



## קבוצת קוואנטום – Quantum Group

דו"ח מדידות ריכוז רמת גז ראדון

### פרטים כלליים:

אבי מלכי – מנכ"ל קבוצת קוואנטום – פיסיקאי גרעיני

פיסיקאים מומחים ביעוץ, חיזוי ומדידות קרינה

פיסיקאים מומחים במיגון מפני קרינה מייננת ולא מייננת

### אופן יצירת קשר:

מספר שירות לקוחות: 052 – 2681834

מספר פקס: 077 – 4448686

כתובת דוא"ל: info@quantum-group.co.il

### תחומי התמחות:

תחום קרינה בלתי מייננת [www.quantum-group.co.il](http://www.quantum-group.co.il)

תחום קרינה מייננת [www.nuclear.co.il](http://www.nuclear.co.il)

מכירת גלאי ראדון [www.proton.co.il](http://www.proton.co.il)

עבור: עיריית ראש העין

הנדון: מבנה שירות לאומי

תאריך: 22 – 11 – 2017

### קבוצת קוואנטום – שירותי החברה

- ייעוץ קרינה
- חיזוי קרינה
- מיגון קרינה
- בדיקות גז ראדון
- בדיקות רמת שדה מגנטי
- בדיקות רמת קרינה סלולרית
- בדיקות תרמוגרפיות
- בדיקות זיהום אוויר
- בדיקות רעש סביבתיות
- בדיקות רעש תעסוקתיות

### קבוצת קוואנטום – שירותי החברה

- בדיקות קרינה סביבתיות
- בדיקות קרינה תעסוקתיות
- בדיקות קרינה מחומרים רדיואקטיביים
- בדיקות קרינה ממכונות רנטגן
- בדיקות קרינה ממאיצים
- הכנת סקר הערכות סיכונים
- ייעוץ בקרינה מייננת
- תכנון מיגון לקרינה מייננת
- מתן הרצאות בקרינה מייננת



**Quantum Group**  
Professional Radiation Physicists

**קבוצת קוואנטום**  
פיסיקאים מומחים בקרינה

לכבוד:

מר דני גולבארי – מחלקת איכות הסביבה – עיריית ראש העין,  
רחוב שילה 21, ראש העין, מיקוד 4803621.

שלום רב,

**הנדון: מבנה שירות לאומי – רחוב החמישה 1 – ראש העין,**  
**דו"ח מדידות ריכוז רמת גז ראדון קצרות טווח ביחידת המרתף**

תוכן עניינים:

3	_____	הקדמה
4	_____	תוצאות מדידות ריכוז רמת גז ראדון
5	_____	סיכום דו"ח:
6	_____	נספח א': הערות בנוגע לבדיקה
7	_____	נספח ב': גז ראדון – סיכונים ותקנות
8	_____	נספח ג': נתוני מכשיר המדידה
9	_____	קבוצת קוואנטום – פרופיל חברה
10	_____	קבוצת קוואנטום – אופן יצירת קשר

## הקדמה:

### מטרת הדו"ח:

- מדידת ריכוז רמת גז ראדון קצרת טווח.
- השוואת ריכוז רמת גז ראדון ביחס לתקנות המשרד להגנת הסביבה ומשרד הפנים.

### אופן ביצוע המדידות:

- מדידת ריכוז רמת גז הראדון בוצעה לפי נוהל המשרד להגנת הסביבה.
- מדידת ריכוז רמת גז הראדון בוצעה לפי תקן ישראלי 4175, חלק 1, מכון התקנים הישראלי.

### פרטי מקבל השירות ואתר הבדיקה:

שם מבקש השירות	דני גולבארי
מספר טלפון	054 – 4940233
כתובת דוא"ל	dani-g@rosh.org.il
כתובת מקום המדידות	רחוב החמישה 1, ראש העין
תיאור מקום המדידות	מבנה משרדים

### היתרים ואישורים:

שם מבצע המדידות	אבי מלכי
מספר היתר מטעם המשרד להגנת הסביבה	1242
תוקף היתר	2018 – 6 – 21

### פרטי הגלאים:

שם המעבדה	סוג הבדיקה	סוג הגלאי	מספר הבדיקות
קבוצת קוואנטום	קצרת טווח	אלקטרט	3

**תוצאות מדידות ריכוז רמת גז ראדון:**

מבנה שירות לאומי												
המלצה	סף ייחוס	אי ודאות	ריכוז ראדון	איסוף הגלאי	הנחת הגלאי	קצב אוויר	מצב החדר	סוג בדיקה	קומה	שם החדר	שם הגלאי	מספר בדיקה
	מ"ק בקרל/	(%)	מ"ק בקרל/	תאריך/ שעה	תאריך/ שעה	תחלופה לשעה	סגור/ פתוח	קצרה/ ארוכה				
	1,245	23	34	22.11.17 12:00	19.11.17 12:00	0.1	סגור	קצרה	מרתף	משרד 1, חדר מרכזי	SIU 097	1
	1,245	23	34	22.11.17 12:00	19.11.17 12:00	0.1	סגור	קצרה	מרתף	משרד 1, חדר קטן	SHQ 165	2
	1,245	15	56	22.11.17 12:00	19.11.17 12:00	0.1	סגור	קצרה	מרתף	משרד 2	SIU 254	3

- בקרל היא יחידה שמודדת את מספר ההתפרקויות הרדיואקטיביות בשנייה. אחד בקרל פירושו התפרקות של גרעין אחד בשנייה.
- ריכוז הראדון מוגדר כקצב ההתפרקות הרדיואקטיבית (אקטיביות) של אטומי הראדון הנמצאים ביחידת נפח באוויר. ריכוז זה נמדד ביחידות של בקרל למטר מעוקב (בקרל/מ"ק).

## סיכום דו"ח:

- קבוצת קוואנטום התבקשה למדוד את ריכוז רמת גז הראדון במבנה השירות הלאומי בקומת המרתף.
- תוצאות הבדיקה הושאו ביחס לתקנות המשרד להגנת הסביבה ומשרד הפנים למקום עבודה.

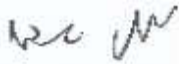
## ממצאים, מסקנות והמלצות:

- **מקורות גז הראדון:** ריכוז רמת גז הראדון שנמדדה נובעת מחומרי הבנייה ומהקרקע.
- **אופן ביצוע המדידות:** בוצעו בדיקות קצרות טווח למשך 3 ימים.
- **רמת אוורור בזמן המדידות:** הבדיקות בוצעו בתנאי מחייה סגורים.
- **מסקנות –** ריכוז רמת גז הראדון שנמדדה עומדת בתקן של המשרד להגנת הסביבה ומשרד הפנים.
- **המלצות –** מומלץ לבצע בדיקה ארוכת טווח.

קבוצת קוואנטום תשמח לעמוד לרשותכם במידת הצורך.

בכבוד רב,

מלכי אבי – מנכ"ל קבוצת קוואנטום



**נספח א': הערות בנוגע לבדיקה**

מספר	הערות בנוגע לבדיקה	הערות הבודק
<b>מטרת הבדיקה</b>		
א'		
1	האם הבדיקה בוצעה עבור אישור כניסה לבית חדש (כן/לא)	לא
2	האם הבדיקה בוצעה עבור עבודות להפחתת ריכוז ראדון (כן/לא)	לא
<b>אופן ביצוע הבדיקה</b>		
ב'		
3	האם הנחת הגלאים ואיסופם נעשה ע"י בעל היתר (ב) או מקבל השרות (מ)	ב
4	האם מקבל השירות מאשר לבצע בדיקה ארוכה ללא בדיקה קצרה (כן/לא)	לא ישים
5	האם המפקח האזורי מאשר לבצע בדיקה ארוכה ללא בדיקה קצרה (כן/לא)	לא ישים
<b>אופן הבדיקה</b>		
ג'		
6	סוג האתר: מגורים (מ) מוסד חינוכי (ח) מוסד ציבורי (צ) מקום עבודה (ע) צה"ל אתר אחר (איזה)	ח
7	האם האתר נמצא באזור מועד לראדון (כן/לא)	לא
8	מפלס החדר: תת קרקעי (ת"ק) צמוד קרקע (צ"ק) מפלס עליון (מ"ע)	ת"ק
9	במקרה של חדר צמוד קרקע: האם בוצעו בחדר עבודות הרחבה (כן/לא)	לא
10	האם קיימים בחדר פתחי אוורור מלבד דלת וחלון (כן/לא)	לא
11	האם קיימים בחדר מערכות אוורור (מ"א) אילו	לא
12	האם קיימים בחדר מסלולים לחדירת ראדון מהקרקע ? אילו	לא
13	האם קיימים בחדר פתרונות להקטנת ריכוז ראדון? אילו	לא
<b>בדיקה קצרה</b>		
ד'		
14	האם קיים בטחון שלא נפתחה דלת (ד) או חלון (ח) במהלך הבדיקה	כן
15	האם קיימת וודאות שלא הופעלה מערכת אוורור במהלך הבדיקה (כן/לא)	כן
16	רמת האיטום בחדר: רגילה (ר) כמעט הרמטית (כ"ה) הרמטית (ה)	כ"ה
<b>בדיקה ארוכה</b>		
ה'		
17	האם הבדיקה בוצעה בתקופת החורף (ח) או קיץ (ק)	לא ישים
18	האם החדר הנבדק היה בשימוש שוטף (ש) או היה סגור חלק מהזמן (ס)	לא ישים
<b>אמינות הבדיקה</b>		
ו'		
19	האם קיימת וודאות שלא נעשה בגלאי נזק (נ) פתיחה (פ) אחר (א) איזה ?	כן
20	האם קיימת וודאות בנוגע לפיתוח הגלאי במעבדה (כן/לא)	כן
21	האם קיימת וודאות שהגלאי לא הועתק ממקומו המקורי (כן/לא)	כן
22	האם בעל היתר מאשר שהבדיקה בוצעה כנדרש (כן/לא)	כן

## נספח ב': גז ראדון – סיכונים ותקנות

- מתוך סקרים אפידמיולוגים נמצא שחשיפה ממושכת לריכוז גבוה של גז ראדון גורמת לעלייה במקרים של סרטן הריאות. הגורם לכך הוא לא הראדון עצמו באופן ישיר, אלא התוצרים שלו: תוצרי שרשרת הפירוק הגרעיני (בנות הראדון), אשר קיימים באוויר כאטומים חופשיים או כנספחים לחלקיקי-אבק, נשאפים לריאות בתהליך הנשימה ושם הם נדבקים לדופן הריאות. מכיוון שתוצרי הפירוק של הראדון מאוד לא יציבים, הם מתפרקים מהר מאוד כשהם עדיין בתוך הריאות ובתהליך ההתפרקות הם פולטים חלקיקי אלפא, ביתא וקרינת גאמא. חלקיקי האלפא האנרגטיים הם הגורם העיקרי לסרטן-הריאות מכיוון שהם יכולים לפגוע במבנה התאים בריאות ובפרט לפגוע במבנה ה-DNA.
- כדי להגן על האוכלוסייה מפני ראדון, קבע המשרד להגנת הסביבה, בהתאם להמלצות הועדה הבינלאומית להגנה מקרינה (ICRP), כי "רמת הפעולה", כלומר ריכוז הראדון המרבי המותר בבתי מגורים, תהיה 200 בקרל"מ"ק. רמה זאת מתייחסת לבניינים בהם תיתכן שהייה ארוכה וממושכת של הציבור הרחב והיא כוללת בתי מגורים, מוסדות ציבוריים, מוסדות בריאות ומוסדות חינוך.
- במקומות עבודה, בהם שוהים אנשים זמן קצר יותר מאשר במקום המגורים, קבע משרד הכלכלה כי רמת הפעולה תהיה 500 בקרל"מ"ק.
- יש לציין כי רמות הפעולה שנקבעו ע"י המשרד להגנת הסביבה ומשרד הכלכלה מתייחסות לבדיקות ריכוז ראדון ארוכות טווח.
- ניתן למצוא הסברים נוספים בנושא זה באתר האינטרנט של קבוצת קוואנטום:

[www.quantum-group.co.il](http://www.quantum-group.co.il)



### SPER-1E Electret Reader

The electret voltage reader is a highly sophisticated electric-field sensor with a special receptacle into which the electret is placed. When the shutter is opened, the sensor can read the voltage on the electret surface without touching it. Readings of the electret voltage, before and after deployment provide an absolute number for unambiguous, quantitative determination of the ion collection accomplished by the electret due to radon in the chamber.

### Electrets

The electret is a Teflon disk which has been electrically charged and stabilized. Electrets are supplied in either Short-Term or Long-Term versions.

For indoor testing, where  $200 \text{ Bq/m}^3$  is the level of interest, the following guidelines are recommended: **Short-Term electrets** with the S chamber will measure radon in approximately 72 hours. A three to seven-day test is ideal.

**Long-Term electrets** with the S chamber will measure radon in approximately 28 days. A 90-day test is ideal. Appropriate chamber and electret combinations are needed for high concentration measurements.

**Short-Term electrets** with the L-OO chamber will measure radon in approximately 12 days. A one to three-month test is ideal.

**Long-Term electrets** with the L-OO chamber will measure radon in approximately six months. A one-year test is ideal.

Where high radon levels are expected, shorter exposure times can be used. For example, if the radon level is expected to be over  $400 \text{ Bq/m}^3$  an L-OO chamber with a Long-Term electret is a good choice for a three-month test.





**Quantum Group**  
**Professional Radiation Physicists**

**קבוצת קוואנטום**  
**פיסיקאים מומחים בקרינה**

### קבוצת קוואנטום – פרופיל חברה

קבוצת קוואנטום הוקמה ע"י קבוצת פיסיקאים מומחים בקרינה ומנוהלת ע"י מלכי אבי – פיסיקאי גרעיני בהכשרתו מאוניברסיטת תל-אביב ובר אילן. הקבוצה משלבת ידע תיאורטי מעמיק עם ניסיון מעשי רב שנים שאין מקביל לו בנוף הישראלי ועומדת בסטנדרטים גבוהים ברמה בינלאומית. אנשי הקבוצה השתתפו במחקרים בנושא גז ראדון אשר הוצגו בכנסים ישראליים ובינלאומיים.

קבוצת קוואנטום מהמובילות בתחום הקרינה בישראל. הקבוצה בעלת ניסיון רב בבדיקות ומדידות קרינה, ייעוץ קרינה, חיזוי קרינה, מתן פתרונות לבעיות קרינה ומתמחה בהתקנת מיגון מפני קרינה. לרשות הקבוצה עומדים מכשירי מדידה חדשים ומדויקים שעברו כיוולים ואישורים במעבדות מוסמכות.

קבוצת קוואנטום בעלת היתרים ממשרד הכלכלה והמשרד להגנת הסביבה:

- מדידת קרינה מייננת – מעבדה מוסמכת לביצוע בדיקות קרינה סביבתיות ותעסוקתיות מחומרים רדיואקטיביים, מכונות רנטגן, מאיצים, מכשירים פולטי קרינה מייננת וכו'.
- מדידת קרינה מייננת – מדידת ריכוז רמת גז ראדון הנובעת מהקרקה, מחומרי בנייה וממים.
- מדידת קרינה בלתי מייננת – מדידת רמת שדה מגנטי מרשת החשמל ומדידת רמת הקרינה מהרשת הסלולרית.

קבוצת קוואנטום פועלת במגזר הפרטי, הציבורי והביטחוני, ומספקת שירותים מקיפים בנושא הקרינה. כל פרויקט מבוצע ע"י צוות מקצועי ומלווה ביחס אישי ואדיב.

קבוצת קוואנטום מתכננת עבור לקוחותיה פיתוחים ייחודיים המותאמים במיוחד עבורם. מדיניות זו הופכת את קבוצת קוואנטום לשותף אסטרטגי ללקוחותיה ותורמת להצלחתם.

קבוצת קוואנטום תשמח לעמוד לרשותכם במידת הצורך.

בכבוד רב,

מלכי אבי – מנכ"ל קבוצת קוואנטום

Professional Radiation Physicists

עמוד 9 מתוך 10

קבוצת קוואנטום – פיסיקאים מומחים בקרינה

דוא"ל: [info@quantum-group.co.il](mailto:info@quantum-group.co.il)

מספר פקס: 077 – 4448686

מספר שירות לקוחות: 052 – 2681834

## קבוצת קוואנטום – אופן יצירת קשר:

▪ כתובת ראשית: רחוב היובל 4א', רעננה, 4340103

▪ מספר שירות לקוחות: 052 – 2681834

▪ מספר פקס: 077 – 4448686

▪ כתובת דוא"ל: info@quantum-group.co.il

▪ תחום קרינה בלתי מייננת: קישור לאתר האינטרנט: [www.quantum-group.co.il](http://www.quantum-group.co.il)

▪ תחום קרינה מייננת: קישור לאתר האינטרנט: [www.nuclear.co.il](http://www.nuclear.co.il)

▪ מכירת גלאי ראדון: קישור לאתר האינטרנט: [www.proton.co.il](http://www.proton.co.il)