



תאריך: 30.01.2019

לכבוד: מר מוטי גליצר – חברת סלקום

דוח מדידות קרינה אלקטרומגנטית בסביבת אתר השידור "עמק ברכה 17 ת"א"
מספר 22406 של חברת סלקום

פרק 1**א. תיאור אזור האתר**

תאריך ביקור באתר: 29/01/2019				
מטרת הביקור: X: אתר חדש ☐ שינויים באתר קיים				
תיאור אזור האתר ומיקומו: מתקן גישה בגובה 2.0 מטר ממרפסת גג בניין מגורים ברחוב עמק ברכה 17 בתל אביב. גובה הגג 30 מטר מהקרקע. ישנה הגבלת גישה באמצעות גידור סביב מתקן הגישה כנדרש.				
אתרים סלולאריים סמוכים: ישנן אנטנות שידור נוספות.				
נקודות נגישות לאדם: ראה פרק 3				
תיאור המבנים הקרובים: (תיאור מבנים הקרובים ביותר ברדיוס של 50 מטר או 4 פעמים מרחק בטיחות לפי הסף הבריאותי, על פי הגדול בניהם)				
טבלה מספר 1				
מס סידורי	תיאור המבנה	אזימוט [°]	מרחק ממוקד שידור [m]	גובה מעל פני הקרקע לפי מפה מצבית [m]
1	מגורים עמק ברכה 19	110	17	30
2	מגורים עמק ברכה 20	230	37	18
3	מגורים עמק ברכה 22	180	33	18
4	מגורים עמק ברכה 24	160	41	18
5	מגורים עמק ברכה 26	140	60	18
6	מגורים עמק ברכה 15	290	19	28

ב. תמצית פרטי האתר

טבלה מספר 2

שעת הביקור : 09:00		תאריך הביקור באתר: 29/01/2019	
שם החברה : סלקום	מספר האתר: 22406	שם האתר: עמק ברכה	נ.צ. רשת ישראל חדשה:
E = 181019	N = 664905	תאריך היתר הקמה: 23/08/2018	מס' סימוכין (של היתר הקמה): 2044025
מיקום האתר: ☐ שטח פתוח ☐ אזור תעשייה ☒ אזור מאוכלס			
כתובת האתר: עמק ברכה 17 ת"א			
סוג האתר: ☐ תורן קרקעי ☐ תורן על הגג ☐ עוקץ ☐ משתפלת ☐ אתר זעיר חיצוני ☐ אתר זעיר פנימי X מתקן גישה אלחוטי ☐ אחר			
דוח הערכת רמות חשיפה בוצע בתאריך: 13/08/2018			
טווח הבטיחות המרבי מאתר לפי הסף הבריאותי: 5.87 מטר			
רמת הקרינה הנמדדת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור מאוכלס ברציפות: 6.1 מיקרו וואט לסמ"ר (1.525% מהתקן) בדירת בעל הנכס			
רמת הקרינה הנמדדת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור מאוכלס לא ברציפות: 21.2 מיקרו וואט לסמ"ר (5.3% מהתקן) על גג האתר			
קיים צורך בבדיקות לחומרים דליקים: לא			
עמידות בדרישות המשרד להגנת הסביבה: --			
קיים צורך בבדיקות למכשור רפואי: לא			
עמידה בתנאים ההתאם להנחיות משרד הבריאות: --			
קיים צורך בבדיקת התאמה לתמ"א 36: לא			
עמידה בדרישות המפורטות בתמ"א 36: --			
נקודות שלא נבדקו ברדיוס 50 מטר: ☐ אין, נבדקו כולן ☐ רק נקודות עם קרינה מתחת ל 1% לאזורים מאוכלסים ברציפות ו/או 3% באוכלוס חלקי X נדרשת השלמת מדידה בנקודות המפורטות בדו"ח			
האם נדרש להגביל גישה לאלמנטים הקורנים לפי היתר ההקמה: כן			
האם קיימת הגבלת הגישה בפועל בהתאם לנדרש: כן			
האם נדרשת הגבלת גישה עפ"י המדידות בפועל: לא נבדק אזור מוגבל גישה			
האם קיים שילוט: כן (מדבקה)			
האם השילוט תואם לשילוט הנדרש בהיתר הקמה: כן			
האם תצורת האתר תואמת את דוח הערכת רמות חשיפה (סוג אנטנות, זוויות שידור, הספקי שידור) ?			
☐ לא תואם X תואם ☐ תואם ע"פ CI שמאושר בדוח הנוכחי ☐ תואם ע"פ CI שאושר בדוח מדידות סימוכין			
מתאריך		הערות	

ג. תמצית תוצאות המדידה ביחידות מיקרו וואט לסמ"ר

תוצאת המדידה המרבית שנמדדה באזורים הנגישים לציבור הרחב: 21.2 מיקרו וואט לסמ"ר (5.3% מהתקן) על גג האתר
תוצאת המדידה המרבית שנמדדה באזור מאוכלס ברציפות: 6.1 מיקרו וואט לסמ"ר (1.525% מהתקן)

ד. טווח בטיחות משוקלל מהאחר

אזימוט שידור	טווח בטיחות לפי הסף הבריאותי
160	5.87 מטר

ה. מסקנות

- בכל נקודות המדידה הנגישות לציבור הרחב באתר שנמדד רמות הקרינה האלקטרומגנטיות עמדו בתקני החשיפה, לציבור הרחב, של המשרד לאיכות הסביבה.
- בשל העדר תיאום לא בוצעו מדידות על גגות עמק ברכה 22,26 ועל גג פרטי בעמק ברכה 24. באזורים אלו חושבו עוצמות קרינה מאנטנות סלקום בלבד מעל 1% מהתקן. יש לתאם מראש ולהשלים מדידות באזורים אלו.
- בשל העדר תיאום לא בוצעו מדידות על גגות עמק ברכה 15,20. באזורים אלו חושבו עוצמות קרינה מאנטנות סלקום בלבד הנמוכות מ 1% מהתקן.
- ישנה הגבלת גישה כנדרש על גג האתר. עבודות תחזוקה בשטח מוגבל הגישה יש לבצע עפ"י נוהל טכנאי סלקום בקרבת מקורות שידור.

ו. שם בודק מוסמך אשר ביצע את הביקור באתר ומדידות

שם ושם משפחה		מספר ההיתר		תוקף ההיתר	
קובי סרוסי		RF	ELF	RF	ELF
		2032-07-5	2032-07-4	04.09.2019	19.2.2020

ז. ציוד המדידה

היצרן	מודל	רגישות	תחום תדרים [MHz]	מספר סידורי	תוקף הכיל	שם מעבדת הכיל
TENMARS	TM-196	-	10MHZ- 8000MHZ	1-31008129	31.10.19	חרמון

בברכה

יוני שיף



"גל בטוח" בע"מ

פרק 2 - טבלת נתוני האנטנות במוקדי השידור

טבלה מס' 3.1 (התצורה הקיימת בזמן המדידה)

נתון/פרמטר			קוד חברה
תאור/ערך			מספר האתר
002			נ.צ. של האתר ברשת ישראל חדשה
22406			שיטת השידור
E:181019		N:664905	מערכת תקשורת/מיקרוגל
UMTS850	UMTS2100	LTE	מספר אנטנות שידור באתר
מערכת תקשורת			תחום תדרי השידור (MHz)
1 תלת תחומיות			דגם האנטנה
880-869	2150-2160 , 2120-2130	1805-1835	
ODI-065R12E15KJJ-G			
32	32	32	*גובה האנטנה מפני הקרקע נקודה תחתונה (m)
32	32	32	*גובה האנטנה מפני הקרקע נקודה עליונה (m)
50	50	160	הספק שידור מקס' במבוא אנטנה (Watt)
12.5	14.3	13.5	שבח אנטנה (dBi)
889	1345.7	3581.9	הספק שידור מקס' במוצא האנטנה (Watt)
0	0	0	זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt תחום תחתון (°)
0	0	0	זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt תחום עליון (°)
2	1	1	זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt תחום תחתון (°)
16	12	12	זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt תחום עליון (°)
160	160	160	אזימות שידור תחום תחתון (°)
160	160	160	אזימות שידור תחום עליון (°)
26	11.9	13.2	זווית פתיחה אנכית (°)
59	60	64	זווית פתיחה אופקית (°)
5.87	5.87	5.87	מרחק הבטיחות אופקי מהאנטנה (m)
0.8	0.8	0.8	ממד מרבי של אנטנה (m)
קבועה	קבועה	קבועה	אנטנה סורקת/קבועה
100%	100%	100%	תעבורת השידור (% מהזמן)

* גובה של נקודת אמצע האנטנה.

טבלה מס' 3.2 (התצורה שאושרה בהיתר ההקמה)

נתון/פרמטר			קוד חברה
תאור/ערך			מספר האתר
002			נ.צ. של האתר ברשת ישראל חדשה
22406			שיטת השידור
E:181019		N:664905	מערכת תקשורת/מיקרוגל
UMTS850	UMTS2100	LTE	מספר אנטנות שידור באתר
מערכת תקשורת			תחום תדרי השידור (MHz)
1 תלת תחומיות			דגם האנטנה
880-869	2150-2160 , 2120-2130	1805-1835	
ODI-065R12E15KJJ-G			
32	32	32	* גובה האנטנה מפני הקרקע נקודה תחתונה (m)
32	32	32	* גובה האנטנה מפני הקרקע נקודה עליונה (m)
50	50	160	הספק שידור מקסי' במבוא אנטנה (Watt)
12.5	14.3	13.5	שבח אנטנה (dBi)
889	1345.7	3581.9	הספק שידור מקסי' במוצא האנטנה (Watt)
0	0	0	זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt תחום תחתון (°)
0	0	0	זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt תחום עליון (°)
2	1	1	זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt תחום תחתון (°)
16	12	12	זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt תחום עליון (°)
160	160	160	אזימות שידור תחום תחתון (°)
160	160	160	אזימות שידור תחום עליון (°)
26	11.9	13.2	זווית פתיחה אנכית (°)
59	60	64	זווית פתיחה אופקית (°)
5.87	5.87	5.87	מרחק הבטיחות אופקי מהאנטנה (m)
0.8	0.8	0.8	ממד מרבי של אנטנה (m)
קבועה	קבועה	קבועה	אנטנה סורקת/קבועה
100%	100%	100%	תעבורת השידור (% מהזמן)

* גובה של נקודת אמצע האנטנה.

פרק 3 - תוצאות המדידות

א. תוצאות המדידה - טבלה מספר 4

מיקום אזור המדידה ביחס לקרקע			עמידה בדרישות בהספק מרב	אחוז מסך הבריאות בהשוואה לתקן המחמיר בתדרי הסלולר	עוצמת הקרינה הנמדדת ביחידות מיקרו וואט לסמ"ר	אכלוס האזור	תאור מקום המדידה
גובה (מטר)	אזימוט (מעלות)	מרחק (מטר)					
32	290	1	עומד	5.3	21.2	לא ברציפות	גג האתר מחוץ לשטח מוגבל גישה
32	290	3	עומד	85.1	7.4	לא ברציפות	גג האתר מחוץ לשטח מוגבל גישה
32	290	5	עומד	0.725	2.9	לא ברציפות	גג האתר מחוץ לשטח מוגבל גישה
32	350	1.5	עומד	5.2	20.8	לא ברציפות	גג האתר מחוץ לשטח מוגבל גישה
32	350	2	עומד	1.825	7.3	לא ברציפות	גג האתר מחוץ לשטח מוגבל גישה
32	350	3	עומד	1.325	5.3	לא ברציפות	גג האתר מחוץ לשטח מוגבל גישה
32	350	5	עומד	0.525	2.1	לא ברציפות	גג האתר מחוץ לשטח מוגבל גישה
29	110	0.5	עומד	0.25	1	ברציפות	דירת [REDACTED]
29	110	1	עומד	0.8	3.2	ברציפות	דירת [REDACTED]
29	110	2	עומד	1.525	6.1	ברציפות	דירת [REDACTED]
29	110	3	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	דירת [REDACTED]
29	290	0.5	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	דירת [REDACTED]
29	290	1	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	דירת [REDACTED]
29	290	3	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	דירת [REDACTED]
29	160	0.5	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	מרפסת [REDACTED]
2	160	2	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	לא ברציפות	קרקע [REDACTED]
2	160	5	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	לא ברציפות	קרקע [REDACTED]
2	160	10	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	לא ברציפות	קרקע [REDACTED]
2	160	15	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	לא ברציפות	קרקע [REDACTED]
2	160	20	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	לא ברציפות	קרקע [REDACTED]
2	160	30	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	לא ברציפות	קרקע [REDACTED]
2	160	40	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	לא ברציפות	קרקע [REDACTED]
20	160	41	עומד	0.35	1.4	ברציפות	מדידה ליד יציאה לגג מבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 24
17	160	41	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	של מבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 24
32	110	23	עומד	0.35	1.4	ברציפות	מדידה ליד יציאה לגג מבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 19
29	110	17	עומד	1.4	5.6	ברציפות	במבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 19
29	110	19	עומד	0.375	1.5	ברציפות	במבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 19
29	110	25	עומד	0.275	1.1	ברציפות	במבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 19
17	230	37	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	של מבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 20
17	180	33	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	של מבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 22
17	140	60	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	של מבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 26
27	290	15	עומד	0.25 מ	פחות מ 1	ברציפות	של מבנה מגורים ברחוב עמק ברכה 15



הערות:

- (1) בנקודות שבהם לא בוצעת מדידה ספקטראלית התוצאות מושוות לתקן המחמיר בתחום העבודה באתר או בתחום העבודה של החברה המפעילה באופן המחמיר את התוצאה, עפ"י המפורט בנספח 1.
- (2) טבלה זו כוללת את כל המבנים ברדיוס 50 מטר בהם קיימים אזורים מאוכלסים ברציפות עם קו ראייה לאנטנה.



ב. נוסחת הנרמול

מספר האנטנה	דגם האנטנה	שיטת שידור	תדר	הספק מקסימלי במוצא (EIRP) W	אזימוט שידור האנטנה	מקדם נרמול הספק האנטנה
1	ODI-065R12E15KJJ-G	U2100 U850 LTE	2150-21650 880-894 1805-1825	1346 3582 889	160	2

$$N = \frac{St}{Se}$$

כאשר: N – מקדם נרמול

S_t – עוצמת הקרינה מחושבת בהספק מקסימלי ביחידות $\mu W/cm^2$

S_e – עוצמת הקרינה שנמדדה ביחידות $\mu W/cm^2$

חישוב מקדם הנרמול בוצע על פי מקרה 3 כמפורט בפרק 9, נספח 3 כאשר במקרים של חפיפת גזרות ו/או מגבלות מדידה המונעות הפרדה ברורה של רמות ממוצעות בכל גיזרה מקדם הבטיחות לכל הגזרות יקבע עפ"י המחמיר ביותר.

מסקנות לגבי תוצאות המדידות

- (1) רמות הקרינה הנמדדות לא עולות מעל 6% מתקן ICNIRP.
- (2) לפי חישוב מקדם הנרמול לקרינה מקסימאלית ומדידת הקרינה באתר עולה כי במידה והאתר ישדר בהספק המרבי, רמות הקרינה מאתר יעמדו בדרישות המשרד לאיכות הסביבה. רמת הקרינה המקסימלית הצפויה מאתר באזורים נגישים לציבור הרחב בלבד נמוכה מ- 44 מיקרו וואט לסמ"ר.



פרק 4 - בטיחות קרינה אלמ"ג לציוד רפואי

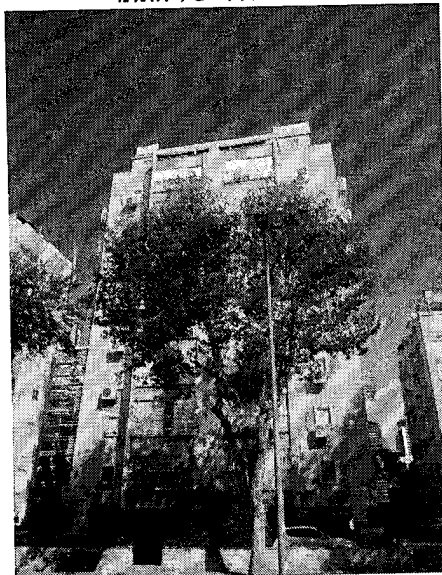
לאתר הנ"ל לא נדרשת הערכת סיכוני קרינה לציוד רפואי.

פרק 5 - הערכת סיכוני קרינה אלמ"ג לדלק

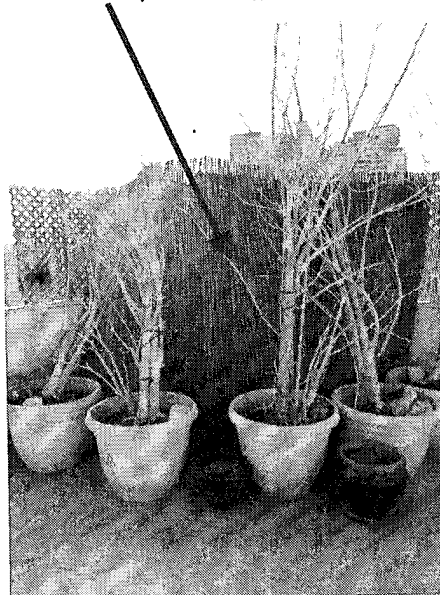
לאתר הנ"ל לא נדרשת הערכת סיכוני קרינה לחומרים דליקים.

פרק 6 - תמונות של האתר ואנטנות השידור.

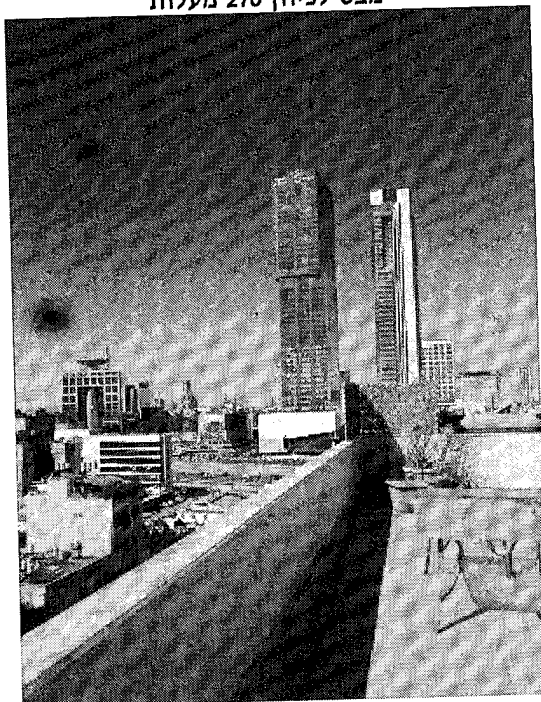
צילום כללי של האתר



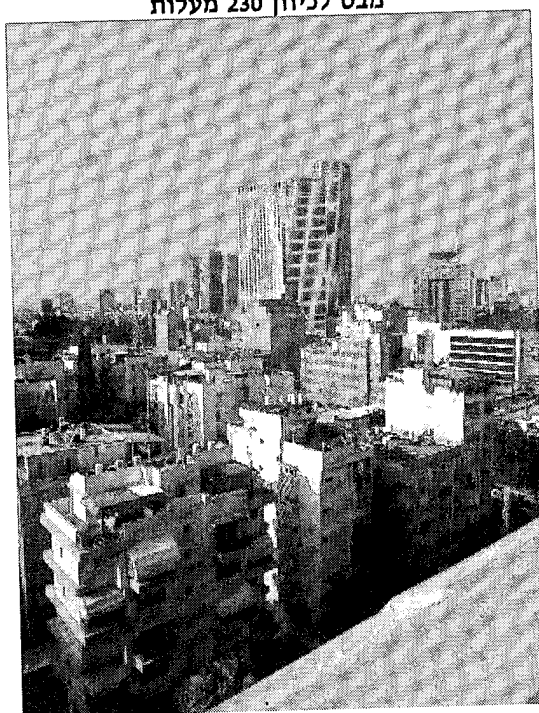
מתקן גישה סלקום



מבט לכיוון 270 מעלות

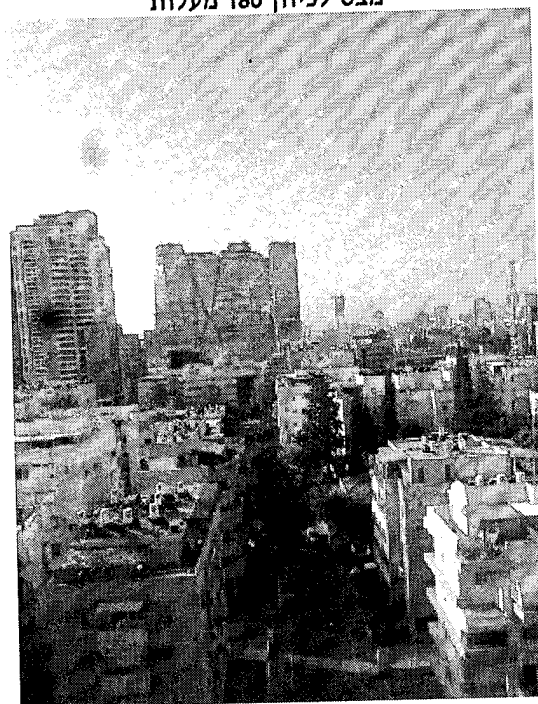


מבט לכיוון 230 מעלות





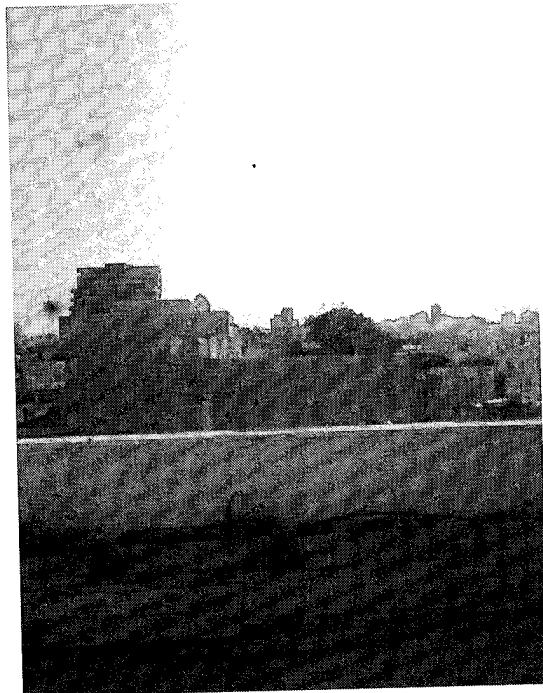
מבט לכיוון 180 מעלות



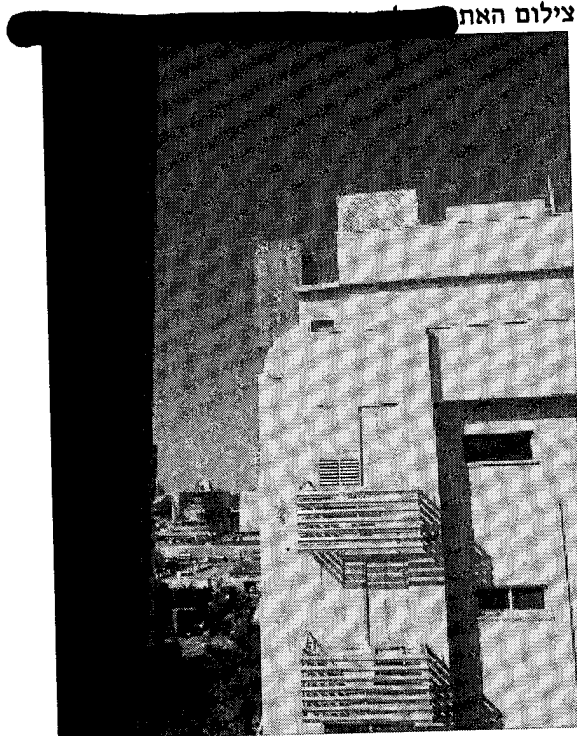
מבט לכיוון 160 מעלות



מבט לכיוון 90 מעלות



צילום האתר





פרק 7 - הצהרה לגבי הגבלות גישה ושרטוט הגבלות הגישה.

ישנה הגבלת גישה כנדרש על גג האתר. עבודות תחזוקה בשטח מוגבל הגישה יש לבצע עפ"י נוהל טכנאי סלקום בקרבת מקורות שידור.

פרק 8 - בדיקת עמידה בתנאי תמ"א 36, חלק א'

אין צורך.

פרק 9 – נספחים

נספח 1 - אופן ביצוע המדידות

1.1 שיטת המדידה

- א. בכל אזור נמדדת הקרינה באופן הבא : נערכת סריקה של האזורים הנגישים. בנקודה בה נמדדה הקריאה הגבוהה ביותר נערכה מדידה מדויקת ונרשמת הקריאה מקסימאלית.
- ב. המשדרים באתר משדרים באופן קבוע, לכן המדידות מבוצעות בל"ז אקראי ללא הודעה מוקדמת לחברה המשדרת.
- ג. המדידות מבוצעות באזורים הנגישים לאדם, בסביבת האנטנה, בעיקר באזורים בעלי פוטנציאל לקרינה גבוהה (מרחק מינימאלי מהאנטנה וכיוון ביחס לאונת השידור).
- ד. במידה ותוצאות המדידה אינן גבוהות מהרמות החזיות בד"ח התיאורטי ובמידה שהרמות גבוהות מהדוח התיאורטי אך ערכן האבסולוטי נמוך מ 1% בשטח מאוכלס ברציפות ו/או מ 3% בשטח מאוכלס לא ברציפות ו/או במידה וקיים זיהוי ודאי של מקור הקרינה לא נדרש ולא מבוצע זיהוי של מקורות הקרינה ותדרי השידור. ההשוואה לתקן מבוצעת עפ"י המתואר בסעיף 1.2.
- ה. בכל נקודה המדידות מייצגות את התרומה המשוכללת של כל המשדרים באזור.
- ו. המדידות מבוצעות לאתרים פעילים לאחר קבלת אישור על הפעלתן מהמפעיל.
- ז. במידה וקיים שדה קרינה גבוה נמדדת קרינה עד למרחק גבול התקן מהאנטנות.
- ח. במידה שלא צויין במפורש אחרת המדידות בחנו היבטי בטיחות מקרינה לאדם בלבד ולא כללו בחינת השפעה על ציוד.
- ט. הגדרת מיקומים והפרשי גבהים נעשית עפ"י הערכת הבדק בביקור באתר. הערכה זאת מהווה בסיס להגדרת מיקום הנקודה הנמדדת ואיננה משפיעה בכל דרך על התוצאה הנמדדת והשוואתה לתקן. באתרים משותפים הגדרה וציון מקום הנקודה הנבדקת תהיה יחסית לאנטנה הדומיננטית ביותר או לאנטנה הקרובה והנמוכה ביותר, גם אם זאת איננה שייכת לחברה הנבדקת. המדידה כוללת את הקרינה המשולבת מכל החברות.

1.2 השוואת תוצאות מדידה לתקן והתייחסות להתפלגות תדרים של השידורים:

- א. בנקודות שבהן בוצעה מדידה ספקטראלית נעשית השוואה אל מול אחוזי התקן עפ"י התפלגות רמות התקן בהתאם לתדרים השונים ולאחר מכן סיכום אחוזים לצורך הצגת האחוז הכללי.
 - ב. בנקודות שבהן לא מבוצעת מדידה ספקטראלית אבל פועלת חברה אחת בתדר יחיד ההשוואה אל מול התקן המחמיר של התדר בו פועלת החברה.
- במידה וקיימות מספר חברות או חברה המפעילה יותר מתחום תדרים אחד אזי נשווה לתקן המחמיר בתחום תדרי הסלולאר.
- אם החברות השונות ממוקמות באזורים שונים ומרוחקים אזי במידה והעוצמה מהמתקן הסמוך נמוכה מעל פי 10 מהעוצמה שבסמוך למתקן הנמדד אזי נשווה לתקן המתאים לתחום שידור של המתקן הנמדד.



1.3 הנחיות כלליות הנובעות מאופן ביצוע המדידה

- א. יש להדגיש כי המדידות מבוצעות עד מרחק של 10 ס"מ מהאנטנה עפ"י הנחיות משרד איכות הסביבה ויצרני המודדים. בשל כך מומלץ להגביל מגע בחזית האנטנה ובמידת האפשר לשמור על מרחק של לפחות 10 ס"מ מצידו וחזית האנטנה גם במקרים שבהם לא הוגדרה כל הגבלת גישה לאנטנות.
- ב. בעבודות תחזוקה המבוצעות בגובה האנטנות (טיפוס על גבי סולמות) נדרש לשמור על מרחק בטיחות שהוגדר לאנטנה זאת גם במקרים שבהם רמות הקרינה נמוכות. באנטנות הממוקמות על גגות פירים המדידות מבוצעות באזורים הנגישים לציבור הרחב, קרי עד גובה של 2.5 מטר ממפלס הגג.
- ג. מגבלות מדידה של ערכים נמוכים הקרובים לסף המדידה של המכשיר:
- (1) תרשם תוצאת המדידה "קטן מ 2" (דבר הנובע ממגבלות מכשיר המדידה) כאשר בפועל הקרינה יכולה להיות נמוכה אף פי 100 מהתוצאה הרשומה
- (2) במקרים בהם תוצאת המדידה לא יציבה ולא בוצעה מדידה ספקטראלית עפ"י הקריטריונים שהוזכרו בסעיף 1.2 אזי ירשם קטן מ 1% או קטן מ 3%.

נספח 2 - קריטריון המגדיר את רמת הבטיחות מפני קרינה

2.1 הגדרות המשרד לאיכות הסביבה

א. דרישות המשרד לאיכות הסביבה מגדירות 2 ספים: סף בריאותי וסף סביבתי.

ב. דרישות הסף הבריאותי מחייבות עמידה בתקן ICNIRP – תקן אירופאי שאושר ואומץ ע"י ארגון הבריאות העולמי (WHO).

ג. בנוסף, הוגדר סף סביבתי המחמיר יותר מהסף הבריאותי כאשר סף זה משתנה עפ"י מידת האיכלוס.

ד. לפי הגדרת התקן אין כל סכנה להיחשף לרמות הקרינה המוגדרות בתקן, לחשיפה ממושכת (24 שעות), לציבור הרחב.

ה. לגבי עובדים, התקן מותיר חשיפה לרמות גבוהות יותר.

2.2 רמות מותרות לחשיפה לפי תקן ICNIRP

רמות הקרינה המותרות לחשיפה לאוכלוסייה רחבה, בכל תחום תדר, מפורטות בטבלה הבאה (צילום מתוך תקן ICNIRP):

Table 7 Reference levels for general public exposure to time-varying electric and magnetic fields (unperturbed rms values)

Frequency range	E-field strength (V m ⁻¹)	H-field strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S _{eq} (W m ⁻²)
up to 1 Hz	—	3.2 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	—
1–8 Hz	10,000	3.2 × 10 ⁴ /f ²	4 × 10 ⁴ /f ²	—
8–25 Hz	10,000	4,000/f	5,000/f	—
0.025–0.8 kHz	250/f	4/f	5/f	—
0.8–3 kHz	250/f	5	6.25	—
3–150 kHz	87	5	6.25	—
0.15–1 MHz	87	0.73/f	0.92/f	—
1–10 MHz	87/f ^{1/2}	0.73/f	0.92/f	—
10–400 MHz	28	0.073	0.092	2
400–2000 MHz	1.375/f ^{1/2}	0.0037/f ^{1/2}	0.0046/f ^{1/2}	f/200
2–300 GHz	61	0.16	0.20	10

Notes:

- f as indicated in the frequency range column.
- Provided that basic restrictions are met and adverse indirect effects can be excluded, field strength values can be exceeded.
- For frequencies between 100 kHz and 10 GHz, S_{eq}, E², H², and B² are to be averaged over any 6-minute period.
- For peak values at frequencies up to 100 kHz see Table 4, note 3.
- For peak values at frequencies exceeding 100 kHz see Figures 1 and 2. Between 100 kHz and 10 MHz, peak values for the field strengths are obtained by interpolation from the 1.5-fold peak at 100 kHz to the 32-fold peak at 10 MHz. For frequencies exceeding 10 MHz it is suggested that the peak equivalent plane wave power density, as averaged over the pulse width, does not exceed 1000 times the S_{eq} restrictions, or that the field strength does not exceed 32 times the field strength exposure levels given in the table.
- For frequencies exceeding 10 GHz, S_{eq}, E², H², and B² are to be averaged over any 68/f^{0.5}-minute period (f in GHz).
- No E-field value is provided for frequencies <1 Hz, which are effectively static electric fields. For most people the annoying perception of surface electric charges will not occur at field strengths less than 25 kV m⁻¹. Spark discharges causing stress or annoyance should be avoided.

בתחום התדרים סלולארי (800-900MHz) רמות הקרינה המותרות הן 38 וולט למטר לשדה חשמלי או צפיפות הספק של 400 מיקרו וואט לסמ"ר.



נספח 3 – שטת מדידת פקטור

הנדון: שיטת בדיקת הספק משודר באתר סלולארי

1. כללי:
 - 1.1 בדיקות הקרינה באתרים סלולאריים מבוצעים במועדים אקראיים ללא שליטה על ההספק המשודר בזמן הבדיקה.
 - 1.2 עפ"י דרישת הממונה על הקרינה במשרד לאיכות הסביבה, נדרש לנרמל את תוצאות הבדיקות המבוצעות באתרים להספק המקסימאלי האפשרית בכל האנטנות שרמת הקרינה המקסימאלית שעשויה להיווצר מהן באזורים מאוישים גבוהה מ- 0.5% מהתקן.
2. מטרה:

מטרת מסמך זה להגדיר את אופן ביצוע ניסוי ההספק בין ההספק שהיה בזמן הבדיקה לזה שעשוי להימצא במצב תפעול המקסימאלי.
3. שיטת הבדיקה:

הניסוי מבוצע על חלוקת צפיפות ההספק שנמדדה באזורים השונים בהספק הממוצע בפועל בזמן המדידה והעפלת התוצאה בהספק המקסימאלי האפשרי באתר. ההספק המשודר מהאתר יכול להתקבל באחת משלוש דרכים כמופרט להלן:

ד"ח מחשב של מפעיל האתר התואם לשעת מדידה.
מדידה של הספק ישירות בכניסת האנטנות.
מדידות קרינה בנקודות מוגדרות וחישוב ההספק המשודר בהתבסס על שיטות הבדיקה המתוארות.

שיטת הבדיקה נקבעת על ידי מאפייני האתר, תצורת האנטנות והסביבה.
כפי שמופרטת להלן:

 - מקרה 1 :

מקור קרינה יחיד על האזור הנמדד
יכולת להימצא באונה ראשית של אנטנת השידור.
יכולת להימצא במרחק בו נמדדות עוצמות גבוהות מ- 2 וולט למטר מהאתר.

מהלך מדידה :
המדידה תבוצע בעזרת מד עוצמת קרינה רחב סרט לכל תחום התדרים. כל מדידה תרשם לאחר מיוצע של 6 דקות באותה הנקודה באופן הבא :

בצע בדיקה של רמות קרינה בגובה מרכז של אנטנה במרחק 4 מטר מהאנטנה.
חזור על הבדיקה במרחק 8 מטר מהאנטנה.

אם היחס בין רמות הקרינה בשתי הנקודות הינו פי 4 רשות עוצמת הקרינה במרחק 8 מטר.

אם היחס בין רמות הקרינה קטן או גדול מפי 4 חפש נקודות נוספות תוך שינוי גובה או מרחק עד אשר יתקבל היחס הרצוי שמשמעו קיום התנאי של שדה רחוק והתנאי של הימצאות באונה ראשית.

חזור על הבדיקה לכל אחת מהאנטנה.

לקבל נתוני אתר מהחברה הסלולארית בהתבסס על ד"ח תיאורטי הספק מקסימאלי תוך התחשבות בניחות כבלים והגבר אנטנה באונה ראשית.

חשב גורם כיול של כל הספק שידור בכל אנטנה חלוקה של הספק המקסימאלי באנטנה בהספק בזמן הבדיקה עפ"י סעיף 11.

הכפל גורם כיול בסעיף 12 בכל נקודות הבדיקה בגזרת השידור של כל האנטנה.

**• מקרה 2 :****תנאים:**

מספר מקורות קרינה על האזור הנמדד
יכולת להימצא באונה ראשית של אנטנת השידור
יכולת להימצא במרחק בו נמדדות עוצמות גבוהות מ 2 וולט למטר מהאתר.

מהלך הבדיקה :

ביצוע המדידה על יד מד הספק סלקטיבי בתדר כגון נתח ספקטרום או מקלט מדידה יחד עם אנטנה מתאימה הכוללת פקטור המרה לשדה חשמלי.
יש לבצע חישוב של ההספק משוכלל בתחום תדר רלוונטי של כל אנטנה תוך התחשבות ברוחב הסרט של האות הנמדד ורוחב הסרט בו בוצעה המדידה.

כל מדידה תרשם לאחר ביצוע של 6 דקות באותה הנקודה באופן הבא:

בצע בדיקה של רמות קרינה בגובה מרכז של אנטנה במרחק 4 מטר מהאנטנה.

חזור על הבדיקה במרחק 8 מטר מהאנטנה.
אם היחס בין רמות הקרינה בשתי הנקודות הינו פי 4 רשום את עוצמת הקרינה במרחק 8 מטר.

אם היחס בין רמות הקרינה קטן או גדול מפי 4 חפש נקודות נוספות תוך שינוי גובה או מרחק עד אשר יתקבל היחס הרצוי שמשמעו קיום התנאי של שדה רחוק והתנאי של הימצאות באונה ראשית.

חזור על הבדיקה לכל אחת מהאנטנה.

לברר אצל החברה הסלולארית בהתבסס על ד"ח תיאורטי הספק מקסימאלי תוך התחשבות בניחות כבלים והגבר אנטנה באונה ראשית.

חשב הספק שידור באנטנה בהתחשב ברמות קרינה שנמדדו במרחק 8 מטר והגבר האנטנה.

חשב גורם כיול של כל הספק שידור בכל אנטנה חלוקה של הספק המקסימאלי באנטנה בהספק בזמן הבדיקה עפ"י סעיף 11.

מקרה 3 :**תנאים :**

מקור קרינה אחד או מספר מקורות קרינה על האזור הנמדד
חוסר אפשרות יכולת להימצא באונה ראשית של אנטנת השידור.

המהלך המדידה :

חישוב תיאורטי של התפלגות הקרינה באזור בו ניתן לבצע מדידה. איתור תיאורטי של אזור מרחבי בו נמדדה הקרינה המקסימאלית (על ידי שימוש בעקום קרינה מרחבי של האנטנה והתחשבות בשינוי ההגבר השדה קרוב, במידת הצורך).

ביצוע מדידה תוך כדי סריקת האזור בו הקרינה מקסימאלית.

המדידה תבוצע באחד מסוגי המודדים הבאים :

מד הספק סלקטיבי בתדר כגון נתח ספקטרום או מקלט מדדה יחד עם אנטנה מתאימה הכוללת פקטור המרה לשדה חשמלי. יש לבצע חישוב של ההספק המשוכלל בתחום תדר רלוונטי של כל אנטנה תוך התחשבות ברוחב הסרט של האות הנמדד ורוחב הסרט בו בוצעה המדידה.

חישוב הפקטור על ידי היחס בין מקסימום הקרינה התיאורטית, לפי חישוב לבין הקרינה המקסימאלית אשר נמדדה בסריקה.

תנאים נדרשים לתקינות המדידה הם :

אימות החישוב התיאורטי – על ידי הצלבה בין מיקום השיא במדידה למיקום השיא התיאורטי בדיוק של 20%

ששת הימים 20 יהוד | טל. 6347015-03 support@gale.co.il
www.gale.co.il מומחים בתכנון אלקטרומגנטי, תכנון בדיקות קרינה ואיכון משדרים



חישוב הפקטור בשתי נקודות שונות וקבלת סטייה הנמוכה מ 2db .

מקרה 4 :

תנאים :

אתר שבו נמדד בעבר בשיטות הנ"ל או פקטור הספק והוגדרה נקודת יחוס מדויקת אשר לגביה קיים יחס מוגדר בין עוצמת קרינה להספק אנטנה.

הנקודה נמצאת באזור נגיש בו מדידה.

בכל מקרה של קרינה גבולית לדרישות ניתן לקבוע גורם הגירמול עפ"י הספק מדוד בכניסת אנטנות בזמן בדיקת הקרינה..