

RELACJA SEZONÓW MORFOGENETYCZNYCH SYSTEMU STOKOWEGO I KORYTOWEGO W MŁODOGLACJALNEJ ZLEWNI GÓRNEJ PARSEŃY (POMORZE ZACHODNIE)

Jacek Tylkowski

Tylkowski J., 2005: Relacja sezonów morfogenetycznych systemu stokowego i korytowego w młodoglacjalnej zlewni Górnej Parsęty (Pomorze Zachodnie) (*The relation of morphogenetical seasons in slope and river-bed system of Upper Parsęta catchment /Western Pomerania/*), *Monitoring Środowiska Przyrodniczego* nr 6, s. 85-92, Kieleckie Towarzystwo Naukowe, Kielce.

Zarys treści: Główny problem pracy dotyczy wydzielenia sezonów morfogenetycznych systemu stokowego i korytowego dla młodoglacjalnej zlewni górnej Parsęty. Określono sezonową zmienność natężenia procesów: rozbryzgu, splukiwania, deflacji oraz odpływu zawiesiny i spływu jonowego. Przyjęta metodyka umożliwiła wydzielenie sezonów morfogenetycznych erozji wodnej, wietrznej oraz transportu fluwialnego ze szczególnym uwzględnieniem ich ilościowego zróżnicowania w ciągu roku.

Słowa kluczowe: zlewnia górnej Parsęty, rozbryzg, deflacja, odpływ zawiesiny, spływ jonowy, sezony morfogenetyczne.

Jacek Tylkowski, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Instytut Paleogeografii i Geoekologii, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań, Stacja Monitoringu Środowiska Przyrodniczego UAM w Białej Górze, 72-500 Międzyzdroje, e-mail: jatyl@op.pl

1. Wprowadzenie

Celem opracowania jest określenie relacji sezonowej zmienności przewodnich procesów morfogenetycznych w młodoglacjalnej zlewni górnej Parsęty. W opracowaniu dokonano wydzielenia sezonów morfogenetycznych procesów stokowych: rozbryzgu, splukiwania i deflacji oraz procesów fluwialnych: odpływu zawiesiny i spływu jonowego. Zmienność sezonową procesów erozyjno-denudacyjnych można określić w oparciu o badania prowadzone na stokowych powierzchniach testowych oraz za pomocą bilansu osadów w transporcie fluwialnym (Kostrzewski 1993, 2001). Analiza podsystemu korytowego i stokowego ma istotne znaczenie w umiarkowanej strefie klimatycznej, gdzie jednostki te cechuje znaczne zróżnicowanie dynamiki funkcjonowania (Starkel 1986). Zróżnicowanie dróg i czasu spływu wody oraz zasobności osadów w rozpuszczalne sole jest nawet w najmniejszej zlewni dość znaczące, co wpływa w istotny sposób na ewolucję rzeźby (Froehlich 1982, Stach 2003). Podstawowym założeniem metodologicznym badań procesów fluwialnych jest prawidłowość,

że rodzaj i ilość materiału przepływającego przez profil zamykający zlewnię jest odbiciem aktualnych procesów w zlewni i korycie rzeczonym (Froehlich 1982, 1992, Kostrzewski, Mazurek, Zwoliński 1994, Walling 1990, Zwoliński 1989). Jednakże ilość materiału odprowadzanego przez wody rzeczne nie może być utożsamiana z całkowitą masą produktów wietrzenia oraz z rzeczywistymi rozmiarami i przestrzennym zróżnicowaniem stokowych procesów denudacyjnych w zlewni (Mazurek 2000). Zaledwie część uruchamianej w zlewni materii dociera do rzeki i odpływa poza profil pomiarowy (Caine, Swanson 1989, Walling 1983).

2. Obszar badań

Zlewnia górnej Parsęty reprezentuje geosystem obszaru nizinnego, młodoglacjalnego, położonego w umiarkowanej strefie morfoklimatycznej. Zajmuje powierzchnię 74 km² i położona jest w obrębie Pojezierza Zachodniopomorskiego w mezoregionie Pojezierza Drawskiego (Kondracki 2000). Zlewnia rozpościera się na północnym skłonie środkowopomorskiego ciągu czo-

łowomorenowego w obrębie tzw. lobu Parsęty. Dominująca część zlewni położona jest w obrębie zewnętrznej podstrefy martwego lodu i moreny kemowej (Karczewski 1989). W litologii dominują utwory bezpośredniej akumulacji lądolodu w postaci silnie spiaszczonych glin morenowych oraz piaski i żwiry pochodzenia fluwioglacjalnego (Kostrzewski, Mazurek, Zwoliński 1994). W pokrywie glebowej przeważają gleby brunatnoziemne: brunatne i płowe oraz bielicoziemne: bielcowe i bielcowo-rdzawe. Zlewnię górnej Parsęty można zaliczyć do typu rolno-leśnego, gdzie lasy i grunty orne zajmują odpowiednio około 35%; 45% powierzchni zlewni. Średnia roczna (1987-2004) temperatura powietrza wynosi 7,7°C, a suma opadów 691,9 mm (Tylkowski 2005a). Parsęta odznacza się wyrównanym reżimem hydrologicznym, zasilaniem gruntowo-deszczowo-śnieżnym i wiosennym okresem wezbraniowym (Dynowska 1971). Średni przepływ górnej Parsęty dla okresu 1987-2004 wynosi 0,60 m³s⁻¹, a odpływ jednostkowy z obszaru zlewni przyjmuje wartość 8,1 dm³s⁻¹km² (Tylkowski 2005b).

3. Metodyka badań

Metodyka pomiarowa dynamiki procesów morfogenetycznych oraz wydzielenia sezonów morfogenetycznych jest konsekwentna w odniesieniu do wcześniejszych opracowań z obszaru zlewni górnej Parsęty i jest zgodna z wymogami nauk empirycznych (Kostrzewski, Mazurek, Zwoliński 1994, Kostrzewski, Stach 1992, Mazurek 2000, Stach 2003, Szpikowski 2002, Tylkowski 2003, 2004a, b, 2005a, b, c, Zwoliński 1989).

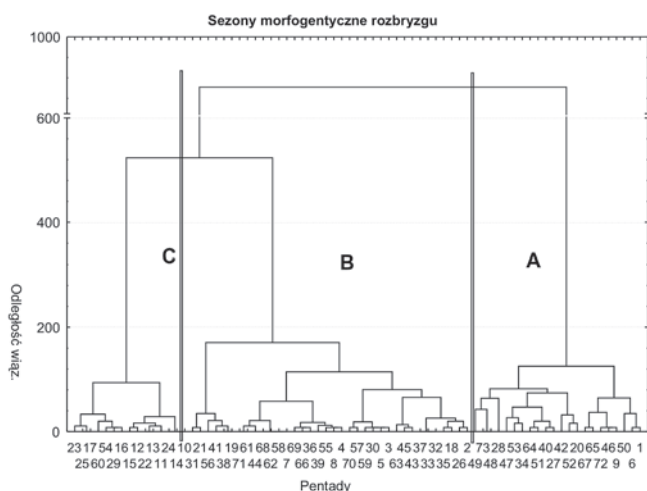
Metodyka wydzielenia sezonów morfogenetycznych obejmowała następujące etapy postępowania badawczego (Tylkowski 2004a, 2005c):

- *dobór przewodnich procesów morfogenetycznych decydujących o skali przemian erozyjno-denudacyjnych w zlewni*. Dla młodoglacjalnej zlewni górnej Parsęty o dynamice przekształceń rzeźby w obrębie systemu stokowego decydują procesy erozji wodnej (rozbryzg i splukiwanie) i wietrznej (deflacja). Dla systemu korytowego największą rolę morfogenetyczną odgrywa dynamika transportu fluwialnego (odpływ zawiesiny i spływ jonowy);
- *wskazanie głównych uwarunkowań determinujących występowanie i intensywność procesów morfogenetycznych*. Dynamika stokowych procesów rzeźbotwórczych zależy głównie od przebiegu warunków pogodowych (m. in. od sumy i natężenia opadów atmosferycznych, temperatury powietrza i gruntu, prze-

marznięcia gruntu, obecności pokrywy śnieżnej oraz rzeźby terenu, nachylenia stoków i budowy litologicznej). Natomiast o wielkości ładunku materii odpływającej systemem korytowym poza obszar zlewni decyduje przede wszystkim wielkość przepływu wód rzecznych. Bardzo istotne jest ilościowe rozpoznanie zależności między przebiegiem uwarunkowań hydrometeorologicznych a dynamiką procesów morfogenetycznych;

- *określenie interwału czasowego sezonów uwarunkowań procesów morfogenetycznych*. Analiza semiwariancji empirycznej w zakresie autokorelacji czasowej przebiegu uwarunkowań hydrometeorologicznych wykazała, iż dla górnej Parsęty przy wydzieleniu sezonów morfogenetycznych najbardziej odpowiedni jest okres pentadowy;
- *wydzielenie sezonów uwarunkowań procesów morfogenetycznych*. Wyznaczono je w oparciu o frekwencję typów pogody i zmienności przepływu. Wyznaczono sezony pogodowe dla procesów stokowych a dla procesów systemu korytowego wydzielono sezony fluwialne. Ukazano sezony o optymalnych, sprzyjających i niekorzystnych uwarunkowaniach dynamiki procesów morfogenetycznych;
- *wyznaczenie sezonów morfogenetycznych i ukazanie ich znaczenia w kształtowaniu systemu denudacyjnego*. Wydzielono sezony systemu: korytowego (odpływu zawiesiny i spływu jonowego) i stokowego (rozbryzgu, splukiwania i deflacji). Ukazano przebieg dynamiki tych procesów w ciągu roku poprzez ukazanie okresów o ich zwiększonej, przeciętnej i obniżonej aktywności denudacyjnej.

Sezony morfogenetyczne dla poszczególnych procesów rzeźbotwórczych wydzielono za pomocą taksonomicznej metody analizy skupień Warda (Ward 1963), z zastosowaniem odległości miejskiej Manhattan (ryc. 1). Wyznaczenia sezonów morfogenetycznych dokonano dla pięcioletniego okresu obserwacji dynamiki procesów rzeźbotwórczych i ich uwarunkowań, obejmującego lata hydrologiczne 2000-2004. Analizowany okres obserwacji cechował się znacznym zróżnicowaniem warunków pogodowych i wodnych. Występowały zarówno lata o warunkach chłodnych i suchych (rok 2003), jak i lekko ciepłych i bardzo wilgotnych (rok 2002). Szeroka zmienność uwarunkowań hydrometeorologicznych procesów rzeźbotwórczych w badanym okresie pozwoliła na szczegółowe rozpoznanie sezonowej dynamiki procesów morfogenetycznych zarówno w ujęciu jakościowym, jak i ilościowym. Ilościowe ujęcie w sezonach morfogenetycznych dynamiki procesów sto-



Ryc. 1. Sezony morfogenetyczne rozbryzgu (metoda Warda)

Fig. 1. The morphogenetical seasons of splash (the method of Ward)

- A – zwiększona aktywność; A – increase activity
- B – przeciętna aktywność; B – average activity
- C – obniżona aktywność; C – abated activity

kowych dotyczy powierzchni pozbawionej roślinności, użytkowanej w postaci czarnego ugoru, która charakteryzuje się górnym zakresem intensywności procesów erozji wodnej i wietrznej. Dla powierzchni użytkowanej w postaci łąki intensywność erozji wodnej jest około 250 razy niższa (Szpikowski 2002).

4. Wyniki

4.1. Sezony morfogenetyczne systemu stokowego

Analiza sezonowa dynamiki procesów morfogenetycznych rozbryzgu spłukiwania i deflacji wykazała zdecydowaną dominację sezonów o przeciętnej aktywności geomorficznej (tab. 1, ryc. 2).

Rozbryzg

Dla rozbryzgu stwierdzono podwyższoną aktywność przeciętnie przez 75 dni w roku, obejmującego okresy: od 14 czerwca do 23 lipca, od 12 września do 1 października i od 22 października do 5 listopada. O większej intensywności rozbryzgu w tym sezonie decyduje większa frekwencja optymalnych warunków pogodowych związana m.in. z stosunkowo wydajnymi i powtarzalnymi w kolejnych latach opadami atmosferycznymi, brakiem pokrywy śnieżnej i przemarznięcia gruntu. Średnia dobową intensywność rozbryzgu w tym sezonie wynosi 5,74 g m⁻², a codzienne prawdopodobieństwo wystąpienia rozbryzgu jest najwyższe w ciągu roku i wynosi prawie 50%. Natomiast relatywnie najniższej

aktywności rozbryzgu należy spodziewać się przez 60 dni w roku, głównie w okresie zimowym, od 16 grudnia do 24 stycznia i od 14 lutego do 5 marca. Niskiej intensywności rozbryzgu w tym sezonie, wynoszącej przeciętnie 4,24 g m⁻² nie sprzyja występowanie: opadów śniegu, przemarznięcia gruntu i pokrywy śnieżnej. W tym sezonie prawdopodobieństwo wystąpienia rozbryzgu jest najniższe w ciągu roku i wynosi zaledwie 25%. Pozostały okres roku hydrologicznego, obejmujący 230 dni cechuje się przeciętną aktywnością geomorficzną rozbryzgu, wynoszącą 4,56 g m⁻² w ciągu doby.

Spłukiwanie

Spłukiwanie najwyższą aktywność geomorficzną osiąga głównie w okresie letnim, kiedy istnieją szczególnie dogodne warunki dla wystąpienia spływów powierzchniowych. Czas trwania tego sezonu obejmuje 75 dni, przy średniej dobowej intensywności spłukiwania wynoszącej 3,48 g m⁻². Z kolei sezon o najniższej aktywności denudacyjnej obserwowany jest w okresie zimowym, kiedy przemarznięcie gruntu, ujemna temperatura powietrza i opady śniegu uniemożliwiają spływ materii mineralnej w dół stoków. Niską intensywność tego procesu rzędu 1,99 g m⁻² doba⁻¹ obserwuje się średnio przez 55 dni w roku. W przypadku spłukiwania zdecydowanie najdłuższym sezonem morfogenetycznym jest okres o przeciętnej aktywności tego procesu wynoszącym 2,76 g m⁻² na dobę, który trwa około 235 dni.

Deflacja

Przebieg sezonów deflacji w ciągu roku jest wyraźniej bardziej wyrównany niż w przypadku procesów erozji wodnej. Względnie zwiększoną aktywność geomorficzną wywiewania obserwuje się przez 110 dni w roku, głównie w okresie: od 25 kwietnia do 3 lipca i od 24 lipca do 1 września. W tym sezonie występują najwyższe prędkości wiatru w ciągu roku oraz największe prawdopodobieństwo wystąpienia tego procesu wynoszące 48%, będące efektem m.in. relatywnie wysokiej prędkości wiatru, mniejszej wilgotności gruntu oraz braku przemarznięcia pokrywy glebowej. Średnia dobową intensywność deflacji osiąga wówczas dobowe rozmiary rzędu 0,42 g m⁻². Czas trwania sezonu o najniższej aktywności erozji wietrznej jest zbliżony i wynosi 120 dni, a występuje on od 26 września do 25 marca. O względnie niskiej aktywności deflacji decydują niższe prędkości wiatru, przemarznięcie gruntu oraz niskie prawdopodobieństwo wystąpienia tego procesu wynoszące zaledwie 13%. Średnia dobową intensywność deflacji osiąga rozmiary 0,36 g m⁻².

Analizując rozkład sezonów rozbryzgu, splukiwania i deflacji w ciągu roku (ryc. 2) można zauważyć względnie duże zróżnicowanie aktywności procesów erozji wodnej i wietrznej. Dla rozbryzgu i splukiwania przebieg sezonów morfogenetycznych jest bardzo zbliżony, gdzie zwiększona aktywność denudacyjna obu procesów występuje w okresie letnio-jesiennym, a obniżona intensywność notowana jest podczas zimowej pory roku. Podobny rozkład sezonów rozbryzgu i splukiwania wynika z bardzo zbliżonego rozkładu uwarunkowań pogodowych, które decydują o ich dynamice. Jedyną znaczącą różnicą jest przesunięcie sezonu splukiwania z obniżonej do przeciętnej aktywności morfogenetycznej w czasie śródzimowych odwilży, powodujących intensywne roztopy i spływy powierzchniowe (20-24 stycznia). Intensywność morfogenetyczna rozbryzgu jest prawie dwukrotnie wyższa niż splukiwania, co świadczy o jego większej roli morfogenetycznej. W przypadku deflacji wzmoczona aktywność występuje głównie w okresie letnim. Z kolei obniżona rola rzeźbotwórcza procesu wywiewania obserwowana jest w zimowej porze

roku. Zróżnicowanie ilościowe dynamiki deflacji w poszczególnych sezonach jest bardzo małe i zawiera się w przedziale 0,06 g m⁻². Morfogenetyczna rola erozji wietrznej w zlewni górnej Parsęty jest 10 razy mniejsza w porównaniu z procesami erozji wodnej.

4.2. Sezony morfogenetyczne systemu korytowego

Analiza sezonowa intensywności procesów morfogenetycznych systemu korytowego wykazała niewielki udział w ciągu roku sezonów o zwiększonej aktywności geomorficznej odpływu zawiesiny i materiału rozpuszczonego (tab. 2).

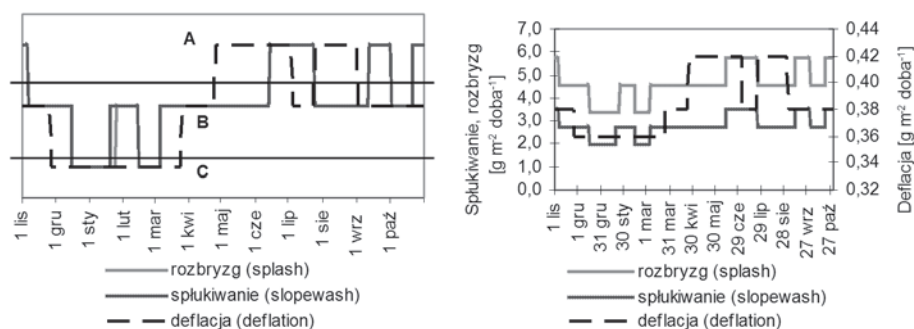
Odptyw zawiesiny

Dla sezonów odpływu zawiesiny dominuje okres względnie obniżonej aktywności tego procesu, który trwa przez 8 miesięcy. Niski transport fluwialny sestonu obserwowany jest głównie w czasie niżówek: od 11 listopada do 9 stycznia, od 21 marca do 23 lipca, od 18 sierpnia do 6 września i od 22 września do 26 października. Wówczas średni dobowy ładunek zawiesiny wy-

Tab. 1. Charakterystyka sezonów morfogenetycznych systemu stokowego

Tab. 1. Characteristics of morphogenetical seasons in slope system

Rozbryzg <i>Splash</i>			
Sezon morfogenetyczny <i>Morphogenetical season</i>	Okres występowania <i>Period of occurrence</i>	Czas trwania [dni] <i>Duration [days]</i>	Średnia dobowo intensywność procesu [g m ⁻²] <i>The average day intensity of process [g m⁻²]</i>
A (zwiększona aktywność) <i>A (increase activity)</i>	14 VI - 23 VII, 12 IX – 1 X, 22 X – 5 XI	75	5,74
B (przeciętna aktywność) <i>B (average activity)</i>	6 XI – 15 XII, 25 I – 13 II, 6 III – 13 VI, 24 VII – 11 IX, 2 – 21 X	230	4,56
C (obniżona aktywność) <i>C (abated activity)</i>	16 XII – 24 I, 14 II – 5 III	60	4,24
Splukiwanie <i>Slopewash</i>			
Sezon morfogenetyczny <i>Morphogenetical season</i>	Okres występowania <i>Period of occurrence</i>	Czas trwania [dni] <i>Duration [days]</i>	Średnia dobowo intensywność procesu [g m ⁻²] <i>The average day intensity of process [g m⁻²]</i>
A (zwiększona aktywność) <i>A (increase activity)</i>	14 VI - 23 VII, 12 IX – 1 X, 22 X – 5 XI	75	3,48
B (przeciętna aktywność) <i>B (average activity)</i>	6 XI – 15 XII, 20 I – 13 II, 6 III – 13 VI, 24 VII – 11 IX, 2 – 21 X	235	2,76
C (obniżona aktywność) <i>C (abated activity)</i>	16 XII – 19 I, 14 II – 5 III	55	1,99
Deflacja <i>Deflation</i>			
Sezon morfogenetyczny <i>Morphogenetical season</i>	Okres występowania <i>Period of occurrence</i>	Czas trwania [dni] <i>Duration [days]</i>	Średnia dobowo intensywność procesu [g m ⁻²] <i>The average day intensity of process [g m⁻²]</i>
A (zwiększona aktywność) <i>A (increase activity)</i>	25 IV - 3 VII, 24 VII – 1 IX	110	0,42
B (przeciętna aktywność) <i>B (average activity)</i>	26 III – 24 IV, 2 IX – 25 XI, 4 VII – 25 VII	135	0,38
C (obniżona aktywność) <i>C (abated activity)</i>	26 IX – 25 III	120	0,36



Ryc. 2. Sezony morfogenetyczne rozbryzgu, splukiwania i deflacji
 Fig. 2. The morphogenetical seasons of splash, slopewash and deflation

Objaśnienia jak na rys. 1.

Explanation as on the Fig. 1.

nosi zaledwie 0,23 tony. Najkrótszym sezonem odpływu zawiesiny jest okres o podwyższonej aktywności, który trwa jedynie przez 1 miesiąc, od 10 stycznia do 8 lutego. O wzroście intensywności tego procesu do średniej dobowej wielkości rzędu 1,38 t decydują intensywne, powtarzalne w kolejnych latach roztopy śnieżne. Pozostałą część roku hydrologicznego cechuje przeciętna aktywność geomorficzna fluwialnego odpływu zawieszonyj materii mineralnej o średniej dobowej intensywności wynoszącej 0,58 t.

Splyw jonowy

Rozkład sezonów splywu jonowego w ciągu roku jest bardziej wyrównany niż w przypadku odpływu zawiesiny. Względnie zwiększoną aktywność geomorficzną odpływu materii rozpuszczonej obserwuje się przez 85

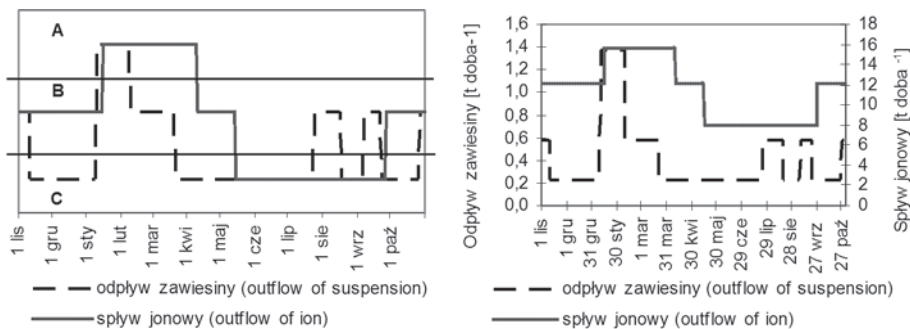
dni, głównie w okresie od 15 stycznia do 9 kwietnia. Średnia dobowo intensywność splywu jonowego osiąga wówczas wartość 15,65 t. Czas trwania sezonu o najniższej aktywności splywu jonowego wynosi 135 dni, od 15 maja do 26 września. Średnia dobowo intensywność odpływu materii rozpuszczonej wynosi wtedy 7,91 t. Najdłuższym sezonem – trwającym przez 145 dni – jest okres o przeciętnej aktywności denudacyjnej, której codzienną wartość oszacowano na 12,08 t.

Analizując roczny przebieg sezonów transportu fluwialnego (ryc. 3) można zauważyć względnie dużą rozbieżność aktywności procesów odpływu zawiesiny i splywu jonowego. Zwraca uwagę bardzo krótki sezon o podwyższonej intensywności odpływu zawiesiny, który trwa zaledwie 1 miesiąc i jest prawie trzykrotnie krótszy niż sezon o zwiększonym splywie jonowym. Większy udział dni o wysokiej aktywności geomorficznej dla splywu jonowego niż dla odpływu zawiesiny jest przejawem ciągłej dostawy substancji rozpuszczonych z drenazu wód gruntowych przy wyczerpywaniu się materii mineralnej w obrębie najbliższego sąsiedztwa koryta rzecznoego i jej ograniczonej dostawy z systemu stokowego zlewni. Podwyższona aktywność transportu fluwialnego występuje głównie w okresie zimowo-wiosennym, zwłaszcza podczas śródzimowych roztopów. Na-

Tab. 2. Charakterystyka sezonów morfogenetycznych systemu korytowego

Tab. 2. Characteristics of morphogenetical seasons in river-bed system

Odpływ zawiesiny Outflow of suspension			
Sezon morfogenetyczny Morphogenetical season	Okres występowania Period of occurrence	Czas trwania [dni] Duration [days]	Średnia dobowo intensywność procesu [t doba ⁻¹] The average day intensity of process [t day ⁻¹]
A (zwiększona aktywność) A (increase activity)	10 I – 8 II	30	1,38
B (przeciętna aktywność) B (average activity)	27 X – 10 XI, 9 II – 20 III, 24 VII – 17 VIII, 7 – 21 IX	95	0,58
C (obniżona aktywność) C (abated activity)	11 IX – 9 I, 21 III – 23 VII, 18 VIII – 6 IX, 22 IX – 26 X	240	0,23
Splyw jonowy Outflow of ion			
Sezon morfogenetyczny Morphogenetical season	Okres występowania Period of occurrence	Czas trwania [dni] Duration [days]	Średnia dobowo intensywność procesu [t doba ⁻¹] The average day intensity of process [t day ⁻¹]
A (zwiększona aktywność) A (increase activity)	15 I – 9 IV	85	15,65
B (przeciętna aktywność) B (average activity)	27 IX – 14 I, 10 IV – 14 V	145	12,08
C (obniżona aktywność) C (abated activity)	15 V – 26 IX	135	7,91



Ryc. 3. Sezony morfogenetyczne odpływu zawiesiny i spływu jonowego

Fig. 3. The morphogenetical seasons of outflow of suspension and ion

Objaśnienia jak na rys. 1.

Explanation as on the Fig. 1.

tomiast obniżona aktywność geomorficzna odpływu zawiesiny i spływu jonowego notowana jest zwłaszcza w czasie letnich niszów. Pod względem ilościowym wynoszony spoza obszaru zlewni ładunek substancji rozpuszczonych znacząco przewyższa ładunek zawiesiny. Sezonowa dominacja spływu jonowego nad odpływem zawiesiny w systemie korytowym świadczy o dominacji procesów denudacji chemicznej nad procesami denudacji mechanicznej zachodzących na obszarze zlewni, co jest typowe dla zlewni młodogłacjalnych Niżu Polskiego.

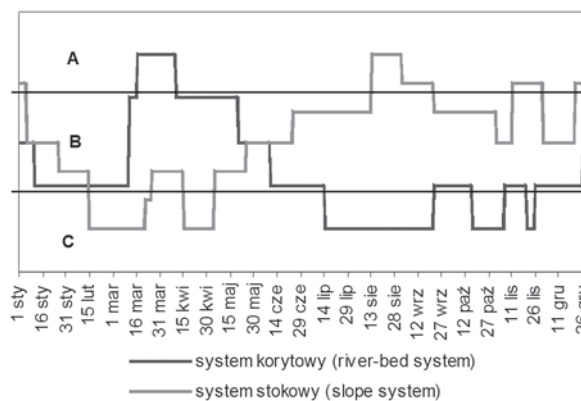
4.3. Relacja sezonów morfogenetycznych systemu stokowego i korytowego

Zmienność sezonową aktywności denudacyjnej systemu stokowego wyznaczono poprzez uśrednienie aktywności morfogenetycznej procesów: rozbryzgu, spłukiwania i deflacji (ryc. 4). Takie podejście umożliwia przedstawienie dla systemu stokowego uogólnionego przebiegu sezonów aktywności geomorficznej w ciągu roku:

- zwiększona aktywność geomorficzna (A) – trwa przez 75 dni i występuje w czterech okresach (od 22 października do 5 listopada, od 14 czerwca do 23 lipca i od 12 września do 1 października). W tym sezonie intensywność procesów denudacyjno-erozyjnych jest najwyższa i modelowanie stoków przyjmuje największe rozmiary;
- przeciętna aktywność geomorficzna (B) – występuje w następujących interwałach czasowych: od 6 listopada do 15 grudnia, od 25 stycznia do 13 lutego, od 6 marca do 13 czerwca, od 24 lipca do 11 września i od 2 do 21 października. Czas trwania tego sezonu jest najdłuższy i obejmuje 230 dni;

– obniżona aktywność geomorficzna (C) – występuje zaledwie przez 60 dni, w okresie od 16 grudnia do 24 stycznia i od 14 lutego do 5 marca. Jest to okres, w którym przekształcanie stoków odznacza się najmniejszą intensywnością.

Dla określenia sezonowej aktywności geomorficznej procesów fluwialnych systemu korytowego uśredniono aktywność denudacyjną odpływu materiału: zawieszono i rozpuszczonego (ryc. 4). Analiza względnej dynamiki procesów fluwialnych wykazuje następujący rozkład sezonów w ciągu roku:



Ryc. 4. Sezony morfogenetyczne systemu stokowego i korytowego

Fig. 4. The morphogenetical seasons of slope and river-bed system

Objaśnienia jak na rys. 1.

Explanation as on the Fig. 1.

- podwyższona aktywność geomorficzna (A) – występuje przeciętnie przez 25 dni, w okresie od 15 stycznia do 8 lutego, kiedy odpływ materiału rozpuszczonego i zawieszono z obszaru zlewni odznacza się największą intensywnością;
- przeciętna aktywność geomorficzna (B) – notowany jest w czterech sekwencjach: od 27 września do 14 stycznia, od 9 lutego do 14 maja, od 24 lipca do 17 sierpnia i od 7 do 21 września. Długość występowania tego sezonu obejmuje ponad połowę roku hydrologicznego (245 dni);
- obniżona aktywność geomorficzna (C) – występuje przeciętnie przez 95 dni w okresach: od 15 maja do 23 lipca, od 18 sierpnia do 6 września i od 22 do 26

września. Intensyfikacja transportu fluwialnego przyjmuje wówczas najmniejsze rozmiary w ciągu roku hydrologicznego.

Przebieg aktywności procesów morfogenetycznych systemu stokowego i korytowego wykazuje wyraźną ich rozłączność (ryc. 4). Podwyższona aktywność procesów morfogenetycznych systemu stokowego notowana jest głównie w okresie letnim, w przeciwieństwie do zwiększonej aktywności geomorficznej procesów systemu korytowego w okresie zimowym.

5. Wnioski

Przeprowadzone w zlewni górnej Parsęty badania dynamiki procesów rzeźbotwórczych w odniesieniu do głównych uwarunkowań decydujących o ich intensywności pozwoliły na sformułowanie prawidłowości dotyczących przebiegu i roli geomorfologicznej sezonów morfogenetycznych. Rozpoznano sezonowe funkcjonowanie głównych procesów rzeźbotwórczych zarówno w systemie stokowym, jak i korytowym. Wydzielone sezony morfogenetyczne dla zlewni górnej Parsęty potwierdzają prawidłowości w zakresie zmienności w ciągu roku procesów rzeźbotwórczych strefy młodoglacjalnej Niżu Polskiego. W zlewni górnej Parsęty obserwuje się wyraźną rozłączność dynamiki procesów w systemie stokowym i korytowym w ciągu roku. Podwyższona aktywność procesów fluwialnych występuje w okresie zimowo-wiosennym (od lutego do kwietnia), a stokowe procesy erozyjno-denudacyjne osiągają najwyższą intensywność głównie w półroczu ciepłym (od maja do października). Natomiast obniżona aktywność odpływu materiału rozpuszczonego i zawieszonego w wodach rzecznych notowana jest w okresie letnim. Z kolei obniżona aktywność geomorficzna procesów erozji wodnej i wietrznej osiąga najmniejsze rozmiary w zimowej porze roku. Taki rozrzut natężenia procesów morfogenetycznych w ciągu roku może być przejawem niewielkiej łączności systemu stokowego z systemem korytowym w badanej zlewni młodoglacjalnej, zwłaszcza w zakresie migracji materii mineralnej. Stosunkowo rzadko dochodzi do sytuacji równoczesnego wzrostu aktywności geomorficznej procesów: erozji wodnej, wietrznej i transportu fluwialnego zawiesiny. Jedynie podczas zdarzeń o charakterze ekstremalnym – głównie intensywnych roztopów – odprowadzany systemem fluwialnym materiał zawieszony pochodzi z denudacji dalej położonych powierzchni stokowych.

6. Literatura

- Caine N., Swanson, F.J., 1989: *Geomorphic coupling of hillslope and channel systems in two small mountain basins*. Z. Geomorph. N.F., 33, 2: 189-203.
- Dynowska I., 1971: *Typy reżimów rzecznych w Polsce*. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, 28.
- Froehlich W., 1982: *Mechanizm transportu fluwialnego i dostawy zwierzelin w górskiej zlewni fliszowej*. Prace Geogr. IGiPZ PAN, 143.
- Froehlich W., 1992: *Mechanizm erozji i transportu fluwialnego w zlewniach beskidzkich*. [W:] System denudacyjny Polski, A. Kotarba (red.). Prace Geogr. IGiPZ PAN, 155: 171-189.
- Karczewski A., 1989: *Morfogeneza strefy marginalnej fazy pomorskiej na obszarze lobu Parsęty w vistulianie (Pomorze Środkowe)*. UAM, Geografia, 44.
- Kondracki J., 2000: *Geografia regionalna Polski*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kostrzewski A., 1993: *Geoekosystem obszarów nizinnych. Koncepcja metodologiczna*. [W:] Geoekosystem obszarów nizinnych, A. Kostrzewski (red.). Ossolineum, Wrocław. Kom. Nauk. Prez. PAN „Człowiek i środowisko”, Z. Nauk., 6: 11-17.
- Kostrzewski A., 2001: *Stan badań erozji gleb na Pomorzu Zachodnim*. Folia Univ. Agric. Stetin., 217, Agricultura 87, Wyd. AR Szczecin: 117-124.
- Kostrzewski A., Mazurek M., Zwoliński Z., 1994: *Dynamika transportu fluwialnego górnej Parsęty jako odbicie funkcjonowania systemu zlewni*. Stow. Geomorf. Pol., Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Kostrzewski A., Stach A., 1992: *Uwarunkowania zmienności czasowej koncentracji substancji rozpuszczonych w mikrozwlewniach (zlewnia górnej Parsęty, Pomorze Zachodnie)*. [W:] Metody hydrochemiczne w geomorfologii dynamicznej, wybrane problemy, A. Kostrzewski, M. Pulina (red.). Prace Nauk. UŚ, 1254: 143-167.
- Mazurek M., 2000: *Zmienność transportu materiału rozpuszczonego w zlewni Kludy jako przejaw współczesnych procesów denudacji chemicznej (Pomorze Zachodnie)*. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- Stach A., 2003: *Uwarunkowania i funkcjonowanie procesów denudacji chemicznej mikrozwlewni na obszarze młodoglacjalnym i ich wpływ na morfodynamikę stoków (zlewnia górnej Parsęty, Pomorze Zachodnie)*. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- Starkel L., 1986: *Rola zjawisk ekstremalnych i procesów sekularnych w ewolucji rzeźby (na przykładzie fliszowych Karpat)*. Czas. Geogr., LVII, 2.
- Szpikowski J., 2002: *Contemporary processes of soil erosion and the transformation of the morphology of slopes on agricultural use in the postglacial catchment of the Chwałimski Potok (Up-*

- per Parsęta, Drawskie Lakeland*). [W:] *Quaestiones Geographicae*, 22 Poznań: 79-90.
- Tylkowski J., 2003:** *Uwarunkowania, przebieg i skutki wezbrań Młyńskiego Potoku (zlewnia górnej Parsęty, Pomorze Zachodnie)*. [W:] *Funkcjonowanie geosystemów zlewni rzecznych, Obieg wody – uwarunkowania i skutki w środowisku przyrodniczym* (Red. A. Kostrzewski, J. Szpikowski), Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 279-292.
- Tylkowski J., 2004a:** *Uwarunkowania i zmienność sezonów morfogenetycznych w zlewni górnej Parsęty*. Maszynopis rozprawy doktorskiej, Bibl. Gł. UAM, Poznań.
- Tylkowski J., 2004b:** *Sezony morfogenetyczne rozbryzgu w zlewni Chwalimskiego Potoku (górną Parsęta, Pomorze Zachodnie)*. [W:] *Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych* (red. A. Kostrzewski), Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 439-468.
- Tylkowski J., 2005a:** *Sezony pogodowe zlewni górnej Parsęty jako odbicie funkcjonowania rzek Północnego Bałtyku*. [W:] *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego, Funkcjonowanie geosystemów Polski w warunkach zmian klimatu i różnokierunkowej antropopresji*, A. Kostrzewski, R. Kolander (Red.), *Bibl. Monitoringu Środ. Przynr.*, Bogucki Wyd. Nauk., Poznań: 207-219.
- Tylkowski J., 2005b:** *Sezony transportu fluwialnego górnej Parsęty jako odbicie funkcjonowania rzek Północnego Bałtyku*. [W:] *Plejstoceny i holoceny przemiany środowiska przyrodniczego Polski*, K. Borówka (red.), US, INoM, PTG, Szczecin: 58-62.
- Tylkowski J., 2005c:** *Metodyka wydzielenia sezonów morfogenetycznych*. *Prace Geograficzne UJ* (w druku).
- Walling D.E., 1983:** *The sediment delivery problem*. *J. Hydrol.*, 65: 209-237.
- Walling D.E., 1990:** *Linking the field to the river: sediment delivery from agricultural land*. [W:] J. Bordman, I.D.L. Foster, J. Dearing (red.) *Soil erosion on agricultural land*, Wiley, Chichester: 129-152.
- Ward J.H., 1963:** *Hierarchical grouping to optimise an objective function*. *Journal Amer. Statist. Ass.* 58: 236-244.
- Zwoliński Z., 1989:** *Geomorficzne dostosowywanie się koryta Parsęty do aktualnego reżimu rzeczno-geologicznego*. *Dok. Geogr.*, 3-4.

THE RELATION OF MORPHOGENETICAL SEASONS IN SLOPE AND RIVER-BED SYSTEM OF UPPER PARSETA CATCHMENT (WESTERN POMERANIA)

Summary

The main problem of work concerns delimitation of morphogenetical seasons in slope and river-bed system of young-glacial Upper Parsęta catchment. The seasonal changeability of processes was marked: splash, slopewash, deflation, outflow of suspension and ion. The received methodology made possible the emission and differentiation of morphogenetical seasons of water erosion, windy erosion and fluvial transportation.