
ANNALS
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. LIII, 5

SECTIO B

1998

Zakład Geomorfologii
Instytutu Nauk o Ziemi UMCS

Leszek GAWRYSIAK, Jan REDER, Piotr ZAGÓRSKI

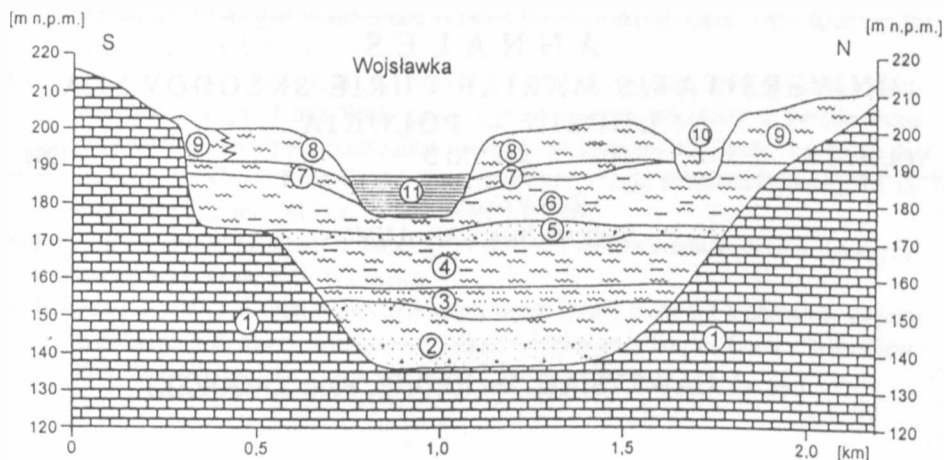
*Rzeźba i osady czwartorzędowe dorzecza Wojśławki
(Działy Grabowieckie)*

Relief and Quaternary sediments of Wojśławka Basin

WSTĘP

Dorzecze Wojśławki obejmuje północną część Działów Grabowieckich oraz południową część Pagórów Chełmskich, stanowiących wschodni fragment równoleżnikowego pasa wysoczyznowego Wyżyny Lubelskiej. Główne rasy rzeźby uwarunkowane są na tym obszarze kierunkami biegu i upadu warstw skalnych oraz właściwościami litologicznymi skał odsłaniających się na powierzchni (Maruszczak 1972). Dominują tutaj skały górnokredowe, obok nich występują osady czwartorzędowe oraz nieliczne skały trzeciorzędowe – odsłaniające się jedynie w okolicach Leśniowic (Jahn 1956). Cechą charakterystyczną tej części Wyżyny Lubelskiej jest równoległy układ głównych dolin i garbów międziodolnych, co znalazło odbicie w nazwie tego regionu. Kierunek głównych elementów rzeźby tego obszaru – dolin Wojśławki i Wolicy oraz głównych grzbietów wododzielnych wiernie naśladuje bieg warstw skalnych.

W czasie prac terenowych związanych z kartowaniem geomorfologicznym zarejestrowano kilkanaście profili geologicznych. Do prezentacji i charakterystyki osadów czwartorzędowych zostało wybranych sześć typowych profili, z których pobrano próbki. Następnie w trakcie prac laboratoryjnych zostały wykonane analizy uziarnienia, które pozwoliły na wyliczenie wybranych wskaźników sedymentologicznych (Racinowski, Szczypek 1985). Stosując wzory



Ryc. 1. Profil geologiczny przez dolinę Wojślawki (według Harasimiuka i in. 1988); 1 – margle, wapienie margliste i kreda pisząca, 2 – piaski i żwiry rzeczne z przewarstwieniami mulków, 3 – mulki i mulki piaszczyste, rzeczno-rozlewiskowe, 4 – mulki i ropy jeziorno-rozlewiskowe, 5 – piaski ze żwirami, 6 – mulki i ropy jeziorno-rozlewiskowe, 7 – piaski, piaski ze żwirami i piaski pyłowate, rzeczno-peryglacjalne, 8 – mulki i mulki piaszczyste rzeczno-peryglacjalne oraz piaski ze żwirami terasów nadzalewowych, 9 – piaski pyłowate, gliny i gliny pyłowate, deluwialne, 10 – piaski i mulki deluwialne, 11 – namuły torfiaste

Geological profile across Wojślawka Valley (after Harasimiuk et al. 1988); 1 – marls, marly limestones and chalkstone, 2 – sands and fluvial gravels with interbedding silts, 3 – fluvio-flood silts and sandy silts, 4 – lacustrine-flood silts and clays, 5 – sands with grits, 6 – lacustrine-flood silts clays, 7 – fluvio-periglacial sands, sands with gravels and dusty sands, 8 – fluvio-periglacial silts and sandy silts as well as sands with gravels of meadow terraces, 9 – dusty sands, loams and dusty loams, deluvium, 10 – deluvial sands and silts, 11 – peaty warps

Folka i Warda (1957) określono następujące parametry uziarnienia: średnią średnicę (M_z), odchylenie standardowe (σ_1) i skośność (Sk_1).

Zróznicowanie granulometryczne osadów w wybranych profilach oraz wskaźniki uziarnienia zostały przedstawione graficznie.

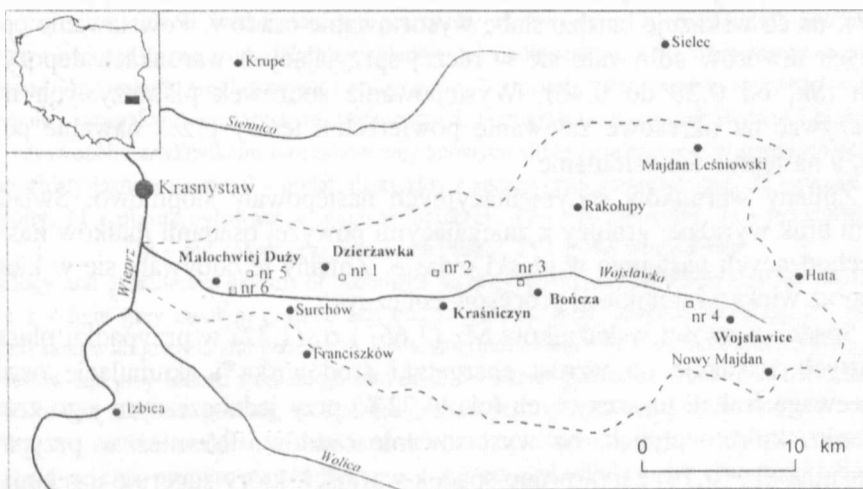
OSADY CZWARTORZĘDOWE

Większość osadów pokrywowych występujących na obszarze dorzecza Wojślawki stanowią utwory plejstoceniowe. Ich akumulacja była związana głównie z działalnością wody płynącej oraz z procesami eolicznymi. Do utworów tych należą przede wszystkim osady rzeczno-lodowcowe, rzeczne, stokowe oraz lessy.

W ramach przygotowywania mapy geologicznej w skali 1 : 50 000 (Harasimiuk i in. 1988) wykonano poprzeczny profil geologiczny kopalnej doliny Wojsławki (ryc. 1). Najstarsze osady na obszarze dorzecza Wojsławki zostały stwierdzone w głębokich wierceniach na poziomie 60 m poniżej współczesnego dna doliny (Harasimiuk i in. 1988). Reprezentują one preplejstocen (tzw. seria krasnostawska) i zalegają bezpośrednio na utworach kredowych (Mojski 1964, 1982, 1985). Tworzą je piaski rzeczne z przewarstwieniami żwirowymi, które stopniowo przechodzą w osady pylasto-piaszczyste barwy szarej akumulowane w środowisku rzeczno-rozlewiskowym (Harasimiuk i in. 1988). Przewarstwienia żwirów występujące w spągowej części serii charakteryzują się udziałem frakcji grubszej do 10 cm średnicy. Ku górze średnica żwiru maleje i zaczynają przeważać frakcje 2–3 cm, a nawet około 1 cm. Utwory te można określić jako osady słabo lub bardzo słabo wysortowane. Niektóre z przewarstwień mają charakter osadów potoków błotnych (Harasimiuk i in. 1988).

Powyżej serii krasnostawskiej zalegają mułki i ily jeziorno-rozlewiskowe barwy żółtoszarej, korelowane z interglacją mazowieckim. Kolejne wydzielone osady to utwory rzeczne ze żwirami ze zlodowacenia odry oraz mułki i ily jeziorno-rozlewiskowe z glaciału warty.

Osady wodno-lodowcowe związane ze zlodowaceniem odry zostały zarejestrowane również na stoku około 20 m powyżej dna doliny Wojsławki w starym wyrobisku cegielnianym w Dzierżawce (ryc. 2, 3). W dolnej i środkowej części profilu występuje miększa seria piasków różnoziarnistych (ponad 10 m). Dominują tutaj frakcje średnio- i gruboziarniste. Niskie wartości współczynnika



Ryc. 2. Lokalizacja miejscowości i badanych profili
Localization of the localities and studies profiles

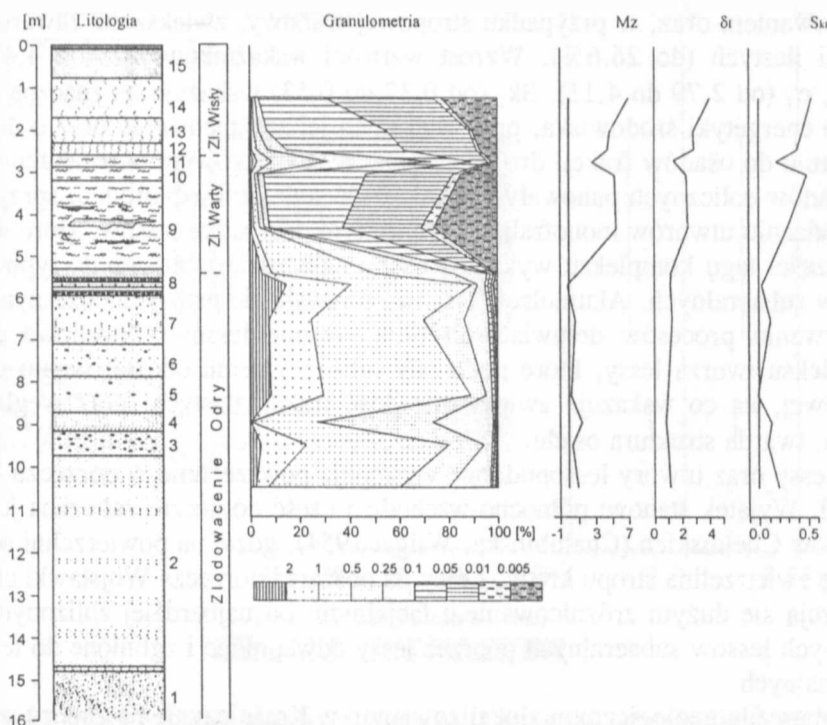
Mz (od -0,02 do 1,5) wskazują na dość silną dynamikę środowiska, a zmienne jego wartości na słabnięcie jej lub nasilenie. Akumulacja odbywała się w warunkach różnicowania energetycznego środowiska, na co wskazuje słabe i umiarkowane wysortowanie (σ_1 od 1,2 do 0,8). Zmienne wartości współczynnika skośności (Sk_1 od -0,02 do 0,2) wiążą się ze zmiennymi i raczej niekorzystnymi warunkami depozycji. Opisywane osady piaszczyste charakteryzują się również różnym warstwowaniem. W dolnej części profilu występują osady warstwowane przekątnie, charakterystyczne dla roztokowego typu przepływu wód rzecznych. Przechodzą one następnie w osady warstwowane horyzontalnie. Transport w rzece roztokowej odbywał się głównie trakcyjnie, a wielkość transportowanych żwirów zależała od energii płynącej wody oraz od rodzaju koryta rzeczno (koryto główne lub koryto drugorzędne). W stropowej części warstwy zaznacza się obecność warstwowania falistego w formie riplemarków. Występowanie otoczków węglanowych oraz północnych wskazuje na fluwio-glacialną genezę serii. Jej akumulacja była związana ze zlodowaceniem odry.

Osady fluwio-glacialne z okresu zlodowacenia odry w profilu w Dzierżawce są oddzielone wyraźną powierzchnią erozyjną od wyżej leżących mułków ilastych, które powstały prawdopodobnie już w następnym okresie glacialnym. Mają one charakter osadów pylastych wtórnie przemieszczonych, barwy szarej z przewarstwieniami rdzawożółtymi i rdzawymi z niewielką zawartością $CaCO_3$ oraz wkładkami soczewek piaszczystych. Wyraźnie dominują tutaj frakcje pylaste (około 75%) oraz frakcje ilaste (około 19%). Wysokie wartości współczynnika Mz (5,30–5,42) wskazują na bardzo słabą dynamikę środowiska, w którym jednak panowała duża zmienność energetyczna (σ_1 od 2,31 do 2,37), na co wskazuje bardzo słabe wysortowanie osadów. Powstawanie opisywanych utworów odbywało się w raczej sprzyjających warunkach depozycyjnych (Sk_1 od 0,28 do 0,48). Występowanie soczewek piaszczystych może wskazywać na okresowe zalewanie powierzchni terasy przez nawalne powodzie, a następnie ich zamulanie.

Zmiany warunków sedymentacyjnych następowały stopniowo. Świadczy o tym brak wyraźnej granicy z zalegającymi powyżej osadami mułków ilastych przechodzących następnie w piaski pylaste. Zmiany te odbywały się w kierunku coraz większej dominacji procesów eolicznych.

Spadek wartości wskaźników Mz (2,66) i σ_1 (1,42) w przypadku piasków pylastych wskazuje na wzrost energetyki środowiska i akumulację osadów z przewagą frakcji piaszczystych (około 72%) przy jednoczesnym jego różnicowaniu, które wpłynęło na wysortowanie osadów. Również w przypadku wskaźnika Sk_1 (0,16) zanotowano spadek wartości, który sugeruje nasilenie się eliminacji frakcji drobniejszych.

Górną część profilu w Dzierżawce tworzą osady lessowe. Nie wykazują one jednak cech typowego lessu. Charakteryzują się brakiem węglanów, lekkim



Ryc. 3. Litologia i wskaźniki uziarnienia osadów budujących profil geologiczny w Dzierżawce (profil nr 1); 1 – piaski średnio- i gruboziarniste jasnoszare, przekątnie warstwowane, 2 – piasek gruboziarnisty ze żwirikami i otoczkami, 3 – piasek gruboziarnisty ze żwirikami węglanowymi i północnymi, 4 – piasek średnioziarnisty, szarozółty warstwowany, 5 – piasek gruboziarnisty ze żwirikami i sporadycznie z otoczkami węglanowymi i północnymi, 6 – piasek gruboziarnisty ze żwirikami i otoczkami węglanowymi i północnymi, 7 – piasek różnoziarnisty ze żwirikami i sporadycznie z otoczkami węglanowymi i północnymi, laminowany, 8 – piasek średnio- i gruboziarnisty rdzawozółty z wkładkami otoczków węglanowych silnie zwiertzałych, w stopie piasek średnioziarnisty jasnobrązowy, 9 – mulek ilasty siny z soczewkami piaszczystymi, 10 – mulek ilasty sinozółty, 11 – piasek pyłowaty w spągu ze żwirikami, 12 – pył żółtoszary, 13 – pył szarozółty, 14 – pył żółtoszary, jasnoszare plamy, 15 – gleba współczesna

Lithology and granulation indexes of sediments building geological profile in Dzierżawka (Profile 1); 1 – light grey medium-grained and coarse-grained sand, diagonal bedding, 2 – coarse-grained sand with gravels and pebbles, 3 – coarse-grained sand with carbonate and northern grits, 4 – yellow and grey bedded medium-grained sand, 5 – coarse-grained sand with grits and occasional carbonate and northern pebbles, 6 – coarse-grained sand with grits and carbonate and northern pebbles, 7 – laminated variegated sand with grits and occasional carbonate and northern pebbles, 8 – rust and yellow medium-grained and coarse-grained sand with insertion of strongly rotten carbonate pebbles, light brown medium-grained sand in the floor, 9 – blue clayey silt with lens of sand, 10 – blue and grey clayey silt, 11 – dusty sand with grits in the floor, 12 – yellow and grey dust, 13 – grey and yellow dust, 14 – yellow and grey dust, light grey stains, 15 – contemporary soil

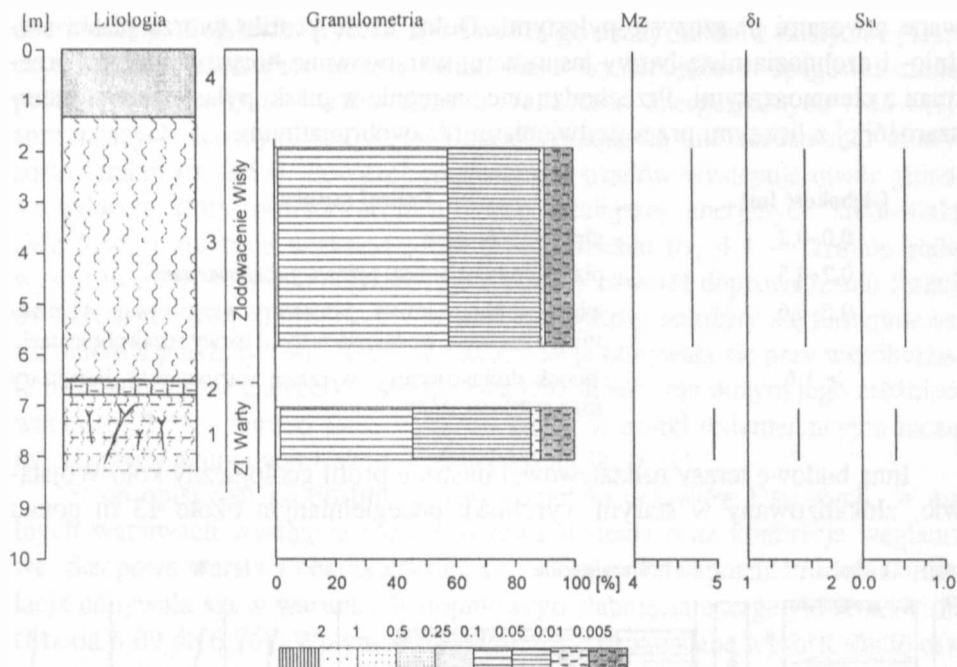
laminowaniem oraz, w przypadku stropowej warstwy, zwiększoną zawartością frakcji ilastych (do 26,6%). Wzrost wartości wskaźników M_z (od 4,46 do 6,84), σ_1 (od 2,79 do 4,11), Sk_1 (od 0,37 do 0,53) wskazuje na znaczne osłabienie energetyki środowiska, przy większym jej zróżnicowaniu oraz o doprowadzaniu do osadów frakcji drobniejszych. W początkowym okresie akumulacji osadów eolicznych panowały warunki dość stabilne i jednorodne, sprzyjające osadzaniu utworów monofrakcyjnych, w tym przypadku lessów, które w dolnej części tego kompleksu wykazują cechy najbardziej zbliżone do typowych lessów subaeralnych. Akumulacja lessów odbywała się przy jednoczesnym oddziaływaniu procesów deluwialnych (laminowanie lessów). Stropową część kompleksu tworzą lessy, które podlegały infiltracyjnemu oddziaływaniu wody opadowej, na co wskazuje zwiększona ilość frakcji ilastych, brak węglanów i zbita, twarda struktura osadu.

Lessy oraz utwory lessopodobne występują powszechnie w dorzeczu Wojślawki. Wyjątek stanowi północno-wschodnia część dorzecza, zaliczana już do Pagórów Chełmskich (Chałubińska, Wilgat 1954), gdzie na powierzchni odsłania się zwietrzelina stropu kredy. Lessy na obszarze dorzecza Wojślawki charakteryzują się dużym zróżnicowaniem facjalnym: od najbardziej zbliżonych do typowych lessów subaeralnych poprzez lessy odwapnione i zglinione do lessów deluwialnych.

W profilu geologicznym zlokalizowanym w Kraśniczynie na zboczu suchej dolinki, na wysokości około 30 m ponad współczesne dno doliny, odsłania się kompleks lessowy zróżnicowany pod względem facjalnym (ryc. 2, 4). Utwory w spagowej części profilu mają charakter lessów deluwialnych. Osady eoliczne podlegały bezpośrednio po akumulacji przemieszczeniu po stoku przy współudziale procesów deluwialnych. Opisywane lessy cechują się wyraźnym laminowaniem, zaburzonym pseudomorfozami w kształcie klinów mrozowych. Dominują tutaj frakcje pylaste (85,5%, w tym frakcja lessowa – 41,3%) z niewielką domieszką frakcji ilastych (13,3%) i piaszczystych (1,2%). Wskaźniki uziarnienia wskazują na słabą energetykę środowiska (M_z 4,97), przy jej pewnym zróżnicowaniu (σ_1 1,56), które spowodowało słabe wysortowanie osadów. Średnie wartości wskaźnika skośności (Sk_1 0,45) mówią o raczej sprzyjających warunkach do doprowadzania frakcji drobniejszych.

Powyżej opisywanej warstwy lessów deluwialnych występuje bardziej jednolity poziom, z niewyraźnym warstwowaniem, barwy szarozółtej. Jest to prawdopodobnie pozostałość gleby z interglacjału eemskiego. Stropową jego część stanowi wyraźna powierzchnia erozyjna.

Osady tworzące górną część profilu można określić jako zbliżone do lessów subaeralnych, powstałych w górnym plenivistulianie. Less młodszy górny znajdujący się w tym odsłonięciu jest osadem jednorodnym, barwy jasnożółtej z licznymi wytrąceniami węglanowymi w formie tzw. kukiełek. Zdecydowaną



Ryc. 4. Litologia i wskaźniki uziarnienia osadów na zboczu suchej doliny w Kraśniczynie (profil nr 2); 1 – pył ilasty szarozółty laminowany, 2 – pył ilasty z ciemnoszarymi smugami, 3 – pył żółtoszary, 4 – gleba współczesna

Lithology and granulation indexes of sediments on the slope dry valley in Kraśniczynie (Profile 2); 1 – laminated grey and yellow clayey dust, 2 – clayey dust with dark grey streaks, 3 – yellow and grey dust, 4 – contemporary soil

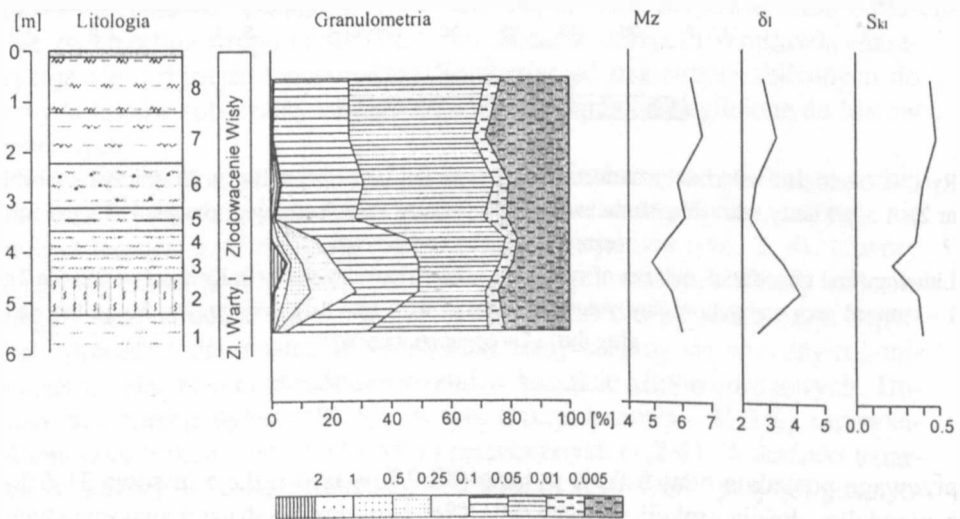
przewagę posiadają tutaj frakcje pylaste (88,9% w tym frakcja lessowa 31,6%) z niewielką ilością frakcji ilastych (10,3%) i minimalną frakcji piaszczystych (0,6%). Wartości wskaźników uziarnienia wskazują na słabą i mało zróżnicowaną energetykę środowiska (Mz 4,73), co spowodowało słabe wysortowanie osadów (σ_1 1,63) oraz warunki bardziej jednorodnego i stabilniejszego, sprzyjające depozycji i doprowadzaniu frakcji drobniejszych (Sk_1).

Formą powstałą przy udziale erozji i akumulacji rzecznej w okresie zlodowacenia Wisły w dorzeczu Wojsławki jest terasa nadzalewowa, położona 10–20 m nad współczesnym dnem doliny. Tworzą ją głównie utwory piaszczyste i piaszczysto-pylaste często nadbudowane lessami i deluwiami. W profilu geologicznym zlokalizowanym w okolicach Bończy (ryc. 2, profil nr 3), około 12 m ponad dnem doliny Wojsławki, odsłaniają się osady piaszczyste nadbudo-

wane utworami piaszczysto-pylastymi. Dolną część profilu tworzą piaski średnio- i drobnoziarniste barwy jasnoszarej warstwowane horyzontalnie na przemian z ciemnoszarymi. Przechodzą one następnie w piaski pylaste barwy jasnoszarożółtej z licznymi przewarstwieniami rdzawobrunatnymi.

Głębokość [m]	Rodzaj utworu
0,0–0,2	– gleba współczesna
0,2–0,5	– piasek drobnoziarnisty pyławy, beżowoszary
0,5–1,6	– piasek drobnoziarnisty, jasnoszary warstwowany na przemian z piaskami średnioziarnistymi barwy rdzawobrunatnej
> 1,6	– piasek drobnoziarnisty wyraźnie warstwowany jasnoszary oraz jasnoszarożółty

Inną budowę terasy nadzalewowej ilustruje profil geologiczny koło Wojstawic, zlokalizowany w starym wyrobisku pocegielnianym około 13 m ponad



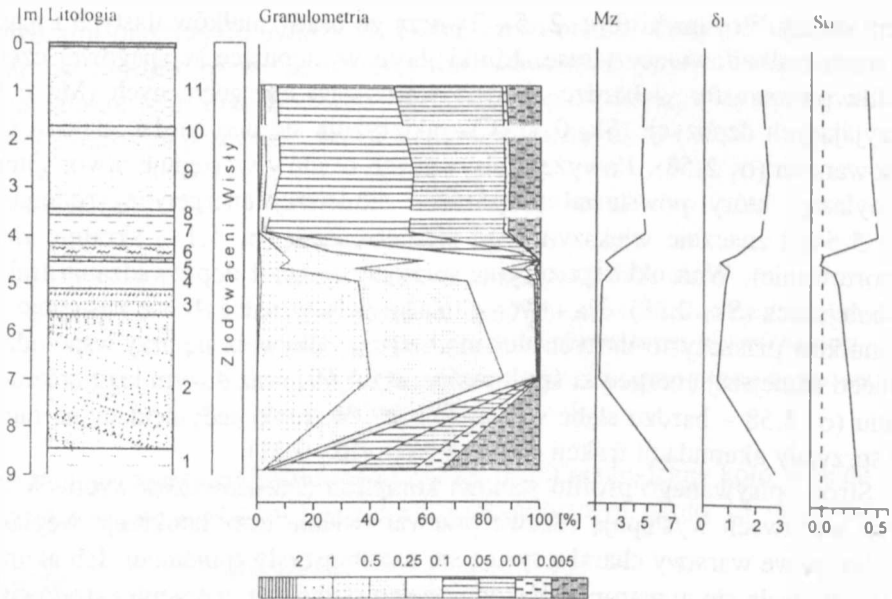
Ryc. 5. Litologia i wskaźniki uziarnienia osadów budujących terasę nadzalewową w Wojstawicach (profil nr 4); 1 – mułek ilasty, 2 – glina pylasta szarobrazowa z wkładkami piasku, 3 – mułek piaszczysto-ilasty szarobrazowy, 4 – mułek piaszczysto-ilasty szarobrunatny, 5 – mułek ilasty sinordzawy, 6 – mułek ilasty sinoszary, rdzawe wkładki, kongrecje węglanowe, 7 – mułek ilasty szarobrunatny, sine i rdzawe smugi, 8 – mułek ilasty żółtobrunatny

Lithology and granulation indexes of sediments building meadow terrace in Wojstawice (Profile 4); 1 – clayey silt, 2 – grey and brown dusty loam with insertion sand, 3 – grey and brown sandy-clayey silt, 4 – grey and brown sandy-clayey silt, 5 – blue and rust clayey silt, 6 – blue and rust clayey silt, rust-coloured insertion, carbonate concretions, 7 – grey and brown clayey silt, blue and rust-coloured streaks, 8 – yellow and brown clayey silt

dnem doliny Wojsławki (ryc. 2, 5). Tworzą go osady mułków ilastych i piaszczystych nadbudowujące terasę. Mułki ilaste występujące w spągowej części profilu powstawały w bardzo słabych warunkach energetycznych (Mz 6,1), sprzyjających depozycji (Sk_1 0,4). Charakteryzują się one bardzo słabym wysortowaniem (σ_1 2,58). Powyżej opisywanych osadów występuje utwór gliniasto-pylasty, który powstawał przy nieco silniejszej energetyce środowiska (Mz 5,54) i znacznie większym jego zróżnicowaniu (σ_1 4,1 – skrajnie słabe wysortowanie). Warunki depozycyjne sprzyjały również doprowadzaniu frakcji drobniejszych (Sk_1 0,38). Na utwór gliniasto-pylasty nałożyły się następnie serie mułków piaszczysto-ilastych. Ich akumulacja odbywała się przy współdziałaniu nieco silniejszej energetyki środowiska (Mz 4,99) oraz dużym jego zróżnicowaniu (σ_1 3,58 – bardzo słabe wysortowanie). Warunki sedymentacyjne raczej nie sprzyjały akumulacji frakcji drobniejszych (Sk_1 0,21).

Strop opisywanego profilu stanowi kompleks deluwii lessowych. W dolnych warstwach występują rdzawe przewarstwienia oraz konglomeraty węglanowe. Stropowe warstwy charakteryzują się natomiast odwapnieniem. Ich akumulacja odbywała się w warunkach stopniowego słabnięcia energetyki środowiska (Mz od 6,09 do 6,76). Wpłynęło to również na bardzo słabe wysortowanie osadów (σ_1 od 2,31 do 3,24). Wartości wskaźników Sk_1 (od 0,37 do 0,48) wskazują na warunki sprzyjające depozycji.

Terasa nadzalewowa była często nadbudowywana przez osady deluwialne, przemieszczane w wyniku procesów stokowych. Zostały one zarejestrowane w profilu geologicznym znajdującym się na zboczu suchej doliny na zachód od Małochwieja Dużego, około 18 m ponad dnem doliny Wojsławki (ryc. 2,6). Dolną część profilu tworzą osady piaszczyste podścielone mułkami ilastymi. Mułki te charakteryzują się przewagą frakcji pylastych (51,8%) i ilastych (45,2%). Przeciętna wielkość ziaren (Mz 6,77) wskazuje na bardzo słabą energetykę środowiska przy jej dużej zmienności, stąd bardzo słabe wysortowanie (σ_1 2,98). Dynamika środowiska sprzyjała akumulacji i wzbogacaniu osadu we frakcje drobniejsze (Sk_1 0,31). Występowanie powyżej warstw piaszczystych wskazuje na zmianę warunków dynamicznych w kierunku nasilenia procesów akumulacji aluwialnej. Bezpośrednio nad mułkami ilastymi występują piaski średnioziarniste z wyraźnym skośnym warstwowaniem. Niskie wartości wskaźników Mz (1,27) oraz σ_1 (0,59) wskazują na dużą energetykę środowiska przy stosunkowo małym jej zróżnicowaniu (słabe wysortowanie). W środowisku sedymentacyjnym panowały jednak nadal warunki sprzyjające depozycji (Sk_1 0,23). Osady piaszczyste stanowiące pozostałą część kompleksu charakteryzują się przejściem od skośnego warstwowania w słabo widoczne warstwowanie horyzontalne. W górnej części zaznacza się również występowanie rdzawych przewarstwień, a strop tworzy silnie scementowana warstwa charaktery-



Ryc. 6. Litologia i wskaźniki uziarnienia osadów budujących terasę nadzalewową w Małochwieju Dużym (profil nr 5); 1 – mułek ilasty, brązowe przewarstwienia, 2 – piasek średnioziarnisty, skośnie warstwowany, 3 – piasek grubo- i średnioziarnisty z wkładkami żwirków jasnożółty, ślady warstwowania, 4 – piasek gruboziarnisty, 5 – piasek średnioziarnisty ciemnoszary, przechodzący w stropie w gruboziarnisty, 6 – piasek pyłowaty, 7 – mułek szarozielonkawy, przewarstwienia piaszczyste, 8 – piasek średnioziarnisty, 9 – mułek szarobeżowy, 10 – piasek średnioziarnisty żółtoszary, 11 – mułek beżowożółty

Lithology and granulation indexes of sediments building meadow terrace in Krańcicy (Profile 5); 1 – clayey silt, brown interbedding, 2 – medium-grained sand, diagonal bedding, 3 – light yellow coarse-grained and medium-grained sand with insertion of grits, traces of bedding, 4 – coarse-grained sand, 5 – dark grey medium-grained sand merge into coarse-grained sand in the floor, 6 – dusty sand, 7 – grey and greenish silt, interbedding of sand, 8 – medium-grained sand, 9 – grey and beige silt, 10 – yellow and grey medium-grained sand, 11 – beige and yellow silt

styczna dla poziomu erozyjnego. W całym opisywanym kompleksie dominują frakcje piaszczyste. Niewielkie wahania wartości wskaźników w poszczególnych warstwach wskazują na raczej mało zmieniające się warunki depozycyjne w czasie akumulacji piasków.

Zasadnicza zmiana warunków akumulacyjnych nastąpiła po okresie erozji. Procesy akumulacji aluwialnej zostały osłabione, a następnie zastąpione procesami deluwialnymi i soliflukcyjnymi. Było to zapewne związane ze zmianami w obrębie koryta rzecznej. Na wcześniej akumulowane osady rzeczne nałożyła się seria osadów stokowych. Charakteryzują się one wyraźnym warstwow-

niem na przemian mułków i piasków pylastych. Wysokie wartości przeciętnych średnic ziaren (Mz 4,69–4,80) wskazują na znacznie słabszą energetykę środowiska oraz znacznie słabsze wysortowanie (σ_1 2,21–2,42). Nieco wyższe wartości wskaźnika Sk_1 w stosunku do osadów piasków aluwialnych są wskaźnikiem warunków raczej niesprzyjających depozycji i doprowadzaniu frakcji drobniejszych (Sk_1 0,49–0,41).

Utwory związane z okresem zlodowacenia wisły występują powszechnie w dolinie Wojsławki (ryc. 1). W poprzecznym profilu geologicznym, wykonanym na podstawie wierceń powyżej mułków i ilów jezierno-rozlewiskowych ze zlodowacenia warty, występują utwory piaszczyste rzeczno-peryglacjalne korelowane z vistulianem. W ich powstawaniu brały wyraźny udział wody bardzo wolno płynące lub powodziowe (Harasimiuk i in. 1988). Nałożyły się na nie następnie osady pylasto-piaszczyste, przeważnie barwy żółtoszarej, tworzące współcześnie terasę nadzalewową.

Współczesne dno doliny Wojsławki tworzy holocenińska terasa zalewowa. Budują ją przeważnie piaski facji korytovej oraz gliny aluwialne facji powodziowej (mady), a także osady mineralne, jak namuły torfowe i torfy wieku holocenijskiego. W profilu geologicznym wykonanym w dniu w pobliżu zbocza terasy nadzalewowej w okolicach Małochwieja Dużego (profil nr 6) odsłaniają się:

Głębokość [m]	Rodzaj utworu
0–0,2	– poziom darniowy
0,2–0,66	– piasek średnio- i drobnoziarnisty pylasty ciemnoszary
0,66–1,04	– piasek drobnoziarnisty pylasty jasnożółty
1,04–1,78	– piasek różnoziarnisty pylasty żółtawy z rdzawymi wkładkami
1,78–2,07	– piasek średnioziarnisty pylasty ciemnoszary, niewyraźne warstwowanie
2,07–2,27	– piasek średnioziarnisty pylasty brązowoszary
> 2,27	– utwór gliniasty sinoszary

Przypuszczalnie piaski pylaste reprezentują fację deluwialną, namytą w wyniku splukiwania, natomiast utwór gliniasty to zapewne mady facji powodziowej odkładające się przed melioracją rzeki.

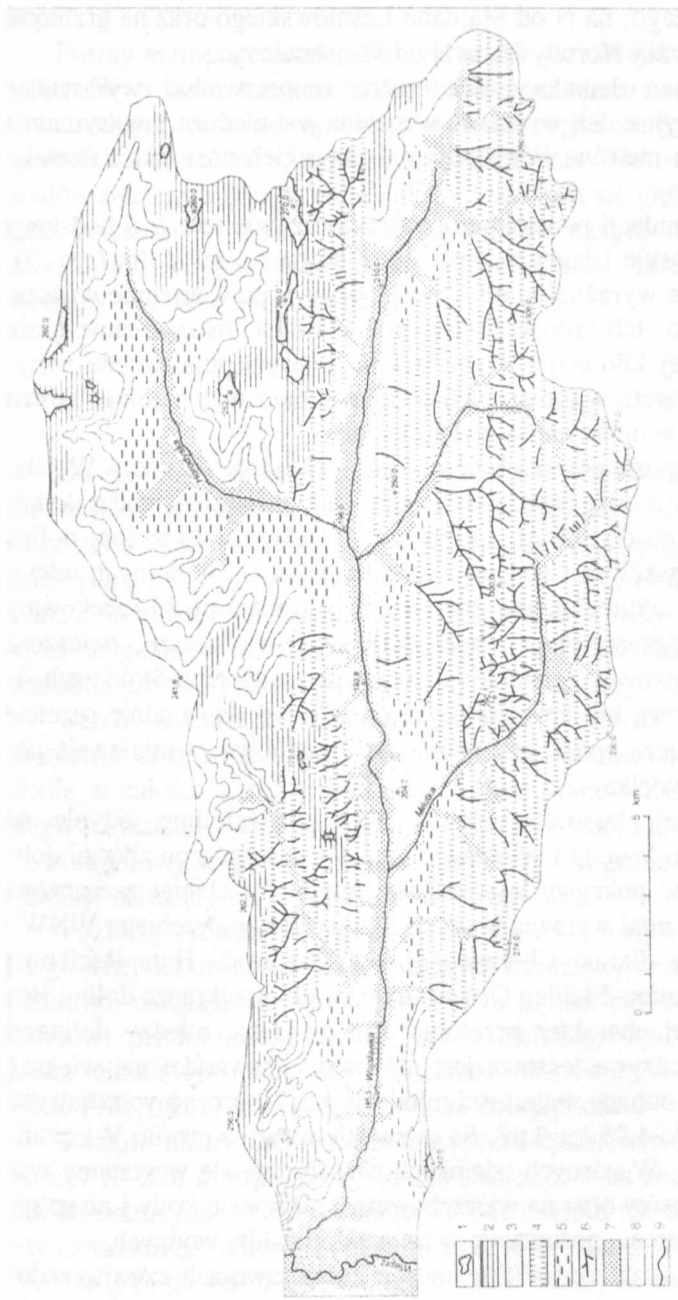
CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA DORZECZA WOJSŁAWKI

Dolina Wojsławki ma długość około 32,4 km. Rzeka odwadnia dorzecze o powierzchni około 275,5 km², wypływa na wschód od Wojsławki i uchodzi do Wieprza na S od Krasnegostawu. Równoleżnikowy przebieg doliny, z nie-

wielkim odchyleniem ku WNW, nawiązuje prawdopodobnie do linii uskoku tektonicznego (Jahn 1956; Maruszczak 1972; Harasimiuk 1980; Harasimiuk i in. 1988). Współczesne dno doliny znajduje się na wysokości od 220 m n.p.m. (okolice Wojsławic) do 176 m n.p.m. (ujście do Wieprza). Maksymalne wysokości występują na grzbiecie rozdzielającym doliny Wojsławki i Wolicy i nieco przekraczają 300 m n.p.m. (na S od Bończy). Z doliną główną łączą się dwie mniejsze doliny boczne – potoku Horodyska (o kierunku NE–SW) w części północnej dorzecza oraz potoku Milutka (o kierunku SE–NW) w części południowej dorzecza Wojsławki. Oprócz tych dolin są jeszcze dwie niewielkie doliny lewostronne prowadzące stałe ciekі – Biała i Iskierka. Koryto rzeki Wojsławki jest wąskie – od poniżej 1 m w odcinku źródłowym do 6 m w odcinku ujściowym. Obecnie jest ono w znacznej części uregulowane.

Dna dolin, o szerokości przekraczającej maksymalnie 500 m budują piaski oraz mułki rzeczne (ryc. 6) lub wyścielają torfy oraz namuły torfiaste, jak ma to miejsce w dolinie potoku Horodyska i dolinkach jego dopływów. Płaską powierzchnię dna doliny urozmaicają starorzecza. Część z nich jest pogłębiona i wykorzystywana jako stawy rybne. Koryto Wojsławki, nieraz na długich odcinkach, wcina się w powierzchnię terasy tworząc wyraźne krawędzie. Można je obserwować na całej długości rzeki. Zalewowe dno doliny przechodzi w terasę nadzalewową, datowaną na okres vistulianu. Granica pomiędzy dnem doliny a terasą nadzalewową jest bardzo wyraźna, często ma postać krawędzi o wysokości dochodzącej do kilku metrów. Wielkość wcięcia rośnie w kierunku ujścia Wojsławki. Terasa nadzalewowa tworzy po obu stronach doliny listwy o szerokości dochodzącej do 1 km (ujściowy odcinek doliny) i wysokości względnej 10–20 m n.p. rzeki. W dolinach bocznych nie są to formy wyraźne, jedynie wiercenia potwierdziły powszechność występowania utworów budujących tę terasę.

Odsłonięte fragmenty poziomów zrównań na obszarze Działów Grabowieckich zajmują niewielkie powierzchnie (ryc. 7). Według poglądów Jahna (1956) dla tej części Wyżyny Lubelskiej charakterystyczny jest poziom średni (220–250 m n.p.m.). Największa koncentracja tych spłaszczeń ma miejsce na działach wododzielnych i w ich sąsiedztwie. Na ich powierzchni występuje cienka pokrywa osadów młodszych, od kilkunastu centymetrów do 1 m. Są to zwykle zwietrzliny wapienne, na których wykształcone są współczesne gleby. Rozkład wykartowanych spłaszczeń na tym obszarze nie daje się jednak skorelować ze schematem zaproponowanym przez Jahna. Według nowej koncepcji morfogenezy Wyżyny Lubelskiej (Henkiel 1993) na tym obszarze może występować jedna powierzchnia denudacyjno-strukturalna rozbita uskokami i zróżnicowana hipsometrycznie w poszczególnych blokach. Na obszarze Działów Grabowieckich spłaszczenia wierzchowinowe układają się w trzech poziomach: 260–270 m n.p.m., 240–255 m n.p.m. oraz drobne fragmenty na wysokości 220 m n.p.m.



Ryc. 7. Mapa geomorfologiczna dorzecza Wojsławki; 1 - ostanice denudacyjne, 2 - zrównania wierzchowinowe, 3 - stoki kształtowane w neogenie, 4 - pokrywa lessowa o miąższości ponad 1-2 m, 5 - powierzchnie agradacji podstokowej, 6 - młode rozcięcia erozyjne, 7 - terasa holocena, 8 - terasa plejstocena, 9 - sieć rzeczna

Geomorphological map of the Wojsławka Basin; 1 - denudational remnants, 2 - planation surfaces, 3 - slopes modelled since neogene, 4 - loess cover thickness over 1-2 m, 5 - underslope aggradation surfaces, 6 - young erosion cutting, 7 - holocene terrace, 8 - pleistocene terrace, 9 - rivers

(Harasimiuk i in. 1988). W dorzeczu Wojsławki stwierdzono występowanie rozległych spłaszczeń w przedziale wysokościowym 240–255 m n.p.m. – na N od Małochwieja Dużego, na N od Majdanu Leśniowskiego oraz na grzbiecie wododzielnym Wojsławki i Horodyski na N od Wojsławic.

W obrębie zrównań denudacyjnych można zaobserwować wyrastające z nich ostańce denudacyjne. Ich wysokość względna jest nieduża, maksymalnie dochodzi do kilkunastu metrów. Występują na wszystkich poziomach denudacyjnych.

Powierzchnie akumulacji podstokowej zajmują rozległe tereny u podstawy stoków. Są na ogół płaskie i łagodnie opadają w kierunku dna dolin (ryc. 7). W dolnych partiach bez wyraźnej granicy przechodzą w powierzchnię wyższego poziomu terasowego. Ich szerokość jest zróżnicowana, maksymalnie może wynosić nawet powyżej kilometra. Powierzchnie te występują przede wszystkim w dolinach głównych, w mniejszych dolinkach bocznych zajmują bardzo małe przestrzenie bądź w ogóle nie są wykształcone.

Suche doliny występują powszechnie na całym obszarze dorzecza Wojsławki. Nieraz są to formy o znacznych rozmiarach – ich długość dochodzi do kilku kilometrów, szerokość do 300 m, a głębokość przekracza 20 m (np. dolina zaczynająca się w Łukaszówce i ciągnąca się do Chełmca). W dolnych odcinkach posiadają płaskie, akumulacyjne dna, w górnych mają profil nieckowaty (ryc. 7). Cechą charakterystyczną suchych dolin na tym obszarze, zwłaszcza tych o orientacji południkowej (Jahn 1956) jest asymetria zboczy. Stoki zachodnie mają pokrywę lessową lub deluwialną, są zwykle łagodne i silnie rozcięte małymi dolinkami. Zbocza wschodnie natomiast są jednolite, a miąższość pokrywy lessowej jest niewielka.

Równiny akumulacji lessowej zajmują duże powierzchnie jedynie na grzbiecie wododzielnym Wolicy i Wojsławki (ryc. 7). Na prawym zboczu doliny Wojsławki miąższość pokrywy lessowej jest mniejsza i słabiej zaznaczona w rzeźbie. Less tworzy tutaj wyraźną krawędź (Jahn 1956) o przebiegu WNW–ESE na linii Krasnystaw–Baraki–Chełmiec–Majdan Ostrowski–Huta–Raciborowice. Na odcinku Chełmiec–Majdan Ostrowski krawędź przekracza dolinę Horodyski, która ma tutaj charakter przelomu. Na grzbiecie między dolinami Wojsławki i Wolicy pokrywa lessowa jest już bardziej zwarta i ma większą miąższość. Znajduje to odbicie w gęstości młodych rozcięć erozyjnych, których gęstość dochodzi tutaj do 4,25 km/km². Są to zwykle formy o profilu V-kształtnym lub płaskodennym. W górnych odcinkach rozgałęziają się w systemy wąwozów. W dnach wąwozów oraz na wierzchołkach spotyka się kotły i nisze sufozyjne, dzięki którym erozja posuwa się w kierunku działów wodnych.

Stoki uformowane są na skałach kredowych lub w utworach czwartorzędowych. Okrywa je cienka warstwa zwietrzliny kredowej, cienkie pokrywy lessowe oraz deluwia pyłowo-piaszczyste spotykane w dolnych partiach stoków.

Mięszosć utworów luźnych na stokach maksymalnie osiąga kilka metrów. Długość stoków dochodzi do 2 km, a spadki wahają się od kilku do kilkunastu stopni.

Formy antropogeniczne na obszarze dorzecza Wojsławki skupiają się w dnie doliny. W związku z regulacją Wojsławki powstało tu wiele sztucznych zbiorników wodnych oraz szereg kanałów melioracyjnych. Stawy rybne są na ogół niewielkich rozmiarów, a ich ilość stale rośnie. Na terenach, gdzie pokrywa osadów pylastych osiąga kilka metrów rozwijają się głębocznie, których głębokość dochodzi do 4 m. W pobliżu cegielni spotyka się wyrobiska, ponadto stwierdzono na tym obszarze szereg niewielkich piaskowni i żwirowni skąd czerpany jest materiał budowlany.

ROZWÓJ MORFOLOGICZNY

Do najstarszych elementów rzeźby na terenie dorzecza Wojsławki należą zachowane fragmentarycznie spłaszczenia denudacyjne (powierzchnie częściowego zrównania, poziomy wierzchowinowe). Występują one w strefach wododzielnych pomiędzy dorzeczem Wojsławki i Wolicy oraz Wojsławki i Siennicy, a także na niektórych działach wodnych niższego rzędu. Powstały one w młodszym neogenie w warunkach klimatu suchego bądź okresowo suchego i miały charakter zrównań podstokowych o charakterze pedymentów.

Należy zaznaczyć, że obszar dorzecza Wojsławki swoją współczesną hipsometrią oraz widocznymi na powierzchni elementami rzeźby nie odzwierciedla w całości starej morfologii. Wykartowane relikty powierzchni częściowego zrównania grupują się tylko w jego północnej i północno-zachodniej części. Południowy fragment dorzecza przykryty jest grubą pokrywą lessową, która maskuje elementy rzeźby przedczwartorzędowej.

Poziomy zrównań układają się schodowo, ich wysokości maleją w kierunku głównej osi dorzecza. Zachowane ich fragmenty w obrębie grzbietów wododzielnych osiągają wysokość 240–255 m n.p.m. Odpowiada to średniemu poziomowi morfologicznemu Wyżyny Lubelskiej, wydzielonemu i opisanemu przez Jahna (1956) jako górnoplioceński. W nowszych opracowaniach (Harasimiuk 1975, 1981) jest on datowany na dolny pliocen.

Poziom niższy, reprezentowany przez spłaszczenia denudacyjne na wysokości 210–220 m n.p.m., występuje szczątkowo na zboczach dolin i ostrogach międziodoliny. W ujęciu Jahna (1956) poziom ten datowany był na najstarszy czwartorzęd, a przez Harasimiuka (1981) uznany został za górnoplioceński.

Do przedczwartorzędowych elementów rzeźby na terenie omawianego dorzecza należy także kopalna rynna doliny Wojsławki (ryc. 1). Powstała ona w górnym pliocenie, być może w związku z wołoską fazą aktywności tektonicznej, a na

początku czwartorzędu została pogłębiona (Harasimiuk i in. 1988). Jest ona wcięta w górnokredowe podłoże do głębokości 60–70 m poniżej współczesnego dna doliny i zasypana osadami pochodzącymi z trwającej blisko dwa miliony lat fazy agradacji, przerywanej tylko krótkimi okresami intensywniejszej erozji.

Początek czwartorzędu i związane z nim ochłodzenie i zwilgotnienie klimatu było przyczyną uruchomienia bądź intensyfikacji procesów stokowych. Ich efektem było odłożenie w rynnach dolinnych ilasto-gruzowych pokryw zwierzelinowych, opisanych m.in. w profilu Izbica w dolinie Wieprza (Jahn 1956; Harasimiuk i in. 1981, 1984) oraz w niektórych dolinach jego dopływów. Osady te przykryte są także staroczwartorządową serią żwirowo-piaszczystą, osiagającą w dolinie Wojślawki do 10 m miąższości (ryc. 1). Cechą tego osadu jest występowanie żwirów pochodzących wyłącznie z materiału lokalnego, gruboziarnistych piasków oraz lokalnie utworów potoków błotnych. Starszy czwartorzęd (preplejstocen) był zatem okresem degradacji stoków oraz sedymentacji materiału lokalnego w przedczwartorządowych rynnach erozyjnych. Procesy te odbywały się w warunkach wyraźnego ochłodzenia klimatu i doprowadziły do częściowego obnażenia stoków ze zwierzelin redeponowanych następnie w obniżeniach terenowych. Ich skutkiem było częściowe „złagodzenie” rzeźby w sensie zmniejszenia wysokości względnych.

Kompleks lokalnych żwirów i piasków przykryty jest również preplejstoceńską serią mułków jeziornych, świadczących o zmianie warunków sedymentacji. W osi dorzecza Wojślawki utworzyło się wówczas zastoisko, charakteryzujące się spokojną sedymentacją materiału drobnoziarnistego. Zahamowanie odpływu z dorzecza należy wiązać ze wzmożoną agradacją w dużej dolinie Wieprza i podniesieniem poziomu lokalnej bazy erozyjnej bądź z neotektonicznym uaktywnieniem się strefy uskokowej Wieprza w związku z czwartorządową fazą tektoniczną.

Okres najstarszego zlodowacenia (narwi) charakteryzował się denudacją stoków w warunkach peryglacjalnych oraz akumulacją w dolinach rzecznych. Ślady osadów z tego okresu rozpoznano w dolinie Wieprza, natomiast na obszarze dorzecza Wojślawki dotychczas ich nie stwierdzono. Z obszaru tego zostały zapewne usunięte w fazie intensywnej erozji interglacjalnej.

W okresie zlodowacenia sanu cały cmawiany obszar został przykryty lądolodem. Ślady jego pobytu w postaci strzępów glin zwałowych znane są dopiero z okolic Żółkiewki, a w dolinie Wieprza okresowi temu odpowiadają piaski i żwiry rzeczne z piaskami w profilach Izbica i Tarzymiechy. Dorzecze Wojślawki pozbawione jest jakichkolwiek osadów z tego okresu – zostały one usunięte podczas długotrwałej fazy erozji w początkowej fazie interglacjalu mazowieckiego. Długotrwałe ocieplenie i zwilgotnienie klimatu w okresie tego interglacjalu spowodowało ustabilizowanie stoków okrytych zwartą pokrywą roślinną oraz powolną sedymentację materiału drobnoziarnistego w dolinach. Domi-

nujące wówczas na stokach wietrzenie chemiczne dostarczało głównie drobnoziarnistych zwietrzelin, które okresowo były odprowadzane ze stoków i deponowane w obniżeniach dolinnych. W rynn timer Wojsławki utworzył się w interglacjale wielkim 15-metrowej miąższości kompleks mułków jeziornych. Seria ta została ścięta erozyjnie w poziomie około 170 m podczas kolejnego, środkowopolskiego zlodowacenia.

Zlodowacenie odry wkroczyło na teren Wyżyny Lubelskiej i w okresie maksymalnego zasięgu łądolód zatrzymał się w odległości kilku, kilkunastu kilometrów na północ od dorzecza Wojsławki. Omawiany obszar znalazł się zatem na bezpośrednim przedpolu czoła łądolodu. Dominowała na nim intensywna denudacja typu peryglacjalnego. Okres ten był główną fazą wypełniania kopalnych rynien dolinnych. Doliny zostały zasypane serią piasków i żwirów fluwioglacjalnych sięgających do wysokości 25 m ponad ich współczesne dna (Harasimiuk i in. 1988). Osady te pochodzą z okresu długotrwałego postoju czoła łądolodu, w czasie którego wody fluwioglacjalne ze środkowej części dorzecza Wieprza gromadziły się w zastoisku krasnostawskim i najprawdopodobniej część z nich przepływała doliną Wojsławki ku wschodowi do dorzecza górn timer Bugu (Lindner i in. 1985). W dolinie Wojsławki była wówczas tworzona terasa, występująca obecnie jedynie w formie kopalnej pod młodszymi osadami. Osady budujące tę terasę zarejestrowano w dolnej części profilu w Dzierżawce (ryc. 3).

W okresie zlodowacenia odry na granicy pomiędzy doliną a stokami wytworzyły się zrównania podstokowe o charakterze *glacis* (Harasimiuk i in. 1988). Są to łagodnie nachylone w kierunku osi doliny zmywowe powierzchnie erozyjne, rozpościerające się w poziomie 200 m n.p.m., wycięte w mało odpornych utworach deluwalnych.

W interglacjale lubelskim (lubawskim) nastąpiła kolejna faza erozji, która na terenie dorzecza nie zaznaczyła się prawie wcale, co można wiązać z krótkotrwałością okresu interglacjalnego lub fazą aktywności tektonicznej na linii Wieprza, spowodowaną recesją łądolodu odrzańskiego. W dolinie Wieprza, w profilu Tarzymiechy, rozpoznano datowaną na ten okres wkładkę utworów organogenicznych zawierających ciepłolubną florę (Środoń 1954; Jahn 1956; Harasimiuk i in. 1988).

W okresie zlodowacenia warty na stokach w dalszym ciągu dominowały procesy peryglacjalne, a w dolinie Wojsławki sedymentacja o charakterze limnicznym. Osadziła się wówczas 20-metrowej miąższości seria „mułków dryasowych”. Są one widoczne w środkowej części profilu w Dzierżawce (ryc. 3) oraz w profilu w Wojsławiczach (ryc. 5). Okres zlodowacenia warty był w tym rejonie początkową fazą akumulacji pokrywy lessowej. Lessy z tego okresu zachowały się w postaci deluwalnych pokryw lessowo-mułkowych o niezbyt dużej miąższości. Osady te dokumentuje górna część profilu w Dzierżawce i dolna partia odkrywki w Krańcizynie (ryc. 4).

Interglacjał eemski w dolinie Wieprza i jego wschodnich dopływów zaznaczył się wzmożoną erozją. Seria „mułków dryasowych” jest wyraźnie erozyjnie ścięta. Dolina Wojsławki z tego okresu miała łagodne zbocza i była wcięta około 10–12 m poniżej współczesnego poziomu dna.

Rozwój rzeźby podczas vistulianu odbywał się w warunkach ostrego klimatu peryglacialnego. Na stokach zachodziły intensywne procesy wietrzenia prowadzące do łagodzenia profilu i sypania podstokowych spłaszczeń akumulacyjnych. W osiach obniżen przedvistuliańskiej powierzchni intersekcyjnej rozwijały się doliny erozyjno-denudacyjne. W dnach dużych dolin odbywała się intensywna akumulacja pylasto-piaszczystych osadów deluwalnych. Dolina Wojsławki została zasypana serią piasków i mułków lessowych o miąższości 15–18 m. Odślaniają się one w profilach w Bończy oraz w Małochwieju Dużym (ryc. 6). Ich strop znajduje się na wysokości 205–210 m n.p.m., czyli kilkanaście metrów ponad współczesne dno doliny.

Vistulian był w dorzeczu Wojsławki głównym okresem akumulacji pokrywy lessowej. Lessy osadzały się przede wszystkim w południowej części dorzecza. Przykryły zwartym płaszczem o miąższości kilkunastu metrów zrównania wierzchowinowe, niektóre partie stoków oraz rzeczno-peryglacialne osady w dnach dolin. Cechą charakterystyczną pokrywy lessowej w dorzeczu Wojsławki jest to, że miąższość lessu rośnie w dół stoku. Less wierzchowinowy ma niezbyt dużą miąższość i cechy charakterystyczne dla lessów typowych. Występuje w górnej partii profilu w Dzierżawce (ryc. 3) i w odsłonięciu w Kraśniczynie (ryc. 4). Less stokowy i dolinny jest odwapniony, często smugowany i nosi ślady transportu soliflukcyjnego bądź spływów powierzchniowych.

Okres wczesnego holocenu zaznaczył się fazą spokojnej erozji, przede wszystkim bocznej. Dolina Wojsławki została znacznie poszerzona, a mniejsze doliny jej dopływów uzyskiwały profil równowagi. Stoki okryte zwartą roślinnością typu leśnego przez okres wczesnego i środkowego holocenu były stabilne.

Zmiana warunków rozwoju rzeźby nastąpiła wraz ze wzrostem wilgotności klimatu na przełomie okresu borealnego i atlantyckiego lub też w związku z pojawieniem się stałego rolnictwa neolitycznego w środkowej części okresu atlantyckiego. Nastąpiła wówczas faza pogłębiania dolin, na stokach zaczęły się rozwijać młode rozcięcia erozyjne. Wzrost denudacji mechanicznej na stokach spowodował zwiększoną dostawę materiału do rzek. Przeciążenie niesionym materiałem rozpoczęło fazę dziczenia rzek, liczne wylewy oraz intensywną akumulację w dolinach. W kotlinowatych zagłębieniach oraz dolinach dopływów Wojsławki tworzyły się torfy.

Obecnie naturalne warunki rozwoju rzeźby w coraz większym stopniu uzależnione są od działalności człowieka. Stałe osadnictwo i gospodarka rolnicza pociągnęły za sobą degradację naturalnych zespołów roślinnych. Odkryte stoki kształtowane są przez cały zespół procesów denudacyjnych, które powodują re-

dukcję profilu glebowego, usuwanie zwietrzelin i narastanie antropogenicznych osadów w dolinach rzecznych.

LITERATURA

- Chałubińska A., Wilgat T. 1954; Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. Przewodnik V Ogólnopol. Zjazdu Pol. Tow. Geogr., Lublin: 3–44.
- Folk R. L., Ward W. C. 1957; Brazos River bar: a study in the significance of gmin size parameters. *Jour. Ssd. Petrol.*, 27, 1: 3–26.
- Harasimiuk M. 1980; Rzeźba strukturalna Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. Rozprawa habilitacyjna, Wyd. BiNoZ UMCS, Lublin.
- Harasimiuk M., Henkiel A. 1981; Kopalne formy dolinne w okolicy Łęcznej i ich znaczenie dla paleogeografii dorzecza Wieprza (Fossil valley in the vicinities of Łęczna and their importance for paleogeography of the Wieprz River drainage system). *Kwart. Geol.*, t. 25, nr 1, Warszawa: 147–161.
- Harasimiuk M., Henkiel A., Król T. 1988; Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Krasnystaw. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Henkiel A. 1993; Nowa koncepcja morfogenezy Wyżyny Lubelskiej – geologia i geomorfologia Równiny Bełżyckiej (A New Concept of the Lublin Upland Morphogenesis – Geology and Geomorphology of the Bełżyce Plain). *Annales UMCS, sec. B, vol. XLVIII*, Lublin: 133–152.
- Jahn A. 1956; Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. PWN, Warszawa.
- Lindner L., Maruszczak H., Wojtanowicz J. 1985; Zasięg i chronologia starszych nasunięć stadialnych lądolodu środkowopolskiego (Saalian) między górną Wartą i Bugiem (Extents and chronology of early stadial advances of the Mid-Polish (Saalian) ice sheet between the Upper Warta and Bug Rivers). *Przeg. Geol.*, r. 33, 2, Warszawa: 57–64.
- Maruszczak H. 1972; Wyżyny Lubelsko-Wołyńskie. [W:] Geomorfologia Polski., M. Klimaszewski (red.), t. I, PWN, Warszawa.
- Mojski J. E. 1964; Osady najstarszego plejstocenu w dolinie Wieprza koło Krasnegostawu (Oldest Pleistocene formations in the Wieprz River Valley near Krasnystaw). *Kwart. Geol.* t. 8, z. 2, Warszawa: 326–341.
- Mojski J. E. 1982; Outline of the Pleistocene stratigraphy in Poland. *Biul. Inst. Geol. Warszawa.*
- Mojski J. E. 1985; Cainozoic. Quaternary. *Geology of Poland. vol. I, part 3b, Inst. Geol., Wyd. Geol., Warszawa.*
- Racinowski R., Szczypek T. 1985; Prezentacja i interpretacja wyników badań uziarnienia osadów czwartorzędowych. *Skrypty Uniw. Śl.*, 359, Katowice.
- Śröder A. 1954; Flory plejstocenijskie z Tarzymiechów nad Wieprzem. Pleistocene floras Tarzymiechy on the river Wieprz. *Biul. Inst. Geol.*, 69, Warszawa: 5–78.

SUMMARY

Wojśławka Basin has 275.5 km² and consists of two different parties. It contains the north part of Działy Grabowieckie and small south part of Pagóry Chełmskie. Main relief elements of this area depend on direction of run and dip of rock layers and lithological character of bedrocks that are visible on surface.

Below Quaternary deposits are upper Maastricht sediments created gaises, marls, marly limestones and chalkstones. They can be found on surface in the northern part and on the small area in the south-western part of this basin.

The Quaternary cover is created in two facies – valley and slope-uplift ones. The valley sediments are maximal 60 metres of thickness in valley line of Wojśławka. Preglacial gravels, sands with gravels and lake silts complex are counted to the oldest ones. The thickest are lake silts from Mazovian Interglacial, sands with gravels from Odra Glaciation and dryas silt from Warta Glaciation. The Wojśławka Valley was filled up by several metres of sands and loess silt series in Vistulian. The slope-uplift sediments are created as loess and loess-like deposits. They reach less than twenty metres of thickness and this cover's characteristic is growth of their thickness downwards the slopes. The loess cover is double-divided and consists of lower deluvial Warta loess and upper subaeral Vistulian loess.

The oldest relief elements are planation surfaces located on altitude 240–255 m a.s.l., visible in the north and northern-east part of the basin. They are single denudational remnants above their level and below there are created slope neogene slopes without accumulated cover. The surface of underslope aggradation spread on the border between slopes and main valleys. The bottoms of the main valleys overstep 0.5 km of wideness. The upper, pleistocene terrace and lower, holocene terrace can be marked out. They are separated by the distinct terrace edge. Southern and central part of Wojśławka Basin is covered by thick loess series. The young erosion cutting and dry valley system developed closely in this part of basin. Both are covered in bottoms by dusty and sandy slope wash.

The development of relief of Wojśławka Basin has been completing since neogene, when the planation surfaces with denudational remnants and fossil main valley was formed. The development of relief during Quaternary was depend on various climatic glacialinterglacial cycles. Pleistocene was the period of dominate aggradation on this area. The aggradation was broken by the relatively short phases of intensive erosion. That was the factor of relief levelling partly, in sense of relative highs reducing. The end of pleistocene was the period of loess cover accumulation. Holocene characterized by erosion at the beginning and then by flooding and organogenic accumulations in the valley bottoms and glen erosion processes at the slopes.