

ZASTOSOWANIE AutoCADa DO POZYSKIWIANIA I WIZUALIZACJI DANYCH OPISUJĄCYCH EKSPLOATACJĘ GÓRNICZĄ DLA CELÓW PROGNOZOWANIA DEFORMACJI TERENU GÓRNICZEGO

dr hab. inż. Jan Białek,

profesor Politechniki Śląskiej

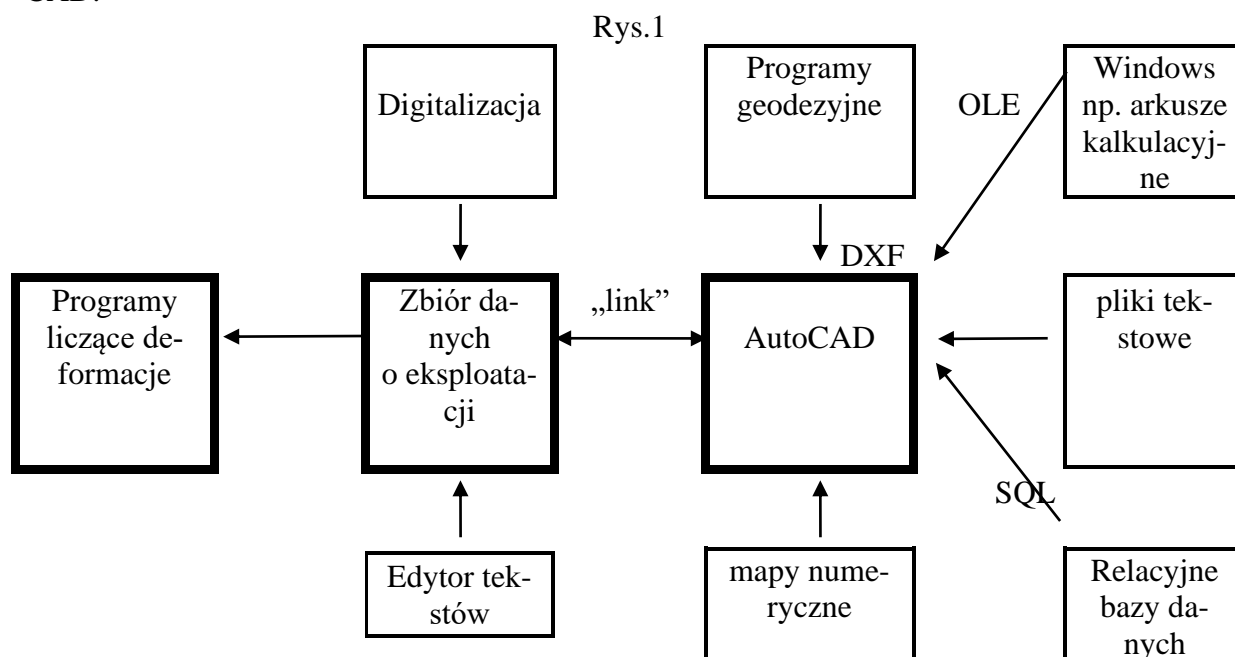
mgr inż. Marian Poniewiera

Przedsiębiorstwo Miernictwa Górniczego w Katowicach

Celem referatu jest analiza sposobu pozyskiwania i wizualizacji danych opisujących eksploatację górnictwem dla celów prognozowania deformacji terenu górnictwem. Referat przedstawia także własne rozwiązania przy wykorzystaniu programów AutoCAD, ArcCAD, modułów bazodanowych współpracujących z ww. programami.

I. Wstęp

Referat przedstawia program „link”, którego zadaniem jest utworzenie zbiorów danych opisujących eksploatację górnictwem. Pliki zawierające te dane wykorzystywane są przez programy liczące deformacje terenu górnictwem autorstwa prof. J. Białka. W chwili obecnej kontury parcel wprowadza się z dokumentacji geodezyjnej poprzez pracochłonne wpisywanie współrzędnych punktów lub poprzez digitalizację istniejących map. Jednak rozwój komputeryzacji sprawił, że część tych danych istnieje już w postaci cyfrowej. Na niektórych kopalniach pojawiły się mapy numeryczne, na wielu istnieją komputerowo opracowane wykazy współrzędnych czy szkice osnowy. Wiele gmin naszego regionu posiada numeryczne dane dotyczące budynków czy infrastruktury. Dostęp do tych danych mamy poprzez system AutoCAD.



Prezentowany program umożliwia kontrolę, wizualizację i zarządzanie zgromadzonymi zbiorami danych.

II. Krótka charakterystyka programu „link” z uwzględnieniem standardowych możliwości AutoCADa

1. Zdefiniowanie zadań związanych z utworzeniem zbiorów danych opisujących eksploatację górniczą dla celów prognozowania deformacji terenu górniczego.

W praktycznym stosowaniu programów liczących deformację terenu dla obsługującej te programy osoby na pierwszy plan wysuwają się następujące problemy :

- w jaki sposób utworzyć zbiór danych wejściowych do danego programu,
- w jaki sposób sprawdzić poprawność tych danych,
- jak dokonać edycji tych danych.
- jak zarządzać tymi danymi

Z punktu widzenia dalszego rozwoju komputeryzacji istotna jest łatwość wykorzystania tych danych przez inne aplikacje.

1.1. Utworzenie zbioru danych wejściowych

Spełnione powinny być warunki :

- wpisywanie danych z czytelnych okienek dialogowych
- możliwość wykorzystania istniejących danych numerycznych - wykazów współrzędnych, szkiców osnowy, istniejących map numerycznych
- możliwość wykorzystania istniejących materiałów analogowych poprzez digitalizację i wektoryzację
- wprowadzenie danych punktów obliczeniowych powinno odbywać się w sposób półautomatyczny (np. wczytanie do zbioru współrzędnych wszystkich naroży budynków czy klikniętego myszą na mapie numerycznej interesującego nas obiektu)
- zapewnić użytkownikowi prosty dostęp do znanego mu edytora tekstów

1.2. Przegląd danych

Kontrola wprowadzonych danych powinna odbywać się dwuetapowo :

- automatyczna kontrola wprowadzonych danych - sprawdzenie formalnej poprawności danych
- „ręczna” czy półautomatyczna kontrola danych pod względem poprawności merytorycznej

Oczywiste jest , że kontrola utworzonych baz danych powinna odbywać się w sposób graficzny. Operator programów nieporównywalnie szybciej wychwyci gruby błąd widząc parcelę na ekranie niż porównując kolumny cyfr. Dla ułatwienia tej kontroli powinny być spełnione pewne warunki:

- możliwość przeglądu tylko tych parcel i punktów spełniających dane kryteria - język zapytań bazodanowych SQL
- szybki dostęp do pełnej informacji o danej parceli, punkcie - połączenie elementów graficznych z bazą danych
- możliwość graficznego rozróżnienia parcel (tekstowy opis, kolor, rodzaj linii, sposób kreskowania)
- szybki dostęp do całości bazy danych

1.3. Edycja

Szybka i jak najprostsza edycja konkretnej parceli lub grupy parcel jest jednym z podstawowych problemów do rozwiązania. Edycja powinna być dostępna podczas przeglądania - wprost na rysunku. Dostępne powinny być możliwości :

- zmiana położenia i ilości całych parcel jak i poszczególnych wierzchołków, punktów obliczeniowych czy zbiorów punktów
- zmiana opisowych parametrów parceli, punktu czy grup parcel, punktów
- prosty dostęp do edycji całej bazy danych.

Prosta i szybka edycja jest kluczem do symulacji zachowania się terenu górniczego w zależności od parametrów parcel.

1.4. Zarządzanie

Zgromadzony zbiór danych powinno wykorzystywać się do przeglądu wyników programów liczących deformację. Np. poprzez dodanie bazy danych punktów obliczeniowych dodatkowych kolumn: obliczonej wielkości danego parametru deformacji oraz dopuszczalnej jego wielkości możemy poprzez odpowiednie zapytania i ich wizualizację zobaczyć ile i jakie obiekty są zagrożone. Poprzez edycję danych o eksploatacji mamy więc możliwość symulacji zachowania się terenu górniczego w zależności od parametrów parcel.

Zgromadzony zbiór danych powinno się także wykorzystywać do obliczania powierzchni, objętości, zasobów, sporządzania raportów parcel spełniających dane kryteria, wykresy dwu i trójwymiarowe parametrów deformacji terenu.

2. Przedstawienie własnych rozwiązania przy wykorzystaniu programu AutoCAD,

2.1. Utworzenie zbiorów danych.

2.1.1 Utworzono możliwość wprowadzenia danych opisowych przy pomocy standardowych okienek dialogowych AutoCADowskiego modułu ASE, wczytania bazy danych utworzonych zewnętrznie jak również przy pomocy stworzonych okienek dialogowych - wyglądających jak na poniższym rysunku.

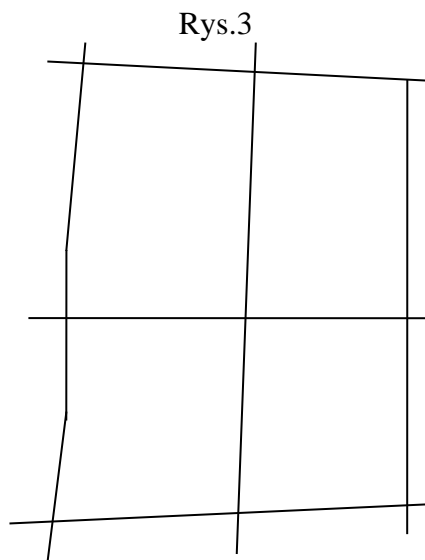
Rys.2

PODAJ DANE O PARCELACH			
PODAJ NAZWE ZBIORU Z PARCELAMI			
<input type="text" value="proba"/>			
PODAJ DOWOLNY KOMENTARZ			
<input type="text" value="' Dowolny tekst '"/>			
NAZWA <u>P</u> OKLADU	<input type="text" value="401/1"/>	IŁOSC WIERZCHOLKOW	<input type="text" value="5"/>
NAZWA <u>S</u> CIANY	<input type="text" value="20b"/>	DATA ROZRUCHU	<input type="text" value="95.0115"/>
SREDNIA GLEBOKOSC	<input type="text" value="0"/>	IŁOSC <u>W</u> YBIEGOW	<input type="text" value="5"/>
WSP. OSIADANIA <u>a</u>	<input type="text" value="0.8"/>	AZYMUT	<input type="text" value="100"/>
<u>G</u> RUBOSC POKLADU	<input type="text" value="2000"/>	KAT UPADU	<input type="text" value="25"/>
WPISZ WSPOLRZEDNE NAROZY DZIAŁKI I DLUGOSCI WYBIEGOW			
<input type="text" value="WYBIEGI"/>		<input type="text" value="WSPOLRZEDNE"/>	
... <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Anuluj"/> <input type="button" value="Pomoc"/> <input type="button" value="Pokaz"/>			

Należy dodać, że wprowadzenie danych poprzez okienko dialogowe zapewnia ich formalną poprawność. Stworzono tu możliwość podglądu i edycji pojedynczej parceli (przycisk „Pokaż”)

2.1.2 Wykorzystanie istniejących danych numerycznych.

Wiele popularnych programów geodezyjnych potrafi tworzyć szkice osnowy i zapisywać je w plikach wymiany rysunków (DXF). Ponadto w programie „link” uwzględniono procedury wczytywające z plików tekstowych czy z baz danych współrzędne punktów do rysunku AutoCADa. Np. po edycji otrzymamy rysunek sieci ciągów geodezyjnych definiujących nam granice parcel jak poniżej :

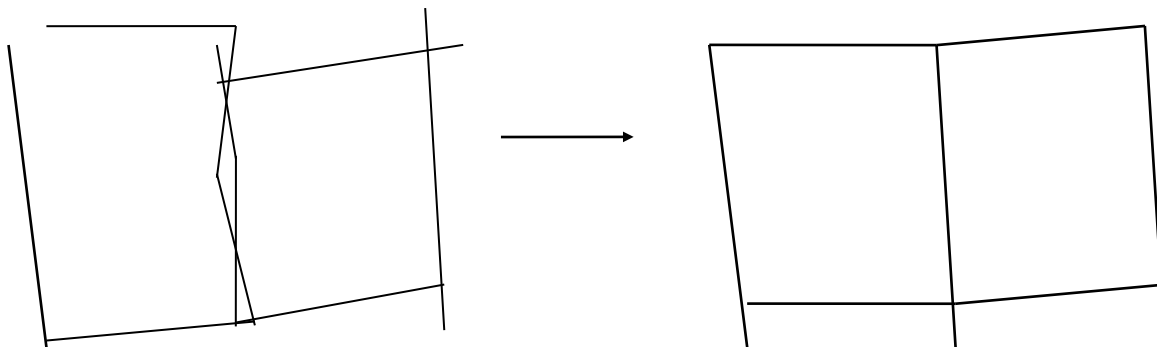


Dla wczytania danych geometrycznych o eksploatacji wystarczy wskazać dowolny punkt wewnątrz działki. Następnie pojawi się okno dialogowe jak na Rys. 3, w które należy wpisać pozostałe informacje

Interesującym programem do obsługi topologicznie zorientowanych baz danych jest ArcCAD firmy ESRI . Jest to nakładka na AutoCADa dające duże możliwości m.in. wczytania wszystkich parcel jednocześnie , budowy bazy danych na podstawie odczytanych z rysunku danych opisowych, prezentacji i zarządzania. Program „link” zapewnia przejście między formatem danych ArcCADa a formatem danych prof. Białka.

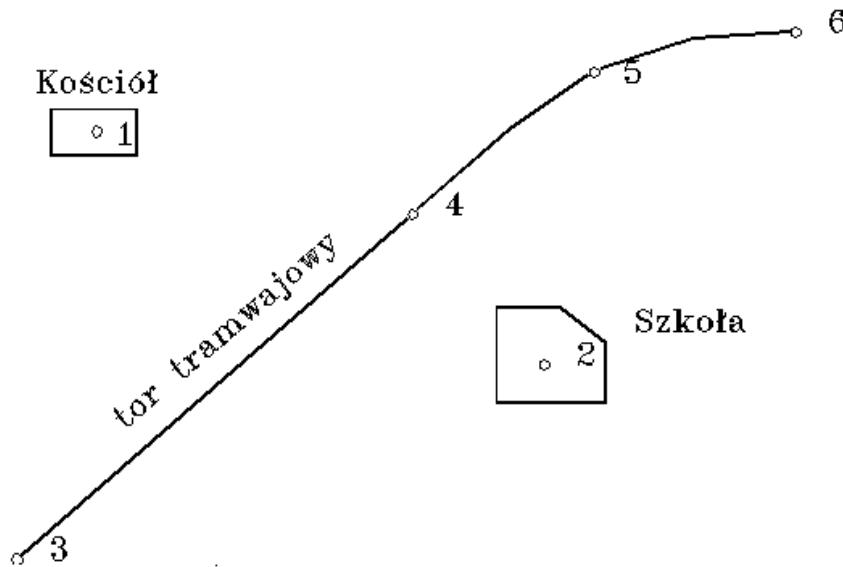
Typowym błędem przy wpisywaniu współrzędnych każdej parceli osobno jest niepokrywanie się granic parcel sąsiednich. Innym błędem jest niedociągnięcie lub przeciągnięcie linii wyznaczających granice. Te i inne błędy można wykryć i usunąć przy pomocy ArcCADa. Możliwa jest także generalizacja nadmiernej ilości punktów.

Rys.4



Ważnym elementem baz danych eksploatacji o terenie jest wprowadzenie współrzędnych punktów, dla których będą liczone deformacje. W prezentowanym zestawie programów możliwe jest automatyczne wpisanie wszystkich punktów leżących na danej warstwie, jak również dodanie dodatkowego punktu do bazy danych przez kliknięcie myszką danego obiektu. Można automatycznie dodać do bazy wszystkie naroża budynków czy punkty leżące co 25 m wzdłuż rurociągu. Zapewniono użytkownikowi prosty dostęp do znanego mu edytora tekstów

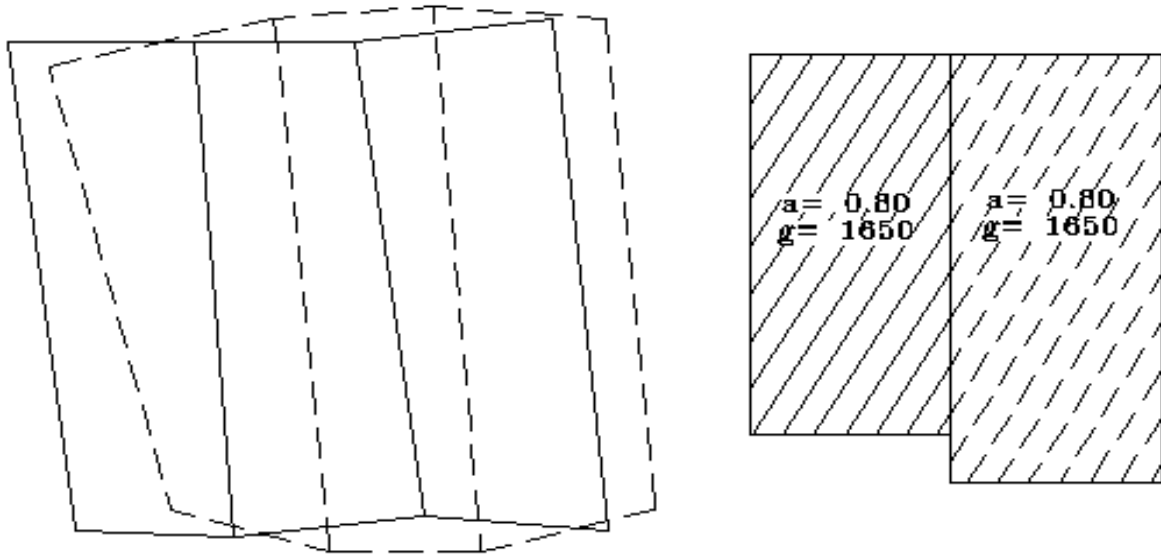
Rys.5



2.2. Przegląd bazy danych.

Zdefiniowano kilkanaście okien dialogowych, w których można wybrać jakie parcele zostaną wczytane do rysunku i jak zostaną na nim przedstawione. Możliwe jest zastosowanie filtrów czasu, położenia - wg. współrzędnych, wg. pokładu itd. Dla zapewnienia lepszej czytelności rysunku możliwy jest dobór kolorów, rodzaj linii, typ kreskowania w zależności od różnorodnych kryteriów np. sposobu kierowania stropem. Możliwe jest sterowanie sposobem opisu tekstowego parceli, wielkością punktów itp. - patrz Rys 6

Rys. 7



Rys. 6

OPCJE PROGRAMU RP		
UKLAD		
<input checked="" type="checkbox"/> matematyczny	<input type="checkbox"/> geodezyjny	<input type="checkbox"/> lokalny
ROZMIAR RYSUNKU		
<input checked="" type="checkbox"/> AUTOMATYCZNY DOBOR	<input type="checkbox"/> UZYTEKOWNIKA	
KTORE PARCELE ?		
<input checked="" type="checkbox"/> WSZYSTKIE	<input type="checkbox"/> W POKLADACH ...	<input type="checkbox"/> W GRUPACH...
KOLOR KONTURU JEDNAKOWY DLA PARCEL: ?		
<input checked="" type="checkbox"/> WSZYSTKICH	<input type="checkbox"/> W POKLADACH ...	<input type="checkbox"/> W GRUPACH...
RYSOWAC PARCELE LINIA:		
<input checked="" type="checkbox"/> CIAGLA	<input type="checkbox"/> ROZNYMI	<input type="button" value="OPCJE..."/>
KRESKOWAC PARCELE ?:		
<input checked="" type="checkbox"/> NIE	<input type="checkbox"/> TAK w/g NORM	<input type="checkbox"/> TAK-DOBIERZ
RYSOWAC W DANYM PRZEDZIALE CZASOWYM ?:		
<input checked="" type="checkbox"/> NIE	<input type="checkbox"/> TAK	
OPISYWAC PARCELE ?:		
<input checked="" type="checkbox"/> NIE...	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="button" value="OPCJE..."/>
<input type="button" value="OK"/>	<input type="button" value="Anuluuj"/>	<input type="button" value="Ponoc"/>

Po wczytaniu parcel i punktów możliwe jest dalsze zarządzanie informacją, przeglądanie tylko jednej parceli lub grupy parcel spełniających dane kryteria. Np. parceli leżące w pokładzie 413/1 o współczynniku osiadania > 0.7. Do zdefiniowanej bazy danych można wysłać zapytania w języku SQL i oglądać tylko parcele spełniające dane warunki.

Rys 8

WYRAŻENIE

POKLAD = '714/4' AND A >= 0.7

SKŁADNIKI

Kolumny	Wartości	STAŁE
ŚCIANA	510/4	0.7
A	703/1	
M	714/2	
H		

Kolumna Wartości
Kolumna Info...

OPERATORY

<u>+</u>	<u>-</u>	<u>(</u>	<u>AND</u>	<u>=</u>	<u><></u>	<u>IN {</u>	<u>CN</u>
<u>*</u>	<u>/</u>	<u>LN (</u>	<u>OR</u>	<u><</u>	<u>></u>	<u>-></u>	<u>NC</u>
<u>**</u>	<u>></u>	<u>WD (</u>	<u>XOR</u>	<u><=</u>	<u>>=</u>	<u>}</u>	

Dane opisowe danej parceli czy punktu obliczeniowego można przejrzeć przez kliknięcie interesującego nas obiektu.

Rys. 9

Dokonaj edycji wiersza

Aktualne nastawy

DBMS: PARADOX
Database: BAZA
Table: DEFORMAC

POKLAD : 404/4
SCIANA : 101a

H : 0
A : 0.8
M : 1600

Zmień: 80.0215

Obecnie wszystkie popularne edytory tekstów, arkusze kalkulacyjne itp. potrafią czytać format relacyjnej bazy danych, dzięki czemu możliwe jest przeglądanie (edycja) danych przez te programy. Program „link” potrafi szybko wywołać jeden z programów Norton Commander’a „dbview”, który posiada podstawowe narzędzia do przeglądu zbiorów danych.

Rys. 10

Poklad	Sciana	Data	H	A	M
'630/2'	'1-w1'	104.0101	0.00	0.80	0.80
'630/2'	'2-w1'	105.1001	0.00	0.80	0.80
'630/2'	'1-e1'	107.0701	0.00	0.80	0.80
'630/2'	'2-e1'	109.0101	0.00	0.80	0.80
'630/2'	'3-e1'	110.0701	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'1'	95.0101	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'2'	96.0101	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'3'	96.0101	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'8-w1'	97.0101	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'9-w1'	98.0701	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'10-w'	98.0710	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'11-w'	100.0701	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'1-e1'	102.0101	0.00	0.80	0.80
'703/1'	'2-e1'	103.0701	0.00	0.80	0.80
'705/2'	'1-w1'	95.0101	0.00	0.80	0.80
'705/2'	'2-w1'	95.0101	0.00	0.80	0.80
'705/2'	'3-w1'	96.0101	0.00	0.80	0.80
'705/2'	'4-w1'	97.0101	0.00	0.80	0.80
'705/2'	'5-w1'	98.0101	0.00	0.80	0.80

2.3. Edycja baz danych

Możliwości edytorskie AutoCADa są ogromne i ich opis przekracza zakres tego opracowania. Niemniej należy wspomnieć o możliwościach najbardziej przydatnych podczas edycji zbiorów danych o eksploatacji.

- szybka edycja - umożliwia poprzez kliknięcie myszą danego obiektu dowolnie go przesunąć, rozciągnąć, obrócić itd.
- edycja linii łamanych (w AutoCADie zwanych poliliniami) - można w łatwy sposób m.in. dodać czy usunąć wierzchołek polilinii.
- można edytować dane niegraficzne (patrz rys. 7) bezpośrednio z rysunku AutoCADa korzystając z okienek dialogowych. Parcelę, czy punkt wybieramy do edycji poprzez wskazanie go myszą.

2.4. Zarządzanie

Zgromadzony zbiór danych powinno wykorzystywać się do przeglądu wyników programów liczących deformację. W prezentowanym programie można uzupełnić bazę danych punktów obliczeniowych o dodatkowe kolumny np. obliczonej wielkości danego parametru deformacji oraz dopuszczalnej jego wielkości o poprzez odpowiednie zapytania i ich wizualizację zobaczyć ile i jakie obiekty są zagrożone.

Zgromadzony zbiór danych można także wykorzystać do obliczania powierzchni, objętości, zasobów, sporządzania raportów parcel spełniających dane kryteria, wykresy dwu i trójwymiarowe parametrów deformacji terenu.

Należy jeszcze wspomnieć, że w każdym momencie działania programu dostępna jest pomoc.