MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

SHMÚ

„Monitoring rádioaktivity životného prostredia“

Hodnotiaca správa

November 2021

Bratislava

Obsah

Úvod

1. História radiačného monitoringu SHMÚ
2. Legislatíva
   2.1 Medzinárodná legislatíva
   2.2 Vnútroštátna legislatíva
3. Súčasný stav radiačného monitoringu v SHMÚ
   3.1 Modernizácia radiačnej monitorovacej siete SHMÚ
   3.2 Metrológia
   3.3 Informačný systém, výstupy
   3.4 Medzinárodná spolupráca
   3.5 Informovanie verejnosti
4. Základná informácia o aktuálnom stave radiačného zaťaženia životného prostredia
5. Záver
   5.1 Potreby a perspektívy

Zoznam obrázkov
Literatúra
Použité skratky
Autori

ÚVOD

Vzhľadom na počet jadrových reaktorov vo svete a na to, že nehodu či haváriu nie je možné stopercentne vylúčiť, ako aj na možnú kontamináciu z iných zdrojov (použitie jadrových zbraní, používanie zdrojov ionizujúceho žiarenia v priemysle a medicíne, teroristické zneužitie rádioaktívnych materiálov...) zostáva jedným z dôležitých ochranných opatrení existencia **systému včasného varovania pred žiarením**.

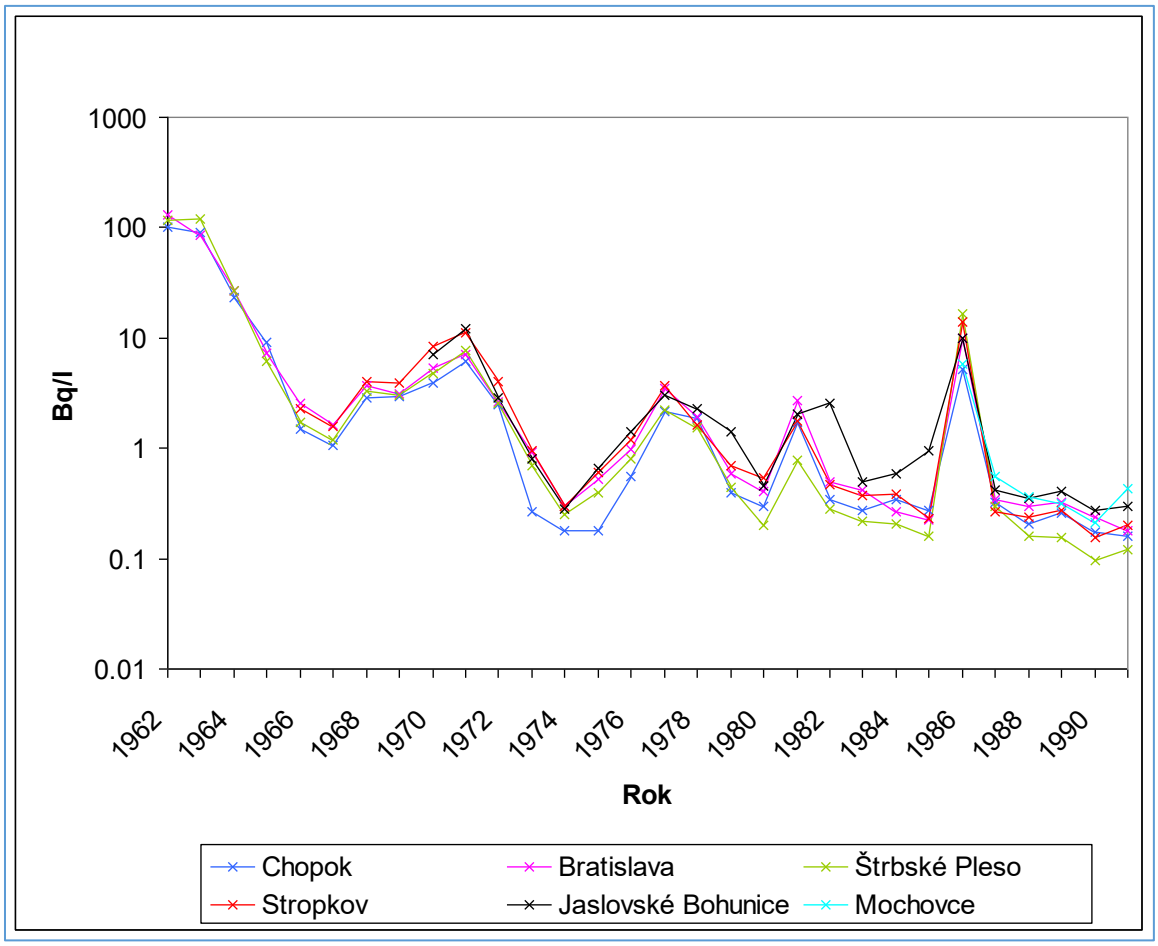
Jeho súčasťou je v rámci Slovenskej republiky aj radiačný monitoring Slovenského hydrometeorologického ústavu (ďalej len „SHMÚ“). SHMÚ zabezpečuje činnosť na základe Plánu hlavných úloh SHMÚ pre príslušný rok. Spolupráca a partnerstvo v tejto oblasti medzi Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky (ďalej len „MŽP SR“) a SHMÚ sú dlhoročné.

Krízovú situáciu z roku 2017, ktorá bola spôsobená niekoľkoročnými obmedzenými finančnými zdrojmi a mala vplyv na celkový technický stav radiačnej monitorovacej siete, sa podarilo vyriešiť osobitnou finančnou dotáciou z MŽP SR a v rokoch 2018 až 2020 došlo ku komplexnej obnove a modernizácii siete. Verejnosť, laická aj odborná, tak má k dispozícii nezávislý monitorovací nástroj na sledovanie veľmi citlivo vnímaného kvalitatívneho parametra našej atmosféry.

Radiačná monitorovacia sieť SHMÚ je súčasťou Radiačnej monitorovacej siete Slovenskej republiky a zabezpečuje kontinuálny monitoring kontaminácie prízemnej vrstvy atmosféry formou siete včasného varovania. Úlohou týchto sietí je včasná identifikácia možného ohrozenia zdravia obyvateľstva a životného prostredia v dôsledku nepredvídaných radiačných havárií, resp. nehôd, či už na území SR alebo mimo územia republiky.

1. História radiačného monitoringu SHMÚ

V roku 1962 bolo v Slovenskom hydrometeorologickom ústave vytvorené **oddelenie „Rádioaktivita atmosféry“**. Začalo sa s meraním celkovej beta rádioaktivity v zrážkových vodách na šiestich meteorologických staniciach: Bratislava, Jaslovské Bohunice, Mochovce, Chopok, Štrbské Pleso a Stropkov. Tento spôsob monitorovania bol používaný až do roku 1991. Z nasledujúceho grafu (Obr. 1), ktorý je konštruovaný v logaritmickej škále, aby mohol pokryť veľký rozptyl hodnôt, si možno urobiť predstavu o **vývoji kontaminácie ovzdušia** od začiatku rokov 60 až do 90. rokov 20. storočia.



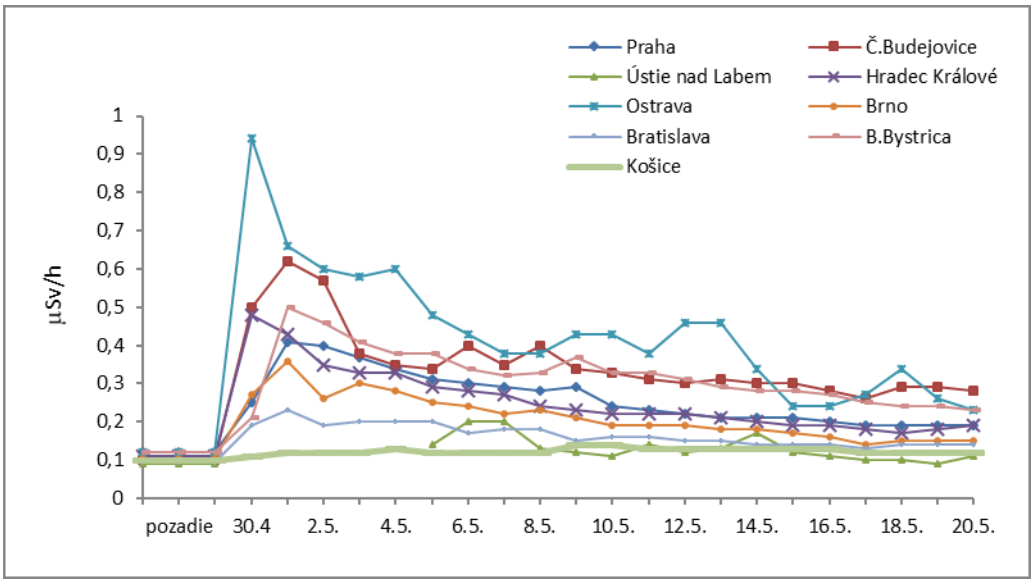
Obr. 1: Celková beta rádioaktivita v zrážkových vodách, 1962 – 1991 (Zdroj: SHMÚ)

Maximálne hodnoty na našom území boli namerané roku 1962, čo sa zhoduje s celkovou situáciou vo svete, keďže išlo o globálny spad a korešponduje to aj s počtom uskutočnených nadzemných jadrových pokusov v tomto roku, ktorých bolo takmer 140.

V roku 1963 bola podpísaná **Zmluva o zákaze jadrových skúšok v atmosfére, kozmickom priestore a pod vodou**. Jej signatármi boli tri jadrové mocnosti – USA, Sovietsky zväz a Veľká Británia. Účinok sa prejavil v 100-násobnom poklese

meraných hodnôt v priebehu nasledujúcich pár rokov. K významnejším prevýšeniam hodnôt naďalej dochádzalo, ako vidíme na Obr. 1, a to ako dôsledok jadrových pokusov Francúzska a Číny, ktoré zmluvu nepodpísali a pokračovali v pokusoch až do začiatku 80. rokov.

Keď sa radiačná situácia v atmosfére ustálila, čo bolo v prvej polovici 80. rokov, došlo k **havárii v Černobyle**.



Obr.2: Príkon dávkového ekvivalentu fotónového žiarenia v prízemnej vrstve atmosféry na stabilných monitorovacích miestach RMS ČSSR
(Zdroj: Zborník konferencie „Černobyľ 1986 – minulosť, dôsledky, východiská“)

Maximálne hodnoty vtedy vo svojom **maxime dosiahli asi 10 % z hodnôt roku 1962** a boli obmedzené iba na niekoľko mesiacov, kým v roku 1962 išlo o jav celoročný. Obrovská energia vznikajúca pri jadrových pokusoch vynášala kontaminovaný materiál až do stratosféry, kým černobyľská havária mala dopad troposférický.

Poučenia plynúce z Černobyľskej havárie sú rôzne. Jedným z nich je aj poznanie, že monitoring rádioaktivity prírodného prostredia musí byť **operatívny, nepretržitý**, aby mohol slúžiť ako **systém včasného varovania** a chránil tak zdravie ľudí v prípade kontaminácie z rôznych možných zdrojov.

Na zabezpečenie tejto potreby bol vytvorený systém právnych predpisov na medzinárodnej aj národnej úrovni.

2. Legislatíva

2.1 Medzinárodná legislatíva

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 poskytovať informácie o jadrovej havárii, pri ktorej dochádza alebo môže dôjsť k úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia a k pravdepodobnosti kontaminácie susedných štátov, čo z hľadiska bezpečnosti a radiačnej ochrany je aj pre iný štát významné.

Článok 35 Zmluvy o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (Euratom) zaväzuje každý členský štát, aby vybudoval zariadenia nutné na uskutočňovanie nepretržitého monitorovania úrovne rádioaktivity vo vzduchu, vode a v potravinách tak, aby sa preukázal súlad so základnými normami. Komisia má právo vstupovať do týchto zariadení a môže overovať ich činnosť. Podľa článku 36 zmluvy Euratom musia členské štáty oznamovať informácie o meraniach vykonaných podľa článku 35 tak, aby komisia bola informovaná o úrovni rádioaktivity, ktorej je vystavené obyvateľstvo.

V máji 2008 bolo podpísané **Memorandum o porozumení (MoP) medzi SHMÚ a Európskou komisiou** o technických otázkach súvisiacich s Európskou radiačnou databázou. SHMÚ reprezentuje Slovenskú republiku v databáze systému radiačného systému včasného varovania EURDEP. Systém úzko spolupracuje s Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu.

MŽP SR postupne uzatvorilo **dvojstranné dohody** v oblasti radiačného monitoringu so susednými krajinami:

- **Dohoda medzi Ministerstvom životného prostredia SR a Rakúskym federálnym ministerstvom poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodného hospodárstva** *o vzájomnej výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením* z 23. 5. 1994.
- **Dohoda medzi Ministerstvom životného prostredia SR a Rakúskym federálnym ministerstvom poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodného hospodárstva** o spolupráci v oblasti radiačnej ochrany a prehĺbení vzájomnej výmeny dát zo systémov včasného varovania pred žiarením z roku 2000, ktorá upravuje podmienky spolupráce pri prevádzke automatického aerosólového zberača v Jaslovských Bohuniciach.
- **Dohoda medzi MŽP SR a Ministerstvo životného prostredia Maďarskej republiky a Ministerstvo vnútra Maďarskej republiky** o vzájomnej výmene

údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením z 25. 4. 2001 s dodatkom o prevádzke troch maďarských sond na staniciach SHMÚ a o vzájomnom prístupe k dátam z automatických aerosólových zberačov v Jaslovských Bohuniciach a Gerjene z 18. 2. 2016.

- **Dohoda medzi Ministerstvom životného prostredia SR a Štátnym úradom pre jadrovú bezpečnosť Českej republiky** o výmene údajov zo sietí monitorovania radiačnej situácie z 26.7.2013.

3.2 Vnútroštátna legislatíva

Monitorovacia sieť Slovenskej republiky 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 ako reakcia na černobyľskú haváriu.

Legislatívna úprava radiačného monitoringu na Slovensku bola najskôr súčasťou zákona o verejnom zdraví, od roku 2018 je upravená prostredníctvom samostatného zákona. MŽP SR je súčasťou systému radiačného monitoringu na Slovensku, jeho prevádzkou v rámci rezortu je poverený SHMÚ.

V **zákone č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane** a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa uvádza, že Úrad verejného zdravotníctva SR (ďalej len „ÚVZ SR“) vytvára aj v spolupráci s **Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky** radiačnú monitorovaciu sieť SR (ďalej len „RMS SR“), ktorá je sústavou technicky, odborne a personálne vybavených odborných pracovísk. Tie sú organizačne prepojené pre potreby monitorovania radiačnej situácie a zber údajov o radiačnej situácii na území Slovenskej republiky. RMS SR vytvára ÚVZ SR a príslušné regionálne úrady v spolupráci s ústrednými orgánmi štátnej správy. RMS SR zabezpečuje meranie určených veličín vo vybraných zložkách životného prostredia v systéme monitorovacích miest podľa časového harmonogramu, hodnotenie ožiarenia obyvateľstva a príspevku k ožiareniu obyvateľstva, ktorý je spôsobený činnosťami vedúcimi k ožiareniu pri normálnej radiačnej situácii, podklady na systematické usmerňovanie ožiarenia obyvateľstva, údaje o rádioaktívnej kontaminácii životného prostredia, ktoré sú potrebné na rozhodovanie o vykonaní a ukončení zásahov a opatrení na obmedzenie ožiarenia v núdzovej situácii, ale aj údaje o úrovni ožiarenia na informovanie obyvateľstva a na medzinárodnú výmenu informácií o radiačnej situácii na území Slovenskej republiky. RMS SR tvorí Ústredie radiačnej monitorovacej siete SR (ďalej len „ÚRMS SR“), stále zložky a pohotovostné zložky; stále zložky a pohotovostné zložky vykonávajú monitorovanie radiačnej situácie a bezodkladne alebo v určených lehotách poskytujú namerané údaje dohodnutým spôsobom a v určenej forme ústrediu radiačnej monitorovacej siete.

Na zákon č. 87/2018 Z. z. nadväzuje **vyhláška** Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky **č. 96/2018 Z. z.**, ktorou sa ustanovujú **podrobnosti o činnosti radiačnej monitorovacej siete SR**.

Podľa tejto vyhlášky ÚRMS SR podľa ods. 2 písm. e) na hodnotenie ožiarenia obyvateľstva používa výsledky z monitorovania rádioaktivity získané stálymi zložkami a pohotovostnými zložkami.

Pohotovostnými zložkami sú sieť včasného varovania, ktorú tvorí systém monitorovacích miest na nepretržité meranie príkonu dávkového ekvivalentu na území Slovenskej republiky na bezodkladné informovanie o jeho zvýšení nad úroveň prírodného radiačného pozadia, v organizáciách určených Ministerstvom vnútra Slovenskej republiky, Ministerstvom obrany Slovenskej republiky a Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky.

Podľa **zákona č. 541/2004 Z. z.** o mierovom využívaní jadrovej energie (**Atómový zákon**) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, orgány štátnej správy a ich podriadené organizácie sú povinné bezodplatne poskytovať Úradu jadrového dozoru SR vo forme, rozsahu a spôsobom, ako sú požadované úradom, údaje potrebné na zabezpečenie havarijnej pripravenosti ako sú aj údaje z radiačného monitorovania.

3. Súčasný stav radiačného monitoringu v SHMÚ

ÚRMS SR pripravilo v priebehu roka 2017 analýzu, ktorá vznikla na základe plnenia **uznesenia vlády Slovenskej republiky č. 536/2016** k návrhu **Hodnotiacej správy o vykonaní a vyhodnotení cvičenia krízového manažmentu INEX 5 v Slovenskej republike**. Toto uznesenie uložilo ministrovi zdravotníctva podľa úlohy B.2 predložiť analýzu súčasného stavu RMS SR, personálneho a technického vybavenia jednotlivých zložiek, vrátane monitorovacích systémov v rámci siete včasného varovania a návrh riešenia na doplnenie chýbajúcich síl a prostriedkov pre fungovanie RMS SR a podľa úlohy B.3 predložiť návrh na riešenie prepojenia (on-line) existujúcich sietí monitorovania dávkového príkonu, tele-dozimetrických systémov JE a stálych zložiek RMS SR a ÚRMS SR na rokovanie vlády. Minister zdravotníctva SR poveril hlavného hygienika Slovenskej republiky realizáciou úloh B.2 a B.3 uznesenia vlády Slovenskej republiky č. 536/2016.

Materiál bol vypracovaný v spolupráci s jednotlivými prevádzkovateľmi radiačných monitorovacích sietí. Jeho cieľom bolo na základe analýzy aktuálneho stavu organizačných, personálnych a materiálnych podmienok stálych a pohotovostných zložiek RMS SR navrhnúť riešenie pre jej správne fungovanie v podmienkach Slovenskej republiky a navrhnúť riešenie prepojenia existujúcich sietí.

Táto iniciatíva napomohla aj procesu obnovy radiačnej monitorovacej siete SHMÚ, ktorá sa v tom čase už tiež nachádzala v kritickom stave. MŽP SR podporilo celý proces a podarilo sa ho v niekoľkých rokoch zavŕšiť.

Finančný prísľub MŽP SR na obnovu radiačného monitoringu (220 000 EUR) sa podarilo využiť veľmi efektívne. Meracia technika bola vďaka verejnému obstaraniu prostredníctvom elektronického trhoviska obstaraná za 52 680 EUR s DPH a nový informačný systém za 21 000 EUR s DPH.

3.1 Modernizácia radiačnej monitorovacej siete SHMÚ

Od roku 1991, ako výsledok zmeny prístupu k meraniu rádioaktivity po skúsenostiach s černobyľskou haváriou, sa prešlo z laboratórnych analýz na **automatické** meranie parametra **príkon dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší**. Profesionálne meteorologické stanice boli vybavené meracím zariadením FHZ 621B firmy FAG pre sledovanie príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia. Koncom 90. rokov boli nahradené sondami GammaTracer od firmy Genitron. Keďže sondy pracujú v teréne v často náročných podmienkach (Lomnický štít, Chopok), ich životnosť je limitovaná a v pravidelných intervaloch musí dochádzať k **obmene meracej techniky**. Výsledkom niekoľkých investícií do siete sú sondy RPSG-05 od firmy Microstep-MIS, EcoGamma od firmy Canberra-Packarda a EGM-04 od firmy NUVIA, ktoré nahradili pôvodné GammaTracery od firmy Genitron. (Obr. 3).

Obr. 3: Sondy GammaTracer, RPSG-05, EcoGamma, EGM-04

V súvislosti s modernizáciou meteorologickej monitorovacej siete vznikla potreba vymeniť aj zostávajúce sondy GammaTracer, pretože nemali požadovaný typ rozhrania pre pripojenie na nové automatické meteorologické stanice. Výberovým konaním boli vybrané sondy EGM-04 od firmy NUVIA v počte 20 kusov. Týmto sme dostali možnosť osadiť 30 monitorovacích miest sondami novej generácie

pripojiteľnými na nové meteorologické stanice. Sondy od troch výrobcov v jednej sieti nie sú síce ideálnym riešením, ale vzhľadom na postupné realizovanie obnovy sa nedalo takejto situácii, kvôli pravidlám verejného obstarávania, vyhnúť.

Sondy sú rozmiestňované zhruba rovnomerne na území Slovenska v rôznych nadmorských výškach. Sú inštalované na základe optimalizácie a reprodukovateľnosti údajov jeden meter nad zemou v súlade s metodickým pokynom Slovenského ústredia radiačnej monitorovacej siete a v súlade s požiadavkami Európskej komisie.

Rozmiestnenie sond radiačnej monitorovacej siete SHMÚ je determinované umiestnením meteorologických staníc alebo staníc systému POVAPSYS. Tie jej poskytujú technické zázemie (dátové spojenie), ochranu zariadení prípadne obsluhu personálom stanice.

3.2 Metrológia

Radiačné sondy sú v metrologickom systéme SHMÚ evidované ako zo zákona **určené meradlo**. Znamená to, že je zákonnou povinnosťou každé dva roky sondy overovať a každé štyri roky kalibrovať.

Overovanie a kalibrovanie sond vykonáva zákonom stanovený dodávateľ Slovenský metrologický ústav v zmysle zákona 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a tiež v súlade s kalibračným plánom SHMÚ.

Metrologické overovanie je zárukou kvality a správnosti merania, ale zároveň predstavuje aj veľký finančný náklad, ktorý odčerpáva väčšinu prevádzkových prostriedkov úlohy. Tomuto výdavku sa však nemožno vyhnúť vzhľadom na zákonnú povinnosť upravujúce prevádzku určených meradiel.

Pri súčasných cenách (asi 800 EUR na overenie jednej sondy v intervale 2 roky) je to náklad v jednom roku podľa metrologického plánu 20 kusov sond v sume cca 16 500 EUR a v ďalšom roku 10 kusov sond v sume asi 8 100 EUR.

3.3 Informačný systém

Dáta z radiačných sond umiestnených v meteorologickej sieti SHMÚ sú prenášané spolu s ostatnými meteorologickými parametrami vo formáte SXSQ39 do telekomunikačného centra na Kolibe. Hodnoty veličiny dávkového príkonu gama žiarenia sú ukladané do **radiačnej databázy** a ďalej spracúvané. Počítajú sa z nich 10-min priemery a prostredníctvom webových služieb a ftp-servera sú poskytované domácim a zahraničným partnerom dátovej výmeny, medzi ktoré patrí:

- Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky,
- Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky,
- Slovenská agentúra životného prostredia,
- Radiačné varovné stredisko, Viedeň,
- Meteorologická služba a Úrad na ochranu pred katastrofami, Budapešť,
- Štátny úrad jadrovej bezpečnosti, Praha,
- Európska komisia.

3.4 Medzinárodná spolupráca

Významnou súčasťou radiačného monitoringu je medzinárodná spolupráca s Európskou komisiou a partnermi v susedných krajinách, s ktorými má MŽP SR dohody o dvojstrannej výmene radiačných dát. Prebieha v reálnom čase, ako je to nevyhnutné pre systém včasného varovania, je neustále kontrolovaná a je súčasťou odpočtov na bilaterálnych stretnutiach na úrovni dozorných orgánov.

3.5 Informovanie verejnosti

Informácie o radiačnej situácii sú verejnosťou citlivo vnímané a to nielen v čase mimoriadnych situácií. Všetky výsledky radiačného monitoringu sú sprístupnené rôznymi spôsobmi:

- 1-h priemery dávkového príkonu gama žiarenia v reálnom čase prostredníctvom web stránky systému Európskej komisie EURDEP, ktorý publikuje dáta z väčšiny európskych krajín a SHMÚ v ňom reprezentuje Slovensko

http://eea.government.bg/eea/main-site/bg/output/daily/bulletin-en.html

- 10-min priemery dávkového príkonu gama žiarenia v reálnom čase prostredníctvom web stránky maďarskej meteorologickej služby, ktorá zverejňuje dáta z maďarských monitorovacích sietí a SHMÚ na základe medzinárodnej dohody ministerstiev životného prostredia oboch krajín

https://www.met.hu/levegokornyezet/gammadozis_teljesitmeny/szlovak/

- 1-h priemery dávkového príkonu gama žiarenia na web stránke SHMÚ

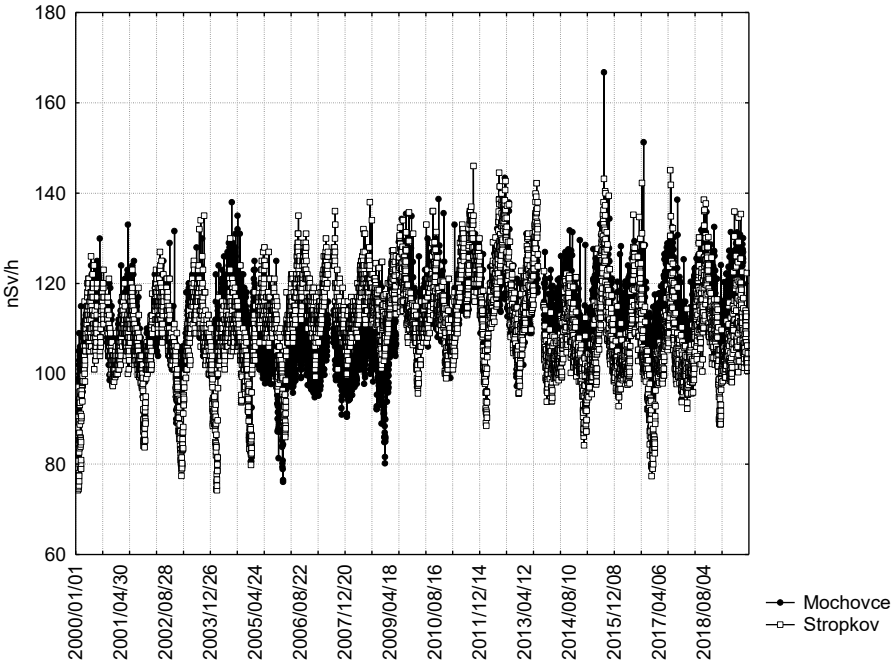
https://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=radioaktivita

- historické dáta a štatistické analýzy v záverečných ročných správach od roku 2000 na web stránke SHMÚ a tiež všeobecné informácie o radiačnom monitoringu SHMÚ sú dostupné na web stránke SHMÚ https://www.shmu.sk/sk/?page=20 .

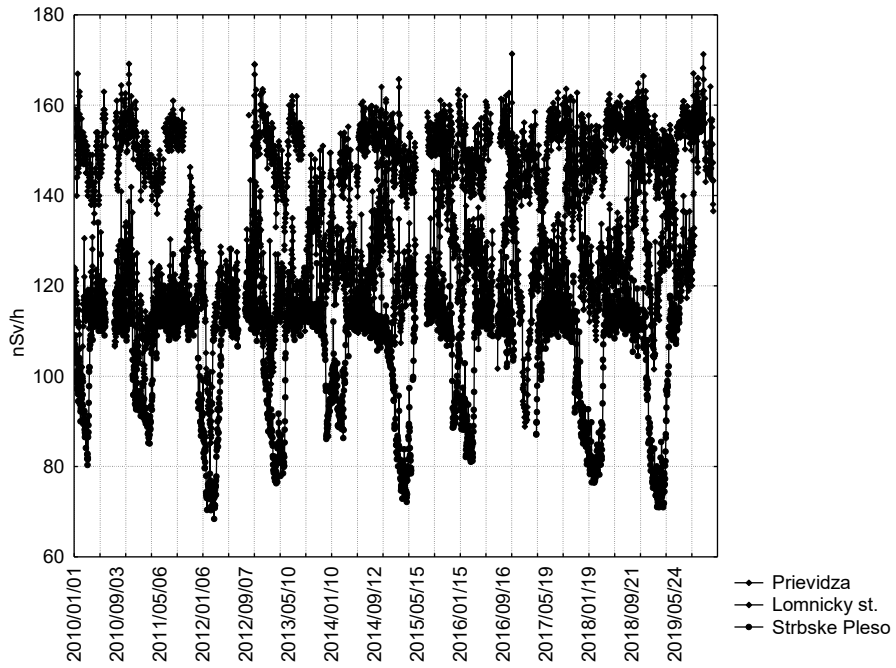
4. Základná informácia o aktuálnom stave radiačného zaťaženia životného prostredia

Dlhodobo merané hodnoty radiácie v ovzduší sa bežne pohybujú na úrovni prírodného pozadia. K **miernemu zvýšeniu hodnôt** dochádza bežne vplyvom rôznych prírodných činiteľov. Viditeľné sú najmä zrážky po dlhšom období sucha, kedy dochádza k vymývaniu rádionuklidov z atmosféry, kam sa dostávajú jednak z kozmu a jednak zo zemského povrchu. Sezónne rozdiely sa prejavujú pri snehovej pokrývke, ktorá bráni prenikaniu rádionuklidov z pôdneho vzduchu do atmosféry, a teda hodnoty dávkového príkonu sú nižšie. Ide však o prirodzené oscilácie hodnôt.

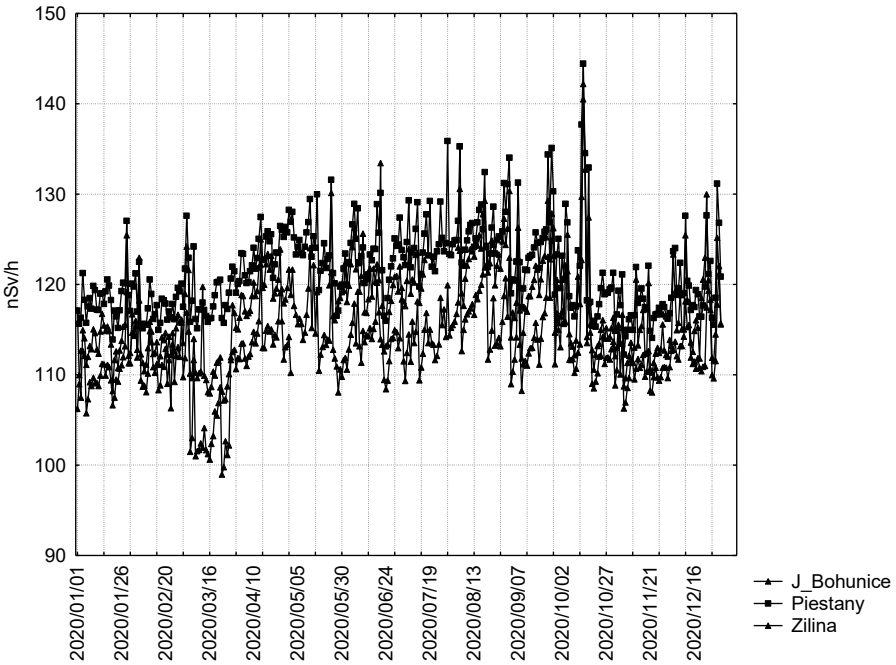
Môžeme tieto javy prezentovať na 20 ročnom časovom rade zo staníc Mochovce a Stropkov **Obr. 4** , ktorý sa vyznačuje iba sezónnou osciláciou v rozmedzí hodnôt bežného prírodného prostredia. Detailnejšie je to vidieť na **Obr. 5** na staniciach Prievidza, Lomnický štít a Stropkov. **Obr. 6** prezentuje výstup z nového systému po modernizácii siete.



Obr. 4: Príkon dávkového ekvivalentu gama žiarenia v rokoch 2000 – 2019 na staniciach Mochovce a Stropkov



Obr. 5: Príkon dávkového ekvivalentu gama žiarenia v rokoch 2010 – 2019 na staniciach Prievidza, Lomnický štít a Štrbské Pleso



Obr. 6: Príkon dávkového ekvivalentu gama žiarenia v roku 2020 na staniciach Jaslovské Bohunice, Piešťany a Žilina

Isté rozdiely sú spôsobené aj nadmorskou výškou staníc a geologických podložím.

Celkove možno povedať, že v časových radoch od začiatku meraní dávkového príkonu na staniciach SHMÚ v roku 1991 nedošlo k žiadnym mimoriadnym udalostiam

a hodnoty sa pohybujú na úrovni **dlhodobých prírodných normálov medzi 100 až 200 nSv/h**.

K **výraznejšiemu prekročeniu hodnôt prírodného pozadia** môže dôjsť vplyvom zdrojov umelej rádioaktivity, ako tomu bolo v prípade havárie elektrárne v Černobyle (Obr. 2). Vplyv havárie vo Fukušime nebol na našom území významný, na dávkovom príkone meranom našimi stanicami sa vzhľadom na vzdialenosť od zdroja neprejavil.

Nedávno bola zaznamenaná epizóda, kedy v blízkosti stanice Štrbské Pleso sa vykonávali defektoskopické práce na koľajniciach a sonda zachytila nárast hodnôt nad prírodné pozadie.

5. Závery

Radiačný monitoring SHMÚ, ako súčasť siete včasného varovania pred žiarením, plní legislatívne povinnosti vyplývajúce z domácej aj európskej legislatívy.

- Má dostatočný počet meracích bodov a využíva všetky výhody dátovej infraštruktúry SHMÚ, ktorá mu umožňuje zber dát v naozaj reálnom čase.

- Meracia technika po modernizácii je pravidelne metrologicky ošetrovaná a poskytuje kvalitné dáta.

- Radiačné dáta zo siete SHMÚ sú poskytované verejnosti prostredníctvom web stránky SHMÚ, ktorá patrí medzi veľmi navštevované, a preto sa táto informácia dostáva k širokému okruhu záujemcov.

- Radiačné dáta zo siete sú poskytované zahraničným partnerom na vysokej technickej úrovni a táto spolupráca je oceňovaná na bilaterálnych stretnutiach.

- Po nedávnej modernizácii siete aj informačného systému v celkovej sume 73 680 EUR s DPH, je systém v dobrej kondícii.

5.1 Potreby, perspektívy

- Udržiavacie nutné ročné prevádzkové náklady vo výške asi 52 000 EUR (z toho 28 000 EUR mzdové náklady a povinné metrologické overovanie od 9 000 do 17 000 EUR tvoria nosnú časť výdavkov).

- V súčasnom stave je možné udržiavať systém v dobrej kondícii pri relatívne nízkych prevádzkových nákladoch. Ide najmä o technickú starostlivosť o meraciu techniku,

metrologickú starostlivosť, doplnenie meracej techniky mobilnými meradlami radiačnej situácie, údržbu informačného systému.

- Systém je zdrojom dôležitých informácií pre potreby havarijného manažmentu krajiny, prijímanie ochranných opatrení a verejnosti poskytuje nezávislé dáta v prípade akejkoľvek radiačnej udalosti.

Zoznam obrázkov

Obr. 1: Celková beta rádioaktivita v zrážkových vodách, 1962 – 1991 (Zdroj: SHMÚ)

Obr. 2: Príkon dávkového ekvivalentu fotónového žiarenia v prízemnej vrstve atmosféry na stabilných monitorovacích miestach RMS ČSSR (Zdroj: Zborník konferencie „Černobyľ 1986 – minulosť, dôsledky, východiská“)

Obr. 3: Sondy GammaTracer, RPSG-05, EcoGamma, EGM-04

Obr. 4: Príkon dávkového ekvivalentu gama žiarenia v rokoch 2000 – 2019 na staniciach Mochovce a Stropkov

Obr. 5: Príkon dávkového ekvivalentu gama žiarenia v rokoch 2010 – 2019 na staniciach Prievidza, Lomnický štít a Štrbské Pleso

Obr. 6: Príkon dávkového ekvivalentu gama žiarenia v roku 2020 na staniciach Jaslovské Bohunice, Piešťany a Žilina

Literatúra

Sojáková, M.: Rádioaktivita ovzdušia na území Slovenskej republiky za obdobie 1962 – 2003, diplomová práca, Bratislava, FMFI UK, 2003

Závodský. D.: Kandidátska práca, Bratislava, ÚMK SAV, 1972

Melicherová, T., 2000 - 2019, Záverečné ročné správy Čiastkového monitorovacieho systému “Rádioaktivita životného prostredia”, SHMÚ

Zborník konferencie „Černobyľ 1986– minulosť, dôsledky, východiská“, Ústav pamäti národa 2016

Použité skratky

RMS SR – Radiačná monitorovacia sieť Slovenskej republiky

ÚRMS SR – Ústredie radiačnej monitorovacej siete Slovenskej republiky

nSv/h – jednotka dávkového príkonu gama žiarenia v ovzduší nanosievert za hodinu

EURDEP – European Union Radiation Data Exchange Platform

POVAPSYS – Protipovodňový a varovný systém

Autori

Terézia Melicherová, SHMÚ

Henrieta Čajková, Mária Šebestová, MŽP SR