

## Mapy papierowe a odbiornik GPS

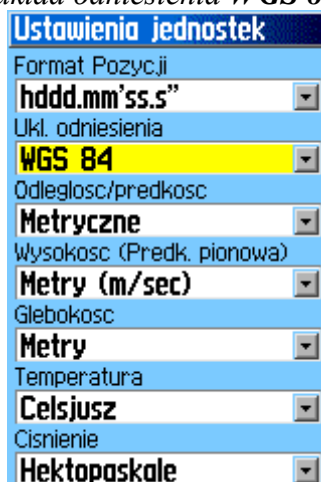
Na polskim rynku spotykamy mapy wykonane w kilku różnych układach odniesienia, z różnymi siatkami współrzędnych prostokątnych płaskich (siatkami kilometrowymi). Istnieje możliwość takiej konfiguracji odbiornika GPS, aby posługiwać się identycznymi współrzędnymi jakie znajdziemy na ramce mapy z odpowiednią siatką kilometrową. W terenie (posiadając mapę z siatką kilometrową i linijkę w kompasie) o wiele łatwiej jest używać systemu dziesiętnego, niż przeliczać w pamięci minuty i sekundy. Dodatkowo odbiornik GPS będzie wyświetlał współrzędne na swoim ekranie w formie identycznej z siatką mapy papierowej.

**Ustawienia układu odniesienia i formatu pozycji opisane poniżej nie mają żadnego wpływu na mapy wektorowe w odbiornikach GPS!**

W odbiorniku GPS wybieramy: *Menu Główne* → *Ustawienia* → *Jednostki*, a następnie definiujemy *układ odniesienia* i *format pozycji* dla poszczególnych map zgodnie z informacjami na następnych stronach. Domyślnie odbiorniki GPS wykorzystują układ odniesienia WGS 84.

### WGS-84

*układ odniesienia WGS 84*



*format pozycji:*

<i>hddd.ddddd</i>	<i>hddd.mm.mmm'</i>	<i>hddd.mm'ss.s''</i>
N 51,35797° E 19,35792°	N 51° 21,478' E 19° 21,475'	N 51° 21' 28,7'' E 19° 21' 28,5''

## Pułkowo 1942

Jeśli mapa wykonana jest w układzie odniesienia **Pułkowo 1942** (S-42 lub **układ 1942**) to w odbiorniku ustawiamy:

### *układ odniesienia User*

Układ użyt.
DX
<b>+24<sub>m</sub></b>
DY
<b>-124<sub>m</sub></b>
DZ
<b>-82<sub>m</sub></b>
DA
<b>-108<sub>m</sub></b>
DF
<b>+0.00480795</b>

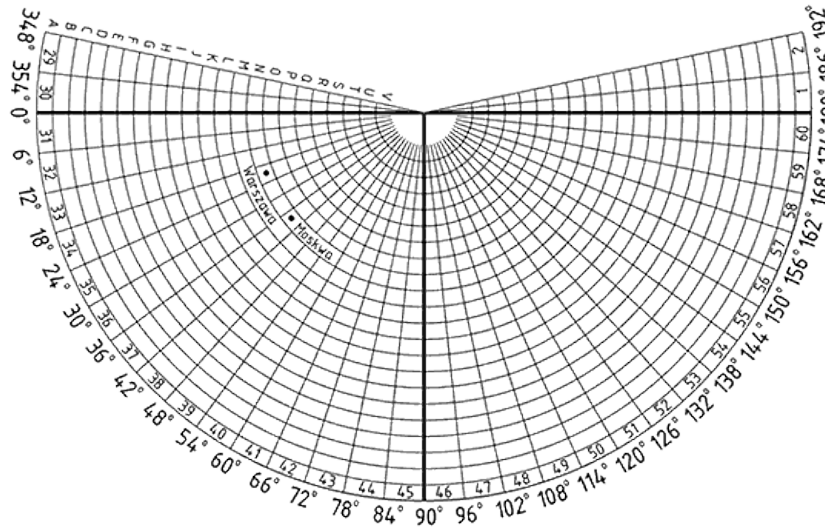
**Zapisz**

### *format pozycji Siatka UTM Użytkownika*

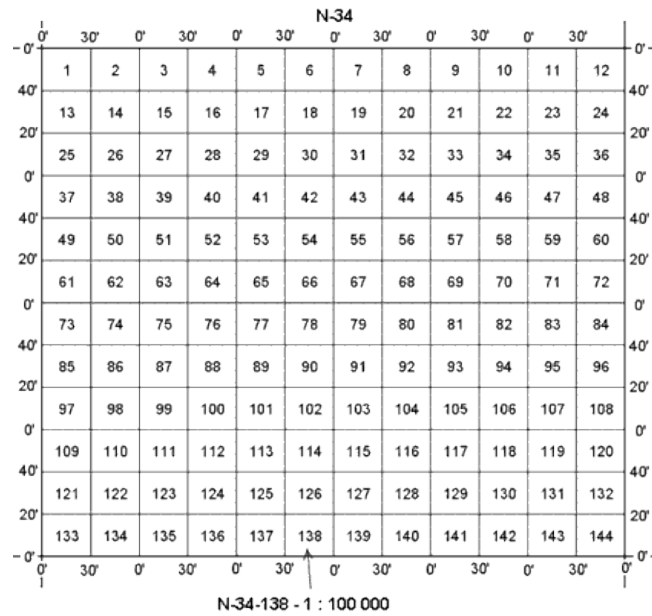
<i>strefa 3</i>	<i>strefa 4</i>	<i>strefa 5</i>																											
<table border="1"><thead><tr><th>Siatka użyt.</th></tr></thead><tbody><tr><td>Poludnik odnies.</td></tr><tr><td><b>E 015°00.000'</b></td></tr><tr><td>Skala</td></tr><tr><td><b>+1.0000000</b></td></tr><tr><td>Przes. poziome</td></tr><tr><td><b>+3500000.0<sub>m</sub></b></td></tr><tr><td>Przes. pionowe</td></tr><tr><td><b>0.0<sub>m</sub></b></td></tr></tbody></table> <p><b>Zapisz</b></p>	Siatka użyt.	Poludnik odnies.	<b>E 015°00.000'</b>	Skala	<b>+1.0000000</b>	Przes. poziome	<b>+3500000.0<sub>m</sub></b>	Przes. pionowe	<b>0.0<sub>m</sub></b>	<table border="1"><thead><tr><th>Siatka użyt.</th></tr></thead><tbody><tr><td>Poludnik odnies.</td></tr><tr><td><b>E 021°00.000'</b></td></tr><tr><td>Skala</td></tr><tr><td><b>+1.0000000</b></td></tr><tr><td>Przes. poziome</td></tr><tr><td><b>+4500000.0<sub>m</sub></b></td></tr><tr><td>Przes. pionowe</td></tr><tr><td><b>0.0<sub>m</sub></b></td></tr></tbody></table> <p><b>Zapisz</b></p>	Siatka użyt.	Poludnik odnies.	<b>E 021°00.000'</b>	Skala	<b>+1.0000000</b>	Przes. poziome	<b>+4500000.0<sub>m</sub></b>	Przes. pionowe	<b>0.0<sub>m</sub></b>	<table border="1"><thead><tr><th>Siatka użyt.</th></tr></thead><tbody><tr><td>Poludnik odnies.</td></tr><tr><td><b>E 027°00.000'</b></td></tr><tr><td>Skala</td></tr><tr><td><b>+1.0000000</b></td></tr><tr><td>Przes. poziome</td></tr><tr><td><b>+5500000.0<sub>m</sub></b></td></tr><tr><td>Przes. pionowe</td></tr><tr><td><b>0.0<sub>m</sub></b></td></tr></tbody></table> <p><b>Zapisz</b></p>	Siatka użyt.	Poludnik odnies.	<b>E 027°00.000'</b>	Skala	<b>+1.0000000</b>	Przes. poziome	<b>+5500000.0<sub>m</sub></b>	Przes. pionowe	<b>0.0<sub>m</sub></b>
Siatka użyt.																													
Poludnik odnies.																													
<b>E 015°00.000'</b>																													
Skala																													
<b>+1.0000000</b>																													
Przes. poziome																													
<b>+3500000.0<sub>m</sub></b>																													
Przes. pionowe																													
<b>0.0<sub>m</sub></b>																													
Siatka użyt.																													
Poludnik odnies.																													
<b>E 021°00.000'</b>																													
Skala																													
<b>+1.0000000</b>																													
Przes. poziome																													
<b>+4500000.0<sub>m</sub></b>																													
Przes. pionowe																													
<b>0.0<sub>m</sub></b>																													
Siatka użyt.																													
Poludnik odnies.																													
<b>E 027°00.000'</b>																													
Skala																													
<b>+1.0000000</b>																													
Przes. poziome																													
<b>+5500000.0<sub>m</sub></b>																													
Przes. pionowe																													
<b>0.0<sub>m</sub></b>																													

Podstawą podziału map na arkusze w układzie Pułkowo 1942 jest podział Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1000000. Każdy arkusz tej mapy obejmuje obszar o rozciągłości 6° długości na 4° szerokości geograficznej. Godło arkusza mapy w skali 1:1000000 składa się z oznaczenia pasa równoleżnikowego i słupa. Pasy oznaczają się dużymi literami alfabetu łacińskiego zaczynając od równoleżnika do biegunów (dla Polski M i N). Słupy numeruje się liczbami arabskimi od antypołudnika 180° w kierunku z zachodu na wschód (dla Polski 33, 34 i 35). Stąd przyjęta tutaj przeze mnie skrótowa numeracja stref 3, 4, 5 dla Polski.

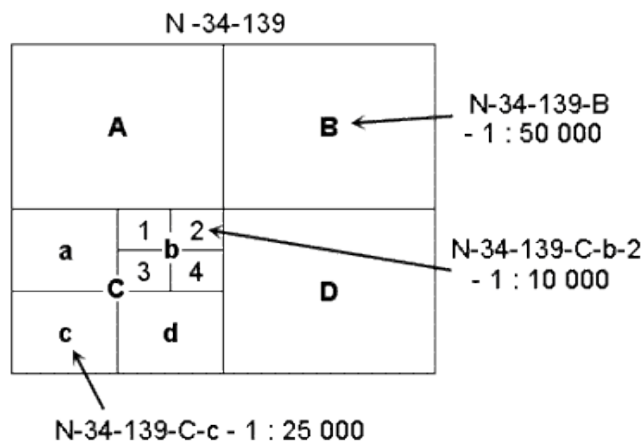
Przykładowe godło arkusza mapy w układzie S-42 w skali 1:1000000 to N-34.



Rys 1. Podział na arkusze Międzynarodowej Mapy Świata.



Rys 2. Podział arkusza mapy w skali 1 : 1 000 000 na arkusze mapy w skali 1 : 100 000.



Rys 3. Podział arkusza mapy w skali 1 : 100 000 na arkusze mapy w większych skalach.

### Przykład 1.

Na arkuszu mapy Sztabu Generalnego WP M-34-16-C Piotrków Trybunalski w skali 1:50000 wykonanej w układzie współrzędnych 1942 odczytujemy współrzędne skrzyżowania w Bogdanowie wykorzystując siatkę kilometrową.

W tej skali oczka siatki mają wielkość 2 cm. x 2 cm. co odpowiada obszarowi 1 km. x 1 km.

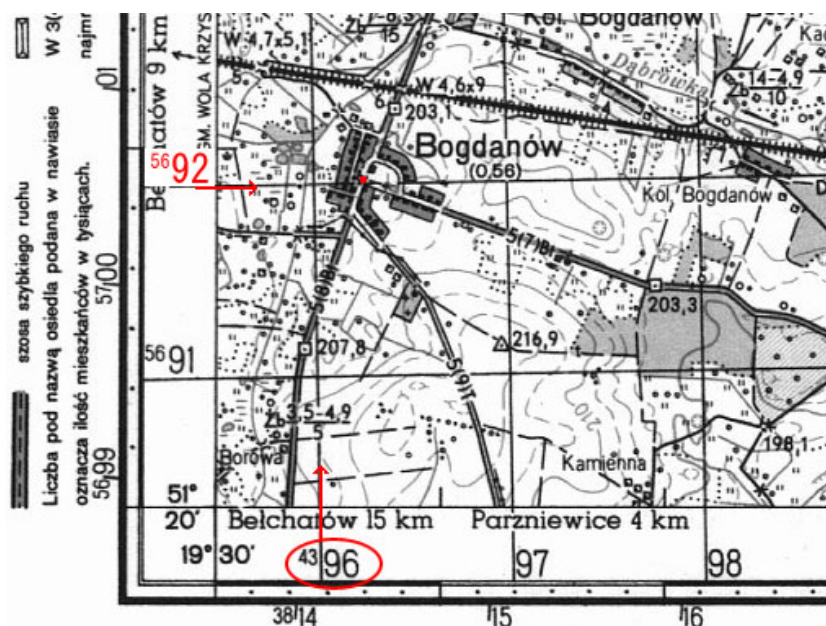
Wyznaczając długość geograficzną skrzyżowania sprawdzamy wartości siatki kilometrowej na ramce mapy (tutaj 4396) oraz mierzymy linijką odległość od niej do obiektu. W tym przypadku jest to 5mm co odpowiada 250 metrom w rzeczywistości. Otrzymujemy wynik 4396**250**.

Podobnie postępujemy z szerokością geograficzną. Wartość dla linii siatki (tutaj 5692) oraz odległość w metrach od tej linii do interesującego nas obiektu (1 mm. = 50). Otrzymujemy 5692**050**.

Współrzędne skrzyżowania w Bogdanowie odczytane z mapy to:

4396250

5692050



Rys 4. Układ Pułkowo 1942. Pomiar długości i szerokości geograficznej według siatki kilometrowej.

## 1965

Jeśli mapa wykonana jest w układzie odniesienia **1965** to w odbiorniku ustawiamy:

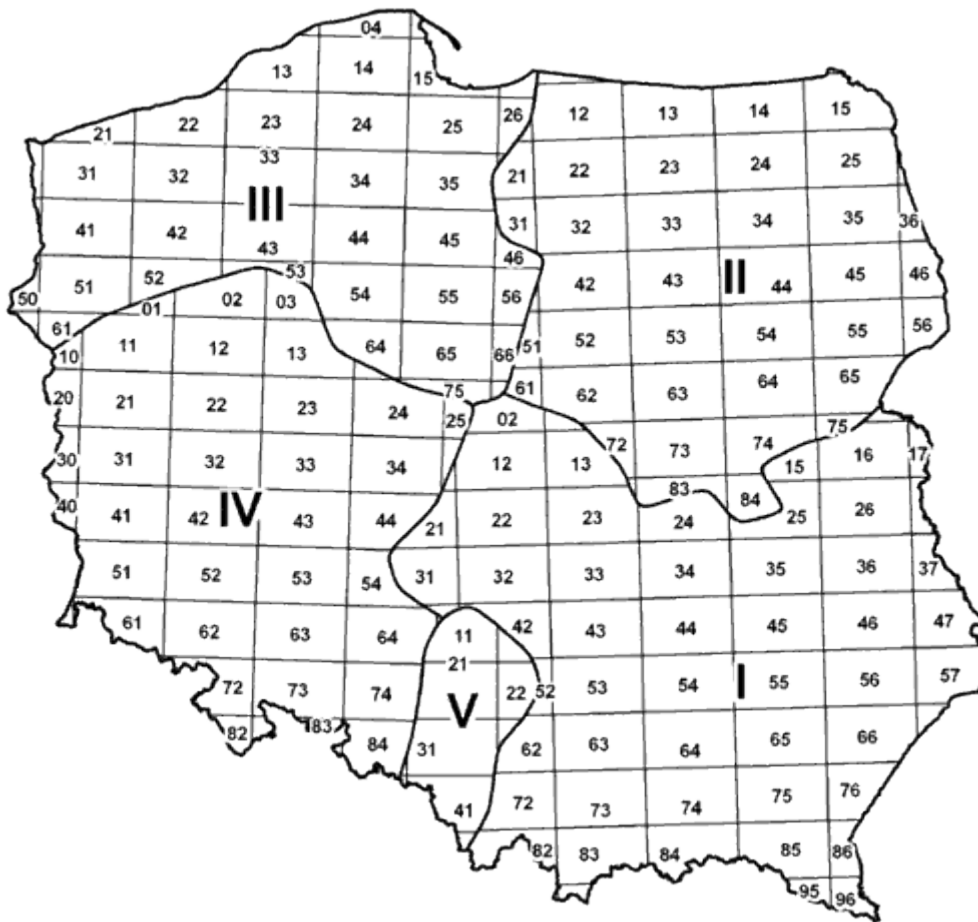
### *układ odniesienia User*

Układ użyt.
DX <b>+24<sub>m</sub></b>
DY <b>-124<sub>m</sub></b>
DZ <b>-82<sub>m</sub></b>
DA <b>-108<sub>m</sub></b>
DF <b>+0.00480795</b>
<b>Zapisz</b>

### *format pozycji Siatka UTM Użytkownika*

<i>strefa 1</i>	<i>strefa 2</i>	<i>strefa 3</i>	<i>strefa 4</i>	<i>strefa 5</i>
<b>Siatka użyt.</b> Poludnik odnies. <b>E 021°05.000'</b> Skala <b>+0.9998000</b> Przes. poziome <b>+4637000.0<sub>m</sub></b> Przes. pionowe <b>-142346.0<sub>m</sub></b>	<b>Siatka użyt.</b> Poludnik odnies. <b>E 021°30.167'</b> Skala <b>+0.9998000</b> Przes. poziome <b>+4603000.0<sub>m</sub></b> Przes. pionowe <b>-67766.0<sub>m</sub></b>	<b>Siatka użyt.</b> Poludnik odnies. <b>E 017°00.500'</b> Skala <b>+0.9998000</b> Przes. poziome <b>+3500000.0<sub>m</sub></b> Przes. pionowe <b>+60542.0<sub>m</sub></b>	<b>Siatka użyt.</b> Poludnik odnies. <b>E 016°40.333'</b> Skala <b>+0.9998000</b> Przes. poziome <b>+3703000.0<sub>m</sub></b> Przes. pionowe <b>-98675.0<sub>m</sub></b>	<b>Siatka użyt.</b> Poludnik odnies. <b>E 018°57.500'</b> Skala <b>+0.9999830</b> Przes. poziome <b>+237000.0<sub>m</sub></b> Przes. pionowe <b>-4700000.0<sub>m</sub></b>

Polska w tym układzie odniesienia podzielona została na 5 stref.



Rys 5. Układ 1995. Podział Polski na 5 stref wraz z numeracją pasów i słupów.

W strefach od 1 do 4 wykorzystano odwzorowanie quasi-stereograficzne. Natomiast dla strefy 5, odpowiadającej byłemu województwu katowickiemu (przed reformą administracyjną 1975r.), przyjęto odwzorowanie Gaussa-Krügera z 3-stopniowym pasem odwzorowawczym.

Aby rozpoznać, z której strefy posiadamy arkusz mapy wystarczy spojrzeć na pierwszą cyfrę w godle mapy, np. jedynka w 183.1 Nowy Targ.

## Przykład 2.

Na arkuszu mapy GGK 183.1 Nowy Targ w skali 1:50000 wykonanej w układzie współrzędnych 1965 odczytujemy współrzędne skrzyżowania w Jordanowie wykorzystując siatkę kilometrową.

W tej skali oczka siatki mają wielkość 4 cm. x 4 cm. co odpowiada obszarowi 2 km. x 2 km.

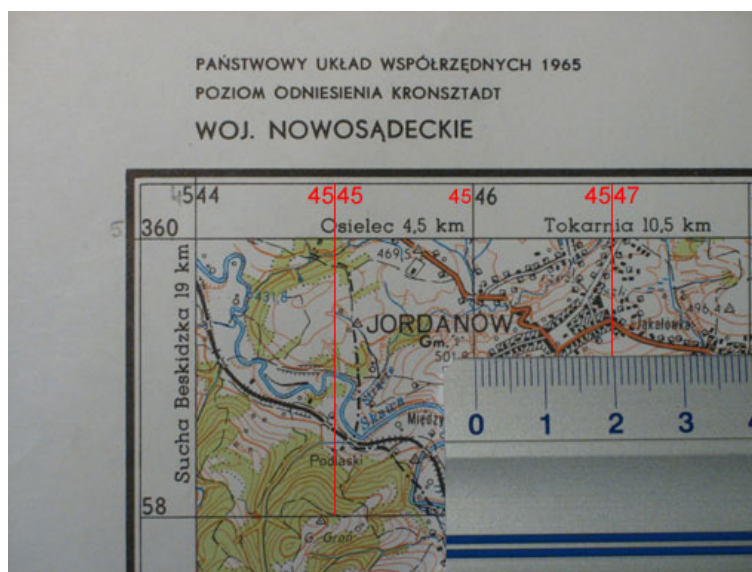
Wyznaczając długość geograficzną skrzyżowania mierzymy linijką odległość od najbliższej linii siatki kilometrowej do obiektu. W tym przypadku jest to 12 mm co odpowiada 600 metrom w rzeczywistości. Z ramki mapy odczytujemy wartość dla linii siatki (w tym wypadku 546) dodając z przodu 4. Otrzymujemy wynik **4546600**.

Podobnie postępujemy z szerokością geograficzną. Na samym początku pamiętamy o dodaniu 5, następnie wartość dla linii siatki (tutaj 359) oraz odległość w metrach od linii do interesującego nas obiektu (4 mm. = 200). Otrzymujemy **5359200**.

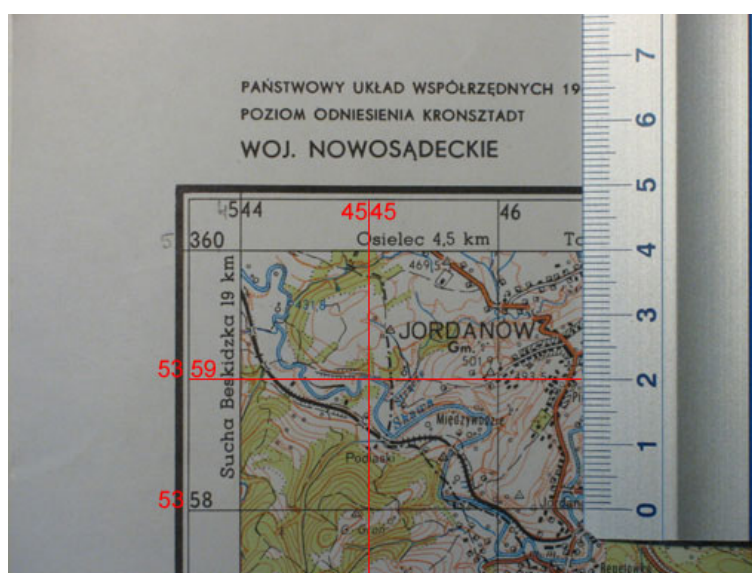
Współrzędne skrzyżowania w Jordanowie odczytane z mapy to:

4546600

5359200



Rys 6. Układ 1965. Pomiar długości geograficznej.



Rys 7. Układ 1965. Pomiar szerokości geograficznej.

## 1992

Jeśli mapa wykonana jest w układzie odniesienia 1992 to w odbiorniku ustawiamy:

*układ odniesienia WGS 84*

Ustawienia jednostek	
Format Pozycji	Siatka UTM uzytk.
Ukl. odniesienia	WGS 84
Odleglosc/predkosc	Metryczne
Wysokosc (Predk. pionowa)	Metry (m/sec)
Glebokosc	Metry
Temperatura	Celsjusz
Cisnienie	Hektopaskale

*format pozycji Siatka UTM Użytkownika*

Siatka użyt.	
Poludnik odnies.	E 019°00.000'
Skala	+0.9993000
Przes. poziome	+500000.0 <sub>m</sub>
Przes. pionowe	-5300000.0 <sub>m</sub>

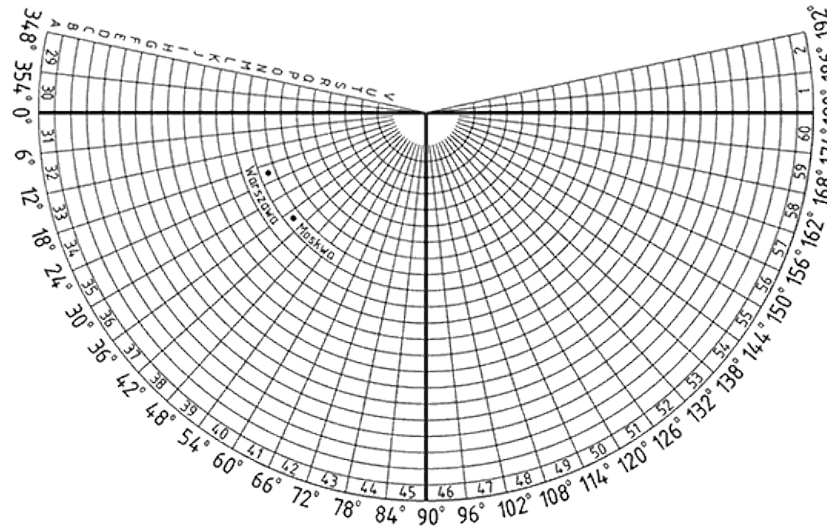
Zapisz

Podstawą podziału map na arkusze w układzie 1992 (podobnie jak w układzie 1942) jest podział Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1000000. Każdy arkusz tej mapy obejmuje obszar o rozciągłości 6° długości na 4° szerokości geograficznej. Godło arkusza mapy w skali 1:1000000 składa się z oznaczenia pasa równoleżnikowego i słupa. Pasy oznaczają się dużymi literami alfabetu łacińskiego zaczynając od równoleżnika do biegunów (dla Polski M i N). Słupy numeruje się liczbami arabskimi od antypołudnika 180° w kierunku z zachodu na wschód (dla Polski 33, 34 i 35).

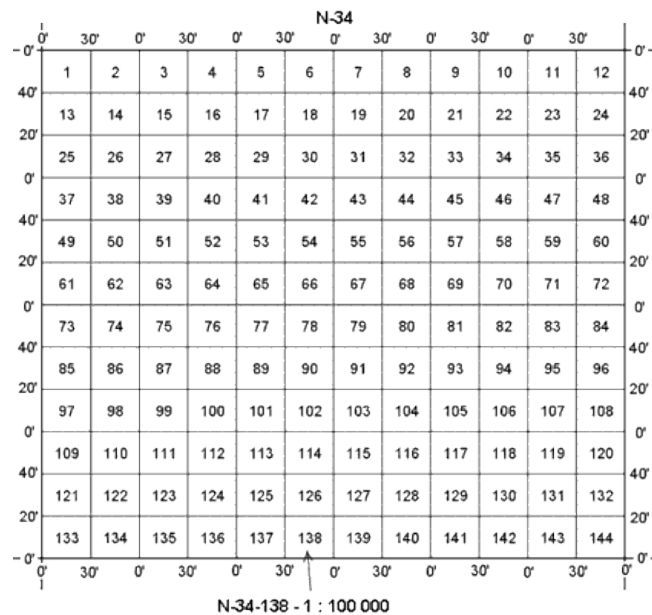
W układzie 1992 stosuje się jedną strefę dla całego obszaru Polski z południkiem odniesienia 19° oraz odwzorowanie kartograficzne Gaussa-Krügera.



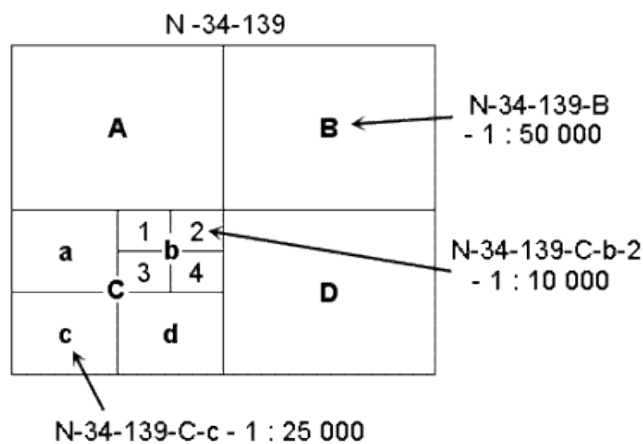
Przykładowe godło arkusza mapy w układzie 1992 w skali 1:1000000 to N-34.



Rys 8. Podział na arkusze Międzynarodowej Mapy Świata.



Rys 9. Podział arkusza mapy w skali 1 : 1 000 000 na arkusze mapy w skali 1 : 100 000.



Rys 10. Podział arkusza mapy w skali 1 : 100 000 na arkusze mapy w większych skalach.

### Przykład 3.

Na arkuszu mapy GGK M-34-27 B Kopalnia Bełchatów w skali 1:50000 odczytujemy współrzędne zabytkowego kościoła w Kaszewicach wykorzystując siatkę kilometrową.

W tej skali oczka siatki mają wielkość 4 cm. x 4 cm. co odpowiada obszarowi 2 km. x 2 km.

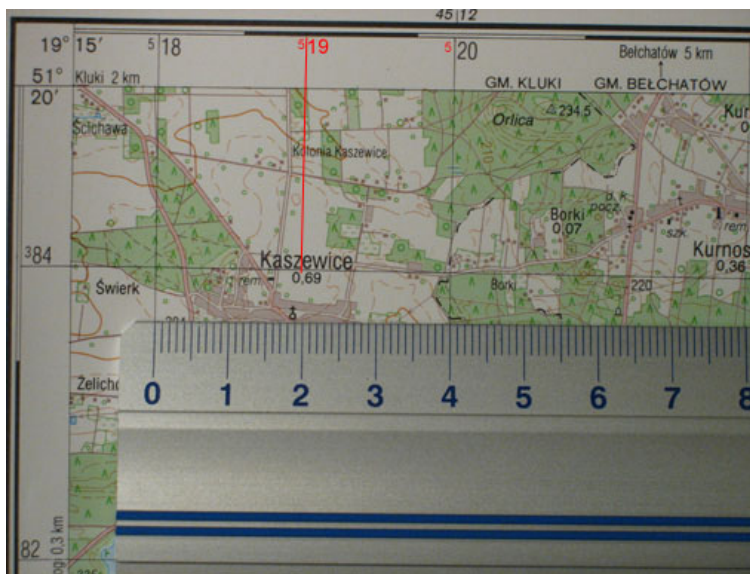
Wyznaczając długość geograficzną kościoła mierzymy linijką odległość od najbliższej linii siatki kilometrowej do obiektu. W tym przypadku jest to 19 mm co odpowiada 950 metrom w rzeczywistości. Z ramki mapy odczytujemy wartość dla linii siatki (w tym wypadku 518) dodając z przodu 0. Otrzymujemy wynik **0518950**.

Podobnie postępujemy z szerokością geograficzną. Na samym początku pamiętamy o dodaniu zera, następnie wartość dla linii siatki (tutaj 383) oraz odległość w metrach od linii do interesującego nas obiektu (14 mm. = 700). Otrzymujemy **0383700**.

Współrzędne kościoła w Kaszewicach odczytane z mapy to:

0518950

0383700



Rys 11. Układ 1992. Pomiar długości geograficznej.



Rys 12. Układ 1992. Pomiar szerokości geograficznej.

## UTM

Jeśli mapa posiada siatkę **UTM** a wykonana jest w układzie odniesienia **WGS-84** to w odbiorniku ustawiamy:

*układ odniesienia WGS 84*



**Ustawienia jednostek**

Format Pozycji  
**UTM UPS**

Ukl. odniesienia  
**WGS 84**

Odległość/predkosc  
**Metryczne**

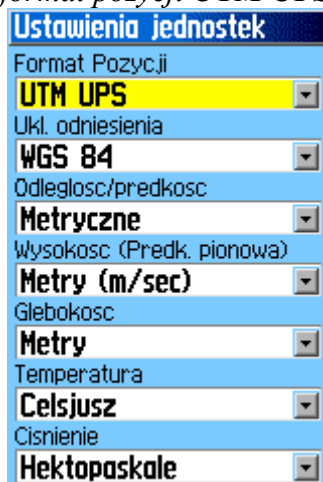
Wysokosc (Predk. pionowa)  
**Metry (m/sec)**

Głębokosc  
**Metry**

Temperatura  
**Celsjusz**

Cisnienie  
**Hektopaskale**

*format pozycji UTM UPS*



**Ustawienia jednostek**

Format Pozycji  
**UTM UPS**

Ukl. odniesienia  
**WGS 84**

Odległość/predkosc  
**Metryczne**

Wysokosc (Predk. pionowa)  
**Metry (m/sec)**

Głębokosc  
**Metry**

Temperatura  
**Celsjusz**

Cisnienie  
**Hektopaskale**

UTM (Universal ) jest to uniwersalne poprzeczne odwzorowanie Merkatora (zmodyfikowane odwzorowanie Gaussa-Krügera) stosowane na świecie do celów nawigacyjnych, ale również wojskowych. W układzie tym powierzchnię Ziemi podzielono na strefy szerokości  $6^\circ$  ze skalą na południku środkowym oraz pasy szerokości  $8^\circ$ . Skrajne południki pokrywają się z południkami Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1000000. Słupy numeruje się liczbami arabskimi od antypołudnika  $180^\circ$  w kierunku z zachodu na wschód (dla Polski 33, 34 i 35). Pasy oznaczają się dużymi literami alfabetu łacińskiego zaczynając od równoleżnika do biegunów (dla Polski U).

W systemie meldunkowym UTM przyjmuje się podawanie współrzędnych zgodnie z zasadą “w prawo i w górę” podając najpierw pole strefowe (numer strefy następnie numer pasa), odległość w metrach od linii kwadratu na zachód od podawanej pozycji oraz odległość w metrach od linii kwadratu na południe od podawanej pozycji.

#### Przykład 4.

Firma Compass wydała mapę turystyczną Masyw Śnieżnika Góry Bialskie w skali 1:35000 posiadającą siatkę kilometrową UTM. Na tej mapie odczytujemy współrzędne stacji PKP w Międzylesiu wykorzystując siatkę kilometrową.

Zaczynamy od sprawdzenia pola strefowego jakie obejmuje mapa – informację taką zazwyczaj znajdziemy w legendzie mapy. W tym wypadku **33U**.

Następnie sprawdzamy wartość podaną na ramce mapy dla najbliższej linii siatki na wschód od stacji. W tym wypadku 618. Od tej linii mierzymy linijką odległość do obiektu na mapie. Tutaj 6 mm. co odpowiada 210 metrom. Otrzymujemy wynik **0618210**.

W kolejnym kroku sprawdzamy wartość podaną na ramce mapy dla najbliższej linii siatki na południe od stacji. W tym wypadku 5555. Od tej linii mierzymy linijką odległość do obiektu na mapie. Tutaj 26 mm. Co odpowiada 910 metrom. Otrzymujemy wynik **5555910**.

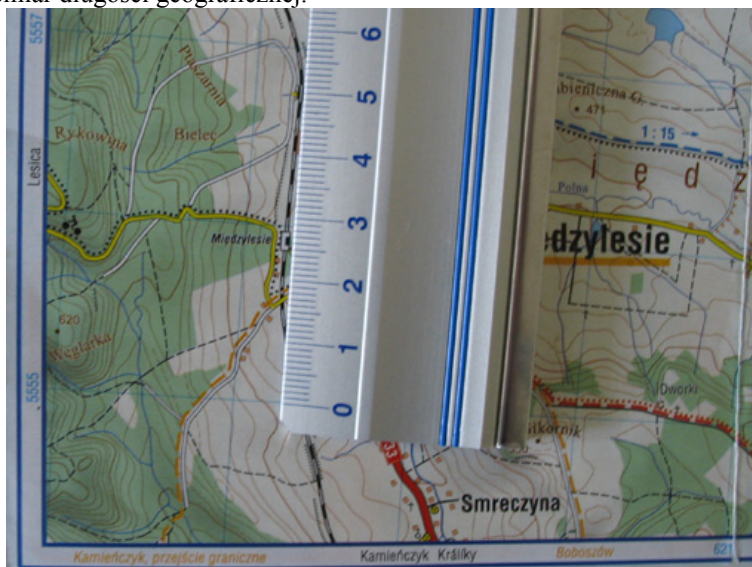
Współrzędne stacji kolejowej w Międzylesiu odczytane z mapy to:

33 U 0618210

5555910



Rys 13. Układ UTM. Pomiar długości geograficznej.



Rys 14. Układ UTM. Pomiar szerokości geograficznej.

## Ściąga do wydrukowania i zalaminowania

(szerokość tabel 94 mm)

Układ odniesienia									
---	1942/3	1942/4	1942/5	1965/1	1965/2	1965/3	1965/4	1965/5	1992
<b>Układ odniesienia</b>	User								WGS 84
<b>DX</b>	+23,7 m.								---
<b>DY</b>	-123,8 m.								
<b>DZ</b>	-81,8 m.								
<b>DA</b>	-108 m.								
<b>DF</b>	+0,00480795								

Format pozycji									
---	1942/3	1942/4	1942/5	1965/1	1965/2	1965/3	1965/4	1965/5	1992
<b>Południk odniesienia</b>	15°00,000'	21°00,000'	27°00,000'	21°05,000'	21°30,167'	17°00,500'	16°40,333'	18°57,500'	19°00,000'
<b>Skala</b>	+1,0000	+1,0000	+1,0000	+0,9998	+0,9998	+0,9998	+0,9998	+0,9999	+0,9993
<b>Przesunięcie poziome</b>	+3 500 000	+4 500 000	+5 500 000	+4 637 000	+4 603 000	+3 501 000	+3 703 000	+237 000	+500 000
<b>Przesunięcie pionowe</b>	0,0	0,0	0,0	-142 346	-67 766	+60 542	-98 675	-4 700 000	-5 300 000