

GRODZISKA ZIEMI CHEŁMIŃSKO-DOBRZYŃSKIEJ W ŚWIETLE ANALIZ GEOPRZESTRZENNYCH

GORDS OF CHELMNO-DOBRZYN REGION IN THE LIGHT OF GEOSPATIAL ANALYSIS

Marcin Sobiech

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk o Ziemi

Słowa kluczowe: grodziska, rzeźba terenu, morfometria, analizy geoprzestrzenne, GIS, Ziemia Chełmińsko-Dobrzyńska

Keywords: gords, land relief, morphometry, geospatial analysis, GIS, Chelmno-Dobrzyn Region

Wprowadzenie

Grodziska, czyli mówiąc najprościej, pozostałości po dawnych grodach, stanowią współcześnie niejednokrotnie wyraźne formy rzeźby terenu na obszarze całego kraju (Bogdanowski, 2002). Wyeksponowanie grodzisk, ich wielkość oraz stan zachowania są wypadkową, zarówno przeznaczenia obiektów i roli jaką pełniły podczas użytkowania. W okresie funkcjonowania, grody stanowiły centra rozwoju mikro- i makroregionalnego, skupiając funkcje: obronne, osadnicze, gospodarcze i religijne (Chudziak, 1996). Badania archeologiczne wskazują, że często rozwijały się one asynchronicznie w czasie i przestrzeni, a ich współczesna forma jest efektem wieloetapowego rozbudowywania (m.in. Grażawski, 1994). Wybór lokalizacji był uzależniony głównie od czynników naturalnych. Wybierano miejsca o naturalnych walorach obronnych, wyrażonych przez zróżnicowaną rzeźbę terenu (wzniesienia, ostańce) lub utrudnioną dostępność z uwagi na integralność form (półwyspy, wyspy). Budowa grodu pociągała za sobą zmiany rzeźby terenu – powstawanie nasypów, wałów, suchych fos i dołów (Bogdanowski, 2002). Przy zakładaniu stałych siedzib istotny wpływ miało także tło geologiczne i geomorfologiczne oraz topoklimat, rzutujące na warunki glebowe i produktywność ziemi (Chudziakowa, 1994).

Zintegrowane badania grodzisk w Polsce prowadzone były kilkietapowo i ze zróżnicowanym nasileniem. Największa ich koncentracja przypadła na druga połowę XX wieku w ramach prac nad realizacją Archeologicznego Zdjęcia Polski i trwa do dnia dzisiejszego (Chudziakowa, 1994). W przypadku wybranych miejsc prowadzono multidyscyplinarne badania środowiska przyrodniczego wnoszące nowe, istotne dane na temat funkcjonowania dawnych centrów osadniczych (Chudziak, 2004). Potrzeba dokumentacji grodzisk i postępu

badań nad nimi przybiera obecnie nową formę, dzięki rozwojowi i wkraczaniu narzędzi GIS do archeologicznych metod badawczych (m.in. Jasiewicz, 2009; Wheatley, Gillings, 2002). Możliwe staje się szczegółowe analizowanie i dokumentowanie relacji przestrzennych form rzeźby terenu ze znaleziskami archeologicznymi.

Autor zakłada, że w morfologii i pokroju grodziska (formie terenowej) zapisany jest stopień wpływu człowieka na lokalną rzeźbę terenu w rejonie samego grodziska. Obiekty zlokalizowane na terenach otwartych (płaskich), gdzie ukształtowanie powierzchni miało niewielkie znaczenie w lokalizacji obiektu, charakteryzują się pokrojem w planie nawiązującym do okręgu lub owalu (np. Biernaty, Łęczycza). Odchylenie od tego zarysu, w przypadku grodzisk w północnej Polsce, powodują zatem czynniki naturalne, z których najważniejszym wydaje się być lokalna rzeźba terenu, modyfikowana przez wody powierzchniowe.

Przedmiotem pracy jest próba wskazania zależności między antropogenicznymi i naturalnymi formami rzeźby terenu, w rejonie analizowanych grodzisk oraz stopień przeobrażenia rzeźby terenu w ujęciu jakościowym. W celu rozwiązania powyższego problemu przeanalizowano morfometrię i morfologię grodzisk oraz wskazano rolę tła geomorfologicznego, w prawdopodobnej lokalizacji obiektu.

Obszar badań, materiały i metody

Obszar pracy obejmuje wybrane grodziska Ziemi Chełmińsko-Dobrzyńskiej i peryferii dawnej Ziemi Sasinów (Ziemi Lubawskiej; Grażawski, 2009), zgrupowane na dwóch poligonach badawczych – regionie Pojezierza Brodnickiego (obszar wschodni) oraz w Dolinie Dolnej Wisły (obszar zachodni) (Kondracki, 1998). Wschodnia grupa obejmuje obiekty w Chojnie, Grażawach, Księżym, Nielbarku i Pokrzydowie, natomiast na zachodzie z grupy grodzisk zlokalizowanych w strefie krawędziowej doliny Wisły (m.in. Kałdus, Starogród, Unisław, Płutowo). W celach porównawczych wybrano najlepiej rozpoznany gród w Kałdusie (dawne Culm; Chudziak, 2004). Warunki naturalne, mimo niewielkiej odległości, w przypadku obydwu obszarów badawczych, są różne. Obszar wschodni reprezentuje typowy krajobraz młodoglacjalny z urozmaiconą rzeźbą terenu i szeregiem jezior o genezie rynnowej. Dominującymi formami rzeźby są krawędzie rynien polodowcowych i różnej genezy pagórki i wzgórze (Wysota, 2003). Deniwelacje terenu osiągają maksymalnie 30-35 m w strefach rynnowych, na pozostałym obszarze (wysoczyzna morenowa, sandr) nie przekraczają 5-10 m. Zachodni poligon badawczy to intensywnie porożciniana suchymi dolinami strefa krawędziowa doliny Wisły, o różnicach wysokości przekraczających 45-50 m, w krajobrazie której dominują wyraźnie odcinające się od siebie ostańce wysoczyzny. Powierzchnia wysoczyzny morenowej sąsiadującej z krawędzią doliny jest płaska, miejscami falista pozbawiona wyraźnie wyeksponowanych wzgórz i pagórków. Dno doliny Wisły jest płaskie z licznymi zbiornikami wodnymi po dawnym korycie Wisły.

Wybór obiektów badań uwarunkowany był kilkoma czynnikami. Główne znaczenie miało położenie w zróżnicowanym pod względem morfogenetycznym krajobrazie, gdzie obok siebie obserwuje się mozaikę osadów polodowcowych i form geomorfologicznych. Drugim kryterium wyboru obiektów, było położenie w różnej konfiguracji w stosunku do wód powierzchniowych (półwysep, brzeg jeziorny, zakole rzeczne itp.). Pozaprzrodnicze kryteria wyboru obejmowały zróżnicowany charakter użytkowania grodu, jak i jego znaczenie w okresie funkcjonowania (wczesne/późne średniowiecze). Technicznym wyznacznikiem



Rys. 1. Lokalizacja obiektów badań na tle przyrodniczo-historycznym Ziemi Chełmińsko-Dobrzyńskiej

wyboru obiektów była także dostępność materiałów źródłowych i wyników badań archeologicznych.

Poszczególne grodziska położone są w odległości od kilkunastu do kilkudziesięciu kilometrów od siebie (rys. 1). Gród w Chojnie założony został na półwyspie, w obrębie rynny polodowcowej Jeziora Chojno, wyścielonej osadami sandrowymi (Wysota, 2003). Zbocza rynny wznoszą się ponad lustro wody w jeziorze do 30 m i są rozcinane w części zachodniej doliną denudacyjną o szerokim, wyrównanym dnie oraz młodym parowem erozyjnym. Półwysep, na którym zlokalizowano gród budują piaski jeziorne (Wysota, 2003), wskazujące na jego subakwalną genezę. Grodzisko w Grażawach, będące dawniej grodem kasztelańskim (Grażawski 1994, 2005), znajduje się w końcowej partii erozyjnego cypla terasy nadzalewowej doliny Drwęcy (Niewiarowski, Wysota, 1995). Od strony północnej i zachodniej osłaniają go wody Brynicy, uchodzącej do Drwęcy na południowy-zachód od obiektu. Otoczenie

stanowi płaska, zabagniona część dna doliny Drwęcy, obecnie częściowo wykorzystywana jako łąki, natomiast powierzchnie wyższej terasy porasta zwarty drzewostan sosnowy. Dawny główny gród i ośrodek osadniczy Ziemi Chełmińskiej w Kałdusie położony jest na wyraźnie odcinającym się cyplu wysoczyzny morenowej, kilka kilometrów na południe od Chełmna. Płaska powierzchnia cypla schodzi w kierunku dna doliny Wisły wysokim na ok. 50 m zboczem. Od strony północnej, wschodniej i południowej forma oddzielona jest wyraźnymi rozcięciami o genezie erozyjno-denudacyjnej. U podstawy zbocza dolinnego pozostałością po dawnym korycie wiślanym jest Jezioro Starogrodzkie (Chudziak, 2004). Kulminacyjnym punktem obiektu jest wierzchołek Góry Św. Wawrzyńca (ok. 100 m n.p.m.) o kilkunastometrowej wysokości względnej. Grodzisko w Księżym położone jest na południowym brzegu jeziora Księża, stanowiąc kulminację falistej i pagórkowatej wysoczyzny morenowej, zbudowanej z piasków i glin lodowcowych (Sobiech, 2012). W kierunku jeziora, wysokie na kilka metrów zbocza kopca ziemnego przechodzą w wysoką do 10-15 m krawędź polodowcowej rynny księskiej. W sąsiedztwie obiektu, wzdłuż przebiegu rynny, znajdują się kilkumetrowej wysokości wyniesienia terenowe. Grodzisko w Nielbarku położone jest na krańcu niewielkiego cypla wysoczyznowego, stanowiąc wyraźną formę terenową, w obrębie rozciętej denudacyjnie powierzchni wysoczyzny morenowej. Obiekt zlokalizowany jest w widłach drobnych cieków, spływających w kierunku zachodnim. Deniwelacje terenu nie przekraczają 10 m, osiągając maksymalne wartości w obrębie zboczy dolinek denudacyjnych. Dawny gród w Pokrzydowie zlokalizowany został na końcu wąskiego półwyspu, ograniczonego od północnego-wschodu wodami jeziora Strażym, a od południowego-zachodu wodami wypływającej z jeziora rzeki Skarlanki. Półwysep pod względem geomorfologicznym jest wykształconym w obrębie dna rynny polodowcowej wałem ozowym (Wysota, 2003). W sąsiedztwie obiektu występuje zabagniona równina biogeniczna, przechodząca w kierunku południowo zachodnim w utwory sandrowe.

Grody wschodniego zespołu były obiektem zainteresowań archeologów począwszy od II połowy XX wieku, czego efektem jest określenie ich przynależności chronologicznej i próba rekonstrukcji warunków środowiskowych w otoczeniu badanych obiektów (Chudziakowa, 1994). Obszarem zachodnim, w szczególności stanowiskiem w Kałdusie, zajął się zespół toruński, prowadząc interdyscyplinarne badania paleoekologiczne rekonstruujące środowisko w skali mikro- i mezoregionalnej (Chudziak, 2004). Z geologiczno-geomorfologicznego punktu widzenia stanowiska te częściowo znalazły się na szczegółowych mapach geologicznych Polski (SMGP), m.in. arkusz Górzno (Niewiarowski, Wysota, 1995), Brodnica (Wysota, 2003). Współcześnie obserwuje się duże zainteresowanie grodziskami związane z rozwojem idei „geocachingu” – grodziska stanowią ważne punkty węzłowe, wokół których lokalizuje się wiele ukrytych skrzynek (tzw. *cache*).

Podstawowymi materiałami badawczymi w pracy, były numeryczne modele terenu, opracowane na podstawie szczegółowych map topograficznych w skali 1:10 000 oraz szkiców warstwicznych publikowanych dla wybranych grodzisk w literaturze (Chudziakowa, 1994; Grażawski, 2009). W chwili rozpoczęcia prac, dane wysokościowe pochodzące z lotniczego skaningu laserowego (*Airborne Laser Scanning*, ALS) nie były dla tego obszaru w pełni opracowane. Dla standaryzacji prac, dane te zostały na prezentowanym etapie opracowania pominięte, a ich wykorzystanie zaplanowano w dalszym etapie prac na większej próbie obiektów. Z materiałów dodatkowych wykorzystano dane teledetekcyjne (zdjęcia lotnicze, sceny satelitarne), szczegółowe mapy geologiczne Polski (SMGP) w skali 1:50 000, szkice geomorfologiczne oraz najnowsze wyniki badań fizyczno-geograficznych z tego obszaru. Mate-

riały bazowe skalibrowano, zrektyfikowano i zestawiono dla każdego z analizowanych obiektów w georeferencyjnej bazie danych. Na ich podstawie opracowano wektorowe mapy poziomicowe o zróżnicowanym cięciu warstwicowym, uzależnionym od szczegółowości materiałów bazowych. W przypadku szkiców wysokościowych dostępnych dla grodzisk, cięcie warstwicowe wynosiło najczęściej 0,5 m, co pozwoliło na stworzenie numerycznego modelu formy o rozdzielczości przestrzennej 0,5-1 m.

Badania morfometrii i morfologii grodzisk na tle najbliższego otoczenia oparto na analizie map hipsometrycznych, cieniowanych modeli rzeźby terenu, map nachylenia i ekspozycji zboczy oraz interpretacji przekrojów topograficznych. Dla celów porównawczych zostały obliczone wskaźniki morfometryczne, opisujące parametry grodzisk: powierzchnia (P), obwód, kubatura form (K), tj. całkowita objętość osadów oraz wskaźnik wyniesienia obiektu (K/P – iloraz kubatury i powierzchni). W dalszej kolejności, dla każdego z analizowanych grodzisk obliczono długość ekwiwalentu promienia koła (EPK), czyli promień koła o takiej samej powierzchni co obraz podstawy grodziska w płaszczyźnie horyzontalnej. Wskaźnik został wykorzystany do obliczenia zwartości grodziska (WZG), rozumianego jako stosunek kwadratu rzeczywistego obwodu obiektu do kwadratu obwodu koła o takiej samej powierzchni. Podniesienie do kwadratu obydwu wejściowych wartości zastosowano w celu poprawy czytelności wskaźnika w przypadku niewielkich różnic między poszczególnymi obiektami. Grodziska o kształcie podstawy (tzw. bazy) zbliżonym do okręgu charakteryzują się wartościami zbliżonymi do „1” (+0,5), te o zróżnicowanym kształcie opisywane są przez wartości powyżej 1,5-2. W analizie morfometrii obiektów wykorzystano ponadto wskaźnik wydłużenia grodziska (WWG), czyli iloraz szerokości (oś *b*) i długości (oś *a*) grodziska. W przypadku gdy kształt podstawy obiektu jest zbliżony do koła, wskaźnik przybierze wartość równą „1”. Działania analityczne prowadzone były w środowisku ArcGIS 9.3 firmy Esri z wykorzystaniem rozszerzeń 3D Analyst i Spatial Analyst.

Wyniki

Analiza geometrii i morfologii grodzisk na tle obszarów sąsiednich w oparciu o numeryczne modele rzeźby terenu ujawniła indywidualne cechy morfologii i geometrii, charakteryzujące każdy z badanych obiektów. Otrzymane parametry morfometryczne badanych grodzisk Ziemi Chełmińsko-Dobrzyńskiej zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela. Parametry morfometryczne badanych grodzisk

Nazwa grodziska	P [m ²]	K [m ³]	S×D [m]	WZG	WWG	EPK [m]	K/P [m]
Chojno	6 500	6 500	57×105	1,22	0,54	45,50	1,00
Grażawy	21 000	26 000	98×248	1,44	0,40	81,78	1,24
Kaldus	29 800	61 000	160×300	4,05	0,53	97,42	2,05
Księżte	2 300	10 000	43×70	1,19	0,61	27,06	4,35
Nielbark	7 000	31 000	16×106	1,04	0,81	47,22	4,43
Pokrzydowo	7 700	20 000	101×103	1,07	0,95	49,52	2,60

Oznaczenia: P – powierzchnia, K – kubatura, S×D – szerokość×długość, WZG, WWG, EPK – wskaźniki morfometryczne (objaśnione w tekście), K/P – średnie wyniesienie obiektu.

Grodzisko Chojno



Rys. 2. NMT z wybranymi elementami rzeźby i geomorfologii

łów ma ok. 4 m wysokości względnej. Pokrój nasypu (ok. 135 m długości) jest asymetryczny – wyżej wyniesione fragmenty znajdują się w południowej części grodziska. Majdan znajduje się niżej w stosunku do okalającego go pierścienia ziemnego o ok. 1 m. Kubatura osadów kopca obliczona na bazie numerycznego modelu obiektu wynosi ok. 6500 m³. Dla badanego obiektu współczynnik K/P równa się ok. 1 m.

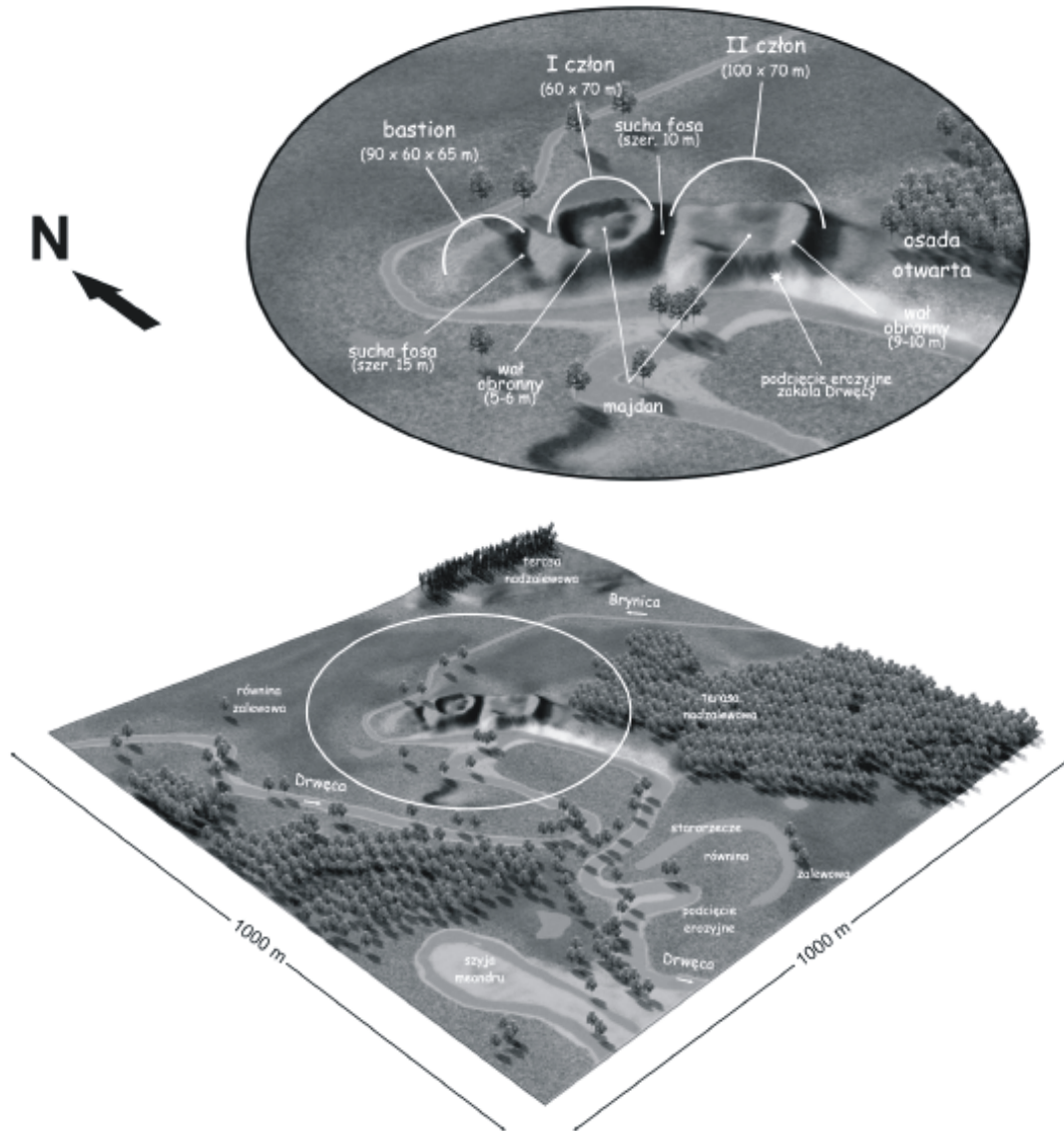
Obiekt znajduje się na końcu podłużnego półwyspu wysuwającego się w wody jeziora Chojno (rys. 2). Forma ukierunkowana jest na linii NNE-SSW, łącząc się ze stałym lądem wąskim przesmykiem (ok. 100 m szerokości) wyniesionym ok. 0,5 m powyżej poziomu lustra wody. Grodzisko posiada wyraźnie wydłużony kształt (WWG – 0,54) korespondujący z geometrią (kształtem) półwyspu. Wskaźnik zwartości formy WZG wynosi 1,22 (tab.), co wskazuje na niewielkie urozmaicenie zarysu podstawy. Indeks EPK wynosi ok. 36 m i nawiązuje do rzeczywistych wymiarów grodziska (oś *b*). Podstawa (baza) obiektu o powierzchni w planie ok. 4200 m² opiera się o brzeg jeziora (86,3 m n.p.m.). Korona wa-

Grodzisko Grażawy



Rys. 3. NMT z wybranymi elementami rzeźby i geomorfologii

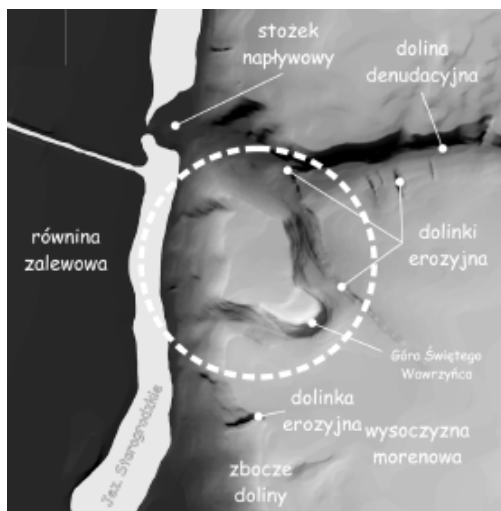
Forma jest obiektem morfologicznie złożonym, na który składają się prawdopodobny bastion na północno-zachodnim krańcu, pierwszy czworoboczny człon grodowy o powierzchni 3900 m² oraz drugi człon dobudowany do niego od strony SE (7000 m²). Powierzchnia całego kompleksu wynosi ponad 21 000 m², natomiast jej obwód przekracza 620 m. Indeks WWG równy 0,39, wskazuje na znaczne rozciągnięcie obiektu wzdłuż jednej z osi (*a*) na linii NNW-SSE. Wskaźnik zwartości (tab.) wynosi prawie 1,44 (urozmaicony zarys podstawy grodziska) przy EPK ok. 82 m. Wały grodziska tworzą dwa systemy umocnień – zachodni o zamkniętym zarysie na planie



Rys. 4. Powiązanie form ukształtowania powierzchni terenu z elementami grodziska Grążawy, dolina Drwęcy

czworoboku długości ok. 200 m i wysokości do 5 m oraz wschodni o podkowiastym pokroju otwarty w kierunku północno-zachodnim o długości ok. 196 m i wysokości do 4,5-5 m (rys. 3 i 4). Wewnątrz obydwu członów grodziska (majdanów) występuje centralne wyniesienie (ok. 0,5-0,7 m wysokości względnej) obniżające się w kierunku wałów. Objętość osadów budujących grodzisko wynosi ok. 26 000 m³. Średnie wyniesienie obiektu wynosi ok. 1,2 m.

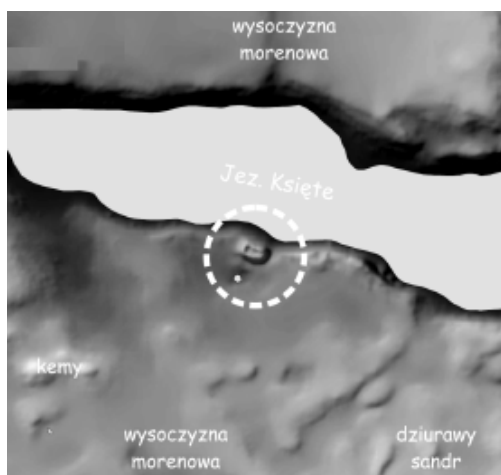
Grodzisko Kaldus



Rys. 5. NMT z wybranymi elementami rzeźby i geomorfologii

wewnętrzne o nachyleniu rzędu 30-35°. Łuk przechodzi poprzez płaski majdan w kierunku wnętrza cypla. Objętość osadów grodziska wynosi ok. 61 000 m³. Zwarta pokrywa roślinna hamuje procesy splukiwania na zachodnich zboczach obiektu, przez co w rzeźbie zaznaczają się jedynie niewielkie rozcięcia erozyjne. Wskaźnik wydłużenia WWG wynosi 0,49, (oś *a* ponad 300 m, oś *b* prawie 160 m). Grodzisko charakteryzuje się indeksem WZG na poziomie 4,05 (tab.), co wskazuje na bardzo duże rozczłonkowanie zarysu obiektu. Ekwiwalent promienia koła obliczono na ok. 97 m.

Grodzisko Księża



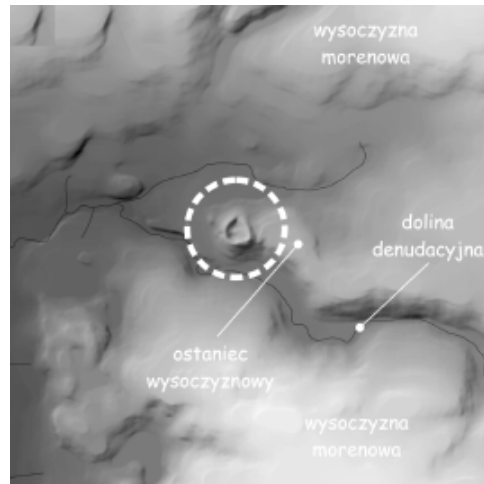
Rys. 6. NMT z wybranymi elementami rzeźby i geomorfologii

Objekt w morfologii terenu zarysowuje się jako kopiec o owalnej podstawie i wymiarach 70 na 43 m (rys. 6). Podstawa grodziska wznosi się na ok. 15 m powyżej lustra wody w jeziorze. Obiekt o powierzchni prawie 2300 m² wydłużony jest na linii wschód-zachód (WWG – 0,55) i dominuje nad płaską, miejscami falistą powierzchnią wysoczyzny morenowej z pagórkami kemowymi. Wały wznoszą się na ok. 6 m powyżej podstawy formy i opadają w kierunku majdanu o ok. 1-1,5 m. Zbocza kopca o nachyleniu 25-35° pokrywa zwarta mura hamująca rozwój procesów erozyjnych. Indeks WZG wynosi prawie 1,2, natomiast ekwiwalent promienia koła dla badanego obiektu wynosi ok. 27 m. Słabo zarysowujące się i niskie wały ziemne o długości w koronie ok. 105 m nie pozwalają na szczegółową analizę ich morfometrii. Objętość osadów grodziska obliczona została na ok. 10 000 m³, przy wskaźniku K/P równym 4,35 m (tab.).

Obiekt położony w zachodniej części Ziemi Chełmińskiej charakteryzuje się największą powierzchnią z badanych grodzisk (29 800 m², w tym 6800 m² wał ziemny). Forma zlokalizowana jest w obrębie wyraźnie wyodrębniającego się cypla wysoczyzny morenowej, ograniczonego od zachodu wysoką skarpą doliny Wisły (ok. 55 m) oraz głęboko wcinającymi się (15-20 m) młodymi rozcięciami erozyjno-denudacyjnymi, u wylotu których obserwowane są stożki napływowe (rys. 5). Naturalny cyfel łączy się wąskim przesmykiem z wysoczyzną morenową. Przejście to zamknięte jest wysokim na 15-18 m łukowatym wałem Góry św. Wawrzyńca, charakteryzującym się wyraźnie asymetrycznym przekrojem poprzecznym. Średnie wyniesienie całego obiektu (K/P) wynosi ok. 2 m. Stoki zewnętrzne są wyraźnie bardziej strome (ok. 50°) niż

Grodzisko Nielbark

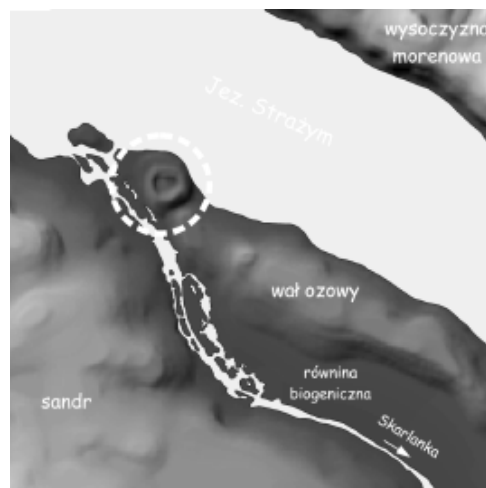
Dawne fortyfikacje ziemne zlokalizowane są na północnych peryferiach obszaru badań. Obiekt leży na krańcu erozyjnego cypla wysoczyzny morenowej, znajdującego się w otoczeniu obniżień denudacyjno-erozyjnych o zboczach dochodzących do 15 m wysokości (rys. 7). Grodzisko o powierzchni ok. 7000 m² charakteryzuje się stożkowym przekrojem poprzecznym z asymetrycznymi wałami, wyższymi od strony wschodniej. Wskaźnik wydłużenia wynosi 0,81, natomiast WZG 1,04, co wskazuje na prawie okrągły zarys podstawy obiektu. W koronie wałów wyraźnie zaznaczają się trzy obniżenia (siodła). Nachylenie zboczy jest znaczne, ok. 25° w części wschodniej i południowo-wschodniej, przybiera na wartości w kierunku zachodnim (do 35-38°). Na krańcu cypla poniżej korony wałów o długości ok. 155 m obserwuje się niewielką undulację terenu w postaci wypukłości dochodzącej do 0,5-0,7 m powyżej poziomu gruntu. Majdan jest asymetryczny, z dwoma obniżeniami w części zachodniej. Wyniesienie obiektu ponad poziom gruntu dochodzi do ponad 10 m. Indeks EPK dla badanej formy wynosi ok. 47 m. Objętość osadów budujących obiekt szacowana jest na ok. 31 000 m³, a średnie wyniesienie wynosi ok. 4,4 m (tab.).



Rys. 7. NMT z wybranymi elementami rzeźby i geomorfologii

Grodzisko Pokrzydowo

Grodzisko (rys. 8) położone jest na krańcu żwirowo-piaszczystego wału, otoczonego od północy i północnego-wschodu wodami jeziora Strażym, a od zachodu i południowego zachodu zabagnioną doliną Skarlanki. Obiekt jest formą o niewielkiej wysokości względnej, dochodzącej do maksymalnie 4 m powyżej poziomu wody. Powierzchnia podstawy grodziska wynosi ok. 7700 m². Wały ziemne są asymetryczne i otaczają pierścieniem o długości 200 m obniżony majdan. Część wałów od strony lądowej jest wyższa niż te sąsiadujące z wodami jeziornymi. Grodzisko w planie zbliżone jest do idealnego koła, na co wskazują wskaźniki WWG (0,95) i WZG (1,06). Wskaźnik EPK jest zbliżony do rzeczywistych wymiarów formy, tj. wynosi ok. 103 m. Kubatura budujących obiekt osadów szacowana jest na ok. 20 000 m³. Obiekt charakteryzuje się średnim wyniesieniem ok. 2,6 m (tab.).



Rys. 8. NMT z wybranymi elementami rzeźby i geomorfologii

Wnioski

Przeprowadzona analiza morfometrii grodzisk i rzeźby terenu w ich sąsiedztwie pozwoliła w jednolity sposób porównać badane obiekty i sklasyfikować je pod względem prawdopodobnego wpływu na wielkość zmian rzeźby terenu.

Badane grodziska, z wyłączeniem Kałdusu, zalicza się do form zwartych o mało zróżnicowanym zarysie podstawy w płaszczyźnie planarnej (WZG ~1). Grodzisko w Kałdusie wyraźnie wyróżnia się na tle pozostałych obiektów, zarówno powierzchnią jak i urozmaiconym przebiegiem zarysu podstawy (WZG ~4). Wskaźnik wydłużenia grodziska wskazuje, że obiektami o najbardziej zbliżonych wymiarach osi a i b , a więc o kolistym kształcie, są grodziska w Pokrzydowie i Nielbarku, co wyraźnie koreluje z wartościami wskaźnika WZG. W przypadku obiektów w Chojnie i Księżym wydłużenie grodzisk przy niskim WZG sugeruje owalne założenia dawnych grodów. Relacje przestrzenne między geometrią grodzisk a geometrią form rzeźby, w obrębie których zostały zlokalizowane, wskazują że grodziska owalno-koliste lokalizowano w miejscach, gdzie brakowało wyraźnych naturalnych umocnień terenowych, które można było pozostawić i wkomponować w system umocnień.

Na podstawie tych danych można zakładać, że grodziska w Pokrzydowie, Nielbarku, Chojnie i Księżym w najmniejszym stopniu były uzależnione od lokalnej rzeźby terenu podczas lokowania, w wyniku czego ich forma jest prawie w pełni efektem działalności człowieka, a rzeźba terenu w miejscu ich lokalizacji została znacząco przekształcona. Grodzisko w Kałdusie, pod względem morfologii różni się od wyżej omówionych, z uwagi na wyraźną dominację naturalnych rysów rzeźby nad antropogenicznymi. Zarysy jego podstawy nawiązują do nieregularnego przebiegu krawędzi cypla wysoczyzny, a istotnym częściowo antropogenicznym rysem rzeźby terenu jest łukowaty wał ziemny, znajdujący się w miejscu przesmyku łączącego cypel z wysoczyzną (prawdopodobnie nadbudowana i umocniona przez człowieka wydma; Chudziak, 2004). Obiekt w Grażawach jest przykładem pośrednim między formami typowo antropogenicznymi a grodziskami o dominujących naturalnych założeniach. Grodzisko został wkomponowane w zarysy cypla terasy rzecznej, do którego ukierunkowaniem nawiązuje dłuższa oś obiektu i szerokość umocnień odpowiadająca szerokości cypla.

Szczegółowa analiza morfometrii grodzisk wskazuje, że w czasie lokowania obiektów, w większym stopniu przekształcano powierzchnię terenu od strony otwartej, na obszarach nieosłoniętych przez naturalne przeszkody – w tych miejscach zachowane wały ziemne są wyższe niż ich odpowiedniki w miejscach osłoniętych (przykładowo w Kałdusie znajdujemy jedynie wał od strony południowo-zachodniej, pozostała część obiektu nie posiada śladów wyraźnych umocnień ziemnych). Taki układ przestrzenny wałów wskazuje na przynajmniej częściowy tarczowy charakter umocnień (Bogdanowicz, 2002). W analizowanych przypadkach nachylenie wałów w części wewnętrznej i zewnętrznej wyraźnie się różni. Fragmenty umocnień wystawione w kierunku zewnętrznym są zdecydowanie intensywniej nachylone niż ich wewnętrzne odpowiedniki. Cechy te są typowe dla badanych obiektów i pokrywają się z danymi obserwowanymi w przypadku innych grodzisk na Ziemi Chełmińskiej (Chudziakowa, 1994). Porównanie rangi analizowanych grodzisk w kontekście przekształceń rzeźby terenu w ich najbliższym sąsiedztwie, wskazuje na wyraźny związek między znaczeniem ośrodka grodowego a jego formą przestrzenną. Rozmiary grodzisk w Kałdusie (główny gród Ziemi Chełmińskiej) i Grażawach (siedziba kasztelanii świeckiej) determinowały przystosowanie i włączanie lokalnej rzeźby w struktury umocnień. W przypadku pozostałych obiektów (Chojno, Księżo, Pokrzydowo i Nielbark) charakter obiektu (np. strażnica granicz-

na) umożliwił budowę w klasycznym zarysie (okrąg/owal) mniejszej formy, która z uwagi na swoje rozmiary mogła być stworzona mniejszym nakładem sił.

Opracowanie szczegółowych numerycznych modeli terenu pozwoliło scharakteryzować morfometrię wybranych grodzisk Ziemi Chełmińsko-Dobrzyńskiej oraz wyznaczyć pewne wskaźniki morfometryczne, opisujące w porównywalny sposób ich geometrię. W wyniku przeprowadzonych prac, udokumentowano geometrię sześciu grodzisk w płaszczyźnie horyzontalnej i wertykalnej, wskazując związek między morfometrią obiektu a wielkością prawdopodobnych przekształceń rzeźby terenu w jego najbliższym sąsiedztwie. Duże zmiany w ukształtowaniu powierzchni terenu obserwuje się w przypadku form niewielkich, o regularnym zarysie zbliżonym do okręgu. W przypadku grodzisk o znacznej powierzchni i zróżnicowanym zarysie podstawy, lokalizacja była wybierana w sposób umożliwiający włączenie naturalnych przeszkód terenowych w system obronny obiektu, przez co rzeźba terenu w otoczeniu zachowała cechy pierwotne.

Literatura

- Bogdanowski J., 2002: Architektura obronna w krajobrazie Polski. Od Biskupina do Westerplatte. PWN, Warszawa.
- Boguwołski R., 1994: Pokrzydowo. [W:] Chudziakowa J. (red.). Wczesnośredniowieczne grodziska Ziemi Chełmińskiej. Katalog źródeł, UMK, Toruń.
- Chudziak W., 1996: Zasielenie strefy chełmińsko-dobrzyńskiej we wczesnym średniowieczu (VII-IX w.). UMK, Toruń.
- Chudziak W., 1997: Wczesnośredniowieczny szlak lądowy z Kujaw do Prus (XI wiek). Studia i materiały, Adalbertus, Toruń.
- Chudziak W., 2004: Mons Sancti Laurentii. Wczesnośredniowieczny zespół osadniczy w Kałdusie. Studia przyrodniczo-archeologiczne, tom 2, IA UMK, Toruń.
- Chudziakowa J. (red.), 1994: Wczesnośredniowieczne grodziska Ziemi Chełmińskiej. Katalog źródeł, UMK, Toruń.
- Grażawski K., 1994: Bobrowo. [W:] Chudziakowa J. (red.). Wczesnośredniowieczne grodziska Ziemi Chełmińskiej. Katalog źródeł, UMK, Toruń.
- Grażawski K., 2005: Kasztelania świecka i michałowska. Studia nad kształtowaniem się struktur państwa polskiego na pograniczu polsko-pruskim. Wyd. WSH-E, Włocławek.
- Grażawski K., 2009: Ziemia Lubawska na pograniczu słowiańsko-pruskim w VIII-XIII w. Studium nad rozwojem osadnictwa. Wyd. UWM, Olsztyn.
- Jasiewicz J., 2009: Zastosowanie analiz geoinformacyjnych w badaniu dawnych procesów osadniczych. [W:] Zwoliński Z. (red.), GIS – platforma integracyjna geografii: 175-195. Poznań.
- Kola A., 1994: Grażawy. [W:] Chudziakowa J. (red.). Wczesnośredniowieczne grodziska Ziemi Chełmińskiej. Katalog źródeł, UMK, Toruń.
- Kondracki J., 1998: Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Niewiarowski W., Wysota W., 1995: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Górzno. PIG-PIB, Warszawa.
- Sobiech M., 2012: Geneza rzeźby glacialnej podczas maksymalnego zasięgu lądolodu skandynawskiego w rejonie Górzna. Praca magisterska, Archiwum UMK, Toruń.
- Welniak A., 2003: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Nowe Miasto Lubawskie. PIG-PIB, Warszawa.
- Wheatley D., Gillings M., 2002: Spatial Technology and Archaeology: The Archaeological Applications of GIS. Taylor & Francis, New York.
- Wysota W., 2003: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Brodnica. PIG-PIB, Warszawa.

Abstract

In the paper, results of detailed analysis of morphometric parameters of selected gords (medieval Slavonic fortified settlements) and surrounding areas in Chelmno-Dobrzyn Region were presented. The purpose of the study was to indicate relationships between natural and anthropogenic elements of landform and the degree of change of natural relief in the gords localization. For the study, detailed digital terrain models of the gords and surrounding areas were used as well as remote sensing data and geological and geomorphological materials.

The studied gords are located in two tested areas – borderland Chelmno-Dobrzyń Region and Sasin Region in the east and Lower Vistula Valley in the west. The detailed studies covered six different places – five gords in the eastern area (Chojno, Grażawy, Księża, Nielbark, Pokrzydowo) and one in the western area (Kaldus). The studied objects were analyzed on the basis of selected morphometric parameters comparatively describing their geometry (area, length and breadth, volume, compactness ratio, elongation, equivalent radius of the circle, the average height).

The analysis of the gords studied showed that objects of small area are characterized by compact geometry and regularly shaped base usually close to a circle. Their geometrical shape is independent of local land relief. Gords of a larger area have low compactness ratio and irregular outline base; their spatial forms depend on the shape of the surface at the location. Morphometric features of the gods depend on their importance in the past – those with administrative functions depended to a greater degree on land relief than small gords serving as watch-towers.

mgr Marcin Sobiech
marcin.geo.umk@gmail.com
tel: +48 56 611 25 95