

VÍT VOŽENÍLEK

## DIGITÁLNÍ MAPA SVĚTA - SVĚTOVÁ DATA NA MEZINÁRODNÍM TRHU

**Voženílek, Vít: The Digital Chart of the World - the world's data on international market.** Kartografické listy, 1995, 3, 3 figs., 5 refs.

**Abstract:** The paper presents a large collection of geographical data completed into commercial package The Digital Chart of the World. The descriptions of contents, data format, data sources and programs maintaining database are shown. The more detailed view on data quality and precision in area of the Czech Republic is presented. Finally, the product's utilization and perspectives are mentioned.

**Keywords:** global database, geographical data, digital vector map, data format.

### Úvod

S datem July 1992 počátkem r. 1993 uvedla na trh britská firma CHADWYCK-HEALEY jménem The Directorate General of Military Survey softwarový produkt Digital Chart of the World (DCW). Tento produkt, na němž se podílela řada institucí i týmů z geografických, kartografických, softwarových a obchodních kruhů, znamená výrazný mezník na trhu s daty pro aplikace v takových oborech jako např. kartografie nebo geografické informační systémy (GIS).

The Digital Chart of the World je distributorem označován jako všeobecná vektorová digitální mapa světa pořízená digitalizací map měřítka 1:1 000 000 a je poskytována na 4 kompaktních discích (CD-ROM) a 3 disketách.

DCW obsahuje geografická a textová data uložená a distribuovaná společně s programem VPFVIEW, který umožňuje přístup k databázi, dotazy a zobrazování dat na počítačích PC. Cena toho vyjimečného kompletu dat je až neuvěřitelně nízká - 200 liber + daň.

### Zdroj dat

DCW je produktem především US Defence Mapping Agency, jenž ve spolupráci s kanadským Department of National Defence, britským The Directorate General of Military Survey, kanadským Canadian Directorate of Geographic Operations a australskou Australian Army, použil za primární zdroj digitální mapy ONC (Operation Navigation Chart) v měřítku 1:1 000 000 pro celý svět, pouze pro Antarktidu jsou to vojenské navigační mapy JNC (Jet Navigation Chart) v měřítku 1:2 000 000. Data pro vrstvu o letecké dopravě jsou z Digital Aeronautical Flight Information File (DAFIF) datovaného k 2. květnu 1990. Údaje o vegetaci pro pevninskou část USA jsou odvozena z DPZ materiálů instituce NASA - Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR). Data o silnicích a železnicích pocházejí z velkoměřítkových zdrojů.

### DCW databáze

DCW byl vyvinut v novém GIS formátu dat známém jako VPF (Vector Produkt Format), který je vojenským standardem U.S. Department of Defence s označením MIL STD

RNDr. Vít Voženílek, CSc., Katedra geografie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, ČESKÁ REPUBLIKA

**600006.** Hlavní producent DCW, U.S. Defence Mapping Agency, plánuje využít formát VPF pro další digitální produkty vyvinuté v různých rozlišeních a s různými daty. Formát VPF byl rovněž přijat do skupiny Vector Relational Format (VRF) mezinárodního standardu prostorových dat známého jako DIGEST (Digital Information Exchange Standard).

DCW je databáze vektorových dat. Každý disk obsahuje dvě knihovny. Jedna obsahuje digitální mapu světa malého měřítka, označovanou jako "Browse map". Druhá knihovna obsahuje podrobná DCW data pro části světa obsažených na jednotlivých discích. Tzv. "Browse map" obsahuje různá deskriptivní data stejně jako okraje map ONC a JNC použitých jako zdroje primárních dat. Struktura databáze umožňuje, že topologie objektu plynule přechází mezi sousedními listy.

DCW obsahuje více než 1700 MB dat, každý disk přibližně 400 MB dat. Struktura databáze a přibližné rozdělení dat na vrstvy (zde nazývané "coverages" stejně jako v ARC/INFO) je následující:

<i>Vrstva</i>	<i>Podíl dat v %</i>
Hypsografie .....	25-30
Vodstvo .....	20-30
Hypsografie (dopl.) .....	8-12
Komunikace .....	8-12
Osídlení .....	2-7
Administ. údaje a oceány ....	2-7
Pokryv Země .....	2-7
Vegetace .....	2-7
Železnice .....	2-7
Sítě .....	2-7
Kvalita dat .....	3
Vodstvo (dopl.) .....	2
Tvary oceánu .....	2
Kultura .....	1
Struktura dopravy .....	1
Fyziografie .....	1
Letecká doprava .....	1

Údaje o kvalitě dat, zařazených ve vrstvách DCW, jsou dostupná na třech úrovních. Aspekty kvality dat související s procesem výroby jsou popsány na úrovni knihoven. Vrstva Kvalita dat, na úrovni vrstvy, poskytuje informace o individuálních zdrojích (mapách) jako jsou datum a absolutní horizontální a vertikální přesnost. Doplňkové informace o kvalitě dat některých objektů jsou uvedeny jako atributy těchto objektů.

Uživatel může mít k DCW přístup přímo z kompaktních disků, přičemž data jsou čtena se standardem ISO 9660. DCW databáze může být také natažena do jiného systému. Toto může být uskutečněno pomocí volby "Save Selected Data" v programu VPFVIEW. Jestliže již byly soubory vytaženy, mohou být převedeny do jiného formátu. Vrstva se ve struktuře dále dělí na skupiny objektů a těch jsou uloženy objekty.

Každá vrstva zahrnuje několik skupin objektů. DCW databáze obsahuje ve svých vrstvách:

*vrstva* *objekty*

Letecká doprava

Činná civilní letiště, činná civilní a vojenské letiště, ostatní.

## **Kultura**

Areály kulturních aktivit, linie kulturních aktivit, body kulturních aktivit, texty k objektům kulturních aktivit.

## **Kvalita dat**

Areály kvality dat, linie kvality dat, texty k objektům kvality dat.

## **Vodstvo**

Trvalé vnitrozemské vodstvo, občasné vnitrozemské vodstvo, mokřiny, ledovce a sněhová pole, trvalé vodní toky, občasné vodní toky, podzemní trvalé vodní toky, pobřežní čára, kanály a vodní nádrže, prameny a gejzíry, vodopády a peřeje, zdymadla, přehrady, splavy, texty k těmto objektům.

Vodstvo (dopl.) - Malá jezera, malé ostrovy ve vnitrozemském vodstvu.

## **Hypsografie**

Reliéf v kategoriích: pod hladinou moře, 0 - 1000 ft. (stop), 1000 - 3000 ft., 3000 - 7000 ft., 7000 - 11 000 ft., nad 11 000 ft.; reliéf bez hypsografie, vrstevnice ve výše uvedených kategoriích, kóty, rozvodí.

## **Hypsografie (dopl.)**

Pomocné vrstevnice, vrstevnice v depresích, kóty ve výše uvedených kategoriích hypsografie.

## **Pokryv Země**

Rýžová pole, močály, udržované plochy a zahrady, rašeliniště, slaniska, rybníky, ropná pole, uhelné revíry, lávová pole, přeměněné plochy, plochy tvořené nezpevněnými materiály, přírodní rezervace, zaplavovaná území, bodové objekty, texty k objektům.

## **Podmořské objekty**

Rozmanité podmořské objekty, útesy, vraky, texty k objektům.

## **Fyziografie**

Linie fyziografie, texty k fyziografickým objektům.

## **Administrativní údaje a oceány**

Asie, Evropa, Austrálie, Kanada, Velká Británie, USA, severní Atlantický oceán, jižní Tichý oceán, polární ledy, plovoucí led, šelfový led, mezinárodní hranice, administrativní (vnitřní) hranice, okupační linie, pobřežní čára, vlnolamy, datová hranice, významné body, texty k objektům.

## **Osídlení**

Zastavěné plochy, osídlené plochy, downtown, vesnice, strategická území, texty k objektům.

## **Železnice**

Jednokolejné tratě, vícekolejné tratě, jednokolejné tratě ve výstavbě, vícekolejné tratě ve výstavbě, vlečky, texty k objektům.

## **Komunikace**

Dálnice, dálnice ve výstavbě, víceproudové dálnice, víceproudové dálnice ve výstavbě, vedlejší silnice, cesty a polní cesty, spojovací komunikace, texty k objektům.

## **Dopravní struktura**

Silniční a železniční mosty, nadjezdy, tunely, převozy, železniční stanice, texty k objektům.

## **Sítě**

Elektrické vedení, telefonní vedení, nadzemní a podzemní potrubní vedení.

## **Vegetace**

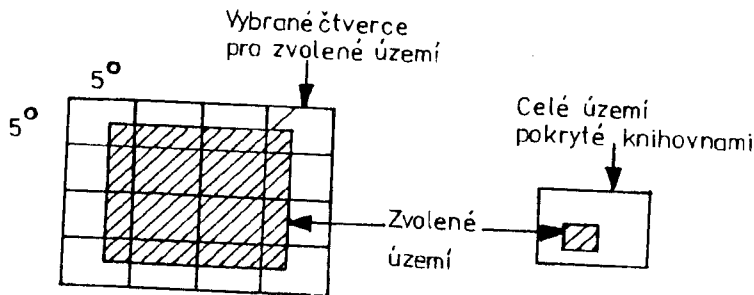
Bylinná společenstva, scrub, křoviny, smíšená společenstva, jehličnaté, listnaté a smíšené lesy, alpská tundra.

**DCW** databáze obsahuje přes 1700 MB dat na čtyřech CD-ROM discích. Každý disk obsahuje přes 400 MB v přibližně 5000 až 7000 a 30 000 až 40 000 souborech. Navíc **hlína** ze souborů obsahuje přes 200 000 záznamů (max. 600 000).

**DCW** databáze obsahuje 5 knihoven pokrývající celý zemský povrch: **BROWSE**, **NOA-R** (Severní Amerika), **EURNASIA** (Evropa a sev. Asie), **SOAMAFR** (Jižní Amerika a **lka**) a **SASUS** (jižní Asie a Austrálie). **BROWSE** je knihovna umožňující selekci dat a **hlé** generování obrazovek.

**Detailní struktura databáze DCW** má geograficky podmíněné dělení. Databáze je

rozdělena na areály 5x5 zeměpisné šířky a délky. Tento čtverec je základní jednotkou pro uložení DCW dat i pro uložení uživatelem vybraných témat. Má v průměru 500 kB. pro území České republiky asi 310 kB. Vybraná data se ukládají vždy pro celý čtverec, zasahující do zvoleného území.



Obr.1 Dělení databáze do polí po 5°x 5° zeměpisné šířky a délky

## Česká republika v DCW databázi

Nepochybně zajímavé je i testování dat o České republice. Data mají sice datum 1990, ovšem zachycenou situaci lze datovat ještě před rok 1988. Proto zde vystupuje ještě společný stát Czechoslovakia a dálniční úseky i elektrifikované železnice neodpovídají dnešní situaci. Přesnost a věrohodnost dat lze posuzovat různě. V databázi najdeme kromě řady nepřesností a chybných údajů také spoustu objektů s nesprávnou geometrií. V každé vrstvě lze najít chyby. Nesprávné pojmenování nebo chyba v přepisu českého názvu, např. Wysoke Myto jsou zanedbatelné detaily, jenž uživatel může při finálním použití DCW dat opravit. V oblasti broumovského výběžku ČR lze však nalést např.:

- silnice Police n.M. - Broumov zcela chybí, zatímco řada méně významných komunikací je v tomto regionu uvedena,
  - některá sídla jsou chybně klasifikována jako města, jiná jako vesnice (Broumov),
  - Meziměstí zde dokonce zcela chybí,
  - nepřesné je udání výškových kót, jejich výběr je spíše náhodný než odůvodněný,
  - vrstva Pokryv Země rozlišuje pro území ČR pouze jedinou kategorii,
  - řeka Metuje má od Police nad Metují uveden místo svého nejhornějšího toku svůj jednostranný přítok.
- Naproti tomu však průběh státních hranic, největších vodních toků a nejdůležitějších komunikací je velice přesný.

Z těchto poznatků vyplývá, že DCW data o ČR jsou pro bezprostřední užití poněkud nepřesná. Proto zřejmě budou naši uživatelé čekat na verzi druhou (plánovanou na rok 1994). Přesto však lze hodnotit DCW i pro území ČR velice kladně.

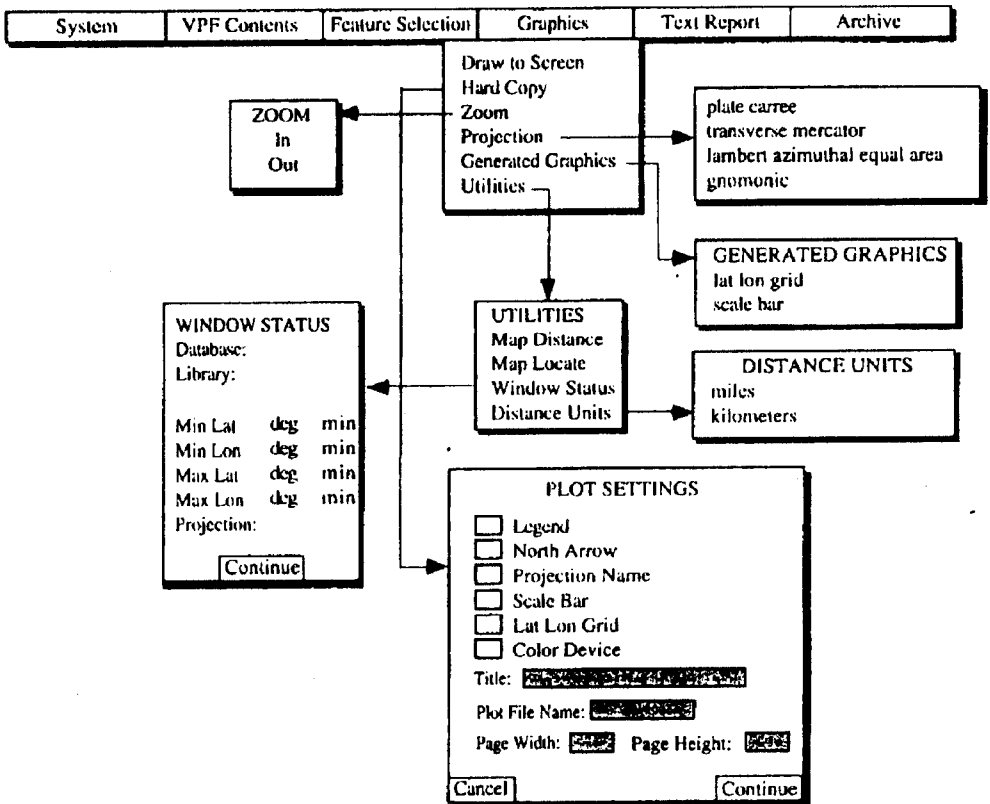
## VPFVIEW software

Součástí DCW je i software VPFVIEW, program umožňující uživatelům v prostředí řady menu obnovování, zobrazování, tisk a uložení všech dat v DCW.

DCW je konstruován pro široký rámec vojenských, vědeckých a vzdělávacích aplikací a program VPFVIEW umožňuje vypisovat data podle regionu nebo podle tematiky.

Pomocí menu v programu VPFVIEW lze:

- interaktivně pracovat s operačním systémem v rámci i mimo VPFVIEW program,
- vybrat si a testovat obsah geografického území a měnit barvy a symboly použité při jejich zobrazování,
- používat výběr území podle indexů,
- vybrat jeden nebo více typů objektů,
- zobrazit vybrané objekty a vytvořit jejich hardcopy,
- opakovaně zvětšit/zmenšit vybrané území,
- měnit kartografické zobrazení, přidat měřítko, určit přesnou polohu objektů, měřit vzdálenosti,
- uložit a znovu zpracovávat vybraná data.



Obr.2 Program VPFVIEW, menu GRAPHICS - umožňuje operativní zobrazování dat a vytváření souborů pro jejich tisk

Dostupná jsou následující kartografická zobrazení:

- Plate Carree (Marinovo),
- Transverzální Mercatorovo,
- Lambertovo azimutální stejnoploché,
- gnomonické.

Program VPFVIEW pracuje při jistých funkcích poměrně pomalu. Čím větší množství dat je zapotřebí pro zpracování funkce, tím pomalejší je její průběh. Zlepšení a zrychlení průběhu programu VPFVIEW lze dosáhnout výkonnější konfigurací PC, zejména zvětšením RAM.

Program VPFVIEW je sestaven tak, aby dovolil snadný přístup ke kterékoli části DCW databáze. Umožňuje přístup k datům nejen z jednotlivých CD-ROM disků, ale i z hard disku či floppy disků bez konverze dat.

VPFVIEW software není geografický informační systém. Umožňuje data pouze zobrazit. Možnosti provést analytické operace jsou omezeny tak, že dovolují pouze zobrazování dat.

Software VPFDUMP umožňuje operace (zobrazit nebo vytisknout) obsah DCW databáze ve formě tabulek a vybrat a uložit data z kompaktních disků na hard disk, a tím zrychlit práci s DCW nad menší množinou dat.

Program VPFVIEW je ovládán systémem menu, jenž dovoluje uživateli snadnou komunikaci s DCW databází i jednotlivými daty. Hlavní menu obsahuje 6 základních nabídek:

**System** - dovoluje uskutečnit DOS operace bez opuštění VPFVIEW programu nebo DCW databáze (práce s adresáři, soubory, disketami atd.),

**VPF Contents** - umožňuje testovat obsah DCW databáze a měnit organizaci dat v databázi, výběr databází a knihoven, zájmových území atd.,

**Feature Selection** - dovoluje výběr vrstev a temat pro zobrazení dat,

**Graphics** - umocňuje operativnost zobrazování dat a vytváření souborů pro jejich tisk.

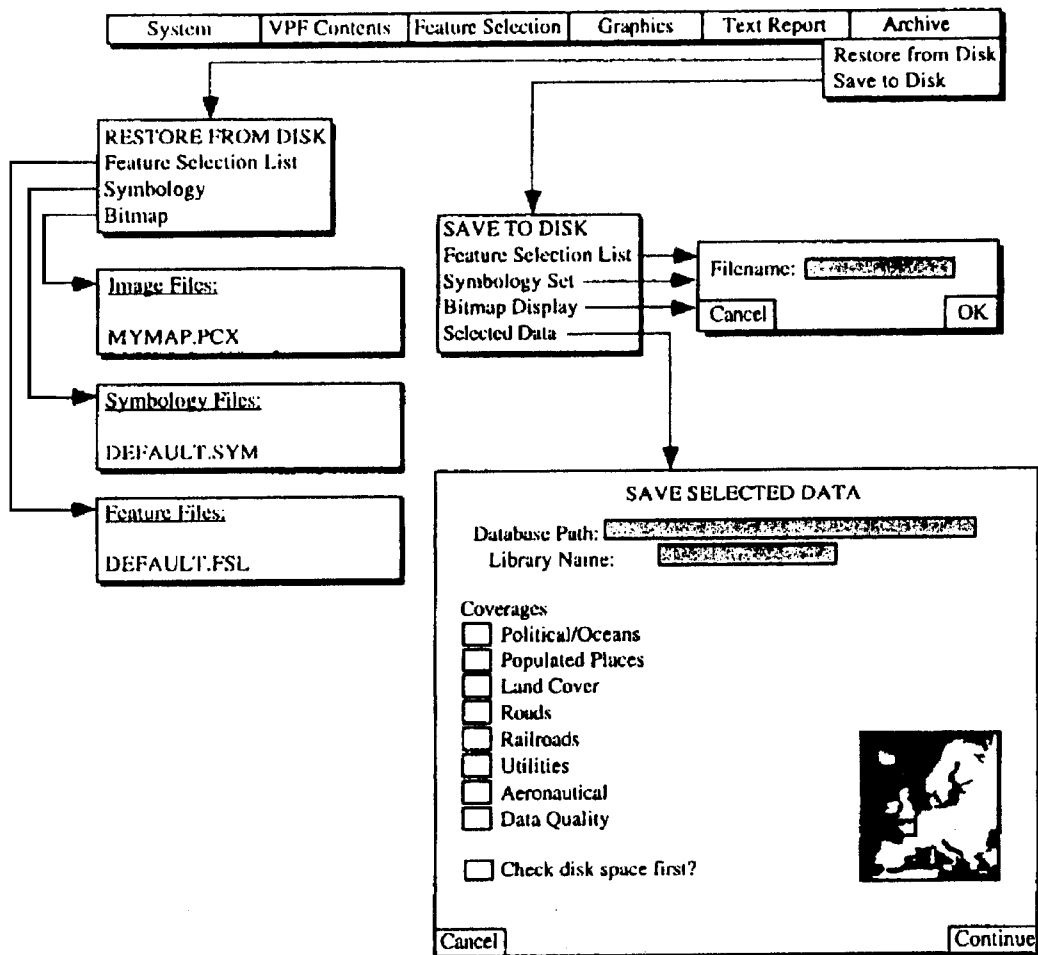
**Text Report** - umožňuje sestavovat jednoduché texty informující o vybraných vrstvách, tematech a objektech a jejich výpis na obrazovku, tisk nebo uložení na disk,

**Archive** - dovoluje uložit a obnovit výsledky práce s DCW databází (výpisy, legendy, kopie obrazovek atd.).

## Požadavky

Minimální hardwarové a softwarové požadavky jsou velice přijatelné:

- minimálně IBM/PC 286 kompatibilní,
- 80287 matematický koprocesor,
- VGA monitor,
- driver pro HD floppy disky (3.5" nebo 5.25"),
- 30 MB hard disk s nejméně 20% volného místa,
- MS-DOS v.3.1 nebo vyšší (s výjimkou v.4.0, která se nedoporučuje díky požadavkům na doplňující paměť),
- CD-ROM driver (ISO 9660 kompatibilní),
- Microsoft CD-ROM v.2.0 nebo vyšší.



Obr.3 Program VPFVIEW, menu ARCHIVE - dovoluje uložit a obnovit výsledky práce s DCW databází (výpisy, legendy, kopie obrazovek atd.)

- Producentem doporučené hardwarové a softwarové vybavení je následující:
- IBM PC/386 kompatibilní (80386 mikroprocesor - 33 MHz),
  - VGA monitor,
  - 2-4 MB RAM,
  - 80387 matematický koprocesor,
  - Microsoft nebo kompatibilní myš,
  - tiskárna umožňující čtení PostScript souborů.

## Užití

DCW umožňuje široký rámec aplikací ve vědách i v praxi, výuce i v marketingu. Je ideálním zdrojem dat pro geografické informační systémy, zejména pro GIS-y na bázi osobních počítačů (PC).

DCW databáze je geografická databáze. Je určena pro vojenskú, vědeckú a výukové použití jako digitální základní mapa světa malého měřítka.

Databáze DCW je topologicky uspořádaná a je vhodná pro práci i na pracovních stanicích (workstation) stejně jako na počítačích koncipovaných jako GIS. Ovšem většina aplikací softwarových produktů využívajících DCW data potřebuje k jejich překladu vytvořit formát kompatibilní pro svůj vlastní systém.

DCW může být použit jako samostatný produkt umožňující zobrazování dat odvozených z ONC map, může také sloužit jako "interface" s dalšími kompatibilními digitálními daty, jako zdroj geografických informací nebo základní mapa pro různé technologie GIS a zobrazování tematických a aktuálních dat pro regionální, kontinentální i globální analýzy.

Jako výstup DCW dat může sloužit nejen PostScript formát, ale i formát Bitmap (uložení obrazovky do .PCX formátu). Konkrétním příkladem rychlé aplikace DCW dat může být vydávání map a turistických průvodců londýnskou společností Dorling Kindersley Ltd. s využitím DCW dat.

## DCW, trh a politika

Defence Mapping Agency využila situace na mezinárodním trhu s geografickými daty a zaplnilo zde jednu velkou mezeru. Vydání DCW je i výborný komerční tah. Digital Chart of the World je totiž prvním kompletem geografických dat akceptovatelný velkou částí celosvětového okruhu producentů a uživatelů GIS. Vyvinutý formát VPF slibuje snadnou konverzi do většiny, v budoucnu jistě do všech, dnes běžně užívaných formátů a to nejen na poli GIS. Překvapivě nízká cena a minimální požadavky na hardware nahrávají autorům rychlé rozšíření DCW dat mezi různými subjekty po celém světě. Je tedy zřejmé, že odbyt druhé a dalších verzí DCW bude spolehlivě zajištěn. V britských kruzích však panují obavy, že USA nadefinovaly světový standard pomocí dumpingových dat na světovém trhu.

Zdůvodnění nízké ceny samotnými producenty může být příkladem pro naše subjekty působící na trhu s geografickými daty. Podle DMA daňoví poplatníci již svými daněmi data zaplatili a nyní již platí pouze náklady na jejich distribuci. Specifikem pro naši republiku je, že v současné době však žádná právní úprava týkající se obchodu s daty v české legislativě neexistuje.

Zajímavostí je, že distributor v předslvu svého produktu výslovně uvádí, že DCW data mohou být volně a zdarma kopírována a využívána k libovolným aplikacím a dokonce i ke komerčním účelům. Toto prohlášení se setkalo s velkým ohlasem především na britských ostrovech, kde Military Survey a Ordnance Survey potvrdily platnost volných kopií, přestože právě tyto dvě instituce ještě nedávno tvrdě bojovaly proti podobným praktikám s daty na trhu.

V roce 1993 již měl Laser-Scan překladač DCW dat a ESRI (producent ARC/INFO) pracuje na zapojení dat do svého ArcData a vydání překladače ve verzi 6.2. Ovšem Intergraph je již nyní před svými konkurenty, překladač má a nabízí jej od května 1993 zdarma současným uživatelům MGE.



## Závěr

VFPVIEW software není geografický informační systém. Umožňuje data pouze zobrazit, vyhledat nebo provést jejich výstup. Možnosti provést analytické operace jsou omezeny tak, že umožňují pouze zobrazování dat.

DCW byl původně projektován pouze pro vojenské účely, avšak po zjištění velice dobrých možností v komerčních kruzích, byl obsah databáze z ONC map zgeneralizován a upraven pro civilní použití. Zanedbatelný však nebyl ani tlak vědeckých, univerzitních a komerčních kruhů.

DCW nabízí na tisíce možných aplikací. Dat je zde více, než může kdokoli potřebovat pro jakýkoli účel.

DCW je zlatý důl na geografická data.

### *Poznámka:*

*Distributorem Digital Chart of the World je firma Chadwyck-Healey Ltd., Cambridge Place, Hills Road, Cambridge CB21NR, UK, tel:+44 22331179, fax:+44 223 3031278.*

## LITERATURA

1. LAURINI R. - THOMPSON D.: Fundamentals of Spatial Information Systems. London, Academic Press 1992, 328 s.
2. RAPER J. ed.: Three Dimensional Applications in Geographic Information Systems. London, Taylor & Francis 1989, 189 s.
3. RAPER J.- VOŽENÍLEK V.: The Digital Chart of the World: Controversial but invaluable. GIS Europe, March 1993, s. 57-60.
4. UNWIN D.: Introductory on Spatial Analysis. London, Methuen 1981, 212 s.
5. VOŽENÍLEK V.: Digital Terrain Models in Geomorphological Research. Proceedings EGIS 91, Brusel 1991, s. 1341.
6. VOŽENÍLEK V.: Model of Natural Landscape for Cartographical Representation. Proceedings of EGIS 1994, Paris, 1994, s. 2004.
7. VOŽENÍLEK V.: Czech GIS Data: in Context of European Data Availability. Proceedings of Brno-GIS 1994, Brno, 1994.
8. VOŽENÍLEK V.: Data Format and Data Sources for Hydrological Modelling. Proceedings of RC IGU, Prague, 1994.

## S u m m a r y

### **THE DIGITAL CHART OF THE WORLD - the world's data on international market**

The Digital Chart of the World (DCW) is designed as the general vector digital world's map created by digitising of 1:1,000,000 scale map. It is distributed on four CD-ROMs and three diskettes. DCW involves geographical and text data stored and distributed with program VFPVIEW which allows access to large database, query and data displaying on PC screen. Its price is surprisingly low - 200 pounds ex.VAT.

DCW is a product mainly of U.S. Defence Mapping Agency that in cooperation with Canadian Department of National Defence, British The Directorate of General of Military Survey, Canadian Directorate of Geographic Operations and Australian Army has used the digital maps ONC (Operation Navigation Chart) as primary source for major world. Another data sources have been used for polar caps, vegetation and roads.

DCW was developed in a new GIS data format named VPF (Vector Product Format) which is military standard of U.S. Department of Defence (index MIL STD 600006).