



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
תאריך : 07/05/2019
החברה המבקשת: רכבת ישראל

לכבוד: **צופיה נמיר אלבוז – רכבת ישראל**

הנדון : דו"ח הערכת רמות חשיפת קרינה להקמת מוקד שידור מס' 1
שם האתר בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

פרק 1

א. תיאור אזור האתר

תאריך הביקור באתר: 02/05/2019					
מטרת הביקור: ☐ אתר חדש ☒ שינויים באתר קיים					
תיאור אזור האתר ומיקומו: (שרטוטים 1-3 ותמונות 1-9) האתר מותקן על תורן על גג מבנה הנהלת רכבת ישראל, רחוב יוספטל, לוד. פירוט דגמי האנטנות לפי סקטורים:					
מס"ד	סקטור	דגם האנטנה	שיטת שידור	גובה אנטנה [m]	אזימוט שידור [°]
1	1	LBX-3319DS-T0M	GSM-R	53.7	185
2	2	LBX-3319DS-T0M	GSM-R	53.7	252
3	3	80010306V02	GSM-R	53.7	35
סביבת האתר: איזור מאוכלס.					
נקודות נגישות לאדם: אין גישה לאתר לציבור הרחב.					
אתרים סלולאריים סמוכים: נצפה אתר במרחק 360 מטר בכיוון 220 מעלות וכן אתר במרחק 415 מטר בכיוון 110 מעלות.					



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

תיאור המבנים הקרובים ביותר:

מס"ד	תיאור המבנה	אזימוט [°]	מרחק ממוקד השידור [m]	גובה מעל פני הקרקע לפי מפה מייצבית [m]
1	יוספטל - מינימרקט	70	101	5
2	יוספטל 9 - בניין מגורים	75	160	17
3	יוספטל 11 - בניין מגורים	80	134	17
4	יוספטל 13 - בניין מגורים	90	117	17
5	יוספטל 15 - בניין מגורים	100	102	17
6	יוספטל 15א' - בית פרטי	115	91	8
7	יוספטל 15ב' - בית חד קומתי	125	69	5
8	יוספטל 17 - בניין מגורים	140	83	17
9	יוספטל 17א - בניין מגורים	150	97	17
10	יוספטל 19 - בניין מגורים	170	107	17
11	רח' יוספטל - מבנה מוסך	190	59	4
12	תחנת דלק "פז"	210	109	2
13	שטיפת רכבים	220	108	2
14	מתחם תחנת רכבת בבבניה עתידית - מבנה משרדים	250	67	68



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
ב. תמצית פרטי האתר
טבלה מספר 2

שעת ביקור באתר: 11:00		תאריך הביקור: 02/05/2019	
שם האתר:	מספר האתר:	שם החברה מבקשת הבקשה:	
בניין הנהלת רכבת ישראל לוד	1	רכבת ישראל	
E: 188771		N: 650555	
נ.צ. של האתר ברשת ישראל החדשה			
מיקום האתר: ☐ שטח פתוח ☐ אזור תעשייה ☒ אזור מאוכלס			
כתובת האתר: יוספטל, לוד			
רשות מקומית: לוד			
סוג האתר: ☐ תורן קרקעי ☒ תורן על הגג ☐ עוקץ ☐ משתפלת ☐ אתר זעיר חיצוני ☐ אתר זעיר פנימי ☐ מתקן גישה אלחוטי ☐ אחר _____			
טווח בטיחות מקסימאלי מהאתר לפי הסף הבריאותי: 10.032 [m]			
רמת הקרינה הצפויה הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור המאוכלס ברציפות: רמת הקרינה המקסימלית המחושבת לא עולה על $18.132 \mu W/cm^2$ שהם 3.882 % מהסף הבריאותי במתחם תחנת רכבת בבבניה עתידית - מבנה משרדים במרחק 67 מטר ובכיוון 250° .			
רמת הקרינה המצרפית הצפויה הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור המאוכלס ברציפות: רמת הקרינה המקסימלית המחושבת לא עולה על $18.132 \mu W/cm^2$ שהם 3.882 % מהסף הבריאותי במתחם תחנת רכבת בבבניה עתידית - מבנה משרדים במרחק 67 מטר ובכיוון 250° .			
רמת הקרינה הצפויה הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור המאוכלס לא ברציפות: רמת הקרינה המקסימלית המחושבת לא עולה על $15.070 \mu W/cm^2$ שהם 3.434 % מהסף הבריאותי במפלס גג במרחק 40 מטר ובכיוון 35° .			
רמת הקרינה המצרפית הצפויה הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור המאוכלס לא ברציפות: רמת הקרינה המקסימלית המחושבת לא עולה על $15.070 \mu W/cm^2$ שהם 3.434 % מהסף הבריאותי במפלס גג במרחק 40 מטר ובכיוון 35° .			
קיים צורך בהערכת סיכונים לחומרים דליקים: כן			
עמידות בדרישות המשרד לאיכות הסביבה: כן			
קיים צורך בהערכת סיכונים למכשור רפואי: לא			
עמידה בתנאים בהתאם להנחיות משרד הבריאות: כן			
קיים צורך בבדיקת התאמה לתמ"א 36: לא			
עמידה בדרישות המפורטות בתמ"א 36: כן			
האם נדרש להגביל גישה לאלמנטים הקורנים: לא			
פירוט הגבלת הגישה הנדרשת: לאתר זה אין צורך בהגבלת גישה			

* המפרט הטכני של האנטנות יפורט בטבלה 2.

1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
ג. קרינת הרקע המירבית: $1.061 \mu W/cm^2$, בסביבת האתר.

ד. רמת הקרינה הצפויה הגבוהה ביותר במקומות הנגישים לציבור ותיאור הנקודה:

- ❖ רמת הקרינה הצפויה הגבוהה ביותר באזורים הנגישים לציבור הרחב צפויה להיות: $15.070 \mu W/cm^2$ או 3.434% מהסך הבריאותי. רמה זו צפויה במפלס גג במרחק 40 מטר ובכיוון 35° .
- ❖ רמת הקרינה הצפויה הגבוהה ביותר באזור המאוכלס ברציפות צפויה להיות: $18.132 \mu W/cm^2$ או 3.882% מהסך הבריאותי. רמה זו צפויה במתחם תחנת רכבת בבבניה עתידית - מבנה משרדים במרחק 67 מטר ובכיוון 250° .

ה. טווח בטיחות משוכלל מהאתר

טווח בטיחות לפי סף בריאותי [m]	אזימוט שידור [°]
6.898	35
10.032	185
10.032	252

ו. מסקנות:

- בכל נקודות המדידה באתר שנמדד רמות הקרינה האלקטרומגנטיות עומדות בתקני החשיפה לציבור הרחב, של המשרד להגנת הסביבה.
- האנטנות עומדות עמידה מלאה בדרישות תמ"א 36 לבטיחות אדם.
- עפ"י חישוב עולה כי האתר עומד בתקן ICNIRP בהספק שידור מירבי.

ז. שם בודק מוסמך אשר ביצע את הביקור באתר

שם ושם משפחה	מספר ההיתר	תוקף ההיתר
צחי לאופר	2060-07-5	27/01/2020

ח. ציוד המדידה

היצרן	מודל	רגישות	תחום תדרים	מספר סידורי	תוקף הכיול	שם מעבדת הכיול
PMM	PMM 8053B	0.01 V/m	5Hz-40GHz	262WL70107	30.08.2020	חרמון
	EP 300	0.1 V/m	0.5MHz-3GHz	000WJ61217	30.08.2020	

ט. חתימת אחראי

שם ושם משפחה	מספר ההיתר	תוקף ההיתר	חתימה
צחי לאופר	2060-07-5	27 ינואר 2020	



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

פרק 2 – נתוני אנטנות באתר

טבלה מספר 3 א

נתון/פרמטר			תאור/ערך
קוד חברה			7
מספר האתר			1
מספר אדמיניסטרטיבי			1
נ.צ. של האתר ברשת ישראל החדשה			E: 188771 N: 650555
שיטת השידור			GSM-R
מערכת תקשורת/מיקרוגל			מערכת תקשורת
מספר אנטנות שידור באתר			3
תחום תדרי השידור (MHz)			940
מספר סקטור			1 2 3
שם סקטור			1 2 3
סוג האנטנה			פנל פנל פנל
דגם האנטנה			80010306V02 LBX-3319DS-T0M LBX-3319DS-T0M
גובה האנטנה מפני הקרקע נקודה תחתונה (M)*			53.7 53.7 53.7
גובה האנטנה מפני הקרקע נקודה עליונה (M)*			53.7 53.7 53.7
הספק שידור מקס' במוצא המשדר (Watt)			80.000 80.000 80.000
הספק שידור מקס' במבוא אנטנה (Watt)			80.000 80.000 80.000
שבח אנטנה (dBi)			17.440 20.980 20.980
הספק שידור מקס' במוצא האנטנה (Watt)			4437.006 10025.129 10025.129
זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-TILT תחום תחתון (°)			-5 -5 -5
זווית שידור מכנית ביחס לאופק M-TILT תחום עליון (°)			5 5 5
זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-TILT תחום תחתון (°)			0 0 0
זווית שידור אלקטרונית ביחס לאופק E-TILT תחום עליון (°)			10 0 0
אזימוט שידור תחום תחתון (°)			35 252 185
אזימוט שידור תחום עליון (°)			35 252 185
זווית פתיחה אנכית (°)			7.5 7.4 7.4
זווית פתיחה אופקית (°)			66 33 33
מרחק הבטיחות אופקי מהאנטנה (m)			6.898 10.032 10.032
מרחק הבטיחות אנכי מהאנטנה (m)			2.349 2.824 2.824
מימד מרבי של אנטנה (m)			2.574 2.577 2.577
אנטנה סורקת/קבועה			קבועה קבועה קבועה
תעבורת השידור (% מהזמן)			100% 100% 100%

* גובה של נקודת אמצע האנטנה.

** מרחק בטיחות מאנטנה בודדת ללא שיכלול חפיפה בין גזרות שידור

פרק 3 -בטיחות קרינה אלקטרומגנטית לאכלוסיה

טבלת חישוב עוצמות הקרינה - א. טבלה מספר 4

מיקום אזור החישוב ביחס לנקודת ייחוס			אחוז מסך הבריאותי	עוצמת הקרינה (חישוב מצרפי) $\mu W/cm^2$	אכלוס האזור	אזור החישוב
גובה (M)	אזימוט (°)	מרחק (M)				
49	35	0.5	0.341	1.461	לא ברציפות	גג הפיר
49	185	0.5	0.473	2.109	לא ברציפות	גג הפיר
49	252	0.5	0.471	2.103	לא ברציפות	גג הפיר
45	35	1	0.272	1.158	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	1	0.272	1.158	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	2	0.264	1.124	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	3	0.295	1.260	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	4	0.407	1.755	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	5	0.568	2.460	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	6	0.774	3.366	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	7	0.603	2.617	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	8	0.996	4.346	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	9	1.677	7.340	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	10	2.385	10.457	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	15	0.746	3.245	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	20	0.556	2.407	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	30	0.806	3.511	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	40	3.434	15.070	לא ברציפות	מפלס גג
45	35	50	3.297	14.469	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	1	0.319	1.387	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	2	0.387	1.708	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	3	0.417	1.850	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	4	0.345	1.509	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	5	0.287	1.238	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	6	0.270	1.157	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	7	0.272	1.167	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	8	0.319	1.386	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	9	0.486	2.172	לא ברציפות	מפלס גג
45	185	10	0.758	3.450	לא ברציפות	מפלס גג
45	252	1	0.319	1.386	לא ברציפות	מפלס גג
45	252	2	0.387	1.704	לא ברציפות	מפלס גג
45	252	3	0.417	1.845	לא ברציפות	מפלס גג
45	252	4	0.345	1.507	לא ברציפות	מפלס גג
45	252	5	0.288	1.240	לא ברציפות	מפלס גג
45	252	6	0.271	1.161	לא ברציפות	מפלס גג
45	252	7	0.273	1.169	לא ברציפות	מפלס גג
45	252	8	0.320	1.389	לא ברציפות	מפלס גג
42	0	27	0.336	1.441	ברציפות	קומה מתחת - מסדרון מעליות



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

42	35	1	0.264	1.123	ברציפות	קומה מתחת
42	35	2	0.255	1.086	ברציפות	קומה מתחת
42	35	3	0.260	1.106	ברציפות	קומה מתחת
42	35	4	0.274	1.168	ברציפות	קומה מתחת
42	35	5	0.314	1.346	ברציפות	קומה מתחת
42	35	6	0.372	1.599	ברציפות	קומה מתחת
42	35	7	0.459	1.981	ברציפות	קומה מתחת
42	35	8	0.539	2.333	ברציפות	קומה מתחת
42	35	9	0.478	2.064	ברציפות	קומה מתחת
42	35	10	0.509	2.200	ברציפות	קומה מתחת
42	35	15	0.726	3.157	ברציפות	קומה מתחת
42	35	20	0.522	2.261	ברציפות	קומה מתחת
42	35	30	0.461	1.993	ברציפות	קומה מתחת
42	35	40	0.516	2.234	ברציפות	קומה מתחת
42	35	50	0.892	3.905	ברציפות	קומה מתחת
42	185	1	0.280	1.202	ברציפות	קומה מתחת
42	185	2	0.306	1.325	ברציפות	קומה מתחת
42	185	3	0.333	1.452	ברציפות	קומה מתחת
42	185	4	0.343	1.498	ברציפות	קומה מתחת
42	185	5	0.317	1.375	ברציפות	קומה מתחת
42	185	6	0.282	1.215	ברציפות	קומה מתחת
42	185	7	0.268	1.148	ברציפות	קומה מתחת
42	185	8	0.261	1.116	ברציפות	קומה מתחת
42	185	9	0.260	1.111	ברציפות	קומה מתחת
42	185	10	0.269	1.151	ברציפות	קומה מתחת
42	252	1	0.279	1.201	ברציפות	קומה מתחת
42	252	2	0.305	1.323	ברציפות	קומה מתחת
42	252	3	0.332	1.450	ברציפות	קומה מתחת
42	252	4	0.342	1.496	ברציפות	קומה מתחת
42	252	5	0.316	1.374	ברציפות	קומה מתחת
42	252	6	0.282	1.215	ברציפות	קומה מתחת
42	252	7	0.268	1.149	ברציפות	קומה מתחת
42	252	8	0.262	1.118	ברציפות	קומה מתחת
7	252	9	0.254	1.079	לא ברציפות	גג נמוך
7	252	10	0.254	1.081	לא ברציפות	גג נמוך
7	252	12	0.255	1.085	לא ברציפות	גג נמוך
7	252	14	0.255	1.088	לא ברציפות	גג נמוך
7	252	16	0.255	1.088	לא ברציפות	גג נמוך
7	252	20	0.254	1.081	לא ברציפות	גג נמוך
7	252	25	0.251	1.069	לא ברציפות	גג נמוך
7	252	30	0.251	1.065	לא ברציפות	גג נמוך
7	252	35	0.250	1.064	לא ברציפות	גג נמוך
5	70	101	0.254	1.080	לא ברציפות	יוספטל - מינימרקט - גג
2	70	101	0.255	1.082	ברציפות	יוספטל - מינימרקט - קרקע
17	75	160	0.309	1.321	לא ברציפות	יוספטל 9 - בניין מגורים - גג
14	75	160	0.288	1.228	ברציפות	יוספטל 9 - בניין מגורים - ק.4
11	75	160	0.271	1.153	ברציפות	יוספטל 9 - בניין מגורים - ק.3
8	75	160	0.259	1.102	ברציפות	יוספטל 9 - בניין מגורים - ק.2



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

5	75	160	0.252	1.073	ברציפות	יוספטל 9 - בניין מגורים - ק.1
2	75	160	0.251	1.066	ברציפות	יוספטל 9 - בניין מגורים - ק.קרקע
17	80	134	0.267	1.137	לא ברציפות	יוספטל 11 - בניין מגורים - גג
14	80	134	0.255	1.084	ברציפות	יוספטל 11 - בניין מגורים - ק.4
11	80	134	0.251	1.066	ברציפות	יוספטל 11 - בניין מגורים - ק.3
8	80	134	0.252	1.069	ברציפות	יוספטל 11 - בניין מגורים - ק.2
5	80	134	0.252	1.072	ברציפות	יוספטל 11 - בניין מגורים - ק.1
2	80	134	0.252	1.072	ברציפות	יוספטל 11 - בניין מגורים - ק.קרקע
17	90	117	0.251	1.065	לא ברציפות	יוספטל 13 - בניין מגורים - גג
14	90	117	0.251	1.066	ברציפות	יוספטל 13 - בניין מגורים - ק.4
11	90	117	0.251	1.069	ברציפות	יוספטל 13 - בניין מגורים - ק.3
8	90	117	0.251	1.069	ברציפות	יוספטל 13 - בניין מגורים - ק.2
5	90	117	0.251	1.067	ברציפות	יוספטל 13 - בניין מגורים - ק.1
2	90	117	0.251	1.066	ברציפות	יוספטל 13 - בניין מגורים - ק.קרקע
17	100	102	0.251	1.066	לא ברציפות	יוספטל 15 - בניין מגורים - גג
14	100	102	0.251	1.066	ברציפות	יוספטל 15 - בניין מגורים - ק.4
11	100	102	0.250	1.065	ברציפות	יוספטל 15 - בניין מגורים - ק.3
8	100	102	0.250	1.064	ברציפות	יוספטל 15 - בניין מגורים - ק.2
5	100	102	0.250	1.064	ברציפות	יוספטל 15 - בניין מגורים - ק.1
2	100	102	0.250	1.064	ברציפות	יוספטל 15 - בניין מגורים - ק.קרקע
8	115	91	0.250	1.062	לא ברציפות	יוספטל 15א' - בית פרטי - גג
5	115	91	0.250	1.063	ברציפות	יוספטל 15א' - בית פרטי - ק.עליונה
2	115	91	0.250	1.063	ברציפות	יוספטל 15א' - בית פרטי - ק.קרקע
5	125	69	0.250	1.062	לא ברציפות	יוספטל 15ב' - בית חד קומתי - גג
2	125	69	0.250	1.063	ברציפות	יוספטל 15ב' - בית חד קומתי - ק.קרקע
17	140	83	0.250	1.061	לא ברציפות	יוספטל 17 - בניין מגורים - גג
14	140	83	0.250	1.061	ברציפות	יוספטל 17 - בניין מגורים - ק.4
11	140	83	0.250	1.061	ברציפות	יוספטל 17 - בניין מגורים - ק.3
8	140	83	0.250	1.061	ברציפות	יוספטל 17 - בניין מגורים - ק.2
5	140	83	0.250	1.061	ברציפות	יוספטל 17 - בניין מגורים - ק.1
2	140	83	0.250	1.061	ברציפות	יוספטל 17 - בניין מגורים - ק.קרקע
17	150	97	0.250	1.063	לא ברציפות	יוספטל 17א - בניין מגורים - גג
14	150	97	0.250	1.063	ברציפות	יוספטל 17א - בניין מגורים - ק.4
11	150	97	0.250	1.062	ברציפות	יוספטל 17א - בניין מגורים - ק.3
8	150	97	0.250	1.061	ברציפות	יוספטל 17א - בניין מגורים - ק.2
5	150	97	0.250	1.061	ברציפות	יוספטל 17א - בניין מגורים - ק.1
2	150	97	0.250	1.061	ברציפות	יוספטל 17א - בניין מגורים - ק.קרקע
17	170	107	0.255	1.086	לא ברציפות	יוספטל 19 - בניין מגורים - גג
14	170	107	0.259	1.105	ברציפות	יוספטל 19 - בניין מגורים - ק.4
11	170	107	0.259	1.104	ברציפות	יוספטל 19 - בניין מגורים - ק.3
8	170	107	0.256	1.089	ברציפות	יוספטל 19 - בניין מגורים - ק.2
5	170	107	0.252	1.074	ברציפות	יוספטל 19 - בניין מגורים - ק.1
2	170	107	0.251	1.067	ברציפות	יוספטל 19 - בניין מגורים - ק.קרקע
4	190	59	0.266	1.138	לא ברציפות	רח' יוספטל - מבנה מוסך - גג
4	190	59	0.266	1.138	ברציפות	רח' יוספטל - מבנה מוסך - קרקע
2	210	109	0.250	1.063	ברציפות	תחנת דלק "פז"
2	220	108	0.250	1.062	ברציפות	שטיפת רכבים
68	250	67	0.450	2.003	לא ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - מבנה משרדים - גג

1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

64	250	67	0.271	1.159	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - מבנה משרדים
60	250	67	1.197	5.515	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - מבנה משרדים
56	250	67	3.713	17.337	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - מבנה משרדים
52	250	67	3.882	18.132	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - מבנה משרדים
48	250	67	1.583	7.325	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - מבנה משרדים
44	250	67	0.276	1.183	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - מבנה משרדים
40	250	67	0.437	1.939	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - מבנה משרדים
36	250	67	0.317	1.377	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
34	250	67	0.258	1.102	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
30	250	67	0.282	1.214	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
26	250	67	0.284	1.222	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
22	250	67	0.257	1.096	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
18	250	67	0.255	1.085	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
14	250	67	0.252	1.070	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
10	250	67	0.251	1.067	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
6	250	67	0.258	1.102	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
2	250	67	0.264	1.130	ברציפות	מתחם תחנת רכבת בבניה - חניה מקורה
2	185	15	0.254	1.083	לא ברציפות	מפלס קרקע
2	185	20	0.254	1.081	לא ברציפות	מפלס קרקע
2	185	30	0.251	1.066	לא ברציפות	מפלס קרקע
2	185	40	0.250	1.064	לא ברציפות	מפלס קרקע
2	185	50	0.253	1.077	לא ברציפות	מפלס קרקע
2	252	40	0.250	1.064	לא ברציפות	מפלס קרקע - פסי רכבת
2	252	45	0.251	1.066	לא ברציפות	מפלס קרקע - פסי רכבת
2	252	50	0.253	1.077	לא ברציפות	מפלס קרקע - פסי רכבת

** טבלת קונפיגורציה מרבית בקובץ "MaxConfig" המצורף.
*נקודות ייחוס - מתחת לאנטנות במפלס הקרקע.

ב. מסקנות לגבי תוצאות חישובים

רמת הקרינה המחושבות לא עולות על: $15.070 \mu W/cm^2$ או 3.434% מהסך הבריאותי לאזור המאוכלס לא ברציפות ולא עולות על: $18.132 \mu W/cm^2$ או 3.882% מהסך הבריאותי לאזור המאוכלס ברציפות כאשר מוקד השידור משרד בהספק מרבי.

RFcell™ Technologies Ltd.
14 Hamelach St,
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
Israel 48091
T:+972-3-9032990
F:+972-3-9032989
Email: sales@rfcell.com



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
פרק 4 –בטיחות קרינה אלמ"ג לציווד רפואי

אין צורך בהערכת סיכוני קרינה אלמ"ג לציווד רפואי.



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
פרק 5 – הערכת סיכוני קרינה אלמ"ג לדלק

שם תחנת הדלק: 1. תחנת דלק "פז יוספטל"

2. מאגר דלק

כתובת התחנה: 1. רח' יוספטל, לוד

2. מתחם הרכבת, לוד

מיקומה ביחס למוקד שידור: 1. מרחק 109 מטר בכיוון 210 מעלות

2. מרחק 153 מטר בכיוון 300 מעלות

טבלה מספר 6

מיקום אזור החישוב ביחס לנקודת ייחוס			אחוז מהתקן	עוצמת הקרינה (חישוב מצרפי) ביחידות V/m	תדר השידור של מקור הקרינה ביחידות [MHz]	אזור החישוב
גובה (M)	אזימוט (°)	מרחק (M)				
2	210	109	1.90	2.00	940	תחנת דלק "פז"
2	300	153	1.90	1.99	940	מאגר דלק

תיאור נקודת הייחוס:

מסקנות לגבי עמידות בדרישות המשרד לאיכות הסביבה לגבי חומרים דליקים בהתבסס על תקן BS6656.

ע"פ החישובים רמות הקרינה באתר התדלוק עומד בתנאים המפורטים בתקן BS6656 לסוגי הדלקים הקיימים באתר התדלוק.

1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

פרק 6 – בדיקת עמידה בתנאי תמ"א 36 חלק א'

א. טבלה מספר 7 – נתוני האנטנות

שם סקטור	דגם האנטנה	שיטת שידור	תדר [MHz]	הספק מקסימלי במוצא EIRP [W]	גובה האנטנה [m]	אזימוט שידור [°]	הטיה Tilt [°]		טווח בטיחות לפי הסף הבריאותי [m]
							EDT	MDT	
1	LBX-3319DS-T0M	GSM-R	940	10025.129	53.7	185	0	(-5)-5	10.032
2	LBX-3319DS-T0M	GSM-R	940	10025.129	53.7	252	0	(-5)-5	10.032
3	80010306V02	GSM-R	940	4437.006	53.7	35	0-10	(-5)-5	6.898

ב. טבלה מספר 8 – טווחי בטיחות אופקיים ואנכיים

שם סקטור	חפיפה בין הגזרות	R _T [M]			ΔH_T [M]	θ_T [°]	עמידה בהפרדה אופקית לאזורים מאוכלסים	עמידה בהפרדה אנכית לאזורים מאוכלסים	מסקנות לגבי האנטנה עומד/לא עומד	
		אדם	ציוד רפואי	לתעשייה תהליכית					לאדם	לציוד רפואי
1	לא	10.032			1.535	33	עומד	עומד	כן	כן
2	לא	10.032			1.535	33	עומד	עומד	כן	כן
3	לא	6.898			1.054	66	עומד	עומד	כן	כן

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.

ג. מסקנות לגבי עמידת האתר בדרישות תמ"א 36, חלק א'

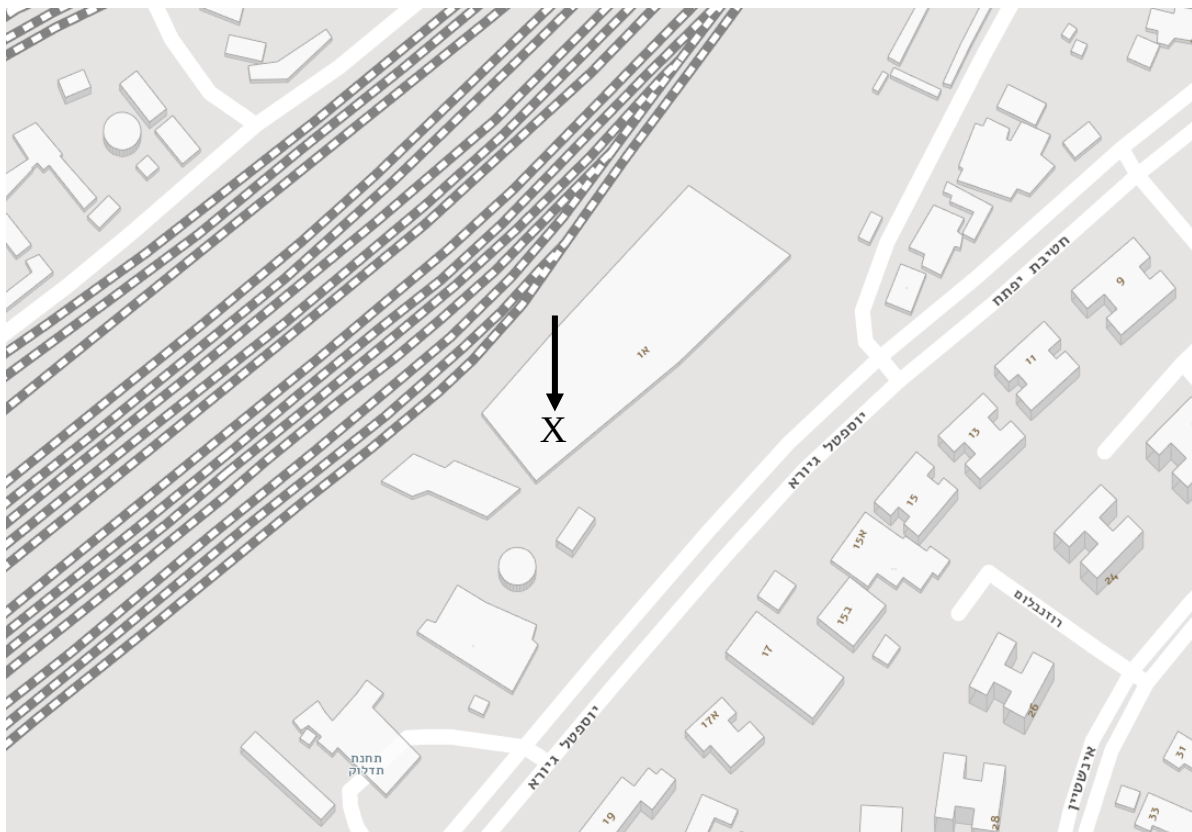
מוקד השידור המתוכנן יעמוד בהתאם למגבלות המפורטות בפרק 8 בדרישות המפורטות בתמ"א 36.

RFcell™ Technologies Ltd.
14 Hamelach St,
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
Israel 48091
T:+972-3-9032990
F:+972-3-9032989
Email: sales@rfcell.com



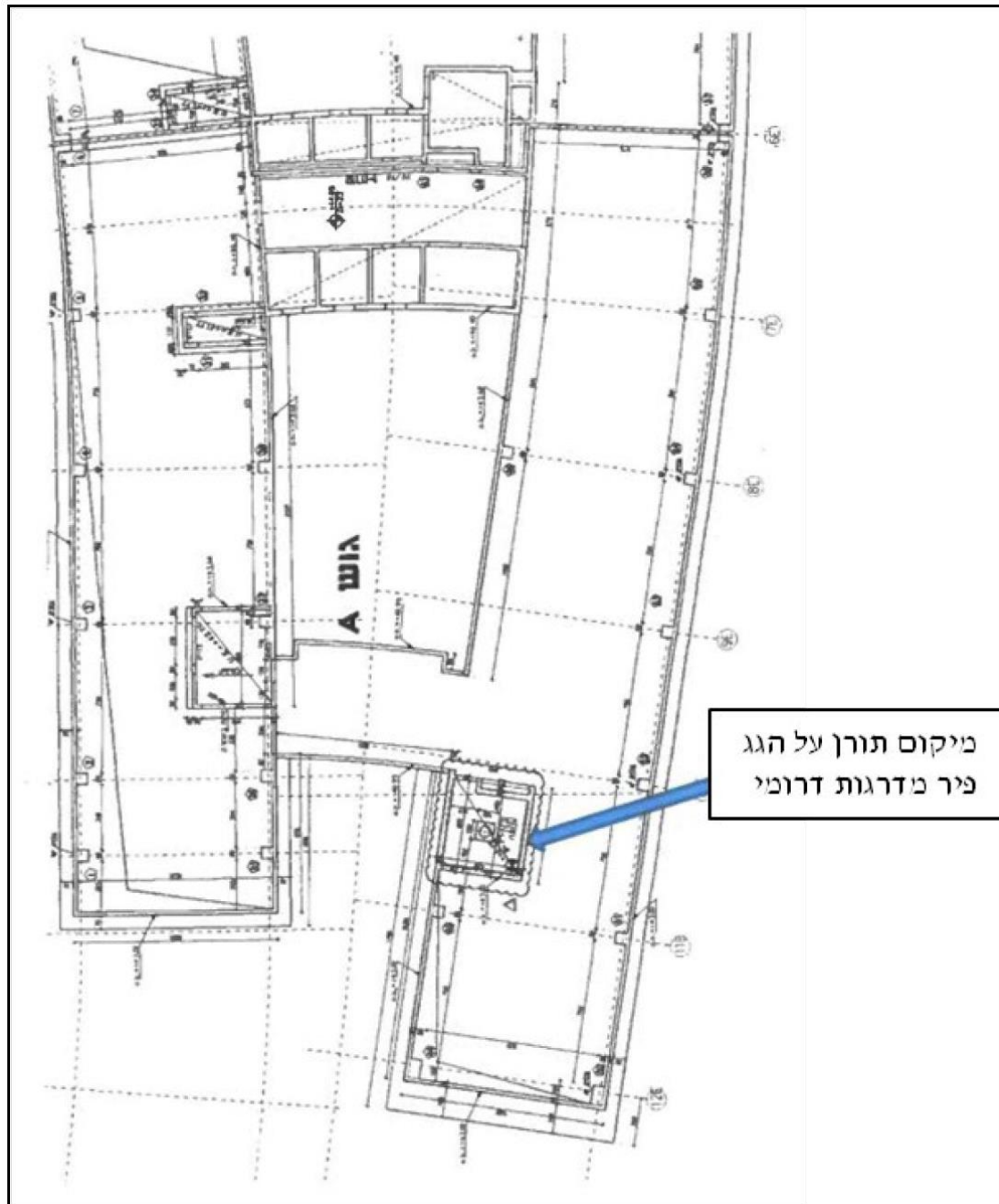
1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
פרק 7 – תמונות ושרטוטים של מיקום אתר השידור

שרטוט 1 מפת האתר



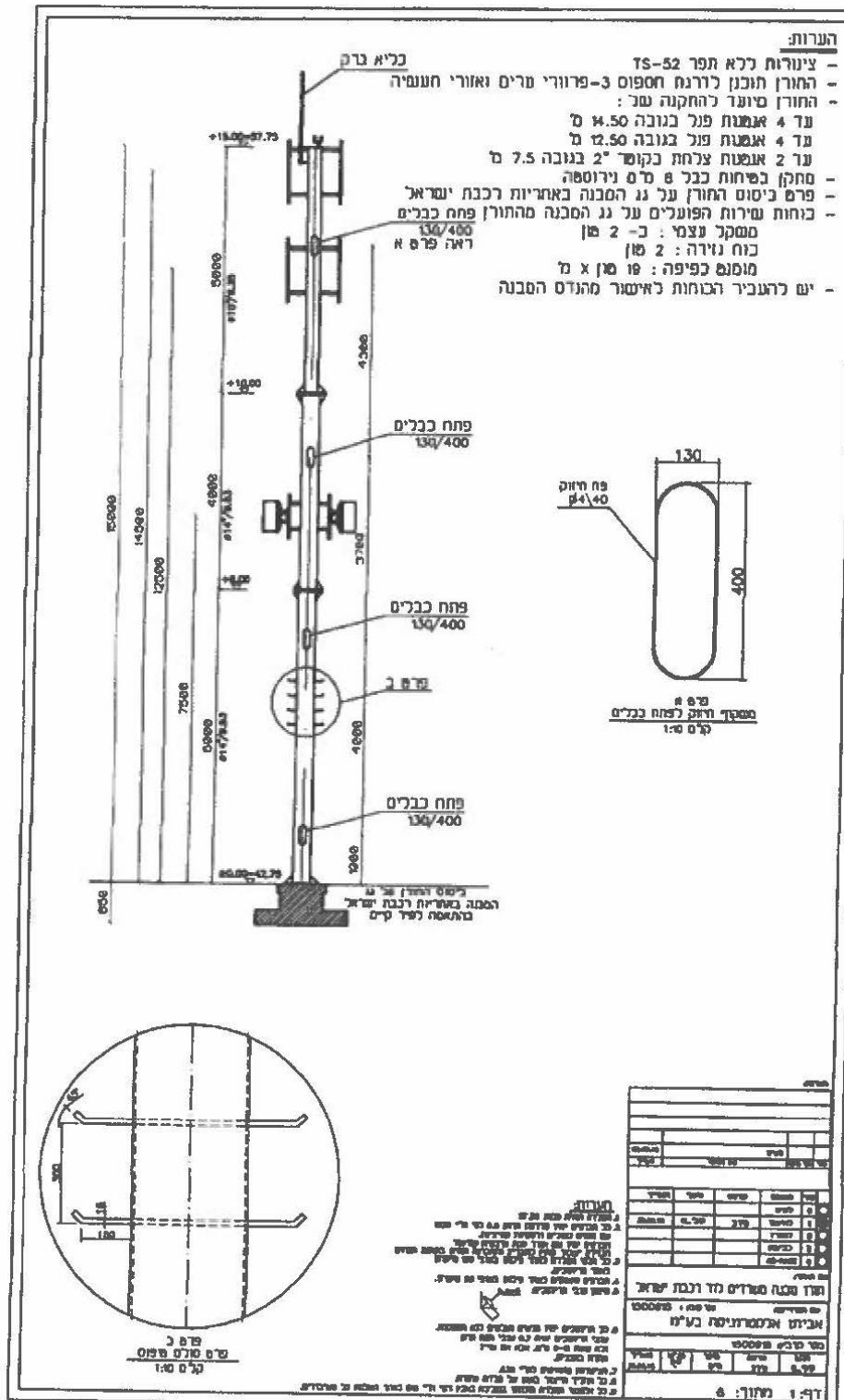
1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

שרטוט 2 : מפה מצבית של סביבת האתר



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

שרטוט 3 : פרטי האנטנות



RFcell™ Technologies Ltd.
14 Hamelach St,
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
Israel 48091
T:+972-3-9032990
F:+972-3-9032989
Email: sales@rfcell.com



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

תמונה 1: מבט מרחוק על האתר



תמונה 2 : מבט לכיוון 0°



RFcell™ Technologies Ltd.
14 Hamelach St,
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
Israel 48091
T:+972-3-9032990
F:+972-3-9032989
Email: sales@rfcell.com



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

תמונה 3 : מבט לכיוון 45°



תמונה 4 : מבט לכיוון 90°



RFcell™ Technologies Ltd.
14 Hamelach St,
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
Israel 48091
T:+972-3-9032990
F:+972-3-9032989
Email: sales@rfcell.com



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
תמונה 5 : מבט לכיוון 135°



תמונה 6 : מבט לכיוון 180°



RFcell™ Technologies Ltd.
14 Hamelach St,
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
Israel 48091
T:+972-3-9032990
F:+972-3-9032989
Email: sales@rfcell.com



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
תמונה 7 : מבט לכיוון °225



תמונה 8 : מבט לכיוון °270



RFcell™ Technologies Ltd.
14 Hamelach St,
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
Israel 48091
T:+972-3-9032990
F:+972-3-9032989
Email: sales@rfcell.com



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
תמונה 9 : מבט לכיוון 315°



RFcell™ Technologies Ltd.
14 Hamelach St,
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
Israel 48091
T:+972-3-9032990
F:+972-3-9032989
Email: sales@rfcell.com



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד
פרק 8 - תאור מגבלות
לאתר זה אין צורך בהגבלת גישה.



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

פרק 9 – נספחים

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

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

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 = שבח (gain) אנטנה, ביחידות dBi לכיוון נקודת החישוב
 S = רמה מרבית לחשיפה מותרת בהתאם לסף הבריאותי באותו תדר, ביחידות W/m2
 Nr = מקדם נרמול:

- 0.77 - מוקדי שידור לשימוש התקשורת התאית
- 1.00 - אנטנות לשידורי רדיו, טלוויזיה לציבור וכדומה
- במקרה של מכ"מים, אנטנות לרדיו חובבים, אנטנות לשידור Simplex יקבע המקדם נרמול בהתאם ל - Duty Cycle

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:

$$H = R * \tan(\alpha + T)$$

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)



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

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 = שבח (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 הבריאותי סביב מקור קרינה בתדרים שמעל 10 Mhz 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

RFcell™ Technologies Ltd.
 14 Hamelach St,
 Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin
 Israel 48091
 T:+972-3-9032990
 F:+972-3-9032989
 Email: sales@rfcell.com



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

5. נחותים לצורך חישובי קרינה

- כאשר יש צורך בהוספת 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- Mhz 2500)
קיר פנימי \ גבס	3
דלת עץ	2
קיר בטון	6
זכוכית / חלון	2
סיכך מתכתי	10



1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד 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 בל"ז אקראי ללא כל הודעה מוקדמת לחברה המשרתת.
- 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.

1 - בניין הנהלת רכבת ישראל לוד

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 ושנה 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.