

Michał Jankowski

---

**Charakterystyka uwarunkowań glebowych  
oraz interpretacja pedostratygrafii  
stanowiska archeologicznego**



## Wstęp

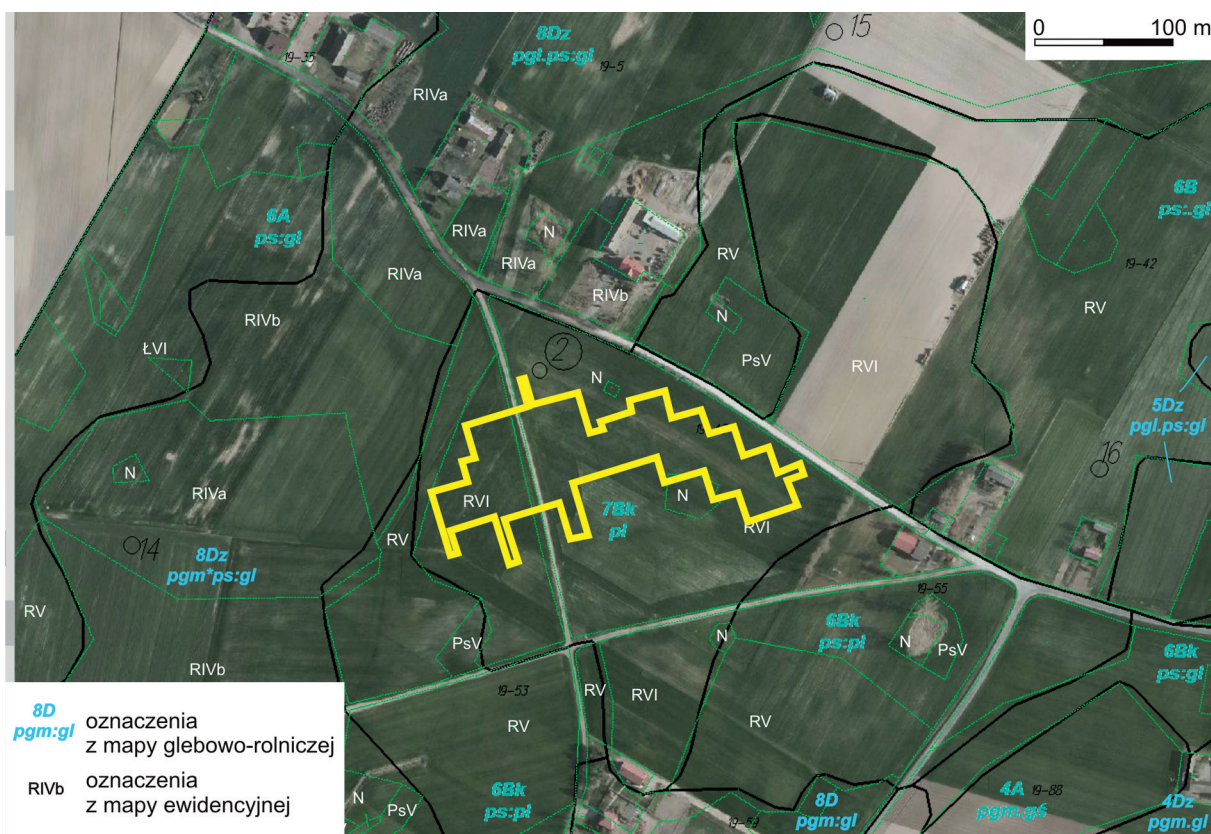
Niniejsze opracowanie ma na celu charakterystykę gleboznawczą i paleopedologiczną stanowiska archeologicznego nr 20 w Redczu Krukowym, w aspekcie współczesnych warunków glebowych, a także próby rekonstrukcji uwarunkowań środowiskowych osadnictwa pradziejowego i późniejszych procesów przekształceń środowiska.

Opracowanie oparto przede wszystkim na analizie materiałów udostępnionych przez dra Piotra Papiernika, zgromadzonych podczas badań wykopaliskowych prowadzonych w latach 2006–2010, pod jego kierownictwem (P. Papiernik 2012). Dla celów studium pokrywy glebowej analizowano przede wszystkim bogatą dokumentację fotograficzną profili wykopów, dokumentację kartograficzną, a także wyniki badań laboratoryjnych próbek pobranych podczas prac terenowych, wykonanych przez mgra Daniela Okupnego. W interpretacji uwzględniono także zdjęcia i opisy szlifów mikromorfologicznych wykonane przez dr Annę Budek, a także wyniki datowań radiowęglowych uzyskanych w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym oraz w Muzeum Archeologicznym i Etnograficznym w Łodzi. Ogólną charakterystykę uwarunkowań glebowych uzupełniono o analizę dostępnych źródeł kartograficznych i literaturowych. Prace te są obecnie kontynuowane w ramach projektu NCN 2016/23/B/ST10/01067, pod tytułem „Geneza i historia rozwoju gleb Kujaw”. Prawidłowości rozpoznane w toku prac kameralnych zostały potwierdzone w ramach rekonesansu terenowego, podczas którego wykonano szereg wkopów i odwiertów weryfikacyjnych.

Wszystkie materiały fotograficzne użyte w niniejszej pracy pochodzą z dokumentacji udostępnionej przez dra P. Papiernika. W toku opracowania podlegały jedynie częściowo wykadrowaniu i oznaczeniu cech pedogenicznych przy użyciu symboli literowych standardowo używanych w gleboznawstwie (PTG 2011).

## Ogólne cechy pokrywy glebowej obszaru badań i jego otoczenia

Redecz Krukowy znajduje się na Kujawach, w części tego regionu tradycyjnie nazywanej „Kujawami Czarnymi” (R. Galon 1929). Najbardziej charakterystyczną cechą Kujaw czarnych jest duży udział w pokrywie glebowej żyznych gleb nazywanych czarnymi ziemiami. Gleby te wykształciły się głównie na płaskich terenach, z utworów morenowych, rzadziej glacjafluwalnych, w warunkach nadmiernego uwilgotnienia (R. Bednarek i Z. Prusinkiewicz 1980). Cechują się obecnością poziomu próchnicznego A typu *mollic*, zalegającego powyżej na ogół silnie oglejonej skały macierzystej Cg. Charakterystyczne właściwości poziomu *mollic*, do których należą: stosunkowo duża miąższość (> 40 cm), czarna barwa, wysoka (ok. 3–6%) zawartość materii organicznej (próchnicy), agregatowa (gruzelkowa) struktura i wysoki stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym, w połączeniu z korzystnymi uwarunkowaniami wilgotnościowymi decydują o dużej żyzności i wysokiej wartości użytkowej tych gleb (W. Cieśla 1961). Fakt ich szerokiego rozprzestrzenienia mógł mieć kluczowe znaczenie dla lokalizacji osadnictwa w tym regionie Polski już w pradziejach, szczególnie w odniesieniu do kultur rolniczych. Na mapach glebowo-rolniczych zasięgi czarnych ziem są oznaczone literą D lub rzadziej Dz, w przypadku czarnych ziem zdegradowanych (ryc. 23). Najczęściej reprezentują one kompleksy rolniczej przydatności gleb 2 (pszenny dobry), 4 (pszenno-żytni), 8 (zbożowo-pastewny mocny), a czasem nawet 1 (pszenny bardzo dobry) i klasy bonitacyjne od I do IVa. Słabsze odpowiedniki czarnych ziem, o piaszczystym uziarnieniu obecnie są zaliczane do gleb



Ryc. 23. Przydatność użytkowa gleb wokół stanowiska 20 w Redczu Krukowym, według mapy glebowo-rolniczej i mapy ewidencyjnej, na tle ortofotomapy. Źródło: <http://wloclawek.geoportal2.pl/>

Fig. 23. Usability of soil around site 20 at Redecz Krukowy, according to soil-agricultural map and cadastral map, against the background of orthophotomap. Source: <http://wloclawek.geoportal2.pl/>

murszastych (ryc. 24). Takie gleby są klasyfikowane na ogół do kompleksów glebowo-rolniczych 6 (żytniego słabego) i 9 (zbożowo-pastewnego słabego) oraz do klas bonitacyjnych IVb-V.

W terenach o bardziej urozmaiconej rzeźbie oraz w miejscach występowania luźniejszych, bardziej przepuszczalnych i łatwiej drenowanych osadów piaszczystych obszar występowania czarnych ziem na Kujawach jest rozczłonkowany zasięgami innych gleb.

Teren zajęty przez stanowisko archeologiczne 20 jest położony na północnym obrzeżu jednego z dużych pól czarnych ziem, ciągnącego się do okolic Lubrańca. Pomimo stosunkowo niewielkich deniwelacji, generalnie nie przekraczających 3–4 m można zauważyć wyraźne różnicowanie się pokrywy glebowej. W niższych położeniach terenowych, na zachód i północ od stanowiska (ryc. 23, 24) występuje pas czarnych ziem, prawdopodobnie w mozaice z glebami murszastymi (8Dz pgm:ps:gl). Niższe położenia – dna zagłębień terenowych są zajęte przez gleby murszaste oraz funkcjonujące tylko okresowo małe oczka wodne. Zagłębienia te są oznaczone na mapach jako nieużytki rolnicze (N) lub pastwiska V klasy bonitacyjnej, jednak w rzeczywistości obecnie na ogół są włączone w użytkowanie polowe.

Wyższe położenia terenowe są zajęte przez gleby autogeniczne, pozbawione wpływu wód gruntowych, zróżnicowane typologicznie w zależności od rodzaju utworu macierzystego. W miejscach występowania płytkich piasków naglinowych występują gleby oznaczone na mapach glebo-rolniczych literą A, zarezerwowaną dla gleb bielcowych i „pseudobielcowych”. Według obecnie obowiązującego stanu wiedzy, gliniaste odpowiedniki gleb bielcowych uznaje się za odrębny typ gleb, o zdecydowanej wyższej wartości użytkowej i określa się je mianem gleb płowych (PTG 2011).



Ryc. 24. Interpretacja typologiczna pokrywy glebowej wokół stanowiska 20 w Redczu Krukowym, na podstawie mapy glebowo-rolniczej i mapy ewidencyjnej.

Fig. 24. Typological interpretation of soil cover around site 20 at Redecz Krukowy, on the basis of the soil-agricultural map and cadastral map.

Takie gleby występują w postaci pojedynczych, wyspowych zasięgów wokół stanowiska archeologicznego. Zaliczane są najczęściej do kompleksów 4 (pszenno-żytniego) i 5 (żytniego dobrego) oraz klas bonitacyjnych IVa i IVb, rzadziej do kompleksu 2 (pszennego dobrego) i klasy bonitacyjnej IIIb.

Najniżej położony obszar stanowi dno rozległego wytopiska leżącego na południowy zachód od stanowiska w Redczu Krukowym (poza mapą). Poniżej rzędnej 95 m n.p.m. występuje tu torfowisko niskie otaczające kilka małych zbiorników wodnych, wśród których największym jest jezioro Czajno. Występują tu gleby torfowe, na mapie glebowo-rolniczej oznaczone symbolem Tn, częściowo zagospodarowane jako słabe użytki zielone (3z), a częściowo stanowiące nieużytek rolniczy porośnięty roślinnością naturalną. Na torfowisku widoczne są ślady wydobywania torfu w postaci regularnych dołów potorfowych.

Samo stanowisko 20 i jego bezpośrednie sąsiedztwo od północnego wschodu, wschodu i południa są położone na terenach zbudowanych z głębszych piasków luźnych i słabo gliniastych. Występujące tu gleby oznaczono na mapach glebowo-rolniczych jako brunatne kwaśne (Bk), pod względem użytkowym przynależące do kompleksów 7 (żytniego najslabszego) i 6 (żytniego słabego) oraz do VI i V klasy bonitacyjnej. Obecnie, takie słabe pod względem przydatności rolniczej piaszczyste gleby o budowie zbliżonej do gleb brunatnych są w systematyce gleb klasyfikowane jako gleby rdzawe (PTG 2011).

Ze względu na intensywne użytkowanie rolnicze należy spodziewać się, zwłaszcza w terenach urzeźbionych, zachodzenia procesów denudacyjnych, których skutkiem może być lokalne występowanie gleb ogłowionych (zerodowanych) na wyniesieniach i w górnych partiach stoków oraz nadbu-

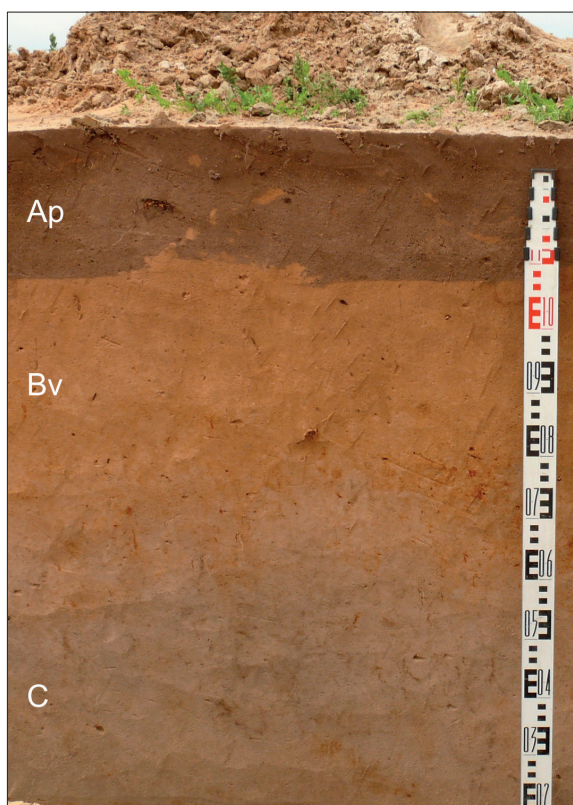
dowywanie osadami deluwialnymi gleb w niższych położeniach terenowych (M. Sinkiewicz 1998, M. Świtoniak 2014). W przypadku, kiedy miąższość zakumulowanych deluwii przekracza 40 cm, gleby powierzchniowe klasyfikuje się jako gleby deluwialne.

## Typologia i właściwości gleb współczesnych w obrębie stanowiska

W „Sprawozdaniu z badań wykopaliskowych” (P. Papiernik 2012) gleby występujące na stanowisku zostały określone jako bielcowe. Jak nadmieniono powyżej, na mapie glebowo-rolniczej oznaczono je symbolem Bk, czyli jako gleby brunatne kwaśne. Rzeczywista pozycja systematyczna gleb została zweryfikowana na podstawie analizy profili wykopów archeologicznych, popartej wynikami analiz laboratoryjnych wybranych sekcji.

Należy stwierdzić, że w żadnym z przestudiowanych profili nie stwierdzono występowania gleb bielcowych. Analiza potwierdziła natomiast przynależność gleb na większości powierzchni stanowiska do typu gleb rdzawych (ryc. 25).

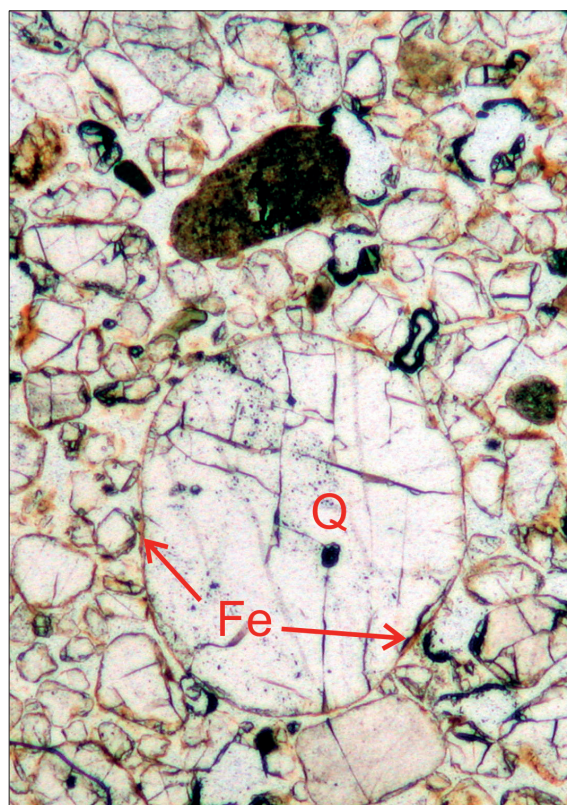
Gleby rdzawe charakteryzują się zasadniczą budową profilową: A–Bv–C. Poziom próchniczny ma szarą barwę i naturalną miąższość około 10–15 cm, jednak w przypadku gleb użytkowanych rol-



Ryc. 26. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Budowa mikromorfologiczna poziomu Bv gleby rdzawej (fragment fotografii z materiałów dr A. Budek), odcinek 279.

Fig. 26. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Micro-morphological structure of level Bv of rusty soil (Brunic Arenosols) (fragment of a photograph from collection of A. Budek), section 279.

Ryc. 25. Budowa profilowa gleby rdzawej, odcinek 78.  
Fig. 25. Cross-section structure of rusty soil (Brunic Arenosols), section 78.



niczo, w wyniku orki ulega pogłębieniu, a jego dolna granica zmienia charakter z łagodnego przejścia w ostre odcięcie. Takie płużne poziomy próchniczne oznacza się w profilach gleb symbolem Ap. Zalegający poniżej poziom wzbogacania Bv (*sideric*), o rdzawej barwie, cechuje się nagromadzeniem związków żelaza (i glinu) w wyniku transformacji składu mineralnego – wietrzenia pierwotnych glino-krzemianów i resyntezy wtórnych wodorotlenków i tlenków żelaza (i glinu). Przyjmuje się, że proces ten w glebach rdzawych przebiega *in situ* czyli bez efektu w postaci przemieszczenia związków żelaza, w odróżnieniu od gleb bielcowych. Tlenki Fe tworząc cienkie, na ogół amorficzne otoczki i naszkorupienia na większych ziarnach kwarcu nadają poziomowi Bv charakterystyczną rdzawą barwę. Budowa mikromorfologiczna tego poziomu jest dobrze widoczna w szlifach opisanych przez dr Annę Budek (ryc. 26). Występujące w obrębie stanowiska archeologicznego, płytko nadbudowane piaskami eolicznymi piaski wodnego pochodzenia, dodatkowo podścielone eluwium gliny morenowej, są typową skałą macierzystą gleb rdzawych.

Specyficzną cechą gleb rdzawych na stanowisku w Redczu Kurkowym są wyraźne, duże struktury pokorzeniowe, sięgające głęboko w skałę macierzystą. Materiał piaszczysty wypełniający owe pseudomorfozy dawnych korzeni jest bezstrukturalny, podobnie jak piasek budujący wyższe poziomy gleb rdzawych. Często występującą cechą obserwowaną w skale macierzystej gleb rdzawych na badanym terenie są też ślady procesów glejowych – głównie oksymorficzne, widoczne jako wytrącenia tlenków żelaza barwy rdzawej lub żelaza i manganu barwy brunatnej, powstałe w warunkach nadmiernego uwilgotnienia (ryc. 27). Obecność takich wytrąceń świadczy o wyższym od współczesnego zaleganiu poziomu wód gruntowych w obrębie stanowiska w przeszłości.

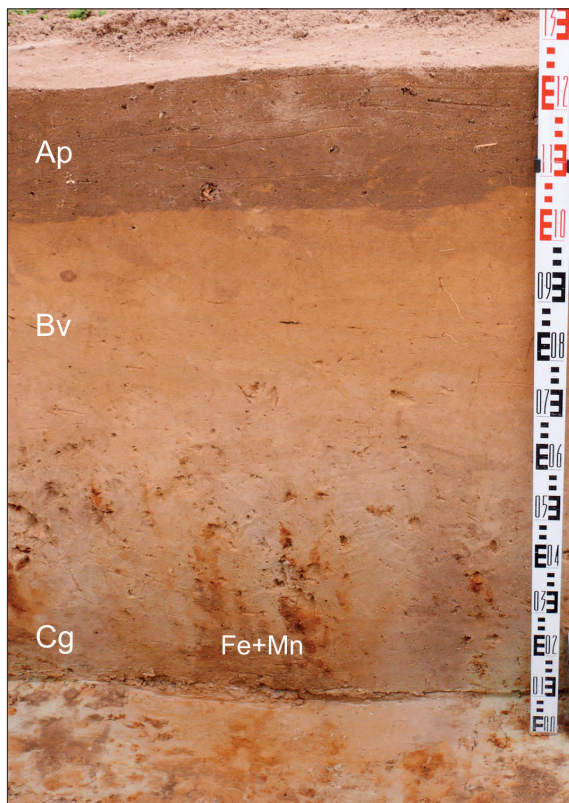
W wyżej położonych partiach stanowiska, na przykład w profilach 1, 2, 5, 8 i 9 (por. tablica 2–5) oraz w odcinkach 5 i 7, w spągu poziomu Bv i w skale macierzystej C gleb rdzawych widoczne są charakterystyczne brunatne wstęgi o poziomym, nieregularnym przebiegu. Takie formacje nazywane są lamellami lub pseudofibrami (ryc. 28). Według obecnie obowiązujących poglądów (Z. Prusinkiewicz i in. 1998; V. C. Holliday i J. E. Rawling 2006) uważa się je za efekt procesu przemywania (iluwiacji) frakcji ilastej (i związków żelaza) przez wody opadowe. Proces taki jest analogiem procesu glebotwórczego nazywanego procesem lessiważu, zachodzącym w miejscach występowania dobrze drenowanych, przepuszczalnych osadów piaszczystych, w odróżnieniu od jego klasycznej postaci prowadzącej do powstania gleb płowych w cięższych utworach (glinach, lessach). Iluwialny charakter lamelli potwierdzają obserwacje mikromorfologiczne dr A. Budek, dokumentujące uporządkowaną strukturę frakcji ilastej w szlifach pochodzących z odcinka 279.

Obecność owych wstęg iluwialnych może świadczyć o częściowej degradacji poziomów Bv w najwyższych położeniach terenowych, być może związanej z odlesieniem i zmianą użytkowania terenu na rolnicze, a być może też z obniżeniem poziomu wód gruntowych.

Pod względem przydatności rolniczej gleby rdzawe są glebami bardzo słabymi, a do ich głównych mankamentów należą: piaszczyste uziarnienie, rozdzielnoziarnista struktura, niska zawartość próchnicy, kwaśny odczyn, mała zasobność w składniki odżywcze i bardzo niska zdolność retencjonowania wody dostępnej dla roślin. W użytkowaniu leśnym gleby te stanowią jednak stosunkowo żyzne siedliska lasów mieszanych świeżych (LMśw) i lasów świeżych (Lśw). Obecnie przyjmuje się, że naturalną roślinnością, pod którą gleby rdzawe powstały były przede wszystkim grądy, czyli lasy liściaste dębowo-lipowo-grabowe (M. Jankowski 2014).

Charakter gleb wyraźnie zmienia się na obrzeżach stanowiska, co jest widoczne w krańcowych odcinkach badawczych, schodzących w kierunku zagłębień terenowych na zachód i na południe oraz częściowo także na północ od głównej części wykopu. (ryc. 29, 30).

W zachodniej części stanowiska, w profilu 3, między odcinkami 49–50 i 64–65 gleba rdzawa przechodzi w dół stoku w glebę murszastą, przykrytą naoranymi osadami deluwialnymi. Zmiana ta

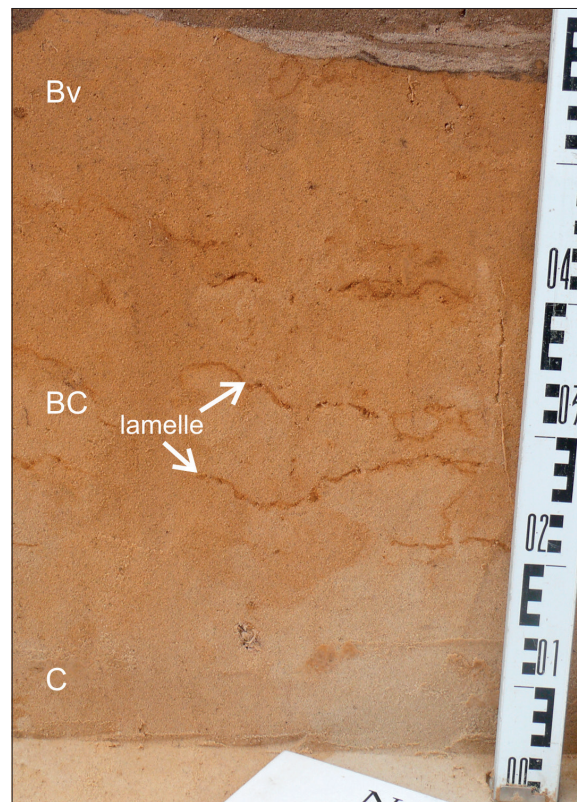


Ryc. 27. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Ślady oglejenia w postaci wytrąceń żelazisto-mangano-  
wych (Fe+Mn) w spągu solum gleby rdzawej, odcinek 50.

Fig. 27. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Traces of gleyic properties in the form of ferruginous-manganese precipitations (Fe+Mn) in the bottom part of the solum layer of rusty soil, section 50.

Ryc. 28. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Pseudofibry (lamelle) w poziomie przejściowym BC gleby rdzawej, odcinek 279.

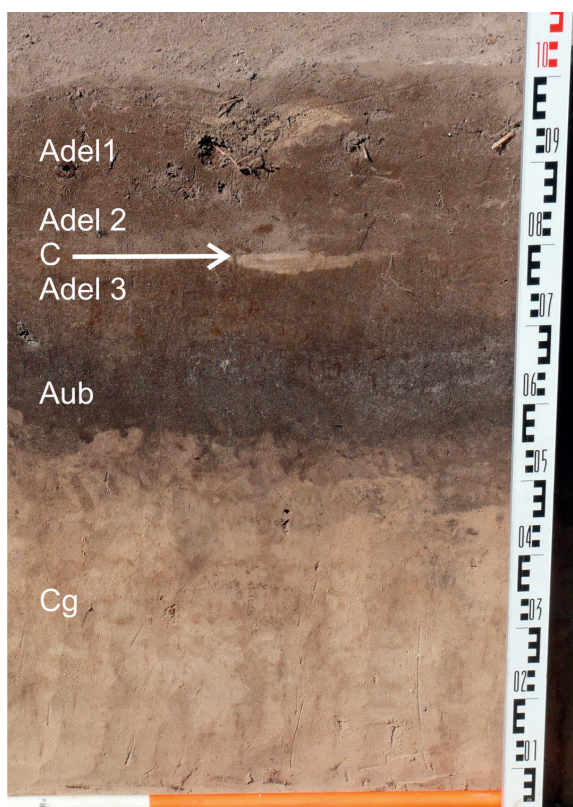
Fig. 28. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Pseudofibres (lamellae) in the transitory level BC of rusty soil, section 279.



uwidacznia się w zwiększeniu miąższości i zaciemnienia barwy poziomu próchnicznego Au oraz zaniku poziomu wzbogacania Bv pod poziomem ornym, jak również w intensyfikacji występowania cech gruntowo-glejowych: rdzawych i brunatnych plam oksydacyjnych w górnej części skały macierzystej i mozaiki zielonkawych i stalowoszarych redukcyjnych i rdzawych oksydacyjnych barw w spągu odsłoniętych profili. W profilu geologicznym I, położonym już poza głównym wykopem archeologicznym widoczne jest analogiczne przejście gleby rdzawej, zajmującej górny skraj wykopu, w glebę murszastą, przykrytą osadami deluwialnymi (ryc. 29). Deluwia tworzą tu 3 czytelne na fotografiach warstwy, schodzące sukcesywnie w dół stoku. Taki układ deluwii świadczy o powiększaniu ich zasięgu w kierunku dna zagłębienia w kolejnych fazach denudacji. W części środkowej tego profilu dolna warstwa deluwii jest oddzielona od dwóch wyższych cienką, nieciągłą kilkunantymetrową warstwą jasnego piasku, prawdopodobnie zakumulowanego w wyniku jakiegoś procesu geomorfologicznego, gwałtowniejszego niż powolna denudacja. O pochodzeniu tego osadu oraz o jego ewentualnej korelacji ze stratygrafią innych części stanowiska trudno jest coś więcej powiedzieć bez badań terenowych i laboratoryjnych.

Profil geologiczny II w całości jest położony w zagłębieniu terenowym. Na całej długości odsłania osady deluwialne przykrywające starsze gleby o charakterze hydrogenicznym. W części zachod-

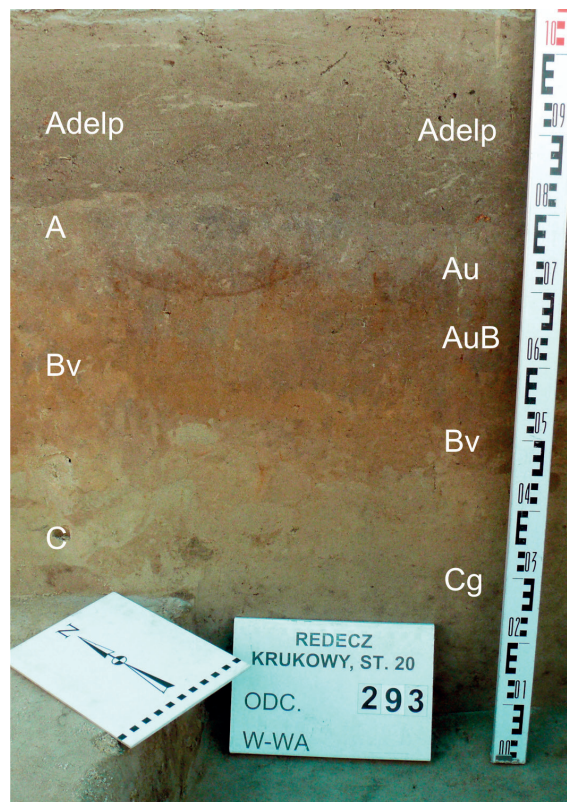




Ryc. 30. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Przejście gleby rdzawej w glebę murszastą, odcinek 293.  
Fig. 30. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Transition between rusty soil and mucky soil, section 293.

Ryc. 29. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Gleba murszasta przykryta osadami deluwialnymi, wykop geologiczny I.

Fig. 29. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Mucky soil covered with deluvial sediments, geological trench no I.



niej, wyżej położonej jest to gleba murszasta. Woda gruntowa zalegająca bardzo płytko w niższej części profilu uniemożliwia określenie typologii gleby na podstawie fotografii.

W dolnej części profilu 10, na granicy odcinków 292 i 293 zaznacza się lekkie zaczerwienienie barwy poziomu wzbogacania Bv gleby rdzawej. Taka cecha może sygnalizować intensywniejsze wytrącanie związków żelaza i początek transformacji cech poziomu *sideric* Bv w kierunku poziomu *rubic* Bo typowego dla gleb ochrowych. Obecność tego typu gleb bardzo często wskazuje na miejsca dawnych wypływów wód gruntowych lub miejsca, gdzie w obrębie profilu glebowego takie wody kontaktowały się ze strefą aeracji (M. Jankowski i P. Kittel 2012; M. Jankowski 2013). W dolnej części odcinka 293 uwidacznia się nasilenie cech typowych dla gleby murszastej (ryc. 30).

Ogólnie należy stwierdzić, że we współczesnej pokrywie glebowej w obrębie stanowiska gleby rdzawe tworzą zwarty zasięg powyżej 98,4 m n.p.m. Poniżej tej rzędnej przechodzą one w gleby murszaste, nadbudowane osadami deluwialnymi o miąższości na ogół nie przekraczającej 40 cm, granicznej dla wydzielania gleb deluwialnych.

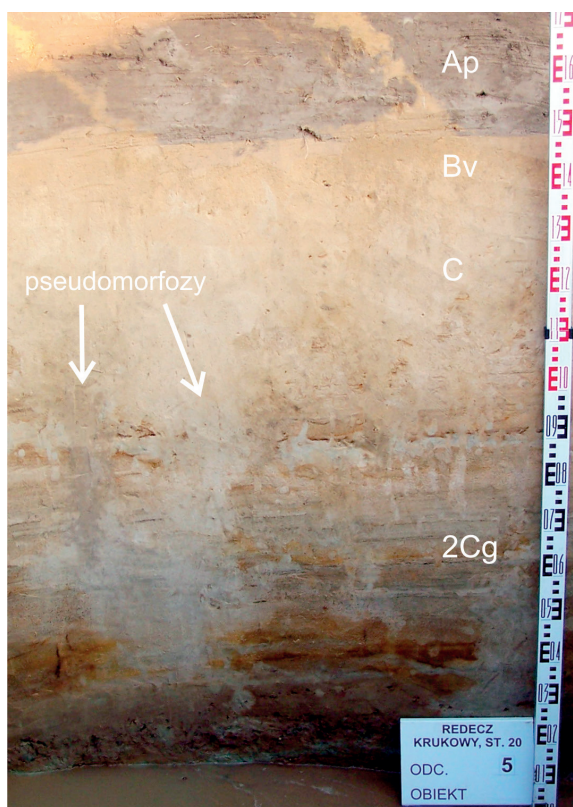
Warto też podkreślić, że poziom orny gleb rdzawych na kontakcie z glebami murszastymi wykazuje ślady worywania materiału ze stropowej części poziomu Bv, co świadczy o postępującej erozji agrarnej i aktywnym procesie denudacji. Może to skutkować niszczeniem i redepozycją materiałów glebowych i zabytków nawet na słabo nachylonych stokach opadających ku zagłębieniom.

## Interpretacja paleośrodowiskowa śladów gleb kopalnych i reliktowych cech gleb współczesnych

Poziomy genetyczne gleb rdzawych, zajmujących większość powierzchni stanowiska w Redczu Krukowym wytworzyły się z piasków budujących pokrywę eoliczną usypaną na powierzchni piasków glaciofluwialnych. Lokalnie w spągu profili występują dodatkowo małe płyty gliny morenowej oraz jej silnie rozmyte eluwia. Jakkolwiek dominują tu utwory piaszczyste, ich cechy granulometryczne wyraźnie odzwierciedlają różnicowanie genetyczne. Piaski eoliczne wykazują lepsze wysortowanie i są bardziej jednorodne od zalegających poniżej utworów wodnego pochodzenia. Te ostatnie zawierają także pewne domieszki części szkieletowych (>2 mm). Na granicy osadów eolicznych i glaciofluwialnych oraz w obrębie pokrywy eolicznej, w obrębie solum (sekwencji poziomów genetycznych) współczesnych gleb zachowały się w stanie kopalnym ślady starszych gleb, tworzących powierzchnię terenu w przeszłości. Wskutek silnego wyrażenia cech procesu rdzawienia, ślady owych starszych gleb są na ogół mocno zatarte. Na niektórych odcinkach są one jednak na tyle wyraziste, że pozwalają na wnioskowanie o charakterze dawnych gleb oraz na ich interpretację paleośrodowiskową.

Spągowe partie gleby rdzawej – jej skała macierzysta C oraz występujący lokalnie przejściowy poziom BC stanowią płataninę struktur pokorzeniowych. Sądząc po rozmiarze owych bioturbacji, są to relikty systemów korzeniowych drzew związanych z okresem funkcjonowania na tym terenie lasu. Obecnie ślady korzeni uwidaczniają się w postaci pseudomorfoz wypełnionych homogenicznym, bezstrukturalnym piaskiem, na ogół jasnobieżowym, jednak czasem też zabarwionym substancjami próchnicznymi na kolor szary (ryc. 31). Pomiedzy strukturami pokorzeniowymi zachowały się wyraziste fragmenty pierwotnych osadów, o niezaburzonych strukturach sedymentacyjnych w formie warstwowania płaskiego ukształtowanego jeszcze podczas depozycji w środowisku glaciofluwialnym (ryc. 31). Widoczne są również ślady oglejenia, zdecydowanie wyraźniejsze niż w pseudomorfozach po korzeniach. W wielu profilach na pograniczu bezstrukturalnego solum nadległej gleby rdzawej oraz owych reliktoów niezaburzonych piasków glaciofluwialnych można dopatrzeć się śladów dość słabo zachowanych poziomów próchnicznych. Szaro zabarwione strefy oraz plamy próchniczne pojawiające się w spągu rdzawego poziomu Bv, a lokalnie także głębiej, wyraziście odznaczają się na tle jasnego piasku skały macierzystej C oraz 2Cg (ryc. 32).

Prawdopodobnie te poziomy próchniczne wyznaczają pierwotną powierzchnię terenu, użytkowaną przez ludność pierwszych faz osadniczych. Owe szare strefy materiału glebowego cechują się stosunkowo dużą miąższością (często powyżej 20 cm), typową dla poziomów Au *arenimurshic*. Taką interpretację zdają się potwierdzać liczne plamy i zacieki, będące śladami fauny glebowej, przemieszczającej się licznie w relatywnie zasobnym w materię organiczną materiale. Struktura budowy gleby kopalnej Au-Cg (w stanie kopalnym 2Aub-2Cg) z niezaburzonymi strukturami sedymentacyjnymi i śladami silnego oglejenia pozwalają zaklasyfikować glebę kopalną jako glebę murszastą. Takie gleby formują się w warunkach znacznie większej wilgotności, niż w przypadku dominujących obecnie na powierzchni terenu gleb rdzawych. Obecność gleb murszastych w stanie kopalnym dokumentuje więc wyraźnie wyższy od obecnego poziom wody gruntowej w przeszłości. Z drugiej strony jednak, lokalizacja stanowiska archeologicznego świadczy o tym, że w okresie zasiedlenia teren ten nie mógł być nadmiernie podmokły. Należy przypuszczać, że stałe osadnictwo rozwinęło się w tym miejscu w okresie osuszenia terenu. Przyczynami takiego zjawiska mogły być zarówno fluktuacje klimatyczne, jak i istotne zmiany sieci hydrograficznej o charakterze lokalnym – na przykład obniżenie poziomu wody w pobliskim zbiorniku wodnym i lustra wody gruntowej w jego otoczeniu.

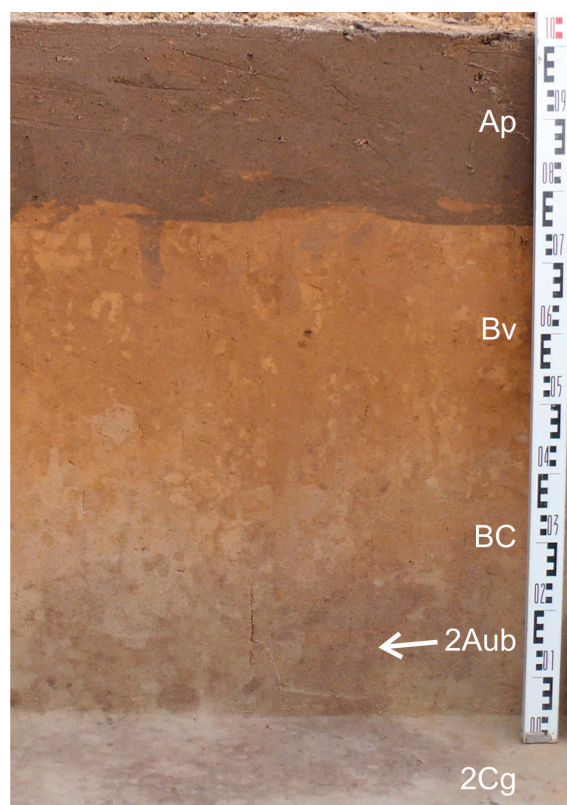


Ryc. 31. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Pseudomorfozy pokorzeniowe rozcinające warstwowane osady glaciofluwialne, odcinek 5.

Fig. 31. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Pseudomorphs of the tree root systems, which split the glaciofluvial, stratified sediments, section 5.

Ryc. 32. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Ślady poziomu próchnicznego kopalnej gleby murszastej 2Aub w spągu gleby rdzawej, odcinek 305.

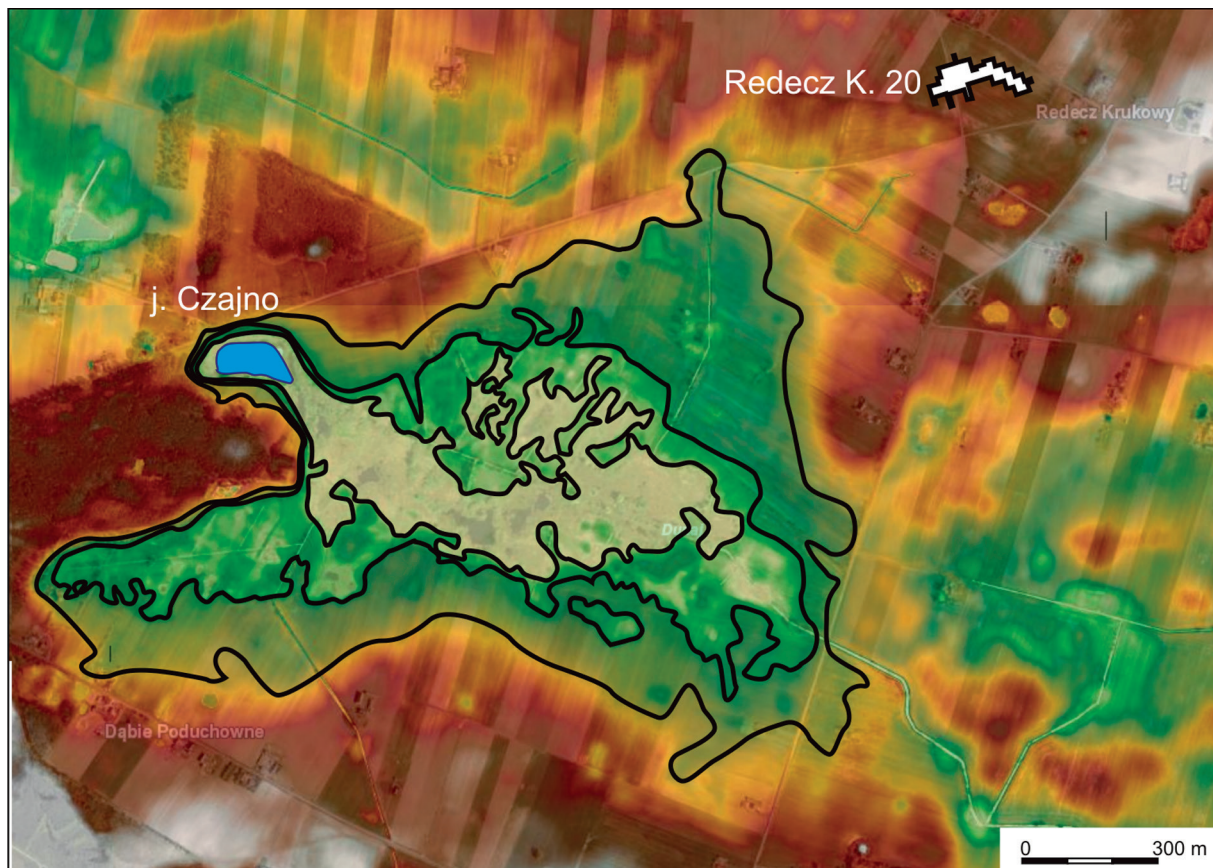
Fig. 32. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Traces of the humus level of fossil, mucky soil 2Aub in the bottom part of rusty soil, section 305.



Dzisiejsze jezioro Czajno, leżące na południowy wschód od stanowiska (ryc. 33), wydaje się być reliktem znacznie większego zbiornika wodnego, który mógł funkcjonować w tym miejscu w przeszłości. Od strony południowo-wschodniej do jeziora Czajno przylega torfowisko niskie. W jego otoczeniu rozciągają się dwa wyższe, płaskie poziomy tereny, pokryte glebami murszowymi i murszastymi, wytworzonymi z jednorodnych, drobnoziarnistych piasków. Wydaje się, iż układ owych poziomów, zawierający się w zamkniętym zagłębieniu terenowym jest systemem teras jeziornych i stanowi zapis etapów zaniku pierwotnego zbiornika i obniżania się poziomu wód gruntowych w jego otoczeniu. Jakkolwiek, w chwili obecnej trudno jest ustalić chronologię zmniejszania się owego jeziora, ze względu na hydrogeniczny charakter pierwotnych gleb murszastych, zachowanych w stanie kopalnym na stanowisku archeologicznym, należy przypuszczać, że w pierwszych fazach zasiedlenia (w mezolocie i neolicie), jezioro to było jeszcze znacznie większe niż obecnie.

W profilach analizowanych na stanowisku w Redczu Krukowym, a w szczególności w morfologii gleb rdzawych zapisanych jest również szereg późniejszych przekształceń środowiska.

W niektórych profilach rdzawa strefa wzbogacona w związki żelaza wydaje się różnicować na dwa odrębne poziomy Bv1 i Bv2, różniące się intensywnością rdzawej barwy (ryc. 34), a czasem też

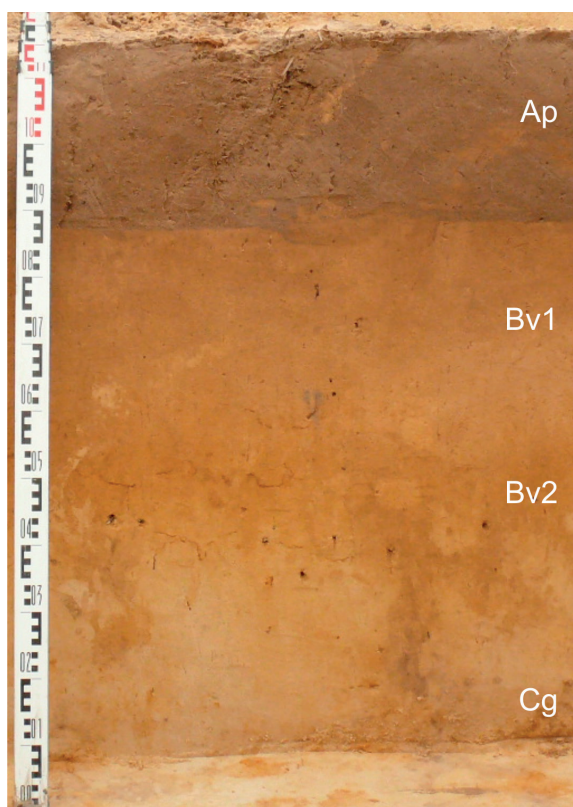


Ryc. 33. . Prawdopodobne etapy zaniku jeziora Czajno, zapisane w poziomach teras jeziornych (topografia na podstawie <http://mapy.geoportal.gov.pl> – hipsometria NMT dynamiczna skala barw).

Fig. 33. Plausible stages of Czajno Lake shrinking recorded in the levels of lake terraces (topography made on the basis of <http://mapy.geoportal.gov.pl> – hypsometry DEM (Digital Elevation Model) – dynamic colour scale).

rozdzielone strefą jaśniejszego piasku o cechach skały macierzystej C. W ten sposób zaznaczają się 2 etapy formowania gleb rdzawych, przedzielone fazą erozji/deflacji i nadsypywania pokrywy eolicznej. Ze względu na ogólny charakter warunków klimatycznych preferencyjnych dla trwania pokrywy roślinnej w holocenie, takie epizody aktywizowania procesów geomorfologicznych należy wiązać z fazami osadniczymi i działalnością człowieka prowadzącą do niszczenia roślinności. Chronologię epizodów akumulacji kolejnych warstw osadów eolicznych, a także deluwialnych, na obrzeżach stanowiska oraz wkraczania lasu i rozwoju procesów glebotwórczych można odnieść do zaznaczonych nagromadzeniami zabytków i wydatowanych faz osadniczych oraz dat radiowęglowych uzyskanych dla profili geologicznych, co zostanie omówione w następnym rozdziale.

Pod współczesnymi poziomami ornymi Ap, na niektórych odcinkach widoczne są zachowane spągowe partie naturalnych poziomów próchnicznych A. Stopniowe, zaciekowe przejścia tych poziomów do poziomów Bv *sideric* są typowe dla gleb leśnych, a więc dokumentują fazy wkraczania na teren stanowiska lasu i jego trwania przez relatywnie długie – co najmniej kilkusetletnie okresy. Śladem naturalnych procesów glebowych jest też duża ilość krotowin (zooturbacji) przecinających poziom Bv i świadczących o bardzo dużej aktywności zwierząt. Niestety, należy się liczyć z tym, że tak silna działalność fauny glebowej mogła w niektórych miejscach spowodować zaburzenie pierwotnego układu stratygraficznego zdeponowanych wcześniej zabytków.



Ryc. 35. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Powstawanie warunków beztlenowych (Ag) pod poziomem ornym Ap, odcinek 94.  
Fig. 35. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Occurrence of anaerobic conditions (Ag) underneath the arable layer Ap, section 94.

Ryc. 34. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Dwudzielność poziomu wzbogacania Bv sideric, odcinek 204.  
Fig. 34. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Dichotomy of soil enrichment Bv sideric, section 204.



W części analizowanych profili, bezpośrednio pod poziomem ornym Ap, a w obrębie poziomu A widoczna jest także mozaika drobnych plam o zabarwieniu staloszarym oraz rdzawo-żółtym (Ag; ryc. 35). Taki układ barw jest charakterystyczny dla warunków beztlenowych, związanych z nadmiernym uwilgotnieniem. W przypadku gleb piaszczystych, z natury porowatych i silnie przepuszczalnych powstanie warunków beztlenowych bezpośrednio pod poziomem próchnicznym należy wiązać z utrudnieniem perkolacji (prześlania wody) w wyniku ubicia i zagęszczenia materiału piaszczystego. Takie zjawisko może zachodzić na większych powierzchniach, na przykład wskutek wielokrotnego przejazdu ciężkiego sprzętu rolniczego. Zagęszczona warstwa gleby jest wtedy nazywana „podeszwą płużną”. Występowanie tych cech na stanowisku w Redczu Krukowym, w glebach piaszczystych i tylko w niektórych profilach, sugeruje jednak lokalny charakter tego typu przekształcenia gleby, na przykład w związku z funkcjonowaniem szlaku komunikacyjnego w przeszłości, przed etapem współczesnego użytkowania rolniczego. Tego typu odgórnie oglejone poziomy próchniczne Ag, występujące pod poziomami płużnymi, zaobserwowano przykładowo na odcinkach 94 oraz 240. Przynajmniej ów drugi odcinek jest położony na dawnym szlaku obecnie nie funkcjonującej drogi, której użytkowanie zostało oszacowane na XVII–XVIII w. (P. Papiernik 2012).

## Podsumowanie

Analiza kameralna profili udokumentowanych podczas badań archeologicznych na stanowisku w Redczu Krukowym pod kątem paleopedologicznym pozwoliła na sformułowanie kilku spostrzeżeń na temat uwarunkowań środowiskowych lokalizacji osadnictwa i ich zmian w przeszłości.

Pierwotną pokrywą glebową w obrębie stanowiska, prawdopodobnie użytkowaną przez ludność pierwszych faz osadniczych, w środkowej i młodszej epoce kamienia, tworzyły gleby murszaste. Gleby takie powstają w warunkach nadmiernego uwilgotnienia i zachowanie ich śladów w stanie kopalnym świadczy o funkcjonowaniu na analizowanym terenie w przeszłości podmokłości. Fakt intensywnego zasiedlenia owych gleb murszastych w neolicie sugeruje jednak, że już w tym okresie musiały one ulec częściowemu odwodnieniu, być może wskutek zmian hydrograficznych zachodzących w otoczeniu. W innym wypadku nie nadawałyby się do zasiedlenia. Nie można wykluczyć, że w sąsiedztwie funkcjonowało pierwotnie jezioro lub system jezior, które mogły sięgać na południe, zachód i północ od stanowiska. Pozostałości jeziora zachowane są dziś w postaci torfowiska i kilku małych zbiorników wodnych położonych na południowy-zachód od stanowiska.

Kolejne etapy ewolucji środowiska, powiązane z post-neolitycznymi fazami osadniczymi, zachodziły w środowisku znacznie suchszym. Świadczy o tym: 1. akumulacja piaszczystych osadów eolicznych, która mogła zachodzić w warunkach przesychnania podatnych na przewiewanie utworów piaszczystych oraz braku pokrywy roślinnej; 2. obecność dwóch generacji gleb rdzawych, które mogły formować się w warunkach automorficznych, pod roślinnością lasu świeżego (grądu). Należy zaznaczyć, że stopień wykształcenia morfologicznego gleb rdzawych świadczy o relatywnie długich, kilkusetletnich okresach panowania roślinności leśnej, rozdzielających fazy osadnicze. Rozwój gleb rdzawych w środowisku leśnym, w tym intensywna działalność korzeni drzew oraz ryjącej fauny glebowej, doprowadził do silnego zatarcia śladów starszej pedogenezy.

Efektom zmian warunków wilgotnościowych w obrębie stanowiska jest także obecność pseudofibrów (lamelli) w spągowych partiach profili gleb rdzawych, zlokalizowanych w najwyższych położeniach terenowych. Lamelle są świadectwem endoperkolatywnej gospodarki wodnej i wypłukiwania związków żelaza oraz frakcji ilastej z nadległych poziomów wzbogacania gleb rdzawych.

Intensywna denudacja wyniesień terenu, przejawiająca się erozją gleb rdzawych w górnych częściach stoków oraz akumulacją osadów deluwialnych, odsłoniętych w profilach geologicznych w dolnych partiach stoków jest związana głównie z użytkowaniem rolniczym w czasach nowożytnych.