

Warszawa, sierpień 2008 rok

Spis Treści:

1. Formalne podstawy opracowania	3
2. Przedmiot i zakres opracowania	3
3. Wykorzystane materiały	3
4. Rejestr terenów zagrożonych	5
5. Monitoring	8

Załączniki:

Załącznik Nr 1 - Rejestr w formie mapy, skala 1 : 10 000

Załącznik Nr 2 - Karty rejestracyjne osuwisk.

Załącznik Nr 3 - Karty rejestracyjne terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi.

Załącznik Nr 4 - Opracowanie w wersji cyfrowej nagrane na płytę CD.

1. Formalne podstawy opracowania:

Opracowanie zostało wykonane na zlecenie Gminy Płock – Urzędu Miasta Płocka z siedzibą przy ul. Stary Rynek 1 w Płocku.

Podstawę formalną stanowi umowa NG-1099/P/08.

2. Przedmiot i zakres opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania było wykonanie Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów na których występują te ruchy dla zbrocza doliny Wisły w części prawobrzeżnej miasta Płocka.

Rejestr sporządzono w oparciu o analizy materiałów archiwalnych oraz kartowanie terenowe wykonane w sierpniu 2008 r.

Kartowaniem objęto obszar Skarpy Płockiej zaznaczony przez Zleceniodawcę na mapie topograficznej (Załącznik Nr 2 do umowy NG-1099/P/08) - ok. 13 km długości)

W wyniku prac terenowych zlokalizowano 5 czynnych osuwisk oraz wytypowano 7 obszarów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Osuwiska i obszary zagrożone zostały wpisane do Rejestru oraz zostały zaznaczone na mapie. Dla obszarów tych zostały wypełnione karty rejestracyjne.

Karty rejestracyjne oraz Rejestr sporządzono w oparciu o wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 20.06.2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z dnia 6 lipca 2007 r.).

Jako podkład topograficzny do wykonania rejestru wykorzystano cyfrową mapę obszaru objętego opracowaniem dostarczoną Autorom Opracowania przez Zleceniodawcę.

Zgodnie z umową Rejestr wykonano w dwóch postaciach – drukowanej (Załączniki Nr 1 – 3) oraz cyfrowej – w postaci plików shp, tiff, doc oraz pdf (płyta CD - Załącznik Nr 4).

3. Wykorzystane materiały:

Do wykonania niniejszego opracowania wykorzystano następujące materiały:

- [1]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 20.06 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z dnia 6 lipca 2007 r.)
- [2]. Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2008.
- [3]. Ekspertyza Geologiczna Skarpy Wiślanej dla projektowania, dotycząca możliwości zabudowy zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulic: Miłej, Norbertańskiej i Grabówki w Płocku. Autorzy: mgr inż. Krzysztof

- Pilecki, mgr inż. Andrzej Batog, dr inż. Leszek Stanek, mgr Doman Panek. Arcadis Ekokonrem Sp. z.o.o., Wrocław, maj 2000 r.
- [4]. Przemieszczenia Skarpy Płockiej, Konferencja Naukowo-Techniczna. Płock, 22 maja 1998 r. (materiały konferencyjne).
- [5]. Analiza wyników wyznaczenia przemieszczeń reperów sieci wiekowej na skarpie wiślanej w Płocku na podstawie pomiarów w cyklu 2000/2001. Autor: prof. dr hab. inż. Lech Wysokiński. Warszawa, luty 2002 r.
- [6]. Ekspertyza terenu potencjalnie zagrożonego osuwiskami na skarpie wiślanej w Płocku, odcinek Hotel Starzyński – Kościół Dominikański. Autor: prof. dr hab. inż. Lech Wysokiński. Warszawa, październik 2001 r.
- [7]. Ocena geologiczno-inżynierska stateczności zbocza wraz z geotechnicznymi warunkami posadowienia odcinka skarpy płockiej między Jarem Cholerki z ulicą Mostową w Płocku. Autor: prof. dr hab. inż. Lech Wysokiński. Warszawa, marzec 1996 r.
- [8]. Ekspertyza terenu potencjalnie zagrożonego osuwiskami na skarpie wiślanej w Płocku, odcinek Hotel Starzyński – Jar Kazimierza Wlk. Autor: prof. dr hab. inż. Lech Wysokiński. Warszawa, listopad 2001 r.
- [9]. Analiza dynamiki skarpy na odcinku Jar Kazimierza Wlk. – Jar Abisynia. Skarpa Płocka 2001. Autorzy: prof. dr hab. inż. Lech Wysokiński, dr n.t. Stanisław Łukasik, mgr inż. Lech Kwasczyński. Warszawa, kwiecień 2001 r.
- [10]. Ekspertyza geologiczno-inżynierska terenu zagrożonego osuwiskiem w rejonie ulic: Kazimierza Wielkiego i Jasnej na Skarpie Płockiej. Autorzy: mgr inż. Krzysztof Pilecki, mgr inż. Andrzej Batog, mgr Doman Panek, mgr Marcin Kościk. Arcadis Ekokonrem Sp. z.o.o., Wrocław, styczeń 2000 r.
- [11]. Płock – Program zabezpieczenia skarpy. Raport zespołu Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Warszawa, lipiec 1992.
- [12]. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1:50 000. Arkusz Płock (444).
- [13]. Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej. Autor: Dariusz Grabowski, Zakład Geologii Środowiskowej PIG, Warszawa 2006 r.
- [14]. Inne materiały źródłowe. (Mapy, opracowania, fotografie z archiwum Zakładu Geotechniki i Fundamentowania Instytutu Techniki Budowlanej).

4. Rejestr terenów zagrożonych:

Skarpa Płocka jest najbardziej charakterystycznym elementem rzeźby terenu na obszarze miasta Płocka. Swoją obecny kształt zawdzięcza ona działalności wielu czynników, zarówno przyrodniczych jak i antropogenicznych. Najważniejszym czynnikiem kształtującym morfologię Skarpy Płockiej jest erozja boczna Wisły. Wysokie zbocza skarpy są typowym obszarem powstawania osuwisk związanych z doliną rzeczną.

Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na terenie miasta Płocka został sporządzony na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz kartowania terenowego, przeprowadzonego w sierpniu 2008 r. Na tej podstawie wyznaczono 7 obszarów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz zlokalizowano 5 czynnych osuwisk. Obszary zagrożone oraz osuwiska zostały naniesione na mapę topograficzną w skali 1:10 000 (patrz Załącznik Nr 1). Dla każdego z obszarów zagrożonych oraz osuwisk zostały wypełnione karty rejestracyjne, które zawierają Załączniki Nr 2 i Nr 3.

Tabela 1 zawiera zestawienie obszarów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz liczbę osuwisk na tych obszarach. Tabela podaje również liczbę osuwisk dla każdego obszaru zagrożonego według danych archiwalnych. Dane archiwalne dotyczą okresu około 40 lat. W tym czasie osuwiska, które powstawały na skarpie były likwidowane (zabudowywane). W terenie można znaleźć ślady konstrukcji zabezpieczających. Form tych nie wykazywano jako osuwiska. Kartowanie prowadzone było w sierpniu, w pełni okresu wegetacyjnego, co znacznie utrudniało prowadzenie obserwacji terenowych i ograniczało widoczność krawędzi form terenu. Mogło to wpłynąć na niedostateczne wyznaczenie osuwisk.

Charakterystyka terenów zagrożonych.

Kartowanie prowadzono od południowej strony miasta, od dzielnic Parcele i Imielnica, idąc w kierunku północnym, wzdłuż dolnej i górnej krawędzi skarpy.

Wydzielając granice terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi kierowano się stosowanym w opracowaniach archiwalnych [5] podziałem skarpy na wycinki funkcjonalne.

Odcinek skarpy płockiej znajdujący się na północ od granic administracyjnych miasta do zakrętu ul. Grabówka przy ujściu Jaru Cholerka został uznany jako obszar niezagrożony. Na tym odcinku skarpa jest oddalona od koryta Wisły. Ma małe nachylenie (15-20°) i średnią wysokość ok. 25 m. Kartowanie terenowe nie wykazało na tym odcinku śladów aktywności osuwiskowej.

Tabela 1. Rejestr terenów zagrożonych

Nr. karty (Nr ewidencyjny)	Lokalizacja (szczegółowa – Załącznik 1)	Liczba osuwisk (kartowanie 2008)	Liczba osuwisk (materiały archiwalne)
1 (1462011 000001)	ul. Grabówka – Most Piłsudskiego	3	8
2 (1462011 000002)	Most Piłsudskiego – Hotel Starzyński	0	9
3 (1462011 000003)	Hotel Starzyński – Jar Kazimierza Wlk.	1	5
4 (1462011 000004)	Jar Kazimierza Wlk – Jar Abisynia	0	4
5 (1462011 000005)	Jar Abisynia – Jar Brzeźnicy 1	4	
6 (1462011 000006)	Jar Brzeźnicy	0	4
7 (1462011 000007)	Jar Brzeźnicy – ul. Szpitalna	0	brak danych
Razem:		5	34

Skarpa Płocka w latach osiemdziesiątych XX w. po powodzi w zimowej 1981/82 została zabezpieczona. Wzdłuż całego brzegu, na Odcinkach II i III, wykonano przyporę ziemną. Wzgórze katedralne zostało opasane rusztem opartym na 78 palach dużych średnic, o długości 22 m. Prace te zmieniły charakter procesów brzegowych i w dużej mierze ustabilizowały ruchy osuwiskowe.

Skarpa Płocka na odcinku miejskim dzieli się na III odcinki ze względu na charakter powierzchni stropowej iltów plicieńskich oraz charakter koluwiów [4].

Odcinek I obejmuje **teren zagrożony nr 1** (od ul. Grabówka do Mostu Piłsudskiego).

Jest to obszar, gdzie stropowa powierzchnia iltów występuje ponad zwierciadłem Wisły i opada w kierunku doliny. Na stropowej powierzchni iltów rozwinął się sięgający ponad 800 m w głąb terenu zsuw strukturalny osadów czwartorzędowych. Miąższość osadów glacialnych wynosi na tym odcinku od kilku do kilkudziesięciu metrów. Prędkość przemieszczeń mas gruntowych w obrębie zsuwu jest zróżnicowana, średnio wynosi ona kilka do kilkunastu mm/rok. Obserwacje przemieszczeń wskazują, że ruch postępuje systematycznie.

W granicach odcinka znajduje się duża, stara nisza osuwiskowa zagospodarowana przez ZOO. Osuwisko to miało miejsce kilkaset lat temu. W niszy osuwiska znajdują się obecnie budynki Klubu Wioślarskiego Budowlanych. Obecni użytkownicy budynku mają częste problemy z rozrywaniem przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz pękaniem budynków.

W trakcie kartowania wyznaczono na tym odcinku 3 aktywne osuwiska - nr 1, 2 i 3 (szczegóły w kartach osuwisk w Załączniku Nr 2).

Odcinek II obejmuje **tereny zagrożone nr 2 i 3** (od Mostu Piłsudskiego do Jaru Kazimierza)

Jest to odcinek, na którym zlokalizowane jest Stare Miasto wraz ze swoimi najcenniejszymi zabytkami. Skarpa Płocka na odcinku staromiejskim zawdzięcza swój urok przede wszystkim bardzo stromym zboczom. Nachylenie skarpy pod katedrą wynosi około 40° przy wysokości do 40 m. Wynika to ze specyficznej budowy geologicznej skarpy na tym obszarze. Piaski zalegające w poziomie Wisły tworzą solidny fundament skarpy i pozwalają na migrację wód z wyższych poziomów glin zwałowych w kierunku Wisły.

Na piaskach leży ponad 30 metrowy płaszcz glin zwałowych, który buduje skarpe. Gliny te są przesuszone, twarde i zwięzłe, o wyraźnie zaznaczonych wytrąceniami węglanów lub związków żelaza płaszczyznach rozdzielności blokowej (widocznych w postaci spękań). Zniszczenie w tych glinach występuje wzdłuż powierzchni spękań. Gliny przy wysychaniu kurczą się, w wyniku tego otwierają się powierzchnie spękań, wytrzymałość masywu gruntowego maleje.

Osuwiska na tym odcinku powstają głównie w wyniku ulewnych deszczy - woda dostaje się wgłąb szczelin, następuje smarowanie powierzchni spękań i w efekcie może dojść do przemieszczeń mas ziemnych. Na tym obszarze w ciągu ostatnich 40 lat notowano liczne przejawy ruchów osuwiskowych (wg. opracowań archiwalnych [4, 5, 6, 7, 14] - 14 osuwisk). W trakcie kartowania na tym odcinku zostało wyznaczone okresowo aktywne osuwisko nr 4. Koluwium osuwiska jest porośnięte pojedynczymi, prostymi drzewami i krzewami, przebiega przez nie betonowy chodnik (nie wykazujący wyraźnych śladów spękań), co świadczy o wygasaniu ruchu mas ziemnych.

Odcinek III obejmuje **tereny zagrożone nr 4, 5 i 6** (od Jaru Kazimierza do Jaru Brzeźnicy).

Zbocza skarpy na tym odcinku mają wysokość od 32 do 42 m. Profil zbocza na całym odcinku wykazuje dwudzielność – u góry występuje 6 – 12 m odcinek pionowej ściany, poniżej zaś odcinek skarpy nachylony pod kątem 40-46° złożony z materiału koluwalnego. Na całym odcinku widoczne są w morfologii ślady dawnych osuwisk. Od dawna obserwuje się na tym odcinku obrywy rozwijające się na górnych pionowych odcinkach zbocza.

Na obszarze tym w wyniku powodzi zimowej 1979/80 na zboczu pod Domem technika powstało duże, widoczne do dzisiaj osuwisko. Powstało w wyniku zawilgocenia zbocza od Wisły i cofnięcia podparcia skarpy w wyniku wyeksploatowania piasku zalegającego u jej podnóża. Na podstawie kartowania wypełniono dla obecnego stanu osuwiska pod Domem Technika kartę rejestracyjną (Załącznik Nr 3).

Na odcinku tym miało miejsce również w latach ubiegłych duże osuwisko „Na Zdunach” powyżej ul. Kazimierza Wielkiego.

Na odcinku na północ od Jaru Brzeźnicy do granic administracyjnych miasta (**teren zagrożony nr 7**) skarpa zaczyna zmniejszać swoje nachylenie (średnio na tym odcinku wynosi ono 25°) i wysokość (średnia 25 m). Odcinek ten jest mało zabudowany, ulokowane są na nim pojedyncze domostwa oraz zespół ogródków działkowych. W trakcie kartowania nie zauważono aktywnych procesów osuwiskowych, jednak czynniki takie jak ukształtowanie zboczy, ich nachylenie oraz bliskość skarpy do koryta Wisły mogą sprzyjać rozwojowi ruchów masowych ziemi na tym obszarze.

5. Monitoring.

Dla każdego z obszarów zagrożonych podano wskazania dotyczące monitoringu. Zostały one zawarte w kartach rejestracyjnych terenów zagrożonych.

W przypadku terenów od 1 do 6 zalecono prowadzenie monitoringu geodezyjnego. System takiego monitoringu powinien obejmować już istniejące repery wchodzące w skład już istniejącej sieci „wiekowej” (od 1982 r.) oraz dodatkowe repery, mające na celu jej uzupełnienie i rozszerzenie. Pomiary położenia reperów powinny być wykonywane przynajmniej 3x w roku. Wynikiem pomiarów powinna być tabela współrzędnych X, Y, Z.

W przypadku terenu zagrożonego nr 7, obejmującego mało zabudowany odcinek skarpy na północ od jaru Brzeźnicy, zalecono jedynie prowadzenie obserwacyjnego monitoringu powierzchniowego – obejmującego dokumentowanie fotograficzne oraz rejestrację występowania wszelkiego typu zjawisk mogących świadczyć o aktywności mas gruntowych.