

# Współrzędne prostokątne

## Spis treści

Jak znaleźć skalę mapy?.....	2
Chcę znaleźć punkt na mapie o danych współrzędnych .....	2
Krok 1. Znajdź kwadrat, w którym będziesz szukać punktu .....	2
Krok 2. Przelicz odległości.....	2
Sposób I.....	3
Sposób II.....	3
Krok 3. Znajdź punkt! .....	3
Chcę wyznaczyć współrzędne danego punktu na mapie.....	5
Krok 1. Znajdź kwadrat, w którym jest punkt .....	5
Krok 2. Zmierz i przelicz odległości .....	5
Sposób I.....	6
Sposób II.....	6
Krok 3. Zapisz współrzędne! .....	7
Częste problemy.....	8
Kwadrat znajduje się na brzegu mapy i nie mam jak zmierzyć odległości od dolnej/lewej linii.....	8
Przykłady .....	10
Przykład 1 – skala 1:10000 .....	11
Przykład 2 – skala 1:10000 .....	12
Przykład 3 – skala 1:5000 .....	13
Rozwiązania .....	14
Przykład 1.....	14
Przykład 2.....	14
Przykład 3.....	14

## Jak znaleźć skalę mapy?

Jeśli skala mapy nie jest nigdzie zapisana i nie masz się jak tego dowiedzieć, to **zmiierz długość boku kwadratu siatki**, pamiętając, że zawsze jest równy 1 km w rzeczywistości. Następnie zamień tę wiedzę na skalę mapy w niżej podany sposób.

Załóżmy, że zmierzona wartość to 4 cm. Zapisz sobie takie zależności:

### Odległość na mapie – odległość w rzeczywistości

4 cm – 1km (teraz dzielimy jednocześnie obie strony zależności)

1 cm – 250 m

1 cm – 25 000 cm

KONIECZNIE muszą być **takie same jednostki** (w tym przypadku cm) i po lewej stronie ma być wartość 1.

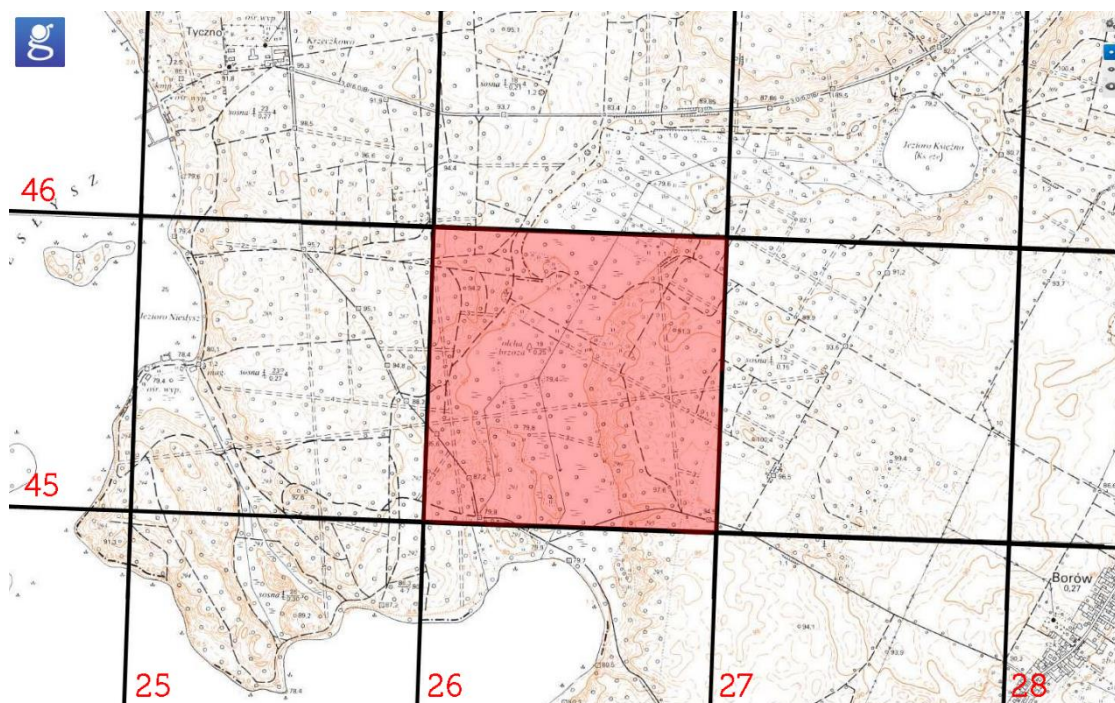
Skala mapy jest więc równa 1:25000.

## Chcę znaleźć punkt na mapie o danych współrzędnych

Tzn. mam współrzędne, ale jeszcze nie mam punktu.

### Krok 1. Znajdź kwadrat, w którym będziesz szukać punktu

W tym celu odczytaj ze współrzędnych (np. 45 150, 26 570) **wartości tysięcy** (czterdzieści pięć tysięcy sto pięćdziesiąt, dwadzieścia sześć tysięcy pięćset siedemdziesiąt). W tym przypadku wartości tysięcy wynoszą 45 i 26. Kwadratem, którego szukamy, będzie poniższy kwadrat (ten zaznaczony na czerwono):



### Krok 2. Przelicz odległości

Współrzędne prostokątne oznaczają **wartości w metrach od dolnej/lewej linii kwadratu**. W związku z tym 45 150 oznacza, że od linii 45 powinniśmy iść 150 metrów w górę. Podobnie

od linii 26 powinniśmy iść 570 metrów w prawo. Przeliczmy teraz te wartości na centymetry na mapie. Można to zrobić m. in. sposobem podanym wcześniej z zależnościami.

### Sposób I

Założmy, że nasza mapa jest w skali 1:25000.

Odległość na mapie – odległość w rzeczywistości

1 cm – 25000 cm

1 cm – 250 m

0,2 cm – 50 m

0,6 cm – 150 m

W ten sposób uzyskaliśmy wartość 0,6 cm.

### Sposób II

Drugim sposobem jest mnożenie.

$$0,150 \times 4 \text{ [cm]} = 0,6 \text{ [cm]}$$

0,150 to część kilometra, jaką mamy przejść, czyli liczba metrów podzielona przez 1000.

4 to długość kilometra na mapie (można ją po prostu zmierzyć lub wyznaczyć ze skali mapy)

0,6 to wynik w centymetrach – taki sam, jak nam wyszedł wyżej.

W skrócie wzór to:

$$\frac{\text{ilość metrów}}{1000} * \text{długość boku kwadratu siatki} = \text{ile cm od boku siatki znajduje się punkt}$$

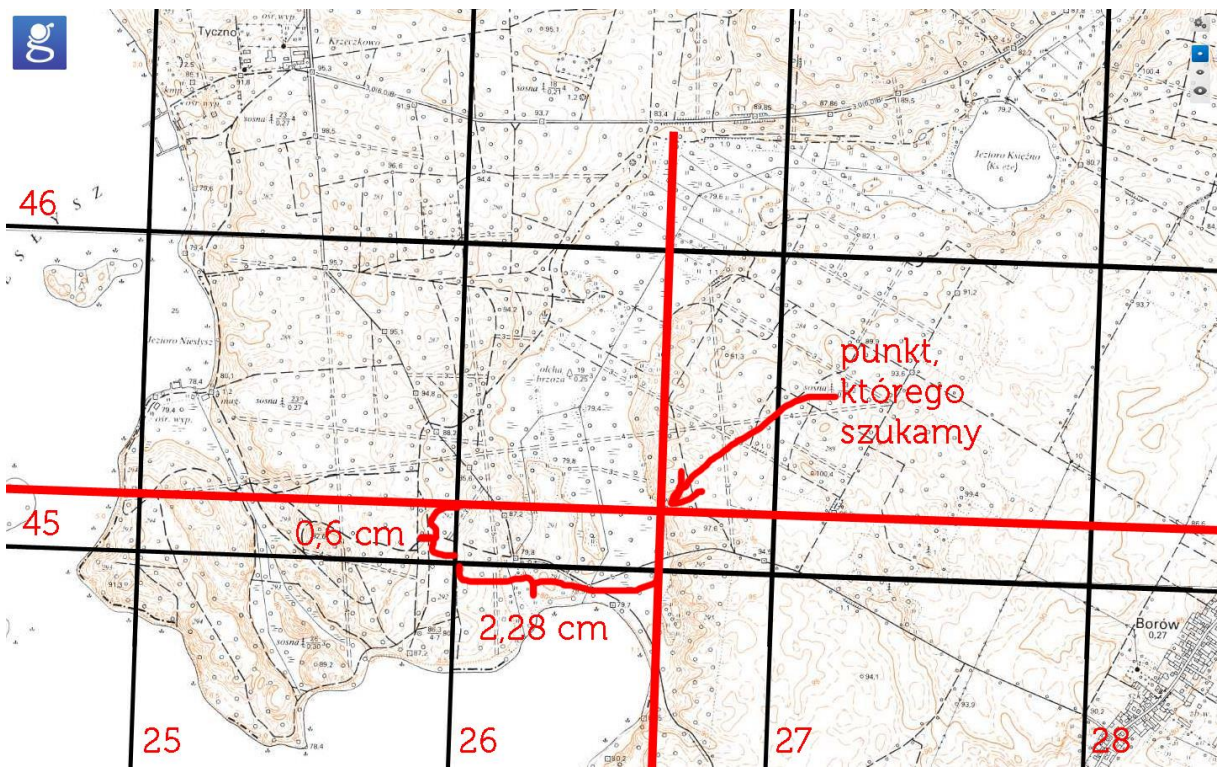
Dla drugiego punktu (26 570) będzie to więc:

$$0,570 \times 4 \text{ [cm]} = 2,28 \text{ [cm]}$$

### Krok 3. Znajdź punkt!

Ostatnim krokiem jest znalezienie punktu, które jest **bardzo łatwe**, jeśli mamy już wszystkie poprzednie kroki. Wystarczy wyznaczyć dwie linie równoległe do linii siatki w odpowiedniej od niej odległości. Na przecięciu tych linii znajdować się będzie punkt.

(Uwaga! Poniższy rysunek jest rysunkiem orientacyjnym, odległości nie są prawdziwe).

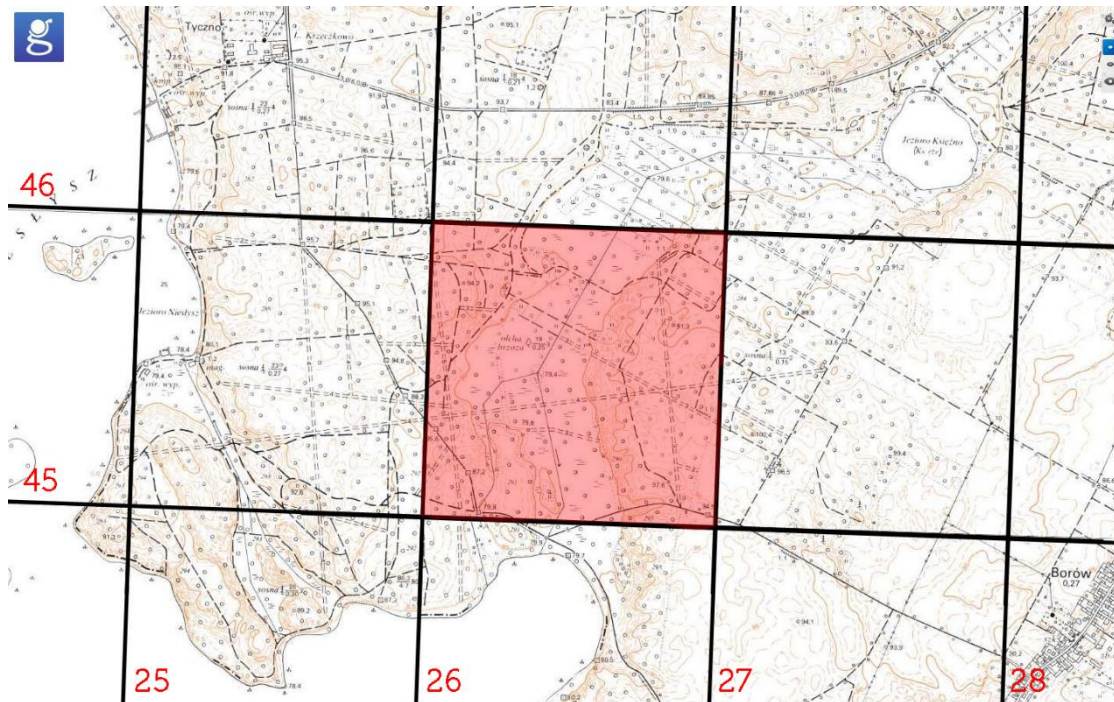


## Chcę wyznaczyć współrzędne danego punktu na mapie

Tzn. mam punkt, ale jeszcze nie mam współrzędnych.

### Krok 1. Znajdź kwadrat, w którym jest punkt

W tym celu odczytaj z mapy wartości dwóch linii – poziomej na dole pod punktem i pionowej po lewej od punktu. Jeśli punkt znajduje się w kwadracie jak na rysunku, wartości te będą wynosić odpowiednio 45 i 26. Zapisz je, najlepiej jedna pod drugą.

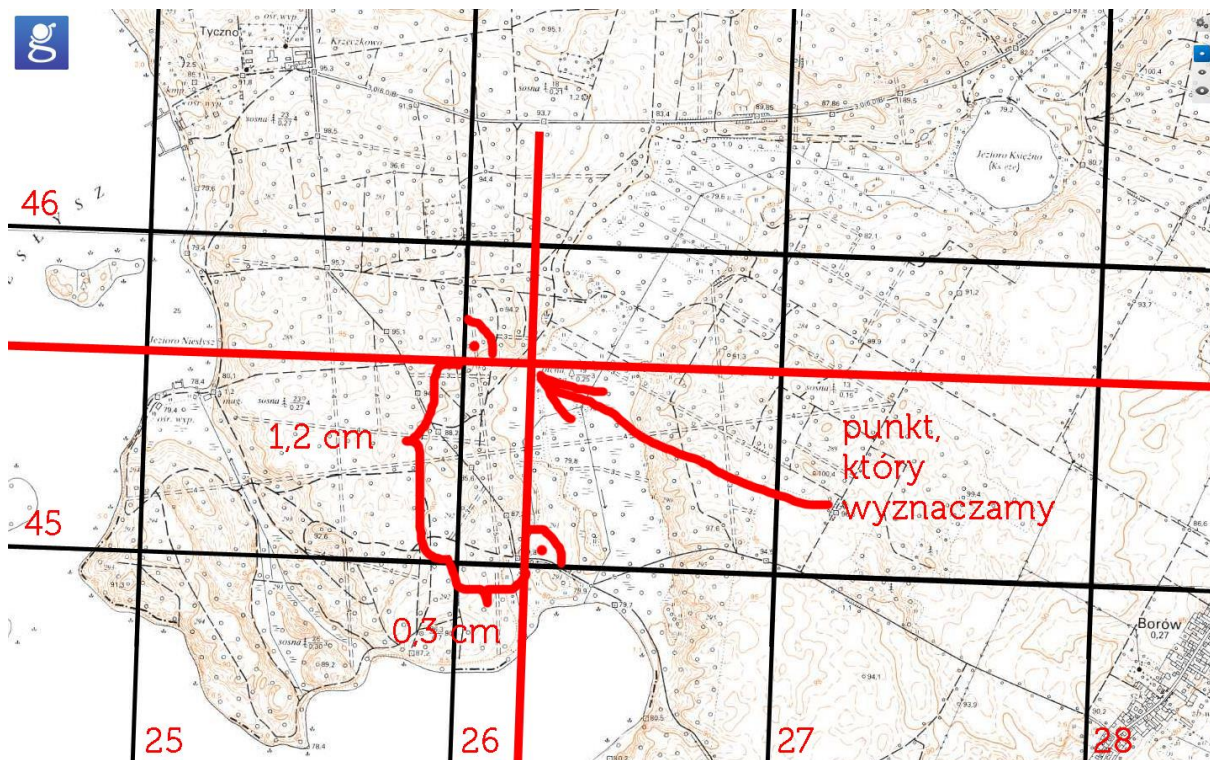


### Krok 2. Zmierz i przelicz odległości

Zmierz dwie odległości w centymetrach – jedną prostopadłe od punktu do linii poziomej, drugą prostopadłe od punktu do linii pionowej. Następnie trzeba zamienić te zmierzone wartości na metry.

Poniżej został przedstawiony sposób mierzenia odległości.

(Uwaga! Poniższy rysunek jest rysunkiem orientacyjnym, odległości nie są prawdziwe).



Załóżmy, że skala mapy wynosi 1:50000, a zmierzone odległości to 1,2 cm i 0,3 cm.

Przeliczmy teraz te odległości na metry. Można to zrobić m. in. sposobem podanym wcześniej z zależnościami.

### Sposób I

Załóżmy, że nasza mapa jest w skali 1:50000.

Odległość na mapie – odległość w rzeczywistości

1 cm – 50000 cm

1 cm – 500 m

0,2 cm – 100 m

1,2 cm – 600 m

W ten sposób uzyskaliśmy wartość 600 m.

### Sposób II

Drugim sposobem jest dzielenie.

$$1,2 \text{ [cm]} / 2 \text{ [cm]} = 0,600; [0,600 * 1000 = 600 \text{ [m]}]$$

1,2 to wynik pomiaru w centymetrach.

2 to długość kilometra na mapie (można ją po prostu zmierzyć lub wyznaczyć ze skali mapy)

0,600 to część kilometra, jaką mamy przejść, czyli liczba metrów podzielona przez 1000. Aby uzyskać prawdziwą liczbę metrów, wystarczy pomnożyć wynik \* 1000.

W skrócie wzór to:

$$\frac{\text{ile cm od boku siatki znajduje się punkt}}{\text{długość boku kwadratu siatki}} = \frac{\text{ilość metrów}}{1000}$$

Dla drugiego punktu (0,3 cm) będzie to więc:

$$0,3 \text{ [cm]} / 2 \text{ [cm]} = 0,15$$

$$0,15 * 1000 = 150 \text{ [m]}.$$

### Krok 3. Zapisz współrzędne!

Teraz już nic nie powstrzymuje Cię od zapisania współrzędnych. Zaczynij od współrzędnej poziomej. Najpierw zapisz współrzędną kwadratu, a później wynik obliczeń.

Dla naszego przykładu będzie to:

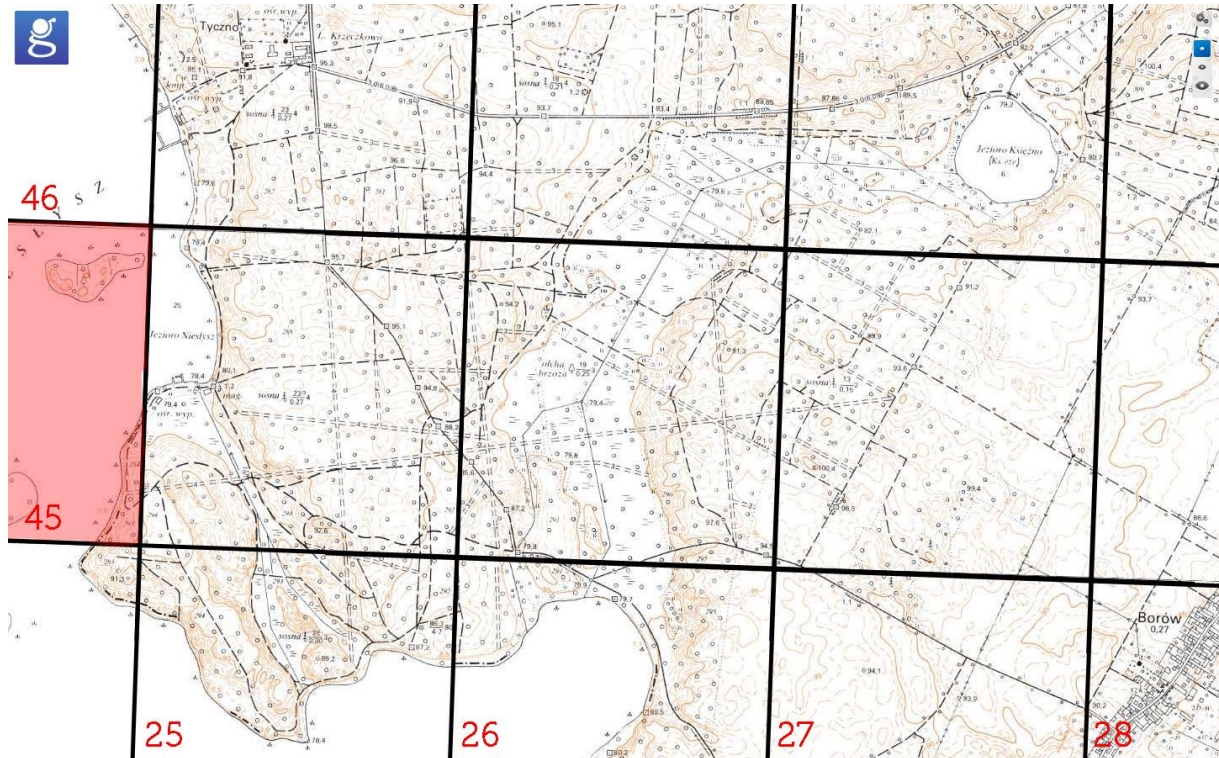
45 600

26 150

## Częste problemy

Kwadrat znajduje się na brzegu mapy i nie mam jak zmierzyć odległości od dolnej/lewej linii.

Załóżmy, że sytuacja w powyższym problemie wygląda tak, jak na obrazku niżej, czyli kwadrat ma współrzędne 45 i 24.



Jak widać, nie ma szans zmierzyć odległości od linii o numerze 24, bo nie widać jej na mapie.

Na szczęście da się to rozwiązać **bardzo prostym sposobem**, a mianowicie zmierzyć odległość punktu od linii 25, a następnie zmierzona odległość odjąć od 1000.

Załóżmy, że w od linii 25 zmierzylismy linijką w lewą stronę 1,5 cm od wyznaczanego punktu, a mapa ma skalę 1:10000 (czyli bok kwadratu siatki ma długość 10 cm).

1,5 centymetra na mapie w skali 1:10000 to 150m, a  $1000m - 150m = 850m$ , więc szukana współrzędna to 24 850.

Uogólniony wzór to:

**$1000m - [\text{zmierzona odległość od linii po prawej/u góry od punktu zamieniona na metry}] = [\text{szukana odległość od linii po lewej/na dole}]$**

Takie samo postępowanie trzeba zastosować, jeśli ktoś wyznaczył do znalezienia współrzędną w brzegowym kwadracie, np. 24 950. Najpierw zamieniamy 950m na centymetry na mapie zgodnie ze skalą mapy (np. na mapie w skali 1:10000 wyjdzie 9,5 cm), a następnie wykonujemy odejmowanie:  $10cm - 9,5cm = 0,5cm$ , więc od linii 25 musimy zmierzyć 0,5 cm w stronę lewą i tam będzie znajdował się szukany punkt. A uogólniony wzór to:

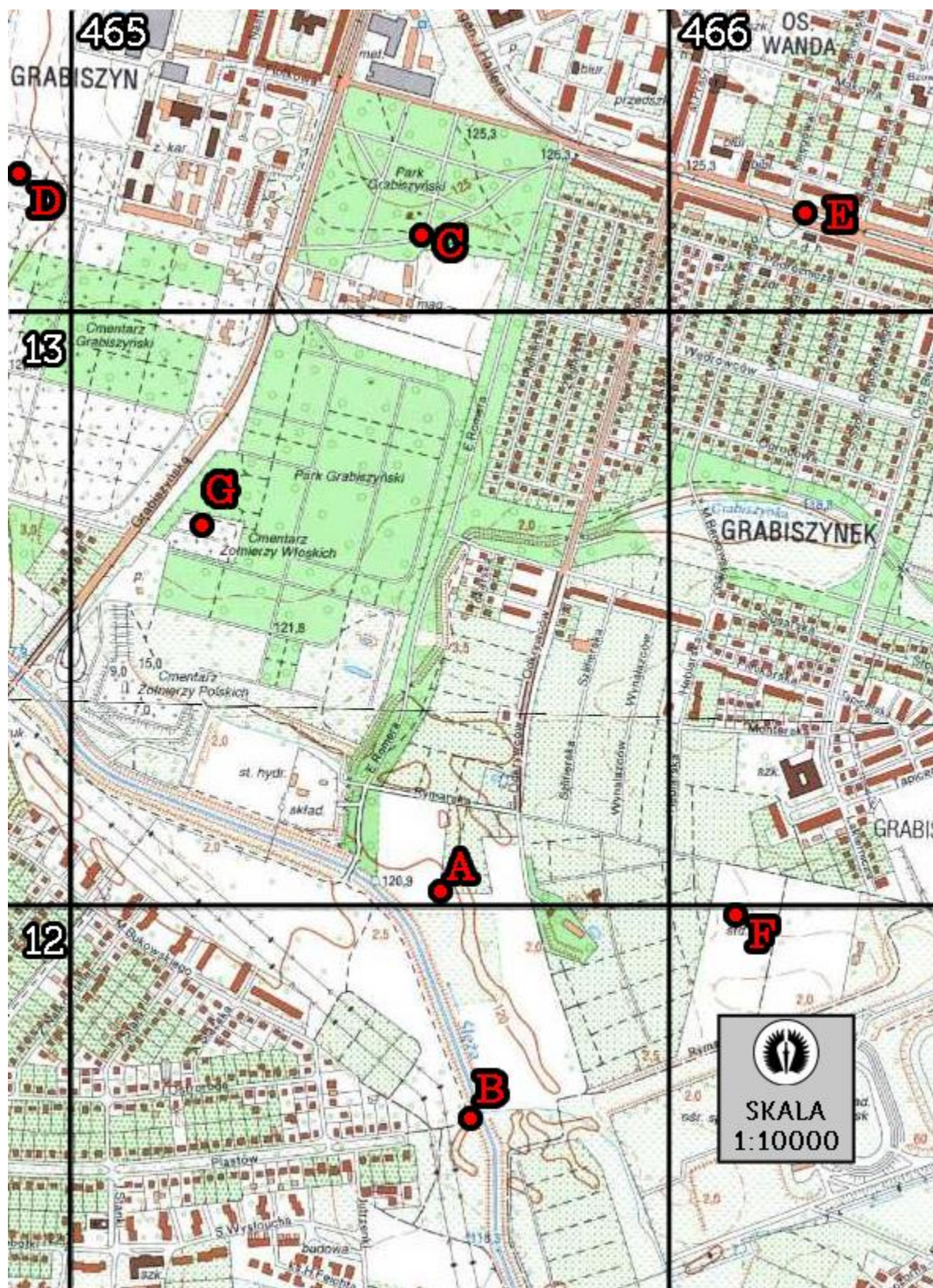


[długość boku kwadratu w cm] – [szukana odległość od linii po lewej/na dole] = [odległość do zmierzenia od linii po prawej/u góry od punktu]

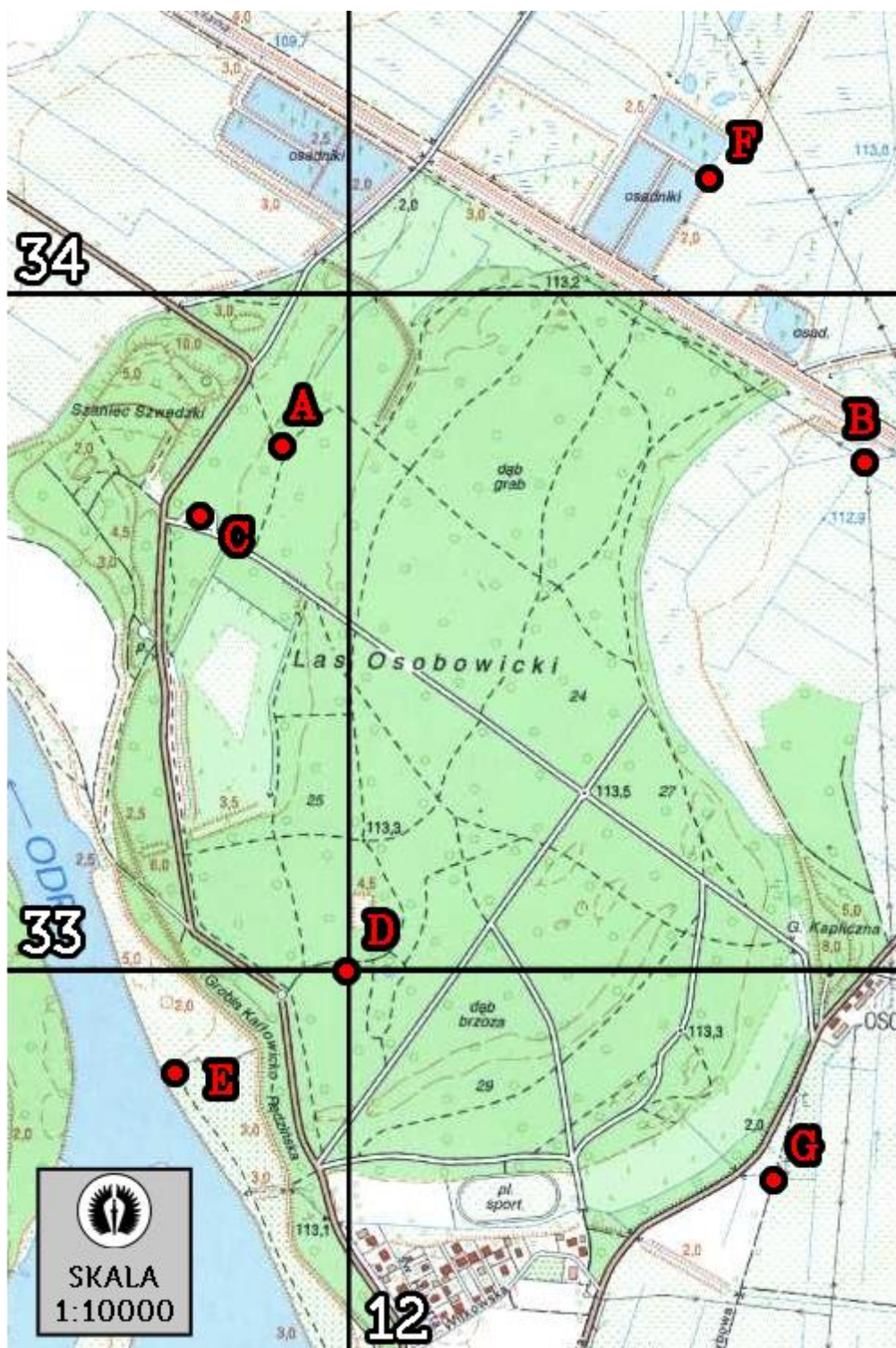
## Przykłady

Poniżej przedstawione są mapy w różnych skalach z zaznaczonymi punktami. Zaleca się na początku samodzielne wyznaczenie punktów, a następnie sprawdzenie odpowiedzi. Punkty wyznaczone są dobrze, tzn. bez względu na to, w jakiej skali drukarka wydrukuje Wam mapę, odpowiedzi powinny wyjść zbliżone. (Chociaż jeśli będziecie drukować, powinna wyjść raczej dobra skala).

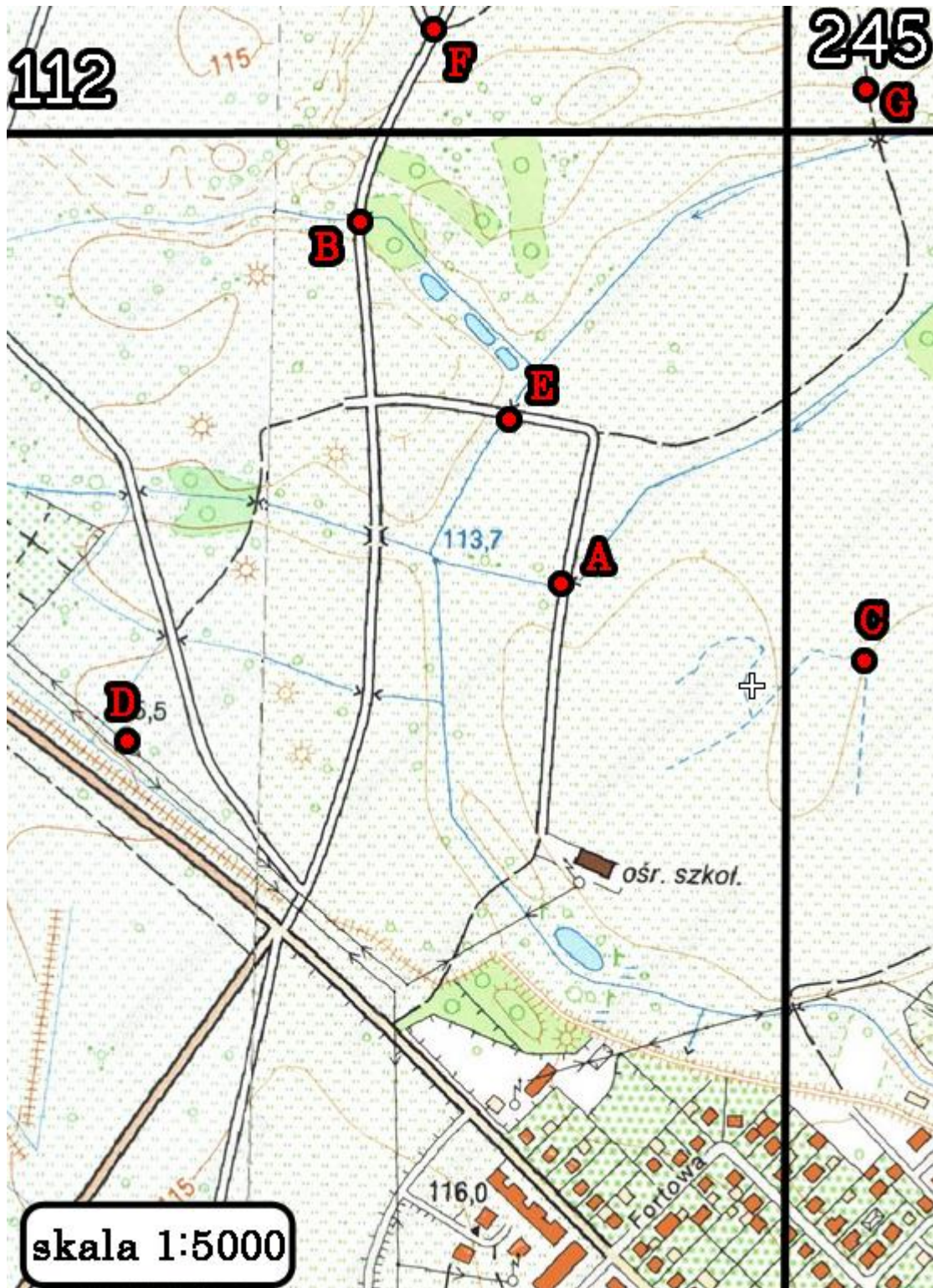
Przykład 1 – skala 1:10000



Przykład 2 – skala 1:10000



Przykład 3 – skala 1:5000



## Rozwiązania

Przykład 1	Przykład 2	Przykład 3
A 12 020 465 630	A 33 760 11 900	A 111 640 244 825
B 11 640 465 780	B 33 750 12 760	B 111 930 244 660
C 13 120 465 600	C 33 660 11 780	C 111 580 245 065
D 13 230 464 910	D 33 000 12 000	D 111 525 244 475
E 13 160 466 240	E 32 850 11 750	E 111 780 244 775
F 11 980 466 110	F 34 170 12 520	F 112 080 244 720
G 12 630 465 220	G 32 690 12 630	G 112 035 245 065