

บทความพิเศษ

เรดอน กับเจ้าฟ้าเจ้า

สมชัย บวรกิตติ พ.ด., Hon.FRCPE, Hon.MRCP, FRCP, FRACP, Hon.FACP,
ราชบัณฑิตสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

ผู้รับผิดชอบบทความ: สมชัย บวรกิตติ
ราชบัณฑิตสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

ผู้เขียนเข้ารับราชการในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ (มหาวิทยาลัยมหิดลปัจจุบัน) เมื่อปลายปี พ.ศ. 2499 เกษียณราชการวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2533 ในช่วงรับราชการมีผลงานลงพิมพ์ในวารสารวิชาการแพทยศาสตร์ในประเทศไทยและต่างประเทศ 560 เรื่อง เรียบเรียงตำราแพทยศาสตร์ภาษาไทย 12 เล่ม มีบทความในตำราต่างประเทศ 5 เล่ม 5 บท คนทั่วไปเมื่อเกษียณราชการแล้วจะใช้ชีวิตเรียบง่าย เลิกเข้าสังคม ผู้เขียนเป็นฝ่ายที่อยู่ในวังวนของการทำงาน ยังรักสนุก กินเที่ยวนอกบ้าน เพื่อนที่คบหากันหายหน้าไปหมด ผู้เขียนจึงเขียนคำพังเพยว่า **เพื่อนกินหายาก เพื่อนตายหาง่าย** วันที่ส่งบทความนี้ให้วารสารเป็นวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 ผู้เขียนมีอายุ 95 ปีปฏิทิน หรือ 96 ปีนับตั้งแต่เป็นชัยโกตในครุภีมารดา เมื่อเกษียณราชการจากหน่วยงานที่ศิริราช ท่านราชบัณฑิตศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ ได้สนับสนุนผู้เขียนเข้าเป็นภาคีสมาชิกในสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน และได้รับพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ แต่งตั้งเป็นราชบัณฑิตวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2535



งานวิชาการในราชบัณฑิตยสถานเริ่มขึ้นเมื่อไปกราบเรียนราชบัณฑิต ดร.ไพยม อรัญยกานนท์ ราชบัณฑิตอาวุโส ขอคำแนะนำทำการศึกษาแก๊สเรดอนที่เป็นสาเหตุของมะเร็งปอด (สมชัย บวรกิตติ และคณะ ตำรามะเร็งระบบการหายใจ หน้า 227-248 โรงพิมพ์อักษรสมัย พ.ศ. 2534) จึงได้ไปทำงานร่วมกับนักวิชาการของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ใช้ทุนส่วนตัวไปทำการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นแก๊สเรดอนในอาคารที่จังหวัดต่างๆในประเทศ ด้วยตัวถังถ่านกัมมันต์ (activated charcoal canister) และพิมพ์เผยแพร่ข้อมูลเป็นระยะในช่วง พ.ศ. 2535-2550

ที่ รด ๐๐๐๗๙๙/๗

ราชบัณฑิตยสถาน

ในพระบรมมหาราชวัง กท ๑๐๒๐๐

๗ ตุลาคม ๒๕๓๖

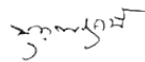
เรื่อง ขอความร่วมมือทำงานวิจัย

เรียน เลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ด้วยนายไพยม อรัญยกานนท์ และนายสมชัย บวรกิตติ ราชบัณฑิตสำนักวิทยาศาสตร์ ได้เสนอโครงการวิจัยเรื่อง 'ระดับปริมาณเรดอนในอาคารบ้านเรือนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล' แก่ราชบัณฑิตยสถาน ซึ่งทำร่วมกับนางพรศรี พลพงษ์ นักวิทยาศาสตร์นิเวศลิยร์ ๗ กองการวัดกัมมันตภาพรังสี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ราชบัณฑิตยสถานจึงใคร่ขอความร่วมมือมายังสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เพื่อร่วมทำงานวิจัย ทั้งนี้ ได้ปรึกษารื้อกับ นางพรศรี พลพงษ์ แล้ว

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ นางพรศรี พลพงษ์ ชำราชากรในบังคับบัญชาของท่าน ร่วมทำงานวิจัยในโครงการดังกล่าวด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ



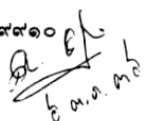
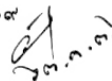
(นายบุญฤกษ์ จาฎามระ)

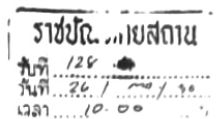
นายกฯ ราชบัณฑิตยสถาน

กองวิทยาศาสตร์

โทร. ๒๒๑๔๔๒๒, ๒๒๒๖๑๕๙, ๒๒๒๐๑๘๙, ๒๒๒๒๒๐๙

โทรสาร ๒๒๔๙๙๑๐



ที่ วว 0901/๕95๐

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
ถนนวิภาวดีรังสิต จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๑๐ ตุลาคม 2536

เรื่อง อนุญาตให้ข้าราชการร่วมงานวิจัย

เรียน นายราชบัณฑิตยสถาน

อ้างถึง หนังสือราชบัณฑิตยสถาน ที่ รด 0003/177 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2536

ตามหนังสืออ้างถึง ราชบัณฑิตยสถาน ขออนุญาตให้นางพรศรี พลพงษ์ นักวิทยาศาสตร์
นิวเคลียร์ 7 ว กองการวัดกัมมันตภาพรังสี ร่วมทำงานวิจัยในโครงการวิจัย เรื่อง "ระดับปริมาณเรดอน
ในอาคารบ้านเรือนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล" ร่วมกับ นายโทยม อรรถยานนท์ และ นายสมชัย
บวรกิตติ ราชบัณฑิตสำนักวิทยาศาสตร์ ความละเอียดปรากฏอยู่แล้ว นั้น

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ยินดีอนุญาตให้นางพรศรี ร่วมงานวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ


(นายวัลลภ บุญคง)

รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน

เลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

สำนักงานเลขานุการกรม

โทร. 5795230 ต่อ 125,126

โทรสาร 5613013

เรียน ท่านรองเลขาธิการพลังงาน
เพื่อโปรดทราบ
16 พ.ย. ๓๖
๒๕ ๓๓.๓๕
คุณศิริพร น.ว.เรียน

นาง
๒๖ ต.ค. ๓๖

ขอเรียนขอ
เรียน (นางศิริพร พลพงษ์) นักวิทยาศาสตร์
นิวเคลียร์ ๗ ว กองการวัดกัมมันตภาพรังสี
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
๕. พ.ศ. ๒๕๓๖

ศิริพร
๒๖ ต.ค. ๓๖

เอกสารเรดอนของผู้เขียน

1. Polpong P, Aranyakananda P, Bovornkitti S. A Preliminary Study of Indoor Radon in Thailand. J Med Assoc Thai 1994; 77(12):652-6.
2. พรศรี พลพงษ์, มนต์ชัย อักษรอินทร์, รั้งสรรพค์ ปุษปาคม, สมชัย บวรกิตติ. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเรดอนในอาคารที่อยู่อาศัยกับมะเร็งปอด. สารศิริราช 2538; 47(6):503-8.

3. ลลิตา ชานนท์, พรศรี พลพงษ์, ไพโรจน์ อุ่นสมบัติ, สมชัย บวรกิตติ. เรดอนในอาคาร: การสำรวจที่จังหวัดกาญจนบุรี. สารศิริราช 2538; 47(8):726-31.
4. Polpong P, Bovornkitti S. Indoor radon in Thailand: A preliminary report. Intern Med 1995; 11(2):72-75.
5. วิวัฒน์ ศีตมโนชญ์, พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. ข้อมูลสำรวจ "ก๊าซเรดอนในอาคาร บ้านเรือน" ที่จังหวัดภูเก็ต. สารศิริราช 2538; 47(12): 1104- 7.
6. ชีตซ์ บุญญะการกุล, พรศรี พลพงษ์, ภาณี ฤทธิ์มาก, สมชัย บวรกิตติ. การสำรวจก๊าซเรดอนในอาคารบ้านเรือนที่จังหวัดขอนแก่น. สารศิริราช 2539; 48(1): 41-44.
7. ชีตซ์ บุญญะการกุล, พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. การสำรวจก๊าซเรดอนในอาคารที่จังหวัดสระบุรี. สารศิริราช 2539; 48(3): 227-9.
8. Polpong P, Bovornkitti S. Indoor radon in a glass building. Siriraj Hosp Gaz 1996; 49(1):32-3.
9. Ausoodkij B, Polpong P, Bovornkitti S. Indoor Radon in Thailand: A study with Particular Reference to Its Sources. J Med Assoc Thai 1996;79(8): 519-25.
10. Charnond L, Polpong P, Oonsombati P, Bovornkitti S. Indoor radon in Kanchanaburi , Thailand: a follow-up study. Intern Med 1996;12(1):1-4.
11. Bovornkitti S, Polpong P. The Status of Indoor Radon in Thailand. Chest 1996; 110(Suppl.4):230S.
12. พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. แก๊สเรดอนในอาคารกระจก. สารศิริราช 2540; 49(1): 32-33.
13. Polpong P, Penniwetsuk C, Maleekaew S, Boonpeng S, Juntarak K, Bovornkitti S. Curious diversion of indoor radon levels in Tak Province, Thailand. Mahidol J 1997; 4:11-3.
14. Chairongrojpanya M, Polpong P, Bovornkitti S. Indoor radon in Rajburi Province, Thailand. Intern Med 1997; 13(1):1-4.
15. กรีธา ธรรมคำภีร์, พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. การสำรวจก๊าซเรดอนในอาคารที่จังหวัดสงขลา. สารศิริราช 2540; 49(8): 750-4.
16. Polpong P, Bovornkitti S. Techniques for Measuring Indoor Radon. Siriraj Hosp Gaz 1997;49(9):944-47.
17. Poblarp Th, Polpong P, Bovornkitti S. Indoor Radon in Nakornpathom Province, Thailand. Siriraj Hosp Gaz 1997;49(11):1070-4.

18. Tansurat B, Satchachai A, Polpong P, Bovornkitti S. A survey of indoor radon in Lampang Province, Thailand. *Siriraj Hosp Gaz* 1998; 50(3):311-8.
19. Ramasootra J, Polpong P, Bovornkitti S. A survey of indoor radon in Phrae Province, Thailand. *J Health Sci* 1998; 7:383-5.
20. Chirasottikul K, Polpong P, Bovornkitti S. A survey of Indoor Radon in Samutprakarn Province, Thailand. *Siriraj Hosp Gaz* 1998; 50: 594-601.
21. Suputtitada W, Nimwattanukul W, Intawong C, Polpong P, Bovornkitti S. A survey of indoor radon in Rayong Province. *Siriraj Hosp Gaz* 1998;50: 775-80.
22. Tangtrongpairroj N, Itthipoonthanakorn T, Pruchayakul B, Bovornkitti S. Indoor radon in Nonthaburi Province, Thailand. *J Environ Med* 1999;1:21-26.
23. Rhatanaponglekha B, Aunyingcharoen P, Thuanyapitak W, Polpong P, Ittipoonthanakorn T, Bovornkitti S. Indoor radon in Supanburi Province, Thailand. *J Environ Med* 1999;1:223-7.
24. Charoenngan P, Jaiyen W, Ittipoonthanakorn, Changmuang W, Piladang V, Bovornkitti S. Indoor radon in Phan-nga Province, Thailand. *J Environ Med* 2000;2:17-21.
25. Thirawiboon W, Baurai R, Boonhai N, Rodpasa J, Thorarith W, Chirabiab S, Piladaeng V, Bovornkitti S. Indoor radon in Pratumthani Province, Thailand. *J Environ Med* 2000; 2:227-30.
26. พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. เทคนิคการตรวจวัดเรดอนในอาคาร. *สารศิริราช* 2540; 49: 944-7.
27. อ่าง หาญวงศ์, กิตติศักดิ์ ชัยสวรรค์, จิระพงศ์ รอดภาษา, นฤมล สวรรค์ปัญญาเลิศ, สมชัย บวรกิตติ. แก๊สเรดอนในอาคารขณะเกิดไฟฟ้า. *วารสารวิชาการสาธารณสุข* 2545; 11(5): 756-757.
28. พรศรี พลพงษ์, โยม อรัณยกานนท์, สมชัย บวรกิตติ. ก๊าซเรดอนภายในอาคาร: การศึกษาเบื้องต้น. *จพสท* 2537; 77:652-6.
29. พรศรี พลพงษ์, มนต์ชัย อักษรอินทร์, รัชสวรรค์ ปุષปะาคม, สมชัย บวรกิตติ. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเรดอนในอาคารที่อยู่อาศัยกับมะเร็งปอด. *สารศิริราช* 2538; 47: 503-8.
30. ลลิตา ชานนท์, พรศรี พลพงษ์, ไพโรจน์ อุ่นสมบัติ, สมชัย บวรกิตติ. เรดอนในอาคาร: การสำรวจที่จังหวัดกาญจนบุรี. *สารศิริราช* 2538;47:726-31.

31. วิวัฒน์ ศีตมโนชญ์, พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. ข้อมูลสำรวจ"ก๊าซเรดอนในอาคารบ้านเรือน" ที่จังหวัดภูเก็ต. สารศิริราช 2538; 47: 1104-7.
32. พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. ก๊าซเรดอนในอาคารบ้านเรือนในประเทศไทย: รายงานเบื้องต้น. อายุรศาสตร์ 2538; 11: 72-5.
33. ธีซัช บุญญะการกุล, พรศรี พลพงษ์, ภาณี ฤทธิ์มาก, สมชัย บวรกิตติ. การสำรวจก๊าซเรดอนในอาคารบ้านเรือนที่จังหวัดขอนแก่น. สารศิริราช 2539; 48: 41-44.
34. ธีซัช บุญญะการกุล, พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. การสำรวจก๊าซเรดอนที่จังหวัดสระบุรี. สารศิริราช 2539; 48:227-9.
35. ลลิตา ชานนท์, พรศรี พลพงษ์, ไพโรจน์ อุ่นสมบัติ, สมชัย บวรกิตติ. ก๊าซเรดอนในอาคารที่จังหวัดกาญจนบุรี. การศึกษาติดตาม. อายุรศาสตร์ 2539; 12:1-4.
36. บุญรัตน์ เอื้อสุดกิจ, พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. ก๊าซเรดอนในอาคารประเทศไทย: การศึกษาแหล่งที่มา. จพสท 2539; 74: 519-25.
37. สมชัย บวรกิตติ, Polongs P. The status of indoor radon in Thailand. Chest 1966; 110(4): suppl.: 230.
38. พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. ก๊าซเรดอนในอาคารระจก. สารศิริราช 2540; 49(1):32-33.
39. พรศรี พลพงษ์, จักรี เพ็ญนิเวศสุข, สมศักดิ์ มาลีแก้ว, เกร็ววัลย์ จันทร์ักษ์, สมชัย บวรกิตติ. ก๊าซเรดอนในอาคารที่จังหวัดตาก. ว. มหาวิทยาลัยมหิดล 2540; 4:11-14.
40. มีชัย ชัยรุ่งโรจน์ปัญญา, พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. ก๊าซเรดอนในอาคารที่จังหวัดราชบุรี. อายุรศาสตร์ 2540; 13:1-4.
41. กรีธา ธรรมคำพิร์, พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. การสำรวจก๊าซเรดอนในอาคารที่จังหวัดสงขลา. สารศิริราช 2540; 49:750-4.
42. พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. เทคนิคการตรวจวัดแก๊สเรดอนในอาคาร. สารศิริราช 2540; 49: 944-7.
43. พรศรี พลพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. Indoor radon. J Med Assoc Thai 1998; 81:47-57.
44. สมชัย บวรกิตติ, Polpong P. Indoor radon in Thailand. Med Progress 1998; 25(3):5-7.
45. Tansurat B, Satchachai A, Polpong P, สมชัย บวรกิตติ. A survey of indoor radon in Lampang Province, Thailand. สารศิริราช 2541; 50:311-8.
46. สมชัย บวรกิตติ, Indoor radon in Thailand. J Environ med 1999; 1:9-10.
47. Tangtrongpairaj N, Itthipoonthanakorn T , Pruchayakul B, สมชัย บวรกิตติ. Indoor radon in Nonthaburi Province, Thailand. J Environ Med 1999; 1:21-26.
48. Rhatanaponglakha B, Aunyengraleon P, Thunyalapitak W, Polpong P, Itthipoon-tanakorn T, สมชัย บวรกิตติ. Indoor radon in Supanburi Province, Thailand. J Environ med 1999; 1: 223-7.

49. สมชัย บวรกิตติ, Polpong P, Sirarung N. Indoor radon –Asian perspective. J Environ Med 1999;1: 332-42.
50. Polpong P, Itthipoonthanakorn T, สมชัย บวรกิตติ, et al. Smoking room hazards: a preliminary report. J Environ Med 1999; 1: 247-50.
51. Charoenngan, Jaiyen W, Ittipoonthanakorn T, et al. Indoor radon in Phang-nga Province, Thailand. J Environ Med 2000; 2: 17-21.
52. ThorawiboonMuangmai W, Itthipoonthanakorn T, Jarikphakore C, Rodpasa J, Kajorncheppunngam A, สมชัย บวรกิตติ, et al. Indoor radon in Chiangmai Province, Thailand. Intern Med J Thai 2000;16: 18-22.
53. Wiwatanadate P, Voravong R, Mahawana Th, Wiwatanadate M, Sirisomboon T, Ngamlur N, Itthipoonthanakorn Th, สมชัย บวรกิตติ. Lung Cancer Prevalence and Indoor Radon in Saraphi District, Chiang Mai, Thailand. Intern Med J Thai 2001; 17: 26-32.
54. สมชัย บวรกิตติ. Prevalence of lung cancer and indoor radon in Thailand. Intern Med J Thai 2001; 17: 239-40.
55. วัลภา ปรางค์ธวัช, สุภคบดี ธนสีลังกูร, จิระพงศ์ รอดภาษา, นฤมล สวรรค์ปัญญาเลิศ และสมชัย บวรกิตติ. เรดอนในอาคารกับแหล่งแร่ยูเรเนียมในจังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2545; 11(5): 752-754.
56. อ่าง หาญวงศ์, กิตติศักดิ์ ชัยสวรรค์, จิระพงศ์ รอดภาษา, นฤมล สวรรค์ปัญญาเลิศ, สมชัย บวรกิตติ. แก๊สเรดอนในอาคารขณะเกิดไฟฟ้า. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2545; 11(5):756-57.
57. ไพฑูรย์ วรรณพงษ์, ธวัชชัย อธิธิพนธกร, จิระพงศ์ รอดภาษา, นฤมล สวรรค์ปัญญาเลิศ, สมชัย บวรกิตติ. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2545; 11(6): 913-18.
58. ไพฑูรย์ วรรณพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. แก๊สเรดอนในน้ำร้อนในประเทศไทย. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2547; 13: 689-95.
59. สมชัย บวรกิตติ, นิตยา จันทรเรือง มหาผล. สถานพิกผ่อนเสริมสุขภาพ (สปา) และน้ำพุธรรมชาติ. ใน: สมชัย บวรกิตติม พลรัตน์ วิไลรัตน์, ศรชัย หล่ออารีย์สุวรรณ. ตำราเวชศาสตร์การท่องเที่ยว กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร 2547 หน้า 341-50.
60. สมชัย บวรกิตติ, ไพฑูรย์ วรรณพงษ์. Update on radon gas in Thailand. Intern Med J Thai 2005; 21: 3-4.
61. ไพฑูรย์ วรรณพงษ์, สกนธ์ รัตนบุษยาพร, ธวัชชัย อธิธิพนธกรม อมร เหล็กกล้า, สมชัย บวรกิตติ. น้ำร้อนธรรมชาติในประเทศไทย. ธรรมชาติเวชสาร 2548; 6: 50-2.

62. อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ, สมชัย บวรกิตติ. Natural hot springs: a dilemma. Intern Med J 2004; 20:157-8.
63. Wanabongse P, Tokonami S, สมชัย บวรกิตติ. Current studies on radon gas in Thailand. ScienceDirect . International Congress Series 2005; 1276:208-9.
64. สมชัย บวรกิตติ, ไพฑูรย์ วรรณพงษ์. สป่าเรดอน. ว. การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก 2550; 5(2): 107-8.

เอกสารของนักวิชาการคณะอื่น

1. ไตรภพ ผ่องสุวรรณ และคณะ. ก๊าซกัมมันตรังสีเรดอนในบ้านเรือน. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 2541;20(2): 235:44.
2. Sun Q, Tokonami Sh, Akiba S. Indoor radon and lung cancer prevalence in Chiang Mai Province, Thailand. Intern Med J 2001; 17(3): 2-3.
3. รัชพงศ์ ศรีสุวรรณ. เรดอน: มหันตภัยเงียบในอาคาร. J Architectural/ Planning Research & Studies 2006; 4(2):23-24.
4. Wattananikorn K, Emharruthai S, Wanaphongse P. A feasibility study of geogenic indoor radon mapping from airborne radiometric survey in northern Thailand. Radiat Meas 2008; 43:85-90.
5. พิชิราษฎร์ โสภา, ขนิษฐา ศรีสุขสวัสดิ์, อนันท์ โอมณี, และคณะ. เรดอนในอากาศ น้ำพุร้อน และน้ำแร่บรรจขวดบริเวณธารน้ำพุร้อน อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ครั้งที่ 12 วันที่ 6-7 กรกฎาคม 2554 หนังสือบทคัดย่อ (ไม่มีวันเผยแพร่)
6. Titipornpun K, Gimsa J, Bhongsuwan T, et al. Radon concentration measurement s in secondary schools, Surat Thani province, Thailand. Conference of the International J Arts & Sci 2015;8(1): 31-40.
7. Charoensri A, et al. Analysis of radon in shallow-well water: a case study at Phichit subdistrict in Songkhla pprovince, Thailand. J Phys Conf Ser 2015; 611 012025.
8. Titipornpun K, Titipornpun A, Sola P, et al. Measurements of indoor radon concentrations in Chaiya and Tha Chana districts, Surat Thani province, Thailand. J Phys Conf ser 2015;611,doi.10.1088/1742-6596/611/1/012027.

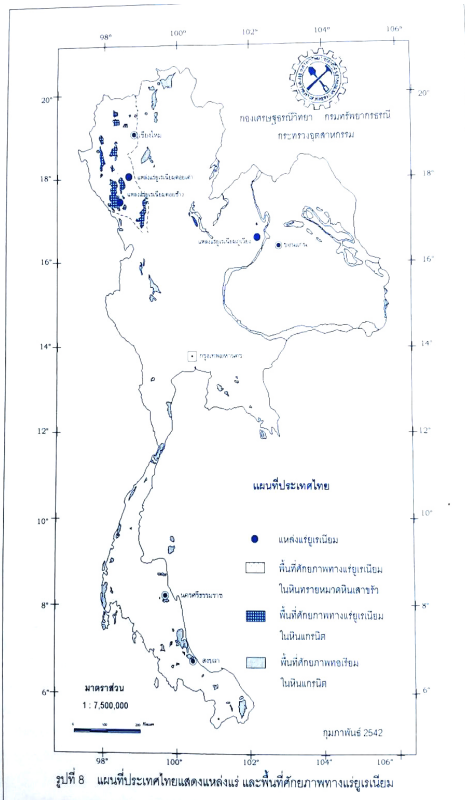
9. Titipornpun K, Sriarpanon S, Titipornpun A, et al. Measurements of Indoor Radon Concentrations in the Phanom and Ko Phangan districts of Surat thani province, Thailand. Chiang Mai J Sci 2016; 43(3):494-502.
10. วิชาญศาสตร์ อาภโยธา, พชิตรา โสลา. การตรวจวัดเรดอนในน้ำดื่ม เขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ด้วยเทคนิค Ionization chamber. วารสาร มทริอีสาน 2559; 8(2): 12-20.
11. Titipornpun K, Bhongsuwan T, Gimsa J. A Comparative Study of Indoor Radon Concentrations between Dwellings and Workplaces in the Ko Samui District, Surat Thani Province, Southern Thailand. Conference Proceedings, Paris, France Oct 19-20, 2017, 19(10) Part XII; pg.1270-5.
12. Thumvijit T, Chanyotha S, Sriburee S, et al. Identifying indoor radon sources in Pa Miang, Chiang Mai, Thailand. Scientific Reports 2020; 10:17723
13. โรสลีนา อนันตบุญกุลวงศ์. การตรวจวัดแก๊สเรดอนในน้ำบาดาลบริเวณ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้โดยวิธีการกักรอยทางนิวเคลียร์. วารสาร ม. ศรีนครินทร์วิโรฒ 2563; 12:87-
14. Narongchai Autsavapromporn, Krandrod Ch, Klunklin P, et al. Health Effects of Natural Environmental Radiation during Burningseason in Chiang Mai, Thailand. Life 2022;12:853.
15. Somsunun K, Prapamontol T, Pothirat Ch, et al. Estimation of lung cancer deaths attributable to indoor radon exposure in upper northern Thailand. Scientific Reports 2022;12:51-69.
16. Pornnumpa Rattanapongs Ch, Kranrod Ch, Jitpakdee M, et al. Internal Exposure from Indoor Radon, Thoron and Their Prgeny in Residence Around High Background Radiation Area, Phang Nga Province, Thailand. Radiation Protection Dosimetry 2022; 198(8): 467-471.
17. Pookamnerd Y, et al. Assessment of radon concentration of vegetables and fruits in local markets in Muang Nakorn Phanom Mucipality, Thailand. J Phys Conf Ser 2023; 2431 012006
18. Prutchayawoot Thopan, Pitupromptun K, Thonglek V, Atyotha V. Effects of Micro/ Nano Bubble-Aeration Time on Removal of Rn-222 Contamination in Tap Water. Sci & Technol Asia 2023;28(2): 43-52.

แก๊สเรดอน

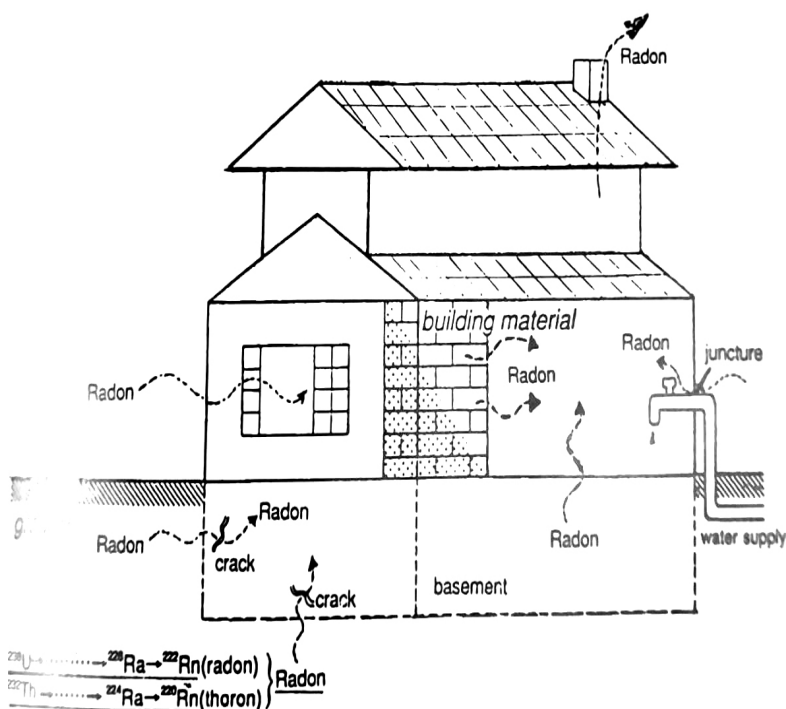
เรดอน (Radon-222) เป็นแก๊สกัมมันตรังสีเฉื่อย ไม่มีสี เกิดจากการสลายตัวของเรเดียม (Ra-226) ที่เป็นลูกหลานอันดับ 5 ของ ยูเรเนียม (U-238) ยูเรเนียมและเรเดียมเป็นธาตุในดิน หินทรายของเปลือกโลกทั่วไป ซึ่งในสภาวะปรกติอยู่ในหินแกรนิต ปริมาณแก๊สเรดอนในพื้นที่จึงขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่มียูเรเนียม ดร.โพยม อรรถยกานนท์ กรมทรัพยากรธรณี ได้พบแร่ยูเรเนียมในหินทรายบริเวณประตูตี่นหมา บ้านหนองขาม ตำบลเขาน้อย อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น เมื่อ พ.ศ. 2513 เป็นการพบครั้งแรกในประเทศไทย (ฟูยศ ไซตติคณาทิศ, โพยม อรรถยกานนท์. แหล่งแร่ยูเรเนียมในประเทศไทย. วารสารราชบัณฑิตยสถาน 2545; 27:100-5.)

พ.ศ. 2524-2525 สมศักดิ์ โพธิศักดิ์ กรมทรัพยากรธรณี ได้สำรวจแร่ยูเรเนียมที่เกิดร่วมกับสายแร่ฟลูออไรต์ในหินแกรนิตที่เหมืองลิงคิง บำบัดอยเต่า คำบลดอยเต่า อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ (Potisat S, Gunnaleka. Uraniferous fluorite veins at Linking mine, Doi Tao, Chiang Mai. J Geol Soc Thailand 1982; 5(1):78-82)

พ.ศ. 2527-2532 กรมทรัพยากรธรณี ทำการสำรวจธรณีฟิสิกส์ทั่วประเทศไทย ทำแผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพแร่ยูเรเนียม (วารสารเศรษฐธรณีวิทยา เดือนกุมภาพันธ์ 2542 หน้า 1-8)



เนื่องจากแก๊สเรดอนมีอายุสั้น อายุกึ่งชีวิตเพียง 3.8 วัน แก๊สเรดอนบางส่วนที่ปลดปล่อยออกจากเรเดียมจะสลายภายในเปลือกโลก บางส่วนจะแทรกผืนดินเข้าสู่บรรยากาศ และแทรกเข้าภายในอาคารบ้านเรือนตามช่องทางต่างๆ (รูป) ค่าความเข้มข้นปลอดภัยเรดอนในอาคาร 4 พิคโควรี/ลิตร หรือ 148 เบคเคอเรล/ลูกบาศก์เมตร เป็นข้อมูลอ้างอิงองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency. A Citizen's Guide to radon. What it is and what to do about it. Washington DC: U.S. Government Printing Office, 1986: Publication no. OPA-86.004)

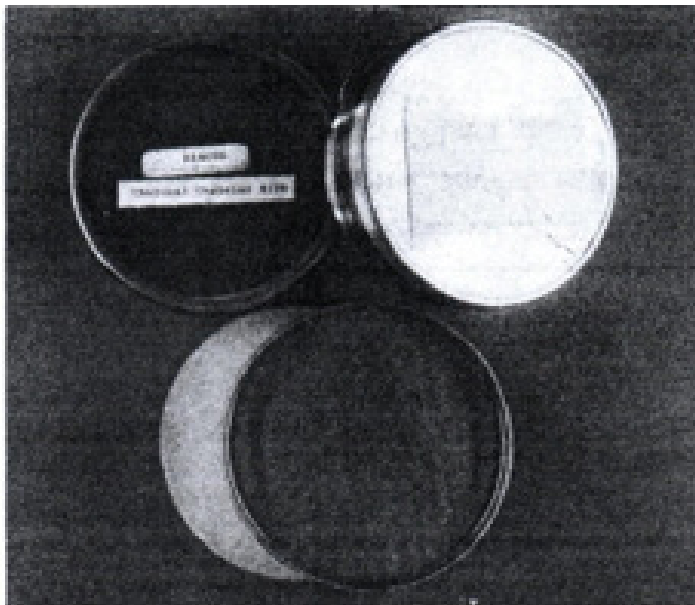


รูปที่ ๔. ทางเข้าสู่อาคารของก๊าซเรดอน

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| ๑. รอยแตกที่พื้นอาคาร | ๕. รอยแตกที่ผนัง |
| ๒. แนวรอยต่อเชื่อมของโครงสร้าง | ๖. ช่องรอบท่อสุขภัณฑ์ |
| ๓. รอยแตกที่ผนังระดับใต้ผิวดิน | ๗. โพรงในผนังอาคาร |
| ๔. รอยต่อพื้นอาคาร | |

ในช่วง พ.ศ.2536-2550 ผู้เขียนและคณะได้ทำการศึกษาความเข้มแก๊สเรดอนในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย และในอาคารที่อยู่อาศัย ที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพสิ่งมีชีวิตมนุษย์

ได้ทำการศึกษาและรายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ประเทศไทย การศึกษายุติเมื่อผู้เขียนเกษียณราชการจากหน่วยงานประจำ อย่างไรก็ตาม การศึกษาได้ข้อมูลสำคัญในระดับหนึ่ง ดังปรากฏในเอกสารรายงาน 64 ฉบับ และมีผลงานเพิ่มเติมจากนักวิชาการของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ทำการศึกษาเรื่องเรดอนในประเทศไทยไว้อีก 18 ฉบับ ที่แนบไว้ในบทความนี้เช่นกัน



Activated charcoal canister ที่ใช้วัดความเข้มข้นแก๊สเรดอน

คณะผู้เขียนทำการสำรวจแก๊สเรดอนในอาคารที่อยู่อาศัยและสำนักงานในจังหวัดต่างๆ ของประเทศไทย ด้วยตลับบรรจุถ่านกัมมันต์ (รูป) แล้วนำไปวัดความเข้มข้นแก๊สด้วยเครื่องแกมมาสเปกโตรมิเตอร์ ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี สมุทรสาคร สมุทรปราการ และ นครปฐม สำรวจในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2536 - พฤศจิกายน 2537 ในอาคารคอนกรีตไม่มีใต้ถุน 176 หลัง ได้ความเข้มข้นเรดอน 125.65-207.53 บคร./ลบ.ม. และพบอาคารที่มีความเข้มข้นสูงเกินระดับปลอดภัย 39 หลัง (ร้อยละ 22.16) พบ กทม. ร้อยละ 19.28 นนทบุรี ร้อยละ 29.11 ไม่พบในจังหวัดอื่น (จพสท 2537;77(12)652-6)

กรุงเทพมหานครนนทบุรี ปทุมธานี สมุทรสาคร สมุทรปราการ นครปฐม กาญจนบุรี สำรวจ พ.ศ. 2536-2537 อาคาร 505 หลัง ความเข้มข้น 1-1,974 บคร./ลบ.ม. ความเข้มข้น

เกินปลอดภัย กทม. ร้อยละ 19.28, นนทบุรี ร้อยละ 20.11, กาญจนบุรี ร้อยละ 31.70 (*Intern Med* 1995;11(2):72-75.)

กรุงเทพมหานคร สํารวจเดือนธันวาคมพ.ศ.2539 อาคารกระจก 32 ชั้นที่ยังไม่มีการ ตกแต่งภายใน 20 ตัวอย่าง แสดงผลการตรวจหลากหลาย (7.41-14.53 บคร./ลบ.ม.) ไม่มีค่าเกิน ปลอดภัย (*สารศิริราช* 2540; 49(1):32-33)

ระดับความเข้มข้นของก๊าซ เรดอน ที่วัดใน
ชั้นต่าง ๆ ของอาคารกระจก.

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	ความเข้ม (เบคเคอเรล/ลบ.ม.)
ชั้นใต้ดินสุด (๓ แห่ง)	๗.๕๑, ๘.๗๕, ๘.๗๕
ชั้น ๕ (๒ แห่ง)	๘.๗๖, ๗.๗๕
ชั้น ๒๓ (๓ แห่ง)	๘.๖๕, ๑๑.๐๑, ๗.๕๕
ชั้น ๒๔ (๓ แห่ง)	๕.๗๕, ๑๓.๐๕, ๕.๕๓
ชั้น ๒๖ (๓ แห่ง)	๗.๗๕, ๖.๘๕, ๑๓.๒๓
ชั้น ๒๘ (๓ แห่ง)	๑๕.๕๓, ๕.๐๑, ๑๐.๖๕
ชั้น ๒๙ (๓ แห่ง)	๑๐.๕๑, ๑๕.๕๑, ๗.๕๕

นครปฐม และ กทม. อาคารสูงเพิ่งสร้างเสร็จ 4 หลัง ตรวจเดือนกันยายน 2548 ไม่พบ เรดอนความเข้มสูงเกินเกณฑ์ปลอดภัย ชั้นสูงบางชั้นมีความเข้มเรดอนมากกว่าชั้นล่างได้ เนื่องจาก ได้รับเรดอนจากวัสดุก่อสร้าง (*จพสท* 2539;79(8): 519-25)

ภูเก็ต สํารวจเดือนสิงหาคมและกันยายน พ.ศ.2538 อาคาร 272 หลัง ได้ความเข้ม 4-82.50 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 22.27-18.93 บคร./ลบ.ม. (*สารศิริราช* 2538; 47(12): 1104-7)

กาญจนบุรี สํารวจเดือนมีนาคมพ.ศ. 2538 ที่อำเภอเมือง อำเภอท่าม่วง อำเภอท่ามะกา และอำเภอพนมทวน รวมอาคาร 287 หลัง ความเข้ม 3-1,974 บคร./ลบ.ม. ค่าเฉลี่ย 125.38 +/- 145.43 บคร./ลบ.ม. พบค่าเกินปลอดภัย 91 หลัง .คิดเป็นอัตราสุกร้อยละ 31.70 ที่อำเภอท่ามะกา พบความเข้มเรดอนสูงเกินค่ากำหนดความปลอดภัย ร้อยละ 56.60 (*สารศิริราช* 2538:47(8): 726-31)

สํารวจซ้ำเดือนมีนาคม-เมษายน 2539 อาคาร 583 หลัง พบความเข้ม 4-65.61 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 15.16+/-11.35 บคร./ลบ.ม. ไม่พบค่าเกินปลอดภัย พบความเข้มสูงที่อำเภอที่อยู่ ส่วนเหนือของจังหวัด (*Intern Med* 1966; 12(1):1-4.)

สระบุรี สํารวจเดือนสิงหาคม 2538-มกราคม 2539 ตรวจอาคาร 188 หลัง ได้ความเข้ม 5-33.66 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 7.54+/-4.62 บคร./ลบม. ไม่พบความเข้มเกินปลอดภัย (สารศิริราช 2539;48:227-9)

นครปฐม สํารวจเดือนมิถุนายน-สิงหาคม พ.ศ.2540 ตรวจอาคาร 474 หลัง ความเข้ม 4-86.40 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 13.45+/- 9.23 บคร./ลบม. ไม่พบแหล่งกำเนิดเรดอนจากลักษณะอาคาร ชนิดวัสดุก่อสร้าง หรือการสูบบุหรี่ของผู้อยู่อาศัย

ราชบุรี สํารวจเดือนธันวาคม 2539 – เมษายน 2540 ตรวจอาคาร 399 หลัง ได้ความเข้ม 3.00-32.63 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 10.55+/-4.81 บคร./ลบม. (อายุรศาสตร์ 2540;13:1-3.)

สงขลา สํารวจเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2540 ตรวจอาคาร 1,052 หลัง พบความเข้ม 2.14 – 86.10 เบคเคอเรล/ลูกบาศก์เมตร ค่าเฉลี่ย 16.15 +/- 11.57 บคร./ลบม. (สารศิริราช 2540;49(8):750-4)

ลำปาง สํารวจเดือนธันวาคม 2540-มกราคม 2541 ตรวจอาคาร 786 หลัง ได้ความเข้ม 4-176.73 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 32.41+/-21.14 บคร./ลบม. พบค่าเกินเกณฑ์ปลอดภัย 1 รายที่ อ.เมืองปาน 176.73 บคร./ลบม. (สารศิริราช 2541;50(3):311-8)

สมุทรปราการ สํารวจเดือนมีนาคม-เมษายน 2541 ตรวจอาคาร 1,024 หลัง ได้ความเข้ม 4.0-47.51 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 7.47+/-4.69 บคร./ลบม.

ขอนแก่น สํารวจ พ.ศ.2539 อาคาร 319 หลัง ความเข้มเรดอน 4-211.83 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 15.33+/-22.13 บคร./ลบม. (สารศิริราช 2539; 48: 41-4); สํารวจ พ.ศ. 2544-2545 ตรวจอาคาร 187 หลัง ความเข้มเรดอน 5.12-60.64 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 16.36+/- 7.54 บคร./ลบม. (วารสารวิชาการสาธารณสุข 2545; 11(5): 752-4)

นครปฐม สํารวจเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2540 ตรวจอาคาร 474 หลัง ความเข้ม 4.0-86.40 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 13.45+/-9.23 บคร./ลบม. ไม่พบความเข้มเกินปลอดภัย (สารศิริราช 2540;49(11):1070-4)

แม่ฮ่องสอน สํารวจวันที่ 16-19 มีนาคม 2545 ตรวจอาคาร 97 หลังค่าเรดอนขณะมีไฟฟ้ารุนแรง ได้ความเข้มเรดอน 9.15-40.48 บคร./ลบม. ค่าเฉลี่ย 20.01+/-5.99 บคร./ลบม. (วารสารวิชาการสาธารณสุข 2545; 11(5): 756-8)

สุราษฎร์ธานี สํารวจ โดย Titipornpun และคณะ เมื่อ พ.ศ.2556 ตรวจโดย CR-39 detector ที่อำเภอไชยาและอำเภอกาญจนบุรี ตรวจอาคาร 248 หลัง ได้ความเข้ม 4.0-159 บคร./ลบม. พบค่าเกินปลอดภัย 2 หลังที่อำเภอกาญจนบุรี (Kanokkan Titipornpun et al. J Physics: Conference Series 611 (2015) 012027; 1-7.)

สำรวจที่อำเภอ Phanom และเกาะพังัน ตรวจอาคาร 198 หลัง ได้เรดอนความเข้มข้นที่อำเภอ Phanom 9-63 บคร./ลบ.ม. ที่อำเภอเกาะพังัน 12-645 บคร./ลบ.ม. พบความเข้มข้นเกินเกณฑ์ปลอดภัย 2 หลัง (เกาะพังัน 645 บคร./ลบ.ม. บ้านไท 177 บคร./ลบ.ม.)

ข้อมูลสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างอาคารที่อยู่อาศัยกับมะเร็งปอด การศึกษาสำรวจระดับเรดอนในอาคาร แม้อินพื้นที่มีเรดอนมากเกินระดับปลอดภัย ก็ไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับมะเร็งปอด (สารศิริราช 2538;47:503-8)

การสำรวจส่วนของอาคารที่อยู่ลึกลงไปใต้ดิน เช่นที่จอดรถใต้ดิน ชั้นล่างของอาคาร 3-4 ชั้น และแหล่งน้ำต่างๆรวมถึงน้ำใต้ดินและน้ำบาดาล ยังไม่พบเรดอนระดับความเข้มข้นที่เป็นอันตราย

ข้อสังเกต บ้านไม่ปลอดภัยกว่าบ้านที่ก่อสร้างด้วยอิฐหินดินทราย หรือปลูกติดพื้นดินหรือลึกลงไปใต้ดิน หรือชั้นของอาคารที่สูงเกิน ชั้นที่ 3 ขึ้นไป

แก๊สเรดอนเมื่อสลายตัวจะให้รังสีแอลฟาพลังงาน 5.48 MeV และแกมมา 0.51 MeV เป็นผลผลิตของแก๊สแกมมันตรังสีคือพอโลเนียม-218 ตะกั่ว-214 และพอโลเนียม-210 เนื่องจากธาตุไอโซโทปทั้ง 3 ตัวนี้สลายให้รังสีแอลฟาที่มีค่ากึ่งชีวิต ยาวพอที่จะทำอันตรายเนื้อเยื่อได้ (Po-218 ค่ากึ่งชีวิต 3.05 นาที Pb-214 26.8 นาที และ PO-210 138 วัน) ส่วนการสลายตัวของธาตุตัวอื่นในตระกูลนี้มีค่ากึ่งชีวิตเป็นวินาทีจึงไม่มีเวลาพอทำอันตรายมนุษย์ได้ ขีดปลอดภัยของเรดอนในอาคารคือ 148 เบคเคอเรล/ ลูกบาศก์เมตร (สารศิริราช 2540; 49(8): 754)

แก๊สเรดอนที่ผลุดขึ้นมาจากเปลือกโลก มีน้ำหนักมากกว่าอากาศและอายุสั้น ดังนั้นความเข้มข้นของเรดอนที่ระดับเหนือพื้นดินยิ่งสูงเท่าไรก็จะมีปริมาณน้อยลง ดังนั้นชั้นอาคารบ้านเรือนชั้นที่สูงขึ้นจึงมีความเข้มข้นของเรดอนในอาคารน้อยลง เช่นเดียวกันความเร็วลมและความชื้นของอากาศก็เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ทำให้เรดอนในอากาศมีความเข้มข้นลดลง



บ้านสมัยก่อนยกพื้นบ้านขึ้นสูงกว่าพื้นดินแบบไต้ถุนโล่ง ระยะเวลาที่พื้นดินต่างกัน ช่วยป้องกันการแทรกซึมแก๊สเรดอนเข้าห้องเรือน อาจมีเตียงง่ายๆหรือชิงช้าสำหรับมาพักผ่อนนอนพักผ่อน บ้านบางหลังอาจนำเรือเล็กๆมาจอดบนคานไม้ เพื่อใช้งานในฤดูน้ำหลาก

ในต่างประเทศมีรายงานว่าวัสดุก่อสร้างอาคารเป็นแหล่งสำคัญของแก๊สเรดอนในอาคาร (Yu KN. Building materials and environmental health: Radon in Hong Kong. J Roy Soc Hlth 1992; December: 294-6.) คณะผู้ศึกษาก็เคยพบว่าแก๊สเรดอนในอาคารปลดปล่อยออกมาจากวัสดุก่อสร้าง ของอาคาร (แก๊สเรดอนในอาคาร การศึกษาแหล่งที่มา. จพสท 2539;79(8): 521-525.)

การสำรวจพบเรดอนในอาคารต่างๆ ที่อาจเป็นสาเหตุมะเร็งปอดได้แก่พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่เช่นที่อำเภอสารภี ที่จังหวัดขอนแก่น และบางจังหวัดทางภาคใต้ แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์ที่สนับสนุนชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

คุณบงกช ประกิตติกุล บรรณรักษ์หอสมุดศิริราช ได้กรุณารวบรวมเอกสารที่ใช้เรียบเรียงบทความนี้