

INDICATOR pentru dezvoltarea experimentală a sistemului prototip pilot pentru remedierea Radonului, a calității aerului și a parametrilor de mediu, integrat cu Sistemul prototip ICA pentru monitorizarea calității aerului din interiorul caselor (radon, CO, CO₂, VOC, temperatură, presiune, umiditate) cu transmitere la distanță a datelor dezvoltat în cadrul proiectului,

1. Contextul național și internațional și cerința legislativă:

Având în vedere tipologia diferită a clădirilor, acțiunile de remediere întreprinse trebuie să fie personalizate pentru a răspunde nevoilor de sănătate și confort ale rezidenților. Aceste acțiuni reprezintă o necesitate legislativă, ca urmare a aplicării Directivei 2013 59/ EURATOM și a legislației naționale transpusă de CNCAN începând cu anul 2018, și vor conduce la îmbunătățirea sănătății populației pe termen lung și reducerea riscului de cancer pulmonar în România.

Planurile de remediere se concep de un grup de interdisciplinar format din experți în radon, ingineri în construcții civile și specialiști în sisteme de ventilație și eficiență energetică. Soluțiile de remediere sunt eficiente din punct de vedere energetic, rentabile și cu impact minim invaziv asupra structurii clădirii și confortul ocupanților.

2. Prezentarea sistemului integrat SMARTRADON pentru remedierea Radonului, a calității aerului și a parametrilor de mediu, integrat cu Sistemul prototip ICA pentru monitorizarea calității aerului din interiorul caselor (radon, CO, CO₂, VOC, temperatură, presiune, umiditate) cu transmitere la distanță a datelor dezvoltat în cadrul proiectului

Aparatul SMARTRADON este un sistem inovativ complex integrat pentru monitorizarea, controlul și remedierea calității aerului din clădiri.

Sistemul prototip pentru remediere s-a dezvoltat pe parcursul celui de-al treilea an de implementare a proiectului, conform planificării contractuale din cadrul Contractului de finanțare nr. 22/2016, în primii doi ani de implementare, în baza unor soluții precise și cost-eficiente, cu impact arhitectural minim, aspect confirmat și prin verificarea metrologică efectuată de către experul internațional din Franța specialist în sisteme de ventilație și remediere a calității aerului interior.

Prin utilizarea sistemului prototip integrat SmartRadon se poate activa și controla în mod automat remedierea calității aerului interior, în baza radiografiei complexe furnizată de sistemul de monitorizare ICA asupra principalilor poluatori ambientali cancerigeni din locuințe, putându-se astfel implementa servicii de prevenție și intervenție de mediu: (1) radonul (cu impact, peste pragul critic, în inducerea cancerului/bolilor respiratorii etc.); (2) compuși organici volatili (cu impact, peste pragul critic, asupra sistemului respiratoriu, sistemului nervos și a sistemului de reproducere etc.); (3) monoxidul de carbon (cu impact letal, peste pragul critic); (4) dioxidul de carbon (cu impact negativ asupra stării de sănătate, peste pragul critic); (5) alți parametri de mediu, precum presiunea, umiditatea și temperatura.

Parametrii pot fi vizualizați și în timp real, online, prin telefoanele mobile și se pot stabili praguri critice de alertă.

Pornirea sistemului de remediere se realizează în mod automat, cu ajutorul unor relee din placa de bază a sistemului de monitorizare.

Așadar, aparatul practic controlează ventilația încăperii în care se află și unde se fac măsurătorile, în cazul în care calitatea aerului scade sub un prag setat.

Sistemul prototip de monitorizare ICA - SmartRadon a fost autorizat prin Certificatul de conformitate Nr. 823/08.08.2018 emis de către OICPE - Organism Independent pentru certificarea produselor electrice, care atestă conformitatea prototipului din punct de vedere al respectării normelor tehnice naționale și internaționale, precum și a normelor de asigurare a siguranței în utilizare de către persoanele din clădirile unde se instalează. De asemenea, s-au aplicat testări de performanță în cadrul unui institut european de verificare metrologică pentru etalonarea și validarea internațională a prototipului.

Prezentarea sistemului prototip de remediere:

În cadrul sistemului de remediere, soluțiile aplicate includ și integrează, în funcție de concentrația de radon, tehnici bazate pe depresurizarea solului de sub clădire (SSD), membrană anti-radon, extractor, ventilația mecanică controlată simplă și ventilația mecanică controlată cu recuperare a căldurii. Soluțiile utilizate pe plan internațional sunt considerate eficiente și din punct de vedere al consumului de energie. Aceste metode și soluții tehnice au fost preluate, adaptate, proiectate, aplicate și validate în România pe un eșantion de 34 de clădiri de tip rezidențial, în cadrul cercetărilor desfășurate de echipa Laboratului LiRaCC de la Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca. În cadrul proiectului SMART_RAD_EN, s-au optimizat soluțiile clasice atât din punctul de vedere al consumului energetic cât și din perspectiva impactului arhitectural asupra rezidenților și ocupanților unei clădiri.

Principalele soluții de remediere utilizate la dezvoltarea prototipului de soluții de remediere pentru reabilitarea clădirilor în vederea protecției la radon sunt următoarele:

1. Sistem de depresurizare mecanică sub pardoseală sau placa de beton a fundației

Sistemul constă în

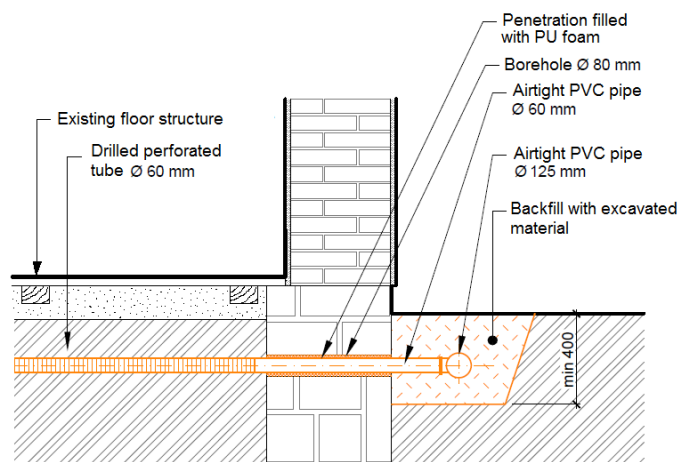


Figura 1. Secțiune în cadrul unui sistem de depresurizare pardoseală sau placa de beton a fundației.

2. Sistem mecanic de depresurizare a solului

Sistemul constă într-un

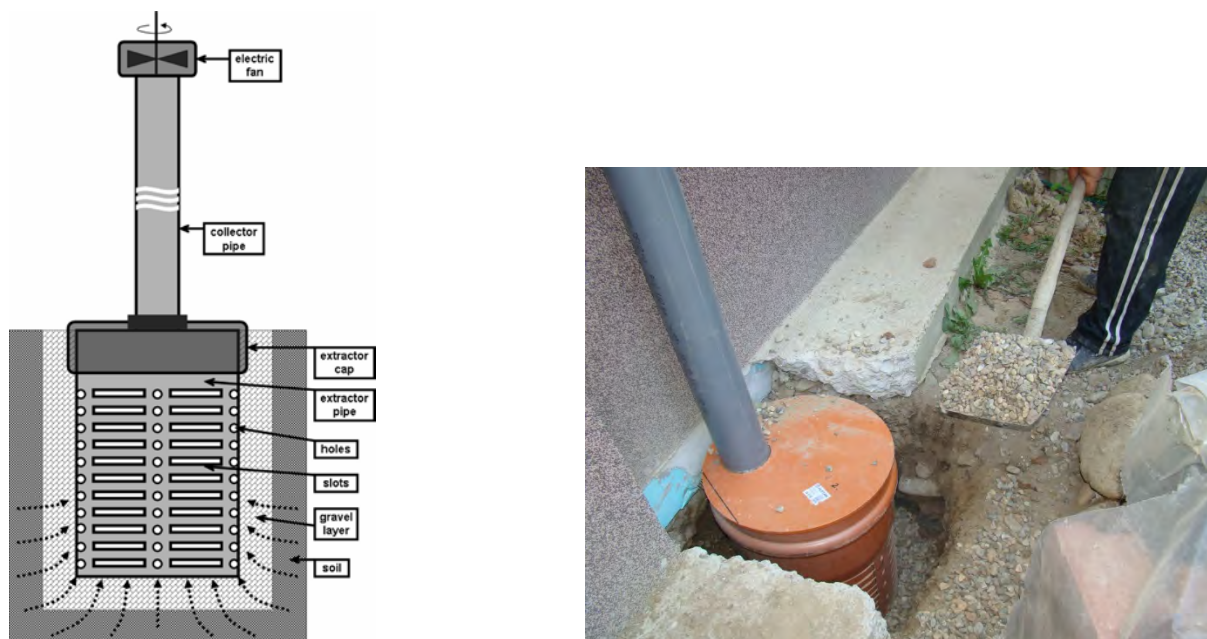


Figura 2. Secțiune în cadrul unui sistem de depresurizare a solului.

3. Sistem de ventilație centralizat cu recuperare de căldură

Acest sistem se pretează pentru clădirile în care fundația este prevăzută cu placă de beton. În acest caz, lucrările de remediere sunt orientate către mediul interior.

Sistemul a fost dedicat, proiectat și implementat în România în cadrul unor clădiri rezidențiale – case unifamilare.

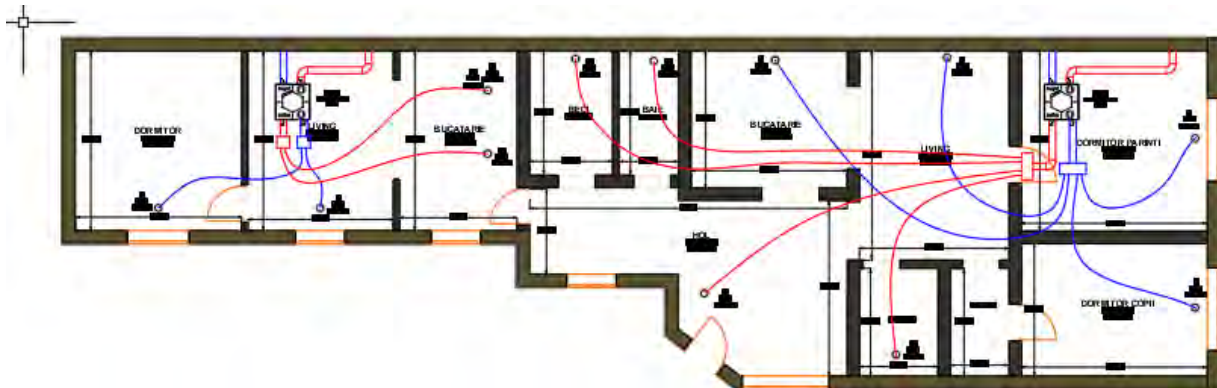


Figura 3. Secțiune în cadrul unui sistem de ventilație centralizat cu recuperare de căldură.

4. Sistem de ventilație descentralizat cu recuperare de căldură

Această soluție reprezintă cea mai rapidă și cel mai puțin invazivă metodă de remediere, durata de instalare necesară fiind de câteva ore. S



Figura 4. Secțiune în cadrul unui sistem de ventilație descentralizat cu recuperare de căldură.

Calendarul de lucru

Etape de realizare, testare și validare:

ETAPA 1. Documentarea, design-ul și proiectarea sistemului prototip de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni, cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale

Aplicare - la 10 case pentru prototipul de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni constând în tehnici de remediere a

concentrațiilor de radon din interiorul caselor dezvoltate pe casa pilot, cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale

Calendar de realizare: iulie - august 2019

Activități:

1. Documentarea, design-ul, definirea conceptuală și planificarea realizării prototipului de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon, constând în tehnici de remediere aplicabile cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale;
2. Realizarea de schițe, desene, planuri și alte documentații privind situația existentă și necesare pentru dezvoltarea experimentală a soluțiilor tehnice;
3. Elaborarea proiectului tehnic personalizat pentru 10 case, în funcție de sursele de intrare a radonului în case, cu un conținut minim de:

- Soluție tehnică

- Planuri de realizare, Definirea listei de cantități cu materiale și echipamente necesare implementării soluțiilor în fiecare casă.

Această activitate s-a realizat cu suportul firmei ca servicii suport în activitatea de remediere în baza Contractului de Servicii Nr. 30.....pentru Servicii pentru proiectarea, dezvoltarea experimentală și implementarea în 10 case a sistemului prototip de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni.

Cele 10 case selecționate pentru remediere sunt localizate în orașele București, Cluj-Napoca și Timișoara.

ETAPA 2. Dezvoltarea experimentală a sistemului prototip de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni, cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale

Aplicare - la 10 case pentru prototipul de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni constând în tehnici de remediere a concentrațiilor de radon din interiorul caselor dezvoltate pe casa pilot, cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale

Calendar de realizare: august - octombrie 2019

Fiecare soluție a fost propusă și personalizată la fiecare casă, în funcție de caracteristicile și rezultatele obținute ca urmare a activității de diagnosticare și monitorizare detaliată din cadrul pachetului de activități 3.7.

ETAPA 3. Implementarea la 10 case beneficiare a sistemului prototip de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni, cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale

Aplicare - la 10 case pentru prototipul de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni constând în tehnici de remediere a concentrațiilor de radon din interiorul caselor dezvoltate pe casa pilot, cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale

Calendar de realizare: octombrie - decembrie 2019

Activitățile derulate sunt:

- Implementarea, montarea și punerea în practică a soluțiilor proiectate la 10 case. Controlul eficienței soluției implementate pentru remedierea concentrațiilor de radon la 10 case.
- Descrierea modului în care s-a realizat implementarea, montarea și punerea în practică a soluțiilor proiectate în fiecare din cele 10 case.
- Testarea și Controlul eficienței soluției implementate pentru remedierea concentrațiilor de radon la 10 case.

Această activitate s-a realizat cu suportul firmei, ca servicii suport în activitatea de remediere în baza Contractului de Servicii Nr. pentru Servicii pentru proiectarea, dezvoltarea experimentală și implementarea în 10 case a sistemului prototip de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni.

ETAPA 4. Testarea și validarea la 10 case beneficiare a sistemului prototip de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni, cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale

Aplicare - la 10 case pentru prototipul de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aerieni constând în tehnici de remediere a concentrațiilor de radon din interiorul caselor dezvoltate pe casa pilot, cu impact minim asupra ocupanților și structurii arhitecturale

Calendar de realizare: octombrie 2019 - august 2020

La finalul implementării soluțiilor de remediere în fiecare casă s-au realizat măsurători de control pentru verificarea, optimizarea și confirmarea rezultatelor privind eficiența soluției aplicate la 10 locații, conform cerințelor Metodologiei elaborată de CNCAN pentru determinarea concentrației de radon în aerul din interiorul locuințelor și de la locurile de muncă în România și HG 526/25.07.2018 pentru aprobarea Planului național de acțiune la Radon (PNAR).

Testarea eficienței metodei de remediere aplicată a fost efectuată în următoarele 3 luni post-implementare, pentru a se decide dacă se impune aplicarea și a altor măsuri de remediere. În cazul în care se impun măsuri suplimentare s-a recurs la determinarea noilor concentrații de radon, iar dacă acestea nu au fost reduse suficient, alte măsuri au fost completate și montate progresiv până la obținerea concentrației de radon dorită.

3. Raportul final de validare a sistemului prototip de remediere, integrat cu sistemul de monitorizare ICA, a fost elaborat de expertul Bernard Collignan de la CSTB din Franța, unul din autorii standardelor ISO pentru remedierea Radonului și CAI în Europa și atestat metrologic pe plan internațional, ca urmare a verificării, testării și validării naționale și internaționale în cadrul Contractului de servicii nr..... încheiat cu S.C. G..... pentru Achiziție servicii de consultanță, expertiză, sau servicii echivalente, strict necesare pentru testarea, validarea și certificarea națională și internațională a prototipurilor create, în calitate de Prestator, pe baza a PV recepție nr. 3165/03.12.2019. Raportul de validare a fost anexat pe CD la RP 18.

Raportul emis sugerează atât faptul că aparatul furnizează rezultate precise și exacte, cât și stabilitatea acestora în timp.

Activitățile de testare a soluțiilor de remediere s-au derulat și în cadrul Laboratorului LiRaCC de la Universitatea Babeș-Bolyai.

4. Prototipul integrat SMARTRADON a fost premiat la Gala Smart City Industry Awards 2019, ediția 4-a.

Proiectul cu titlul „Sisteme inteligente privind siguranța populației prin controlul și reducerea expunerii la radon corelate cu optimizarea eficienței energetice a locuințelor din aglomerări urbane importante din România/ acronim SMART_RAD_EN”, Universitatea Babeș-Bolyai, a obținut premiul Smart Health la Categoria Smart Living în 11 decembrie, acordat de către Asociația Română pentru Smart City în cadrul celei de-a 4-a ediție a Galei Smart City Industry Awards, cel mai important eveniment al Industriei Smart City din România, devenit deja tradiție în mediul de afaceri românesc. <https://romaniansmartcity.ro/smart-city-industry-awards-4-a-reunit-peste-400-de-decidenti-la-palatul-parlamentului/>

5. În cadrul proiectului SMART_RAD_EN, s-a derulat o activitate continuă pentru testarea, verificarea, validarea și certificarea națională și internațională a sistemului inteligent prototip de monitorizare și remediere a calității aerului și a parametrilor de mediu (Radon, CO, CO₂, VOC, temperatură, presiune, umiditate) cu transmitere la distanță a datelor.

Rapoartele elaborate de experții și laboratoarele atestate metrologic pe plan național / internațional, ca urmare a verificării, testării și validării naționale și internaționale, sugerează atât faptul că aparatul furnizează rezultate precise și exacte, cât și stabilitatea acestora în timp.

Activitățile de testare a prototipului ICA s-au derulat atât în cadrul Laboratorului LiRaCC de la Universitatea Babeș-Bolyai, cât și în alte organisme metrologice externe, naționale și internaționale, competente în domeniu.

6. Pe baza tuturor rezultatelor de radon măsurate, s-a realizat elaborarea proiectelor de soluții pentru remedierea concentrațiilor de radon în aerul interior la 10 case selecționate pentru etapa de remediere, pe baza situațiilor particulare identificate la fiecare casă în toate activitățile desfășurate în cadrul proiectului.

Proiectele de soluții tehnice pentru remedierea împotriva radonului a caselor selecționate în acest scop au fost definitivare în colaborare cu experții din cadrul firmeicare oferă suport în activitatea de remediere în baza Contractului de Servicii N.....pentru Servicii pentru proiectarea, dezvoltarea experimentală și implementarea în 10 case a sistemului prototip de soluții eficiente energetic pentru controlul și reducerea expunerii la radon și alți poluanți casnici aeri. Fiecare soluție a fost propusă și personalizată la fiecare casă, în funcție de caracteristicile și rezultatele obținute ca urmare a activității de diagnosticare și monitorizare detaliată din cadrul pachetului de activități 3.7.

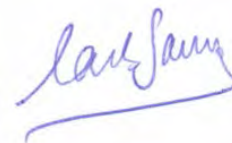
7. Pe lângă rapoartele de testare, verificare și validare națională și internațională a sistemului prototip de remediere, s-a depus la OSIM o cerere pentru obținerea brevetului de invenție:

Cererea de brevet de Invenție depusă la OSIM cu confirmarea din 05.03.2020 și Nr. A/10008/2020 din 26.02.2020 pentru invenția cu titlul „SISTEM INTEGRAT PENTRU IZOLARE TERMICA SI REDUCERE A CONCENTRATIEI DE GAZE EMANATE DIN TERENUL DE FUNDARE, IN PARTICULAR RADON, IN CLADIRILE REZIDENTIALE”, autori Botoș Marius Lucian, Tunyagi Arthur Robert, Cucoș Alexandra Laura, Dicu Tiberiu, Chiorean Cosmin Gruia, Fernandez Sainz Carlos, Solicitant Universitatea Babeș – Bolyai

Data: 31.05.2020

Director de Proiect

Prof. Dr. Carlos Sainz Fernandez



Manager Proiect

CS I Dr. Ing. Alexandra Cucoș

