

Renata Kołodyńska-Gawrysiak

Przemysław Mroczek

Łukasz Chabudziński

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,

Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Lublin

e-mail: renata.kolodynska-gawrysiak@poczta.umcs.lublin.pl

**CECHY OSADÓW I ROZWÓJ SEDYMENTACJI W ZAGŁĘBIENIACH
BEZODPŁYWOWYCH OBSZARÓW LESSOWYCH
NA PRZYKŁADZIE STANOWISKA SNOPKÓW
(PŁASKOWIŻ NAŁĘCZOWSKI, WSCHODNIA POLSKA)**

**The features of sediments and sedimentation development
in the closed depression of loess area - a case study:
Snopków site (Nałęczów Plateau, E Poland)**

Abstract: Closed depressions are characteristic elements of the loess plateau landscape. They formed by suffosive processes occurring within initial depressions in the loess cover. Detailed study were conducted in the eastern part of the Nałęczów Plateau (Lublin Upland) in one of the closed depressions located near a multicultural archaeological site. In the closed depression the Holocene soil-sediment sequence of a total thickness 1,3 m were documented. The soil-sediment sequence filling the closed depression and its bottom-forming loesses were detailed physico-chemical and micromorphological analyses as well as C-14 dating performed. This allowed to determine of postglacial litho- and pedogenesis development in the closed depression. Four major phases of Holocene sedimentation were recognized, witch were correlated with human settlement activity from Neolithic to modern times.

Słowa kluczowe: wymok, zagłębienie bezodpływowe, gleba subfossylna, deluwia lessowe, lessy, Płaskowyż Nałęczowski

Key words: *wymok*, closed depression, subfossile soil, deluvial sediments, loess, the Nałęczów Plateau

WSTĘP

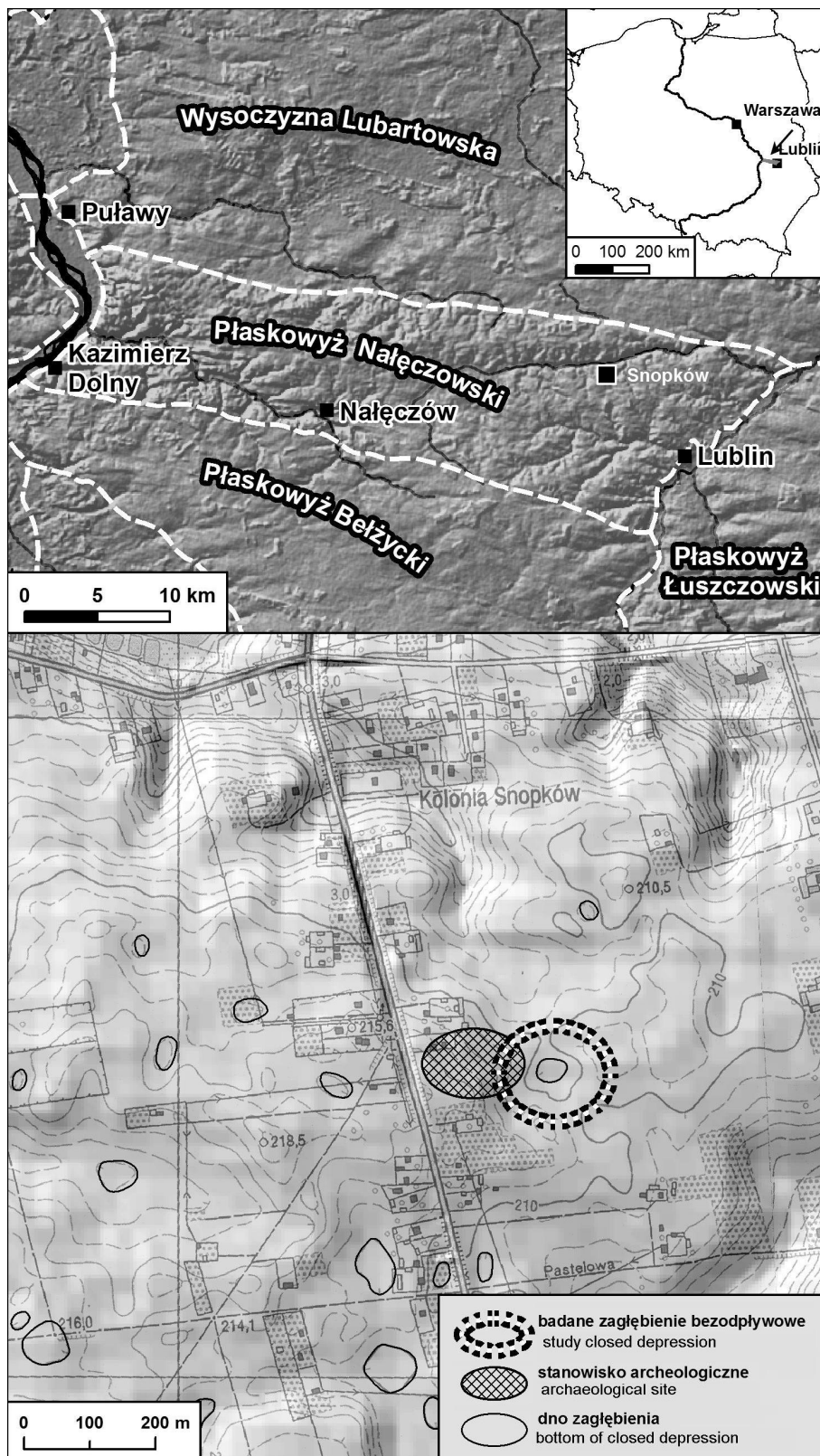
Zagłębienia bezodpływowe określane mianem wymoków należą do mikroform rzeźby obszarów lessowych. Są one charakterystycznym elementem krajobrazu wierzchowin lessowych. Na Płaskowyżu Nałęczowskim 72% zagłębień koncentruje się w strefie wierzchowinowej, 16 % w obrębie niecek denudacyjnych, oraz po kilka procent na zboczach i w dnach dolin erozyjno-denudacyjnych (Kołodyńska-Gawrysiak, Chabudziński 2012). Zagłębienia bezodpływowe pełnią osobliwą funkcję w rolniczym krajobrazie obszarów lessowych. Jest ona związana z okresowym gromadzeniem się wód powierzchniowych w niektórych zagłębieniach, w okresie wiosenno-letnim, głównie podczas roztopów lub długotrwałych opadów deszczu, co skutkuje wymakaniem upraw. Długość okresu retencji wodnej jest zróżnicowana, zależna od sezonowej zmienności warunków pogodowych, a także od wielkości zlewni poszczególnych zagłębień. Obecnie może ona dochodzić nawet do kilku tygodni.

W świetle dotychczasowych poglądów zagłębienia bezodpływowe powstały w wyniku rozwoju procesów suffozyjnych, w obrębie inicjalnych zagłębień w pokrywie lessowej (Maruszczak 1954).

Badania zagłębień bezodpływowych obszarów lessowych w Polsce prowadzone były na obszarze Wyżyny Lubelskiej oraz Wyżyny Sandomierskiej. Koncentrowały się one na poznaniu cech morfologicznych, uwarunkowań rozmieszczenia, genezie oraz holocenińskiej ewolucji tych form (Maruszczak 1954, Konecka-Betley, Maruszczak 1993, Czarnecki, Lewartowska-Urbańska 1987, Czarnecki, Solnceva 1992). Zagłębienia bezodpływowe badano także w obszarach lessowych centralnej Belgii (Gillijns i in. 2005, Vanwalleghem i in. 2007). Studia te dotyczyły cech morfologicznych, genezy oraz ewolucji form, zwłaszcza udziału człowieka w tym zakresie. W ostatnich latach badania zagłębień bezodpływowych prowadzone są na Płaskowyżu Nałęczowskim. Dotyczą one holocenińskiej ewolucji wspomnianych form, także problemu ich relacji z osadnictwem pradziejowym (Kołodyńska-Gawrysiak, Bienia 2010).

OBSZAR BADAŃ

Badane zagłębienie bezodpływowe (wymok) znajduje się we wschodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego, subregionu geomorfologicznego położonego w północno-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej (Maruszczak 1972). Zagłębienie zlokalizowane jest na wysokości 210 m n.p.m w podlubelskiej miejscowości Snopów, w północnej części międzyrzecza Ciemięgi i Czechówki (ryc. 1). Wymok posiada stosunkowo dużą powierzchnię wynoszącą 1250,3 m². Głębokość formy osiąga 2,55 m. W klasyfikacji typologicznej zagłębień bezodpływowych obszarów lessowych zaproponowanej przez Maruszczaka (1954) badana forma



Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań
 Fig. 1. Location of the study area

reprezentuje typ talerzykowaty. Posiada ona wyraźnie wyodrębniające się płaskie dno oraz łagodnie nachylone zbocza, przechodzące w powierzchnię wysoczyzną, rozciągającą się na wysokości 210-220 m n.p.m oraz 210-212 m n.p.m (ryc. 1). Pod względem geomorfologicznym opisywany wymok położony jest w rozległej niecce denudacyjnej, zamykającej od SE dolinę erozyjno-denudacyjną, uchodzącą do doliny Ciemięgi. W sąsiedztwie wymoka na wysokości 210-215 m n.p.m zlokalizowane jest wielokulturowe stanowisko archeologiczne (Borowska 2011) (ryc. 1).

METODY

W centralnej części zagłębienia bezodpływowego wykonano wkop o głębokości 2,2 m^{*}. W obrębie tego odsłonięcia przeprowadzono badania geologiczno-gleboznawcze sekwencji osadowo-glebowej wypełniającej formę oraz osadów budujących jej dno. Dla jedenastu próbek, reprezentujących wydzielone poziomy glebowe przeprowadzono analizy laboratoryjne w następującym zakresie: skład granulometryczny (metodyka dyfrakcji laserowej Malvern Mastersizer 2000^{**}), barwa (wilgotna, Atlas Barw Munsella), pH (H₂O), węgiel organiczny (Corg), żelazo pedogeniczne (Fed), węgiel wapnia, fosfor. Ponadto dla 8 próbek o nienaruszonej strukturze wykonano preparaty do analiz mikromorfologicznych (ryc. 4) zgodnie z metodyką Mroczka (2008), zaś dla jednej próby określono wiek bezwzględny metodą radiowęglową w Laboratorium C14 w Gliwicach. Badania te miały na celu określenie cech sedymentologicznych, fizykochemicznych oraz mikromorfologicznych osadów, stanowiących zapis przebiegu lito- i pedogenezy w zagłębieniu bezodpływowym w okresie postglacjalnym (tj. w późnym vistulianie i holocenie).

WYNIKI BADAŃ

Opis profilu

W centralnej części zagłębienia bezodpływowego udokumentowano sekwencję osadowo-glebową o łącznej miąższości 2,2 m (ryc. 2):

0,0-0,23 poziom orno-próchniczny (Ap), pył gliniasty, struktura gruzełkowata, barwa 2,5Y 4/3,

0,23-0,35 poziom eluwalny (Et) utwór pylasty, barwa 2,5Y 4/4,

* Badania wykonano w ramach Grantu Prorektora UMCS: Wpływ rozmieszczenia i typologii zagłębienia bezodpływowych Płaskowyżu Nałęczowskiego na lokalizację osadnictwa tego regionu w pradziejach i we wczesnym średniowieczu.

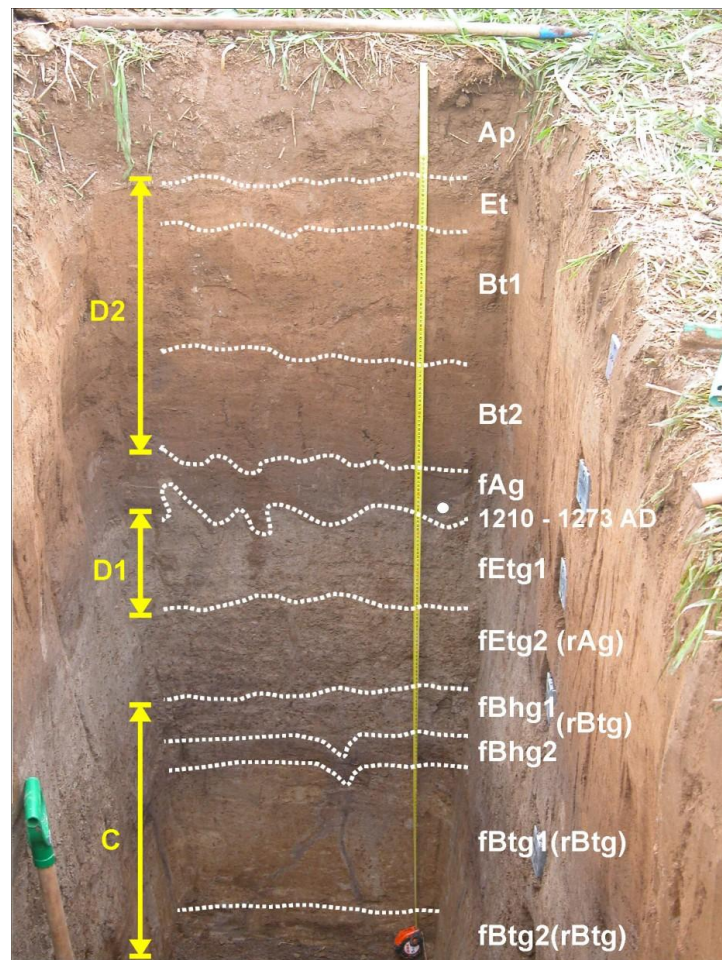
** Analizy granulometryczne wykonano wykorzystując analizator zakupiony w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-13. Oś Priorytetowa I: Nowoczesna gospodarka. Działanie I.3. Wspieranie innowacji. „Wzrost potencjału badawczo-rozwojowego Wydziałów Chemii i Biologii i Nauk o Ziemi UMCS w Lublinie”

- 0,35-0,7 górny podpoziom iluwialny (Bt1) pył ilasty lekko gliniasty, barwa 10YR 4/4,
- 0,7-0,94 dolny podpoziom iluwialny (Bt2), pył ilasty lekko gliniasty, spąg oglejony, barwa 10YR 4/3,
- 0,94-1,07 fosalny poziom humusowy (fAg), pył gliniasty, oglejony, liczne mikrowęgielki, barwa 10YR 3/2, datowano węgle drzewne ze spągu: C 14 - 1210-1273 AD (GdC-514),
- 1,07-1,3 fosalny, górny podpoziom eluwialny (fEtg1), pył gliniasty, silnie oglejony, plastyczny, w spągu liczne konkrecje żelazisto-manganowe, barwa 2,5Y 4/3,
- 1,3-1,5 fosalny, dolny podpoziom eluwialny na reliktowym poziomie próchnicznym (fEtg2(rAg)), pył ilasty, silnie oglejony, liczne nowotwory żelazisto-manganowe, barwa 2,5Y 5/3,
- 1,5-1,67 fosalny górny podpoziom iluwialno-humusowy na reliktowym poziomie iluwialnym (fBhg1(rBtg)), pył gliniasty, oglejony obecne nowotwory żelazisto-manganowe, zbity, barwa 2,5Y 3/3,
- 1,67-1,72 fosalny dolny podpoziom iluwialno-humusowy na reliktowym poziomie iluwialnym (fBhg2(rBtg)), pył ilasty, oglejony, zbity, obecne horizontalne smugi (wstęgi) humusowe, barwa 2,5Y 3/3,
- 1,72-2,0 fosalny górny podpoziom iluwialny na iluwialnym poziomie reliktowym (fBtg1(rBtg)), pył gliniasty, obecne plamy i smugi oglejenia, zbity, pocięty przez żyły wypełnione humusem, barwa 2,5Y 5/2,
- 2,0-2,2 fosalny dolny podpoziom iluwialny na iluwialnym poziomie reliktowym (fBtg2(rBtg)), pył ilasty, oglejony, zbity, pocięty przez żyły wypełnione humusem, barwa 2,5Y 5/6.

Charakterystyka lito-pedologiczna

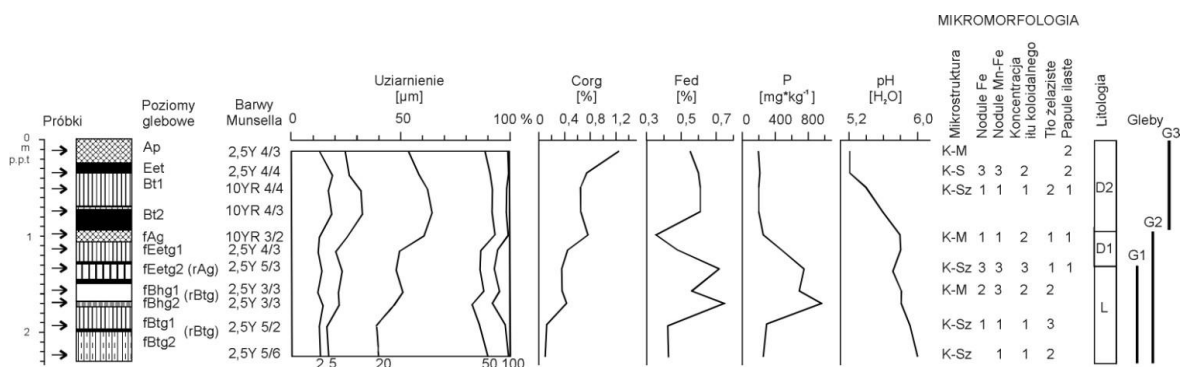
W analizowanym profilu wyróżniono 3 jednostki litologiczne: a) lessy in situ (L, o miąższości 1,0 metra); b) deluwia starsze (D1; 0,21 m); c) deluwia młodsze (D2, 0,94 m) (ryc. 2).

Lessy vistuliańskie in situ (L) budują pierwotne dno zagłębienia bezodpływowego, które pokrywa staroholocenska gleba fosalna (G1). Na niej spoczywa dwudzielna seria holocenskich osadów deluwialnych (D1, D2) (ryc. 2, 3). Osady te zostały całkowicie postsedymenacyjne, pedogenicznie przekształcone w wyniku rozwoju dwóch różnowiekowych gleb holocenskich (G2 i G3), z których G2 jest glebą fosalną, zaś G3 rozwija się współcześnie. Gleby posiadają diagnostyczne poziomy iluwialne (Bt), oraz wymywania (Et) (ryc. 2). Ich morfologia oraz właściwości fizykochemiczne pozwalają zakwalifikować je do typu brunatnoziemnych gleb płowych według kryteriów klasyfikacji gleb współczesnych (Systematyka Gleb Polski, 2011), zaś według kryteriów paleopedologicznych (Reuter 2000, Mroczek 2008) w badanym zagłębieniu występuje sekwencja dwóch gleb fosalnych (paleosoli G1 i G2) i gleby współczesnej (neosol – G3).



Ryc. 2. Sekwencja osadowo-glebowa wypełniająca wymok w Snopkowie. Objasnienia symboli w tekście

Fig. 2. The soil-sediment sequence infilling the closed depression in Snopków. Explanation of symbols on the text



Ryc. 3. Litologia, cechy fizyko-chemiczne i mikromorfologiczne osadów wypełniających zagłębienie w Snopkowie

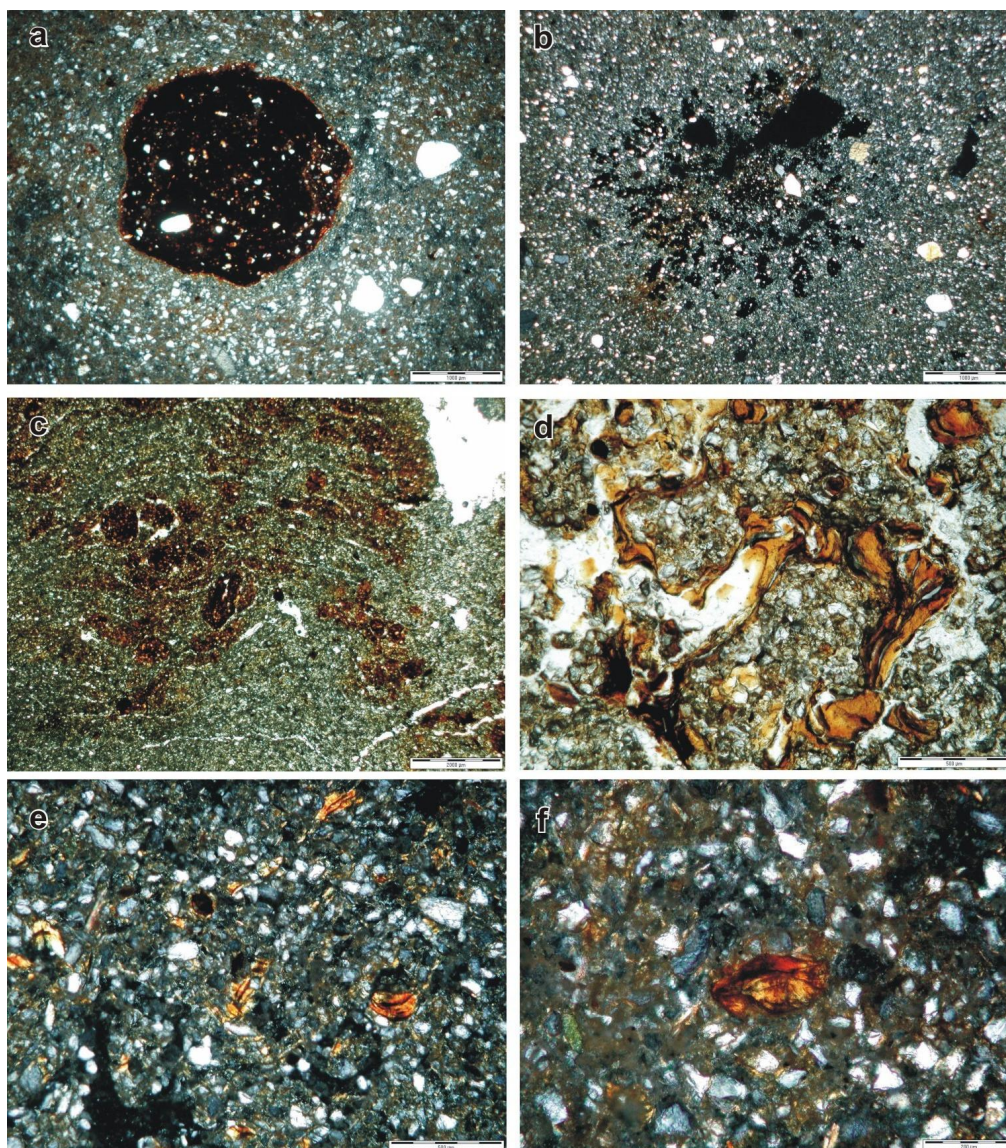
Fig. 3. The lithology, physico-chemical and micromorphological characteristics of sediments infilling the closed depression in Snopków

Charakterystyka cech fizyko-chemicznych i mikromorfologicznych

Spągową część profilu obserwowanego w wymoku stanowi poligenetyczny poziom iluwialny (Btg). Posiada on cechy reliktowe (rBtg) związane z rozwojem najstarszej (pierwotnej) gleby płowej (G1) wykształconej na lessach *in situ* na które nałożyły się procesy iluwiacji towarzyszące rozwojowi młodszej gleby płowej G2 (ryc. 2, 3). Jest to diagnostyczny poziom argic, odznaczający się najwyższą w profilu zawartością spławianej frakcji iluwialnej (30-40 %) obserwowanych w cienkich płytkach w formie nacieków ilastych wewnątrz wolnych przestworów typu szczelin międzyagregatowych i biogenicznych kanalików (ryc. 4).

Pierwotne cechy tego poziomu zostały zmodyfikowane także wskutek oddziaływania postglebotwórczej diagenety (ubytek frakcji najdrobniejszej), która zachodziła w warunkach intensywnej infiltracji wód gromadzących się okresowo w wymoku. Poziom ten jest pocięty przez subwertykalne szczeliny (żyły) wypełnione humusem, redeponowanym z poziomu próchnicznego gleby G1 przez wody infiltrujące w głąb wymoka. Współcześnie obserwowany profil gleby G1 uległ silnej modyfikacji w wyniku rozwoju młodszych (neoholocenijskich) procesów lito- i pedogenetycznych zachodzących w warunkach opadowo-glejowych, okresowo zalewanego wodą dna wymoka. W badanym profilu pierwotny poziom próchniczny tej gleby wyznacza strefa o dużej koncentracji nowotworów żelazisto-manganowych, tworzących się w warunkach znacznych okresowych zmian uwilgocenia przy obecności próchnicy (ryc. 2). Niska zawartość Corg (0,4 %) jest spowodowana zarówno przemianami chemicznymi, zachodzącymi w warunkach oksydacyjno-redukcyjnych, a także silnym przemywaniem osadów, towarzyszącym okresowej stagnacji wód w zagłębieniu. Złożoną genezę tego poziomu potwierdza podwyższona zawartość fosforu (745 mg/kg), akumulowanego w pierwotnym poziomie próchnicznym, wyznaczającym powierzchnię topograficzną użytkowaną przez człowieka (ryc. 3). W analizowanym odsłonięciu poziom ten ma charakter reliktowy (rAg) i stanowi dolną część silnie rozbudowanego poziomu przemywania (fEtg2), młodszej gleby subfosalnej (G2) rozwijającej się w warunkach okresowego silnego uwilgocenia, związanego ze stagnacją wód w wymoku (ryc. 2). Tego typu warunki doprowadziły do wykształcenia poziomu fBhg1-2 w stropie poziomu iluwialnego (rBtg) gleby staroholocenijskiej G1 (ryc. 2). Poziom iluwialnego wzbogacenia w substancję organiczną (Bh) powstał w wyniku redepozycji substancji humusowej w profilu glebowym; intensywnego jej wymywania z pierwotnego poziomu próchnicznego, a następnie wmywania w strop iluwium gleby staroholocenijskiej (rBtg). Poziom fBh odznacza się specyficzną brunatno-szarą barwą, a w jego dolnej części (fBhg2) wykształciły się horyzontalne smugi (wstęgi) materiału humusowego. W cechach mikromorfologicznych iluwialna geneza tego poziomu zapisana jest w postaci konkrecji iłu koloidalnego w wolnych przestworach oraz powszechnej obecności cech glejowych (nodule żelaziste i żelazisto-manganowe

oraz tło żelaziste) (ryc. 4a,b,c). Towarzyszy im podwyższoną zawartością węgla organicznego oraz wolnych tlenków żelaza w stosunku do niżej leżącego poziomu fBtg (ryc. 3). Iluwialna geneza tego poziomu odzwierciedla się także w jego cechach teksturalnych, a zwłaszcza w bardzo dużej zwięzłości. W poziomie tym



Ryc. 4. Diagnostyczne cechy mikromorfologiczne sekwencji osadowo-glebowej wypełniającej wymok w Snopkowie: a) nodlula żelazisto-manganowa (poziom 1Eet, XPL), b) skupienie drobnych noduli manganowo-żelazistych (2fAg, XPL); c) pseudofibry żelaziste w osadzie o mikrostrukturze płytkowej (1Eet, PPL); d) otoczki i wypełnienia iłu koloidalnego w poziomie iluwialnym (3Btg1, XPL); e) zespół iluwialnych papuli (Apa, XPL); f) pojedyncza iluwialna papula (1Ap, XPL)

Fig. 4. Diagnostic micromorphological features of the mineral-organic sequence infilling the closed depression in Snopków: a) an iron-manganese nodule (1Eet horizon, XPL), b) concentration of small iron-manganese nodules (2fAg, XPL); ferruginous pseudofibers in sediment of platy microstructure (1Eet, PPL); d) catings and fillings of colloidal clay in the illuvial horizon (3Btg1, XPL); e) complex of illuvial papules (Apa, XPL); f) a single illuvial papule (1Ap, XPL)

maksymalną wartość w profilu osiąga fosfor (950 mg/kg), który uległ redepozycji z pierwotnego poziomu próchnicznego (ryc. 3).

Opisywana powyżej gleba G1 została pogrzebana pod warstwą starszych deluwii (D1). W zapisie mikromorfologicznym wspomniana warstwa deluwialna składa się z redeponowanego materiału glebowego, o czym świadczą licznie w nim występujące papule iluwialne (ryc. 4e,f). Mikroformy te są dowodem na redepozycję starszych, pedogenicznie przeobrażonych warstw, stanowiących pierwotnie poziom podpowierzchniowego Bt argillic i określane są mianem cech pedoreliktowych (Fedoroff, Goldberg 1982; Mroczek 2008). W stropie warstwy deluwialnej D1 wykształcił się poziom próchniczny (fAg) gleby subfosylnej G2, wyrażony podwyższoną zawartością węgla organicznego i obniżoną ilością tlenków pedogenicznego żelaza (ryc. 2, 3).

Poniżej poziomu humusowego gleby G2 występuje silnie rozwinięty, dwudzielny poziom przemywania (E_{tg}), obejmujący zarówno dolne deluwia D1, jak i poziom próchniczny starszej gleby G1 (ryc. 2, 3). W poziomie tym dominują cechy glejowe, wykształcone w warunkach okresowo występującego nadmiernego uwilgocenia. Cechy te zaznaczają się w postaci sianej barwy, obecności nowotworów żelazisto-manganowych oraz koncentracji noduli żelazistych i żelazisto-manganowych (zwłaszcza w jego dolnym podpoziomie) (ryc. 4a,b). Czytelna jest także obniżona zawartość frakcji najdrobniejszej diagnostyczna dla poziomów przemywania, wskazująca na aktywność procesów eluwiacji (ryc. 3). Dolna część poziomu przemywania (fE_{tg}2) powstała z przekształcenia poziomu próchnicznego starszej gleby subfosylnej (rAg) pod wpływem rozwoju młodszej pedogenezy, zachodzącej w warunkach okresowego nadmiernego uwilgocenia (ryc. 2).

W obrębie warstwy młodszych deluwii (D2) udokumentowano, kształtującą się współcześnie glebę płową o profilu Ap-E_{tin}-Bt_{1in}-Bt_{2in} (ryc. 2). Posiada ona słabo wykształcone poziomy genetyczne. Cechy diagnostyczne poziomu Bt zaznaczają się w mikromorfologii (nacieki ilaste wewnątrz szczelin międzyagregatowych i biogenicznych kanalików) (ryc. 4d) oraz jego cechach fizykochemicznych (podwyższony udział frakcji najdrobniejszych oraz wolnych tlenków żelaza) (ryc. 3). Stopień zaawansowania współcześnie rozwijającego się procesu glebotwórczego nie jest wysoki ze względu na stosunkowo młody wiek gleby oraz ciągłą dostawę redeponowanego materiału glebowego z użytkowanych rolniczo zboczy wymoka. Osady D1 charakteryzują się mniejszą niż starsze deluwia zawartością fosforu, nie przekraczającą 209 mg/kg (ryc. 3). Wiąże się to z dostawą materiału stokowego o pierwotnej niskiej zawartości tego pierwiastka, którego źródłem były odsłaniane przez erozję kolejne podpowierzchniowe poziomy glebowe w obrębie zboczy zagłębienia.

Analizowana sekwencja osadowo-glebowa charakteryzuje się całkowitym odwapnieniem i odczynem kwaśnym - mało zmiennym, ale wzrastającym ku spągowi (ryc. 3). W całej analizowanej sekwencji stwierdzono obecność cech

glejowych o zmiennej częstości występowania, wykształconych w warunkach okresowej stagnacji wód w wymoku. Najsilniej zaznaczają się one w obrębie dolnych deluwiów (D1) oraz górnej części profilu najstarszej gleby subfosalnej G1 (ryc. 2).

ETAPY ROZWOJU SEDYMENTACJI W ZAGŁĘBIENIU BEZODPŁYWOWYM

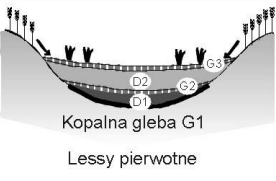
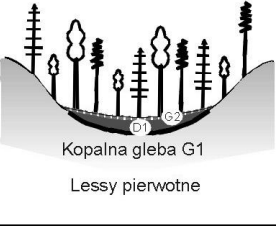
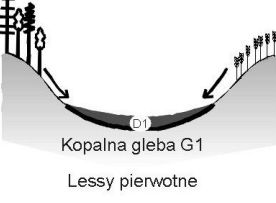
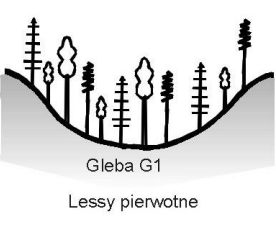
I etap późny vistulian – eo-mezoholocen

W świetle badań geologicznych strop pokrywy lessowej Płaskowyżu Nałęczowskiego budują osady pylaste z ostatniego zlodowacenia (Harasimiuk, Henkiel 1978, 1981; Harasimiuk 1987). Zdaniem Maruszczaka (1991) schyłek depozycji lessów vistuliańskich przypada na późny glacjał (~14 ka BP). Wraz z zakończeniem akumulacji lessów nastąpiła poprawa warunków klimatycznych, z którą wiązał się początek aktywności procesów glebotwórczych odpowiedzialnych za wstępną fazę formowania gleby G1. Według Urban i Mikosz (1996) wraz z początkiem holocenu teren wysoczyzn lessowych w sąsiedztwie doliny Ciemięgi opanowały lasy mieszane, które w pierwotnej formie przetrwały aż do drugiej połowy mezoholocenu. Zwarta pokrywa leśna skutecznie ograniczała rozwój procesów denudacyjnych, warunkujących dostawę materiału do zagłębienia. Długotrwała stabilizacja powierzchni terenu skutkowała rozwojem procesów glebotwórczych. W efekcie ich oddziaływania została ostatecznie uformowana gleba G1, pokrywająca pierwotne dno zagłębienia zbudowane z lessów *in situ* (ryc. 5). Gleba ta posiada dobrze wykształcony, diagnostyczny poziom iluwialny Bt, typowy dla dojrzałych gleb holocenijskich, mających rangę gleby interglacialnej (Maruszczak 1991; Konecka-Betley 2002). W świetle literatury gleboznawczej i paleopedologicznej poziomy tego typu są formowane w warunkach subaeralnych pod okrywą leśną i genetycznie związane są z procesami płowienia (Kowalkowski 1991; Konecka-Betley 2009). Podobną, pod względem cech mikromorfologicznych i fizyko-chemicznych, glebę subfosalną udokumentowano w położonym około 2 km na południe zagłębieniu bezodpływowym w Panięszczyźnie. Jej wiek został określony radiowęglowo na 8010±300BP (Kołodyńska-Gawrysiak, Bienia 2010).

II etap mezoholocen (neolit) – wczesne średniowiecze

Z tym okresem wiąże się akumulacja dolnej serii deluwalnej (D1) w zagłębieniu. Tempo akumulacji tych osadów było z pewnością nierównomierne, wzrastając podczas faz zasiedlenia i rolniczego użytkowania rejonu wymoka przez społeczności pradziejowe.

Ślady czterech faz osadnictwa z tego okresu odkryto w trakcie badań archeologicznych prowadzonych na wielokulturowym stanowisku zlokalizowanym w

Okres (lata BP)	Etapy		Charakterystyka
Subatlantycki	IV		Akumulacja górnej serii deluwialnej (D2) oraz rozwój gleby współczesnej G3
	III		Stabilizacja powierzchni terenu, reforestacja, rozwój gleby G2
	II		Akumulacja dolnej serii deluwialnej- D1, korelowana z fazami zasiedlenia rejonu zagłębienia przez ludność kultur pradziejowych: KPL, KCSz, KT, KŁ
	I		Stabilizacja powierzchni terenu i rozwój procesów glebotwórczych w warunkach pokrycia zlewni zagłębienia przez lasy mieszane. Formowanie gleby G1.
2800	Subborealny		
5100			
8400	Atlantycki		
9300			
10250			

Ryc. 5. Etapy rozwoju sedymentacji w zagłębieniu bezodpływowym w Snopkowie

Fig. 5. The stages of sedimentation in closed depression in Snopków: 1 – forming of soil (G1) under mixed forests, 2 – deposition of the first (older) deluvial unit (D1) correlated with prehistoric cultures, 3 – reforestation and forming of soil G2, 3 – deposition of the second (younger) deluvial unit (D2) and forming contemporary soil

sąsiedztwie wymoka na wysokości 210-215 m n.p.m (Borowska 2011). Udokumentowano tam następujące fazy osadnicze: KPL, KCSz, KT, KŁ i okres nowożytny (XVI-XVIII wiek). Na tej podstawie wnioskować można, że pierwszy etap sedymentacji osadów deluwialnych (D1) w zagłębieniu rozpoczął się wraz z rolniczym użytkowaniem terenu przez kulturę pucharów lejkowatych. Osada funkcjonowała tu prawdopodobnie na przełomie III i IV tysiąclecia p.n.e. Wskazują na to badania innych osad KPL na Płaskowyżu Nałęczowskim, których funkcjonowanie jest wydatowane na okres 3500-2900 BC (Nogaj-Chachaj 2006). W późniejszym okresie pradziejów ludność kilkakrotnie zasiedlała badany teren, inicjując rozwój procesów denudacyjnych i dalszą akumulację dolnych deluwii w wymoku. Miało to miejsce podczas epoki brązu (kurhan KCSz, ślady

osadnictwa kultury trzcienieckiej) oraz wczesnej epoki żelaza (osada kultury łużyckiej) (Borowska 2011). Na badanym stanowisku archeologicznym nie stwierdzono śladów osadnictwa wczesnośredniowiecznego. Jednakże Hoczyk-Siwkova (1999) dokumentuje w rejonie Snopkowa mikroregion osadniczy funkcjonujący w okresie VIII-X wiek. Sugeruje to możliwość rolniczego użytkowania rejonu zagłębienia także w okresie wczesnego średniowiecza.

III etap XIII-XVI wiek

W związku z recesją osadnictwa badany teren został ponownie objęty sukcesją roślinności leśnej. Wyludnienie tego terenu mogło być uwarunkowane niekorzystnymi warunkami klimatycznymi Małej Epoki Lodowej. W świetle literatury cechy ówczesnego klimatu były przyczyną licznych klęsk nieurodzaju i mogły wpływać na zjawiska depopulacji niektórych obszarów (Maruszczak 1986, 1988). Wraz z reforestacją zahamowaniu uległa sedymentacja deluwii. Okres utrwalenia i stabilizacji powierzchni terenu został wyrażony rozwojem pedogenezy i uformowaniem gleby płowej G2. Wiek węgli drzewnych ze spągu poziomu próchnicznego (1210-1273 BP) wskazuje, że zaczęła się ona rozwijać w XIII wieku. Pogrzebanie gleby przez górne deluwia (D2) rozpoczęło się prawdopodobnie w XVI wieku wraz z rozwojem kolejnej fazy osadnictwa w rejonie zagłębienia (Borowska 2011). Okres formowania opisywanej gleby wynosił zatem około 300 lat.

IV etap XVI wiek - okres współczesny

W tym też okresie rozwija się sedymentacja najmłodszej serii deluwialnej D2, stanowiącej stropową część sekwencji osadowo-glebowej zarejestrowanej w zagłębieniu. Początek sedymentacji jest korelowany z najmłodszą fazą zasiedlenia terenu stanowiska archeologicznego, przypadającą na okres XVI-XVIII wiek. Dane zaczerpnięte ze źródeł historycznych wskazują, że w XV wieku rejon Snopkowa był zasiedlony i użytkowany rolniczo (Borowska 2011). Z 1409 roku pochodzą pierwsze wzmianki o istnieniu miejscowości Snopków, która wówczas była własnością dziedzica Jana z Jastkowa, a następnie rodu Ożarówskich i Snopkowskich. Kolejne zmiany właścicieli na terenie majątku w Snopkowie miały miejsce w okresie XVI-XIX wieku (Borowska 2011). Badany obszar na mapie Mayera von Heldensfelda (1801-1808 r) jest wylesiony i rolniczo uprawiany. Pozostaje takim także w kolejnych przedziałach czasowych zarejestrowanych na mapach z XIX wieku oraz początku XX wieku. Należy zatem przypuszczać, że badany teren jest nieprzerwanie użytkowany rolniczo od około 600 lat. Tempo sedymentacji w opisywanym okresie było zróżnicowane, pozostając w ścisłej zależności od nasilenia procesów denudacyjnych w obrębie zboczy zagłębienia. W świetle literatury przyjmuje się, że natężenie procesów denudacyjnych wzrosło w ostatnich 200 latach wraz z przemianami w rolnictwie, które nastąpiły w drugiej połowie XIX wieku (uwłaszczenie, płodozmian, upo-

wszechnienie okopowych), oraz w połowie XX w. (mechanizacja rolnictwa). Prawdopodobnie w tym okresie powstała górna część serii D2 o miąższości 0,5 m. Może na to wskazywać gwałtowny spadek krzywej zawartości fosforu w osadach pochodzących z redepozycji podpowierzchniowych poziomów glebowych denudowanych na zboczach zagłębienia.

WNIOSKI

Interdyscyplinarne badania przeprowadzone w rejonie Snopkowa upoważniają do wysunięcia następujących wniosków:

1. Analizowane zagłębienie wypełnia złożona sekwencja osadowo-glebowa, będąca zapisem aktywności procesów morfogenetycznych w okresie od schyłku depozycji lessów (późny vistulian) po czasy współczesne.
2. W okresie tym zachodziła akumulacja trzech warstw osadów: lessów (L) oraz produktów ich redepozycji (D1 i D2), które następnie podlegały przekształceniom pedogenicznym (G1, G2 i G3).
3. Wydzielone gleby stanowią sekwencję nakładających się na siebie jednostek glebowych, reprezentujących ten sam typ genetyczny, ale różny wiek i stopień zaawansowania pedogenezy.
4. Opierając się na rozpoznanych cechach lito- i pedogenetycznych sekwencji osadowo-glebowej wyróżniono 4 etapy rozwoju sedymentacji w zagłębieniu bezodpływowym, uwzględniające zarówno wypełnianie formy (akumulacja deluwiów lessowych), jak i względną stabilizację jej powierzchni, wyrażoną rozwojem gleb.
5. Udokumentowano dwa okresy (etap II i IV) intensyfikacji sedymentacji w zagłębieniu (powstanie warstw deluwalnych D1 i D2), skorelowane z fazami zasiedlenia stanowiska archeologicznego zlokalizowanego w sąsiedztwie badanej formy. Ograniczona sedymentacja podczas I i III etapu miała związek ze stabilizacją powierzchni terenu przez roślinność leśną oraz uformowaniem dwóch różnowiekowych kopalnych paleosoli (G1 i G2).
6. Tempo holocenijskiej sedymentacji w zagłębieniu było bardzo zróżnicowane. Starsza seria deluwalna (D1), o miąższości 0,23 m, akumulowana była w czasie ~4000 lat (około 0,06 mm/rok). Górna seria deluwalna (D2) o miąższości 0,94 m tworzyła się w okresie ~500 lat (1,8 mm/rok).
7. Czynnikiem wpływającym bezpośrednio na przebieg i tempo akumulacji osadów oraz aktywność postsedymentacyjnych procesów glebotwórczych w zlewni badanego zagłębienia jest działalność człowieka rozumiana w aspekcie deforestacji i rolniczego użytkowania terenu.

Literatura

- Borowska J., 2011: Opracowanie naukowe archeologicznych badań wykopaliskowych stanowiska Snopków 18 (AZP 76-81, stan 126), poprzedzających budowę obwodnicy Lublina. IZIS Małgorzata Bienia. Archiwum Lubelskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Lublinie.
- Czarnecki R., Lewartowska-Urbańska M., 1987: Wymoki okolic Sandomierza. Przegląd Geograficzny, t. LIX, z. 3, PWN, Warszawa, s. 385-397.
- Czarnecki R., Solnceva N. P., 1992: Wymoki okolic Sandomierza (cz. II.). Przegląd geograficzny, t. LXIII, z. 1-2, PWN, Warszawa, s. 143-149.
- Fedoroff N., Goldberg P., 1982: Comparative micromorphology of the two late Pleistocene paleosols (in the Paris Basin). *Catena*, 9; 227-251.
- Gillijns K., Poesen J., Deckers J., 2005: On the characteristics and origin of closed depression in loess-derived soils in Europe - a case study from central Belgium. *Catena* 60, 43-58.
- Harasimiuk M., 1987: Lithologic Properties as Indices of the Sedimentation Conditions of the istulian Loesses in the Eastern Part of the Nałęczów Plateau (SE Poland). *Annales UMCS, sec. B, vol. XLI, 11, 179-202.*
- Harasimiuk M., Henkiel A., 1978: Wpływ budowy geologicznej i rzeźby podłoża na ukształtowanie pokrywy lessowej w zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego. *Annales UMCS, sec. B, vol. XXX/XXXI, Lublin, s. 55-80.*
- Harasimiuk M., Henkiel A., 1981: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000 ark. Lublin, PIG, Warszawa.
- Hoczyk-Siwkowska S., 1999: Małopolska północno-wschodnia w VI-X w; struktury osadnicze. *UMCS, Lublin, 149s.*
- Konecka-Betley K., 2002: Paleosoils as units of Quaternary stratigraphy. (W:) B. Manikowska, K. Konecka-Betley, R. Bednarek (red.), 2002: *Problemy paleopedologii w Polsce, ŁTN, Łódź; 37-45.*
- Konecka-Betley K., 2009: Złożona geneza gleb pływowych (lessives). *Roczniki Gleboznawcze, 60, 4, 113-128.*
- Konecka-Betley K., Maruszczak H., 1993: Rozwój holocenijskiej pedogenezy w wymokach obszarów lessowych okolic Lublina. *Roczniki Gleboznawcze t. 34, z. 3/4, 153-163.*
- Kołodyńska-Gawrysiak R., Bienia M., 2010: Uwarunkowania i przebieg holocenijskiej denudacji w rejonie wielokulturowej osady w Panięszczyźnie koło Lublina. *Prace i Studia Geograficzne t. 45, 89-104.*
- Kołodyńska-Gawrysiak R., Chabudziński Ł., 2012: Cechy morfometryczne oraz rozmieszczenie zagłębień bezodpływowych Płaskowyżu Nałęczowskiego (Wyżyna Lubelska, E Polska). *Annales UMCS, sec. B, vol. LXVII,1, 45-61.*
- Kowalkowski A., 1991: Ewolucja gleb w holocenie. [W:] L. Starkel (red.) *Geografia Polski – Środowisko Przyrodnicze, PWN, Warszawa; 127-139.*
- Maruszczak H., 1954: Warteby obszarów lessowych Wyżyny Lubelskiej. *Annales UMCS, sec. B, vol. VIII, Lublin, s. 123-237.*
- Maruszczak H., 1972: Wyżyny Lubelsko-Wołyńskie. [W:] M. Klimaszewski (red.) *Geomorfologia Polski t. 1, Warszawa, 340-384.*
- Maruszczak H., 1986: Tendencje sekularne i zjawiska ekstremalne w rozwoju rzeźby małopolskich wyżyn lessowych w czasach historycznych. *Czasopismo Geograficzne, 57.*

- Maruszczak H., 1988: Zmiany środowiska przyrodniczego kraju w czasach historycznych. [W:] Starkel L. (red.) *Przemiany środowiska geograficznego Polski*. Ossolineum, Wrocław, s. 109-137.
- Maruszczak H., 1991: Zróżnicowanie stratygraficzne lessów polskich. [W:] H. Maruszczak (red.) *Podstawowe profile lessów w Polsce*. Wyd. UMCS, Lublin, s. A.13-A.15.
- Mroczek P., 2008: Interpretacja paleogeograficzna cech mikromorfologicznych neoplejstoczeńskich sekwencji lessowo-glebowych. Wydawnictwo UMCS, Lublin, 130s.
- Nogaj-Chachaj J., 2006: Zmiany środowiska Płaskowyżu Nałęczowskiego w świetle badań stanowisk archeologicznych. [W:] A. Latocha, A. Traczyk (red.) *Zapis działalności człowieka w środowisku przyrodniczym. Metody badań i studia przypadków*, Wrocław, 186-197.
- Reuter, G. 2000. A logical system of paleopedological terms. *Catena* 41, 93-109.
- Systematyka Gleb Polski, wyd. 5, *Roczniki Gleboznawcze*, t. LXII, 2011.
- Urban D., Mikosz A., 1996: Zmiany szaty roślinnej doliny Ciemięgi i jej otoczenia (okolice Ożarowa) w holocenie. [W:] T. Puszkarski, L. Puszkarska (red.) *Współczesne kierunki ekologii. Ekologia behawioralna*, Lublin, 211-222.
- Vanwalleghe T., Poesen J., Vitse I., Bork H. R., Dotterweich M., Schmidtchen G., Deckers J., Lang A., Mauz B., 2007: Origin and evolution of closed depression in central Belgium, European loess belt. *Earth Surface Processes and Landforms* 32, 574-586.
- Karte von West – Galizien 1801-1808r, Anton Mayer von Heldensfeld.
- Topograficzna Karta Królestwa Polskiego (1822-1831).
- Karte des Westlichen Russlands (1886-1893).
- Mapa taktyczna Polski 1:100 000, WIG, Lublin Północ, P43 S35.

