

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2021

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2021

RAPORT ANUAL

privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)

„Cuantificarea riscului pentru sănătate, asociat expunerii la radiații ionizante, în contextul directivei EURATOM Nr.2013/59/”, cifrul 20.80009.8007.20

Prioritatea Strategică

SĂNĂTATE

Conducătorul proiectului

COREȚCHI Liuba, dr.hab. șt.biol., conf.cercet. _____

Directorul organizației

JELAMSCHI Nicolae, dr. șt. med. _____

Secretar științific

VOLNEANSCHI Ana, dr.șt.med. _____

L.Ș.

Chișinău 2021

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs **(obligatoriu)**

Stabilirea mecanismelor efectelor clinice și imunologice ale acțiunii radiațiilor ionizante la descendenții participanților la diminuarea consecințelor accidentului nuclear de la Cernobîl (PDCANC).

Elaborarea unui sistem inovativ, actualizat, accesibil și motivant de conștientizare generală și focalizat pe locuitorii țării, cu privire la riscul pentru sănătate cauzat de radiațiile ionizante naturale, inclusiv radonul. Evaluarea radioactivității naturale a materialelor de construcție, utilizate pe teritoriul Republicii Moldova.

2. Obiectivele etapei anuale **(obligatoriu)**

1. Studiarea efectelor imunologice la descendenții PDCANC în baza anticorpilor monoclonali.
2. Studiarea efectelor genético-moleculare la descendenții PDCANC prin analiza TREC/KREC.
3. Stabilirea concentrațiilor de radon în aerul de interior (locuințe/clădiri publice (școli și grădinițe), pe teritoriul Republicii Moldova.
4. Cuantificarea concentrațiilor radionuclizilor naturali ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K etc. și tehnogeni ^{137}Cs , ^{90}Sr în materialele de construcții autohtone și de import, utilizate pe teritoriul Republicii Moldova.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale **(obligatoriu)**

1. Colectarea/analizarea datelor despre situația stării de sănătate (aspecte clinice) a copiilor PDCANC, generația II de la Policlinica Institutului Mamei și Copilului, unde aceștia stau la evidența medicului de familie.
2. Organizarea/colectarea probelor biologice de la copiii PDCANC din toată țara pentru efectuarea analizelor imunologice și genético-moleculare.
3. Întocmirea acordului cu părinții copiilor investigați despre prelevarea/analizarea probelor biologice.
4. Efectuarea investigațiilor imunologice a copiilor PDCANC, a II-a generație și a grupului martor prin metoda FlowCytometrie în cadrul Laboratorului Alergologie și Imunologie Clinică al USMF „Nicolae Testemițanu” prin studierea markerilor de identificare a celulelor B- și T-limfocitare și anume: CD19 (B limfocite); CD3 (T-limfocite); CD4 (T-limfocite-helper); CD8 (T-limfocite killer/supresori); CD16+56 (T-kileri naturali) și Imunoglobulinele (Ig) M, G, A, E.
5. Realizarea cercetării cuantificării moleculelor de ADN TREC și KREC prin metoda PCR în timp real: prelevarea probelor de sânge integral de la 50 copii descendenți generația II ai PDCANC, extragerea ADN în baza metodologiei Thermo Scientific GeneJET Genomic DNA Purification Kit și efectuarea analizelor genético-moleculare pentru identificarea moleculelor

TREC/KREC.

6. Determinarea concentrațiilor de radon în aerul de interior: locuințe, Instituții de educație timpurie, gimnaziale și liceale.
7. Analiza spectrometrică a concentrațiilor radionuclizilor naturali ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K etc. și tehnogeni ^{137}Cs , ^{90}Sr în materialele de construcții autohtone și de import, utilizate pe teritoriul Republicii Moldova.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale (**obligatoriu**)

1. Colectarea/analizarea datelor despre situația stării de sănătate (aspecte clinice) a copiilor PDCANC, generația II de la Policlinica Institutului Mamei și Copilului (IMC), unde aceștia stau la evidența medicului de familie. Caracteristica generală a stării de sănătate a copiilor conform diagnosticărilor din registrul medicului de familie de la Policlinica IMC, analiza generală și biochimică a sângelui, componenta eritrocitară a sângelui, formula leucocitară și trombocitară a sângelui etc.
2. Organizarea/colectarea probelor biologice de la copiii PDCANC din toată țara pentru efectuarea analizelor imunologice și genetico-moleculare: conlucrarea cu colaboratorii de la Societatea Cernobîl în vederea organizării transportării în siguranță a copiilor din raioanele țării la Institutul Mamei și Copilului și USMF „Nicolae Testemițanu” pentru prelevarea probelor biologice.
3. Întocmirea acordului cu părinții copiilor investigați despre prelevarea/analizarea probelor biologice. Sângele s-a colectat doar de la copii, părinții cărora au semnat acordul, având și avizul Comitetului de etică a cercetării.
4. Efectuarea investigațiilor imunologice a copiilor PDCANC, a II-a generație și a grupului martor prin metoda FlowCytometrie în cadrul Laboratorului Alergologie și Imunologie Clinică al USMF „Nicolae Testemițanu” prin studierea markerilor de identificare a celulelor B- și T-limfocitare și anume: CD19 (B limfocite); CD3 (T-limfocite); CD4 (T-limfocite-helper); CD8 (T-limfocite killer/supresori); CD16+56 (T-kileri naturali) și Imunoglobulinele (Ig) M, G, A, E.
5. Realizarea cercetării cuantificării moleculelor de ADN TREC și KREC prin metoda PCR în timp real: prelevarea probelor de sânge integral de la 50 copii descendenți generația II ai PDCANC, extragerea ADN în baza metodologiei Thermo Scientific GeneJET Genomic DNA Purification Kit și efectuarea analizelor genetico-moleculare pentru identificarea moleculelor TREC/KREC.

6. Determinarea concentrațiilor de radon în aerul de interior s-a efectuat în 78 încăperi, inclusiv 48 Instituții de educație timpurie, gimnaziale și liceale, 13 locuințe, 16 investigații în galeriile subterane de păstrare a vinurilor Cricova (n=8) și Mileștii Mici (n=8). Locuințele unde s-au efectuat măsurători ale radonului au fost selectate după principiul adresării solicitanților și, de asemenea, în locuințele din localitățile unde anterior au fost depistate concentrații mari de radon.
7. Analiza spectrometrică a concentrațiilor radionuclizilor naturali ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K etc. și tehnogeni ^{137}Cs , ^{90}Sr în circa 200 probe materiale de construcții autohtone și de import, utilizate pe teritoriul Republicii Moldova.
8. Studierea continuă a surselor bibliografice despre comunicarea riscului expunerii la radon în locuințe și completarea unei baze de date bibliografice (cca 50 de surse) în programul specializat MENDELEY pentru a utiliza în continuare pentru elaborarea Ghidului pe comunicarea riscului.
9. Studierea continuă a surselor bibliografice despre interacțiuni radonului și tutunului ca factori trigger de declanșare cancerului bronhopulmonar și completarea unei baze de date bibliografice (cca 50 de surse) în programul specializat MENDELEY pentru elaborarea metodologiei adecuate în scopul evaluării relațiilor între expunerea la radon și consumul de tutun pe teritoriul Republicii Moldovei.
10. Completarea tehnică a unei baze de date în MS Excel obținute din chestionarele privind cunoașterea riscului de radon în populație (388 de respondenți și 70 de întrebări) în cadrul unui proiect european de Agenția Internațională de Energie Atomică (STEAM-Proiect Sondaj intercultural multilingv al opiniei publice privind Radonul).
11. Descrierea metodologiei (descrierea condițiilor și a participanților, proiectarea și timpul cercetării, recrutarea și eșantionarea, procesul de colectare a datelor) de perfectarea chestionării populației pentru raportul comun în cadrul unui proiect european al Agenția Internațională de Energie Atomică (STEAM-Proiect Sondaj intercultural multilingv al opiniei publice privind Radonul).
12. Completarea datelor a măsurătorilor de radon în locuințele din Republica Moldova realizate în cadrul proiectului MOL9007 (2019-2021) și transpunerea acestora în Excel pentru efectuarea caracterizării generale a locuințelor cercetate.
13. Alcătuirea reviuului literaturii (analiza de sinteză) privind interacțiuni radonului și tutunului ca factori trigger de declanșare cancerului bronhopulmonar (7 pagini).

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

Stabilirea mecanismelor efectelor clinice și imunologice ale acțiunii radiațiilor ionizante la descendenții participanților la diminuarea consecințelor accidentului nuclear de la Cernobîl (PDCANC).

Rezultatele studierii efectelor medico-biologice ale radiațiilor ionizante la grupurile de risc major, descendenți ai participanților la diminuarea consecințelor accidentului nuclear de la Cernobîl (PDCANC), generația a doua și grupului martor, prin efectuarea cercetărilor imunologice sunt prezentate mai jos.

În literatura de specialitate sistemul imun este apreciat ca un sistem de control, care conferă individualitate și asigură integritatea organismului, grație capacității de recunoaștere a structurilor „proprie” și celor „non-proprie”. Celulele sistemului sunt direcționate în torentul sangvin spre toate organele și structurile organismului, având cea mai importantă funcție de a produce anticorpi anti-antigeni și limfocite T imune de diversă specificitate. Limfocitele T-helper ce contribuie la reglarea reacțiilor imune din organism, având scopul final formarea memoriei imunologice, denotă că peste ani expunerea la radiații ionizante este vizibilă [Andrieș, L., Cernetchi O., Barba D., et al. 2014].

Au fost efectuate investigații imunologice la copiii PDCANC (n=30), a II-a generație și a grupului martor prin metoda FlowCytometrie în cadrul Laboratorului Alergologie și Imunologie Clinică al USMF „Nicolae Testemițanu” prin studierea markerilor de identificare a celulelor B- și T-limfocitare și anume: CD19 (B limfocite); CD3 (T-limfocite); CD4 (T-limfocite-helper); CD8 (T-limfocite killer/supresori); CD16+56 (T-kileri naturali) și Imunoglobulinele (Ig) M, G, A, E.

În vederea caracterizării complexe a reacțiilor sistemului imun la descendenții PDCANC și a grupului martor s-au efectuat următoarele investigații:

- caracteristica hemoleucogramei (parametrii hematologici);
- componenta eritrocitară a sângelui;
- formula leucocitară a sângelui;
- formula trombocitară a sângelui;
- populațiile și subpopulațiile ale celulelor B-limfocite (CD19) și T-limfocite (CD3), celulele T-helper/T-kileri supresori (CD4/CD8), T-kileri naturali (CD16+56);
- imunoglobulinele sângelui (IgM, IgG, IgA, IgE).

Efectuând calculele statistice a analizei generale de sânge a grupului studiat (copii 1-18 ani), s-a constatat că cantitatea limfocitelor atât la eșantionul experimental ($2,28 \pm 0,69 \cdot 10^3/\mu\text{l}$), cât și la

grupul martor ($2,94 \pm 0,94 \cdot 10^3/\mu\text{l}$) au depășit norma admisibilă ($2-2,7 \cdot 10^3/\mu\text{l}$). Tendința în cauză s-a observat și pentru monocite, care la eșantionul experimental a constituit $620 \pm 258,84 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, iar la grupul martor - $650 \pm 104,88 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, depășind norma admisibilă ($285-500 \cdot 10^3/\mu\text{l}$). Ceilalți parametri hematologici s-au regăsit în limitele normelor admisibile la ambele grupuri studiate (Tabelul 1).

Tabelul 1. Analiza generală a sângelui la descendenții PDCANC de generația a doua și grupul martor (copii 1-18 ani)

Indicatori examinați	$X \pm m_x$		Norma admisibilă	Unitatea de măsură
	Descendenții PDCANC	Grupul martor		
Hemoglobina	$134 \pm 7,78$	$138,5 \pm 11,50$	120-160	g/dl
Eritrocite	$4,73 \pm 0,30$	$4,92 \pm 0,40$	4,1-5,3	$10^6/\mu\text{l}$
Trombocite	$313,6 \pm 47,45$	$349,83 \pm 61,72$	150-400	$10^3/\mu\text{l}$
Leucocite	$5,98 \pm 1,01$	$7,98 \pm 1,66$	5,2-8,0	$10^3/\mu\text{l}$
Neutrofile	$2,82 \pm 0,94$	$4,17 \pm 1,81$	2,0-8,0	$10^3/\mu\text{l}$
Eozinofile	$0,26 \pm 0,17$	$0,17 \pm 0,08$	0,0-0,4	$10^3/\mu\text{l}$
Limfocite	$2,28 \pm 0,69$	$2,94 \pm 0,94$	2-2,7	$10^3/\mu\text{l}$
Monocite	$620 \pm 258,84$	$650 \pm 104,88$	285-500	$10^3/\mu\text{l}$

Componenta eritrocitară a sângelui s-a regăsesc atât la descendenții participanților la diminuarea consecințelor accidentului nuclear de la Cernobîl de generația a doua, cât și la grupul martor în limitele normelor admisibile (Tabelul 2).

Tabelul 2. Componenta eritrocitară a sângelui la descendenții PDCANC de generația a doua și grupul martor (copii 1-18 ani)

Indicatori examinați	$X \pm m_x$		Norma admisibilă	Unitatea de măsură
	Descendenții PDCANC	Grupul martor		
Eritrocite (RBC)	$4,73 \pm 0,20$	$4,92 \pm 0,40$	4,0-5,2	$10^6/\mu\text{l}$
Hemoglobina (HGB)	$134 \pm 7,78$	$138,5 \pm 11,50$	115-155	g/dl
Hematocrit (HCT)	$42,16 \pm 2,76$	$43,4 \pm 3,73$	35-45	%
Volumul mediu eritocitar (MCV)	$89,12 \pm 3,22$	$88,4 \pm 1,2$	80-100	μm^3
Hemoglobina eritocitară medie (MCH)	$28,36 \pm 1,55$	$28,1 \pm 0,59$	26-34	pg
Concentrația de Hg eritocitară medie (MCHC)	$31,8 \pm 0,82$	$31,8 \pm 0,65$	31-35,5	g/dl
Lărgimea distribuției eritrocitare (RDWC)	$13,28 \pm 1,06$	$13,2 \pm 0,34$	10,0-16,0	%
Lărgimea distribuției eritrocitare (RDWS)	$43,86 \pm 3,52$	$43 \pm 1,5$	37,0-46,0	μm^3

Studierea formulei leucocitare a sângelui la eșantionului cercetat descendenții ai participanților la diminuarea consecințelor accidentului nuclear de la Cernobîl de generația a doua, a depistat devieri de la norma admisibilă a unor indici: Astfel, cantitatea monocitelor (MON, %) era $10,26 \pm 3,95\%$, norma fiind de 4-8 %; Monocitele absolute (MON abs) – $620 \pm 258,8 \cdot 10^3 \mu\text{l}$ (norma – $285-500 \cdot 10^3 \mu\text{l}$), Bazofilele (BAS %) – $0,34 \pm 0,05\%$ (norma – 0,0-0,2%). La fel și pentru grupul martor se constată devieri de la norma admisibilă a indicatorilor: Limfocite (LYM abs) – $2,94 \pm 0,93 \cdot 10^3 \mu\text{l}$ (norma – 2-2,7); Monocite (MON %) – $8,33 \pm 1,48 \%$ (norma – 4-8 %); Monocite (MON abs) – $650 \pm 104,8 \cdot 10^3 \mu\text{l}$ (norma – $285-500 \cdot 10^3 \mu\text{l}$); Bazofilele (BAS %) – $0,41 \pm 0,17\%$ (norma – 0,0-0,2%). Totodată, s-a observat că ceilalți parametri (Leucocitele, Neutrofilele, Eozinofilele) s-au regăsesc în limitele normelor admisibile (Tabelul 3).

Tabelul 3. Formula leucocitară a sângelui la descendenții PDCANC de generația a doua și grupul martor (copii 1-18 ani)

Indicatori examinați	$X \pm m_x$		Norma admisibilă	Unitatea de măsură
	Descendenții PDCANC	Grupul martor		
Leucocite (WBC)	$5,98 \pm 1,01$	$7,98 \pm 1,65$	5,2-8,0	$10^3 \mu\text{l}$
Limfocite (LYM %)	$38,24 \pm 8,57$	$37,91 \pm 11,98$	36-43	%
Limfocite (LYM abs)	$2,28 \pm 0,69$	$2,94 \pm 0,93$	2-2,7	$10^3 \mu\text{l}$
Monocite (MON %)	$10,26 \pm 3,95$	$8,33 \pm 1,48$	4-8	%
Monocite (MON abs)	$620 \pm 258,8$	$650 \pm 104,8$	285-500	$10^3 \mu\text{l}$
Neutrofile (NEU %)	$46,9 \pm 10,64$	$51,21 \pm 13,54$	48-78	%
Neutrofile (NEU abs)	$2,82 \pm 0,93$	$4,16 \pm 1,81$	2,0-8,0	$10^3 \mu\text{l}$
Eozinofile (EOS %)	$4,26 \pm 2,56$	$2,11 \pm 0,78$	0,0-5,0	%
Eozinofile (EOS abs)	$0,26 \pm 0,16$	$0,16 \pm 0,08$	0,0-0,4	$10^3 \mu\text{l}$
Bazofile (BAS %)	$0,34 \pm 0,05$	$0,41 \pm 0,17$	0,0-0,2	%
Bazofile (BAS abs)	0	$0,01 \pm 0,04$	0,0-0,2	$10^3 \mu\text{l}$

Calcululele statistice ale formulei trombocitare a sângelui la eșantionul studiat, descendenți ai participanților la diminuarea consecințelor accidentului nuclear de la Cernobîl de generația a doua, au constatat diminuarea procentajului de trombocite mari (PLCR) – $11,18 \pm 3,87\%$ (norma – 12,0-42,0%). De asemenea, s-a constatat diminuarea indicatorului nominalizat a procentajul de trombocite mari (PLCR) – $11,18 \pm 3,57\%$, (norma – 12,0-42,0%) și pentru grupul martor. Ceilalți parametri trombocitari examinați au corespuns normelor admisibile conform vârstei la ambele grupuri cercetate (Tabelul 4).

Tabelul 4. Formula trombocitară a sângelui la descendenții PDCANC și grupul martor (copii 1-18 ani)

Indicatori examinați	X±m _x		Norma admisibilă	Unitatea de măsură
	Descendenții PDCANC	Grupul martor		
Numărul de trombocite (PLT)	313,6±47,45	349,83±61,72	150-400	10 ³ μl
Volumul mediu trombocitar (MPV)	8,34±0,61	8,28±0,57	7,0-11,0	μm ³
Plachetocrit (PCT)	0,26±0,04	0,28±0,04	0,20-0,50	%
Lărgimea distribuției trombocitare (PDW)	13,34±0,63	12,28±0,41	10,0-18,0	%
Procentul de trombocite mari (PLCR)	11,18±3,87	11,18±3,57	12,0-42,0	%

Studierea imunogramei sângelui în rândul subiecților cercetați, descendenți ai participanților la diminuarea consecințelor accidentului nuclear de la Cernobîl de generația a doua a demonstrat încadrarea lor în limitele normelor, pe când la grupului martor a fost elucidat diferențele unor parametri analizați: CD3 – 2,1±0,76 (norma – 1,4-2,0), CD4 – 44,47±8,48% (norma – 33-41%). CD4 – 1,33±0,58 (norma – 0,4-1,1), CD4/CD8 – 2,28±0,57 % (norma – 1,1-1,4%).

De menționat că majoritatea indiciilor imunologici la descendenți ai participanților la diminuarea consecințelor accidentului nuclear de la Cernobîl de generația a doua sunt la limita de jos a normei admisibile în raport cu grupul martor. Indicatorii de bază a imunității asupra acțiunii radiațiilor ionizante sunt CD3, CD4, CD8, dar mai reprezentativ este CD4/CD8 (Tabelul 5).

Rezultatele cercetărilor au demonstrat statut imun compromis la copiii PDCANC (IT=1,50±0,47), în comparație cu grupul martor (IT=2,28±0,57) (Tabelul 5). S-a dovedit că acest coraport a variat semnificativ (p<0,05) în dependență de situația clinică.

Tabelul 5. Imunograma sângelui la descendenții PDCANC și grupul martor (copii 1-18 ani)

Indicatori examinați	X±m _x		Norma admisibilă	Unitatea de măsură
	Descendenții PDCANC	Grupul martor		
CD3	70,76±2,4	70,86±8,71	66-76	%
CD3	1,61±0,49	2,1±0,76	1,4-2,0	abs
CD4	33,36±2,96	44,47±8,48	33-41	%
CD4	0,77±0,26	1,33±0,58	0,4-1,1	abs
CD8	30,7±3,46	20,26±5,06	27-35	%
CD8	0,69±0,2	0,59±0,18	0,6-1,9	abs
CD16	12,96±3,6	13,83±6,67	10,6-22,4	%
CD16	0,28±0,09	0,38±0,15	0,096-1,3	abs
CD19	14,72±5,3	14,42±3,57	12-22	%
CD19	0,33±0,19	0,44±0,24	0,3-0,5	abs
CD4/CD8	1,10±0,16	2,28±0,57	1,1-1,4	%

Analiza imunoglobulinelor în rândul subiecților cercetați a stabilit diferență între grupuri conform indicatorilor studiați, în special pentru IgG (anticorpi contra antigenului bacterian/viral) și IgE (reacțiile răspunsul alergic). Diminuarea indicatorului la grupul experimental denotă sensibilitatea acestora la maladii infecțioase. Nivelul sporit al IgE la grupul experimental atestă dezvoltarea reacțiilor alergice atopice (rinită, astm bronșic, urticarie, dermatită atopică) (Tabelul 6).

Tabelul 6. Imunoglobulinele sângelui la descendenții PDCANC și grupul martor (copii 1-18 ani)

Indicatori examinați	Norma admisibilă	$\bar{X} \pm m_x$	
		Descendenții PDCANC	Grupul martor
IgM	0,6-2,0	1,03±0,51	1,99±0,86
IgG	9,4-16,6	8,07±3,85	10,45±1,94
IgA	0,9-2,9	1,21±0,68	1,09±0,49
IgE	0-100	89,67±100,87	18,80±21,00

În comparație cu grupul martor, la copiii PDCANC au predominat maladiile: anemiile, gușa juvenilă gr. II, sindromul asteno-vegetativ, pancreatita, hepatita reactivă, gastro-duodenita cronică și amigdalita (Figura 1).

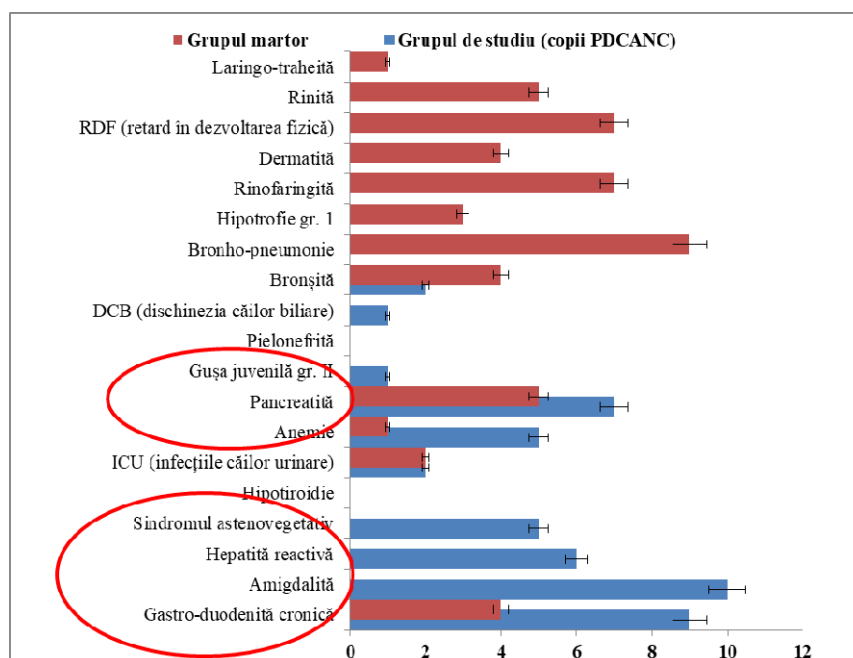


Figura 1. Structura morbidității (%) copiilor participanților (n=33) și grupului martor (n=50).

CUANTIFICAREA MOLECULELOR DE ADN TREC ȘI KREC PRIN METODA PCR ÎN TIMP REAL

Metodologia se bazează pe măsurarea cantității de TREC (inele de excizie ale receptorilor de celule T) și KREC (inele de excizie (tăiere) a lanțurilor ușoare kappa de imunoglobuline) ca parametri ai imunității celulare și umorale. Aceste inele se formează în timpul maturării celulelor T și, respectiv, B, întrucât întregul repertoriu posibil de receptori de celule T și imunoglobuline nu este codificat inițial în genomul nostru, ci este format ca urmare a recombinării V (D) J (de fapt, mutații somatice) ale anumitor *loci* ale genomului. În acest caz, o parte din materialul genetic este tăiat și închis în inele — acestea sunt moleculele dorite. Dacă indicatorii nominalizați ai pacientului sunt depășiți, în comparație cu norma de vârstă, poate fi suspectat un proces autoimun, inflamator sau infecțios activ, iar o diminuare — imunosupresia.

Studiul a fost realizat în colaborare cu specialiștii laboratorului de genetică umană din cadrul IMSP Institutul Mamei și Copilului. Au fost prelevate probe de sânge integral de la 50 copii ai PDCANC. S-a realizat extragerea ADN în baza metodologiei Thermo Scientific GeneJET Genomic DNA Purification Kit și s-au efectuat analizele genético-moleculare pentru identificarea moleculelor TREC/KREC.

Mecanismele de formare a inelelor TREC/KREC

Imunodeficiențele primare (IDP), imunodeficiența combinată severă sunt caracterizate prin absența limfocitelor funcționale T și, respectiv, B. Fără diagnostic și tratament timpuriu în timp util, copiii cu IDP suferă de boli infecțioase severe, ceea ce duce la dizabilitatea sau moartea lor.

Conform datelor literaturii a fost dezvoltată/testată pe un grup de copii cu diagnostice verificate de Imunodeficiențe o metodă simplă, ieftină, cu un randament ridicat, bazată pe determinarea cantitativă a moleculelor de ADN TREC și KREC folosind PCR în timp real multiplex.

Tehnica propusă a demonstrat sensibilitate/specificitate de diagnostic 100% în eșantionul studiat. Metoda poate fi propusă ca metodă de screening pentru diagnosticarea imunodeficiențelor primare cât și statutului imun compromis în rezultatul acțiunii diferitor factori stresogeni.

Mecanismul de formare a inelelor TREC/KREC. Maturarea celulelor funcționale T și B umane este însoțită de recombinare în genele care codifică receptorii celulelor T- (TCR) și B- (BCR). În timpul fiecăruia dintre aceste procese, secțiunile care trebuie excizate formează inele de excizie ADN, numite TREC (cercuri de excizie de rearanjare TCR).

Formarea unui receptor funcțional în celulele B începe cu evenimente de recombinare în *locus*-ul IGH, care poartă un set de segmente diferite Vh, D și Jh, în care sunt generate și un număr mare de inele de excizie ADN.

Numărul de TREC și KREC poate fi estimat utilizând analiza PCR cantitativă în timp real (RT-PCR) și, datorită etichetării directe a limfocitelor T și B mature, are un potențial diagnostic ridicat. Analiza cantitativă TREC este utilizată activ pentru a evalua funcția timusului și neogeneza celulelor T. A fost utilizat pentru diagnosticarea imunodeficiențelor, pentru screening neonatal al IDP la nou-născuți. A fost utilizat kitul cu componenții (Tabelul 7).

Tabelul 7. COMPONENTS OF THE KIT

GeneJET Genomic DNA Purification Kit	#K0721 50 preps	#K0722 250 preps
Proteinase K Solution	1.2 mL	5 x 1.2 mL
RNase A Solution	1 ml	5 x 1 mL
Digestion Solution	11 ml	55 ml
Lysis Solution	24 ml	2 x 60 ml
Wash Buffer I (concentrated)	10 ml	40 ml
Wash Buffer II (concentrated)	10 ml	40 ml
Elution Buffer (10 mM Tris-Cl, pH 9.0, 0.1 mM EDTA)	30 ml	150 ml
GeneJET Genomic DNA Purification Columns pre-assembled with Collection Tubes	50	250
Collection Tubes	50	250

Tabelul 8. SUCCESIUNEA NUCLEOTIDICĂ A PRIMERILOR (n=19) OLIGONUCLEOTIDICI UTILIZAȚI ȘI SONDELE Taq-man

nr	Denumirea	Succesiune nucleotidică
1	TREC2FO	5'-GTGATGCCACATCCCTTCAA-3'
2	TREC2RE	5'-ACGGTGAATGAAGAGCAGACA-3'
3	TRECP2	5'-FAMCTCTGGTTTTTGTAAGGTGCC-BHQ-3'
4	KREC3	5'-GTTCTCTTCCCTTAGTGGCA-3'
5	KREC4P	5' – R6G- CCAGCTCTACCCTAGAGTTTCTG- BHQ-3'
6	KREC4	5'-CTGGGTGGGACTCCAGGA-3'
7	IL17RA-U	5'-CTTGATGCTCTCGCTCTTCG-3'
8	IL17RA-R	5'-TGTAGCCCTGGTCAGACTG-3'
9	IL17RA-P	5'-ROX-CTGCCGCTGCTCCTCCTCG-BHQ-3'
10	IL17-RA3	5'-CCAAAGCTTCTCTGACCCATCGTGTCC-3'
11	IL17-RA4	5'-CCGAAGCTTGAAATAGCGTCCTCTTCCTC-3'
12	TREC3	5'-CCAAAGCTTCCTGGTTGACTATGTGTGAC-3'
13	TREC4	5'-GCAAAGCTTCAGAGGTTGGGACAGAAAAG-3'
14	TREC1	5'-CACATCCCTTCAACCATGCT-3'
15	TREC2	5'-GCCAGCTGCAGGGTTTAGG-3'
16	TRECP	5'-FAM-ACACCTCTGGTTTTTGTAAGGTGCCCACT-FQ-3'
17	B-ACTINU	5'-ATTTCCCTCTCAGGCATGGA-3'
18	B-ACTINR	5'-CGTCACACTTCATGATGGAGTTG-3'
19	B-ACTINP	5'-R6G-GTGGCATCCACGAAACTA-FQ-3'

În baza comparării rezultatelor obținute (Tabelul 9) cu normele pentru vârstele corespunzătoare (Gordukova M.A. et al, 2015) și cu rezultatele analizelor imunologice s-a demonstrat similitudine pentru copiii cercetați. Cercetările urmează a fi repetate.

Tabel 9. Rezultatele studiului genético-molecular a ADN prin analiza PCR Multiplex

ID	T	K	A	TREC	KREC	Anul nașterii
R20	13290,0977	1045,22778	28855,084	92116,1599	7244,66984	27.11.13
R6.2	7676,83691	1098,66858	22777,0293	67408,588	9647,16307	11.02.20
R25.3	8340,07813	1230,99573	30521,2363	54650,9849	8066,48665	10.10.17
R14	9215,6123	1205,10657	22314,9082	82596,0136	10800,9099	15.06.13
R21	6122,28809	1134,56848	23197,7871	52783,3802	9781,69578	05.05.16
R16.3	7875,50439	1319,51379	38687,2188	40713,7274	6821,44562	15.07.04
R26.3	8320,72754	1490,04883	78582,3125	21177,1002	3792,32624	07.01.13
R15	7158,7627	1052,1731	29690,0254	48223,3518	7087,72109	25.01.08
R22	5126,74658	963,158691	29803,1035	34404,1122	6463,47915	15.06.19
R17.3	4355,19092	1208,99023	32997,1836	26397,3494	7327,83894	28.11.13
R27.3	14321,3848	1515,74561	133177,906	21507,1481	2276,27187	02.03.09
R16	10867,4131	1207,16833	25546,3691	85079,9033	9450,80163	10.04.13
R23	7543,3667	1046,68457	28030,3066	53822,9338	7468,23489	25.06.13
R20.3	5741,88086	1397,47546	52431,7266	21902,3146	5330,64828	09.07.17
R28.3	3358,25952	1410,40564	110327,055	6087,82593	2556,77203	25.07.18
R8	4293,94678	1063,49634	29212,2129	29398,2985	7281,17614	07.07.02
R11	6272,62549	1074,47095	22923,8828	54725,681	9374,24917	13.03.12
R24	6059,40479	1092,03345	26773,3906	45264,3811	8157,60292	24.01.17
R21.3	4163,35986	1183,00793	44889,8828	18549,2124	5270,71073	29.07.04
R9	587,525085	1081,65234	23592,4609	4980,61722	9169,47449	06.04.09
R17	12633,6709	1168,10559	17586,2559	143676,642	13284,3011	02.11.12
R22.3	5098,48486	1165,88074	45709,9844	22307,9703	5101,20821	19.06.10
R10	6328,96436	1138,09424	25325,9082	49980,1571	8987,58875	22.07.08
R18	20375,7383	1077,17798	29197,0039	139574,172	7378,68846	09.04.15
R4.2	12021,5908	1020,49963	83411,6719	28824,7209	2446,89888	28.12.12
R23.3	6693,58203	1000,87915	31697,1211	42234,6371	6315,26849	04.07.13
R12	7526,67334	1128,98499	16975,7461	88675,6116	13301,1531	18.12.13
R19	10873,8262	979,422913	24125,6191	90143,3958	8119,35981	15.04.10
R24.3	8946,91504	1251,29333	61146,1719	29264,0235	4092,7937	13.07.12

T – număr copii amplificate pentru TREC

K – număr copii amplificate pentru KREC

A – număr copii pentru albumina (gena de referință)

Elaborarea unui sistem inovativ, actualizat, accesibil și motivant de conștientizare generală și focalizat pe locuitorii țării, cu privire la riscul pentru sănătate cauzat de radiațiile ionizante naturale, inclusiv radonul. Evaluarea radioactivității naturale a materialelor de construcție, utilizate pe teritoriul Republicii Moldova.

Cercetările în cadrul etapei se realizează în dinamică (2021-2023). În a. 2021 s-au realizat următoarele măsuri: Determinarea concentrațiilor de radon în aerul de interior s-a efectuat în 78 încăperi, inclusiv 48 Instituții de educație timpurie, gimnaziale și liceale, 13 locuințe, 16 investigații în galeriile subterane de păstrare a vinurilor Cricova (n=8) și Mileștii Mici (n=8). Rezultatele denotă o variabilitate a indicatorului de 17,37-657,94 Bq/m³ pentru Instituțiile de educație timpurie

(valoarea medie 130,032 Bq/m³), și 231,8-1129,25 Bq/m³ (valoarea medie 665,3633 Bq/m³) — pentru Instituțiile de educație gimnazială/liceală (Figura 2). În aerul din locuințe indicatorul a variat în limitele 51,55-728,38 Bq/m³, valoarea medie constituind 242,37 Bq/m³ (Figura 3). Pentru galeriile subterane de păstrare a vinurilor din Cricova și Mileștii Mici indicatorul a variat în limitele 26,61-813,8 Bq/m³, valoarea medie constituind 359,14 Bq/m³ (Figura 4).

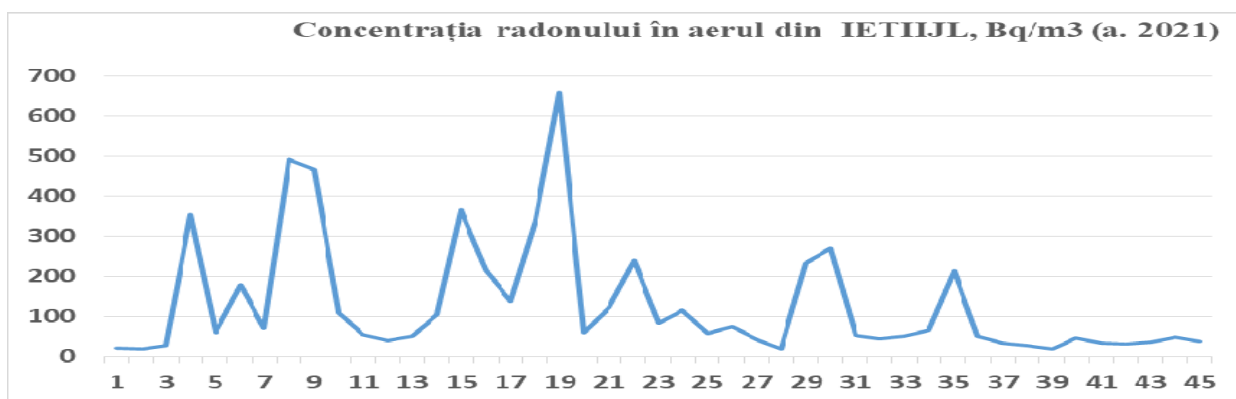


Figura 2. Concentrația radonului (Bq/m³) în aerul din IETIIGL, a. 2021.

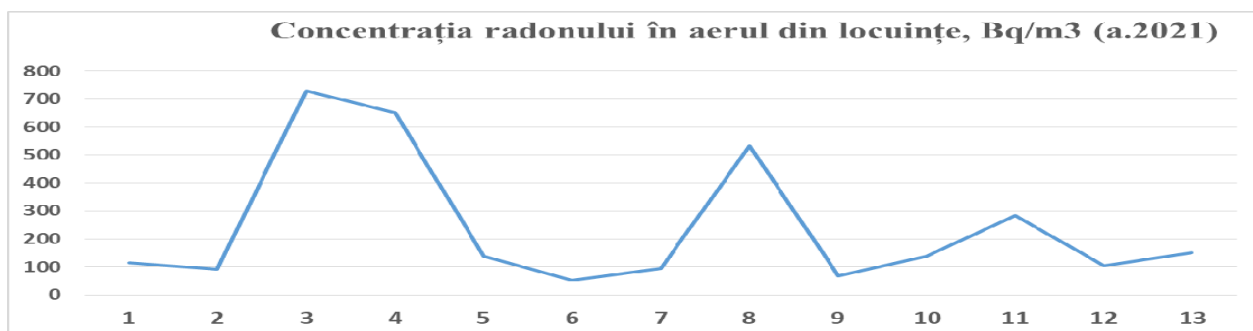


Figura 3. Concentrația radonului (Bq/m³) în aerul din locuințe, a. 2021.

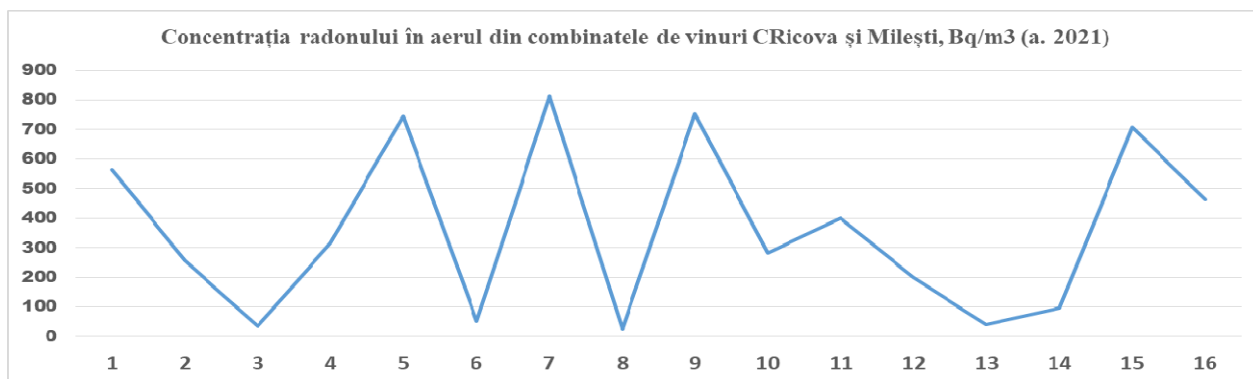


Figura 4. Concentrația radonului (Bq/m³) în aerul din locuințe, a. 2021.

S-a efectuat analiza statistică descriptivă a datelor. Totodată, s-a efectuat caracteristica generală a celor 2500 locuințe incluse în studiul național de măsurare a radonului prin metode pasive (Proiect

MOL9007). În baza realizării cercetărilor a fost reactualizată baza datelor ce reflectă concentrațiile de radon la care este expusă populația Republicii Moldova la sursele naturale de radiații ionizante, inclusiv radonul, în arii rurale/urbane ale țării, în diferite tipuri de locuințe și clădiri publice (școli, grădinițe). Au fost obținute date noi referitor la argumentarea actualizării nivelului național de referință a radonului în locuințe (300 Bq/m^3) în contextul directivei EURATOM nr.2013/59/. A fost stabilită variabilitatea radonului în aerul din locuințe pe teritoriul țării în funcție de tipul/geologia solului și implementate posibilitățile de prevenire/diminuare a riscurilor expunerii crescute împreună cu susținerea interesului rezidenților în calitatea locuințelor. Au fost organizate măsuri de conștientizare generală, focalizate pe locuitorii țării, cu privire la riscul pentru sănătate cauzat de radiațiile ionizante naturale, inclusiv radonul: chestionarea populației vizavi de cunoștințele despre radon, inițierea elaborării Ghidului de comunicare a riscului expunerii la radon, care va fi parte componentă a implementării Strategiei Naționale, a. 2021-2030, capitolul Sănătate Publică. Prin analiza *clusteriană* a fost stabilită interacțiunea în cadrul relației ”concentrația radonului x incidența/prevalența afecțiunilor sistemului respirator, inclusiv cancerul bronhopulmonar” (Corețchi L., Ene A., Ababii A., 2021). În baza investigațiilor spectrometrice a circa 200 probe materialele de construcții autohtone și de import (piatră, prundiș, nisip, cheramzit, cărămidă, ciment, ghips, cenușă, zgură, articole din metal/deșeuri metalice, articole din lemn/mobilier, articole din materiale plastice, produse chimice (vopsea, lac, adeziv), articole tehnico-sanitare) au fost identificate concentrațiile radionuclizilor naturali ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K etc. și tehnogeni ^{137}Cs , ^{90}Sr . Rezultatele demonstrează că valoarea max a activității specifice efective (Aeff.) a variat în limitele $51,2 \text{ Bq/kg}$ (metale) – 460 Bq/kg (Plăci ceramică), iar valoarea medie a fost în limitele normei (Figura 5).

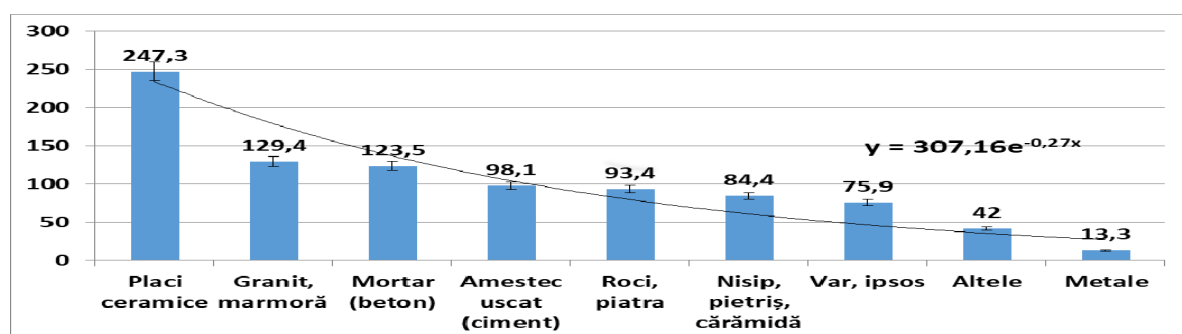


Figura 5. Valoarea medie a Aeff. specifice (Bq/kg) a radionuclizilor naturali în materiale de construcție.

Valoarea medie a activității Cs^{137} și Sr^{90} în articole din lemn și produse forestiere, a constituit respectiv 0, 6 și $23,3 \text{ Bq/kg}$, ceea ce corespunde normelor naționale. Cercetările în cauză au demonstrat că radioactivitatea naturală în majoritatea materialelor de construcție cercetate nu a

depășit CMA conform normelor naționale, cu excepția probelor „plăci ceramice” unde Aeff. max=460 Bq/kg. Conform normelor naționale CMA nu trebuie să depășească 300 Bq/kg.

Totodată, rezultatele denotă radioactivitate sporită pentru cinci probe de cărămidă refractară, Aeff. constituind 1024-1721 Bq/kg (articolele în cauză se referă la clasa III de clasificare a materialelor de construcție (conform standardelor naționale, clasa – III \leq 1350 Bq/kg). În restul probelor Aeff era mai mic decât 300 Bq/kg, ceea ce demonstrează că aceste materiale se referă la clasa I de clasificare a materialelor de construcție (bune pentru construcția clădirilor, cele din clasa III se recomandă să fie utilizate doar pentru construcția drumurilor).

Rezultatele prezentate în Figura 6 demonstrează concentrații mici pentru ^{226}Ra și ^{232}Th , dar sporite pentru ^{40}K . Dat fiind faptul că concentrația ^{40}K nu se normează, iar formula standard de calculare a activității efective specifice include activitatea tuturor radionuclizilor naturali nominalizați, valorile medii ale Aeff. au fost cuprinse în limitele normei pentru majoritatea probelor investigate.

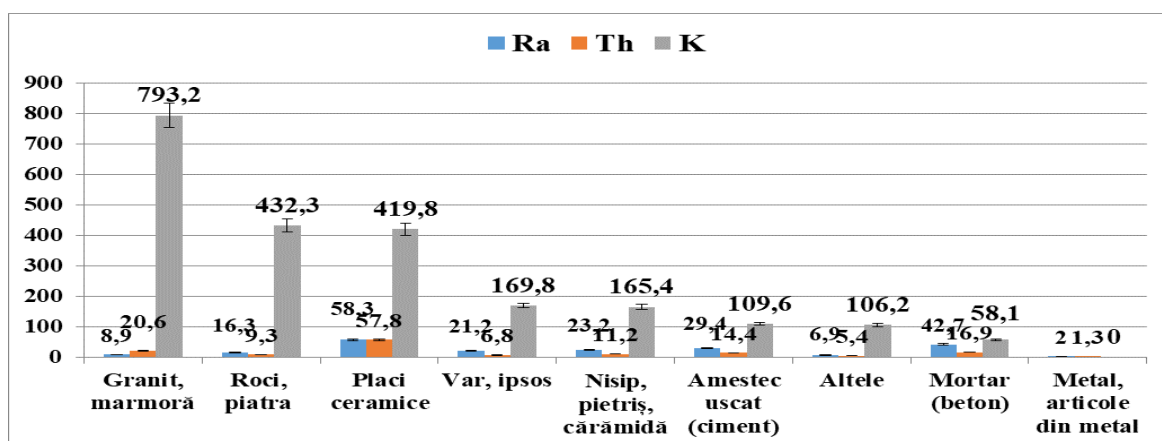


Figura 6. Concentrația radionuclizilor naturali în materialele de construcție.

Concluzii:

1. În baza realizării cercetărilor (circa 80 măsurători, a. 2021) a fost reactualizată baza datelor ce reflectă radioactivitatea la care este expusă populația Republicii Moldova la sursele naturale de radiații ionizante, inclusiv radonul, în arii rurale/urbane, în diferite tipuri de locuințe și clădiri publice (școli, grădinițe).
2. Au fost obținute date noi referitor la argumentarea actualizării nivelului național de referință a radonului în locuințe (300 Bq/m^3) în contextul directivei EURATOM nr.2013/59/.
3. Prin analiza *clusteriană* au fost stabilite interacțiunile în cadrul relației ”concentrația radonului x incidența/prevalența maladiilor netransmisibile”. Suprapunerea hărților incidenței cancerului bronhopulmonar și a concentrațiilor radonului pe teritoriul țării a demonstrat relații de

interacțiune parțială a acestor 2 factori, ceea ce denotă că declanșarea cancerului bronhopulmonar sub acțiunea radonului este un efect cumulativ, determinat de expunerea îndelungată cronică, influențat și de alți factori, cum ar fi fumatul, alți factorii exogeni etc.

4. În baza investigațiilor gamma spectrometrice a fost stabilită variabilitatea radioactivității naturale a materialelor de construcție autohtone și de import, certificate în organismele abilitate. Astfel, prin analiza spectrometrică a circa 200 probe de diverse materiale de construcție, privind conținutul radionuclizilor naturali principali: ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K și activitatea efectivă specifică, s-a demonstrat că radioactivitatea naturală în majoritatea materialelor de construcție cercetate nu a depășit CMA, stipulată în normele naționale de radioprotecție.
5. Rezultatele cercetărilor imunologice celulare au demonstrat statut imun compromis la copiii PDCANC (IT=1,50±0,47), în comparație cu grupul martor (IT=2,28±0,57). Analiza imunologică umorală prin studierea imunoglobulinelor sângelui în rândul subiecților cercetați a stabilit diferență între grupuri conform indicatorilor investigați.
6. Analizele genetico-moleculare de amplificare a țintei TREC și KREC la descendenții de generația a II a PDCANC denotă că sinteza acestor molecule a demonstrat similitudine cu rezultatele analizelor imunologice celulare/umorale. Cercetările urmează a fi continuate. Conform datelor literaturii de specialitate se cunoaște că depășirea indicatorilor nominalizați ai pacientului, în comparație cu norma de vârstă, denotă suspectarea unui proces autoimun, inflamator sau infecțios activ, iar în cazul diminuării acestora se atestă imunosupresia.

Publicații și participări la manifestări științifice: În total 24 publicații, inclusiv articole în revistă cu IF (2), Monografie (1), Ghid (1), Articole în materiale ale conferințelor științifice internaționale (3); Rezumate în reviste internaționale(1); Teze ale conf. șt. internaționale (1); Teze ale conf. șt. naț. cu part. int. (1); Articole în reviste naționale categoria B (1); Alte reviste naționale (2); Brevete, certificate, materiale la saloanele de invenție (11) (2); Diplome, medalii, premii (6); Comunicări on-line – 5; Postere on-line – 6; Participări la Simpozioane științifice/transfer tehnologic – 3.

6. Diseminarea rezultatelor obținute **în proiect** în formă de publicații (**obligatoriu**) (Vezi Anexa 1 a)

Lista publicațiilor din anul 2021 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea anexa)

Notă: Lista va include și brevetele de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții (conform Anexei 1A)

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului **(obligatoriu)**

Rezultatele obținute prezintă atât aspect științific fundamental prin cuantificarea efectelor medico-biologice tardive/ereditare ale radiațiilor ionizante, cât și aplicativ prin supravegherea stării de sănătate a descendenților PDCANC, care prezintă un grup de risc genetic major și trebuie monitorizați în dinamică.

Cercetările vizavi de determinarea concentrațiilor de radon în aerul din locuințe, locurile de muncă, clădirile publice (instituțiile de educație timpurie și instituțiile de instruire gimnazială/liceală) și controlul activității radionuclizilor naturali în materialele de construcție prezintă impact major economic prin faptul că rezultatele stau la baza elaborării/implementării Planul Național și Strategiei de control/prevenire/diminuare a riscului pentru sănătate datorat expunerii la radon. Diminuarea expunerii la radon a populației va contribui la diminuarea incidenței maladiilor oncologice, inclusiv a cancerului bronhopulmonar, ceea ce este cu mult mai ieftin să previi/diminuezi dezvoltarea maladiilor oncologice, decât să tratezi, mai ales în Republica Moldova, cea mai slab economic dezvoltată țară.

8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului **(obligatoriu)**

Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului constituie:

- Laboratorul național de monitorizare a concentrațiilor de radon în aerul din locuințe, apă și sol din ANSP, dotat cu echipament performant, achiziționat în cadru proiectului de cooperare cu AIEA MOL9007;
- Laboratorul național de biodozimetrie și dozimetrie fizică a expușilor cronic și accidental la radiații ionizante din ANSP;
- Laboratorul de Radioprotecție al ANSP, dotat cu spectrometre performante de analiză a concentrațiilor radionuclizilor naturali în materiale de construcție și componente ale mediului ambiant (apă, plante medicinale, produse alimentare etc);
- Laboratorul de Imunologie și Alergologie al IMSP USMF Nicolae Testemițanu (cercetări contra plată);
- Centrul Genetic de Excelență din Republica Moldova, Institutul Mamei și Copilului (cercetări contractante);
- IMUNOTEHNOMED – analize biochimice/imunologice în baza anticorpilor monoclonali (cercetări contractante).

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului **(obligatoriu)**

Pe parcursul implementării proiectului au fost efectuate colaborări naționale cu IMSP Institutul Oncologic al Republicii Moldovei; IMSP USMF Nicolae Testemițanu, Centrul Genetic de Excelență din Republica Moldova; IMSP Institutului Mamei și Copilului; SRL CERTMATCOM, ANRANR, Ministerul Sănătății al Republicii Moldovei; AȘM.

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului **(obligatoriu)**

La nivel internațional am colaborat cu Agenția Internațională pentru Energie Atomică (Viena, Austria) în vederea implementării proiectelor MOL9007, STEAM, RER9153; Societate Română de Radioprotecția (București, România) în vederea intercomparării dozelor de expunere a pacientului și a expusului profesional în diagnosticul medical; Institutul Comun de Cercetări Nucleare (Dubna, Federația Rusă) în domeniul radiobiologiei; Institutul de Radioprotecție (Praga, Republica Cehă) în vederea intercomparării și calibrării aparatelor de măsurare a concentrațiilor de radon, dar și a implementării proiectelor regionale pe radon; Asociația Europeană Radon, Asociația Europeană Radiologie, Asociația Internațională de Radioprotecție etc. – participări la simpozioane științifice; Universitatea Babeș Bolyai, Cluj Napoca, România – cercetări comune de monitorizare a concentrațiilor de radon și intercomparare a rezultatelor; Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România – cercetări comune de monitorizare a concentrațiilor de radon și intercomparare a rezultatelor.

11. Dificultățile în realizarea proiectului:

- finanțare insuficientă pentru personalul de conducere și auxiliar;
- insuficiența personalului, în special calificat;
- spațiul de laborator, unde este plasat echipamentul pentru efectuarea măsurătorilor radonului necesită reparație;
- insuficiența imprimantelor și a calculatoarelor;
- cheltuieli mari de ore de lucru pentru administrarea proiectului (documente financiare și altele);
- salarii foarte mici, inclusiv pentru tineri, din care cauză unii colaboratori pleacă în concediu din cont propriu ca să asigure financiar familia;
- organizaționale – organizarea achizițiilor este nesatisfăcătoare (**obligatoriu**).

12. Diseminarea rezultatelor obținute **în proiect** în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor, reflectate în p. 6)

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului de stat (Opțional) se va prezenta separat (conform modelului) pentru:

➤ Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

- Overcenco A., dr. șt.geonom. Научно-практическая Конференция, посвященной 100-летию Белорусского Государственного Медицинского Университета, Минск, Республика Беларусь. 1-5 noiembrie 2021. *Статистическое описание радона и табакокурения как совокупных факторов риска для возникновения бронхолегочного рака в Республике Молдова (poster).*
- Corețchi L., dr.hab.șt.biol. Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție – 22 Octombrie 2021, „Noi concepte, reglementări și evaluări în domeniul protecției radiologice în practicile actuale”, București, 22 Octombrie 2021. *Dozimetria biologică a personalului*

expus profesional și accidental la surse de radiații ionizante ca parte componentă a protecției radiologice. (comunicare oral on-line).

- Corețchi L., dr.hab.șt.biol. Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție – 22 Octombrie 2021, ”Noi concepte, reglementări și evaluări în domeniul protecției radiologice în practicile actuale”, București, 22 Octombrie 2021. *Noi reglementări în domeniul protecției radiologice în expunerea lucrătorilor din sectorul medical în Republica Moldova. (comunicare oral on-line).*
 - Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)
 - Gîncu M., doctorand. XIth International Congress of Geneticists and Breeders from the Republic of Moldova, Chisinau, 14-15 iunie, 2021. Biological markers of ionizing radiation. **(comunicare oral)**.
 - ABABII A., doctorand. Conferința științifică internațională ”The ”One Health” approach in a changing world”, Chișinău, 4-5 noiembrie, 2021. On the development of a methodology for studying the synergic effect of radon and smoking on the occurrence of lung cancer. **(comunicare oral, on-line)**.
 - COREȚCHI, L. Semnificația executării programului de asigurare a calității în terapia cu radiații ionizante. Significance of the implementation of the quality assurance program in radiotherapy. Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021. 17-20 noiembrie, 2021, Chișinău. **(poster)**
 - COREȚCHI, L. Procedeu de evaluare a statutului imun. Immune status assessment process. Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021. 17-20 noiembrie, 2021, Chișinău. **(poster)**
 - COJOCARI, A. Biodozimetria expușilor la radiații ionizante prin metoda micronucleelor. Biodosimetry of exposed to ionizing radiation by the micronucleus method. Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021. 17-20 noiembrie, 2021, Chișinău. **(poster)**
 - COREȚCHI, L. Controls, regulations and remedies of the exposure of the population of the Republic of Moldova to radon. Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021. 17-20 noiembrie, 2021, Chișinău. **(poster)**
 - ABABII, A. doctorand. Quantification of health risk associated with radon exposure (Project). Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021. 17-20 noiembrie, 2021, Chișinău. **(poster)**
13. Aprecieria și recunoașterea rezultatelor obținute **în proiect** (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri). **(Opțional)**
- COREȚCHI, L. Diploma Guvernului Republicii Moldova, februarie 2021.
 - COREȚCHI, L., BAHNAREL, I., COJOCARI, A., GÎNCU, M., ABABII, A. Biodosimetry of exposed to ionizing radiation by the micronucleus method. National Agency for Public

- Health. Nr. 5379 of 09/06/2016. *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021 **(Diploma of participation)**
- COREȚCHI, L., ABABII, A. Quantification of health risk associated with Radon exposure. Project for PHD student within the state program “Quantification of health risk, associated with exposure to ionized radiation, in the context of Euratom Directive No. 2013/59/”, Code 20.80009.8007.20. National Agency for Public Health. Nr. 20.80009.8007.20. *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021 **(BRONZE MEDAL)**
 - COREȚCHI, L., BAHNAREL, I., VÎRLAN, S., APOSTOL, I. Controls, regulations and remedies of the exposure of the population of the Republic of Moldova to Radon National Agency for Public Health. Nr. 1703 from 03.06.2021. *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021 **(Diploma of participation)**
 - COREȚCHI, L., SAMOTÎIA, E., GÎNCU, M., MOLDOVANU, M., BAHNAREL, I., ABABII, A. Immune status assessment process. Nr. 2667 C2 MD A 61 B 5/145. *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021 **(BRONZE MEDAL)**
 - COREȚCHI, L., PLAVAN, I., BAHNAREL, I. *Rhizopus stolonifer* fungi strain for biodegradation of cobalt and nickel compounds. Nr. 486. *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021 **(Diploma of participation)**.
14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute **în proiect** în mass-media **(Opțional)**:
- Articole de popularizare a științei
15. COREȚCHI, L. Эхо Чернобыля и социальное предпринимательство. В Экономическое обозрение, № 16 (1374) 30 Апр. 2021.
16. Materializarea rezultatelor obținute **în proiect** **(Opțional)**
- Proiectul HG „Elaborarea Strategiei și Planului de acțiuni în controlul expunerii populației la radon” (transmis la Ministerul Sănătății).
 - Elaborarea metodologiilor și acordarea serviciilor noi de măsurarea a concentrațiilor de radon în locuințe și la locurile de muncă.
17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2021
- Corețchi Liuba, membru a Seminarului științific de profil la profilul Sănătate Publică, referent în cadrul Seminarului științific de profil la 2 teze de doctor în științe medicale; Țurcan Gherghii și Inga Miron. **(Opțional)**

13. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect (obligatoriu).

1 pagină în engleză și 1 pagină în română ce rezumă rezultatele obținute în anul 2021.

Cercetările s-au axat pe elucidarea efectelor tardive/ereditare ale radiației ionizante accidentale la grupul cu risc genetic major – descendenții ai PDCANC generația a II, la nivel celular și molecular. Astfel, investigațiile imunologice și a grupului martor prin metoda FlowCytometrie cu studierea markerilor de identificare a celulelor B- și T-limfocitare și anume: CD19 (B limfocite); CD3 (T-limfocite); CD4 (T-limfocite-helper); CD8 (T-limfocite killer/supresori); CD16+56 (T-kileri naturali) și a imunoglobulinelor (Ig) M, G, A, E au demonstrat statut imun mediu compromis la copiii PDCANC ($IT=1,50\pm 0,47$), în comparație cu grupul martor ($IT=2,28\pm 0,57$). S-a dovedit că acest coraport poate varia semnificativ ($p<0,05$) în dependență de situația clinică a individului. Analiza IG sângelui în rândul subiecților cercetați a stabilit diferență între grupuri. Efectele genético-moleculare la copii ($n=50$) au fost identificate prin cuantificarea moleculelor de ADN TREC și KREC, utilizând metoda RT PCR în baza cărora a fost caracterizată starea de sănătate a copiilor incluși în studiu, inclusiv starea statutului imun. Compararea rezultatelor obținute cu normele pentru vârstele corespunzătoare (Gordukova M.A. et al, 2015) și cu rezultatele analizelor imunologice a demonstrat similitudine.

În vederea cuantificării radioactivității naturale pe teritoriul Republicii Moldova în a. 2021 au fost determinate concentrațiile de radon în aerul de interior: locuințe și clădiri publice (Instituții de educație timpurie și instituții de instruire gimnazială /liceală (IETIIGL). Analiza statistică descriptivă a datelor în programul SPSS denotă o limită de variație a indicatorului: $17,37-657,94 \text{ Bq/m}^3$ pentru Instituțiile de educație timpurie (valoarea medie fiind $130,0 \text{ Bq/m}^3$) și $231,8-1129,25 \text{ Bq/m}^3$ (valoarea medie – $665,36 \text{ Bq/m}^3$) – pentru Instituțiile de instruire gimnazială/liceală. În aerul din locuințe indicele a variat în limitele $51,55-728,38 \text{ Bq/m}^3$, valoarea medie constituind $242,37 \text{ Bq/m}^3$. Pentru galeriile subterane de păstrare a vinurilor din Cricova și Mileștii Mici indicele a variat în limitele $26,61-813,8 \text{ Bq/m}^3$, valoarea medie constituind $359,14 \text{ Bq/m}^3$. Totodată, s-a efectuat caracteristica generală a celor 2500 locuințe incluse în studiul național de măsurare a radonului prin metode pasive (Proiect MOL9007), în baza chestionarului completat de locatari. Realizarea cercetărilor a permis reactualizarea bazei datelor ce reflectă concentrațiile de radon la care este expusă populația Republicii Moldova la radon, în diferite tipuri de locuințe și clădiri publice (IETIIGL), în arii rurale/urbane ale țării. Au fost obținute date noi referitor la argumentarea actualizării nivelului național de referință a radonului în locuințe (300 Bq/m^3) în contextul directivei EURATOM nr.2013/59/. A fost stabilită variabilitatea radonului în aerul din locuințe pe teritoriul țării în funcție de tipul/geologia solului și implementate posibilităților de prevenire/diminuare a riscurilor expunerii sporite împreună cu susținerea interesului rezidenților în calitatea locuințelor. Au fost organizate măsuri de conștientizare generală, focalizate pe locuitorii țării, cu privire la riscul pentru sănătate cauzat de radiațiile ionizante naturale, inclusiv radonul: chestionarea populației vizavi de cunoștințele despre radon, inițierea elaborării Ghidului de comunicare a riscului expunerii la radon, care va fi parte componentă a implementării Strategiei Naționale a. 2021-2030, capitolul Sănătate Publică. Prin analiza *clusteriană* a fost stabilită interacțiunea în cadrul relației ”*concentrația radonului x incidența/prevalența afecțiunilor sistemului respirator, inclusiv a cancerului bronhopulmonar*”.

În baza investigațiilor spectrometrice a circa 200 probe de materiale de construcții autohtone și de import au fost identificate concentrațiile radionuclizilor naturali ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K etc. și tehnogeni ^{137}Cs , ^{90}Sr . Rezultatele demonstrează că valoarea max a activității specifice efective (Aeff.) a variat în limitele $51,2 \text{ Bq/kg}$ (metale) – 460 Bq/kg (Plăci ceramică). Valoarea medie a activității Cs^{137} și Sr^{90} în articole din lemn și produse forestiere, a constituit respectiv 0, 6 și $23,3 \text{ Bq/kg}$, ceea ce corespunde normelor naționale. Cercetările în cauză au demonstrat că radioactivitatea naturală în majoritatea materialelor de construcție cercetate nu a depășit CMA conform normelor naționale (300 Bq/m^3), cu excepția probelor „plăci ceramice” unde Aeff. a constituit 460 Bq/kg . Totodată, rezultatele denotă radioactivitate sporită pentru cinci probe de cărămidă refractară, Aeff. constituind $1024-1721 \text{ Bq/kg}$ (articolele în cauză se referă la clasa III de clasificare a materialelor de construcție ($\leq 1350 \text{ Bq/kg}$). În restul probelor Aeff era mai mic decât 300 Bq/kg , ceea ce demonstrează că aceste materiale se referă la clasa I de clasificare a materialelor de construcție (bune pentru construcția clădirilor, cele din clasa III se recomandă să fie utilizate doar pentru construcția drumurilor).

The research focused on elucidating the late / hereditary effects of accidental ionizing radiation in the group with major genetic risk – descendants of PDCANC generation II, at the cellular and molecular level. Thus, the immunological and control group investigations by the FlowCytometry method with the study of the identification markers of B- and T-lymphocyte cells, namely: CD19 (B lymphocytes); CD3 (T-lymphocytes); CD4 (T-lymphocyte-helper); CD8 (T-lymphocyte killer / suppressor); CD16 + 56 (natural T-killers) and immunoglobulins (Ig) M, G, A, E demonstrated mean compromised immune status in PDCANC children ($IT=1.50 \pm 0.47$), compared to the control group ($IT=2.28 \pm 0.57$). It has been shown that this ratio can vary significantly ($p < 0.05$) depending on the clinical situation of the individual. Blood IG analysis among the research subjects determined the difference between the groups. Genetic-molecular effects in children ($n = 50$) were identified by quantifying TREC and KREC DNA molecules, using the RT PCR method based on which the health status of the children included in the study was characterized, including immune status. Comparison of the results obtained with the norms for the corresponding ages (Gordukova M.A. et al, 2015) and with the results of immunological analyzes demonstrated similarity.

In order to quantify the natural radioactivity on the territory of the Republic of Moldova in 2021, the radon concentrations in the indoor air were determined: public housing and buildings (Early education institutions and secondary / high school education institutions (IETIIGL). the SPSS program shows a limit of variation of the indicator: 17.37-657.94 Bq / m³ for the Institutions of early education (the average value being 130.0Bq / m³) and 231.8-1129.25Bq / m³ (the average value - 665 , 36 Bq / m³) - for Secondary / High School Training Institutions In the air in the dwellings the index varied in the limits of 51.55-728.38 Bq / m³, the average value being 242.37 Bq / m³. of the wines from Cricova and Milestii Mici, the index varied in the limits of 26.61-813.8 Bq / m³, the average value being 359.14 Bq / m³. radon by met passive ode (Project MOL9007), based on the questionnaire completed by the tenants. The research allowed the updating of the database that reflects the radon concentrations to which the population of the Republic of Moldova is exposed to radon, in different types of housing and public buildings (IETIIGL), in rural / urban areas of the country. New data were obtained regarding the argumentation of updating the national reference level of radon in dwellings (300 Bq / m³) in the context of EURATOM Directive no. 2013/59 /. The variability of radon in the air in homes on the territory of the country was established depending on the type/geology of the soil and implemented the possibilities to prevent/reduce the risks of increased exposure together with supporting residents' interest in housing quality. General awareness-raising measures have been organized, focusing on the country's population, on the health risk caused by natural ionizing radiation, including radon: questioning the population about knowledge about radon, initiating the development of the Guide to communicating the risk of radon exposure, which will be component part of the implementation of the National Strategy y. 2021-2030, chapter Public Health. The cluster analysis established the interaction within the relationship "radon concentration x incidence/prevalence of respiratory diseases, including bronchopulmonary cancer."

Based on spectrometric investigations of about 200 samples of domestic and imported construction materials, the concentrations of natural radionuclides ²²⁶Ra, ²³²Th, ⁴⁰K etc. and technogens ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr were identified. The results show that the max value of the specific effective activity (Aeff.) varied in the limits of 51.2 Bq/kg (metals) – 460 Bq/kg (Ceramic tiles). The average value of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr activity in wood articles and forest products was 0, 6 and 23.3 Bq/kg, respectively, which corresponds to national rules. The results showed that the natural radioactivity in most of the researched building materials did not exceed the CMA according to national standards (300Bq/m³), except for the “ceramic tiles” samples where Aeff. constituted 460 Bq/kg. At the same time, the results denote increased radioactivity for five samples of refractory brick, Aeff. 1024-1721 Bq/kg The articles in question refer to Class III classification of construction materials (≤ 1350 Bq/kg) In the remaining samples Aeff was less than 300 Bq/kg, which refers to the class I of classification of construction materials (good for the construction of buildings, those of class III are recommended to be used only for road construction.

18. Recomandări, propuneri: Lărgirea posibilităților de achiziționare a calculatoarelor/notebook-urilor din contul proiectului. Cred ca astfel de proiecte pot fi realizate în organizațiile unde

baza tehnică și materială este la nivel înalt, fiindcă finanțarea proiectului în cauză nu prevede achiziționarea mijloacelor fixe, reparații etc.

Conducătorul de proiect _____ / **COREȚCHI Liuba, dr. hab. șt. biol., conf.cercet.**

Data: 15.XI.21.

LS

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul de referință în cadrul proiectului din Programul de Stat**

**„Cuantificarea riscului pentru sănătate, asociat expunerii la radiații ionizante, în
contextul directivei EURATOM Nr.2013/59”, cifrul 20.80009.8007.20**

1. **Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific al ANSP și consiliul de experți al MS)

1.2. monografii naționale cu coautori internaționali:

1. COREȚCHI, L., BAHNAREL, I., GÎNCU M., COJOCARI A., ABABII A., CAPAȚINA A., GERMAN O., HOFFMANN M. *Semnificația radonului din aerul din locuințele urbane și rurale ale Republicii Moldova (Implementarea Proiectului MOL9007)*. Chișinău: S.n., 2021 (Tipografia „Sirius”), 250 p. ISBN 978-9975-57-290-3.

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Scenice și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

2. COREȚCHI, L., ENE, A., ABABII, A. Control of the Health Risk of Radon Exposure in the Conditions of The Republic of Moldova. In: *Atmosphere 2021, 12, 1302. P. 1-13. <https://doi.org/10.3390/atmos12101302>, Atmospheric Radon Measurements, Control, Mitigation and Management. Special Issue, 2021. ISSN 2073-4433. Indexed in Ei COMPENDEX, CITESCORE 2.9 SCOPUS, Impact Factor, 2.686. ISSN 2073-4433 Certificate of acceptance for the manuscript (atmosphere-1401588) from 05.10.21. An Open Access Journal by MDPI.*
3. ABABII, A. Riscul pentru sănătate al expunerii la radon. În: *ONE HEALTH*. 2021, vol. 2, ISSUE 4, p. 35-44. **IF CiteFactor (2020/21)=0.01. IF ISI (2020/21)=0,636.** DOI: 10.38045/ohrm.2021.4.03. **ISSN:** 2587-3458 (print), 2587-3466 (online).

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, categoria B

4. COREȚCHI, L.; OVERCENCO, A.; ABABII, A.; BÎLBĂ, V. Cercetări cu privire la dezvoltarea unei metodologii de studiere a interacțiunii radon x fumat ca factor trigger în declanșarea cancerului bronhopulmonar. În: *Arta Medica*. 2021, 79(2), pp.13-19. DOI: 10.5281/zenodo.5636950. pISSN 1810-1852, eISSN 1810-1879. Accesibil la: <https://artamedica.md/index.php/artamedica/article/view/158/114>

4.4. în alte reviste naționale

5. OVERCENCO, A. Radonul rezidențial – riscul de cancer bronhopulmonar la fumători și nefumători. În: *Cronica Sănătății Publice*. 2021, 3(60), 18-20 / Accesibil la: https://ansp.md/wp-content/uploads/2021/09/Revista-Cronica-Sanatatiei-Publice-nr_360-20214647.pdf.
6. COREȚCHI, L. Radonul vs sănătatea populației și măsurile de protecție. În: *Cronica Sănătății Publice*, nr.4(61), Decembrie 2021. Accesibil la: https://ansp.md/wp-content/uploads/2021/09/Revista-Cronica-Sanatatiei-Publice-nr_360-20214647.pdf.

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

7. COREȚCHI, L., GÎNCU, M., CAPAȚÎNA, A., ABABII, A., POPESCU, I.A. Dozimetria biologică a personalului expus profesional și accidental la surse de radiații ionizante ca parte componentă a protecției radiologice. În: Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție – 22 Octombrie 2021, ”Noi concepte, reglementări și evaluări în domeniul protecției radiologice în practicile actuale”, București, 22 Octombrie 2021 (în tipar).
8. COREȚCHI, L., COJOCARI, A., ȘARGU, V., ABABII, A. Noi reglementări în domeniul protecției radiologice în expunerea lucrătorilor din sectorul medical în Republica Moldova. În: Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție – 22 Octombrie 2021, ”Noi concepte, reglementări și evaluări în domeniul protecției radiologice în practicile actuale”, București, 22 Octombrie 2021 (în tipar).
9. COREȚCHI, L., OVERCENCO, A. Statisticheskoye opisaniye radona i tabakokureniya kak sovokupnykh faktorov riska dlya vozniknoveniya bronkholegognogo raka v Respublike Moldova. În: *Materialy nauchno-prakticheskoy Konferentsii, posvyashchennoy 100-letiyu Belorusskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta, Minsk, Respublika Belarus'*, 1-5 noiembrie 2021, 1738-1742. ISBN 978-985-21-0904-8. Accesibil la: <https://www.bsmu.by/downloads/universitet/100let/konf.pdf>.

КОРЕЦКАЯ Л., ОВЕРЧЕНКО А. Статистическое описание радона и табакокурения как совокупных факторов риска для возникновения бронхолегочного рака в Республике Молдова. В: *Материалы научно-практической Конференции, посвященной 100-летию Белорусского Государственного Медицинского Университета*, Минск, Республика Беларусь.

Teze în reviste internaționale

10. COREȚCHI, L., ENE, A., ABABII, A. Control of the Health Risk of Radon Exposure in the Republic of Moldova. *Atmosphere*. 2021; 12(10):1302. <https://doi.org/10.3390/atmos12101302>

7. Teze ale conferințelor științifice

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

11. COREȚCHI, L., GÎNCU, M., SACARA V., OPALCO I., MISINA A., POPESCU I.A., BAHNAREL I., BEJENARI L., GLADUN S. Biological markers of ionizing radiation. In: Abstracts of XI-th International Congress of Geneticists and Breeders from the Republic of Moldova, Chisinau, 14-15 iunie, 2021, p.46. ISBN 978-9975-152-13-6.

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

12. COREȚCHI, L., OVERCENCO, A., ABABII, A. On the development of a methodology for studying the synergic effect of radon and smoking on the occurrence of lung cancer. În: *Materialele Conferinței științifică internațională "The "One Health" approach in a changing world"*, Chișinău, 4-5 noiembrie 2021, In: *Oh&RM Journal, Supplement*, 2 (4),

p.37. Accesibil la: <https://journal.ohrm.bba.md/index.php/journal-ohrm-bba-md/article/view/201>.

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

13. COREȚCHI, L.; OVERCENCO, A.; BÎLBĂ, V.; ABABII A. ”Chestionar pentru studierea influenței interacțiunii *radon x fumat*, ca factor *trigger* al cancerului bronhopulmonar în condițiile Republicii Moldova”. *Certificat de înregistrare a obiectelor dreptului de autor și drepturilor conexe*. Seria O nr.7074 din 18.10.2021 (Opera).
14. COREȚCHI, L., BAHNAREL, I., COJOCARI, A., GÎNCU, M., ABABII, A. Biodosimetry of exposed to ionizing radiation by the micronucleus method. National Agency For Public Health. Nr. 5379 of 09/06/2016. In: *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021. p. 275. ISSN: 1844-7880.
15. COREȚCHI, L., ABABII, A. Quantification of health risk associated with Radon exposure. project for PHD student within the state program “Quantification of health risk, associated with exposure to ionized radiation, in the context of Euratom Directive No. 2013/59”, Code 20.80009.8007.20. National Agency For Public Health. Nr. 20.80009.8007.20. In: *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021, p. 276. ISSN: 1844-7880.
16. COREȚCHI, L., BAHNAREL, I., VÎRLAN, S., APOSTOL, I. Controls, regulations and remedies of the exposure of the population of the Republic of Moldova to Radon National Agency For Public Health. Nr. 1703 from 03.06.2021. In: *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021, p. 277. ISSN: 1844-7880.
17. COREȚCHI, L., SAMOTÎIA, E., GÎNCU, M., MOLDOVANU, M., BAHNAREL, I., ABABII, A. Immune status assessment process. Nr. 2667 C2 MD A 61 B 5/145. In: *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021, p. 278. ISSN: 1844-7880.
18. COREȚCHI, L., PLAVAN, I., BAHNAREL, I. *Rhizopus stolonifer* fungi strain for biodegradation of cobalt and nickel compounds. Nr. 486. In: *International Exhibition of Inventions INVENTICA 2021*, Iași, 23rd – 25th of June 2021, p. 280. ISSN: 1844-7880.
19. COREȚCHI, L., ROȘCA, A., BAHNAREL, I., COBAN, E., GÎNCU, M., COJOCARI, A., CAPAȚÎNA, A. Semnificația executării programului de asigurare a calității în terapia cu radiații ionizante. Significance of the implementation of the quality assurance program in radiotherapy. În: *Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021*. 20-23 noiembrie, 2021, Chișinău.
20. COREȚCHI, L., SAMOTÎIA, E., GÎNCU, M., MOLDOVANU, M., BAHNAREL, I., ABABII, A. Procedeu de evaluare a statutului imun. Immune status assessment process. În: *Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021*. 20-23 noiembrie, 2021, Chișinău.
21. COREȚCHI, L., BAHNAREL, I., COJOCARI, A., GÎNCU, M., ABABII, A. Biodosimetry of exposed to ionizing radiation by the micronucleus method. În:

Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021. 20-23 noiembrie, 2021, Chișinău.

22. COREȚCHI, L., BAHNAREL, I., VÎRLAN, S., APOSTOL, I. Controls, regulations and remedies of the exposure of the population of the Republic of Moldova to radon. În: *Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021*. 20-23 noiembrie, 2021, Chișinău.
23. COREȚCHI L., ABABII, A. Quantification of health risk associated with radon exposure (Project). În: *Expoziție internațională specializată a proprietății intelectuale, creativității și inovării, ediția a XVI-a. INFOINVENT 2021*. 20-23 noiembrie, 2021, Chișinău.

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice (**Ghid**)

24. COREȚCHI, L., GÎNCU, A., CĂPĂȚÎNA, A., POPESCU, IRINA-ANCA., ABABII, A. Dozimetria biologică a personalului expus profesional și accidental la surse de radiații ionizante. **Ghid**. Chișinău: S.n., 2021 (Tipografia „Sirius”), 113 p. ISBN 978-9975-57-290-3.

NOTĂ:

- Datele bibliografice se redactează în conformitate cu standardul SM ISO 690:2012 Informare și documentare. Reguli pentru prezentarea referințelor bibliografice și citarea resurselor de informare.
- Pentru fiecare lucrare va fi indicat depozitul electronic internațional, național sau instituțional în care aceasta este înregistrată, precum și **adresa electronică la care poate fi accesată lucrarea.**

Anexa 1B

Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare, pentru 10 luni, data raportării: 15.XI.2021, Cifrul proiectului: 20.80009.8007.20 *Suma* 709,1

Denumirea conturilor	Cod		Anul de gestiune 2021	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat (executat 10 luni)
Cheltuieli	2	697.2		
Cheltuieli de personal	21	628.2		
Remunerarea muncii	211	487.0		
Remunerarea muncii angaj. Conf. statelor	211180	487.0		399,9
Contribuții și prime de asigurări obligatorii	212	141.2		116,0
Contribuții de asigurări sociale de stat oblig.	212100	141.2		
Bunuri și servicii	22	53.0		
Deplasări peste hotare	222720	14.0	-14,0	0
Servicii editoriale	222910	9.0	+14,0	23,0
Servicii contractante	222930	30.0		30,0
Indemn. Pentru incapacitatea temporară de munca achitate din mijl. Financiare ale angaj.	273	12.0		
Indemn. Pentru incapacitatea temporară de munca achitate din mijl. Financiare ale angaj.	273500	12.0		
Stocuri de materiale circulante	33	15.9		
Procurarea medicamentelor și materialelor sanitare	334110	5.7	6,1	-0,4
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice	335110	5,7	procurat	0
Procurarea materialelor de uz gospodăresc	336110	4,5	procurat	0
Total		709.1	709.1	

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

Conducătorul organizației _____ / JELAMSCHI Nicolae, dr. șt.med.

Contabil șef _____ / PARASCHIV Valentina

Conducătorul de proiect _____ / COREȚCHI Liuba, dr. hab. șt. biol., conf.cercet.

Data: _____

LȘ

Componenta echipei proiectului
Cifrul proiectului 20.80009.8007.20

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Coretchi Liuba	1954	dr.hab.șt.biol., conducător de proiect	0,5	04.01.20	
	Funcție liberă, cerc.șt.pr.			0,5		
2.	Șalaru Ion	1963	-	0,5	04.01.2021	
3.	Cojocari Alexandra	1985	MD	1,0	04.01.2020	
4.	Gincu Mariana	1986	doctorand	0,5	04.01.2021	
5.	Șargu Valentin	1960	-	0,5	04.01.2020	
6.	Overcenco Ala	1975	dr.șt.geonom.	1,0	04.01.2020	
7.	Ababii Aurelia (doctorand)	1993	doctorand	0,5	-	
8.	Capatina Angela	1981	MD	1,0	04.01.2020	
Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare						37,5

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Coretchi Liuba	1954	dr.hab.șt.biol.	1,0	01.05.2021
2.	Șalaru Ion	1963	-	0,5	04.01.2021
3.	Cojocari Alexandra	1985	MD	1,0	04.01.2020
4.	Gincu Mariana	1986	doctorand	0,5	04.01.2021
5.	Șargu Valentin	1960	-	0,5	04.01.2020
6.	Overcenco Ala	1975	dr.șt.geonom.	1,0	04.01.2020
7.	Capatina Angela	1981	MD	1,0	04.01.2020
8.	Ababii Aurelia (doctorand)	1993	doctorand	0,5 (concediu de maternitate)	concediu de maternitate

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării (15.XI.21)	28,6
---	-------------

Conducătorul organizației _____ / JELAMSCHI Nicolae, dr. șt.med.

Contabil șef _____ / PARASCHIV Valentina

Conducătorul de proiect _____ / COREȚCHI Liuba, dr. hab. șt. biol., conf.cercet.

Data: _____

LS

INFORMAȚIE SUPLIMENTARĂ

1. **Nu vor fi examinate** rapoartele incomplete, fără toate semnăturile și parafa instituției și care nu corespund cerințelor de tehnoredactare (pct. 7).
2. Neprezentarea rapoartelor anuale sau prezentarea rapoartelor ce nu corespund cerințelor, admite rezoluțiunea contractelor.
3. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **pe animale** vor fi însoțite de avizul Comitetului de etică național/instituțional în corespundere cu HG nr.318/2019 *privind aprobarea Regulamentului cu privire la organizarea și funcționarea Comitetului național de etică pentru protecția animalelor folosite în scopuri experimentale sau în alte scopuri științifice* (https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=115171&lang=ro).
4. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activității de cercetare **cu implicarea subiecților umani** vor fi însoțite de avizul Comitetului instituțional de etică a cercetării, în corespundere cu prevederile *Convenției europene pentru protecția drepturilor omului și a demnității ființei umane față de aplicațiile biologiei și medicinei*, adoptată la Oviedo la 04.04.1997, semnată de către RM la 06.05.1997, **ratificată prin Legea nr. 1256-XV din 19.07.2002, în vigoare pentru RM din 01.03.2003**) și a protocoalelor adiționale.
5. **Nu pot fi prezentate informații identice în Rapoartele anuale ale mai multor proiecte.**
6. Se acceptă publicațiile în care expres sunt stipulate datele de identificare ale proiectului (denumire și/sau cifra).
7. **Cerințe de tehnoredactare a Raportului:**
 - a) Se va exclude textul în culoare roșie (modelul raportului, Anexa 1, 1A, 1B și 1C) din raportul final, întrucât reprezintă precizări referitor la informația solicitată (de ex. *denumirea și cifra, perioada de implementare a proiectului, anul/anii; nume, prenume; etc.*).
 - b) Câmpurile cu mențiunea „*optional*” se completează dacă sunt rezultate ce se încadrează în activitățile respective. În absența rezultatelor, câmpurile rămân **necompletate (nu se exclud rubricile respective)**.
 - c) Raportul se completează cu caractere TNR – 12 pt, în tabelele referitor la buget și personal – 11 pt; interval 1,15 linii; margini: stânga – 3 cm, dreapta – 1,5 cm, sus/jos – 2 cm.
 - d) Copertarea se va face după modelul european – spirală.