



Edward Preweda

*Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
Katedra Informacji o Terenie*

Baza informacji na temat przemieszczeń poziomych terenu

Streszczenie

Dla sformułowania kinematycznych modeli przemieszczeń różnych obiektów niezbędne są wyniki okresowych pomiarów geodezyjnych. W artykule zaprezentowano bazę danych umożliwiającą przechowywanie, aktualizację i łatwy dostęp do informacji potrzebnych do zdefiniowania kinematycznego modelu przemieszczeń poziomych terenu. Dzięki odpowiedniej konstrukcji bazy, aplikacja ta może być wykorzystana przez użytkowników wielu obiektów do innych praktycznych celów.

Słowa kluczowe: *modele kinematyczne, przemieszczenia poziome, bazy danych*

Database of terrain horizontal displacements

Summary

For creating kinematic deformation models of various objects, the results of periodical geodetic measurements are necessary. In the paper a database has been presented. It makes possible keeping, updating and easy access of information needed for defining kinematic model of horizontal terrain displacements. Thanks to suitable base construction, this application may be also utilised by users of many objects for other practical purposes.

Keywords: *kinematic models, horizontal displacements, databases*

{ }

5. Aplikacja NetBase

Zadaniem podstawowym aplikacji NetBase jest gromadzenie i przetwarzanie danych związanych z przemieszczeniami poziomymi terenu, a ściślej z przemieszczeniami punktów położonych na powierzchni terenu. Baza danych została utworzona przy pomocy relacyjnego systemu zarządzania baz danych MS Access oraz języków programowania: Fortran, Borland Pascal i Visual Basic. Charakteryzuje się między innymi standardem zapisu i transmisji danych oraz możliwością korzystania z informacji zapisanych w zewnętrznych bazach danych. Działa na komputerach klasy PC w środowisku Windows 3.1 oraz Windows 95. Do bazy można włączać obiekty utworzone w dowolnej aplikacji pracującej w środowisku Windows i wykorzystującej mechanizm OLE, jak rysunki, szkice, dokumenty tekstowe i inne. Projekt bazy zakłada jej rozbudowę, stosownie do potrzeb dalszych badań oraz doświadczeń wynikających z jej użytkowania.

Na rysunku 1 przedstawiono zależności (relacje) zachodzące pomiędzy podstawowymi obiektami bazy danych.

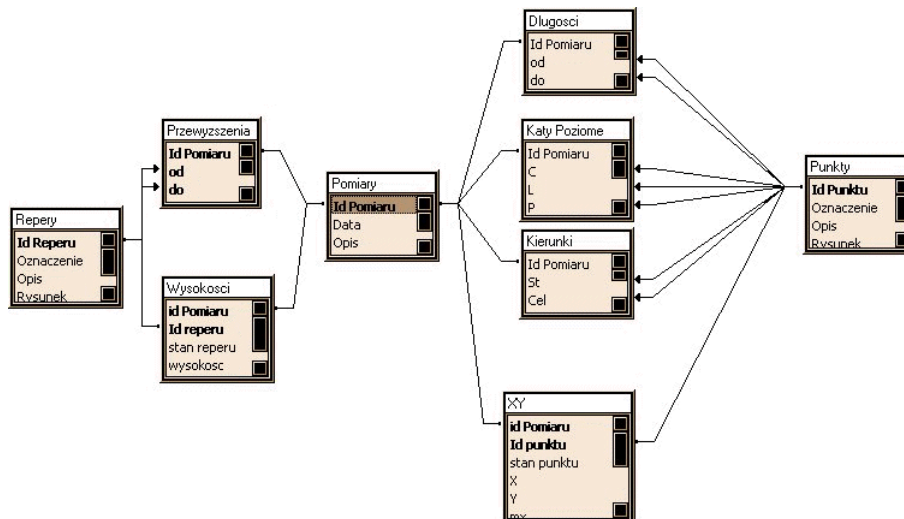
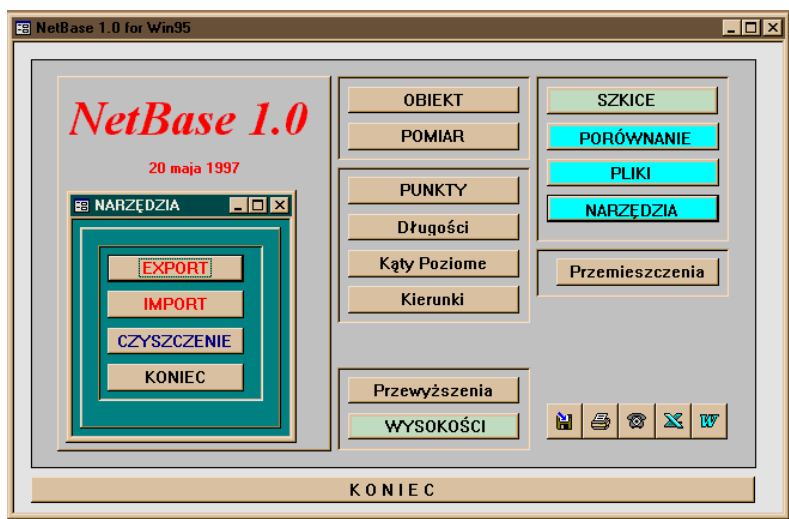


Fig. 1 Relacje pomiędzy podstawowymi obiektami aplikacji NetBase

Wewnętrzna struktura bazy ma istotne znaczenie dla jej projektanta i konstruktora. Znajomość tej struktury jest też niezbędna podczas ewentualnej modyfikacji bazy. Z punktu widzenia użytkownika, są to jednak informacje mające niewielkie znaczenie. Znacznie ważniejsze jest natomiast poznanie interfejsu umożliwiającego swobodne korzystanie z bazy. Pod tym właśnie kątem aplikacja będzie omawiana w dalszej części tego artykułu.



Rys. 2 Panel sterujący aplikacji NetBase

Na podstawie rysunków 1 i 2 można zauważyć, że z poziomu bazy dostępne są również dane dotyczące wysokości punktów. Dane te są jednak przechowywane, ze względów praktycznych, w oddzielnej bazie danych, przy czym możliwe jest korzystanie z nich bez ograniczeń z poziomu aplikacji NetBase. Dzięki temu, sieć obserwacyjna może być rozpatrywana niezależnie w płaszczyźnie poziomej i pionowej lub jako sieć przestrzenna, a czas dostępu do potrzebnych danych jest w każdym przypadku ograniczony do minimum.

W bazie NetBase przechowywane są dane opisowe i geometryczne niezbędne do formułowania modeli kinematycznych, oraz dodatkowe dane, przydatne jedynie użytkownikom obiektów, jako dokumentacja prowadzonych pomiarów inwentaryzacyjnych.

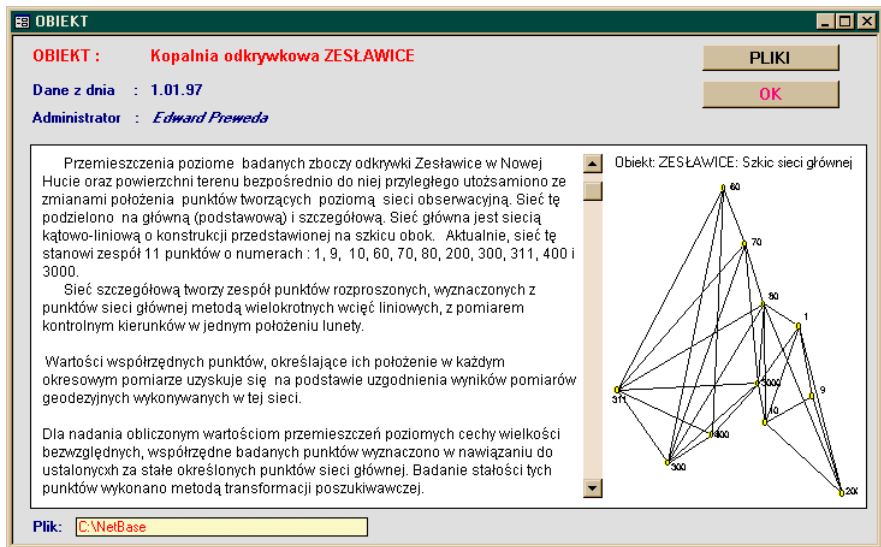


Fig. 2 Widok formularza do edycji podstawowych danych dotyczących obiektu badań

Założenie aplikacji jest takie, że dla każdego z rozpatrywanych obiektów tworzony jest oddzielny plik bazy danych. W ramach danego pliku gromadzone są wszystkie informacje związane z obserwacjami geodezyjnymi (głównie pomiarami okresowymi) prowadzonymi na danym obiekcie. Ze względów praktycznych, w bazie przechowuje się jedynie niezbędne dane geodezyjne, natomiast wartości pośrednie, które są funkcjami obserwacji, można wyznaczać za pomocą programów współpracujących z bazą danych.

POMIARY

Pomiar nr : 22
 Data: 97-05-08

OK

Opis pomiaru:

Czas wykonania obserwacji : 8.05.1997 r.

Rodzaj pracy :
 Pomiary długości i kierunków w sieci obserwacyjnej założonej w rejonie odkrywki "Zestawice" w Nowej Hucie w celu badania przemieszczeń poziomych jej zboczy.

Przed rozpoczęciem pomiaru przeprowadzono inwentaryzację punktów obserwacyjnych sieci. Oprócz zniszczonych już przed wykonaniem poprzedniego pomiaru kilku punktów położonych na zboczu południowym, na dnie odkrywki oraz na zboczu zachodnim, stwierdzono zniszczenie punktów: 27 i 35. Stan techniczny pozostałych punktów nie budzi zastrzeżeń. Do sieci głównej włączono dodatkowo punkty 9 i 40.

Wszystkie obserwacje wykonano zgodnie z warunkami technicznymi i wymaganiami podanymi w opisie projektu technicznego sieci obserwacyjnej.

Rekord: 7 z 7

Rys. 4 Formularz do edycji danych opisowych dotyczących wybranego pomiaru okresowego

Każdy okresowy pomiar sieci może być scharakteryzowany szczegółowym opisem (rys. 4) uwzględniającym na przykład informacje o fizycznym stanie obserwowanych punktów, możliwości ewentualnego przesunięcia punktów nie wynikającego z przemieszczeń terenu, warunki atmosferyczne panujące podczas pomiaru, itp.

W formularzach pomocniczych (przykład na rys. 5), można zamieszczać szkice lub opisy topograficzne punktów oraz cały szereg dodatkowych danych, pomocnych zarówno podczas inwentaryzacji punktów przed kolejnym pomiarem okresowym jak i w czasie opracowywania wyników obserwacji geodezyjnych.

Opis punktów

Nr kolejny punktu : 5
 Oznaczenie punktu: 70

Szkic

OK

Opis:

Punkt nr 70 położony jest po prawej stronie drogi biegnącej wzdłuż zachodniego zbocza odkrywki.

Punkt ten zastabilizowano w roku 1990 w rejonie przechylonego, ze względu na bliskie sąsiedztwo z drogą dojazdową do odkrywki, punktu nr 7.

Rekord: 5 z 12

Rys. 5 Widok jednego z formularzy pomocniczych

Wszystkie obserwacje gromadzone są według określonego schematu w tabelach bazy danych. Formularze takiego typu jak na rysunkach 6 i 7 są pomocne w przypadku „ręcznego” wprowadzania danych do bazy oraz podczas przeglądania informacji w niej zgromadzonych. Zasadniczo, dane te są importowane z plików zewnętrznych (np. z rejestratorów).

OBSERWACJE

Długości poziome OK

Pomiar nr: **22**
 Data: **97-05-08**

Opis:
 kilku punktów położonych na zboczu południowym, na dnie odkrywki oraz na zboczu zachodnim, stwierdzono zniszczenie punktów: 27 i 35. Stan techniczny pozostałych punktów nie budzi zastrzeżeń. Do sieci głównej włączono dodatkowo punkty 9 i 40.
 Wszystkie obserwacje wykonano zgodnie z warunkami technicznymi i wymaganiami podanymi w opisie projektu technicznego sieci obserwacyjnej.
 Pomiar kierunków i odległości wykonano tachimetrem elektronicznym TC1700. Kierunki i odległości w sieci

Od punktu	Do punktu	Odległość [m]	md [cm]	Data	Czas
1	200	320,5930	0,30	97-05-08	12:50
1	9	128,9637	0,30	97-05-08	12:50
1	10	198,4807	0,30	97-05-08	12:50
1	3000	156,9520	0,30	97-05-08	12:50
1	30000	152,0610	0,30	97-05-08	12:50
1	80	109,5410	0,30	97-05-08	12:50
9	200	192,7300	0,30	97-05-08	13:20
9	10	144,2247	0,30	97-05-08	13:20
9	1	128,9650	0,30	97-05-08	13:20

Rekord: 7 z 7

Rys.6 Formularz do edycji pomierzonych długości poziomych

Każda obserwacja jest dodatkowo charakteryzowana czasem jej wykonania, przy czym w zależności od potrzeb (tempa zmian zachodzących na danym obiekcie) dokładność zapisu tych danych może być różna. W przykładach, zamieszczonych na rysunkach 6 i 7, czas rejestrowany jest z dokładnością do 10 min, co zdecydowanie przewyższa wymagania wynikające z ruchu punktów na tym konkretnym obiekcie badań.

Oprócz funkcji umożliwiających gromadzenie i łatwy dostęp do informacji, aplikacja wyposażona jest w mechanizmy pozwalające na ich przetwarzanie. Aktualnie, możliwe jest jedynie tworzenie modelu quasi-statycznego. Model ten jest estymowany po ustaleniu określonego przedziału czasu (po wybraniu dwóch skrajnych pomiarów okresowych).

OBSERWACJE

Kierunki

Numer pomiaru: **22**
 Data: **97-05-08**

Opis:
 oraz na zboczu zachodnim, stwierdzono zniszczenie punktów: 27 i 35. Stan techniczny pozostałych punktów nie budzi zastrzeżeń. Do sieci głównej włączono dodatkowo punkty 9 i 40.
 Wszystkie obserwacje wykonano zgodnie z warunkami technicznymi i wymaganiami podanymi w opisie projektu technicznego sieci obserwacyjnej.
 Pomiar kierunków i odległości wykonano tachimetrem elektronicznym TC1700. Kierunki i odległości w sieci głównej

Stanowisko	Cel	Kierunek [g]	mk [cc]	Data	Czas
1	9	6,4461	20	97-05-08	12:50
1	10	58,1377	20	97-05-08	12:50
1	3000	80,5649	20	97-05-08	12:50
1	30000	80,6763	20	97-05-08	12:50
1	80	148,1854	20	97-05-08	12:50
9	200	0,0000	20	97-05-08	13:20
9	10	107,3923	20	97-05-08	13:20
9	1	210,7523	20	97-05-08	13:20
200	80	0,0000	20	97-05-08	13:40
200	9	8,3310	20	97-05-08	13:40
200	1	12,6387	20	97-05-08	13:40

OK

Rekord: 7 z 7

Fig. 3 Formularz związany z edycją pomierzonych kierunków

Wszystkie niezbędne obliczenia są wykonywane przy pomocy zewnętrznych programów, napisanych w językach Borland Pascal, Fortran i częściowo Access Basic. Programy te uruchamiane są z poziomu aplikacji NetBase. Modele quasi-kinematyczne i kinematyczne będą kolejno podłączane do bazy w miarę powstawania ich ostatecznej formy.

Rys.8 Przykład formularza umożliwiającego eksport obiektów bazy danych do plików zewnętrznych

Po przeprowadzeniu obliczeń, z poziomu bazy dostępne są wszystkie wyniki, na podstawie których można wykresy obrazujące w różny sposób przebieg zachodzącego zjawiska przemieszczeń.

Aby umożliwić wymianę informacji w różnych formatach z innymi aplikacjami, pracującymi w środowisku Windows 3.1* i DOS, utworzone zostały odpowiednie formularze (rys. 8), pozwalające na eksportowanie odpowiednich partii danych. W środowisku Windows 95 korzystanie z tych formularzy jest zbędne, gdyż wymianę informacji zapewnia interface systemowy.

6. Podsumowanie

Kinematyczne i dynamiczne modele przemieszczeń i deformacji różnych obiektów są przedmiotem prac wielu autorów krajowych (np. [1], [3], [5], [6], [13], [14]) i zagranicznych (np. [2], [9], [10]). Już na etapie teoretycznego formułowania modeli, cenne okazuje się posiadanie uporządkowanego zbioru danych opisujących zjawisko ruchu na konkretnych typach obiektów inżynierskich. Z oczywistych względów, dane te są niezbędne podczas praktycznego wyznaczania modeli ruchu dla tych obiektów.

Autor artykułu proponuje wykorzystać możliwości techniki komputerowej dla formułowania baz informacji o stanie geometrycznym różnych obiektów podlegających przemieszczeniom i deformacjom. Odpowiednio konstruowane bazy powinny służyć z jednej strony celom badawczym, z drugiej zaś użytkownikom obiektów, zachęcając ich tym samym do wprowadzania odpowiednich danych do tych baz. Praktyka wykazuje, że tworzone aplikacje są chętnie wdrażane do produkcji geodezyjnej, pod warunkiem, że zawierają dodatkowe informacje potrzebne wyłącznie użytkownikom danych obiektów. W zamian, użytkownicy mogą udostępniać doskonały materiał badawczy, wyręczając tym samym potencjalnych badaczy w żmudnym i pracochłonnym gromadzeniu niezbędnych danych potrzebnych do weryfikacji badań.

Proponowana aplikacja, scharakteryzowana krótko pod kątem jej możliwości, jest przykładem pewnej wizji autora co do przyszłego rozwoju nauki, w sensie formułowania

modeli ruchu. Nauka ta powinna być ściśle związana z potrzebami praktyki oraz powinna bazować na bieżących zasobach informacji pochodzących z tej praktyki. Wnioski ogólne dotyczące modeli kinematycznych, a zwłaszcza algorytmy pozwalające na wyznaczenie modeli kinematycznych, powinny być formułowane z uwzględnieniem szczegółowych badań prowadzonych na różnych i rzeczywistych obiektach.

References

- Cacoń S.: Dynamic Model of the Crustal Deformation on the Vicinity of Water Reservoirs. Proc. of the Perelmuter Workshop on Dynamic Deformation Models. Haifa, Israel 1994
- Chrzanowski A., Y.Q. Chen, Szostak A., Secord J.M.: Combination of geometrical analysis with physical interpretation for the enhancement of deformation modelling. Congers of FIG, Finland 1990
- Czaja J.: Analiza stanu odkształceń skończonych oraz estymacja wskaźników deformacji określonych na podstawie okresowych pomiarów geodezyjnych. Geodezja i Kartografia, t.XXXIX, z.4, Warszawa 1990
- Czaja J.: Estimation of linear deformation models. Proc. of the 8th FIG International Symposium on Deformation Measurements. Hong Kong 1996
- Janusz W.: Obsługa geodezyjna budowli i konstrukcji. PPWK, Warszawa 1975
- Kadaj R.: Kinematyczne modele dla pomiarów przemieszczeń. Materiały III Nauk-Tech. Symposium, Polanica Zdrój 1987
- Kadaj R., Plewako M.: A New Modelling Approach to Geodetic Deformations Analysis. Proc. of the 8th FIG International Symposium on Deformation Measurements. Hong Kong 1996
- Lazzarini T.: Geodezyjne pomiary przemieszczeń budowli i ich otoczenia. PPWK, Warszawa 1977
- Milev G.: Generalized dynamic models with stresses and deformations. Symposium of FIG, Fredericton 1988
- Pfeufer A., Milev G., Prószyński W., Steinberg G., Teskey W.F., Welsh W.: Classification of Models for Geodetic Examination of Deformations. Proc. of the Perelmuter Workshop on Dynamic Deformation Models. Haifa, Israel 1994
- Preweda E.: Automatyzacja obliczeń i wizualizacji deformacji obiektów powłokowych o powierzchni stopnia drugiego. Problemy automatyzacji w geodezji inżynierskiej, Warszawa, 1993
- Preweda E.: System gromadzenia i przepływu informacji o stanie geometrycznym obiektów powłokowych. Skomputeryzowane systemy pomiarowe w geodezji inżynierskiej, Kraków, 1995
- Prószyński W.: On Certain Properties of a Linear Kinematic Model for a Single-Epoch Survey Network. Proc. of the Perelmuter Workshop on Dynamic Deformation Models. Haifa, Israel 1994
- Przewłocki S., Andrzejewski Z.: Badania przemieszczeń pionowych w czasoprzestrzeni z uwzględnieniem ruchów stanowiska. Geodezja i Kartografia T.XXXV, Z3-4, Warszawa 1986
- Microsoft Access Language Reference. Microsoft Corporation. Ireland 1992