



תאריך: 20/01/2014

החברה המבקשת: פרטנר תקשורת בע"מ

הנדון: דוח מדידות קרינה אלמ"ג בסביבת אתר השידור מספר TN0174E של חברת פרטנר תקשורת בע"מ

פרק 1

א. תאור אזור האתר

שעת הביקור באתר: 14:30	תאריך הביקור באתר: 06/01/2014
מטרת הביקור:	☐ אתר חדש ☒ שינויים באתר קיים
תאור אזור האתר ומיקומו: האתר מותקן על תורן קרקעי בשטח חקלאי פתוח ליד תחנת השנאה של חברת חשמל. שטח פתוח.	
אתרים סלולאריים ברדיוס של 50 מטר: נצפו שני תרנים נוספים במרחק 15 מטר ובכיוון 90.	
נקודות נגישות לאדם: אין גישה לאתר. תאור המבנים הקרובים: אין מבנים קרובים	

ב. תמצית פרטי האתר

טבלה מספר 2

שעת ביקור: 14:30		תאריך הביקור באתר: 06/01/2014	
שם החברה: פרטנר תקשורת בע"מ	מספר האתר: TN0174E	שם האתר: שכונת שביב	
		נ.צ. רשת ישראל חדשה	
E= 186743	N= 675854	תאריך היתר הקמה: 06/02/2013	מס' סימוכין (של היתר הקמה): 2009371
מיקום האתר: ☒ שטח פתוח ☐ אזור תעשייה ☐ אזור מאוכלס תיאור שטח:			
כתובת האתר: רעננה שכונת שביב		רשות מקומית: עיריית רעננה	
סוג האתר: ☒ תורן קרקעי ☐ תורן על הגג ☐ עוקץ ☐ משתפלת ☐ אתר זעיר פנימי ☐ אתר זעיר חיצוני ☐ מתקן גישה אלחוטי			
דוח הערכת רמות חשיפה בוצע בתאריך: 29/01/2013			
טווח הבטיחות המרבי מאתר לפי הסף הבריאותי: 9.40 מטר.			
רמת הקרינה הנמדדת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור מאוכלס ברציפות: לא נמצאו אזורים מאוכלסים ברציפות בקרבת מקום.			



רמת הקרינה הנמדדת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור מאוכלס לא ברציפות: $0.38 \mu W/cm^2$ או 0.08% מערך הסף הבריאותי שנקבע ע"י המשרד להגנת הסביבה. רמה זו נמדדה במפלט קרקע - שטח חברת חשמל במרחק 50 מטר ובכיוון 260° .	
נקודות שלא נבדקו ברדיוס 50 מטר: ☒ אין נבדקו כולן רק נקודות עם קרינה מתחת ל 1% לאזורים מאוכלסים ☐ נדרשת השלמת מדידה בנקודות המפורטות בדוח ☐	ברציפות ו- 3% לאזורים מאוכלסים לא ברציפות
קיים צורך בבדיקות לחומרים דליקים: לא. עמידות בדרישות המשרד לאיכות הסביבה: כן.	
קיים צורך בבדיקות למכשור רפואי: לא. עמידה בתנאים ההתאם להנחיות משרד הבריאות: לא.	
קיים צורך בבדיקת התאמה לתמ"א 36: כן. עמידה בדרישות המפורטות בתמ"א 36: כן.	
האם נדרשה הגבלת גישה לאלמנטים הקורנים לפי היתר ההקמה? לא. האם קיימת הגבלת הגישה בפועל בהתאם לנדרש: לא. האם נדרשת הגבלת גישה ע"פ המדידות בפועל? לא.	
האם קיים שילוט: כן. 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 ☐ תואם ☒ תואם ע"פ CI שמאושר בדוח נוכחי ☐ תואם ע"פ CI שמאושר בדוח מעשי סימוכין	

ג. תמצית תוצאות המדידה ביחידות מיקרו וואט לסמ"ר

• תוצאת המדידה המרבית שנמדדה באזורים הנגישים לציבור הרחב $0.38 \mu W/cm^2$ או 0.08% מערך הסף הבריאותי שנקבע ע"י המשרד להגנת הסביבה. רמה זו נמדדה במפלט קרקע - שטח חברת חשמל במרחק 50 מטר ובכיוון 260° . • לא נמצאו אזורים מאוכלסים ברציפות בקרבת האתר
--

ד. טווח בטיחות מהאתר

טווח בטיחות לפי סף בריאותי	אזימוט שידור [מעלות]
9.0	30.0
7.8	180.0
9.4	270.0



ה. שם בעל היתר למתן שרות מדידה אשר ביצע את הביקור באתר ומדידות:

שם ושם משפחה	מספר ההיתר	תוקף ההיתר
שמיר יעקובי	2060-12-6	04/05/2016

ו. ציוד המדידה :

היצרן	מודל	רגישות $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	תחום תדרים	מספר סידורי	תוקף הכיול	שם מעבדת הכיול
PMM	8053B		100kHz-40GHz	262WL70107	27/10/2014	נחל שורק
PMM	EP300	0.1	0.1MHz-3000M	000WJ61217	27/10/2014	נחל שורק

ז. חתימת האחראי:

שם ושם משפחה	מספר ההיתר	תוקף ההיתר	חתימה
לאופר צחי	2060-07-5	26/01/2015	



פרק 2- טבלת נתוני האנטנות במוקדי השידור
טבלה מס' 3.1 (התצורה הקיימת בזמן המדידה)

נתון/פרמטר					תאור/ערך
קוד חברה					3
מספר האתר					TN0174E
מספר אדמיניסטרטיבי					TN0174
נ.צ. האתר ברשת ישראל חדשה					E =186743 N= 675854
שיטת השידור					900
מערכת תקשורת/מיקרוגל					מערכת תקשורת
מספר אנטנות שידור באתר					6
תחום תדרי שידור (MHZ)					947 - 960
מספר סקטור					A B C I J
שם סקטור					TN0174A TN0174B TN0174C TN0174I TN0174J
סוג האנטנה					פנל פנל פנל פנל פנל
דגם האנטנה					DBXLH6565C DBXLH6565C DBXLH6565C DBXLH6565C DBXLH6565C
גובה האנטנה מפני הקרקע (m)					19 19 19 19 19
הספק שידור מקס' במבוא אנטנה (Watt)					21.09 10.54 21.09 35.16 35.16
שבח אנטנה (dBi)					17.40 17.40 17.40 17.40 17.40
הספק שידור מקס' במוצא האנטנה (Watt)					1158.98 579.22 1158.98 1932.19 1932.19
זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt (°)					2 2 2 2 2
זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt (°)					0 0 0 0 0
אזימוט שידור (°)					30 180 260 30 180
זווית פתיחה אנכית (°)					7.70 7.70 7.70 7.70 7.70
זווית פתיחה אופקית (°)					64.60 64.60 64.60 64.60 64.60
מרחק הבטיחות אנכי מהאנטנה (m)					1.74 1.61 1.74 1.87 1.87
מרחק הבטיחות אופקי מהאנטנה (m)					4.40 3.10 4.40 5.70 5.70
מידד מירבי של אנטנה (m)					2.57 2.57 2.57 2.57 2.57
אנטנה סורקת/קבועה					קבועה קבועה קבועה קבועה קבועה
תעבורת השידור (% מהזמן)					100% 100% 100% 100% 100%



נתון/פרמטר					תאור/ערך
קוד חברה					3
מספר האתר					TN0174E
מספר אדמיניסטרטיבי					TN0174
נ.צ. האתר ברשת ישראל חדשה					E =186743 N= 675854
שיטת השידור					900
מערכת תקשורת/מיקרוגל					מערכת תקשורת
מספר אנטנות שידור באתר					6
תחום תדרי שידור (MHZ)					947 - 960
מספר סקטור					K
שם סקטור					TN0174K
סוג האנטנה					פנל
דגם האנטנה					DBXLH6565C
גובה האנטנה מפני הקרקע (m)					19
הספק שידור מקס' במבוא אנטנה (Watt)					35.16
שבח אנטנה (dBi)					17.40
הספק שידור מקס' במוצא האנטנה (Watt)					1932.19
זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt (°)					2
זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt (°)					0
אזימוט שידור (°)					260
זווית פתיחה אנכית (°)					7.70
זווית פתיחה אופקית (°)					64.60
מרחק הבטיחות אנכי מהאנטנה (m)					1.87
מרחק הבטיחות אופקי מהאנטנה (m)					5.70
מימד מירבי של אנטנה (m)					2.57
אנטנה סורקת/קבועה					קבועה
תעבורת השידור (% מהזמן)					100%



תאור/ערך				נתון/פרמטר	
3				קוד חברה	
TN0174E				מספר האתר	
TN0174				מספר אדמיניסטרטיבי	
E =186743		N= 675854		נ.צ. האתר ברשת ישראל חדשה	
1800				שיטת השידור	
מערכת תקשורת				מערכת תקשורת/מיקרוגל	
6				מספר אנטנות שידור באתר	
1825 - 1835				תחום תדרי שידור (MHZ)	
		F	D	מספר סקטור	
		TN0174F	TN0174D	שם סקטור	
		פנל	פנל	סוג האנטנה	
		DBXLH6565C	DBXLH6565C	דגם האנטנה	
		19	19	גובה האנטנה מפני הקרקע (m)	
		29.66	14.83	הספק שידור מקס' במבוא אנטנה (Watt)	
		18.40	18.40	שבח אנטנה (dBi)	
		2051.97	1025.99	הספק שידור מקס' במוצא האנטנה (Watt)	
		2	2	זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt (°)	
		0	0	זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt (°)	
		260	30	אזימוט שידור (°)	
		4.50	4.50	זווית פתיחה אנכית (°)	
		58.30	58.30	זווית פתיחה אופקית (°)	
		1.60	1.51	מרחק הבטיחות אנכי מהאנטנה (m)	
		4.20	3	מרחק הבטיחות אופקי מהאנטנה (m)	
		2.57	2.57	מימד מירבי של אנטנה (m)	
		קבועה	קבועה	אנטנה סורקת/קבועה	
		100%	100%	תעבורת השידור (% מהזמן)	



נתון/פרמטר					תאור/ערך
קוד חברה					3
מספר האתר					TN0174E
מספר אדמיניסטרטיבי					TN0174
נ.צ. האתר ברשת ישראל חדשה					E =186743 N= 675854
שיטת השידור					2100
מערכת תקשורת/מיקרוגל					מערכת תקשורת
מספר אנטנות שידור באתר					6
תחום תדרי שידור (MHZ)					2130 - 2140
מספר סקטור					W TN0174W
שם סקטור					V TN0174V
סוג האנטנה					T TN0174T
דגם האנטנה					S TN0174S
גובה האנטנה מפני הקרקע (m)					R TN0174R
הספק שידור מקס' במבוא אנטנה (Watt)					פנל 742212
שבח אנטנה (dBi)					פנל 742212
הספק שידור מקס' במוצא האנטנה (Watt)					פנל 742212
זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt (°)					פנל 742212
זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt (°)					פנל 742212
אזימוט שידור (°)					פנל 742212
זווית פתיחה אנכית (°)					פנל 742212
זווית פתיחה אופקית (°)					פנל 742212
מרחק הבטיחות אנכי מהאנטנה (m)					פנל 742212
מרחק הבטיחות אופקי מהאנטנה (m)					פנל 742212
מימד מירבי של אנטנה (m)					פנל 742212
אנטנה סורקת/קבועה					פנל 742212
תעבורת השידור (% מהזמן)					פנל 742212



נתון/פרמטר					תאור/ערך
קוד חברה					3
מספר האתר					TN0174E
מספר אדמיניסטרטיבי					TN0174
נ.צ. האתר ברשת ישראל חדשה					E =186743 N= 675854
שיטת השידור					2100
מערכת תקשורת/מיקרוגל					מערכת תקשורת
מספר אנטנות שידור באתר					6
תחום תדרי שידור (MHZ)					2130 - 2140
מספר סקטור					X
שם סקטור					TN0174X
סוג האנטנה					פנל
דגם האנטנה					742212
גובה האנטנה מפני הקרקע (m)					19
הספק שידור מקס' במבוא אנטנה (Watt)					18.95
שבח אנטנה (dBi)					18
הספק שידור מקס' במוצא האנטנה (Watt)					1195.66
זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-Tilt (°)					0
זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-Tilt (°)					0
אזימוט שידור (°)					270
זווית פתיחה אנכית (°)					6
זווית פתיחה אופקית (°)					61.50
מרחק הבטיחות אנכי מהאנטנה (m)					0.81
מרחק הבטיחות אופקי מהאנטנה (m)					3.10
מימד מירבי של אנטנה (m)					1.30
אנטנה סורקת/קבועה					קבועה
תעבורת השידור (% מהזמן)					100%



התצורה שאושרה בהיתר הקמה

טבלה מספר 3.2

מספר האנטנה	דגם האנטנה	שיטת שידור	תדר [MHZ]	הספק מקסימלי במוצא (EIRP) [וואט]	גובה אנטנה [מטר]	אזימוט שידור [מעלות]	הטיה Tilt [מעלות]	טווח הבטיחות לפי הסף הבריאותי [מטר]
1	DBXLH6565C	900 1800 900	947-960 1825-1835 947-960	2654.28 2767.32 1931.64	19.0	30	6 6 6	10.1
2	DBXLH6565C	900 900	947-960 947-960	2654.28 1931.64	19.0	180	6 6	8.8
3	DBXLH6565C	900 1800 900	947-960 1825-1835 947-960	2654.28 2767.32 1931.64	19.0	260	6 6 6	10.1
4	742212	2100	2130-2140	2523.83	19.0	30	7	4.5
5	742212	2100	2130-2140	2523.83	19.0	180	3	4.5
6	742212	2100	2130-2140	2523.83	19.0	270	6	4.5



טילטים מאושרים בדוח:

סקטור	MDT	טווח טילטים (EDT)
A	2.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
B	2.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
C	2.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
I	2.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
J	2.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
K	2.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
D	2.00	0,1,2,3,4,5,6
F	2.00	0,1,2,3,4,5,6
R	0.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
S	0.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
T	0.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
V	0.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
W	0.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8
X	0.00	0,1,2,3,4,5,6,7,8



פרק 3 - תוצאות המדידות

א. נוסחת הנירמול

אין צורך בנרמול לאתר זה.

ב. מקדם הנירמול:

סקטור	מקדם נרמול



ג. טבלה מספר 4: תוצאות המדידה

#	תאור מקום המדידה	איכלוס האזור	עוצמת קרינה מצרפית $\mu W/cm^2$	אחוז מהסך הבריאותי	עמידה בדרישות בהספק מרבי	מיקום אזור החישוב ביחס למרכז האנטנה		
						גובה [מטר]	אזימוט [מעלות]	מרחק [מטר]
1	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.10	0.02%	עומד	5.0	30.0	-17.0
2	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.11	0.02%	עומד	10.0	30.0	-17.0
3	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.21	0.04%	עומד	15.0	30.0	-17.0
4	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.20	0.04%	עומד	20.0	30.0	-17.0
5	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.05	0.01%	עומד	5.0	180.0	-17.0
6	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.15	0.03%	עומד	10.0	180.0	-17.0
7	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.11	0.02%	עומד	15.0	180.0	-17.0
8	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.15	0.03%	עומד	20.0	180.0	-17.0
9	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.21	0.04%	עומד	30.0	180.0	-17.0
10	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.15	0.03%	עומד	40.0	180.0	-17.0
11	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.16	0.03%	עומד	50.0	180.0	-17.0
12	מפלס קרקע	לא ברציפות	0.05	0.01%	עומד	3.0	260.0	-17.0
13	מפלס קרקע - שטח חברת חשמל	לא ברציפות	0.16	0.03%	עומד	10.0	260.0	-17.0
14	מפלס קרקע - שטח חברת חשמל	לא ברציפות	0.19	0.04%	עומד	20.0	260.0	-17.0
15	מפלס קרקע - שטח חברת חשמל	לא ברציפות	0.29	0.06%	עומד	30.0	260.0	-17.0
16	מפלס קרקע - שטח חברת חשמל	לא ברציפות	0.29	0.06%	עומד	40.0	260.0	-17.0
17	מפלס קרקע - שטח חברת חשמל	לא ברציפות	0.38	0.08%	עומד	50.0	260.0	-17.0



ד. מסקנות לגבי תוצאות החישובים

- לא נמצאו אזהרות מאוכלסים ברציפות.
- רמת הקרינה המרבית המדודות $0.38 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ או 0.08% מערך הסף הבריאותי באזור מאוכלס שלא ברציפות.



פרק 4 : בטיחות קרינה אלמ"ג לצידוד רפואי.

אין צורך בהערכת סיכוני קרינה אלמ"ג לצידוד רפואי.



פרק 5 : הערכת סיכוני קרינה אלמ"ג לדלק.

אין צורך בהערכת סיכוני קרינה אלמ"ג לדלק.



פרק 6 - בדיקת עמידה בתנאי תמ"א 36, חלק א'

טבלה מספר 7, נתוני האנטנות:

מספר האנטנה	דגם האנטנה	שיטת שידור	תדר	הספק מקסימלי במוצא (EIRP)	גובה אנטנה	אזימוט שידור	הטיה Tilt	טווח הבטיחות לפי הסף הבריאותי
1	DBXLH6565 C	GSM UMTS_900 DCS	947-960 947-960 1825-1835	1158.98 1932.19 1025.99	19.0	30	6 6 6	7.80
2	DBXLH6565 C	GSM UMTS_900	947-960 947-960	579.22 1932.19	19.0	180	6 6	6.50
3	DBXLH6565 C	GSM UMTS_900 DCS	947-960 947-960 1825-1835	1158.98 1932.19 2051.97	19.0	260	6 6 6	8.40
4	742212	UMTS UMTS	2130-2140 2130-2140	1195.66 1195.66	19.0	30	7 7	4.40
5	742212	UMTS UMTS	2130-2140 2130-2140	1195.66 1195.66	19.0	180	3 3	4.40
6	742212	UMTS UMTS	2130-2140 2130-2140	1195.66 1195.66	19.0	270	6 6	4.40


טבלה מספר 8, טווחי בטיחות אופקיים ואנכיים:

מסקנות לגבי האנטנה (עומד/לא עומד)		עמידה בהפרדה אנכית לאזורים מאוכלסים	עמידה בהפרדה אופקית לאזורים מאוכלסים	Θ_T [מעלות]	ΔH_T [מ']	R_T [מ']			קיימת חפיפה בין הגזרות	מספר האנטנה
						לתעשייה תהליכית	לציוד רפואי	לאדם		
לציוד רפואי	לאדם	עומד	עומד	65.0	0.81	0	0	9.0	כן	1;4
לא רלוונטי	עומד	עומד	עומד	65.0	0.71	0	0	7.8	כן	2;5
לא רלוונטי	עומד	עומד	עומד	65.0	0.84	0	0	9.4	כן	3;6

כאשר:

R_t - מרחק בטיחות אופקי מצרפי.
 ΔH_t - התרחבות גזרת האנכית מצרפי (לחישוב מרחק בטיחות אנכי מצרפי)
 θ_t - מפתח זוויתי מצרפי של אלומת השידור הראשית בצידוד.

הערות:

1. מרחק בטיחות אנכי לקרקע הוא 5 מטר בתוספת ΔH_t , מרחק בטיחות אנכי לגג ו/או רצפה הוא 2 מטר בתוספת ΔH_t .
2. מרחקי הפרדה לשרטוטי תמ"א ע"י טבלת 1.2.
3. שרטוט אלומות הקרינה יבוצע בקצוות האנטנות.
4. במידה שהאנטנות צמודות עם חפיפת גזרות יש לשרטט אלומה משוקללת בקצוות האנטנה העליונה והתחתונה בהתאמה.

מסקנות לגבי עמידת האתר בדרישות תמ"א 36 , חלק א

מוקד השידור המתוכנן יעמוד בהתאם למגבלות המפורטות בפרק 8 בדרישות המפורטות בתמ"א 36



פרק 7 - תמונות האתר ואנטנות השידור

תמונה 1 : קישור תמונות

תמונות האתר וסביבתו נמצאות בפרק 9 נספח 1



פרק 8: תאור מגבלות.

לא נדרשת הגבלת גישה לאתר.



פרק 9 - נספחים נוספים

מספר נספח	תיאור
1	תמונות
2	נספחים
3	CI Report

תמונה 1: מבט מרחוק על האנטנות



תמונה 2 : מבט לכיוון 0°



תמונה 3 : מבט לכיוון 45°



תמונה 4 : מבט לכיוון 90°



תמונה 5 : מבט לכיוון 135°



תמונה 6 : מבט לכיוון 180°



תמונה 7 : מבט לכיוון 225°



תמונה 8 : מבט לכיוון 270°



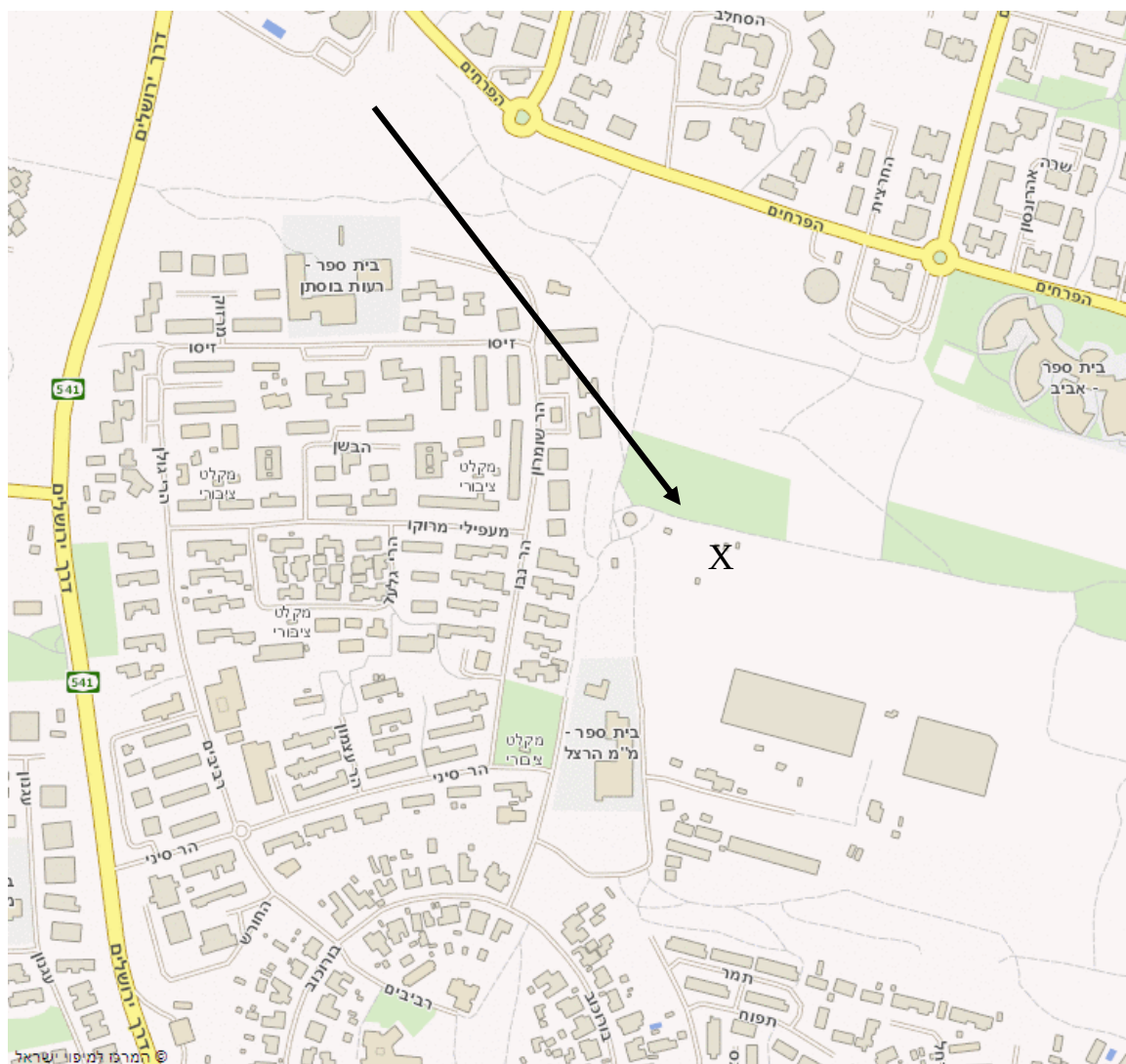
תמונה 9 : מבט לכיוון 315°



תמונה 10 : שילוט וגישה



שרטוט 1 מפת האתר



פרק 9 – נספחים

1. טווח בטיחות אופקי, סביב מקור קרינה בתדרים שמעל 10 MHz יחושב לפי הנוסחה שלהלן:

$$R = \sqrt{\frac{P * 10^{G/10}}{4 * \pi * S}}$$

R = טווח בטיחות אופקי (מטר), מול מרכז אלומת האנטנה
 P = הספק השידור המרבי בכניסת האנטנה, ביחידות וואט (W), כאשר מתקן השידור הוא מכ"מ או מתקן רדיו חובבים, P - הוא הספק השידור הממוצע ביממה ביחידות וואט (W)
 G = שבה (gain) אנטנה, ביחידות dBi לכיוון נקודת החישוב
 S = רמה מרבית לחשיפה מותרת בהתאם לסף הבריאותי באותו תדר, ביחידות W/m^2

אם כתוצאה מהפעלת מקור קרינה נוצרת או עלולה להיווצר קרינה בכמה תחומי תדרים שונים באותה אנטנה :

$$R = \sqrt{\sum Ri^2}$$

R = טווח בטיחות אופקי (מטר) מול מרכז אלומת האנטנה
 Ri = טווח בטיחות אופקי לכל אחד מתחומי התדרים (מטר)

2. טווח בטיחות אנכי יחושב לפי הנוסחה שלהלן :

H = טווח בטיחות אנכי
 α = מחצית זווית הפתיחה האנכית של מקור הקרינה
 R = טווח בטיחות אופקי (מטר) מול מרכז אלומת האנטנה
 T = זווית ההטיה האנכית של אלומת השידור של מקור הקרינה, ביחס לכיוון האופקי

אם כתוצאה מהפעלת מקור קרינה נוצרת או עלולה להיווצר קרינה בכמה תחומי תדרים שונים באותה אנטנה :

$$H = \sqrt{\sum Hi^2}$$

H = טווח בטיחות אנכי (מטר) מול מרכז אלומת האנטנה
 Hi = טווח בטיחות אנכי לכל אחד מתחומי התדרים (מטר)

3. חישוב רמות הקרינה סביב מקור קרינה בתדרים שמעל 10 Mhz יחושב לפי הנוסחה:

$$S = \frac{P * 10^{G/10}}{4 * \pi * R^2}$$

S = צפיפות הספק, ביחידות W/m²

R = מרחק ממוקד השידור

P = הספק השידור המרבי בכניסת האנטנה, ביחידות וואט (W), כאשר מתקן השידור הוא מכ"מ או מתקן רדיו חובבים, P - הוא הספק השידור הממוצע ביממה ביחידות וואט (W)

G = שבה (gain) אנטנה, ביחידות dBi לכיוון נקודת החישוב

אם כתוצאה מהפעלת מקור קרינה נוצרת או עלולה להיווצר קרינה בכמה תחומי תדרים שונים :

$$s = \sum s_i$$

S = צפיפות הספק מצרפי, ביחידות W/m²

S_i = צפיפות הספק של כל תדר, ביחידות W/m²

4. חישוב אחוז רמת הקרינה מהסך הריאותי סביב מקור קרינה בתדרים שמעל Mhz 10 יחושב לפי הנוסחה:

$$\frac{S}{S_L} * 100 = \text{אחוז רמת הקרינה מהסך הבריאותי}$$

S = צפיפות הספק המחושב, ביחידות W/m²

S_L = רמה מרבית לחשיפה בהתאם לסף הבריאותי המותרת לתדר, ביחידות W/m²

חישוב אחוז רמת הקרינה בבדיקה מצרפית מהסך הבריאותי:

$$\sum_{i>10Mhz}^{300Ghz} \frac{S_i}{S_{Li}} * 100 = \text{אחוז רמת הקרינה המצרפית מהסך הבריאותי}$$

S_i = צפיפות הספק המחושבת לתדר i, ביחידות W/m²

S_{Li} = רמה מרבית לחשיפה בהתאם לסף הבריאותי המותרת לתדר i, ביחידות W/m²

5. נחותים לצורך חישובי קרינה

כאשר יש צורך בחוספת נחותים של גורמים סביבתיים, קיימות שתי אפשרות:

- למדוד את הניחות ולהשתמש בניחות בעקבות תוצאה המדידה.
- ניתן להשתמש בטבלה שלהלן:

סוג החומר	ניחות dB (לתדרי 800-2500 Mhz)
קיר פנימי \ גבס	3
דלת עץ	2
קיר בטון	6
זכוכית / חלון	2
סיכוך מתכתי	10

אופן ביצוע המדידות

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 המקסימלית.
- ב.** המשדרים באתר משדרים באופן קבוע, לכן המדידות מבוצעות בלוח אקראי ללא כל הודעה מוקדמת לחברה המשדרת.
- ג.** המדידות מבוצעות באזורים הנגישים לאדם, בסביבת האנטנה בעיקר באזורים בעלי פוטנציאל לקרינה גבוהה (מרחק מינימלי מהאנטנה וכיוון ביחס לאונת השידור).
- ד.** במידה ותוצאות המדידה אינן גבוהות או במידה וקיים זיהוי ודאי של מקור הקרינה לא מבוצע זיהוי של מקורות הקרינה ותדרי השידור.
- 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 הבודק 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.

ג. הנחיות המשרד להגנת הסביבה .

1. המשרד להגנת הסביבה מגדיר רמת סף סביבתי שנגזר מהסף הבריאותי .
 2. הסף הבריאותי הוא נגזר מהתקן של הועדה הבינלאומית להגנה מפני קרינה בלתי מייננת (ICNIRP).
 3. בשום מקרה לא ייחשף הציבור לרמות הקרינה העולות על הסף הבריאותי.
 4. באזורים מאוכלסים ברציפות (בתוך המבנים, דירות, בתי ספר, משרדים וכו') לא ייחשף הציבור, מהפעלת אתר בודד, לרמות העולות על הסף הסביבתי – 10% מהסף הבריאותי.
 5. באזורים מאוכלסים לא ברציפות (גנים, רחובות, שטחים פתוחים, מרפסות וכו') לא ייחשף הציבור, מהפעלת אתר בודד, לרמות הקרינה העולות על 30% מהסף הבריאותי.
 6. באזורים מאוכלסים ברציפות (בתוך המבנים, דירות, בתי ספר, משרדים וכו') לא ייחשף הציבור, מהפעלת אתר משותף לרמות העולות על הסף הסביבתי כפול מספר המשתתפים לאתר.
- במידה וישנה חריגה מסף זה יש לקבוע אמצעים פיזיים להגבלת הגישה באזורים האלה.**

טבלת רמות החשיפה בהתאם לתדר

סף חשיפה סביבתי			סף חשיפה בריאותי			תחום תדר
צפיפות הספק	שדה מגנטי	שדה חשמלי	צפיפות הספק	שדה מגנטי	שדה חשמלי	
(W/m ²)	(A/m)	(V/m)	(W/m ²)	(A/m)	(V/m)	
-	0.5	25/f	-	5	250/f	800Hz – 3KHz
-	0.5	8.7	-	5	87	150KHz – 3KHz
-	0.073/f	8.7	-	0.73/f	87	1MHz – 150KHz
-	0.073/f	8.7/√f	-	0.73/f	87/√f	10MHz – 1MHz*
0.2	0.023	8.7	2	0.073	27.5	400MHz – 10MHz**
f/2000	0.00117X√f	0.435X√f	f/200	0.0037X√f	1.375X√f	2000Mhz– 400MHz***
1	0.052	19.4	10	0.16	61	300GHz– 2GHz****

F – מציין תדר.

* בתחום תדרים זה נכללים תדרי תחנות הרדיו AM.

** בתחום תדרים זה נכללים תדרי תחנות הרדיו FM.

*** בתחום תדרים זה נכללים תדרי הדור הראשון והשני של התקשורת הסלולרית

**** בתחום תדר זה נכללים תדרי הדור השלישי של התקשורת הסלולרית, שידורי מכ"מים ושידורי לוויינים.

חישוב עבור אתר TN0174E				
אתר	גרסה	תאריך ושעה	תוצאה סופית	סיבת תוצאה
TN0174E	CR24887V00	20/01/2014 15:32:16	CI	לפי תנאי סף CI

תצורת אתר מבוקשת

הערה: ערך TRU בדור שלישי משמעו מס' הקטורים באותו הכיוון

סקטור	שיטת שידור	סוג ציוד לאנטנה	CDU	TRU	סוג אנטנה	Antenna Count	אדימוט [°]	גובה [m]	MDT [°]	EDT [°]	AMP	שבח אנטנה [dBi]	TX Losses [dB]	הספק במבוא האנטנה [W]	האם הסקטור שונה
A	900	6201 ID 80W 15		2	KLH6565C 900 4EDT	1	30	19	2	4	AMP TMA	17.4	1.830	21.09	לא
B	900	6201 ID 80W 15		1	KLH6565C 900 4EDT	1	180	19	2	4	AMP TMA	17.4	1.830	10.55	לא
C	900	6201 ID 80W 15		2	KLH6565C 900 4EDT	1	260	19	2	4	AMP TMA	17.4	1.830	21.09	לא
D	1800	6201 ID 80W 15		2	KLH6565C 1800 4EDT	A	30	19	2	4	AMP TMA	18.4	3.358	14.83	לא
F	1800	6201 ID 80W 15		4	KLH6565C 1800 4EDT	C	260	19	2	4	AMP TMA	18.4	3.358	29.66	לא
I	UMTS 900	6201 ID 80W 50		1	KLH6565C 900 4EDT	A	30	19	2	4	AMP TMA	17.4	1.830	35.16	לא
J	UMTS 900	6201 ID 80W 50		1	KLH6565C 900 4EDT	B	180	19	2	4	AMP TMA	17.4	1.830	35.16	לא
K	UMTS 900	6201 ID 80W 50		1	KLH6565C 900 4EDT	C	260	19	2	4	AMP TMA	17.4	1.830	35.16	לא
R	UMTS	6201 ID 80W 40		1	742212 3G 7EDT	1	30	19	0	7	AMP TMA	18	3.545	18.94	לא
S	UMTS	6201 ID 80W 40		1	742212 3G 3EDT	1	180	19	0	3	AMP TMA	18	3.545	18.94	לא
T	UMTS	6201 ID 80W 40		1	742212 3G 6EDT	1	270	19	0	6	AMP TMA	18	3.545	18.94	לא
V	UMTS	6201 ID 80W 40		1	742212 3G 7EDT	R	30	19	0	7	AMP TMA	18	3.545	18.94	לא
W	UMTS	6201 ID 80W 40		1	742212 3G 3EDT	S	180	19	0	3	AMP TMA	18	3.545	18.94	לא
X	UMTS	6201 ID 80W 40		1	742212 3G 6EDT	T	270	19	0	6	AMP TMA	18	3.545	18.94	לא

תצורת אתר משרדת

סקטור	שיטת שידור	סוג ציוד לאנטנה	CDU	TRU	סוג אנטנה	Antenna Count	אדימוט [°]	גובה [m]	MDT [°]	EDT [°]	AMP	אנטנה [dBi]	TX Losses [dB]	הספק במבוא האנטנה [W]	האם הסקטור שונה
A	900	JS900-80W - 15W/Ch	C+	2	KLH6565C 900 4EDT	1	30	19	2	4		17.4	-	48.3	לא
B	900	JS900-80W - 15W/Ch	C+	2	KLH6565C 900 4EDT	1	180	19	2	4		17.4	-	48.3	לא
C	900	JS900-80W - 15W/Ch	C+	2	KLH6565C 900 4EDT	1	260	19	2	4		17.4	-	48.3	לא
D	1800	S1800-80W - 15W/Ch	C+	2	KLH6565C 1800 4EDT	A	30	19	2	4	TMA	18.4	-	40	לא
F	1800	S1800-80W - 15W/Ch	C+	2	KLH6565C 1800 4EDT	C	260	19	2	4	TMA	18.4	-	40	לא
I	UMTS 900	JS900-80W - 50W/Ch	C+		KLH6565C 900 4EDT	A	30	19	2	4		17.4	1.830	35.15	לא
J	UMTS 900	JS900-80W - 50W/Ch	C+		KLH6565C 900 4EDT	B	180	19	2	4		17.4	1.830	35.15	לא
K	UMTS 900	JS900-80W - 50W/Ch	C+		KLH6565C 900 4EDT	C	260	19	2	4		17.4	1.830	35.15	לא
R	UMTS	S2100-80W - 40W/Ch	C+		742212 3G 7EDT	1	30	19	0	7	TMA	18	3.445	20	לא
S	UMTS	S2100-80W - 40W/Ch	C+		742212 3G 3EDT	1	180	19	0	3	TMA	18	3.445	20	לא
T	UMTS	S2100-80W - 40W/Ch	C+		742212 3G 6EDT	1	270	19	0	6	TMA	18	3.445	20	לא
V	UMTS	S2100-80W - 40W/Ch	C+		742212 3G 7EDT	R	30	19	0	7	TMA	18	3.445	20	לא
W	UMTS	S2100-80W - 40W/Ch	C+		742212 3G 3EDT	S	180	19	0	3	TMA	18	3.445	20	לא
X	UMTS	S2100-80W - 40W/Ch	C+		742212 3G 6EDT	T	270	19	0	6	TMA	18	3.445	20	לא