

Wdrożeniem kompleksowego systemu informatycznego wspomagającego geologiczno-górnictwiczną działalność Kopalni Węgla Brunatnego Turów zajęło się Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno-Wiertniczych (PRGW) z Sosnowca.

WIADOMOŚCI■ **SIP we Wrocławiu**

W ubiegłym roku Wrocław przystąpił do budowy miejskiego Systemu Informacji Przestrzennej. Głównymi wykonawcami projektu realizowanego w ramach grantu celowego KBN nr 6T12 080 2001 C/5671 są Politechnika Wrocławska oraz Geomatic Sp. z o.o. z Wrocławia. Podstawowym celem realizacji projektu jest określenie procedur i mechanizmów wymiany danych przestrzennych wewnątrz Urzędu Miasta. Rezultatem prac będzie zdefiniowanie takiego rozwiązania, które umożliwi wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi wydziałami UM oraz prowadzonymi przez nie systemami informatycznymi (budowanymi w różnym czasie, różnymi technikami i dla różnych platform sprzętowo-programowych). Docelowo SIP powiązany zostanie z projektowanym w UM elektronicznym systemem obiegu dokumentów. Dane przestrzenne zorganizowane zostaną w formie centralnej wielotematycznej bazy danych (hurtowni danych), wykorzystującej mechanizmy RDBMS Oracle 9i z opcją Spatial Data, z możliwością ich prezentacji za pomocą narzędzi firm Bentley Systems i ESRI Corp. Podstawą Wrocławskiego Systemu Informacji Przestrzennej będą dane funkcjonujące w Zarządzie Geodezji, Kartografii i Katastru Miejskiego – numeryczna mapa zasadnicza oraz graficzno-opisowa baza ewidencji gruntów i budynków. Z zasobem tym porównywane i weryfikowane będą wszystkie pozostałe bazy SIP wprowadzane do hurtowni danych. Prace zakończone zostaną wdrożeniem pilotażowym, obejmującym kilka wybranych wydziałów UM. Termin zakończenia prac – grudzień 2003 roku.

Dodatek redaguje Marek Kramarz
Bentley Systems Polska Sp. z o.o.
 ul. Saska 9A, 03-968 Warszawa
 tel. (0 22) 616 16 04, faks (0 22) 616 16 20
<http://www.bentley.pl>

Między spotkaniami użytkowników Bentleya

Ostatnio pojawiło się kilka bardzo interesujących analiz trendów panujących na rynku oprogramowania CAD. W jednej z nich David E. Weisberg wskazuje na problemy stojące przed firmami, które usiłują sprzedawać kolejne wersje swojego oprogramowania, nie dodając nowych narzędzi ani nie poprawiając ich funkcjonalności. W rezultacie użytkownicy nie czują potrzeby kupowania coraz to nowszego produktu, gdyż już posiadany zaspokaja ich potrzeby. Innym ciekawym spostrzeżeniem jest fakt, że na rynku CAD nie pojawił się od wielu lat żaden nowy dostawca oprogramowania, który zająłby znaczące miejsce wśród istniejących firm software'owych. Z takiej analizy można jednak wyciągnąć również inne wnioski. Aby istnieć na rynku oprogramowania CAD, należy wprowadzać do produktów takie nowości i udogodnienia, które są autentycznie potrzebne użytkownikom, tzn. ułatwiają projektowanie, umożliwiają skuteczniejszą kontrolę projektów i obniżają koszty pracy. W rezultacie tworzenie dobrego oprogramowania CAD nie jest procesem łatwym, a więc i liczba firm na rynku, które są w stanie podjąć temu zadaniu, jest ograniczona. Wejście do elitarnego grona producentów oprogramowania CAD nie jest dla nowych firm proste.

Wielu z Państwa miało okazję prześledzić pozycję firmy Bentley na tym rynku podczas naszych kwietniowych prezentacji w Warszawie. Mówiliśmy dużo o rodzinie produktów V8.1 – może przyszła więc pora, aby krótko podsumować to, co otrzymują Państwo, kupując MicroStation V8.1. Przede wszystkim uzyskujecie prawo do korzystania z jednej z czterech konfi-

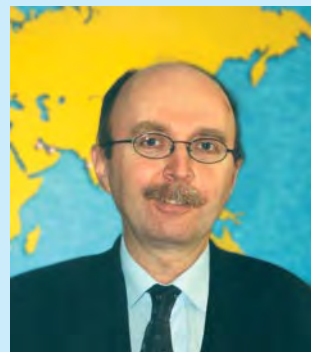
guracji inżynierskich, a jeśli jesteście użytkownikami programu opieki technicznej Select – możecie bez dodatkowych opłat korzystać ze wszystkich. Konfiguracje inżynierskie rozszerzają funkcjonalność MicroStation o możliwości specyficzne dla pewnych grup zastosowań:

■ MicroStation GeoGraphics to kompleksowe środowisko do tworzenia systemów informacji przestrzennej (GIS) z pełnym zestawem narzędzi do wprowadzania danych, edycji, korekty, aktualizacji oraz prowadzenia analiz przestrzennych i tworzenia map tematycznych;

■ MicroStation CivilPak umożliwia wybór pomiędzy narzędziami aplikacji GEOPAK lub InRoads i dostarcza podstawowych narzędzi z dziedziny budownictwa lądowego;

■ MicroStation TriForma daje możliwość koncepcyjnego projektowania w 3D dla architektury, budownictwa i instalacji;

■ MicroStation Schematics służy do tworzenia schematów instalacji.



Chciałbym na zakończenie przypomnieć, że od 18 do 22 maja w Baltimore (USA) odbędzie się kolejne spotkanie – Bentley International User Conference 2003. Jak zwykle kilka tysięcy użytkowników oprogramowania Bentleya z całego świata spotka się w tych dniach, aby porozmawiać o zastosowaniach produktów, o ich przyszłości oraz o tym, co będzie się działo w najbliższym czasie na rynku. Więcej o BIUC 2003 można dowiedzieć się na s. 41, a także w naszym biurze w Warszawie.

Jarosław Jaromiński

Trzeci wymiar w MicroStation GeoGraphics EC

Wraz z wprowadzeniem MicroStation GeoGraphics EC V8.1 otwiera się nowy rozdział w zakresie możliwości tworzenia opracowań geoinżynierskich za pomocą oprogramowania Bentleya: obsługa trzeciego wymiaru.

Jedną z zasadniczych konsekwencji tego kroku jest konieczność usprawnienia narzędzi do wprowadzania danych, a także tworzenia oraz czyszczenia topo-

logii w taki sposób, aby w pełni można było korzystać z przestrzeni trójwymiarowej. W oknie dialogowym ustawień preferencji użytkownika możliwe jest włączenie lub zablokowanie uwzględnienia współrzędnej Z w prowadzonych analizach. Dzięki temu parametrowi możemy wyszukiwać elementy leżące na jednej wysokości lub w całej przestrzeni projektowej.

Dokończenie na s. 42

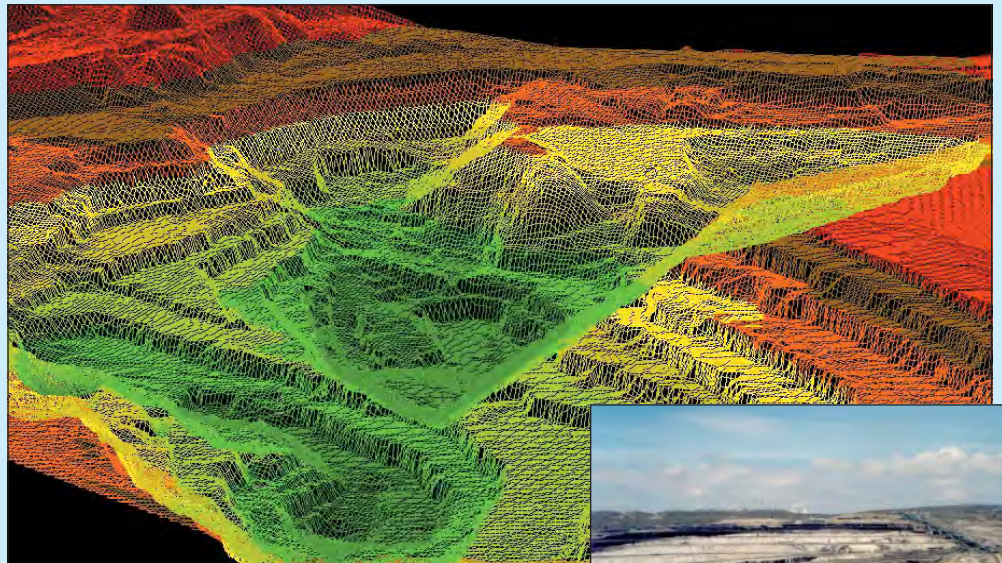
Komputerowe modele wpływu eksploatacji górniczej na środowisko

Zobrazowanie wpływu działalności górniczej na otoczenie możliwe jest dzięki zastosowaniu zintegrowanych systemów informatycznych opartych na bazach danych. Wdrożeniem kompleksowego systemu informatycznego wspomagającego geologiczno-górnictwo Kopalni Węgla Brunatnego Turów zajęło się Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno-Wiertniczych (PRGW) z Sosnowca.

Wdrożony system informatyczny opiera się na relacyjnej bazie danych, która stanowi jednostkę centralną systemu i jest głównym źródłem informacji. W tablicach bazy danych znajdują się pogrupowane tematycznie informacje z następujących dziedzin:

- geodezja – wyniki z geodezyjnego systemu kontrolno-pomiarowego, niwelacyjnych pomiarów osiadań terenu, a także pomiarów inklinometrycznych;
- hydrogeologia – wyniki pomiarów rzędnych zwierciadła wody, wielkości dopływów, rzędnych dna piezometrów;
- geotechnika – wyniki badań parametrów fizykomechanicznych skał i gruntów, informacje o lokalizacji próbek w otworach wiertniczych;
- litologia – kodowane informacje o litologii warstw geologicznych obserwowanych w otworach wiertniczych.

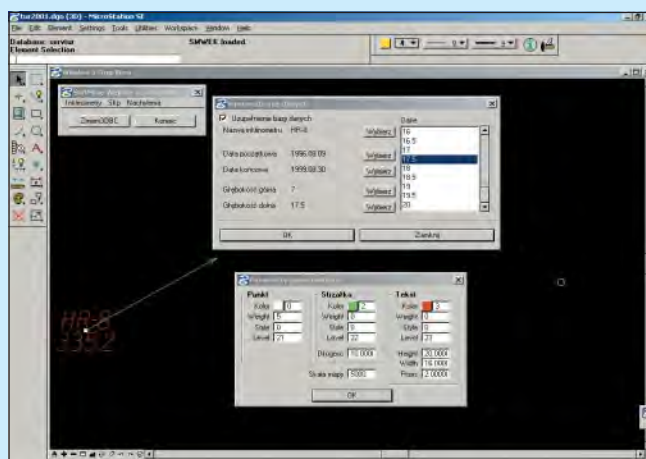
Drugim elementem systemu informatycznego są cyfrowe mapy wyrobisk górniczych podziemnych, a także zwałowiska wewnętrznego i zewnętrznego opracowane w środowisku graficznym MicroStation firmy Bentley. Częścią składową treści map są między innymi punkty sieci przestrzennej oraz sieci niwelacyjnych wykorzystywane do analiz przemieszczeń górotworu. Trójwymiarowość plików



Cyfrowy model odkrywki w kopalni węgla brunatnego

projektowych pozwala dodatkowo weryfikować wprowadzane współrzędne obiektów graficznych za pomocą wdrożonych w obrębie systemu programów. Baza danych oraz elementy graficzne w postaci plików projektowych i modeli cyfrowych gromadzone są na głównym serwerze kopalni, skąd za pośrednictwem połączeń sieciowych możliwe jest pozyskanie odpowiednich informacji przez poszczególne stacje robocze.

W tak przygotowanym systemie, który łączy pracę wielu działów kopalni, możliwa jest wielostronna analiza danych przez wyspecjalizowane służby pozwalająca modelować i monitorować wpływ działalności górniczej na środowisko. Odbywa się to dzięki zastosowaniu specjalistycznych programów, takich jak: SoftMine (pakiet autorstwa Przedsiębiorstwa Robót Geologiczno-Wiertniczych),



Program SoftMine Wektor służący do wizualizacji wektorów przemieszczeń

I/Mine2000, SLOPE/W, VisualMODFLOW.

Pakiet PRGW SoftMine odpowiada za integrację systemu informatycznego. Dzięki temu oprogramowaniu możliwa jest obsługa bazy danych, polegająca na wprowadzaniu, przetwarzaniu i przeglądaniu danych. Ponadto za jego pośrednictwem można wykonać konwersję danych do różnego rodzaju aplikacji typu: CADSMine, I/Mine2000, MicroStation, Excel, VisualMODFLOW.

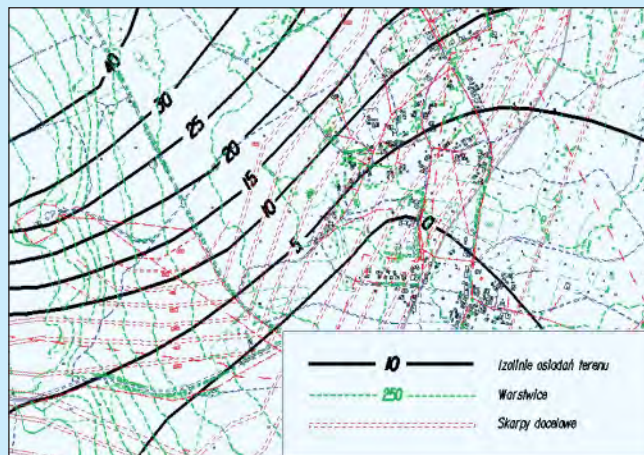
Podstawę wizualizacji wpływu eksploatacji górniczej na środowisko stanowi numeryczny model hydrogeologiczny (opracowany na bazie modelu przestrzennego górotworu) odzwierciedlający geometrię warstw hydrogeologicznych. Opisany model numeryczny wykonany został w środowisku VisualMODFLOW (VMOD) i w dostateczny sposób odtwo-

anie dowisko

rzył warunki rzeczywiste, obejmując praktycznie cały obszar górniczy kopalni z uwzględnieniem wpływu tektoniki uskokuwej i występowania wszystkich kompleksów hydrogeologicznych. Wprowadzenie modelu numerycznego zdecydowanie ułatwia interpretację oddziaływania poszczególnych czynników na procesy hydrogeologiczne. Ponadto niewątpliwą zaletą takiego modelu jest możliwość analizowania danego procesu w różnych wariantach, a także wykonywania prognoz rozwoju leja depresyjnego i modelowania niecki osiadań.

Numeryczny model hydrogeologiczny kopalni pozwolił między innymi sporządzić prognozę wielkości osiadań terenu na koniec eksploatacji. Podstawą tej prognozy jest ustalona matematyczna zależność osiadań od zmian ciśnienia piezometrycznych oraz miąższości warstw przepuszczalnych poszczególnych poziomów wodonośnych. W celu ułatwienia i zautomatyzowania procesu obliczeniowego przygotowano specjalne programy i procedury działające w środowisku programów Modeller i Excel, które następnie wdrożono w kopalni. Umożliwiło to szybkie wykonywanie analiz prognostycznych w przypadku zmian parametrów osiadań lub pozyskania nowych danych.

Kolejnym istotnym zagrożeniem dla środowiska, które zostało objęte monitoringiem przez wdrożony w kopalni system informatyczny, są osuwiska. Informacje o skali zjawiska i jego ewentualnych symptomach dostarczane są z obserwacji przemieszczeń punktów sieci kontrolno-pomiarowej założonej na terenie kopalni i jej przedpołu oraz obserwacji przemieszczeń głębszych w inklinometrach. Wyniki pomiarów gromadzone są w centralnej bazie danych. Do



Mapa osiadań terenu wykonana narzędziami SoftMine

analiz tych pomiarów i wizualizacji graficznej w środowisku MicroStation służy program SoftMine Wektor. Na podstawie tych informacji sporządzane są dwa rodzaje map: do analiz bieżących oraz zawierające syntezę zachodzących zjawisk geotechnicznych wykonywane dla półrocznych okresów sprawozdawczych. Wartości przemieszczeń przedstawiane są na tych mapach za pomocą wektorów. Ponadto jej treść uzupełniana jest wieloma elementami mogącymi ułatwić interpretację zachodzących zjawisk. Są to m.in.: warstwice głównych powierzchni strukturalnych, kierunki i kąty nachylenia tych powierzchni, kąty generalnych nachyleń zboczy, lokalizacje stref zawodnionych, poziomy zwierciadeł wody. Dzięki temu mapa cyfrowa jest doskonałym narzędziem do wizualizacji zagrożenia.

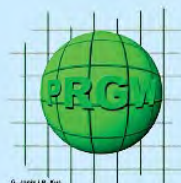
Pracę nad przewidywaniem zagrożeń związanych z powstawaniem osuwisk ułatwia i przyspiesza także komputerowe obliczanie stateczności zboczy. Niestety, na razie brakuje programu do obliczania stateczności skarp działającego w środowisku MicroStation. Konieczne stało się więc wykorzystanie sprawdzonego programu do obliczania stateczności zboczy (Slope/W) i zintegrowanie go z funkcjonującym w kopalni systemem CAD. Cel ten osiągnięto, tworząc w PRGW aplikację SoftMine – Convert stanowiącą ogniwo pośrednie pomiędzy dwoma środowiskami. Pozwoliło to pięciokrotnie skrócić czas potrzebny do obliczenia stateczności zboczy w jednym przekroju obliczeniowym.

Efektywne wdrożenie Zintegrowanego Systemu Zarządzania Informacją w kopalniach gwarantuje wspólną platformę dla prowadzenia prac geodezyjnych, geologicznych oraz bieżącego i długoterminowego planowania eksploatacji. Umożliwia bezpośrednią wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi służbami kopalni, co gwarantuje dokładność oraz jednoznaczność danych, redukując przy tym czas ich pozyskania.

Przedsiębiorstwo Robót Geologiczno-Wiertniczych poza opisanym wdrożeniem zintegrowanego systemu informatycznego w Kopalni Węgla Brunatnego „Turów” S.A. opracowało dokumentację geologiczną, hydrogeologiczną i geologiczno-inżynierskie złoże oraz projekty zagospodarowania złoża z zastosowaniem własnego oprogramowania dla Kopalni Piasku „Kuznica Wąreżyńska” S.A. oraz kopalni węgla kamiennego: „Murcki”, „Halemba”, „Grodziec”, „Jan Kanty”, „Jaworzno” i „Brzezinka”.

*Leszek Wachelka
Małgorzata Książek*

Zainteresowanych szczegółami prosimy o kontakt:



**Przedsiębiorstwo Robót
Geologiczno-Wiertniczych
Sp. z o.o.**

ul. Teatralna 9, 41-200 Sosnowiec
tel./faks (032) 266-89-00, 266-95-37

IMPREZY

BIUC 2003

W dniach 18-22 maja br. w Baltimore odbędzie się światowa konferencja użytkowników oprogramowania firmy Bentley. Poza sesjami ogólnymi przewidziano tzw. ścieżki tematyczne: geoinżynieria, budownictwo lądowe i transport, budownictwo przemysłowe i architektura, inżynieria procesowa. Z kolei program każdej ścieżki podzielony na sesje przeznaczone dla kadry zarządzającej rozwiązaniami informatycznymi i kadry technicznej. W ramach ścieżki „geoinżynieria” wiceprezesa Carey Mann i Styli Camateros przedstawiają wizję rozwoju linii produktów Geo łączącą tradycje Bentleya w geodezji i kartografii z inicjatywą wymiany danych pomiędzy aplikacjami typowo inżynierskimi i systemami GIS.

Z kolei dr David J. Maguire, dyrektor ds. produktów, rozwiązań i operacji międzynarodowych firmy ESRI wspólnie ze Styli Camaterosem przedstawia szczegóły przedsięwzięcia ukrytego pod nazwą Bentley/ESRI/AEC/GIS Interoperability Initiative.

Przedstawione zostaną rozwiązania wdrożone przez tak innowacyjne organizacje, jak BellSouth (telekomunikacja), AEM Torino (dysstrybucja energii), EPCOR (australijski operator i dostawca wody, energii i gazu dla terenów miejskich), powiaty Genewa i Savona, miasta Nowy Jork, Minneapolis, Mississauga, Tampere, Wenecja i Istambuł. Zaplanowano wiele szkoleń technicznych z zakresu Bentley PowerMap, Bentley GeoWater i GeoWasteWater, MicroStation Geographics, Bentley Descartes i Bentley Publisher.

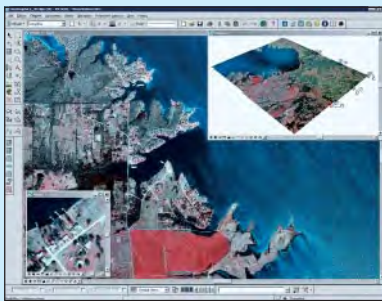
Referat wygłosi też generał Robert B. Flowers, dowódca Korpusu Inżynierskiego Armii USA. Oprogramowanie Bentleya od ponad 20 lat wspomaga prace inżynierów, architektów, naukowców i innych specjalistów korpusu. Wykorzystywane jest do planowania, projektowania, budowy i zarządzania projektami militarnymi i infrastrukturalnymi, a także do ochrony i odnowy środowiska naturalnego, pomocy w usuwaniu i zapobieganiu skutkom klęsk żywiołowych oraz wsparcia prac inżynierskich w czasie wojny.

Paweł E. Cmirek

Trzeci wymiar w MicroStation GeoGraphics EC

Dokończenie ze s. 39

Niejako równoległe do wprowadzania usprawnień MicroStation GeoGraphics EC trwały prace nad zmianami w Menedżerze Plików Rastrowych samego MicroStation V8.1. Miały one na celu usprawnienie obsługi plików rastrowych w 3D. Dzięki temu rozszerzona funkcjonalność dostępna jest w dowolnych aplikacjach uruchamianych w środowisku MicroStation V8.



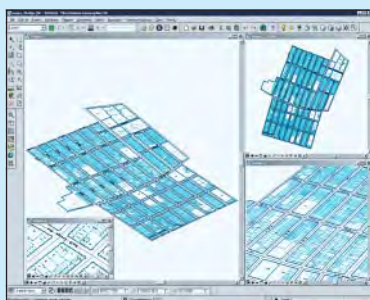
Obsługę wyświetlania rastrowych w 3D wprowadzono już w MicroStation V8, a w V8.1 – dodano możliwość interaktywnej modyfikacji kształtu i położenia rastra w przestrzeni czy wyświetlania go z dowolnie zdefiniowaną perspektywą okna widokowego. Szczególnie ważna jest możliwość umieszczania plików rastrowych na różnych wysokościach, co w połączeniu z definiowaniem stopni przezroczystości poszczególnych rastrowych, pozwala tworzyć opracowania hybrydowe, w których elementy wektorowe i rastrowe wzajemnie się uzupełniają i przesłaniają.

W MicroStation GeoGraphics EC V8.1 wprowadzono dodatkowo prosty, skryptowy język Topology Macro Language (TML), który wcześniej dostępny był w aplikacji MicroStation GeoParcel. Administrator projektu lub zaawansowani użytkownicy mogą za jego pomocą przygotowywać proste skrypty automatyzujące żmudne i czasochłonne czynności związane z tworzeniem

warstw topologii, analizą ich wzajemnych relacji czy też z opracowywaniem map tematycznych. Gotowe skrypty mogą być wykorzystywane bez konieczności znajomości ich składni.

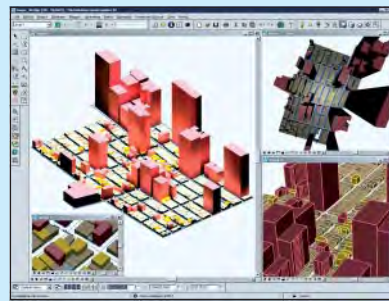
Język TML posiada również możliwość obsługi trzeciego wymiaru. Wraz z nową wersją MicroStation GeoGraphics EC dostarczany jest znany z wcześniejszych wersji przykładowy projekt *MYTOWN*, w którym pojawiają się skrypty TML (pliki z rozszerzeniem *.tml). Jednym z nich jest *parcel_extrude.tml*, który analizuje zapisane w bazie danych informacje o wartościach działek, systematyzuje te wartości do czterech przedziałów cenowych, a następnie na podstawie kształtów działek, przez przeciągnięcie na wysokość uzależnioną od wartości cenowej działki, tworzy bryły w kolorze uzależnionym od przedziału cenowego. Jest to najprostszy sposób na automatyczne tworzenie trójwymiarowej mapy na podstawie mapy płaskiej z wykorzystaniem informacji z bazy danych.

Prześledźmy sposób działania tego skryptu. W tym celu należy zgodnie z dostarczaną dokumentacją uruchomić w środowisku MicroStation GeoGraphics EC projekt *MYTOWN* (np. z wykorzystaniem łącza ODBC). Następnie za pomocą standardowych mechanizmów MicroStation należy utworzyć nowy, trójwymiarowy plik projektowy (na bazie pliku *seed3d.dgn* z *MYTOWN*). Z poziomu nowego pliku 3D musimy otworzyć narzędziami GeoGraphicsa (*Attach maps*) mapy zawierające graficzną informację o działkach – *ajax.tax*, *best.tax* oraz *cape.tax*.



Aby uruchomić wspomniany wcześniej skrypt, wystarczy w linii wpisać MicroStation polecenie: *tml run parcel_extrude.tml*.

Po analizie danych, zgodnie z opisanymi wcześniej zasadami, na ekranie monitora powinna ukazać się mapa 3D. Ponieważ nowe elementy są bryłami, możemy je wizualizować za pomocą dostępnych w MicroStation algorytmów renderingu (np. *RayTracing* lub ukrywanie linii niewidocznych).



Zobaczymy, jak zbudowany jest skrypt realizujący opisywane zadanie. Pozwoliłem sobie oryginalny plik nieco uprościć, aby jego działanie było bardziej przejrzyste, dodałem również polskie komentarze (linie zaczynające się od znaków „//”).
 ■ Dwie pierwsze linie definiują grupy cech projektu *MYTOWN*, które podlegać będą analizie (cechy *tax.lot.line* oraz *tax.lot.label* – stanowiące odpowiednio granice i numery działek). Określają one tabelę bazy danych, z której czerpane będą informacje (wszystkie kolumny tabeli *lot* zawierającej informacje o działkach, w tym kolumnę *appraised_value*, z której dane posłużą do generowania mapy 3D).

■ *SELECT parcels* – powoduje ustalenie grupy cech *parcels* jako aktywnej.

■ *FILTER ATTRIBUTE parcels=lots.mslink > 0* – dane wyjściowe mogą być przed analizą w dowolny sposób filtrowane. W naszym przypadku brane pod uwagę będą cechy z grupy *par-*

cels, dla których wartość w kolumnie *mslink* tabeli *lots* jest większa od zera.

■ *CREATE value_parcels* – tworzy (na podstawie aktualnej grupy cech ze zdefiniowanymi warunkami filtrowania warstwę topologii i nazywa ją *value_parcels*).

■ *THEME value_parcels ON appraised_value INTO „0-100000, 100000-300000, 300000-500000, 500000-10000000” VALUE* – elementy znajdujące się na warstwie topologii *value_parcels* dzielone są na cztery zdefiniowane kategorie, wg wartości znajdujących się w kolumnie *appraised_value* tabeli *lot* bazy danych.

■ *EXTRUDE value_parcels 7000 COLOR=244,171,93,232 ADD=1* – powoduje „wyciągnięcie” wg współrzędnej Z elementów z warstwy topologii *value_parcels*. Parametr *7000* określa maksymalną wysokość, na jaką „wyciągnięte” zostaną granice działek. Na tej wysokości znajdują się działki, których wartość w kolumnie *appraised_value* tabeli *lot* jest największa. Wysokość innych działek ustalona zostanie proporcjonalnie. Funkcja *COLOR* pozwala

dowolnie zdefiniować kolory dla poszczególnych zakresów wartości gruntów. Parametr *ADD=1* określa, że konstruowane bryły zostaną na trwałe dołączone do ak-



tywnego pliku projektowego. Pominięcie tego zapisu spowoduje, że operacja wykonywana będzie dynamicznie w pamięci komputera i efekt wyświetlany na ekranie monitora. Po odświeżeniu zawartości okna widokowego, elementy przestrzenne nie będą widoczne. Więcej o języku Topology Macro Language i o jego składni – w pliku *Read.me.chm* dostarczanym z MicroStation GeoGraphics EC.

Krzysztof Trzaskulski