

SZKODLIWOŚĆ RUCHÓW MASOWYCH W ROLNICTWIE NA PRZYKŁADZIE OSUWISKA  
W BORKACH

Tadeusz Orlik, Waldemar Grodzieński

Instytut Melioracji i Budownictwa Rolniczego AR w Lublinie

Dyrektor Instytutu: prof. dr hab. Z. Mazur

Jednym z procesów geomorfologicznych modelujących współcześnie rzeźbę powierzchni Ziemi są osuwiska. W terminologii geograficznej osuwiskami nazywane są szybkie bądź powolne przemieszczenia mas skalnych lub zwietrzliny po stoku w dół do jego podnóża pod wpływem siły ciężkości. Wynikają one z wielu wzajemnie uzależnionych przyczyn, takich jak: warunki geologiczne, hydrologiczne, predyspozycje morfologiczne, klimat [2,6].

W badaniach osuwisk dąży się do poznania mechanizmu ich powstawania i dynamiki rozwoju. Celem tych przedsięwzięć jest określenie współczesnej denudacji i opracowanie metod prognozowania.

Na obszarze Polski osuwiska powstają najczęściej w Karpatach, gdzie istnieją ku temu warunki geologiczne, morfologiczne i klimatyczne. Przynoszą znaczne straty rolnictwu, leśnictwu i innym dziedzinom gospodarki narodowej. Rejestracja osuwisk przeprowadzona przez Instytut Geologiczny w latach 1967-1969 wykazała występowanie na terenie Karpat około 8500 form osuwiskowych [1]. W dotychczasowych badaniach więcej uwagi poświęca się osuwiskom występującym na terenach o wysokiej infrastrukturze, natomiast osuwiska na użytkach rolnych wzbudzały mniejsze zainteresowanie.

#### OPIS OBIEKTU BADAŃ

Obszar, na którym powstało osuwisko znajduje się na wschodnim skraju Gorców. Podłoże geologiczne stanowi tu flisz karpacki. Rzeźba jest urozmaicona, wysokości względne dochodzą do 600 m.

Obszar ten według Gumińskiego [3] należy do karpackiej dzielnicy klimatyczno-rolniczej. Sumy opadów rocznych, mierzone w latach 1981-1985 w stacji Łącko, po-

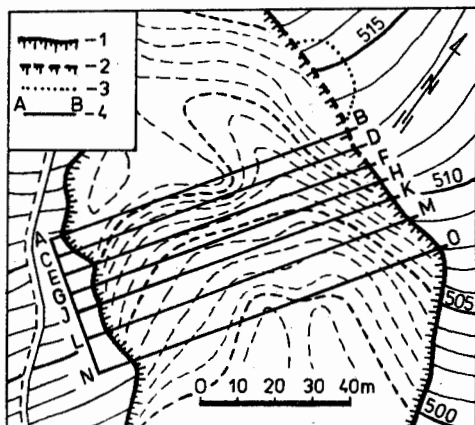
łożonej w odległości około 1,5 km od osuwiska, wynosiły odpowiednio: 689, 566, 696, 681, 875 mm; a średnia wieloletnia (1951-1980) wynosi 685 mm.

Powstałe w 1975 r. na stoku o wystawie południowo-wschodniej i spadku 25% osuwisko było odmłodzeniem starszej formy. Zniszczyło około 7 ha gruntów rolnych, kilkaset drzew owocowych, drogi dojazdowe i linię wysokiego napięcia. Nisza wyścielona była bezładną mieszaniną gleby, zwietrzliny piaskowca i iłu. Występowało wiele zagłębień, szczelin i pagórków. Drzewa owocowe były przewrócone lub przechylone. Obecnie rzeźba niszy jest złagodzona, pozostały tylko większe formy, a całość porośnięta jest roślinnością trawiastą. Wśród dużych form rzeźby wyraźnie wyróżnia się pakiet odkłutych, osuniętych i pochylonych utworów stanowiący poprzeczny wał ziemny w górnej części niszy osuwiska. Szerokość jego wynosi około 40 m, a długość, mierzona w poprzek niszy, 80 m. Dokładny opis osuwiska i warunków naturalnych terenu został podany we wcześniejszej publikacji [5].

#### METODA BADAŃ

Badania prowadzone w latach 1981-1985 miały na celu określenie wielkości ruchów masowych występujących na części (około 0,35 ha) niszy osuwiska.

Z obserwacji niszy osuwiska wynikało, że w jej górnej części, w miejscu położenia wału, masy ziemne ulegają przesunięciom. Widoczne były świeże pęknięcia, szczeliny, osunięcia, a przy północno-wschodniej krawędzi niszy - obrywy. Chcąc zarejestrować wielkości tych ruchów jesienią 1981 r., wytyczono w poprzek niszy, prostopadle do założonej uprzednio bazy zdjęcia, siedem przekrojów, wzdłuż któ-



Rys. 1. Plan badanego fragmentu niszy osuwiska

1 - krawędź niszy osuwiska, 2 - badany fragment krawędzi niszy osuwiska, 3 - rys szczeliny, 4 - przekroje, wzdłuż których wbito w grunt paliki

rych wbito paliki drewniane (rys. 1). Paliki o długości 60 cm wbijano na głębokość 40 cm w kilku lub kilkunastometrowych odstępach, wybierając miejsca charakterystyczne jeśli chodzi o zaobserwowane ruchy gruntu i mikrorzeźbę terenu. Głębokość taka wydawała się wystarczająca do uchwycenia ruchów i deformacji wierzchniej warstwy gruntu. Paliki ograniczające poszczególne przekroje wbijano poza niszą osuwiska na terenie stabilnym. Bazę zdjęcia, usytuowaną poza osuwiskiem, dociązano do trwałych punktów w terenie (narożnik budynku, betonowa podstawa słupa energetycznego) odległych o kilkadziesiąt metrów.

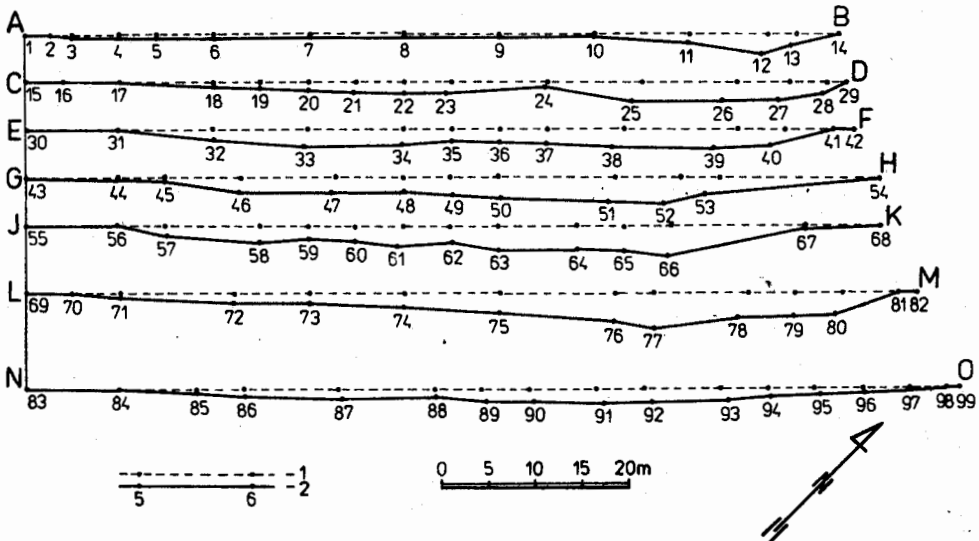
Pomiary wielkości ruchów masowych, wykonywane każdej jesieni w latach 1982-1985, polegały na wyznaczeniu kolejnego położenia palika w stosunku do położenia pierwotnego na linii przekroju. Pomiary te wykonywano metodą domiarów prostokątnych z dokładnością do 1 cm.

Zmiany wysokościowe terenu będące skutkiem ruchów masowych rejestrowano corocznymi pomiarami niwelacyjnymi. Łatę niwelacyjną stawiano na gruncie obok palika, zawsze po tej samej jego stronie. Poziomem odniesienia był reper sieci państwowej.

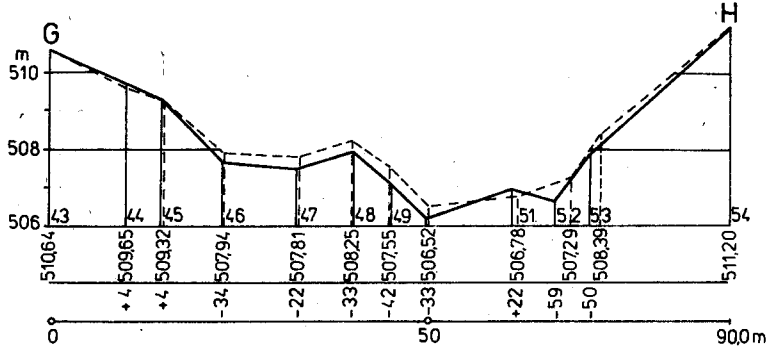
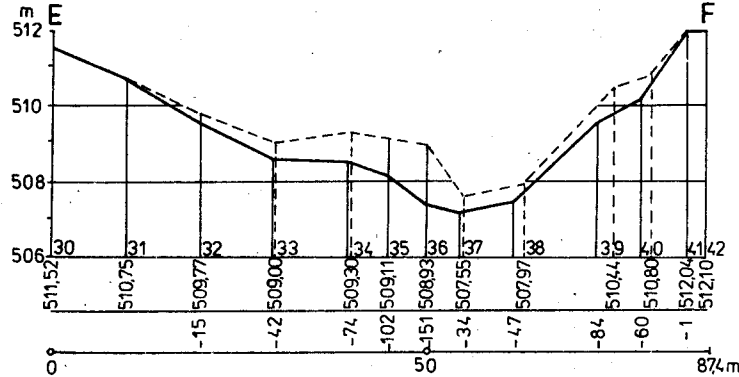
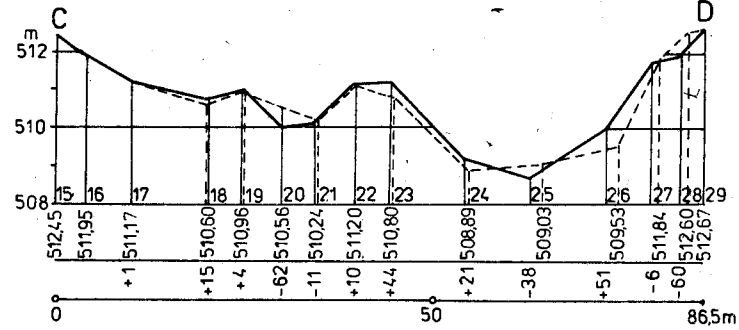
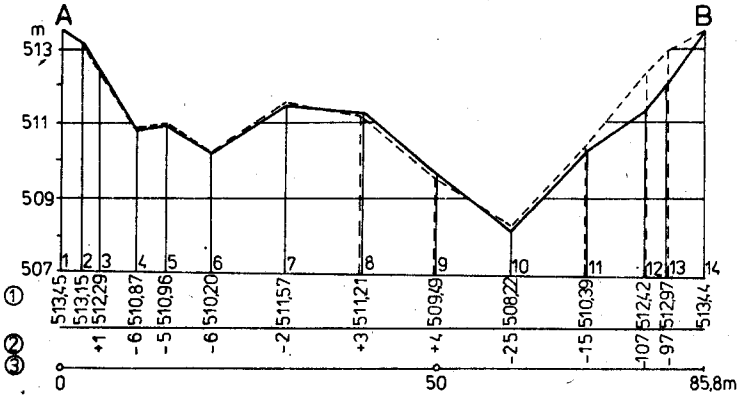
Zmiany przebiegu fragmentu północno-wschodniej krawędzi niszy osuwiska uchwyciono również metodą domiarów prostokątnych.

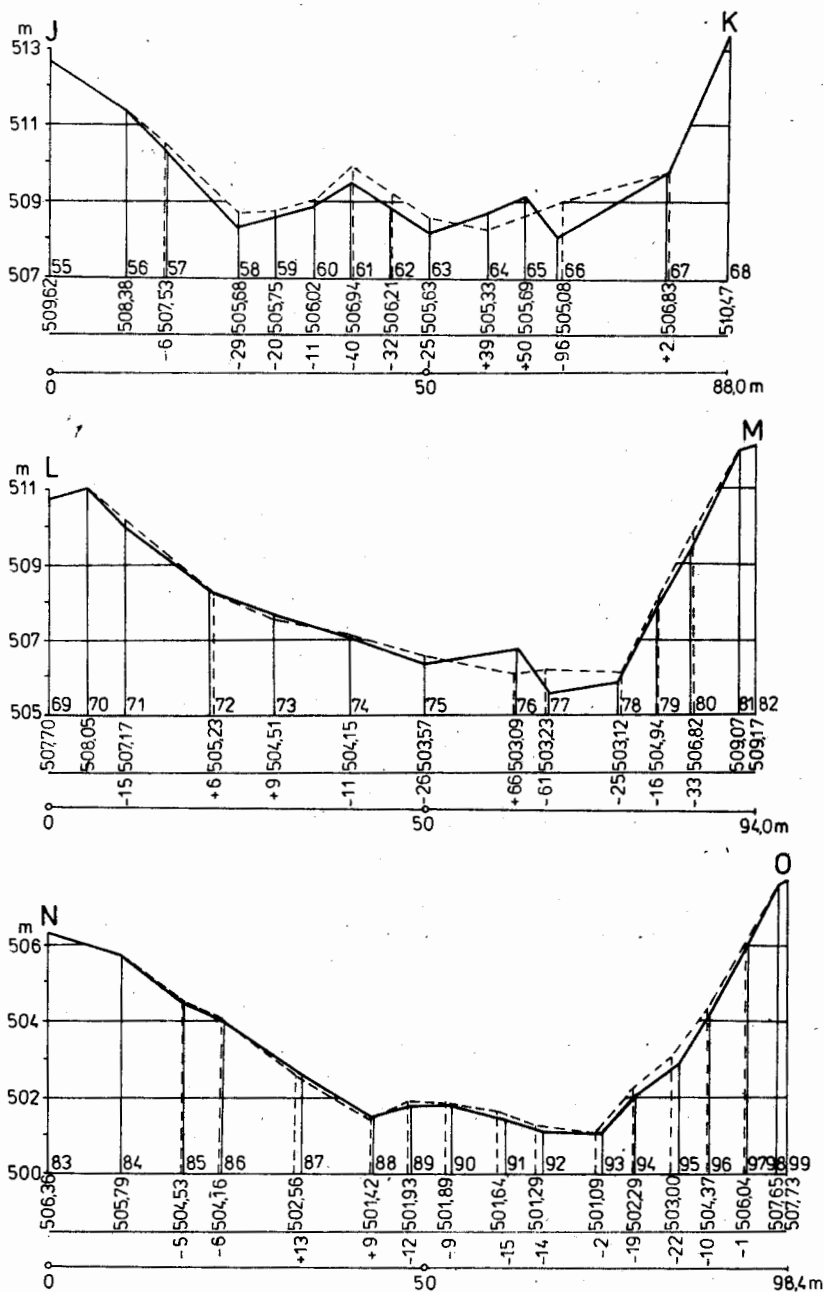
#### WYNIKI BADAŃ

Przedstawione w pracy wyniki badań odnoszą się do stanu wyjściowego (jesień 1981 r.) i końcowego (jesień 1985 r.) rejestrowanych ruchów gruntu w niszy osuwiska. Wyniki pomiarów ruchów masowych pokazano na rysunku 2.



Rys. 2. Wielkości ruchów masowych zarejestrowane na fragmencie niszy osuwiska  
1 - stan w 1981 r., 2 - stan w 1985 r. i numery palików





Rys. 3. Przekroje poprzeczne przez fragment niszy osuwiska

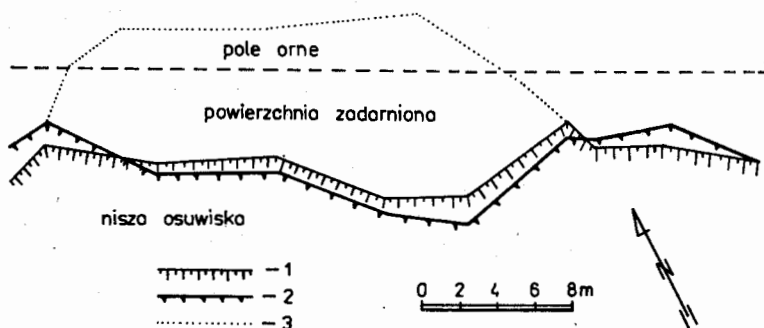
1 - rzędne terenu w 1981 r., 2 - obniżenie (-) lub podniesienie (+) terenu w okresie od 1981 r. do 1985 r. w cm, 3 - odległość

W ciągu 4 lat największe ruchy mas ziemnych wystąpiły w północno-wschodniej części badanego fragmentu niszy osuwiska. Największą wartość, bliską 4 m, osiągnęły na przekroju L-M. Na pozostałych przekrojach w tej części niszy przesunięcia nie były większe niż 2-3 m. Mniejsze wartości ruchów masowych wystąpiły w południowo-zachodniej części badanego fragmentu niszy osuwiska. Tutaj za okres 4 lat wahały się w granicach 1-2 m. W części północno-wschodniej występują strome krawędzie, spękania i szczeliny w gruncie. Niewielkie jezioro (około 20 m<sup>2</sup>) sprzyja większemu uwilgotnieniu gruntu.

Przy analizie zmian położenia poszczególnych palików widać, że masy ziemne przesuwały się w różnych kierunkach - od południowego przez południowo-wschodni do wschodniego. Ogólnie ruch mas ziemnych następuje w kierunku południowo-wschodnim.

Naturalnym skutkiem wynikającym z ruchów mas ziemnych są zmiany wysokościowe pociągające za sobą zmianę mikrorzeźby terenu. Powstałe w wyniku ruchów masowych deniwelacje terenu pokazano na rysunku 3.

Pomiary niwelacyjne wykazały, że w części południowo-zachodniej badanego fragmentu niszy osuwiska teren uległ na ogół obniżeniu. Wielkości ruchów pionowych gruntu wahały się przeważnie od kilku cm do 1 m i były znacznie większe w porównaniu z wynikami badań innego osuwiska [4]. W części środkowej i północno-wschodniej miejscami teren ulegał podwyższeniu o kilkadziesiąt centymetrów. Maksymalne podwyższenie (66 cm) zarejestrowano na przekroju L-M. Obniżenie terenu w tej części niszy sięgnęło 151 cm (przekrój E-F).



Rys. 4. Zmiany zarysu fragmentu krawędzi niszy osuwiska  
1 - zarys krawędzi w 1981 r., 2 - zarys krawędzi w 1985 r., 3 - zarys szczeliny

W wyniku ruchów masowych zmianom uległ zarys fragmentu północno-wschodniej krawędzi niszy osuwiska. Wyniki pomiarów krawędzi pokazano na rysunku 4.

Zmiany w przebiegu krawędzi powstały na skutek obrywów lub osunięć gruntu. Jest to miejsce, w którym występuje wiele pęknięć i szczelin w gruncie. Obrywy wystąpiły na początku i na końcu badanego fragmentu krawędzi niszy. Wyraż-

nie widoczne na rysunku jest tutaj cofnięcie krawędzi o ponad 1 m. Na pozostałym odcinku krawędź uległa przesunięciu w stronę niszy osuwiska na skutek osuwania się gruntu.

Zaobserwowana szczelina (rys. 4) sięgająca na pole orne świadczy o odkłuwaniu się dużego pakietu gruntu, który w sprzyjających warunkach może ulec osunięciu. Szczelina ta w czasie zabiegów uprawowych była wyrównywana, jednak widoczne było wyraźnie obniżenie powierzchni odkuwanego pakietu w stosunku do przyległego pola ornego.

### ZAKOŃCZENIE

Z badań i obserwacji prowadzonych na osuwisku w latach 1981-1985 wynika, że po ustaniu procesu osuwania się dużych ilości mas ziemnych, w obrębie nowo powstałej formy zachodzą ruchy masowe na mniejszą skalę. Obejmują również teren do tej pory stabilny, zagrażają użytkom rolnym położonym poza osuwiskiem.

Przed powstaniem osuwiska teren obecnej niszy zajęty był pod intensywną uprawę rolniczą [5]. Straty, które poniosło rolnictwo od chwili zniszczenia terenu są duże. Do tej pory tylko część obszaru niszy (około 0,6 ha) jest zagospodarowana, reszta (około 1,4 ha) stanowi nieużytek, miejscami nadmiernie uwilgotniony, porośnięty roślinnością hydrofilną.

Na ruchy masowe w obrębie osuniętego pakietu stanowiącego poprzeczny wał w niszy znaczny wpływ może mieć zachowane w takich przypadkach następstwo warstw geologicznych. Zwiertzelina łupka ilastego znajduje się tutaj w pierwotnym położeniu, a więc pod zwiertzeliną piaskowca. Woda, nawilżając znajdujący się w podłożu ił, powoduje zwiększenie jego objętości i plastyczności, przez co zmniejsza się tarcie wewnętrzne [2]. Ił stanowi wówczas rodzaj „smaru”, po którym łatwiej osuwają się warstwy nadległe.

Również znaczny wpływ na procesy osuwiskowe mają stosunki wodne w niszy i poza osuwiskiem. Nadmierne uwilgotnienie gruntu, powodowane stagnującą wodą, wysiawkami i dużymi opadami w tym rejonie kraju, sprzyja osuwaniu. Także ukształtowanie rzeźby terenu w obrębie niszy osuwiska, duże spadki, krawędzie, ułatwiają przemieszczenie mas ziemnych.

Wykazane pomiarami ruchy masowe na osuwisku w Borkach, chociaż niewielkie, są czynnikiem hamującym przywrócenie zniszczonego terenu gospodarce rolnej. Powodują ciągle zmiany rzeźby i zagrażają terenom nie podlegającym ruchom.

Wyrównanie powierzchni na terenie osuwiska i odprowadzenie wód poza jego obszar może wpłynąć na zmniejszenie intensywności procesów osuwiskowych, a także ułatwić użytkowanie rolnicze. Wydaje się jednak, że zabiegi te nie wpłyną na całkowite zahamowanie występujących deformacji powierzchni. Tak przygotowany teren

może być oddany na użytek zielony, bowiem w razie wystąpienia dalszych procesów osuwiskowych poniesione straty będą mniejsze, aniżeli na gruncie zajęтым pod intensywną uprawę polową.

#### LITERATURA

1. Błazyński J., Kühn A.: Rejestracja osuwisk w Polsce. Prz. Geol., nr 2, 1970.
2. Gerlach T.: Współczesny rozwój stoków w polskich Karpatach fliszowych. Prz. Geogr. IG i PZ PAN, nr 122, Wrocław 1976.
3. Gumiński R.: Próby wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. Prz. Meteorol., t. II, z. 3, Warszawa 1951.
4. Karczewski A.: Procesy osuwiskowe na gruntach rolnych na przykładzie osuwiska w zlewni potoku Futonka. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 292, 1985.
5. Ziemnicki S., Repelewska-Pękalowa J.: Osuwisko w Borkach (okolice Łącka). Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 193, 1977.
6. Ziętara T.: Rola osuwisk w modelowaniu Pogórza Rożnowskiego (Zachodnie Karpaty Fliszowe). Stud. Geomorph. Carp.Balc., VIII, 1974.

Tadeusz Orlik, Waldemar Grodzieński

#### DESTRUCTIVENESS OF MASS MOVEMENTS IN FARMING EXEMPLIFIED BY A LANDSLIDE AT BORKI

#### S u m m a r y

In 1981-1985 a part of the scar of a mountain landslide at Borki was subjected to measurements of mass movements (fig. 1). These measurements indicated that the movements are from several centimetres to 4 m (fig. 2). Levelling measurements proved a land lowering or rise from several centimetres to 1.5 (fig. 3). In result the shape of the scar has changed (fig. 4).

Mass movements of the landslide stop a recultivation of the destructed land.

Levelling of the landslide area and its draining can decrease the intensity of landslide processes and facilitate its use for farming. But such operations seem to be insufficient for a definite stoppage of the surface deformations. The land can be used as a meadow as the possible further landslide processes will not result in such considerable losses as in the case of lands under intensive cultivation.



Тадеуш Орлик, Вальдемар Гродзенски

ВРЕДНОСТЬ МАССОВЫХ ДВИЖЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ  
НА ПРИМЕРЕ ОПОЛЗНЯ В БОРКАХ

Р е з ю м е

В годы 1981–1985 на части ниши горного оползня в Борках проводились измерения размеров массовых движений (рис. 1). Измерения показали, что движение земных масс колеблется в границах от нескольких десятков см до 4 м (рис. 2). Нивелировочные измерения поверхности показали понижение или повышение от нескольких см до 1,5 м (рис. 3). В результате массовых движений изменился крайний уступ ниши (рис. 4).

Массовые движения в оползнии противодействуют освоению разрушенного участка.

Выравнивание поверхности оползня и водоотлив могут повлиять на уменьшение интенсивности оползневых процессов и облегчить сельскохозяйственное использование. Кажется однако, что эти мероприятия не повлияют на полное остановление деформирования поверхности. Так приготовленная поверхность может быть предоставлена для посева трав, так как в случае проявления дальнейших оползневых процессов потери будут меньше тех, которые были бы на интенсивно возделываемых полях.