

OBSAH

1.	Účel monitorovania rádioaktivity životného prostredia	3
2.	Dáta z vlastných zdrojov SHMÚ	6
2.1	Sieť meracích miest kontaminácie ovzdušia – príkon absorbovanej dávky	6
2.1.1	Umiestnenie	6
2.1.2	Technická vybavenosť siete	8
2.1.3	Meraná veličina	8
2.1.4	Prenos dát, HW a SW profil databázového prostredia	8
2.1.5	Možnosti výstupov	11
2.2	Sieť meracích miest kontaminácie ovzdušia – aerosóly	12
2.2.1	Umiestnenie	12
2.2.2	Technická vybavenosť siete	12
2.2.3	Meraná veličina	13
2.2.4	Prenos dát, HW a SW profil databázového prostredia	13
2.2.5	Možnosti výstupov	14
2.3	Dáta z meteorologickej siete	15
2.4	Ostatné zdroje	15
2.4.1	Armáda SR	15
2.4.2	Rakúska republika	16
2.4.3	Inštitút Európskej komisie	20
2.4.4	Maďarská republika	20
3.	Základné rámce dobudovania monitorovacieho systému	21
3.1	Vonkajšie podmienky – medzinárodné záväzky	21
3.2	Vnútorne podmienky – legislatívne požiadavky	23
4.	Návrh dobudovania monitorovacieho systému	27
4.1	Definovanie základného (minimálneho) monitoringu	27

4.2	Etapizácia dobudovania monitorovacieho systému	28
4.3	Organizačné, technické a metodické zabezpečenie	28
4.4	Finančné zabezpečenie	29
4.5	Popis cieľového stavu	30
5.	ISO 9001	31
5.1	Všeobecné podmienky	31
5.2	Súčasný stav	32
5.3	Zavedenie systému	33
5.3.1	Predpoklady a východiská	33
5.3.2	Postup zavádzania	34
5.4	Podmienky	37
5.5	Zhodnotenie	38
6.	Jednotná databáza radiačných údajov v SR	39
6.1	Vznik a význam	39
6.2	Zdroje dát	41
6.2.1	SHMÚ	41
6.2.2	Úrad civilnej ochrany	41
6.2.3	Armáda SR	45
6.2.4	Slovenské elektrárne, a.s.	47
6.2.5	Úrad jadrového dozoru	47
6.2.6	Ministerstvo zdravotníctva SR	48

6.2.7	Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete	49
6.3	Prvá etapa budovania	50
6.4	Druhá etapa budovania	51
6.5	Možnosti výstupov z Jednotnej databázy	51
6.6	HW a SW zabezpečenie	53
6.7	Finančné vyhodnotenie	54
6.8	Celkové zhodnotenie	54
7.	Záver	55

1. ÚČEL MONITOROVANIA RÁDIOAKTIVITY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Monitorovacie aktivity SHMÚ v oblasti monitorovania atmosféry (vrátane kvality ovzdušia), hydrosféry a rádioaktivity prírodného prostredia sú kľúčovou časťou monitorovacieho systému životného prostredia a integrovaného informačného systému Slovenskej republiky, ktorého koncepcia a spôsob realizácie boli a sú postupne formované niekoľkými Uzneseniami vlády SR č. 449/1992, ďalej č. 620/1993, č. 357/1999 a posledné č. 7/2000 z 12. januára 2000 ku Koncepcii dobudovania komplexného monitorovacieho a informačného systému v životnom prostredí.

V súvislosti s obsahom týchto uznesení je vhodné rekapitulovať *základné dôvody* pre rozvíjanie monitoringu SHMÚ v oblasti sledovania prvkov životného prostredia, osobitne *rádioaktivity*. Monitorovacie systémy hydrosféry, atmosféry a rádioaktivity životného prostredia poskytujú informácie o prostredí, v ktorom prebieha prevažná väčšina všetkých aktivít každej spoločnosti. V týchto informačných systémoch sa uchováajú dáta o stave jednotlivých zložiek prírodného prostredia nielen aktuálnych, ale aj rozsiahle časové rady historických dát. Ich sofistikovanou analýzou možno modelovať najpravdepodobnejší vývoj. Len kontinuálne dáta z dlhodobo prevádzkovaného monitorovacieho systému dávajú záruku relevantného podkladu jednak pre potreby operatívneho rozhodovania ako aj pre potreby štatistických a matematických rozborov a modelovania.

Aký je teda význam prevádzkovania monitoringu rádioaktivity v SHMÚ:

- Podklad pre rozhodovanie v oblasti hospodárstva. Umelé zdroje žiarenia sa stali neodmysliteľnou súčasťou prínosu vo všetkých oblastiach hospodárstva. Spolu s ožiariním z prírodných zdrojov, ktoré nemožno vylúčiť, je treba poznať charakteristiky ionizujúceho žiarenia, aby ich bolo možné zahrnúť do rozhodovacieho procesu pri hospodárskych aktivitách.

- Význam informácií o životnom prostredí pre kvalitu života obyvateľstva. Len málo oblastí ľudského poznania vyvoláva vo verejnosti také kontroverzné postoje ako práve oblasť účinkov ionizujúceho žiarenia. Dôkladná informovanosť verejnosti o tejto oblasti umožní jednak formovať správny vzťah k tejto otázke, formovať správanie verejnosti a umožní vznik takých opatrení, ktoré budú smerovať k ochrane zdravia a zvýšeniu kvality života.
- Význam informácií o rádioaktívite v životnom prostredí pre management priemyselných havárií. Jednou z funkcií tohto monitoringu je byť súčasťou ochrany obyvateľstva v prípade jadrových havárií. Počas havárie sa môžu uvoľniť rádioaktívne látky, ktoré za určitých podmienok môžu uniknúť do okolia. Operatívne informácie z monitoringu sú preto nevyhnutné pri organizovaní účinných opatrení na ochranu zdravia a majetku ľudí.
- Plnenie medzinárodných záväzkov SR: atmosféra a hydrosféra sú globálne systémy. Medzinárodná spolupráca a výmena informácií je preto základom akýchkoľvek aktivít v lokálnom, regionálnom a globálnom meradle. Táto výmena a spolupráca je primárne založená na reciprocite v poskytovaní dát a v budovaní a prevádzkovaní medzinárodných systémov.

Z uvedeného vyplýva, že stratégia rozvoja a činnosť modernej spoločnosti a štátu nie je predstaviteľná bez využívania monitorovacích aktivít jednotlivých zložiek prírodného prostredia. Vzhľadom na pokračujúce a očakávané zmeny klimatického systému a s tým spojený komplex problémov možno dokonca pochybovať o možnosti vytvoriť akúkoľvek reálnu stratégiu rozvoja spoločnosti pri absencii informácií z monitorovacích systémov. Politické rozhodnutie o vstupe našej krajiny do Európskej únie implikuje rozsiahle adaptačné procesy aj vo sfére monitoringu životného prostredia.

Radiačná monitorovacia sieť Slovenskej republiky bola vytvorená na základe požiadaviek doby zaručiť radiačnú bezpečnosť Slovenska či už z hľadiska možného ohrozenia z územia Slovenskej republiky, ako aj spoza hraníc.

Monitorovacia sieť SR pre radiačné havárie nadväzuje na monitorovaciu sieť ČSFR, ktorá sa začala budovať v súlade s Uzneseniami vlády ČSSR č. 101/86, 62/87 a 205/88. Medzinárodné aspekty monitorovacej siete sú odvodzované z Konvencie o včasnom oznamovaní jadrovej nehody. V zmysle tejto konvencie sú zúčastnené krajiny a Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (IAEA) povinné poskytnúť informácie o jadrovej havárii, pri ktorej dochádza, alebo môže dôjsť k úniku rádioaktívnych látok a ktorá vedie alebo môže viesť k prenosu rádioaktívnych látok za medzištátne hranice v takej miere, že môže byť z hľadiska bezpečnosti pre iný štát významná. Na konvenciu nadväzujú dve dohody: Dohoda medzi vládou České a Slovenské Federatívnej Republiky a vládou Spolkovej republiky Nemecko o úpravách otázok spoločného zájmu týkajúcich sa jaderné bezpečnosti a ochrany pred zářením zo dňa 30. 5. 1990 a Dohoda medzi Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky a Spolkovým ministerstvom zdravotníctva, športu a ochrany spotrebiteľa Rakúskej republiky o vzájomnej výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením z 23.5.1994.

Ďalej boli uzavreté dohody s ďalšími rezortami a inštitúciami, ktoré sú súčasťou havarijného managementu, ako napr. Armáda SR, Úrad CO MV SR, Úrad jadrového dozoru a pod.

Na základe Uznesenia vlády SR č.7 zo dňa 12.1.2000 bol Slovenský hydrometeorologický ústav poverený ministrom životného prostredia Vlady SR funkciou Strediska Čiastkového

monitorovacieho systému (ČMS) a má zabezpečovať činnosť ČMS "Rádioaktivita životného prostredia".

SHMÚ v rámci prevádzkovania Strediska čiastkového monitorovacieho systému "Rádioaktivita životného prostredia" vytvorilo databázu, ktorá toho času obsahuje dáta z viacerých zdrojov:

- z vlastnej siete meracích miest kontaminácie ovzdušia - príkon absorbovanej dávky,
- z vlastnej siete meracích miest kontaminácie ovzdušia - aerosóly,
- zo siete meracích miest kontaminácie ovzdušia Armády SR - príkon absorbovanej dávky,
- zo systémov včasného varovania Rakúskej republiky – príkon dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší,
- z databázy Európskej komisie Joint Research Centre v talianskej Ispre dáta príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší z viacerých štátov Európskej únie.

2. DÁTA Z VLASTNÝCH ZDROJOV SHMÚ

2.1 Sieť meracích miest kontaminácie ovzdušia - príkon absorbovanej dávky

2.1.1 Umiestnenie

Por. číslo	Indikatív	Stanica	Zem. š.	Zem. dl.	Nadm. výška
1.	11813	Bratislava-Koliba	48 10	17 06	340
2.	11819	Jaslovské Bohunice	48 29	17 40	176
3.	11826	Piešťany	48 32	17 50	163
4.	11841	Žilina - D. Hričov	49 14	18 37	310
5.	11855	Nitra	48 17	18 08	135
6.	11856	Mochovce	48 17	18 27	261
7.	11858	Hurbanovo	47 52	18 12	115
8.	11867	Prievidza	48 46	18 36	259
9.	11880	Dudince	48 10	18 52	140
10.	11903	Sliač	48 39	19 09	314

11.	11916	Chopok	48 59	19 36	2008
12.	11918	Liesek	49 22	19 41	692
13.	11927	Lučenec	48 20	19 44	214
14.	11933	Štrbské Pleso	49 07	20 05	1355
15.	11938	Telgárt	48 51	20 11	901
16.	11952	Poprad-Gánovce	49 02	20 19	695
17.	11958	Kojšovská Hoľa	48 47	20 59	1242
18.	11968	Košice-letisko	48 40	21 13	231
19.	11976	Stropkov	49 13	21 39	216
20.	11978	Milhostov-Trebišov	48 40	21 44	105
21.	11993	Kamenica nad Cirochou	48 56	22 00	117

Nasledujúca tabuľka uvádza zoznam staníc, na ktorých sa plánujú inštalovať sondy v časovom horizonte do roku 2005:

Por. číslo	Indikatív	Stanica	Zem. š.	Zem. dl.	Nadm. výška
1.	11816	Bratislava - letisko	48 12	17 12	131
2.	11894	Donovaly	48 53	19 14	992
3.	11900	Žiar n/Hronom	48 35	18 52	275
4.	11930	Lonmický štít	49 12	20 13	2635
5.	11934	Poprad - letisko	49 04	20 15	695

2.1.2 Technická vybavenosť siete

Od roku 1999 prebiehala v pozorovacej sieti výmena detektorov FHZ 621B firmy FAG za detektory typu *GammaTracer* od firmy Genitron - SRN, ktorá je v súčasnosti už ukončená.

2.1.3 Meraná veličina

Veličinou, ktorá sa v súčasnosti meria v sieti meracích miest kontaminácie ovzdušia je **príkon absorbovanej dávky**, ktorý slúži pre stanovenie **príkone dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší**.

2.1.4 Prenos dát, HW a SW profil databázového prostredia

Všetky hodnoty príkonu absorbovanej dávky sledované v sieti meracích miest kontaminácie ovzdušia SHMÚ sú posielané sieťou navzájom poprepájaných staníc až do centrálného počítača MSS v telekomunikačnom centre SHMÚ. Odtiaľ sa tieto správy pomocou FTP protokolu distribujú jednak do servera RADSRV a jednak ostatným užívateľom (ÚJD, CO MV SR, Armáda SR).

Z meracích staníc prichádzajú 10-minútové a 24-hodinové priemery. Na serveri RADSRV beží servisný program, ktorý prichádzajúce dáta priebežne zapisuje do databázy MS SQL Server 7.0 v prostredí operačného systému WINDOWS 2000.

Parametre technického zariadenia - server RADSRV:

- Intel Night Light N440 (VGA, SCSI, 10/100)
- 1 x PII 400 MHz
- 128 MB RAM
- 1 x 9.1 GB SCSI IBM 7200 HD Baracuda
- 1 x FDD, 1 x CD

Parametre programového vybavenia:

Databáza Radiácia pracuje v databázovom systéme MS SQL Server 7.0. Dáta príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší zo siete meracích miest kontaminácie ovzdušia a všetky doplňujúce informácie sú uložené v nasledujúcich tabuľkách:

- **meranie**

Položky: dátum a čas, hodnota, identifikátor meracej stanice, identifikátor zdroja, typ merania, identifikátor stavu, identifikátor ims_stavu

Hlavná dátová tabuľka, ktorá obsahuje hodnoty meraní s príslušnými identifikátormi.

- **typ**

Položky: identifikátor, popis typu, interval typu

Označuje, za aký interval bolo meranie vykonané. V databáze existujú tri základné typy: 24-hodinový priemer, 2-hodinový priemer, 10-minútový priemer. Podľa potreby prichádzajúcich dát možno pridať ďalšie.

- **stav**

Položky: identifikátor, popis

Každá hodnota prichádzajúca zo systému MSS môže nadobúdať označenie: overená, neoverená, technická chyba.

- **ims_stav**

Položky: identifikátor, popis

Tento stav úrovne posiela IMS(Integrovaný Merací Systém). Označuje, akú úroveň radiácie predstavuje nameraná hodnota: normálna, zvýšená.

- **zdroj**

Položky: identifikátor zdroja, identifikátor stanice, geografické súradnice, prístroj, meraná veličina, limity, vlastník zdroja

Táto tabuľka je základným objektom v radiačnom monitoringu. Každý zdroj musí patriť k nejakej stanici. Tieto stanice zoskupujú zdroje do geografických skupín.

Položky tejto tabuľky sú prepojené s tabuľkami zdroj_info, parameter, vlastník, stanica, kod pomocou kľúčov.

Každý zdroj je jednoznačne určený pomocou identifikátora stanice, ku ktorej patrí a svojím identifikátorom v rámci stanice.

- **zdroj_info**

Položky: identifikátor, x, y, z

Obsahuje geografické súradnice a nadmorskú výšku.

- **stanica**

Položky: identifikačné číslo, názov stanice, ulica, číslo, mesto, okres, kraj, štát

Reprezentuje ďalšie geografické rozdelenie zdrojov ionizujúceho žiarenia.

Každá stanica môže združovať viac zdrojov.

- **parameter**

Položky: identifikátor, meno parametra, skratka, jednotka meranej veličiny.

Predstavuje vlastne sledovanú veličinu.

- **prístroj**

Položky: identifikátor, meno meracieho prístroja, typ

Táto tabuľka obsahuje informácie o prístroji, ktorým bolo meranie vykonané.

- **vlastník**

Položky: identifikátor, zodpovedná osoba, telefón, e-mail, adresa prevádzkovateľa - identifikátor

Vlastník je osoba, ktorá je zodpovedná za daný zdroj ionizujúceho žiarenia. Táto tabuľka obsahuje základné informácie o ňom.

- **adresa**

Položky: identifikátor, meno, priezvisko, ulica, číslo domu, mesto, PSČ

Táto tabuľka obsahuje detailné informácie o kontaktnej osobe.

2.1.5 Možnosti výstupov

Informácie z databázových tabuliek možno prezentovať rôznymi spôsobmi:

- **Prehľad meraní v tabuľkovej forme**

Umožňuje prezentovať dáta z jedného miesta merania. Zadá sa časový interval, ktorý slúži ako filter pre výber dát.

- **Prehľad meraní v grafe**

Filter zadaný v prechádzajúcom paneli sa uplatní pri konštruovaní grafu.

- **Prehľad meraní v mape**

Tento modul umožní prezentáciu aktuálnych aj historických dát v mapách sledovaných oblastí. V hlavnom menu je možné presnejšie určiť dáta, ktoré chceme vidieť.

- **Reporty a export dát**

Systém umožňuje prezentáciu aktuálnych aj historických dát vo výkazoch, ktoré je možné vytlačiť alebo uložiť do súboru.

Z databázy je možné prostriedkami jazyka SQL vybrať ľubovoľný súbor dát podľa špecifických obmedzujúcich podmienok zadaných užívateľom. Na takéto výbery možno využiť nielen samotné prostriedky MS SQL Servera, ale aj databázy ACCESS, ktorá môže pracovať s prilinkovanými tabuľkami zdrojovej databázy.

Dáta možno distribuovať v režime on-line aj priamo z centrálného počítača MSS v telekomunikačnom centre SHMÚ pomocou FTP protokolu alebo e-mailu.

2.2 Sieť meracích miest kontaminácie ovzdušia - aerosóly

2.2.1 Umiestnenie

V sieti sú štyri veľkoobjemové aerosolové zberače VAJ 01 v Stropkove, Lučenci, Hurbanove a Lieseku.

2.2.2 Technická vybavenosť siete

Vzorkovač VAJ 01 je určený pre kontinuálny odber vzorky atmosférických aerosolov v teréne. Odber vzorky atmosférických aerosolov je zacielený predovšetkým na stanovenie miery ich rádioaktívnej kontaminácie umelými a prirodzenými rádionuklidmi.

Vyhodnotenie miery rádioaktívnej kontaminácie jednotlivými rádionuklidmi sa uskutočňuje jednak priamym spektrometrickým meraním gama aktivity sledovaných rádionuklidov na filtri a jednak rádiochemickou separáciou a meraním aktivity alfa a beta emitujúcich rádionuklidov.

Minimálna doba odberu vzorky atmosférických aerosolov so zacielením na stanovenie aktivity sledovaných rádionuklidov vyplýva z požiadavky, aby zachytená gama aktivita týchto rádionuklidov na filtri minimálne 10 násobne prevyšovala hodnotu detekčného limitu použitej meracej aparatúry.

Odber vzorky aerosolov sa uskutočňuje presávaním vzorkovej vzdušiny cez vláknitú filtračnú látku s vysokou účinnosťou záchytu aerosolových častíc. Hlavným záchytným procesom je impakt na vláknach látky (pre prípad použitia doporučovaného druhu FLPC resp. pre sklovláknité materiály). Hlavný podiel zachytených aerosolov sa ukladá vo vnútornom objeme filtračnej látky. Hĺbkový záchyt aerosolových častíc umožňuje zachytiť na jednotke plochy filtra relatívne veľký počet častíc pri veľmi miernom zvyšovaní aerodynamického odporu filtra.

2.2.3 Meraná veličina

Meranou veličinou je **objemová aktivita jednotlivých rádionuklidov** stanovených na základe gamaspektrometrickej analýzy v **Bq/m³**.

Sledované rádionuklidy sú:

Cs 137, Be 7.

2.2.4 Prenos dát, HW a SW profil databázového prostredia

Filtre z veľkoobjemových zberačov VAJ 01 sú exponované po dobu jedného týždňa každý mesiac a vyhodnocujú sa na pracoviskách Štátneho zdravotného ústavu Banská Bystrica a Košice a Ústavu preventívnej a klinickej medicíny v Bratislave.

Výsledky sa pre SHMÚ poskytujú v tabuľkovej forme a sú uložené v databáze MS SQL Server 7.0 v prostredí WINDOWS 2000 pod názvom **Aerosóly**.

Parametre technického zariadenia - server RADSRV:

Databáza **Aerosóly** je uložená na serveri RADSRV rovnako ako databáza **Radiácia** a má teda rovnaké parametre technického zariadenia, ako je uvedené vyššie.

Parametre programového vybavenia:

Základnou tabuľkou, v ktorej sú uložené dáta o aerosóloch, je tabuľka:

- **meranie**

Položky: identifikátor stanice, identifikátor veličiny, dátum od, dátum do, hodnota, identifikátor info

Obsahuje výsledky analýz filtra aerosólových zberačov z uvedeného časového intervalu.

- **stanica**

Položky: identifikačné číslo stanice, meno, región

Reprezentuje miesto merania danej veličiny. Každá stanica môže merať viac veličín.

- **veličina**

Položky: meno parametra, skratka parametra, jednotka meranej veličiny

Veličina predstavuje koncentráciu daného rádionuklidu v prízemnej vrstve atmosféry.

2.2.5 Možnosti výstupov

Informácie z databázových tabuliek možno prezentovať v rôznych podobách.

· Prehľad meraní v tabuľkovej forme a vo forme grafu

Umožňuje prezerat' dáta z jednej stanice. Stanica je špecifikovaná názvom. Modul slúži zároveň aj na pridávanie nových meraní.

Výber dát možno filtrovať zadaním dátumov Od a Do.

Dáta v tabuľke možno vyjadriť aj pomocou grafu.

· Reporty a export dát

Dáta možno prezentovať vo výkazoch v tlačovej podobe alebo je možné uložiť ich do súboru.

Možno vytlačiť *merania z jedného zdroja* alebo *ročný report*.

Eubovoľnú inú požiadavku na špecifický výstup zadanú užívateľom je možné splniť prostriedkami jazyka SQL a programovými prostriedkami MS SQL Servera a databázy ACCESS.

2.3 Dáta z meteorologickej siete

Pri analýze výsledkov meraní z monitorovacích sietí sú významnou informáciou parametre stavu atmosféry ako je teplota, zrážky, rýchlosť a smer vetra. Tieto informácie sú k dispozícii v meteorologickom a klimatologickom informačnom systéme KMIS. Možno ich získať pre časový rad, ktorý sa podrobuje analýze a možno pomocou nich zhodnotiť variabilitu nameraných hodnôt príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší. Výhodou v tomto prípade je, že meracie sondy sú umiestnené na profesionálnych meteorologických staniciach, čiže aj tieto meteorologické dáta pochádzajú z rovnakého meracieho bodu.

2.4 Ostatné zdroje

SHMÚ má v rámci zmluvných vzťahov k dispozícii aj dáta z iných monitorovacích sietí, ktoré vstupujú do databázy Radiácia:

Monitorovacia sieť
Armáda SR
Systém včasného varovania Rakúskej republiky
European Commission Joint Research Centre, Ispra, Taliansko

2.4.1 Armáda SR

Spolupráca s Armádou SR je popísaná v časti 6.2.3.

2.4.2 Rakúska republika

Dáta z rakúskeho systému včasného varovania prichádzajú z 336 staníc. Z našej siete meracích miest kontaminácie ovzdušia vysielame do Rakúska v on-line režime 10-minútové a 24-hodinové priemery príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší.

Spolupráca s rakúskym *Radiation Warning Centre Vienna* je veľmi intenzívna. V priebehu roka 2001 sme aktívne komunikovali pri dotváraní systému výmeny dát. Testovaná bola možnosť výmeny dát prostredníctvom adresára umiestneného na našom ftp serveri. Súbežne zostáva aktívna výmena dát prostredníctvom ftp cez EQUANT. V závere roka sme pristúpili aj na testovanie nového formátu vymieňaných súborov, ktorý je prípravou na prechod k verzii 2.0 formátu EURDEP (European Union Radiation Data Exchange Platform).

Aerosolový zberač AMS-02

Zariadenie je darom Spolkového ministerstva poľnohospodárstva, lesov, životného prostredia a ochrany vôd Rakúska Ministerstvu životného prostredia SR darovacou listinou z 21.9.2001. Vychádzalo sa z platnej medzirezortnej dohody o výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením.

Aerosolový zberač AMS-02 od firmy BITT Technology G.m.b.H bol inštalovaný v priestoroch pracoviska SHMÚ v Jaslovských Bohuniciach 4.10.2001. Stal sa súčasťou siete zahrňujúcej Rakúsko, Maďarsko, Slovinsko a Slovensko. SHMÚ má k dispozícii dáta z meraní rakúskej siete staníc.

· **Technická časť**

Zariadenie sa skladá z dvoch PC spojených lokálnou sieťou:

- **komunikačné PC** spojené s centrárou v Rakúsku,

- **PC v kontajneri** vybavené špeciálnou kartou(MCA - Multikanálový analyzátor) pre analyzovanie PIPS detektora, germániového detektora, pohybov manipulátora.

- **Detektory**

- PIPS detektor - vzdialený 7 mm od filtra, pripojený na 1024 kanálový analyzátor. Štatistické vyhodnocovanie na oddelenie prirodzenej a umelej rádioaktivity.
- Germániový detektor - 24 h merací cyklus. Pred každým sa robí energetická kalibrácia.
- Jodid-natrium detektor - robí sa energetický test pomocou Cs.
- Detektor organického jódu - nerobí sa žiadna kalibrácia. Iba v rámci servisnej údržby. Uvádza sa do činnosti v režime off-normal.

- **Manipulátor** - pohybuje sa ozubeným remeňom poháňaným krokovými motorčekmi. Smer pohybu v osiach x,y,z. Vymieňa filtre. Zásobník obsahuje 400 filtrov + kalibračné.

- **Pinzeta** - zabezpečuje uchopenie filtrov.

<BR- **Ventilátor** - presávanie vzduchu je korigované podľa teploty vzduchu na konštantnú hodnotu 8 m³/h. Počet otáčok je možné meniť v rozsahu 16 stupňov.

- **UPS** - možnosť pokryť 15 min výpadok siete. Potom sa vypne ventilátor, ako najväčší spotrebič.

- Meteorologická stanica - autonómne zariadenie. Môže uchovávať dáta dva dni. Cez túto stanicu idú aj dáta γ sondy. Vzory výstupov Príloha 8, 9.

• **Dátová časť**

Dáta sa cez linku ISDN prenášajú z počítača v Jaslovských Bohuniciach do počítača národnej centrály Bratislava-Koliba. Obvolávanie sa robí 5x denne a trvá cca 3 min. Kópia týchto dát sa v komprimovanom tvare posiela do hlavnej centrály v Rakúsku.

Hlavná centrála systému zase posiela dáta ostatných staníc do národnej centrály.

V súčasnosti je v systéme 8 staníc rakúskych, 1 slovinská, 1 česká a 1 slovenská.

V národnej centrále bežia dva programy, ktoré sú podmienkou fungovania systému: MailDog (riadi frekvenciu prenášania dát, volá QBE) a Data Process Monitor.

V rámci dátovej prezentácie je možné vyberať:

- 1 parameter zo všetkých staníc. Štandardne v rozsahu 1 týždňa.
- Všetky parametre 1 stanice.
- Možnosť exportu výsledkov do EXCELu.

• **Miesta možných problémov**

- Neúspešná kalibrácia detektora (hláška do centrály).
- Manipulátor nedodá na kalibračné miesto filter.
- Chyba v pohybe manipulátora (hláška do centrály).
- Pinzeta: nemôže sa zatvoriť (hláška do centrály, zoberie sa iný filter)nemôže sa otvoriť (nemožno ďalej pracovať, servisný zásah).
- Upchatie alebo pretrhnutie filtra.
- Po 15 min výpadku energie na 24 h vypadne germániový detektor.

- Porucha meteorologického zariadenia.
- Telekomunikačné problémy.
- SW problémy.

- **Prevádzkovanie systému**

- Dohľad nad fungovaním dátovej časti.
- Dohľad nad funkčnosťou spojenia Jaslovské Bohunice - Bratislava - Viedeň.
- Komunikáciou s výrobcom zabezpečiť odstránenie väčších porúch.
- Zabezpečenie odstránenia telekomunikačných problémov prostredníctvom ST, a.s.
- Komunikácia so Spolkovým ministerstvom poľnohospodárstva, lesov, životného prostredia a ochrany vôd Rakúska, MŽP SR a výrobcom BITT Technology.
- Organizačné zabezpečenie úlohy v rámci SHMÚ vrátane plánovania finančných prostriedkov.
- Riešenie prípadných vzniknutých mechanických problémov na zariadení
- Odstránenie drobných porúch na zberači v Jaslovských Bohuniciach po konzultácii s výrobcom (zaseknutý filter, poškodený filter, chyba vzduchovej pumpy, porucha meteorologických prístrojov zariadenia a pod.)
- Organizačné zabezpečenie servisu od výrobcu v prípade väčších porúch.
- Zabezpečenie odstránenia prípadnej poruchy v komunikačnej jednotke zberača.

Odstránenie (mechanických) porúch budú vykonávať poverení zamestnanci SHMÚ (mechanici oddelenia Meteorologických sietí, technici oddelenia Informačných technológií).

- **Finančné zabezpečenie prevádzky**

Podľa darovacej zmluvy Spolkové ministerstvo poľnohospodárstva, lesov, životného prostredia a ochrany vôd Rakúska garantuje úhradu servisných nákladov po dobu dvoch rokov.

Náklady hradené našou stranou sú:

- 1 kWh zariadenie
- 1 kWh klimatizácia
- 0.5 kWh počítač

21 900 kWh/rok x 1.93 Sk (sadzba za el. v J. Bohuniciach) = cca 42 000,-

cestovné náklady (200,- Sk x 12) = cca 2 400,-
linka ISDN mesačný paušál (800,- Sk x 12) = cca 10 000,-
hovory 5 x denne cca 3 min hovor BA - JB = cca 17 000,-

Spolu náklady za rok = cca 71 400,-

Zásobník filtrov (400 ks x cca 5 ATS) je vymeniteľný cca po dvoch rokoch.

2.4.3 Inštitút Európskej komisie

Z inštitútu EC JRC (European Commission Joint Research Centre) v talianskej Ispre prichádzajú dáta z asi 14 štátov raz týždenne vo forme e-mailovej správy.

Inštitút usporiadal v tomto roku európske cvičenie INEX 2000. Úspešne sme sa zapojili do zintenzívnenej výmeny dát v rámci testovacieho dňa 24.4.2001 aj v deň cvičenia 22.5.2001 pod vedením RNDr. Cabánekovej ako vedúcej Slovenského ústredia radiačnej monitorovacej siete.

Ako jedna z mála účastníckych krajín európskej výmennej siete sme sa úspešne zapojili do testovania výmeny dát prostredníctvom adresárov umiestnených na ftp serveroch.

V priebehu roka inštitút pripravoval zmenu výmenného formátu EURDEP na verziu 2.0. Predpokladá sa, že do 15.7.2002 bude vydaná konečná verzia formátu a od 1.8.2002 nebude možné ďalej používať formát verzie 1.3. Pristúpili sme k prípravným SW prácam.

2.4.4 Maďarská republika

Dňa 25.4.2001 bola podpísaná Dohoda medzi MŽP SR a MŽP Maďarskej republiky a Ministerstvom vnútra Maďarskej republiky o vzájomnej výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením. Za maďarskú stranu bolo plnením úlohy poverené Jadrové havarijné a informačné a hodnotiace centrum v pôsobnosti Celoštátneho riaditeľstva ochrany pred katastrofami Ministerstva vnútra, prenosom údajov v príslušnom formáte Celoštátna meteorologická služba.

Výmena údajov medzi zmluvnými stranami sa má uskutočňovať prostredníctvom priameho spojenia, ktoré bude vytvorené medzi Bratislavou a Budapešťou. Toto priame spojenie doteraz nebolo vytvorené, pretože slovenská strana reprezentovaná SHMÚ nemala v závere roka 2001 vo svojom rozpočte už voľné prostriedky na tento účel. Očakáva sa vytvorenie tohto spojenia v r. 2002.

V rámci prípravy na výmenu dát sa dvakrát zišla zmiešaná komisia, aby dohodla technické podmienky. Dáta sa budú vymieňať vo formáte EURDEP.

S dvoma pracovníkmi maďarskej Civilnej ochrany sme absolvovali v čase od 15. do 19. októbra 2001 porovnávacie merania na 17 našich meracích miestach prenosnými meracími zariadeniami.

Pokusne sme si vymenili dáta prostredníctvom adresára zriadeného na našom ftp serveri.

3. ZAKLADNÉ RÁMCE DOBUDOVANIA MONITOROVACIEHO SYSTÉMU

3.1 Vonkajšie podmienky - medzinárodné záväzky

- **Smernica Rady č. 96/29/ Euratom z 13. 5. 1996** ktorou sa stanovujú základné bezpečnostné normy ochrany zdravia pracovníkov a obyvateľstva pred nebezpečenstvami vznikajúcimi v dôsledku ionizujúceho žiarenia. Predstavuje

základný dokument v oblasti ochrany pred ionizujúcim žiarením. Ustanovuje pojmový aparát, základné princípy ochrany zdravia pred ionizujúcim žiarením, t.j. princíp odôvodnenosti, optimalizácie používania zdrojov ionizujúceho žiarenia, limitovanie, kategórie pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, podmienky na vydávanie povolení, opatrenia na ochranu zdravia v prípade mimoriadnych udalostí (radiačných nehôd a havárií).

- **Dohoda medzi Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky a Spolkovým ministerstvom zdravotníctva, športu a ochrany spotrebiteľa Rakúskej republiky o vzájomnej výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením z 23.5.1994**, ktorá upravuje podmienky vzájomnej výmeny údajov z monitorovacích sietí radioaktivity zmluvných strán. Definuje vybudovanie spojenia, technické zabezpečenie, prenášané parametre a ich periodicitu a ustanovuje spoločnú zmiešanú komisiu. Na základe tejto zmluvy prebieha výmena údajov v reálnom čase.
- Očakáva sa, že súčasná dobrovoľná výmena dát o rádioaktivite s inštitútom **Európskej komisie JRC v Ispre** sa zmení na povinnú pre členské a kandidátske krajiny EU.
- Na základe **Dohody medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o spolupráci v oblasti ochrany životného prostredia a ochrany prírody z 12. 2. 1999** bola 25.4.2001 podpísaná Dohoda medzi MŽP SR a MŽP Maďarskej republiky a Ministerstvom vnútra Maďarskej republiky o vzájomnej výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením
- Dohoda s Rakúskou republikou o prevádzkovaní spoločnej siete monitoringu aerosolov.

V súvislosti s environmentálnym rizikovým faktorom v oblasti radiácie a jadrovej bezpečnosti boli Slovenskou republikou prijaté nasledujúce **dohovory**:

- Dohovor o jadrovej bezpečnosti (Viedeň, 1993) od 24. októbra 1996,
- Dohovor o občianskoprávnej zodpovednosti za škody spôsobené jadrovou udalosťou (Viedeň, 1963) od 7. júna 1995,
- Dohovor o včasnom oznamovaní jadrovej havárie (Viedeň, 1968) od 27. októbra 1986
- Dohovor o pomoci v prípade jadrovej havárie alebo rádiologického nebezpečenstva (Viedeň, 1986) od 4. septembra 1988,
- Dohovor o zabezpečení ochrany jadrového materiálu (Viedeň - New York, 1980) od 8. februára 1987
- Dohovor o občianskoprávnej zodpovednosti v oblasti jadrovej energie (Paríž, 1960) v znení protokolu k aplikácii Viedenského dohovoru a Parížskeho dohovoru od 7. júna 1995
- Dohovor o ochrane pracovníkov pred ionizujúcim žiarením (Ženeva, 1960) od 21. januára 1965.

3.2 Vnútorne podmienky - legislatívne požiadavky

- Slovenský hydrometeorologický ústav bol zriadený **rozhodnutím ministra lesného a vodného hospodárstva SSR č. 8/OS/8/1969** s účinnosťou od 1. januára 1969. **Zákonom SNR č. 96/1990 Zb. o zriadení Slovenskej komisie životného prostredia**

a o zmenách v pôsobnosti ministerstiev Slovenskej republiky, neskôr zákonom SNR č. 347/1990 Zb. o organizácii ministerstiev a ostatných ústredných orgánov štátnej správy Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov, prešiel ústav pod priame riadenie Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky.

- **Rozhodnutie ministra životného prostredia SR z 22. 12. 1999 č. 39/1999 - 5.3. o vydaní zriaďovacej listiny Slovenského hydrometeorologického ústavu**, kde sú zber a spracovanie údajov uvedené vo vymedzení základného účelu a predmetu činnosti
- Na uvedený dokument nadväzuje **Štatút Slovenského hydrometeorologického ústavu** z 31. mája 2000 č. 19/2000 - min. V dokumente sa okrem iného v **Článku 3 Pôsobnosť a činnosť** uvádza, že, pôsobnosť ústavu sa zameriava najmä na *hodnotenie kvantitatívnych a kvalitatívnych charakteristík atmosféry*:
 - meranie a pozorovanie stavu kvality ovzdušia a rádioaktivity prírodného prostredia,
 - údržbu a rozvoj meteorologického pozorovacieho systému, vrátane systémov na diaľkovú detekciu parametrov atmosféry a systémov na meranie kvality ovzdušia a rádioaktivity prírodného prostredia,
 - kontrolu, spracovanie a archiváciu meteorologických a klimatologických údajov o stave kvality ovzdušia a rádioaktivity prírodného prostredia,
 - prevádzkovanie systému včasného varovania obyvateľstva pri jadrových nehodách,

ďalej sa pôsobnosť ústavu v oblasti medzinárodnej spolupráce zameriava najmä:

- plnenie medzinárodných záväzkov SR v oblasti výmeny údajov a informácií z oblasti meteorológie, hydrológie, kvality ovzdušia a rádioaktivity prírodného prostredia
- **Uznesenie vlády SR 7/2000 ku Koncepcii budovania komplexného monitorovacieho a informačného systému v životnom prostredí** zo dňa 12. januára 2000, v ktorom vláda ukladá ministrovi životného prostredia doplniť predmet monitoringu o oblasť rádioaktivity životného prostredia; v tejto súvislosti poveriť funkciou Strediska Čiastkového monitorovacieho systému (ČMS) Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave a zabezpečiť činnosť ČMS "Rádioaktivity životného prostredia"
- **Zákon č. 171 o prístupe k informáciám o životnom prostredí** zo 14. 5. 1998 ustanovuje spôsob a podmienky na sprístupňovanie včasných a úplných informácií o stave životného prostredia a o príčinach a následkoch, ktoré majú k dispozícii príslušné orgány štátnej správy, obce a iné právnické osoby alebo fyzické osoby určené týmto zákonom
- Spolupráca s Armádou SR v oblasti výmeny údajov z monitoringu rádioaktivity sa uskutočňuje na základe dohôd, ktorých ťažiskom sú meteorologické informácie. Ide o **Dohodu SHMÚ a Meteorologickej služby Armády SR o spolupráci v profesionálnej staničnej sieti** z roku 1994, **Dodatok č. 1** z 2.8.1995, Zmluvu o

poskytovanie meteorologických údajov a informácií z komunikačnej siete SHMÚ do Integrovaného meteorologického systému (IMS) MS Armády SR z 21. 10. 1996.

- **Zákon č. 2/1993 Národnej rady SR, ktorým sa mení a dopĺňa zákon SNR č. 347/1990 Zb. o organizácii ministerstiev a ostatných ústredných orgánov štátnej správy SR v znení neskorších predpisov** zo 16.12.1992 definuje pôsobenie Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky
- **Zákon 130/1998 - Zákon z 1. apríla 1998 o microvom využívaní jadrovej energie a o zmene a doplnení zákona č. 174/1998 Zb. o štátnom odbornom dozore nad bezpečnosťou práce v znení zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 256/1994 Z. z. v Štvrtej časti Jadrová bezpečnosť a zabezpečovanie kvality §25 ods. 18** hovorí, že prevádzkovatelia a orgány štátnej správy sú povinné poskytovať úradu údaje potrebné na hodnotenie nehôd a havárií a prognóz ich vývoja (technologické údaje jadrového zariadenia, údaje z radiačného monitorovania, meteorologické údaje a ďalšie údaje, ktoré požaduje úrad).
- **Dohoda o spolupráci pri zabezpečovaní a udržiavaní havarijnej pripravenosti kontrolného a krízového centra z 12.9.1996, s Dodatkom č. 1 z 28.2.2000 a Zmluva o poskytovaní meteorologických údajov a informácií pre zabezpečenie havarijnej pripravenosti kontrolného a havarijného centra ÚJD z 21.7.2000** stanovuje okrem iného podmienky poskytovania údajov zo siete monitoringu rádioaktivity SHMÚ do kontrolného a krízového centra ÚJD (KKC).
- **MAAE Dohovor o včasnom oznamovaní jadrových havárií z 18.11.1986**
- **Uznesenie vlády SR č. 138** zo dňa 4. apríla 1991 ktorým sa ustanovila komisia vlády SR pre radiačné havárie ktorej činnosť sa opiera o **Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete (SÚRMS) a Operatívno riadiacu skupinu (ORS) ÚJD.**
- **Vyhláška 245/1999 Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky zo 6. Septembra 1999 o havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie** v §15 ods. 1 uvádza, že neodkladné opatrenia v skorej fáze sú najmä monitorovanie radiačnej situácie (okrem ďalších opatrení) a v §16 ods.1 Následné opatrenia v prechodnej a neskorej fáze sú najmä: písm. c) prechodné presídlenie alebo trvalé presídlenie podľa vyhodnotenia aktuálnej radiačnej situácie a prognózy jej vývoja.
- **Zákon 348/1998 Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky z 27. októbra 1998 o zabezpečovaní technických a prevádzkových podmienok informačného systému civilnej ochrany.** V §6 tohoto zákona sú definované informačné miesta informačnej služby civilnej ochrany, zabezpečujúce zber, spracovanie, vyhodnotenie a poskytnutie informácií pre potreby civilnej ochrany. V ods.3 Zber informácií sa vykonáva: písm.b) sledovaním a výberom údajov z telemetrických pozorovacích sietí, písm.c) sledovaním predpovedí meteorologických, seizmologických a iných špecializovaných pracovísk
- **Dohoda medzi Ministerstvom vnútra Slovenskej republiky, Sekciou civilnej ochrany a Slovenským hydrometeorologickým ústavom o vzájomnej spolupráci z 11.12.1994 a Dodatok č. 1 z 17.6.1997.** V Článku IV sa hovorí: Ústav na základe

požiadaviek Sekcie Co alebo jej podriadených zložiek zabezpečí informácie z monitorovacieho systému rádioaktivity.

- **Zmluva č. 34-200-99 a Dodatok na r. 2000 medzi SHMÚ a Slovenskými elektrárňami EBO** o poskytovaní dostupných meteorologických údajov a informácií charakterizujúcich minulé a súčasný stav prírodného prostredia a jeho predpokladaný vývoj pre zabezpečenie prevádzky Atómovej elektrárne Jaslovské Bohunice. Podľa bodu II/5 sa poskytuje údaj o štvrtročnej integrálnej dávke dávkového ekvivalentu gama žiarenia v troch staniách: Piešťany, Jaslovské Bohunice, Lučenec.

4. NÁVRH DOBUDOVANIA MONITOROVACIEHO SYSTÉMU

4.1 Definovanie základného (minimálneho) monitoringu

Ako je uvedené v odseku 2.1.1, SHMÚ prevádzkuje 21 pozorovacích staníc na meranie príkonu absorbovanej dávky.

Aby sieť meracích miest nadobudla minimálny rozumný rozsah, ktorý je základom pre získanie kvalitnej informácie o tejto časti životného prostredia pri súčasne najnižších nákladoch, predpokladá sa v časovom horizonte piatich rokov úplné vybavenie siete profesionálnych meteorologických staníc (v celkovom počte **26**) sondami na meranie príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší. Predpokladá sa dovybavenie staníc na **Lomnickom štíte, Donovaloch, v Žiari nad Hronom a na letisku v Poprade a Bratislave.**

S monitorovacou sieťou prevádzkovanou v takomto rozsahu sa počíta ako so súčasťou *Jednotnej databázy radiačných údajov v Slovenskej republike*, ktorá je popísaná v časti 6.

Naša koncepcia navrhovaného minimálneho monitoringu čerpá práve z možnosti spojiť rôzne informačné zdroje do jednotného celku a získať tak za minimálnych nákladov maximálne pestrú informačnú základňu o tejto časti životného prostredia obohatenú o existujúce dátové zdroje. S prispením dát z monitoringu rádioaktivity Armády SR, Úradu CO, Slovenských elektrární a rezortu zdravotníctva je možné zmapovať situáciu v oblasti sledovania rádioaktivity v mnohých pozorovacích miestach. V týchto súvislostiach je monitoring rádioaktivity SHMÚ významnou súčasťou zabezpečenia ochrany zdravia obyvateľstva pred účinkami ionizujúceho žiarenia.

S odvolaním sa na legislatívne požiadavky uvedené v bode 3.1 a 3.2 považujeme monitoring príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší na 26 pozorovacích staniách a sledovanie aerosolov na 5 staniách za **minimálny cieľový stav** príspevku nášho ústavu k sledovaniu takej zložitej súčasti prírodného prostredia akou rádioaktivita je.

4.2 Etapizácia dobudovania monitorovacieho systému

Podľa etapizácie uvedenej v čiastkovom projekte ČMS Rádioaktivita životného prostredia a vzhľadom na súčasné finančné a technické možnosti SHMÚ predpokladáme, že v roku 2002 by mohli byť inštalované 2 sondy typu GammaTracer na meranie príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší. V časovom horizonte do roku 2005 tak predpokladáme dokončiť vybavenie všetkých 26 profesionálnych meteorologických staníc aj sondami na meranie rádioaktivity.

V oblasti sledovania aerosolov predpokladáme, že ak sa podarí získať nového dodávateľa filtrov, udržíme v prevádzkovej schopnosti súčasné štyri veľkoobjemové aerosolové zberače VAJ 01.

4.3 Organizačné, technické a metodické zabezpečenie

Automatické meracie sondy GammaTracer sú inštalované na profesionálnych meteorologických staniách siete SHMÚ a sú spravované a udržiavané Divíziou Meteorologická služba - odbor Meteorologické siete. Prenos dát do centrálného počítača MSS v telekomunikačnom centre SHMÚ je zabezpečený privátnou sieťou SHMÚ, ktorej činnosť zabezpečuje Divízia Meteorologická služba - odbor Informačné technológie. Pomocou FTP protokolu sa dáta dostávajú do databázy Radiacia na PC server RADMON. Prevádzkovanie databázy zabezpečuje Stredisko ČMS "Rádioaktivita ŽP", oddelenie Kvality ovzdušia. Prevádzku a systémovú správu vykonáva toho času jeden pracovník.

4.4 Finančné zabezpečenie

Pre potreby ČMS Rádioaktivita ŽP boli pridelené v roku 2001 nasledovné účelovo viazané prostriedky:

Prevádzkové 670 000,-
Investičné 1 100 000,-

- **Použitie prevádzkových prostriedkov:**

- Prevádzka databázy 296 171,-
- Údržba monit. siete 60 645,-
- Kalibrácia sond 168 000,-
- Opravy zariadení 28 545,-
- Cestovné 55 614,-
- Telefónne poplatky 7 770,-
- Konferenčné poplatky 2 550,-
- Kancelárske potreby 18 583,-
- Literatúra 3 381,-
- Ostatné 1 513,-
- Nepoužitie 28 497,-

(Nevyužitie prostriedkov spôsobené neskoršou inštaláciou AMS-02, ako sa pôvodne predpokladalo, a teda nižšími prevádzkovými nákladmi.)

- **Použitie investičných prostriedkov:**

- Monitorovací SW servera 92 000,-
- Inštalácia a SW sond 298 982,-
- Rozšírenie SW vybavenia 198 000,-
- Server a PC 355 457,-
- Nepoužitie 155 560,-

(Nevyužitie investičných prostriedkov spôsobené nižšou obstarávacou cenou servera a klientskeho PC ako sa predpokladalo.)

Od roku 1999 prebiehala na stanicach výmena sond, s čím boli spojené kapitálové náklady vo výške 300 000 na jednu sondu. Vymenených bolo 17 sond, zakúpených ďalších 6. Štyri sondy boli inštalované v roku 2001, jedna bola v reklamačnom konaní, jedna je prenosná. Nákup dvoch sond sa plánuje na rok 2002, čím sa dosiahne stav vybavenosti 23 profesionálnych meteorologických staníc aj zariadeniami pre monitorovanie rádioaktivity.

4.5 Popis cieľového stavu

Berúc do úvahy súčasné finančné a personálne možnosti SHMÚ, považujeme za reálny cieľový stav vybavenie 26 profesionálnych meteorologických staníc aj sondami na meranie rádioaktivity. Tento počet by sa mal dosiahnuť v roku 2005.

Ako už bolo uvedené v bode 4.2, udržanie prevádzky veľkoobjemových zberačov je podmienené získaním dodávateľa filtrov. Do skúšobnej prevádzky bol uvedený automatický veľkoobjemový zberač v Jaslovských Bohuniciach, ktorý je prepojený prostredníctvom siete s podobnými zariadeniami v Rakúsku.

Tento stav považujeme momentálne za cieľový, aj keď vzhľadom na hustotu monitorovacích sietí v štátoch EÚ, je to stav nedostatočný. Reálne hodnotiac momentálne finančné možnosti si v horizonte nasledujúcich troch rokov neklademe vyššie ciele.

Významným prostriedkom na zlepšenie informovanosti verejnosti o tejto často diskutovanej oblasti životného prostredia je Internet. Pripravuje sa zverejňovanie 24- hodinových priemerov v Intranete a na stránke SHMÚ.

Jednou z možností, ktoré by mohli prispieť k zlepšeniu informovanosti o stave tejto zložky prírodného prostredia je vybudovanie *Jednotnej databázy radiačných údajov v SR*. Projekt bol schválený XVII. zasadnutím Komisie pre radiačné havárie vlády SR. Spojením informačných zdrojov SHMÚ, Úradu CO, Armády SR, ÚPKM, ÚJD a Slovenských elektrární sa vytvára možnosť dosiahnuť väčšiu hustotu informácie z jednotlivých regiónov Slovenska bez bezprostrednej nutnosti budovať nové monitorovacie miesta, na čo nie je v súčasnosti dost' prostriedkov. Popis Jednotnej databázy radiačných údajov v SR obsahuje časť 6.

Parciálnym cieľom monitoringu rádioaktivity je aj akreditácia na ISO 9001 v rámci ústavu. Popis doterajších prípravných prác je uvedený v časti 5.

5. ISO 9001

5.1 Všeobecné podmienky

Zaradenie Slovenskej republiky do európskych štruktúr je podmienené akceptáciou legislatívnych štandardov Európskeho spoločenstva v oblasti hospodárstva a služieb, kde jedným zo základných návodov je oblasť kvality v súlade s normami rady STN EN ISO 9000.

Čiastkový projekt ČMS "Rádioaktivita životného prostredia" spracovaný v októbri 2000 sa v bode 9 "Postup zavádzania systému kontroly a riadenia kvality" odvolával na proces zavádzania ISO 9001 v rámci SHMÚ ako celku.

Táto medzinárodná norma je jednou z troch medzinárodných noriem, ktoré sa zaoberajú požiadavkami na systémy kvality a ktoré možno použiť na externé zabezpečovanie kvality.

Určuje požiadavky na systém kvality, ktorý sa má používať vtedy, keď sa má preukázať schopnosť dodávateľa navrhnuť a dodávať zodpovedajúci výrobok.

V špecifickom prípade SHMÚ ide o snahu, aby zavedením tejto normy do činností ústavu bolo možné dosiahnuť dôveru zákazníka, že výstupy jeho činností zodpovedajú stanoveným požiadavkam.

V rámci týchto prác bol definovaný proces *Databáza radiačných údajov*, ktorý svojím obsahom v podstate pokrýva náplň ČMS “Rádioaktivita životného prostredia”. Boli začaté práce na vytvorení, dokumentovaní a udržiavaní systému kvality ako prostriedku na zabezpečenie toho, aby výstupy z databázy zodpovedali špecifikovaným požiadavkam.

5.2 Súčasný stav

V súčasnosti sa v rámci ČMS “Rádioaktivita životného prostredia” uplatňujú pracovné postupy, ktoré vedú k vytvoreniu dátovej základne pozostávajúcej z informácií získaných jednak z vlastných meracích miest kontaminácie ovzdušia (MMKO), jednak z viacerých externých zdrojov.

Čo sa týka externých zdrojov dát, nemôžeme posudzovať úroveň ich kvality, vzhľadom na to, že nemáme žiadnu možnosť vstupovať do procesu ich zberu a spracovania. Ale vzhľadom na to, že naša sieť MMKO má v súčasnosti iba 21 bodov a jej rozširovanie naráža na vysoké ceny sond, je možnosť získavať informácie aj z iných sietí veľmi vítaná. Navyiac, v rámci medzinárodnej výmeny sa nám otvára možnosť získavať podklady z viacerých európskych krajín. To celkovo znamená zahustenie dátového základu a pokrytie aj cezhraničných súvislostí, čo má význam v súvislosti s informačným systémom monitoringu životného prostredia. A to by malo byť z pohľadu ČMS rozhodujúce.

V rámci procesu prípravy na zavedenie ISO 9001 v SHMÚ sa aj v rámci činností spadajúcich do rámca ČMS “Rádioaktivita životného prostredia” začalo s dokumentovaním systému kvality ako prostriedkom na zabezpečenie toho, aby výstup zodpovedal špecifikovaným požiadavkam.

5.3 Zavedenie systému

5.3.1 Predpoklady a východiská, zákazníci

V rámci procesu Databáza radiačných údajov boli klasifikované **legislatívne a zmluvné požiadavky** prevádzkovania databázy. Legislatívne vymedzenie poskytuje rámec, v ktorom sa zmluvným vzťahom definuje zákazník. Na takomto základe možno rozvinúť racionálne spojenie medzi procesom zberu a spracovania dát a koncovým užívateľom.

Legislatívne požiadavky sa uvádzajú v časti 3.

Z týchto legislatívnych požiadaviek možno vyvodit’ **zákazníkov systému**:

Zákazník

Interní zákazníci	-
-------------------	---

Externí zákazníci	MŽP SR Verejnosť Úrad jadrového dozoru Úrad civilnej ochrany MV SR Armáda SR Slovenské elektrárne a.s. Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete Rakúske federálne ministerstvo poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodného hospodárstva Európska komisia JRC, Ispra, Taliansko
Budúci zákazníci	Ministerstvo živ. prostredia a Ministerstvo vnútra Maďarskej republiky

5.3.2 Postup zavádzania

· Vecný postup

V rámci prípravného procesu na získanie certifikátu ISO 9001 musí SHMÚ vypracovať príručku kvality, ktorá spĺňa všetky požiadavky tejto medzinárodnej normy. Príručka kvality musí obsahovať postupy systému kvality alebo sa musí na ne odvolávať a vysvetľovať štruktúru dokumentácie použitej v systéme kvality.

Za proces Databázy radiačných údajov boli definované nasledovné podklady pre popis procesu:

V rámci vymedzenom v bode 3 sa v rámci procesu Databázy radiačných údajov rozvíjajú **pracovné postupy zberu dát, ich spracovania a distribúcie** v systéme:

Vstupy (čo, od koho)

10-minútové priemery príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší	Monitorovacia sieť SHMÚ, odbor Meteorologické siete
Rádionuklidy Cs 137, Be 7	Monitorovacia sieť SHMÚ, odbor Meteorologické siete Štátny zdravotný ústav B. Bystrica, Košice, Ústav preventívnej a klinickej medicíny Bratislava

Denné priemery príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší	Monitorovacia sieť Armády Slovenskej republiky
10-minútové priemery príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší	Monitorovacia sieť Rakúskej republiky
2-hodinové priemery príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší	European Commision Joint Research Center, Ispra, Taliansko

Procedúry

Zápis vstupných hodnôt príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší z monitorovacej siete SHMÚ, monitorovacej siete Rakúskej republiky, monitorovacej siete Armády Slovenskej republiky, JRC Ispra do databázy SQL Server Radiacia.
Výpočet 2-hodinových, 24-hodinových priemerov z hodnôt príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší z monitorovacej siete SHMÚ.
Zápis vstupných hodnôt rádionuklidov C 137 a Be 7 do databázy SQL Server Aerosoly.
Vytváranie súborov 24-hodinových priemerov príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší vo formáte EURDEP z dát monitorovacej siete SHMÚ.
Vytváranie súborov 10-minútových a 24-hodinových priemerov príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší vo formáte EURDEP z dát monitorovacej siete SHMÚ.
Výpočet mesačných štatistických charakteristík z meraní príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší z dát monitorovacej siete SHMÚ.
Výpočet mesačných štatistických charakteristík staníc Jaslovské Bohunice a Piešťany.
Mesačné podklady pre výpočet štvrtročnej hodnoty mesačnej integrálnej dávky dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší.
Grafické výstupy z dát monitorovacej siete SHMÚ.

Výstupné produkty (produkt, zákazník, frekvencia)

Súbory 24-hodinových priemerov príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší vo formáte EURDEP z dát monitorovacej siete SHMÚ.	European Commision Joint Research Center, Ispra, Taliansko	denne
Súbory 10-minútových a 24-hodinových priemerov príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v	Rakúske federálne ministerstvo poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodného	10 minút

ovzduší vo formáte EURDEP z dát monitorovacej siete SHMÚ.	hospodárstva	
Mesačné štatistické charakteristiky z meraní príkonu dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší z dát monitorovacej siete SHMÚ.	Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete	mesačne
Mesačné štatistické charakteristiky staníc Jaslovské Bohunice a Piešťany.	verejnosť	mesačne
Mesačné podklady pre výpočet štvrtročnej hodnoty integrálnej dávky dávkového ekvivalentu γ žiarenia v ovzduší.	Odbor Predpovede a výstrahy DMS	mesačne
Výstupy Ostatné výstupy podľa požiadaviek užívateľov vo forme súborov, grafov a štatistických výpočtov	MŽP SR, SÚRMS, Armáda SR, ÚJD, Úrad CO MV SR, Slovenské elektrárne ...	podľa potreby

· **Časový harmonogram**

Vyššie uvedený popis procesu sa pre potreby ISO 9001 bude ešte precizovať tak, aby dosiahol ešte väčšiu detailnosť a jednoznačnosť spolu s jasným určením pracovných postupov. Bude dôležité presne definovať organizačné a technické rozhrania medzi rôznymi útvarmi ústavu, ktoré vstupujú do procesu, aby sa zabezpečila ich bezporuchová spolupráca.

Cieľovým horizontom je jún 2002, kedy sa ústav chystá na zavŕšenie procesu získania ISO 9001.

5.4 Podmienky

· **Finančné**

Aby bolo možné zachovať tento proces aj v budúcnosti v pôvodnom rozsahu a kvalite a zabezpečiť aj toto navrhované zlepšenia, je nutné uvažovať s **finančnými nákladmi** v tejto skladbe:

Údržba monitorovacej siete
Kalibrácia sond
Filtre aerosolových zberačov
Prevádzka databázy Radiacia
SW aktualizácia

HW doplnky

Prevádzkové náklady správy systému

Telefónne linky

· **Technické**

V rámci tejto časti možno po skúsenostiach so správou systému definovať **opatrenia**, ktoré prispejú k zvýšeniu kvality získavaných výstupov:

Zabezpečenie 2-ročného cyklu kalibrácie sond GammaTracer
--

Definovanie nových analytických nástrojov pre sofistikovanejšiu analýzu dát

Doplnenie počítačového systému o záložný server a klientsky počítač

Doplnenie SW vybavenia špecializovaným štatistickým SW pre zvýšenie kvality analytických výstupov

Návrh a realizovanie ročnej správy z radiačnej monitorovacej siete SHMÚ

• **Personálne**

Správca dát s podporou pozáručného servisu inštalovaného SW – VŠ, obsadené
--

Odborník na radiačnú hygienu – VŠ, požiadavka na vytvorenie miesta
--

5.5 Zhodnotenie

V rámci procesu prípravy na získanie certifikátu ISO 9001 bude nutné aj v rámci činností spadajúcich pod ČMS “Rádioaktívna životné prostredie” vypracovať a udržiavať dokumentované postupy na operatívne riadenie celej dokumentácie a všetkých údajov, na ktoré sa vzťahuje táto medzinárodná norma.

Požadované kontroly a skúšky spolu so záznamami o nich musia byť podrobne uvedené v pláne kvality alebo v dokumentovaných postupoch.

Hlavnou podmienkou zabezpečenia kvality meraných dát bude starostlivosť o kalibráciu sond a následne zabezpečenie stability počítačového systému a kvality SW vybavenia, ktoré umožní sofistikovanú analýzu získaných údajov.

6. JEDNOTNÁ DATABÁZA RADIAČNÝCH ÚDAJOV V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

6.1 Vznik a význam

Zabezpečenie radiačnej ochrany a bezpečnosti zdrojov ionizujúceho žiarenia spadá v SR do pôsobnosti viacerých orgánov a organizácií. Vzhľadom na špecifikáciu účelového zamerania a vysoké náklady prevádzkovania monitorovacieho systému nemôže ani jedna organizácia

pokryť dostatočnou hustotou monitorovacích bodov a sledovaných ukazovateľov mapovanie takého zložitého javu, akým ionizujúce žiarenie v prírodnom a pracovnom prostredí je.

Návrhom na vytvorenie Jednotnej databázy radiačných údajov v SR sa Komisia vlády SR pre radiačné havárie zaoberá už od svojho XIV. zasadania. Naplnením úlohy z tohto zasadnutia bola prvá verzia materiálu "Budovanie jednotnej databázy radiačných údajov v SR", ktorá bola predložená na XV. zasadnutí KRH SR vo februári 1999.

XVI. zasadnutie KRH SR, ktoré sa konalo 7. 12. 1999, pripomienkovalo prepracovaný materiál.

28. 1. 2000 a 13. 4. 2000 sa konali porady zainteresovaných členov KRH SR. Ich písomné pripomienky obsahoval materiál prerokovaný XVII. zasadnutím KRH SR 18.12.2000. Podľa uznesenia v bode 4. KRH SR súhlasí s budovaním Jednotnej databázy radiačných údajov v SR a ukladá spracovať projekt v zmysle pripomienok a návrhov prednesených na zasadnutí a predložiť ho po prerokovaní s členmi KRH SR predsedovi KRH SR.

Projekt vznikol v úzkej spolupráci so zúčastnenými stranami, ktoré menovali svojich zodpovedných pracovníkov oprávnených na konzultácie v tejto veci. Bol odovzdaný 27.4.2001.

29.11.2001 sa konalo XVIII. zasadnutie KRH, na ktorom bol projekt Jednotnej databázy radiačných údajov prejednaný a prijatý. 1.1.2002 začína skúšobná prevádzka.

V projekte sa vychádza z využitia súčasných možností zúčastnených strán. Zohľadňujú sa technické a personálne zdroje tak, aby bolo možné v krátkom čase dosiahnuť prvé viditeľné výsledky aj bez potreby mimoriadnych dodatkových investícií.

Využívajú sa možnosti, ktoré sa v Slovenskom hydrometeorologickom ústave vytvárajú tým, že bol na základe uznesenia vlády SR č. 7 zo dňa 12. 1. 2000 ministrom životného prostredia SR poverený funkciou Strediska Čiastkového monitorovacieho systému (ČMS) "Rádioaktívna životného prostredia". Jeho súčasná databáza v prvej etape budovania poskytne Jednotnej DB radiačných údajov v SR hardwareové a softwareové zdroje.

Na druhej strane uvažovaná Jednotná databáza obohatí dátovú základňu spomínaného ČMS o ďalšie informačné zdroje. Tým sa skvalitní informácia o životnom prostredí. A to nielen čo sa týka rozsahu monitorovaných bodov, ale aj vďaka odbornej garancii, ktorú môžu poskytovať zúčastnené strany.

Osobitné miesto tu patrí Slovenskému ústrediu radiačnej monitorovacej siete, ktoré bude dohliadať na správnosť a vhodnosť jednotlivých meracích postupov. Ďalej zabezpečí zjednotenie odbornej terminológie v metainformačnej časti DB a zároveň bude posudzovať spôsob interpretácie údajov pre potreby jednotlivých užívateľov.

Spojením rôznorodých informačných zdrojov do jednotného databázového prostredia získajú zúčastnené strany možnosť využívať komplexnejšie informácie pre potreby svojho rozhodovania a analýzy.

Na druhej strane vytvorením jednotného databázového systému nebudú dotknuté kompetencie žiadnej organizácie. Systém oprávnení umožní vymedziť pravidlá pri nakladaní s dátami.

6.2 Zdroje dát

6.2.1 SHMÚ

Popis dátovej základne SHMÚ, ktorá bude nosnou pre dáta z kooperujúcich organizácií, je uvedený v časti 2.

6.2.2 Úrad civilnej ochrany

· Umiestnenie sond

Sondy sú umiestnené na krajských a okresných úradoch obyčajne na strechách budov.

V priebehu roka 2001 prebiehalo zapájanie sond do režimu on-line.

Meracie miesta kontaminácie ovzdušia zapojené **on-line**:

Mesto	Zem.š.	Zem.dl.	Umiestnenie sondy
Bratislava	17,118	48,0	Úrad CO MV SR
Levice	18,7	48,255	Okresný úrad
Piešťany	17,83	48,616	Okresný úrad

Meracie miesta kontaminácie ovzdušia zapojené **off-line**:

Mesto	Umiestnenie sondy
Bratislava	Krajský úrad
Nitra	Kontr. chem. laboratórium
Slovenská Lupča	Kontr. chem. laboratórium
Jasov	Kontr. chem. laboratórium
Pezinok	Okresný úrad
Malacky	"
Senec	"
Komárno	"
Nitra	"
Nové Zámky	"

Šaľa	"
Topoľčany	"
Zlaté Moravce	"
Dunajská Streda	"
Galanta	"
Hlohovec	"
Senica	"
Skalica	"
Trnava	"
Myjava	Okresný úrad
Nové Mesto nad Váhom	"
Partizánske	"
Považská Bystrica	"
Prievidza	"
Trenčín	"
Čadca	"
Dolný Kubín	"
Liptovský Mikuláš	"
Martin	"
Ružomberok	"
Turčianske Teplice	"
Tvrdošín	"
Žilina	"
Banská Bystrica	"
Brezno	"
Detva	"
Krupina	"

Lučenec	"
Rimavská Sobota	"
Veľký Krtíš	"
Zvolen	"
Žiar nad Hronom	"

· **Technická vybavenosť siete**

Sieť je vybavená vysokocitlivými kontinuálnymi detektormi ionizujúceho žiarenia typu RM – 60.

· **Meraná veličina**

Veličinou, ktorá sa v súčasnosti meria v sieti meracích miest kontaminácie ovzdušia, je rovnako ako v SHMÚ **príkon absorbovanej dávky**, ktorý slúži pre stanovenie príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší.

Rozdiel je vo výške umiestnenia sondy a v prístrojovom vybavení. Kým SHMÚ má sondy umiestnené v meteorologických stanicích len 1 m nad zemou, sondy CO sa umiestňujú rôznych výškach, spravidla nad strechami budov.

· **Prenos dát, HW a SW profil databázového prostredia**

Ako už bolo spomenuté, tri stanice sú zatiaľ zapojené v **on-line** režime. Merajú sa 10 min priemery, vysielajú sa 24 h priemery.

Keďže Úrad CO používa na spracovanie týchto on-line údajov podobný SW ako SHMÚ, pristúpilo sa už k príprave SW a HW prepojenia oboch systémov.

Z **off-line** staníc sa meracích bodov na okresných úradoch zasielajú hlásenia e-mailom alebo na PC disketách vždy do 5. dňa nasledujúceho mesiaca na príslušné krajské úrady.

Krajské úrady zasielajú hlásenia e-mailom kontrolným chemickým laboratóriám CO vždy do 10. dňa nasledujúceho mesiaca.

Kontrolné chemické laboratóriá CO hlásenia zasielajú e-mailom na Úrad CO MV SR vždy do 15. dňa nasledujúceho mesiaca.

Úrad CO MV SR hlásenia zasiela e-mailom vždy do 30. dňa nasledujúceho mesiaca na SÚRMS. Predpokladáme, že v tomto čase aj rovnakým spôsobom môžu byť dáta zaslané aj do Jednotnej DB.

· **Požadované výstupy z Jednotnej DB**

Úrad CO na základe zmluvy s SHMU disponuje už údajmi z jeho siete meracích miest kontaminácie ovzdušia. V rámci svojej participácie na Jednotnej DB by mal záujem o dáta z ďalších sietí, ktoré budú prostredníctvom nej k dispozícii.

Tiež má záujem o štatistické prehľady, ktoré bude možné vytvoriť nad touto dátovou základňou.

6.2.3 Armáda Slovenskej republiky

Armádny radiačný informačný systém (ARIS), ktorý je v prevádzke od roku 1996, sa skladá z 11 meracích bodov. Namerané údaje sa on-line prenášajú do Radiačného strediska Armády SR Trenčín.

· Umiestnenie sond

Por. č.	Indikatív	Umiestnenie	Zem. Dĺžka	Zem. Šírka	Nadm. výška
1.	780	ASR Bratislava	17,13	48,16	130
2.	781	ASR Sereď	17,716	48,283	130
3.	782	ASR Topoľčany	18,15	48,55	190
4.	783	ASR Trenčín	18,05	48,9	210
5.	784	ASR Ružomberok	19,3	49,083	490
6.	785	ASR Liptovský Mikuláš	19,616	49,083	570
7.	786	ASR Rimavská Sobota	20	48,36	200
8.	787	ASR Prešov	21,23	48,893	240
9.	788	ASR Kežmarok	20,416	49,13	640
10.	789	ASR Michalovce	21,916	48,716	115
11.	790	ASR Trebišov	21,7	48,63	110

· Technická vybavenosť siete

Sieť je vybavená dvojicami dozimetrických sond: DC-4D-84N na detekciu nízkych úrovni príkonu absorbovanej dávky a DC-4D-84V na detekciu vysokých úrovni absorbovanej dávky.

Do systému ARIS patrí aj Prenosné prijímacie a vyhodnocovacie stredisko vybavené sondou RS03/X (Bitt Technology) s meracím rozsahom $10E-9$ až $10 Gy \cdot h^{-1}$. Umožňuje zistenie dávkového príkonu vo výške 1 m.

· *Prenos dát*

Spolupráca SHMÚ s Armádou SR v oblasti výmeny údajov z monitoringu rádioaktivity sa uskutočňuje na základe dohôd, ktorých ťažiskom sú meteorologické informácie. Ide o Dohodu SHMÚ a Meteorologickej služby Armády SR o spolupráci v profesionálnej staničnej sieti z roku 1994, Dodatok č. 1 z 2.8.1995, Zmluva o poskytovaní meteorologických údajov a informácií z komunikačnej siete SHMÚ do Integrovaného meteorologického systému (IMS) MS Armády SR z 21.10.1996.

Údaje, ktoré boli on-line prenesené z monitorovacej siete armády do Radiačného strediska Armády SR v Trenčíne sú po spracovaní odosielané faxom do Poveternostného ústredia Armády SR a odtiaľ cez IMS na SHMÚ. Do radiačnej databázy SHMÚ sa tak automaticky zapisujú hodnoty denných priemerov dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší. Vzájomná výmena dát prebieha bez problémov.

· *Výstupy z Jednotnej DB*

Požiadavky na výstupy z DB budú spresnené po ukončení jednej etapy transformácie a reorganizácie Armády SR.

6.2.4 Slovenské elektrárne, a. s.

Vo fáze prípravy projektu podporili myšlienky vytvorenia spoločného prostredia, v ktorom sa budú off-line zhromažďovať dáta zo sietí meracích miest kontaminácie ovzdušia SHMÚ, Armády SR a CO, k čomu sú už vytvorené reálne predpoklady.

Očakávajú, že v rámci skúšobnej prevádzky tohto systému si budú môcť overiť jeho funkcie a služby a v budúcnosti predpokladajú aj svoju aktívnu účasť na dátových vstupoch databázy.

6.2.5 Úrad jadrového dozoru

Zákon 130/1998 Z. Z. "O mierovom využívaní jadrovej energie" a o zmene a doplnení zákona č. 174/1998 Zb. O štátnom odbornom dozore nad bezpečnosťou práce v znení zákona Národnej rady SR č. 256/1994 Zb. v štvrtjej časti Jadrová bezpečnosť a zabezpečovanie kvality §25 ods. 18 hovorí, že prevádzkovatelia a orgány štátnej správy sú povinné poskytovať Úradu jadrového dozoru údaje potrebné na hodnotenie nehôd a havárií a prognóz ich vývoja (technologické údaje jadrového zariadenia, údaje z radiačného monitorovania, meteorologické údaje a ďalšie údaje).

Na základe tejto platnej legislatívy a dvojstranných dohôd Úrad jadrového dozoru disponuje údajmi, ktoré by mohli byť zaujímavé ako vstup do Jednotnej DB radiačných údajov. ÚJD nemá údaje z vlastného merania, využíva dáta z organizácií, ktoré by sami mali byť prispievateľmi do databázy, a preto by nebolo vhodné, aby ich úrad poskytoval len sprostredkované.

6.2.6 Ministerstvo zdravotníctva SR

Rezort MZ SR disponuje viacerými informačnými zdrojmi, ktoré majú charakter **off-line údajov**:

- Teritoriálna sieť meračov príkonu ekvivalentnej dávky v ovzduší vybudovaná na báze integrálnych termoluminiscenčných dozimetrov. Túto sieť prevádzkuje rezort MZ, ktorý prostredníctvom ŠZÚ v Bratislave, B. Bystrici, Košiciach a ÚPKM rozmiestnil termoluminiscenčné dozimetre na 65 stálych meracích miestach kontaminácie ovzdušia a zabezpečuje ich štvrtročnú výmenu a vyhodnotenie.
- Sieť laboratórií MZ SR spolu s LRKO EMO, LRKO EBO, KCHL Úradu CO zabezpečuje monitorovanie obsahu rádionuklidov v životnom prostredí, v potravinovom reťazci a v biologických vzorkách.
- Rezort MZ, ktorému zároveň vyplýva povinnosť ochrany zdravia obyvateľstva a pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia v rámci štátneho dozoru, disponuje údajmi prakticky o všetkých zdrojoch ionizujúceho žiarenia na celom území SR. Rovnako je vlastníkom údajov o prírodných zdrojoch ionizujúceho žiarenia a úrovni radiačnej ochrany na všetkých pracoviskách.
- Veľkým súborom možných údajov o koncentrácii rádionuklidov v životnom prostredí sú údaje o rádioaktívite stavebných materiálov a surovín vyhodnotené z hľadiska hygieny žiarenia pre právnické a fyzické osoby v zmysle novelizovaného zákona č. 272.
- Potenciálnym zdrojom informácií o prírodnej rádioaktívite v životnom prostredí sú výsledky výskumných prác v rezorte zdravotníctva o úrovni prírodného žiarenia v pobytových a pracovných priestoroch v SR (radón).
- Štátny zdravotný ústav v Bratislave udržiava Centrálny register dávok.

Použitie týchto údajov pre potreby Jednotnej DB je v budúcnosti možné až po **legislatívnej úprave** spôsobu výmeny dát a rozdelenia kompetencií (vyhláška, smernica, ...). Treba zdôrazniť, že ide o veľký objem rôznorodých dát a pre ich použitie v rámci spomínanej databázy by bolo treba rozhodne počítať s väčším HW aj SW zázemím. O tom však možno uvažovať až po úspešnom rozbehnutí prevádzky DB v časti sledovania príkonu absorbovanej dávky zo sietí meracích miest kontaminácie ovzdušia.

6.2.7 Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete

Participácia SÚRMSu pri vytváraní Jednotnej DB radiačných údajov v SR sa predpokladá pri vytváraní **metainformačnej časti databázy**, t.j. tej časti, ktorá zhromaždí údaje o podmienkach vzniku dát prichádzajúcich z meracích miest, o rozmiestnení meracích miest, ich špecifikách.

SÚRMS sa bude ďalej podieľať na zabezpečení jednotnej metodiky vyhodnotenia a bude garantom interpretácie výstupov z Jednotnej DB.

Predpokladá sa, že pri budovaní Jednotnej DB radiačných údajov bude na jednej strane plniť úlohu odborného garanta a metodického konzultanta a na druhej strane bude môcť využiť možnosti syntetizujúcich pohľadov ako výstupov z databázy pre svoju činnosť.

V rámci prvého kroku budovania databázy SÚRMS doporučuje zamerať sa na sieť meracích miest kontaminácie ovzdušia, ktorej výstupom sú údaje o príkone dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší. K tomu sú momentálne vytvorené najlepšie prepoklady, aj keď pri pokuse syntetizovať dáta z rôznych sietí sa bude musieť interpretácia vysporiadať s rôznou úrovňou vybavenia sietí, s rôznym umiestnením sond a rôznymi metodickými postupmi.

6.3 Prvá etapa budovania

Na začiatku treba riešiť tieto **základné problémy**:

- Koordinácia výmeny dát medzi zúčastnenými stranami zo sietí meracích miest kontaminácie ovzdušia v časti príkonu absorbovanej dávky (SHMÚ, Armáda SR, Úrad CO).
- Presná identifikácia jednotlivých meracích miest kontaminácie ovzdušia v rámci jednotlivých sietí (SHMÚ, Armáda SR, CO).
- Optimalizácia polohy jednotlivých meracích miest kontaminácie ovzdušia z hľadiska celoplošného zjednotenia a interpretácie výsledkov vo vzťahu k jednotlivcovi z obyvateľstva.
- Dobudovanie HW a SW prostredia, ktoré by malo byť základňou Jednotnej databázy radiačných údajov v SR.

Vychádzame z momentálnych možností radiačného monitoringu SHMÚ. Vzhľadom na to, že SHMÚ je nositeľom Čiastkového monitorovacieho systému Ministerstva životného prostredia “Rádioaktívna životného prostredia”, má vytvorené základné HW a SW predpoklady na prijatie aj ďalšieho objemu dát.

Databázy “Radiácia” a “Aerosóly” popísané v časti 2.1. a 2.2 sú schopné pokryť nároky Jednotnej DB v prvej fáze jej budovania. Počas nej sa otestujú toky dát, vytvorí sa nové ukladacie štruktúry, nové typy výstupov.

Predpokladá sa, že v priebehu **2 rokov od schválenia projektu**, by sa v rámci **skúšobnej prevádzky Jednotnej DB** vyjasnili vzájomné väzby participujúcich organizácií a dodefinovali by sa jednotlivé výstupy tak, aby odrážali potreby užívateľov.

V rámci skúšobnej prevádzky Jednotnej DB by mal byť pripravený aj návrh **legislatívneho normatívu** (rezortnej vyhlášky, nariadenia Vlády SR, ...), ktorý by jej ďalšiu prevádzku upravoval.

V každom prípade treba počítať so skutočnosťou, že vzhľadom na zložitosť problematiky a počet zúčastnených strán, bude Jednotná DB živým produktom, ktorý môže splniť očakávania iba vďaka aktívnej spolupráci jej používateľov.

6.4 Druhá etapa budovania

Po uplynutí doby skúšobnej prevádzky bude možné na základe získaných skúseností určiť, či existujúci databázový systém postačuje nárokom Jednotnej DB alebo ho treba výraznejším spôsobom aktualizovať. Predpokladá sa, že na tomto rozhodnutí sa bude podieľať systémový správca Jednotnej DB a jeho užívatelia. Podľa toho, akou životaschopnou sa ukáže Jednotná DB a aké budú finančné možnosti zúčastnených strán, sa rozhodne o jej ďalšom rozšírení.

6.5 Možnosti výstupov z Jednotnej DB - prínos

Hoci Jednotná DB bude obsahovať množstvo on-line údajov, predsa sa v prvom kroku uvažuje s tým, že bude hlavne databázou nie operatívnu, ale **režimovou**, ktorá by mala slúžiť hlavne na podporu rozhodovania v oblasti tvorby a ochrany životného prostredia, vytváranie dlhoročných trendov vývoja, hodnotenie stavu pozadia, regionálne hodnotenie,

provnanie úrovne merania v jednotlivých sieťach (s možnosťou porovnania aj so zahraničím). Jej operatívne on-line časti budú samozrejme k dispozícii v každom čase.

Okrem výstupov, ktoré sú k dispozícii už teraz a sú spomínané v časti 2, možno uvažovať s rozšírením výstupov o ďalšie.

Na časové rady uložené v databázach možno uplatniť prostriedky štatistickej analýzy. Po zakúpení špecializovaného štatistického SW možno vnieť do riešenia prvky sofistikovanej analýzy. Z možných výstupov môžeme uviesť niektoré:

- **Popisná štatistika:** získanie prvotného prehľadu o dátach vďaka roztriedeniu prípadne vytvorenie histogramu, hľadanie charakteristík, ktoré koncentrovanou formou, jedným číslom informujú o určitej vlastnosti štatistického súboru:
 - momenty
 - kvantily
 - stredné hodnoty
 - miery variability, šikmosti, špicatosti a koncentrácie.
- **Analýza závislostí:** Ako už bolo spomenuté v časti 2.3, bolo by zaujímavé hlbšie rozobrať závislosti vývoja dát zo sietí meracích miest kontaminácie ovzdušia a poveternostných podmienok reprezentovaných teplotou, smerom a rýchlosťou vetra, zrážkami.
 - Konštrukcia korelačných tabuliek
 - Výpočet podmienených priemerov a rozptylov
 - Korelačný koeficient
 - Analýza rozptylu
- **Analýza časových radov:** Keďže v prípade dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší máme k dispozícii množstvo časových údajov, má význam analyzovať ich štatistickými metódami popisu časových radov:
 - Trendové funkcie (modely s nemennými parametrami)
 - Adaptívne prístupy k modelu časového radu (modely s menlivými parametrami)
 - Kľzavé priemery
 - Exponenciálne vyrovnávanie
 - Popis sezónnej zložky
 - Korelácie medzi časovými radmi: hľadanie vzťahov s parametrami poveternostnej situácie

Pri analýze týchto svojím pôvodom rôznorodých dát treba brať do úvahy všetky informácie, ktoré o pôvode jednotlivých meraní máme. Tie by mali byť obsiahnuté v databáze vo forme **metainformácií**, čím rozumieme definovanie pojmov, metodík a rozhodujúcich špecifik jednotlivých sietí meracích miest. Pri vytváraní tejto časti databázy sa predpokladá, ako už bolo uvedené, že SÚRMS bude zabezpečovať jej odbornú správnosť a bude sa podieľať na jej vytváraní.

6.6 HW a SW zabezpečenie

Momentálne databáza radiačného monitoringu SHMÚ pracuje na jednom PC serveri. Aby sa tento systém posilnil a mohol uspokojiť nároky Jednotnej DB, bol zakúpený koncom roka 2001 druhý PC server, ktorý bude zrkadliť dáta radiačnej databázy. Bude tak zároveň zálohovať hlavný server a v prípade výpadku bude môcť v krátkom čase prebrať všetky jeho funkcie.

· Technické parametre:

- Procesor Pentium III 1000 MHzEB
- 2 ks pamäť DIMM 256 MB SDRAM ECC 133
- 2 x 18.4 GB ST318437LW
- 1 x FDD 1.44 MB, 1 x CD ROM 52x ATAPI SONY
- Karta graf. 8MB PCI S3 TRIO 3D
- Karta sieť. PCI 3COM XL 100Mbit

Softwareovým vybavením je rovnako ako v prípade hlavného servera databázový systém MS SQL Server a operačný systém Win 2000.

V prípade ďalšieho rozšírenia obsahu Jednotnej databázy bude možné posilniť systém ďalšími diskovými zariadeniami.

6.7 Finančné vyhodnotenie

V roku 2001 bolo na úlohu Jednotná databáza radiačných údajov v SR pridelených 10 000,- z transferu MŽP SR. Použité boli nasledovne:

Školenie Visual Basic 3 630,-

Cestovné 214,-

6.8 Celkové zhodnotenie

Realizácia projektu Jednotnej databázy radiačných údajov v SR by mala prispieť k lepšiemu zmapovaniu jednej časti nášho životného prostredia a umožniť prijímať kvalifikovanejšie rozhodnutia na podklade lepšej informovanosti. Vzhľadom na náklady spojené so získavaním informácií tohto druhu, ukazuje sa ako výhodné využiť integrované dátové zdroje, akým by Jednotná databáza mala byť.

V rámci medzinárodných vzťahov je možné v rámci Jednotnej DB získať aj dáta okolitých štátov a zahrnúť ich do svojich analytických prác.

Treba veriť, že otvoreným racionálnym prístupom k jej budovaniu bude možné v krátkom čase dosiahnuť reálny praktický výsledok, ktorý obohatí jej jednotlivých prispievateľov a zvýši kvalitu ich pracovných výstupov.

7. ZÁVER

Otázky ochrany a tvorby životného prostredia sa stávajú naliehavými v súvislosti s tým, že jeho dlhoročné poškodzovanie sa už prejavuje vážnymi dôsledkami v oblasti zdravotného stavu obyvateľstva či klimatických zmien.

Človek je súčasťou prírodného prostredia, aktívne ho prispôbuje svojim potrebám a je zasahovaný jeho zmenami. Znečisťovanie prírodného prostredia sa stáva závažným problémom, ktorý si vyžaduje naliehavé riešenie. Dobrá informovanosť o stave jednotlivých zložiek prírodného prostredia sa musí stať východiskom a podkladom pri prijímaní nápravných opatrení.

Vzhľadom na to, že životné prostredie má charakter výrazne nadnárodný, stane sa jeho stav a ochrana výraznou položkou vstupujúcou do našich rokovaní o vstupe do EÚ. Budeme sa musieť vyrovnat' s normami EÚ v tejto oblasti, ale budeme musieť byť schopní aj ich prakticky uplatniť v bežnom živote.

Rádioaktivita je tou zložkou životného prostredia, ktorá je v poslednom čase veľmi citlivo prijímaná verejnosťou. Jednak vo vzťahu k dostavbe jadrovej elektrárne v Mochovciach, ako aj v súvislosti s prevádzkou JE v Jaslovských Bohuniciach. Pritom rádioaktivita nášho prostredia je oveľa zložitejším javom.

Treba totiž vziať do úvahy aj to, že naša krajina patrí k štátom s vyššou prírodnou aktivitou. Prírodné rádioaktívne pozadie malo milióny rokov, až do začiatku nášho storočia, pomerne stálu hodnotu. V našom storočí, dôsledkom skúšok jadrových zbraní, mierového použitia rádionuklidov a vývoja i prevádzky atómových elektrární, nastáva rádioaktívne zamorenie prírodného prostredia. Trvalým vzrastom pozadia rádioaktívneho žiarenia na našej planéte sa zvyšuje ohrozenie ľudí. Nemožno ale nevidieť aj dopady činnosti elektrární na fosílna palivá na kvalitu životného prostredia. Miestne zaťaženie okolia rádioaktivitou z elektrárne na uhlie môže byť až 400-násobne väčšie ako z jadrových elektrární, lebo uhlie obsahuje prírodné rádioaktívne prvky. K tomu treba pripočítať ďalšie dopady činnosti na kvalitu životného prostredia.

Ako už aj z uvedeného vyplýva, problém rádioaktivity v životnom prostredí je problémom komplexným, ktorý si vyžaduje veľmi sofistikované riešenia. Na podporu takýchto rozhodovacích procesov, ktoré v budúcnosti existenčne ovplyvnia smerovanie spoločnosti, by mala slúžiť široká informačná základňa, ktorej časťou by sa mali stať aj výsledky čiastkového monitorovacieho systému "Rádioaktivita v ŽP" a Jednotnej databázy radiačných údajov v SR.