

Jiří Poláček
 Zeměměřický ústav Praha, výpočetní středisko
 Arbesovo nám. 4, 15060 Praha 5,

1. Úvod

S rychlým rozvojem výkonnosti a poklesem cen výpočetní techniky roste i v oblasti geodézie a kartografie zájem o interakční grafické systémy. Pro zabezpečení těchto potřeb vzniká ve světě i u nás řada programových produktů.

Systém KOKES představuje původní čs. příspěvek k řešení této problematiky. Verze 6.0, jejíž charakteristikou se zabývá tento příspěvek, byla vyvinuta ve spolupráci Zeměměřického ústavu Praha a GEPRO Praha spol. s r. o. a je komerčně dostupná od září 1992.

2. Základní charakteristika systému

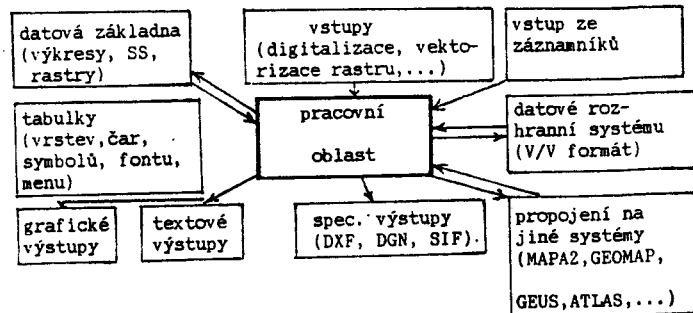
Systém KOKES je interakční grafický systém, uživatelsky orientovaný na obor geodézie, zejména do oblasti map velkých měřítek a pro řešení konstrukčních úloh při projektování. Je využíván pro tvorbu a provoz geoinformačních systémů (např. městských informačních systémů). Může být provozován na systémech kompatibilních s počítači typu IBM PC (XT, AT, 386, ...), vybavených jedním či dvěma monitory se všemi běžnými grafickými kartami. Nestandardní grafické karty jsou obsluhovány pomocí ADI-driveru.

Základní datové soubory systému tvoří:

- výkres,
- seznam souřadnic (SS),
- rastr
- tabulky.

Struktura těchto souborů bude popsána dále.

Systém je založen stavebnicově na jednotlivých uživatelských funkcích, vyvolávaných pomocí menu. Umožňuje řešení velkého množství výpočetních úloh z oblasti mapování a projektování s grafickou podporou na obrazovce, grafickou editací výkresu a seznamu souřadnic, digitalizací a manuální vektorizací mapových podkladů a vedení grafické báze dat digitální mapy včetně popisných údajů (atributů). Grafický vstup je možný pomocí běžných typů digitizérů. Grafické výstupy jsou možné na běžných plotterech a tiskárnách až do formátu A0 (případně 2A0). Systém je datově otevřený, propojení s jinými systémy lze realizovat přes definované textové rozhraní, tzv. V/V (vstupně/výstupní) formát, eventuálně přes speciální výstupy (formáty DXF - AutoCAD, DGN - MicroStation a SIF - ARC/INFO). Základní schéma systému KOKES zobrazuje obr.1.

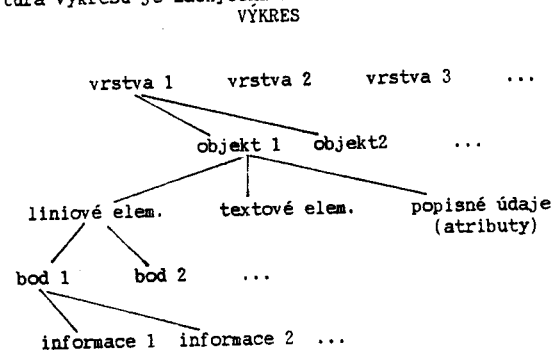


Obr. 1. Základní schéma systému

3. Struktura datových souborů

3.1 Výkres

Výkres je základní datový soubor systému KOKES. Představuje souhrn grafických a popisných údajů s objektovou orientací. Struktura výkresu je zachycena na obr. 2.



Obr. 2. Struktura výkresu

Výkres (např. mapový list, nebo katastrální území) je rozdělen na jednotlivé vrstvy. Uvnitř vrstvy se vytvářejí základní prvky výkresu - objekty. Pod pojem objekt se v systému KOKES rozumí souhrn všech grafických elementů (linií a textů) a popisných údajů, které uživatel potřebuje vést vcelku. Typickými příklady objektů při vedení digitální mapy jsou např. parcely nebo úseky inženýrských sítí. Např. běžná parcela obsahuje liniové elementy (obvod parcely, vnitřní kresba),

textové elementy (parcelní číslo) a popisné údaje (kultura apod.).

Liniové elementy (linie) mají v systému KOKES několik vlastností, vhodných pro tvorbu digitálních map. Je to především možnost spojit v jednom liniovém elementu body různou geometrií spojení (přímkově, kruhovými oblouky nebo křivkami), navíc mohou spojnice bodů libovolně uvnitř linie měnit grafické provedení čáry (např. změna plné čáry na čárkovanou). Křivkové úseky lze tečně připojit k přímému úseku nebo kruhovému oblouku. Liniový element může tedy vstupovat jako samostatná informační jednotka (např. pro výpočty ploch). K jednotlivým bodům či spojnicím linie lze navíc připojovat informace, z nich některé mají standardní význam (číslo bodu, bodový symbol, kreslicí klíč), jiné může uživatel použít k libovolným účelům (např. pro poznámku o způsobu stabilizace bodu). Důležitým pojmem je kreslicí klíč; je to souhrn všeho, co se týká grafického provedení linie. Zahrnuje v sobě barvu čáry na obrazovce, číslo písátka na plotteru, typ čáry (čárkovaná apod.), případně symbol na linii, způsob jeho umístění, ochranné okolí apod. Kreslicí klíče a symboly na bodech jsou v datech obsaženy pouze jako informace k bodu, jejich vlastní geometrické provedení je obsahem tabulek čar a symbolů. Tato koncepce linie má dvojí význam:

- geometrie linie a její grafické provedení jsou odděleny, takže systém plní současně jak informační funkce (výpočty ploch, vzdáleností, staničení po linii), tak umožňuje kompletní grafický výstup mapy.
- v případě změny grafického provedení symbolu nebo kreslicího klíče (změna normy apod.) není nutné opravovat žádné údaje v datech výkresu, stačí pouze opravit tabulku symbolů nebo čar.

3.2 Seznam souřadnic

Seznam souřadnic je pomocný datový soubor, který umožňuje jednoduchým způsobem sjednotit v systému KOKES různé vstupy (externí datové soubory SS jako např. registr evidence souřadnic, vstupy ze záznamníků apod.) a souřadnicové výpočty na jedné straně a zjednodušit vytváření výkresu na straně druhé. Struktura SS je jednoduchá, povinné informace k bodu jsou pouze souřadnice, navíc může bod volitelně obsahovat číslo bodu (resp. označení), výšku, případně třídu přesnosti. Prvky výkresu se obvykle vytvářejí tak, že se identifikují jednotlivé body SS buď graficky ("ukázáním" do jejich okolí) nebo pomocí čísel bodů. Všechny informace ze SS se při vytváření výkresu ukládají jako informace k bodům linie, takže SS lze kdykoliv z výkresu zpětně obnovit. SS lze používat i samostatně (tj. bez výkresu) pro výpočty souřadnic a výšek bodů, délkových, úhlových a plošných údajů a pro grafické výstupy (bodování) na plotteru nebo tiskárně.

3.3 Rastr

Verze 6.0 systému KOKES umožňuje souřadnicové připojení a zobrazení binárních obrazových (rastrových) dat. Systém podporuje jejich efektivní manuální vektorizaci (digitalizaci z obrazovky). Nad tímto rastrovým pozadím lze provádět také výpočty

(plochy, souřadnice, ...) v geodetické nebo lokální souřadnicové soustavě. Takto je možné zpracovat rastrová data jak z velkoplošných, tak i maloformátových (ručních) skanerů.

3.4 Tabulky systému

Systém KOKES obsahuje ve verzi 6.0 tyto druhy tabulek:

- vrstev,
- čar,
- symbolů,
- fontů,
- menu (obrazovkové a tabletové).

Systém umožňuje vést až 256 vrstev. Tabulka čar obsahuje popis všech kreslicích klíčů systému. Tabulka symbolů obsahuje kromě tvaru symbolů údaje o jejich barvě, o písátku a o velikosti ochranného okolí. Tabulka fontů určuje typ písma (textových elementů) a jeho sklon. Tabulka menu nemá přímý vztah k datové struktuře výkresu, změnou této tabulky lze upravovat menu systému.

Tabulky si systém načítá při svém startu a během práce se systémem je lze kdykoliv vyměnit.

4. Závěr

Interakční grafický systém KOKES dosáhl v průběhu let 1990-1992 v CSFR poměrně velkého rozšíření (více než 400 instalací). Důvodem je jednak relativně nízká cena, jednak jeho univerzálnost při nasazení do různých oblastí geodetické činnosti. Je používán pro vytváření a údržbu digitálních map (technická mapa, základní mapa velkého měřítka, základní plány závodů, jednotná železniční mapa), ale také při řešení běžných geodetických úloh (vytyčovací práce, inženýrská geodézie, podklady pro projekty apod.).

Systém se snaží komplexně pokrýt potřeby geodetů mimo jiné tím, že kromě prostředků pro grafickou editaci mapy obsahuje prakticky všechny výpočetní geodetické úlohy, používané ve zmíněných aplikačních oblastech.

K výhodám systému patří jednoduchý uživatelský interface, umožňující velmi rychle nasazení systému do praxe, vysoká výkonnost a flexibilita, umožňující jeho širokou použitelnost. Systém je nadstavbovými programy oboustranně propojen na datové báze resortu geodézie a kartografie.