

Zdarzenia spłukiwania na stokach pogórskich użytkowanych rolniczo (Pogórze Wiśnickie)

Jolanta Świąchowicz*

Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

Wprowadzenie

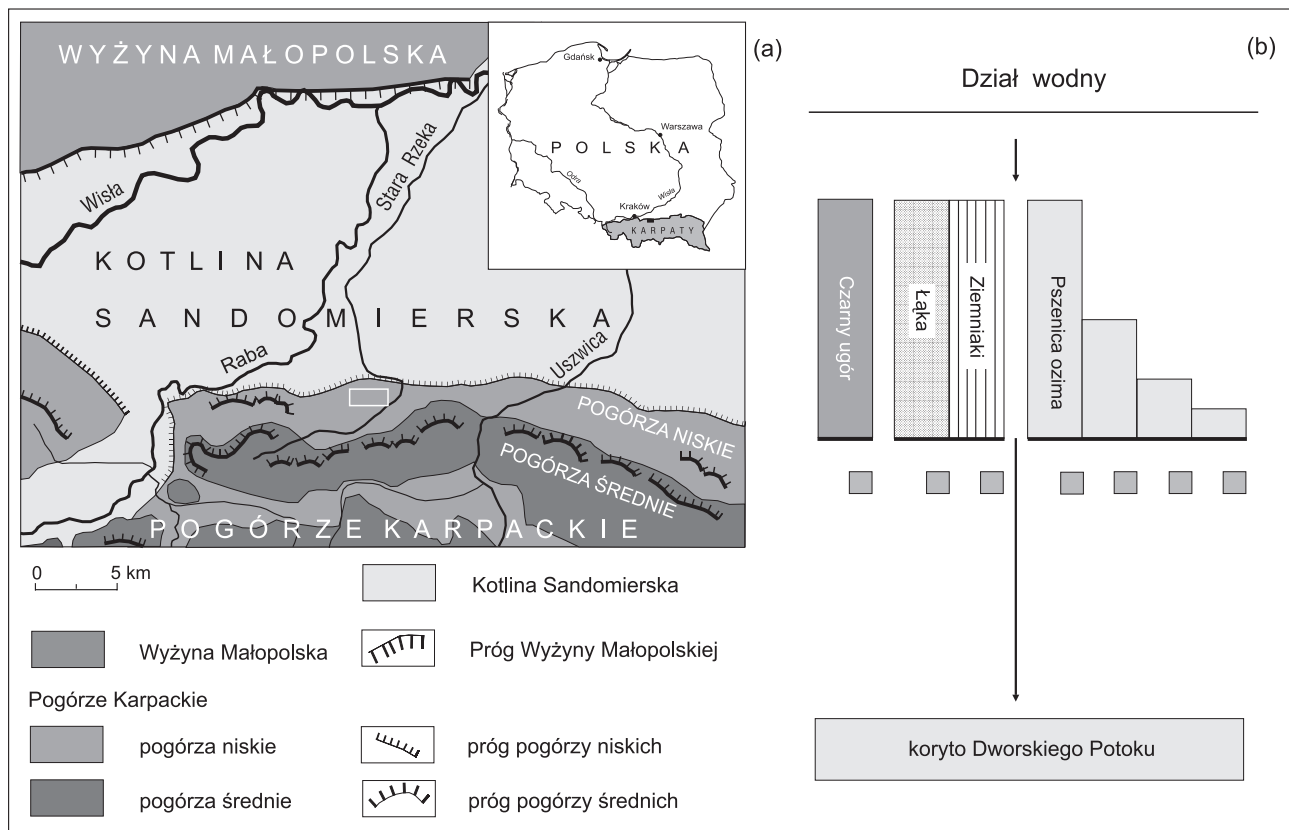
Spłukiwanie jest jednym z procesów wywołujących erozję gleb na obszarach użytkowanych rolniczo (Józefaciuk, Józefaciuk 1996). Stacjonarne badania spłukiwania w Polsce mają długą tradycję (Gerlach 1966, 1976, Gil 1976, Rejman, Rodzik 2006), a powszechnie stosowaną metodą są pomiary prowadzone na różnej długości poletkach wydzielonych w obrębie stoku. Poletka mogą być ekranowane (Gil 1976, 1999, Szpikowski 1998, 2002, Rejman, Usowicz 1999, 2002, Rejman 2006, Świąchowicz 2002) bądź nie (Gerlach 1966, Smolska 1996, 2003, Świąchowicz 1998, Stępniewski i in. 1999, Rodzik, Stępniewski 2005). Poletka zamknięte są łapaczami, którymi mogą być różnej długości rynny Gerlacha (1966) połączone z instalacją zbiorczą lub zmodyfikowane łapacze (worki) Słupika (Smolska 1993). Ze względu na trudną metodykę wymagającą wieloletnich badań stacjonarnych wiele zagadnień do tej pory nie zostało dostatecznie opracowanych. Nadal ważnym problemem jest poznanie mechanizmu i wielkości spłukiwania na stokach różnie użytkowanych podczas pojedynczych zdarzeń opadowych. Częstość występowania spłukiwania oraz jego morfologiczna efektywność zależy głównie od użytkowania ziemi, stopnia pokrycia stoków przez roślinność oraz stanu powierzchni gruntu w okresie bezpośrednio poprzedzającym wystąpienie procesu (Gerlach 1966, 1976, Gil 1976, 1986, 1994, 1999, Gil, Słupik 1972, Twardy 1990, Klimczak 1993, Szpikowski 1998, 2002, Świąchowicz 2002a, b, c, Rodzik, Stępniewski 2005, Rejman 2006).

Celem artykułu jest omówienie częstości wystąpienia spłukiwania na pogórskich stokach różnie użytkowanych.

Obszar badań i metody

W artykule zaprezentowano wstępne wyniki badań prowadzonych w oparciu o stacjonarne pomiary spłukiwania dokonywane na Pogórze Karpackim w zlewni Starej Rzeki, gdzie w Łazach zlokalizowana jest Stacja Naukowa Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ. Pomiary wykonywane są od 1 listopada 2006 r. na 7 poletkach założonych w zlewni Dworskiego Potoku (ryc. 1a). Wszystkie poletka mają 2 m szerokości. Długość czterech poletek wynosi 22,1 m, natomiast pozostałych trzech odpowiednio 11,1, 5,5 i 2,8 m. Wszystkie są ekranowane i zamknięte dwumetrowymi rynnami Gerlacha. Spłukiwany materiał zbierany jest w zbiornikach zainstalowanych przy każdym poletku, a spływ powierzchniowy rejestrowany za pomocą limnigrafów. W roku hydrologicznym 2007 poletko P1 (22,1×2 m) było pozostawione w czarnym ugorze, na P2 (22,1×2 m) posiano trawę, na P3 (22,1×2 m) posadzono ziemniaki, a na pozostałych czterech (P4–P7) o zróżnicowanych długościach (22,1×2 m, 11,1×2 m, 5,5×2 m i 2,8×2 m) posiano pszenicę ozimą (ryc. 1b). Poletka zlokalizowane są na stoku, w pobliżu Stacji Meteorologicznej, z której pochodzą dane opadowe. Pomiary wykonywano po każdym opadzie erozyjnie skutecznym. W opracowaniu nie uwzględniono zdarzeń, kiedy w zbiornikach odnotowano śladowe ilości wody.

* e-mail: j.swiechowicz@geo.uj.edu.pl



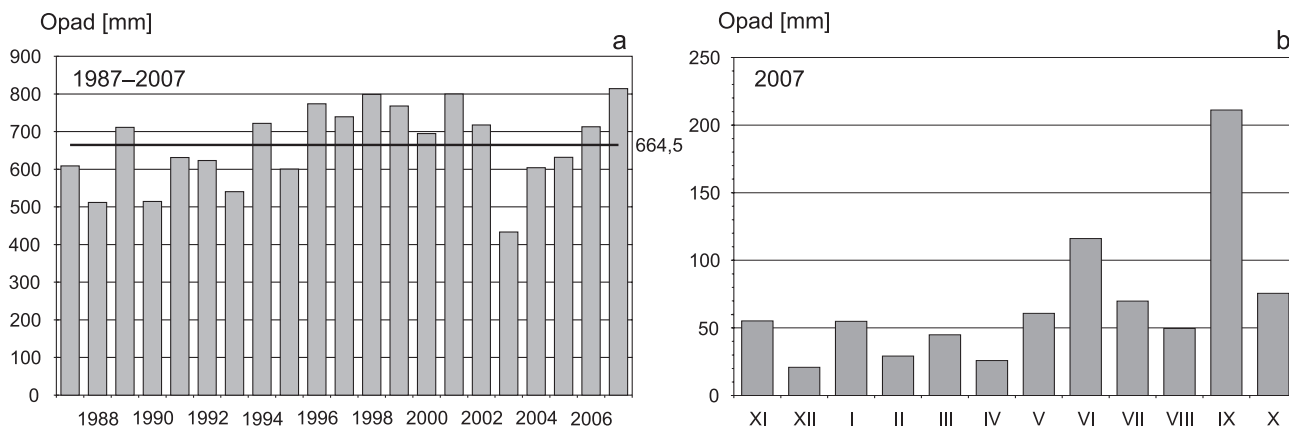
Ryc. 1. Położenie obszaru badań (a) i schemat rozmieszczenia poletek eksperymentalnych na stoku (b)

Wyniki

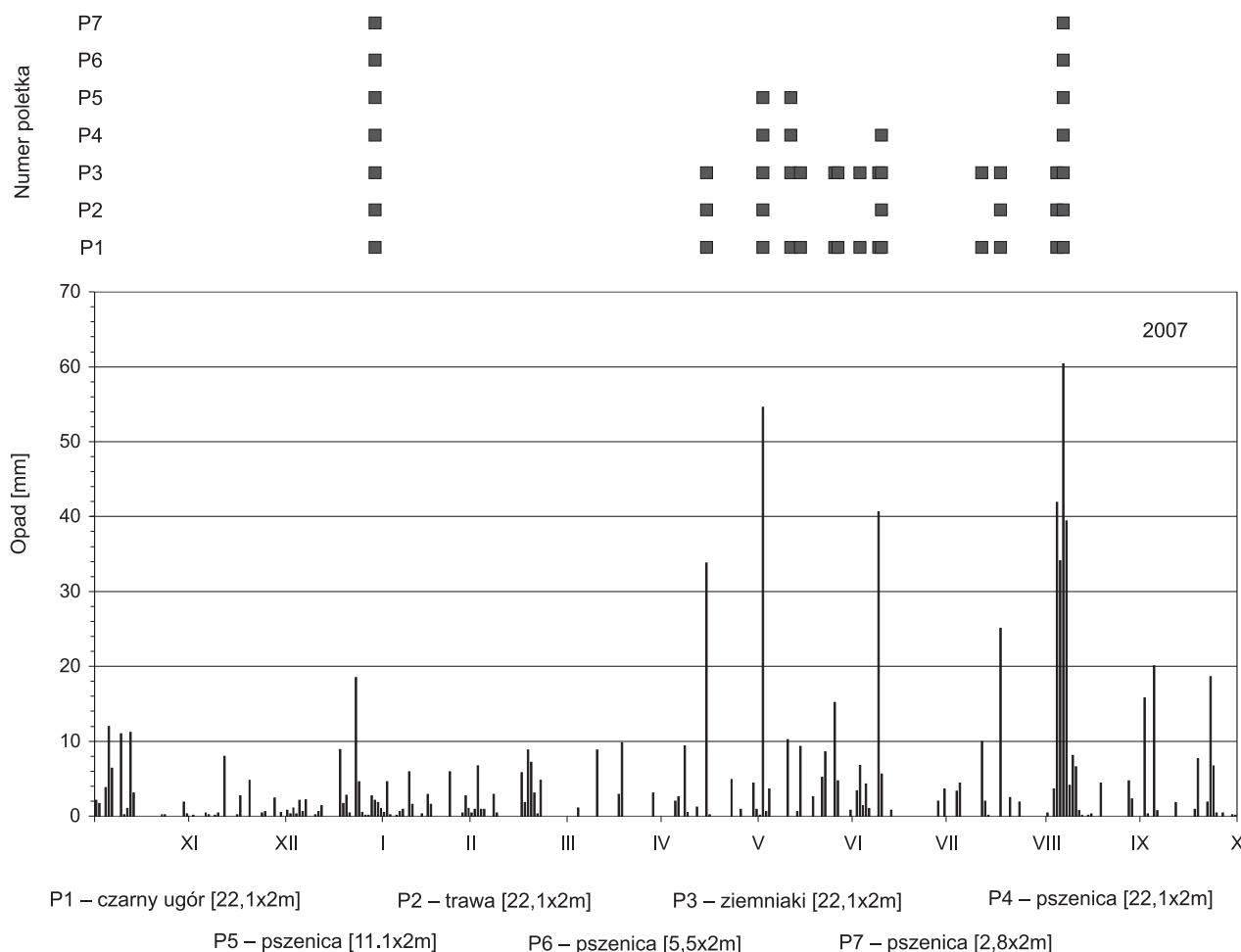
W 2007 r. średnia roczna suma opadów wynosiła 814,1 mm, co stanowiło blisko 122,5% średniej rocznej sumy opadów (664,5mm) dla lat hydrologicznych 1987–2007, obliczonej w oparciu o pomiary wykonane na posterunku meteorologicznym Stacji IGiGP UJ w Łazach (ryc. 2a). Najwyższe miesięczne sumy opadów zanotowano we wrześniu (211,2 mm) i w czerwcu (116,1), co stanowiło odpowiednio 25,9% i 14,3% rocznej sumy opadów w tym roku (ryc. 2b). Miesięczna suma opadów we wrześniu 2007 r. stanowiła nieco ponad 310,2% średniej miesięcznej sumy opadów z lat hydrologicznych 1987–2007 dla tego

miesiąca, a miesięczna suma opadu w czerwcu 2007 r. odpowiednio 116,3% średniej miesięcznej sumy z lat hydrologicznych 1987–2007 dla czerwca. Blisko 71,6% rocznej sumy opadów miało miejsce w półroczu letnim (V–X). Najbardziej wilgotną porą roku była jesień (42% rocznej sumy opadów) i lato (29% rocznej sumy opadów).

W roku hydrologicznym 2007 wystąpiło 167 dni z opadem (20,1 mm), przy czym zdecydowanie dominowały dni z opadem bardzo słabym (0,1–1 mm) oraz słabym (1,1–5,0 mm), które stanowiły łącznie 76,6% wszystkich dni z opadem. Dni z opadem bardzo silnym (powyżej 30,1 mm) stanowiły 4,2% wszystkich dni z opadem i miały miejsce przede



Ryc. 2. Roczne sumy opadów w latach hydrologicznych 1987–2007 (a) oraz miesięczne sumy opadów w roku hydrologicznym 2007 (b) (Stacja Naukowa IGiGP UJ w Łazach)



Ryc. 3. Liczba zdarzeń spłukiwania na tle dobowych sum opadu w roku hydrologicznym 2007

wszystkim w maju (1), czerwcu (1), lipcu (1) i we wrześniu (4). Suma opadów przekraczających 30,1 mm stanowiła 37,4% sumy opadów w całym roku.

W roku hydrologicznym 2007 odnotowano 14 zdarzeń spłukiwania. Zdarzenia miały miejsce głównie w półroczu letnim (13). W półroczu zimowym spłukiwanie (wywołane topnieniem śniegu) wystąpiło tylko raz. Najwięcej zdarzeń zanotowano w miesiącach letnich (czerwiec, lipiec i sierpień) i jesiennych (wrzesień) (ryc. 3).

W roku hydrologicznym 2007 wystąpiło 167 dni z opadem powyżej 0,1mm, a spływ powierzchniowy i spłukiwanie wywołane tylko opadem, stwierdzono 13 razy. Dni ze spływem stanowiły 7,8% dni z opadem. Zdarzenia spłukiwania miały miejsce głównie podczas opadów silnych i bardzo silnych, ale trafiały się również pojedyncze przypadki wywołane opadami umiarkowanymi.

Liczba przypadków spłukiwania na poletkach o tej samej długości była zróżnicowana w zależności od użytkowania poletka (ryc. 3). Najwięcej przypadków odnotowano na poletku P1 (czarny ugór) oraz poletku P3 (ziemniaki). Najmniej na poletku P4 (pszenica). Zdarzenia spłukiwania nie występowały równocześnie na wszystkich poletkach podczas tych samych zdarzeń opadowych.

Różna była również liczba zdarzeń w zależności od wielkości poletka. Wstępne wyniki pomiarów uzyskane na poletkach o różnej długości, a takim samym użytkowaniu (poletka P4–P7 obsiane pszenicą) wskazują na zróżnicowanie liczby zdarzeń w zależności od długości poletka. Najwięcej zdarzeń miało miejsce na poletku najdłuższym (P4), a najmniej na poletkach najkrótszych (P6–P7) (ryc. 3).

Podsumowanie

Morfologiczna efektywność opadów deszczowych, powodujących spłukiwanie na stokach, jest zróżnicowana i zależy głównie od rodzaju upraw. Większość zdarzeń spłukiwania miała miejsce w półroczu letnim, głównie w czerwcu. Liczba zdarzeń spłukiwania na poletkach o tej samej długości była zróżnicowana podczas poszczególnych opadów i wynikała z różnego użytkowania poletek. Najwięcej zdarzeń odnotowano na poletku z czarnym ugiem i na poletku z uprawą ziemniaków. Najmniej na poletku z pszenicą ozimą.

Praca została wykonana częściowo w ramach programu badawczego KBN nr 2P04E 053 30 oraz WRBW/BiNoZ/39/2007.

Literatura

- Gerlach T. 1966. Współczesny rozwój stoków w dorzeczu górnego Grajczarka (Beskid Wysoki). Prace Geograficzne IG PAN, 52: 1–124.
- Gerlach T. 1976. Współczesny rozwój stoków w polskich Karpatach Fliszowych, Prace Geograficzne IG PAN, 122: 1–116.
- Gil E. 1976. Spłukiwanie gleby na stokach fliszowych w rejonie Szymbarku. Dokumentacja Geograficzna, 2: 1–65.
- Gil E. 1986. Rola użytkowania ziemi w przebiegu spływu powierzchniowego i spłukiwania na stokach fliszowych. Przegląd Geograficzny, 58: 51–65.
- Gil E. 1994. Monitoring obiegu wody i spłukiwania na stokach. [W:] Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Stacja Bazowa Szymbark (Karpaty Fliszowe). PIOŚ, Warszawa, s. 66–87.
- Gil E. 1999. Obieg wody i spłukiwanie na fliszowych stokach użytkowanych rolniczo w latach 1980–1990. Zeszyty IGIPZ PAN, 60: 1–78.
- Gil E., Słupik J. 1972. The influence of plant cover and land use on the surface run-off and wash-down during heavy rain. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, 6: 181–190.
- Józefaciuk Cz., Józefaciuk A. 1996. Erozja i melioracje przeciwerozynne, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Klimczak R. 1993. Spłukiwanie na obszarach o zróżnicowanym użytkowaniu – przebieg i rola we współczesnym środowisku morfogenetycznym (Zlewnia Młyńskiego Potoku, Pomorze Zachodnie). Zeszyty Naukowe PAN „Człowiek i Środowisko”, 6: 61–77.
- Rejman J., Usowicz B. 1999. Ilościowy opis przeniesienia gleby i wody w procesie erozji wodnej. *Acta Agrophisica*, 23: 143–148.
- Rejman J., Usowicz B. 2002. Ocena erozji wodnej gleb lessowych oparta na pomiarach poletkowych, Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska. Wydawnictwa SGGW Warszawa, Rocznik 11, 2 (25): 15–22.
- Rejman J. 2006. Wpływ erozji wodnej i uprawowej na przekształcenie gleb i stoków lessowych. Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN, Rozprawy i Monografie, Lublin.
- Rejman J., Rodzik J. 2006. Poland. [W:] J. Boardman, J. Poesen (red.), *Soil erosion in Europe*. John Wiley & Sons, s. 95–106.
- Rodzik J., Stępniewski K. 2005. Spłukiwanie na zróżnicowanych litologicznie użytkowanych rolniczo stokach Roztocza Środkowego. [W:] A. Kotarba, K. Krzemień, J. Świąchowicz (red.), *Współczesna ewolucja rzeźby Polski*. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, s. 389–396.
- Smolska E. 1993. Rola spłukiwania w dostawie materiału do transportu fluwialnego w obszarze młodoglacjalnym (na przykładzie górnej Szeszupy) – wstępne wyniki badań. Zeszyty Naukowe PAN „Człowiek i Środowisko”, 6: 159–165.
- Smolska E. 1996. Funkcjonowanie systemu korytoowego w obszarze młodoglacjalnym na przykładzie górnej Szeszupy (Pojezierze Suwalskie). Uniwersytet Warszawski. Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa.
- Smolska E. 2003. Erozja powierzchniowa gleb na Pojezierzu Suwalskim i niektóre jej uwarunkowania klimatyczno-topograficzne. *Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, Wydawnictwa SGGW Warszawa, Rocznik 12, 1(26): 12–23.
- Stępniewski K., Gawrysiak L., Rodzik J. 1999. Wstępne wyniki spływu i spłukiwania w Roztoczańskiej Stacji Naukowej UMCS. [W:] *Dynamika procesów stokowych i fluwialnych*. Warsztaty Geomorfologiczne – Jeleniewo k. Suwałk, s. 30–32.
- Szpikowski J. 1998. Wielkość i mechanizm erozji wodnej gleb na stokach użytkowanych rolniczo w zlewni młodoglacjalnej (Górna Parsęta, Chwalimski Potok). *Bibliotheca Fragmenta Agronomica*, 4B, s. 113–124.
- Szpikowski J. 2002. Contemporary processes of soil erosion and the transformation of the morphology of slopes in agricultural use in the postglacial catchment of the Chwalimski Potok (upper Parsęta, Drawskie Lakeland). *Quaestiones Geographicae*, 22: 79–90.
- Świąchowicz J. 1998. Spłukiwanie gleby na stoku eksperymentalnym w rejonie Łazów (Pogórze Wielickie). [W:] A. Kostrzewski (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego*. Funkcjonowanie i tendencje rozwoju geosystemów Polski. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s. 217–227.
- Świąchowicz J. 2002a. The Influence of Plant Cover and Land Use on Slope-Channel Decoupling in a Foothill Catchment: A Case Study From the Carpathian Foothills, Southern Poland. *Earth Surface Processes and Landform*, 27(5): 463–479.
- Świąchowicz J. 2002b. Współdziałanie procesów stokowych i fluwialnych w odprowadzaniu materiału rozpuszczonego i zawiesiny ze zlewni pogórskiej. [W:] *Przemiany środowiska na Pogórzu Karpackim*. Instytut Geografii UJ, 3: 1–152.
- Świąchowicz J. 2002c. Linkage of slope wash and sediment and solute export from a foothill catchment in the Carpathian Foothills of South Poland. *Earth Surface Processes and Landform*, 27/12: 1389–1413.
- Twardy J. 1990. Przebieg spłukiwania w okolicach Bogini koło Łodzi w cyklu rocznym. *Acta Universitatis Lodziensis, Folia Geographica*, 12: 15–49.