

PËRCAKTIMI I PËRQENDRIMIT TË GAZIT RADON NË 10 QYTETE TË SHQIPËRISË ME METODËN PASIVE

*TUSHE K.¹, BYLYKU E.¹, DACI B.¹, DHOQINA P.².

¹Instituti i Fizikës Bërthamore të Zbatuar, Universiteti i Tiranës

²Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Fizikës

e-mail: kozeta.bode@fshn.edu.al

Përmbledhje

Toka përmban elementë radioaktiv natyrorë si urani, toriumi dhe pasardhësit e tyre. Të gjithë elementët radioaktivë që marrin pjesë në përbërjen e tokës lëshojnë rrezatime, prej të cilave popullata ekspozohet në mënyrë të njëjtë. Një kontribues i konsiderueshëm i burimeve të rrezatimit është dhe gazi Radon i cili zë 50% të vlerës totale nga ekspozimi natyror. Studimet e përqendrimit të gazit Radon duhet të jenë të vazhdueshme dhe të domosdoshme për çdo mjedis të mbyllur (shtëpi, shkolla, vënde pune etj). Në këtë punim janë paraqitur rezultatet e marra nga matja e përqendrimit të gazit Radon në 10 qytete të Shqipërisë. Matjet janë kryer me dedektorë pasivë të tipit "Gamma Data", të cilët janë mbajtur të ekspozuar për 3 muaj (gjatë periudhës shkurt –prill 2014) në ambientet e marra në studim. Studimi është vazhdimësi e plotësimit të hartës paraprake të përqendrimit të Radonit, e krijuar në vitin 2003, në bashkëpunim me Shërbimin Gjeologjik Shqiptar.

Abstract

The earth contains natural radioactive elements such as uranium, thorium and their descendants. All the radioactive elements that take part in the composition of the earth emit radiation, which exposing the population in the same manner. A significant contributor to the radiation sources is Radon gas which takes 50% of the total value of the exposure of the population. Studies of Radon gas concentration should be ongoing and necessary for each indoors environment (home, school, workplace etc.). In this paper are presented the results obtained from the measurements of the concentration of Radon gas in 10 cities of Albania. The measurements were performed with passive "Gamma Data" detectors that are exposed for 3 months (during February- April 2014) in the dwellings that are studying. The study is a continuation of fulfillment of preliminary mapping of radon concentration, created in 2003 in cooperation with Albanian Geological Service.

Fjalëkyçe: Radon, përqëndrim, metoda pasive, rrezatim.

Hyrje

Rrezatimet jonizuese janë pjesë përbërëse e përhershme e mjedisit natyror. Këto rrezatime e kanë origjinën nga lëndët radioaktive, që ndodhen në tokë dhe në ajër, si dhe nga rrezatimet, që mbërrijnë në tokë nga hapësirat kozmike. Rrezatimet natyrore ose sfondi natyror i rrezatimeve janë produkt i pranisë në

ekosistemet natyrore i burimeve të rrezatimeve me origjina të ndryshme, në vecanti të lëndëve radioaktive natyrore. (Poortinga,*et al.*, 2011). Këto rrezatime duke rrezitur në mënyrë të vazhdueshme organizmat e gjalla, krijojnë tek ata një dozë rrezatimesh relativisht të vogël por që gjithsesi përmban rrezikun e një dëmtimi shëndetësor.

Radoni është i vetmi element radioaktiv natyror, i cili në kushte normale është në gjëndje të gaztë. Ai krijohet nga zbërthimi radioaktiv i radiumit, i cili bën pjesë në seritë radioaktive natyrore; në secilën prej serive radioaktive natyrore gjendet një izotop i Radonit (ICRP 2007). Radoni gjendet në përqendrime të larta në toka dhe shkëmbinj me përmbajtje të lartë të uraniumit, në granite, argjila dhe minerale fosfatike (UNSCEAR 2008). Radoni gjithashtu mund të gjendet në tokat e ndotura me tipe të caktuara mbeturinash industriale si produkte dytësore të uraniumit.

Në ajrin atmosferik Radoni është në përqendrime të vogla, të cilat zakonisht nuk përbëjnë shqetësim për popullatën. Megjithatë në disa raste, brenda një hapësire të mbyllur (si p.sh. në shtëpi, shkolla, kopshte, vende pune etj.), Radoni mund të grumbullohet dhe të arrijë përqendrime të larta. Nivelet e Radonit në mjedise të mbyllura varen nga dy faktorë: a) nga materialet e ndërtimit dhe b) nga përqendrimi i Radonit në tokën e truallit të themeleve të ndërtesës (Kendall, *et al.*, 2005). Në ajrin atmosferik, Radoni arrin nëpërmjet proceseve të difuzionit të tij nga toka. Radoni jep kontributin më të madh në ekspozimin e publikut ndaj burimeve natyrore të rrezatimit. Nga vlera totale e dozës së përfutur prej 2.4 mSv/vit, 52% të kësaj vlere e përben izotopi i gazit Radon-222. (Zhang, *et al.*, 2011). Sikurse thamë më lart, përqendrimi i Radonit në ajrin atmosferik është i vogël dhe si pasojë shfaqja e kancerit të mushkërive në keto rrethana do të ishte me mundësi të vogla. Ndërkohe problemi ndërlikohet për mjediset e mbyllura në të cilat vlerat e përqendrimit të Radonit mund të arrijë shifra të larta. (Swedjemark., 2004).

Materiali dhe metodat

Një nga metodat e matjes së përqendrimit të gazit Radon në ambiente të mbyllura është metoda me dedektorë pasivë. Dedektorët e përdorur prej nesh janë të tipit "Gamma Data", me film CR-39 të prodhuar nga kompania "Landauer Nordic" në Suedi. Ata vendosen në mjediset ku do të matet përqendrimi i gazit Radon, kryesisht në katet e para dhe në bodrumet e ndërtesave, dhe lihen në të njëjtin ambient pa u lëvizur për një periudhë tre deri gjashtë muaj. Metoda pasive e matjes tregon një vlerë mesatare vjetore të përqendrimit të radonit në mjedise të mbyllura. Grimcat alfa, që dalin nga zbërthimi i Radonit të pranishëm në ajër, bashkëveprojnë me materialin e filmit të dedektorit duke lënë gjurmë të fshehta në të (Naismith, *et al.*, 1998).

Gjurmët janë të padukshme madje nuk mund të shihen dhe me mikroskop. Për t'u bërë të dukshme ato i nënshtrohen përpunimit kimik. Për përpunimin kimik të dedektorëve përdoret tretësirë NaOH 6M (ose KOH 6M) në temperaturën 70 – 80°C. (Koukoulidou, 2003). Filmat CR- 39 të zhytur në tretësirën e përgatitur të sodës së përqendruar mbahen në termostate në temperaturë 70° C për 14 orë.

Numërimi i gjurmëve të dedektorëve CR-39 mund të kryhet me mikroskop të zakonshëm ose me mikroskop dixhital. Në cdo rast është e nevojshme numërimi i gjurmëve të sfondit për dedektorin e paeksponuar. Ky sfond ekziston për shkak të papastërtive të ndryshme, që mund të ketë vetë sipërfaqja e dedektorit nga rrezatimi kozmik, nga ndonjë papastërti radioaktive, nga neutronet e shpejtë ose nga ekspozimi i Radonit në ambientin ku janë dedektorët para se të vendosen për ekspozim. Përqendrimi i Radonit në ajrin e mjedisit ku kryhet matja, është në përpjestim të drejtë me numrin e gjurmëve në njësinë e sipërfaqes së dedektorit plastik. Përqendrimi i radonit, i përcaktuar nëpërmjet numrit të gjurmëve në njësinë e sipërfaqes gjendet nëpërmjet formulës (1):

$$C_{Rn} = \frac{N - b}{F \times T} \quad (\text{Bq/m}^3) \quad (1)$$

C - është përqendrimi i Radonit (Bq/m³)

N - është numri i gjurmëve për njësi të sipërfaqes (gjurmë/cm²)

b - është densiteti i gjurmëve të sfondit (gjurmë/cm²)

F - është faktori i ndjeshmërisë së dedektorit (gjurmë.cm²/kBq.orë.m⁻³)

T - është koha e ekspozimit të dedektorit (orë)

Në rrugë eksperimentale është përcaktuar nga ana e kompanisë prodhuese të dedektorëve se densiteti i gjurmëve të sfondit është i barabartë me (20±2) gjurmë/cm² dhe faktori i ndjeshmërisë i barabartë me (2,6 ± 0,2) gjurmë²/kBq.h.m⁻³. Konstantja e proporcionalitetit **k** është koeficient kalibrues që varet nga lloji i dedektorëve të përdorur, kushtet e ekspozimit dhe faktorit të ekuilibrit radioaktiv midis Radonit dhe pasardhësve të tij në seritë radioaktive të zbërthimit. Faktori kalibrues mund të përcaktohet si raport midis vlerës mesatare të përqendrimit të Radonit në një interval kohor dhe dendësisë së gjurmëve në dedektor, për njësi të intervalit kohor të ekspozimit. Kompania Landauer është çertifikuar sipas standardeve ISO 17025 dhe ISO 14001.

Rezultatet dhe diskutime

Një nga arsyet e studimit të përqendrimit të gazit Radon në mjedise të mbyllura në 10 qytetet e paraqitura ka qënë vazhdimi dhe plotësimi i hartës paraprake të Radonit në vëndin tonë. Kjo hartë e paraqitur në Fig.1 është një punë e përbashkët midis Institutit të Fizikës Bërthamore dhe Shërbimit Gjeologjik

Shqiptar në vitin 2003 në studimin me titull “Gjendja e Përqendrimit të Radonit në Ambientet e Brendshme në Shqipëri”. Gjithashtu ky studim bëhet dhe ne bazë të një kërkese të vazhdueshme të Bashkimit Europian, për plotësimin e hartës europiane të Radonit në ambiente të brendshme Fig 2.

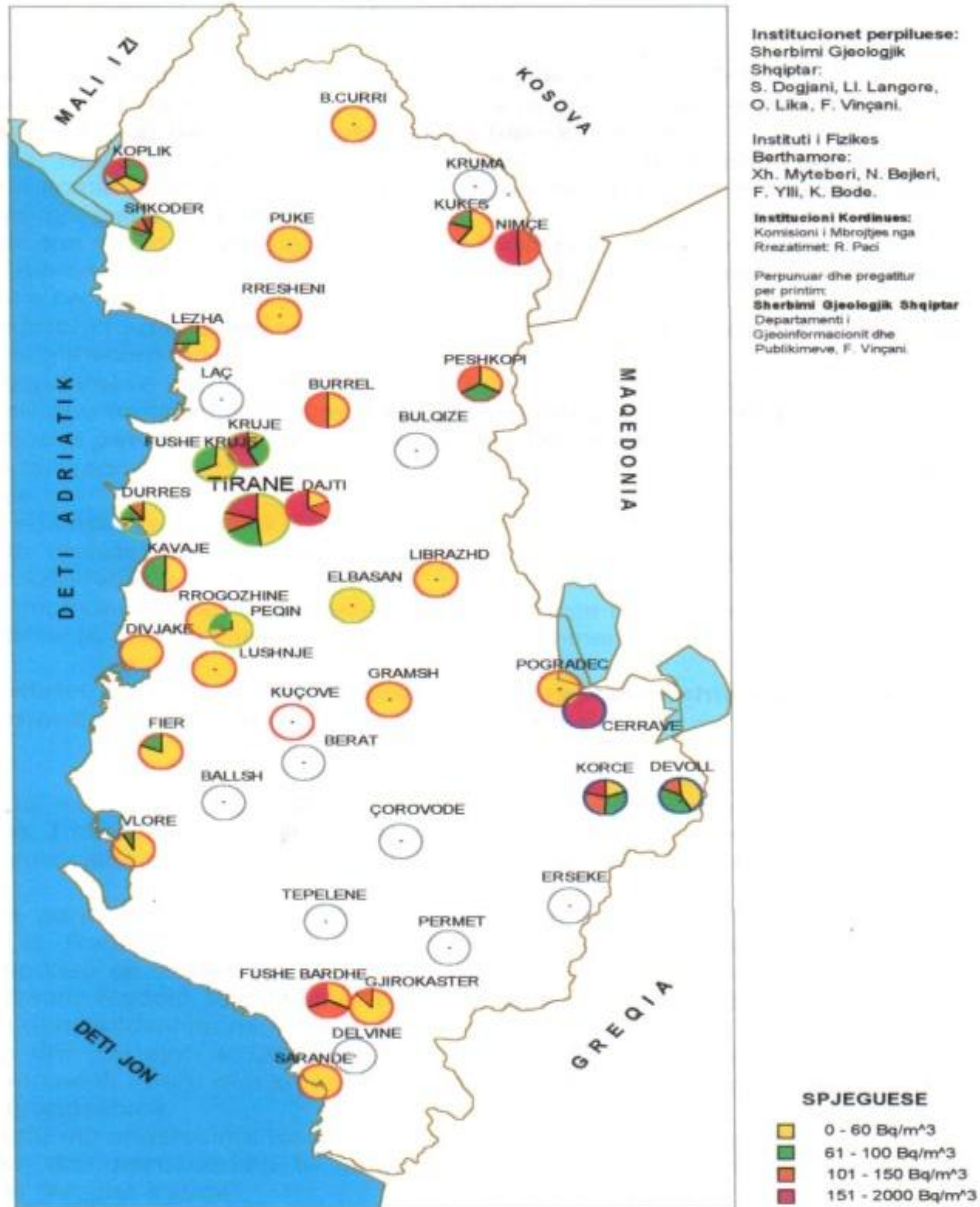


Figura 1. Harta paraprake e përqendrimit të gazit Radon në ambiente të brendshme

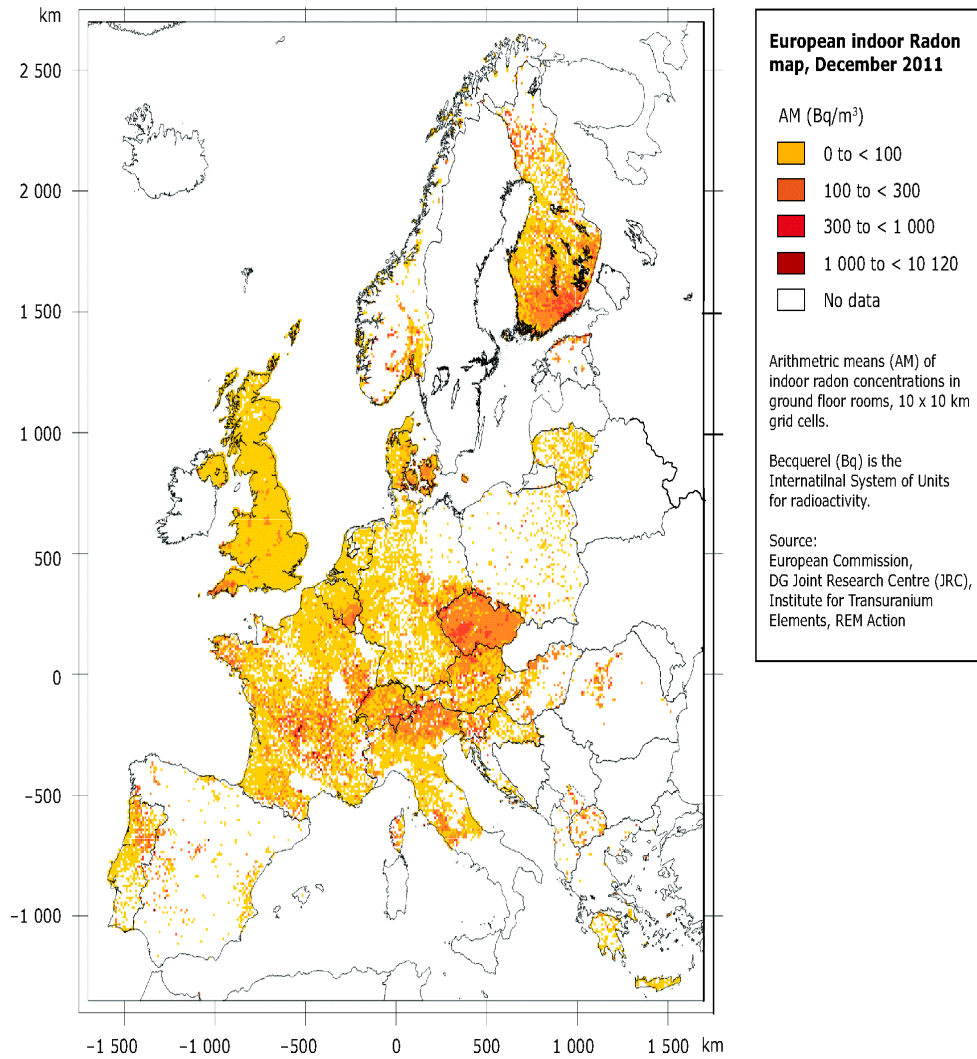


Figura 2. Harta Europiane e përqendrimit të Radonit në ambiente të brendshme

Duke u bazuar në studimet më të hershme janë zgjedhur 10 qytetet e më poshtëm, të cilët plotësojnë disa kushte për një studim gjithëpërfshirës:

1. Qytete, që kanë një dendësi më të madhe të popullatës si, Tirana, Shkodra, Fieri, Elbasani, Korça, Vlora dhe Gjirokastra.

2. Qytete, që nuk janë studiuar më parë me metodën pasive si, Fieri, Berati, Vlora, Puka, Gjirokastra, Kukësi.

3. Qytete, për të cilët, nga studimet më të hershme është evidentuar prania e shumë rasteve me vlera mesatare të larta të përqendrimit të radonit (disa herë mbi normën e lejuar), fakt ky, i cili tregon se "rreziku Radon" është i dukshëm. Te tilla qytete janë, Tirana, Kukësi, Gjirokastra, Korça dhe Shkodra.

Në tabelën e mëposhtme paraqiten qytetet e marra në studim, numri i dedektorëve "Gamma Data" të shpërndara në çdo qytet si dhe vlera mesatare vjetore e përqendrimit të gazit Radon në Bq/m^3 .

Tabela 1. Vlerat mesatare të përqendrimit të gazit radon për 10 qytete të Shqipërisë

Nr.	Qyteti	Numri i dedektorëve	Vlerat mesatare të përqendrimeve të Radonit Bq/m^3 (gabimi)
1.	Tiranë	80	231 (± 23)
2.	Shkodër	30	127 (± 12)
3.	Korçë	50	150 (± 15)
4.	Berat	10	91 (± 9)
5.	Elbasan	10	40 (± 4)
6.	Pukë	15	94 (± 9)
7.	Vlorë	30	82 (± 8)
8.	Fier	20	89 (± 8)
9.	Gjirokastër	30	110 (± 11)
10.	Kukës	10	192 (± 19)

Në ligjin Nr.8025, datë 9.11.1995 "Për mbrojtjen nga rrezatimet jonizuese" është përcaktuar maksimumi i lejuar i përqendrimit të gazit Radon në ndërtesat e banimit, ato publike dhe vëndet e punës. Sipas këtij ligji, në ndërtesat e reja mesatarja vjetore e përqendrimit të Radonit në mjediset e brendshme duhet të jetë jo më shumë se $200 Bq/m^3$ dhe mesatarja vjetore e përqendrimit të Radonit në mjediset e brendshme të ndërtuara përpara vitit 2000 duhet të jetë jo më shumë se $400 Bq/m^3$.

Për të gjykuar më mirë rreth vlerave të përqendrimit të gazit Radon dhe për të parë më qartë trendin e tyre, rezultatet janë pasqyruar në Figurën 3.

Vlerat mesatare vjetore të përqendrimit të gazit radon për 10 qytete të Shqipërisë

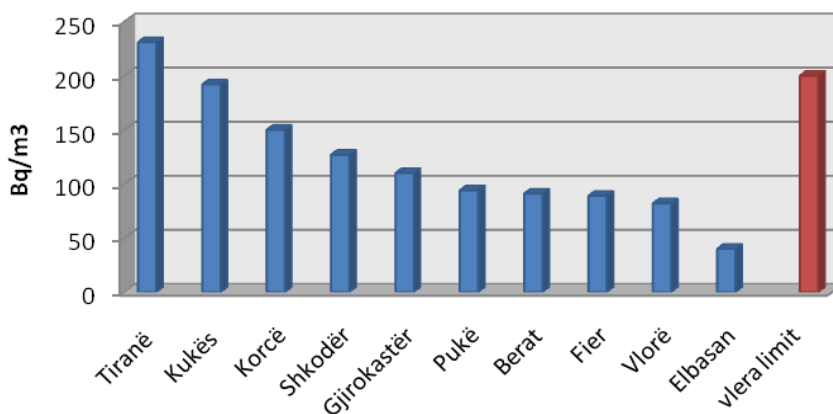


Figura 3. Vlerat mesatare të përqendrimeve të gazit Radon për 10 qytete të Shqipërisë

Në qytetin e Tiranës janë vendosur 80 dedektorë kryesisht në ambiente publike, ku janë gjetur vlera të larta të përqendrimeve të Radonit, vlera të cilat tregojnë se Tirana është një qytet ku Radoni është i pranishëm. Nga grafiku shihet qartë se vlera mesatare e përqendrimit të Radonit për këto 80 matje është 231Bq/m^3 . Qyteti i Kukësit dhe i Korçës gjithashtu janë dy qytete ku në disa zona janë gjetur vlera të përqendrimit të Radonit, të cilat tejkalojnë nivelet kufi të lejuara, 200Bq/m^3 për ndërtimet e reja dhe 400Bq/m^3 për ndërtimet e vjetra.

Kjo duket në faktin se mesatarja e këtyre vlerave është 192Bq/m^3 , për qytetin e Kukësit dhe 150Bq/m^3 , për qytetin e Korçës, që do të thotë se në këto dy qytete ka vlera mbi 200Bq/m^3 . Gjithashtu mund të themi se në këto dy qytete ka zona të cilësura me rrezik Radoni. Kjo për faktin se të dy qytetet kanë një trend të lartë të radioaktivitetit natyror.

Në qytetin e Shkodrës dhe Gjirokastrës janë gjetur vlera mesatare dhe të larta të përqendrimit të Radonit. Zonat me vlera më të larta, të cilat kanë ndikuar në vlerën mesatare të përqendrimit të Radonit për këto qytete, kanë qënë zona veriore e qytetit të Shkodrës dhe fshati Fushë Bardhë për Gjirokastrën. Ky i fundit karakterizohet nga fosforite jurastike në përbërjen gjeologjike të tij. Qytetet Elbasan, Vlorë, Fier, Berat, Pukë mund të konsideron si qytete jo problematike përse i përket fenomenit Radon.

Përfundime

Problematika e vlerësimit të rrezikut Radon është mjaft e gjërë dhe kërkon studime dhe vlerësime të vazhdueshme, në periudha të ndryshme, për arsye se përqendrimi i Radonit ndikohet nga një numër i madh faktorësh, gjeologjike, fizike dhe metereologjike. Radoni konsiderohet i dëmshëm për shëndetin human dhe ka peshën më të madhe në dozën e përgjithshme të ekspozimit natyror. Ai mund të shkaktojë kancer në mushkëri kur përqendrimit janë shumë të larta apo tejkalojnë vlerat limit.

Studime të tilla duhet të informojnë publikun rreth problematikës që sjell përqendrimi i lartë i Radonit, në vendin e punës, në shkollë, shtëpi etj., vende ku secili prej nesh kalon 80% të kohës. Është e rëndësishme të theksohet se ky studim dhe studime të tjerë në vazhdim do të shërbejnë për evidentimin e zonave me rrezik Radoni në Republikën e Shqipërisë për të cilat do të përgatitet një plan veprimi që do të shërbejë për reduktimin e përqendrimit të Radonit në këto zona.

Falënderime

Dëshirojmë të falënderojmë Agjensinë Kombëtare të Energjisë Atomike, e cila financoi këtë projekt dhe gjithë ata persona që na ndihmuan në shpërndarjen, ruajtjen në kushtet e caktuara dhe grumbullimin e dedektoreve në 10 qytetet e Shqipërisë.

Literatura

UNSCEAR (2008): United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Report

International Commission on Radiological Protection (ICRP 2007): The 2007 recommendations of the international commission on radiological protection, publication 103, annals ICRP, 37 (2-4) Elsevier.

Dogjani. S., Langore. Llambi., Beshku.H., Ylli.F., (2003): Gjendja e Përqendrimit të Radonit në Ambientet e Brendshme në Shqipëri

Poortinga.W., Bronsterng, K., Lannon, S., (2011): Awareness and perceptions of the risks of exposure to indoor radon: a population- based approach to evaluate a radon awareness and testing campaign in England and Wales, Risk Analysis. 31 1800-12.

Kendall,G.M.,Grren,B.M., Miles, J.C.,Dixon,D.W., (2005): The development of the UK radon programme. J. Radiol.-Prot. 25 (4) 475-92

Koukoulidou, V., (2003): Indoor Radon Measurements the Tracketching Systems, Greek Atomic Energy Commission, Department of Environmental Radioactivity, Athens

Zhang,W., Chow, Y., Meara, J., and Green, B.M.R., (2011): Evaluation and equity audit of the domestic radon programme in England.Health Policy, Sep; 102(1) 81-8

Swedjemark. G.A., (2004): The history of radon from a Swedish perspective, Radiation Protection Dosimetry 109, 421-426

Naismith, S.P., Miles J.C.H. and Scivyer, C.R., (1998): The influence of dwelling characteristics on the effectiveness of radon remedial measures. Health Physics (75) 410-416

Lika.O., Langore. Ll., Dogjani.S.,(1997): Raport shkencor i Studimit të Përqendrimit të Radonit në Zonën e Ultësirës Pranadriatike