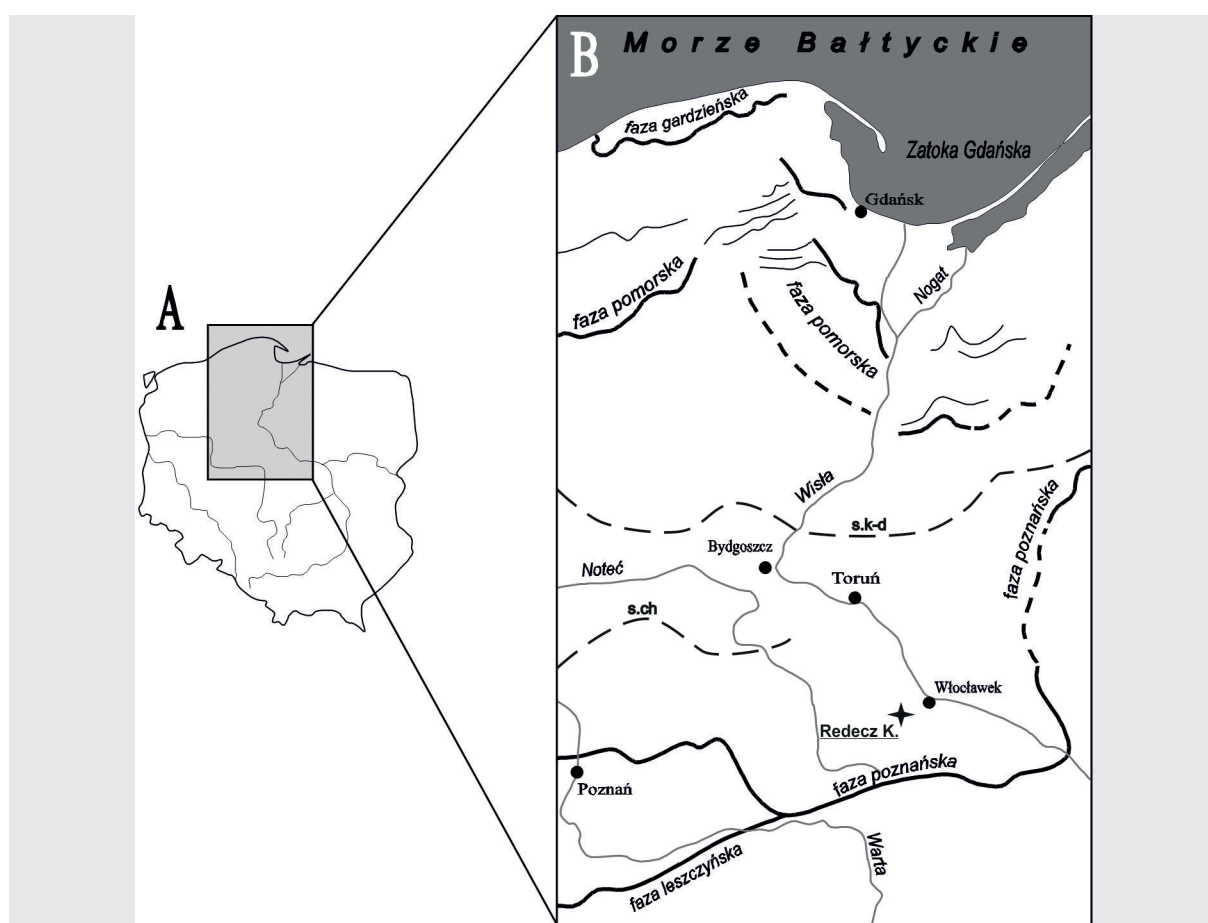


Jacek Forysiak

**Sytuacja geomorfologiczna i geologiczna
stanowiska Redecz Krukowy oraz środowiskowe
uwarunkowania jego lokalizacji**

Położenie

Stanowisko Redecz Krukowy jest położone we wschodniej części Pojezierza Kujawskiego między Brześciem Kujawskim a Radziejowem. W strukturze regionalizacji fizyczno-geograficznej (J. Kondracki 1978) okolice Redcza położone są w podprowincji Pojezierza PołudniowoBałtyckiego (314/15), w makroregionie Pojezierze Wielkopolskie (315.5), we wschodniej części Równiny Inowrocławskiej (315.55), na pograniczu z Kotliną Toruńską oraz od południa przylegającym Pojezierzem Kujawskim. W geomorfologicznym podziale Polski S. Gilewskiej (1986) omawiany obszar również jest wydzielony jako Równina Inowrocławska (A.II. j5). Stosowane jest również określenie Wysoczyzna Kujawska. Główne rysy morfologii obszaru ukształtowane zostały w trakcie zlodowacenia bałtyckiego, ponieważ badany teren położony jest na obszarze młodoglacjalnym, zajęтым przez lądolód fazy poznańskiej zlodowacenia wisły (bałtyckiego) (ryc. 11). Bezpośrednio na opisywany obszar sięgać mogła oscylacja Radziejowa, której ślady w postaci pagórków moreny czołowej znajdować się mają między Redczem, Osłonkami i wsią Kuczyna (B. Nowaczyk 2005, 2008), jednak obecność takiego epizodu glacialnego jest przez część badaczy kwestionowana (L. Andrzejewski 1984, P. Molewski 1999). Na północ od opisywanego terenu znajduje się zasięg subfazy chodzieskiej (ryc. 11). Subfaza ta była ważnym epizodem o charakterze transgresji, który nastąpił w trakcie wycofywania się lądolodu fazy poznańskiej (S. Kozarski, B. Nowaczyk 1999).

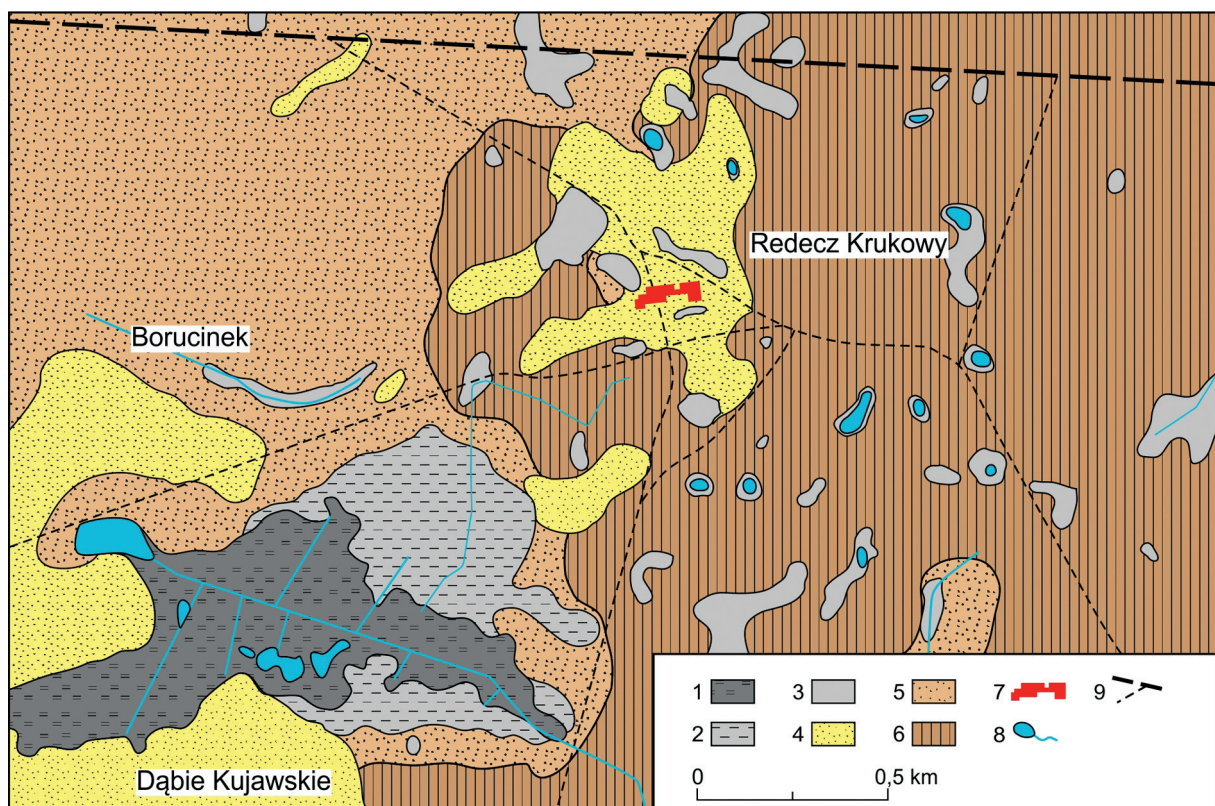


Ryc. 11. Lokalizacja badanego obszaru na tle zasięgów faz zlodowacenia bałtyckiego (wg S. Kozarski, B. Nowaczyk 1999).

Fig. 11. Location of the excavated area against the background of the range of the Baltic Glaciation (after S. Kozarski, B. Nowaczyk 1999).

Ukształtowanie powierzchni

Równina Inowrocławska jest obszarem o stosunkowo niewielkim urozmaiceniu morfologicznym, otoczenie stanowiska archeologicznego Redecz Krukowy cechuje się niewielkimi różnicami rzędnych powierzchni terenu. Najniżej położony jest obszar równiny torfowej (ryc. 12), ograniczającej grunty wsi Redecz Krukowy od południowego zachodu. Zajmuje ona stosunkowo rozległe obniżenie, które może być postglacialnym wytopiskiem. Współczesna powierzchnia równiny torfowej jest przekształcona w wyniku odwodnienia i częściowej eksploatacji torfu, wobec czego przypisywane jej rzędne różnią się zapewne od pierwotnych. Cały ten obszar położony jest poniżej 95,0 m n.p.m. (ryc. 1), a w środkowej części jest to poniżej 93,7 m. W kierunku stanowiska archeologicznego powierzchnia terenu jest prawie płaska, wprawdzie łagodnie się podnosi, ale zaledwie do około 99,0 m n.p.m. W tym płaskim obszarze zaznaczają się niewielkie (od 0,2 do 1,0 ha) obniżenia bezodpływowe, których dna leżą około 1–2 m poniżej otaczającej je powierzchni. Nieco bardziej żywa jest rzeźba południowego i wschodniego sąsiedztwa opisywanego stanowiska. Występują tutaj izolowane pagórki, których wysokość dochodzi do 101,5 m n.p.m. Bezpośrednio na wschód od opisywanego stanowiska znajduje się zwarty fragment terenu o powierzchni około 25 ha, położony powyżej 100,0 m n.p.m., z kulminacją o wysokości 104,0 m. Obszar na północ i północny zachód od stanowiska leży na rzędnej około 100,0 m n.p.m. i wraz z oddalaniem się ku północy obniża się do 97,0 m i 95,0 m n.p.m. Urozmaiceniem po-



Ryc. 12. Szkic geomorfologiczny otoczenia stanowiska archeologicznego Redecz Krukowy. 1: równina torfowa, 2: terasa jeziorna, 3: zagłębienia bezodpływowe, 4: pola piasków eolicznych, 5: równina wodnolodowcowa, 6: wysoczyzna płaska, 7: położenie stanowiska archeologicznego, 8: wody powierzchniowe, 9: drogi.

Fig. 12. Geomorphological outline of the vicinity of the archaeological site at Redecz Krukowy. 1: peatland, 2: lake terrace, 3: closed depressions, 4: eolian sandy cover, 5: glaciofluvial plain, 6: morainic plateau, 7: location of the archaeological site, 8: surface waters, 9: roads.

wierzchni są zagłębienia bezodpływowe. W części z nich stagnuje woda, inne są suche, a ich dna leżą około 1–1,5 m poniżej powierzchni terenu.

Teren stanowiska w znacznej części leży powyżej 99,0 m, jedynie zachodnią jego część cechują rzędne niższe o około 0,5 m. Zajmuje ono wydłużone wyniesienie o przebiegu wschód – zachód. Współczesna powierzchnia terenu w środkowej, osiowej części stanowiska, leży najwyżej – 99,3–99,4 m n.p.m., opada w kierunku północnym i południowym, ku również wydłużonym obniżeniom bezodpływowym. Ich podmokłe dna cechują się rzędnymi 97,3–97,4 m n.p.m., to jest tylko około 2 metry poniżej górnych partii wyniesienia. Jego stok południowy jest krótszy, przy długości około 70–120 m daje to spadek od 1,6 do 3,0%. Stok północny jest dwukrotnie dłuższy, co przy podobnych deniwelacjach daje dwukrotnie mniejsze nachylenie w stosunku do stoku południowego. Teren od strony zachodniej stanowiska dość jednostajnie opada w kierunku południowo-zachodnim, tutaj wartość nachylenia jest jeszcze mniejsza, w odległości około 500 m od stanowiska wartości rzędnych terenu w lokalnych obniżeniach wynoszą około 95,0 m n.p.m., co wobec powierzchni stanowiska daje spadki około 0,8%. Jedynie w kierunku wschodnim powierzchnia, na której leży stanowisko nieznacznie się podnosi, przekraczając rzędną 100,0 m, a w odległości około 500 m znajduje się wspomniany już punkt o największej wysokości bezwzględnej w Redczu Krukowym. Opisane stoki urozmaicone są dodatkowo niewielkimi, słabo zaznaczonymi dolinkami denudacyjnymi (wcięcie sięga około 0,5 m), opadającymi do obniżeń bezodpływowych.

Warunki geomorfologiczne

Obszar Równiny Inowrocławskiej, jak już wspomniano na wstępie, leży w strefie młodoglacjalnej, której współczesna rzeźba terenu kształtowana jest od okresu deglacjacji obszaru w fazie poznańskiej zlodowacenia vistuliańskiego. Okolice Redcza objęte zostały pracami geomorfologicznymi w ramach opracowania mapy geologicznej w skali 1:50 000 (S. Sydow i in. 2012, M. Brzeziński 2015a, b). Na opisywanym obszarze dominują wysoczyzny morenowe, na ogół faliste oraz płaskie, znajdują się tutaj również płaty równin wodnolodowcowych. Bardziej urozmaicony teren położony na zachód od Redcza Krukowego i Dąbia Kujawskiego interpretowany jest jako moreny czołowe lub wydmy (S. Sydow i in. 2012). Obszar stanowiska archeologicznego i jego najbliższe otoczenie klasyfikowane jest jako wysoczyzna morenowa płaska (M. Brzeziński 2015) oraz izolowane fragmenty równiny wodnolodowcowej, urozmaicone zagłębieniami o różnej genezie. Na południowy zachód od Redcza, w rejonie Dąbia Kujawskiego zaznacza płat piasków eolicznych. Nieco inną interpretację obrazu geomorfologicznego prezentuje B. Nowaczyk (2005, 2008), opisując warunki środowiska przyrodniczego stanowiska w Osłonkach. Podobnie jak u wspomnianych powyżej autorów przeważają obszary uznane za wysoczyzny morenowe, z obniżeniami, określanymi jako zagłębienia po bryłach martwego lodu. Płaty piaszczyste towarzyszą wspomnianym obniżeniom, jak i rynnie glacialnej w Osłonkach B. Nowaczyk określa jako ablacyjne, a więc inaczej niż M. Brzeziński (2015b), który uważa je za fragmenty równin wodnolodowcowych. Żaden ze wspomnianych autorów nie podaje sugestii o eolicznej genezie płatów piaszczystych.

Obraz geomorfologiczny otoczenia stanowiska w Redczu, pomimo pozornej równinności terenu jest dość zróżnicowany. Należy się zgodzić, że przeważają w badanym obszarze wysoczyzny polodowcowe (ryc. 12), płaskie lub faliste, różnica między tymi wydzieleniami wynika z większego urozmaicenia wysokościowego takich obszarów, zaś wiek i pochodzenie tych powierzchni należy wiązać ze schyłkiem fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego. Jednak jak stwierdzono w terenie obszar wysoczyzny nadbudowany jest płaskimi płatami piaszczystymi, które w rejonie Redcza i na

wschód od niego mają postać izolowanych fragmentów. Na zachód od opisywanego terenu wyraźnie zaznaczony jest równinny obszar piaszczysty, który M. Brzeziński (2015b) traktuje jako równinę o charakterze sandrowym lub wodnolodowcowym (ryc. 12). Wykonane badania – wiercenia ręczne i odsłonięcia, wskazują jednak, że część z nich jest nadbudowana seriami eolicznymi.

Cechy hydrograficzne terenu

Opisywany obszar leży w obrębie Pojezierza Wielkopolskiego, na obszarze Równiny Inowrocławskiej, gdzie jeziorność terenu jest niewielka. W okolicach Redcza Krukowego nie ma większych zbiorników jeziornych, bezpośrednio na południowy zachód od miejscowości znajduje się jezioro Czajno, o powierzchni niecałego hektara, położone jest w zachodniej części rozległego zabagnionego obniżenia. W Redczu i najbliższym sąsiedztwie znajduje się kilkadziesiąt zagłębień bezodpływowych, w części z nich funkcjonują zbiorniki wodne, ale trudno jednoznacznie rozstrzygnąć które z nich są zachowanymi jeziorami, a które stanowią zbiorniki po wyeksploatowanym torfie. Problem eksploatacji torfu, często nielegalnej, nadal w tym rejonie Pojezierza Wielkopolskiego jest aktualny. Bezpośrednio w otoczeniu stanowiska archeologicznego znajduje się kilka zagłębień wypełnionych wodą, ale formy położone w odległości około 500–600 m na południowy wschód mają wyraźnie podcięte krawędzie, wskazujące na ich pogłębienie, zwłaszcza w strefie brzegowej. Inne zbiorniki, leżące na południe i północ od stanowiska (ryc. 12), mają charakter okresowy i w suchych latach lustro wody w nich zanika. Z kolei zbiorniki wodne widoczne w obrębie rozległego mokradła, jakie ogranicza Redecz Krukowy od południa, mają charakter torfianek, będących efektem eksploatacji torfu w XX wieku. Widoczne w terenie i zaznaczone na mapach topograficznych ciek, w większości funkcjonują jako okresowe drogi odwodnienia terenu i są elementami sztucznymi, służącymi odprowadzeniu nadmiaru wody z części zagłębień bezodpływowych oraz ze słabo nachylonych powierzchni wysoczyzny. Jedyne ciek o charakterze naturalnym w najbliższym sąsiedztwie bierze początek w Miechowicach (około 2 km na północ od stanowiska archeologicznego) i po około 3 km uchodzi do Kanału Bachorzy. W rejonie Osłonek znajdują się dwie niewielkie dolinki, odwadniane przez okresowe ciek, które pierwotnie uchodziły do obniżen bezodpływowych, a współcześnie mają sztuczne połączenie ze wspomnianym powyżej ciek. Pozostałe widoczne na mapie topograficznej rowy i kanały mają charakter sztuczny. Obszar przed okresem prowadzenia prac hydrotechnicznych cechował się systemem niewielkich izolowanych zlewni, które nie były połączone stałymi ciekami, być może tylko przy wyjątkowo wysokich stanach wody następowało przelewanie się wód do niżej położonych basenów.

Powierzchniowa budowa geologiczna, która opisana została poniżej, sugeruje możliwość funkcjonowania wypływów płytkich wód gruntowych, w postaci źródeł lub wysięków, w obrębie słabo nachylonych stoków, opadających w kierunku południowym (do obszaru mokradła), albo ku północy. Mapa hydrograficzna terenu (Podział Hydrograficzny Polski) nie wskazuje jednak występowania współcześnie takich obiektów.

Można więc przyjąć, że w pradziejach wygląd sieci hydrograficznej okolic Redcza był zupełnie inny niż obecnie. Brak cieków ułatwiał penetrację terenu i komunikację między różnymi częściami równiny, poziom wody, zarówno wód powierzchniowych, jak i gruntowych w zagłębieniach był wyższy, co wynikało z minimalnego odpływu powierzchniowego, znacznie mniejszego niż współcześnie. Jedynie rozległe mokradło wraz z jeziorem Czajno w południowej części Redcza Krukowego stanowiły ograniczenie możliwości ekspansji gospodarczej w tym kierunku, jak i wyraźną przeszkodę terenową w komunikacji.

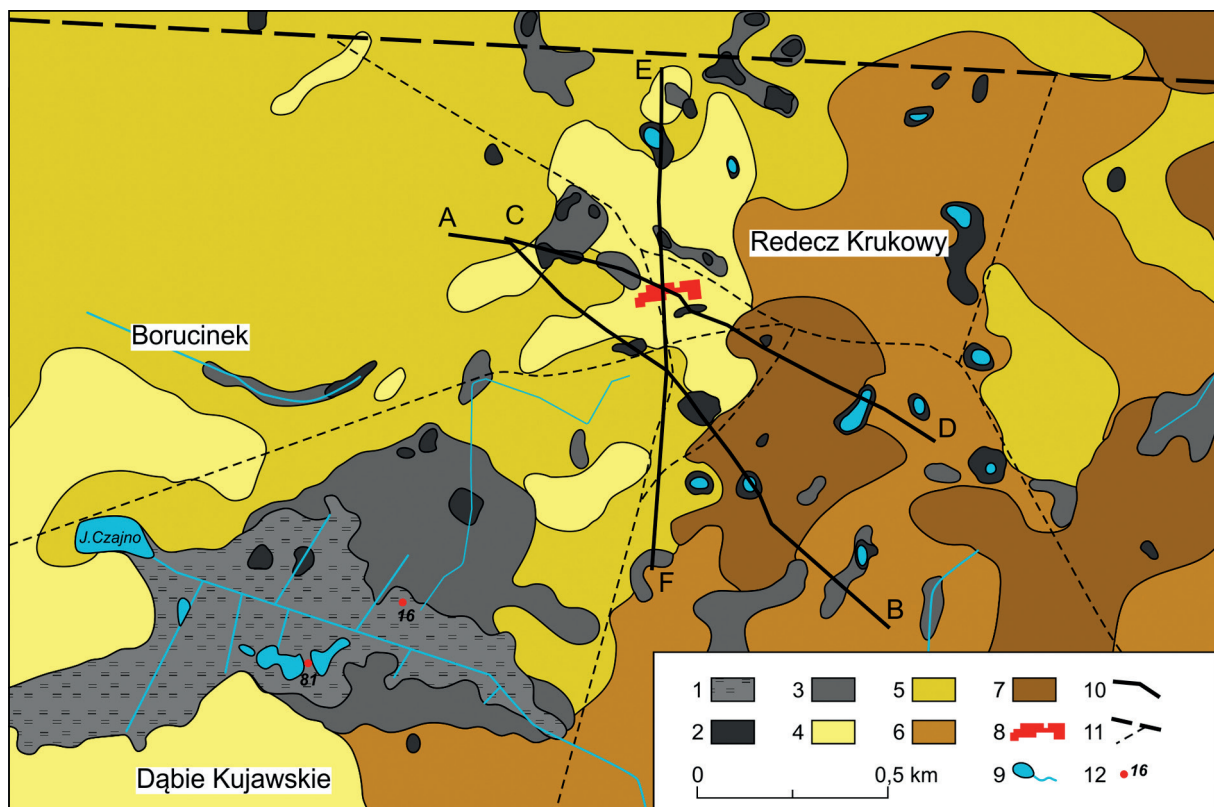
Litologia utworów powierzchniowych otoczenia stanowiska

Rodzaj utworów geologicznych budujących powierzchnię terenu, ich cechy granulometryczne i teksturalne oraz zróżnicowanie mają duże znaczenie dla rozwoju pokrywy glebowej, jak i możliwości lokalizowania obiektów osadniczych. Na mapie geologicznej SMGP 1:50 000 (M. Brzeziński 2015a) obszar, gdzie położone jest stanowisko archeologiczne w Redczu określono jako piaski. Ich podłoże stanowi glina zwałowa zlodowaceń północnopolskich, przez M. Brzezińskiego określona jako utwór stadiału górnego zlodowacenia wisły. Pokład gliny zwałowej w rejonie Brześcia Kujawskiego ma jego zdaniem do 6 metrów miąższości, jest stosunkowo uboga w materiał żwirowy i otoczaki. W rejonie Redcza Krukowego, Borucinka i Dąbia Kujawskiego na mapie geologicznej zaznaczone zostały płaty piasków, opisane jako piaski i żwiry wodnolodowcowe (M. Brzeziński 2015a), zwartą ich pokrywę określono jako równinę o charakterze sandrowym. Płaty piaszczyste położone na północ i północny wschód od Redcza traktuje M. Brzeziński (2015a,b) jako eluvia glin zwałowych. Niewielkie piaszczyste pokrywy w rejonie Osłonek i Konar także przypisuje do utworów wodnolodowcowych. Z kolei B. Nowaczyk (2005, 2008) klasyfikuje je jako piaski ablacyjne, położone na glinach zwałowych, zarówno te usytuowane w obrębie obniżenia, jak i na obszarze położonym po północnej stronie.

Podstawą do bardziej szczegółowych rozważań litologicznych i geologicznych nad utworami powierzchniowymi są wiercenia ręczne wykonane przez Pawła Marosika w roku 2008, uzupełnione w ostatnich latach, które posłużyły do wykonania powierzchniowej mapy litologicznej (ryc. 13) i przekrojów geologicznych (ryc. 14). Dla obszaru stanowiska archeologicznego wykorzystano profile odsłoneń archeologicznych oraz dwa wykopy geologiczne, zaplanowane przez Pawła Marosika (ryc. 3). Z odsłoneń pobrano próbki utworów, co dało możliwość udokumentowania ich cech teksturalnych. Zdobyty w ten sposób materiał geologiczny jedynie w generalnym zarysie potwierdza wskazany powyżej obraz powierzchniowych utworów geologicznych. Przeprowadzone prace pozwalają na bardziej precyzyjne ukazanie litologii udokumentowanych serii i ich miąższości, ale także powiązanie różnic litologicznych z cechami geomorfologicznymi, co opisane zostanie w dalszej części.

Analizę laboratoryjną materiału mineralnego pobranego w obrębie stanowiska archeologicznego wykonano metodą granulometryczną, poza tym oznaczono także zawartość węglanu wapnia. Próbkę pobrane zostały z kilku profili odsłoneń, po zakończeniu prac archeologicznych. Profile te położone są w środkowej i zachodniej części stanowiska.

Profil 39 położony jest w środkowej części stanowiska, przy drodze gruntowej przecinającej stanowisko. Powierzchnia terenu znajduje się na rzędnej około 99,1 m n.p.m. Ze ściany odkrywki pobrano 16 próbek materiału w odstępach co 10 cm, począwszy od głębokości 25 cm. Cały profil, do głębokości 175 cm składa się z piasków. Od próbki 1 z głębokości 25 cm do próbki 8, z głębokości 95 cm materiał piaszczysty wykazuje bardzo podobny rozkład wagowy w poszczególnych oznaczanych frakcjach. Wskaźniki granulometryczne Folk'a i Ward'a (E. Mycielska-Dowgiałło 1995) są również bardzo podobne (ryc. 15). Średnia średnica mieści się między 1,85 a 2,16 phi, co w skali metrycznej wynosi od 0,27 mm do 0,22 mm i pozwala określić utwór jako piasek drobnoziarnisty i średnioziarnisty. Również odchylenie standardowe, jako miara wysortowania jest bardzo podobne – od 0,77 do 0,84, co określa się jako umiarkowane wysortowanie. Miara skośności rozkładu jest minimalnie ujemna, ale sugeruje niemal symetryczny rozkład materiału we frakcjach w stosunku do frakcji dominującej. Następnie na głębokości 105 cm w próbce 9 znalazł się nieco grubszy materiał, nadal pozwalający na zaliczenie do piasku średnioziarnistego, o średniej średnicy 0,31 mm (1,70 phi), w kolejnych próbkach wskaźnik ten maleje do 0,23 mm, co wskazuje na coraz drobniejszy materiał i lokuje próbkę z głębokości 155 cm we frakcji piasku drobnoziarnistego. Pozostałe wskaźniki dla tych próbek

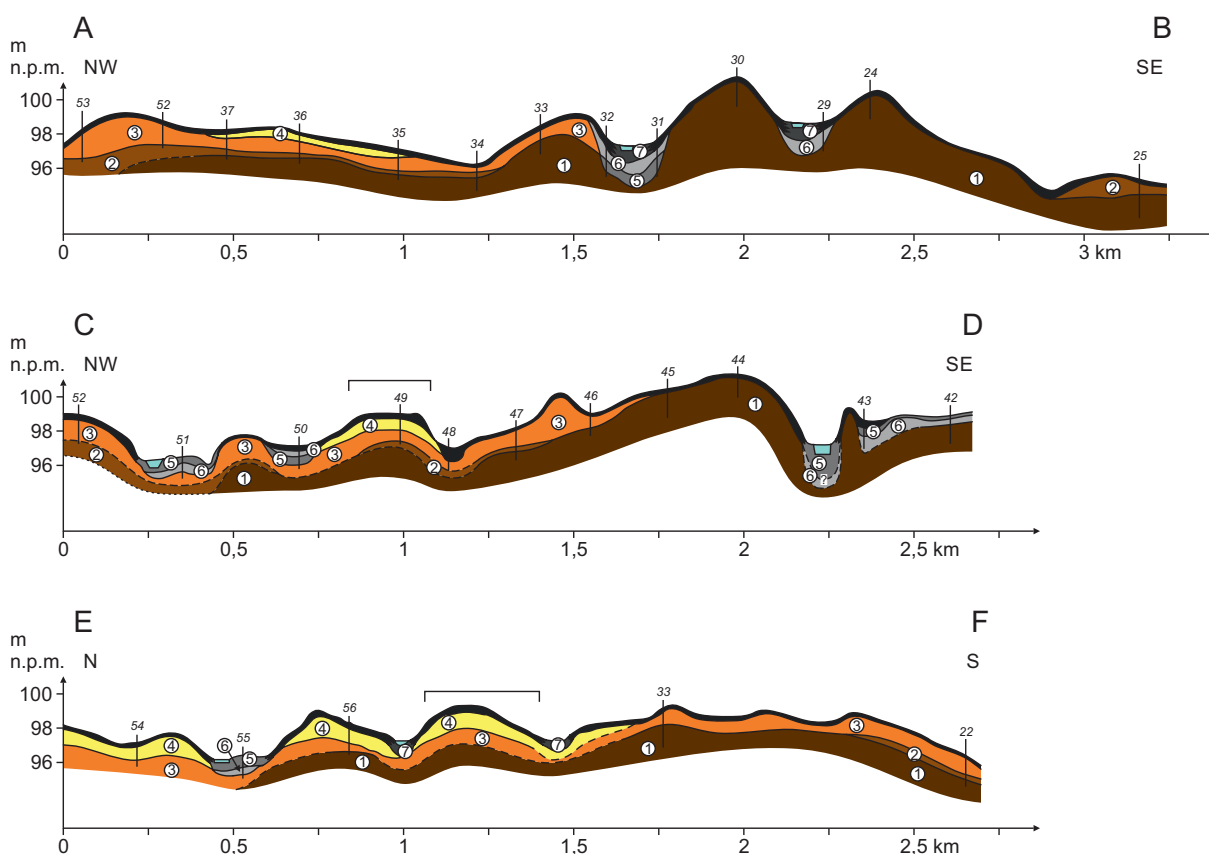


Ryc. 13. Mapa litologiczna, powierzchniowa otoczenia stanowiska archeologicznego. 1: torfy, 2: mulki organiczne z wkładkami torfów i gytii, 3: piaski i mulki z zawartością materii organicznej, 4: piaski drobnoziarniste, eoliczne, 5: piaski różnoziarniste, wodnolodowcowe, 6: piaski gliniaste, 7: glina zwałowa; 8: zasięg stanowiska archeologicznego, 9: wody powierzchniowe, 10: linie przekrojów geologicznych (ryc. 14), 11: drogi; 12: wiercenia geologiczne z datowanymi osadami biogenicznymi.

Fig. 13. Lithological surface map – vicinity of archaeological site at Redecz Krukowy 1: peat, 2: organic silt with peat and gyttja intrusions, 3: sand and silt with organic matter, 4: fine-grained, eolian sands, 5: varigrained, glaciofluvial sands, 6: loamy sands, 7: glacial till, 8: range of the archaeological site, 9: surface waters, 10: geological cross-section lines (fig. 14), 11: roads; 12: geological drill-hole planning (drill-holes with dated biogenic sediments).

są bardzo zbliżone. Podane wyniki wskazują na jednorodne warunki środowiska sedymentacyjnego serii utworów do głębokości 155 cm, uznać je można za utwory eoliczne, choć w trakcie depozycji analizowanej serii zmieniały się nieznacznie warunki energetyczne, źródło transportowanego materiału pozostawało zapewne podobne. W dolnej części profilu 39 znajdują się grubsze utwory – piasek średnioziarnisty o średniej średnicy 0,42 mm (1,25 phi), zaś próbka z głębokości 175 cm pobrana została z piasku różnoziarnistego z udziałem żwiru (średnia średnica 0,82 mm). Piaski w obu próbkach są bardzo słabo wysortowane i ujemnie skośne. Seria ta może być uznana za wodnolodowcową.

W profilu 49 pobrano 11 próbek, począwszy od głębokości 22 cm, w odstępach 10 cm. Próbkę z przedziału od 22 cm do 92 cm wykazują bardzo podobny rozkład granulometryczny, z dominacją frakcji piasku drobnoziarnistego. Średnia średnica w wymienionych próbkach mieści się w przedziale 0,20–0,23 mm (2,29–2,13 phi). Wysortowanie materiału piaszczystego we wszystkich próbkach w tej serii jest umiarkowane (0,75–0,83), również skośność i kurtoza są bardzo jednorodne. Serię tę można wiązać z depozycją eoliczną, choć generalnie materiał jest w profilu 49 nieco drobniejszy niż w profilu 39. Pod serią piasków eolicznych, w próbce z głębokości 102 cm stwierdzono piaski różnoziarniste ze żwirem, wartość średniej średnicy wynosi 0,51 mm (0,98 phi). Materiał jest bardzo słabo wysortowany (2,70), a także bardzo ujemnie skośny, wskazujące na bardzo niestabilne energetycz-



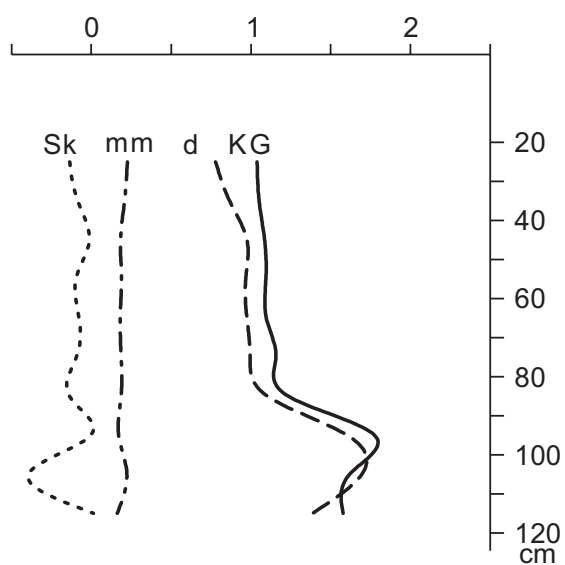
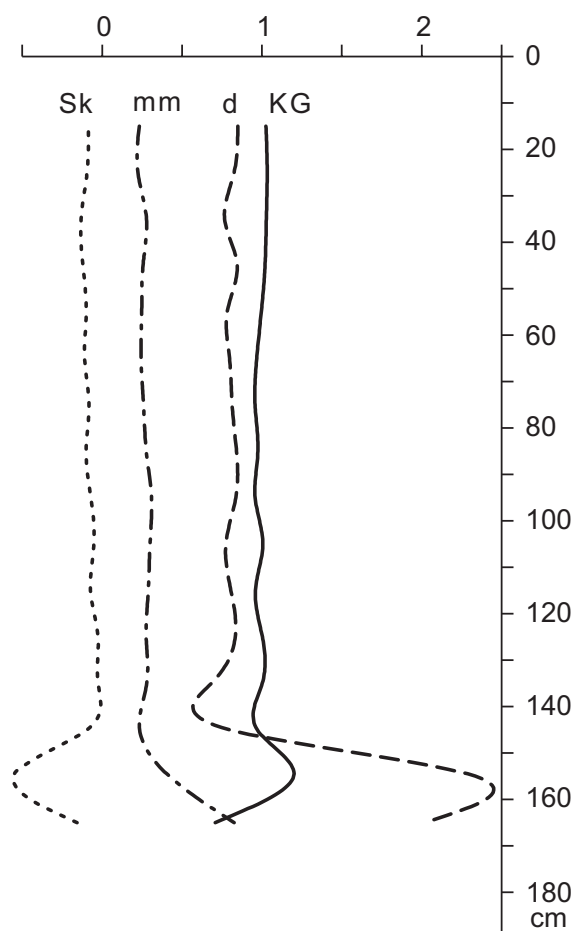
Ryc. 14. Przekroje geologiczne przez stanowisko i jego otoczenie. 1: glina zwałowa, 2: piaski gliniaste, 3: piaski różnoziarniste, wodnolodowcowe, 4: piaski drobnoziarniste, eoliczne, 5: mulki organiczne z wkładkami gytii i torfów, 6: piaski i mulki z zawartością materii organicznej, 7: poziom akumulacyjny gleb hydrogeniczych, wzbogacony w rozłożony torf. Liczby nad przekrojem odpowiadają wierceniom ręcznym wykonanym przez Pawła Marosika w 2008 roku.

Fig. 14. Geological cross-sections of the site and its vicinity. 1: glacial till, 2: loamy sands, 3: varigrained, glaciofluvial sands, 4: fine-grained, eolian sands, 5: organic silt with peat and gyttja intrusions, 6: sand and silt with organic matter, 7: accumulation level of hydrogenic soil, enriched by decayed peat. Numbers above the cross-section correspond to hand-drilled holes made by Paweł Marosik in 2008.

nie warunki depozycji utworu. Można je uznać za efekt akumulacji wodnolodowcowej. Poniżej zalegają piaski drobnoziarniste, pod względem średnicy podobne do serii przypowierzchniowej (0,21–0,25 mm), ale utwór ten jest słabo wysortowany, nie może być wiązany ze środowiskiem eolicznym, ale raczej wodnolodowcowym.

W profilu 50 próbki pobrane zostały z podobną rozdzielczością jak w opisanych profilach. Od głębokości 25 cm do 85 cm znajduje się materiał drobnopiaszczysty, średnia średnica i wysortowanie jest w tej serii identyczne jak w profilu 49. Próbkę z głębokości od 95 cm do 125 cm generalnie również charakteryzują dominację drobnego piasku, ale kolejne warstwy różnią się średnią średnicą – od 0,19 do 0,24 mm (2,06–2,42 phi), ale zawierają zarówno domieszkę żwiru jak i mulku, co powoduje bardzo wysoki i zmienny wskaźnik wysortowania (1,01–1,76). To wskazuje na ich inne pochodzenie, niż serii powierzchniowej.

Profile 64 i 65 położone są w zachodnim skraju analizowanego stanowiska. W profilu 64 próbki z głębokości od 28 cm do 48 cm cechują wskaźniki zbliżone do górnej serii z profili 49 i 50. Średnia średnica w przedziale 2,31–2,36 phi (0,20 mm) wskazuje na frakcję piasków drobnych, przy umiarkowanym wysortowaniu można uznać ich eoliczne pochodzenie, choć nie są już tak jednorodne, jak we wcześniej opisanych profilach. Podłoże dla tej serii stanowią piaski o jeszcze drobniejszej granu-



Ryc. 15. Profile przykładowych odkrywek archeologicznych z wynikami granulometrii utworów mineralnych. A: profil Redecz Krukowy 39, B: profil Redecz Krukowy 65. Wykresy przedstawiają wskaźniki granulometryczne Folkę, Warda: mm – średnia średnica osadów w milimetrach, d – odchylenie standardowe w skali phi, Sk – skośność rozkładu w skali phi, KG – kurtozja w skali phi (E. Myciel-ska-Dowgiałło 1995)

Fig. 15. Cross-sections of sample archaeological outcrops with grain size distribution of mineral deposits. A: cross-section Redecz Krukowy 39, B: cross-section Redecz Krukowy 65. Graphs shows grain size distribution coefficients Folkę, Warda: mm – mean size (in millimeter scale), d – standard deviation in phi scale, Sk – skewness of the distribution in phi scale, KG – kurtosis in phi scale (E. Myciel-ska-Dowgiałło 1995).

lacji (średnia średnica 0,16–0,17 mm), gorzej wysortowane, ze śladowym udziałem węglanu wapnia. Profil 65 ukazuje litologię utworów do głębokości 120 cm (ryc. 15). Od powierzchni do 85 cm materiał ma podobne cechy jak w sąsiednim profilu 64, jest to piasek drobnoziarnisty, nieco grubszy w próbkach przypowierzchniowych, jego wysortowanie pogarsza się w dół profilu – od 0,75 do 1,1, gdzie jest słabe z powodu większego udziału mułków. Próbka z głębokości 95 cm jest już silnie mułkowym piaskiem, w którego składzie dominują frakcje drobnopiaszczyste, ale znaczny też jest udział grubszych ziaren, nawet żwirowych. Kolejna próbka z głębokości 105 cm zawiera znaczny, ponad 10% udział żwiru, ale średnia średnica nadal wskazuje na dominację piasku drobnoziarnistego. Obie próbki zawierają materiał słabo wysortowany, a jego powstanie nie może być związane ze środowiskiem eolicznym, ale raczej z podłożem wodnolodowcowym.

Profil 207 położony jest w środkowo-wschodniej części stanowiska archeologicznego, w miejscu nieznaczonej lokalnej kulminacji. Obejmuje utwory piaszczyste do głębokości prawie 200 cm. W odróżnieniu od opisanych powyżej profili w 207 wszystkie analizowane próbki wskazują niemal identyczny skład uziarnienia. Średnia średnica ziaren lokuje dominujące przedziały we frakcjach drobnoziarnistych i wynosi od 0,21 do 0,26 mm (1,92–2,25 phi). Wysortowanie materiału jest umiarkowane – 0,64–0,89 i zmienia się w pionie w sposób łagodny. Jedynie w dwu spągowych próbkach wysortowanie jest umiarkowanie dobre. Bardzo zbliżone są także w całym profilu pozostałe wskaźniki uziarnienia – skośność rozkładu i kurtoza, wskazujące za symetryczny rozkład ziaren. Pozwala to uznać, że cały profil kształtowany był w podobnych warunkach – w wyniku działalności wiatru, przy nieco większej stabilności warunków w czasie odkładania dolnej części profilu.

Litologia otoczenia stanowiska archeologicznego

Tłem dla scharakteryzowanego obrazu litologii serii powierzchniowych na stanowisku archeologicznym jest sytuacja w otoczeniu, ważna o tyle, że z pewnością stanowiła bazę gospodarczej aktywności ludności bytującej na omawianym stanowisku. Jednak dla tego obszaru podstawą informacji są ręczne wiercenia geologiczne, w których rozpoznano litologię utworów do głębokości 200 cm, sporadycznie udało się uzyskać wgląd na większą głębokość, ponieważ głębsze wiercenia uniemożliwiał wysoko położony poziom wody gruntowej. Nie dokonywano poboru materiału do oznaczeń laboratoryjnych, dlatego nie można przeprowadzić porównania cech granulometrycznych materiału z otoczenia i z obszaru stanowiska. Do wykonania mapy geologicznej poza wierceniami geologicznymi, wykorzystano dokumentację fotograficzną odśnieżeń, obserwację powierzchniowych śladów materiału geologicznego, jak i publikowane mapy geologiczne oraz zdjęcia lotnicze. Analizowana była litologia utworów zalegających bezpośrednio pod warstwą akumulacyjną gleby, na głębokości od około 30 cm do 50 cm oraz utworów zalegających na głębokości około 100–140 cm, stanowiących podłoże dla utworów powierzchniowych, co jest standardową procedurą przy konstrukcji geologicznych map powierzchniowych.

Uzyskany obraz wskazuje na znaczne urozmaicenie utworów geologicznych. Najstarszym utworem stwierdzonym w otoczeniu stanowiska jest glina zwałowa (ryc. 14), wiążąc jej powstanie należy z fazą poznańską zlodowacenia wisły. Zwarty jej pokład udokumentowano we wschodniej części opisywanego obszaru, jak też na południe od stanowiska. W najbliższym otoczeniu stanowiska do głębokości około 120 cm stropu gliny zwałowej nie stwierdzono w wierceniach ręcznych, ale także podczas prac kartograficznych prowadzonych na potrzeby mapy geologicznej (M. Brzeziński 2015a). Jednak w skrajnie zachodniej części wykopu stanowiska uchwycono strop gliny zwałowej na głębokości 70 cm. W warstwie przypowierzchniowej glina zwałowa obserwowana jest płatowo rów-

niez w obszarze najbardziej wyniesionej części terenu, w dość bliskim sąsiedztwie ze stanowiskiem archeologicznym, ale także na południe i na wschód od niego (ryc. 13, 14). Udokumentowany w wierceniach utwór ma charakter typowego diamiktonu, z dużym udziałem frakcji mułkowej i ilastej, dzięki czemu zachowuje wysoką plastyczność, jak i trudną przepuszczalność wodną, glina zawiera też domieszki frakcji żwirowej i drobne otoczaki. Barwę utworu w warstwie przypowierzchniowej (głównie jasnobrązową, brązowo-szarą lub szarą) należy raczej traktować jako cechę wtórną, wynikającą z postsedymentacyjnych procesów np. glebowych lub wietrzeniowych.

Genetycznie i czasowo z gliną zwałową związane są piaski gliniaste, które wielu miejscach zalegają bezpośrednio na pokładzie gliny w postaci cienkiej, 20–30 cm serii (ryc. 14), stwierdzone są zarówno bezpośrednio pod powierzchnią glebowego poziomu akumulacyjnego (głównie we wschodniej części obszaru) jak i na głębokości około 130–140 cm, m.in. w południowej części stanowiska archeologicznego oraz bezpośrednio na zachód i na północ od niego. Na przekrojach seria piasków gliniastych ukazana jest jako cienka warstwa, układająca się współkształtnie do zróżnicowanego stropu pokładu gliny. Piaski gliniaste mogły powstać w końcowym okresie wytapiania mas lodowych i mogą być określane jako utwory ablacyjne. Taką genezę materiałowi piszczysto-gliniastemu przypisywał B. Nowaczyk (2008) w rejonie Ostonek, ale w Redczu jego reprezentacja i znaczenie wydaje się być mniejsze.

Kolejną serią, bardzo ważną z punktu widzenia powierzchniowej budowy geologicznej, ale też lokalizacji stanowiska są piaski różnoziarniste (ryc. 14), położone na glinie zwałowej, albo na piaskach gliniastych. Seria ta, choć ogólnie może być określona jako piaszczysta, jest dość zróżnicowana. Znajdują się w niej zarówno średnio- i gruboziarniste piaski, jak też różnoziarniste, częsta jest też domieszka ziaren żwiru, stanowiących czasem nawet kilkanaście procent udziału wagowego w utworze. Na głębokości ponad jednego metra zaznaczają się one przede wszystkim w zachodniej części opisywanego obszaru, zaś w warstwie przypowierzchniowej występują płatowo na północny zachód, na północ oraz na południe od stanowiska. Ich pierwotna struktura jest zatarta przez procesy glebowe, zmiany poziomu wody w przypowierzchniowej warstwie tej serii, bądź penetrację przez organizmy glebowe. Ślady pierwotnego warstwowania tego utworu widoczne są jedynie w spągu kilku profili odkrywek (ryc. 16). Przekroje ukazują, że warstwa ta może mieć od 30 cm do 100 cm miąższości, generalnie wzrasta ku zachodowi (ryc. 14). Pochodzenie tej serii można wiązać z warunkami wodnolodowcowymi, o ile jednak w Redczu są to raczej niewielkie, izolowane płyty, to w kierunku zachodnim seria ta rozbudowuje się i można uznać za uzasadnione określanie jej jako serii sandrowej (S. Sydow i in. 2012, M. Brzeziński 2015ab).

Warstwą stanowiącą stropowe ogniwo utworów mineralnych są piaski drobnoziarniste, z niewielkimi domieszkami frakcji piasków średnioziarnistych oraz mułkowej. Zostały one dobrze rozpoznane w opisanych powyżej odkrywkach na stanowisku (ryc. 15), ale również w wykopie geologicznym (ryc. 17), pozyskano je również w kilkunastu wierceniach w otoczeniu stanowiska (ryc. 14). Przykrywają najczęściej serię piasków wodnolodowcowych, albo piaski gliniaste (ryc. 18). W skali opisywanego terenu występują one w postaci płyt (ryc. 13), głównie w zachodniej części. Ich miąższość jest niewielka, około 50–60 cm, ale w obrębie stanowiska wartość ta punktowo przekracza 100 cm (ryc. 15). Osady te należy wiązać z fazą lub fazami wzmożonej działalności erozyjnej, transportowej oraz akumulacyjnej wiatru. W warunkach późnego vistulianu, przy ubogiej pokrywie roślinnej i glebowej procesy takie rozwijały się dość swobodnie, zwłaszcza jeśli tak, jak na opisywanym terenie, znajdowała się na powierzchni seria piaszczysta, która mogła stanowić obszar źródłowy materiału. Niewielkie płyty piasków eolicznych, złożonych bezpośrednio przed okresem holocenu znajdują się w Dąbiu Poduchownym i Borucinie (S. Sydow i in. 2012, M. Brzeziński 2015a, b). Jednak na mapach tych nie zaznaczono cienkich pokryw eolicznych, nadbudowujących stropową powierzchnię

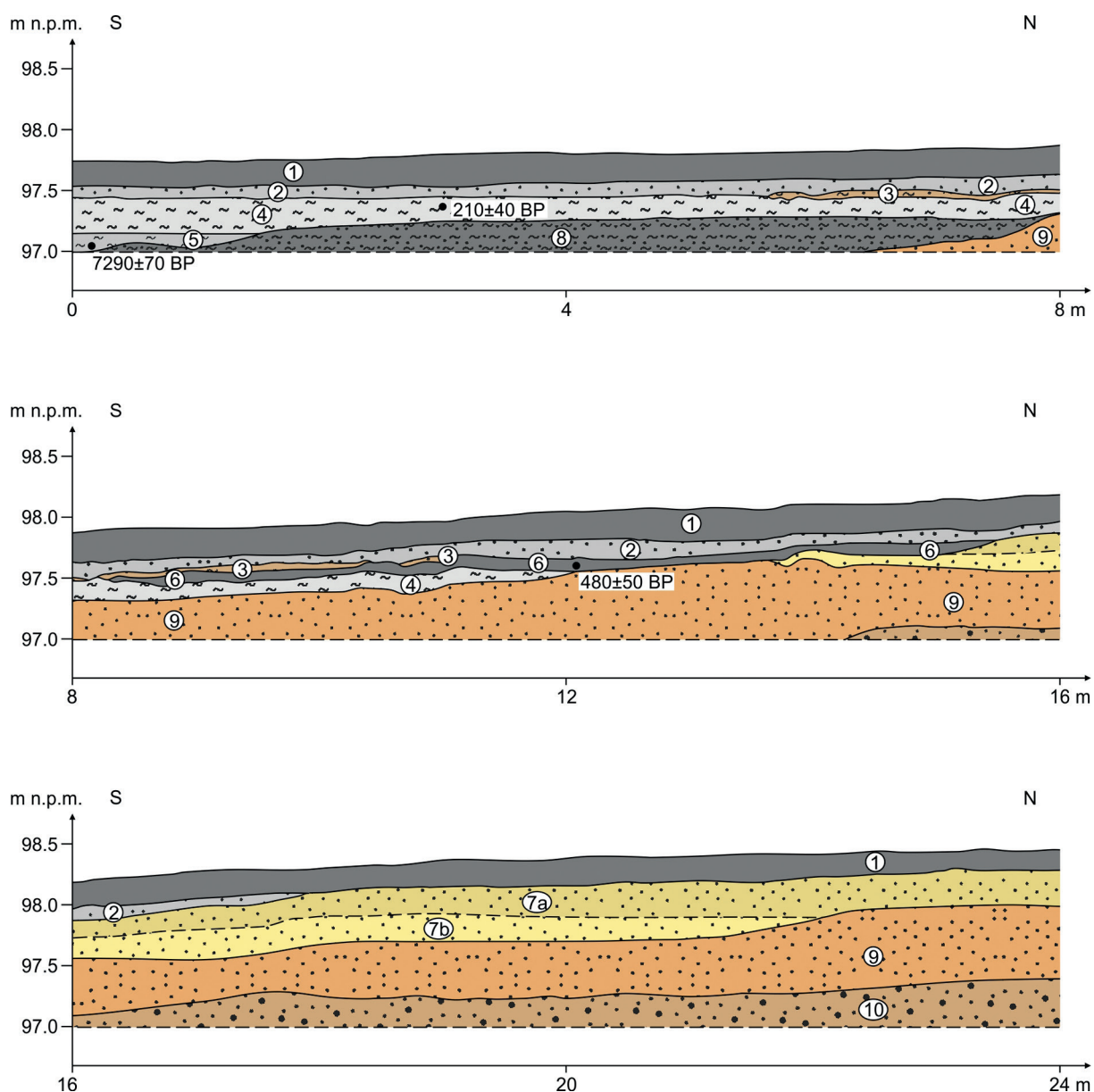


Ryc. 16. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Profil północny odcinka 216.

Fig. 16. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Northern cross-section of section 216.

serii wodnolodowcowej, które zidentyfikowane zostały w Redczu Krukowym, bądź błędnie klasyfikowano je jako eluvia glin zwałowych. Możliwe jest, że spągowe części serii piasków eolicznych, zalegających na obszarze stanowiska archeologicznego powstały jeszcze w późnym vistulianie, a zasadnicza ich masa na stanowisku i jego otoczeniu jest efektem przewiewania i akumulacji piasków w holocenie. Procesy te wywołane były niszczeniem pokrywy roślinnej, co ułatwiało wywiewanie piasku drobnoziarnistego i mniejszych frakcji zarówno z poziomu akumulacyjnego oraz jego bezpośredniego podłoża i ich akumulacji w miejscach wilgotnych lub utrudniających dalszy transport. Różnice w uziarnieniu między piaskami akumulowanymi przed pojawieniem się osadnictwa i piaskami odkładanymi już na obszarze naruszonym przez ingerencje ludzkie są niewielkie, ponieważ transport, a więc możliwość zmiany składu wielkościowego piasku są niewielkie, ale piaski eoliczne składane w wyniku rozwiewania pokryw piaszczystych, pierwotnie przykrytych przez poziom akumulacyjny gleby zawierają domieszki rozproszonej substancji humusowej (J. Twardy 2008); taka sytuacja ma miejsce w odsłonięciach na stanowisku w Redczu Krukowym.

Opisywany obszar jest stosunkowo bogaty w utwory organogeniczne w postaci torfów, mułków organicznych, jak i gytii. W licznych zagłębieniach bezodpływowych nawiercano kilkudziesięciocentymetrowej miąższości warstwy, głównie mułków organicznych, co znalazło swoje odbicie zarówno na mapie litologicznej, jak i przekrojach (ryc. 13, 14). Jednak ze względów technicznych nie wykonywano wierceń w środkowych częściach tych zagłębień, gdzie obecnie na ogół stagnuje woda. Niektóre zbiorniki mogą być jeszcze zapełnianymi jeziorami, w części z nich zbiorniki mogą być efektem eksploatacji utworów biogenicznych lub pogłębienia naturalnych mis. W centralnych częściach takich zagłębień, w warunkach naturalnych deponowany był materiał jeziorny w postaci gytii (w holocenie są to na ogół gytie detrytusowe lub glonowe, zawierające niewielki udział



Ryc. 17. Redecz Krukowy. Wykop geologiczny I. Ilustracja i opis warstw wg Pawła Marosika, 2008 rok: 1: poziom akumulacyjny gleby współczesnej, 2: spieczona próchnica glebowa, 3: piasek mułkowy, 4: mułek humusowy, 5: mułek organiczny, 6: próchnica gleby kopalnej, 7: piaski drobno – i średnioziarniste: a – z małą zawartością materiału organicznego, b – z dużą zawartością wytrąceń związków żelaza, 8: piaski drobno – i średnioziarniste z laminami mułkowymi, 9: piaski średnioziarniste, 10: piaski gruboziarniste ze żwirzem, miejscami gliniaste.

Fig. 17. Redecz Krukowy. Geological trench no I. Illustration and description of layers by Paweł Marosik, 2008. 1 : accumulation level of contemporary soil, 2 : sandy soil humus, 3: silty sand, 4: silt with humus, 5: organic silt, 6: humus of fossil soil, 7: fine and medium-grained sands : a – with a small amount of organic material, b – with big precipitation of iron compounds 8 – fine and medium-grained sands with interbedding of silt, 9: medium-grained sands, 10: coarse-grained sands with gravel, partly loamy.

substancji mineralnej), zaś w brzeżnych partiach takich jezior oraz po ich wypłyceciu także w środkowych, powstawały pokłady torfu. Wykonane w sąsiedztwie stanowiska archeologicznego wykopy geologiczne ukazują dwa przykłady takich niewielkich obniż. Wykop I wykonano na południe od stanowiska (ryc. 17), w jego południowej części widoczna jest seria osadów o znacznym udziale materii organicznej, której miąższość wzrasta ku środkowi zbiornika (ryc. 19). W najniższej odsłoniętej części ma ona charakter mułków organicznych, zdeponowanych zapewne w okresowym zbiorniku



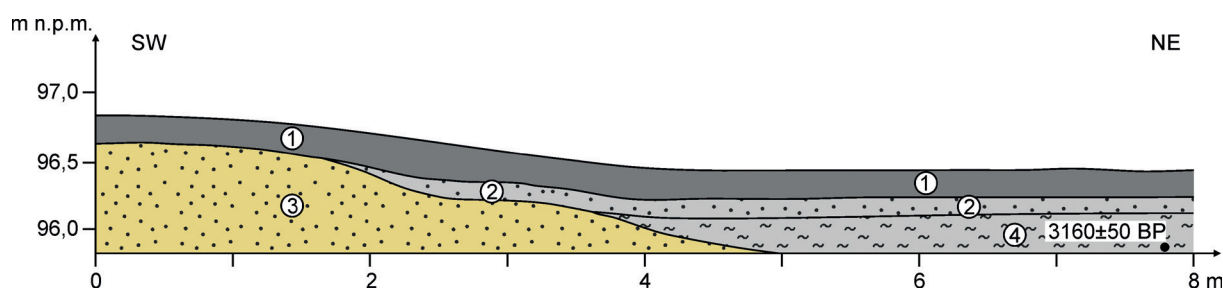
Ryc. 18. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Wykop geologiczny I, część północna. Widok w czasie badań terenowych.

Fig. 18. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Geological trench no I, northern part. View during excavations.



Ryc. 19. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Wykop geologiczny I. Widok w czasie badań terenowych.

Fig. 19. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Geological trench no I. View during excavations.



Ryc. 20. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Wykop geologiczny II. Ilustracja i opis warstw wg Pawła Marosika, 2008 rok: 1: poziom akumulacyjny gleby współczesnej, 2: spiaszczona próchnica glebowa, 3: piasek średnio – i drobnoziarnisty, 4: mułek humusowo-organiczny.

Fig. 20. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Geological trench no II. Illustration and description of layers by Paweł Marosik, 2008. 1 : accumulation level of contemporary soil, 2 : sandy soil humus, 3: fine and medium-grained sand, 4: humus-organic silt.

wodnym, powyżej zalega warstwa silnie humusowych piasków z mułkami, które powstały na stosunkowo połączym stoku, przebiegającego z obszaru stanowiska, a wysoka zawartość materiału organicznego może być efektem splukiwania szczątków glebowych i roślinnych ze strefy kulminacji (stanowiska) oraz możliwemu okresowemu podtapianiu obniżenia i tworzenia mułków organicznych z takim basenie. W południowym skraju wykopu, z zalegającej w dnie warstwy mułków silnie humusowych pobrano próbkę do datowania radiowęglowego, która dała wynik 7290 ± 70 lat (tabela 1), co wskazywałoby na powstanie tej warstwy przed znaczącymi fazami zasiedlenia terenu. Duża zawartość materiału mineralnego w wyżej leżących seriach wypełnienia jest efektem zarówno splukiwania drobnego materiału piaszczystego z wyżej położonych obszarów zlewni zbiornika, jak i nawiewania drobnego piasku z nieco dalszego otoczenia. Wykop II wykonany został w obrębie obniżenia położonego na południowy zachód od stanowiska (ryc. 20), jego dno położone jest niżej, co skutkowało relatywnie wyższym położeniem poziomu wody gruntowej. W tym obniżeniu pod warstwą współczesnego poziomu akumulacyjnego gleby zalega cienki pokład piasku z rozdrobnioną próchnicą, który przykrywa silnie humusowe mułki, stanowiące zapewne główne wypełnienie zbiornika (ryc. 20, 21). We wschodniej, niżej położonej części wykopu pobrano z głębokości próbkę materiału, której wiek radiowęglowy wynosi 3160 ± 50 lat (tabela 1), co wskazywałoby na możliwość zabagnienia zbiornika w okresie subborealnym. Wspomniane małe zagłębienia bezodpływowe, położone zarówno w obrębie wysoczyzny gliniastej, jak i równiny wodnolodowcowej powstały w wyniku wytapiania pogrzebanych brył martwego lodu.

Przykładem dużego zbiornika akumulacji jeziorno-torfowej jest stosunkowo rozległy obszar równiny torfowej, położony na południowy zachód od stanowiska (ryc. 13). Powstawanie utworów biogenicznych rozpoczęło się jeszcze w późnym vistulianie i trwało zapewne przez cały holocen. Obecnie jednak obszar ten został zniszczony w wyniku eksploatacji torfu i w wyrobiskach znajdują się zbiorniki wodne, porozdzielane groblami, gdzie torf nie został wyeksploatowany. W obrębie jednej z takich grobli stwierdzono prawie 4 m sekwencję torfów i gytii. Zasięg jeziora i otaczającego go mokradła był w starszej części holocenu znacznie większy niż obecnie, na co wskazuje obecność bogatego poziomu humusowego gleby hydrogenicznej na północ od omawianego mokradła. Na podkreślenie zasługuje fakt, że osady jeziorne w postaci gytii detrytusowej stwierdzone pod torfem w środkowej części torfowiska uzyskały oznaczenia C-14 wynoszące 5040 ± 60 BP oraz 4510 ± 60 BP (tabela 1), co wskazuje, że w okresie panowania KPL obecne torfowisko było stosunkowo rozległym jeziorem. Pierwotny zasięg zbiornika jeziorno-torfowiskowego jest dobrze czytelny w wilgotnych okresach roku (ryc. 22). Wyższy poziom wody w zbiorniku powodował stałe podtopienie znacznie



Ryc. 21. Redecz Krukowy, stan. 20, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Wykop geologiczny II. Widok w czasie badań terenowych.

Fig. 21. Redecz Krukowy, site 20, district of Włocławek, province of Kuyavia-Pomerania. Geological trench no II. View during excavations.



Ryc. 22. Fragment terasy jeziornej oraz torfowiska z Jeziorem Czajno. Zdjęcie lotnicze wykonane dronem w 2017 r.

Fig. 22. Fragment of the lake terrace and peatland with Czajno Lake. Aerial photograph taken by drone in 2017.

większego obszaru niż współczesne torfowisko, uniemożliwiając penetrację gospodarczą całości obszaru położonego między współczesnym torfowiskiem a stanowiskiem archeologicznym. Potwierdzeniem tego może być mapa rozmieszczenia znalezisk/artefaktów w Redczu (ryc. 299), wskazująca ich brak zarówno w odniesieniu do neolitu, jak i młodszych epok. Opisany rozległy basen torfowiska z zarastającym Jeziorem Czajno jest prawdopodobnie częścią rynny glacialnej, której zachodnia część mogła zostać zasypaana utworami wodnolodowcowymi, taką genezę podobnym formom w rejonie Osłonek przypisuje B. Nowaczyk (2005, 2008).

Utwory biogeniczne są silnie podatne na rozkład i mineralizację w warunkach niedoboru wilgoci, dlatego w mniejszych i płytszych zagłębieniach, nie zapewniających stałej obecności wody ich profile mogły ulegać znacznej redukcji. W zagłębieniach, gdzie procesy akumulacji biogenicznej nie zostały całkowicie przerwane, tempo i wykształcenie takich utworów podlegały znacznym zmianom w warunkach wielowiekowej gospodarki. Część zagłębień w ostatnich dziesięcioleciach zostało zdrenowanych i zamienionych na łąki, wskutek czego utwory organiczne uległy rozkładowi i mineralizacji, w innych zagłębieniach podjęto ich eksploatację, zwłaszcza torfu do celów opałowych. Dlatego badania utworów biogenicznych w zagłębieniach obszaru Pojezierza Kujawskiego napotykają liczne problemy.

Ocena znaczenia abiotycznych warunków środowiska dla lokalizacji osadnictwa na stanowisku Redecz Krukowy

Współczesna sieć hydrograficzna terenu okolic Redcza jest z pewnością odmienna od naturalnej, funkcjonującej w środkowym i młodszym holocenie, kiedy obszar zasiedlany był przez kolejne grupy osadnicze. Brak cieków ułatwiał penetrację terenu i komunikację między różnymi częściami równiny. Jedynie rozległe mokradło w południowej części Redcza Krukowego stanowiło wyraźną przeszkodę terenową. Położenie poziomu wody, zarówno w zbiornikach powierzchniowych, jak i wód gruntowych był wyższy, co wynikało z minimalnego odpływu powierzchniowego, znacznie mniejszego niż współcześnie, który zwiększony jest przez sztuczne ciek. Woda w większym stopniu podlegała retencji, poprawiając bilans wodny obszaru, zwłaszcza w cieplej połowie roku. Zaopatrzenie w wodę do celów bytowych mogły zapewniać nieliczne naturalne ciek lub wypływy wód gruntowych. Woda do innych celów pochodzić mogła z licznych naturalnych zbiorników.

Opisane w poprzednim rozdziale cechy ukształtowania terenu wskazują na niewielkie zróżnicowanie wysokościowe powierzchni, z licznymi stosunkowo głębokimi obniżeniami. Są one jednak niewielkie i łatwe do obejścia. Wyniesione fragmenty terenu mają zaledwie o kilka metrów wyższe rzędne powierzchni od otoczenia. Brak w okolicach Redcza Krukowego wyraźnych krawędzi morfologicznych czy wciętych dolin rzecznych. Jedynym większym obszarem utrudniającym przemieszczanie się jest równina torfowa, leżąca w południowo zachodnim sąsiedztwie stanowiska, stanowi ona najniższy położony fragment w całym otoczeniu stanowiska. Wprawdzie była ona w warunkach naturalnych płaska, ale jej silne uwodnienie lub podtopienie z pewnością uniemożliwiałoby wchodzenie na jej powierzchnię. Trudno również ocenić, czy ten obszar wykorzystywany był w jakiś sposób w pradziejach. Wobec tego można przyjąć, że z punktu widzenia penetracji terenu i komunikacji ukształtowanie wysokościowe omawianego obszaru stanowiło bardzo korzystny aspekt, sprzyjający wykorzystaniu terenu do celów gospodarczych i bytowych.

Cechy powierzchniowej budowy geologicznej i charakter litologiczny opisanych wcześniej utworów, wykazują na znaczne zróżnicowanie badanego obszaru. Konsekwencją tego, poza przydatnością podłoża geologicznego do zajęcia pod obiekty osadnicze, jest zróżnicowanie siedliskowe i gle-

bowe. W warunkach naturalnych, w okresie atlantyckim, dominowały siedliska leśne, ale miały one w obszarze Równiny Inowrocławskiej charakter mozaikowy (W. Matuszkiewicz i in. 2006), uzależniony od dużej liczby niewielkich, podmokłych obniżeń, płatów gliniastych i piaszczystych. Stanowisko archeologiczne Redecz Krukowy położone jest na powierzchni cienkiej serii piasków drobnoziarnistych, pochodzenia eolicznego, ale w bezpośrednim sąsiedztwie na powierzchni terenu (bezpośrednio pod poziomem akumulacyjnym gleb) znajdują się różnoziarniste piaski wodnolodowcowe, piaski gliniaste oraz glina lodowcowa. Pokrywa piasków eolicznych złożona została płatami w obszarze zajętych przez stanowisko, jak i w jego zachodnim i północnym zapleczu. Aktywne procesy eoliczne, indukowane warunkami naturalnymi, na obszarze Kotliny Toruńskiej i Wysoczyzny Kujawskiej zachodziły w późnym wistulianie (starszy dryas i młodszy dryas) oraz jeszcze na początku holocenu (B. Nowaczyk 1986, M. Jankowski 2007). Tak więc wkraczające na obszar stanowiska grupy ludzkie w mezolitycie miały możliwość posadowienia obiektów na utworach drobnopiaszczystych. Piaski eoliczne o cechach granulometrycznych udokumentowanych na stanowisku zapewniają łatwą przepuszczalność wodną, szybkie przesychnienie po roztopach i opadach. Brak frakcji szkieletowych (żwirów i otoczków) ułatwiał wykonywanie prac ziemnych. Mankamentem takiego materiału jest jednak duża podatność na wywiewanie, odsłonięcie takiej powierzchni piaszczystej z pokrywy roślinnej, powodowało uruchamianie transportu materiału przez wiatr i jego depozycję w miejscach osłabiania siły wiatru, przez roślinność lub obiekty ludzkie. W obrębie stanowiska, zwłaszcza w środkowej i wschodniej części, poziomy kulturowe mezolityczne i neolityczne, a nawet młodsze są przykryte piaskami o eolicznym pochodzeniu. Stosunkowo płytko położony pokład gliny zwałowej zapewniał na stanowisku i jego sąsiedztwie stosunkowo stabilne warunki wilgotnościowe, ale też być może funkcjonowanie lokalnie płytkiego poziomu wód gruntowych, który mógł mieć znaczenie dla zaopatrzenia w wodę.

Obszary podmokłe, zarówno niewielkie otaczające stanowisko, jak i rozległa równina torfowa były miejscem akumulacji utworów biogenicznych w postaci torfów, mułków organicznych i mineralno-organicznych oraz gytii. Przydatność takich terenów w pradziejach była znikoma, jedynie w strefach brzeżnych, słabiej uwilgoconych spodziewać się można prób prowadzenia gospodarki ogrodowej (por. P. Kittel 2005). Należy jednak utwory biogeniczne traktować jako swoiste archiwum zmian środowiska (K. Tobolski 2000), gdzie w kolejno akumulowanych warstwach składane są szczątki roślin i zwierząt, pozwalające na ich analizowanie i rekonstruowanie dawnych parametrów środowiska. Jednak aby było to możliwe, utwory takie muszą być akumulowane, a następnie utrzymywane w stabilnych warunkach wilgotnościowych, ich zakłócenie przez czynniki naturalne lub ludzkie uniemożliwiają uzyskanie prawidłowego obrazu paleogeograficznego. Jest to bardzo ważnym problemem zwłaszcza w obszarze Kujaw, intensywnie wykorzystywanych rolniczo i osadniczo, ale też narażonych na deficyt wód powierzchniowych i płytkich wód gruntowych.

Jeżeli prace archeologiczne dotyczyły całego obszaru zajętego w pradziejach przez bezpośrednią działalność ludzką, to stwierdzić można, że warunki hipsometryczne, oferowane przez opisywany fragment Równiny Inowrocławskiej oraz powierzchniowe utwory geologiczne zostały bardzo dobrze wykorzystane przez bytujące tutaj grupy ludzkie. Ślady osadnicze w Redczu znajdują się w strefie najwyższej części piaszczystego wyniesienia, gdzie zapewniony był łatwy spływ wody po opadach czy okresie roztopów, natomiast unikano zapewne stref wspomnianych dolinek, czy niższych części stoków. Biorąc pod uwagę rozkład materiału archeologicznego w badanych profilach, zauważyć można różne położenie głębokościowe największych koncentracji materiału przypisywanego do poszczególnych poziomów kulturowych. Biorąc za przykład materiał kultury pucharów lejkowatych zaznacza się jego głębsze położenie w profilach w środkowej i wschodniej części stanowiska ale płytsze w części zachodniej (por. tablice 2–12). To wskazuje na przekształcenia powierzchni hipsometrycznej pomiędzy okresami zasiedlenia stanowiska.

Próba oceny zmian morfologii terenu w holocenie

Początek holocenu był okresem szybkiej ekspansji formacji leśnych na obszar nizin polskich. Na przełomie okresu borealnego i atlantyckiego uformowane były już kompleksy leśne właściwe dla poszczególnych warunków siedliskowych, co rekonstruowane jest na podstawie map izopolowych (M. Ralska-Jasiewiczowa i in. 2004). Zwarta pokrywa roślinna skutecznie uniemożliwia lub silnie ogranicza aktywność wielu procesów geomorfologicznych. Dopiero jej rozluźnienie lub usunięcie może wywołać ich uruchomienie. W warunkach holocenijskich podstawowym czynnikiem mogącym wywołać takie zmiany była aktywność ludzka (J. Twardy 2008). Piaszczysta powierzchnia w okolicach Redcza Krukowego, po odsłonięciu z pokrywy leśnej mogła zostać poddana procesom eolicznym, przede wszystkim deflacji. Polega ona na wywiewaniu przez wiatr części materiału drobnopiaszczystego i pylastego i jego transporcie. Taki unoszony lub przemieszczany przez wiatr materiał jest następnie akumulowany w miejscach osłabienia siły wiatru i podlega trwałemu osadzeniu, albo ponownemu transportowi. Ślady lokalnego usuwania pokrywy leśnej przez grupy ludzkie i uruchamiania materiału piaszczystego przez wiatr miały miejsce już w mezolicie (M. Jankowski 2007, J. Twardy 2008). Na stanowisku w Redczu Krukowym warstwa z materiałem mezolitycznym jest przykryta drobnymi piaskami, które prawdopodobnie zostały złożone przed wkroczeniem neolitycznych grup ludzkich. Z kolei warstwy z nagromadzeniami artefaktów KPL są zbudowane z takiego piasku, co świadczy o jego zdeponowaniu przed wkroczeniem tych grup ludzkich, a być może w trakcie ich bytowania i bezpośrednio po okresie zasiedlania badanego terenu. Przykrycie wspomnianego horyzontu kulturowego kilkudziesięcioma cm piasków drobnych z niewielką zawartością substancji organicznych świadczy o aktywnych procesach eolicznych, akumulacji, ale i deflacji materiału mineralnego i próchnicy glebowej. W pozycji geomorfologicznej zajmowanej przez stanowisko w Redczu Krukowym należy wykluczyć wszelkie inne procesy i środowiska akumulacyjne, które mogłyby doprowadzić do nadbudowania wyniesienia.