

20 נובמבר 2014
ELF - 50085

לכבוד

תיכון א' לאומנויות
לידי: מר אמנון יעקבי – מנהל אדמיניסטרטיבי
שפרינצק 4 ת.ד. 20638
תל אביב

שלום רב,

הנדון: מדידת שדה מגנטי בתחום תדרי רשת החשמל (ELF)

שם הלקוח	תיכון א' לאומנויות
כתובת	שפרינצק 4, תל אביב
טלפון	057-2505860
מייל	amnon_y1@bezeqint.net
תאריך ושעת ביצוע המדידות	09:00 / 19.11.2014
כתובת מקום המדידות	שפרינצק 4, תל אביב
המדידות נערכו בנוכחות	מיכאל
סוג המדידות	מדידות צפיפות שטף השדה מגנטי

שם מבצע המדידה	דניאל שוורצברג
מס' ההיתר	4600-01-4
תוקף ההיתר	04.09.2016

אפיון שיטה, מקום המדידה

תיאור מקום המדידה	מוסד חינוכי
תנאי ביצוע המדידה	בדיקה בעומס
מקור השדה	ארונות חשמל, חדר חשמל

דו"ח מדידות שדה מגנטי

מס' /	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
1	ח. מחשבים – 201 - כניסה פינה מימין	-	1.00	2.70	לא חורג
2	כיתה 321	-	1.00	0.17	לא חורג
3	חדר רכזת שכבת ט'	-	1.00	0.60	לא חורג
4	כיתה 322	-	1.00	0.12	לא חורג
5	כיתה 323	-	1.00	0.15	לא חורג
6	כיתה 324	-	1.00	0.10	לא חורג
7	חדר יועצת שכבת ט'	-	1.00	0.23	לא חורג
8	כיתה 224	-	1.00	0.21	לא חורג
9	כיתה 223	-	1.00	0.12	לא חורג
10	כיתה 222	-	1.00	0.10	לא חורג
11	כיתה 221	-	1.00	0.24	לא חורג
12	חדר יועצת שכבת ח'	-	1.00	0.10	לא חורג
13	מרחב עבודה למורים	-	1.00	0.15	לא חורג
14	חדר 124	-	1.00	0.14	לא חורג
15	כיתה 123	-	1.00	0.16	לא חורג

מס'	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
16	כיתה 122	-	1.00	0.12	לא חורג
17	כיתה 121	-	1.00	0.11	לא חורג
18	חדר רכזת שכבת ח'	-	1.00	0.20	לא חורג
19	חדר יועצת שכבת י'	-	1.00	0.13	לא חורג
20	כיתה 405	-	1.00	0.15	לא חורג
21	כיתה 404	-	1.00	0.12	לא חורג
22	כיתה 403	-	1.00	0.33	לא חורג
23	כיתה 402	-	1.00	0.12	לא חורג
24	כיתה 401	-	1.00	0.91	לא חורג
25	כיתה 306	-	1.00	0.15	לא חורג
26	כיתה 305	-	1.00	0.24	לא חורג
27	כיתה 304	-	1.00	0.35	לא חורג
28	כיתה 303	-	1.00	0.27	לא חורג
29	חדר 302	-	1.00	0.15	לא חורג
30	חדר 302 בכניסה לחדר מימין (לא מקום ישיבה ממושכת)	0.30	1.00	13.0	חשיפה קצרה לא חורג

מס'	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
31	חדר 302 בכניסה לחדר מימין	1.00	1.00	1.23	לא חורג
32	כיתה 301	1.00	-	0.43	לא חורג
33	סגנית מנהלת חטי"ב	1.00	-	0.24	לא חורג
34	רכות שכבת י', רכות מחויבות אישית	1.00	-	0.41	לא חורג
35	רכות שכבת יא'	1.00	-	0.16	לא חורג
36	כיתה 329	1.00	-	0.17	לא חורג
37	כיתה 328 – ליד הלוח	0.30	1.00	4.50	לא חורג
38	כיתה 328 – ליד הלוח	0.30	0.30	7.50	חורג
39	כיתה 328 – שולחן תלמיד קרוב ללוח	1.50	0.80	1.50	לא חורג
40	כיתה 327 - כסאות בצד האחורי של הכיתה	0.30	1.00	7.15	חורג
41	כיתה 327 - כסאות בצד האחורי של הכיתה	0.30	0.30	15.0	חורג
42	כיתה 327 - כסאות בצד האחורי של הכיתה	1.00	0.30	14.5	חורג
43	כיתה 327 – מרכז כיתה	-	0.80	5.00	חורג
44	כיתה 327 – שולחן מורה	-	0.80	0.58	לא חורג
45	כיתה 326	-	1.00	0.33	לא חורג

מס'	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
46	כיתה 311	-	1.00	0.25	לא חורג
47	כיתה 312	-	1.00	0.10	לא חורג
48	כיתה 313	-	1.00	0.17	לא חורג
49	כיתה 314	-	1.00	0.47	לא חורג
50	כיתה 315	-	1.00	0.22	לא חורג
51	חדר יועצת שכבת יא'	-	1.00	0.43	לא חורג
52	חדר אמנון	-	1.00	0.55	לא חורג
53	ח. מורים	-	1.00	1.20	לא חורג
54	מזכירות	-	1.00	0.72	לא חורג
55	מזכירה ראשית	-	1.00	0.60	לא חורג
56	מזכירות חט"ב – שירלי עמדת ישיבה	-	1.00	4.30	לא חורג
57	מנהלת חט"ב	-	1.00	3.80	לא חורג
58	רכזת חברתית חט"ע	-	1.00	0.66	לא חורג
59	מנהלת משאבי אנוש	-	1.00	0.52	לא חורג
60	ח. מנהלת בית הספר	-	1.00	0.90	לא חורג

מס'	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
61	מסדרון הנהלה	-	1.00	4.70	לא חורג
62	חדר 206	-	1.00	0.25	לא חורג
63	חדר 205	-	1.00	0.30	לא חורג
64	כיתה 204	-	1.00	0.30	לא חורג
65	חדר 203	-	1.00	0.18	לא חורג
66	חדר 202	-	1.00	0.18	לא חורג
67	חדר 201 – חדרון רכזת אנגלית	-	1.00	0.22	לא חורג
68	מנהל משק	-	1.00	0.67	לא חורג
69	כיתה 211	-	1.00	0.16	לא חורג
70	כיתה 212	-	1.00	0.21	לא חורג
71	כיתה 213	-	1.00	0.21	לא חורג
72	כיתה 214	-	1.00	0.16	לא חורג
73	כיתה 215	-	1.00	0.16	לא חורג
74	יועצת שכבת יב'	-	1.00	0.12	לא חורג
75	כיתה 115	-	1.00	0.21	לא חורג

מס'	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
76	כיתה 114	-	1.00	0.20	לא חורג
77	כיתה 113	-	1.00	0.14	לא חורג
78	כיתה 112	-	1.00	0.13	לא חורג
79	כיתה 111	-	1.00	0.53	לא חורג
80	כיתה 104	-	1.00	0.37	לא חורג
81	כיתה 103	-	1.00	0.33	לא חורג
82	כיתה 102	-	1.00	0.28	לא חורג
83	כיתה 101	-	1.00	0.34	לא חורג
84	חדר רכזת הוראה	-	1.00	4.00	לא חורג
85	חדר רכזת הוראה	-	0.30	7.00	לא חורג(הסף למבוגרים - 8 מיליגאוס)
86	רכז שכבה ז'	-	1.00	0.21	לא חורג
87	יועצת שכבת ז'	-	1.00	0.12	לא חורג
88	סגנית מנהלת חט"ב	-	1.00	0.52	לא חורג
89	כיתות מוזיקה חדרים 11-15	-	1.00	0.48	לא חורג
90	חדר 107 – אומנות	-	1.00	0.34	לא חורג

מס'	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
91	חדר עריכה	-	1.00	0.30	לא חורג
92	לובי אשכול פייס	-	1.00	0.46	לא חורג
93	לובי אשכול פייס בקיר שמאחוריו לוח חשמל (לא חשיפה ממושכת)	0.30	1.00	17.0	חשיפה קצרה לא חורג
94	אולם 104 שורה 1	-	1.00	3.58	לא חורג
95	אולם 106	-	1.00	0.52	לא חורג
96	טכנולוגיה א'	-	1.00	0.92	לא חורג
97	טכנולוגיה ב'	-	1.00	2.50	לא חורג
98	טכנולוגיה ג'	-	1.00	2.70	לא חורג
99	חדר 206	-	1.00	1.53	לא חורג
100	חדר 215 עמדת ישיבה	-	1.00	0.89	לא חורג
101	חדר 215 עמדת אורחים	-	1.00	2.58	לא חורג
102	חדר 208 עמד ישיבה קרוב לדלת	-	1.00	1.80	לא חורג
103	חדר 209	-	1.00	0.35	לא חורג

❖ תוצאות השדה המגנטי הנמדד נכונות לתאריך: 19.11.2014 בשעה 09:00

סיכום והמלצות:

מניתוח תוצאות מדידת שטף המגנטי שנמדד בתיכון א' לאומנויות, שפרינצק 4, ת"א והשוואתן להמלצות המשרד להגנת הסביבה הישראלית עולים הממצאים הבאים:

1. תוצאות המדידה הינם ערכי השדה המגנטי המתקבל ממצא מדידה המתקבל בנקודת הבדיקה, כאשר שטף קווי השדה העוברים דרך טבעת גלאי המדידה, הוא הגדול ביותר. תלות עוצמת השדה המגנטי בזרם החשמלי שזרם בזמן הבדיקה נלקחה כגורם שחייבים להתייחס אליו בהערכת הסיכונים כמשתקף במסקנות הדו"ח. סביר להניח שתרומת השינויים בעומס הינה בגבולות של עד פי 2 ואף יותר לכל כיוון. הזרם ישתנה בהתאם ולכן גם השדה המגנטי. בהערכת הסיכונים הכללית יש להתייחס גם לערך העליון של השדה המגנטי שיתקבל לאחר הפעלת גורם התיקון.
2. **צפיפות שטף השדה המגנטי שנמדד בכיתה 328 – ליד הלוח, כיתה 327 – כסאות בצד האחורי של הכיתה וכיתה 327 – מרכז הכיתה חורג מההמלצות המעודכנות של המשרד להגנת הסביבה. יש צורך לנקוט בפעולות להפחתת השדה המגנטי. יש לבצע רביזיה בתשתית תאורה בחדר מזכירות חט"ב וכן במסדרון המזכירות. להסבר ולהמשך טיפול נא לפנות למשה ניר- 050-6518890.**
3. צפיפות שטף השדה המגנטי שנמדד בשאר הכיתות/חדרים בבני"ס הרשומים בדו"ח לא חורג מההמלצות המעודכנות של המשרד להגנת הסביבה. אין צורך לנקוט בפעולות להפחתת השדה המגנטי.
4. הערך המרבי המומלץ ע"י משרדי הגנת הסביבה הבריאות: ילדים עד גיל 15 - 4 מיליגאוס. ילדים מעל גיל 15 ומבוגרים במקומות עבודה - 8 מיליגאוס ל-9 שעות שהייה ביום.
5. בוצעה מדידה לפי נוהל המשרד להגנת הסביבה, הסריקה בוצעה בכל חדר ב- 4 פינות ובמרכז

בברכה,


דניאל שורצברג

בודק קרינה, מוסמך על ידי המשרד להגנת הסביבה
א.מ.נ. המכון לבדיקות קרינה ובריאות סביבתית בע"מ

הסבר לתוצאות המדידה

- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת **החשיפה הרגעית** המרבית המותרת של בני-אדם לשדה מגנטי משתנה בתדר 50 הרץ הינה **1000 מיליגאוס**.
- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי מתקני חשמל החושפים את הציבור **לאורך זמן** לשדה מגנטי העולה על **2 מיליגאוס** ממוצע שנתי, הינם "גורם אפשרי לסרטן" (Possible Carcinogenic).
- משרד הבריאות בישראל קבע שחשיפה ממושכת שמאפיינת בשדה מגנטי **בממוצע יומי**, ביום בו צריכת החשמל הינה צריכת שיא, **שאינה עולה על 4 מיליגאוס** לא מהווה סיכון בריאותי.
- חשיפה לשדה מגנטי של 4 מיליגאוס בממוצע יממתי ביום עם צריכת חשמל שיא הינה שווה ערך לחשיפה לשדה מגנטי של 2 מיליגאוס בממוצע שנתי.
- ממחקרים שבוצעו בנושא זה בעולם ומהניסיון שנצבר לאחר ביצוע מאות מדידות ברחבי הארץ, ניתן ללמוד שהחשיפה הממוצעת **בתוך מעל 90% מבתי המגורים** אינה עולה על **1 מיליגאוס**.
- המשרד להגנת הסביבה ממליץ שמתקני חשמל יתוכננו ויופעלו בהתאם לעקרונות הזהירות המונעת, לשם הפחתה ככל האפשר של השדות המגנטיים אליהם נחשף הציבור בישראל ממרכיבים שונים של רשת החשמל.

באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה

www.sviva.gov.il

אפיון מכשיר המדידה

מעבדה מכיילת	תוקף הכיול	מספר סידורי	תחום תדרים	רגישות	מודל	היצרן
יצרן	11.08.2015	89171	75KHz - 13Hz	0.01mG	UHS2	AlphaLab Inc.

סימוכין:

1. חשיפת האוכלוסייה לקרינה אלקטרומגנטית בתדר רשת החשמל, דף של המשרד לאיכות הסביבה באתר האינטרנט של המשרד, מתאריך 07.04.2005 <http://www.sviva.gov.il>
2. ועדת המומחים לעניין שדות מגנטיים מרשת החשמל, דו"ח מסכם, מוגש למשרד לאיכות הסביבה, מרץ 2005; <http://www.sviva.gov.il>

בברכה,


דניאל שורצברג

בודק קרינה, מוסמך על ידי המשרד להגנת הסביבה
א.מ.נ. המכון לבדיקות קרינה ובריאות סביבתית בע"מ



א.מ.נ.

A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.

הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר על ידי ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה יותר כן גדל השדה המגנטי הנוצר סביב המתקן.

בישראל, כמו במדינות רבות אחרות, לא נקבע עדיין בחקיקה סף מחייב לחשיפה כרונית לשדה מגנטי שמקורו במתקני חשמל. חשיפה כרונית, או חשיפה רצופה וממושכת, מוגדרת כחשיפה של מעל 4 שעות בכל יממה ומעל 5 ימים בשבוע. מגורים, משרדים, מוסדות חינוך, מבני מסחר ותעשייה וכו' נחשבים למקומות בהם החשיפה הינה חשיפה כרונית.

לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, לצורך מתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל, לצורך פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל וכו' יש לקבוע מדד כמותי. בהתחשב במידע הקיים, בפרקטיקה במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות חשמל במדינות מפותחות, **משרדי הבריאות והגנת הסביבה הציעו את הערך של 4 mG כסף לממוצע ביממה עם צריכת חשמל אופיינית מרבית.**

הערך הזה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס והסטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

ביום עם צריכת שיא טיפוסית קיים ניצול של 60% מיכולת מערכת החשמל (יש מתקנים בהם האחוז שונה). אם זרם החשמל בזמן המדידה ידוע או נמדד, יש לנרמל את התוצאה של מדידת החשיפה לפי היחס בין הזרם המרבי היכול לעבור דרך המתקן לזרם שעבר בו בזמן המדידה. לא תמיד ניתן למדוד או להעריך את הזרם העובר במתקן בזמן ביצוע מדידה של החשיפה לשדה מגנטי. בהעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין, הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספיק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה.

יש מקומות בהם החשיפה הינה בהגדרה חשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבית. יחד עם זאת יש מקומות בהם החשיפה הינה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כמו מקומות עבודה, אמצעי תחבורה ציבורית ופרטית, אזורי מעבר וכו'. למרות שאין עדות מובהקת לסוג הקשר בין זמן החשיפה להשפעת החשיפה על הבריאות, מוצע לנקוט בעקרון ההיזהרות ולהניח קשר ישיר וליניארי בין משך החשיפה לעצמתה. בהנחה זו ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

ההצעה להלן משמשת למידע מנחה תוך הפעלת שיקול דעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל, בכל מקרה לגופו. לדוגמה מומלץ לא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים שמתחת לגיל 15. במקרה זה יש לתכנן כך שבכיתות הלימוד הקרינה לא תעלה באף מקום ישיבה על 4 מיליגאוס.



אמון הציבור
ליקודת היגוי בטיחות



מכון החקיקים הישראלי

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מידי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה B_W והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה B_0 סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הינה:

$$B_{\text{ממוצע}} = \frac{B_W \cdot T + B_0 \cdot (24 - T)}{24}$$

למרות שהחשיפה של אדם שלא נמצא בסמוך למתקן חשמל אינה עולה לרוב על 0.4 מיליגאוס, יש לקחת בחשבון שחשיפה זו הינה 1mG בממוצע. לכן:

$$B_0 = 1mG$$

אם יש מדידה אמינה של קרינת הרקע, וזו עולה על 1mG, יש להשתמש בתוצאת המדידה.

לפי המלצה משותפת של משרדי הבריאות והגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס:

$$B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

לכן, אם ידוע זמן השהיה, בשעות ביממה, בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_W < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה B_W , בעקבות חישוב או בעקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן השהיה ל:

$$T < \frac{72}{B_W - 1}$$

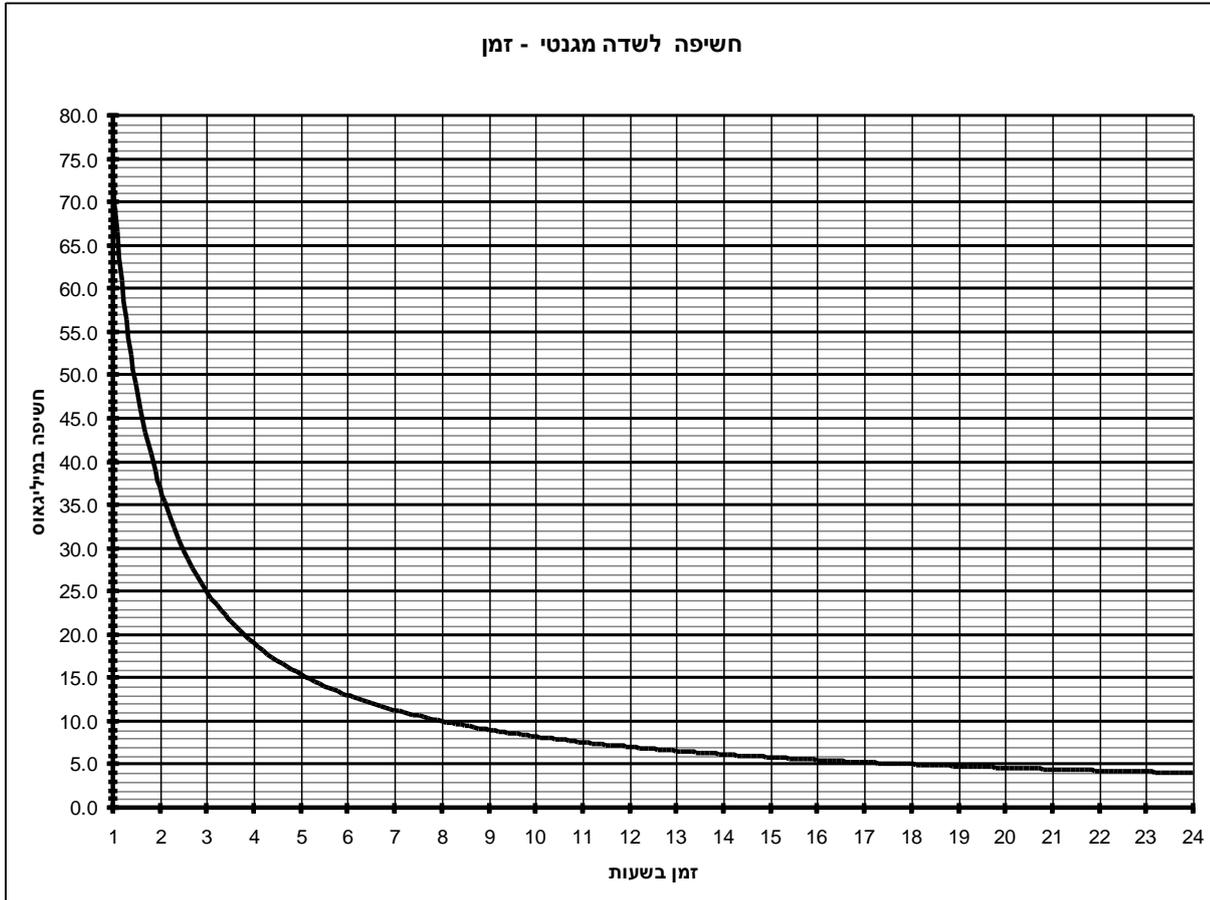
בשיקולים אלו ההתייחסות היא לחומרה, מבלי להביא בחשבון את החשיפה הנמוכה בימי המנוחה בסופי השבוע וזאת כדי לקיים את עקרון ההיזהרות.



א.מ.נ.

A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.



ערכים אלו הינם בסיס בקביעת הצורך לטפל בהפחתת החשיפה סביב מתקנים קיימים.

אזהרה: אין להשתמש בנוסחאות אלו עבור זמן שהיה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.



א.מ.נ.

A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.

אתר הבדיקה: תיכון א' לאומנויות, שפרינצק 4, ת"א

כיתה 327 - קיר אחורי



כניסה ראשית לבית הספר



אולם 104 שורה 1, כסא ליד השולחן



אשכול פייס - חדר 215

