

מדינת ישראל משרד הביטחון

אגף ההנדסה והבינוי

נוהל אגפי מס' 002.064

בנושא: תכנון למניעת חדירת גז ראדון למבנים

הנוהל נערך והופץ ע"י חט' נהלים ובקרה

תאריך פרסום: 13.11.2019
עמודים: 08 כולל 3 נספחים
פרק: 002

כללי

1. ראדון ($Rn-222$) הוא גז רדיואקטיבי טבעי, חסר ריח או צבע הנפלט מהקרקע ומחומרי בנייה. חדירת הגז למבנה נעשית בדרך כלל דרך חריצים, סדקים, צנרת חשמל ותקשורת, צנרת אינסטלציה (מים וביוב) ופירים ונגרמת עקב ההפרשים המשתנים בין לחץ האוויר הפנימי והחיצוני במבנה. חשיפה ממושכת ובריכוזים גבוהים לגז זה ולבנותיו (תוצרי ההתפרקות של הראדון, שאף הם רדיואקטיביים), עלולה להוות סיכון בריאותי.
2. שפיעת הגז מהקרקע נובעת מהתפרקות היסוד הרדיואקטיבי ראדיום ($Ra-$ 226), הנמצא בריכוזים שונים בכל קרקע. גם בקרקע המכילה ריכוז נמוך של ראדיום, קיימת שפיעה של גז ראדון, מכאן שפוטנציאל הצטברותו במבנים, בעיקר בתנאים של אוורור מוגבל, קיים בכל מבנה ובכל סוג קרקע.
3. על פי תקנות התכנון והבנייה, התשס"ט 2008, חובה לתכנן בניין באופן אשר ימנע חדירה והצטברות גז ראדון בתוך המבנה בכמות שעלולה לגרום לסכנה בריאותית, בכל סוגי המבנים במערכת הביטחון.
4. ענף תו"פ באהו"ב מרכז את המידע לגבי ריכוזי ראדיום בקרקעות (פוטנציאל ראדון בקרקע) ברחבי הארץ ומשלב אותם במפות דיגיטליות. דוגמת מפה-בנספח א'.

5. את נוהל זה יש לקרוא יחד עם המקורות הבאים:
 תקנות התכנון והבנייה, תיקון תשס"ט 2008, חלק כ"ב: "הגנת מבנים מפני גז ראדון", הנחיות למניעת חדירת גז ראדון למבנים/המשרד לאיכות הסביבה – 2004, הנחיות המשרד להגנת הסביבה בנושא ראדון – הנחיות 10-1, ת"י 4175 חלק 1 – שיטות פסיביות למדידת ריכוז גז ראדון: מבנים, חוק התכנון והבניה, תקנות הבניה, התקנים הישראליים החלים.

מטרה

6. מטרת נוהל זה לקבוע הנחיות למניעת חדירת גז ראדון למבנים.

אחריות

7. אחריות לביצוע ההוראה: המתכננים מטעם מנהלי הפרויקטים, מנהלי הפרויקטים באה"ב, לרבות במחוזות ובמרחבי הבינוי.
 אחריות לבקרה על ביצוע ההוראה: מפקחים, ראשי ענפי הפרויקטים.

הגדרות

8. לצורך נוהל זה, מוגדרים המושגים הבאים:

- א. אזור בעל פוטנציאל ראדון גבוה – אזור שבו ריכוז הראדיום בקרקע גבוה מ-50 בקרל לק"ג קרקע.
- ב. אזור בעל פוטנציאל ראדון נמוך – אזור שבו ריכוז הראדיום בקרקע נמוך מ-50 בקרל לק"ג קרקע;
- ג. בודק ראדון מוסמך – מי שהוסמך בידי הממונה על הקרינה לבצע שירותי בדיקת ראדון במבנים, בקרקע, במים ובחומרי בניה;
- ד. דגימת ריכוז ראדון – איסוף דגימות בידי בודק מוסמך, לשם בדיקת ריכוז הראדון בתוך מבנה, בהתאם לתקן ישראלי, ת"י 4175 חלק 1 – שיטות פסיביות למדידת ריכוז גז ראדון: מבנים;
- ה. הממונה על הקרינה – הממונה על קרינה סביבתית, כהגדרתו בתקנות הרוקחים (יסודות רדיואקטיביים ומוצריהם), התש"ם-1980;
- ו. מיטיגציה – כלל השיטות, הפתרונות והטכנולוגיות להפחתת ריכוז ראדון

במבנים;

- ז. מעבדה מוסמכת – מעבדה בעלת היתר תקף מאת הממונה על הקרינה למתן שירותי בדיקת ראדון או למתן אישור לחומרי איטום לראדון;
- ח. מערכת הגנה סבילה – שיטת מיטיגציה המבוססת על ניתוק הבניין מהקרקע על ידי מחסום דיפוזיה ושחרור הראדון על ידי אוורור טבעי;
- ט. מערכת הגנה פעילה – שיטת מיטיגציה המבוססת על ניתוק הבניין מהקרקע באמצעות מחסום דיפוזיה ושחרור הראדון על ידי אוורור מאולץ;
- י. ראדון – יסוד רדיואקטיבי טבעי (Rn-222) הנוצר בקרקע ובחומרי בניה כתוצאה מהתפרקות היסוד ראדיום; ריכוזו נמדד ביחידות בקרל/מ"ק אוויר.
- יא. ראדיום – יסוד רדיואקטיבי טבעי (Ra-226) שהינו יסוד האב הגורם ליצירת ראדון; ריכוזו לעניין הוראה זו נמדד ביחידות בקרל/ק"ג קרקע.
- אם תכולת הראדיום בקרקע נמוכה מ-50 בקרל לק"ג קרקע, ניתן יהיה להסתפק ב"פרט ראדון בסיסי" (כמפורט בסעיף 10 להלן) ואם התכולה גבוהה מ-50 בקרל לק"ג קרקע, חובה לתכנן אמצעים מיוחדים כמפורט בסעיף 2 להלן.
 - כאשר מתוכנן לבנות בקרקע בעלת פוטנציאל ראדון גבוה, יש לבצע מדידה של תכולת הראדיום בקרקע לפני תחילת התכנון, כדי לבחון במדויק אם יש צורך באמצעים מיוחדים (כנדרש לגבי קרקע בעלת פוטנציאל ראדון גבוה) או שניתן להסתפק ב"פרט ראדון בסיסי" (כנדרש לגבי קרקע בעלת פוטנציאל ראדון נמוך).

הנחיות תכנון למניעת חדירת גז ראדון למבנה

9. בנייה מעל 2 מטר מעל הקרקע:

באם הבניין כולו מתוכנן על עמודים בגובה של 2 מטר לפחות או מעל חנייה מאווררת, אין צורך בפעולות נוספות למניעת הצטברות גז ראדון, גם אם מדובר באזור בעל פוטנציאל ראדון גבוה. במקרה שגובה העמודים מתוכנן להיות נמוך מ-2 מטר, יש לפנות לענף הנדסה באה"ב, על מנת שיבחן ויאשר או לחילופין ידרוש פעולות משלימות למניעת הצטברות גז ראדון.

10. בנייה על קרקע בעלת פוטנציאל ראדון נמוך :

בכל בניין (שאינו על עמודים או מעל חנייה מאווררת), יש לבצע הגנה מפני חדירת ראדון באמצעות "פרט ראדון בסיסי" אשר משמעותו: איטום נגד ראדון סביב כל הצנרת החודרת מהקרקע לתוך הבניין ואיטום כל תפרי החיבור בין הרצפה לקיר, תפרי התפשטות ותפרי הפסקת יציקה. האיטום ייעשה באמצעות חומרי איטום אשר קיבלו אישור של מעבדה מוסמכת.

11. בנייה על קרקע באזור בעל פוטנציאל ראדון גבוה:

באזור בעל פוטנציאל ראדון גבוה (על פי מדידת תכולת רדיום בקרקע), נוסף על האמור בסעיף 10 לעיל, יש לתכנן ולהתקין מערכת הגנה סבילה באופן שיהיה ניתן להסב אותה למערכת הגנה פעילה, על ידי התקנת מפוח לשאיבת ראדון מיסודות הבניין.

טופס נדרש להגשה להיתר בנייה

12. בכל פרויקט המתוכנן, באזור בעל פוטנציאל ראדון גבוה, נדרש הפרויקטור לצרף לשאלון הסביבתי המוגש עם מסמכי היתר הבנייה- טופס הצהרה חתום של המתכנן/המהנדס המאשר כי המבנה ומערכותיו תוכננו באופן אשר ימנע הצטברות גז ראדון מעבר לרמה המותרת. - ראה מצ"ב טופס הצהרה בנספח ב'.

בדיקות ריכוז הראדון לאחר סיום הבניה

13. לאחר סיום הבנייה, כתנאי לקבלת היתר איכלוס, נדרש לקבל בדיקות ראדון שתוצאותיהן תהיינה תקינות, עפ"י הפירוט הבא:

א. הבדיקות תבוצענה בהתאם להנחיות העדכניות של המשרד להגנת הסביבה.

ב. הדיגום והבדיקות ייעשו באמצעות מעבדה מוסמכת לבדיקות גז ראדון.

ג. באזור בעל פוטנציאל ראדון נמוך, תיערך דגימת ריכוז ראדון בחדר תת-קרקעי אשר תחלופת האוויר בו היא הנמוכה ביותר מבין החדרים התת-קרקעיים המיועדים לשהיית אדם באותו בניין.

ד. באזור בעל פוטנציאל ראדון גבוה, תיערך דגימת ריכוז ראדון בכל החדרים התת-קרקעיים וצמודי הקרקע המיועדים לשהיית אדם באותו בניין.

ה. תוצאות הבדיקות בצירוף הצהרת החברה הבודקת, יועברו למפקח ולמנהל הפרויקט, אשר יעבירו העתק מהן לענף הנדסה באה"ב ולר' תחום אמל"ח וקרינה במקרפ"ר. (ראה מצ"ב בנספח ג' דוגמת טופס הצהרת החברה)

1. ריכוז ראדון בחדר המיועד לשהיית אדם, לא יעלה על ערכי הסף אשר נקבעו בחוק. באם תוצאות הבדיקות מראות כי ריכוז הראדון עולה על הסף המותר בחוק, על מנהל הפרויקט להציג פירוט פעולות המיטיגציה הנדרשות.

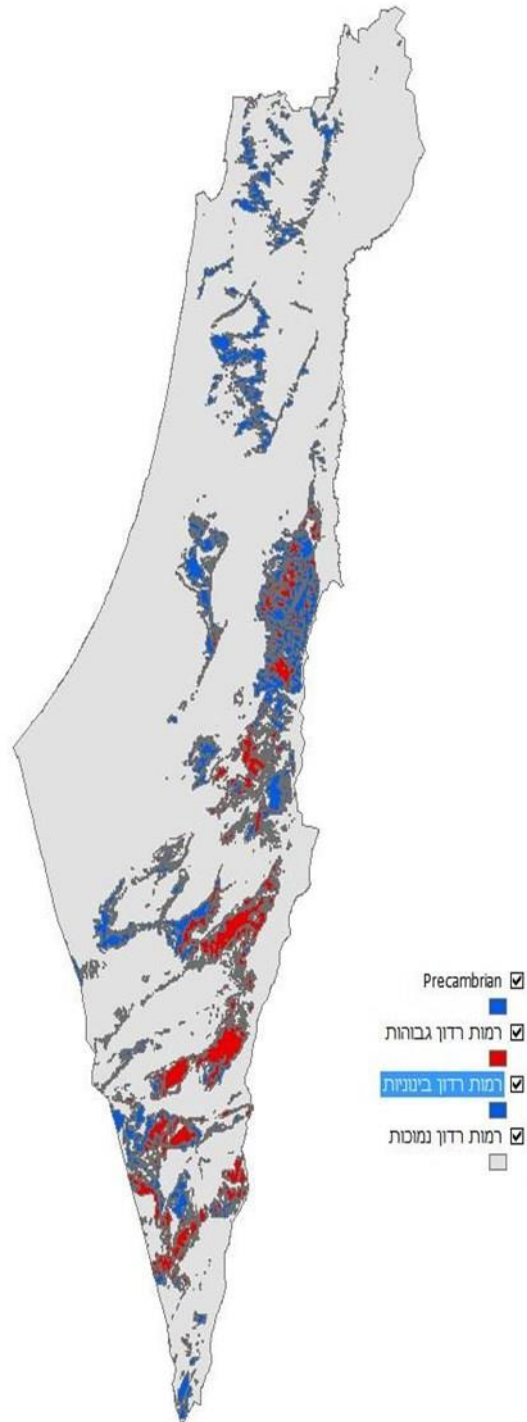
2. מתן היתר אכלוס יהיה בכפוף לתוצאות תקינות של ערכי הסף במבנה.

ארז כהן

סמנכ"ל וראש אגף ההנדסה והבינוי

ראש אגף ההנדסה והבינוי חתום על המקור

נספח א' - דוגמת מיפוי שכבת גז ראדון



נספח ב' - הצהרת המתכנן/המהנדס בנושא תכנון למניעת הצטברות גז ראדון

שם המתכנן/המהנדס:	פרטי המהנדס חותם ההצהרה
מספר רישיון:	
ממשרד:	
טלפון:	

מספר היתר:
שם העבודה:
אזור בעל פוטנציאל ראדון גבוה / פוטנציאל ראדון נמוך (מחק את המיותר)
האם בוצעו בדיקות ראדיום בקרקע?
מה תוצאות הבדיקות?
תיאור קצר של המבנה*:
תיאור הפתרון/פתרונות שתוכננו למניעת הצטברות גז ראדון:

* שטח המבנה, מבנה צמוד קרקע, מרתף, מקלט, מספר קומות, מבנה על עמודים, חנייה תת קרקעית, חנייה מתחת לעמודים וכו'.

ההצהרה :
אני החתום מטה מצהיר בזאת שבתכניות ההגשה לרישוי שערכתי לתיק זה, מילאתי אחר כל הוראות התקן והחוק העדכניים בנושא מניעת הצטברות גז ראדון. המבנה ומערכותיו תוכננו באופן שימנע הצטברות גז ראדון מעבר לרמה המותרת.
חתימה..... תאריך.....

נספח ג' -הצהרת חברה למתן שירותי בדיקות ראדון לאופן ביצוע בדיקות ראדון כתנאי למתן היתר אכלוס

אני גב' /מר' _____

מחברת _____ המוסמכת מטעם המשרד לאיכות

הסביבה למתן שירותי בדיקות ראדון היתר מספר _____ בתוקף עד _____

אני מצהיר/ה ומאשר/ת בחתימתי כי ביצעתי את בדיקות הראדון שתוצאותיהן מצ"ב כתנאי למתן היתר אכלוס לבקשה מס' _____ / _____ על פי התנאים המפורטים להלן:

1. כל הבדיקות בוצעו בהתאם לדרישות המפורטות בתקן ישראלי 4175 א' ולעדכוניו ובהתאם לתנאי ההיתר והכללים המעודכנים מעת לעת של המשרד לאיכות הסביבה בנושא זה כמפורט להן:

2. בדיקות קצרות טווח:

א. בדיקות קצרות טווח בוצעו בכל החדרים הנדרשים.

ב. הבדיקות בוצעו בתנאי חדר סגורים (במשך כל תקופת הבדיקה החלונות והדלת סגורים).

ג. סגירת הדלת אובטחה באמצעות מדבקה מיוחדת של החברה שעליה צוין שהחדר סגור עבור בדיקות ראדון וכן תקופת המדידה.

ד. מדידות בהן המדבקה ניזוקה או שהתגלו עדויות ל"טיפול" בגלאי הראדון, בוצעו שוב.

ה. הבדיקות התחילו רק לאחר סיום כל עבודות הגמר בחדרים.

3. בדיקות ארוכות טווח:

א. הגלאים הונחו בחדרים רק לאחר תחילת אכלוס המבנים ובמשך תקופת המדידה המבנה מאוכלס בפועל ומתקיימים בו תנאי מחייה רגילים.

ב. משך המדידות היה לפחות 3 חודשים (מומלץ על 6 חודשים הכוללים את חודשי החורף).

4. מזמין הבדיקות חתום בתחתית טופס זה כמאשר ביצוע תנאים אלו.

חתימת החברה		חתימת מזמין/נת הבדיקה/ות	
שם		שם	
חתימה		חתימה	
תאריך		תאריך	
חותמת החברה		חותמת (במידה ויש)	