

Piotr SZWARCZEWSKI
Uniwersytet Warszawski
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych
e-mail: pfszwarc@uw.edu.pl
ORCID: 0000-0002-6104-1426

**PRZEKSZTAŁCENIE OBSZARU WYSOCZYZNY LESSOWEJ POD WPLYWEM
GOSPODARCZEJ DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA W NEOHOLOCENIE
(NA WYBRANYCH PRZYKŁADACH Z OKOLIC MOZGAWY,
PONIDZIE PIŃCZOWSKIE)**

**Transformation of the loessic plateau due to the human economic activity in the Neoholocene
(a case study of Mozgawa area, SE part of Nida River basin)**

Abstract: The Mozgawa area, located in the Ponidzie Pińczowskie Region (SE part of the Nida River Basin), is a very good example of response of the natural environment to the progressive human impact. The research conducted there indicates that before the appearance of the first Neolithic farmers, the relief of the area was different to the modern one. Constant and intensive agricultural use of the loess plateau and the adjacent slopes (started in the Neolithic period some 5890±100 BP) led to the filling of the valley bottoms and local depressions with deluvial deposits, the thickness of which reaches up to 12 m. The deposition of these sediments and elevation of the surface level in the subordinate areas resulted in the creation of the Mozgawka River channel since the beginning of the Roman Period. Formerly it was impossible (as it was within the depression) and the runoff was only through the karst system. Since that moment it has also started the accumulation of the alluvial fan, the progradation of which leads to the pushing of the Nida River channel towards the East.

Key words: land use changes, the Neolith period, radiocarbon dating, deluvial deposits, Ponidzie

WPROWADZENIE

Wysoczyzny lessowe od najstarszych okresów archeologicznych należały do bardzo atrakcyjnych terenów intensywnie wykorzystywanych gospodarczo. Dobre gleby wykształcone na obszarach lessowych – od czarnoziemów przez gleby brunatne i płowe zachęcały ludność kultur pradziejowych do ich kolonizacji (m. in. Starkel 1988, 1989, 2005; Śnieszko, Grygierczyk 1991; Śnieszko 1995; Michno 2004). Obozowiska i osady powstawały zarówno na płaskich obszarach wierzchwinowych, jak i na stokach o zróżnicowanym nachyleniu. Wokół osiedli od początku neolitu intensywnie rozwijało się rolnictwo. Z obserwacji i badań archeologicznych wynika, że obszary z pokrywą lessową były w ciągłym gospodarczym użytkowaniu (m. in. Kruk 1997; Śnieszko, Grygierczyk 1991; Tunia 1997; Nowak 2009; Szmoniewski i in. 2009). Badania geologiczno-geomorfologiczne wskazują, na podstawie wykształcenia osadów wypełniających dna suchych dolin i lokalne zagłębienia, że

Wpłynęło: 17.11.2021

Zaakceptowano: 29.12.2021

Zalecany sposób cytowania / Cite as: Szwarzewski P., 2021, Przekształcenie obszaru wysoczyzny lessowej pod wpływem gospodarczej działalności człowieka w neoholocene (na wybranych przykładach z okolic Mozgawy, Ponidzie Pińczowskie), *Prace i Studia Geograficzne*, 66.3, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 89–103, DOI: 10.48128/pisg/2021-66.3-07.

puszki osadnicze były na tyle krótkie, że nie zawsze zdążyły się wykształcić poziomy akumulacyjne gleb (np. Michno 2004; Szwarczewski 2009a; Moskal-del Hoyo i in. 2018; Korczyńska i in. 2019). W początkowych okresach wykorzystywano głównie mało urozmaicone tereny wierzchwinowe, ale z czasem uprawę prowadzono również na nachylonych powierzchniach, co sprzyjało rozwojowi procesów erozji wodnej i wietrznej (m. in. Śnieszko 1985, 1995).

Historia zagospodarowywania obszarów lessowych zlokalizowanych w różnych częściach Europy i świata wykazuje wiele podobieństw, choć cechuje je brak synchroniczności. To związane jest między innymi z opóźnieniem procesów neolityzacji na obszarze Europy Środkowej w stosunku do nieco szybciej i intensywniej rozwijającego się południa (Starkel 1988, 1989, 2005; Maruszczak 1991; Klimek 2002; Dotterweich i in. 2003; Lang 2003; Stankoviansky 2003; Zolitschka i in. 2003; Dreibrodt i in. 2010; Zgłobicki 2008; Kappler i in. 2018) oraz lokalnymi preferencjami osadniczymi, które do dzisiaj nie zostały do końca poznane. Mimo różnic czasowych w reakcjach środowiska przyrodniczego na postępujące zmiany zagospodarowania w każdym z badanych obszarów obserwuje się wyraźną korelację między rozwojem intensywnego rolnictwa, procesami erozji na stokach i akumulacją osadów aluwialno-deluwialnych. Fazy rozwoju osadnictwa zapisane są tam między innymi w kolejnych cyklach erozyjno-akumulacyjnych (Starkel 1988, 1989, 2005; Maruszczak 1991; Klimek 2002; Dotterweich i in. 2003; Lang 2003; Stankoviansky 2003; Zolitschka i in. 2003; Dreibrodt i in. 2010; Zgłobicki 2008; Kappler i in. 2018).

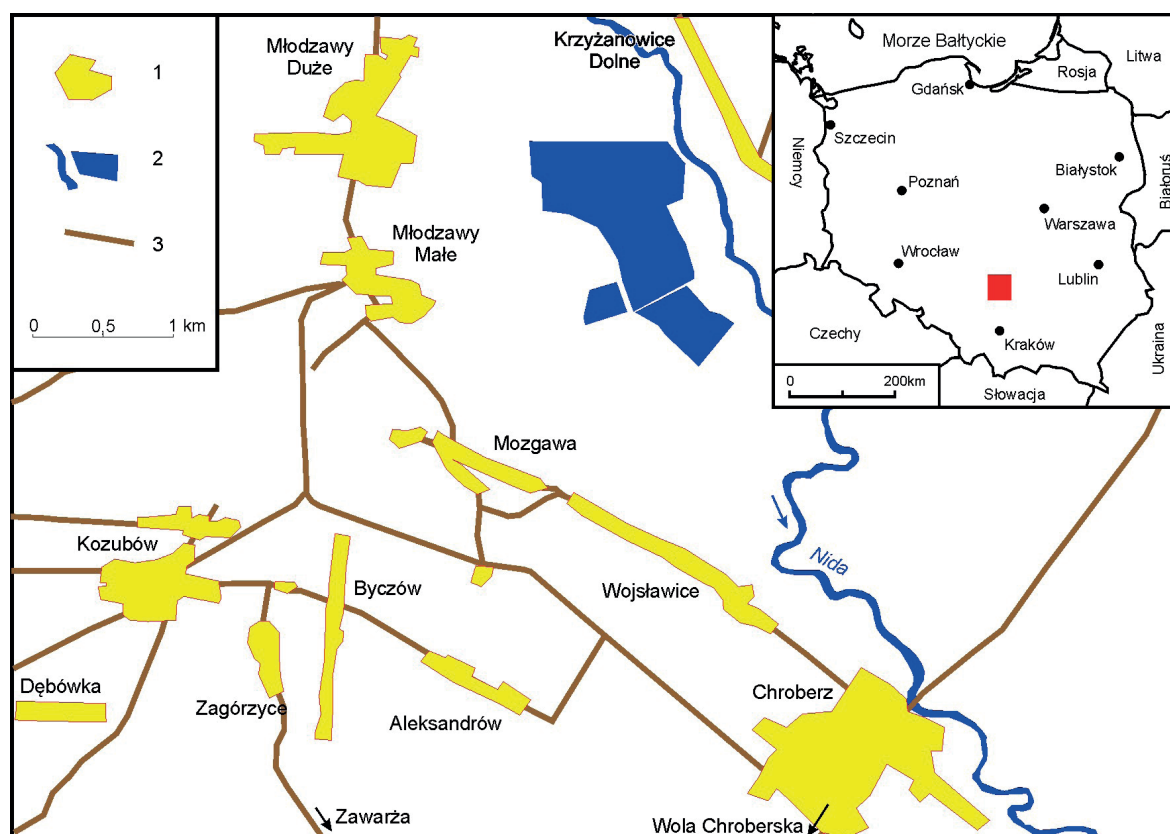
Współczesna rzeźba powierzchni obszarów lessowych Poniżnia oraz terenów z nimi sąsiadujących jest wypadkową zmian klimatycznych, jakie miały miejsce w ciągu ostatnich 5–6 tysięcy lat oraz przede wszystkim zróżnicowania aktywności gospodarczej człowieka na tym obszarze (m. in. Śnieszko 1995; Szwarczewski 2009a, b, c; Moskal-del Hoyo i in. 2018; Korczyńska i in. 2019). To działalność człowieka wpływała na lokalne i regionalne zmiany użytkowania ziemi, co skutkowało przyspieszeniem procesów erozyjnych, a więc rozwojowi form wąwozowych na stokach czy spłukiwaniu rozproszonemu oraz wypełnianiu den dolin i lokalnych zagłębień osadami deluwialnymi i aluwialnymi. Zmienność cech teksturalnych osadów akumulowanych w strefach podporządkowanych jest sedymentologiczną miarą faz aktywności gospodarczej człowieka na obszarach autonomicznych i na towarzyszących im stokach (Szwarczewski 2009a, b, c; Moskal-del Hoyo i in. 2018; Korczyńska i in. 2019).

CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, GEOMORFOLOGICZNA I GLEBOWA OBSZARU BADAŃ

Obszar badań położony jest na granicy między Garbem Wodzisławskim i Doliną Nidy. W budowie geologicznej badanego terenu największe znaczenie mają utwory kredy górnej, plejstocenu i holocenu. Kreda górna wykształcona jest w postaci margli oraz opok i wapieni. Skały te odsłaniają się m.in. w erozyjnych podcięciach wąwozów a także na stromych stokach form w okolicach Woli Chroborskiej czy w zachodniej części zboczy Góry Byczowskiej (ryc. 1, 2), w pobliżu Kozubowa (Senkowicz 1955; Łyczewska 1968, 1971a, b, c, 1972, 1975; Rutkowski 1986; Woński 1986, 1991).

Utwory plejstocenu wykształcone są w postaci glin zwałowych, osadów zastoiskowych i wodnolodowcowych (złodowacenia południowopolskie), piasków i żwirów fluwialnych i fluwio-peryglacialnych a także lessów i lessów piaszczystych złodowacenia środkowopolskiego (odry i warty) oraz lessów, piasków i żwirów fluwioperyglacialnych złodowacenia północnopolskiego (wisły). Dominującymi osadami plejstoceńskimi są lessy. Są to utwory różnie wykształcone – od typowych pyłów, przez pyły ilaste po lesso-piaski. Akumulowane były bezpośrednio na marglach kredowych, na residuum glin zwałowych złodowacenia południowopolskiego, na utworach rzecznych (stare poziomy zasypania) lub fluwioperyglacialnych – piaskach i żwirach (ryc. 2).

W okolicach Młodzaw, Mozgawy czy Woli Chroborskiej w wysokich (do 7–8 m) odsłonięciach dobrze widać zróżnicowanie facjalne lessów – od typowych pyłów, przez pyły wzbogacone we frakcje iłową po lesso-piaski. Na pozbawionych roślinności stromych i urwistych stokach obserwować



Ryc. 1. Mapa lokalizacyjna obszaru badań
 1 – miejscowości, 2 – wody powierzchniowe (rzeki, stawy rybne), 3 – ważniejsze drogi
 Źródło: opracowanie własne

Fig. 1. Location map of the research area
 1 – villages, 2 – surface waters (rivers, fish ponds), 3 – roads
 Source: Author's own elaboration

można również kontakt lessów ze skałami podłoża, którymi mogą być margle i opoki kredowe (oraz ich zwietrzeliny) lub residua glin lodowcowych zlodowacenia południowopolskiego (Suchożebrski, Szwarczewski 2019; ryc. 2).

Holocenijskie osady charakteryzują się zwykle nieznaczną miąższością. Występują głównie u podstawy stoków oraz w dnach dolin i zagłębień. W ich skład wchodzi: piaski rzeczne, torfy i namuły torfiaste oraz różnorodnie wykształcone deluwia lessowe. Całkowita miąższość holocenijskich utworów deluwialnych może być znaczna, czasami przekracza 10–12 m (Szwarczewski 2009a–c). Cechą utworów deluwialnych jest występowanie rozproszonej materii organicznej.

Rzeźba obszaru badań ma charakter poligeniczny i została ukształtowana w wyniku procesów tektonicznych oraz poprzez oddziaływanie procesów glacialnych, eolicznych, rzecznych, stokowych i krasowych (Gilewska 1958, 1972; Cabaj, Nowak 1986; Tsermegas i in. 2000). W holocenie, szczególnie w jego młodszej części, duże znaczenie dla transformacji rzeźby powierzchni miała gospodarcza działalność człowieka. Deniwelacje na badanym terenie lokalnie dochodzą do 50–70 m.

Lessy są bardzo podatne na procesy erozji wietrznej i wodnej. Roztopy wiosenne i opady nawalne od późnej wiosny i w lecie sprzyjają procesom splukiwania i tworzeniu się żłobin erozyjnych oraz powstawaniu wąwozów. W czasie ekstremalnych zdarzeń pogodowych mogą powstawać w dnach dolin i wąwozów głębokie rozcięcia, a u wylotu dolin akumulowane są osady aluwialno-deluwialne. Na przykład w lipcu 2021 r. po intensywnych, krótkotrwałych opadach na drodze asfaltowej prowadzącej



Ryc. 2. Profil lessowy (A) i następstwo osadów w podcięciu drogowym (B) – okolice Woli Chroberskiej
 Źródło: opracowanie własne

Fig. 2. Loess profile (A) and the sequence of sediments in the road undercut (B) – surroundings
 of Wola Chroberska

Source: Author's own elaboration

z Kozubowa do Mozgawy zdeponowane zostały osady ze spłukiwania o miąższości przekraczającej 25 cm (ryc. 3). Z lat 80–90. znane są zdarzenia gdy miąższość złożonego materiału lokalnie przekraczała 50 cm a przywrócenie stanu początkowego wymagało interwencji służb drogowych (informacja ustna od mieszkańców).

Skąły węglanowe i siarczanowe występujące w podłożu podlegały w przeszłości krasowieniu (np. Flis 1954, 1956; Wicik 2000; Urban 2013; Zieliński 2013; Złonkiewicz, Fijałkowska-Mader 2013). Na uskokach rozwinęła się sieć dolin, powstawały obniżenia krasowe, w dnie których występowały ostańce. Forma w okolicach szkoły w Kozubowie, w podłożu której pod lessami, występują margle prawdopodobnie jest takim ostańcem krasowym.

Lessy występujące na terenach wierzchołków użytkowanych rolniczo lub pod lasami cechuje odwapnienie przypowierzchniowej warstwy. Sięga ono do głębokości 1,0–1,5 m. W głębszych poziomach less już zawiera węglan wapnia. W górnych częściach niezbyt stromych stoków mogą występować kopalne poziomy akumulacyjne gleb związane z działalnością gospodarczą człowieka w neolicie i okresach późniejszych (Szwarczewski 2009a; Moskal-del Hoyo i in. 2018; Korczyńska i in. 2019).

W czasie zlodowacenia wisły i w jego schyłkowych zimnych okresach (dryasach) w dnie doliny Nidy akumulowane były osady zastoiskowe, a także powstały niższe tarasy rzeczne.



Ryc. 3. Skutki opadu nawałnego z lipca 2021 r.

Źródło: P. Szwarczewski

Fig. 3. The effects of the rainfall of July 2021

Source: P. Szwarczewski

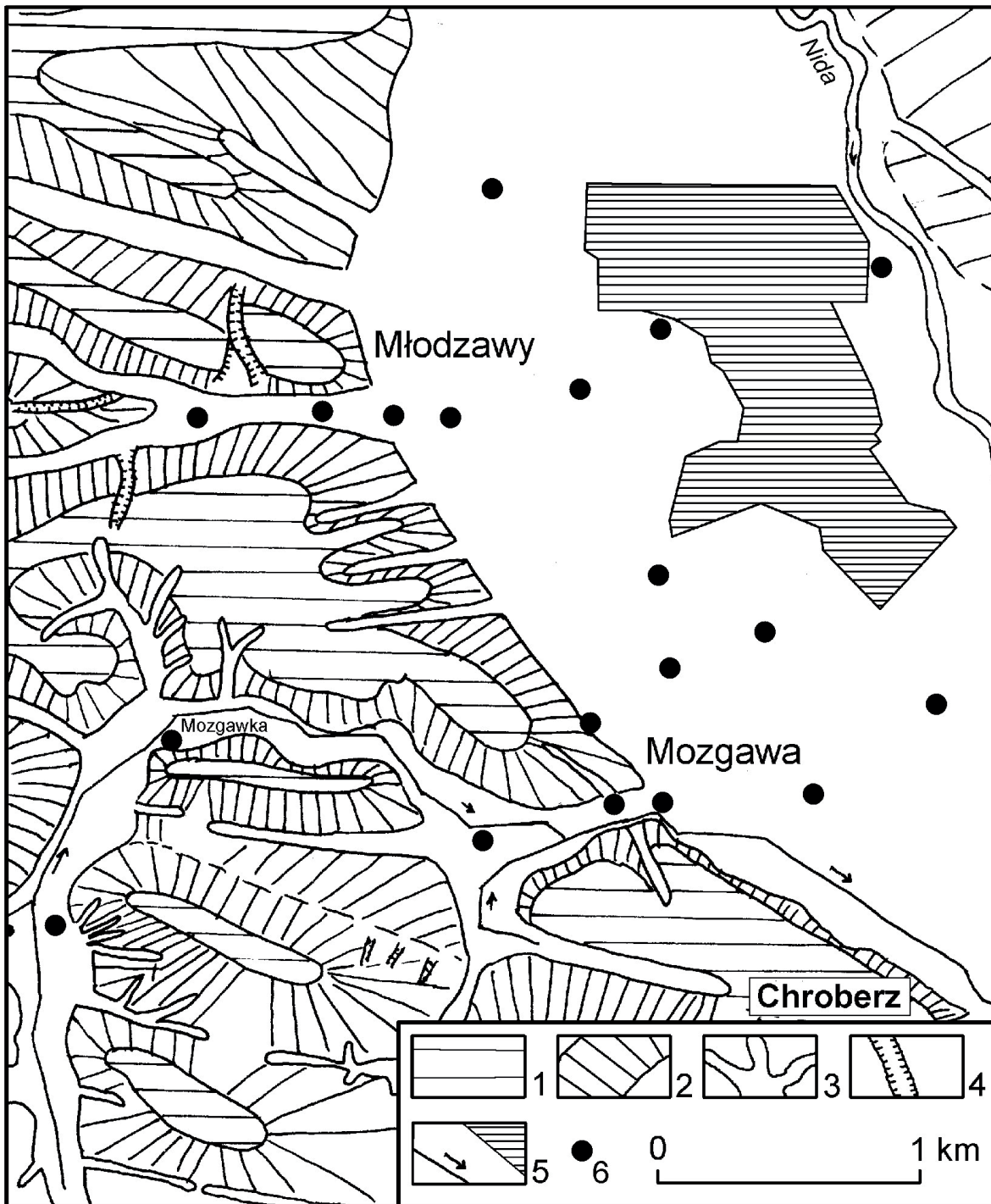
W późnym glacyale ostatniego zlodowacenia i na początku holocenu miało miejsce ustabilizowanie lub ograniczenie intensywności procesów erozyjno-denudacyjnych, za co odpowiadały poprawiające się warunki klimatyczne i postępująca sukcesja roślinności.

Współczesna rzeźba powierzchni jest w znacznej części skutkiem zmian użytkowania ziemi, jakie dokonały się pod wpływem gospodarczej działalności człowieka od neolitu po czasy współczesne (Szwarczewski 2009a–c; Król, Szwarczewski 2018).

Większość wąwozów rozcinających stoki wysoczyzny lessowej lub dna dolin płaskodennych to wąwozy drogowe, często dosyć głębokie, silnie przekształcane po nawałnych opadach. Erozję liniową ogranicza użytkowanie leśne (np. najwyższe części Garbu Wodzisławskiego). Wylesianie w pradziejach i czasach historycznych terenu Garbu Wodzisławskiego doprowadziło do intensyfikacji procesów erozji i rozczłonkowania wysoczyzny dendrytyczną lub liniową siecią wąwozów i parowów. Formy dendrytyczne nawiązują do sieci płytkich dolin, jakie istniały na tym terenie przed pojawieniem się człowieka.

O skali procesów denudacyjnych świadczą rozmiary form erozyjnych – dolin, wąwozów i parowów, miąższość deluwii występujących u podstawy stoków oraz wielkość i zasięg lateralny stożków aluwialno-deluwialnych akumulowanych u ujścia dolin rzecznych (Szwarczewski 2009a).

Ze względu na dużą jednorodność utworów powierzchniowych, jakimi są lessy, na obszarze badań, zróżnicowanie przestrzenne gleb związane jest głównie z warunkami geomorfologicznymi, typami zbiorowisk roślinnych oraz historią zagospodarowania badanego terenu.



Ryc. 4. Lokalizacja sondowań geologicznych na obszarze badań.

Źródło: Szwarczewski 2009a, zmienione

- 1 – wierzchowiny lessowe i skalno-lessowe, 2 – stoki, 3 – dna dolin i zagłębień, 4 – wąwozy,
5 – wody powierzchniowe (rzeki i stawy), 6 – miejsca sondowań.

Fig. 4. Location of geological drillings in the research area.

Source: Szwarczewski 2009a, changed

- 1 – loess and rock-loess plateaus, 2 – slopes, 3 – bottoms of dry valleys and depressions, 4 – gullies,
5 – surface waters (rivers and fish ponds), 6 – drilling sites.

Gleby w okolicach Mozgawy wytworzone są z lessów oraz osadów deluwialnych. Zarówno lessy jak i deluwia lessowe charakteryzują się słabym odwapnieniem. Pod względem uziarnienia lessy i deluwia charakteryzują się zbliżonym składem mechanicznym – dominuje pył z kilkuprocentowymi dodatkami frakcji koloidalnej lub piaszczystej. Główną różnicą jest występowanie w deluwjach mikrowęgielków drzewnych i rozproszonej próchnicy (Suchożebrski, Szwarczewski 2019).

METODY BADAŃ

W pracy zastosowano interdyscyplinarne metody badań. Badania terenowe prowadzone były z różną intensywnością w latach 1995–2021. Autor wielokrotnie uczestniczył w ćwiczeniach terenowych z geografii fizycznej, które przez kilkadziesiąt lat w okolicach Pińczowa prowadził Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW pod kierownictwem dr. Bogumiła Wicika. Badania prowadzone były również w ramach archeologicznego projektu badawczego oraz podczas wielokrotnych samodzielnych wyjazdów. Kartowanie geologiczno-geomorfologiczne obejmowało rozpoznanie zróżnicowania morfologicznego i litologicznego badanego terenu. Sondowania wykonano próbnikiem żłobkowym oraz tłokowym firmy Eijkelkamp (ryc. 4). Rdzenie geologiczne były szczegółowo opisywane w terenie. Pobrano wtedy również większość próbek do datowań radiowęglowych, które wykonano w laboratoriach datowań bezwzględnych w Kijowie i Skale. W przypadku rdzeni z homogenicznymi osadami deluwialnymi przykrywającymi torfy lub poziomy akumulacyjne gleb kopalnych, próbki do datowań pobierano po oznaczeniu zawartości materii organicznej metodą strat po prażeniu. Zmienność wykształcenia osadów oraz uzyskane wyniki datowań bezwzględnych pozwoliły na wykonanie rekonstrukcji lokalnych zmian środowiska przyrodniczego. Szczegółowe wyniki badań sedymentologicznych i fizykochemicznych pobranych rdzeni zostaną przedstawione w odrębnym artykule.

HISTORIA ZASIEDLENIA OBSZARU BADAŃ

Z analizy kart Archeologicznego Zdjęcia Polski (AZP) (Matoga, Poleski 1983) oraz z wyników badań archeologicznych prowadzonych w okolicach Mozgawy (m.in. Tunia 1997; Kulczycka-Leciejewiczowa 2002; Moskal-del Hoyo i in. 2018; Korczyńska i in. 2019) wynika, że badany obszar był bardzo intensywnie użytkowany, zarówno w okresie pradziejowym, jak i w czasach historycznych. Na terenie badań lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie odnotowano świadectwa działalności człowieka neolitycznego (kultury ceramiki wstęgowej rytej (KCWR), pucharów lejkowatych (KPL), amfor kulistych (KAK) i ceramiki sznurowej (KCSz), z epoki brązu (kultura trzciniecka i lużycka) czy epoki żelaza (okres lateński, kultura przeworska).

Od okresu wczesnego średniowiecza teren ten jest bardzo intensywnie użytkowany czego dowodem jest osadnictwo rozwijające się m. in. w okolicach Chrobrza oraz w sąsiedztwie grodów w Stradowie czy Wiślicy (Szmoniewski i in 2009). Bardzo silnie w zmianach użytkowania ziemi i intensywności wykorzystania rolniczego zaznaczają się na tym terenie okresy rewolucji przemysłowej (XIX wiek) i mechanizacji rolnictwa (od końca lat 40. po lata 80. XX wieku). Współcześnie jest to teren, który generalnie nadal jest intensywnie wykorzystywany rolniczo (ze względu na żyzne i urodzajne gleby) choć starzenie się ludności sprawia, że co raz częściej obserwuje się ugorowanie lub odłogowanie niektórych pól. Miarą postępującego procesu jest wiek drzew, które kolonizują łąki lub wcześniej uprawiane pola, głównie te zlokalizowane na stokach o większych spadkach. Na północno-wschodnich stokach Góry Byczowskiej (ryc. 1, 6) prowadzony był jeszcze w latach 90. XX wieku wypas. Dziś jest to teren w wielu miejscach pokryty zaroślami i 20–30. letnimi drzewami (ryc. 5).



Ryc. 5. Zarastające wschodnie zbocza Góry Byczowskiej (październik 2021)

Źródło: P. Szwarzewski

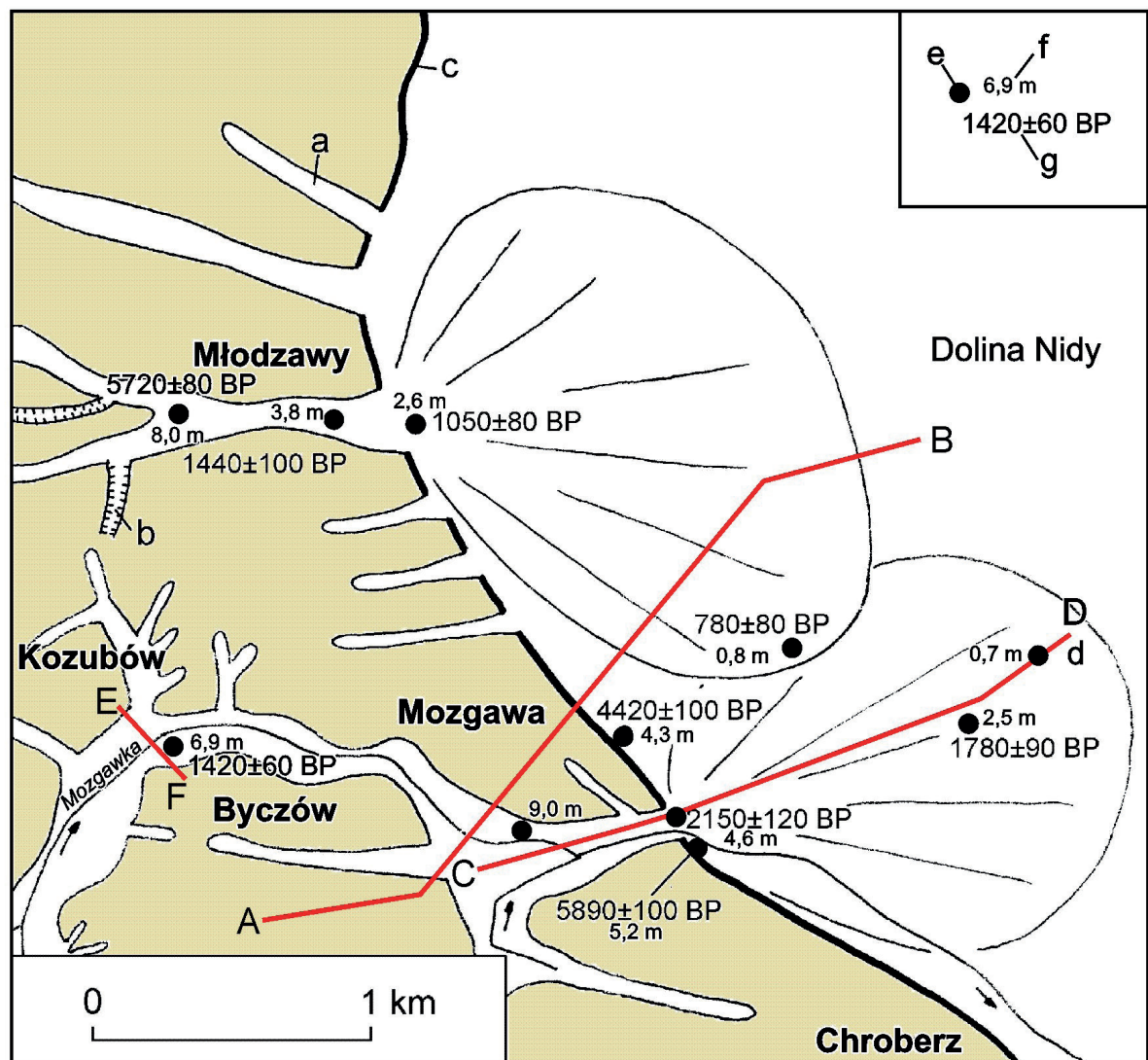
Fig. 5. The overgrowing eastern slopes of the Byczowska Hill (October 2021)

Source: P. Szwarzewski

GEOMORFOLOGICZNO-GEOLOGICZNE SKUTKI ZMIAN UŻYTKOWANIA ZIEMI W OKOLICACH MOZGAWY OD NEOLITU PO DZIEŃ DZISIEJSZY

Osady holocenijskie występujące w okolicach Mozgawy mają dosyć zróżnicowaną miąższość i charakteryzują się nierównomiernym rozmieszczeniem, związanym głównie z uwarunkowaniami morfologicznymi oraz z zmienną intensywnością użytkowania rolniczego w przeszłości (ryc. 6). Utwory te cechuje zróżnicowanie pod względem wykształcenia litologicznego. Całkowita miąższość holocenijskich utworów deluwialnych może być znaczna, lokalnie przekracza 12 m, np. kotlinowate zagłębienie w okolicach Kozubowa, w dolinie Mozgawki (ryc. 7). Główną cechą utworów deluwialnych jest występowanie rozproszonej próchnicy, czasami detrytusu organicznego lub węgielków drzewnych oraz artefaktów. Pod względem granulometrycznym są to utwory stosunkowo mało zróżnicowane.

Wykonane wiercenia geologiczne wskazują, że przed pojawieniem się neolitycznej ludności rolniczej obszar badań nie podlegał znaczącym przekształceniom. Na ukształtowanych pod koniec późnego glacjału ostatniego zlodowacenia wysoczyznach lessowych, stokach o różnym nachyleniu i w dnach dolin pojawiła się szata roślinna, która rozwija się zgodnie z panującymi w okresie starszego holocenu i atlantyckimi warunkami klimatycznymi. Zmiany użytkowania ziemi i rozwój działalności rolniczej w okresie neolitu doprowadził do przyspieszenia procesów denudacyjnych na stokach i w obrębie wierzchołków wysoczyzn lessowych (ryc. 6–9).



Ryc. 6. Szkic geomorfologiczny okolic Mozgawy wraz z wynikami datowań radiowęglowych (osadów organicznych przykrytych przez deluwia i aluwia).

Źródło: Szwarzewski 2009a, zmienione

a – suche doliny i doliny rzeczne, b – wąwozy, c – krawędź wysoczyzny lessowej, d – stożki aluwialno-deluwialne, e – lokalizacja wierceń geologicznych, f – miąższość osadów deluwialnych, g – wiek radiowęglowy osadów organicznych przykrytych przez deluwia.

AB, CD, EF – linie przekrojów geologicznych (ryc. 7–9).

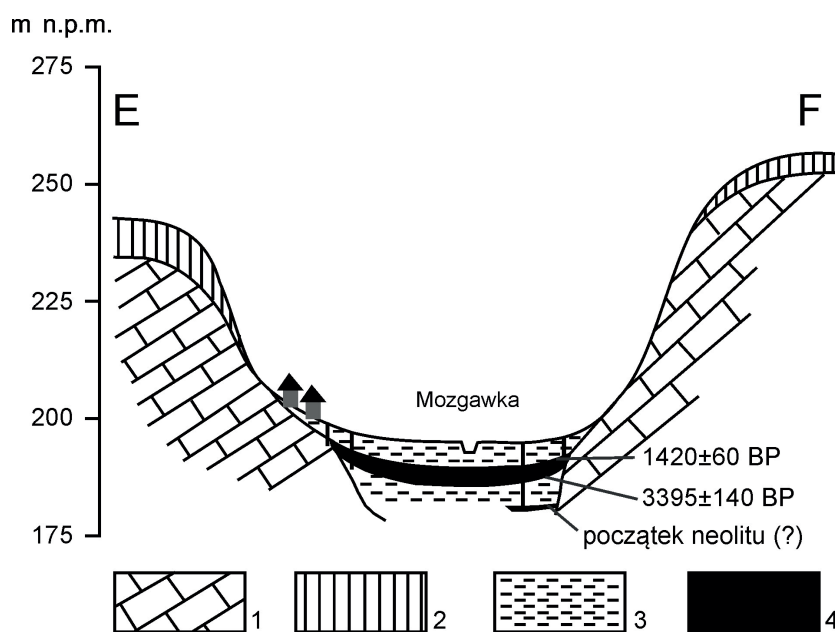
Fig. 6. Geomorphological sketch of the Mozgawa area with the results of radiocarbon dating (organic sediments covered by deluvial and alluvial deposits).

Source: Szwarzewski 2009a, changed

a – dry and river valleys, b – gullies, c – edge of the loess plateau, d – alluvial and deluvial fans, e – location of geological drillings, f – thickness of deluvial sediment, g – radiocarbon age of organic sediments covered by deluvia.

AB, CD, EF – courses of geological profiles presented on figs. 7–9.

Duża homogeniczność i miąższość osadów deluwialnych może wskazywać, że wierzchowina i stoki wysoczyzny lessowej były użytkowane w sposób ciągły a przerwy były na tyle krótkie, że nie wykształciły się wyraźne poziomy akumulacyjne gleb. W centralnej części zagłębienia w okolicach Kozubowa w dolinie Mozgawki rozpoznano dwa takie poziomy związane z „fazami stabilizacji”



Ryc. 7. Przekrój geologiczny przez dolinę Mozgawki w Kozubowie (lokalizacja przekroju na ryc. 6)

Źródło: Szwarczewski 2009b, zmienione

1 – margle kredowe, 2 – lessy, 3 – deluwia, 4 – torfy i/lub osady organiczno-mineralne

Fig. 7. Geological cross-section through the Mozgawka river valley in Kozubów (location of the cross-section in fig. 6)

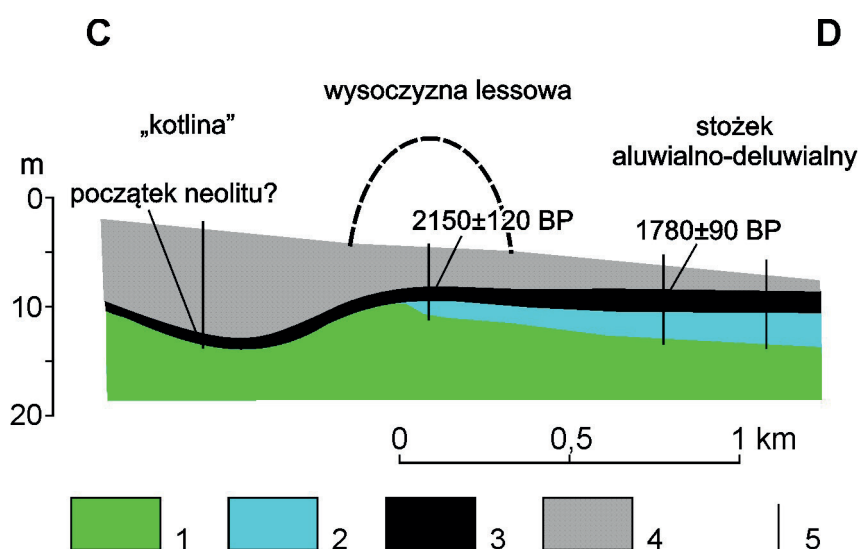
Source: Szwarczewski 2009b, changed

1 – cretaceous marls, 2 – loess, 3 – deluvia, 4 – peat and/or organic-mineral sediments

i ograniczenia procesów erozji, datowane odpowiednio na 3395 ± 140 BP i 1420 ± 60 BP (ryc. 7, Szwarczewski 2009b). Łączna maksymalna miąższość zakumulowanych w okolicach Mozgawy deluwii wynosi odpowiednio około 6–7 m (od okresu 1420 ± 60 BP), 7–9 m (od okresu około 3395 ± 140 BP) i ponad 11–12 m od początku neolitu (ryc. 6, 7).

Wraz z zajmowaniem kolejnych stoków pod uprawę i hodowlę następowało wypełnianie den dolin i obniżen osadami z erozji. Tempo procesu oraz zachodzące zmiany morfologiczne ilustrują ryc. 7 i 8. Na załączonym przekroju geologicznym przez stożek aluwialno-deluwialny Mozgawki (ryc. 8) dobrze widać kotlinę, oddzieloną od doliny Nidy kredowym wyniesieniem. W wierceniu wykonanym u wylotu doliny Mozgawki pod deluwiami i torfami znajdują się piaski rzeczne zalegające na zwietrzelinie margla kredowego. Miąższość deluwii przekracza w tym miejscu 4,5 m a ich akumulacja rozpoczęła się około 2150 ± 120 BP. W wierceniu zlokalizowanym powyżej, na terenie kotliny, miąższość deluwii dochodzi do 9 m. Są to osady bardzo homogeniczne, jasno beżowo-szare pyły, które zalegają na zwietrzelinie margla kredowego z poziomem akumulacyjnym gleby. Osady organiczne znajdujące się w spągu nie były datowane, ale można przyjąć, że ich wiek jest podobny do tych występujących w okolicach Kozubowa (ryc. 7). Różnica w rzędnych terenu między stanowiskami, w których wykonano wiercenia nie przekracza 2–2,5 m a miąższość złożonych deluwii jest o 4,5 m większa (ryc. 8).

Podniesienie rzędnej den dolin i kotlin na skutek wypełnienia osadami deluwialnymi doprowadziło do wykształcenia się, początkowo okresowego, potem stałego odpływu powierzchniowego (rzeką Mozgawką). Wcześniej było to niemożliwe i odpływ mógł odbywać się tylko drogą podziemną, w krasowiejących skałach kredowych (ryc. 8). Jak wspomniano kopalny ciągły poziom organiczny przykryty osadami deluwialnymi (datowany metodą radiowęglową na 2150 ± 120 BP), znajduje się na wyższej rzędnej niż dna zagłębień zlokalizowanych w okolicach Mozgawy i Kozubowa, w których akumulowane były osady deluwialne od początku neolitu.



Ryc. 8. Schematyczny przekrój geologiczny przez stożek u wylotu doliny Mozgawki (lokalizacja przekroju na ryc. 6)

Źródło: opracowanie własne

1 – margle kredowe, 2 – osady rzeczne, 3 – torfy i/lub osady organiczno-mineralne, 4 – deluwia, 5 – lokalizacja wierceń geologicznych

Fig. 8. Schematic geological cross-section of the fan at the mouth of the Mozgawka valley (location of the cross-section in fig. 6)

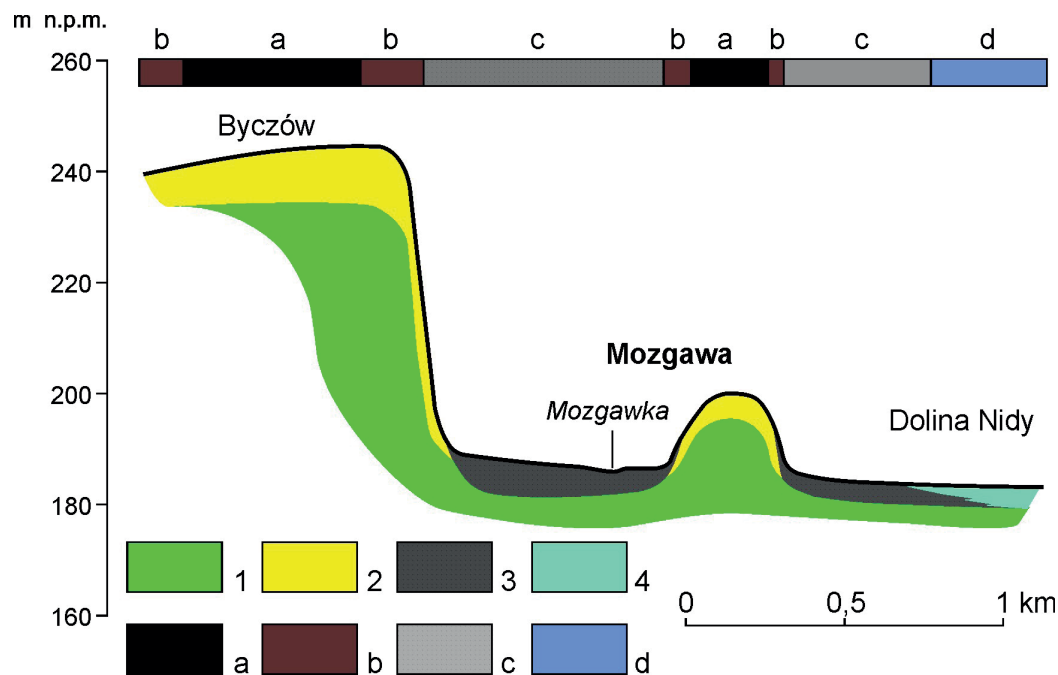
Source: Author's own elaboration

1 – cretaceous marls, 2 – river sediments, 3 – peat and/or organic-mineral sediments, 4 – deluvia, 5 – location of geological drillings

Od okresu wpływów rzymskich w związku z podniesieniem się rzędnej dna doliny (po 2150 ± 120 BP) i ukształtowania się stałego odpływu powierzchniowego, rzeką Mozgawką od Kozubowa przez okolice Mozgawy w kierunku koryta Nidy, rozpoczyna się akumulacja rozległego stożka aluwialno-deluwialnego. Forma ta się dosyć dynamicznie rozwija a jego największa progradacja związana jest z okresem od wczesnego średniowiecza po czasy współczesne. Rozwój tego stożka doprowadził do odsunięcia koryta Nidy w kierunku wschodnim (ryc. 6, 8).

Rozwój stożka aluwialno-deluwialnego zlokalizowanego na wysokości Młodzaw rozpoczyna się nieco później a jego tempo wyznaczają daty radiowęglowe 5720 ± 80 BP — 1440 ± 100 BP — okres wypełniania dna doliny osadami deluwialnymi i 1050 ± 80 BP — 780 ± 80 BP — etap progradacji stożka.

W wyniku długotrwałego oddziaływania człowieka na środowisko przyrodnicze w okolicach Mozgawy wytworzył się specyficzny układ katenalny gleb, którego schemat został przedstawiony na ryc. 9. Na wierzchołkach wykształciły się czarnoziemy, z poziomem akumulacyjnym o miąższości lokalnie przekraczającej 60 cm. Często występują tu obiekty archeologiczne (np. jamy pełniące różne funkcje – zasobowe, odpadowe), w których miąższość osadów zawierających rozproszoną materię organiczną może przekraczać nawet 2 m. Na wierzchołkach mogą lokalnie występować również gleby płowe lub brunatne właściwe i wyługowane (najczęściej na terenach zalesionych, gdzie może dochodzić do odwapnienia górnych poziomów gleby). Na stokach występują najczęściej gleby brunatne. W ich górnej części (np. stoki Góry Byczowskiej) mogą odsłaniać się starsze skały, jakimi są margle kredowe. W dnach płaskodennych dolin (np. okolice Mozgawy) i rozległych zagłębień (np. okolice Kozubowa) występują gleby deluwialne, o miąższych poziomach akumulacyjnych. Gleby deluwialne mogą być wykształcone również w postaci przemienne występujących poziomów mineralnych i mineralno-organicznych, jeśli procesy erozji wodnej gleb na stokach powtarzają się sezonowo lub epizodycznie.



Ryc. 9. Schemat układu katenalnego gleb w okolicach Mozgawy. Przebieg linii profilu zaznaczono na ryc. 6.

Źródło: opracowanie własne

- 1 – margle kredowe, 2 – lessy, 3 – deluwia próchniczne, 4 – aluwia rzeczne
 a – czarnoziemy, b – gleby brunatne, c – gleby deluwialne, d – mady.

Fig. 9. Diagram of the catenal system of soils in the vicinity of Mozgawa. The course of the profile line is shown in Fig. 6.

Source: Author's own elaboration

- 1 – cretaceous marls, 2 – loess, 3 – humic deluvia, 4 – alluvial sediments
 a – Chernozems, b – Cambisols, c – Regosols, d – Fluvisols.

Ze względu na dużą podatność pyłu lessowego na erozję wodną, wietrzną i płużną w częściach wierzchowinowych obserwuje się ogłowienie gleb. Miąższość poziomu akumulacyjnego gleby może ograniczać się do poziomu orno-próchnicznego (nie przekraczającego 15–20 cm), pod którym bezpośrednio występuje poziom skały macierzystej (w czarnoziemach i glebach brunatnych) lub poziomu wzbogacenia (w glebach płowych). Niekompletne profile glebowe wskazują, że erozja antropogeniczna w górnych częściach stoków wierzchowiny lessowej mogła zabrać w okresie ich rolniczego wykorzystania około 60–80 cm wierzchniej warstwy gleby (Szwarczewski 2009b; Korczyńska i in. 2019).

W holoceńskiej ewolucji rzeźby badanego obszaru można wyróżnić 4 główne fazy:

1. Do momentu pojawienia się pierwszych rolników na badanym obszarze krajobraz nie podlega przekształceniu lub zmiany są niewielkie;
2. Od początku neolitu następuje przyspieszenie procesów erozji liniowej i powierzchniowej na skutek zmian użytkowania ziemi i rolniczego wykorzystywania wysoczyzny lessowej i stoków;
3. Wypełnianie osadami deluwialnymi den dolin i zagłębień i formowanie się inicjalnych form stożków aluwialno-deluwialnych u wylotu dolin;
4. Rozwój dużych stożków aluwialno-deluwialnych u wylotu dolin (i kotlin wypełnionych deluwiami) i kształtowanie się odpływu powierzchniowego korytem Mozgawki od epoki żelaza a szczególnie intensywnie od okresu wczesnego średniowiecza.

PODSUMOWANIE

Jak wynika z przeprowadzonych badań wysoczyzny lessowej Ponięcia Pińczowskiego zostały bardzo silnie przekształcone w wyniku postępującej antropopresji i związanymi z nią zmianami użytkowania ziemi. Ciągłe i intensywne wykorzystywanie rolnicze podatnych na erozję gleb od początku neolitu do czasów współczesnych doprowadziło do dużych zmian w rzeźbie badanego terenu. Kartowanie geologiczne i geomorfologiczne oraz wyniki datowań radiowęglowych pozwoliły na wyróżnienie głównych faz w przebudowie krajobrazu w ciągu ostatnich 5–6 tysięcy lat. Maksymalna miąższość antropogenicznych deluwiów na badanym obszarze przekracza 12 metrów. Zasypywanie osadami, pochodzącymi z erozji stoków, lokalnych zagłębień doprowadziło w początkach okresu rzymskiego do ukształtowania się nowej sieci odpływu powierzchniowego doliną rzeki Mozgawki. Od okresu rzymskiego, przez średniowiecze, rewolucję przemysłową i okres mechanizacji rolnictwa w drugiej połowie XX wieku, czyli w czasie kolejnych jeszcze bardziej intensywnych faz oddziaływania człowieka na otaczające środowisko przyrodnicze, rozwijają się stożki aluwialno-deluwalne w okolicach Mozgawy. Ich progradacja wymusiła przesuwanie koryta rzeki Nidy w kierunku wschodnim.

Literatura

- Cabaj W., Nowak A. W., 1986, Rzeźba Niecki Nidziańskiej, *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN*, Oddział w Krakowie, XIV, s. 119–210.
- Cabaj W., Ciupa T., 2001, Naturalne i antropogeniczne uwarunkowania przyczyn i skutków powodzi na rolniczych terenach w Niecce Nidziańskiej, [w:] German K., Balon J. (red.), *Przemiany środowiska przyrodniczego Polski a jego funkcjonowanie*, IGiGP UJ, Kraków, s. 338–343.
- Dotterweich, M., Schmitt, A., Schmidtchen, U., Bork H.-R. 2003, Quantifying historical gully erosion in Northern Bavaria. *Catena*, 50, s. 135–150.
- Dreibrodt, S., Lubos, C., Terhorst B., Damm, B., Bork, H.-R. 2010, Historical soil erosion by water in Germany: Scales and archives, chronology, research perspectives. *Quaternary International*, 222, 1–2, s. 80–95.
- Flis J., 1954, Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej, *Prace Geogr. 1, Inst. Geogr. PAN*, Warszawa.
- Flis J., 1956, Szkic fizyczno-geograficzny Niecki Nidziańskiej, *Czas. Geogr.*, 27, 2, s.123–157.
- Gilewska S., 1958, Rozwój geomorfologiczny wschodniej części Wyżyny Miechowskiej, *Prace Geograficzne*, 17, PWN, Warszawa.
- Gilewska S., 1972, Wyżyny Śląsko-Małopolskie [w:] Klimaszewski M. (red.), *Geomorfologia Polski*, t.1. Polska południowa. Góry i wyżyny. Charakterystyka rzeźby powierzchni i jej rozwoju oraz budowy geologicznej KPK, s. 232–339.
- Hakenberg M., Lindner L., 1971, Stratygrafia osadów czwartorzędowych w dolinie środkowej Nidy, *Acta geol. Pol.*, 21, 2, s. 241–264.
- Kappler, C., Kaiser, K., Tanski P., Klos, F., Fülling, A., Mrotzek, A., Sommer, M., Bens, O., 2018, Stratigraphy and age of colluvial deposits indicating Late Holocene soil erosion in northeastern Germany, *Catena*, 170, s. 224–245.
- Klimek, K., 2002, Zapis pradziejowej i historycznej erozji gleby w deluwacjach i aluwacjach górnośląskiej części dorzecza Odry. [w:] Szwarzewski, P., Smolska, E. (red.). *Zapis działalności człowieka w środowisku przyrodniczym*, 1, Wyd. WGSR UW Warszawa, WSA Łomża, s. 57–63.
- Korczyńska M., Cappenberg K., Nowak M., Szwarzewski P., Moskal-del Hoyo M., 2019, Multi-methodological approaches to investigate large archaeological sites: The case study of the Eneolithic settlement in Mozgawa, western Lesser Poland, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 27: 101941.
- Król E., Szwarzewski P., 2018, Magnetic Susceptibility of Sediments as an Indicator of the Dynamics of Geomorphological Processes [w:] *Magnetometry in Environmental Sciences*, Springer, Cham, s. 79–89.
- Kruk J., 1997, Zarys fizjografii, [w:] Tunia K. (red.), *Z archeologii Małopolski. Historia i stan badań zachodniomałopolskiej wyżyny lessowej*.
- Kulczycka-Leciejewiczowa A., 2002, *Zawarża Osiedle neolityczne w południowopolskiej strefie lessowej*, IAIe PAN, Wrocław.

- Lang, A. 2003., Phases of soil erosion derived colluviation in loess hills of South Germany, *Catena*, 51, 3–4, 46 (2), s. 191–206.
- Łyczewska J., 1968, *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000 arkusz Jędrzejów*, Inst. Geol., Warszawa.
- Łyczewska J., 1971a, Czwartorzęd regionu świętokrzyskiego. [w:] *Stratygrafia kenozoiku Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia*, Prace Inst. Geol., Wyd. Geol. Warszawa, s. 5–86.
- Łyczewska J., 1971b, *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 arkusz Jędrzejów*, Wyd. Geol. Warszawa.
- Łyczewska J., 1971c, *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000 arkusz Busko Zdrój*, Inst. Geol., Warszawa.
- Łyczewska J., 1972, *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 arkusz Busko Zdrój*, Wyd. Geol. Warszawa.
- Łyczewska J., 1975, Zarys budowy geologicznej Pasma Wójczo-Pińczowskiego, *Biul. Inst. Geol.*, 283, s. 151–188.
- Maruszczak, H. 1991. Wpływ rolniczego użytkowania ziemi na środowisko przyrodnicze w czasach historycznych, [w:] Starkel, L. (red.), *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa, s. 190–205.
- Matoga A., Poleski J., 1983, *Archeologiczne Zdjęcie Polski*, arkusz 94–62.
- Michno A., 2004, *Transformacja doliny dolnej Nidzicy w holocenie*. IGiGP UJ, Kraków.
- Moskal-del Hoyo M., Wacnik A., Alexandrowicz W.P., Stachowicz-Rybka R., Wilczyński J., Pospuła-Wędzicha, Szwarczewski P., Korczyńska M., Cappenberg K., Nowak M., 2018, Open country species persisted in loess regions during the Atlantic and early Subboreal phases: New multidisciplinary data from southern Poland, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 253, s. 49–69.
- Nowak W.A., 1986, Zjawiska Krasowe w Niecce Nidziańskiej, *Studia Ośr. Dok. Fizjograficznej*, 14, s. 87–117.
- Nowak M., 2009, *Drugi etap neolityzacji Ziemi Polskich*, Instytut Archeologii UJ, Kraków.
- Ocoś Z., Strzelec J., 1986, Gleby Niecki Nidziańskiej. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN*, Oddział w Krakowie, 14, s. 311–332.
- Radłowska C., 1966, Z geomorfologii okolic Pińczowa, *Prace Geogr.*, 47, s. 35–61.
- Rutkowski J., 1986, Budowa geologiczna Niecki Nidziańskiej, *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN*, Oddział w Krakowie, 14, s. 35–61.
- Senkowicz E., 1955, *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000 arkusz Pińczów*, Inst. Geol. Warszawa.
- Stankoviansky, M., 2003. Historical evolution of permanent gullies in the Myjava Hill Land, Slovakia, *Catena*, 51, s. 223–239.
- Starkel, L., 1988, Działalność człowieka jako przyczyna zmian procesów denudacji i sedymentacji w holocenie, *Przegląd Geogr.* 60, s. 251–265.
- Starkel, L., 1989, Antropogeniczne zmiany denudacji i sedymentacji w holocenie na obszarze Europy Środkowej, *Przegląd Geogr.*, 61, s. 33–49.
- Starkel, L., 2005, Anthropogenic soil erosion since the Neolithic time in Poland, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 139, s. 189–201.
- Suchożebrski J., Szwarczewski P., 2019, *Plan ochrony Kozubowskiego Parku Krajobrazowego. Operat ochrony walorów abiotycznych i gleb*, Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Szmoniewski B. Sz., Tyniec A., Kalicki T., 2009, Stanowisko 3. Stradów. Grodzisko wczesnośredniowieczne w Stradowie, [w:] Kalicki T., Szmańda J.B., Zawada K. (red.), *Konferencja Geomorfologów Polskich, Metody badań w geomorfologii*, Kielce 28–30.09.2009, s. 205–209.
- Szwarczewski P., 2009a, The formation of deluvial and aluvial cones as a consequence of human settlement on loess plateau: an example from the Chroberz area (Poland), *Radiocarbon*, 51, 2, s. 445–455.
- Szwarczewski P., 2009b, Facial differentiation of the colluvial sediments as the response to multiphasal human colonization (an example from the loess plateaus of the Wodzisław Hummock, Nida Basin, Little Poland Upland), [w:] *Quaternary Research Association Annual discussion meeting, 5th–7th January 2009*, University of Oxford, s. 107–108.
- Szwarczewski P., 2009c, Stanowisko 2. Chroberz. Przemiany geomorfologiczne środowiska wyżyn lessowych pod wpływem antropopresji na przykładzie okolic Chrobrza (Ponidzie Pińczowskie), [w:] Kalicki T., Szmańda J.B., Zawada K. (red.), *Konferencja Geomorfologów Polskich, Metody badań w geomorfologii*, Kielce 28–30.09.2009, s. 202–205.

- Śnieszko Z., 1985, Paleogeografia holocenu w dolinie Sancygniówki, *Acta Geogr. Lodz.*, s. 1–119.
- Śnieszko Z., 1995, *Ewolucja obszarów lessowych Wyżyn Polskich w czasie ostatnich 15 000 lat*, Wydawnictwo UŚ, Katowice.
- Śnieszko Z., Grygierczyk S., 1991, Osady kopalnej bruzdy w Bronocicach i ich związek z działalnością człowieka w neolicie [w:] Jersak J. (red.) *Less i osady dolinne*, Wydawnictwo UŚ, Katowice, s. 129–146.
- Towpas K., Kotańska M., 2001, Wpływ działalności człowieka na szatę roślinną Płaskowyżu Proszowickiego, [w:] German K., Balon J. (red.), *Przemiany środowiska przyrodniczego Polski a jego funkcjonowanie*, IGiGP UJ, Kraków, s. 344–349.
- Tunia K. (red.), 1997, *Z archeologii Małopolski. Historia i stan badań zachodniomałopolskiej wyżyny lessowej*. IAI PAN, Kraków, ss. 541.
- Tsermegas I., Szwarczewski P., Woronko B., Recielski K., Rojan E., 2000, Ewolucja i dynamika rzeźby okolic Pińczowa, *Prace i St. Geogr.*, 27, s. 11–41.
- Urban J., 2013, Badania budowy geologicznej i rzeźby, [w:] Łajczak A., Fijałkowska-Mader A., Urban J., Zieliński A. (red.), *Georóżnorodność Ponidzia*, s. 15–19.
- Wicik B., 2000, Krajobrazy gipsowe Ponidzia Pińczowskiego, *Prace i St. Geogr.*, 27, s. 91–98.
- Woiński J., 1986, *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000 arkusz Działoszyce*, Wyd. Geol., Warszawa.
- Woiński J., 1991, *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 arkusz Działoszyce*, Wyd. Geol., Warszawa.
- Zgłobicki, W., 2008, *Geochemiczny zapis działalności człowieka w osadach stokowych i rzecznych*, Wyd. UMCS, Lublin.
- Zieliński A., 2013, Badania lejów krasowych, [w:] Łajczak A., Fijałkowska-Mader A., Urban J., Zieliński A. (red.), *Georóżnorodność Ponidzia*, s. 20–21.
- Złonkiewicz Z., Fijałkowska-Mader A., 2013, Budowa geologiczna południowo-wschodniej części Niecki Nidy (Ponidzia), [w:] Łajczak A., Fijałkowska-Mader A., Urban J., Zieliński A. (red.), *Georóżnorodność Ponidzia*, s. 25–34.
- Zolitschka, B., Behre, K.-E., Schneider, J. 2003. Human and climate impact on environment as derived from colluvial, fluvial and lacustrine archives – examples from the Bronze Age to the migration period, Germany. *Quaternary Science Reviews*, 22, s. 81–100.