

**Informácia o priebežnom plnení úloh vyplývajúcich
z Národného akčného radónového plánu Slovenskej republiky 2022 – 2026
za I. polrok 2022**

ÚVOD

Informácia o priebežnom plnení úloh vyplývajúcich z Národného akčného radónového plánu Slovenskej republiky 2022 – 2026 za I. polrok 2022 sa predkladá ako plnenie úlohy bodu B.3. uznesenia vlády Slovenskej republiky č. 46 z 19. januára 2022, ktorým bolo ministrom zdravotníctva uložené raz ročne predkladať na rokovanie vlády Slovenskej republiky „Informáciu o priebežnom plnení úloh vyplývajúcich z Národného akčného radónového plánu Slovenskej republiky 2022 – 2026“, ktorého cieľom je implementácia stratégií na zvládanie dlhodobých rizík spôsobených ožiarení radónom v pobytových priestoroch a na pracoviskách na základe dôkazov o ožiarení, ktoré nie je možné z hľadiska radiačnej ochrany zanedbať, a to prostredníctvom prijímania opatrení na znižovanie zdravotných rizík v dôsledku ožiarenia radónom a na určovanie a hodnotenie existujúcich situácií ožiarenia, na prevenciu a znižovanie ožiarenia radónom.

Cieľom Národného akčného radónového plánu (ďalej len „NARP“) je implementácia stratégií na zvládanie dlhodobých rizík spôsobených ožiarení radónom v pobytových priestoroch a na pracoviskách na základe dôkazov o ožiarení, ktoré nie je možné z hľadiska radiačnej ochrany zanedbať, a to prostredníctvom prijímania opatrení na znižovanie zdravotných rizík v dôsledku ožiarenia radónom a na určovanie a hodnotenie existujúcich situácií ožiarenia, na prevenciu a znižovanie ožiarenia radónom. Svetová zdravotnícka organizácia sa zaoberala aspektmi ožiarenia radónom v pobytových priestoroch a na pracoviskách reflektovaním epidemiologických dôkazov a dospela k záveru, že existuje predpoklad, že dlhodobé vystavovanie pôsobeniu radónu môže zvýšiť riziko vzniku zhubného nádoru pľúc. Každý, kto je dlhodobo vystavovaný zvýšeným objemovým aktivitám radónu v pobytovom priestore, je taktiež vystavovaný zvýšenému riziku vzniku zhubného nádoru pľúc. Toto riziko sa zvyšuje lineárne so zvyšujúcou sa objemovou aktivitou radónu v danom priestore.

NARP vychádza z plnenia požiadaviek definovaných v článkoch 100 a 103 smernice Rady 2013/59/Euratom z 5. decembra 2013, ktorou sa ustanovujú základné bezpečnostné normy ochrany pred nebezpečenstvami vznikajúcimi v dôsledku ionizujúceho žiarenia, a ktorou sa zrušujú smernice 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom a 2003/122/Euratom (ďalej len „smernica Rady 2013/59/Euratom“). Tieto požiadavky boli transponované do národnej legislatívy § 135 a prílohou č. 11 zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Na základe platných právnych predpisov v oblasti radiačnej ochrany vyplýva Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky (ďalej len „ÚVZ SR“) a príslušným regionálnym úradom verejného zdravotníctva (ďalej len „RÚVZ“) povinnosť podieľať sa na regulácii a usmerňovaní ožiarenia radónom. Na aktualizácii NARP sa podieľajú aj ostatné zainteresované rezorty podľa príslušných ustanovení § 135 zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Na realizáciu plánovanej 2. fázy NARP a jej základných stratégií, ktoré boli naplánované so začiatkom od roku 2022, a to:

- A. Identifikácia území so zvýšeným výskytom radónu
- B. Zvýšenie radónového povedomia verejnosti aj s využitím informačných technológií
- C. Preventívne a nápravné opatrenia na znižovanie výskytu radónu v pobytových priestoroch a na pracoviskách

neboli zatiaľ vyčlenené žiadne finančné prostriedky, preto všetky aktivity, ktoré boli v prvom polroku 2022 uskutočnené boli financované len zo zdrojov ÚVZ SR, príslušných RÚVZ a za finančnej pomoci Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu.

V odpočítanom období bolo navrhnuté logo pre NARP pre kampanové materiály, brožúry, letáky, sociálne média a plagáty, a rovnako vzdelávací materiál pre vzdelávanie študentov o radóne a súvisiacich rizikách, ktorý bol odprezentovaný pracovníkmi odborov radiačnej ochrany. V prvom polroku 2022 boli uskutočnené prednášky na stredných školách na tému Radón a žiarenie: Evanjelické lýceum v Bratislave, Gymnázium Matky Alexie v Bratislave, Gymnázium Šamorín. Na ďalších školách, na celom území Slovenskej republiky sú naplánované prednášky v budúcom školskom roku – 2022/2023, teda od septembra 2022. Príprava e – learningových materiálov a materiálov na zvyšovanie verejného povedomia o radónovej problematike stále prebieha.

Pracovníci odboru radiačnej ochrany sa podieľali aj na vzdelávaní odborných zástupcov pre radiačnú ochranu a pracovníkov priamo zodpovedných za zabezpečenie radiačnej ochrany, a to prostredníctvom školiacej činnosti v rámci odbornej prípravy v oblasti radiačnej ochrany týkajúcej sa monitorovania pracovísk, osobného monitorovania pracovníkov, vykonávania skúšok zdrojov žiarenia, vykonávania činností v jadrových zariadeniach, používanie uzavretých rádioaktívnych žiaričov, otvorených rádioaktívnych žiaričov, atď.

Problematika znižovania rizika ožiarenia radónom a stratégie NARP boli diskutované pracovníkmi odborov radiačnej ochrany už v predchádzajúcom období počas domácich aj medzinárodných konferencií a sympózií a počas interview so zástupcami Európskej komisie na účel zvyšovania povedomia o problematike ožiarenia radónom a iných prírodných zdrojov ionizujúceho žiarenia, a rovnako o plnenie medzinárodných záväzkov vyplývajúcich Slovenskej republike z členstva v Európskej únii:

Mgr. Veronika Durdyová: *Zhodnotenie výsledkov pilotného radónového prieskumu v Slovenskej republike*, XLII. Dni radiačnej ochrany, medzinárodná konferencia, 10. 11. 2021, online

Mgr. Kristína Zemková, RNDr. Veronika Drábová, PhD.: *Implementation of regulatory control for protection against exposure to radon at workplaces: Application of graded approach, optimization of protection at workplaces and health risk assessment methods in Slovak Republic*, Virtual Regional Workshop on Radon at Workplaces: Application of Graded Approach, regionálny workshop, 29.11. – 02.12.2021, online

Ing. Alexandra Kušnyerová, MPH: *Implementation of MAAE safety requirements in Slovakia and preparation of National Action Radon Plan together with the Pilot Project of*

MAAE RER 9513, Regional workshop on protection against radon in workplaces, regionálny workshop, 04. – 06. 05. 2021, online

Ing. Alžbeta Ďurecová, PhD., MPH, RNDr. František Ďurec, Mgr. Michaela Potančoková, Mgr. Veronika Durdyová, doc. Dr. techn. Ing. arch. Roman Rabenseifer, PhD.: **Information on Radon Measurement Protocols in the Slovak Republic**, Virtual Regional Training Course for Implementation of Protocols and Procedures of Radon Measurement in Dwelling, Workplaces and Water, 15 – 19 November 2021, online

Ing. Alžbeta Ďurecová, PhD., MPH, RNDr. František Ďurec, RNDr. Ján Zelinka: **Experience of protection and optimization of protection against radon at workplaces**, Technical Meeting on Establishing Efficient Regulatory Control for Protection Against Radon in Workplaces 11 – 14 April 2022, Vienna, Austria

RNDr. Veronika Drábová, PhD.: *Monitoring and regulation of NORM in the Slovak Republic, International Symposium: NORM X*, Utrecht, Netherlands, 09 – 13 May 2022. Available online: < [NORM X 2022 – NORM X 2022](#) >

Ing. Alžbeta Ďurecová, PhD., MPH: **Development and Implementation of National Radon Action Plan in the Slovak Republic**, Regional Workshop on the Achievements of the Regional Project and the Development and Implementation of National Radon Action Plans, Athens, Greece, 23 – 27 May 2022

Ing. Alžbeta Ďurecová, PhD., MPH: **National Radon Action Plan of the Slovak Republic**, Regional Workshop on the Achievements of the Regional Project and the Development and Implementation of National Radon Action Plans, Athens, Greece, 23 – 27 May 2022

Ing. Alžbeta Ďurecová, PhD., MPH, RNDr. František Ďurec, RNDr. Ján Zelinka: **The experience of the Slovak Republic with the dose assessment for tourist guides** 2nd HERCA Workshop on National Radon Action Plans, Lisbon, Portugal, 21 – 23 June 2022

RNDr. Veronika Drábová, PhD., Mgr. Veronika Durdyová, Mgr. Kristína Zemková, Ing. Alexandra Kušnyerová, MPH: *National Action Radon Plan of the Slovak Republic:* 2nd HERCA Workshop on National Radon Action Plans, Lisbon, Portugal, 21 – 23 June 2022

RER 9153 Enhancing the Regional Capacity to Control Long Term Risks to the Public due to Radon in Dwellings and Workplaces - pracovníci odborov a oddelení radiačnej ochrany sa podieľali na realizácii regionálneho projektu, ktorý zastrešovala MAAE

Na účel identifikácie území so zvýšeným výskytom radónu s použitím odborne a vedecky podložených kritérií založených na prieskume koncentrácií radónu v pobytových priestoroch a na pracoviskách ÚVZ SR, RÚVZ BA, RÚVZ BB, RÚVZ NR a RÚVZ KE v spolupráci MAAE v rámci regionálneho projektu RER 9153 s názvom „Zvyšovanie regionálnych kapacít na kontrolu dlhodobých rizík pre obyvateľstvo spôsobených radónom v obydlíach a na pracoviskách“, ktorý je súčasťou programu technickej spolupráce MAAE, ktorej koordinátorom je za Slovenskú republiku Ing. Alžbeta Ďurecová, PhD., MPH z RÚVZ BB a je zameraný najmä na podporu členských štátov pri vytváraní a implementácii národných akčných plánov v súlade so všeobecnými bezpečnostnými požiadavkami MAAE GSR časť 3, uskutočňovali vo vybraných 18 okresoch Slovenskej republiky s vyššou

pravdepodobnosťou výskytu radónu meranie radónu v ovzduší domov a gama žiarenia zo stavebných materiálov. Meranie bolo zamerané na rodinné domy, ktoré sú trvalo obývané rodinami s deťmi do 18 rokov.

Išlo o pilotný radónový prieskum vykonávaný ÚVZ SR, RÚVZ BA, RÚVZ BB, RÚVZ NR a RÚVZ KE na území Slovenskej republiky, ktoré sú miestne príslušnými úradmi verejného zdravotníctva v lokalitách, ktoré boli vybraté na základe výsledkov prvotného radónového prieskumu, ktorý bol realizovaný koncom minulého storočia (v 90. rokoch).

Implementácia projektu RER 9153 bola realizovaná v rokoch 2020-2021 a vyhodnotená v prvej polovici roka 2022. Zahŕňala meranie koncentrácií radónu u majiteľov rodinných domov v okresoch, ktoré boli vybraté na základe vopred stanovených kritérií schválených MAAE (napríklad domy postavené pred rokom 1992, domy postavené po roku 1992, domy podpivničené, domy bez pivnice, domy po rekonštrukcii na zvýšenie energetickej úspornosti, domy bez rekonštrukcie, domy s deťmi do 18 rokov). Vo vybraných rodinných domoch boli umiestňované stopové detektory, ktoré zabezpečila MAAE spolu s termoluminiscenčnými dozimetrami (ďalej len „TLD“), ktoré pre celý projekt RER 9153 zabezpečil ÚVZ SR.

O prebiehajúcom pilotnom radónovom prieskume a pripravovanej implementácii NARP bola široká odborná aj laická verejnosť informovaná okrem iného aj prostredníctvom relácie v publicisticko-spravodajskej televízii.

Za ÚVZ SR v Trenčianskom a Trnavskom kraji a v okolí Bratislavy v spolupráci s miestnymi samosprávami bolo vybraných spolu 14 domácností v mestách a obciach: Dunajská Streda, Šamorín, Hviezdoslavov, Bernolákovo a Bratislava.

Vo vybraných domácnostiach v Trenčianskom a Trnavskom kraji a v okolí Bratislavy bolo v I. etape (vykurovacie obdobie) v novembri 2020 umiestnených spolu 16 detektorov a 14 TLD na dobu 6 mesiacov. Zároveň obyvatelia domácnosti vyplnili krátky anonymný dotazník pre potreby tohto projektu. V II. etape (nevykurovacie obdobie) máji 2021 bolo umiestnených 16 detektorov a 14 TLD dozimetrov na dobu 6 mesiacov. Pracovníci odboru radiačnej ochrany RÚVZ BB rozmiestnili v uvedenom období na území Banskobystrického kraja a Žilinského kraja spolu 22 TLD. Na území Bratislavského kraja bolo rozmiestnených 12 TLD v domácnostiach, v Košickom kraji 22 TLD a v kraji Nitrianskom spolu 16 TLD (Tabuľka č. 1). Súčasne boli vo všetkých krajoch v I. aj v II. etape umiestnené stopové detektory v celkovej počte 600 kusov. Stopové detektory a ich vyhodnotenie zabezpečila MAAE v spolupráci s RÚVZ BB a TLD vyhodnotil ÚVZ SR.

Prvou právnou úpravou, ktorá sa zaoberala ochranou pracovníkov pred radónom, bola vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej socialistickej republiky č. 65/72 Zb. o ochrane zdravia pred ionizujúcim žiarením. V roku 1992 Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky (ďalej len „MZ SR“) vydalo vyhlášku č. 406/1992 Z. z. o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z radónu a ďalších prírodných rádionuklidov, ktorá upravovala požiadavky na ochranu zdravia pred ožiareními spôsobenými vdychovaním radónu a jeho dcérskych produktov z vnútorného ovzdušia stavieb.

Vyhláška MZ SR č. 406/1992 Z. z. o požiadavkách na obmedzenie ožiarovania radónom a ďalších prírodných rádionuklidov definovala územie s nízkym, stredným a vysokým radónovým rizikom na základe výsledkov merania objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a údajov o priepustnosti pôd. V tejto vyhláške sa pre ovzdušie miestností určených na bývanie osôb alebo pobyt osôb (stávajúcich budov) požadovalo, aby ekvivalentná objemová aktivita radónu v priemere za rok bola nižšia než $200 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Ak to nebolo splnené, vykonali sa stavebno-technické úpravy k zníženiu ožiarovania radónom. Až do vykonania stavebno-technických úprav sa ožiarovanie z radónu obmedzovalo náhradnými opatreniami, najmä zvýšenou frekvenciou a rozsahom vetrania oknami. Pre ovzdušie miestností určených na bývanie osôb alebo pobyt osôb sa v nových budovách požadovalo, aby ekvivalentná objemová aktivita radónu v priemere za rok bola nižšia než $100 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Zdroje vody pre zásobovanie obyvateľov sa mohli používať len vtedy, keď objemová aktivita radónu vo vode bola nižšia ako $50 \text{ kBq}\cdot\text{m}^{-3}$.

Aktuálne je referenčná úroveň objemovej aktivity radónu v bytových priestoroch a na pracoviskách zákonom č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov stanovená na $300 \text{ Bq}/\text{m}^3$. V pilotnom radónovom prieskume bolo meranie uskutočnené v 172 domoch a 302 miestnostiach.

ÚVZ SR zabezpečil pre plnenie cieľov projektu prostredníctvom TLD v počte 86 kusov v I. etape a 68 kusov v II. etape na účel vykonania meraní a stanovenie gama žiarenia zo stavebných materiálov (Tabuľka č. 1), ktoré je v Slovenskej republike regulované od roku 1992.

ÚVZ SR/RÚVZ	TLD	Začiatok merania	Koniec merania	Nameraná hodnota 1 [μSv]	Nameraná hodnota 2 [μSv]	Nameraná hodnota 3 [μSv]	Nameraná hodnota 4 [μSv]	Nameraná hodnota - priemer [μSv]	Dp [$\mu\text{Sv}/\text{hod.}$]
ÚVZ SR	110	27.11.2020	11.6.2021	545,12	538,60	492,90	576,14	538,19	0,114
	116	27.11.2020	9.6.2021	538,18	520,43	498,03	656,81	553,36	0,118
	109	28.11.2020	11.6.2021	565,58	548,12	496,35	592,64	550,67	0,117
	135	28.11.2020	11.6.2021	646,00	644,74	653,08	690,97	658,70	0,140
	114	27.11.2020	9.6.2021	584,98	591,92	536,27	648,82	590,50	0,126
	113	29.11.2020	9.6.2021	717,72	721,71	701,17	745,51	721,53	0,156
	131	27.11.2020	9.6.2021	500,66	468,20	434,34	377,66	445,22	0,095
	128	28.11.2020	9.6.2021	424,80	338,97	375,37	459,60	399,69	0,086
	127	4.12.2020	28.5.2021	628,58	566,32	417,37	569,70	545,49	0,129
	121	1.12.2020	2.6.2021	676,48	630,70	536,69	739,02	645,72	0,146
	117	28.11.2020	3.6.2021	539,71	543,87	463,28	598,25	536,28	0,119
	132	29.11.2020	26.5.2021	349,33	328,67	274,97	341,44	323,60	0,075
	122	29.11.2020	26.5.2021	389,13	410,48	375,37	446,03	405,25	0,094
	118	10.12.2020	7.6.2021	451,65	432,29	380,29	468,96	433,30	0,100
RÚVZ BA	134	2.12.2020	21.5.2021	645,29	526,62	608,27	573,68	588,47	0,143
	136	2.12.2020	20.5.2021	600,04	580,26	594,64	742,75	629,42	0,154
	124	27.11.2020	26.5.2021	611,41	578,46	564,11	593,96	586,99	0,135
	137	5.12.2020	26.5.2021	757,60	778,57	603,22	738,60	719,50	0,173

	123	28.11.2020	23.5.2021	480,96	525,13	558,19	660,57	556,21	0,131
	126	17.12.2020	30.5.2021	554,09	525,18	556,23	629,49	566,25	0,143
	129	8.12.2020	24.5.2021	511,29	506,33	456,18	479,35	488,29	0,121
	130	1.12.2020	29.5.2021	458,55	479,11	415,88	488,41	460,49	0,106
	138	1.12.2020	25.5.2020	648,83	574,39	501,75	608,33	583,33	0,138
	133	30.11.2020	27.5.2021	509,19	507,66	441,26	537,61	498,93	0,116
	125	30.11.2020	26.5.2021	570,90	502,52	484,51	521,91	519,96	0,122
	159	1.12.2020	27.5.2021	627,10	548,68	524,53	672,54	593,21	0,139
RÚVZ BB	160	22.11.2020	22.5.2021	601,57	570,15	456,04	602,14	557,48	0,128
	161	24.11.2020	22.5.2021	439,17	461,50	418,66	543,19	465,63	0,108
	162	21.11.2020	22.5.2021	657,05	530,44	530,11	624,10	585,43	0,133
	163	25.11.2020	27.5.2021	573,75	439,26	434,68	495,77	485,87	0,110
	164	21.11.2020	22.5.2021	483,08	469,36	465,75	510,91	482,28	0,110
	165	21.11.1900	22.5.2021	524,72	551,29	469,29	618,76	541,02	0,123
	166	23.11.2020	22.5.2021	511,45	526,11	450,57	524,66	503,20	0,116
	167	21.11.2020	22.5.2021	417,52	454,88	511,38	555,94	484,93	0,110
	169	21.11.2020	22.5.2021	565,11	521,72	519,03	612,37	554,56	0,126
	170	25.11.2020	27.5.2021	594,50	589,70	557,87	555,27	574,34	0,130
	171	23.11.2020	1.6.2021	622,71	530,07	534,02	659,67	586,62	0,128
	172	25.11.2020	27.5.2021	631,85	618,66	588,03	627,40	616,49	0,140
	173	25.11.2020	27.5.2021	476,59	582,19	491,59	640,89	547,82	0,124
	174	25.11.2020	27.5.2021	486,27	496,66	472,33	612,34	516,90	0,117
	175	23.11.2020	1.6.2021	519,80	539,64	595,33	669,04	580,95	0,127
	194	21.11.2020	22.5.2021	608,23	593,64	500,88	630,34	583,27	0,133
	195	23.11.2020	1.6.2021	545,50	575,51	600,79	702,35	606,04	0,132
	196	25.11.2020	27.5.2021	632,40	664,39	557,82	633,89	622,13	0,141
	197	23.11.2020	1.6.2021	580,15	534,38	620,16	690,77	606,37	0,132
	198	22.11.2020	22.5.2021	470,34	464,86	369,14	514,70	454,76	0,104
	199	23.11.2020	1.6.2021	327,17	322,75	292,91	318,56	315,35	0,069
	201	21.11.2020	22.5.2021	454,40	477,73	436,02	574,09	485,56	0,110
RÚVZ NR	187	27.11.2020	7.6.2021	480,36	499,23	469,53	490,94	485,02	0,105
	181	27.11.2020	2.6.2021	612,05	516,16	576,67	631,07	583,99	0,129
	200	27.11.2020	2.6.2021	446,54	514,44	427,73	561,87	487,65	0,108
	190	27.11.2020	2.6.2021	410,65	436,47	420,48	521,33	447,23	0,099
	168	27.11.2020	2.6.2021	415,38	416,08	397,45	394,97	405,97	0,090
	184	27.11.2020	2.6.2021	411,30	422,58	393,58	427,49	413,74	0,092
	191	21.12.2020	4.6.2021	591,87	575,61	476,90	627,97	568,09	0,142
	192	21.12.2020	4.6.2021	521,12	476,09	500,63	614,29	528,03	0,132
	186	21.12.2020	4.6.2021	396,22	421,98	334,04	324,33	369,14	0,093
	185	21.12.2020	4.6.2021	470,04	510,21	466,79	585,95	508,25	0,127
	183	21.12.2020	4.6.2021	418,68	448,74	406,21	465,73	434,84	0,109
	188	2.12.2020	9.6.2021	439,82	465,53	421,13	565,70	473,05	0,104
	182	2.12.2020	9.6.2021	561,51	636,32	649,27	696,87	635,99	0,139

	193	2.12.2020	9.6.2021	439,94	445,64	465,51	475,55	456,66	0,100
	202	2.12.2020	8.6.2021	441,19	406,95	430,97	525,48	451,15	0,099
	189	20.11.2020	14.6.2021	395,95	441,56	406,59	537,48	445,40	0,090
RÚVZ KE	148	23.11.2020	27.5.2021	568,41	560,36	520,37	737,63	596,69	0,134
	146	23.11.2020	27.5.2021	507,30	495,67	413,59	556,26	493,21	0,110
	158	27.11.2020	28.5.2021	647,66	639,18	559,20	712,75	639,70	0,146
	151	27.11.2020	28.5.2021	532,41	512,96	448,22	574,95	517,14	0,118
	177	24.11.2020	25.5.2021	670,99	679,60	652,06	797,42	700,02	0,159
	179	24.11.2020	25.5.2021	570,81	560,83	580,81	619,85	583,08	0,133
	145	25.11.2020	26.5.2021	582,34	588,37	471,27	566,39	552,09	0,126
	154	25.11.2020	26.5.2021	547,74	563,64	539,55	579,97	557,73	0,127
	156	27.11.2020	28.5.2021	599,66	549,02	456,30	520,20	531,30	0,121
	143	29.11.2020	29.5.2021	389,52	434,58	406,13	473,87	426,03	0,097
	157	24.11.2020	28.5.2021	530,82	427,94	485,57	510,09	488,61	0,109
	142	26.11.2020	24.5.2021	506,27	564,58	523,48	653,48	561,95	0,130
	141	26.11.2020	24.5.2021	556,38	478,18	534,83	617,42	546,70	0,126
	147	26.11.2020	24.5.2021	367,08	417,90	444,63	470,19	424,95	0,098
	150	23.11.2020	27.5.2021	600,21	475,14	502,17	532,61	527,53	0,118
	140	23.11.2020	27.5.2021	373,25	373,69	400,82	511,66	414,86	0,093
	176	24.11.2020	25.5.2021	542,10	610,33	622,14	738,80	628,34	0,143
	104	24.11.2020	25.5.2021	501,68	516,08	446,38	552,75	504,22	0,115
	155	26.11.2020	24.5.2021	556,35	519,77	586,51	617,07	569,93	0,132
	180	26.11.2020	24.5.2021	537,62	524,51	541,59	554,14	539,47	0,125
	153	25.11.2020	26.5.2021	438,64	360,68	365,42	447,86	403,15	0,092
	178	25.11.2020	26.5.2021	529,02	505,14	554,98	569,38	539,63	0,123

Tabuľka č. 1 Vyhodnotenie TLD

Aj podľa v súčasnosti platného zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov je fyzická osoba – podnikateľ alebo právnická osoba, ktorá vyrobila stavebný materiál alebo doviezla stavebný materiál z tretích krajín, pred ich prvým uvedením na trh a pri každej zmene stavebného materiálu, ktorá by mohla ovplyvniť obsah prírodných rádionuklidov, povinná zabezpečiť stanovenie rádiologických ukazovateľov v stavebnom materiáli. Za stanovenie rádiologických ukazovateľov v stavebnom materiáli sa považuje stanovenie hmotnostných aktivít Ra-226, Th-232, K-40 a stanovenie indexu hmotnostnej aktivity stavebného materiálu.

Bežne sa vyskytujúce hodnoty priestorových dávkových ekvivalentov fotónového žiarenia sledované na našom území vo vonkajšom prostredí sa pohybujú v rôznych oblastiach v rozmedzí 70 nSv/h až 160 nSv/h, v niektorých oblastiach dosahujú až do 200 nSv/h, v závislosti od nadmorskej výšky, geologického podlažia a ďalších faktorov.

Z výsledkov vyhodnotenia TLD, ktoré sú uvedené v Tabuľke č. 1 môžeme konštatovať, že opatrenia, ktoré boli v Slovenskej republike prijaté na obmedzovanie ožiarovania zo stavebných materiálov sú efektívne. Vo všetkých monitorovaných miestnostiach bez ohľadu na rok výstavby sa hodnoty priestorových dávkových ekvivalentov fotónového žiarenia pohybovali

v rozmedzí 68 nSv/h do 173 nSv/h, čo je možné štandardne pozorovať aj vo vonkajšom prostredí z prírodného radiačného pozadia.

Z výsledkov vyhodnotenia stopových detektorov pilotného radónového prieskumu vyplýva, že v 17,44 % domov prekračuje objemová aktivita radónu referenčnú úroveň 300 Bq/m³ (Tabuľka č. 2).

Objemová aktivita [Bq/m ³]	Počet domov, kde bola prekročená referenčná úroveň aspoň v 1 miestnosti	[%]	Počet miestností	[%]
> 0	172		302	
> 100	88	51,16	150	49,67
> 300	18	10,47	30	9,93
> 500	9	5,23	14	4,64
> 1000	3 (1 x pivnica)	1,74	5 (1 x pivnica)	1,66

Tabuľka č. 2 Vyhodnotenie merania objemovej aktivity radónu v domoch, ak aspoň jedna miestnosť prekračuje referenčnú úroveň 300 Bq/m³

Vyhodnotenie merania objemovej aktivity radónu v domoch, ak vo všetkých meraných miestnostiach objemová koncentrácia radónu prekračuje referenčnú úroveň 300 Bq/m³ je uvedené v Tabuľke č. 3.

Objemová aktivita [Bq/m ³]	Počet domov, kde bola prekročená referenčná úroveň vo všetkých miestnostiach	[%]
> 0	172	
> 100	78	45,35%
> 300	14	8,14%
> 500	5	2,91%

Tabuľka č. 3 Vyhodnotenie merania objemovej aktivity radónu v domoch, ak vo všetkých meraných miestnostiach objemová aktivita radónu prekračuje referenčnú úroveň 300 Bq/m³

Najviac domov, v ktorých bola prekročená referenčná úroveň sa nachádzalo na území Banskobystrického kraja.

Čiastočné výsledky pilotného radónového prieskumu už boli publikované:

KUŠNYEROVÁ, A. - ĎURECOVÁ, A. - VIČANOVÁ, M., DURDYOVÁ, V., ČIPÁKOVÁ, A., KLEINOVÁ, K., TREBICHALSKÝ, V. Zhodnotenie výsledkov pilotného

radónového prieskumu v Slovenskej republike. - In: 42. Dny radiační ochrany: Sborník abstraktů: 8.-12.11.2021 [online]. - Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2021, s. 82-83. - ISBN 978-80-01-06915-8. - DOI: <https://doi.org/10.14311/DRO.2021.XLII>.

Joined Radon Population Opinion Survey- Share Team up Engage Analyse Monitor (STEAM) - pracovníci odborov a oddelení radiační ochrany sa podieľali na realizácii medzinárodného projektu, ktorý zastrešovala MAAE – v rámci projektu bol distribuovaný dotazník zameraný na radónový medzikultúrny viacjazyčný prieskum verejnej mienky. Jeho cieľom bolo osloviť čo najviac občanov zo všetkých regiónov a zistiť úroveň informovanosti obyvateľov o problematike radónu. Dotazník mohli vyplniť občania Slovenskej republiky všetkých vekových kategórií, do záverečného vyhodnotenia boli zahrnuté len odpovede od občanov vo veku 18-64 rokov

V rokoch 2020 – 2021 prebiehal prostredníctvom ÚVZ SR, RÚVZ BA, RÚVZ BB, RÚVZ NR a RÚVZ KE pod záštitou MAAE Radónový medzikultúrny viacjazyčný prieskum verejnej mienky (tzv. projekt STEAM) vo forme on-line dotazníka. Ing. Alžbeta Ďurecová, PhD., MPH z RÚVZ BB preložila dotazník do slovenského jazyka podľa inštrukcií MAAE. Maďarský preklad dotazníka sme mali k dispozícii od maďarských kolegov z Debrecénu. ÚVZ SR zabezpečil distribúciu dotazníka pomocou online platformy Lime Survey na jeden rok. Dotazník bol súčasne distribuovaný v ďalších 12 krajinách. Cieľom bolo zapojiť čo najviac ľudí vo vekovej kategórii 18 - 64 rokov zo všetkých regiónov SR pre zistenie úrovne informovanosti o problematike radónu, a následne optimalizovať spôsoby oboznamovania obyvateľov o rizikách v súvislosti s radónom. SR tak prostredníctvom úradov verejného zdravotníctva využila webové stránky na účel informovania a vzdelávania verejnosti o radóne, zdravotných rizikách, význame vykonávania meraní objemových aktivít radónu a o dostupných technických prostriedkoch na zníženie objemových aktivít radónu v pobytových priestoroch. Výsledky dotazníka v súčasnosti spracováva MAAE, a súčasne RÚVZ BB. Podľa predbežných výsledkov v SR 2129 ľudí (z toho 44% mužov a 56% žien) dotazník ukončilo a ďalších 5199 ľudí sa síce zapojilo do prieskumu, avšak dotazník správne nedokončilo. Získané dáta budú použité pre potrebu realizácie NARP.

Rozdelenie odpovedí podľa pohlavia respondenta	Počet respondentov
Muži	945
Ženy	1183
Odpoveď neuvedená	1
Spolu	2129

Tabuľka č. 3 Výsledky projektu STEAM – distribúcia odpovedí podľa pohlavia

Najviac respondentov (39 %) odpovedalo vo vekovej skupine 25 – 44 rokov ako je uvedené v Tabuľke č. 4.

Rozdelenie odpovedí podľa vekových skupín	Muži	Ženy	Spolu	[%] z celkového počtu respondentov
18 - 24	337	193	530	25
25 - 44	311	517	828	39
45 - 64	219	424	643	30
nad 64	68	39	107	5
Radšej by som neodpovedal/la	10	10	20	1

Tabuľka č. 4 Výsledky projektu STEAM – distribúcia odpovedí podľa veku

Najviac respondentov (62 %) odpovedalo s ukončeným vysokoškolským alebo postgraduálnym vzdelaním ako je uvedené v Tabuľke č. 5.

Rozdelenie odpovedí podľa vzdelania:	Muži	Ženy	Spolu	[%] z celkového počtu respondentov
Ukončené základné alebo stredoškolské vzdelanie	269	240	509	23,91
Ukončené vyššie odborné vzdelanie	100	127	227	10,66
Ukončené vysokoškolské alebo postgraduálne vzdelanie	544	774	1318	61,91
Radšej by som neodpovedal/la	32	42	74	3,48

Tabuľka č. 5 Výsledky projektu STEAM – distribúcia odpovedí podľa vzdelania

V Tabuľke č. 6 je uvedené vyhodnotenie subjektívneho hodnotenia znalostí respondentov o radóne.

Subjektívne hodnotenie svojich znalostí o radóne	Muži	Ženy	Spolu	[%] z celkového počtu respondentov
Neviem nič	193	272	465	21,84
Viem len málo	287	397	684	32,13
Viem niečo	145	183	328	15,41
Viem trochu	207	235	442	20,76
Viem veľa	112	94	206	9,68
Radšej by som neodpovedal/la	1	2	3	0,14

Tabuľka č. 6 Vyhodnotenie subjektívneho hodnotenia znalostí respondentov o radóne

V Tabuľke č. 7 je uvedené vyhodnotenie subjektívneho hodnotenia znalostí respondentov o zdravotných účinkoch radónu.

Subjektívne hodnotenie svojich znalostí o zdravotných účinkoch radónu	Muži	Ženy	Spolu	[%] z celkového počtu respondentov
Neviem nič	256	362	618	29,03
Viem len málo	264	330	594	27,90
Viem niečo	143	184	327	15,36

Viem trochu	175	213	388	18,22
Viem veľa	105	90	195	9,16
Radšej by som neodpovedal/la	2	4	6	0,28

Tabuľka č. 7 Vyhodnotenie subjektívneho hodnotenia znalostí respondentov o zdravotných účinkoch radónu

V Tabuľke č. 8 je uvedené vyhodnotenie subjektívneho postoja respondenta k dôležitosti vykonávania meraní radónu v domoch.

Vyjadrenie súhlasu s dôležitosťou merania radónu v dome, v ktorom bývam	Muži	Ženy	Spolu	[%] z celkového počtu respondentov
Rozhodne nesúhlasím	16	8	24	1,13
Nesúhlasím	114	52	166	7,80
Ani súhlasím ani nesúhlasím	196	201	397	18,65
Súhlasím	319	549	868	40,77
Jednoznačne súhlasím	73	100	173	8,13
Neviem	214	249	463	21,75
Radšej by som neodpovedal/la	13	24	37	1,74

Tabuľka č. 8 Vyhodnotenie subjektívneho hodnotenia respondentov o dôležitosti merania radónu v domoch

ZÁVER

Na základe vyhodnotenia plnenia cieľov a úloh vyplývajúcich z Národného akčného radónového plánu Slovenskej republiky 2022 – 2026 možno konštatovať napredovanie v prevažnej časti prioritného spektra, avšak z dôvodu nedostatku finančných prostriedkov je postup veľmi pomalý. Výsledky meraní poukazujú na potrebu a zvýrazňujú potrebu pre uskutočnenie reprezentatívneho radónového prieskumu na celom území Slovenskej republiky. Komplexný reprezentatívny radónový prieskum bude vykonaný pracovníkmi ÚVZ SR a príslušných RÚVZ v nasledujúcom období v pobytových priestoroch a na pracoviskách na účel vytvorenia radónových máp na základe týchto kritérií

- SR bude rozdelená na 490 miest vzorkovania (mriežka 10 km x 10 km),
- v každom mieste vzorkovania bude náhodne vybraných 15 budov s uvážením priorít jednotlivých etáp, t. j. spolu 7350 miest,
- meranie sa bude vykonávať v budovách na trvalo obývanom prízemí (alebo prvom nadzemnom podlaží) alebo v podzemí,
- merania budú realizované pomocou detektorov stôp v pevnej fáze (ďalej len „detektory“) v nevykurovacej sezóne 6 mesiacov so začiatkom merania v máji a vo vykurovacej sezóne 6 mesiacov so začiatkom merania v novembri, podľa potreby v dvoch, prípadne viacerých vybraných miestnostiach,
- ďalšie kritériá budú stanovené pracovníkmi územne príslušných orgánov radiačnej ochrany a budú prílohou aktualizovaného NARP (napr. vydanie stavebného povolenia pred/po roku 1992, hustota osídlenia, plošná výmera pracoviska v podzemí alebo

prvom nadzemnom podlaží, počet tried v podzemí/prvom nadzemnom podlaží, rovnomernosť rozloženia meracích miest v danom mieste vzorkovania, atď.).

Zvyšovanie radónového povedomia je rovnako nevyhnutné pre zabezpečenie adekvátnej ochrany pracovníkov, ale aj obyvateľstva pred negatívnymi účinkami ionizujúceho žiarenia. Táto stratégia je zameraná na najdôležitejšiu časť NARP. Jeho základnými účastníkmi sú príslušníci štátnej správy, fyzické osoby – podnikatelia, právnické osoby a odborníci, ako aj verejnosť. Nevyhnutné je im poskytnúť informácie, dáta a znalosti v oblasti radónovej problematiky. Stratégia zahŕňa identifikáciu preventívnych opatrení, metód na stanovenie radónového indexu pozemku, nástrojov na znižovanie ožiarenia z prírodného zdroja ionizujúceho žiarenia a stavebných materiálov posudzovaných z hľadiska emisie žiarenia gama a identifikáciu nápravných opatrení, metód na stanovenie ožiarenia z prírodného zdroja ionizujúceho žiarenia v stavbe, nástrojov na prevenciu prenikania radónu do stavby a stavebných materiálov posudzovaných z hľadiska ožiarenia žiarením gama.