1.). Całkowita powierzchnia gminy Kampinos wynosi około 84,5 km². Prawie 39 % obszaru gminy, czyli ok. 32,7 km², głównie w północnej części, zajmuje Kampinoski Park Narodowy (KPN). Gmina składa się z następujących sołectw: Budki Żelazowskie, Gnatowice, Grabnik, Granica, Józefów, Kampinos, Kampinos A, Komorów, Kwiatkówka, Łazy, Pasikonie, Pindal, Podkampinos, Prusy, Skarbikowo, Strojec, Strzyżew, Szczytno, Wiejca, Wola Pasikońska, Zawady.

Gmina Kampinos jest gminą wiejską. Zamieszkuje ją 4353 osób (Cierniak-Piotrowska i in., 2020; dane GUS, stan na dzień 30.06.2020 r.). Siedzibą władz samorządu terytorialnego oraz główną miejscowością jest Kampinos. Zabudowa gminy jest mocno rozproszona, a małe osiedla typu wiejskiego są w miarę równomiernie rozmieszczone na jej całym obszarze (za wyjątkiem terenu KPN). Ze względu na bliskość KPN dominuje zabudowa willowa, a w gospodarce usługi (w tym turystyka) i rolnictwo. Większość gruntów jest

zagospodarowana rolniczo, a w krajobrazie części południowej dominują pola uprawne, sady i łąki, natomiast w części północnej lasy.

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski Kondrackiego (2002), gmina Kampinos znajduje się w obrębie dwóch mezoregionów: Kotliny Warszawskiej (318.73) i Równiny Łowicko-Błońskiej (318.72), które stanowią część Niziny Środkowomazowieckiej (318.7), będącej jedną z Nizin Środkowopolskich.



Ryc. 1. Lokalizacja gminy Kampinos względem sąsiednich gmin i granic Kampinoskiego Parku Narodowego.

Północną część gminy obejmuje Kotlina Warszawska. W jej obrębie dominują formy pochodzenia rzeczno- i eolicznego. Są to głównie tarasy zalewowe o charakterze łąk i mokradeł, nadzalewowe tarasy piaszczyste pokryte lasem oraz liczne wydmy piaszczyste. Ponadto w jej obrębie spotyka się także elementy form rzeźby wodnolodowcowej w postaci równin zastoiskowych, a także równiny torfowiskowe i formy denudacyjne. Istotnymi miejscami w obrębie tego mezoregionu ze względu na potencjalne występowanie ruchów masowych są występujące skarpy tarasów zalewowych i nadzalewowych, a szczególnie skarpa ograniczająca zasięg tarasu falenickiego.

Pozostałą część gminy obejmuje Równina Łowicko-Błońska. Ma ona charakter równiny denudacyjnej, porozcinanej ciekami stanowiącymi dopływy Wisły. Charakteryzuje się równinnym krajobrazem i mało urozmaiconą rzeźbą terenu, którą tworzą głównie równiny zastoiskowe, a w mniejszej części formy akumulacji szczelinowej i równiny wodnolodowcowe. W południowej części gminy znajduje się dolina rzeki Utraty. Ze względu na dynamikę procesów erozji rzecznej oraz wysokość i nachylenie zboczy doliny są one potencjalnym obszarem występowania ruchów masowych.

Obszar gminy znajduje się w zlewni Bzury (lewy dopływ Wisły). Wody z jej północnej części spływają poprzez Kanał Olszowiecki i Kanał Łasica do Łasicy (dopływ Bzury), południowa część zaś znajduje się w obrębie zlewni Utraty (prawy dopływ Bzury). Na północy gminy, w obrębie tarasów zalewowych i nadzalewowych Wisły, występują mokradła, torfowiska i podmokłości.

Najniżej położony punkt gminy to dno Kanału Łasica w rejonie Karolinowa – 68,4 m n.p.m. Najwyżej położony jest punkt na północ od miejscowości Zawady – 95,1 m n.p.m.

2. Budowa geologiczna

Obszar gminy Kampinos jest położony w obrębie dwóch arkuszy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (SMGP) w skali 1:50 000. Większość powierzchni gminy obejmuje arkusz nr 521 – Kampinos (Haisig i Wilanowski, 2011, 2012). Wschodnie krańce gminy znajdują się zaś w obrębie arkusza nr 522 – Błonie (Szumański i Kwapisz, 2007a, b).

Całą powierzchnię gminy pokrywają osady czwartorzędowe. Z uwagi na fakt, że utwory powierzchniowe mają zasadnicze znaczenie przy powstawaniu ruchów masowych, poniższy opis wglębnej budowy geologicznej jest zgeneralizowany i ma jedynie charakter poglądowy. Przedstawiony poniżej opis budowy geologicznej został wykonany w oparciu o SMGP arkusz Kampinos (Haisig i Wilanowski, 2012) wraz z objaśnieniami (Haisig i Wilanowski, 2011). Zamieszczona na Rys. 2 (Marks i in., 2006) mapa geologiczna jest jedynie uogólnieniem opisanej poniżej budowy geologicznej i odzwierciedla występowanie utworów czwartorzędowych o największym rozprzestrzenieniu na powierzchni terenu.

Najstarszymi skałami jakie nawiercono w podłożu gminy Kampinos są dolnojurajskie piaskowce. Zaobserwowano je w otworach wiertniczych na głębokości ok. 2400 m. Stanowią one podłoże dla środkowojurajskich piaskowców, mułowców i iłowców oraz górnjurajskich wapieni i mułowców. Strop utworów jurajskich występuje na głębokości ok. 1400 m. Na osadach jury występują bezpośrednio skały kredowe. Są to w większości margle i piaskowce. Piętro kredowe charakteryzuje się znaczną miąższością, wynoszącą ok. 1200 m. Strop skał

kredowych występuje na zmiennej głębokości od 220 do 250 m. Nad nim znajdują się osady zaliczane do piętra paleogeońsko-neogeońskiego. Utwory paleogeońskie to głównie mułki, piaski i margle, zaś skały neogeońskie to przeważnie ły, mułki i piaski z występującymi miejscami wkładkami węgla brunatnego. Bezpośrednim podłożem skał czwartorzędowych są plioceńskie ły, zaliczane do formacji poznańskiej. Strop piętra paleogeońsko-neogeońskiego jest nierówny. Przeważnie występuje na głębokości kilkudziesięciu metrów.

Pokrywa czwartorzędowa w większości zdominowana jest przez utwory polodowcowe. Jej miąższość jest zmienna i wynosi od maksymalnie ok. 100 m do minimalnie ok. 20 m; ale średnie miąższości wahają się od około 50-60 m w części środkowej i północnej gminy do około 70-80 m w części południowej. Zlodowacenia zapisały się w tym obszarze naprzemiennymi seriami łów i mułków zastoiskowych, glin zwałowych oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych. Najstarszymi utworami tego typu są osady zlodowacenia Narwi. Na nich występują dwie serie należące do dwóch zlodowaceń Sanu. Osady interglacjału mazowieckiego to głównie piaski i żwiry rzeczne oraz mułki i piaski jeziorne, przykryte kolejną serią łów, glin i piasków, tym razem należących do zlodowacenia Odry.

Najstarszymi skałami odsłaniającymi się na powierzchni w rejonie obszaru badań są gliny zwałowe należące do stadiału dolnego zlodowacenia Warty. Tworzą one w południowej części gminy jeden poziom rozcięty przez rzekę Utratę. Miąższość osadów tego typu przeważnie oscyluje w zakresie 3-5 m, lecz miejscami dochodzi do 8 m. W ich sąsiedztwie występują piaski i żwiry akumulacji szczelinowej, które na terenie gminy Kampinos tworzą dwa, stosunkowo wąskie, równoleżnikowo położone wały. Miąższość tych utworów nie przekracza 3 m. Otoczenie glin zwałowych i osadów akumulacji szczelinowej stanowią piaski i żwiry wodnolodowcowe, które tworzą płyty o znacznych powierzchniach i miąższości do 9 m. W wydzieleniu tym dominują piaski drobno- i średnioziarniste z domieszką żwirów drobno- i średniookruchowych.

Największe rozprzestrzenienie na powierzchni terenu w gminie Kampinos mają utwory powstałe podczas zlodowacenia Wisły. Są to w dominującej większości osady zastoiskowe, które stanowią fragment osadów „zastoiska warszawskiego”. Serię tę tworzą głównie piaski pylaste oraz mułki przewarstwione łąmi i mułkami warwowymi. ły zastoiskowe to brązowo-czekoladowe, czerwone oraz miejscami szare ły warwowe, w których miejscami mogą występować przewarstwienia grubszego materiału. Miąższość tych utworów jest zmienna i w zależności od miejsca oscyluje w zakresie od 2 m do 10 m (w okolicach miejscowości Łazy i Kampinos). Na znacznych obszarach ły zastoiskowe są

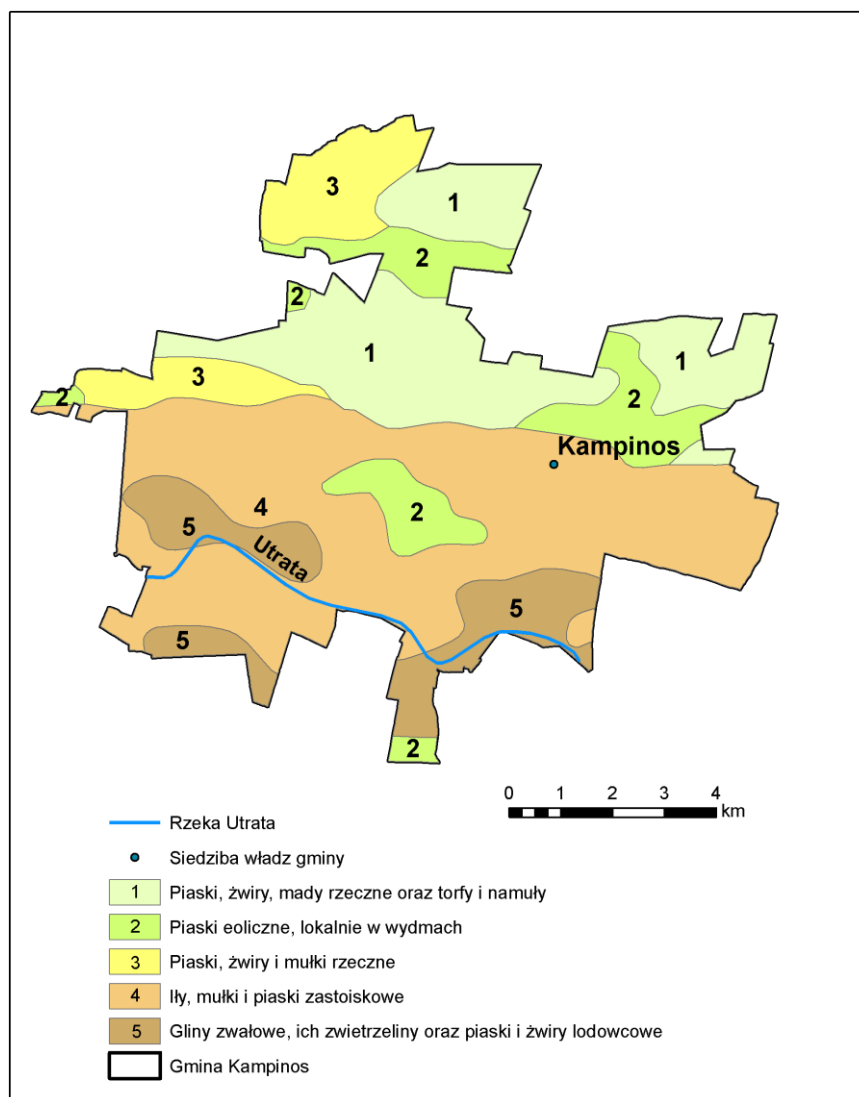
przykryte piaskami zastoiskowymi, tworzącymi pokrywy o niewielkich miąższościach (przeważnie od 1,5 do 4 m).

Piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów nadzalewowych to młodsze utwory zaliczane do zlodowacenia Wisły. Na terenie gminy Kampinos stanowią one w większości osady tarasu falenickiego (nazywanego również kampinoskim), a miejscami również praskiego. Są to głównie piaski drobnoziarniste o średniej miąższości około 5 m. W spągowej części tego wydzielenia występują także piaski różnoziarniste i żwiry, a w stropie miejscami mułki.

Na utworach tarasów nadzalewowych w dolinie Wisły występują osady eoliczne. Są to głównie piaski średnio- i drobnoziarniste z niewielkim udziałem frakcji gruboziarnistej. Tworzą one głównie pokrywy, pola, wały oraz wydmy. Miejscami piaski eoliczne przykrywają także osady zastoiskowe. Wiek ich powstania datuje się na stadiał górny zlodowacenia Wisły, jednakże z racji tego, że wskutek działalności wiatru ulegają one stałym przemianom aż do czasów współczesnych, przypisuje się je do nierozdzielonego piętra czwartorzędowego wraz z utworami deluwialnymi.

		Wiek	Wydzielenia litologiczne	
CZWARTORZĘD	HOLOCEN		torfy	
			piaski humusowe i namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych	
			piaski, mułki i żwiry rzeczne	
	PLEJSTOCEN			piaski i gliny deluwialne
				piaski i mułki deluwialno-rzeczne
				piaski eoliczne
				piaski eoliczne w wydmach
		zlodowacenie wisły		piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów nadzalewowych
				piaski zastoiskowe
				iłły zastoiskowe
	zlodowacenie warty		piaski, mułki i iłły zastoiskowe	
			piaski i żwiry wodnolodowcowe	
			piaski i żwiry akumulacji szczelinowej	
			gliny zwałowe	

Tab. 1. Podział utworów na obszarze gminy Kampinos [na podst. SMGP 1:50 000 – ark. 521 - Kampinos (Haisig i Wilanowski, 2011, 2012) oraz 522 – Błonie (Szumański i Kwapisz, 2007a, b)]



Rys. 2. Schematyczny szkic budowy geologicznej gminy Kampinos [na podstawie mapy geologicznej Polski 1: 500 000 (Marks i in., 2006)]

Wiek utworów: 1 – holocen; 2 – czwartorzęd nierozdzielony (plejstocen/holocen); 3-4 – plejstocen (złodowacenie północnopolskie); 5 – plejstocen (złodowacenie środkowopolskie)

Rozcięcia erozyjne w rejonie krawędzi tarasów Wisły wypełniają piaski i mułki deluwialno-rzeczne. Są to głównie piaski drobno- i średnioziarniste z niewielkim udziałem żwirów oraz wkładkami mułków piaszczystych. W ich sąsiedztwie, w miejscach, gdzie erozja skarpy zachodzi na większych powierzchniach powstały piaski i gliny deluwialne. Są to

przeważnie utwory piaszczyste, pylaste lub gliniaste powstałe wskutek erozji i spłukiwania materiału z krawędzi skarp i stoków Równiny Błońskiej w kierunku tarasów Wisły. Uziarnienie i skład petrograficzny utworów deluwialnych zależy głównie od skał występujących w ich otoczeniu. Utwory podobnego typu występują również poblizu skarp tarasów zalewowych Utraty. Miąższość pokryw deluwialnych nie przekracza zazwyczaj 3 m w dolnej części stoku.

Osady holocénskie to w sporej części piaski, mułki i żwiry rzeczne o miąższości maksymalnej wynoszącej 10 m. W obrębie granic gminy Kampinos występują one głównie w dolinie rzeki Utraty. Zagłębienia tarasów w dolinie Wisły wypełniają przeważnie piaski humusowe i namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych. Są to głównie piaski pyłowate i drobnoziarniste, zawierające niewielką domieszkę materii organicznej. Ich miąższość w zależności od lokalizacji wynosi od 1,5 do 2,5 m. Najmłodszymi osadami holocénskimi występującymi w rejonie badań są torfy. Wypełniają one zazwyczaj obniżenia w tarasach falenickim i praskim oraz w dolinie Utraty. Dominują wśród nich brązowo-czarne i czarne torfy drzewne oraz trzcinowe i turzycowe. Miejscami są one przewarstwione namułami i piaskami humusowymi. Maksymalna miąższość tych osadów wynosi ok. 2 m.

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH

3.1 Przegląd dotychczasowych badań

Pierwsze informacje dotyczące ruchów masowych na opisywanym obszarze znaleźć można w Katalogu osuwisk województwa warszawskiego, gdzie autorzy opracowania (Kastory i Miłoszewska, 1971) udokumentowali 2 bardzo małe osuwiska (wielkość <0,05 ha). Jedno osuwisko było rozpoznane na południowym zboczu doliny Wisły w miejscowości Kampinos. Drugie osuwisko znajdowało się na południowym zboczu doliny Utraty w miejscowości Stare Gnatowice. W obu przypadkach były to zsuwy w materiale warstwowanym (prawdopodobnie rozwinięte w obrębie piasków, mułków i iłów zastoiskowych) wywołane podcięciem drogi (Kampinos) lub okresowym spływem wód po zboczu (Stare Gnatowice).

Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania osuwisk w skali 1:50 000 dla województwa mazowieckiego (Grabowski (red.), 2007) poza 2 wcześniej wyznaczonymi osuwiskami dodatkowo uwzględnia 1 obszar predysponowany do wystąpienia osuwisk, który został wyznaczony na odcinku zbocza doliny Wisły w miejscowości Kampinos, a w jego obrębie znalazło się osuwisko zaznaczone w Katalogu.

3.2 Wyniki prac w ramach projektu SOPO

Prace terenowe na obszarze gminy Kampinos zostały przeprowadzone w listopadzie 2020 roku. W ich wyniku udokumentowano łącznie 4 osuwiska oraz wyznaczono 4 tereny zagrożone ruchami masowymi. Wszystkie osuwiska i tereny zagrożone występują w dolinie Utraty – 3 osuwiska i 3 tereny zagrożone na zboczach południowych, a pozostałe na zboczach północnych (Tab. 1, 2). Administracyjnie jedno osuwisko i jeden teren zagrożony są położone na granicy gmin Kampinos i Teresin, pozostałe osuwiska i tereny zagrożone – w obrębie gminy Kampinos.

Prace wykonane w ramach rejestracji osuwisk w gminie Kampinos w 2020 r. nie potwierdziły obecności 2 osuwisk zaznaczonych w katalogu województwa warszawskiego. W tych miejscach nie stwierdzono przejawów żadnych ruchów masowych. Może to wynikać z bardzo małych powierzchni tych osuwisk, których wyraźne granice i rzeźba zostały zatarte w ciągu minionych prawie 50 lat lub przekształcone w wyniku działalności człowieka. Nie można też wykluczyć błędnej lokalizacji tych osuwisk w katalogu woj. warszawskiego, zaznaczonych na mało dokładnych mapach w skali 1:100 000.

Rozpoznane w gminie Kampinos osuwiska to formy bardzo małe, o powierzchniach nie przekraczających 0,5 ha oraz granicach dość czytelnych i mało urozmaiconej rzeźbie wewnętrznej.

Jedynie osuwisko (nr 116391) zlokalizowane na północnym zboczu doliny Utraty jest formą aktywną, na etapie inicjalnym. Skarpa główna jest bardzo niska (do 30-40 cm), ponieważ składa się z kilku szczelin tworzących wyraźną, półkolistą niszę. Koluwia są mało urozmaicone i tworzą niskie muldy i nierówności w części górnej formy. Dolna część jest słabo wykształcona, czoła brak. Prawdopodobnie większa część koluwium tego osuwiska obejmuje grunty antropogeniczne, które były składowane na zboczu doliny. Niewykluczone, że powierzchnia poślizgu utworzyła się pomiędzy naturalnymi utworami zastoiskowymi (budującymi w tej części zbocze doliny Utraty), a słabo skonsolidowanymi gruntami antropogenicznymi. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że osuwisko to może ulec dalszemu rozwojowi i powiększeniu przy pierwszych, większych opadach deszczu lub podczas roztopiania się pokrywy śnieżnej na wiosnę 2021 r.

Kolejne 3 osuwiska są zlokalizowane na południowym zboczu doliny Utraty w niewielkiej odległości od siebie (na odcinku o długości około 1 km). Wszystkie są formami nieaktywnymi, z niezbyt wyraźnie zachowanymi koluwiami w postaci muld, garbów i nierówności. Skarpy główne dwóch osuwisk (nr 116367 i 116388) są niskie (do 3 m), ale wyraźne; natomiast skarpa ostatniego osuwiska (nr 116387) jest mało wyraźna, a jej

wysokość nie przekracza 0,5 m. W dolnych częściach tych trzech osuwisk występują niewielkie wysięki i młaki. Koluwia osuwisk nr 116367 oraz 116387 składają się głównie z materiału detrytycznego (piaski pylaste), natomiast w osuwisku nr 116388 są to piaski, pyły i ropy zastoiskowe.

Wszystkie trzy osuwiska na południowym zboczu doliny Utraty porastają krzaki, zarośla i pojedyncze drzewa, natomiast osuwisko aktywne na zboczu północnym jest pokryte łąką. Ponieważ są to formy małe i powstałe na niskich zboczach miąższość ich koluwium nie przekracza zapewne 2-3 m. Powstały one jako płytkie zsuwy z pewnym udziałem procesów spęływania. Główną przyczyną utworzenia się trzech osuwisk na południowym zboczu doliny Utraty była niewątpliwie infiltracja wód opadowych, jak również roztopowych, ale pewny udział mogła mieć także erozja rzeczna w czasie, gdy koryto Utraty podcinało te zbocza. Przyczyny powstania osuwiska na zboczu północnym należy upatrywać w nieprzemysłanym składowaniu gruntów antropogenicznych przez człowieka.

Wszystkie opisane osuwiska znajdują się w znacznej odległości od jakiegokolwiek infrastruktury, nie stwarzają więc zagrożenia dla człowieka.

Wyznaczone 4 tereny zagrożone ruchami masowymi znajdują się w takiej samej sytuacji morfologicznej jak osuwiska, czyli na północnych (teren nr 16778) i południowych (tereny nr 16779, 16780 i 16781) zboczach doliny Utraty. Obejmują one odcinki zboczy o nierównej morfologii, w obrębie których zaobserwowano bardzo małe zsuwy oraz płytkie spęływanie. Powierzchniowo są to niewielkie obszary pokryte głównie zaroślami i krzewami oraz pojedynczymi drzewami. Podobnie jak osuwiska nie stwarzają żadnego zagrożenia dla człowieka i infrastruktury, gdyż są znacznie oddalone od obiektów budowlanych, liniowych czy drogowych. Jedynie teren zagrożony nr 16779 wykazuje aktualnie tendencje do rozwoju ruchów masowych, ponieważ w jego wschodniej części występują liczne pęknięcia gruntu i szczeliny, układające się w zarys łukowatej niszy, które mogą doprowadzić do powstania nowego osuwiska przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. Należy zaznaczyć, że teren ten jest silnie przekształcony antropogenicznie (wyrównywanie terenu i przesunięcie zbocza ku rzece) i nie można wykluczyć wpływu tych działań na powstanie wspomnianych szczelin i pęknięć.

4. MONITORING

Dotychczas monitoring osuwisk na terenie gminy Kampinos nie był prowadzony, przede wszystkim z uwagi na bardzo małą liczbę stwierdzonych form osuwiskowych oraz brak jakiegokolwiek zagrożenia z ich strony. Monitoringowi powinny być poddane

w pierwszej kolejności osuwiska aktywne w całości lub w części, które jednocześnie zagrażają infrastrukturze budowlanej, drogowej lub liniom przesyłowym (np. wodociągi, gazociągi, kanalizacja, linie energetyczne). Na terenie gminy Kampinos brak osuwisk stwarzających zagrożenie bezpośrednie lub pośrednie dla infrastruktury oraz działalności człowieka. W tej sytuacji prowadzenie monitoringu lub nawet obserwacji nie jest konieczne, a dodatkowo nie jest uzasadnione ekonomicznie.

Zaleca się natomiast ostrożność przy ewentualnej rozbudowie infrastruktury budowlanej lub komunikacyjnej oraz omijanie wyznaczonych osuwisk i terenów zagrożonych. Zaleca się również unikanie konstruowania nasypów z materiałów antropogenicznych w celu ich rozbudowy na skarpach doliny rzeki Utrata (indukowanie ruchów masowych w materiale antropogenicznym przy udziale człowieka).

5. OCENA POTENCJALEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Rozwój ruchów masowych w bliskiej przyszłości na terenie gminy Kampinos jest mało prawdopodobny i ograniczony do niektórych odcinków zboczy doliny Utraty. Największe predyspozycje mają południowe odcinki zboczy, gdzie znajdują się udokumentowane osuwiska lub tereny zagrożone. Powstanie nowych osuwisk lub uaktywnienie się form istniejących może nastąpić jedynie w wyniku obfitych lub długotrwałych opadów, których skutkiem będzie wzmożona infiltracja oraz erozja rzeki powodująca podcinanie dolnych części zboczy. Należy zaznaczyć, że aktualnie zbocza doliny Utraty są silnie zarośnięte (co powoduje ich naturalną stabilizację), a koryto rzeki na znacznych odcinkach jest nieco oddalone od dolnych części zboczy (co powoduje brak podcinania tych zboczy). Natomiast zbocza doliny Wisły nie wykazują obecnie żadnych przejawów ruchów masowych, a z uwagi na ich niewielkie nachylenia, znaczną odległość od współczesnego koryta rzeki oraz dosyć jednorodną budowę geologiczną, rozwój osuwisk w najbliższej przyszłości wydaje się bardzo mało prawdopodobny.

W obrębie zboczy doliny Utraty wyznaczono również aktywne osuwisko oraz teren zagrożony ruchami masowymi powstałe w utworach antropogenicznych (nasypy rozbudowujące stoki zboczy doliny rzeki), w których to rozwój ruchów masowych będzie postępował wraz z intensywnymi opadami lub dalszymi niekontrolowanymi robotami ziemnymi (dokładanie materiału, dociążanie lub podkopywanie).

W wyrobiskach poeksploatacyjnych, w których wydobywanie zostało zaniechane, prace rekultywacyjne doprowadziły do złagodzenia skarp i pokrycia ich roślinnością, co praktycznie całkowicie eliminuje rozwój procesów osuwiskowych. W przypadku wyrobisk

występujących w omawianej gminie, związanych głównie z wydobywaniem kruszywa naturalnego, możliwość naturalnego powstania osuwisk w skarpach piaszczystych i piaszczysto-żwirowych jest znikoma (co wynika również z faktu, że większość tych wyrobisk jest już częściowo zrehabilitowana i zabezpieczona poprzez złagodzenie skarp i obsadzenie roślinnością lub zalanie i utworzenie zbiornika wodnego).

Do niewielkich zsuwów i obrywów może natomiast dochodzić na skarpach przykorytowych Utraty, ciągle poddawanych procesom erozyjnym, jednak rozmiary powstałych tam form będą bardzo małe.

6. WNIOSKI

Na terenie gminy Kampinos rozpoznano i udokumentowano 4 osuwiska i 4 tereny zagrożone. Osuwiska i tereny zagrożone zajmują poniżej 0,01% powierzchni gminy. Poza 1 osuwiskiem aktywnym pozostałe formy są nieaktywne.

Zalecenia ogólne dla administracji publicznej dotyczące zagospodarowania przestrzennego:

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla gminy Kampinos 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 2020 r., poz. 1219 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 gminy. *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 terenów zagrożonych ruchami masowymi* 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 2020 r., poz. 293 z późn. zm.) i stanowi akt prawa miejscowego. MPZP powinien uwzględniać różne uwarunkowania (w tym geosrodowiskowe), 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.

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.

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.

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 2020 r., poz. 1064 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 wglębnyim 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 systemów odwodnienia, a tam gdzie one już istnieją systematyczne przeglądy ich szczelności i sprawności.

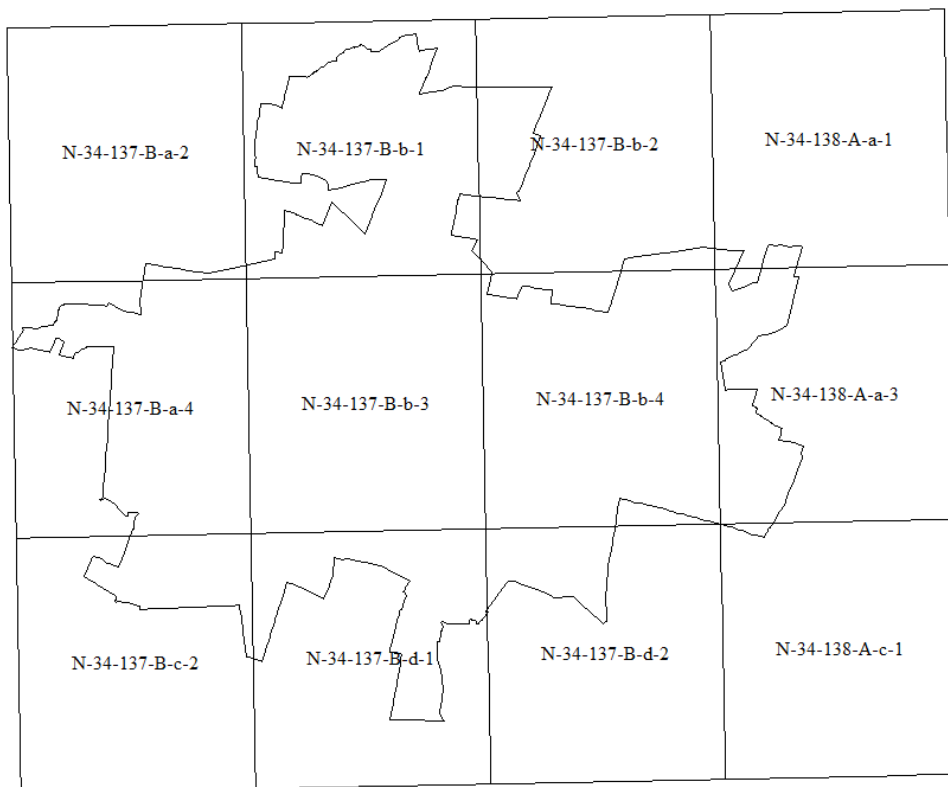
Na obszarze gminy Kampinos występuje bardzo mała liczba osuwisk i terenów zagrożonych. Na żadnym z osuwisk i terenów zagrożonych nie ma zlokalizowanej zabudowy, stąd ewentualne zagrożenia dla infrastruktury i człowieka, jakie mogą wynikać z uaktywnienia się istniejących form osuwiskowych lub powstania nowych osuwisk są niewielkie. Należy jednak unikać przeznaczania obszarów osuwisk (zwłaszcza aktywnych – osuwisko nr 116391) oraz terenów zagrożonych możliwością powstania nowych osuwisk (np. nr 16779) pod nowe budownictwo lub infrastrukturę liniowo-drogową. Szczególną uwagę władze gminy Kampinos powinny zwrócić na gromadzenie przez mieszkańców gruntów antropogenicznych w większych ilościach na zboczach dolin rzecznych oraz przekształcanie naturalnych zboczy przez człowieka, ponieważ tego typu działania (prowadzone bez świadomości ich negatywnych skutków) mogą doprowadzić do powstania nowych form osuwiskowych, jak w przypadku osuwiska nr 116391.

Zasadniczą kwestią jest prowadzenie przez ludzi świadomej działalności gospodarczej i budowlanej, która będzie omijać obszary rozpoznanych osuwisk i nie będzie powodować negatywnych zmian środowiskowych (przecinanie poziomów wodonośnych przy różnych pracach typu wkopy/wykopy, źle wykonane prace odwodnieniowe lub wodociągowo-kanalizacyjne, podcinanie zboczy w dolnych częściach i nadmierne obciążania w częściach górnych).

Należy również pamiętać, że ruchy masowe to jeden z najbardziej naturalnych i powszechnych procesów rzeźbotwórczych kształtujących powierzchnię ziemi i bez względu na działania podejmowane przez człowieka proces ten będzie wciąż zachodził, a jego nasilanie, skutkujące odnawianiem się aktywności osuwisk i tworzeniem nowych form, jest uzależnione głównie od czynników atmosferycznych. Skuteczne działania człowieka w tym zakresie mogą polegać jedynie na ograniczaniu rozwoju ruchów masowych, poprzez wyłączenie z zabudowy pewnych najbardziej niebezpiecznych obszarów (czyli osuwisk aktywnych) oraz świadomą działalność na obszarach mniej niebezpiecznych (tj. osuwiskach okresowo aktywnych i nieaktywnych).

7. SPIS LITERATURY

- Cierniak-Piotrowska M., Dąbrowska A., Stelmach K., 2020 – Ludność. Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2020 r. Stan w dniu 30 czerwca. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Grabowski D. (red.), Kucharska M., Nowacki Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Narodowe Archiwum Geologiczne PIG-PIB, Warszawa.
- 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. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Haisig J., Wilanowski S., 2011 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Kampinos (521). Państw. Inst. Geol. – PIB, Warszawa.
- Haisig J., Wilanowski S., 2012 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 521 - Kampinos. Państw. Inst. Geol. – PIB, Warszawa.
- Kastory L., Miłoszewska W. (red.), 1971 – Katalog osuwisk województwa warszawskiego. Instytut Geologiczny. Warszawa.
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., (red.), 2006 – Mapa Geologiczna Polski w skali 1:500 000. Warszawa.
- Szumański A., Kwapisz B., 2007a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz 522 - Błonie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Szumański A., Kwapisz B., 2007b – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Błonie (522). Państw. Inst. Geol., Warszawa.



Rys. 3. Położenie gminy Kampinos na tle podziału na arkusze mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992.

Tabela 2. Zestawienie osuwisk na terenie gminy Kampinos

Numer osuwiska na mapie autorskiej	Numer osuwiska w bazie SOPO	Gmina	Miejscowość	Stopień aktywności A – aktywne ciągle O – aktywne okresowo N – nieaktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
1 (KA-4)	116388	Kampinos/Teresin	Szczytno	N	-
2 (KA-5)	116387	Kampinos	Szczytno	N	-
3 (KA-6)	116367	Kampinos	Szczytno	N	-
4 (KA-1)	116391	Kampinos	Zawady	A	-

Tabela 3. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie gminy Kampinos

Numer terenu zagrożonego na mapie autorskiej	Numer terenu zagrożonego w bazie SOPO	Gmina	Miejscowość
1 (6Ka)	16781	Kampinos	Szczytno
2 (2Ka)	16779	Kampinos	Stare Gnatowice
3 (5Ka)	16780	Kampinos/Teresin	Stare Gnatowice-Maszna
4 (1Ka)	16778	Kampinos	Prusy