

**Bukowski, Andrzej / Swinarski,
Leszek**

**Procesy usuwiskowe skarpy płockiej i
sposoby jej zabezpieczania**

Notatki Płockie 21/1-84, 19-24

1976

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

Procesy usuwiskowe skarpy płockiej i sposoby jej zabezpieczenia

Wstęp

W Filii Politechniki Warszawskiej w Płocku podjęto prace naukowo-badawcze dotyczące problematyki zabezpieczenia skarpy płockiej przed osuwaniem się jej gruntów.

Prace rozpoczęto od szczegółowego rozeznania literaturowego morfologii skarpy, przyczyn jej dotychczasowych osunięć oraz od zapoznania się z aktualnie stosowanymi sposobami jej zabezpieczenia.

Niniejsza publikacja obejmuje tę właśnie część pracy. Dalszy etap pracy, na który złożą się: wybór koncepcji zabezpieczenia, badania gruntów oraz próby ich stabilizacji opisany zostanie w następnym artykule.

Erozja i jej niszczące działanie na Skarpie Płockiej

Skarpa Płocka jest terenem bardzo podatnym na erozję i sprawia wiele kłopotów. Już w 1532 roku nastąpiło znaczne osunięcie się terenu, wskutek którego ucierpiały kamienice Zamku Królewskiego, usytuowane na samym skraju dawnego podgrodzia. W 23 lata później w 1555 roku Wisła przyjęła niekorzystny dla Płocka kierunek nurtu w stronę prawego brzegu, co spowodowało znaczne oberwanie się Wzgórza Tumskiego¹⁾. W osiemnastym wieku oberwała się znaczna część Skarpy Płockiej, wraz z częścią murów kościoła farnego. Nato-

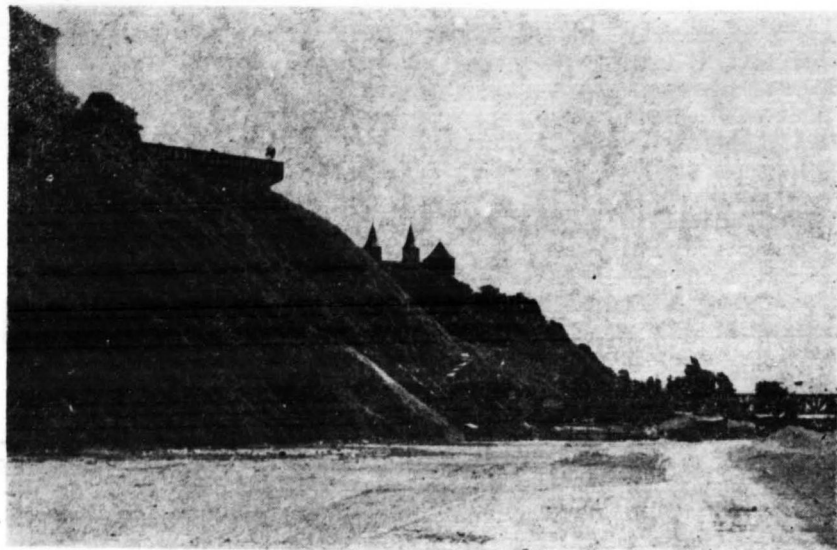
miast w 1810 i 1820 roku następowało powolne osuwanie się zbocza Tumskiego, co w drugiej połowie dziewiętnastego wieku doprowadziło do tego, że zabytkowe spichrze kazimierzowskie wraz z nieistniejącą dziś ulicą Nadwiślańską osunęły się do Wisły²⁾. W latach 1901—1912 następowało kilkakrotne obwalenie się Góry Zamkowej³⁾. I tak oberwał się i zwałił do Wisły wielki odłam góry nadbrzeżnej, za cmentarzem ewangelickim koło rogatek dobrzyńskich⁴⁾. W 1925 roku na tym terenie zaobserwowano ruchy uskokowe i obrywy. Oprócz tego zauważono jeszcze osuwisko periodyczne uzależnione od nagromadzenia się zwietrzliny⁵⁾.

W czasie dokonywanych pomiarów geofizycznych na terenie Płocka jesienią 1964 roku profesor J. Grubecki zaobserwował aktywne obecnie osuwiska w rejonie cmentarzy: Garnizonowego, Prawosławnego i Mariawickiego oraz przy istniejącym przejeździe kolejowym i wzdłuż ZOO w dół do Wisły — krawędź uskokową i po wschodniej stronie Góry Zamkowej zauważono osuwisko periodyczne⁶⁾. Jak widać z powyższych danych zbocze skarpy nie jest stateczne. Na intensywność występowania zjawiska erozji gleb na zboczu skarpy wpływa stopień nachylenia zbocza, jego wystawa oraz kształt. Zbocze o wystawie słonecznej i dużym kącie nachylenia posiada znacznie mniejsze uwilgotnienie.

Wobec częstego braku wody i niedostatecznej ilości składników odżywczych, rozwój roślin jest wolniejszy niż na wierzchołku⁷⁾. Znaczny



Fot. 1. Obecny widok skarpy płockiej od strony wschodniej



Fot. 2. Skarpa płocka — widok od strony zachodniej

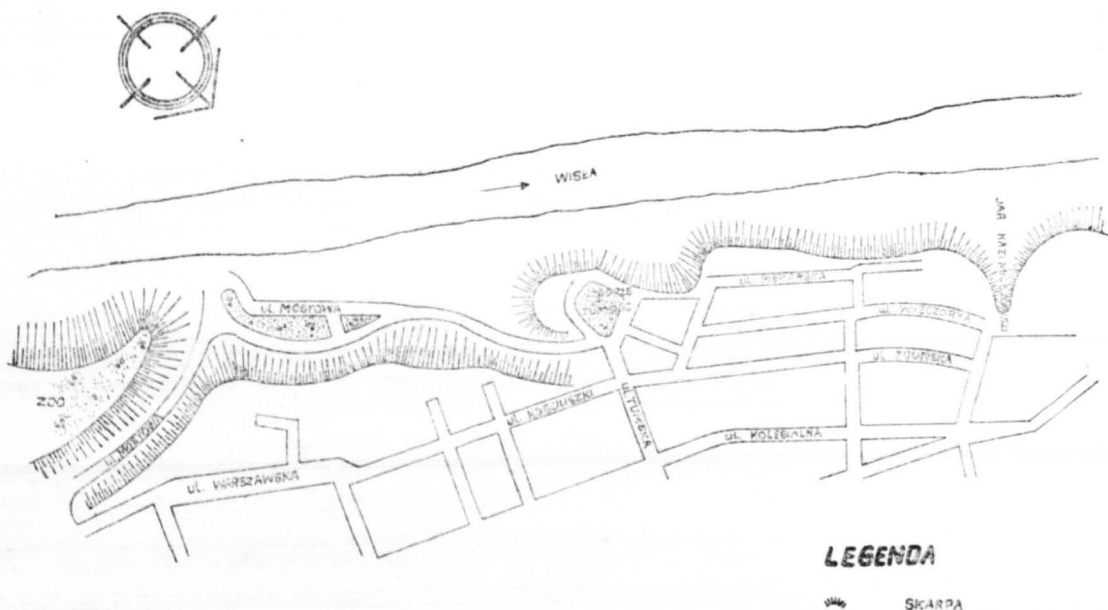
wpływ na natężenie erozji mają warunki klimatyczne.

Umiarkowany klimat w Polsce nie sprzyja erozji bowiem procesy erozyjne zachodzą w okresie wiosennych roztopów oraz silnych deszczów i wiatrów. Następują wówczas spływy powierzchniowe gruntu⁸). Czynnikiem sprzyjającym erozji Skarpy Płockiej jest Wisła, która wymyte ziarenka piasku odtransportowuje, a jednocześnie dodatkowo podmywa zbocza przygotowując do dalszych obrywów. Należy zaznaczyć, że bardzo korzystnym zjawiskiem dla zapobieżenia obrywom tej partii skar-

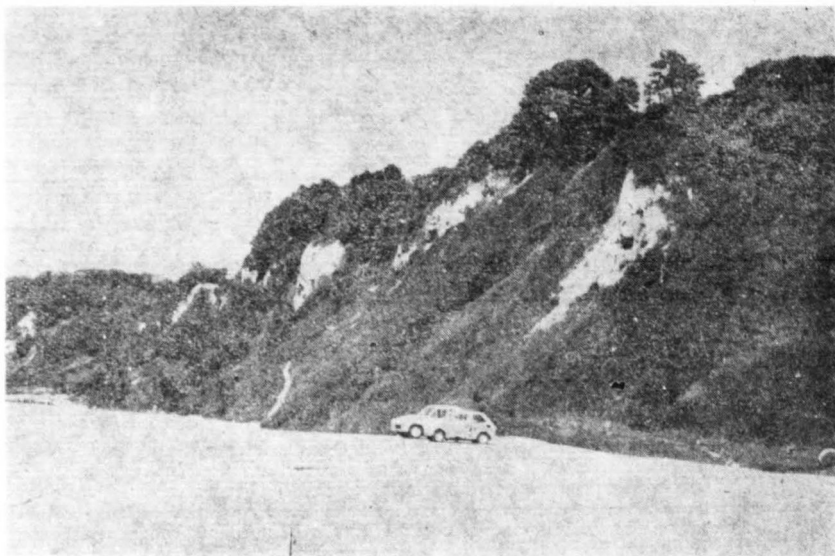
py była regulacja nurtu Wisły w 1962 roku i skierowanie koryta w kierunku brzegu lewego⁶).

Lokalizacja skarpy i jej opis na odcinku ZOO—Mariawici

Skarpa znajduje się na prawym brzegu Wisły. Brzeg ten zachował swoją pierwotną budowę geologiczną. Jest on wysoki, stromy. Już sam wygląd zewnętrzny wskazuje na to, że jest on usuwiskowy⁶). Najbardziej newralgicznymi miejscami obsuwu na odcinku skarpy ZOO—



Rys.1 PLAN SYTUACYJNY SKARPY W PŁOCKU



Fot. 3. Widok skarpy przy klasztorze Mariawitów

Mariawici są tereny przy ZOO, Baszcie Szlacheckiej, PTTK, Jar Kazimierza oraz przy klasztorze Mariawitów. Tereny te zróżnicowane są tak pod względem budowy geologicznej jak też pod względem pokrycia szatą roślinną. Ogólny widok skarpy przedstawiono na fot. nr 1, a ciekawsze jej fragmenty na fotografii nr 2 i nr 3. Plan sytuacyjny skarpy przedstawia rys. 1.

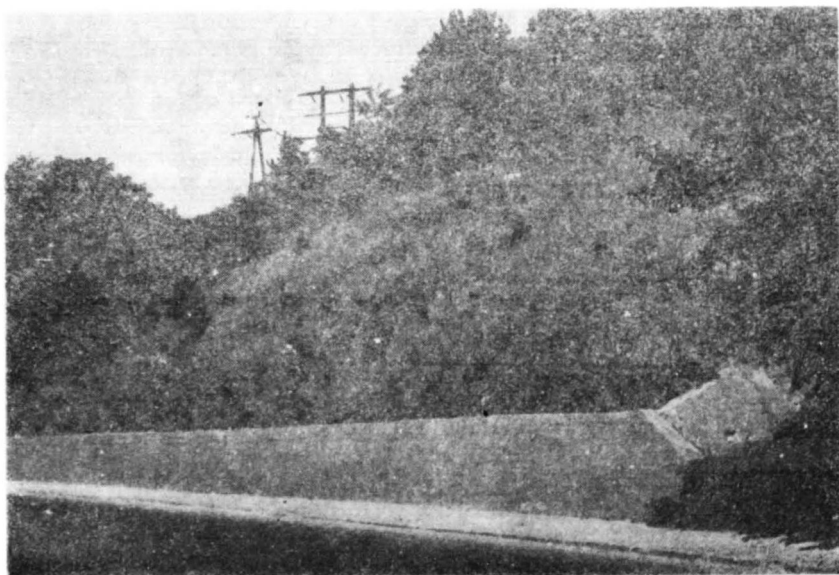
Teren na skarpie przy ZOO prawie całkowicie porośnięty jest gęstą trawą. Miejscami, ale rzadko, znajdują się krzewy oraz samotne drzewa. Skarpa w tym miejscu posiada duży kąt nachylenia, około 50—60°. Na tych najbardziej stromych odcinkach znajdują się tereny nie porośnięte i tam dostęp jest bardzo trudny. Teren na skarpie koło Baszty Szlacheckiej w dolnych partiach całkowicie porośnięty jest trawą, krzewami ligustru i karłowatymi drzewami. Natomiast wyżej, pojedynczo rosnące krzewy od-

dzielone są od siebie miejscami całkowicie nieporośniętymi. Ze względu na bardzo strome zbocze teren jest trudno dostępny.

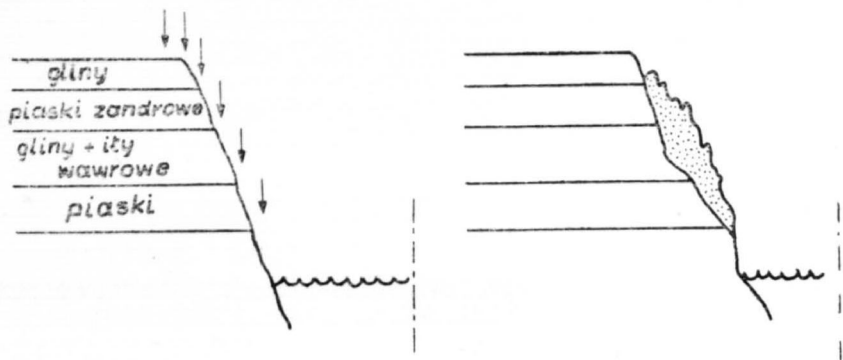
Teren na skarpie przy PTTK posiada bardzo skromną szatę roślinną. Pokryty jest jedynie niewysoką trawą. Ze względu na duży kąt nachylenia około 60° teren jest trudno dostępny.

Jar Kazimierzowski — strome zbocza tego jaru w górnych partiach pokryte są jedynie trawą, natomiast u dołu jaru szata roślinna jest bogatsza. Znajdują się krzewy róży, wikliny, karłowate drzewka. Teren trudno dostępny.

Teren na skarpie przy klasztorze Mariawitów do wysokości około 30 m nad poziom Wisły jest dość stromy, porośnięty niewysoką trawą — tu dostęp jest łatwy. Natomiast powyżej znajduje się strome, całkowicie nieporośnięte i miejscami spękane urwisko — dostęp jest tu wręcz niemożliwy.



Fot. 4. Umocnienia skarpy przy ul. Mostowej



Rys. 2 Mechanizm obsuwania się skarpy

Morfologia i mechanizm obsuwania się skarpy

W Płocku osadziły się grube warstwy przekraczające miejscami 100 m ilów pstrych zwanych też poznańskimi. Są one zwięzłe plastyczne, barwy szaro-zielonej z plamami wiśniowymi i rdzawymi. Iły te zalegają w okolicach Płocka na wysokości od 25—50 m n.p.m. Wychodzą one na skarpie głębokiego jaru rzeki Brzeźnicy. Znajdują się tam na wysokości 70 m n.p.m. Na Skarpie Płockiej są niewidoczne, gdyż wychodzą poniżej poziomu Wisły.

Orientacyjny poziom Wisły wynosi około 53 m n.p.m. Iły poznańskie nachylone są w kierunku Wisły. Na nich znajdują się moreny lodowców oddzielone od siebie utworami fluwioglacjalnymi — piaskami zandrowymi i łąkami wawrowymi. Warstwa ta sięga do wysokości 30 m nad poziom Wisły. Na tym jest warstwa glin i piasków o grubości 15—20 m⁵⁾.

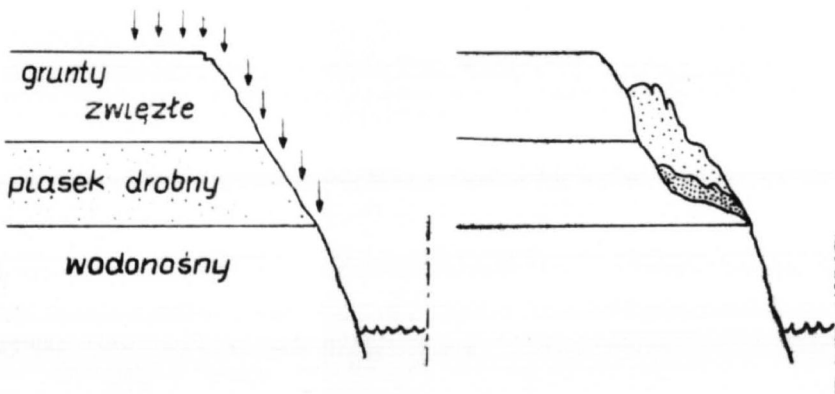
Mechanizm obsuwania się skarpy jest ściśle związany z morfologią brzegu osuwiskowego. Można wyróżnić dwa mechanizmy obsuwania. I tak przy ZOO przyczyną osuwisk jest specyficzna budowa geologiczna: wielowarstwowy układ ilów, glin i piasków przy ogólnym upadzie warstw ku Wiśle oraz woda gruntowa prowadzona w warstwach piasków wodonośnych, poza wywołaniem suffozji powoduje uplastycznienie się glin i ilów. Uplastycznienie to

zmniejsza wytrzymałość gruntu na ścinanie, a więc zmniejsza siły bierne (kohezja i kąt tarcia wewnętrzny) przeciwdziałające siłom czynnym (ciężkości) dążącym do przesunięcia warstw w dół po płaszczyźnie usuwiskowej. Profesor J. Grubecki uważa, że przyczyną powstania osuwisk jest duże nachylenie ilów płocieńskich na obszarze Płocka, szczególnie gdy weźmie się pod uwagę, że na łąkach tych znajdują się drobne piaski prowadzące wodę, a więc nawadniające łąki, uplastyczniające go i dające dobry smar ułatwiający poślizg⁶⁾. Mechanizm ten obrazuje rys. nr 2.

Drugi mechanizm obsuwania się skarpy charakterystyczny jest dla terenu przy klasztorze Mariawitów. Przyczyną obrywów w tym rejonie są najprawdopodobniej zjawiska suffozyjne. Polegają one na tym, że woda płynąca przez grunty zwięzłe dostaje się do warstw piaszczystych i wymywa drobne cząstki piasku, przez co narusza podstawę skarpy, gdyż wytwarza się próżnia. Dlatego grunty zwięzłe położone wyżej pod wpływem sił ciężkości obrywają się⁶⁾. Drugi mechanizm obsuwania się skarpy obrazuje rysunek nr 3.

Dotychczasowe sposoby i miejsca umacniania skarpy

Wobec wymienionych poprzednio kłopotów ze skarpą w Płocku były przeprowadzone pró-



Rys. 3 Mechanizm obsuwania się skarpy

by stabilizacyjne, ale ograniczyły się one do terenów jak najbardziej zagrożonych. Umocnienia te przeprowadzane były za pomocą materiałów „tradycyjnych” takich jak beton czy też układanie pasów darniny. Stosowano również obsiewanie zboczy skarpy trawą. Należy zaznaczyć, że przeprowadzane umocnienia były drogie — ich koszt wynosił od kilku do kilkudziesięciu milionów złotych.

OPIS TYCH MIEJSC ORAZ KOSZTY UMOCNIEŃ

Odcinek w pobliżu ZOO

Tutaj dodatkowym czynnikiem ułatwiającym suffozję jest przejeżdżająca kolej. Bowiem pociąg przejeżdżając powoduje wbijanie przez podkłady podsypki w grunt, co sprawia, że tworzą się w gruncie na skarpie tak zwane worki zwirowo-błotne, które napełniają się wodą. Woda z tych worków dostaje się w głąb, przyczyniając się do powstania osuwisk⁹⁾.

Na skarpie w pobliżu ZOO była przeprowadzona stabilizacja. Zbocze umacniano w ten sposób, że na przestrzeni około 100 m do wysokości około 4 m od dołu wyłożono kamieniami wzmocnianymi betonem, a wyżej ułożono pasy kamieni o szerokości 40 cm co 5 m. Oprócz tego przestrzeń między pasami kamieni wyłożono darnią.

Odcinek przy ulicy Mostowej

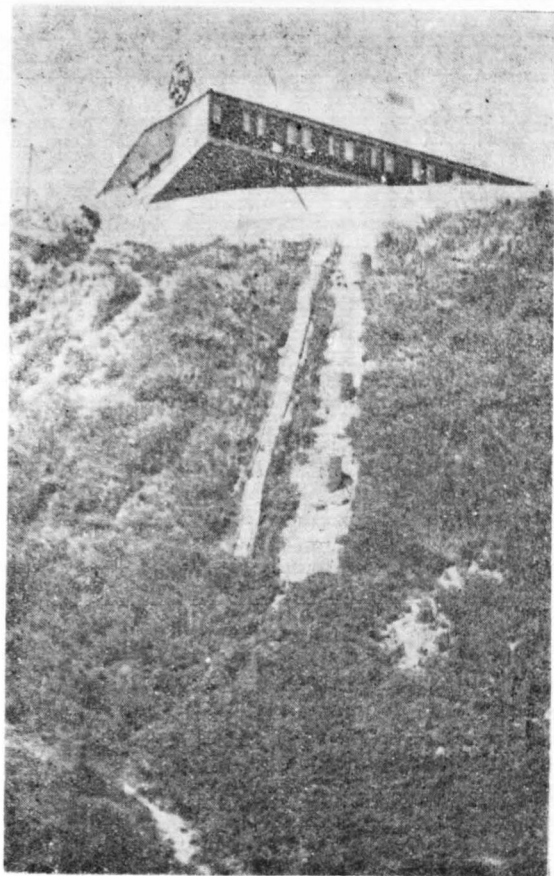
Tutaj kilkakrotnie następowało już osuwanie się skarpy, dlatego umocniono zbocze w dwóch najbardziej newralgicznych miejscach. W obu tych miejscach zastosowano tę samą metodę stabilizacji. U podnóża skarpy zbudowano mur betonowy wysokości 1,5 m, szerokości 30 cm i długości 50 m. Natomiast na samym zboczach ułożono pasy kamieni co 8 m szerokości 40 cm, a przestrzeń między pasami kamieni wyłożono darnią. Oprócz tego między pasami kamieni znajdują się cztery studzienki odpływowe. Koszt tych umocnień wynosi około 8 mln zł. Umocnienie to pokazane jest fot. nr 4.

Odcinek przy PTTK

Na tym obszarze można zaobserwować usuwisko periodyczne uzależnione od nagromadzenia się zwietrzliny, a kiedy ilość jej jest dość znaczna, wówczas przepojone wodą deszczową tworzy masę ruchomą i splywa. Tutaj zastosowano trochę inną metodę umocnień od poprzednio omówionej. Mianowicie zbudowano mur betonowy na samej górze skarpy. Oprócz tego wybetonowano powierzchnię skarpy na górze oraz na samym zboczach ułożono szerokie dwumetrowe pasy kamieni wzmocnionych betonem, na których zbudowano po cztery studzienki odpływowe. Przeprowadzana stabilizacja jest jeszcze w toku realizacji. Planowany koszt przedsięwzięcia około 18 mln złotych. Umocnienie to pokazane jest na fot. nr 5.

Odcinek przy ulicy Wieczorka — Jar Kazimierzowski

Tutaj występują osuwiska w postaci obrywów i ruchów uskokowych. Zjawiska te polegają na tym, że górna partia skarpy obrywa



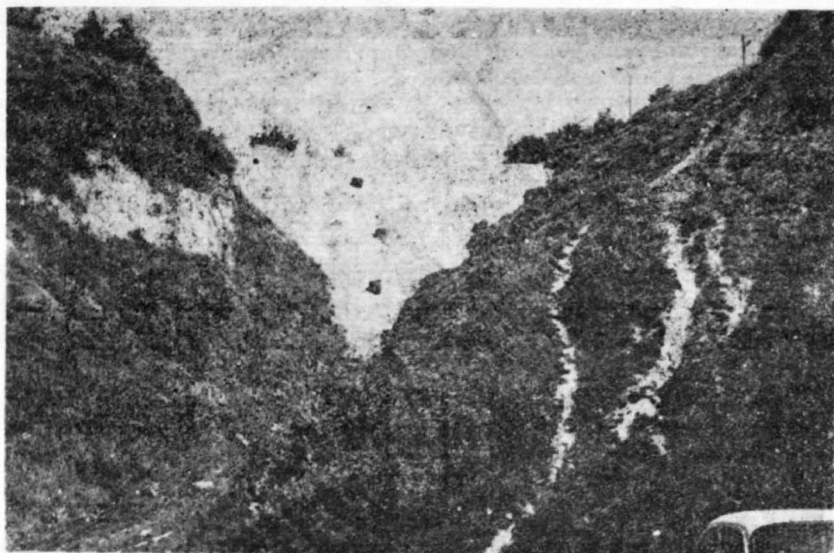
Fot. 5. Umocnienia skarpy przy Domu Wycieczkowym PTTK

się i spada na dół lub też tworzy się zapadlisko w gruncie, co powoduje powstanie szczelin pionowych i następuje rozluźnienie się mas i osunięcia.

Stabilizacja w tym jarze sprowadza się do tego, że zasypuje się go piaskiem budując aż do dna jaru studzienki odpływowe. Przeprowadzona stabilizacja jest jeszcze w toku realizacji. Planowany koszt tego przedsięwzięcia — 24 miliony złotych. Umocnienie to pokazano na fot. nr 6.

Ocena dotychczasowych metod umacniania

Zastosowane w Płocku klasyczne metody umacniania skarpy są bardzo pracochłonne i kosztowne. Siłą rzeczy zastosowano je więc jedynie w najbardziej newralgicznych miej-



Fot. 6. Umocnienia skarpy w jarze kazimierzowskim

scach. Wszystko wskazuje, iż będą one skutecznie chroniły przed osunięciem miejsca wzmocnione, mimo że nie usuwają podstawowych przyczyn ujemnych zjawisk erozyjnych.

Ze względu na wspomniany wysoki koszt i pracochłonności nie można ich zastosować na całym kilkukilometrowym odcinku skarpy płockiej.

LITERATURA

1. Głos Płocki 17.2 (1912).
2. Echo Płockie i Łomżyńskie 17.2 (1901).
3. Echa Płockie i Łomżyńskie 42.2 (1902).
4. Echa Płockie i Łomżyńskie 44.2 (1903).
5. K. Gelinek „Osuwiska nad Wisłą”. Nadbitka referatu (1925).
6. Notatki Płockie „Kilka słów o osuwiskach i geologii Płocka” 11/12.9 (1959/61).
7. Praca zbiorcza „Badania nad erozją gleb w Polsce” W-wa 1952.
8. Aura 7.21 (1973).
9. Notatki Płockie 11.7 (1963/64).

