



Idzi Gajderowicz

LOKALNE UKŁADY WSPÓLRZĘDNYCH

LOCAL CO-ORDINATE SYSTEMS

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji
University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Photogrammetry
and Remote Sensing

STRESZCZENIE: Na początku 2003 roku zebrano informacje o układach lokalnych wykorzystywanych w Polsce do prowadzenia mapy zasadniczej i map katastralnych.

W tabeli 1 przedstawiono zbiorcze zestawienie i informacji o układach lokalnych stosowanych jeszcze do prowadzenia mapy zasadniczej. Przedstawiono także proponowane zasady przeniesienia zasobu geodezyjnego i kartograficznego do państwowego układu współrzędnych 2000.

SŁOWA KLUCZOWE: układ lokalny, układ 1965, układ 2000, transformacja współrzędnych, mapa zasadnicza, cyfrowa mapa obiektowa

1. WSTĘP

Na początku 2003 roku Główny Urząd Geodezji i Kartografii rozesłał do wojewódzkich i powiatowych ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej ankietę dotyczącą lokalnych układów współrzędnych.

Głównym celem tej akcji było ogólne rozpoznanie sytuacji dotyczącej stosowanych jeszcze lokalnych układów współrzędnych oraz perspektyw przeniesienia zasobu geodezyjnego i kartograficznego do państwowego układu współrzędnych 2000. Pytania dotyczyły:

- definicji lokalnego układu współrzędnych,
- sieci geodezyjnej stanowiącej podstawę map utworzonych w tym układzie,
- obszaru pokrytego mapami zasadniczymi i katastralnymi,
- powiązania układu lokalnego z państwowymi układami 1965 i 2000,
- perspektyw przeniesienia zasobu geodezyjnego i kartograficznego do układu 2000.

2. GENEZA UKŁADÓW LOKALNYCH

Kilka lokalnych układów współrzędnych utworzono jeszcze w dziewiętnastym i na początku dwudziestego wieku. Do tej grupy zaliczyć można dla przykładu: układ Toruń 1905, układ Rauenberg, układ KUL katastru austriackiego i układ katastru wiedeńskiego. Większość praktycznie znaczących układów lokalnych utworzono jednak po drugiej wojnie światowej, szczególnie w latach siedemdziesiątych XX wieku. Często zdarzało się, że osnowę miejską rozwijano w nawiązaniu do osnowy państwowej

i wyrównano w układzie współrzędnych 1942 lub 1965 a następnie definiowano układ lokalny i przeliczano współrzędne do tego układu. Definicje tych układów nie są z reguły dostępne w powiatowych ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

3. PODSUMOWANIE ODPOWIEDZI NA ANKIETĘ GUGIKU

Z reguły respondenci nie znają definicji stosowanego, lokalnego układu współrzędnych. Wiedzą tylko, że nie trzeba stosować poprawek odwzorowawczych do pomierzonych kątów, kierunków i długości. Przypuszczają, że dokumenty dotyczące lokalnych układów współrzędnych, zakładanych w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ubiegłego wieku znajdują się w Lesznowoli, w magazynach Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Wiele wypełnionych ankiet nie zawiera odpowiedzi na pytanie: *czy próbowano wykonać transformację współrzędnych (choćby tylko osnowy geodezyjnej) do układu 1965 lub 2000*. Znacznie lepiej zredagowane są odpowiedzi dotyczące map utworzonych w układach lokalnych, choć także tutaj pojawiły się niejasności. Zdarzało się, że nie podawano skali mapy zasadniczej lub podawano zbiorczą ilość arkuszy mapy bez rozdzielenia na poszczególne skale. Nie podawano także wymiarów arkuszy map. W przypadku map wektorowych często nie podawano ani liczby arkuszy ani obszaru (w km²) objętego mapą. W takim przypadku stwierdzano krótko: „*istnieje mapa wektorowa miasta ...*”. Wymienione wady uzyskanych odpowiedzi skłaniają do wyrażenia zastrzeżenia, że wielkości obszarów pokrytych mapami w układach lokalnych, pokazane w tabeli 1, są wielkościami przybliżonymi.

Tabela 1

Table 1

Zestawienie układów lokalnych
Summary of local co-ordinate systems

Województwo	Liczba układów lokalnych mapy zasadniczej	Mapy zasadnicze w układach lokalnych, tradycyjne lub rastrowe
Dolnośląskie	4	210 + Wrocław: mapy hybrydowe 3144 ark
Kujawsko-Pomorskie	6	170
Lubelskie	5	200
Lubuskie	5	250
Łódzkie	1	270
Małopolskie	4	160
Mazowieckie	14	4700
Opolskie	0	0
Podkarpackie	3	150
Podlaskie	4	100
Pomorskie	3	250
Śląskie	5	1100
Świętokrzyskie	1	25
Warmińsko-Mazurskie	3	190
Wielkopolskie	40	1100
Zachodniopomorskie	8	630
Razem	106	9505

Respondenci wskazali nie tylko układy lokalne stosowane jeszcze dla map zasadniczej ale także te układy lokalne, które miały zastosowanie przy tworzeniu map ewidencji gruntów. Okazało się, że w województwach wschodnich wykorzystuje się jeszcze wiele obrębowych układów współrzędnych. W Województwie Podlaskim jest około 1700 takich układów. Każdy z nich obejmuje z reguły tylko jedną wieś. Układy obrębowe stanowią wielki problem przy ujednocnianiu ogólnopństwowego katastru gruntów i budynków. Problem ten zostanie jednak częściowo rozwiązany w 2003 i na początku 2004 roku w procesie tworzenia rastrowych map ewidencji gruntów (na potrzeby IACS) wpasowanych do państwowego układu współrzędnych 2000.

W dalszych rozważaniach wzięto pod uwagę tylko te lokalne układy współrzędnych, które określają matematyczną podstawę map zasadniczych.

W tabeli 1 pominięto także mapy zasadnicze w postaci wektorowej, utworzone w układach lokalnych, zakładając, że są to mapy obiektowe i przetransformowanie ich do układu 2000 nie powinno być ani kosztowne ani kłopotliwe.

4. PROPOZYCJA KONWERSJI ZASOBU GEODEZYJNEGO DO UKŁADU 2000

Tylko kilkunastu respondentów ankiety GUGiKu przedstawiło odpowiedzi na pytania o zamierzenia dotyczące przejścia do układu 2000. Najczęściej respondenci zwracali uwagę na brak środków i oczekiwali na decyzje odgórne. W tej sytuacji autor przedstawia własną propozycję przeniesienia zasobu geodezyjnego do układu 2000.

Transformacja współrzędnych z układu lokalnego do układu 2000 powinna składać się z dwóch następujących kroków - transformacji równokątnej odpowiedniego stopnia, przedstawionej w [1], oraz transformacji Hausbrandta.

W przypadku układu lokalnego opartego na odwzorowaniu nierównokątnym należy zastąpić transformację równokątną przez transformację afiniczną odpowiedniego stopnia. Stopień transformacji należy dobrać doświadczalnie. Procedura doboru stopnia transformacji jest przedstawiona w [1].

Transformacja Hausbrandta nazywana także korektą Hausbrandta pozwala wyeliminować lokalne błędy sieci, na której opierał się układ lokalny.

Przetwarzanie tradycyjnych map zasadniczych z układu lokalnego do układu 2000 powinno być rozdzielone na następujące etapy:

- konwersję mapy tradycyjnej (na papierze, planszy czy folii) do postaci cyfrowej mapy obiektowej w układzie lokalnym,
- przetworzenie plików mapy obiektowej w układzie lokalnym do postaci plików mapy obiektowej w układzie 2000.

W pierwszym etapie praca odbywa się z zastosowaniem układu lokalnego, bo zarówno mapa wyjściowa (tradycyjna) jak też cyfrowa mapa obiektowa są odniesione do układu lokalnego. Pozwala to na proste porównanie długości, kątów i powierzchni występujących na obu mapach. Etap pierwszy składa się z dwóch kroków:

- skanowania map (tworzenia mapy rastrowej),
- wektoryzacji i obiektowania na tle mapy rastrowej.

Możliwe jest także wykonanie pierwszego etapu drogą konstruowania obiektów na mapie cyfrowej bezpośrednio z danych pomiarowych. Rozwiązanie to jest bardziej pracochłonne a więc droższe, pozwala jednak na pominięcie błędów kartowania mapy tradycyjnej, błędów jej skanowania i wpasowania do układu współrzędnych oraz błędów wektoryzacji.

Drugi etap pracy polega na przeliczeniu współrzędnych punktów do układu 2000. Można w tym przypadku posłużyć się modulem przeliczania współrzędnych podobnym do tego, który opracował R. Kadaj na potrzeby SWDE [2]

5. PODSUMOWANIE

W Polsce istnieje jeszcze ponad 100 lokalnych układów współrzędnych wykorzystywanych do tworzenia mapy zasadniczej. Większość tych map to mapy w formie tradycyjnej. Przetworzenie tradycyjnych map utworzonych w układach lokalnych do postaci map obiektowych, wyrażonych w państwowym układzie 2000 wymaga:

- dalszych decyzji administracyjnych popartych odpowiednimi funduszami,
- wyboru i rekomendowania odpowiedniego systemu komputerowego do tworzenia i prowadzenia cyfrowej, zasadniczej mapy obiektowej, którego częścią byłby moduł wymiany danych z jednoczesną zmianą układu współrzędnych,
- przeszkolenie osób odpowiedzialnych w powiatowych ODGiK za przetwarzanie map i dalsze prowadzenie zasobu w formie cyfrowej.

BIBLIOGRAFIA

- [1] I. Gajderowicz, Kartografia matematyczna dla geodetów (wydanie II), Wydawnictwo ART, Olsztyn 1999.
- [2] R. Kadaj, Opis programu "Konwerter SWDE 2000" wykonanego na zlecenie GUGiK, 2002.

LOCAL CO-ORDINATE SYSTEMS

S u m m a r y

Information concerning local co-ordinate systems applied in Poland for base maps and cadastral maps were collected at the beginning of the year 2003. Table 1 contains basic data of local co-ordinate systems applied for elaboration of base maps. There is also presented the proposed way of conversion of surveying and cartographic documents to the national co-ordinate system 2000.

KEY WORDS: base map, local co-ordinate system, system 1965, system 2000, transformation of co-ordinates

Recenzent: prof. dr hab. inż. Ewa Krzywicka-Blum, Akademia Rolnicza, Wrocław