

Podplukovník Ing. Jiří Hruška

Řešení krizových situací pomocí výpočetní techniky

Člověk od pravěku dokázal mnoho. Mnoho ovšem také zkazil. Naše moderní průmyslová společnost narušila velký přírodní ekosystém, který se vytvářel na Zemi v dlouhodobém vývoji přírody v rostlinné a živočišné říši v klimatu ustalujícím se po miliony let. Potřeby člověka způsobily místy dokonce úplnou devastaci životního prostředí. Technologie, výrobní procesy a provozy se staly natolik složité, že bezprostředně ohrožují jednotlivé druhy flóry a fauny, člověka nevyjímaje. Mnohé velké havárie a technologické poruchy ve světě jsou toho jasným důkazem. České republice se krizové situace tohoto druhu zatím vyhýbají. Pouze několik regionálních nehod, technologických havárií potvrzuje předešlá konstatování. Rozsah a zvláště četnost krizových situací na území České republiky však v posledních třech letech povážlivě roste. Bohužel i na jaderných zařízeních.

Následky havárií a technologických poruch nelze v současné době v mnohých případech ani kvalifikovaně odhadnout.

Dále jsme si na možnost vzniku jakékoli krizové situace tak nějak zvykli. Působnost symptomů:

- **popírání** *(to já neřeším, to se mě netýká),*
- **apatie** *(to se nám nemůže stát),*
- **jistoty** *(vždyť nějaký plán přece máme),*
- **a finanční důvody** *(to si nemůžeme dovolit)*

vytváří především nezdravý názor, mylné představy a je zdrojem mnohých nedorozumění v celé oblasti krizového managementu.

V našich podnicích se denně produkuje velké množství látek, které představují nebezpečí pro zdraví a životy občanů nebo pro životní prostředí. Rizika existují při jejich výrobě, zpracování, použití i uložení (ročně se „ztratí“ miliony tun nebezpečného odpadu). S nebezpečím rozsáhlých ekologických škod i ztrát na lidských životech je spojena především jejich doprava.

V našem životě vždy konáme nějakým způsobem, přirozeným, reálným, skutečným. Za krizové situace je tomu jinak. Většinou si počínáme „neefektivně“ s četnými omyly a chybami. Sám život nás tedy staví před problémy a před otázky krizového managementu a doslova nás nutí k přehodnocení celého problému. A hlavně ke změně přístupu.

Řešení krizové situace musíme podříditi cíli - ochránit život a zdraví obyvatel, nedopustit degradaci života obyvatel a zabránit velkým majetkovým škodám. A tento cíl je nutné vyhodnotit z hlediska podmínek a celkové přijatelnosti celého výsledku, tedy z hlediska účelnosti. Ovšem hledání řešení na základě hlubšího poznání celé problematiky ochrany naráží bohužel v mnoha případech na její umělou „problematizaci“. Tvoření nového po určité době naráží na bariéry vytvořené minulým systémem, nutí nás hledat odpovědi jinde a jinak, a to za cenu pocitu určitého „rouhačství“. Přesto bychom měli především abstrahovat od systémů ochrany minulých, které naprosto nelze použít v nově se rodící tržní společnosti. Snaha přizpůsobit havarijní informační systém zdánlivě dosud nezměněným podmínkám v oblasti ochrany obyvatel, tedy propojení nových systémů se starými nepružnými metodami je nejen neefektivní, ale navíc vede k něčemu, co jen obtížně uspokojí a co stěží vyhovuje současným požadavkům na řešení krizových situací. O výhledu do budoucnosti ani nemluvě.

Proto se snažíme nejen kontemplativním myšlením své názory a poznatky nějakým způsobem uspořádat a z toho pak vyvodit „nové“ závěry, ale hlavně metodou k „modu vivendi“ (tj. tím společným přes všechnu názorovou a někdy i záměrnou různorodost či protikladnost) musíme dojít k závěrům, které problematiku řešení krizových situací objasní natolik, že jsme schopni cestou postupných kroků téměř dospět k cíli - ke komplexní ochraně člověka, občana.

*Rozhodující v celé oblasti krizového managementu (zejména v části ochrany obyvatel) je prosadit změnu filozofie (ochrana obyvatel nejen po napadení zbraněmi hromadného ničení) a potom ji postupně **prosazovat každý ve své působnosti** na nových principech, které vycházejí z potřeb ochrany obyvatelstva, životního prostředí a ekonomiky před následky provozních havárií, živelních pohrom a jiných krizových situací. Musíme **provést analýzu vyhodnocení potenciálních zdrojů rizik** jak stacionárních, tak zejména při dopravě škodlivin po železniční a silniční síti a **plně zabezpečit obyvatelstvo** v okolí objektů s nebezpečnými škodlivinami.*

Nesmí se zapomenout na oblasti dalšího i nepravděpodobného, ale možného ohrožení tak, aby havárie, technologické poruchy, živelní pohromy a společenské násilí, které svými účinky mohou způsobit rozsáhlé škody na majetku a velké ztráty na lidských životech, byly sníženy na co nejmenší riziko.

*Je důležité **všechny režimové programy a opatření připravit** (pokud je to potřebné a nutné) zásadně již před krizovou situací s cílem provádět opatření k záchraně a ochraně rychle, následně za sebou. Důležité hledisko je naprostá nezbytnost a optimálnost opatření s minimálními ekonomickými a finančními náklady.*

Rozhodující je ale chápat úkoly státní správy v oblasti krizového managementu (při krizových situacích v míru i za válečného stavu) jako službu občanovi. Určitou garanci jeho obrany, bezpečnosti a ochrany a zajištění základních životních potřeb s cílem nedopustit degradaci života občana.

K využití nových možností je třeba změnit i uvažování a především přístup k řešení daného problému. **Vytvořit naprosto nový havarijní informační systém (HIS)**, který by umožňoval z těch minulých systémů ochrany převzít to dobré a dále, aby byl schopen absorbovat nové možnosti, nové informace a nová řešení krizo-

vého managementu. HIS, který by respektoval tržní prostředí, zajistil spolupráci složek řídicích, vybraných sil a prostředků k řešení krizových situací a hlavně, aby umožnil tok seriózních informací na úrovni samosprávy, územní státní správy, jednotlivých odvětví, včetně vrcholového řízení státu.

V oblasti krizového managementu je bezpodmínečně nutné vytvořit **jednotný havarijní informační a řídicí systém** s cílem vybudovat odstupňovaný systém řešení krizových situací, který bude aktivně reagovat na všechny pravděpodobné živelní pohromy a katastrofy, velké technologické havárie, nehody a také na stav ohrožení státu, a to ve třech vrstvách:

- ▲ krizovou situaci řeší složky policie, požárníků a zdravotníků, každá složka samostatně,
- ▲ krizovou situaci řeší složky policie, požárníků a zdravotníků společně s dalšími urgentními službami a také s využitím součinnostních složek sousedních okresů a vojenských záchranných pluků civilní ochrany,
- ▲ nasazené síly nestačí na likvidaci krizové situace.

Pokud nasazené síly na likvidaci krizové situace nestačí, nastává okamžik nástupu Okresní havarijní komise v čele s přednostou OkÚ a je spuštěna část nebo celý krizový systém okresu, včetně režimových opatření.

Základ havarijního systému tvoří:

- ustavení státní havarijní komise se stálou operačně informační službou,
- nepřetržitý monitoring, příjem, zpracování a distribuce informací a dat o povětrnostní situaci, stavu znečištění ovzduší a vod, stavu hladin vodních toků a jiných údajů o stavu životního prostředí,
- soustředění a vedení přehledu o ohrožujících objektech v kvalitativních i kvantitativních ukazatelích s analýzou možných rizik z hlediska stupně rizikového zatížení správního celku,
- vedení přehledu o možných následcích a rozsahu předpokládaných havárií a jiných nouzových situacích,
- registr speciálních informací týkajících se jednotlivých typů krizových situací a katastrof,
- vedení přehledu o řídicích orgánech,
- vedení přehledu zasahujících sil a prostředků, využitelných k likvidaci krizových situací, a o specialitech a odbornících v různých oborech včetně jejich rychlé aktivace,
- vedení přehledu o všech plánovaných a připravených opatřeních pro případ katastrof a havárií uvnitř i vně objektů, případně na celém území okresu, včetně režimových opatření *(na základě zpracování možných krizových situací pomocí výpočetní techniky)*,
- vedení přehledu umožňujícího rychlé a efektivní spuštění a provedení opatření havarijního plánu,
- zajišťování prevence na základě aktuálních údajů,

- příjem a zpracování informací o vzniku, průběhu a obnově krizové situace,
- zajištění obnovy.

Když se zamyslíme nad současným vývojem civilizace, čím dál tím více je zřejmé, že jsme se dostali až do *společnosti informační*. S masovým rozšířením počítačů třídy PC v posledních zhruba deseti letech nastala v této oblasti opravdová exploze.

Hromadné zpracování dat na počítačích se stalo naprostou samozřejmostí. Oblast ochrany života občana v tomto směru poněkud zaostala a není doposud komplexně pomocí výpočetní techniky v České republice řešena. Tento stav je dán také nynější neujasněností celé oblasti ochrany obyvatel.

Výhody a přednosti zpracování dat potřebných k řešení krizové situace výpočetní technikou spočívají především v rychlosti získání potřebných údajů, v možnosti určité simulace, či modelování a zejména v možnosti předem připravit takové databáze, které pravděpodobně budeme v případě krizové situace potřebovat k realizaci záchranných činností nebo režimových opatření, tedy k aktivní reakci na krizovou situaci. Na základě zpracovaných údajů je tedy možné předvídat, provádět opatření k omezení vzniku krizových situací a v případě vzniku ji včas a účinně řešit.

Obrovská kvanta informací lze dnes zpracovat a systematicky využívat jen s pomocí elektroniky. Báze dat jsou přístupny například prostřednictvím dialogových informačních služeb v rámci datových sítí nebo jsou uloženy na kompaktních discích CD ROM. Používat databanky je vhodné samozřejmě jen tam, kde je to výhodné finančně a časově. Navíc je nyní možné použít služeb specializovaných poradenských firem.

Vláda České republiky zřídila začátkem roku 1991 Komisi vlády ČR pro státní informační systém (usnesení č. 13/91) s cílem určité standardizace SIS ČR jako otevřeného informačního systému. Toto omezení a příkazy standardizace jsou naprosto nezbytné především v souvislosti s evropskou a posléze i s celosvětovou integrací. Kdo nebude splňovat určitá kritéria, bude mít prostě smůlu, protože se do procesu integrace nebude moci zapojit. A v době, kdy informace se stává dostupnou pouhým stisknutím kláves na klávesnici tzv. „informace v konečcích prstů“, je jiný postup budování informačního systému pouhým hazardem či naprostým ignorantstvím a neodborností.

Je zřejmé, že v naší republice nastává čas, kdy jednotlivé personální počítače již přestávají stačit požadavkům na zpracování dat. Umožnění přístupu k různým informačním zdrojům bez toho, aby uživatel věděl, odkud informace pochází, přístup ke všem zdrojům přímo z pracovní stanice uživatele v reálném čase je nezbytným požadavkem při řešení krizových situací. I přes překážku, jako je nedostatek běžného softwaru, je jasné, že klient/serverové zpracování dat se zvlášť hodí zejména pro státní správu, a tedy i pro řešení krizových situací.

Naše chápání pojmu PC se za uplynulé roky značně rozšířilo a zřejmě se bude i nadále rozšiřovat, paralelně s uváděním na trh dalších novinek jak v oblasti hardware, tak zejména software.

Jedním z mnoha „nových softwarových technologií“ (původně embargo COCOM) jsou **geografické informační systémy (GIS)**, které zvláště zajišťují

jeden důležitý předpoklad - spojení grafické báze s negrafickou bází za účelem vytvoření informačního systému.

Tento princip můžeme s úspěchem využít pro vybudování informačního systému v oblasti krizového managementu, kde jsou informace obsažené v textové databázi v nějakém vztahu k mapové bázi a opačně. Pomocí geografických informačních systémů velmi efektivním způsobem ukládáme a získáváme zpět mnoho plošně i prostorově závislých informací. Navíc lze jednotlivým objektům v mapové bázi přiřadit další grafickou informaci ve formě fotografií, schémat, plánů, tabulek, grafů a textových dokumentů.

Mapová báze je tvořena libovolným počtem vrstev. Vrstvou mapové báze přitom rozumíme grafickou informační jednotku, která je relativně nezávislá (mapy různých měřítek, mapy stejného měřítka jednou v rastrovém a podruhé ve vektorovém tvaru). V systému jsou většinou zabudovány prostředky pro modelování a provádění dynamických analýz a jejich grafické vyjádření.

K mapové bázi bývá zpravidla přiřazena databáze relačního typu, např. Informix, Oracle, Ingres, DBase. Ke komunikaci s negrafickou bází většinou dochází na úrovni SQL jazyka tak, že negrafická databáze zůstává jako samostatný produkt k běžnému použití pro ostatní informační potřeby instituce.

Informační systémy typu GIS je nutné zpracovat jako systém otevřený, tedy umožnit v průběhu jeho budování rozšiřování oblastí a úkolů, doplňovat a aplikovat nové požadavky, tak jak vývoj v oblasti krizového managementu v závislosti na přijímaných zákonech bude společností vyžadován.

Rozsáhlé mapové báze můžeme budovat několika způsoby v závislosti na stupni připravenosti map pro počítačové zpracování. Nejjednodušším způsobem vytváření mapové báze je skenování map do rastrových souborů (tak lze vytvářet mapové báze malých měřítek).

Dalším způsobem vytváření mapové báze je převod těchto map do vektorových souborů nebo přímý převod originálů map do vektorových souborů. K převodu dojdeme automatickou vektorizací vektorizačním softwarem nebo digitalizací stávajících map digitizéry. Tímto způsobem vytváříme mapové báze velkých měřítek, (katastrální mapy, mapy měst, plány závodů, plány vybraných budov nebo objektů).

Po vytvoření je třeba mapovou bází průběžně aktualizovat, což vyžaduje možnost editace map jednotlivých vrstev mapové báze jak v rastrovém, tak ve vektorovém režimu. Udržba dat umožňuje měnit pozici symbolu reprezentujícího objekt, či polygon a jeho zobrazení na mapě. Každý objekt může být reprezentován různými symboly pro zobrazení v různých měřítcích map, plánků, schémat nebo v různých podmínkách. Symboly mohou obsahovat texty, tabulky a mohou být aktualizovány jednotlivě nebo po skupinách.

Datové struktury textových databází jsou v současné době u špičkových GIS objektově orientované. To tedy znamená, že jsou definovány objekty, které mají své jméno. Tyto objekty jsou řazeny do skupin společných typů. Objekty mohou mít potomky, a ty zase další potomky. Objekty jsou reprezentovány grafickými symboly v mapové bázi a mohou spojovat negrafické atributy uložené v relační databázi. Právě objektově orientovaný přístup k vytváření informačních systémů (GIS) je jednou ze silných stránek geografických informačních systémů (GIS).

Výstupy GIS bychom mohli rozdělit do dvou skupin, a to na výstupy pořízené analýzou údajů obsažených v textové databázi a výstupy pořízené analýzou provedenou v mapové bázi nebo kombinací obou. Tyto výstupy je možné zobrazovat jak v číselné podobě, tak v podobě grafů, přímo na obrazovce počítače. Pro argumentaci s výsledky analýz mimo počítač je možno tisknout negrafické informace nebo plotovat grafické informace získané těmito analýzami, nebo pomocí speciálního zařízení promítat obrazovku počítače přímo na plátno. *Nejdokonalejším výstupem grafických analýz zůstává plotování rastrových výstupů na barevných rastrových plotrech.*

Jedním z neefektivnějších využití GIS jsou analýzy založené na určitých kritériích, podle nichž lze vyhledávat objekty či polygony (jméno, typ, poloha, atribut nebo kombinace uvedených kritérií). Základní a nezbytnou podmínkou pro vybudování GIS je výkonný software. Vždyť na co nám bude balík informací, když ho nemůžeme efektivně třídit, vybírat z něj požadované údaje, provádět analýzy či vyhodnocovat s patřičnou rychlostí přepočtu tabulek a překreslováním obrazovky.

Nabídka softwaru v České republice je značně rozmanitá. Vzhledem k naprosté nenasycenosti trhu a „ne vždy právě tržnímu prostředí“ se u nás prosazují firmy a software, který sice vyhovuje k řešení konkrétního problému, ale je nepoužitelný zcela pro komplexní řešení a vzájemnou provázanost. Některé produkty nelze vůbec provozovat v síti.

Řešení krizových situací je komplexní problém se spoustou vzájemně se podmiňujících vztahů, které nejsou ve většině případů ani patrné, ale bez kterých často nelze úspěšně krizovou situaci řešit. Proto používaný software musí umožnit připojení i jiných produktů a databází.

K řešení krizových situací potřebujeme kompletní programové vybavení, jako je operační systém, textový editor, tabulkový procesor, databáze různého typu a zaměření, grafický program, komunikační systém, plánovací program, různé nadstavby operačního systému, matematické programy, ekonomický program, programy na podporu rozhodování. Jen tak plně využijeme nabízené možnosti geografického informačního systému.

Současná nabídka operačních systémů pracujících v sítích je značná a z hlediska používání ve státní sféře naprosto neujednocená. Proto *potřebujeme operační systém, který by tyto systémy sjednocoval*, a tím umožnil napojení do sítě s jakýmkoli operačním systémem či databází. Tedy sjednocení musí zajistit operační systém. Z tohoto pohledu se jako *nejstabilnější varianta jeví Unix, Windows NT, Novell, OS/2 nebo v budoucnu TALIGENT*. Ale vzhledem k tomu, že oblast krizového managementu řeší velmi malé týmy, nejsou třeba velké a rozsáhlé sítě, jen je nutné mít možnost vstupovat do těchto „mamutů“ a pracovat v nich. V tomto směru by plně vyhovoval Windows NT, zvláště s výhledem do budoucna a z důvodu, že producenti softwaru pro tento operační systém vyvíjejí stále další a další programy.

Ale pozor, vývoj jde neustále dál. Používání multimédií se rozšiřuje, a tak v oblasti řešení krizových situací se tedy neustále otevírají nové a nové možnosti. Například ve zpracování videoprogramu k prezentaci problematiky ochrany obyvatel nebo použitím simulátorů k přípravě řídicích pracovníků, ale hlavně v záchranném systému k řízení a realizaci zásahu při likvidaci přírodních katastrof, požárů,

výbuchů, technologických havárií k záchraně životů, ochraně zdraví a bezpečnosti obyvatel, k ochraně majetku, životního prostředí a také ke snížení či odvrácení hrozby katastrofy nepřetržitým monitorováním, včasným varováním, evakuací nebo jakýmkoli jinými připravenými opatřeními.

V systému ochrany obyvatel, k přípravě a řešení krizových situací je nutné pracovat s pokročilými analytickými metodami, umět zpracovat a vyhodnotit údaje z jakýchkoli zdrojů (např. dálkového průzkumu), provádět plošné i prostorové vyhodnocení pomocí dynamických analýz. Umět připravit modelové situace a komplexně zpracovat režimová opatření.

Modelové přístupy usnadňují transformovat data a poznatky o uvažovaných procesech na informace, které jsou nezbytné pro rozhodování a řízení při krizové situaci. Ovšem je velmi těžké vybrat oblasti, druh, množství informací a způsoby zpracování. Zvláště proto, že při řešení a likvidaci nečekaných a velmi řídkých se vyskytujících mezních krizových situací, s nimiž nemáme „a ani mnohdy nemůžeme mít“ praktické zkušenosti. A proto musíme mít informace zpracovány nadlimitním až vyčerpávajícím způsobem.

Z tohoto důvodu musíme připravit takovou bázi dat, kterou bychom mohli potřebovat při řešení jakékoliv (i velmi nepravděpodobné) živelní pohromy, přírodní katastrofy, velké provozní havárie nebo stavu ohrožení.

V době, kdy složitost rozhodování neustále roste, je klíčovým faktorem dalšího rozvoje pouze zvyšování efektivity. Zde, v oblasti krizového managementu, se nám nyní otvírá možnost využití zvláště účinných informačních technologií. Jsou to geografické informační systémy (GIS).

Geografický informační systém je informační systém, který zahrnuje prostorovou povahu jevů a objektů s nimiž pracuje: GIS je organizované spojení hardware, software, dat a obsluhy, které umožňuje sběr, ukládání, kontrolu, manipulaci, analyzování a prezentaci informací vztažených k prostoru.

Geografické informační systémy (GIS), informační systémy o území (LIS) nebo městské informační systémy (MIS) lze velmi úspěšně zpracovat pomocí CAD systémů jako jejich základu - grafického prostředí. Příkladem je systém MicroStation, který poskytuje rychlé a zejména komplexní řešení GIS, LIS a MIS včetně navazujících služeb tak, jak je pro řešení krizových situací můžeme potřebovat, neboť umožňuje nasazení ve velkém rozsahu jak ve smyslu náročnosti tvorby (od digitálního výkresu až po vývoj GIS), tak ve smyslu šíře oborů (konstrukce, projekce, státní správa, inženýrské sítě, geodézie, kartografie aj.). Systém rozlišuje tvorbu na D2 (plošnou) a D3 (prostorovou) a podle toho také modifikuje ovládací prostředí i jednotlivé funkce. Je nutné zdůraznit, že k řešení krizových situací nutně potřebujeme nejen digitální mapy různých měřítek, ale také velmi podrobné a přesné zdigitalizované inženýrské sítě, plány a schémata provozů s nebezpečnými látkami. Prostě vše, co by jen trochu mohlo „pomoci“ při řešení krizových situací.

Základní komplet SW produktů, který tvoří základní prostředí pro tvorbu geografických informačních systémů, je složen takto: MicroStation PC (grafické prostředí - CAD), MGE PC-1 - Modular GIS Environment PC (prostředí pro systémové organizování sběru a zpracování dat), ORACLE PC (relační databázový systém). Jako další nadstavby k systému MicroStation lze použít produkty I/RAS, ModelView,

Macro Geo a další. K systému MGE pak Analyst, Grid Analyst, Dynamo a další. Zcela specializovaným systémem pro distribuovanou správu inženýrských sítí je systém FRAMME, který také využívá jako grafické prostředí systém MicroStation.

Systém *MicroStation* jako obecný grafický systém je díky svým vlastnostem a možnostem použitelný v široké škále činností od těch velmi jednoduchých, až po tvorbu náročných informačních systémů. Má grafické uživatelské prostředí, které je velmi podobné prostředí systému Windows. Ovládání pomocí myši či tabletu, roletových či ikonových menu je pro uživatele komfortní a efektivní. Systém *MicroStation* podporuje kreslení a konstrukci běžně používaných grafických prvků.

Ke každému grafickému prvku, lze připojit negrafické informace ve tvaru textových řetězců. Tyto informace mohou být viditelné či neviditelné, proměnné či konstantní. Mohou být po vyplnění editovány. Tento režim představuje možnost práce spojení grafické a negrafické informace, když nechceme nebo nemůžeme využít spolupráci s databázemi. K základním rysům patří např. velmi účinná a efektivní definice struktur grafické i negrafické báze dat při dodržení vzájemných vazeb, generování topologických vazeb mezi objekty, definice symbolů a informačních objektů, organizace a správa mapových listů, dynamické zobrazování lokalizačních dat a pod.

Ve 3D výkresech je možno vytvářet prostorová tělesa, plochy. Pro práci s 3D objekty nabízí systém *MicroStation* velkou škálu funkcí počínaje prohlížením z různých stanovišť v prostoru, přes možnosti přiřazovat jednotlivým povrchům konkrétní materiál, až po možnost osvětlování různými typy osvětlení a následné stínování (rendering) včetně vržených stínů. Funkce pro tvorbu animačních sekvencí umožňují „procházet“ modelem.

Během práce s výkresem je možno připojit až 256 referenčních výkresů, ze kterých lze přebírat údaje pro práci s aktivním výkresem, a to bez možnosti zásahu do příslušného referenčního výkresu. Každý referenční výkres tedy může obsahovat část projektu zpracovávanou určitým profesním specialistou, která je automaticky dostupná i ostatním zpracovatelům. Uvedené výhody se nejvýrazněji uplatní při práci v síti počítačů, což je další z funkcí, které systém *MicroStation* podporuje.

Systém *MicroStation* je ve verzi 5.0 pro PC provozovatelný v prostředí MS DOS a MS Windows 3.1 na počítačích třídy 386SX s RAM 4MB a vyšších. Soubory je možno na kompatibilních médiích přenášet i do prostředí jiných grafických systémů a opačně, neboť systém *MicroStation* akceptuje všechny standardní formáty dat ve vektorové a rastrové grafice. Systém *MicroStation* podporuje práci s množstvím vstupních zařízení, počínaje myší, přes tablety až po digitizéry. Výstupy ze systému *MicroStation* je možné přenášet na různé typy kreslicích zařízení (plotterů), laserových či jehličkových tiskáren včetně PostScriptu. Před definitivním vykreslením je možné zobrazit si výstup na obrazovce.

Systém *MGE* je použitelný jak samostatně na PC, tak případně i v heterogenní síti, kde je jeho využití efektivnější díky možnosti rychlé výměny dat v systému distribuovaných databází.

Za základní rysy systému MGE lze považovat následující charakteristiky:

- účinná a efektivní definice struktur grafické i negrafické báze dat při dodržení vzájemných vazeb,
- generování topologických vazeb mezi objekty,
- definice symbolů a informačních objektů,
- organizace a správa mapových listů,
- dynamické zobrazování lokalizačních dat,
- efektivní spolupráce grafické a negrafické databáze při využívání a analýze dat,
- zajištění interakce distribuovaných dat,
- podpora široké škály výstupních zařízení.

Základní systém MGE PC-1 bude možno modulárně rozšiřovat, např. použitím systému MGGA-PC (prostorové modelování a analýzy) MAPINFO (tématická kartografie v digitální formě), MGE PROJECT VIEWER (dotazy a vyhledávání informací z MGE databáze). Všechny tyto doplňující programy pracují s data-bázovou strukturou MGE.

Rozsah nabídky základních funkcí MicroStation je možno rozšířit o nabídku zahraničních i tuzemských firem zabývajících se vývojem aplikací, které řeší speciální problematiku jednotlivých oborů či činností.

Každý systém nezbytně potřebuje mít možnost ukládání dat a jejich zpětného systematického vyhledávání, upřesňování a doplňování.

Relační systém řízení báze dat ORACLE vyvinula společnost ORACLE Corporation jako plně přenosný, distribuovaný a otevřený systém, vhodný pro navrhování, vytváření a provozování rozsáhlých informačních systémů. Díky použité *relační technologii* získal systém vlastnosti, které umocňují jeho výkonnost a všestrannost. Systém ORACLE podporuje nejrůznější typy sítí a přenosových produktů. Otevřená architektura systému ORACLE umožňuje pracovat s daty jiných relačních databází. V architektuře klient/server je odděleno programové vybavení a úkoly klienta od činností serveru, což umožňuje mimo jiné i lepší využití technických prostředků serveru a snížení objemu dat přenášných v síti.

Základní komponenty systému ORACLE:

- rychlé a snadné navrhování, vytváření a údržba formátů obrazovky (formulářů) i bez znalosti programování,
- vytváření systému nabídek včetně zavedení různých úrovní oprávnění pro práci s aplikací (ochrana informací),
- umožňuje zakládat a udržovat rozsáhlé textové databáze, zpracovat texty s formátovanými daty a využívat speciální funkce pro práci s texty,
- umožňuje převést existující data z jiných forem (jiných databázových systémů) do struktury datové báze ORACLE,
- umožňuje ovládat všechny komponenty systému ORACLE pomocí grafického prostředí, tedy s použitím myši a ikon.

Geografické informační systémy oprávněně vzbuzují v celém světě stále větší pozornost a není třeba zdůrazňovat, že v České republice tomu nebude jinak, neboť GIS:

- ▲ ukazují cestu k výkonným metodám integrace informací,
- ▲ nabízejí revoluční možnosti analýz, modelování dějů a situací reálného světa,
- ▲ poskytují přehledné metody vizuální prezentace informací a tím dávají do rukou prostředky pro zvýšení efektivity v mnohých oborech lidské činnosti.

Je nezbytné říci, že existuje velmi mnoho produktů v oblasti geografických informačních systémů. Například systém KOKEŠ, TOPOL, které stojí na prahu v oblasti GIS (chybí analýzy, dynamika v čase), Magic - k rastru nelze připojit databáze, dále MapGrafix, QUIKMap, SysMap, AtlasGIS, ARC/INFO, SPANS.

Velmi dobře v oblasti geografických informačních systémů je odborníky hodnocen výrobek Strategic Mapping, Inc. - AtlasGIS.

Systém ARC/INFO je vyvíjen americkou firmou ESRI, která působí v oblasti GIS již od 60. let a patří k průkopníkům této technologie. Systém ARC/INFO se používá pro tvorbu rozsáhlých GIS v oblasti životního prostředí, ale nelze pomocí něj řádně a efektivně zpracovat například inženýrské sítě nebo zobrazení 3D (je řešeno množinou přilehlých trojúhelníků, generovaných z nepravidelně prostorově rozmístěných bodů definovaných souřadnicemi x , y a elevační hodnotou z - nelze například procházet prostorem budovy).

Systém SPANS kanadské firmy TYDAC nabízí především velmi kvalitní nástroje určené pro prostorové analýzy.

Po seznámení se s nabízeným softwarem v oblasti GIS, jeho možnostmi a posouzení využitelnosti z hlediska územně státní správy k prevenci a řešení úkolů v oblasti krizového managementu **nejlépe po všech stránkách vyhovuje MicroStation a MGE s jednotlivými nadstavbami ve spojení s relační databází ORACLE**, protože:

- je zajištěna podpora veškerých technologií sběru a zpracování dat,
- uživatel si může vybrat SW podle svých požadavků na zpracování dat (jsou zpracovány nadstavby),
- je zajištěna možnost toku informací,
- je zajištěna ochrana dat na úrovni, která je požadována pro státní správu v zahraničí (USA),
- je zajištěn neustálý vývoj systému i jeho částí (komfort, funkcionality),
- je zajištěna podpora řešitelských pracovišť firmy Intergraph (tzv. ISC) = vývoj nových aplikací,
- je zajištěno přímé spojení digitální mapy a databáze,
- digitální mapy jsou zpracovávány pomocí tohoto softwaru,
- digitální katastrální mapy budou zpracovávány pomocí tohoto softwaru,
- budeme moci získat požadované informace od ČSÚ ve zcela standardizované formě (bude používat Oracle),

- užívají ho rozhodující organizace, které budeme potřebovat (nebo jejich data) k řešení krizových situací,
- při zpracování nutných, nezbytných a doplňujících údajů je rozhodující zvolit takové nástroje a prostředky výpočetní techniky, které zohledňují zejména požadavky krizového managementu v celé oblasti prevence a řešení krizových situací z hlediska připravovaných právních úprav MicroStation, MGE s vybranými nadstavbami a relační báze dat ORACLE. Zmíněné systémy jsou schopny tyto požadavky splnit již dnes, ale hlavně s výhledem do budoucna, kdy nás „informační revoluce“ teprve čeká.

MicroStation jako základ GIS používají nebo budou používat některé energetické závody, Telecom, Tranzitní plynovod, katastrální úřady, pozemkové úřady, České dráhy, ministerstvo zemědělství, Český statistický ústav. Oracle - dopravní podnik Prahy, město Plzeň, Olomouc. Všechny rozhodující firmy a ústavy v ČR zpracovávají mapy pomocí tohoto SW, teprve pak na přání zákazníka ho převádějí do jiného systému.

Určujícím rozporem tohoto století se stále zřetelněji stává rozpor mezi ekonomikou a ekologií. Výrobci pro svůj zisk, udržení se na trhu udělají vše. Zvláště v zemích, kde legislativa není plně v oblasti ochrany obyvatel dořešena. A toto je hlavní důvod zvýšení všech rizik.

Bohužel lidé hazardují se svým životem i v oblasti ochrany, kdy nejsou naprosto připraveni reagovat na možná nebezpečí a mnohdy o nich ani neví nebo spíše nechťejí vědět. Syndrom „mě se to netýká, mně se nemůže nic stát“ je velmi silný. Je to bohužel dáno také „působením civilní obrany“ v minulých letech, zejména působivými nácviky nasazování ochranných masek při očekávaném jaderném úderu.

Proto se domnívám, že je nejvyšší čas na „změnu myšlení“ v oblasti obrany, bezpečnosti a ochrany obyvatel.

Vytvoření týmů lidí k řešení krizových situací na okresech je první zásadní krok ke komplexní ochraně obyvatel. Doba, kdy celá státní správa se „prostě nějak vyrovnala s krizovými situacemi“, je tedy snad již pryč. Možná jen „čekání“ na právní úpravy v oblasti krizového managementu je již dlouhé. Ale kdo nevyužije tohoto „přechodného období“ a důkladně se nepřipraví, zásadně nemůže úkoly bez výpočetní techniky řádně zajistit.

Obrana, bezpečnost a ochrana je úkol jasný, ale jeho řešení, racionální řešení, je nesnadné. Avšak správně použitá výpočetní technika v oblasti krizového managementu je schopna zajistit řadu stěžejních úkolů v oblasti analýzy potenciálních zdrojů rizik, korekce, prevence i řešení krizových situací a obnovy. Bez používání rozsáhlého a výkonného softwarového vybavení v oblasti krizového managementu nelze nastoupit cestu vpřed a nezbudeme nám než zůstat pouze u nasazování masek.