

S. KUCHARCZYK i H. SZCZEPANOWSKI (Wrocław)

## *OPTYMALNE POLETKO POSZUKIWAŃ ARCHEOLOGICZNYCH\**

**§ 1. Zagadnienie archeologiczne.** Przedmiotem badań archeologa są ślady działalności człowieka, zachowane w ziemi w postaci różnego rodzaju wytworów jego rąk. Są to szczątki osiedli, grodów, grobów, cmentarzysk itp. Tego rodzaju ślady życia ludzkiego archeolog rozkopuje, aby znaleźć zachowane w nich przedmioty. Interesują go jednak nie same tylko przedmioty, ale i ich rozmieszczenie. Tak np. w wykopalisku na Ostrówku w Opolu zauważono, że wewnątrz domów jest znacznie mniej skorup i kości niż zewnątrz, że najmniej skorup i kości znajduje się we wschodniej części niektórych izb oraz przy progu i ognisku. Jest to ważnym potwierdzeniem hipotezy, że z progiem i ogniskiem wiązano u Słowian wiele wierzeń irracjonalnych. Z rozmieszczenia zachowanych przedmiotów można więc wnioskować o życiu, kulturze i wierzeniach dawnych Słowian.

Praca wykopaliskowa jest działalnością niszczycielską. Rozkopany obiekt przestaje właściwie istnieć. Pozostaje po nim jedynie dokumentacja naukowa: opisowa, fotograficzna, rysunkowa i przedmiotowa. Dlatego pożądanym jest, żeby ta dokumentacja pozwalała na jak najdokładniejsze określenie miejsca, w którym znaleziono przedmiot. Ideałem jest tu lokalizacja ścisła lub jak niektórzy powiadają, lokalizacja zerowa, w której notuje się dokładnie miejsce znalezienia każdego przedmiotu. Lokalizacja taka wymaga jednak bardzo dużo pracy i jest bardzo kosztowna. Nie można jej więc stosować przy wykopaliskach dużych, gdy chodzi na przykład o cały gród lub osiedle. Trzeba wówczas w rozsądny sposób zrezygnować częściowo z dokładności lokalizacji na rzecz możliwości zbadania całego obiektu.

Archeologowie stosują w takich przypadkach lokalizację uproszczoną. Polega ona na tym, że badany obiekt dzieli się na jednakowe kwadraty, a następnie, poczynając od samej góry, rozkopuje się kolejno warstwy

---

\* Zredagowana do druku przez L. Zubrzycką na podstawie prac magisterskich wykonanych pod kierunkiem J. Perkala w Katedrze Zastosowań Matematyki Uniwersytetu Wrocławskiego.

ziemi 10 cm grube i dla każdej takiej warstwy notuje się, ile i jakie przedmioty znaleziono w poszczególnym kwadracie. Przy takiej lokalizacji o danym przedmiocie wiemy tylko, z którego kwadratu pochodzi, nie wiemy natomiast, gdzie w tym kwadracie leżał. Za to taki sposób lokalizacji jest wygodniejszy, łatwiejszy do przeprowadzenia i oczywiście znacznie tańszy. Zazwyczaj stosowano w takich przypadkach kwadraty 10 m × 10 m lub 5 m × 5 m. Zdaniem H. i W. Hołubowiczów [1] taka lokalizacja jest zbyt gruba, gubi zbyt wiele szczegółów rozmieszczenia. We wspomnianych wyżej badaniach w Opolu i pod Sobótką W. Hołubowicz zaproponował kwadraty 1 m × 1 m. Powstaje pytanie, na jakie wielkie kwadraty można sobie pozwolić, by przy tym nie zgubić zbyt wielu szczegółów. Przedmiotem niniejszej noty jest poszukiwanie odpowiedzi na to pytanie Hołubowicza.

Odpowiedź zależy od szczegółów, które chcemy zachować. Może na przykład chodzić o zarysy domów i ulic, a może też chodzić o ogniska wewnątrz izby. Odpowiedź może także zależeć od obiektu. W jednych na przykład obiektach domy mogły być małe i ulice wąskie, w innych zaś domy mogły być duże i ulice szerokie. Okazuje się, że dla danego obiektu i szczegółu istnieje optymalna wielkość kwadratu. W nocie niniejszej bada się rozmieszczenie szczątków ceramiki w Ślęzy pod Sobótką; chodzi tu o niezagubienie śmietników. Przez *śmietniki* rozumie się tu nieprzypadkowe skupiska ceramiki. Metoda użyta do wyznaczenia optymalnego kwadratu nadaje się jednak do wszelkich szczegółów i wszelkich obiektów.

**§ 2. Opis materiału obserwacyjnego.** Badanie przeprowadzono na mapce rozmieszczeń przedmiotów znalezionych na Ślęzy podczas badań w roku 1949, prowadzonych przez Kierownictwo Badań nad początkami Państwa Polskiego Ministerstwa Kultury i Sztuki, Stację Archeologiczną na Ślęzy. Mapa ta przedstawia odcinek wykopu na Ślęzy o rozmiarach 4 m × 10 m w skali 1:10. Na mapie tej zaznaczono dokładne miejsca znalezienia odpadków ceramiki, które znaleziono w jednej dziesięciocentymetrowej warstwie. Ogółem znaleziono 469 skorup ceramiki lużyckiej, 52 skorupy ceramiki wczesnośredniowiecznej i 186 skorup ceramiki nie rozpoznanej.

**§ 3. Opracowanie materiału. A. Porównanie rozmieszczenia ceramiki z rozkładem Poissona.** Dla zbadania, czy rozmieszczenie poszczególnych gatunków ceramiki różni się od przypadkowego, można użyć wielu metod. Jedną z nich to porównanie z rozkładem Poissona rozkładu ilości skorup w oczkach siatki kwadratowej lub prostokątnej. Gdyby bowiem rozkład ceramiki był przypadkowy, rozkład ilości skorup w jednakowych oczkach byłby rozkładem Poissona. Zgodność rozkładu zaobserwowanego z rozkładem Poissona bada się za pomocą testu  $\chi^2$ .

To, czy i jak różni się rozkład punktów od rozkładu Poissona, zależy od wielkości oczek. Gdy oczka będą małe (np.  $1 \text{ dm}^2$ ), może się okazać, że w jednych oczkach (na śmietnikach) będzie więcej skorup niżby to wynikało z rozkładu Poissona, a w innych oczkach (na czystych miejscach) — mniej. Gdy oczka będą zbyt duże (np.  $30 \text{ m} \times 30 \text{ m}$ ), może się okazać, że w każdym oczku jest mniej więcej tak samo dużo śmietników i czystych miejsc, czyli mniej więcej tak samo dużo skorup. Oczek o małej ilości skorup oraz oczek o wyjątkowo dużej ilości skorup byłoby w tym przypadku mniej, niż to wynika z rozkładu Poissona. Można wreszcie tak obrać wielkość oczek, żeby różnica między otrzymanym rozkładem skorup a rozkładem Poissona była możliwie mała. Spośród zbadanych przez nas oczek różnych wielkości dobraliśmy takie, dla których rozkład empiryczny najmniej różni się od rozkładu Poissona. Ale i w tych przypadkach różnica między rozkładem empirycznym a Poissona okazuje się istotna, jak to wynika z tablicy 1.

TABLICA 1

	Ceramika łużycka			Ceramika wczesnośredniowieczna			Ceramika nie rozpoznana		
Rozmiar oczka	$1 \text{ dm}^2$			$40 \text{ dm}^2$			$25 \text{ dm}^2$		
Średnia ilość skorup w oczku	0,117			0,5			0,117		
$k$	$n_k$	$n'_k$	$r_k$	$n_k$	$n'_k$	$r_k$	$n_k$	$n'_k$	$r_k$
0	3583	3558,4	0,1	77	60,6	4,4	1443	1414,4	0,6
1	371	416,3	5,5	12	30,3	11,0	109	165,5	19,2
2	39	24,3	17,1	5	7,6	0,4	37	9,7	78,4
3	6	0,9		1	1,3		1	0,3	
4	1	0,0		2	0,2				
5				1	0,0				
6				1	0,0				
7				0	0,0				
8				1	0,0				
Razem	4000	3999,9	22,7	100	100,0	15,8	1590	1589,9	98,2
$\chi^2$	22,7			15,8			98,2		
Stopni swobody	1			1			1		

W tablicy tej  $n_k$  oznacza liczbę oczek danej siatki, w których było po  $k$  punktów,  $n'_k$  oznacza oczekiwaną liczbę oczek zawierających  $k$  punk-

tów, obliczoną z rozkładu Poissona o parametrze równym średniej liczbie punktów w oczku danej siatki, wreszcie

$$r_k = \frac{(n_k - n'_k)^2}{n'_k}.$$

Widzimy więc, że rozkład skorup różni się bardzo od rozkładu Poissona — aż tak bardzo, że nawet przy wielkości oczek, dla której ta różnica jest minimalna, jest ona statystycznie istotna. W żaden więc sposób nie można przyjąć za prawdę, że skorupy są rozrzucone przypadkowo: hipoteza przypadkowego rozmieszczenia skorup jest obalona jak najmocniej. Niektóre miejsca są wolne od skorup, a inne miejsca są zaśmiecone i zjawisko nie jest przypadkowe.

**B. Wskaźnik zgęszczenia.** Inną metodą jest badanie rozmieszczenia punktów za pomocą wskaźnika Steinhausa. I tu używa się siatek o jednakowych oczkach. Powiedzieliśmy już, że przy przypadkowym rozmieszczeniu punktów ilość punktów w oczku ma rozkład Poissona. Wiadomo, że zmienna losowa mająca rozkład Poissona ma wariancję równą wartości oczekiwanej. Otóż H. Steinhaus proponuje badać rozmieszczenie za pomocą pierwiastka ze stosunku wariancji ilości punktów w oczku do średniej ilości punktów w oczku, a ściślej mówiąc: za pomocą wskaźnika  $L(n)$ , który oblicza się ze wzoru

$$L(n) = \left( \frac{n}{n-1} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (k_i - \bar{k})^2}{\sum_{i=1}^n k_i} \right)^{1/2},$$

gdzie  $k_i$  oznacza ilość punktów w  $i$ -tym oczku siatki,  $n$  oznacza liczbę oczek, a  $\bar{k} = (k_1 + k_2 + \dots + k_n)/n$ .

Jeżeli punkty są rozmieszczone zbyt jednostajnie, to różnice między ilościami punktów w różnych oczkach są małe i wskaźnik  $L(n)$  jest mały. H. Steinhaus nazywa to *odpychaniem*. Gdy punkty są rozmieszczone przypadkowo, wtedy wskaźnik  $L(n)$  jest bliski jedności. Gdy wreszcie występują zagęszczenia punktów, wtedy w niektórych oczkach jest dużo punktów, w niektórych zaś bardzo mało i wskaźnik  $L(n)$  jest większy od jedności. H. Steinhaus nazywa to *przyciąganiem*. A więc gdyby w rozmieszczeniu ceramiki występowały śmietniki czyli nieprzypadkowe zgęszczenia, to powinniśmy zaobserwować duże wartości wskaźnika  $L(n)$ . Jednak uchwycenie śmietników zależy od wielkości oczek w użytej siatce. Gdy wielkość użytego oczka będzie odpowiednio dobrana do wielkości śmietnika, wtedy efekt przyciągania będzie maksymalny, a wskaźnik  $L(n)$  osiągnie największą wartość.

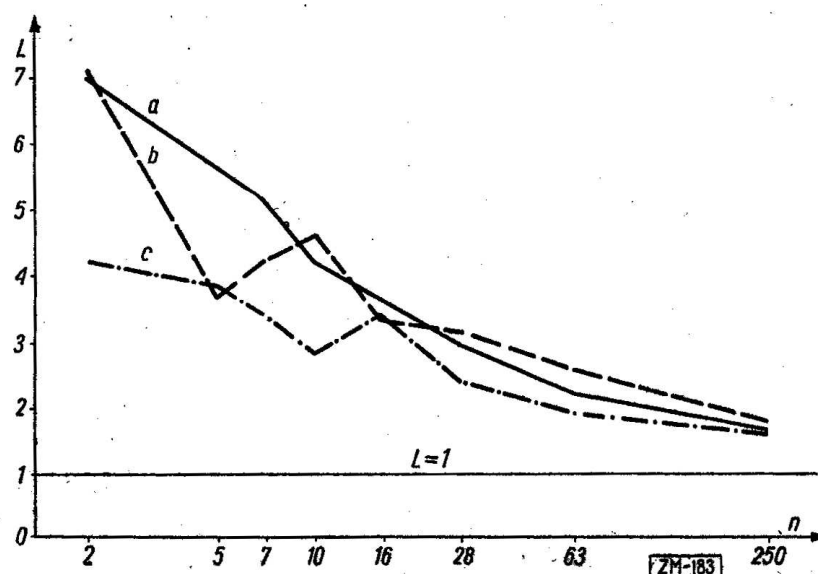
W tablicy 2 podajemy wskaźnik  $L(n)$  jako funkcję wielkości oczek użytej siatki. Wskaźnik ten jest średnią obliczoną z 8 pomiarów przy

różnych położeniach siatki w stosunku do mapy. Litera  $n$  oznacza liczbę oczek, na które podzielono mapkę.

TABLICA 2

$n$	Ceramika łazycka $L(n)$	Ceramika wczesnośred. $L(n)$	Ceramika nie rozpoznana $L(n)$
250	1,72	1,55	1,58
63	2,52	1,85	2,17
28	3,10	2,36	2,89
16	3,30	2,67	3,53
10	4,57	2,75	4,17
7	4,21	3,35	5,10
5	3,63	3,81	5,56
2	7,14	4,19	7,65

Widzimy więc, że wskaźniki  $L(n)$  mają dla wszystkich rozważanych wielkości oczek wartości  $> 1$ , co oznacza, że w stosunku do rozkładu Poissona jest zbyt wielka rozpiętość w licznosciach skorup w różnych oczkach, czyli że dla wszystkich siatek występuje w pewnej mierze przyciąganie.



Rys. 1. Linia  $a$  — ceramika nie rozpoznana,  $b$  — łazycka,  $c$  — wczesnośredniowieczna

Maksimum tego wskaźnika występuje dla wszystkich ceramik przy  $n = 2$ . Tłumaczy się to tym, że rozważany obszar składa się z dwóch niejednakowo zaśmierzonych połów rozgraniczonych wałem. Dlatego tych maksimum nie można brać pod uwagę. Jeszcze jedno maksimum występuje tylko dla ceramiki łazyckiej przy  $n = 10$ . Wskazuje to, że oczko o polu  $4 \text{ m}^2$  jest dla ceramiki łazyckiej optymalne.

Na rysunku 1 przedstawiono graficznie dane zawarte w tabelicy 2.

**C. Wskaźnik Perkala.** J. Perkal zaproponował użyć w tych badaniach jeszcze inny wskaźnik, który będziemy oznaczali literą  $P(n)$ . Tu też używa się siatek o jednakowych oczkach. Przy tych badaniach rozważa się jeden podstawowy podział badanej mapki na najdrobniejsze oczka, a następnie z tych najdrobniejszych oczek przez połączenie sąsiednich tworzy się większe oka. Przyswiecejając tu idea zaczerpnięta jest z analizy wariancji. Otóż przypuśćmy, że podzieliliśmy naszą mapkę archeologiczną na  $nr$  oczek podstawowych i że utworzyliśmy z nich  $n$  ok po  $r$  oczek w każdym oku. Niech  $k_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $j = 1, 2, \dots, r$ ) oznacza ilość punktów w  $j$ -tym oczku  $i$ -tego oka, i niech  $\bar{k}_i$  oznacza średnią ilość punktów w oczku  $i$ -tego oka. Przy przypadkowym rozmieszczeniu punktów ilości punktów w różnych oczkach należy traktować jako niezależne zmienne losowe o jednakowych rozkładach. Można teraz szacować ich wspólną wariancję, tak jak się to robi w analizie wariancji na podstawie wariancji między średnimi  $\bar{k}_i$ ; estymatorem jest wówczas wyrażenie

$$S_m^2 = \frac{r}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{k}_i - \bar{k})^2.$$

Można też szacować ją na podstawie wariancji zaobserwowanych w poszczególnych okach; estymatorem jest wówczas wyrażenie

$$S_w^2 = \frac{1}{nr-n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r (k_{ij} - \bar{k}_i)^2.$$

Przy przypadkowym rozmieszczeniu punktów oba te wyrażenia powinny mieć wartości prawie takie same. Gdyby natomiast występowały śmietniki, to przy okach dobranych wielkością do ich rozmiarów, pierwszy z tych estymatorów, chwytający różnice między śmietnikami a miejscami czystymi, powinienby mieć wartość dużo większą niż estymator drugi, chwytający różnice między różnymi miejscami w tym samym śmietniku albo też między różnymi miejscami tego samego miejsca czystego. Kierując się tą ideą J. Perkal zaproponował jako wskaźnik pierwiastek ze stosunku wymienionych estymatorów, a więc wyrażenie

$$P(n) = \left( \frac{nr-n}{n-1} \cdot \frac{r \sum_{i=1}^n (\bar{k}_i - \bar{k})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r (k_{ij} - \bar{k}_i)^2} \right)^{1/2}.$$

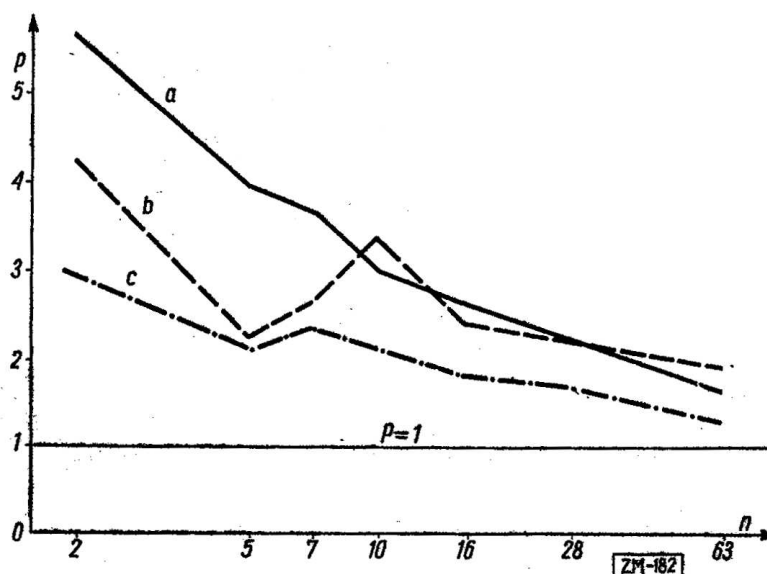
W badaniach naszych przyjęliśmy  $nr = 250$ , a więc mieliśmy 250 oczek podstawowych. Zmieniając liczbę  $n$  ok, zmienialiśmy jednocześnie wielkość ok, aby trafić na rezonans ze śmietnikami. Wyniki przedstawione są w tabelicy 3.

TABLICA 3

$n$	Ceramika łużycka $P(n)$	Ceramika wczesnośred. $P(n)$	Ceramika nie rozpoznana $P(n)$
63	1,86	1,26	1,59
28	2,14	1,66	2,16
16	2,36	1,77	2,57
10	3,32	2,09	2,97
7	2,62	2,33	3,66
5	2,23	2,57	3,93
2	4,22	2,95	5,67

Widzimy, że wskaźnik  $P(n)$  zachowuje się bardzo podobnie do wskaźnika  $L(n)$ . I tu we wszystkich przypadkach jego wartości są większe od 1, a poza omówionym wyżej przypadkiem  $n = 2$  maksimum występuje tylko przy 10 oczkach dla ceramiki łużyckiej. Wskaźniki te, jak niżej zobaczymy, różnią się co do sensu. Dlatego podobieństwo wyników liczbowych jest wzmocnieniem uzyskanego wskazania oczek o polu  $4 \text{ m}^2$  jako optymalnych dla ceramiki łużyckiej.

Na rysunku 2 przedstawiono graficznie wyniki zawarte w tabelicy 3.



Rys. 2. Linia  $a$  — ceramika nie rozpoznana,  $b$  — łużycka,  
 $c$  — wczesnośredniowieczna

Dodajmy tu jeszcze, że wskaźniki  $L(n)$  i  $P(n)$  obliczaliśmy z tego samego podziału mapki archeologicznej, przy czym podziały grubsze otrzymywaliśmy przez łączenie sąsiednich oczek podziału drobniejszego.

Tak więc oczka przy obliczaniu wskaźnika  $L(n)$  są okami przy obliczaniu wskaźnika  $P(n)$ , a wskaźniki te związane są następującą relacją:

$$L^2(n) = P^2(n) s_w^2 \bar{k}^{-1},$$

gdzie

$$s_w^2 = \frac{1}{nr-n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r (k_{ij} - \bar{k}_i)^2.$$

**§ 4. Wnioski.** Okazało się, że: 1° nie można utrzymać hipotezy o przypadkowym rozmieszczeniu ceramiki; 2° występuje efekt przyciągania, świadczący o istnieniu śmietników i miejsc czystych; 3° obie krzywe  $L(n)$  i  $P(n)$  mają ekstremum dla  $n = 2$ . Wynika to stąd, że rozważany przez nas obszar składa się z dwóch niejednakowo zaśmieconych połów (rozgraniczonych wałem). Jeśli odrzucić to ekstremum spowodowane niejednorodnością materiału, okazuje się, że tylko dla ceramiki łużyckiej występuje jeszcze jedno maksimum lokalne dla  $n = 10$ . Stąd wynika, że optymalne poletko dla badania skupisk ceramiki łużyckiej wynosi  $4 \text{ m}^2$ , tj. kwadrat  $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ . Dla innej ceramiki nie znaleźliśmy optymalnego poletka.

To maksimum wskaźników  $P(n)$  i  $L(n)$ , zaobserwowane przy oczkach o polu  $4 \text{ m}^2$ , oparte jest na porównaniu wskaźników obliczonych z niewielu oczek. Np. oczek o wielkości  $4 \text{ m}^2$  było na badanym poletku tylko dziesięć. Dlatego można mieć zastrzeżenia co do istotności tego maksimum. Wskazanie optymalnego oczka jest zatem niezbyt pewne ze względu na szczupłość opracowanego materiału. Cenne wydaje się nam jednak to, że wskazaliśmy metodę poszukiwania optymalnego oczka, choć co do wielkości oczka, wskazanej przez nas na podstawie przeprowadzonych obliczeń, można mieć zastrzeżenia wyżej wymienione.

#### Praca cytowana

[1] H. Hołubowicz i W. Hołubowicz, *Z badań na Ślęży w 1949 r.*, *Studia Wczesnośredniowieczne* 1 (1952), str. 119-149, tablice 110-114.

UNIWERSYTET WROCŁAWSKI

Praca wpłynęła 5. 3. 1956



С. КУХАРЧИК и Х. ЩЕПАНОВСКИЙ (Вроцлав)

ОПТИМАЛЬНОЕ ПОЛЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
КУЛЬТУРНЫХ СЛОЕВ

## РЕЗЮМЕ

Археолог, раскапывая археологический объект, уничтожает его. Остаётся только научная документация: описательная, фотографическая, чертёжная и предметная; только она даёт возможность воспроизвести распределение найденных предметов. Поэтому желательно, чтобы эта документация разрешала возможно точно определить местонахождение отдельных предметов. Идеалом является подробная локализация, т. е. точное отмечание местонахождения каждого предмета. Применяется преимущественно упрощённую локализацию: исследуемый объект разделяется на равные квадраты и записывается для каждого квадрата, в котором он найден. В. Голубович поставил вопрос, каким образом определить наилучшую для заданного объекта величину квадратов.

В статье предлагаются два способа определения величины квадратов. Способы эти состоят в определении величины квадратов, при которой соответствующий указатель достигает наибольшего значения. Один из этих указателей, предлагаемый Х. Штайнхаузом, определяется по формуле

$$L(n) = \left( \frac{n}{n-1} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (k_i - \bar{k})^2}{\sum_{i=1}^n k_i} \right)^{1/2},$$

причём  $n$  есть число квадратов,  $k_i$  — число предметов найденных в  $i$ -ом квадрате,  $\bar{k} = (k_1 + \dots + k_n)/n$ . Другой указатель, предлагаемый Ю. Перкалем, определяется формулой

$$P(n) = \left( \frac{nr-n}{n-1} \cdot \frac{r \sum_{i=1}^n (\bar{k}_i - \bar{k})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r (k_{ij} - \bar{k}_i)^2} \right)^{1/2},$$

причём  $k_{ij}$  есть число предметов найденных в  $j$ -ом квадрате  $i$ -ой группы,  $\bar{k}_i = (k_{i1} + \dots + k_{ir})/r$ ,  $\bar{k} = (\bar{k}_1 + \dots + \bar{k}_n)/n$ ,  $n$  — число групп,  $r$  — число квадратов в одной группе.

Исследование проведено на карте представляющей сектор  $4 \text{ м} \times 10 \text{ м}$  раскопки на горе Слензи, где точно отмечено местонахождение 469 черепков осуды лужицкой культуры, 52 черепки осуды ранней средневековой культуры и 186 черепков осуды неизвестной. Оказывается (рис. 1 и 2), что только для черепков осуды лужицкой культуры можно определить наилучшее поле исследований о размерах  $2 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ .

S. KUCHARCZYK and H. SZCZEPANOWSKI (Wrocław)

THE OPTIMAL TRACT OF ARCHEOLOGICAL RESEARCH

SUMMARY

The archeologist, while digging up a site of archeological research, destroys it. What is left are only the scientific documents: descriptions, photographs, drawings and objects found. In particular, it is from these records that the original position of the finds can be reproduced. That is why it is desirable that the documents should make it possible to determine the spot at which a given object has been found as accurately as possible. Our ideal is strict localization, *i. e.* the exact recording of the place of finding every object. Usually a simplified localization is used: the investigated site is divided into equal squares and every object is plotted upon the square in which it has been found. W. Hołubowicz has posed the question how the optimal size of the squares should be determined.

In the present note two methods of determining the optimal size of the squares are suggested. They consist in finding the size for which a suitable index has its maximum. One of them, suggested by H. Steinhaus, is expressed by the formula

$$L(n) = \left( \frac{n}{n-1} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (k_i - \bar{k})^2}{\sum_{i=1}^n k_i} \right)^{1/2}$$

where  $n$  denotes the number of squares,  $k_i$  — the number of objects found in the  $i$ -th square, and  $\bar{k} = (k_1 + \dots + k_n)/n$ . The second, suggested by J. Perkal, is expressed by the formula

$$P(n) = \left( \frac{nr-n}{n-1} \cdot \frac{r \sum_{i=1}^n (\bar{k}_i - \bar{k})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r (k_{ij} - \bar{k}_i)^2} \right)^{1/2}$$

where  $k_{ij}$  denotes the number of objects found in the  $j$ -th square of the  $i$ -th group,  $\bar{k}_i = (k_{i1} + \dots + k_{ir})/r$ ,  $\bar{k} = (\bar{k}_1 + \dots + \bar{k}_n)/n$ ,  $n$  is the number of groups and  $r$  the number of squares in one group.

The investigation has been made on a map representing a sector, of dimensions 4 m × 10 m, from the archeological find on the peak of Ślęza; the exact spots of finding 469 potsherds of Wendish, pottery 52 potsherds of early mediaeval pottery and 186 potsherds of unidentified pottery have been recorded on the map. It has been found that it is only for the potsherds of Wendish pottery that the optimal tract, 2 m by 2 m, can be indicated (see figures 1 and 2).