

מדינת ישראל
המשרד לאיכות הסביבה
אגף מניעת רעש

דו"ח ניטור רעש מטוסים ערד



הוכן ע"י : אנג' ויקטור סקיבינסקי, מרכז בכיר ניטור רעש

ספטמבר 2009

1. הקדמה

ערד, עיר בת כ-24,000 תושבים, נמצאת כשלושים ואחד קילומטרים מזרחה משדה התעופה נבטים וכארבעים ושבעה קילומטרים מזרחה משדה התעופה חצרים. למרות שאין מעל ערד נתיבי טיסה רשמיים משדות התעופה נבטים וחצרים, מתקבלות תלונות על רעש שמקורו במעבר מטוסים מעל העיר.

המשרד להגנת הסביבה התקין בערד לתקופה של מספר חודשים תחנת ניטור רעש מטוסים. המערכת כללה תחנה אחת. מטרת המדידות הייתה ההיתר אפיון של חשיפה לרעש מטוסים בערד. נקודת המדידה נקבעה בתאום עם היחידה האזורית לאיכות הסביבה.

2. רעש מטוסים – אפיון

המאפיין העיקרי של רעש מטוסים הוא עובדת היותו רעש חולף בעל משך זמן קצר. אוכלוסיה השוכנת בקרבת נמלי תעופה חשופה לסדרה של אירועי רעש קצרים, אשר ביניהם יורד מפלס הרעש למפלס רעש הרקע. ניתן לאפיין כל אירוע אקוסטי על ידי הפרמטרים הבאים:

- מפלס הרעש הממוצע של אירוע בודד המבוטא ביחידות dB(A).
 - משך האירוע - למשך כמה זמן עולה מפלס הרעש, הנגרם על ידי המטוס, על מפלס רעש הרקע.
 - מפלס רעש מרבי של אירוע בודד, המבוטא ביחידות dB(A).
- מכיוון שתנועת המטוסים ליד נמלי תעופה גורמת לאירועי רעש רבים, בכל שעות היממה, יש לתאר את תמונת הרעש הכוללת סביב נמל התעופה כאשר נקודת המוצא לתיאור התמונה הכוללת הם מאפייני האירוע הבודד המתוארים לעיל.
- לצורך תיאור תמונת הרעש סביב השדה נעשה שימוש בדו"ח זה בסולם ה- מי"ל - רעש ממוצע שנתי יום-לילה, Yearly Day-Night Average Sound Level - Ldn.

סולם ה-Ldn, על פי הגדרתו, הוא סולם של רעש מצטבר ומתייחס, למעשה, למכפלה של מספר האירועים הרועשים במפלס הרעש הממוצע של כל אירועי הטיסה, במשך היממה.

נקודה מרכזית בבסיס הפיתוח של סולם ה-Ldn (ודומיו) היא, כי אנשים אמנם מגיבים לרעש של אירועים בודדים (ובמיוחד לאירוע הרועש ביותר בתוך סדרה של אירועים), אולם השפעות החשיפות לרעש לטווח ארוך תואמות בצורה הטובה ביותר את אקלים הרעש כאשר הוא מבוטא בסולם של רעש מצטבר.

יחידת ה-Ldn, מסכמת את האנרגיה האקוסטית המגיעה לנקודה בשטח החשוף לרעש כתוצאה מכל האירועים המקרינים רעש במשך יממה. אירועים המתרחשים משעת 22:00 ועד השעה 06:00 מקבלים תוספת (או "קנס") של 10 dB(A). תוספת זו משקפת את הרגישות של בני אדם לאירועים רועשים בשעות הלילה. כל מטוס בלילה (בין 22:00 ל-06:00) נחשב כעשרה מטוסים מאותו סוג הטסים בשעות היום.

3. רעש מטוסים - קריטריונים

להלן טבלה המסכמת את תגובת הקהילה הממוצעת ואת יחס הקהילה לאזור חשוף לרעש מטוסים. הטבלה מתבססת על ממצאים של סוכנות התעופה של ארה"ב.

מפלס רעש Ldn ב- dBA	תגובת הקהילה הממוצעת	יחס הקהילה לאזור
55 ומטה	חלשה	רעש אינו חשוב משאר הגורמים הסביבתיים
55-60	חלשה עד בינונית	רעש עלול להיחשב לגורם שלילי של הסביבה
60-65	בינונית	רעש הוא הגורם השלילי של הסביבה
65-70	משמעותית	רעש הוא הגורם השלילי החשוב של הסביבה
70-75	חריפה	רעש הוא אחד מהגורמים השליליים החשובים ביותר של הסביבה
75 ומעלה	חריפה מאד	רעש הוא הגורם השלילי החשוב ביותר מכל הגורמים השליליים של הסביבה

כמתבסס על ממצאים אלה, בנושא שדות התעופה של חיל האוויר, המשרד ממליץ:

א. באזורים חשופים לרעש מטוסים בין $LDN=60\text{dBA}$ ו- $LDN=65\text{dBA}$ הבניה לשימוש קרקע רגישים לרעש תהיה בניה אקוסטית.

ב. אין לאשר שימושי קרקע רגישים לרעש באזורים חשופים לרעש מטוסים מעל $LDN=65\text{dBA}$.

המלצות אלה אומצו הן על ידי המועצה הארצית לתכנון ובניה והן על ידי ממשלת ישראל במסגרת תוכנית מתאר ארצית לנתב"ג.

כדי להגדיר לא רק את מפלס הרעש המצטבר אלא גם את מפלס הרעש המרבי הנקלט בזמן מעבר מטוס הדו"ח מתייחס גם למפלסי הרעש המרביים.

4. מיקום תחנת הניטור ואופן ביצוע המדידות

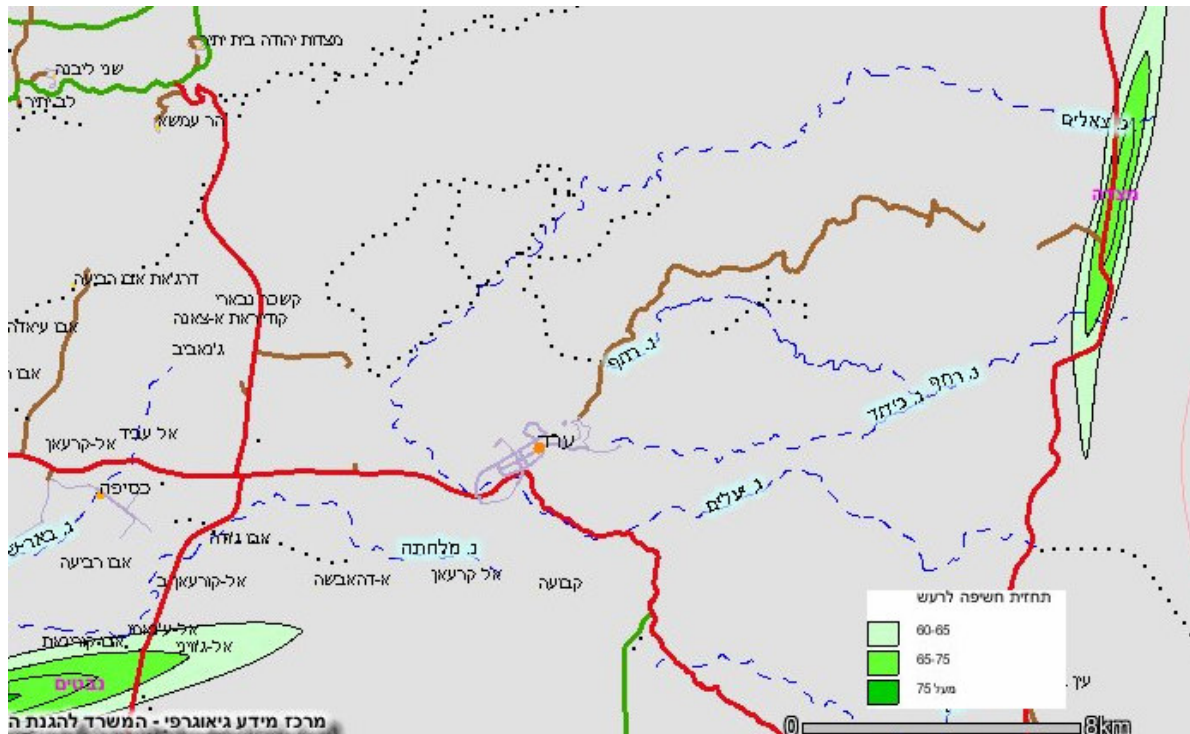
המדידות נערכו באופן רציף במשך כחודשיים בין תאריכים 11.12.2008 ל- 11.01.2009. התחנה הותקנה בשכונת מגורים שמתושביה התקבלו תלונות בנושא רעש ממטוסים ברח' ספיר מס' 12 על הגג של בית פרטי בגובה של כ-5.5 מטרים מעל פני הקרקע במקום אשר עונה על הדרישות הבאות:

1. רעש רקע (שמקורו לא בפעילות השדה) נמוך
2. אפשרות לאספקת חשמל
3. מיוון מרבי מפני גניבה, פריצה וונדליזם
4. נגישות סבירה לצורך איסוף נתונים ותחזוקה
5. אי קיום מחסומים היכולים להשפיע על שדה הקול בתוך קונוס של 75 מעלות סביב המיקרופון.

תחנת הניטור מתבססת על מד רעש מסוג B&K 2236, סוללה נטענת לגיבוי, מיקרופון מותקן בגובה של 2 מטר מעל התחנה ומגן רוח.

המכשיר כוון לסקלת A, למצב "איטי", לתחום מדידה 40-120dBA וכוייל לפחות פעמיים בשבוע.

המדידות בוצעו תחילה בזמן דגימה של שניה ואחר שנלמדו אפיוני רעש המטוסים באזור (זמן מעבר, אופי גרדיאנט הרעש וכו') נעשו המדידות עם זמן דגימה של 10 שניות.



תרשים מס' 1 מפת החשיפה לרעש מטוסים סביב שדות תעופה נבטים וחצרים (לא כוללת פעילות צבאית נוספת לאחר העברת בסיס משדה תעופה בן גוריון).

5. ניתוח תוצאות המדידות

תוצאות המדידות וחישובי מפלסי הרעש מוצגים בטבלאות מס' 5-1.

טבלה מס' 5.1 תוצאות מדידות מפלסי הרעש יום-לילה (Ldn) בחודשים דצמבר-ינואר

זמן אירוע Lmax	L max dBA	הלילה Leq dBA	היום Leq dBA	Ldn dBA	יום בשבוע	תאריך
20: 50: 06	75.9	45.2	53.5	54.16	ה	11.12.08
12: 59: 36	76.7	45.1	54.6	54.8	ו	12.12.08
17: 52: 16	75.7	43.4	52.9	53.1	ש	13.12.08
16: 26: 06	82.8	44.2	56.8	56.1	א	14.12.08
15: 10: 46	77.9	49.5	54.7	56.9	ב	15.12.08
15: 01: 26	76.4	48.6	55.6	56.8	ג	16.12.08
15: 02: 56	77.0	39.0	54.3	53.1	ד	17.12.08
08: 21: 16	70.0	40.8	55.5	54.4	ה	18.12.08
15: 03: 43	73.3	43.2	54.2	53.9	א	21.12.08
11: 23: 53	79.6	41.3	55.7	54.7	ב	22.12.08
13: 56: 53	84.9	57.8	59.5	64.2	ג	23.12.08
19: 16: 53	75.5	49.1	56.7	57.6	ד	24.12.08
10: 57: 53	86.1	46.4	56.4	56.4	ה	25.12.08
13: 18: 13	79.2	42.4	55.1	54.4	ו	26.12.08
11: 11: 33	79.3	41.0	54.6	53.7	ש	27.12.08
12: 09: 33	78.1	45.17	55.7	55.4	א	28.12.08
07: 35: 33	76.7	44.0	54.9	54.6	ב	29.12.08
09: 54: 03	78.2	45.2	54.5	54.8	ג	30.12.08
16: 58: 53	77.5	44.0	55.7	55.2	ד	31.12.08

המשך של טבלה מס' 5.1 תוצאות מדידות מפלסי הרעש יום-לילה (Ldn) בחודשים דצמבר-ינואר

תאריך	יום בשבוע	Ldn dBA	היום Leq dBA	הלילה Leq dBA	L max dBA	זמן אירוע Lmax
01.01.09	ה	57.0	56.5	47.9	76.6	18:22:13
02.01.09	ו	57.4	57.9	46.0	77.0	09:21:13
03.01.09	ש	56.2	57.5	40.7	77.7	13:47:53
04.01.09	א	55.8	56.3	44.5	77.1	15:33:00
05.01.09	ב	55.4	55.9	44.2	78.4	11:24:10
06.01.09	ג	54.0	54.6	42.6	74.6	08:51:30
07.01.09	ד	56.2	56.7	44.7	77.2	09:36:20
08.01.09	ה	54.4	54.8	43.5	76.5	18:10:40
09.01.09	ו	58.4	59.6	43.5	82.2	13:09:10
10.01.09	ש	57.8	59.3	41.2	81.8	09:52:00
11.01.09	א	56.7	56.8	46.4	69.4	08:13:40

טבלה מס' 5.2 תוצאות מדידות מפלסי הרעש יום-לילה (Ldn) לכל התקופה.

מקום המדידה	משך המדידה	מפלס רעש ממוצע מצטבר Ldn ב-dBA, מדוד לכל התקופה (רעש מטוסים + רעש רקע)	מפלס רעש מטוסים Ldn ב-dBA לפי מפת חשיפה לרעש סביב שדות התעופה (תרשים מס' 1)
ערד רח' ספיר מס' 12	11.12.08-11.01.09	56.5	מתחת ל- 60

- מפלסי הרעש המצטבר הממוצעים החודשיים יום-לילה (L_{dn}), מפלסי הרעש המצטבר הממוצעים החודשיים (L_{eq}) בשעות היום ובשעות הלילה מוצגים בטבלה מס' 5.1. ניתן לראות כי אין הבדל משמעותי בין מפלסי הרעש שהתקבלו בחודשים שונים בתקופת המדידה. מפלס הרעש המצטבר הממוצע לכל התקופה: יום-לילה - $L_{dn}=56.5$ dBA, בשעות יום - $L_{eq}=56.2$ dBA, בשעות הלילה - $L_{eq}=47.0$ dBA
- מטבלה מס' 5.1 ניתן לראות כי מפלסי הרעש בשעות היום עולים מעל מפלסי הרעש בשעות הלילה עד כ - 10 דציבלים.
- בזמן מעבר המטוס מפלסי הרעש המרביים מגיעים לרמות של עד 90 dBA ואירועים אלה מתרחשים בשעות היום בלבד.
- יש לציין כי בתקופת מבצע "עופרת יצוקה" בה פעל צה"ל ברצועת עזה, בין תאריכים 27.12.08 ל- 17.01.09, מפלסי הרעש לא השתנו.
- רעש ממוצע בשעות היום נשלט על ידי רעש רקע שמקורו בתחבורה וכו'.

מסקנות

- רעש הרקע באזור הוא נמוך בשעות היום ונמוך מאוד בשעות הלילה. לכן מעבר מטוס מעל האזור יכול לגרום לרעש רגעי שמבחינה סובייקטיבית הוא עלול להיות מורגש (מצב שהוא דומה למעבר רכב כבד בכביש שקט).
- מפלס הרעש המדוד שמקורו במעבר מטוסים הוא פחות מ- $L_{dn} = 60 \text{ dBA}$. יחד עם זאת מפלס הרעש המרבי בזמן מעבר מטוס מעל השכונה הוא גבוה משמעותית מרעש הרקע.

המלצות

- יש לדרוש מגורמים הרלוונטיים להכין מפת רעש מעודכנת הכוללת פעילות אווירית נוספת כתוצאה מהעברת בסיס צבאי משדה תעופה בן גוריון לשדה נבטים.
- לאחר קבלת תחנות ניטור רעש חדשות, המאפשרות זיהוי מקורות רעש, המשרד יתקין מספר תחנות ניטור רעש באזור בתאום עם נציג היחידה הסביבתית האזורית.