

מתוד דו"ת שנת 2007

1.2 מדידות באמצעות תחנה לניטור רציף של קרינה

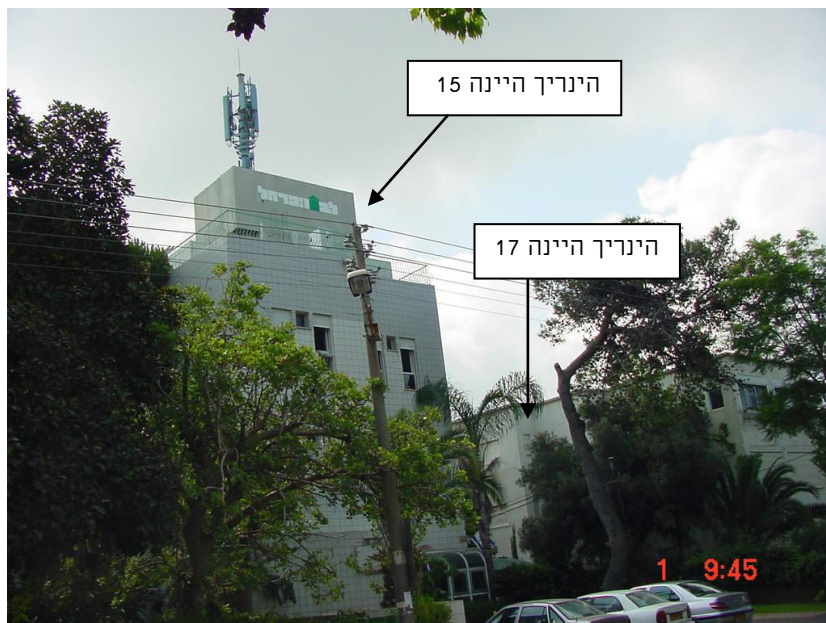
הקדמה - תחנה לניטור רציף של קרינה

התחנה מתוצרת חברת PMM – איטליה, בעלות של 82,000 ש"ח נרכשה במרץ 2007. באמצעותה ניתן למדוד קרינה שמקורה בתחנות שידור סלולריות, רדיו וטלוויזיה, באופן רציף. מאז רכישתה הוצבה התחנה במספר מקומות רגישים לציבור, הקרובים למקורות קרינה, לתקופה שבין שבועיים עד חודש עפ"י החלטת האיגוד. תוצאות הניטור הוצגו לעיון הציבור בצורה גרפית באתר האינטרנט של האיגוד. למדידות המתבצעות באמצעות התחנה מספר יתרונות:

- **ניטור לאורך זמן** – התחנה מאפשרת ביצוע מדידות לאורך שעות, ימים ושבועות, עפ"י הצורך ולא רק מדידה בזמן בו נמצא המודד בשטח.
 - **ניטור בשעות שיא** – התחנה מאפשרת ביצוע מדידות בשעות, בהן מתנהלות מספר מירבי של שיחות. בשעות אלו גם הקרינה הינה מירבית.
 - **ניטור אובייקטיבי** – התחנה מאפשרת ביצוע מדידות ללא כל קשר עם מפעילי תחנות השידור או הבודק מטעם הרשות.
 - **שיתוף הציבור בפיקוח** – חבור תוצאות הניטור באופן רציף וישיר אל אתר האינטרנט של האיגוד, מאפשר לציבור המתגורר בסביבת אתר השידור, להיות מודע ושותף למדידות המתבצעות בקרבתו.
- אין ספק, שמדידות המתבצעות באמצעות תחנת הניטור, הינן אמינות, מדוייקות ושקופות בהשוואה למדידות המתבצעות באמצעות מד קרינה.
- המקומות המועדפים להצבת תחנת הניטור: גני ילדים, בתי ספר, מבנה ציבור ובתי מגורים שמרחקם 10 עד 50 מטר מאתרים סלולריים. הצבת התחנה מתבצעת לאחר קבלת אישור הנהלת בית הספר ווועד ההורים או בעלי הבית במקרה שמדובר בבית פרטי.
- המיקום של התחנה בתוך הבית, נבחר לאחר ביצוע מדידות באמצעות מד קרינה נייד. להלן המקומות בהם הוצבה התחנה מאז רכישתה ועד סוף שנת 2007:
- מאז רכישתה ובמשך החודשים אפריל ומאי, התחנה הוצבה במשרדי האיגוד ומעל לגג בניינו בשל הקרבה לעוסקים בה. במשך תקופה זו התחנה נבדקה מבחינת אמינות, תקלות אפשרויות, יציבות בתוך בניין ומחוץ לו וכדומה. תוצאותיה במשך תקופה זו, לא פורסמו באתר האינטרנט של האיגוד מחוסר עניין לציבור.
 - בתקופה שבין 1/8/2007 – 19/6/2007, התחנה הוצבה בתוך בית מגורים ועל מרפסת גג ברח' הינריך היינה 17, חיפה.
 - בתקופה שבין 10/9/2007 – 1/8/2007, התחנה הוצבה בתוך בית מגורים ברח' שד' הנשיא 19, חיפה.
 - בתקופה שבין 7/11/2007 – 10/9/2007, התחנה הוצבה במתחם גני ילדים "סנט אנה", רח' מאיר, חיפה.
 - בתקופה שבין 4/12/2007 – 8/11/2007, התחנה הוצבה במרפסת דירת מגורים ברח' לסקוב 9 א', רמת גולדה, חיפה.
 - בתקופה שבין 31/12/2007 – 4/12/2007, התחנה הוצבה בבית ספר "יזרעלייה", נווה שאנן, חיפה.

1.2.1 תוצאות ניטור רציף, בתקופה שבין 1/8/2007 – 19/6/2007, רח' הנריך היינה 17, חיפה
 על גג בית אבות "לב הכרמל", ברח' הנריך היינה 15, מוצבות אנטנות השייכות לשלושת החברות סלקום, פרטנר ופלאפון. חלק מהאנטנות נמצאות על תורן ואחרות על עוקצים המוסווים מאחורי שלט "לב הכרמל", תמונה 1. סביבת האתר כוללת בעיקר מגורים בנוסף לעסקים כמו חנויות, בתי קפה ומסעדות.
 בתקופה שבין 16/7/07 – 19/6/07 התחנה הוצבה בקומה שלישית בתוך בית מגורים, בבניין הקרוב ביותר לאנטנות – הנריך היינה 17. התחנה הוצבה בחדר הפונה לאנטנות במרחק 1 מטר מחלון הפונה לאנטנות, ראה תמונה 2.
 בתקופה שבין 16/7/07 - 1/8/07 התחנה הועברה אל גג הבית המשמש כמרפסת של הבית.

תמונה 1 – האתר הסלולרי המשותף ברח' הנריך היינה 15, חיפה



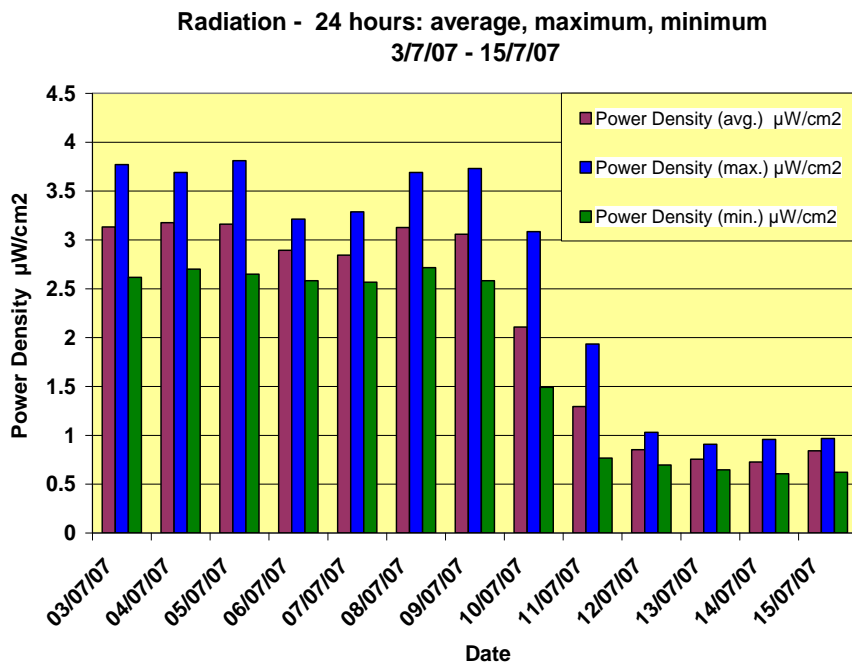
תמונה 2 - תחנת הניטור בדירת מגורים, הינריך היינה 17



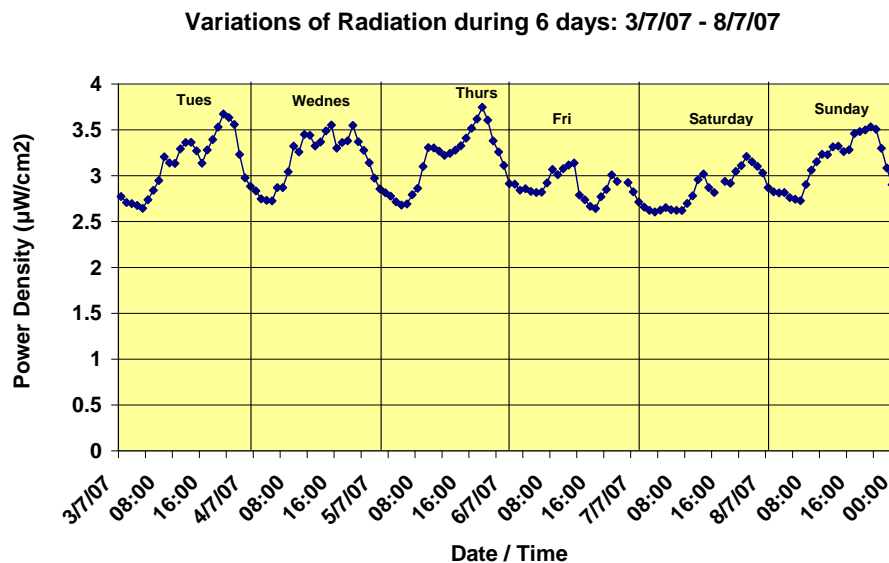
איורים 1, 2 ו 3 מתארים את תוצאות הניטור במקום בו הוצבה התחנה. איור 1, מתאר את התוצאות בחדר העבודה הפונה לאנטנות במשך 13 ימים רצופים. התוצאות כוללות: ממוצע יממתי, מקסימום יממתי ומינימום יממתי. בתחילת ביצוע המדידות, התחנה הוצבה בצמוד לחלון החדר וב- 10/7/07, התחנה הורחקה כ-1 מטר מהחלון אל כיוון מרכז החדר.

איור 2, מתאר את השינויים בקרינה שנרשמו לאורך יממה, בתוך הבית לתקופה של שש ימים רצופים. איור 3, מתאר את התוצאות שהתקבלו על הגג, במקום בו דיירי הבית נוהגים לשבת. איור 4, מתאר את השינויים בקרינה שנרשמו לאורך יממה, על גג הבית, לתקופה של 9 ימים רצופים.

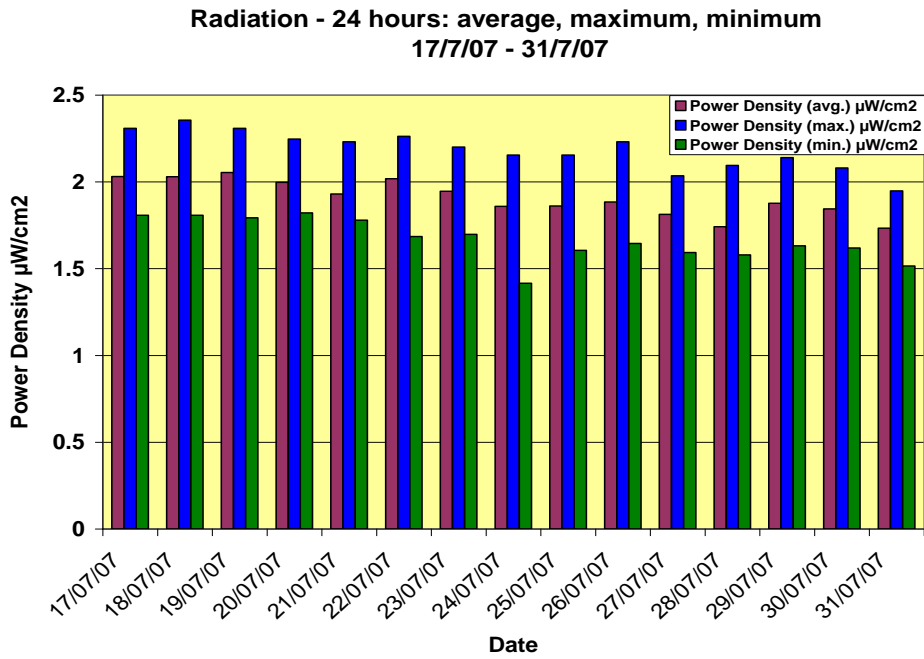
איור 1 – הקרינה בחדר עבודה – ממוצע, מקסימום ומינימום יממתי בתקופה שבין 3/7/07 – 15/7/07



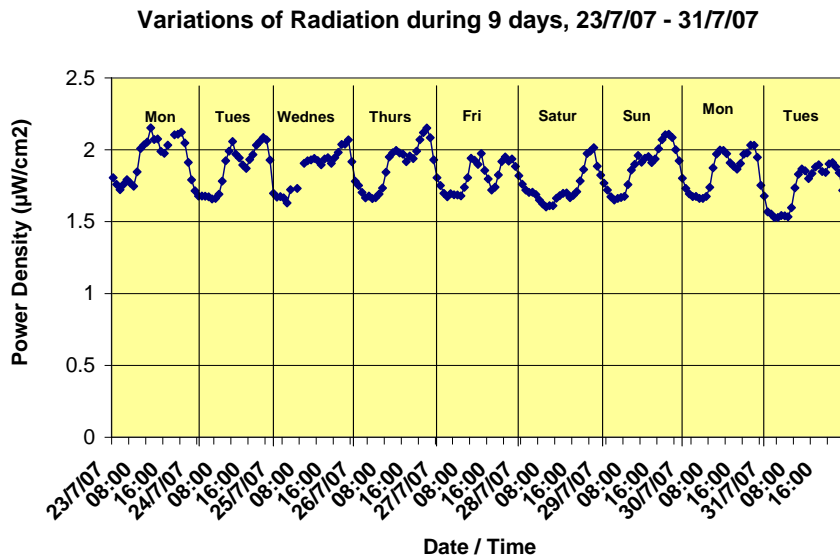
איור 2 – השינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך 6 ימים רצופים



איור 3 – הקרינה על הגג הבית - ממוצע, מקסימום ומינימום יממתי בתקופה שבין 16/7/07 – 31/7/07



איור 4 – השינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך ימים רצופים



דיון בתוצאות ומסקנות

מעבר למידע על הקרינה הנמדדת לאורך זמן, התחנה מאפשרת לנו להבין ולהרחיב את הידע בנושא פעילותו של אתר סלולרי באזור מסויים המשפיעה ישירות על רמת הקרינה בסביבה.

מאיורים 1, 2 ו 3, 4 ניתן ללמוד כדלקמן:

א. הקרינה הממוצעת היממתית בצמוד לחלון החדר הפונה לאנטנות, במשך התקופה שבין 3/7 ועד 10/7 היא: $2.8 - 3.2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. הזזת התחנה במרחק 1 מ' לכיוון מרכז החדר גרמה להורדת הערכים הממוצעים ל- $0.7 - 1.3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. הקרינה המקסימלית היממתית היא $3.2 - 3.8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ בצמוד לחלון ו $0.9 - 1.3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ במרחק 1 מ' מהחלון. הקרינה המינימלית היממתית ירדה כתוצאה משינוי מיקום התחנה, מ- $2.7 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ עד $0.7 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. **כל הערכים שנמדדו הינם מתחת להמלצות המשרד להגנת הסביבה ($40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ עבור תדר 900 MHz).**

ב. אודות לרגישות התחנה, יציבותה ואמינותה, ניתן להבחין בשינויים הקטנים שהקרינה המקסימלית היממתית והממוצעת היממתית משתנות מיום ליום. השינויים מיום ליום הם קטנים, בין $0.3 - 0.6 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (10% עד 15%) ומבטאים את השפעת השינויי בפעילות האתר הסלולרי מיום ליום (מספר ומשך השיחות שהתנהלו דרך אתר זה באותו היום). לעומת זאת, הקרינה המינימלית היממתית, המתארת את רמת הקרינה הנמדדת כתוצאה משידור קבוע של האתר במצב של "העדר שיחות", הינה קבועה מיום ליום: $1.6 \pm 0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. הערכים המינימליים של קרינה בתוך הדירה ומעל הגג, התקבלו בין השעות 6-2 לפנות בוקר, ראה איור 2 ו איור 4.

ג. במשך יממה אחת מתקבלים 3-2 שיאים בשעות: 7:00 – 8:00, 11:00 – 12:00 ו 19:00 – 20:00 (איורים 2 ו 4). ברב הימים המקסימום היממתי התקבל בשעת הערב 19:00. כנראה שזו שעה בה המתגוררים בסביבת האתר (סביבת מגורים) מנהלים את שיחותיהם באמצעות טלפונים סלולריים.

ד. בימים שישי ושבת ניתן להבחין בירידה קטנה אך ברורה בערך השיא (איור 2). ה. המסקנה המפתיעה, שהקרינה הממוצעת היממתית שנמדדה על הגג (איור 3), ללא השפעת קירות הבית ובגובה שמתקרב לגובה האנטנות היא: $1.7 - 2.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ לעומת הקרינה בתוך הבית ליד החלון: $2.8 - 3.2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. כלומר מחוץ לבית נמדדו ערכים נמוכים מהערכים שהתקבלו בתוך הבית בצמוד לחלון (איור 1). כנראה שלסורגין של החלון השפעה הגדלת ערכי הקרינה.

1.2.2 תוצאות ניטור רציף בתקופה שבין 10/9/2007 – 1/8/2007, רח' שד' הנשיא 17, חיפה

לחברת פרטנר אתר סלולרי על גג מבנה הגימנסיה בשד' הנשיא 19. האתר כולל אנטנות על תורן, תמונה 3. סביבת האתר הינה מגורים ומספר מצומצם של בתי עסק. אחד הבניינים הגובלים הוא הבניין בשד' הנשיא 17 הנמצא במרחק כ- 20 מטר מהאנטנות. גובה האנטנות כגובה הקומה השלישית בבניין זה. האלומה הראשית של אחת האנטנות שעל התורן, פונה למטבח, לסלון ולמרפסת סגורה של הבית. לכן, הוחלט ע"י האיגוד להציב תחנת ניטור בבית זה.

בתקופה שבין 1/8/07 – 26/8/07, התחנה הוצבה במרפסת המקורה המשמשת כחדר עבודה.

בתקופה שבין 26/8/07 – 10/9/07, התחנה הוצבה במטבח בקרבת שולחן אוכל.

תמונה 3 – האתר הסלולרי מסלון הבית



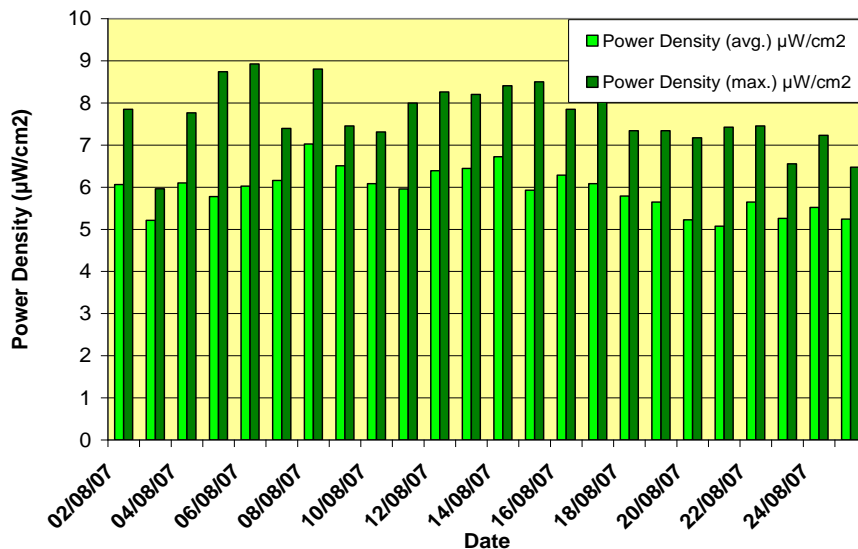
תמונה 4 – התחנה במטבח הבית



האיור 4, מתאר את תוצאות הקרינה שנמדדו בחדר העבודה באופן רציף למשך 24 יום. התוצאות כוללות מקסימום יממתי וממוצע יממתי. האיור 5, מתאר את השינויים ברמת הקרינה הממוצעת (השעתית) שנמדדו לאורך יממה לתקופה של 6 ימים. האיור 6 מתאר את התוצאות, מקסימום יממתי וממוצע יממתי שנמדדו במטבח, ליד פינת האוכל, במשך 14 יום. האיורים 7 ו 8 מתארים את השינויים ברמת הקרינה הממוצעת שנמדדו לאורך יממה לתקופות של 4 ימים רצופים.

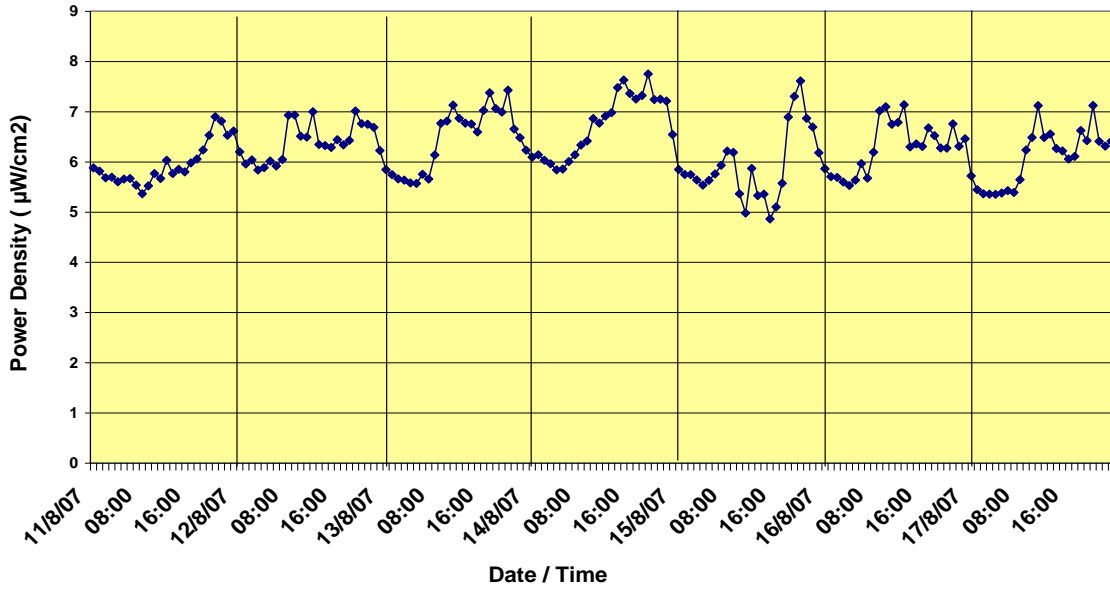
איור 4 – קרינה בחדר עבודה, ממוצע יממתי ביחס למקסימום יממתי

Radiation - 24 hours average vs. 24 hours maximum
2/8/07 - 25/8/07



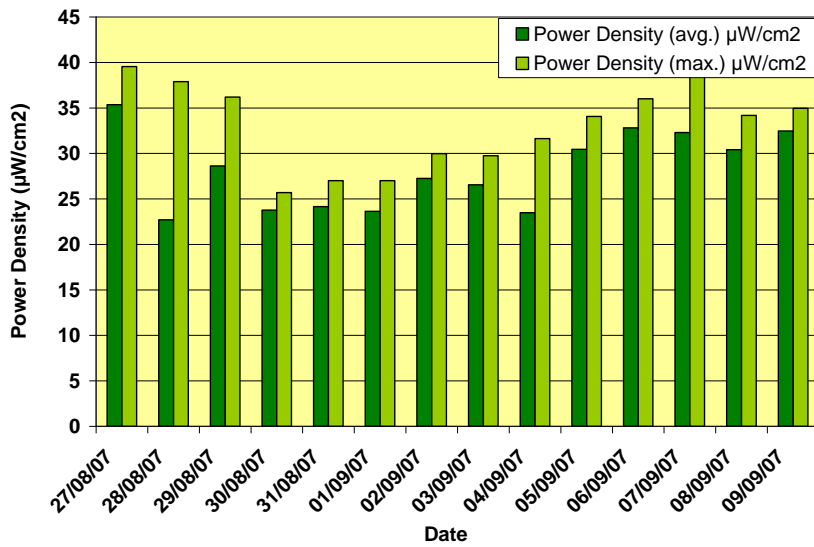
איור 5 – השינויים בקרינה הממוצעת השעתית במשך ימים רצופים

Variations of Radiation during 7 days, 11/8/07 - 17/8/07

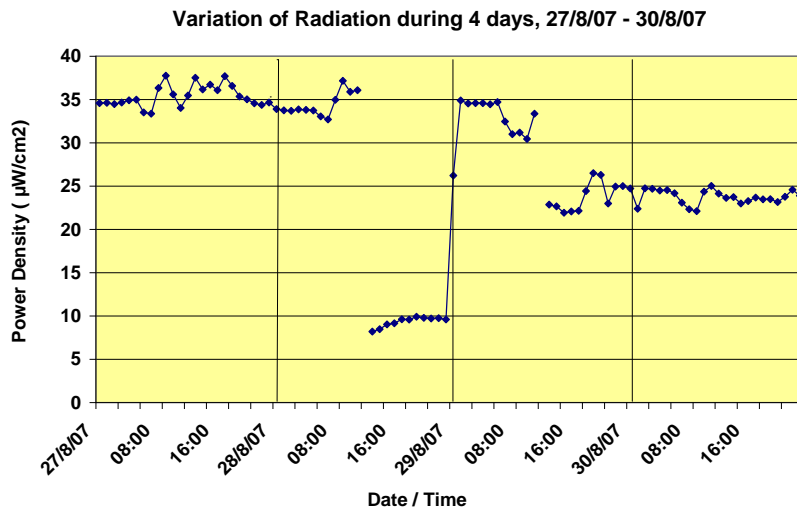


איור 6 – קרינה במטבח, ממוצע יממתי ביחס למקסימום יממתי

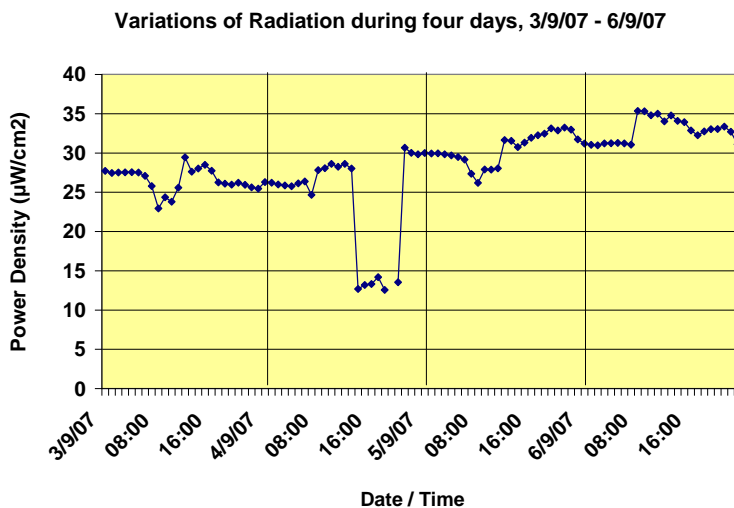
Radiation - 24 hours average vs. 24 hours maximum
27/8/07 - 9/9/07



איור 7 – השינויים בקרינה הממוצעת השעתית במשך 4 ימים רצופים



איור 8 – השינויים בקרינה הממוצעת השעתית במשך 4 ימים רצופים



דיון בתוצאות ומסקנות

- א. בחדר העבודה, הקרינה הממוצעת היממתית במשך התקופה שבין 2/8 ועד 24/8 היא: $5.0-7.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. הקרינה המקסימלית היממתית באותה תקופה: $6.0-8.9 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, ראה איור 4. כל הערכים שהתקבלו בחדר העבודה הינם מתחת להמלצות המשרד להגנת הסביבה ($40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ עבור תדר 900 MHz) אך גבוהות מהממוצע הארצי הנמדד כיום בארץ בבתי מגורים שבסביבה עירונית ובקרבת אתרים סלולרים. הערך בארץ להערכתי, $1-5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.
- ב. ברב הימים המתוארים באיור 4, ההפרש בין הממוצע היממתי והמקסימום היממתי הינו $1.2-2.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, מלבד שלושת הימים: 5/8, 6/8 ו 15/8 בהם ההפרש הינו $2.6-2.9 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. מבדיקה לערכי הקרינה הממוצעת שנמדדו במשך שלושת יממות אלו לעומת הערכים שנמדדו במשך היממות, ניתן להבין שבמשך שלושת הימים השונים התקבלו תנודות בלתי צפויות ושינויים חדים בקרינה הנמדדת.

- לאחר בדיקה של הסבות לכך, מתברר שבעלי הדירה נהגו לסגור ולפתוח את תריס חדר העבודה המשמש כחזית של הבית הפונה לאתר. דוגמה לשינויים לא מבוקרים מסוג זה מתואר באיור 5, בתאריך 15/8/07. אפילו הערך המינימלי לאורך יממה זו ירד מתחת לערכים המינימלים שנמדדו בשאר הימים.
- ג. הקרינה המינימלית, התקבלה בשעות שבין 3 עד 5 לפנות בוקר. ערכי המינימום שהתקבלו בחדר העבודה הם: $5.4-5.7 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. בתאריך 15/8 המינימום ירד ל-4.9 כתוצאה מפעולה מאולצת (סגירת תריס של חלון).
- ד. מאיור 5, ניתן להבחין שבמשך יממה אחת מתקבלים 3-4 שיאים בשעות: 9-10, 12-13, 17 ו-19-20. בכל הימים המקסימום היממתי התקבל בשעות הערב, בסביבות השעה 19-20. כנראה שזו שעת שיא אופיינית לאזור מגורים.
- ה. במטבח, איור 6, נמדדה קרינה גבוהה השווה בימים מסויימים לסף הממולץ ע"י המשרד להגנת הסביבה. הקרינה הממוצעת היממתית במשך התקופה שבין 27/8/07 ועד 9/9/07 היא: $22.7-35.3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. הקרינה המקסימלית היממתית באותה התקופה: $25.7-39.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.
- ו. באיורים 7 ו 8 ניתן להבחין שוב ובאופן בולט את התנודות הבלתי צפויות בערכי הקרינה. בתאריך 28/8 התקבלה ירידה פתאומית מ- $36 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ עד ל- $7 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ בסביבות השעה 11 בצהרים ובתאריך 4/9 התקבלה ירידה מ- $28 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ עד ל- $12 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ בסביבות השעה 13 בצהרים. לאחר שיחה עם דיירי הבית מתברר שמאחר וחזית הבית עשויה חלונות זכוכית המאפשרת מעבר קרינת השמש, הם נוהגים להוריד את התריס בשעות בהן השמש חמה. כמובן פעולה זו השפיעה על ערכי הממוצע היממתי, המקסימום היממתי והמינומום היממתי וגרמה לירידתם.

1.2.3 תוצאות ניטור רציף בתקופה שבין 11/11/2007 – 10/9/2007, גני ילדים "סנט אנה", רח'

מאיר 11, חיפה

בגן כ- 300 ילדים בני שנה עד חמש שנים. במרחק כ- 30 מטר ממבנה הגן, נמצא "בית החייל" שעל גגו מוצבות אנטנות סלולריות השייכות לשלושת החברות פרטנר, סלקום ופלאפון. סביבת האתר כוללת מגורים, בתי עסק, מסחר ובתי קפה. באזור קיימת תנועה של אנשים בכל שעות היום.

מדידות באמצעות מד קרינה נייד, בוצעו בשנה הקודמת, ראה דוח שנתי 2006. לאחר רכישת התחנה הוחלט באישור הנהלת הגן, להציב את התחנה בחצר המשחקים הנמצאת על גג מבנה הגנים ובמרפסת אחת הכיתות הפונות לאנטנות.

תמונה 6 – תחנת הניטור בחצר המשחקים



תמונה 5 – האנטנות על גג בית החייל



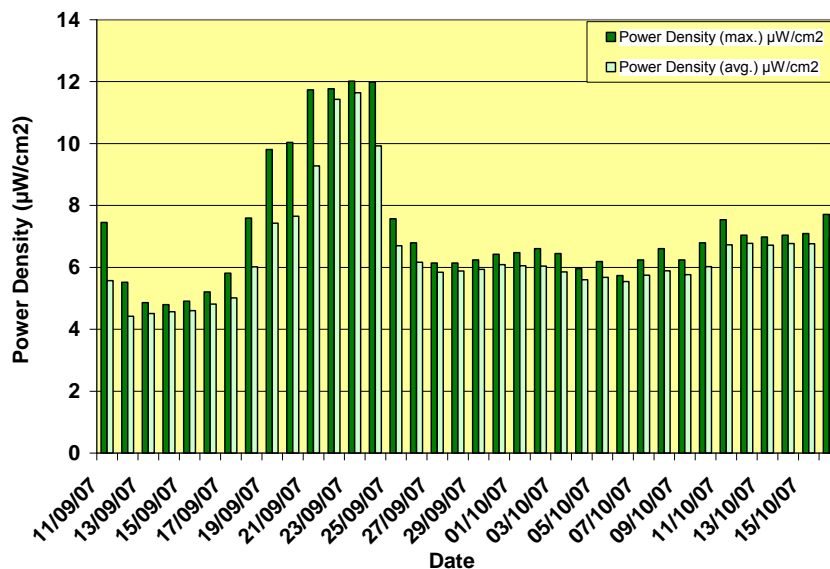
תמונה 7 – תחנת הניטור במרפסת כיתת גן



בתקופה שבין 10/9/2007 – 17/10/2007, התחנה הוצבה בחצר המשחקים שבקומה אחרונה במבנה הגנים (תמונה 6).
 בתקופה שבין 17/10/2007 – 8/11/2007, התחנה הוצבה במרפסת של אחת מכיתות הגן הקרובה ביותר לאנטנות, בקומה שמתחת לחצר המשחקים (תמונה 7).
 איור 9, מתאר את תוצאות הניטור בחצר המשחקים, תמונה 6. התוצאות כוללות ממוצע יממתי ומקסימום יממתי.
 איור 10, מתאר את השינויים בקרינה במשך יממה לתקופה של 9 ימים רצופים.
 איור 11, מתאר את תוצאות הניטור במרפסת של אחת מכיתות הגן שבקומה אחרונה, תמונה 7. התוצאות כוללות ממוצע יממתי ומקסימום יממתי.
 איור 12, מתאר את השינויים בקרינה במשך יממה לתקופה של 7 ימים רצופים.

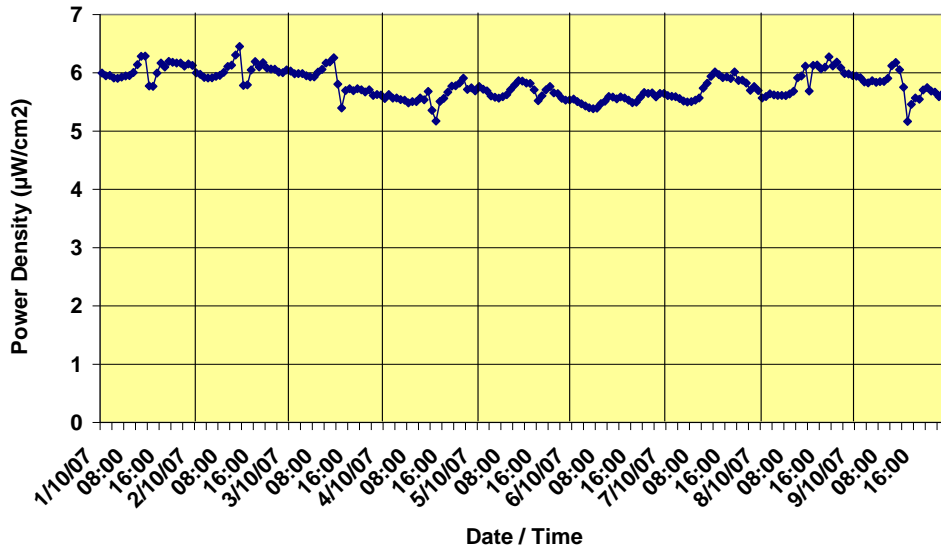
איור 9 – קרינה בחצר משחקים, ממוצע יממתי ביחס למקסימום יממתי

Radiation - 24 hours average vs. 24 hours maximum, 11/9/07 - 15/10/07



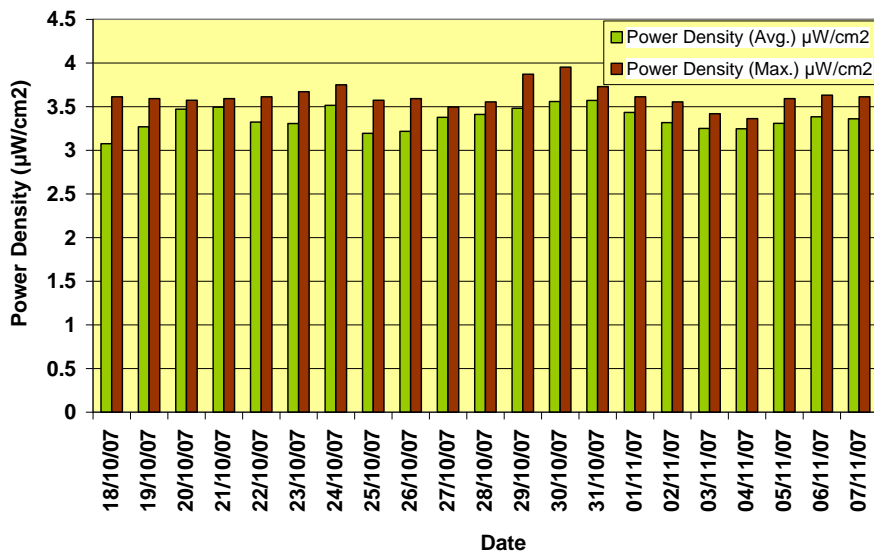
איור 10 – השינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך ימים רצופים

Variations of Radiation during 9 days, 1/10/07 - 9/10/07

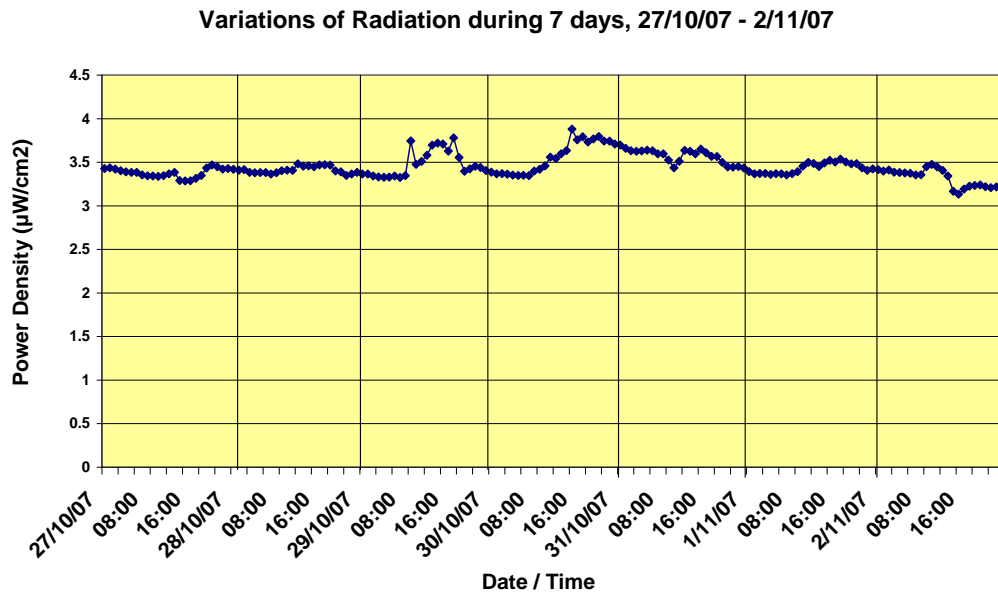


איור 11 – הקרינה במרפסת כיתת גן, ממוצע יממתי ביחס למקסימום יממתי

Radiation - 24 hours average vs. 24 hours Maximum
18/10/07 - 7/11/07



איור 12 – שינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך ימים רצופים



דיון בתוצאות ומסקנות

- א. לאחר הצבת התחנה בחצר המשחקים ובמשך התקופה שבין 11/9 – 24/9, רמת הקרינה הממוצעת והמקסימלית עלתה באופן הדרגתי מיום ליום, ראה איור 9. התנהגות לא אופיינית זו הצביעה לנו על בעייה במד הניטור. לבדיקת הנושא, בצענו מדידות קרינה מקבילות באמצעות שני מכשירים ניידים. הראשון שייך לאיגוד והשני שייך למשרד להגנת הסביבה. התוצאות בשני המכשירים הניידים היו דומות וערכן כמחצית הערך הנמדד באמצעות תחנת הניטור. לפני העברת התחנה לבדיקה ותיקון, החלטנו לנתק את התחנה מחשמל ולחברה מחדש. פעולה זו בוצעה ב- 24/9 ומאז התחנה חזרה לעבודה תקינה.
- ב. מתאריך זה ועד 16/10, התחנה המשיכה לנטר באופן רציף בחצר המשחקים. הקרינה הממוצעת היממתית שהתקבלה בתקופה זו: $5.5-7.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ והקרינה המקסימלית היממתית היא: $5.7-7.7 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. קומה אחת מתחת לחצר המשחקים, במרפסת אחת מכיתות הגן, הקרינה הממוצעת היממתית היא: $3.1-3.6 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ והקרינה המקסימלית היממתית: $3.4-4.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. ערכים אלה הינם מתחת להמלצות המשרד להגנת הסביבה ($40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ עבור תדר 900 MHz).
- ג. ההפרש בין הממוצע למקסימום, בכל הימים הינו פחות מ- $1.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. כלומר, רמת הקרינה הנמדדת באזור זה הינה יציבה ($\pm 1.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) לאורך יממה. ראה איורים 10 ו 12.

1.2.4 תוצאות ניטור רציף בתקופה שבין 4/12/2007 – 8/11/2007, רח' לסקוב 9א', רמת גולדה
 ברח' חנה רבינא 12 א', רמת גולדה, חיפה, הוצבו שלושה מתקני גישה על גג רעפים של בית מגורים דו משפחתי. המתקנים שייכים לחברות סלקום, פרטנר ופלאפון (ראה תמונה 8). האיזור הינו מגורים בלבד. מרחק הבתים הגובלים באנטנות הינו 4-20 מטר. התחנה הוצבה במרפסת אחד הבתים הגובלים באנטנות, ברח' לסקוב 9 א (תמונה 9) בתקופה שבין 3/12/07 – 9/11/07. תוצאות הניטור מתוארות באיורים 13, 14, 15 ו 16. איור 13, מתאר את התוצאות: ממוצע יממתי, מקסימום יממתי ומינימום יממתי במשך כל התקופה הנ"ל, 25 יום. איור 14, מתאר את התוצאות בתקופה שבין 14/11/07 עד 2/12/07. איורים 15 ו 16 מתארים את השינויים בקרינה שנרשמו לאורך יממה בתקופה של 9 ימים ו 12 ימים רצופים.

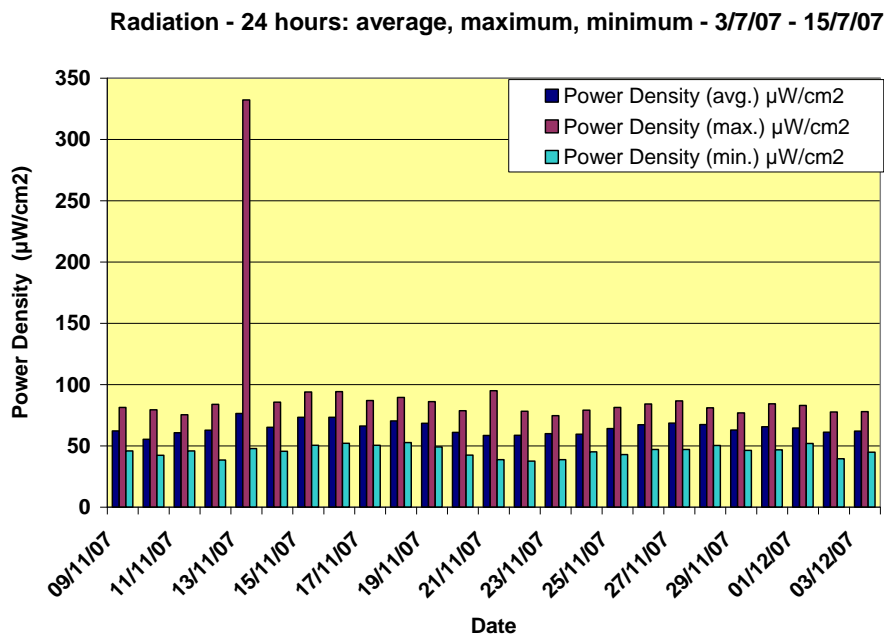
תמונה 9 – תחנת הניטור מול "מתקני הגישה"



תמונה 8 - שלושת מתקני הגישה, חנה רבינא 12א

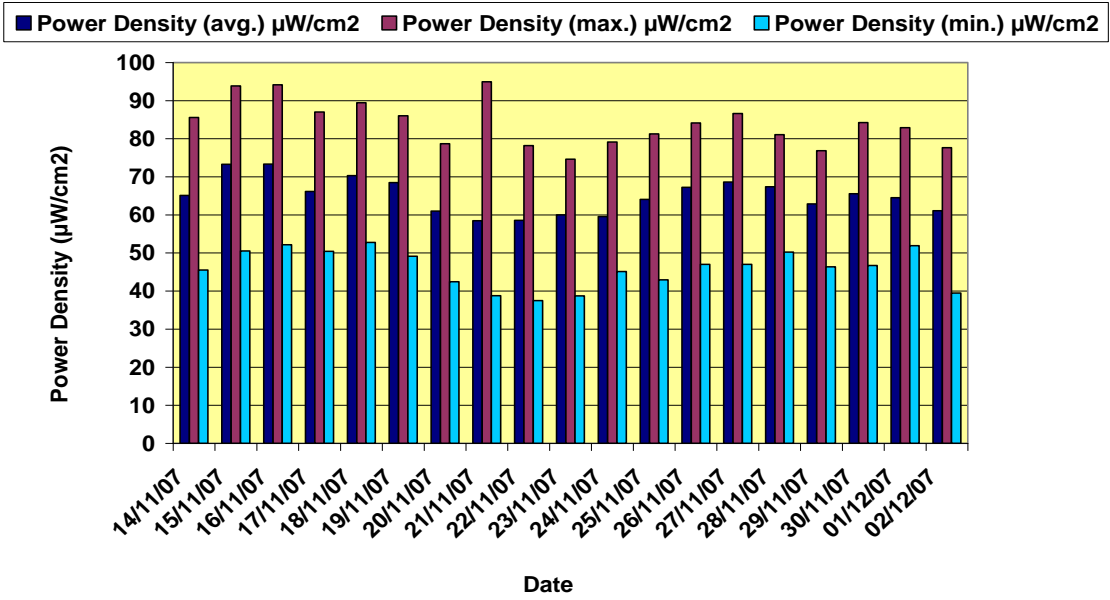


איור 13 - הקרינה במרפסת- ממוצע, מקסימום ומינימום יממתי בתקופה שבין 3/12/07 – 9/11/07



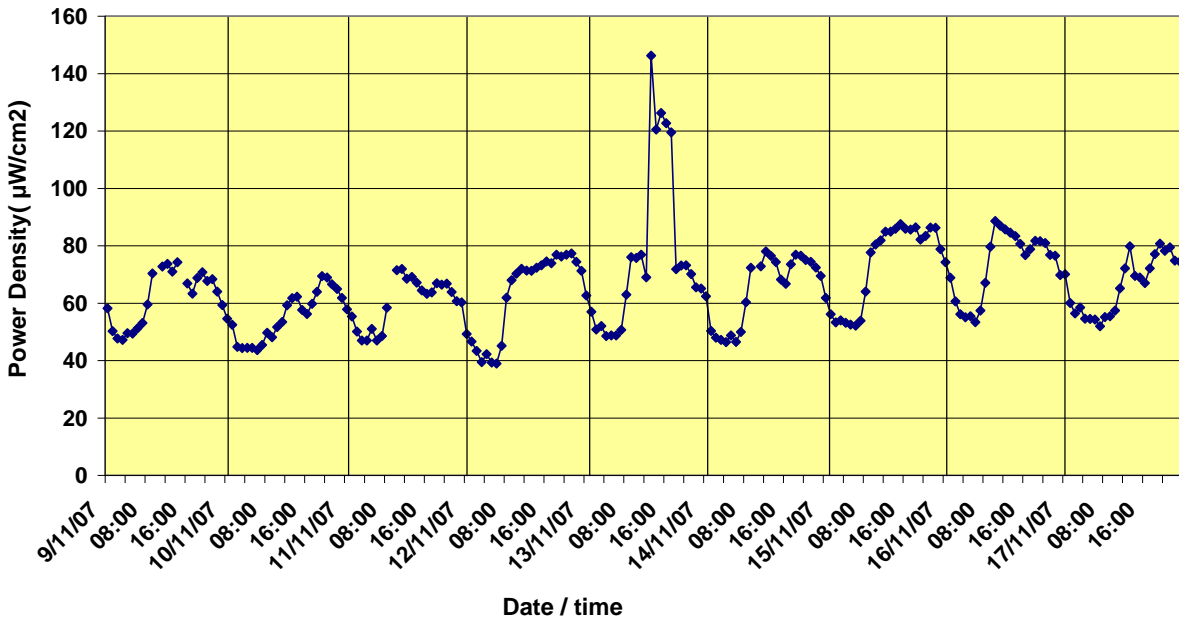
איור 14 – הקרינה במרפסת- ממוצע, מקסימום ומינימום שבין 14/11/07 – 2/12/07

Radiation - 24 hours: average, maximum, minimum - 14/11/07 - 2/12/07

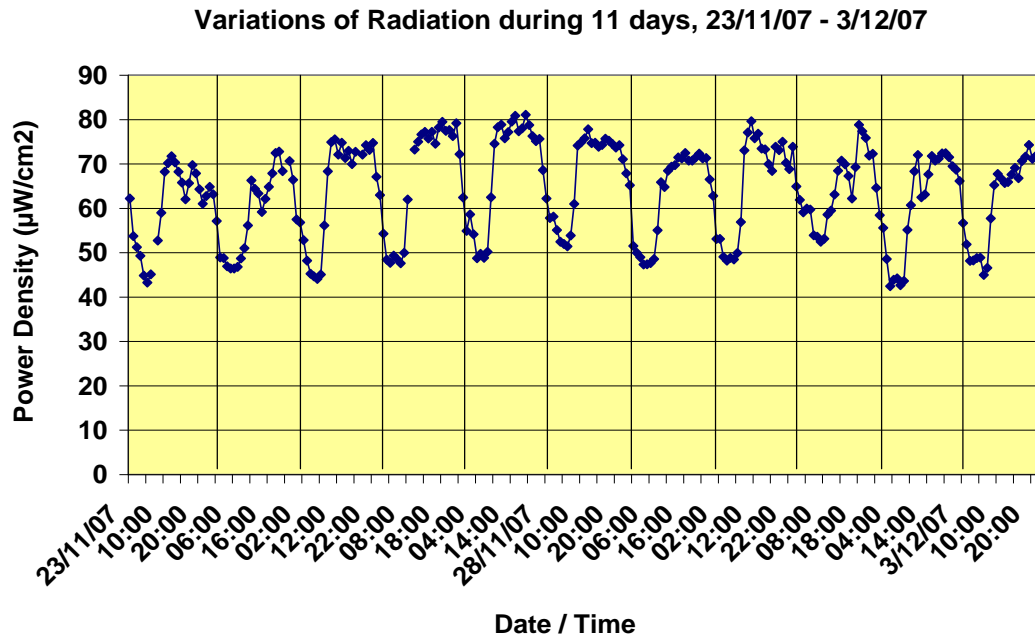


איור 15 – שינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך 9 ימים רצופים

Variations of Radiations during 9 days, 9/11/07 - 17/11/07



איור 16 - שינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך 11 ימים רצופים



דיון בתוצאות ומסקנות

- א. במשך התקופה 9/11 – 3/12, נמדדו ערכי קרינה גבוהים, מעל לרמה המומלצת ע"י המשרד להגנת הסביבה. באחד הימים, 13/11 הקרינה הגיעה לרמת מקסימלית שווה ל- $322 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע של 6 דקות), איור 13.
- ב. בהנחה שהערכים ביום זה יוצאי דופן ביחס לתוצאות שהתקבלו בשאר הימים, הקרינה הממוצעת היממתית בשאר הימים: $58-73 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, הקרינה המקסימלית היממתית: $74-95 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ והמינימלית היממתית: $38-53 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, ראה איור 14.
- ג. התוצאות שהתקבלו ב- 13/11, אינן כתוצאה מתקלה מסויימת בתחנת הניטור. השיא ($322 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) שהתקבל בין השעות 13-14, דעך לערכים של $120 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ בשעות 14-18 ולאחר מכן התקבלו ערכים אופייניים, ראה איור 15.
- ד. בדרך כלל, התקבלו 2 שיאים ולפעמים שלוש במשך יממה אחת (ראה איורים 15 ו 16): בשעות הצהריים בין 11 ל- 13 ובשעות הערב בין 18 ל- 20. הערכים המינימליים של קרינה התקבלו בין השעות 4 עד 6 לפנות בוקר.
- ה. הפער בין המקסימום היממתי למינימום היממתי באזור זה הוא $31-56 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. הפער בין המקסימום היממתי לממוצע היממתי הוא $14-37 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. פער זה מצביע על הבדל משמעותי בין ערכי הקרינה בשעות שיא לבין ערכי הקרינה בשעות מינימום, ראה איורים 15 ו 16. כנראה שהבדל משמעותי בין מקסימום למינימום אופייני לסביבה המשמשת למגורים בלבד.
- ו. בעקבות רמות הקרינה הגבוהות, שלח האיגוד אל הממונה על קרינה במשרד להגנת הסביבה, דוח המסכם את תוצאות הניטור במשך התקופה שבין 9/11-13/11. במסגרת הדוח, דרש האיגוד מהממונה על קרינה, להפעיל סמכותו בהפסקת שידור שלושת האתרים וביטול אישורי הקמתן והפעלתן של האנטנות. כמוכן, שלח האיגוד העתק מהמכתב ללשכת ראש העיר ולאגפים שונים בעירייה. האנטנות עדיין קיימות ופועלות.

מתוך דו"ח שנתי 2008

ב1. מדידות באמצעות תחנה לניטור רציף של קרינה

זו השנה השנייה בה מבצע האיגוד חלק ממדידות הקרינה באמצעות התחנה לניטור רציף. להסבר מפורט בנושא התחנה, ראה דוח שנתי 2007.

להלן המקומות בהן הוצבה התחנה בשנה זו:

* בית ספר יזרעאליה, חיפה - התחנה הוצבה בפרוזדור הכיתות במשך התקופה שבין 5/12/2007 עד 2/4/2008.

* בתי מגורים ברח' סמטת אהרון, חיפה - התחנה הוצבה בתקופה שבין 5/4/2008 עד 21/5/2008 במספר בתי מגורים מסביב לבניין שעל גגו מוצבות אנטנות בתצורת מתקני גישה.

* "מגדל פנורמה", חיפה - התחנה הוצבה בתקופה שבין 22/5/2008 עד 1/6/2008 במרפסת בית המגורים של הקומה האחרונה.

* משרדי האיגוד, חיפה - התחנה הוחזרה בתקופה שבין 1/6/2008 עד 22/6/2008 למשרדי האיגוד לבדיקה ותיקון תקלה.

* רמת אלמוגי, חיפה - התחנה הוצבה בתקופה שבין 23/6/2008 עד 29/7/2008 על גג של מבנה תחנת ניטור זיהום אוויר, השייכת לאיגוד ברח' אינשטיין. בתקופה שבין 29/7/2008 עד 2/10/2008 התחנה הוצבה על גג מבנה בית ספר "אינשטיין". התוצאות יוצגו בפרק נפרד.

* לאחר 2/10/2008 התחנה הועברה לאיגוד ולאחר מכן לבדיקה וכיול באיטליה.

תוצאות המדידות בבית ספר יזרעאליה, בתקופה שבין 5/12/2007 עד 2/4/2008

באזור נווה שאנן, על גג בניין רב קומות המשמש כמרכז קליטה לעולים חדשים מאתיופיה ברח' חניתה 62-64, מוצבות אנטנות סלולריות השייכות לשלוש החברות: סלקום, פרטנר ופלאפון, ראה תמונה 1. סביבת האתר מגורים ומבנה ציבור ובין היתר בית ספר יסודי "יזרעאליה" במרחק כ- 50 מטר מהבניין עליו מוצבות האנטנות.

תמונת - אנטנות עוקץ ומשתפלות על גג בניין ברח' חניתה 62-64



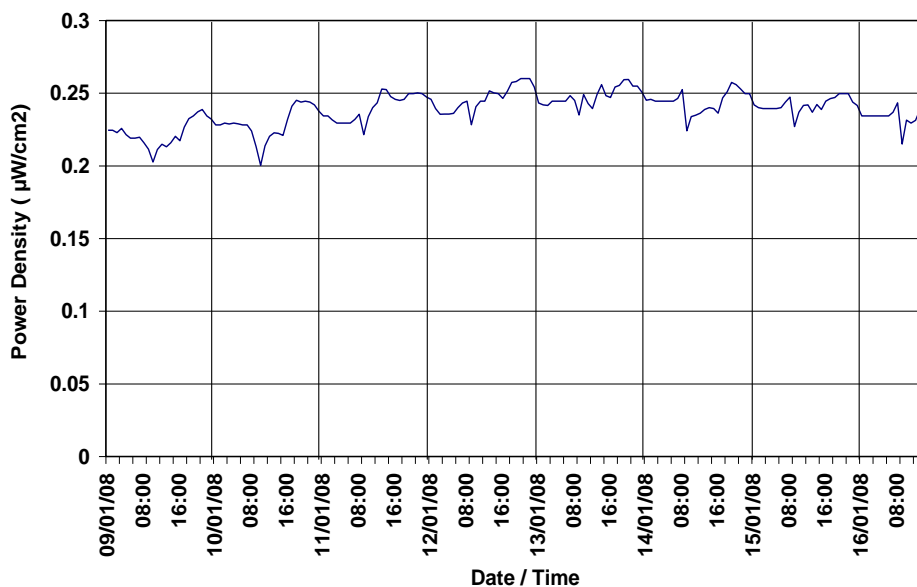
בתקופה שבין 5/12/2007 עד 2/4/2008 הוצבה תחנת הניטור בין הכיתות, קרוב לחלון הפונה לאנטנות, ראה תמונה 2. איור 1 מתאר תוצאות מייצגות של ניטור רציף לאורך יממה ובמשך 8 ימים רצופים בפרוזדור בו הוצבה התחנה

תמונה 2 - תחנת הניטור בפרוזדור הכיתות, ביה"ס "יזרעלייה"



איור 1 - השינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך 8 ימים רצופים

Variation of Radiation during 8 days 9/1/2008 - 16/1/2008



דיון בתוצאות ומסקנות: במשך כל תקופת המדידה, התוצאות היו פחות מ- $0.3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. ערכים אלה נמוכים מאוד, והם מתחת לדרישות המשרד להגנת הסביבה ($40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ עבור תדר 900 MHz). העובדה שתוצאות המדידות נמוכות מאוד על אף קרבת האנטנות לבית הספר (כ- 50 מטר) נובעת מהסיבה שבית הספר נמצא במפלס קרקע והאנטנות נמצאות על בניין רב קומות שגובהו מעל ל- 20 מטר.

תוצאות המדידות בבתי מגורים ברח' סמטת אהרון בתקופה שבין 3/4/2008 עד 21/4/2008

על גג בית מגורים ברח' סמטת אהרון 6, מוצבות אנטנות סלולריות בתצורת מתקני גישה. שני מתקני גישה שייכים לחברת סלקום ומתקן אחד השייך לחברת לפלאפון.

תמונה 3 - שלושה מתקני גישה על גג בית מגורים ברח' סמטת אהרון



תחנת הניטור הוצבה בשני בתי המגורים הגובלים בבית שעל גגו מוצבים מתקני הגישה: סמטת אהרון 6 וסמטת אהרון 8. מרחק הבתים ממתקני הגישה הינו בין 10 עד 20 מטר. בתקופה שבין 3/4/2008 עד 16/4/2008, התחנה הוצבה בחדר השינה של הבית, ברח' סמטת אהרון 6 א, ראה תמונה 2. בתקופה שבין 16/4/2008 עד 1/5/2008, התחנה הוצבה במרפסת הסלון, ראה תמונה 2.

תמונה 2 - תחנת הניטור בבית המגורים שברח' סמטת אהרון א.



בתקופה שבין 1/5/2008 עד 13/5/2008, התחנה הוצבה על גג מבנה מגורים המשמש כמרפסת גג לדיירי הבניין בסמטת אהרון 8, ראה תמונה 3.
בתקופה שבין 13/5/2008 עד 21/5/2008, התחנה הוצבה במטבח הבית של הקומה האחרונה של בניין זה.

תמונה 3 - תחנת הניטור במרפסת גג של בית המגורים ברח' סמטת אהרון



איורים 2,3,4,5,6 מתארים את תוצאות הניטור הרציף בשני בתי מגורים.
איור 2, מתאר את השינויים בקרינה (ממוצע שעות) שנמדדו במשך 8 ימים רצופים, בחדר שינה של הבית בסמטת אהרון 6 א.
איור 3 מתאר את השינויים בקרינה שנמדדו במרפסת הסלון של הבית הנ"ל.
האיורים 4 ו 5 מתארים את השינויים בקרינה שנמדדו על גג בניין מגורים בסמטת אהרון 8, המשמש כמרפסת גג (תמונה 3).
איור 6 מתאר את השינויים בקרינה שנמדדו במשך 7 ימים רצופים, במטבח הבית שבקומה האחרונה בסמטת אהרון 8.

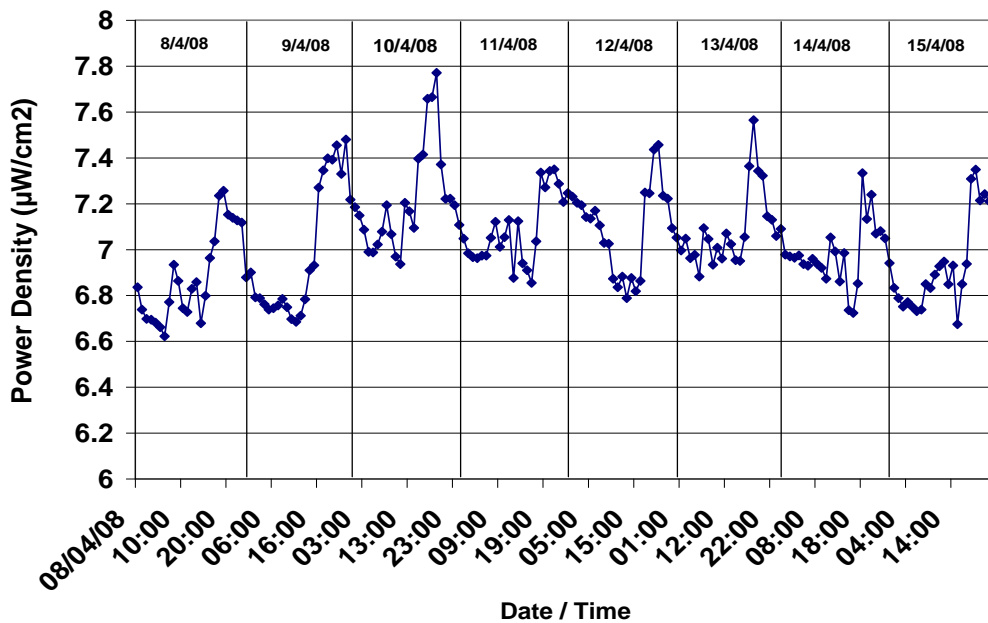
דיון בתוצאות ומסקנות

רמת הקרינה בחדר השינה שבסמטת אהרון 6 הינה בתחום: $6.6-7.8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע שעות) ו- $6.5 - 8.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע של 6 דקות). הממוצע של כל הימים $7.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, ראה איור 2.
רמת הקרינה במרפסת הסלון שבסמטת אהרון 6 הינה בתחום: $5.2-6.9 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע שעות) ו $5.2-8.4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע של 6 דקות). הממוצע של כל הימים $6.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, ראה איור 3.
רמת הקרינה במרפסת גג של מבנה מגורים בסמטת אהרון 8 הינה בתחום: $10.9-33.8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע שעות) ו- $10.5 - 40.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע של 6 דקות). הממוצע של כל הימים $23.0 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.
רמת הקרינה במטבח הבית בסמטת אהרון 8, הינה בתחום: $5.5-7.9 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע שעות) ללא הקצוות ו- $5.3-8.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (ממוצע של 6 דקות), הממוצע של כל הימים $6.6 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, ראה איור 6.

מהתיאור הנ"ל, עולה כי רמות הקרינה בתוך הבתים, בהם הוצבה תחנת הניטור, היו מתחת לסף הנדרש ע"י המשרד להגנת הסביבה $40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ עבור מקומות בהם קיימת חשיפה רצופה וממושכת. לעומת זאת הרמות הנ"ל הן גבוהות ביחס לרמה הממוצעת שמדד האיגוד עד היום ברב בתי המגורים הנמצאים בקרבת אתרים סלולריים שהינה כ- $2\mu\text{W}/\text{cm}^2$. הסיבות לכך הן: 1. גובהן הנמוך של האנטנות שבתצורת מתקן גישה, ביחס לבתי המגורים שמסביב, 2. המרחק הקטן בין האנטנות ובתי המגורים שמסביב. רמת הקרינה שנמדדה על גג המבנה בסמטת אהרון 8 המשמש כמרפסת שמש לדיירי הבניין, הינה גבוהה והגיעה לערך הסף באם השימוש במרפסת זו ממושך.

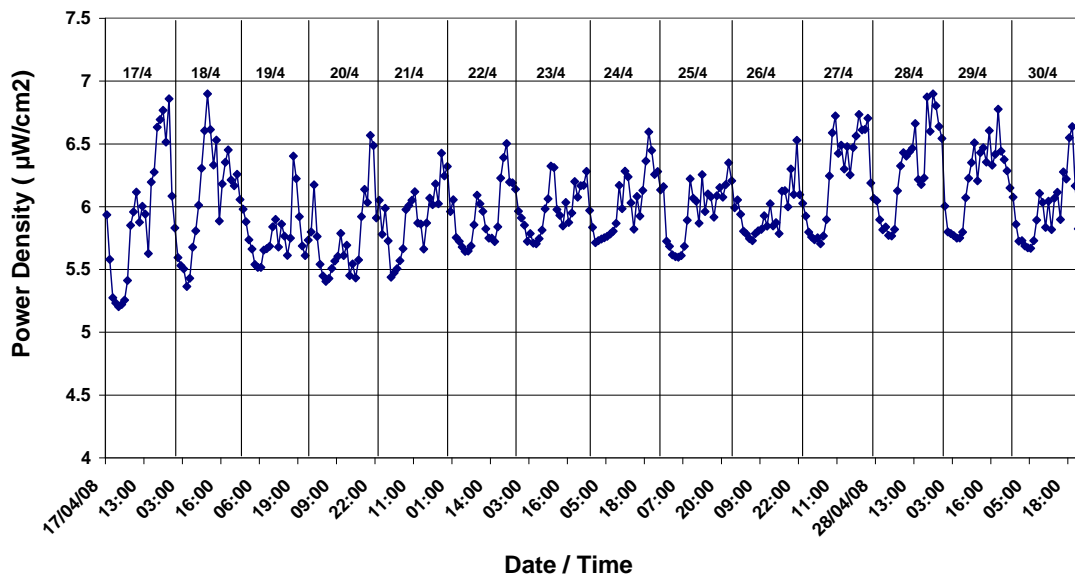
איור 2 - השינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך 8 ימים רצופים - חדר שינה

Variations of radiation during 8 days: 8/4/08 - 15/4/08

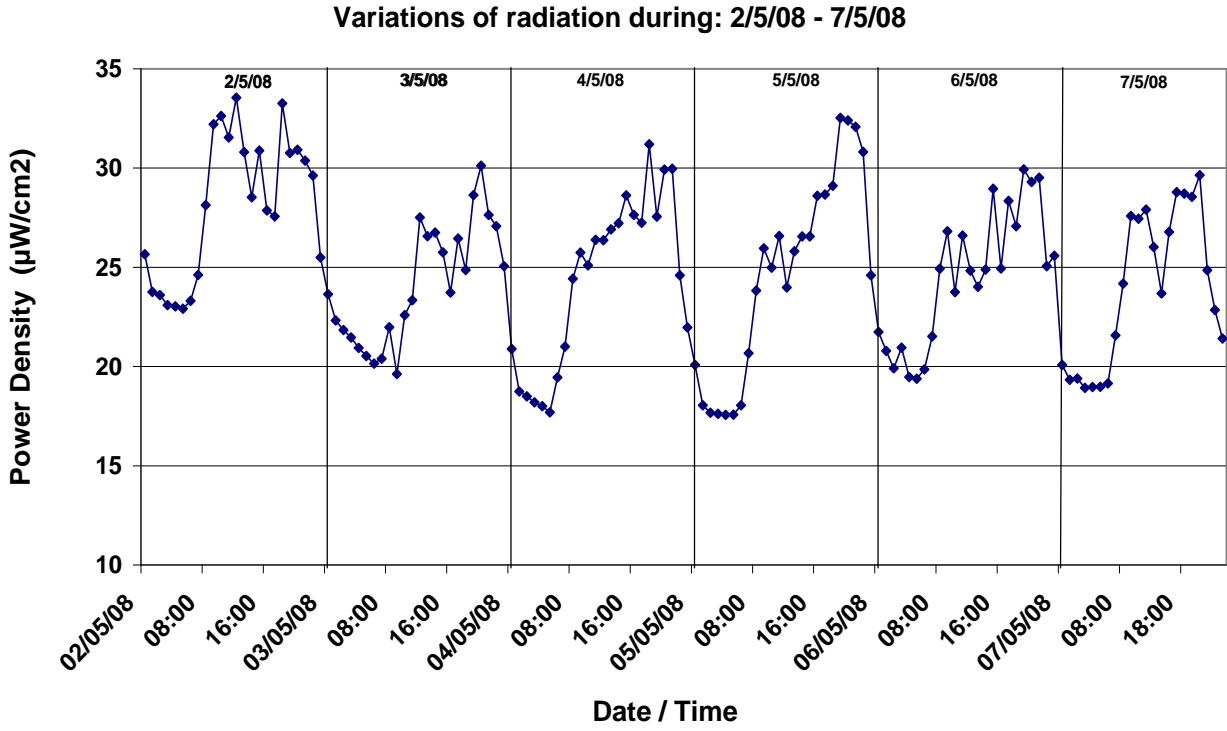


איור 3 - השינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך 14 ימים רצופים - מרפסת הסלון

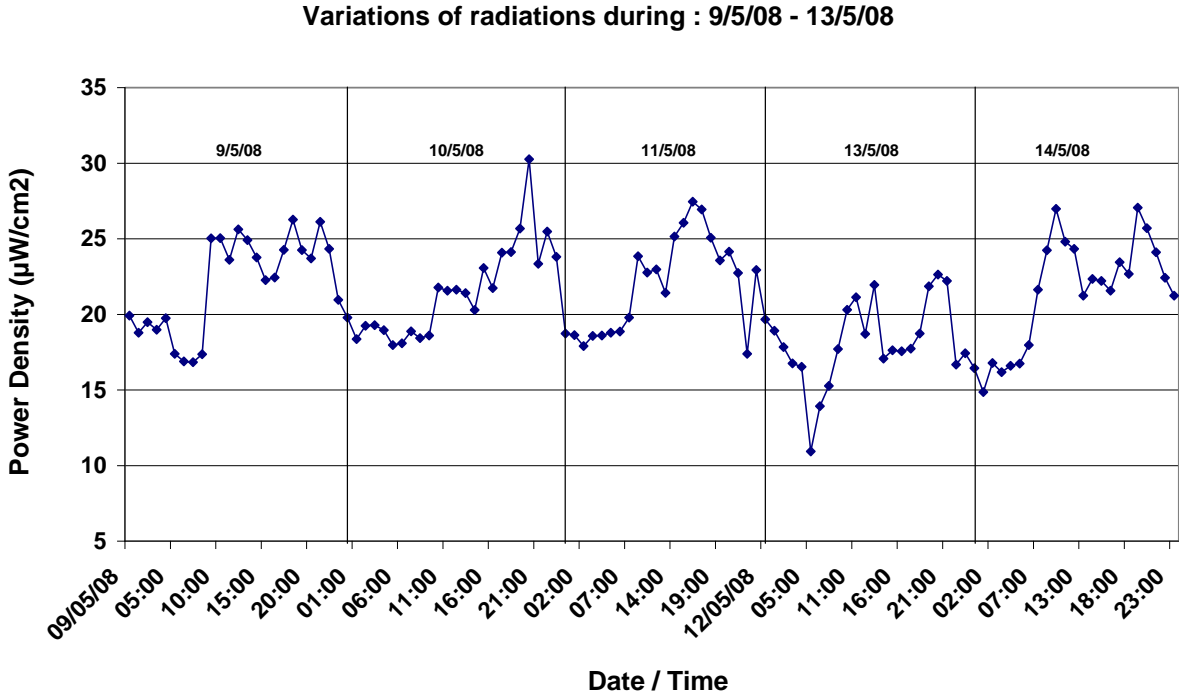
Variations of Radiation during 14 days: 17/4/08 - 30/4/08



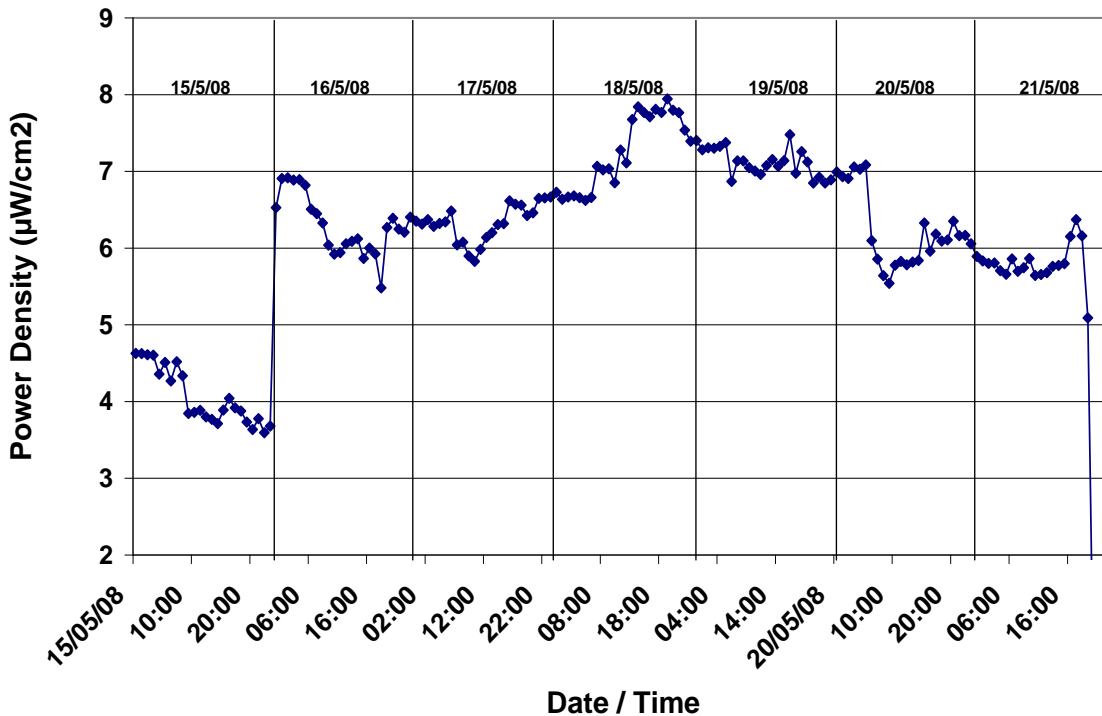
איור 4 - השינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך ימים רצופים - מרפסת גג



איור 5 - השינויים ברמת הקרינה הממוצעת השעתית במשך ימים רצופים - מרפסת גג



Variations of radiation during 7 days: 15/5/08 - 21/5/08



תוצאות הניטור בבניין המגורים "מגדל פנורמה" בתקופה שבי 22/5/2008 עד 1/6/2008
 תחנת הניטור הוצבה במרפסת הבית של קומה 22 במגדל פנורמה. בכל אזור בית זה, נרשמו תוצאות שגויות המעידות על שיבושים אלקטרוניים במערכת המדידה של תחנת הניטור. לכן הוחלט להסתפק במדידות שבוצעו באמצעות מד קרינה נייד. הרחבה בנושא זה, תובא בפרק 4 "מגוון האנטנות על גג מלון "דן פנורמה".

תוצאות הניטור במשרדי האיגוד בתקופה שבי 1/6/2008 עד 22/6/2008
 לאחר שהתקבלו תוצאות שגויות במגדל פנורמה, הוחלט להעביר את התחנה למשרדי האיגוד לבדיקתה ומשיכת נתונים באופן חוטי. להפתעתנו, התחנה עבדה בצורה תקינה במשרדי האיגוד ועל גג בניינו. הניטור במקום זה בוצע לצורך ביקורת ובדיקה בלבד. לכן, אין צורך בהצגת התוצאות. הוחלט להמשיך לעבוד בה במקומות נוספים.

תוצאות הניטור ברמת אלמוגי בתקופה שבי 23/6/2008 עד 2/10/2008
 תוצאות הניטור באזור זה יוצגו בפרק 3.