

TOMASZ GRALAK

O MOŻLIWOŚCIACH POZNANIA PRADZIEJOWYCH JEDNOSTEK MIARY DŁUGOŚCI

THE POSSIBILITY OF IDENTIFYING OF PREHISTORIC UNITS OF LENGTH

This paper is an example of making use of possibilities of measure analysis. Piskorzówek 14, district Oława, has been the first analysed site. Some relics of a Lusatian settlement from the III EB period were discovered there. It has been noticed that the objects were situated along one line. Regularity of intervals has been observed among the objects. To reconstruct the original layout, a model has been constructed, according to which hypothetical homesteads were round in shape. The shortest distance between the objects situated along the axis organizing the settlement, which was 13 m, has been treated as the chord length. So, the reconstructed homestead was 132,665 square metres in area. If, however, the homestead is assumed to be square in shape, it could be up to 169 square metres in area. A Lusatian settlement from the Hallstatt C period from Wojkowice, site no. 15, district Wrocław, has been the next analysed site. The reconstructed unit of measure is 78,5 cm. It has been recognized that repeated modules were used for laying out the buildings. These were a square of side lengths 4 x 4 units and a rectangle of side lengths 4 x 3 units. In the case of a settlement from the Hallstatt D period from Nowy Śleszów 4, district Wrocław, layouts of discovered buildings have been compared with the findings from Wojkowice. The achieved results allowed to establish that the same unit of length was used in the both places. A rectangular module of side lengths 3 x 4 units and a square module of side lengths 3 x 3 units were used for laying out a building. Polwica 4, 5 and Skrzypnik 8, district Oława, constitute the next analysed site. Several relics of pole buildings, dated to the early Roman period, have been excavated there. The reconstructed unit of measure is 71,5 cm. Repeated modules in the form of rectangular modules of side lengths 3 x 4 units and square modules of side lengths 3 x 3 units were used for laying out the buildings.

KEY WORDS: unit of measure, building, module, layout, reconstruction

Wielkość terenów badanych wykopaliskowo w trakcie prac wyprzedzających budowę autostrady A4 oraz ilość związanych z tym, nieznanych wcześniej danych otwierają nowe perspektywy poznawcze. Ilość nowych informacji wymusza refleksję w trakcie prób ich opisania. Oczywista staje się potrzeba stosowania szerszego wachlarza metod analizy. Niniejszy artykuł stanowi przykład wykorzy-

stania możliwości, jakie daje analiza pomiarowa. Zastosowano ją na czterech stanowiskach z epoki brązu i wczesnej epoki żelaza, badanych w trakcie budowy autostrady A4.

Pierwsze analizowane stanowisko to Piskorzówek 14, pow. Oława. Odkryto tam m.in. relikty osady ludności kultury łużyckiej z III EB (Gralak 2009). W obrębie przebadanego terenu zauważono, że

wszystkie, z wyjątkiem pięciu, tak datowane obiekty rozłożone były wzdłuż linii przebiegającej po osi północny zachód – południowy wschód (ryc. 1A). Stanowiła ona wyraźną dominantę architektoniczną organizującą przestrzeń osady. Pomiędzy układającymi się wzdłuż niej pojedynczymi jamami oraz grupami i parami obiektów stwierdzono dużą regularność odstępów. Założono, że mogą one wyznaczać obszary poszczególnych działów gruntu, w obrębie których zakładano zagrody, a ich układ wynika z konsekwentnie realizowanego planu osady.

Analizę struktury przestrzennej i rekonstrukcję wielkości działów rozpoczęto od wykreślenia poligonów Thiessena. Metoda ta stosowana jest do wyznaczania stref oddziaływania gospodarczego miast w badaniach nad geografiami osadniczą (Golachowski, Kosturbiec, Zagożdżon 1974, 67, ryc. 26). Zaznaczyć należy, że zakłada ona jednorodność analizowanej przestrzeni i nie uwzględnia istnienia granic pomiędzy poszczególnymi fragmentami terenu. Dlatego też wydaje się, że przy rozpatrywaniu rozplanowania osiedli może powodować pewne nieścisłości. Na gruncie archeologii wykorzystano ją w trakcie analizy osady kultury mierzanowickiej w Iwanowicach, pow. krakowski (Kadrow, 1991, 74, ryc. 48). W przypadku Piskorzówka 14 możliwe było jej zastosowanie jedynie w części wyróżnionego układu. Zauważono jednak, że powierzchnie trzech pierwszych poligonów, odpowiadające domniemanym działom-zagrodom, charakteryzowały się zbliżonymi wielkościami (ryc. 1B).

Aby zrekonstruować pierwotne rozplanowanie, przyjęto model, zgodnie z którym zagrody posiadały kształt koła. Jako długość cięciwy potraktowano odległość pomiędzy obiektami 76 i 78 - 15 i 44 (ryc. 2A), co jest najkrótszym odstępem odnotowanym wzdłuż osi organizującej osadnictwo. Ponieważ w zależności od ustawienia wektora pomiędzy tymi parami obiektów jego wartość ulega niewielkim zmianom, po zaokrągleniu ustalono ją na 13 m. Rekonstruowana powierzchnia działu gruntu i zlokalizowanej w jego obrębie zagrody wynosiła więc 132,665 m² (ryc. 2A). Zakładając natomiast kwadratowy kształt, powierzchnia ta sięgała 169 m² (ryc. 2B). Ta druga wartość odpowiada powtarzalnej wielkości trzech pierwszych działów wyznaczonych metodą poligonów Thiessena.

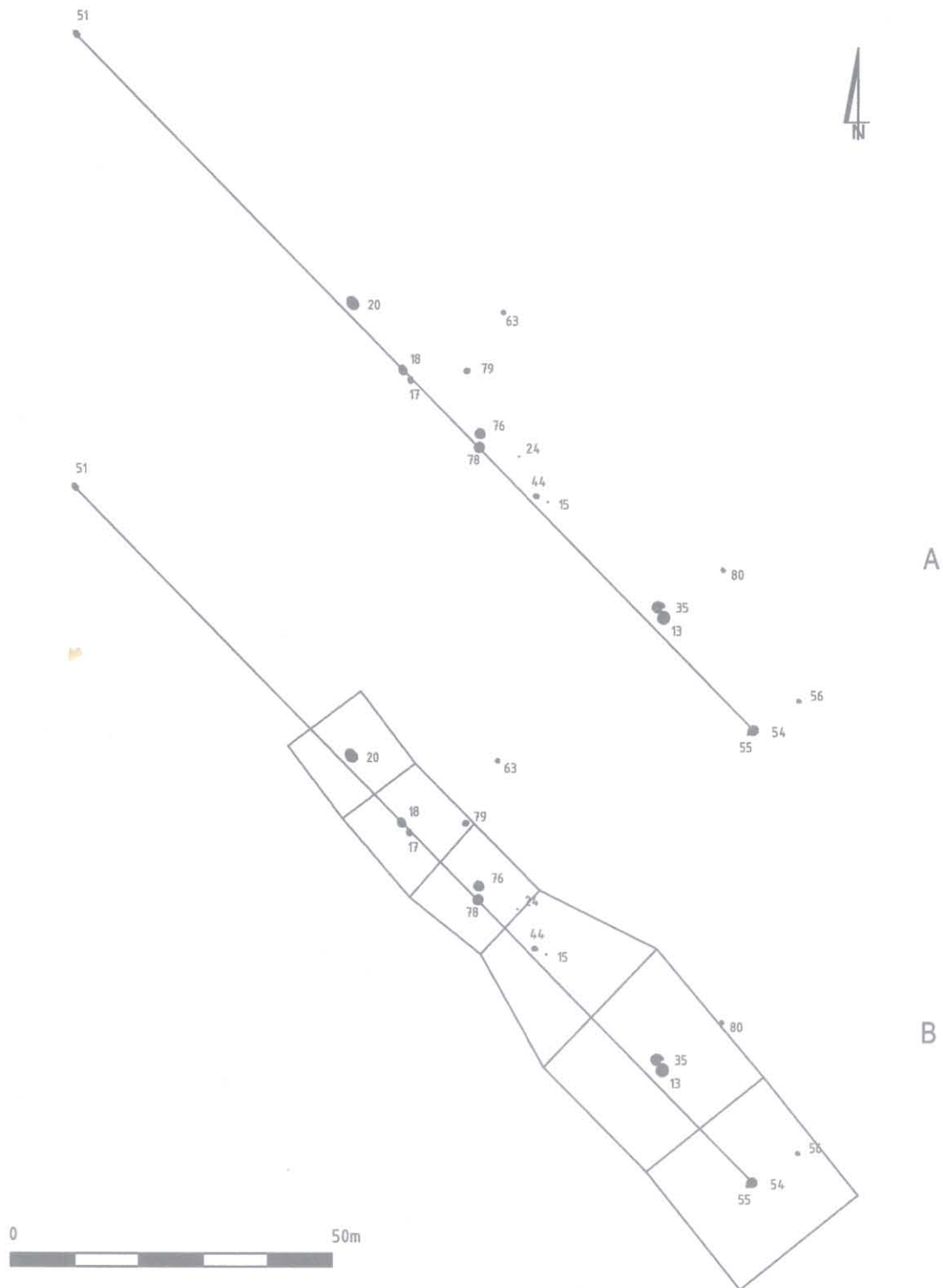
Przyjmując takie założenia, wzdłuż osi organizującej osadnictwo zlokalizowanych było 13 działów, z których jedynie na 8 odnotowano relikty osad-

nictwa. Rozpoczęła je działka z obiektem 51, następnie wystąpiły cztery puste, cztery kolejne były użytkowane, w następnych trzech zajęta była tylko środkowa, a całość zamykała jedna z obiektem 54 (ryc. 2).

Rozpatrując ten układ, należy wziąć pod uwagę niepełne dane archeologiczne. Brak obiektów nie wskazuje jednoznacznie, że dany dział gruntu nie był użytkowany. Nieobecność śladów zabudowy może być wynikiem płytkiego posadowienia budynków. Z drugiej strony, nie można wykluczyć, że podział terenu na określone wielkości zakładał, że nie wszystkie działki będą wykorzystywane lub też niektóre zagrody mogły dysponować ich wielokrotnością. Dotyczyć to może zagrody wokół wyróżniających się wielkością obiektów 13 i 35, której obszar odpowiada wielkości potrójonego działu. Rekonstruowana wielkość tego obszaru przy kolistym kształcie wynosiła 1193,985 m², a kwadratowym 1521 m².

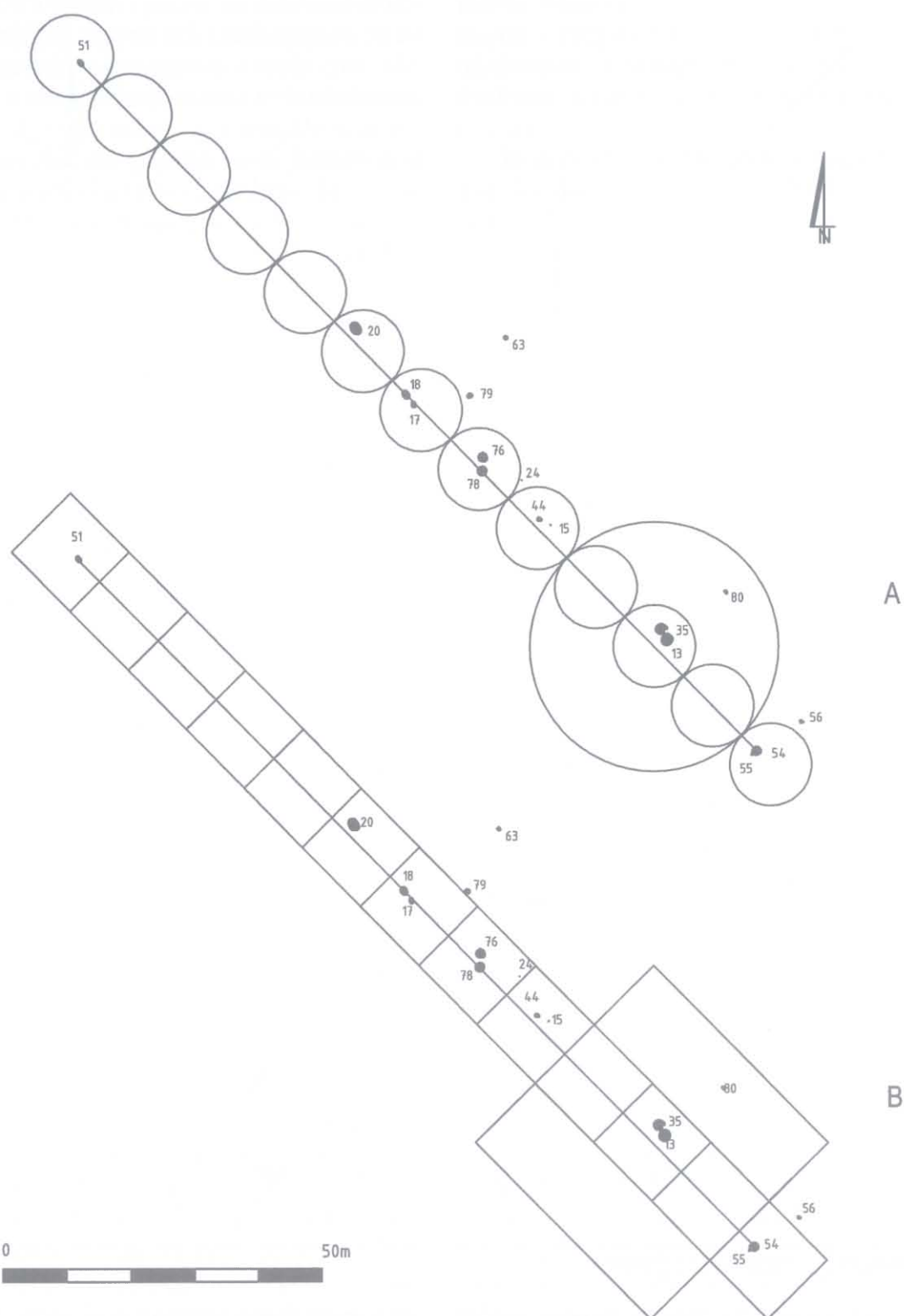
Rekonstrukcja jednostki miary w wypadku tej osady napotyka na poważne trudności. Przede wszystkim lokalizacja obiektów archeologicznych nie musi dokładnie odpowiadać położeniu konstrukcji naziemnych. Także sposób dokumentacji – plan w skali 1:100, powodował niedokładności wynikające z grubości kreski ołówka, która mogła odpowiadać nawet 10 cm w terenie. Dodać do tego należy także wspomnianą już generalizację rekonstruowanej długości. Dlatego też odtwarzana wartość obciążona jest dużą niedokładnością. Generalnie stwierdzono powtarzalną długość, odpowiadającą w systemie metrycznym 13 m.

Kolejne rozpatrywane stanowisko to osada ludności kultury łużyckiej z okresu halszackiego C z Wojkowic stan. 15, pow. Wrocław (Gralak, w druku). Analizując obiekty, które stanowiły relikty budynków, zauważono, że poszczególne ich typy charakteryzowały się powtarzającymi się rozmiarami. W przypadku budynków słupowych stwierdzono, że odstępki pomiędzy poszczególnymi negatywami posiadały niemal identyczne odległości. Nasunęło to przypuszczenie, że przy ich budowie posługiwano się jedną miarą długości. W celu weryfikacji tego założenia dokonano zestawienia planów takich konstrukcji. Najdłuższy regularny układ jam posłupowych tworzyła północna ściana budynku B48 (ryc. 3). Długość tak wyznaczonej linii mierzona od środków dwóch skrajnych słupów wynosi 942 cm. Podzielona ona została na sześć równych odcinków wyzna-



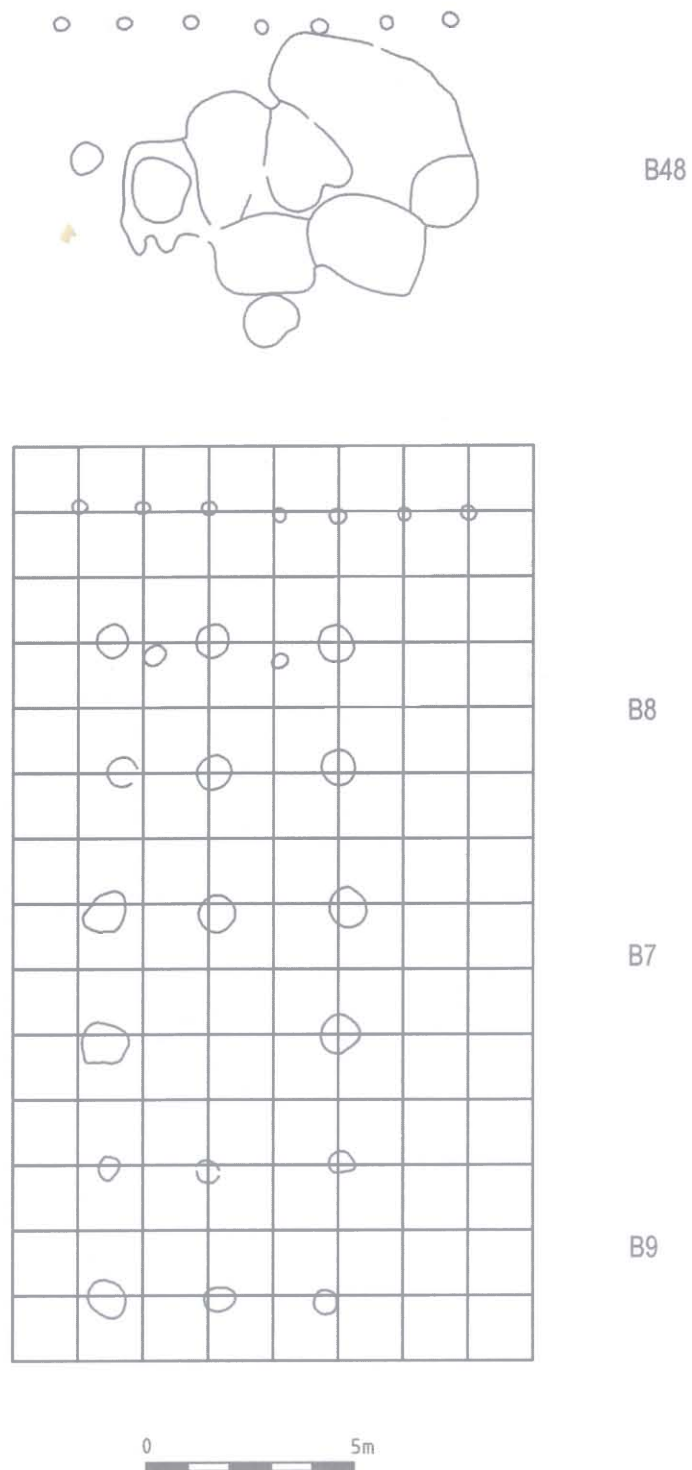
Ryc. 1. Piskorzówek 14. A – plan osady z zaznaczoną osią organizującą osadnictwo; B – rekonstrukcja podziału przestrzeni osady na tle osi organizującej osadnictwo przy zastosowaniu poligonów Thiessena. Rys. T. Gralak

Fig. 1. Piskorzówek 14. A – the layout of the settlement with the specified axis arranging the settlement; B – the reconstruction of the spatial division of the settlement with reference to the axis arranging the settlement, using Thiessen polygons. Drawing by T. Gralak



Ryc. 2. Piskorzówek 14. Ideografia przedstawiająca sposób rozplanowania na tle osi organizującej osadnictwo. A – model przyjmujący istnienie kolistych działów terenu; B - model przyjmujący istnienie kwadratowych działów terenu. Rys. T. Gralak

Fig. 2. Piskorzówek 14. The ideography showing the way of laying out of the settlement with reference to the axis arranging the settlement. A – the model assuming circular divisions of the area; B – the model assuming square divisions of the area. Drawing by T. Gralak



Ryc. 3. Wojkowice 15. Plany budynków B48, B8, B7, B9 na tle siatki wielkości kratki 157 cm. Rys. T. Gralak

Fig. 3. Wojkowice 15. The layouts of the buildings B48, B8, B7, B9 laid out on the grid divided into squares having side-length 157 cm. Drawing by T. Gralak

czonych przez negatywy posłupowe. Określona w ten sposób długość wynosi 157 cm. Używając tej wielkości, wykreślono siatkę o kratce odpowiadającej jej rozmiarami. Na nią nałożono plany budynków słupowych B8, B7 i B9. Należy zaznaczyć, że posługując się tą metodą uzyskane wyniki mogą odznaczać się niewielką niedokładnością. Także w tym wypadku podstawą wyliczeń były plany sporządzone w trakcie badań wykopaliskowych w skali 1:100. W związku z tym nieścisłości mogą być wywołane grubością kreski wykonanej ołówkiem.

W pierwszym rzędzie analizie poddano budynek B8, zbudowany w oparciu o trzy pary słupów o bardzo czytelnym i dobrze zachowanym układzie. Nie uwzględniono wewnętrznych, niewielkich jam posłupowych uznając, że nie miały one zasadniczego znaczenia konstrukcyjnego. Dwie wschodnie pary negatywów tworzyły wyraźny kwadrat o boku dwukrotnie dłuższym niż odstęp pomiędzy słupami w budynku B48. Zachodnia para słupów ustawiona była natomiast w odległości odpowiadającej 1,5 długości odstępu pomiędzy słupami konstrukcji B48. Wyszło więc wniosek, że wyznaczona odległość – 157 cm – stanowiła dwukrotność używanej wówczas jednostki miary, która wynosiła ok. 78,5 cm. Dokładnie takie samo rozplanowanie i wymiary stwierdzono w wypadku kolejnych budynków słupowych B7 i B9. Następnie plany analizowanych budowli nałożono na siatkę o kratce odpowiadającej zrekonstruowanej jednostce, czyli 78,5 cm (ryc. 4). Przyjmując takie założenia, budynki B8, B7 i B9 składałyby się z dwóch modułów – kwadratu o boku 4 x 4 jednostki oraz prostokąta o wymiarach 4 x 3 jednostki. Cała konstrukcja postawiona była na planie prostokąta o boku 4 x 7 jednostek (ryc. 4). Poniżej przedstawiono zestawienie zrekonstruowanych danych metrycznych.

$$1 \text{ jednostka} = 0,785 \text{ m}$$

$$1 \text{ jednostka}^2 = 0,616225 \text{ m}^2$$

moduł kwadratowy

$$4 \text{ jednostki} \times 4 \text{ jednostki} = 3,14 \text{ m} \times 3,14 \text{ m}$$

$$16 \text{ jednostek}^2 = 9,8596 \text{ m}^2$$

moduł prostokątny

$$3 \text{ jednostki} \times 4 \text{ jednostki} = 2,355 \text{ m} \times 3,14 \text{ m}$$

$$12 \text{ jednostek}^2 = 7,3947 \text{ m}^2$$

standardowa wielkość budynku

$$4 \text{ jednostki} \times 7 \text{ jednostek} = 3,14 \text{ m} \times 5,495 \text{ m}$$

$$28 \text{ jednostek}^2 = 17,2543 \text{ m}^2$$

Rozpoznana jednostka najprawdopodobniej należy do typowych wielkości antropometrycznych, czyli wynikających z rozmiarów ludzkiego ciała. Zjawisko takie było powszechnie znane w wielu regionach świata (Kula 2004, 34-37). Różnice w wielkościach wynikały z odmiennych sposobów mierzenia oraz różnic fizycznych pomiędzy poszczególnymi grupami ludności. W tym konkretnym przypadku jednostka mogła stanowić odpowiednik kroku stanowiącego jednocześnie półsążeń, który w systemie miar ludowych na Rusi wynosił 76 cm (Rybakov 1949, 70, ryc. 1).

Prawdopodobnie proporcje boków modułów i całych budynków wynikały z technik stosowanych w trakcie wyznaczania ich planów. Zapewne narzędziem służącym do tego celu był sznur z zaznaczonymi jednostkami wielkości. Można domniemywać, że w celu wyznaczenia kąta prostego stosowano trójkąt pitagorejski. W przypadku modułu prostokątnego przyprostokątnym długości 3 i 4 jednostek odpowiada przeciwprostokątna długości 5 jednostek. Cały budynek natomiast wyznaczano, używając trójkąta prostego o przyprostokątnych długości 4 i 7 jednostek i przeciwprostokątnej 8 jednostek. Niewielka niedokładność w tej ostatniej wartości najprawdopodobniej nie wpływała na całość konstrukcji. Przedstawione powyżej zależności opisują wzory:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 3^2 + 4^2$$

$$c^2 = 9 + 16$$

$$c = \sqrt{25}$$

$$c = 5$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

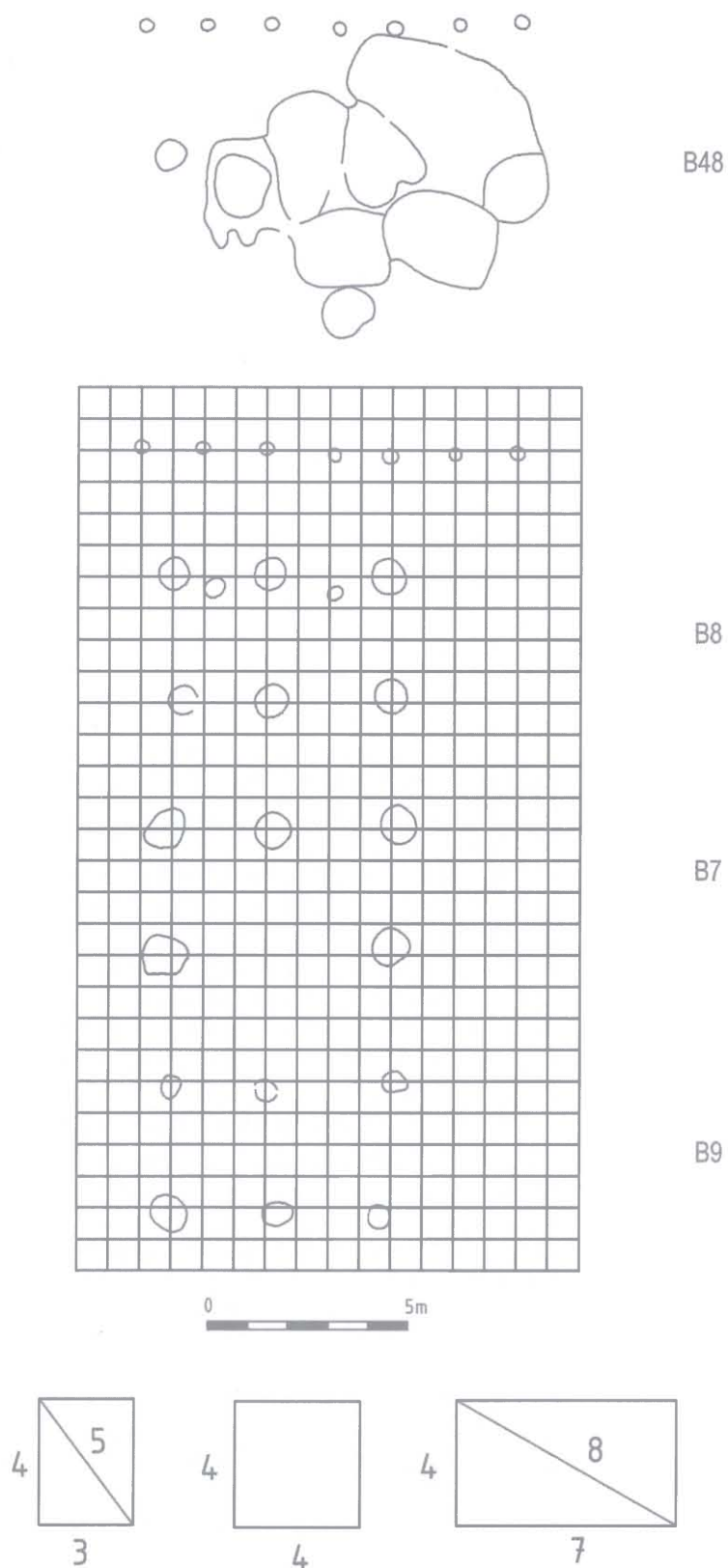
$$c^2 = 4^2 + 7^2$$

$$c^2 = 16 + 49$$

$$c = \sqrt{65}$$

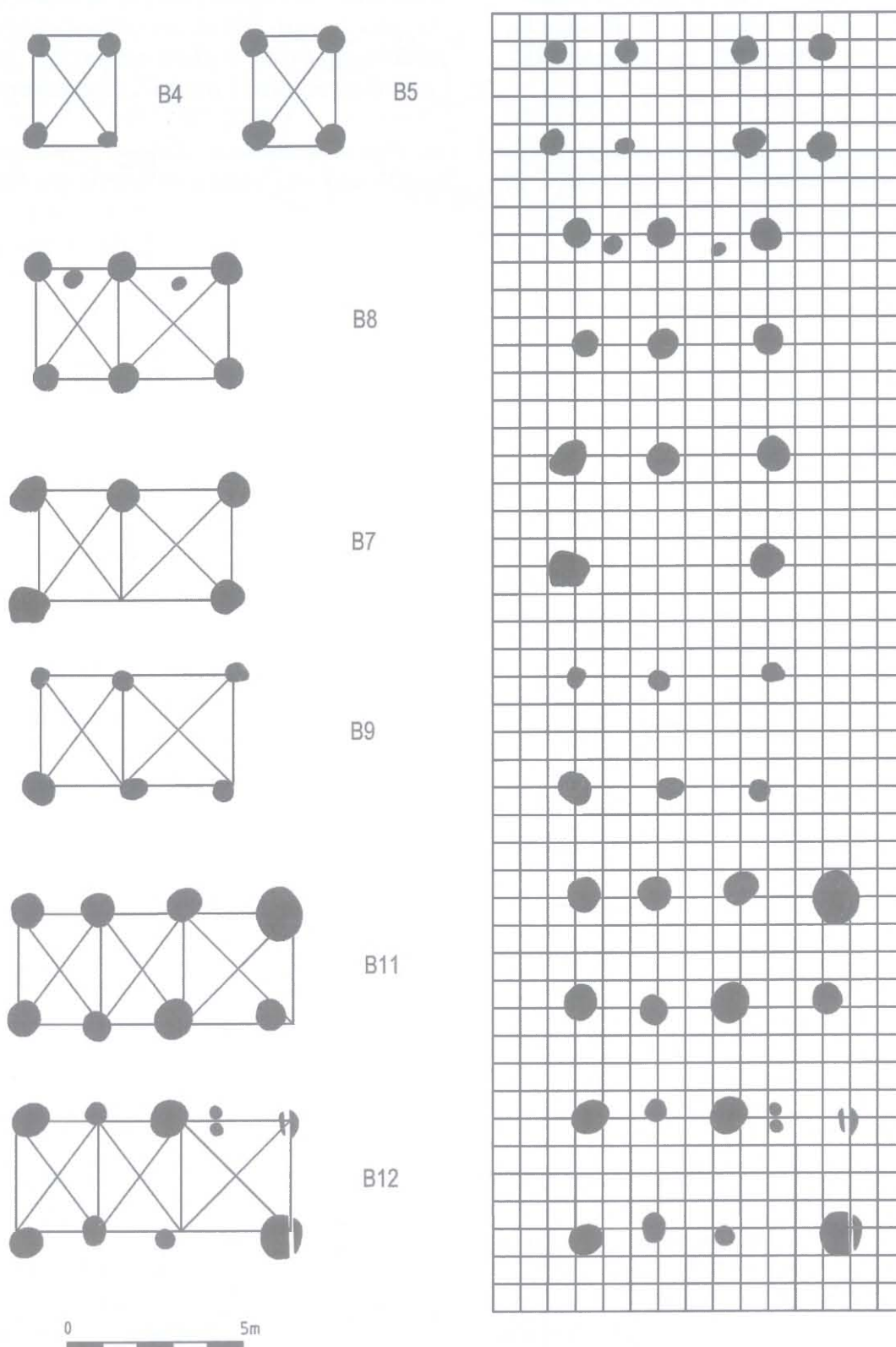
$$c = 8,0622$$

Analogiczne proporcje i powtarzalność modułów stwierdzono także w przypadku budynków z oppidum celtyckiego w Manchingu (Schubert 1992, 294; 1994, 136-138). Wyniki analizy pomiarowej weryfikowano jednostką miary odczytaną z laski mierniczej znalezionej na tym stanowisku (Schubert 1992, 299). Pełną rekonstrukcję miary przeprowadzono natomiast dla zachowanych budowli megalitycznych z Wielkiej Brytanii i Francji (Thom 1967; 1971). Powtarzalność rozwiązań stanowi cechę charakterystyczną dla „stylu ludowego”, typowego dla społeczności tradycyjnych. Podsta-



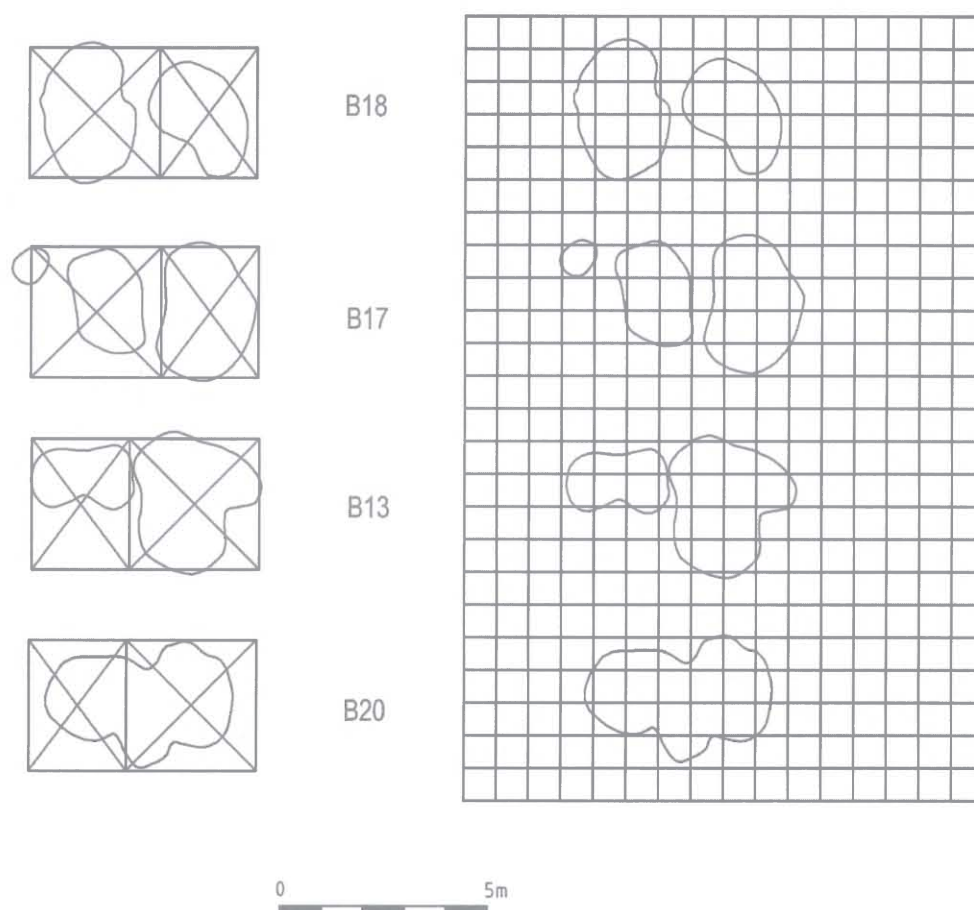
Ryc. 4. Wojkowice 15. Plany budynków B48, B8, B7, B9 na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

Fig. 4. Wojkowice 15. The layouts of the buildings B48, B8, B7, B9 laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak



Ryc. 5. Wojkowice 15. Plany rzędowych budynków słupowych na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

Fig. 5. Wojkowice 15. The layouts of the row pole buildings laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak



Ryc. 6. Wojkowice 15. Plany budynków zrębowych na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

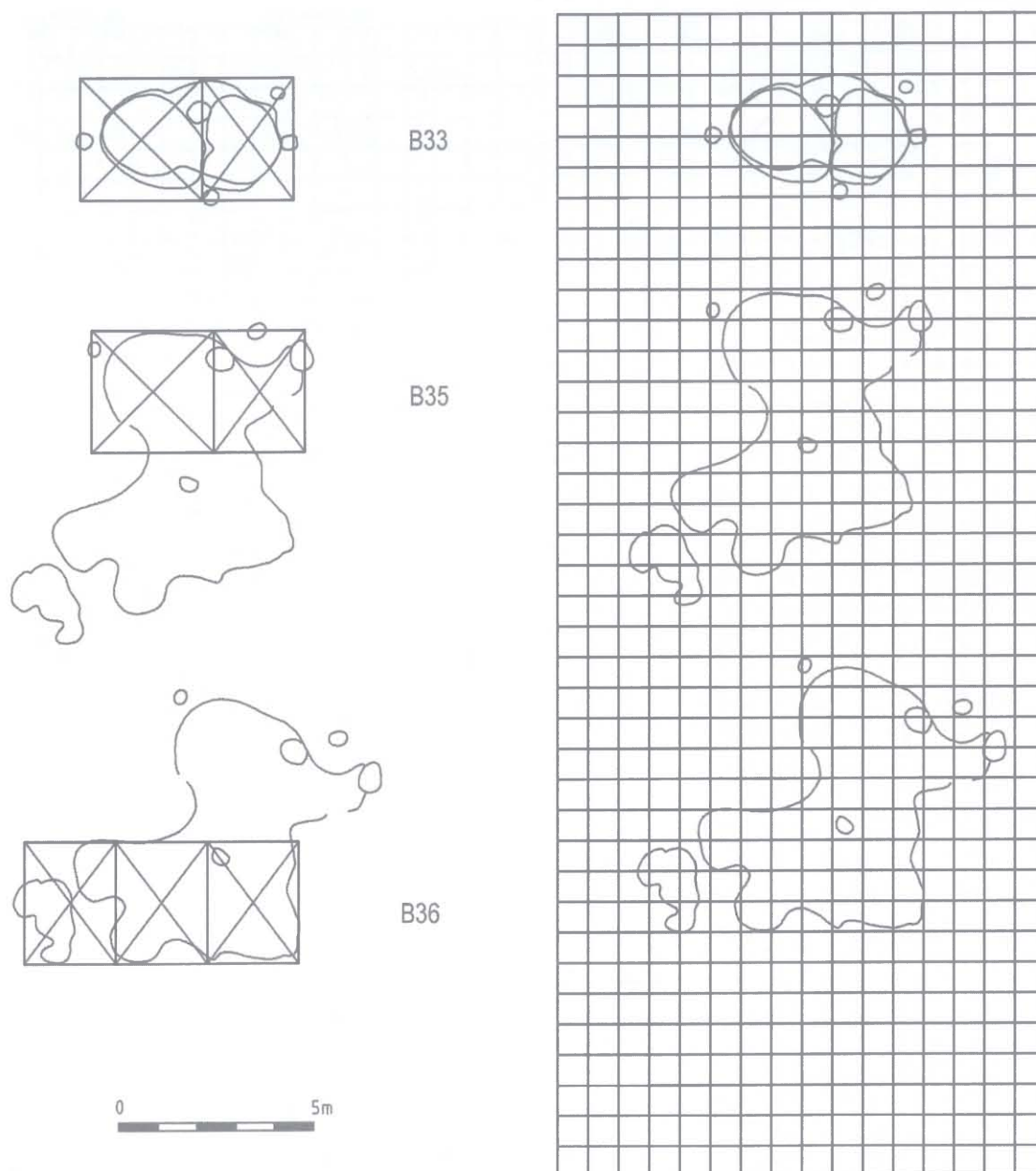
Fig. 6. Wojkowice 15. The layouts of the framework buildings laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak

wową wartość stanowi kanon, realizowany w formie wariantów (Jackowski 1981, 190). Multiplikacja modułów obrazuje także zmianę sposobu myślenia i widzenia świata we wczesnej epoce żelaza, w okresie dominacji ornamentów geometrycznych (Bouzek 2008, 125, 129).

Zastosowane moduły oraz wielkość wyrażona w rekonstruowanych jednostkach stały się jednym z kryteriów podziału typologicznego obiektów nieruchomości na osadzie w Wojkowicach. Zauważono również, że we wszystkich rozpoznanych formach budynków, gdzie odnotowano poziom użytkowy, sięgał on od kilkunastu do ok. 30 cm. Biorąc pod uwagę grubość warstwy ornej na stanowisku – od 30 do 80 cm (Chmal 2001, 9), wydaje się, że budynki te wkopywano na głębokość 1 jednostki, tj. 0,785 m.

Do pierwszej z wyróżnionych kategorii należą słupowe budynki rządowe. Odznaczały się one regularnymi odległościami pomiędzy słupami oraz foremnymi, prostokątnymi kształtami. Wszystkie zbudowano, stawiając dwa równoległe rzędy słupów. Kryterium podziału stanowi ich ilość użyta w trakcie budowy.

Wystąpiły dwie konstrukcje czterosłupowe, B4 i B5. W obu z nich układ jam postupowych wyznaczał zarysy prostokątów o boku 3 x 4 jednostki, tj. 3,14 m x 2,355 m. Ich powierzchnie wynosiły więc 12 jednostek², czyli 7,3947 m² (ryc. 5). W obu budowlach jamy postupowe zlokalizowane były po wewnętrznej stronie zarysów wyznaczonych przez moduły. Najprawdopodobniej ustawione w nich słupy znajdowały się wewnątrz budynku. Analogiczne



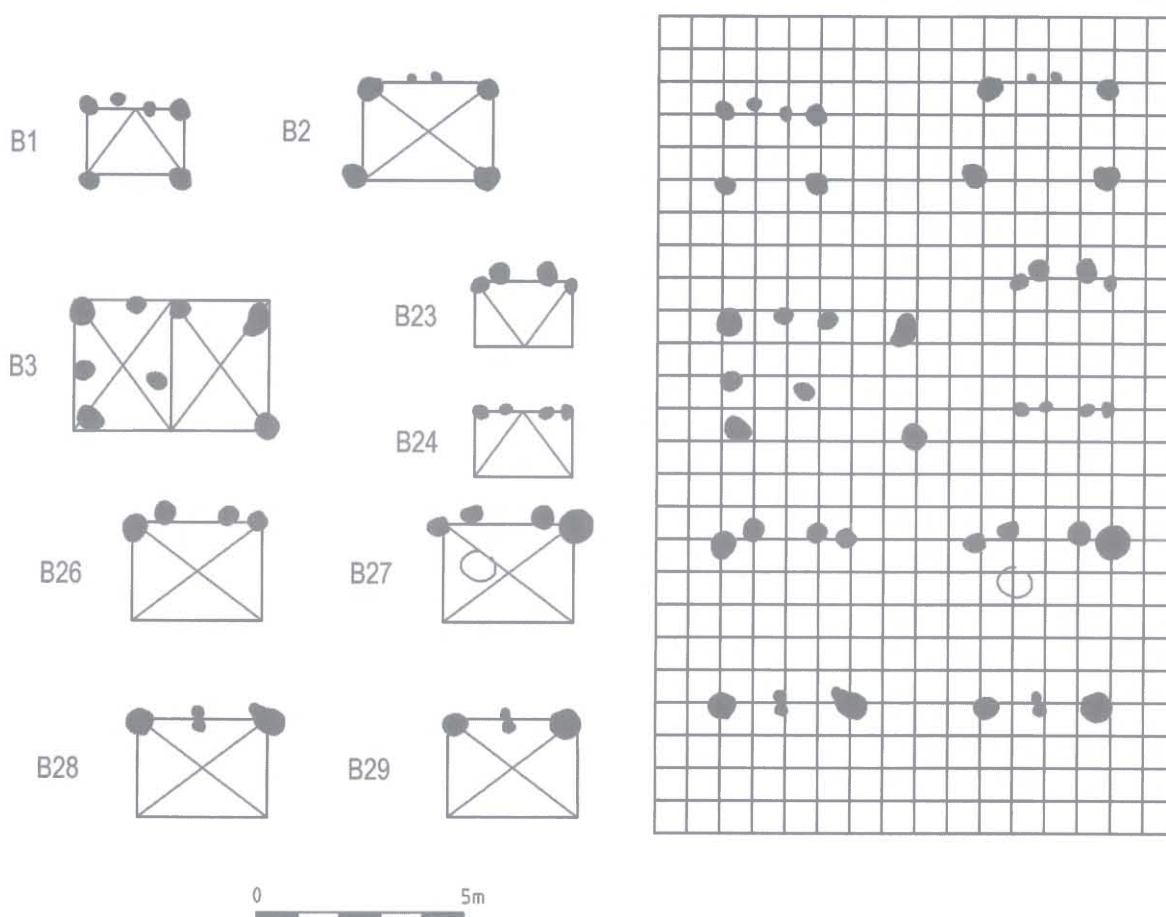
Ryc. 7. Wojkowice 15. Plany budynków konstrukcji mieszanej na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

Fig. 7. Wojkowice 15. The layouts of the mixed-construction buildings laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak

wymiary i konstrukcja sugerują, że posiadały takie samo przeznaczenie. Podobne założenia interpretuje się często jako pozostałości spichlerzy lokowanych na palach (Michalski, 1983, 142).

Konstrukcje sześciostupowe – B7, B8 i B9 składały się z dwóch rzędów złożonych z trzech jam postępowych, ustawionych równoległe do siebie. Układy te wyznaczały regularne prostokąty. Do ich

budowy zastosowano plan złożony z dwóch modułów – kwadratowego i prostokątnego. Każda konstrukcja miała więc takie same wymiary – 4 x 7 jednostek, tj. 3,14 x 5,495 m i powierzchnię – 28 jednostek², czyli 17,2543 m² (ryc. 5). Budynki te miały identyczny układ modułów: od strony północnej bądź zachodniej zawsze znajdował się mniejszy – prostokątny.



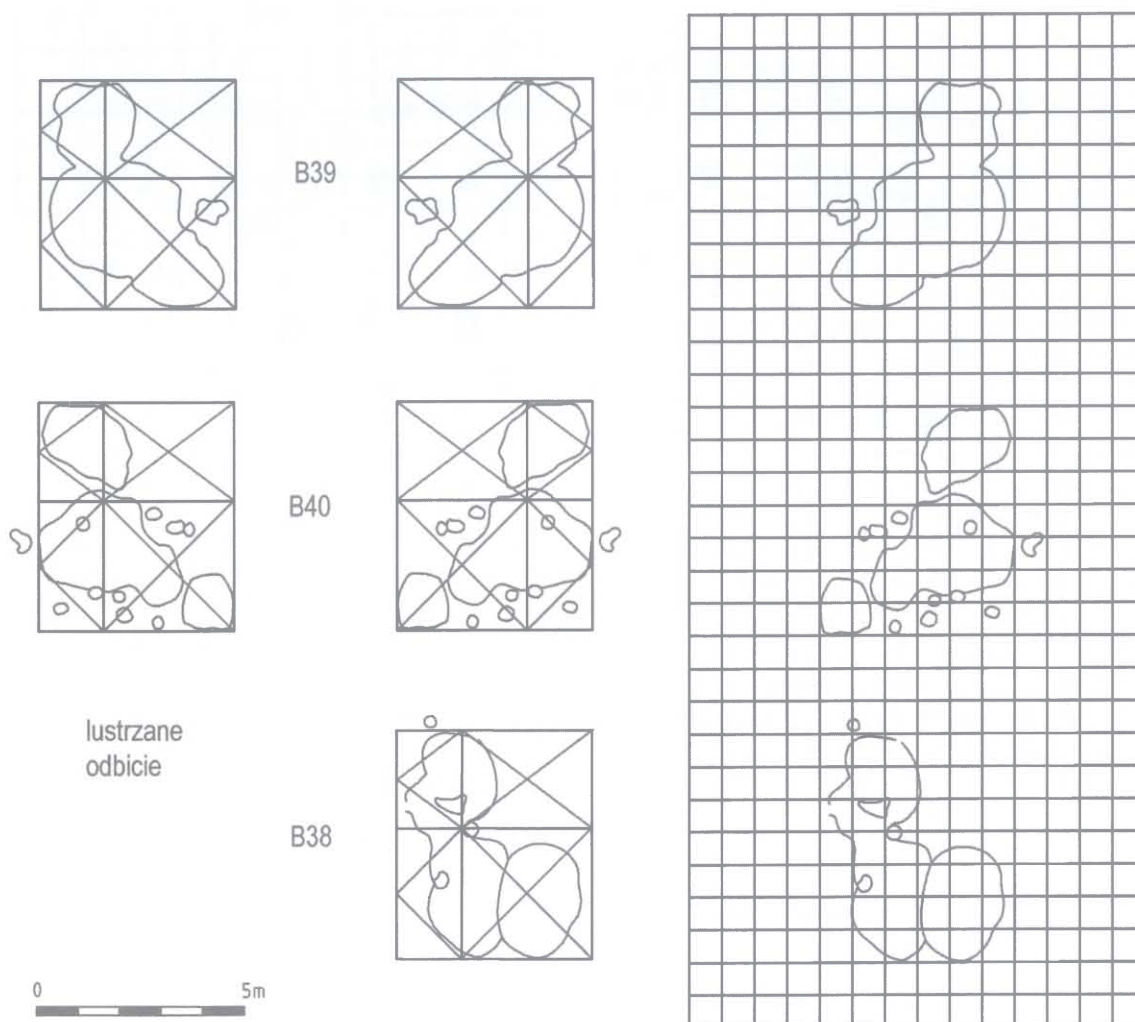
Ryc. 8. Wojkowice 15. Plany budynków słupowych i zbudowanych w konstrukcji mieszanej z parą słupów na linii dłuższej ściany na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

Fig. 8. Wojkowice 15. The layouts of the pole buildings and the mixed-construction buildings with a pair of posts on the line of the longer wall, laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak

Rozpoznano dwie konstrukcje ośmiosłupowe – B11 i B12. Wyznaczały je dwa równoległe rzędy złożone z czterech negatywów postupowych. Ich układ wskazuje, że obie postawiono na planie złożonym z dwóch prostokątnych i jednego kwadratowego modułu. Wymiary całości wynosiły 4 x 10 jednostek, tj. 3,14 x 7,085 m, a powierzchnia sięgała 40 jednostek², czyli 24,649 m². Założenia ośmiosłupowe stanowiły pozostałości największych budynków słupowych odkrytych na tym stanowisku. Generalnie rekonstruowany plan wskazuje, że stanowiły one poszerzenie konstrukcji sześciosłupowej o kolejny moduł prostokątny (ryc. 5).

Uznano, że na osadzie w Wojkowicach znajdowały się także budynki zrębowe. Ze względu na brak wyraźnych śladów konstrukcyjnych są one trudno

rozpoznawalne. Ich rekonstrukcja obarczona jest więc większym ryzykiem błędu. Do ich rozpoznania często stosowane jest rozumowanie *ex nihilo*. Wyznacznikiem staje się brak wyraźnych śladów konstrukcyjnych, a podstawowym kryterium kształt obiektu w rzucie poziomym zbliżony lub dający się wpisać w czworokąt (Michalski 1983, 144-145). Przyjmując takie założenia, oczywistym jest, że należy się liczyć z możliwościami stosowania innych technik ich budowy. W Wojkowicach wszystkie obiekty uznane za relikty takich założeń stanowiły przydatne części warstwy użytkowej powstałej w obrębie budynku, przy czym najczęściej nie przedstawiały one zarysu całej konstrukcji. Na podstawie ich wymiarów i kształtów uznano, że rekonstruowane budynki postawiono na planie prostokąta o wy-



Ryc. 9. Wojkowice 15. Plany budynków konstrukcji mieszanej z czwórdzielnym podziałem wnętrza o standardzie wielkości 42 i 64 jednostki² na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm. Rys. T. Gralak

Fig. 9. Wojkowice 15. The layouts of the mixed-construction buildings with the four-part division of the interior with the size of 42 and 64 square units, laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm. Drawing by T. Gralak

miarach 7 x 4 jednostki, czyli 5,495 x 3,14 m, zestawiając ze sobą dwa moduły – prostokątny i kwadratowy (ryc. 6). Powierzchnia każdego z nich wynosiła 28 jednostek², tj. 17,2543 m². Pod względem rozmiarów dokładnie odpowiadały więc wcześniej przedstawionym konstrukcjom sześciostupowym. W reliktach większości budynków odnotowano głębszą i intensywniej użytkowaną część. Zazwyczaj, w zależności od orientacji, były to partie wschodnie lub południowo-wschodnie. Tam znajdowano najwięcej zabytków – ceramikę, odpadki konsumpcyjne, narzędzia, a często także grudki polepy. Partie północne bądź północno-zachodnie warstwy użytkowej rekonstruowanych budynków za-

wyczaj były wyraźnie płytsze lub też zupełnie nieczytelne. Znajdowano tam także znacznie mniej zabytków. Przemawia to za uporządkowaną i powtarzalną organizacją wnętrza budynków.

Odnotowano także kilka budynków o konstrukcjach mieszanych. W ten sposób sklasyfikowano relikty budowli, w których zastosowano różne techniki budowlane.

Pierwszy typ stanowią konstrukcje postawione na planie prostokąta o wymiarach 4 x 7 jednostek, tj. 3,14 x 5,495 m i powierzchni 28 jednostek², tj. 17,2543 m² (ryc. 7). Były to budynki B33 i B35. Pod względem wielkości, orientacji, układu modułów oraz lokalizacji części gospodarczej miały ana-

logiczne rozwiązania jak domostwa zrębowe. Wydaje się, że w obu wypadkach stanowiły one rozwinięcie tej konstrukcji poprzez dodanie nowych elementów.

Konstrukcję mieszaną posiadał także budynek B36, postawiony na planie prostokąta o wymiarach 4 x 9 jednostek, tj. 3,14 x 7,065 m i powierzchni 36 jednostek², czyli 22,1841 m² (ryc. 7). Zapewne składał się on z trzech prostokątnych modułów. Charakterystyczne zjawisko stanowi zazębienie się narożnika tej budowli z inną konstrukcją. Wskazuje to jednoznacznie, że nie były sobie współczesne, lecz postawiono je sukcesywnie po sobie.

Odnotowano także kategorię budynków słupowych z parą słupów umieszczonych w środkowej części jednej ze ścian dłuższych. We wszystkich budynkach ciężar konstrukcji spoczywał na słupach narożnych, a do ich rozplanowania używano modułu prostokątnego (ryc. 8). Najmniejszy budynek – B1 – postawiono na planie połowy modułu. Wymiary wynosiły więc 2 x 3 jednostki, czyli 1,57 x 2,355 m, a powierzchnia 6 jednostek², tj. 3,69735 m². Kolejny budynek – B2 – odpowiadał wielkością jednemu modułowi, a następny – B3 – dwóm, stykającym się dłuższymi bokami. Do budowy ścian tych budynków możliwe do zastosowania wydają się dwie konstrukcje – sumikowo-łatkowa i plecionkowa. Pary słupów umieszczone w połowie dłuższego boku budynku były wyraźnie odsunięte na zewnątrz. Wskazuje to, że ściana została umieszczona między nimi i prawdopodobnie była przez nie klinowana.

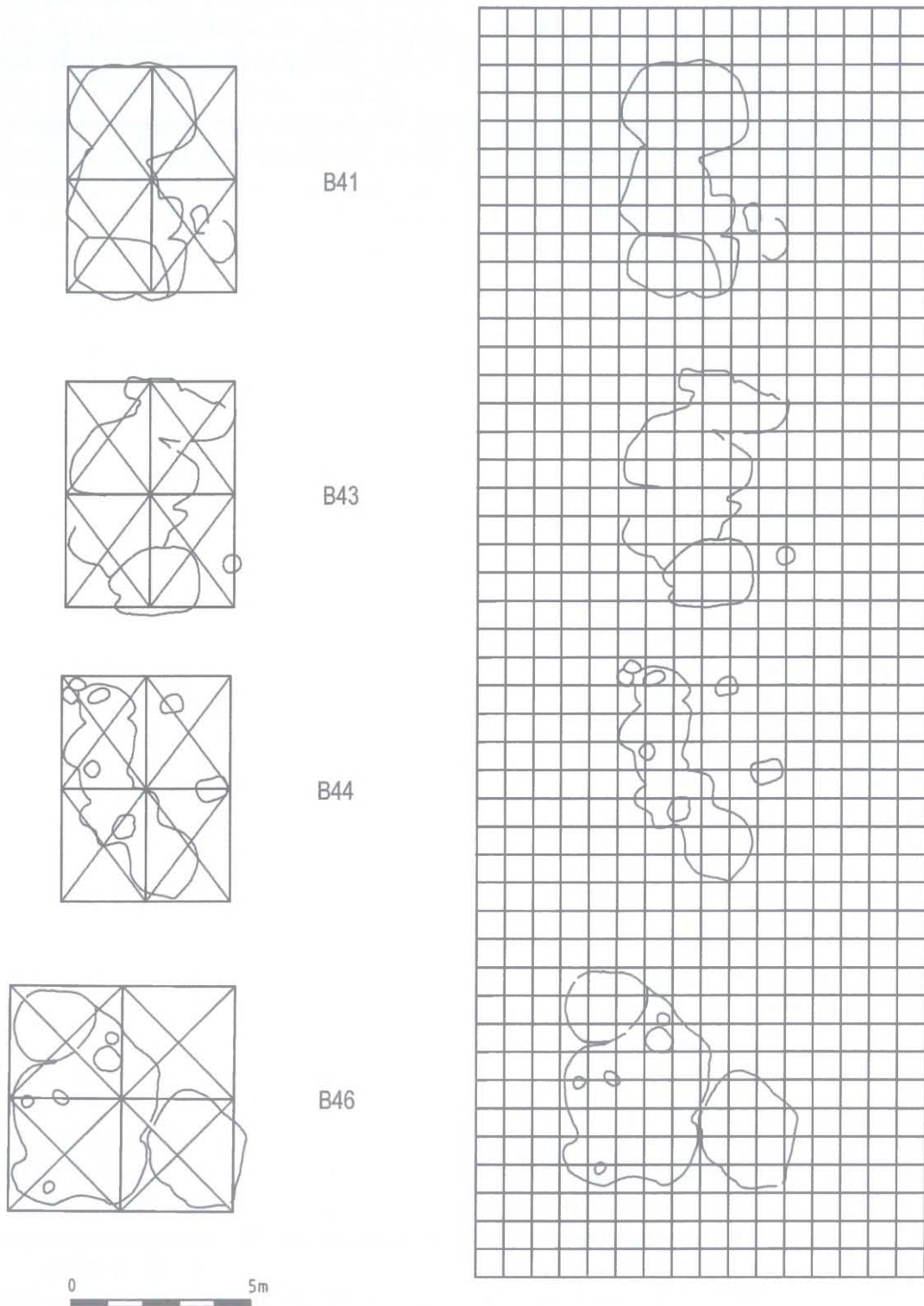
Bardzo zbliżone rozwiązania konstrukcyjne zastosowano w budynkach o konstrukcji mieszanej z parami słupów umieszczonymi na linii długości dłuższego boku. W ten sposób sklasyfikowano budynki rekonstruowane na podstawie jam posłupowych wyznaczających przebieg jednej ściany. Do jej budowy za każdym razem używano słupów ustawionych w parę. Konstrukcje te odznaczały się różnymi wielkościami, jednak przy ich rozplanowaniu zawsze używano prostokątnego modułu: 3 x 4 jednostki, tj. 2,355 x 3,14 m (budowle B26-B29) lub też jego połowy: 2 x 3 jednostki, czyli 1,57 x 2,355 m – budowle B23 i B24 (ryc. 8). Generalnie założenia te stanowią wersję budynków słupowych z parą słupów w jednej ścianie, przy czym relikty konstrukcyjne ograniczyły się tylko do niej. Trudno jednoznacznie wskazywać na techniki, w jakich je wybudowano. Brak śladów pozostawia wiele możliwo-

ści interpretacji. Wydaje się, że mimo zastosowania słupów konstrukcja sumikowo-łatkowa jest najmniej prawdopodobna. Wyklucza ją rozkład jam posłupowych wskazujący, że ściana była umieszczona między słupami i prawdopodobnie przez nie klinowana. W takim wypadku prawdopodobnie wydają się ściany plecionkowe lub zrębowe. Więźba dachowa natomiast najprawdopodobniej opierała się o słupy oraz o ściany budynku. Pomiedzy analizowanymi budynkami zauważono też drobne odmienności, które mogą wynikać z różnych rozwiązań konstrukcyjnych. W budowlach B23, B24, B26 i B27 jamy posłupowe zlokalizowane na linii ściany były oddalone od tych w narożnikach na odległość odpowiadającą 1 jednostce. Natomiast w budynkach B28 i B29 para słupów w środku ściany ustawiona była prostopadłe do linii jej przebiegu. Analogiczne układy jam posłupowych na długości jednego boku budynku odnotowano w konstrukcjach z okresów środkowo i późnolatańskiego z terenów południowych Niemiec. Mają one wywodzić się z wcześniejszych halsztackich tradycji (Schefzik 2006, 149, ryc. 12). Nieznane są jednak założenia, które pozostawiły po sobie relikty tylko jednej ściany.

Kolejny rodzaj rozpoznanych konstrukcji stanowią budynki o konstrukcji mieszanej z czwórdzielnym podziałem wnętrza. Były to budowle postawione na planie prostokąta lub kwadratu, złożonego z czterech modułów. Ich relikty stanowiły jamy posłupowe oraz przydenne części warstwy użytkowej. Układ tej ostatniej wyznacza mniej lub bardziej wyraźne trzy części budynku. Czwartą stanowiła przestrzeń bez śladów warstwy użytkowej. Wraz z wymiarami i kształtem jest to podstawa wydzielenia tego typu. Ze względu na różnice rozmiarów, wynikające z zastosowanych modułów, wydzielono poszczególne standardy wielkości powierzchni.

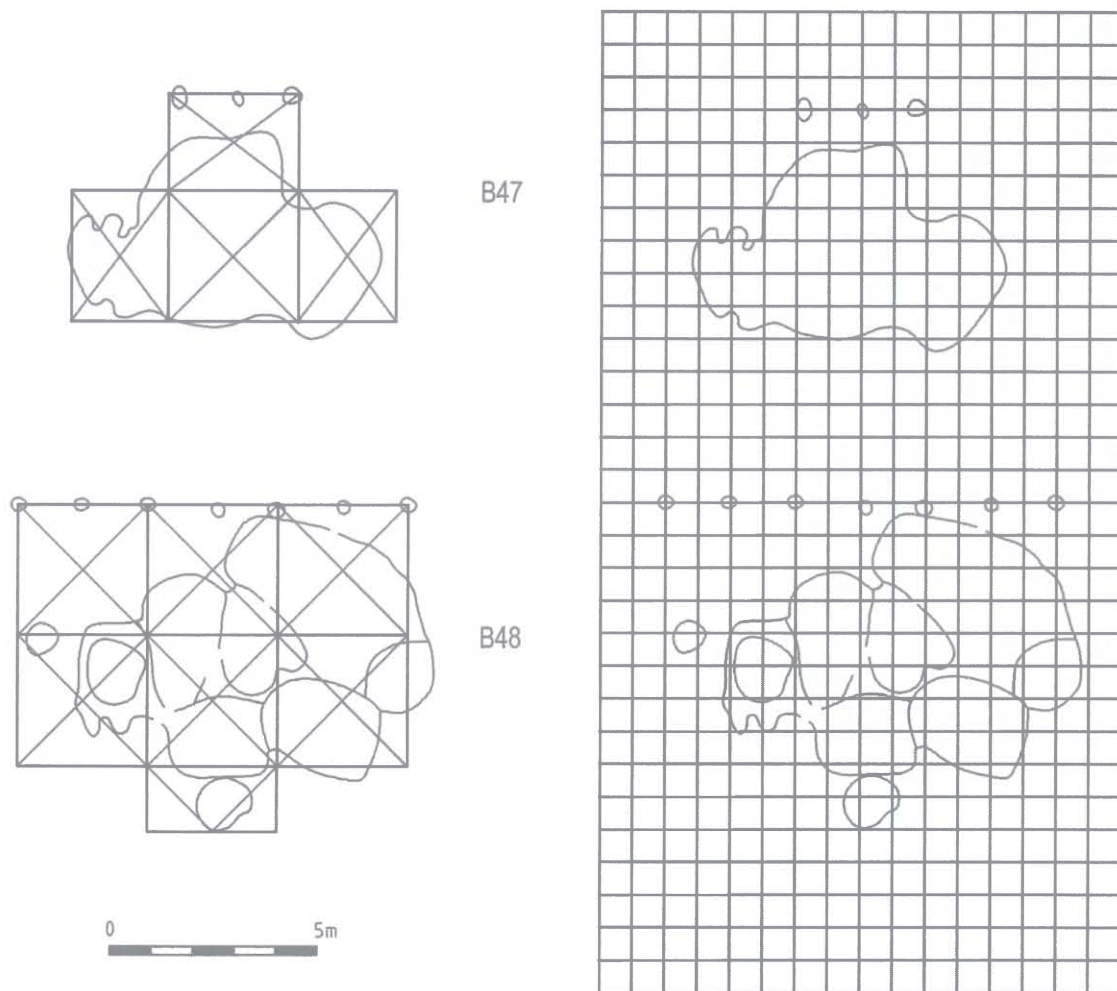
Do standardu wielkości 42 jednostki² zaliczono relikty trzech budynków B38, B39 i B40. Uznano, że każdy z nich postawiono na planie złożonym z dwóch modułów – kwadratowego i prostokątnego, a do dłuższego boku tak powstałego prostokąta dołożono po połowce każdego z nich. Wymiary wynosiły więc 7 x 6 jednostek, tj. 5,495 x 4,71 m, a powierzchnia 42 jednostki², co daje 25,88145 m² (ryc. 9).

Do standardu wielkości 48 jednostek², zaliczono relikty czterech budynków – B41, B43, B44. Każdy z nich wybudowano na planie utworzonym z dwóch prostokątów, zestawionych dłuższym bo-



Ryc. 10. Wojkowice 15. Plany budynków konstrukcji mieszanej z czwórdzielnym podziałem wnętrza o standardzie 48 jednostki² na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

Fig. 10. Wojkowice 15. The layouts of the mixed-construction buildings with the four-part division of the interior with the size of 48 square units, laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak



Ryc. 11. Wojkowice 15. Plany budynków konstrukcji mieszanej na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

Fig. 11. Wojkowice 15. The layouts of the mixed-construction buildings laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak

kiem, złożonych z pary prostokątnych modułów (ryc. 10). Wymiary domostwa wynosiły więc 6 x 8 jednostek (4,71 x 6,28 m), a rekonstruowana powierzchnia 48 jednostek², tj. 29,5788 m².

Standard wielkości 64 jednostek² to budynek B46. Postawiono go, używając czterech kwadratowych modułów. Wymiary domostwa wynosiły więc 8 x 8 jednostek (6,28 x 6,28 m), a rekonstruowana powierzchnia 64 jednostki², tj. 39,4384 m² (ryc. 10). Podobieństwa formalne układu obiektów wskazują, że stanowi on rozwinięcie typu pierwszego.

Poza B46, postawionym na planie kwadratu, w każdym budynku warstwa kulturowa układała się nieco ukośnie w stosunku do jego dłuższej osi. Miała ona zarys wydłużony, często w formie nieregular-

nego trójkąta. We wszystkich dzieliła się na trzy strefy, z których jedna była wyraźnie głębsza. Zlokalizowana była zawsze blisko jednego z narożników budynku. Przeglębienia te sięgały maksymalnie do 90 cm i znaleziono w nich największą liczbę zabytków. Była to ceramika, odpadki konsumpcyjne, narzędzia oraz polepa. Te ostatnie znaleziska wskazują, że znajdowało się tam wylepione gliną palenisko. Prawdopodobnie były to gospodarcze części budynków – miejsce do gotowania i codziennych prac domowych, w tym także wytwórczości. Pozostałe partie były wyraźnie płytsze i znajdowano tam znacznie mniej zabytków. Być może stanowiły one przestrzeń reprezentacyjną oraz przeznaczoną do spania. Poza tym, w obrębie rekonstruowanego pla-

nu każdego budynku znajdował się obszar, na którym nie odnotowano pozostałości warstwy użytkowej. Mimo różnej orientacji budynków, poszczególne strefy zlokalizowane w ich obrębie miały zawsze taką samą lokalizację. Posiadały więc zorganizowaną i powtarzalną organizację przestrzeni. W przypadku budynków B39 i B40 stwierdzono, że układ wnętrza i prawdopodobnie także plan całości konstrukcji stanowi lustrzane odbicie w stosunku do pozostałych założeń tego typu.

W większości budynków z czwórdzielnym podziałem wnętrza odnotowano jamy postłupowe. W budynkach B40, B44 i B46 układały się one w dwa rzędy przebiegające ukośnie do ich dłuższych osi, na zewnątrz lub blisko zewnętrznych krawędzi zachowanej warstwy użytkowej. W przypadku konstrukcji B38, B39, B41, B43 były to pojedyncze jamy lub ich pary, których układ stanowił jedynie część opisanego wyżej systemu. Położenie jam postłupowych w stosunku do rekonstruowanego przebiegu ścian wskazuje, że były to dwie niezależne konstrukcje. Prawdopodobnie słupy służyły głównie do podparcia więźby dachowej. Zapewne opierała się ona także o ściany, które, jak można podejrzewać, postawiono na zrąb. Konstrukcja taka pozwalała utrzymać stosunkowo duży i zapewne ciężki dach.

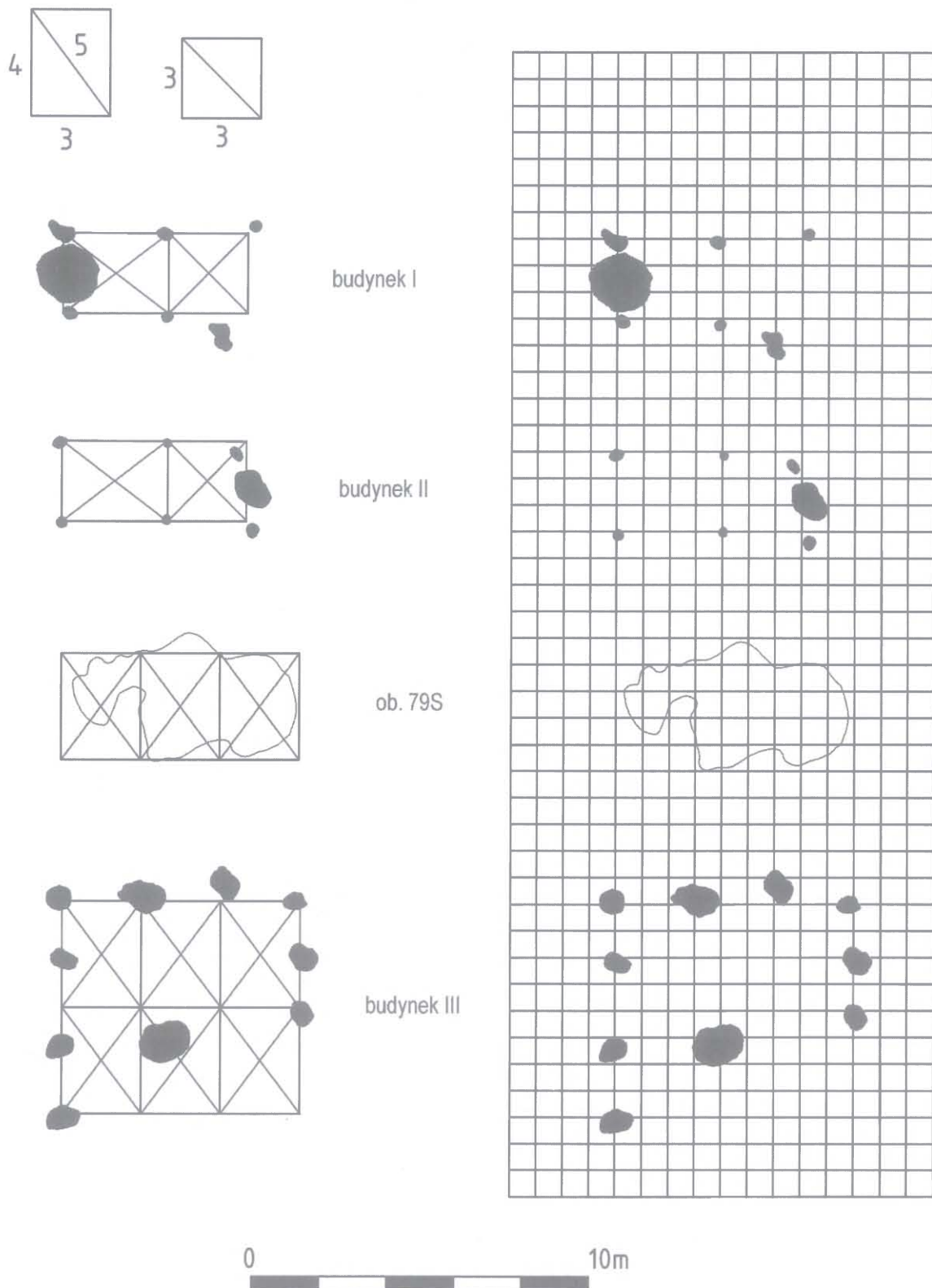
Wyróżniony typ budynków czwórdzielnich znajduje bardzo nieliczne analogie w kulturze łużyckiej. Relikty analogicznej budowli, oznaczone jako obiekt 367, pochodzą z osady kultury łużyckiej z okresu halszackiego C na stanowisku Milejowice 19, pow. Wrocław. Jak się wydaje, również w tym wypadku można wyróżnić trzy partie obiektu, w tym przegłębienie zlokalizowane przy jednej z krawędzi. Ponadto odnotowano towarzyszące mu jamy postłupowe (Bugaj, Kopiasz 2006, 189, ryc. 9). Podobne założenie odkryto także na podobnie datowanej osadzie w Starym Śleszowie 17, pow. Wrocław, nie uznano go jednak za pozostałości budynku (Kopiasz 2003, 124-125, ryc. 8).

W Wojkowicach odsłonięto także dwa budynki o konstrukcji mieszanej, założone na planie niepowtarzającym się na tym stanowisku. Pierwszy – B47, miał zarys prostokąta, w którego połowie długości znajdowało się prostokątne wystąpienie, a na jego przedłużeniu umieszczony był rząd trzech jam postłupowych. Główne partie budynku zaprojektowano, używając trzech modułów: kwadratowego wewnątrz oraz prostokątnych po bokach. Kolejny prostokątny, obrócony o 90°, dołożony do boku kwa-

dratu, stanowił podwalinę części wejściowej oraz ganku lub podcieni. Zrekonstruowana powierzchnia wynosi 52 jednostki², co równa się 32,0437 m² (ryc. 11). Najprawdopodobniej budynek ten postawiono w konstrukcji zrębowej – wskazują na to jego duże rozmiary. Można także brać pod uwagę konstrukcję ramową, chociaż ta wydaje się mniej prawdopodobna. Słupy natomiast tworzyły rodzaj ganka lub podcienia. Rozwiązania takie znane są z osad kultury łużyckiej z Buch koło Berlina i Tarnowca, pow. koniński (Niesiołowska-Hoffman 1963, 34-36, ryc. 1, 2).

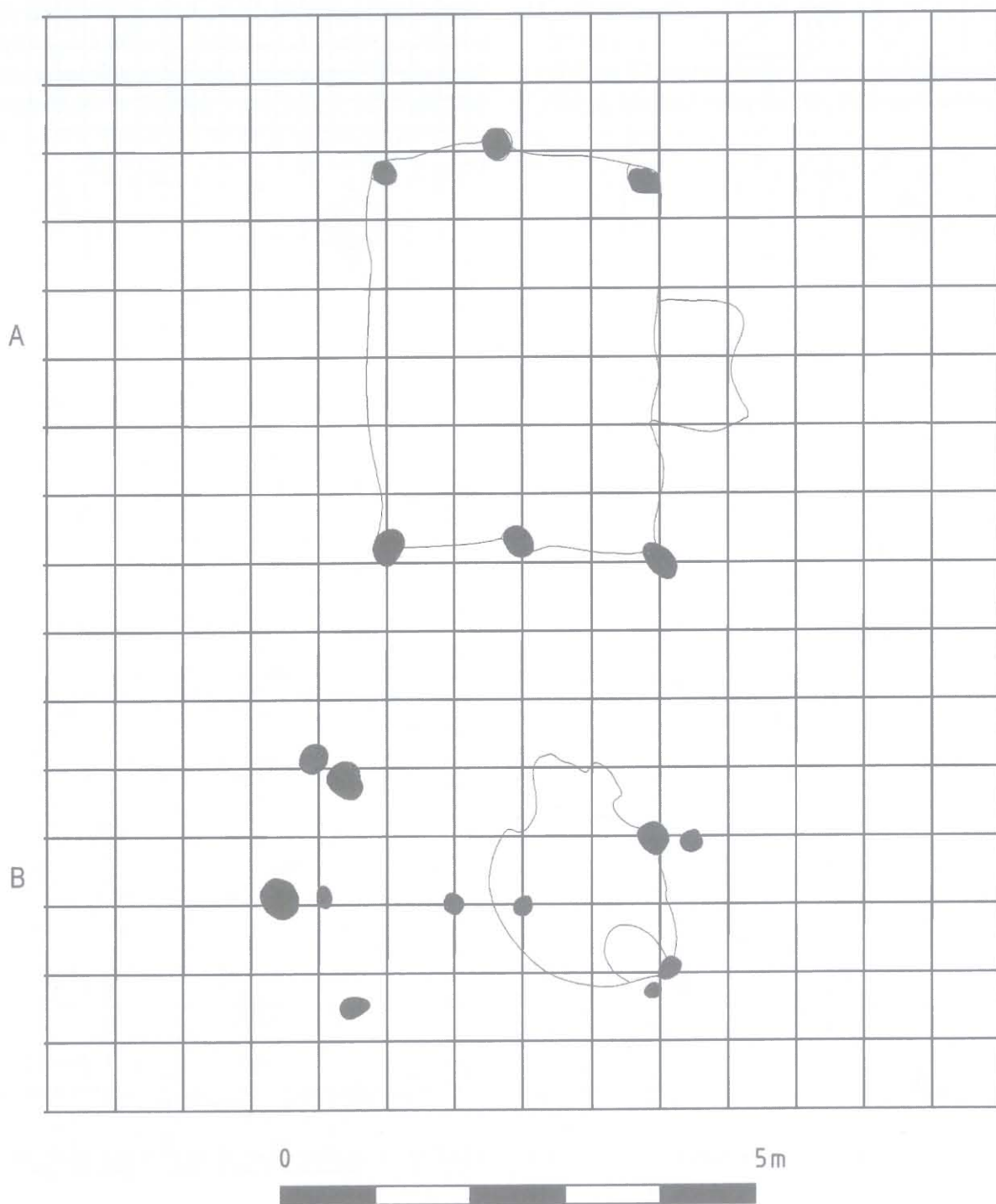
Granica kolejnego budynku – B48, czytelna była tylko z jednej strony, gdzie wyznaczał ją rząd jam postłupowych. Pozostałe obiekty wyznaczające zarys konstrukcji to rozległe zaciemnienia, które stanowiły pozostałości poziomego użytkowego. Jamy postłupowe wskazują, że jedna z dłuższych ścian była oparta o słupy. Niewykluczone, że pomiędzy nimi umieszczono plecionkę lub belki łączone na sumik i łątkę. Ze względu na rozmiary budynku i brak innych śladów konstrukcyjnych należy uznać, że pozostałe ściany postawiono na zrąb, chociaż nie można wykluczyć konstrukcji ramowej. Budynek ten został postawiony na planie ułożonym z sześciu kwadratowych modułów ustawionych w dwa rzędy oraz jednego modułu prostokątnego, stanowiącego podwalinę wyodrębnionego wejścia. Powierzchnia budynku wynosiła więc 104 jednostki², co odpowiada 64,0874 m² (ryc. 11).

W przypadku osady z okresu halszackiego D z Nowego Śleszowa 4, pow. Wrocław (Gralak 2004) niewielka ilość zachowanych relikwów konstrukcji nie pozwoliła na rozpoznanie jednostki miary poprzez porównanie wielkości zachowanych elementów konstrukcyjnych. Dlatego też plany odkrytych budynków postanowiono porównać z wynikami osiągniętymi w Wojkowicach i nałożono je na siatkę o rozmiarach kratki odpowiadającej zrekonstruowanej tam jednostce. Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że stosowano tę samą jednostkę miary długości (ryc. 12). Do rozplanowania budynku używano prostokątnego modułu 3 x 4 jednostki oraz kwadratowego 3 x 3 jednostki. Ten ostatni nie występował w Wojkowicach. Używano także innych zestawień modułów. Odnotowano dwa budynki – I i II – złożone z modułu prostokątnego i kwadratowego – całości tworzyły prostokąty o boku 3 x 7 jednostek. Kolejny, oznaczony jako obiekt 79S, postawiono na planie prostokąta złożonego z trzech



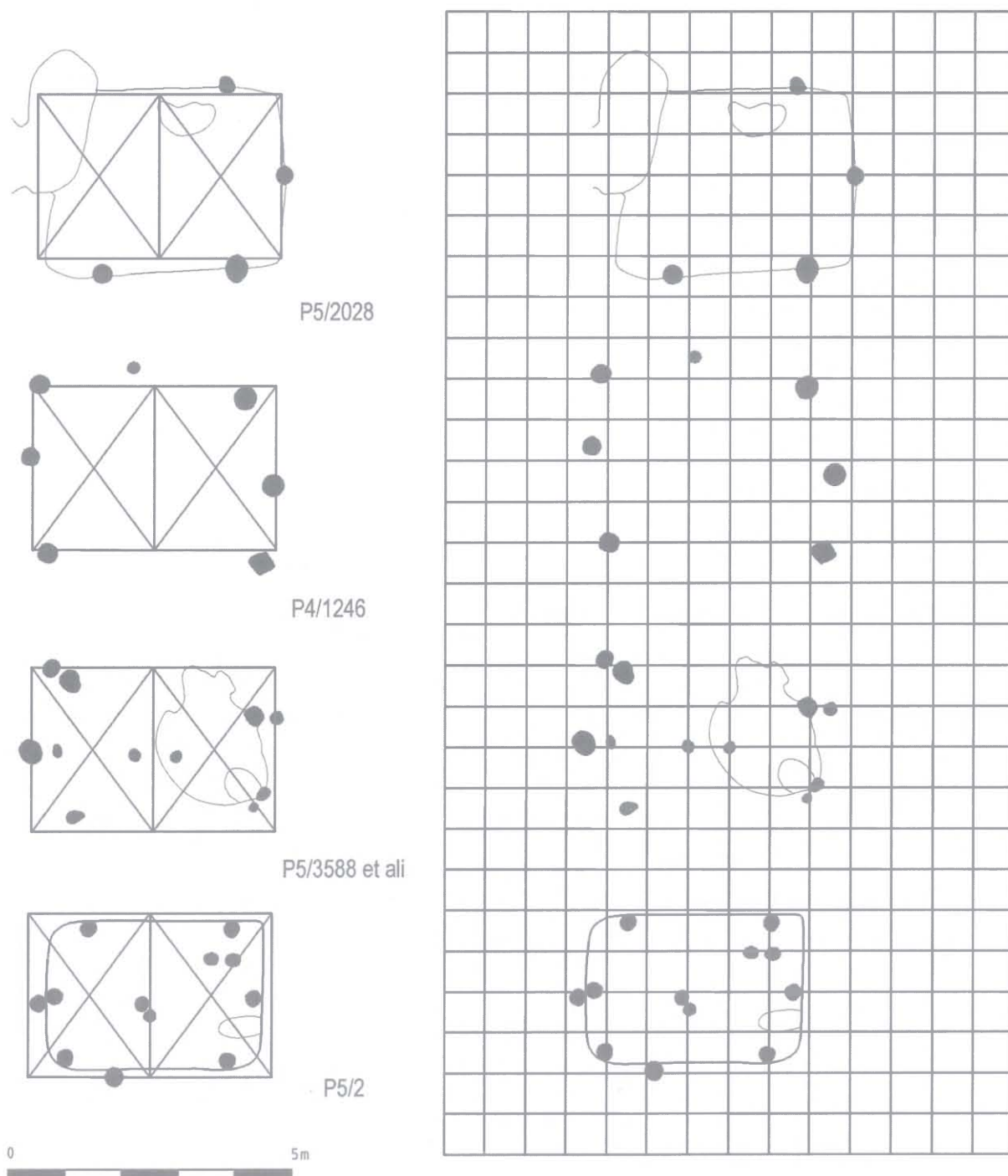
Ryc. 12. Nowy Śleszów 4. Plany budynków na tle siatki wielkości kratki 78,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane.
Rys. T. Gralak

Fig. 12. Nowy Śleszów 4. The layouts of the buildings laid out on the grid divided into squares having side-length 78,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak



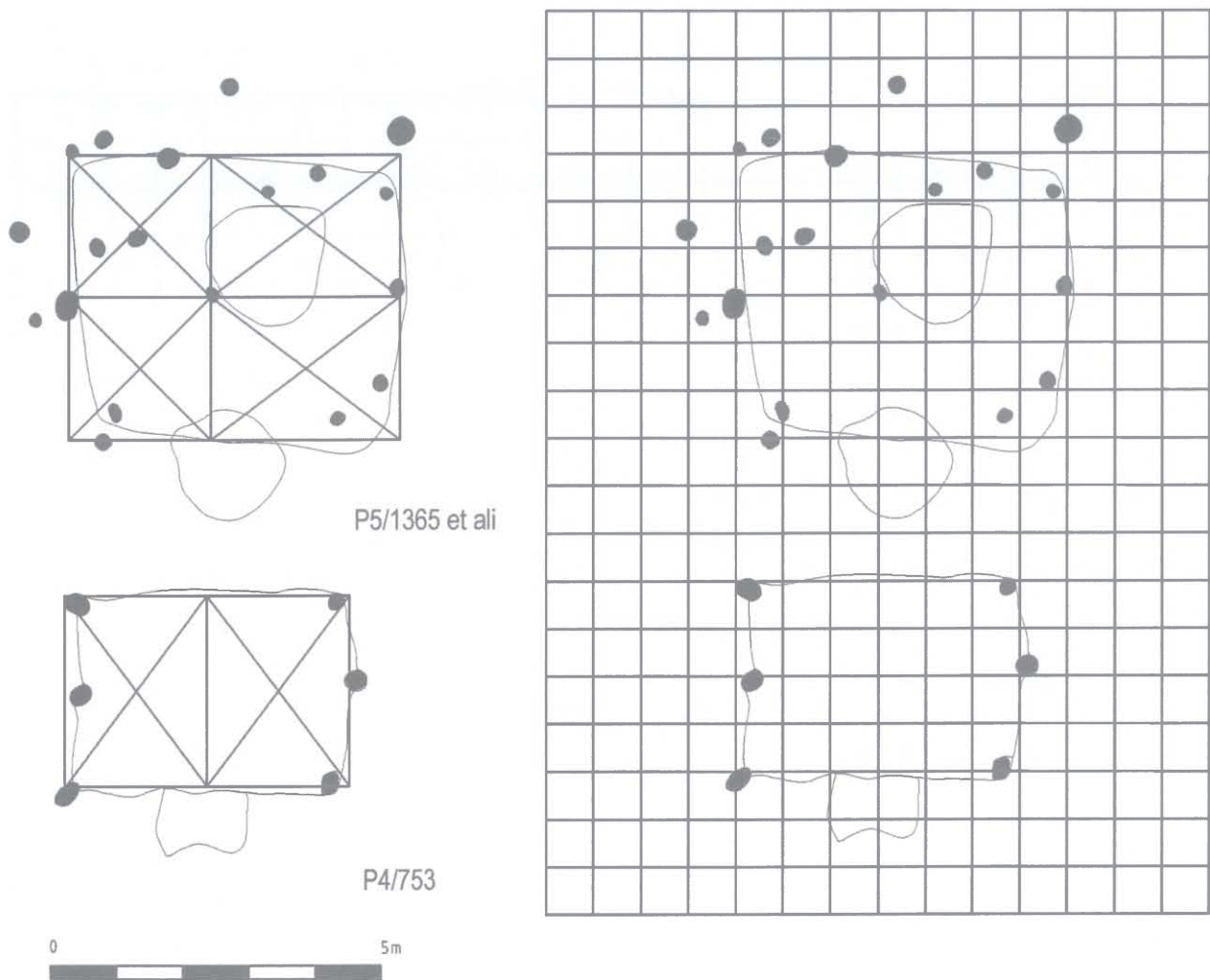
Ryc. 13. Polwica 4, Polwica 5. Plany budynków na tle siatki wielkości kratki 71,5 cm. A – P4/753; B – P5/3588 et al.
Rys. T. Gralak

Fig. 13. Polwica 4, Polwica 5. The layouts of the buildings laid out on the grid divided into squares having side-length 71,5 cm. A – P4/753, B – P5/3588 et al. Drawing by T. Gralak



Ryc. 14. Polwica 4, Polwica 5. Plany budynków P5/2028, P4/1246 et al., P5/3588 et al., P5/2 na tle siatki wielkości kratki 71,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

Fig. 14. Polwica 4, Polwica 5. The layouts of the buildings P5/2028, P4/1246 et al., P5/3588 et al., P5/2 laid out on the grid divided into squares having side-length 71,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak



Ryc. 15. Polwica 4, Polwica 5. Plany budynków P5/1365 et ali P4/753 na tle siatki wielkości kratki 71,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

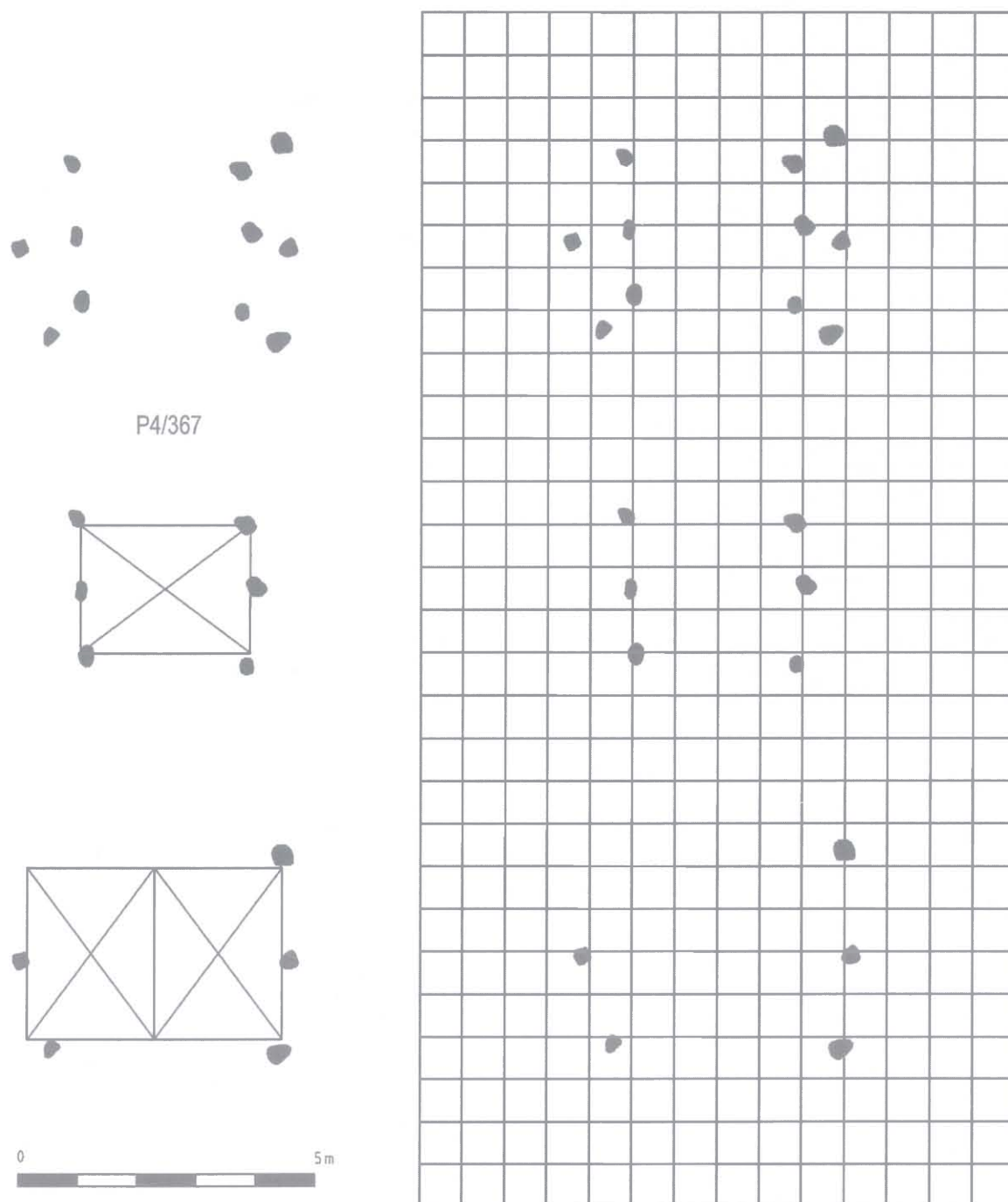
Fig. 15. Polwica 4, Polwica 5. The layouts of the buildings P5/1365 et al., P4/753 laid out on the grid divided into squares having side-length 71,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak

modułów prostokątnych stykających się dłuższymi bokami. Budynek II nie został odkryty w całości. Odślonięty fragment postawiono na planie składającym się z dwóch prostokątów złożonych z trzech modułów prostokątnych stykających się dłuższymi bokami.

Kolejne analizowane stanowisko to Polwica 4 i 5 oraz Skrzypnik 8, pow. Oława. Odślonięto tam kilka relikwów budynków słupowych datowanych na wczesny okres rzymski. W większości stanowiły one pozostałości tzw. konstrukcji sześciosłupowych charakterystycznych dla kręgu nadłabskiego, głównie z obszaru Moraw i Słowacji (Droberjar 1997, ryc. 11). Stwierdzono również, że budowle te, poza po-

dobną lokalizacją słupów, charakteryzowały się także powtarzalnością wymiarów. W celu wyznaczenia zastosowanej jednostki miary porównano ze sobą budynki o najbardziej regularnym układzie jam posłupowych. W obiekcie P4/753 słupy w ścianach szczytowych rozstawione były co 143 cm. Długości ścian bocznych stanowiły trzykrotność tej wielkości (ryc. 13A). Zestawiając to z odległością pomiędzy wewnętrznymi słupami w budynku P5/3588 et ali (ryc. 13B), uzyskano połowę tej wartości, tj. 71,5 cm. Analiza pozostałych budynków wykazała, że wielkość ta stanowiła powtarzalną jednostkę miary.

Także w tym wypadku, ze względu na zastosowaną metodę, należy liczyć się z niewielkimi niedokładnościami. Zrekonstruowana jednostka odpo-

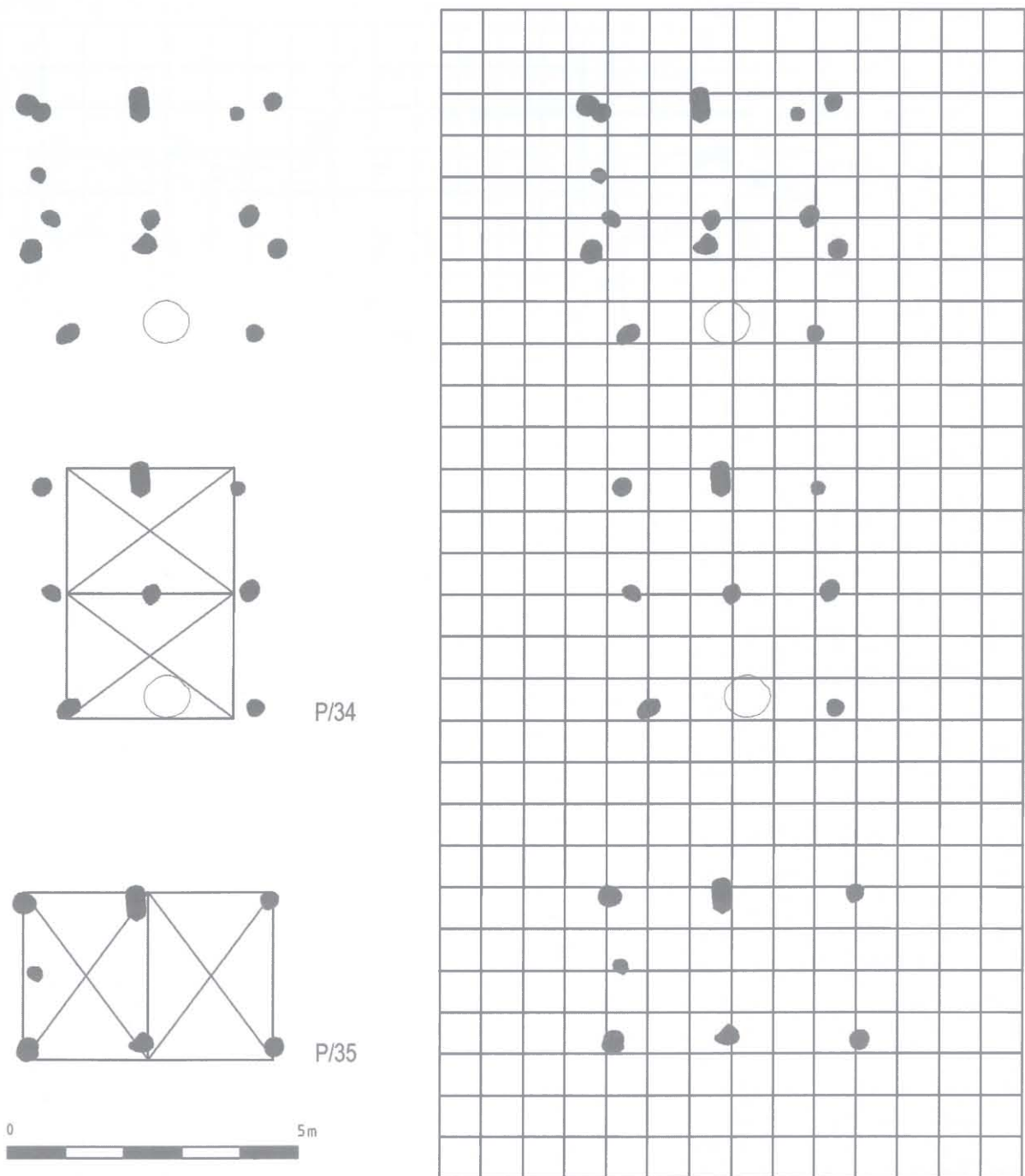


Ryc. 16. Polwica 4. Plany budynków P4/376 na tle siatki wielkości kratki 71,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane.
Rys. T. Gralak

Fig. 16. Polwica 4. The layouts of the buildings P4/376 laid out on the grid divided into squares having side-length 71,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak

wiada długości arszyna stosowanego w czasach wczesnonowożytnych na Rusi (Rybakov 1949, 68-69). Brak jednak danych, by stwierdzić, czy zachodził jakikolwiek związek między nimi i nie nastąpiło zjawisko konwergencji.

Po nałożeniu planów budynków na siatki o rozmiarach kratki 71,5 cm stwierdzono, że w każdym z nich zastosowano powtarzalny, prostokątny moduł o wymiarach 3 x 4 jednostki. Jego powierzchnia wynosi więc 6,1347 m². Również w tym wypadku



Ryc. 17. Polwica 5. Plany budynków P5/34 i P5/35 na tle siatki wielkości kratki 71,5 cm oraz rozpoznane moduły budowlane. Rys. T. Gralak

Fig. 17. Polwica 5. The layouts of the buildings P5/34 and P5/35 laid out on the grid divided into squares having side-length 71,5 cm and the identified building modules. Drawing by T. Gralak

proporcje boków wynikają z możliwości uzyskania kąta prostego.

Konstrukcje P5/2028, P4/1246 et ali, P5/3588 et ali, P5/2 (ryc. 14), P4/753 (ryc. 15) postawiono na planie prostokąta złożonego z dwóch prostokąt-

nych modułów stykających się dłuższymi bokami. Było to najczęściej stosowane rozwiązanie. Powierzchnia takich budynków wynosiła 12,2694 m².

Największy budynek – P5/1365 et ali (ryc. 15), odkryty na tym stanowisku postawiono na planie

złożonym z czterech modułów. Wyjątkowo jednak w tym wypadku zastosowano także dwa moduły kwadratowe o boku 3 x 3 jednostki. Rekonstruowana powierzchnia wynosiła 21,4714 m².

Oddzielne zagadnienie stanowią budynki stawiane sukcesywnie po sobie w tym samym miejscu. W przypadku założenia P4/376 (ryc. 16) kwestia ta nie jest do końca jasna, być może zachowany układ słupów wyznacza elementy wnętrza budynku. Zewnętrzny układ negatywów posłupowych wskazuje, że zastosowano plan złożony z dwóch modułów. Wewnątrz natomiast jamy posłupowe wyznaczają jeden moduł obrócony o 90°.

Na konstrukcje P5/34 i P5/35 (ryc. 17) składały się dwa budynki, obrócone w stosunku do siebie o 90°, postawione w tym samym miejscu, na planie złożonym z dwóch modułów. W tym wypadku zastosowano jednak inne rozwiązania konstrukcyjne niż w pozostałych założeniach.

Rekapitulując, przedstawione przykłady metod analizy pomiarowej pozwalają na odtworzenie rozplanowania osady oraz planów poszczególnych budynków. Rekonstrukcja miary długości umożliwia także odtworzenie niektórych rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych w budownictwie pradziejowym. Należy zaznaczyć, że zaprezentowane metody możliwe są do zastosowania na stanowiskach badanych szerokopłaszczyznowo, gdzie duża ilość odkrytych obiektów stanowi materiał porównawczy. Tylko bowiem duży zbiór pozwala na weryfikację obliczeń. Jak wykazano na przykładzie osady w Nowym Śleszowie 4, uzyskane wyniki można przenosić na inne stanowiska, gdzie prezentowana metoda nie była możliwa do zastosowania. Wydaje się także, że analiza pomiarowa otwiera zupełnie nowe perspektywy badawcze, jeśli chodzi o prowadzenie prac terenowych. Daje bowiem możliwość wskazania wielkości badanych obiektów oraz ich położenia w obrębie osady.

BIBLIOGRAFIA

- Bouzek J.
2008 *Koine of Early Iron Age Geometric styles*, (w:) Gediga B., Piotrowski W. (red.), *Sztuka pradziejowa i wczesnośredniowieczna jako źródło historyczne*, Biskupin-Wrocław, 125-138.
- Bugaj E., Kopiasz J.
2006 *Próba interpretacji zabudowy osady z wczesnej epoki żelaza na stanowisku Milejowice 19, pow. wrocławski*, (w:) B. Gediga, W. Piotrowski (red.), *Architektura i budownictwo epoki brązu i wczesnych okresów epoki żelaza w Europie Środkowej. Problemy rekonstrukcji*, Biskupin-Wrocław, 175-207.
- Droberjar E.
1997 *Studien zu den germanischen Siedlungen der älteren römischen Kaiserzeit in Mähren*, Praha.
2002 *Rímské a Germánské Archeologie v Čechách i na Morave*, Praha.
- Golachowski S., Kosturbiac B., Zagożdżon A.
1974 *Metody badań geograficzno-osadniczych*, Warszawa.
- Gralak T.
2004 *Osada ludności kultury łużyckiej z okresu halsztackiego oraz osada z średniowieczna z XIII w. ze stan. 4 w Nowym Śleszowie, gm. Żórawina, pow. Wrocław*, (w:) B. Gediga (red.), *Archeologiczne Zeszyty Autostradowe, zeszyt 3: Badania na autostradzie A4, część II*, Wrocław, 67-174.
- 2009 *Osada ludności kultury łużyckiej ze stanowisk Piskorzówek 11 i 14, powiat Oława*, (w:) B. Gediga (red.), *Archeologiczne Zeszyty Autostradowe, zeszyt 9: Badania na autostradzie A4, część VII*, Wrocław, 33-64.
- w druku *Osadnictwo ludności kultury łużyckiej ze stanowiska Wojkowice 15, gm. Żórawina, pow. Wrocław*, (w:) *Archeologiczne Zeszyty Autostradowe, zeszyt 10*.
- Jackowski A.
1981 *Sztuka ludowa*, (w:) *Etnografia Polski przemiany kultury ludowej*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź, 189-243.
- Kadrow S.
1991 *Iwanowice stanowisko Babia Góra, cz. I. Rozwój przestrzenny osady z wczesnego okresu epoki brązu*, Kraków.
- Kopiasz J.
2003 *Osada kultury łużyckiej na wielokulturowym stanowisku Stary Śleszów 17, powiat Wrocław*, (w:) B. Gediga (red.), *Archeologiczne Zeszyty Autostradowe, zeszyt 2: Badania na autostradzie A4, część I*, Wrocław, 101-225.
- Kula W.
2004 *Miary i ludzie*, Warszawa.
- Michalski J.
1983 *Zagadnienie systematyzacji i interpretacji obiektów nieruchomych (ze studiów nad osadami otwar-*

- tymi kultury łużyckiej), „Materiały Starożytne i Wczesnośredniowieczne”, t. V, 135-186.
- Niesiołowska-Hoffman A.
1963 *Ze studiów nad budownictwem plemion kultury łużyckiej*, „Slavia Antiqua”, t. 10, 25-130.
- Rybakov V. A.
1949 *Russkije sistemy mer dliny XI-XV vekov. Iz istorii narodnych znaniy*, „Sovietskaja Etnografija”, t. 1, 67-91.
- Schefzik M.
2006 *Frühbronzezeitliche Gebäudeformen in Süd-deutschland. Mit einer Gegenüberstellung des Formenbestandes der östlich angrenzenden Kulturlandschaften*, (w:) W. Blajer (red.), *Z badań nad osadnictwem epoki brązu i wczesnej epoki żelaza w Europie środkowej*, Kraków, 139-158.
- Schubert F.
1992 *Metrologische Untersuchungen zu einem keltischem Langenmaß*, „Germania”, t. 70/2, 293-305.
1994 *Zur Maß- und Entwurfslehre keltischen Holzbauten im Oppidum von Manching*, „Germania”, t. 72/1, 133-190.
- Thom A.
1967 *Megalithic sites in Britan*, London.
1971 *Megalithic Lunar Observatories*, Oxford.

THE POSSIBILITY OF IDENTIFYING OF PREHISTORIC UNITS OF LENGTH

SUMMARY

This paper is an example of making use of possibilities of measure analysis. The analysis was carried out on four sites from the Bronze Age and the early Iron Age excavated in the course of the construction of the A4 motorway.

Piskorzówek 14, district Oława, has been the first analysed site. Among other things, some relics of a Lusatian settlement from the III EB period were discovered there (Gralak 2009). Within the excavated area, it has been noticed that all the objects dated to that period, except for five objects, were situated along a NW-SE axis (fig. 1A). Considerable regularity of intervals has been observed among single pits as well as groups and pairs of the objects, situated along the axis. It has been assumed that they could determine areas of individual ground divisions, within which the homesteads were established, and their arrangement resulted from the consistently executed layout of the settlement. The analysis of spatial structure and the reconstruction of the divisions' size have been begun by drawing Thiessen polygons (fig. 1B). It has been established that the areas of the first three homesteads were characterized by similar sizes. To reconstruct the original layout, a model has been constructed, according to which the homesteads were round in shape. The distance between the objects 76 and 78 – 15 and 44, which was the shortest distance noticed along the axis organizing the settlement, has been treated as the chord length (fig. 2A). Depending on how the vector was placed, its value differed slightly, so the value was determined to be 13 m in round figures. So, the reconstructed homestead was 132,665 square metres in area (fig. 2A). If, however, the homestead is assumed to be square in shape, it could be up to 169 square metres in area (fig. 2B).

A Lusatian settlement from the Hallstatt C period from Wojkowice, site no. 15, district Wrocław, has been the next analysed site. In the analysis of buildings' relics, it has been noticed that the individual types of them were characterized

by repeated sizes. In the case of pole buildings, it has been noticed that distances between individual negative images were almost identical. The northern wall of the building B48 formed the longest regular arrangement of postholes (fig. 3). The line which was marked in that way, measured from centres of the two outermost posts, is 942 cm in length. It has been divided into six equal segments, determined by negative images of postholes. The length determined in that way is 157 cm. A grid has been drawn with the use of that length. Squares of the grid were equal to that length. The layouts of the pole buildings B8, B7, B9 were laid out on the grid.

In the first place, the building B8 has been analysed. Its construction was supported by three pairs of posts of the very distinct and well-preserved arrangement. The two eastern pairs of the negative images formed a distinct square of side length two times longer than the interval between the posts in the building B48. And the western pair of the posts was situated at a distance equal to 1,5 length of the interval between the posts in the building B48. So, a conclusion has been drawn that the determined distance of 157 cm was the double of the unit of measure used at that time, which was about 78,5 cm. Next pole buildings: B7 and B9 had exactly the same layout and dimensions. Then, the layouts of the analysed buildings have been laid out on the grid divided into squares of size equal to the reconstructed unit, that is 78,5 cm (fig. 4). According to these assumptions, the buildings B8, B7 and B9 consisted of two modules: a square of side lengths 4 x 4 units and a rectangle of side lengths 4 x 3 units. The whole construction was built on a rectangular plan of side lengths 4 x 7 units (fig. 4). The list of the reconstructed units is presented below:

$$1 \text{ unit} = 0,785\text{m}$$

$$1 \text{ square unit} = 0,616225 \text{ m}^2$$

the square module:

$$4 \text{ units} \times 4 \text{ units} = 3,14 \text{ m} \times 3,14 \text{ m}$$

$$16 \text{ square units} = 9,8596 \text{ m}^2$$

the rectangular module:

$$3 \text{ units} \times 4 \text{ units} = 2,355 \text{ m} \times 3,14 \text{ m}$$

$$12 \text{ square units} = 7,3947 \text{ m}^2$$

Proportions of the buildings' sides and of the entire buildings probably resulted from techniques used in the course of planning of their layouts. A string with marked units of length probably functioned as a tool serving for this purpose. It can be assumed that a Pythagorean triangle was used to determine a right angle. In the case of the rectangular module, catheti were 3 and 4 units in length, and a hypotenuse was 5 units in length. And the whole building was constructed with the use of a right-angled triangle in which catheti were 4 and 7 units in length, and a hypotenuse was 8 units in length. These relations are described by formulas below:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 3^2 + 4^2$$

$$c^2 = 9 + 16$$

$$c = \sqrt{25}$$

$$c = 5$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 4^2 + 7^2$$

$$c^2 = 16 + 49$$

$$c = \sqrt{65}$$

$$c = 8,0622$$

The reconstruction of the units of measure and the modules used on the settlement in Wojkowice has enabled to make typological classification, in which they were one of criteria of a typological division (figures 5-11).

In the case of a settlement from the Hallstatt D period from Nowy Śleszów 4, district Wrocław (Gralak 2004), layouts of discovered buildings have been compared with the findings from Wojkowice. They have been laid out on the grid divided into squares of size corresponding to the reconstructed unit. The achieved results allowed to establish that the same unit of length was used in the both places (fig. 12). A rectangular module of side lengths 3 x 4 units and a square module of side lengths 3 x 3 units were used for laying out a building. Other combinations of modules were also used.

Polwica 4, 5 and Skrzypnik 8, district Oława, constitute the next analysed site. Several relics of pole buildings, dated to the early Roman period, have been excavated there. To determine the unit of measure that was used there, the buildings with the most regular arrangement of postholes have been compared with each other (fig. 13). In the object P4/753, posts of gable ends were spaced 143 cm apart. The side walls were three times longer than this distance. Comparing these results with the distance between inner posts in the building P5/3588 et al., a half of this distance, that is 71,5 cm, has been obtained. The analysis of the rest of buildings has established that this distance was a repeated unit of measure. A rectangular module of side lengths 3 x 4 units and a square module of side lengths 3 x 3 units were used for laying out the buildings (figures 14-17).

To sum up, the afore-presented examples of methods of measure analysis allow to reconstruct a layout of a settlement as well as layouts of individual buildings. The reconstruction of the unit of length allows also to reconstruct some constructional solutions used in prehistoric building.

Translation: Aneta Ziółkowska

Adres Autora:

Dr Tomasz Gralak

Instytut Archeologii

Uniwersytetu Wrocławskiego

ul. Szewska 48,

50-139 Wrocław

tomasz.gralak@archo.uni.wroc.pl

