



Maria Legut-Pintal*, Paweł Rajski**

Podobne czy niepodobne – uwagi na marginesie analizy formalnej obiektów obronnych na podstawie numerycznych modeli terenu. Przykład grodów i zamków z umocnieniami drewniano-ziemnymi na Śląsku, Polska

Similar or dissimilar – remarks on formal analysis of defensive structures based on digital terrain models. Example of earthworks strongholds and castles from Silesia, Poland

Wprowadzenie

W literaturze przedmiotu występuje pogląd, że w „znacznej liczbie przypadków” jedynie stacjonarne badania wykopaliskowe są w stanie odpowiedzieć na pytanie, czy [...] *stanowisko jest pozostałością grodu wczesno-średniowiecznego, małego zamku czy dworu rycerskiego* [1, s. 18]. W przypadku budownictwa obronnego nie ma wątpliwości, że forma obiektów podporządkowana była funkcji i wynikała ze stopnia rozwoju techniki wojennej [2, s. 11–17]. Zależała też w różnym stopniu od innych czynników, wśród których wymienić można warunki naturalne (topografia terenu, dostępność materiałów), tradycję kulturową i czynniki gospodarcze wpływające na indywidualny kształt obiektu.

Na podstawie wyników projektu, którego celem była inwentaryzacja znacznej części średniowiecznych założeń obronnych położonych w województwie dolnośląskim¹,

* ORCID: 0000-0001-6406-1038. Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej/Faculty of Architecture, Wrocław University of Science and Technology.

** ORCID: 0000-0002-1073-2833. Śląskie Studio Architektury, Wrocław.

¹ Inwentaryzacje wykonano w oparciu o dane z lotniczego skanowania laserowego (Lidar, Airborne Laser Scanning) udostępnione w celach naukowych przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej

Introduction

Source literature presents a view that in a “large number of cases” it is only by stationary excavation research that we are able to answer the question whether [...] *an archaeological site is a remnant of an early medieval gord, a small castle or a knights’ court* [1, p. 18]. In the case of defensive architecture, there is no doubt that the form of objects was subordinated to functions and resulted from the level of development of a military technology [2, pp. 11–17]. It also depended to a different extent upon other factors, among which natural conditions (topography of the area, availability of materials), cultural tradition and economic factors affecting an object’s individual shape can be mentioned.

On the basis of the results of the project, which aimed to inventory a large part of the medieval defence foundations located in the Lower Silesian Voivodship¹, the authors distinguished groups of objects of a similar form, where it was possible to determine the dating and functions. The analysis of the form, in the case of a large number of

¹ Inventories were carried out on the basis of data from airborne laser scanning (Lidar, Airborne Laser Scanning), which were made available for scientific purposes by the Main Centre for Geodetic and Cartographic Documentation. The data was obtained as part of the implementation of project ISOK – IT System of Protection of the Country against extraordinary threats.

autorzy wyodrębnili grupy obiektów o podobnej formie, możliwym do określenia datowaniu i funkcji. Analiza formy, w przypadku pokazanej liczby stanowisk dobrze zachowanych, których nasze badania dostarczyły, dała spore możliwości interpretacji. Można pójść o krok dalej i stwierdzić, że większość obiektów to założenia „typowe” dla danego okresu i regionu, realizujące pewien schemat, powielany niekiedy w dziesiątkach przypadków. Nieliczne obiekty wykraczające poza schemat stanowią swego rodzaju „anomalie” wyróżniające się formą ze względu na zaistnienie czynników, których identyfikacja nie zawsze jest możliwa, nawet po przeprowadzeniu szczegółowych badań (czas powstania, obce wpływy, wielofazowość, specyficzna lokalizacja lub technika budowy, stan zachowania itp.).

Wydawać się może, że trudności w interpretacji umocnień ziemnych w większym stopniu spowodowane są niedostatecznym stanem ich rozpoznania aniżeli złożonością samego zjawiska, które pod względem technicznym stanowiło przedsięwzięcie dość rutynowe. Zwłaszcza w późnym średniowieczu często mamy do czynienia jedynie z wyborem określonego narysu wałów i usypaniem ich z ziemi wydobytej z fos, jak wskazuje wiele przykładów, nierzadko bez żadnych wewnętrznych konstrukcji. Sypanie wałów stoi w tym okresie jakby w opozycji do wznoszenia konstrukcji murowanych, będących właściwym obiektem uwagi budowniczych.

Jednocześnie można postawić pytanie, czy traktowanie budowy umocnień jako sztuki fortyfikacyjnej, znane z fortyfikacji nowożytnych, można w jakimś stopniu przełożyć na epoki wcześniejsze. W budowę, zdawałoby się prozaicznych umocnień ziemnych, w szkole „staroholenderskiej” angażowano znakomitych architektów i wykorzystywano najlepsze zdobycze myśli technicznej. Czy również w średniowieczu nie były przedmiotem podobnie drobiazgowych wyliczeń i analiz? Prezentując poniższy materiał, autorzy starają się znaleźć złoty środek pomiędzy tymi skrajnościami – z jednej strony traktowania analizowanych obiektów jako dzieł jedynych w swoim rodzaju, z drugiej jako obiektów powtarzalnych, stanowiących element rutyny.

Autorzy prezentują wstępne wnioski i spostrzeżenia nasuwające się w wyniku opracowania planów i wizualizacji dla około 200 obiektów z terenu Dolnego Śląska i Górnych Łużyc. Zasadniczym celem realizowanego w latach 2014–2018 projektu było przygotowanie dokumentacji przydatnej do celów konserwatorskich i popularyzatorskich. Samo jednak zestawienie planów obiektów wykonanych tą samą metodą pozwoliło na poczynienie pewnych obserwacji o ogólniejszym charakterze i postawienie wielu pytań badawczych, z których część przedstawiono w niniejszym tekście. Mimo że każdy z analizowanych obiektów ma cechy indywidualne, podjęto próbę poszukiwania przy wykorzystaniu numerycznych modeli terenu rozwiązań modelowych, tj. uproszczonego wizerunku zamku czy grodu, przy założeniu, że budow-

well-preserved archeological sites, which our research provided, gave considerable opportunities for interpretations. We can go a step further and say that most layouts are “typical” of a given period and region, which implement a certain scheme, sometimes repeated in dozens of cases. Few objects that go beyond the scheme constitute a kind of “anomalies” which are distinguished by their form due to the existence of factors whose identification is not always possible, even after carrying out detailed research (chronology, foreign influences, a multiphase character, a specific location or construction technique, state of preservation etc.).

It may seem that the difficulties in interpreting earth fortifications to a greater extent are caused by the insufficient state of their recognition rather than the complexity of the phenomenon itself, which in terms of technology was quite a routine undertaking. Especially in the late Middle Ages, in many cases we only deal with a selection of a specific outline of the embankments which were built of soil excavated from moats, as many examples show, often without any internal constructions. In this period, construction of embankments stands as if in opposition to erecting masonry buildings which were the proper object of attention of builders.

At the same time, we can pose a question, namely if we treat the construction of earthworks as a fortification art, which is known from the modern fortifications, can it be to some extent reflected in earlier periods? In the construction of seemingly prosaic earth fortifications, great architects were involved in the so-called “Old Dutch School” and the best achievements of technical thought were used. Weren't they also the subject of similarly detailed calculations and analyses in the Middle Ages? By presenting the material below, the authors try to find a golden mean between these extremes – on the one hand, treating the analyzed objects as unique works, on the other as repetitive objects constituting an element of routine.

The authors present preliminary conclusions and observations arising from the development of plans and visualizations for about 200 objects from the area of Lower Silesia and Upper Lusatia. The main goal of the project which was implemented in the years 2014–2018 was the preparation of documentation for conservation and popularizing purposes. However, the comparison of plans of objects made with the same method allowed us to make some observations of a more general nature and to pose numerous research questions, some of which are presented in this text. Although each of the analyzed objects has individual characteristics, an attempt was made to look for model solution areas using digital models, i.e. a simplified image of the castle or city, assuming that the builders of defensive structures were pursuing a certain abstract concept which was dictated by the degree of development of a defence technique and natural conditions as well as economic and political ones.

Terminology issues

The basic problem, which is connected with an attempt at systematising the knowledge about defensive structures,

i Kartograficznej. Dane pozyskane zostały w ramach realizacji projektu ISOK – Informatyczny System Ochrony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami.

niczowie obiektów obronnych dążyli do realizacji pewnej abstrakcyjnej koncepcji podyktowanej stopniem rozwoju techniki obronnej oraz warunkami naturalnymi i gospodarczo-politycznymi.

Zagadnienia terminologiczne

Podstawowym problemem, który wiąże się z próbą usystematyzowania wiedzy o obiektach obronnych, są kwestie definicji poszczególnych kategorii tych obiektów. Dla podejmowanego w tym artykule zagadnienia ważne są w szczególności definicje grodu i zamku jako podstawowych form architektury obronnej w średniowieczu. Dla rozgraniczenia tych terminów przyjmowane są rozmaite kryteria, z których rozstrzygające jest kryterium prawnoustrojowe: grody powstawały w ustroju plemiennym, a potem wczesnofeudalnym ustroju prawa książęcego, natomiast zamki w systemie feudalnym [3], [4, s. 9]. Kryterium to nie odnosi się natomiast do kształtu obiektów (obrysu i konstrukcji umocnień), stosowanego systemu obronnego, materiału wykorzystanego do budowy czy też lokalizacji obiektu w środowisku przyrodniczym, bezpośrednio na tę formę wpływających². Dyskusyjne jest zwłaszcza rozgraniczenie, kiedy dany obiekt funkcjonujący jako gród staje się zamkiem, czyli w istocie – w jaki sposób przekształcenia prawne i systemowe znajdują odzwierciedlenie w budownictwie obronno-rezydencjonalnym.

Słowo gród, znane we wszystkich językach słowiańskich, odnosi się do wszelkich form umocnień stosowanych do obrony biernej, zarówno zamieszkałych stale, jak i jedynie w okresie zagrożenia, pełniących rozmaite funkcje kulturowo-gospodarczo-obronne [5, s. 409–415]. Przy tworzeniu dotychczasowych klasyfikacji grodzisk pod uwagę brane były przede wszystkim różnice w położeniu topograficznym, wielkości i kształcie majdanu, konstrukcji wału. Wśród kryteriów, jako jeden z czołowych wyznaczników typologicznych, pojawia się również forma rozsypiska wału (kształt linii wału w rzucie poziomym) [6, s. 117, 118]. Dane o datowaniu obiektu muszą pochodzić jednak z badań archeologicznych powierzchniowych lub wykopaliskowych. Ze względu na ciągle występujący niedostatek datowań bezwzględnych grodów (por. [7]) nieosiągalne pozostaje stwierdzenie zależności między konkretną formą umocnień (obserwowaną na podstawie zachowanych reliktyw) a ich chronologią.

W środowisku badaczy architektury obronnej zgodnie przyjmuje się definicję zamku sformułowaną przez Bohdana Guerquina. W jej myśl zamek to zespół elementów warownych i budynków mieszkalnych powiązanych w zamknięty obwód obronny, który powstał w ustroju feudalnym jako ośrodek władzy książęcej, siedziba możnowładcy, rycerza lub placówka militarna ([8, s. 15], za nim: [3], [9], [10]). Jak słusznie zauważył Dominik Nowakowski,

refers to the issues of definitions of individual categories of these structures. Definitions of the gord and the castle as the basic forms of defensive architecture in the Middle Ages are particularly important for the issue discussed in this article. To distinguish these terms, various criteria are adopted, decisive of which are legal and political criteria, namely gords were founded in a tribal system and then in the early feudal system of the princely law, whereas castles were built in the feudal system [3], [4, p. 9]. However, this criterion does not refer to the shape of objects (outline and fortification structure), the applied defensive system, the material used for construction, or the location of the object in the natural environment which directly influences this form². It is particularly debatable to distinguish, when a given object functioning as a gord becomes a castle, in other words – in what way legal and systemic transformations are reflected in defensive and residential construction.

The word gord, which is known in all Slavic languages, refers to all forms of fortifications used for passive defences, both permanently inhabited and only in times of danger, performing various cultural, economic and defensive functions [5, pp. 409–415]. When preparing the previous classifications of gords, first of all differences in the topographic location, the size and shape of the courtyard, the structure of the embankment were taken into consideration. The criteria also include the form of the embankment (the shape of the embankment line in the horizontal projection) as one of the leading typological determinants [6, pp. 117, 118]. Information on the dating of an object must come from surface or excavation archaeological research. Due to the continuing shortage of absolute dating of gords, cf. [7]), it is impossible to define dependencies between a particular form of fortifications (observed on the basis of preserved relics) and their chronology.

In the environment of defence architecture researchers, the definition of the castle formulated by Bohdan Guerquin is commonly accepted. According to this definition, the castle is a set of fortified elements and residential buildings connected in the form of a closed defensive perimeter, which was founded in the feudal system as a centre of princely power, the seat of a magnate, knight or a military facility ([8, p. 15], after him: [3], [9] [10]). As Dominik Nowakowski rightly pointed out, in the Middle Ages virtually every feudal seat had some defensive devices, so it met the definition of being a castle and was also perceived as such by the then living people, which is confirmed by the nomenclature used in the documents [11, pp. 8, 9]. In source literature, many types of defensive and residential structures were distinguished (e.g. [3], [4], [8], [10], [12], [13]). Among the basic criteria of divisions there appear such elements as a building material, a terrain form (depending on transformations and preservation condition of objects), existing components (tower, house,

² Na marginesie tych rozważań pozostają relikty osad obronnych i obiektów mających umocnienia drewniano-ziemne i drewniano-ziemno-kamienne z okresów wcześniejszych (epoka brązu, epoka żelaza), których rozróżnienie od stanowisk wczesnośredniowiecznych często wymaga badań inwazyjnych.

² On the margin of these considerations there are relics of defensive settlements and objects having wooden-earth and wooden-earthstone fortifications from earlier periods (the Bronze Age, the Iron Age), whose distinguishing from early medieval sites often requires invasive research.

w średniowieczu właściwie każda siedziba feudała miała jakieś urządzenia obronne, a więc wypełniała definicję bycia zamkiem i tak też była odbierana przez ówczesnie żyjących, co znajduje potwierdzenie w nazewnictwie stosowanym w dokumentach [11, s. 8, 9]. W literaturze przedmiotu wyróżniono wiele typów budowli obronno-rezydencjonalnych (m.in. [3], [4], [8], [10], [12], [13]). Wśród podstawowych kryteriów podziałów pojawiają się takie jak budulec, forma terenowa (zależna od przekształceń i stanu zachowania obiektów), występujące elementy składowe (wieża, dom, kaplica, obwód obronny) i ich wzajemne relacje, osoba fundatora itd. Większości z tych uwarunkowań nie da się rozpoznać w wyniku analizy numerycznego modelu terenu. Możliwe jest jednak precyzyjne określenie ich wielkości oraz relacji z otoczeniem i wykonanie różnorodnych analiz przestrzennych.

Pochodne numerycznego modelu terenu jako podstawa do rozważań o formie obiektu

Obiektywne porównanie form umocnień uniemożliwia nie tylko niejednorodny stan zachowania obiektów (różny stopień destrukcji nawet przy obiektach o tej samej konstrukcji, niwelacja części umocnień w wyniku działania różnych czynników), również sama metoda nosi w sobie istotne ograniczenia (nierówna jakość numerycznego modelu terenu wynikająca z jakości pozyskanych danych, efekt spłaszczenia chronologii charakterystyczny dla metod nieinwazyjnych itp.)³. Podkreślenia wymaga to, że wykorzystanie nowego narzędzia nie powoduje znaczącego wzrostu wiedzy o stanowiskach, z wyjątkiem tych, które nie miały do tej pory opracowanych dokładnych planów geodezyjnych. Umożliwia natomiast zestawienie zobrazowań wykonanych w jednorodnej technice, co do tej pory było utrudnione, a wykonywane w różnych technikach plany często nie pozwalały na właściwą interpretację przedstawionych na nich reliktyw⁴.

Bardzo duża różnorodność obiektów skutkuje także trudnościami w określeniu kryteriów, które pomogłyby w stwierdzeniu podobieństwa obiektów lub różnic między nimi (trudno np. porównać powierzchnię użytkową majdanu grodziska wklęsłego z majdanem obiektu typu *motte* lub powierzchnię rozsypisk ich zewnętrznych umocnień ziemnych). Porównania możliwe są natomiast w ramach poszczególnych grup obiektów (np. zestawienie powierzchni nasypów obiektów typu *motte*). Inna sprawa, czy takie rozważania, podejmowane przecież już wcześniej przez badaczy, wnoszą nową wiedzę (por. [14, s. 91–100], tam dalsza literatura). Pomimo licznych niedogodności, z których autorzy zdają sobie sprawę, wydaje

chapel, defensive perimeter) and their mutual relations, the founder, etc. Most of these conditions cannot be recognized as a result of the analysis of digital terrain model. However, it is possible to precisely determine their sizes and relations with the surroundings and to perform various spatial analyses.

Derivatives of the digital terrain model as a basis for considerations about the form of an object

An objective comparison of forms of fortifications is made impossible due to not only various condition of objects (different degrees of destruction, even with objects of the same structure, levelling of parts of fortifications as a result of diverse factors), also the method itself has significant limitations (different quality of the digital terrain model resulting from the quality of the obtained data, the effect of flattening the chronology characteristic of non-invasive methods, etc.)³. It is necessary to emphasize that the use of a new tool does not significantly increase the knowledge about the sites, except for those that did not have accurate geodetic plans so far. It enables, however, a comparison of images made in a homogeneous technique, which has been difficult so far, and the plans which were made in various techniques often did not allow researchers to properly interpret the relics presented on them⁴.

A great diversity of objects also results in difficulties with determining criteria that would help in identifying similarities of objects or differences between them (for example, it is difficult to compare the usable area of the concave courtyard fortified gord with the courtyard object of a *motte* type or the area of their external earth fortifications). Comparisons are, however, possible within individual groups of objects (e.g. a comparison of the areas of embankments of a *motte* type). Another problem is whether such considerations, which have already been made earlier by researchers, bring about new knowledge (see [14, pp. 91–100], therein further literature). In spite of numerous inconveniences that the authors realize, it seems that it is possible to make some observations regarding the specificity of objects and their transformations between the early Middle Ages, the whole Middle Ages and the modern period in the area researched.

In the case of an attempt at distinguishing certain groups of “similar” objects using data from airborne laser scanning and the current knowledge about objects contained in source literature as well as in archives of the Archaeological Picture of Poland, the basic differentiation criterion becomes the form of fortifications. What is

³ Kolejnym mankamentem jest techniczny brak możliwości uwzględnienia wszystkich spośród obiektów figurujących jako grodziska w dokumentacji konserwatorskiej.

⁴ W realizowanym projekcie dla każdego ze stanowisk wykonano następujące zobrazowania – widok aksonometryczny (3d) cieniowanego modelu reliefu, dwa przekroje, plan warstwiczny stanowiska, plan warstwiczny kontekstu, zobrazowanie z użyciem algorytmu Sky View Factor. Początkowo planowano wykonanie zobrazowań w jednej skali, jednak względy techniczne przesądziły o konieczności dostosowania skali do zróżnicowanej wielkości obiektów.

³ Another drawback is the technical inability to include all objects listed as gords in the conservation-restoration documentation.

⁴ During the implementation of the project, the following presentations were made for each of the sites – an axonometric view (3d) of the shaded relief model, two cross-sections, a layer plan of the site, a layer plan of the context, illustration using the Sky View Factor algorithm. Initially, it was planned to make illustrations on one scale, but technical reasons determined the necessity to adjust the scale to a diversified size of the objects.

się, że możliwe jest poczynienie pewnych obserwacji dotyczących specyfiki obiektów i ich przemian między wczesnym średniowieczem, pełnym średniowieczem a okresem nowożytnym na badanym obszarze.

W przypadku próby wyróżnienia pewnych grup obiektów „podobnych” przy wykorzystaniu danych z lotniczego skanowania laserowego i dotychczasowej wiedzy o obiektach zawartej w literaturze przedmiotu i archiwum Archeologicznego Zdjęcia Polski, podstawowym kryterium różnicującym staje się forma obwarowań. Co warto podkreślić, ważny jest nie tylko kształt umocnień w rzucie poziomym, ale także ich profil, który w większym stopniu uzależniony był od stopnia rozwoju techniki obronnej.

Po pierwsze, odróżnić można obiekty, których majdan jest zagłębiony w stosunku do korony wałów, od obiektów wyniesionych ponad obwałowania. W przypadku pozostałości grodów wczesnośredniowiecznych zasadniczą barierę obronną stanowił wał wzbogacony czasem o zewnętrzną fosę. Poziom majdanu znajdował się z reguły poniżej wału (ziemia wydobyta w wyniku kopania fosy została użyta do sypania wału). W terenie zazwyczaj czytelne są ślady rozsypiska wału, których zewnętrzna forma nie zdradza jednak ukrytej wewnątrz konstrukcji. Natomiast w przypadku obiektów późnośredniowiecznych (zamków) charakterystyczne wydaje się wyniesienie centralnej części założeń (naturalne bądź sztuczne) wzmocnione przez mury/wały i fosy, często zwielokrotnione. Ta dość banalna zależność sprawdza się dla większości, jednak nie dla wszystkich obiektów (przykład grodów wielozłonowych z tzw. akropolem lub zamków powstałych w wyniku przebudowy grodów).

Po drugie, charakterystyczną cechą, którą można odczytywać z dużą dokładnością, jest profil umocnień (a raczej ich destruktu). Porównywanie profili i narysów umocnień, w odróżnieniu od starszych metod, odbywa się w sposób obiektywny, w zunifikowanej skali dokładności.

Po trzecie, w niektórych przypadkach możliwe jest wyciągnięcie wniosków dotyczących chronologii względnej – w przypadkach ewidentnego niszczenia jednego obiektu przez drugi, np. przecięcie wału przez drogę, inny wał, czy też wyrobiska górnicze. Przyznać jednak należy, że w większości przypadków mamy do czynienia z obiektami o „spłaszczonej” chronologii, niemożliwej do rozpoznania tylko na podstawie obserwacji powierzchni terenu.

Wykorzystanie skanowania laserowego pozwala na odróżnienie partii nieprzekształconych od zniszczonych (na podstawie obserwacji mikrorzeźby, nieciągłości czy innych zaburzeń w narysie umocnień świadczących o dokonanych zmianach). Można je wręcz traktować jako narzędzie umożliwiające identyfikację pewnych czynników niszczących zabytkowe obiekty (erozja rzeczna, czynniki antropogeniczne).

Wydaje się, że interesującym kierunkiem analiz przestrzennych jest badanie zależności wynikających z relacji wysokościowych – wyznaczanie pól widoczności, map nachylenia stoków, powierzchni zalewowych i wielu innych. Powyższą charakterystykę wypada zakończyć oczywistym stwierdzeniem o konieczności każdorazowego zestawienia takich analiz z innymi dostępnymi źródłami wiedzy.

worth emphasizing is not only the shape of fortifications in the horizontal projection, but also their profile which to a greater extent depended on the degree of defence technique development.

First of all, we can distinguish objects, whose courtyard is deepened in relation to the embankment's crown, from objects elevated above the embankments. In the case of the remains of early medieval castles, the main defensive barrier was the embankment sometimes enriched by the outer moat. The level of the courtyard was usually below the embankment (the earth excavated as a result of digging the moat was used to build the embankment). In the field, traces of the embankment's heap are usually visible, but the outside form does not reveal the structure hidden inside. However, in the case of late medieval buildings (castles), it seems characteristic to lift the central part of the layouts (natural or artificial) reinforced by walls/embankments and moats, and often multiplied. This rather banal dependence works well for most, but not for all objects (an example of multi-segment gords with the so-called acropolis or castles constructed as a result of the reconstruction of gords).

Secondly, a characteristic feature that can be distinguished with high accuracy is the profile of fortifications (or rather their destruction). Comparing profiles and outlines of fortifications, in contrast to older methods, takes place in an objective manner and on a unified scale of accuracy.

Thirdly, in some cases, it is possible to draw conclusions about a relative chronology – in cases of obvious destruction of one object by another one such as the intersection of an embankment by a road, another embankment or mining excavations. It must be admitted, however, that in most cases we deal with objects with a “flattened” chronology which is impossible to be recognized on the basis of observing the surface of the terrain only.

The use of laser scanning makes it possible to distinguish between non-transformed parts from the damaged ones (on the basis of micro-structure observation, discontinuities or other disturbances in the outline of fortifications indicating the changes made). They can even be treated as a tool enabling the identification of certain factors which destroy historic objects (river erosion, anthropogenic factors).

It seems that an interesting direction of spatial analysis is the study of relationships resulting from the relations of heights – determining the fields of visibility, maps of slope inclinations, determining floodplains and many others. The above characteristics should be summarised with an obvious statement that it is always necessary to compare such analyses with other available sources of knowledge.

Digital terrain models and research into early medieval gords in Silesia

Early medieval gords constitute a group of archaeological sites, which, due to the preserved terrain form, was relatively early in the circle of archaeologists' interests. Attempts at cataloguing, mapping and analysing this category of sites typologically have been made since the 19th century (the so-called List of Silesian gords by Max

Numeryczne modele terenu a badania grodzisk wczesnośredniowiecznych na Śląsku

Grody wczesnośredniowieczne są grupą stanowisk archeologicznych, która właśnie dzięki zachowanej formie terenowej znalazła się stosunkowo wcześnie w orbicie zainteresowań archeologów. Próby katalogowania, mapowania i analizy typologicznej tej kategorii stanowisk podejmowane były już od XIX w. (tzw. kartoteka grodzisk śląskich Maxa Hellmicha w archiwum Muzeum Archeologicznego we Wrocławiu, także [15], [16]) i nie zostały zakończone do dziś⁵. Pomimo rosnącej liczby badań grodzisk wczesnośredniowiecznych na Śląsku wiele kwestii nie zostało do tej pory rozwiązanych, wśród nich m.in. związek poszczególnych grodów z plemionami znanymi ze źródeł pisanych, wpływ kontaktów interregionalnych i działań militarnych na kształt grodów, funkcje poszczególnych obiektów (m.in. [16], [17]).

Grodziska dolnośląskie zasadniczo nie odbiegają formą od innych znanych z terenu słowiańszczyzny zachodniej – występuje tu większość z wariantów zarejestrowanych na innych terytoriach ziem polskich (m.in. [5]: grodziska wklęsłe, cyplowe, z wałem poprzecznym). W obrębie grupy grodów wczesnośredniowiecznych dużą homogenicznością pod względem formy i wielkości wyróżniają się grody pierścieniowe (wklęsłe) zaliczane do typu Tornow, występujące na Śląsku głównie w dolinie środkowej Odry i dorzeczu Baryczy [18]. Zestawienie cieniowanych modeli reliefu obiektów zaliczanych do tej grupy ujawnia, że ich wielkość – pomimo dającej się zaobserwować różnicy w stopniu zachowania wału między poszczególnymi stanowiskami (wysokość, szerokość destruktu) – jest bardzo zbliżona, co może wskazywać na pewną standaryzację procesu ich budowy (il. 1). Niektóre z obiektów mają dodatkowy człon – podgrodzie. Jednym z problemów związanych z badaniami nad tą grupą jest określenie dokładnej chronologii i ich relacja z budową struktur wczesnopaństwowych [7], [18], [19].

Drugą grupą, która wykazuje pewne podobieństwa, są niewielkie grody położone na terenach podgórskich, powstałe w starszych fazach wczesnego średniowiecza. Małe grody górskie (takie jak Rokitnica, Niedów, Nowy Kościół – Dyniowice, Dobromierz, Chełmiec) zlokalizowane są zazwyczaj na szczytach wzniesień lub cyplach wysoczyzn. Zagadnieniem badawczym, które wiąże się z tymi obiektami, jest kwestia tego, czy podobieństwa formy wynikają tylko z podobnej sytuacji topograficznej, czy też przekładają się na zbliżoną chronologię i funkcję tych obiektów (il. 2A–C).

Ciekawą grupę stanowisk o podobnej sytuacji topograficznej tworzy skupisko grodzisk zlokalizowanych w Wąwozie Myśluborskim. Są to trzy duże grodziska cyplowe. Największe z nich jest zaadaptowanym wtórnie we wczesnym średniowieczu grodem kultury łużyckiej. Dwa mniejsze znajdują się po przeciwległej stronie wąwozu.

Hellmich in the archives of the Archaeological Museum in Wrocław, also [15], [16]) and have not been completed until today⁵. In spite of a growing number of studies on early medieval gords in Silesia, many issues have not been resolved so far, such as the relation between particular gords and tribes known from written sources, the influence of interregional contacts and military operations in the shape of gords, and the functions of individual objects (e.g. [16], [17]).

Silesian gords basically do not differ in form from other known gords from the territory of Western Slavs – they are typical variants registered in other territories of Poland (e.g. [5]: concave, headland, with a transverse embankment gords). Within the group of early medieval gords, ring and concave gords belonging to the Tornow type and occurring in Silesia mainly in the valley of the central River Oder and the Barycz basin, are distinguished by their high homogeneity in form and size [18]. A comparison of shaded relief models of objects belonging to this group reveals the fact that their size, despite an observable difference in the degree of the embankment preservation between individual sites (height, width of the destruction), is very similar, which may indicate a certain standardization of their construction (Fig. 1). Some of the objects have an additional element – a pre-gord. One of the problems, which are connected with the research on this group is the determination of the exact chronology and its relationship with the construction of early-state structures [7], [18], [19].

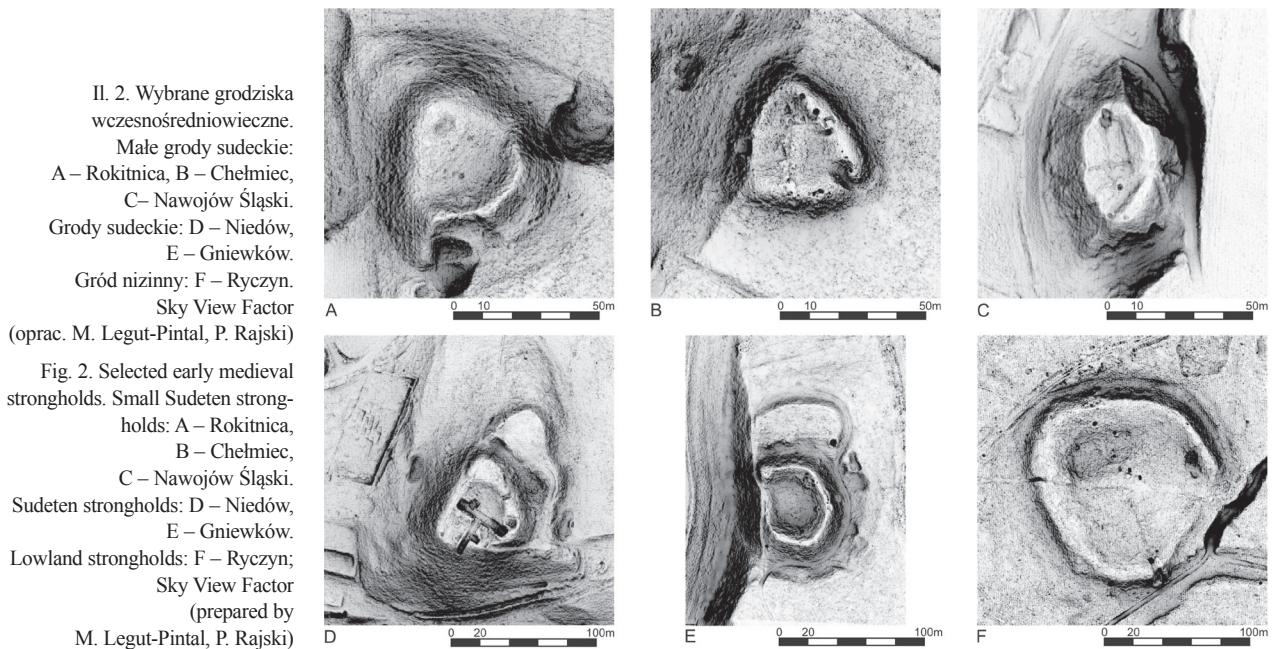
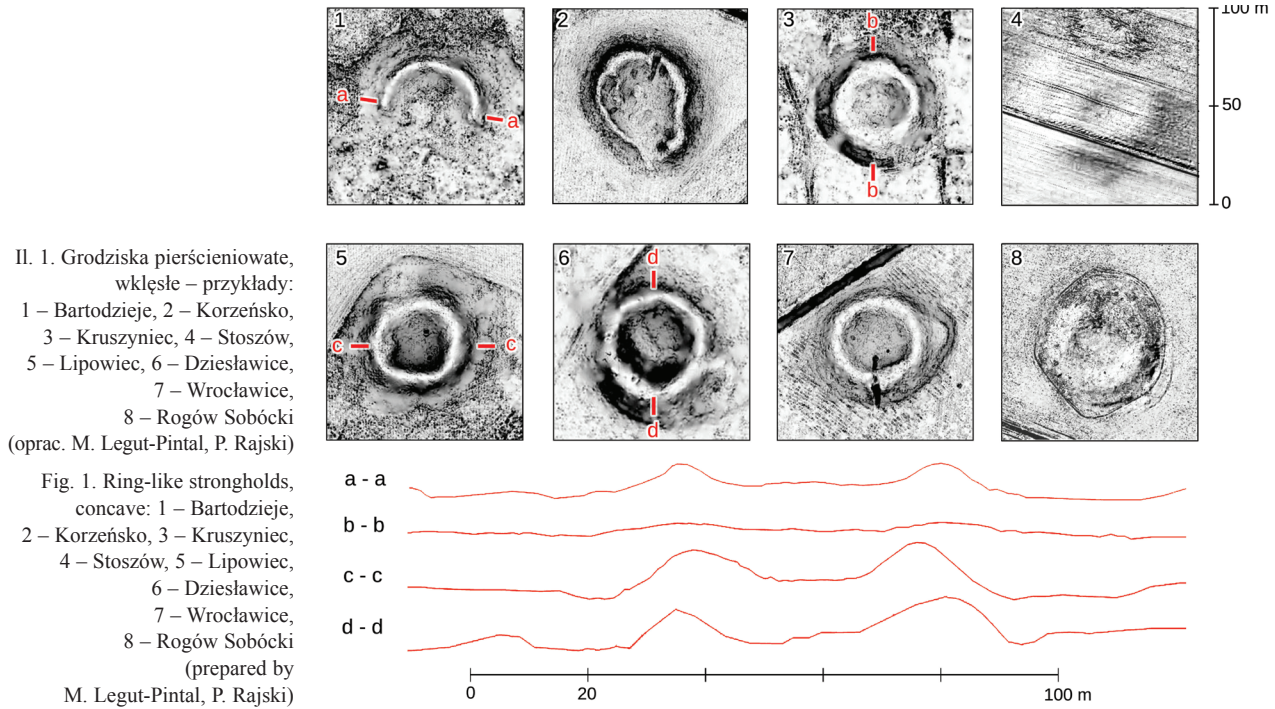
The second group, which shows some similarities, comprises small gords located in the foothill areas and founded in older phases of the early Middle Ages. Small mountain gords (such as Rokitnica, Niedów, Nowy Kościół – Dyniowice, Dobromierz, Chełmiec) are usually located on tops of hills or headlands of uplands. The research issue, which is connected with these objects is the question whether similarities of forms result only from a similar topographical situation, or whether they reflect a similar chronology and function of these objects (Fig. 2A–C).

A complex of fortified gords located in Myślubórz Gorge forms an interesting group of sites with a similar topographical situation. They are three large headland gords. The largest of them is a gord of the Lusatian culture, which was again adapted in the early Middle Ages. Two smaller ones are located on the opposite side of the gorge. Moreover, at the mouth of the gorge, site no. 10 is located, which is also an object developed secondarily in the early Middle Ages. The specific concentration of gords in Myślubórz Gorge has not been broadly interpreted by researchers so far. In this case it is necessary to clarify whether formal similarities result from premises other than a similar topographical location (Fig. 3).

A gord in Krajów is in the group of non-typical buildings which constitute a particular “anomaly”. It belongs to the group of large ring gords. In the case of this object,

⁵ Przykładem może być realizowany w latach 2014–2018 projekt IEA PAN – Atlas grodzisk wczesnośredniowiecznych z obszaru Polski: atlasgrodzisk.pl [data dostępu: 19.02.2018].

⁵ An example of this can be the IEA PAN project which was implemented in the years 2014–2018 – The Atlas of Early Medieval gords from the territory of Poland: atlasgrodzisk.pl [accessed: 19.02.2018].

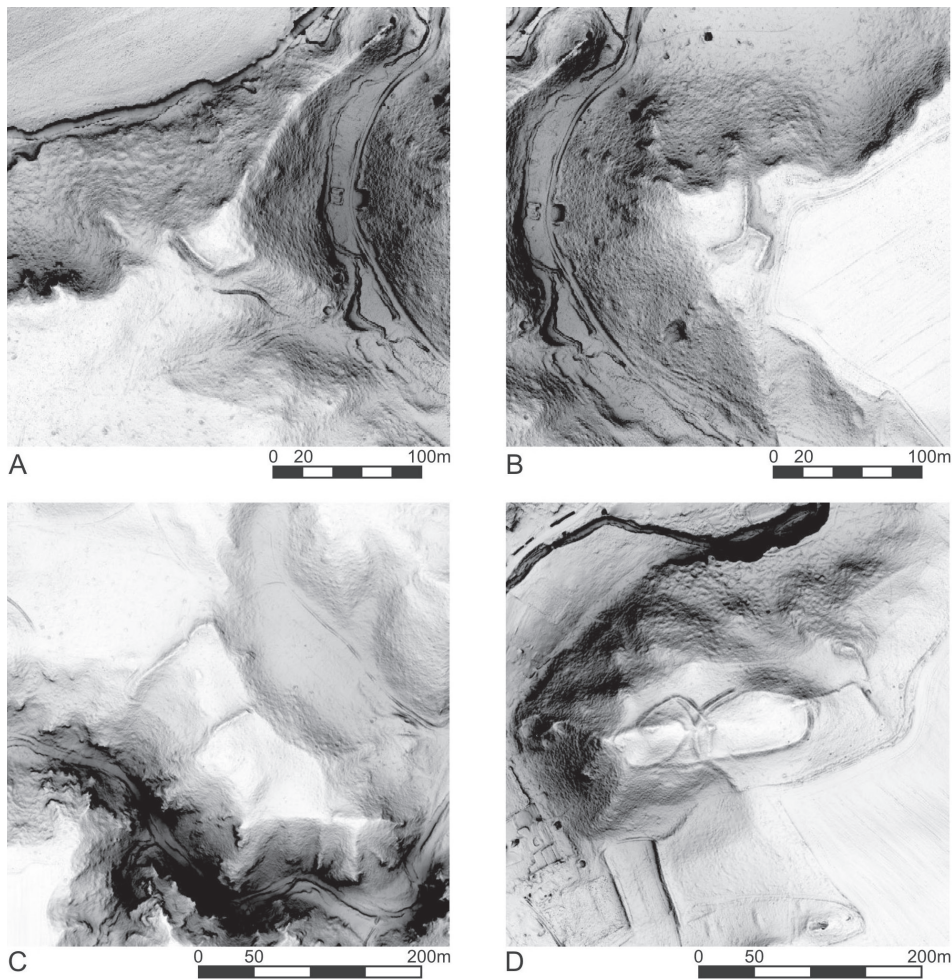


Ponadto przy ujściu wąwozu zlokalizowane jest stanowisko nr 10, które także jest obiektem wtórnie zagospodarowanym we wczesnym średniowieczu. Specyficzne skupisko grodów w Wąwozie Myśluborskim nie zostało dotąd szerzej zinterpretowane przez badaczy. Wyjaśnienia wymaga to, czy podobieństwa formalne wynikają z przesłanek innych niż podobne położenie topograficzne (il. 3).

Do obiektów nietypowych, stanowiących swoistą „anomalię” można zaliczyć grodzisko w Krajowie. Należy ono do grupy dużych grodzisk pierścieniowatych. W przypadku tego obiektu zastosowano dwa odmienne profile umocnień w obrębie tego samego obwodu. W części północnej, od strony wysoczyzny, majdan chroniony jest

two different embankment profiles were used within the same perimeter. In the northern part, from the side of the upland, the courtyard is protected by an internal embankment, a wide moat and another embankment. In the southern part there is no clear internal embankment but there appear a narrow ditch and another embankment. In this case, the analysis of derivatives of the digital terrain model (DTM) makes it possible to pose research questions to which further archaeological research should give answers rather than to formulate such a response (Fig. 4A).

Also, a formal similarity between two neighbouring buildings – gords in Rzymówka and Wysocko – is also striking. The remains of the gord in Rzymówka are



II. 3. Grodziska myśluborskie:

A – Myślubórz st. 2,
 B – Myślubórz st. 4,
 C – Myślubórz st. 3,
 D – Myślubórz st. 10;
 Sky View Factor
 (oprac. M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Fig. 3. Myślubórz strongholds:

A – Myślubórz site no. 2,
 B – Myślubórz site no. 4,
 C – Myślubórz site no. 3,
 D – Myślubórz site no. 10;
 Sky View Factor
 (prepared by
 M. Legut-Pintal, P. Rajski)

przez wał wewnętrzny, szeroką fosę oraz kolejny wał. W części południowej brakuje wyraźnego wału wewnętrznego, pojawia się wąski rów oraz kolejny wał. W tym przypadku analiza pochodnych numerycznego modelu terenu (NMT) pozwala raczej na postawienie pytań, na które odpowiedzieć powinny planowe badania archeologiczne, aniżeli na sformułowanie odpowiedzi (il. 4A).

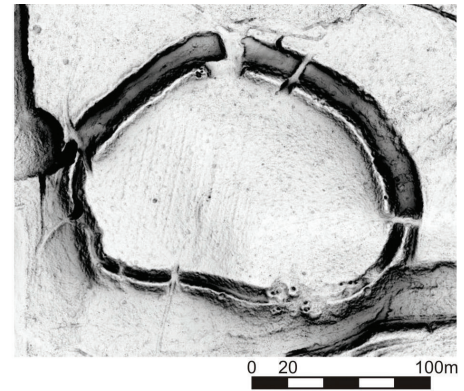
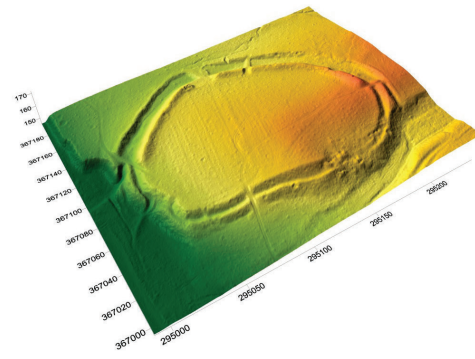
Zastanawiające jest także podobieństwo formalne dwóch sąsiadujących z Krajowem obiektów – grodzisk w Rzymówce i Wysocku. Pozostałości grodu w Rzymówce należą do najlepiej zachowanych na Śląsku i dających się dobrze datować (poł. X–1. poł. XI w., chociaż wysunięto także przypuszczenie o wcześniejszej chronologii obiektu [7, s. 238, 247]). Słabiej pod tym kątem rozpoznane jest grodzisko w Wysocku datowane na VIII/IX–połowę X w. Zastanawiające jest podobieństwo kształtu obu grodzisk, sytuacji topograficznej oraz ich bliskie sąsiedztwo (il. 4B, C).

Forma grodów z okresu państwowego na Śląsku jest znacznie trudniejsza do rozpoznania przy wykorzystaniu analiz NMT, ze względu na przekształcenia, jakim podlegały obiekty w centrach od XI do XIII w. i w okresach późniejszych, oraz ze względu na zły stan ich zachowania. Grody tzw. kasztelańskie wymieniają w bullach z 1155 i 1245 r. oraz dokumentach z początku XIII w. wzmiankujących kasztelanów [20, s. 144–152]. Przyjmuje się, że grody państwowe były większe od grodów plemiennych

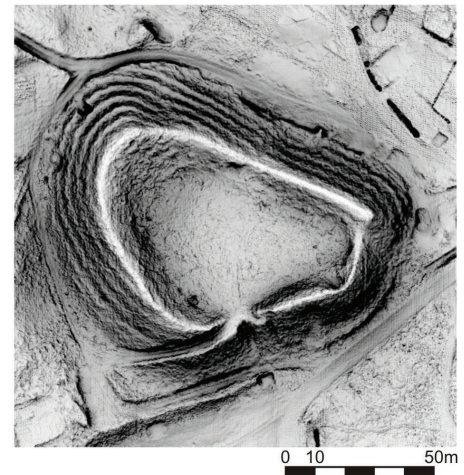
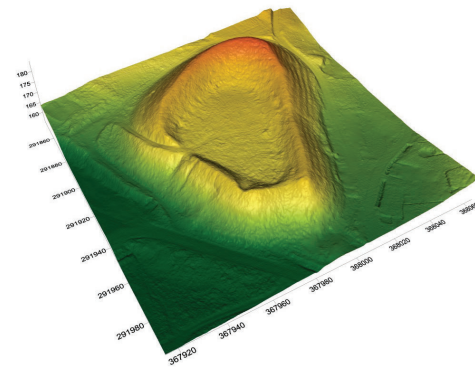
among the best preserved in Silesia and can be well-dated (mid-10th and mid-11th centuries, although the assumption of the earlier chronology of the object was also made [7, pp. 238, 247]). The gord in Wysocko, dating back to the 8th/9th and the mid-10th centuries, is less known in this respect. A similarity of the shape of the two gords, their topographical situation and their close neighbourhood (Fig. 4B, C) is puzzling.

The form of gords from the state period in Silesia is much more difficult to recognize using the DTM analysis, due to the transformations which the objects in the centres underwent from the 11th to the 13th centuries and also in later periods as well as due to the poor condition of their preservation. The so-called castellans gords were mentioned in papal bulls from 1155 and 1245 and in documents referring to castellans in the early 13th century [20, pp. 144–152]. It is assumed that state gords were larger and better fortified than tribal gords [21, pp. 46–48]. Several of them were identified in the archaeological research, which brought information about the structure of embankments (Wrocław, Legnica, Głogów, Bytom Odrzański, Milicz, Niemcza and others), however, only a few have survived in a condition enabling the analysis of the form of fortifications based on DTM, among them for example Ryczyn (Fig. 2F), (including [7], therein further literature). Poor condition of preservation or subsequent transformations of these objects as well as an insufficient

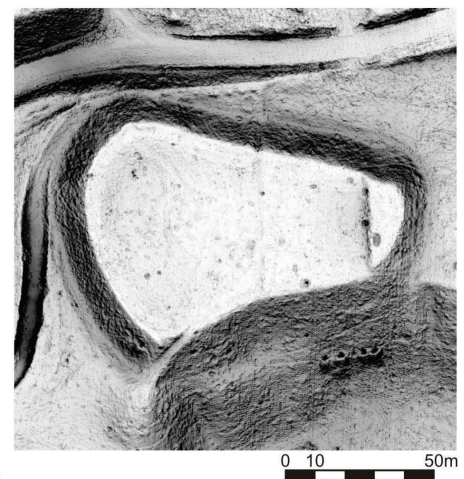
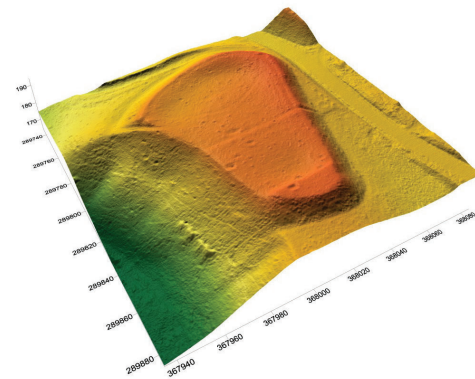
II. 4. Grodziska nad Kaczawą:
 A – Krajów; B – Rzymówka,
 C – Wysocko.
 Widok 3d cieniowanego modelu
 reliefu i Sky View Factor
 (oprac. M. Legut-Pintal, P. Rajski)
 Fig. 4. Strongholds by
 the Kaczawa river:
 A – Krajów, B – Rzymówka,
 C – Wysocko.
 3d view of relief model shading
 and Sky View Factor
 (prepared by
 M. Legut-Pintal, P. Rajski)



A



B



C

i lepiej umocnione [21, s. 46–48]. Kilka zostało rozpoznanych w badaniach archeologicznych, które przyniosły informacje o konstrukcjach wałów (Wrocław, Legnica, Głogów, Bytom Odrzański, Milicz, Niemcza i inne), jednak tylko nieliczne zachowały się w stanie umożliwiającym analizę formy umocnień na podstawie NMT, wśród nich np. Ryczyn (il. 2F) (m.in. [7], tam dalsza literatura). Zły stan zachowania lub późniejsze przekształcenia tych obiektów oraz niedostateczny stan rozpoznania powodują, że określenie formy typowej dla tej grupy jest utrudnione. Innym problemem jest długie funkcjonowanie stanowisk

state of recognition result in the fact that determining the form typical of this group is difficult. Another problem is long functioning of sites, which is connected with minor or major interferences in their forms. The functioning of a large part of the gords from the older phases of the early Middle Ages in the period from the 10th to the 13th centuries was confirmed by archaeological findings [7, pp. 246–248]. At the current stage of research, it is difficult to determine what form of the gord was typical of the period of formation of state structures between the mid-10th and the beginning of the 13th centuries and whether

związane z mniejszymi lub większymi ingerencjami w ich formę. Funkcjonowanie znacznej części grodów ze starszych faz wczesnego średniowiecza w okresie od X do XIII w. zostało potwierdzone znaleziskami archeologicznymi [7, s. 246–248]. Na obecnym etapie badań trudno powiedzieć, jaka forma grodu była typowa dla okresu formowania struktur państwowych między połową X a początkiem XIII w. i czy użytkowanie wcześniejszych założeń grodowych wiązało się z ich przebudową.

Zamki

– klasyfikacje a zachowana forma terenowa

Analizy numerycznych modeli terenu przyniosły nowe informacje na temat obiektów, które miały umocnienia w formie fos i wałów (drewniano-ziemnych lub drewniano-ziemno-kamiennych). W literaturze przedmiotu identyfikowano je tylko w niewielkim procencie zamków [22], [23]. Tymczasem analizy NMT wskazują, że umocnienia w formie fos i wałów występują w zdecydowanej większości stanowisk, towarzysząc także murowanym obwodom obronnym.

Można wyróżnić grupę o zabudowie wzniesionej głównie z nietrwałych materiałów (drewniano-glinianej). Zamki te charakteryzują się występowaniem dwóch lub trzech członów pełniących funkcję podzamcza. Obiekty te (zaliczane wcześniej do grupy zamków typu przejściowego, a ostatnio sklasyfikowane jako wariant zamków typu *motte*) wiązane są z procesem kolonizacji, a ich chronologię można określić w przybliżeniu na połowę XIII w. [13], [14], [24]. Poza rozbudowanym systemem umocnień kamienno-drewniano-ziemnych cechuje je położenie na terenach akcji kolonizacyjnej, często wykorzystujące starsze umocnienia lub powielające ich lokalizację (przykład Marczoza, Starego Książa i być może Płoszczyny) [23, s. 139–141, 155–157]. Wydaje się, że na podstawie podobieństw formalnych grupę tę można rozszerzyć o obiekty, które dotychczas nie miały odpowiednich inwentaryzacji, takie jak Myślubórz, Gradówek, Leśna i Siedmica oraz Sędziszowa st. 1 (góra Wielisławka) (il. 5). Wykazują one znaczące podobieństwa formalne, takie jak wyniesiony główny człon (czasem otoczony wałem) i obecność nie w pełni zamkniętego wałem bądź fosą podzamcza, zapewne wzmocnionego drewnianym parkanem, co może wiązać je z podobnym horyzontem czasowym. Obiekty te miały zabudowę w konstrukcji ryglowej, ale mogły zostać rozbudowane i uzyskać konstrukcje murowane, jak w przypadku długo funkcjonujących zamków w Jeleniej Górze, na górze Wielisławce w Sędziszowej i górze Rataj w Myśluborzu [23, s. 96–103, 173–175, 230–234].

Problematyka obiektów typu *motte*

Obiekty typu *motte* pod względem prawnoustrojowym spełniają kryteria zamku – są umocnionymi siedzibami pańskimi funkcjonującymi w systemie feudalnym. Definicja obiektu typu *motte* odwołuje się przede wszystkim do jego formy – kopca będącego głównym elementem założenia. Kopiec ten, zazwyczaj sztucznie uformowany, ma podstawę kolistą, owalną lub czworoboczną i otoczony

the use of earlier gord settlements was connected with their remodelling.

Castles – classifications vs. the preserved terrain form

The analyses of digital terrain models gave new information about objects which had fortifications in the form of moats and embankments (wooden-earth or wooden-earth-stone). In source literature, they were identified only in a small percentage of castles [22], [23]. In fact, the DTM analyses indicate that fortifications in the form of moats and embankments are found in the vast majority of sites and also accompany the stone defensive perimeters.

It is possible to distinguish a group of structures which were built mainly of unstable materials (wood and clay). These castles are characterized by the presence of two or three elements performing the role of the castle boroughs. These objects (previously classified as a group of castles of a temporary type and recently classified as a variant of castles of a *motte* type) are connected with the process of colonization, and their chronology can be determined approximately for the half of the 13th century [13], [14], [24]. Apart from the extensive system of stone-wood-earth fortifications, they are characterized by their location on the territories of the colonization action, often using older fortifications or duplicating their location (the example of Marczów, Stary Książ and perhaps Płoszczyna) [23, pp. 139–141, 155–157]. It seems that on the basis of formal similarities, this group can also include objects which so far had no adequate inventories such as Myślubórz, Gradówek, Leśna and Siedmica and Sędziszowa site 1 (Wielisławka mountain) (Fig. 5). They show significant formal similarities such as the elevated main part (sometimes surrounded by the embankment) and the presence of the castle boroughs which were not fully closed with an embankment or a moat, probably reinforced with a wooden fence, which may be connected with a similar time horizon. These buildings were built in a spandrel beam structure, but they could have been extended and could have had stone structures, as in the case of long-functioning castles in Jelenia Góra, on Wielisławka mountain in Sędziszowa and Rataj hill in Myślubórz [23, pp. 96–103, 173–175, 230–234].

The issue of objects of a *motte* type

Objects of a *motte* type meet the criteria of the castle in terms of the political and legal system – they are fortified seats of lords functioning in the feudal system. The definition of an object of a *motte* type refers mainly to its form – a mound being the main element of the layout. This mound, usually artificially formed, has a circular, oval or quadrilateral base and is surrounded by a moat or a moat and embankment (sometimes multiplied) [14, p. 11]. The narrower definition refers only to artificially constructed mounds (usually connected with a lowland terrain), whereas the broader one also includes objects using existing terrain forms. This definition does not refer to the manner of development of the mound or its size, hence some of castles can be included in this type of structures as

jest fosą/fosą i wałem (niekiedy zwielokrotnionymi) [14, s. 11]. Węższa definicja odwołuje się jedynie do sztucznie usypanych kopców (przeważnie wiązanych z terenem nizinny), szersza obejmuje także obiekty wykorzystujące istniejące formy terenowe. Definicja ta nie odnosi się do sposobu zagospodarowania kopca ani do jego wielkości, stąd do obiektów tego typu zaliczyć można część zamków, jak również – w przeważającej części – pozostałości średniowiecznych i nowożytnych dworów rycerskich o niewielkiej skali (tzw. gródki stożkowate, dwory na kopcach). Szersza definicja obiektów typu *motte* wyparła wprowadzoną przez czeskiego badacza Tomasza Durdíka koncepcję zamku typu przejściowego [24, s. 41–52], [13, s. 103, 104], odnoszącą się do zamków o rozbudowanym systemie umocnień drewniano-ziemnych, bez zabudowy murowanej.

W przypadku obiektów późnośredniowiecznych zaliczanych do tzw. *motte* centralna część założenia, na której znajdowała się budowla obronna, jest zazwyczaj podniesiona w stosunku do poziomu otaczającego ją terenu (materiał uzyskany z kopania fosy użyty został do nadsypania majdanu i usypania wału zewnętrznego). Podejmowane badania wskazują, że dominującą formą zabudowy były drewniane lub drewniano-gliniane konstrukcje, zapewne o charakterze wieżowym, wznoszone często na kamiennym fundamencie, a budowle murowane stanowiły rzadkość [14], [25]. W przypadku większej powierzchni majdanu, mogło na nim funkcjonować kilka budowli, w tym budynki o dyspozycji horyzontalnej.

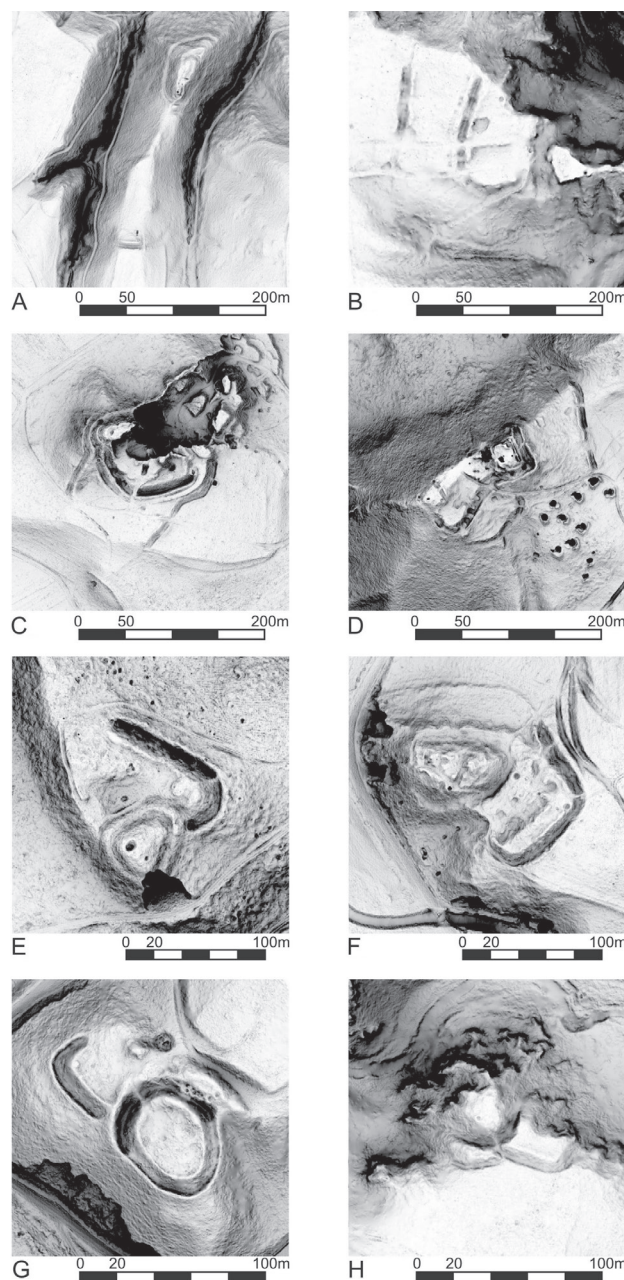
W zamkach (w wąskim rozumieniu tego terminu) część lub całość obwodu obronnego wykonana być mogła w technice murowanej. Jednak forma terenu, którą można zaobserwować po „eliminacji” murów na numerycznym modelu terenu, nie odbiega od formy terenowej obiektów wykonanych w mniej trwałych konstrukcjach. Przykładem zamku, który formą nawiązuje do *motte*, jest między innymi zamek w Czarnym Borze, reprezentujący rozwiązanie dość typowe dla zamków nizinnych. Za jego rangą przemawia złożony program budowlany obejmujący m.in. wieżę w typie bergfriedu⁶.

Szerokie rozumienie obiektów typu *motte* powoduje zacieranie się granicy między definicją tychże a definicją zamku, które w zdecydowanej większości przypadków charakteryzują się wyniesioną centralną częścią i często nie odbiegają formą od założeń typu *motte* (il. 6)⁷.

Motte, w przeważającej części będące pozostałościami siedzib rycerskich, tworzą liczną grupę stanowisk archeologicznych (wg Nowakowskiego ponad 400 na Śląsku [11]). Grupa ta byłaby zapewne jeszcze liczniejsza, gdyby uwzględnić te zupełnie zniszczone przez budowę rezydencji nowożytnych w tym samym miejscu i te jeszcze niezidentyfikowane.

⁶ Formę kopca, w części sztucznie uformowanego, uzyskują też obiekty z obszarów górskich, takie jak zamki Cisy (Cieszów) czy Bardo, po odfiltrowaniu warstwy zawierającej punkty położone na murach. Ich forma wydaje się analogiczna do tzw. zamków typu przejściowego.

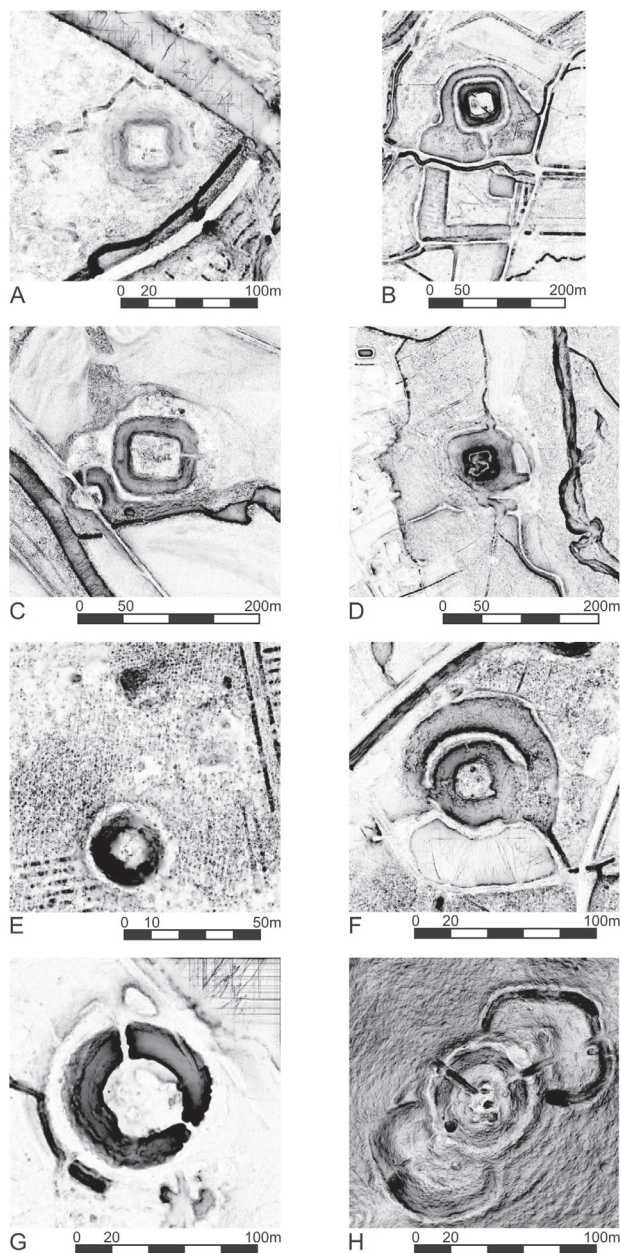
⁷ Poza tą definicją pozostają jedynie duże warownie, często wznieszone na starszym podłożu, gdzie mury zastąpiły pierwotne wały grodu – Legnica, Grodziec, Wrocław – zamek na Ostrowie Tumskim.



Il. 5. Zamki z rozbudowanym systemem umocnień ziemnych: A – Marczów, B – Stary Książ, C – Myślubórz (góra Rataj), D – Sędziszowa (góra Wielisławka), E – Gradówek (zamek Pirszyn), F – Leśna, G – Płoszczyna, H – Siedmica; Sky View Factor (oprac. M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Fig. 5. Castles with an extended system of earthwork fortifications: A – Marczów, B – Stary Książ, C – Myślubórz (Rataj mountain), D – Sędziszowa (Wielisławka mountain), E – Gradówek (Pirszyn castle), F – Leśna, G – Płoszczyna, H – Siedmica; Sky View Factor (prepared by M. Legut-Pintal, P. Rajska)

well as mostly the remains of medieval and modern small-scale knights' manors (the so-called cone-shaped gords, mansions on mounds). The wider definition of objects of a *motte* type replaced the concept of a castle of a temporary type which was introduced by Czech researcher Tomasz Durdík [24, pp. 41–52], [13, pp. 103, 104]. It referred to castles with an extensive system of wood and earth fortifications without any stone development.



Il. 6. Zamki tzw. typu *motte* i zamki murowane.

Nasypy o podstawie czworobocznej: A – Ryczeń, B – Maniów, C – Belcz Mały, D – Czarny Bór (zamek). Nasyt podstawie kolistej: E – Rokitki, F – Lubnów, G – Owiesno (zamek), H – Pieszycze; Sky View Factor (oprac. M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Fig. 6. The so-called type *motte* castles and brick castles.

Quadrilateral embankment: A – Ryczeń, B – Maniów, C – Belcz Mały, D – Czarny Bór (castle). Circular embankment: E – Rokitki, F – Lubnów, G – Owiesno (castle), H – Pieszycze; Sky View Factor (by M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Wśród zamków typu *motte* da się wyróżnić serie obiektów podobnych i obiekty atypowe. „Nietykowość” przejawia się w specyficznym ukształtowaniu nasypu (np. nasypy podwójne), jego wielkości (Belcz Mały) oraz umocnieniach i towarzyszących elementach (systemy grobli, folwark). Wstępne zestawienie opracowanych obiektów pod względem wielkości (pomimo stosunkowo małej ich liczby) pozwala na określenie powierzchni „typowego” *motte*. Wśród najczęściej powtarzających się wymiarów

In the case of late medieval objects of the so-called *motte* type, the central part of the layout, on which the defensive structure was located, is usually raised in relation to the level of the surrounding area (the material obtained from digging to make a moat was used to cover the courtyard and to form an external embankment). The research indicates that a dominant development form of objects of this type included wooden or wooden and clay structures, probably of a tower character, which were often erected on a stone foundation, but stone structures were a rarity [14], [25]. In the case of objects with a larger area of the courtyard, several buildings could have functioned, including horizontal buildings.

In castles (in a narrow sense of the term) a part or all of the defensive perimeter could have been made in masonry techniques. However, the form of the terrain that can be observed after “elimination” of walls on the digital terrain model does not differ from the terrain form of objects which were constructed in less durable structures. An example of a castle which refers to *motte* in its form, is, for instance, the castle in Czarny Bór, which represents a solution quite typical of lowland castles. A complex construction program, including a tower of a bergfried type, emphasizes its significance⁶.

Broad understanding of objects of a *motte* type causes blurring of the boundary between the definition of these and the definition of a castle, which in the majority of cases are characterized by the elevated central part and often do not differ from a *motte* type (Fig. 6)⁷.

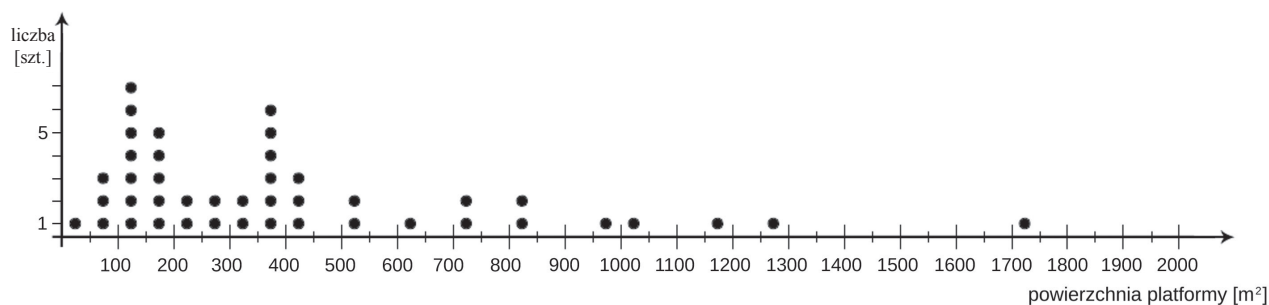
Motte, being mostly the remnants of knights’ residences, constitute a large group of archaeological sites (according to Nowakowski, over 400 in Silesia [11]). This group would probably be even larger if the objects completely destroyed by the construction of modern residences at the same place and those still unidentified were taken into consideration.

Among castles of a *motte* type, it is possible to distinguish a series of similar objects and atypical objects. “Non-typicality” is manifested in the specific shape of the embankment (e.g. double embankments), its size (Belcz Mały) as well as in fortifications and accompanying elements (dyke systems, a grange). The initial comparison of the developed objects in terms of size (in spite of their relatively small number) makes it possible to determine the area of a “typical” *motte*. Among the most recurring dimensions there appear those oscillating around 100 m² (probably 2 × 2 chains) and around 400 m² (4 × 4 chains)⁸. Objects with the area of the courtyard of more than 1000m² occur occasionally. The large area of the court-

⁶ The form of the mound, partly artificially formed, is also obtained by objects from mountain areas such as the castles of Cisa (Cieszów) or Bardo, after filtering the layer containing points located on the walls and their form approaches the so-called temporary type objects.

⁷ Apart from this definition, there are only large strongholds, often constructed on the older foundation, where walls were replaced by the original embankments of the castle – Legnica, Grodziec, Wrocław – the castle on Ostrów Tumski.

⁸ On the basis of the research on a larger number of objects, a division into several groups in terms of size was made, which to a large extent coincides with our observations [14, pp. 98–100].

Il. 7. Zestawienie powierzchni majdanów obiektów typu *motte* (oprac. P. Rajski)Fig. 7. List of maidan surfaces of the type *motte* objects (prepared by P. Rajski)

pojawiają się oscylujące wokół 100 m² (zapewne 2 × 2 przęty) oraz około 400 m² (4 × 4 przęty)⁸. Obiekty o powierzchni majdanu przekraczającej 1000 m² zdarzają się sporadycznie. Duża powierzchnia majdanu może wiązać się z jego proveniencją (fundacje książęce, powstanie na wcześniejszym podłożu) lub być wynikiem zmiany sposobu myślenia o rezydencji pod koniec średniowiecza i redukcji wysokości kopców na rzecz ich powierzchni (folwarki otoczone umocnieniami) (przykład: Bełcz Mały [26, s. 161, 162]) (il. 7).

Fortyfikacje wczesnonowożytne

Dokumentacja konserwatorska często zawiera informacje o stanowiskach klasyfikowanych jako grodziska, które w rzeczywistości są pozostałościami o odmiennej funkcji i młodszej chronologii. Wśród stanowisk, które mogą być mylnie zaliczane do zamków typu *motte*, pojawiają się umocnienia nowożytne będące najprostszą formą reduty – czworokątnego nasypu otoczonego fosą. Od obiektów średniowiecznych odróżnia je lokalizacja (na szczytach wzniesień, w pobliżu przełęczy, zazwyczaj w oddaleniu od miejscowości) oraz profil umocnień. W przypadku fortyfikacji polowych majdan obniżony jest w stosunku do otaczającego go wału, a za wałem znajduje się fosa. Te niewielkie dzieła obronne można prawdopodobnie wiązać z okresem wojny 30-letniej, podczas której doszło do budowy umocnień broniących przełęczy prowadzących ze Śląska do Kotliny Kłodzkiej, jednak słaby stan rozpoznania problemu wymaga podjęcia dalszych studiów⁹. Zaliczyć tu można dwa dzieła obronne w Laskówce, a być może także inne z rejonu Gór Bardzkich i Żłotech (il. 8A, B). Podobną formę, choć nieco większe rozmiary ma również stanowisko nr 3 w Sędziszowej (il. 8C). Znalezione podczas badań fragmenty ceramiki nowożytnej oraz brak warstwy kulturowej na nasypie mogą sugerować jego podobną funkcję¹⁰.

⁸ Na podstawie badań większej liczby obiektów dokonano podziału na kilka grup pod względem wielkości, w znacznym stopniu pokrywającego się z naszymi obserwacjami [14, s. 98–100].

⁹ Za specjalistyczną konsultację w tej sprawie dziękujemy dr. hab. Grzegorzowi Podrucznemu, prof. UAM.

¹⁰ Ze względu na niewielki zakres badań nie można jednak uznać sprawy chronologii obiektu za rozstrzygniętą. Sprawozdanie z badań archeologicznych wykonywanych w ramach projektu: [27].

yard may be connected with its provenance (princely foundations, the foundation on the earlier ground) or be the result of a change in the way of thinking about residences at the end of the Middle Ages and reduction in the height of mounds in favour of their area (farms surrounded by fortifications) (example: Bełcz Mały [26, pp. 161, 162]) (Fig. 7).

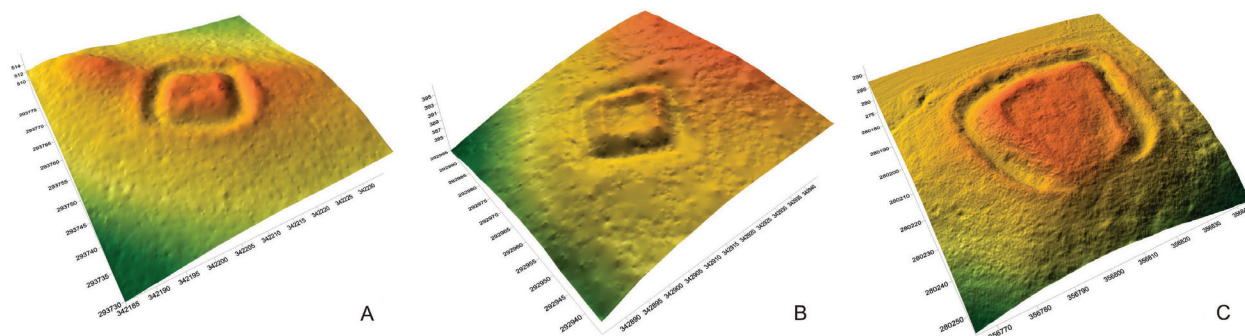
Early modern fortifications

The restoration documentation often contains information about sites classified as gords, which are in fact the remains having a different function and a younger chronology. Among the sites that may be mistaken for *motte* type castles, there are modern fortifications being the simplest form of the redoubt – a quadrangular embankment surrounded by a moat. It is distinguished from medieval buildings by the location (on top of hills, near a hill pass, usually away from village or town) and by the profile of fortifications. In the case of field fortifications, the muck is lowered in relation to the surrounding embankment, and there is a moat behind the embankment. In the case of field fortifications, the courtyard is lowered in relation to the surrounding embankment and there is a moat behind the embankment. These small defensive works can probably be connected with the period of the Thirty Years' War, during which fortifications defending the passes leading from Silesia to the Kłodzko Basin were constructed, however, the weak state of recognizing the problem requires further studies⁹. There are two defensive works in Laskówka and perhaps others from the region of Bardzkie and Żłote Mountains (Fig. 8A, B). A similar form, although slightly larger, can also be noticed in site No. 3 in Sędziszowa (Fig. 8C). Fragments of modern ceramics found during the research and the lack of a cultural layer on the embankment may suggest its similar function¹⁰.

Objects whose form suggests a modern chronology include embankments on the rectangular plan, which may

⁹ For a specialist consultation on this matter, we thank dr. hab. Grzegorz Podruczny, Professor of UAM.

¹⁰ Due to the small scope of research, however, the object's chronology cannot be considered as resolved. The report on archaeological research was carried out within the framework of the project: [27].



Il. 8. Domniemane obiekty nowożytny: A – Laskówka st. 1, B – Laskówka st. 4, C – Sędziszowa st. 3; widok 3d cieniowanego modelu reliefu (oprac. M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Fig. 8. Presumed contemporary objects: A – Laskówka site no. 1, B – Laskówka site no. 4, C – Sędziszowa site no. 3; 3d view of shaded relief model (prepared by M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Do obiektów o formie sugerującej nowożytną chronologię zaliczono umocnienia na planie prostokąta, które mogą być pozostałością po tymczasowych obozach wojskowych. Szczególnie interesujące jest stanowisko nr 3 w Rokitnicy (il. 9A). Znajdujący się tam obiekt ma plan prostokąta o zaoblonych narożach, majdan otoczony jest wałem i zewnętrzną fosą. Po wewnętrznej stronie wału także stwierdzono zagłębienie (tzw. rynna przywalna). Prowadzone na niewielką skalę badania sondażowe nie pozwoliły na jednoznaczne określenie jego chronologii [27].

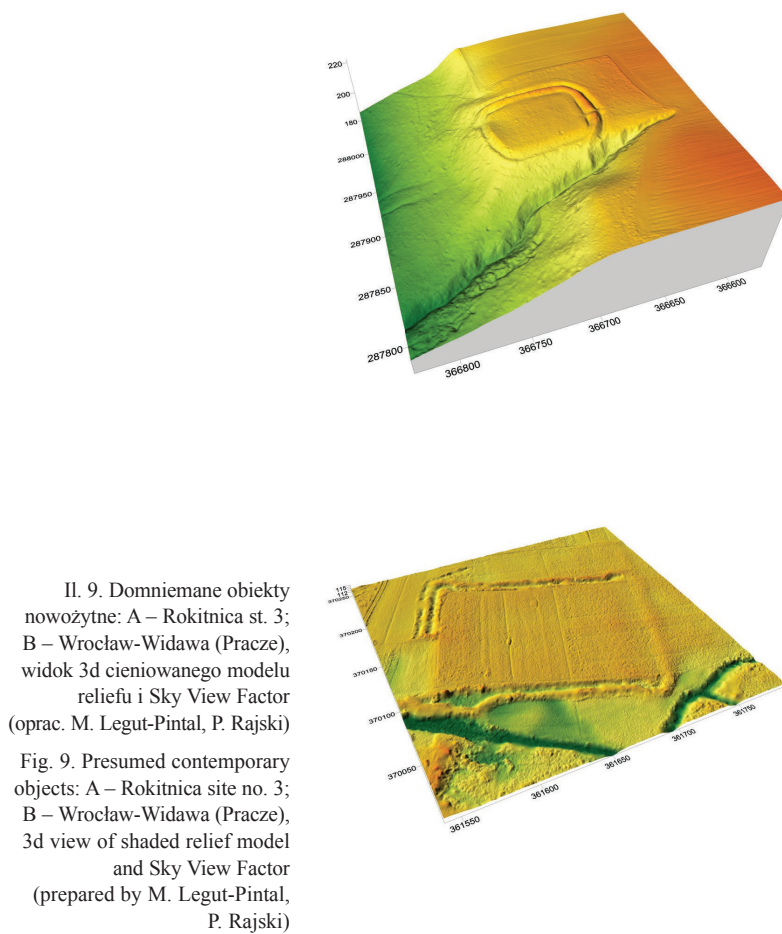
Budzący kontrowersje obiekt znany był już od przedwojnia z wrocławskich Pracze. Również ma kształt prostokąta, dodatkowo zaopatrzonego w bastejowe nasypy w narożach. Dokonana ostatnio przez Jerzego Serafina interpretacja założenia jako pseudofortyfikowanego ogrodu znajduje potwierdzenie w materiale ikonograficznym. Podważa ona wcześniejszą identyfikację obiektu jako obozu wojsk szwedzkich z 1647 r., lecz jej nie wyklucza [28]. Rozstrzygnięcie przynieść mogą jedynie planowe badania archeologiczne (il. 9B).

Interesującym zjawiskiem w rozwoju fortyfikacji ziemnych są wczesnonowożytny modernizacje umocnień dworów śląskich. Rezydencje szlachty stały się polem doświadczalnym, na którym aplikowano różnorodne rozwiązania, o różnej skali, od niewielkich „bastejek” o ewidentnie pseudoobronnym charakterze po monumentalne umocnienia ziemne. Badacze tego okresu zwracają uwagę na pokazowy, wręcz ostentacyjny charakter obronnych elementów zamku – dotyczy to nie tylko przejazdów bramnych czy murów zaopatrzonych w strzelnice i krenelaże, ale również szerokich, nawodnionych fos, wałów, ziemnych bastej czy bastionów [29]. Część tych rozwiązań miała niewielkie walory obronne w obliczu ataku regularnego wojska, inne były w pełni funkcjonalne jeszcze w okresie wojny 30-letniej. Gdzie w rzeczywistości przebiegała granica pomiędzy obiektem obronnym a pseudoobronnym? Być może o przekształcaniach o charakterze pseudomilitarnym (bardziej pokazowym aniżeli rzeczywiście obronnym) można mówić w przypadku budowy bastejowych obwodów wokół rezydencji w Prochowicach, Ciepłowodach czy Witostowicach (il. 10A–D)

be the remnants of temporary military camps. Site no. 3 in Rokitnica (Fig. 9A) is of particular interest. The object located there has a rectangular plan with rounded corners, the courtyard is surrounded by an embankment and an outer moat. On the inner side of the embankment a depression was also found (the so-called near-embankment). Survey research which was conducted on a small scale did not make it possible to clearly determine its chronology [27].

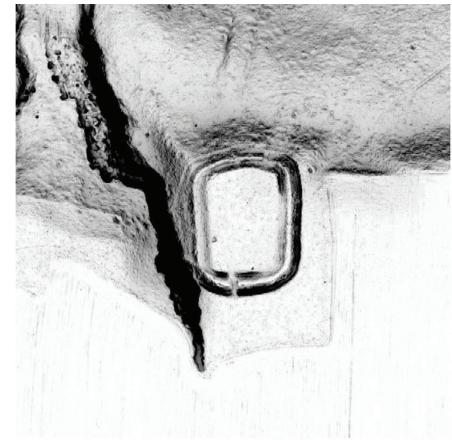
The object, which was controversial, was known already from the pre-war period from Wrocław's district called Pracze. It also has the shape of a rectangle and is additionally equipped with fortified tower embankments in the corners. Recent Jerzy Serafin's interpretation of the layout as a pseudo-fortified garden is confirmed in the iconographic material. It questions but does not rule out the earlier identification of the object as a Swedish army camp from 1647 [28]. Only carefully planned archeological studies could give a final conclusion (Fig. 9B).

An interesting phenomenon in the development of earth fortifications are early-modern modernizations of fortifications of Silesian manors. The nobility's residences became an experimental field on which various solutions were applied on various scales, i.e. from small “fortified towers” with an evidently pseudo-defensive character up to monumental earth fortifications. Researchers of this period draw attention to a demonstrative, even ostentatious character of the defensive elements of the castle – this applies not only to gate passages or walls equipped with embrasures and battlements, but also wide, irrigated moats, ramparts, earth fortified towers or bastions [29]. Some of these solutions had little defensive qualities in the face of a regular army attack, whereas others were fully functional even during the Thirty Years' War. Where was the actual boundary between a defensive and a pseudo-defence structure? Perhaps we can talk about transformations of a pseudo-military character (more demonstrative than actually defensive) in the case of construction of fortified tower perimeters around the residences in Prochowice, Ciepłowody or Witostowice (Fig. 10A–D) (see [29]). A relatively small scale of the tower fortified fortifications of the Castle in Grodziec may be connected

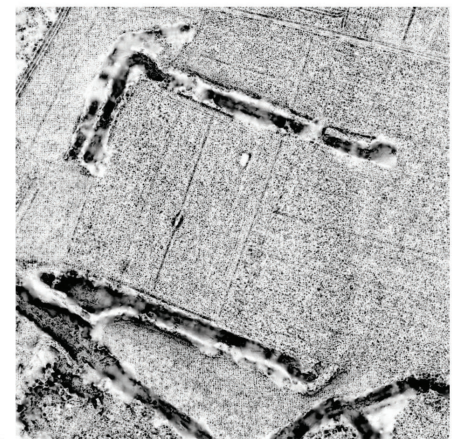


Il. 9. Domniemane obiekty nowożytny: A – Rokitnica st. 3; B – Wrocław-Widawa (Pracze), widok 3d cieniowanego modelu reliefu i Sky View Factor (oprac. M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Fig. 9. Presumed contemporary objects: A – Rokitnica site no. 3; B – Wrocław-Widawa (Pracze), 3d view of shaded relief model and Sky View Factor (prepared by M. Legut-Pintal, P. Rajski)



A



B

(por. [29]). Relatywnie niewielka skala bastiejowych umocnień zamku w Groźcu może zaś wiązać się z górską lokalizacją obiektu. Rozwiązanie w formie długich ciągów niskich wałów na narysie bastionowym – nasuwających skojarzenia z fortyfikacjami prowizorycznymi, polowymi – otaczających folwark znane jest natomiast z łuzyckiego Sulikowa (il. 10E).

Podsumowanie

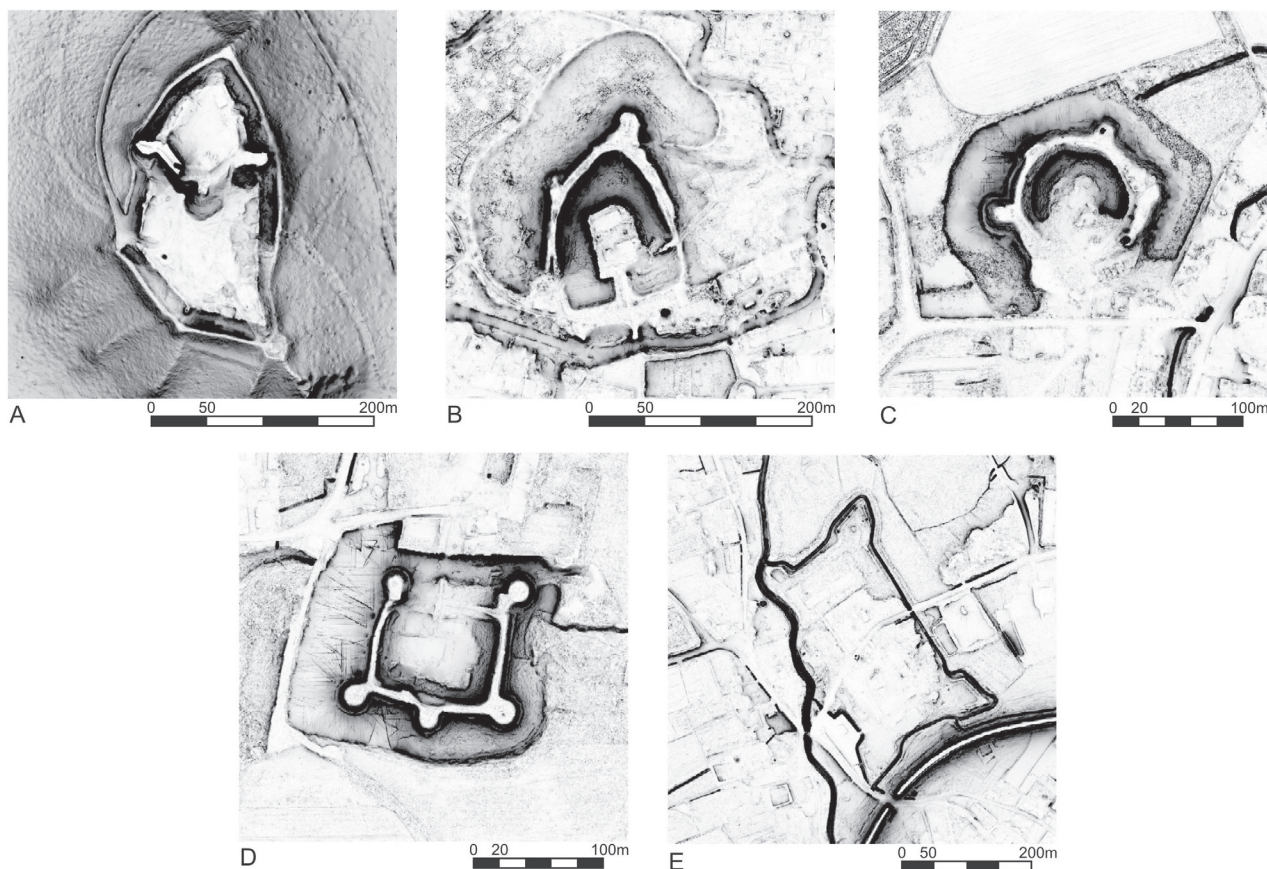
Zestawienie inwentaryzacji wykonanych dzięki danym z lotniczego skanowania laserowego umożliwiło wyróżnienie wielu grup obiektów o widocznych podobieństwach formalnych. W znacznej części przypadków podobieństwo narysu umocnień i ich profilu koreluje ze zbliżoną chronologią i funkcją. Jak już podkreślono, ze względu na ograniczenia metody (rozpoznanie powierzchniowe dające dobre rezultaty w przypadku istnienia zachowanych form ziemnych), niejako z definicji zebrane dane są wrywkowe. W oparciu o sporządzone inwentaryzacje można pokusić się jednak o wyodrębnienie form modelowych, które da się opisać obiektywnymi parametrami wielkościowymi. Jak się zdaje, obrazy numerycznych modeli terenu dobrze odpowiadają niektórym z definiowanych wcześniej w nauce „typów” założeń obronnych. Wśród opracowanych obiektów znalazły się też „anomalie” – niepodobne do pozostałych, których nietypowość skłania do stawiania pytań.

with the mountainous location of the structure. A solution in the form of long runs of low embankments on a bastion layout – which evokes associations with temporary and field fortifications – surrounding the farm is known from Lusatian Sulików (Fig. 10E).

Summary

A comparison of inventories conducted thanks to the data from airborne laser scanning made it possible to distinguish many groups of objects with visible formal similarities. In a significant part of cases the similarity of the fortifications layout and their profile correlates with a similar chronology and function. As it was already emphasized, due to the limitations of the method (terrain recognition giving good results in the presence of preserved earth forms), somehow by definition, the data collected are random. On the basis of the inventories carried out, it is possible, however, to distinguish objects with “model” field forms which can be described by objective size parameters. It seems that the images of digital terrain models coincide with some “types” of the defensive layouts which were defined earlier in science. Among the developed objects there were also “anomalies” – objects not similar to others, whose non-typical nature prompts to ask questions.

The inventory of the preserved field form is one of the basic activities that constitute the first stage of the object



Il. 10. Obiekty z nowożytnymi umocnieniami ziemnymi i murowano-ziemnymi:

A – Grodziec (zamek), B – Prochowice (zamek), C – Ciepłowody (zamek), D – Witostowice (zamek), E – Sulików (folwark); Sky View Factor (oprac. M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Fig. 10. Objects with contemporary earthwork fortifications and brick-earthwork fortifications:

A – Grodziec (castle), B – Prochowice (castle), C – Ciepłowody (castle), D – Witostowice (castle), E – Sulików (grange); Sky View Factor (prepared by M. Legut-Pintal, P. Rajski)

Inwentaryzacja zachowanej formy terenowej należy do podstawowych działań, będących pierwszym etapem rozpoznania obiektu, podobnie jak inwentaryzacja architektoniczna w przypadku budynków. Opracowany materiał udostępniony służbom konserwatorskim i opublikowany na stronie internetowej (www.odgroduozamku.pl) może stać się podstawą dalszych planowych badań na poszczególnych stanowiskach oraz zestawień o charakterze syntetycznym. Lidar stanowi usprawnienie w badaniach architektury obronnej – daje dobry ogląd całości danego układu i kontekstu. Jest to obraz uproszczony, niepełny, ale właśnie „modelowy”, łatwy do przetwarzania i porównań.

recognition as well as the architectural inventory in the case of buildings. The prepared material, which was made available to the conservation-restoration services and published on the website (www.odgroduozamku.pl), may become the basis for further planned research on individual objects and comparisons of a synthetic character. Lidar constitutes an improvement in the defensive architecture research – it gives a good overview of the whole layout and context. It is a simplified and incomplete image, but it is a “model” image that is easy to process and to make comparisons.

Translated by
Bogusław Setkiewicz

Bibliografia/References

- [1] Marciniak-Kajzer A., *Średniowieczny dwór rycerski w Polsce. Wizerunek archeologiczny*, Wydawnictwo UŁ, Łódź 2011.
- [2] Bogdanowski J., *Architektura obronna w krajobrazie Polski. Od Biskupina do Westerplatte*, PWN, Warszawa–Kraków 2002.
- [3] Rozpędowski J., *Gród a zamek w Polsce – problem genezy i typologii*, [w:] *Początki zamków w Polsce*, Prace Naukowe IHASiT PWr, t. 12, Studia Materiały, nr 5, Wydawnictwo PWr, Wrocław 1978, 91–96.
- [4] Kajzer L., Kołodziejcki S., Salm J., *Leksykon zamków w Polsce*, Arkady, Warszawa 2004.
- [5] Hensel W., *Słowańszczyzna wczesnośredniowieczna – zarys kultury materialnej*, PWN, Warszawa 1987.

- [6] Olczak J., Siuchniński K., *Typologia wczesnośredniowiecznych grodzisk Pomorza Środkowego*, „Slavia Antiqua” 1976, t. 23, 111–152.
- [7] Rodak S., *Podstawy datowania grodów z końca X–początku XIII wieku na Dolnym Śląsku*, „In Pago Silensi. Wrocławskie Studia Archeologiczne”, t. 4, Instytut Archeologii UW, Wrocław 2017.
- [8] Guerquin B., *Zamki w Polsce*, Arkady, Warszawa 1974.
- [9] Kajzer L., *Zamki i społeczeństwo. Przemiany architektury i budownictwa obronnego w Polsce w X–XVIII wieku*, Wydawnictwo UŁ, Łódź 1993.
- [10] Chorowska M., *Rezydencje średniowieczne na Śląsku. Zamki, pałace, wieże mieszkalne*, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2003.
- [11] Nowakowski D., *Siedziby książęce i rycerskie księstwa głogowskiego w średniowieczu*, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Wrocław 2008.
- [12] Bogdanowski J., *O podstawach systematyki zamków średniowiecznych uwag kilka*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki” 1995, t. 45, z. 1, 6–10.
- [13] Boguszewicz A., *Przemiany w XIII-wiecznym śląskim budownictwie obronnym*, [w:] K. Wachowski (red.), *Kultura średniowiecznego Śląska i Czech. „Rewolucja” XIII wieku*, Uniwersytet Wrocławski, Centrum Badań Śląskoznawczych i Bohemistycznych, Wrocław 1998, 97–111.
- [14] Nowakowski D., *Śląskie obiekty typu motte. Studium archeologiczno-historyczne*, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Wrocław 2017.
- [15] Kaletynowicz M., T., Łodowski J., *Grodziska wczesnośredniowieczne województwa wrocławskiego*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1968.
- [16] Jaworski K., *Grody w Sudetach (VIII–X w.)*, Instytut Archeologii UW, Wrocław 2005.
- [17] Możdziej S., *Stan badań archeologicznych nad młodszym podokresem wczesnego średniowiecza na Śląsku*, [w:] Z. Kurnatowska (red.), *Stan i potrzeby badań nad wczesnym średniowieczem w Polsce*, Ossolineum, Wrocław 1992, 187–199.
- [18] Tietz B., *Upadek grodów wschodniej części strefy Tornow-Klenica a proces budowy władztwa Piastów na terenie Wielkopolski*, [w:] W. Drelicharz, D. Jasiak, J. Poleski (red.), *Spór o początki Państwa Polskiego. Historiografia, tradycja, mit, propaganda*, Towarzystwo Historyczne „Historia Jagellonica”, Kraków 2017, 99–118.
- [19] Dudlicz M., *Problem datowania grodzisk typu Tornow i grupy Tornow-Klenica*, „Archeologia Polski” 1994, t. 29, z. 1–2, 31–49.
- [20] Wojciechowski Z., *Najstarszy ustrój plemiennie-szczepowy i administracja do 1139 r.*, [w:] S. Kutrzeba (red.), *Historia Śląska od najdawniejszych czasów do roku 1400*, t. 1, Polska Akademia Umiejętności, Kraków 2013, 123–154.
- [21] Możdziej S., *Organizacja gospodarcza państwa wczesnopiastowskiego na Śląsku: studium archeologiczne*, Ossolineum, Wrocław 1990.
- [22] Jaworski K., *Wały kamienno-drewniano-ziemne jako element fortyfikacji późnośredniowiecznych zamków sudeckich*, [w:] K. Wachowski (red.), *Kultura średniowiecznego Śląska i Czech. „Zamek”*, Instytut Archeologii UW, Wrocław 1996, 85–92.
- [23] Chorowska M., Dudziak T., Jaworski K., Kwaśniewski A., *Zamki i dwory obronne w Sudetach*, t. 2: *Księstwo jaworskie*, Instytut Archeologii UW, Wrocław 2009.
- [24] Durdik T., *Nástin vývoje českých hradů 12.–13. století*, „Archaeologia Historica” 1978, t. 3, 41–59.
- [25] Pawłowski A., *Grody stożkowate, ostrosłupowe i wieże mieszkalno-obronne na Śląsku w średniowieczu*, praca doktorska, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1978.
- [26] Biermann F., Kieseler A., Nowakowski D., *Problematyka późnośredniowiecznych dworów na kopcu na Śląsku w świetle badań wykopaliskowych przeprowadzonych w 2009 r. w Belczu Małym, gm. Wąsosz*, „Przegląd Archeologiczny” 2011, t. 59, 137–166.
- [27] Łesiuk M., *Sprawozdanie i opracowanie z prac archeologicznych związanych z projektem naukowym pn. „Od grodu do zamku – nowe metody i perspektywy badawcze”*, Radziechów 2016, [mpis w archiwum WUOZ w Legnicy].
- [28] Śledzik-Kamiński R., *Obóz wojskowy z XVII w. we Wrocławiu Widawie*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne” 2005, t. 47, 271–276.
- [29] Kwaśniewski A., *Problem obronności siedzib szlacheckich na Śląsku i ziemi kłodzkiej w okresie renesansu*, [w:] M. Chorowska, E. Różycka-Rozpędowska (red.), *Nie tylko zamki. Szkice ofiarowane profesorowi Jerzemu Rozpędowskiemu w siedemdziesiątą piątą rocznicę urodzin*, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2005, 129–146.

W artykule przedstawiono materiały pozyskane w wyniku realizacji grantu „Od grodu do zamku – nowe metody i perspektywy badawcze”. Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/11/N/HS3/04636. Strona internetowa projektu: odgrodudozamku.pl.

The article presents materials obtained as a result of the grant implementation “From gord to gord – new methods and research perspectives”. The project was financed from the funds of the National Science Centre granted on the basis of decision number DEC-2013/11/N/HS3/04636; www.odgrodudozamku.pl.

Streszczenie

Artykuł powstał w związku z realizacją projektu „Od grodu do zamku – nowe metody i perspektywy badawcze”. Jego celem było wykonanie dokumentacji (planów warstwowych, cieniowanych modeli reliefu, profili itp.) dla stanowisk archeologicznych o zachowanej formie terenowej z obszaru województwa dolnośląskiego. Przy wykorzystaniu danych z lotniczego skanowania laserowego przygotowano opracowania dla 200 grodów, zamków i fortyfikacji wczesnonowożytnych – łącznie blisko 1400 wizualizacji. Uzyskany materiał stał się podstawą do analiz, w tym rozważań o możliwości zaobserwowania grup obiektów „podobnych”. Stał się również pretekstem do dyskusji o możliwości określenia typowych form obiektów dla poszczególnych okresów historycznych oraz zadania pytań o przyczyny zaobserwowanych podobieństw i różnic. Pomimo ograniczeń metody i słabego stopnia rozpoznania wielu obiektów wydaje się, że udało się znaleźć korelacje między formą stanowisk (zarysem umocnień i ich profilem) a ich chronologią.

Słowa kluczowe: Lidar, zamki, grody, Śląsk, umocnienia drewniano-ziemne

Abstract

This paper is a result of the project “From a stronghold to a castle – new methods and research perspectives”, whose main goal was the creation of documentation (altitude plans, shaded digital terrain models, profiles) for archaeological sites with preserved terrain form. Basing on the digital terrain model (DTM) from airborne scanning data, documentation for ca. 200 archaeological sites (mostly early medieval strongholds, castles and early modern fortification) was created. The documentation consist of nearly 1400 visualisations. Basing on this material, some attempts of formal analyses were made. It was possible to observe groups of “similar” sites. The project has inspired a discussion about the possibilities of building a model of a typical form of defensive structures in the early and high medieval period and to ask questions about the cause of observed similarities and differences. Despite limitations of the method and the poor level of archaeological recognition of many objects, it seems that correlations between the form and profile of fortifications and their chronology is clearly visible.

Key words: Lidar, castles, strongholds, Silesia, earthworks



Zamek Grodno w Zagórze Śląskim,
zbliżenie attyki na murze obronnym
(fot. M. Chorowska)

Grodno Castle in Zagórze Śląskie,
close-up of the attic on the defensive wall
(photo by M. Chorowska)