

NEMZETI RADON CSELEKVÉSI TERV
a radontól és az építőanyagoktól származó természetes eredetű sugárterhelés
csökkentésére

2018-2023.



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

2018.

Tartalom

I. Előszó.....	3
II. Háttér.....	4
III. Hazai helyzet rövid ismertetése.....	6
1. Radon felmérések.....	6
2. Jogszabályi környezet.....	7
2.1. Beltéri radon-koncentráció vonatkoztatási szintje.....	7
2.2. Ivóvizek radiológiai minősége.....	8
2.3. Építőanyagokból származó beltéri külső sugárterhelés.....	8
3. Egészségügyi következmények becslése.....	9
4. NORM és TENORM területek.....	11
IV. Nemzeti Radon Cselekvési Terv feladatainak részletes ismertetése.....	12
1. Stratégiai célkitűzések.....	12
2. Epidemiológiai felmérés.....	12
3. Országos reprezentatív radon felmérés.....	13
4. Korrekciós és preventív intézkedések.....	17
5. Kommunikációs és tájékoztatási intézkedések.....	18
6. Állami támogatási rendszer.....	20
7. Egyéb kapcsolódó programok.....	21
8. Felülvizsgálati intézkedések.....	21
9. Felelősségi körök és koordinációs mechanizmusok.....	22

I. Előszó

Magyarország fenntartható társadalmi és gazdasági fejlődésének, felzárkózásának alapvető feltétele a népesség jó egészségi állapota, amely elérésének egyik leghatékonyabb és egyúttal legtakarékosabb módja az egészségi kockázatok preventív mérséklése, az egészségkárosító hatások elkerülése.

A múlt század közepe óta ismert az a nemzetközileg is többszörösen bizonyított tény, hogy az uránbányászok körében kialakuló tüdőrákos megbetegedések magas gyakorisága az uránbányák közetrétegeiből, érceiből a bánya légterébe beszivárgó radioaktív nemesgáznak, a radonnak tulajdonítható. Az elmúlt néhány évtizedben nemzetközi epidemiológiai vizsgálatok bebizonyították, hogy a közönséges talajokban, illetve építőanyagokban viszonylag csekély mennyiségben jelen levő természetes eredetű radioaktív izotópok bomlásából származó radon megjelenik a lakóépületek belsejében is, amelynek következménye, hogy a **népesség minden tagja a teljes élettartamára ki van téve radontól eredő belső sugárterhelésnek – továbbá, hogy a lakosság körében is egyértelmű összefüggés van a lakások légterében mérhető radon-aktivitáskoncentráció és a tüdőrák gyakorisága között.**

E tudományos eredmények ismeretében az Európai Unió Tanácsa a 2013/59/EURATOM irányelvében nagy hangsúlyt fektetett a radonnal szembeni, valamint a természetes eredetű forrásokból származó egyéb sugárterhelések elleni védekezésre, amelynek központi eleme egy nemzeti cselekvési terv kidolgozása a beltéri radontól, valamint az építőanyagoktól származó sugárterhelés kockázatának hosszú távú csökkentése érdekében.

A Kormány a lakosság egészségének védelme érdekében és egyben megfelelően az irányelvben foglaltaknak, elkötelezett a természetes sugárforrásokból származó expozíció hosszú távú csökkentése mellett. A feladat teljesítése érdekében az Emberi Erőforrások Minisztériuma koordinálásával kidolgozásra került Magyarország Nemzeti Radon Cselekvési Terve (a továbbiakban: NRCST). Az NRCST előkészületi fázisában az Országos Közegészségügyi Intézet (amelynek jogutódja 2018. október 1. napjától a Nemzeti Népegészségügyi Központ, a továbbiakban: NNK) irányításával szakmai egyeztetések zajlottak az alábbi szervezetek bevonásával: Országos Atomenergia Hivatal, Budapest Főváros Kormányhivatala Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztálya, Magyar Tudományos Akadémia Atommagkutató Intézet, Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpontja, Pannon Egyetem, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Szent István Egyetem, továbbá a radon mérések területén kompetenciával bíró szakértők.

II. Háttér

A radon a nemesgázok körébe tartozó kémiai elem, emberi érzékszervekkel közvetlenül nem észlelhető: színtelen, szagtalan, íztelen. A környezetben előforduló radon a természetes urán és tórium radioaktív bomlási sorok egyik közbülső, egyedüli gáz halmazállapotú átmeneti eleme. A természetes urán és tórium bomlási sorok a környezetünkben gyakorlatilag mindenhol, elkerülhetetlenül jelen vannak: a talajban, kőzetekben és a vizekben. A radon, mint kémiailag semleges, ezért nagyon mobilis nemesgáz, könnyen áthatol a különféle, akár szilárd halmazállapotú közegek legapróbb repedésein is, és gyorsan kijut a légterbe.

A radonnak több izotópjja ismert, ezek mindegyike radioaktív. A természetes környezetünkben az egészséget veszélyeztető mennyiségben csak két izotópjja fordul elő. Ezek a 222-es tömegszámú, 3,824 nap felezési idejű radon (^{222}Rn), amely a 226-os tömegszámú rádium (^{226}Ra) alfa-bomlásából keletkezik, és a 220-as tömegszámú, 55,6 másodperc felezési idejű toron (^{220}Rn), ami a ^{224}Ra bomlásából származik.

A NRCST-ben radonon elsősorban – a lényegesen gyakoribb előfordulása miatt – a ^{226}Ra radioizotóp bomlásából származó **^{222}Rn (radon) izotópot**, míg másodsorban – a kisebb jelentősége miatt – a ^{224}Ra bomlásából származó **^{220}Rn (toron) izotópot** kell érteni.

A radon bomlása során keletkező bomlástermékek egy része a radonhoz hasonlóan alfa-sugárzó. Közülük a legjelentősebb a 218-as tömegszámú polónium (^{218}Po). A bomlási folyamat nem áll meg a polóniumnál, hanem tovább folytatódik az ún. leányelemek (ólom, bizmut, stb.) radioaktív izotópjain keresztül, amelyek létrejöttét további alfa-, béta- és gamma-sugárzás kíséri.

Amikor a radon bomlása a levegőben történik, az először keletkező polónium a levegőben lebegő porszemcsék (aeroszolok) felületére tapad ki. A levegővel belélegezett porszemcsék a tüdő hörgőinek a falára ülepednek ki és így a szemcsékre tapadt leányelemek radioaktív izotópjai közvetlen közelségből, nagy intenzitással sugarazzák be a tüdő hámsejtjeit, amelyet a radioaktív izotóp szervezetbe kerülése miatt belső sugárterhelésnek nevezünk. A tüdő hámszövetének besugárzása pedig a besugárzás dóziséval arányosan megnöveli a tüdőrák kialakulásának a kockázatát.

Régóta ismert a radon tüdődaganatokat okozó hatása uránbányászok körében. A legutóbbi évtizedek széleskörű nemzetközi vizsgálataiban azonban azt is bebizonyították, hogy a lakások, építmények belső légterében a talajból és az építőanyagokból beszivárgó radon olyan mennyiségben fordulhat elő, amely a lakosság körében is jelentősen megemeli a tüdőrák kockázatát.

Az ENSZ Egészségügyi Világszervezete (WHO) európai, észak-amerikai és ázsiai epidemiológiai vizsgálatokra alapozott számítása alapján a tüdőrákos megbetegedések 3-14 %-áért a radon felelős, és mint ilyen, manapság a dohányzás után a második legjelentősebb kockázati tényezőnek minősül¹. A tüdőrák kialakulásának kockázata különösen akkor válik magasabbá, ha a radon tartalmú levegő belélegzése dohányzással párosul. Ilyenkor az eredő

¹ WHO handbook on indoor radon: a public health perspective / edited by Hajo Zeeb, and Ferid Shannoun. World Health Organization 2009. ISBN 978 92 4 154767 3

kockázat már közel multiplikatív jellegű (azaz az eredő kockázat jó közelítéssel a külön-külön vett kockázatok szorzataként és nem az összegeként áll elő).

A radon, mint nemesgáz, a szabadban könnyen eloszlik, de a talajból, építőanyagokból – kisebb mértékben a használati vízből és földgázból, tüzelőanyagokból – beszivárgó radon a belső zárt terekben a külső térhez képest számottevően feldúsul. A radon koncentrációja a kültéri levegőben általában 10 Bq/m^3 alatti, a talajban több tíz kBq/m^3 -t is meghaladhatja, a vezetékes ivóvízben általában nem éri el a 10 Bq/l értéket, míg belső terek levegőjében kb. 20 és néhány száz Bq/m^3 közötti, azonban a több ezer Bq/m^3 -t is meghaladhatja.

Több tényező szabja meg egyszerre azt, hogy a talajból az épületbe mennyi radon jut be. Fontos a talaj (illetve kőzet) jellege, porozitása, radioaktivitása, nedvesség tartalma. Egyes talaj típusok a levegő számára könnyebben átjárhatóak, mint pl. a homokos, löszös talajok, a tömörebbek, mint pl. az agyagosok, nehezebben.

A kialakuló beltéri radon-koncentráció nagyságát több, időben akár változó tényező alakítja egyidejűleg. Egyrészt folyamatosan keletkezik a korábban említett módokon, másrészt állandóan, de időben változó mértékben távozik az épület természetes és mesterséges szellőzése miatt, illetve a radioaktív bomlás következtében folyamatosan fogy. A radon általában az épületek alacsonyabban fekvő helyiségeiben jelentősebb koncentrációban halmozódik fel, mint a felsőbb szinteken. Adott helyiség beltéri radon koncentrációjának aktuális nagyságát az időjárási tényezők (a légnyomás és páratartalom változása, a csapadék és a szél erőssége) is befolyásolják. Mindezek miatt a beltéri radon szintek alakulásában a napszakok és évszakok változása miatt jellegzetes ingadozások mutatkoznak.

A radon kérdésköre az elmúlt évtizedekben egyre nagyobb figyelmet kapott nemzetközi szinten, amelynek eredményeképpen az epidemiológiai vizsgálatok bebizonyították, hogy a lakosság környezetében jelen levő, ugyan számszerűen viszonylag csak kis koncentrációjú, de állandóan és elkerülhetetlenül jelen levő radon expozíció a tüdőrákos megbetegedések kialakulásában a második legfontosabb kockázati tényező. Így mára már a nemzetközi szervezetek – az ENSZ Egészségügyi Világszervezete (WHO) és Nemzetközi Atomenergia Ügynöksége (IAEA), a Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság (ICRP), a Nemzetközi Rákkutató Központ (IARC) – legújabb álláspontjai is megegyeznek abban, hogy a 100 Bq/m^3 aktivitás-koncentrációt meghaladó radon tartalmú levegő évtizedeken keresztül belégzése egyértelműen megnöveli a tüdőrák kialakulásának kockázatát.

A fentiekhez kapcsolódva figyelmet kell fordítani a meglévő sugárzási helyzetek közül a természetes eredetű radioaktív izotópok környezetben történő olyan nagy bedúsulásaira is, amelyek egészségügyi következményei már nem elhanyagolhatóak, és emiatt a lakosság egészségének védelme érdekében intézkedések szükségesek. Az ilyen bedúsulásoknak két alapvető oka van:

- a nagyon hosszú – akár földtörténeti időskálán mérhető – időszak alatt a talajokban, kőzetekben végbement természetes bedúsulás (NORM, „naturally occurring radioactive materials”),

- emberi – főleg bányászati és ipari feldolgozó – tevékenység következményeként előállt mesterséges bedúsítás (TENORM, „technologically enhanced naturally occurring radioactive materials”)

III. A hazai helyzet rövid ismertetése

1. Radon felmérések

A magyarországi lakások radon-szintjéről² két nagy volumenű, országos kiterjedésű felmérést végeztek. Nikl István, az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet (OSSKI) munkatársa, 1993 és 1994 között 998 lakásban végzett éves időtartamú radon-koncentráció mérést. Az éves időtartamú mérést a Magyarországon uralkodó kontinentális éghajlat indokolta, amely miatt rendszerint ősszel és télen lehet a legmagasabb, tavasszal alacsonyabb, míg nyáron a legalacsonyabb radon szinteket mérni. A nyáron mért átlag érték az őszi átlagérték töredéke is lehet a sokkal gyakoribb és erőteljesebb szellőztetésnek köszönhetően. A napi minimum és maximum érték között rendszerint 2-5-szörös különbség van. A felmérés eredményeként a lakásokban mért átlagos radon-koncentráció 128 Bq/m³-nek adódott. A 200 Bq/m³-nél magasabb radon-koncentrációjú épületek aránya 16 % volt és a vizsgált helyszínek 1,5 %-ánál lehetett 600 Bq/m³-nél magasabb radon szintet³ mérni. Dr. Tóth Eszter és munkatársai 1994 és 2004 között 15277 földszinten lévő helyiség radon-koncentrációját határozták meg. Vizsgálatuk eredményeként kapott átlagos radon-koncentráció érték 133 Bq/m³ volt. Statisztikai elemzésük alapján a 400 Bq/m³-es szintet meghaladó lakások száma nagyvárosokban (> 100 000 fő) 0,5%, közepes méretű városokban (10-100 000 fő) kb. 1%, kistelepüléseken (< 10 000 fő) 1,6 % volt⁴. Később a nagyszámú mérési eredményt a vizsgált területek geológiai adottságával is összevetették. Az elemzés során Magyarország területét 21 részterületre osztották fel a geológiai tulajdonságaik alapján és meghatározták ezen terület egységekre, hogy az épületek hány százalékában haladhatja meg becsülhetően a radon szint a 200 Bq/m³-t. Emelkedett beltéri radon-koncentrációt az Északi-középhegység vulkánikus eredetű hegységeiben, a Mórággyi- és Velencei-röghegység területén, valamint az Alföld területének egy kis részén találtak.⁵ Ezen kívül tudományos kutatási célból felmérések készültek fürdők, bányák, barlangok, más földalatti munkahelyek (borospincék) levegőjének radon-koncentrációjáról, ahol szintén emelkedett radon-koncentráció volt mérhető. Az országos felméréseken kívül több, kisebb térség vizsgálatára kiterjedő tanulmány készült. Ezek közül kettőt említenénk meg. Szabó Katalin Zsuzsanna 2011 és 2012 között Pest- és Nógrád-megye területén 192 mérési ponton vizsgálta a talajgáz radon-koncentrációt és a permeabilitási tényezőt. Az ezen értékekből számított geogén radon potenciál (GRP) értékeket

² A jelen NRCsT-ben gyakran előforduló „radon-szint” megnevezésen az „évi átlagos 222Rn-aktivitáskoncentráció”-t kell érteni.

³ István Nikl, The radon concentration and absorbed dose rate in Hungarian dwellings, Radiation Protection Dosimetry, Vol. 67., No. 3, pp. 225-228 (1996)

⁴ Hámori K., Tóth E., Kőteles Gy., Pál L., A magyarországi lakások radon szintje (1994 – 2004), Egészségtudomány, 48, 283 - 299 (2004)

⁵ Minda M., Tóth Gy., Horvát I., Barnet I., Hámori K., Tóth E., Indoor radon mapping and its relation to the geology in Hungary, Journal of Environmental Geography, Vol. 57., pp. 601-609 (2009)

összehasonlította a földtani információkkal és az adott területen lévő lakóépületek beltéri radon-koncentrációjával. Megállapítása szerint a terület főként kis és közepes geogén radon potenciállal jellemezhető. Nagy GRP értékű területek csak kisebb, lokális tájrészekben fordulnak elő⁶. Somlai és munkatársai az időközben bezárt és rekultivált mecseki uránbánya térségéhez tartozó lakásokban végeztek felméréseket⁷.

Meg kell említeni továbbá, hogy az Egészségügyi Radiológiai Mérő és Adatszolgáltató Hálózat (a továbbiakban: ERMAH) éves mintavételi és vizsgálati programja 2012-ben kiegészült beltéri radon felméréssel. A felmérés során a radon detektorok 4 × 3 hónapra, összesen egy év időtartamra kerülnek kihelyezésre egy-egy mintavételi ponton. A mintavételi helyek kijelöléséről és a detektorok kihelyezéséről-visszagyűjtéséről a megyei kormányhivatalok által üzemeltett hat sugáregészségügyi laboratórium gondoskodik és az NNK laboratóriuma végzi a detektorok kiértékelését. 2012. és 2015. között összesen 53 helyszínen volt kihelyezve radon detektor legalább 1 év időtartamra.

Az országos reprezentatív radon felmérés előkészületeként 2015. évben az ERMAH laboratóriumok részére központilag radon- és toron-koncentráció meghatározásra alkalmas műszer került beszerzésre, amellyel levegőből, vízből és talajgázból egyaránt meghatározható a radon és leányelemeinek koncentrációja.

2. Jogszabályi környezet

2.1. Beltéri radon-koncentráció vonatkoztatási szintje

Az Európai Közösség Joint Research Center-e (EC JRC) által készített európai beltéri radon térkép szerinti éves átlagos radon szint 100 Bq/m³.⁸ Magyarországon az eddigi felmérések szerinti átlag csak csekély mértékben haladja meg ezt, és földrajzilag is csak néhány térségben lehet számítani magasabb értékre. Jelenleg mindössze csak néhány olyan kis kiterjedésű földrajzi területről van tudomásunk, ahol nagyobb lélekszámú lakosság él és kiugróan magas beltéri radon-koncentrációk mérhetők (pl. a mátrai Mátraderecske és a mecseki Kővágótöttös térsége).

Munkahelyek vonatkozásában három olyan intézmény ismert, ahol a munkavállalók radon-expozíciója olyan mértékű, amely már hatósági felügyelet alá esik: a Tapolcai Tavasbarlang Látogatóközpont, a Tapolcai Deák Jenő Kórház és Rendelőintézet és Gyógybarlang Kft., és szintén a tapolcai tavasbarlangokban gyógybarlangot üzemeltető Hungest Hotel Pelion szálloda. Korábban ide tatózott az úrkúti mangán bánya, amelyet 2016-ban bezártak. Ezekon felül jelenleg nem ismeretes olyan hazai gazdasági tevékenység, amelynek az Irányelv által meghatározott legmagasabb vonatkoztatási szint (300 Bq/m³) alatti munkakörülményeket biztosító folytatásához jelentős expozíció-csökkentési költségek társulnának. Mindezek alapján valószínűsíthető, hogy az Irányelv szerinti legmagasabb vonatkoztatási szint betarthatósága

⁶ Szabó K. Zs., Horváth Á., Szabó Cs., Geogén radon potenciál térképezés Pest és Nógrád megye területén, Nukleon, VII. évf., 153 (2014)

⁷ : Somlai, J., Gorjánác, Z., Várhegyi, A., Kovács, T. (2006): Radon concentration in houses over a closed Hungarian uranium mine, Science of the total Environment, 367, 653-665

⁸ Bossew P., Tollefsen T., Gruber V., De Cort M., The European Radon Mapping Project, IX. Latin American IRPA Regional Congress on Radiation Protection and Safety - IRPA 2013

kapcsán nem merülnek fel a társadalom egészére nézve elviselhetetlenül nagy gazdasági-pénzügyi terhek.

Figyelembe véve továbbá az állampolgárok egyenlő életésélyhez, a jó egészségi állapothoz, valamint az egyenlő bánásmódhoz fűződő alkotmányos jogait, nem indokolható semmi olyan, az állampolgárok szempontjából negatív diszkriminatív elv, amely megengedné, hogy valaki akár a munkahelyén, akár egy középületben történő megjelenés során a végzetes kimenetelű tüdőrákos megbetegedésnek egy magasabb kockázatát szenvedje el ahhoz képest, mint ami a saját lakásában is éri. Előzőek alapján Magyarország stratégiai alapelve az, hogy nem tehető különbség a lakáscéllal, középületként, illetve munkahelyként hasznosított környezetből származó radon és építőanyagból származó expozíciók között, ezért az ország egészére nézve egyenletesen törekedni kell e kockázatok minél kisebb szintre történő csökkentésére. Az expozíciók vonatkozásában ugyanazon megítélés alá kell esnie minden beltérnek, függetlenül a beltér hasznosításának módjától, azaz egyetlen vonatkoztatási szint alkalmazandó a lakóépületekre, középületekre és munkahelyekre egyaránt.

A fentiekre tekintettel Magyarországon a beltéri radon-koncentráció vonatkoztatási szintje az Irányelvben foglalt maximális értéken, azaz 300 Bq/m^3 éves átlagos aktivitáskoncentrációban került meghatározásra mind lakó- és középületekben mind pedig munkahelyek tekintetében, amelyet e nemzeti cselekvési terv szerinti országos radon-felmérés eredményeire alapozva legalább öt naptári évente felül kell vizsgálni (*az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről* szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet 49. § (a továbbiakban: 487/2015 Korm. rendelet)).

2.2. Ivóvizek radiológiai minősége

Az ivóvizek radiológiai minőségének ellenőrzési folyamatáról jogszabály rendelkezik (*az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről* szóló 201/2001. Korm. rendelet; a továbbiakban: 201/2001. Korm. rendelet). A 201/2001. Korm. rendeletben rögzített vizsgálandó paraméterek köre 2015-ben kiegészült többek között a vízben oldott radon-koncentráció mérésével is, amelyre a megállapított parametrikus érték 100 Bq/l . A 201/2001. Korm. rendelet alapján 2016-ban elkezdődött az ivóvizek radiológiai felmérése. E szerint a víziközmű-szolgáltató, illetve az élelmiszeripari vállalkozás (a 201/2001. Korm. rendelet f) pont fb) alpontja szerinti ivóvíz élelmiszeripari vállalkozásoknál történő felhasználása esetén) köteles gondoskodni az ivóvízben található radioaktív anyagok önellenőrző vizsgálatairól az illetékes népegészségügyi szerv, illetve az élelmiszerlánc-felügyeleti szerv által jóváhagyott vizsgálati program szerint.

Az illetékes népegészségügyi szerv az $1000 \text{ m}^3/\text{nap}$ mennyiségnél kisebb kapacitású és 5000 főnél kevesebb állandó népességet ellátó vízellátó rendszerek esetén a fővárosi és megyei kormányhivatal népegészségügyi feladatkörében eljáró járási (fővárosi kerületi) hivatala, az ennél nagyobb, illetve egy járás határán átnyúló vízellátó rendszerek esetén a népegészségügyi feladatkörében eljáró megyei kormányhivatal. Az illetékes élelmiszerlánc-felügyeleti szerv az élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi hatáskörében eljáró járási hivatal.

Az önellenőrző vizsgálatok során ellenőrzik, hogy a radioaktív anyagok értéke megfelel-e a 201/2001. Korm. rendeletben (1. számú melléklet C) részében foglalt táblázatban)

megállapított parametrikus értékeknek. A víziközmű-szolgáltató a vízvizsgálati eredményeket az aktuális negyedév lezárultát követő 15 napon belül az NNK által működtetett Humán felhasználású vizek informatikai rendszerébe (HUMVI rendszer) feltölti, amely által biztosított a határérték-túllépésekkel, a szennyezés veszélyével járó rendkívüli eseményekkel, valamint a minőségjavító intézkedésekkel kapcsolatos adatok, információk rögzítése, folyamatos tárolása. Az élelmiszerlánc-felügyeleti szerv az élelmiszeripari vállalkozások ivóvízminőségi helyzetére vonatkozó adatokat az aktuális negyedév lezárultát követő 21 napon belül összesíti és elérhetővé teszi, nyilvánosságra hozza..

2.3. Építőanyagokból származó beltéri külső sugárterhelés

Az építőanyagokból származó beltéri külső gamma-sugárterhelés vonatkozásában a magyarországi szabályozás szintén átvette az irányelv erre vonatkozó rendelkezéseit, amely szerint az építőanyagok által kibocsátott beltéri külső gamma-sugárzás vonatkoztatási szintje a kültéri külső sugárterhelésen felül nem haladhatja meg az évi 1 mSv-et. Továbbá tiltásra került azon építőanyag-típusok forgalmazása, amelyek beépítése a vonatkoztatási szintnél nagyobb dózist eredményezhetnek (487/2015. Korm. rendelet 50.§).

3. Egészségügyi következmények becslése

A Központi Statisztikai Hivatal által közölt adatok szerint (http://www.ksh.hu/thm/2/indi2_8_1.html *) a 2003-2015. évek között a százezer lakosra számított éves tüdőrák gyakoriság 105,7-119,4 között ingadozott, ami 10 millió lakosra számítva évente átlagosan 10570-11940 új, tüdődaganatos megbetegedésnek felel meg. Ha elfogadjuk a WHO becslését, hogy a tüdődaganatos megbetegedések mintegy 3-14%-áért felelős a radon, akkor ez azt jelenti, hogy Magyarországon a radon mintegy 317-1672 tüdődaganatot okozhat évente.

Az NNK rendelkezésére álló – az ország lakóépületeinek számához viszonyított kevésnek minősíthető mérési helyszínről származó (415 helyszínen egyéves beltéri radon mérés, valamint 581 lakásban beltéri gamma-dózisteljesítmény mérés) – mérési eredményekre támaszkodva a radontól, valamint az építőanyagoktól származó sugárterhelés egészségügyi következményeinek (tüdőrák, valamint egyéb daganatos megbetegedések) számszerűsítésére jelenleg országos szintű megalapozott becslés nem adható.

Az NNK kezelésében levő, statisztikailag nem elégséges terjedelmű beltéri radon-felmérési eredményeket az *1. táblázat* mutatja. A táblázat alapján mindösszesen 20 esetben (4,8%) volt 300 Bq/m³-t meghaladó a beltéri radon szintje.

*A lekérdezés dátuma: 2018. október 1.

1. táblázat Statisztikailag nem elégséges terjedelmű beltéri radon-felmérési eredmények

beltéri radon szint [Bq/m ³]	felmérésből adódó abszolút gyakoriság	felmérésből adódó relatív gyakoriság
0<= ... <100	256	61,7%
100<= ... <200	105	25,3%
200<= ... <300	34	8,2%
300<= ... <400	9	2,2%
400<= ... <500	5	1,2%
500<= ... <600	3	0,7%
600<= ... <700	1	0,2%
700<= ... <800	2	0,5%
összesen:	415	100,0 %

Az NNK kezelésében levő, statisztikailag nem elégséges terjedelmű beltéri gamma-dózisteljesítmény mérési eredményeket a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat Statisztikailag nem elégséges terjedelmű beltéri gamma-dózisteljesítmény mérési eredmények

beltéri dózis-teljesítmény H*(10) [nSv/h]	felmérésből adódó abszolút gyakoriság	felmérésből adódó relatív gyakoriság
≤ 40	0	0,00%
40 ... 80	10	1,72%
80 ... 120	85	14,63%
120 ... 160	294	50,60%
160 ... 200	139	23,92%
200 ... 240	30	5,16%
240 ... 280	10	1,72%
280 ... 320	4	0,69%
320 ... 360	4	0,69%
360 ... 400	0	0,00%
400 ... 440	4	0,69%
440 ... 480	0	0,00%
480 ... 520	1	0,17%

Az 581 lakás mérési adatából mindösszesen 13 esetben adódott a referencia szintből származtatott 281 nSv/h H*(10) dózisegyenérték-teljesítményt meghaladó átlagos beltéri érték. Az építőanyagoktól származó külső gamma-sugárzás sztochasztikus sugárhatásától az ún. szöveti súlytényezők (487/2015. Korm. rendelet 3. sz. melléklet) aránya szerint alakulhatnak ki a különféle daganatos megbetegedések. A szöveti súlytényezők arányát a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat A szöveti súlytényezők aránya

testszövet	testszöveti súlytényezők w_T
Csontvelő	0,12
Vastagbél	0,12
Tüdő	0,12
Gyomor	0,12
Emlő	0,12
Egyéb szövetek *	0,12
Ivarmirigyek	0,08
Hólyag	0,04
Nyelőcső	0,04
Máj	0,04
Pajzsmirigy	0,04
Csontfelszín	0,01
Agy	0,01
Nyálmirigyek	0,01
Bőr	0,01

* Egyéb szövetek: mellékvesék, felső légutak, epehólyag, szív, vesék, nyirokcsomók, izom, szájnálkahártya, hasnyálmirigy, prosztata (férfiak), vékonybél, lép, csecsemőmirigy, méh/méhnyak (nők).

4. NORM és TENORM területek

Előfordulnak a környezetünkben olyan helyek, helyzetek, ahol az egyébként természetes eredetű radioaktív sugárzások a szokásosnál lényegesen nagyobb intenzitással jelentkeznek, amit rendszerint olyan anyagok okoznak, amelyekben a természetes eredetű radioaktív nuklidok valamilyen természetes hatásra feldúsulnak, ezeket nevezzük NORM anyagoknak („naturally occurring radioactive materials”). Ezeken a területeken a gamma-sugárzás dózisteljesítménye a szokásos (50–100 nGy/h) érték többszöröse lehet. Ilyen NORM területek Magyarországon a Dunántúli Középhegységben és a Mecsekben a magas urántartalmú kőzetek és talajok foltszerű előfordulásai és az uránérc felszíni kibukkanásai a balatonfelvidéki Kővágóörs, és a Mecsek lábánál lévő Kővágószőlős, Kővágóttös és Cserkút falvak, stb. környékén.

A természetes eredetű, de valamilyen emberi beavatkozás eredményeként radioizotópokat nagyobb koncentrációban tartalmazó és ezért nem elhanyagolható sugáregészségügyi következményekkel járó anyagokat TENORM anyagoknak hívjuk („technologically enhanced naturally occurring radioactive materials”). Ilyen TENORM anyagok hazai előfordulására példaként említhető az ásványi nyersanyagok feldolgozása és felhasználása során értéktelen melléktermékként visszamaradt bizonyos salak és meddőhányók. Ilyenek például az ajkai kohósalak lerakók; a pécsi volt uránbánya meddőhányói, perkolációs dombjainak és zagyártározóinak maradékai, stb.

Ráadásul e bedúsulások anyagait bizonyos esetekben a társadalom olcsó építőanyagként, illetve építési segédanyagként széles körben hasznosította (pl. a meddőhányók köveit utak, épületek alapozásához, a salakot alap- és földémfeltöltések anyagként, falazó elemek adalékanyagaként stb).

A fentiek miatt a NORM és TENORM bedúsulásoknak nemcsak a közvetlen közelében léphet fel megemelkedett szintű radon, illetve külső sugárterhelésből származó expozíció, hanem esetenként egyes olyan távolabbi épületekben, létesítményekben is, amelyek építéséhez ilyen eredetű anyagokat felhasználtak. Az ipari léptékű felhasználás ma már kizárható (korábban ez is előfordult), a magánfelhasználás azonban nehezen korlátozható.

Fokozott sugárzás okozta expozícióval kell számolni továbbá olyan munkahelyeken is, ahol NORM és TENORM anyagokat nagy mennyiségben használnak fel (pl. a foszfát-ásványokból műtrágya gyártása, vörösiszapgól gallium és egyéb ritka elemek kinyerése, cirkon-homokból kerámia, pernyéből gázbeton készítése stb.).

IV. Nemzeti Radon Cselekvési Terv feladatainak részletes ismertetése

1. Stratégiai célkitűzések

Magyarország elkötelezett a lakosság természetes sugárforrásokból származó egészségügyi kockázatainak mérséklése mellett, ezért az uniós célokkal összhangban a NRCST stratégiai célja a radon okozta tüdőrák, illetve az építőanyagokból származó gamma-sugárzás okozta egyéb rosszindulatú daganatos megbetegedések és halálozások csökkentése, amelynek elérése érdekében csökkenteni kell az ország területén a radonból és a toronból származó belső⁹ valamint az építőanyagokból származó külső¹⁰ sugárterhelés beltérben mérhető szintjét.

A NRCST stratégiai céljának elérését szolgáló főbb lépések a következők: a lakosság radontól illetve építőanyagoktól származó sugárterhelésének **országos reprezentatív felmérése**, a mérési eredmények elemzése alapján azon **területek** és **munkahelyek azonosítása**, ahol a vonatkoztatási szint túllépésének valószínűsége magasabb, valamint ezen területeken található lakóépületekben, középületekben és munkahelyeken a radon-expozíció csökkentésére szolgáló **intézkedések meghozatala** meglévő és új épületek esetében egyaránt.

A stratégia célok elérését szolgáló feladatok

2. Epidemiológia felmérés (Irányelv XVIII. melléklet 13. pont)

A szolid tumor betegségek kifejlődésének hosszú latencia-ideje miatt, a radontól és építőanyagoktól származó sugárterhelés csökkentésére irányuló intézkedések hatásai a kialakult rosszindulatú daganatos megbetegedések incidenciájában csak 1-2 évtized múlva válnak statisztikailag megfigyelhetővé. A bevezetett intézkedések hatásainak értékelhetősége érdekében nélkülözhetetlen az NRCST első lépéseként egy olyan kiterjedt epidemiológiai

⁹ Irányelv, XVII. melléklet, b) bek. i) pont

¹⁰ Irányelv, XVII. melléklet, b) bek. ii) pont

felmérés („alapszint”), amely a későbbiekben viszonyítási alapul szolgál. A fentiek érdekében ki kell dolgozni az alapszint felmérés részleteit tartalmazó **epidemiológiai vizsgálati programot**.

Az epidemiológiai felmérést az országos radon térkép elkészültét követően, annak eredményeire támaszkodva, de még a bevezetendő intézkedéseket megelőzően célszerű elvégezni a következő irányok figyelembevételével:

- a) Országos tüdőrák okozta halálozási adatok elemzése tér-epidemiológiai módszerekkel. Az elemzés során a tüdőrák okozta halálozás és egyes kiválasztott területek radon expozíciója közötti összefüggés vizsgálatára kerülne sor. A vizsgálat típusát tekintve ökológiai vizsgálat, amely nem ad lehetőséget az ok-okozati összefüggések bizonyítására, csak hipotézis felállítására alkalmas, egyéb tüdőrákot kiváltó tényezők – az egyedi expozíciós adatok hiányában – nem vizsgálhatók.
- b) Fészkés eset-kontroll tüdőrák epidemiológiai vizsgálat, amely egyedi szinten figyelembe veszi a valós (méréndő) radon expozíciót, valamint számos egyéb – kérdőíves kikérdezésen alapuló – lehetséges tüdőrákot okozó expozíció hatását (pl. munkahelyi vegyi expozíciók, dohányzás, egyéb lakóterei expozíciók). Ez a vizsgálati típus az ok-okozati összefüggések kimutatására alkalmas, az említett egyéb lehetséges expozíciók figyelembevétele mellett. A kórházi esetek és kontrollok bevonása a tüdőrákos betegek diagnózisát és kezelését végző egészségügyi intézmények közreműködésével történhet.

Az epidemiológiai felmérés eredményeinek elemzését követően meg kell határozni a radon-expozíció miatt kialakuló tüdőrák kockázatcsökkentésre vonatkozó hosszú távú célokat dohányzók és nem dohányzók körében egyaránt.

Felelős: emberi erőforrások minisztere

Határidő: 2019. június 30.

3. Országos reprezentatív radon felmérés *(Irányelv XVIII. melléklet 1.-3. pont és 11. pont)*

Magyarországról mindmáig nem készült olyan felmérés, amely az ország egész területére vonatkozóan reprezentatív eredményeket biztosítana a lakásokban és a munkahelyeken előforduló beltéri radon expozíciók mértékéről, ezért a NRCST kiemelt feladata a radontól illetve építőanyagoktól származó beltéri sugárterhelések országos szintű reprezentatív felmérése. Ennek érdekében ki kell dolgozni egy **radon vizsgálati programot**, különös tekintettel a beltéri radon-koncentrációnak és a talajgáz radon koncentrációjának vizsgálatára, a mérési adatok feldolgozására és más releváns paraméterek (mint például talaj- és kőzettípusok, a kőzet vagy talaj áteresztőképessége és rádium-226-tartalma) megállapítására. A vizsgálati stratégia ki kell, hogy térjen a mérések egységes eljárásrendjének, a mérési eredmények központi gyűjtésének valamint feldolgozásának meghatározására, továbbá a méréseket végző szolgáltatók akkreditációjára, különös tekintettel az akkreditáció kritériumainak meghatározására.

A vizsgálati program főbb kritériumai

- 3.1. A potenciálisan magas radon-expozíciójú lakott területek beazonosítása érdekében országos szintű, reprezentatív felmérést kell végezni elsősorban talajgáz radon-koncentráció

és radon-exhaláció mérésekkel valamint beltéri radon-koncentráció mérésekkel. Megfontolandó továbbá a felmérés kiegészítése gamma-dózisteljesítmény mérésekkel.

3.2. Valamennyi mérés kizárólag minőségirányítási rendszer szerinti tanúsítással rendelkező vagy akkreditált laboratóriumot működtető szolgáltató által végezhető hitelesített műszerekkel. Hatóság által végzett, joghatályos mérések kizárólag hitelesített műszerekkel történhetnek. A méréseket végző szolgáltatók számára legfeljebb két évente összemérést kell szervezni.

3.3. A radontól és az építőanyagtól származó expozíció eredményeit, továbbá a talajgáz radon-szintjeit és a talaj radon-emanációs képességet megszabó paramétereket országos szinten egy e célra kialakított, minőségirányítási rendszer alatt működtetett, **állami tulajdonú, közhiteles központi számítógépes adatbázisban kell gyűjteni.** Az expozíciót meghatározó szolgáltató (szervezet) köteles minden általa végzett eredményt ebbe az adatbázisba eljuttatni. E központi adatbázist úgy kell kialakítani, hogy az ingatlan-nyilvántartásban bejegyzett ingatlanok adatai és e központi expozíciós adatbázis adatai között a helyszíneket illetően kölcsönösen egyértelmű megfelelés álljon fenn, továbbá a helyszínek egyértelműen megfeleltethetőek legyenek az ország hivatalos geológiai és talajszerkezeti, talajtani és építészeti adatbázisainak adataival, továbbá meg kell teremteni a kapcsolatot az ivóvíz szolgáltatók ivóvíz radiológiai minőségellenőrzési eredményeit tartalmazó ún. HUMVI adatbázissal. Továbbá az adatbázis szerkezetének alkalmasnak kell lennie arra, hogy abban információkat lehessen rögzíteni az épületek korára, szintbeli tagoltságára, szerkezeti kialakítására, a felhasznált építőanyagokra és a nyílászárók illeszkedésére (légáteresztő képességére), illetve passzív vagy aktív légcsereelő rendszerek alkalmazására vonatkozóan. Ezen információknak összhangban kell lenniük az épületek energetikai tanúsítványában szereplő adatokkal, amennyiben az rendelkezésre áll.

3.4. Az adatbázis központi adatszerkezetét úgy kell kialakítani, hogy a meghatározandó paraméterek hozzárendelhetők legyenek a vizsgálati pontok GPS (WGS 84) koordinátaíhoz és ezáltal felhasználhatók legyenek többféle területi egység alapú térképi megjelenítéshez. A GPS koordináták rögzítésével az adatok megfeleltethetők az EC JRC által alkalmazott 10×10 km-es négyzethálós terület egységekhez is. A térképi megjelenítés céljára az alábbi paraméterek javasoltak:

- a beltéri radon-szintek,
- a beltéri radon index („Indoor Radon Index”, IRI) értékek,
- az építőanyagok gamma-sugárzásától származó beltéri külső sugárexpozíció szintek,
- a talajtól származó, geológia egységeken alapuló ún. geogén radon potenciál („Geogenic Radon Potential”, GRP) értékek,
- és minden olyan kísérő adat, amely szükséges ahhoz, hogy fenti adatok megfelelő térképeit elő lehessen állítani.

3.5. Az adatbázisnak biztosítania kell, hogy a mérési eredmények ún. radon térképen megjeleníthetők legyenek, és a folyamatosan bővülő adatbázis alapján azok rendszeres időközönként aktualizálásra, pontosításra kerüljenek.

3.6. Az adatbázisnak alkalmasnak kell lennie az országos reprezentatív radon felmérést követő folyamatos radon mérések adatainak kezelésére, szükség esetén informatikai

fejlesztés igénybevételével akár az ország összes épületére vonatkozóan (lakóépületek, középületek, munkahelyek).

3.7. Az adatbázisnak biztosítani kell, hogy a NRCST megvalósulásának előrehaladása a beltéri radon szintekben, valamint a beltéri külső sugárexpozícióban elért számszerű csökkenéssel jellemezhető legyen.

3.8. Az eredményekről szóló összefoglaló tájékoztatást (különös tekintettel azok térképi megjelenítésére) a lakosság részére a korszerű informatika eszközeivel, megfelelő tartalmú weblapokon keresztül folyamatosan hozzáférhetővé kell tenni.

3.9. A radon-szintek felmérését úgy kell megtervezni, hogy azokból származtatható legyen a radontól illetve építőanyagoktól származó lakossági sugárterhelés gyakorisági eloszlásának reprezentatív mintán történő becslése, továbbá meghatározhatóak legyenek a sugárterhelés területi, időbeli és épülettípus szerinti változásai és beazonosíthatóak legyenek bizonyos olyan építészeti-műszaki jellemzők (pl. légkondicionálás; hőcserélős levegőkeringető rendszerek alkalmazása, hőszigetelés, stb.), amelyek magyarázatot adhatnak adott épülettípuson belüli a radon-szintek eltérő alakulására. A tervezés során az adott terület radiológia szempontú kockázati besorolása szempontjából figyelembe kell venni, hogy az adott területen előfordulnak-e természetes eredetű, nagyobb radioaktivitású NORM-os anyagok vagy ipari tevékenységek melléktermékeiként keletkező TENORM anyagok depóniái, tározói, amelyek megnövekedett kockázati tényezőt jelenthetnek a környező lakosságra.

3.10. Az országos reprezentatív radon felmérés eredményeinek feldolgozása alapján meg kell határozni azokat az adatokat és kritériumokat (földrajzi, épületszerkezeti, használati cél szerint), amelyek lehetővé teszik a potenciálisan magas radon-expozíció területek lehatárolását figyelemmel az EU által definiált beltéri radon indexre (IRI), valamint a geogén radon potenciálra (GRP). Meg kell határozni továbbá, azon munkahely és középület típusokat, ahol az ott-tartózkodási időket figyelembe vevő kockázatértékelés alapján beltéri radon méréseket kell végezni.

3.11 A mérési eredményekre alapozva felül kell vizsgálni a 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendeletben meghatározott vonatkoztatási szinteket, és szükség szerint javaslatot kell tenni azok módosítására figyelembe véve az épületek különböző célú használatát (lakóépületek, középületek, munkahelyek), valamint korát (meglévő vagy új építésű épület).

3.12. Az eredmények értékeléséről egy összefoglaló jelentést kell készíteni, melyben a fentiekén túl javaslatot kell tenni a lakóépületek radon-expozíciójának csökkentésére vonatkozó szükséges korrekciós és preventív intézkedésekre, valamint a folyamatos radon mérések elősegítésre, ösztönzésére.

A radon-mérő műszerek típusvizsgálati és hitelesítési programja

Bármilyen mérőeszközök hitelesítésére – így radon-mérő műszerek hitelesítésére is – Magyarországon kizárólagosan a mérésügyi hatóság jogosult.

A hitelesítési eljárás minden esetben egy összetett hatósági folyamat végső lépése, ugyanis mérőeszközt hitelesíteni csak hitelesítési engedély alapján lehet – amely engedély kiállítása egy előzetesen lefolytatott ún. típusvizsgálat sikerétől függ. E típusvizsgálatnak a célja a műszaki paraméterek gyári értékeinek ellenőrzése és a hazai valamint nemzetközi előírásoknak

metrológiai szempontból való vizsgálata. Jelenleg Magyarországon *a mérésügyről szóló 1991. évi XLV. törvény végrehajtásáról* szóló 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet szerint a radon-mérő műszerek hitelesítése nem kötelező. Annak érdekében, hogy az országos szintű radon-mérések egységes eljárásrend szerint történjenek, első lépésként jogszabályban rögzíteni kell ezen műszerek hitelesítési kötelezettségét. További jogalkotási feladatként meg kell határozni a forgalomba hozatalhoz szükséges típusvizsgálati és hitelesítési követelményeket, meg kell állapítani a vonatkozó igazgatási szolgáltatási díjakat, továbbá a korábban forgalomba került készülékekre vonatkozóan átmeneti rendelkezéseket kell meghatározni. A jogalkotási feladat megalapozásához fel kell mérni a már üzemben lévő radon-mérő műszereket típus és darabszám vonatkozásában. A típusvizsgálatokat általában a mérőeszköz hazai forgalmazója kezdeményezi, mivel a kötelező hitelesítésű mérőeszközt csak hitelesített állapotban lehet forgalomba hozni. A típusvizsgálat anyagi vonzata viszonylag magas, eszköztől függően 500-900 ezer forint. Mivel eddig a hazai radon-mérő műszerek nem voltak hitelesítés kötelesek, s több laboratórium is rendelkezik ugyanazzal a típusú mérőeszközzel, ezért problémát jelent, hogy melyik laboratórium kezdeményezze a típusvizsgálatot, mert ekkor a típusvizsgálat költsége teljesen erre a laboratóriumra hárul – a többi laboratóriumot viszont már csak a hitelesítés költsége terheli. Az előzőekre tekintettel a jogalkotási feladatok során vizsgálni kell továbbá, hogy milyen módon lehet motiválttá tenni a forgalomban lévő radon-mérő eszközök tulajdonosait a típusvizsgálatra és a hitelesítésre (támogatás, díjmentesség stb.).

Radon-mérő műszerek típusvizsgálati és hitelesítési programjának végrehatása.

Felelős: innovációért és technológiáért felelős miniszter a Miniszterelnökséget vezető miniszter bevonásával

Határidő: 2019. december 31.

Országos reprezentatív radon vizsgálati program kidolgozása.

Felelős: emberi erőforrások minisztere, az innovációért és technológiáért felelős miniszter, a Miniszterelnökséget vezető miniszter, az agrárminiszter és a belügyminiszter bevonásával

Határidő: 2019. március 31.

4. Korrekciós és preventív intézkedések (*Irányelv XVIII. melléklet 6.- 8. és 11. pont*)

A radontól illetve építőanyagoktól származó beltéri sugárterhelések reprezentatív felmérésének eredményére támaszkodva – figyelembe véve az eredmények értékeléséről készített összefoglaló jelentésben foglaltakat – ki kell dolgozni az épületek (lakóépületek, középületek, munkahelyek) radon-expozíciójának csökkentésére vonatkozó **radon-csökkentési programot**, amely kiemelten kezeli a potenciálisan magas radon-expozíciójú területeket és munkahelyeket. A stratégiának tartalmaznia kell a már meglévő épületekre vonatkozó (építkezést követő) korrekciós, valamint az új épületekre vonatkozó preventív intézkedések meghatározását, beleértve a jelentős mennyiségű radont kibocsátó építőanyagok azonosítására vonatkozó intézkedéseket is. A stratégia részeként ki kell dolgozni az épületek radon-expozíciójának csökkentését szolgáló megelőző és utólagos technológiák magyarországi adaptációjának előkészítését, továbbá a radon csökkentést végző szolgáltatók akkreditációját, különös tekintettel az akkreditáció kritériumainak meghatározására.

A radon-csökkentési program főbb kritériumai

4.1. Meg kell határozni a vonatkoztatási szint feletti egyes beltéri radon szintekhez javasolt építkezést követő korrekciós eljárásokat.

4.2. Próbamentesítések (esettanulmányok) alapján meg kell határozni a radon csökkentési technológiák alkalmazhatóságának és hatékonyságának kritérium rendszerét.

4.3. Ki kell dolgozni a különböző környezeti, geológiai viszonyokra vonatkozó, államilag javasolt megelőző és utólagos radon szint csökkentési technológiák elismerési rendszerét.

4.4. Ki kell dolgozni a korrekciós intézkedések megtervezésére és végrehajtására jogosult szolgáltatók akkreditációját. Az akkreditált szolgáltatókról központi jegyzék készítendő, amelyet a lakosság részére közzé kell tenni és folyamatosan naprakészen kell tartani.

4.5. A korrekciós intézkedések hatékonyságát végrehajtásuk után a tényleges beltéri radon szintek meghatározásával, illetve az építőanyagból származó dózismérésekkel kell ellenőrizni.

4.6. Az építkezést követő egyéb – eredendően nem a radontól és építőanyagoktól származó expozíció csökkentését célzó – korrekciós intézkedéseket (pl. energiatakarékossági szigetelések, általános épület-felújítások, stb.) úgy kell megtervezni és végrehajtani, hogy azok egyúttal a radon és építőanyagoktól származó expozíció csökkentését is maguk után vonják.

4.7. A radon potenciál és a beltéri radon felmérések eredményeinek elemzése alapján felül kell vizsgálni és szükség esetén módosítani a hatályos építésügyi előírásokat a radonnal szembeni védekezés érdekében az alábbiak figyelembevételével:

4.7.1. Az építési telkek létesítési helyszínének kiválasztásánál figyelemmel kell lenni a terület központi adatbázis szerinti geogén radon potenciáljára.

4.7.2. Az új épületekre vonatkozó terveknek tartalmaznia kell az épület belsejében a radontól és az építőanyagoktól származó várható expozíció nagyságát.

4.7.3. A központi adatbázis alapján radon veszélyesként azonosított területen az új lakóépületek tervezésekor a műszaki dokumentációnak ki kell terjednie a radonnal szembeni megelőző passzív védekezés módjára, amely szükség szerint aktívvá tehető vagy aktív módszerrel kiegészíthető.

4.7.4. Új építésű épületek esetében meg kell fontolni a jelenleg hatályos, általánosan érvényes 300 Bq/m^3 átlagos éves beltéri radon-koncentráció szintnél alacsonyabb (100 Bq/m^3) vonatkoztatási szint megállapításának lehetőségét.

4.7.5. Új középület tervében a várható expozíciónak az adott építési helyszínen előzetesen elvégzett talajmérési eredményeken kell alapulnia, és megfelelő építési technológiák alkalmazásával biztosítani kell, hogy az expozíció a vonatkoztatási szint alatt maradjon, amelyet az építkezés befejezését követően méréssel ellenőrizni kell.

4.8. Távlati célként el kell érni, hogy az ingatlanok adás-vétele során figyelmet kapjon az adott ingatlan beltéri radon szintjére valamint az építőanyagból származó sugárexpozícióra vonatkozó mérési eredmény is, továbbá, hogy ezen mérések legalább az épületek szellőzését biztosító tényezők, valamint a használat módjának, a benne folytatott tevékenység jellegének változása esetén ismétlésre kerüljenek.

4.9. A radon potenciál és a beltéri radon felmérések eredményeinek elemzése alapján felül kell vizsgálni és szükség esetén módosítani az építőanyagok forgalmazására vonatkozó

hatályos jogszabályi előírásokat a radonnal szembeni védekezés érdekében az alábbiak figyelembevételével:

4.9.1. Az építőanyag forgalmazónak akkreditált laboratóriumi méréssel kell igazolnia a forgalomba bocsátott építőanyag (késztermékre, vagy összetevőkre / alapanyagokra) vonatkozó előírásoknak való megfelelését.

4.9.2. A szabályozás legyen figyelemmel az EU tagállamai által kiadott sugárvédelmi szempontból azonos tartalmú hivatalos igazolások / minősítések elfogadásra.

4.9.3. A szabályozás legyen figyelemmel az építőanyagok forgalmazásának, kereskedelmének radiológiai szempontú ellenőrzésének kialakítására.

Felelős: Miniszterelnökséget vezető miniszter az innovációért és technológiáért felelős miniszter, és emberi erőforrások minisztere bevonásával

Határidő: 2023. március 31.

5. Kommunikációs és tájékoztatási intézkedések *(Irányelv XVIII. melléklet 10. pont)*

Általános alapelv, hogy folyamatosan törekedni kell arra, hogy a radontól és az építőanyagoktól származó beltéri sugárexpozíció fontosságának társadalmi megítélése a belőlük származó kockázat alapján történjen. Tekintve, hogy a társadalmi szereplők túlnyomó többsége a radioaktív sugárzást a hozzá ténylegesen fűződő kockázatnál veszélyesebbnek ítéli, fokozottan ügyelni kell arra, hogy a radontól és az építőanyagoktól származó beltéri sugárexpozíció problémája ne gerjessze tovább ezt az indokolatlan szubjektív torzítást, ne erősítse a társadalom ellenállását a nukleáris energia, illetve az egyéb ionizáló sugáralkalmazások ellen. Mind a lakosságot, mind a döntéshozókat, jogalkotókat és jogalkalmazókat (hatóságokat) úgy kell orientálni, hogy minden esetben a fennálló kockázatok mérséklése által adódó összes hasznot tekintsék elsődleges mértéknek, ne pedig a kockázatok egyéb jellegzetességeit. Ebben az értelemben tehát nem tekintendő a radontól és az építőanyagoktól származó beltéri sugárexpozíció sem valamilyen „megkülönböztetett” minőségű kockázati tényezőnek.

A radontól és az építőanyagoktól származó, beltérben kialakuló sugárexpozíció csökkentésének felelőssége a lakhatás céljából használt magántulajdonú lakóingatlanok esetében a tulajdonosé. Az expozíció meghatározására és – annak vonatkoztatási szintet meghaladó értéke esetén – az expozíció csökkentésére a tulajdonos nem kötelezhető, ezért Magyarország kommunikációs kampányok valamint az oktatási tematikák bővítése révén kívánja a lakosság figyelmét a problémára felhívni, és a probléma iránt érzékenyebbé tenni annak érdekében, hogy a lakosság minél szélesebb körben, saját belátása alapján, egyéni kezdeményezésre vegyen részt az expozíciók felmérésében és szükség esetén tegyen lépéseket expozíció csökkentésére.

A lakosság radonnal kapcsolatos ismereteinek bővítése és elmélyítése érdekében ki kell dolgozni egy **kommunikációs programot**, amelynek ki kell térnie a helyi döntéshozók, a munkáltatók és a munkavállalók tájékoztatásának elősegítésére is.

A kommunikációs program főbb kritériumai

5.1. A nemzeti radon cselekvési terv megvalósításának kezdetén felmérést kell szervezni a társadalom radonnal kapcsolatos tudatossági szintjének vizsgálatára, amit a nagyobb

kommunikációs kampányokat követően, de legkésőbb egy-egy cselekvési tervszakasz végén meg kell ismételni az ismeretterjesztés hatékonyságának ellenőrzése, és a jövőbeli javítása céljából.

5.2. A közegészségügyért felelős szervezetek szervezzenek tájékoztatási kampányokat, amelyek során hitelesen, közérthetően tájékoztassák a lakosságot a radontól és az építőanyagoktól származó beltéri sugárexpozícióról, és ezek elkerülésének a módjáról. A hiteles tájékoztatás tartalmának ki kell terjednie az alábbi elemekre:

- 5.2.1. a radon általános fizikai tulajdonságaira és a radon-probléma hátterére,
- 5.2.2. az épületekben általában előforduló szintekre,
- 5.2.3. az adott szintekhez tartozó egészségügyi kockázatokra,
- 5.2.4. a radon mérési módszerekre,
- 5.2.5. a radon szint csökkentésének lehetőségeire,
- 5.2.6. a radon csökkentési technológiákra,
- 5.2.7. a radon és dohányzás együttes kockázatára,
- 5.2.8. az elfogadott radon mérést / csökkentést végző szolgáltatók elérhetőségére

5.3. A már futó kampányokat – különös tekintettel a dohányzás elleni kampányokra – felül kell vizsgálni, és ahol lehet, ki kell egészíteni úgy, hogy ráirányítsák a figyelmet a radontól származó expozíció fontosságára, elkerülésének lehetőségére.

5.4. Ki kell alakítani egy központi, hiteles tájékoztatásra szolgáló weboldalt, amely akár része is lehet egy már meglévő szélesebb tartalommal bíró, hiteles lakossági tájékoztatást adó internetes felületnek.

5.5. A munkahelyek és közintézmények esetében, a beltéri radonnal és az építőanyagokkal kapcsolatban hatáskörrel rendelkező hatóságok fordítsanak kiemelt figyelmet az ügyfelek tájékoztatására az expozíciók felmérési valamint szükség esetén a korrekciós intézkedések megtételi kötelezettségek vonatkozásában.

5.6. Az érintett hatóságok a központi adatbázis legfrissebb elemzési eredményeinek figyelembevételével (különös tekintettel a legnagyobb kockázatúnak prognosztizált, de addig még ténylegesen nem ellenőrzött helyszínekre és létesítményekre) állítsák össze az éves ellenőrzési terveiket.

5.7. Az ellenőrzések során a hatóság fordítson kiemelt figyelmet arra, hogy az expozíció felmérését követően megtörtént-e a munkavállalók (bérlők) tájékoztatása a felmérés eredményeiről, amely által elősegíthető a radon és építőanyagok általi expozíciók elleni védekezés üzenetének széles körhöz való eljuttatása.

5.8. Közvetett figyelem felhívásként el kell érni, hogy a közintézményekben (kiemelten az óvodákban, általános és középiskolákban) végrehajtott expozíciós felmérések eredményeiről a közvetlen munkavállalókon túl az intézménybe járó gyermekek szülei is tudomást szerezhessenek, ezáltal a gyermekeik egészségi állapota iránt egyébként is fogékony szülők közvetlenül megismerkedhetnek a problémával, és valószínűleg motiváltabbakká válnak arra is, hogy a saját lakásukat is felméressék, és szükség esetén megtegyék a korrekciós intézkedéseket.

5.9. A lakosság mellett fontos figyelmet fordítani a helyi döntéshozók (pl. polgármesterek) érzékenyítésére is, továbbá a lakossági tájékoztatásba be kell vonni a házi orvosokat is.

5.10. Át kell tekinteni az általános iskolai és a nem egészségügyi profilú középiskolai oktatási tematikát és azt szükség szerint ki kell egészíteni a radontól és az építőanyagoktól származó beltéri sugárexpozíció ismertetésével.

5.11. Át kell tekinteni és ki kell egészíteni az egészségügyi középfokú képzés, valamint a felsőfokú általános orvosi képzés, különös tekintettel a közegészségügyi és foglalkozás-egészségügyi szakirányú képzések tematikáját a tüdőgyógyászati és onkológiai orvosi szakmai kollégiumok által készítendő, radonnal kapcsolatos tananyaggal.

5.12. Át kell tekinteni és ki kell egészíteni az építészeti középfokú képzés, valamint a felsőfokú építő és építésmérnöki képzés tematikáját az építészeti szakkollégiumok ajánlásával, amely térjen ki a radontól és az építőanyagoktól származó beltéri sugárexpozícióval kapcsolatos speciális tananyagra, beleértve ezen expozíciók csökkentését biztosító építészeti technikák, tervezési módszerek elsajátíttatását.

Felelős: emberi erőforrások minisztere, a Miniszterelnökséget vezető miniszter, a miniszterelnök kabinetfőnöke, és az innovációért és technológiáért felelős miniszter bevonásával

Határidő: 2019. december 31.

6. Állami támogatási rendszer *(Irányelv XVIII. melléklet 12. pont)*

Az előzetesen meghatározott kritériumok alapján várhatóan fokozott radon-expozíciójú épületek vonatkozásában mind a radon mérések, mind pedig a radon csökkentési intézkedések elősegítése érdekében megfontolandó a hátrányos gazdasági helyzetű lakosság részére állami pénzügyi támogatás kidolgozása.

Meg kell vizsgálni továbbá annak lehetőségét, hogy az állami támogatás kiterjeszhető-e az alábbi területekre:

- 6.1. A méréseket és korrekciókat végző szolgáltatók létrejöttének előmozdítására kedvezményes vállalkozói hitelfeltétel.
- 6.2. Radon szempontú lakáskorszerűsítéshez állami támogatások, pályázatok kiírása.
- 6.3. NRCST végrehajtásába bevont felelős hazai szervezetek – minisztériumok, egyetemek, orvosi kamarák, hatóságok, szakintézetek – szakértői részére radonnal és az emelt szintű természetes sugárzás elleni védekezéssel kapcsolatos tanulmányutakon, képzéseken és konferenciákon való részvétel támogatása.

Felelős: az innovációért és technológiáért felelős miniszter az emberi erőforrások minisztere, a pénzügyminiszter és a Miniszterelnökséget vezető miniszter bevonásával

Határidő: 2023. június 30.

7. Egyéb kapcsolódó programok *(Irányelv XVIII. melléklet 14. pont)*

Összhangot kell teremteni az egyéb nemzeti stratégiák, programok és a radon, illetve az építőanyagokból származó sugárexpozíció nemzeti stratégiája és cselekvési tervei között, különös tekintettel az egymással ellentétes közvetlen részletcélok közti kompromisszum megteremtésére (például, de nem kizárólag: a beltéri temperált levegő visszatartásán, recirkuláltatásán alapuló energiatakarékos megoldások és a minél gyakoribb kültéri levegővel történő szellőztetésén alapuló beltéri radon-csökkentési megoldások között).

Felelős: valamennyi miniszter

Határidő: folyamatosan

8. Felülvizsgálati intézkedések *(Irányelv XVIII. melléklet 9. pont)*

A cselekvési tervben megfogalmazott célok elérése érdekében végrehajtott intézkedések értékelése, valamint a szükséges kiigazító intézkedések meghozatala érdekében a NRCST-et rendszeresen, előre ütemezetten felül kell vizsgálni.

Az NRCST-ben foglaltak végrehajtásáról felülvizsgálati jelentés keretében kell beszámolni a Kormánynak. A jelentésnek a következőket kell tartalmaznia:

- annak megállapítása, milyen mértékben teljesültek a felülvizsgált időszak célkitűzései,
- megfelelőek voltak-e az alkalmazott módszertanok,
- bevezethetőek-e új tudományos-műszaki módszerek,
- megfelelőek voltak-e a jogi szabályozók,
- szükséges-e a nemzeti stratégia korrekciója,
- és ezek fényében javaslat a következő időszak tervének tartalmára.

Első felülvizsgálatra 2020-ban kerül sor, majd azt követően pedig legalább 4 évente.

Felelős: emberi erőforrások minisztere, az innovációért és technológiáért felelős miniszter, és a Miniszterelnökséget vezető miniszter bevonásával

Határidő: 2020. december 31., majd azt követően 4 évente

9. Felelősségi körök és koordinációs mechanizmusok *(Irányelv XVIII. melléklet 5. pont)*

A beltéri radon és az építőanyagoktól származó expozíció hosszú távú stratégiájának kidolgoztatásáért, betartatásáért és a megvalósulásához szükséges erőforrások biztosításáért, a nemzeti jogrendben szükséges szabályozások megalkotásáért az elsődleges felelősség a Kormányé.

A Kormány a hosszú távú nemzeti stratégia részletes kidolgozásával, a stratégiai célkitűzések teljesüléséhez szükséges részfeladatok meghatározásával, azok prioritizálásával, a részfeladatok előrehaladásának és teljesülésének ellenőrzésével a NRCST-ben rögzített minisztereket bízta meg. A miniszterek NRCST-vel kapcsolatos részletes feladatát a Kormány a 1862/2017. (XI. 29.) Korm. határozatban nevesítette.

A felelős miniszterek munkáját Szakértői Munkacsoport segíti, amelynek tagjai a következő szervezetek kijelölt képviselői:

- Nemzeti Népegészségügyi Központ
- Országos Atomenergia Hivatal
- Budapest Főváros Kormányhivatala Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztálya (mérésügyi hatóság)
- Magyar Tudományos Akadémia Atommagkutató Intézete
- Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpontja
- Pannon Egyetem
- Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
- Eötvös Loránd Tudományegyetem
- Szent István Egyetem

A Szakértői Munkacsoport az egyes stratégiai részfeladatok végrehajtásához az adott területhez kapcsolódó, működési területük révén kompetenciával bíró gazdálkodó szervezetekkel, szakmai testületekkel egészül ki.

A Szakértői Munkacsoport vezetője a Nemzeti Népegészségügyi Központ erre a feladatra kijelölt képviselője, aki felelős az érintett miniszterek feladatkörébe tartozó feladatokra vonatkozó szakmai javaslatok előkészítéséért.