

מערכת ניטור איכות האויר – נתב"ג

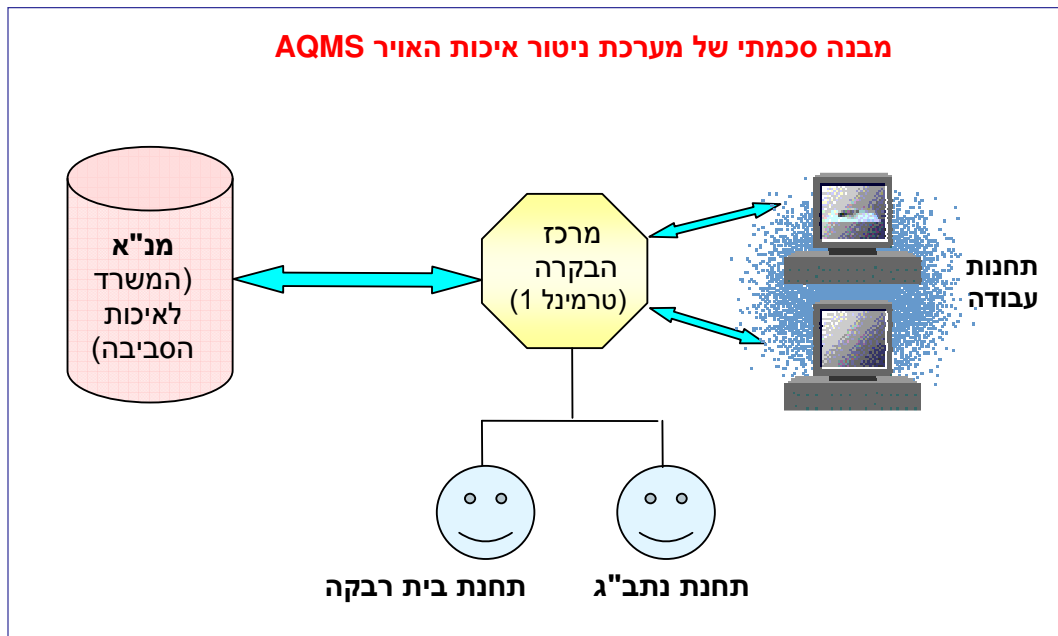
Air Quality Monitoring System (AQMS)

תכנית המתאר הארצית לנתב"ג, תמ"א 2/4, אשר בהתאם להוראותיה פועלת רשות שדות התעופה לעניין המדיניות הסביבתית, מגדירה בפרק הסביבתי (פרק ט': "המערך הסביבתי") את "מערכת הניטור הסביבתית והתעופתית".

מערכת ניטור זו מנוהלת, מתופעלת ומתוחזקת על ידי מחלקת איכות הסביבה בחטיבת תכנון והנדסה ברשות שדות התעופה תוך בקרה של גורם ציבורי מוסמך. המערכת בנויה משתי מערכות ניטור נפרדות.

מערכת ניטור הרעש ומעקב הנתביב ANOMS (Airport Noise and Operations Monitoring System)

מערכת ניטור איכות האויר AQMS (Air Quality Monitoring System), המורכבת משתי "תחנות קצה" לניטור ריכוזי המזהמים המקושרות למרכז בקרה ממוחשב המכיל שתי "תחנות עבודה" (Work Stations). לכל אחת מתחנות הקצה (תחנות הניטור) מקושרת תת מערכת מטאורולוגית עצמאית המעבירה במקביל ובזמן אמת ארבעה פרמטרים מטאורולוגיים: כוון רוח, עצמת רוח, טמפרטורה ולחות יחסית. לפרמטרים אלו, יש משמעות רבה למאפייני זיהום האויר המנטרים ונאגרים בבסיס הנתונים במרכז הבקרה של המערכת.



אפיוניה ובנייתה של המערכת נעשו במתואם עם המשרד לאיכות הסביבה. התפעול, הפקת הדוחות והתחזוקה מתבצעים על פי הסטנדרטים בהם נדרשת רשות שדות התעופה לעמוד על פי הגדרות מנ"א (מרכז הניטור הארצי) של המשרד לאיכות הסביבה.

- מיקום תחנות הקצה נקבע על פי בדיקות קפדניות שנערכו בשיתוף ובייעוץ של גורמים אקדמאיים ומרכז הניטור הארצי של המשרד לאיכות הסביבה. אפיון תחנות הקצה הוא כ"תחנות כלליות" המודדות את המזהמים באופן מרחבי ומיקומן כ- 10 מטרים מעל לפני הקרקע.
- תחנת ניטור "נתב"ג" נמצאת על גג המשרד הראשי של רש"ת.
 - תחנת ניטור "בית רבקה" נמצאת על גג המכללה של מוסד בית רבקה כ 850 מ' מדרום לטרמינל 3 וכ- 250 מ' מצפון לכביש ירושלים - תל אביב.

מרכז הבקרה וההפעלה של מערכת ניטור איכות האוויר (AQMS) נמצא במשרדי חטיבת תכנון והנדסה, מחלקת איכות הסביבה וקשרי קהילה בטרמינל 1.



רשות שדות התעופה נדרשת לנטר, לעבד ולדווח למנ"א על שלושה ריכוזי מזהמים:

- תחמוצות חנקן (NOX)
- אוזון טרופוספרי (O3)
- חלקיקים נשימים עדינים (PM2.5)

מערכת הניטור דוגמת באופן רציף את האוויר, מבצעת אנליזות פיזיות וכימיות לדגימות אלו ומשגרת את נתוניהן לאוגר נתונים אשר ממנו אנו מפיקים את הדוחות הנדרשים. באופן מתמיד ויומיומי נדרשת ביקורת איכות ידנית ו"דיגול" (flagging) של נתוני הדגימות. הביקורת נעשית על ידנו במחלקת איכות הסביבה.

הנתונים עוברים מכאן בקו תקשורת ייעודי אל מנ"א בו מרוכזים נתוני איכות האוויר מכל "רשתות הניטור" הארציות כגון אלו של רשות הנמלים, איגודי ערים, חברת החשמל ותחנות מנ"א העצמאיות. רשות שדות התעופה על "רשת הניטור" שלה, מצורפת אף היא למערך זה ובכך אנו פועלים ומיישמים את הדרישה הסביבתית כפי שבאה לידי ביטוי בהוראות תמ"א 2/4 כאמור.



מאפייני המזהמים המנוטרים ע"י AQMS של רש"ת

מערכת הניטור AQMS דוגמת ומנטרת שלושה מזהמי אויר הנמנים עם העיקריים שבהם והנגרמים ברובם ע"י פעילות האדם ובמשולב עם פעילות טבעית, יוצרים גזים וחלקיקים הידועים כגורמי נזק בריאותי לאדם ולגידולים חקלאיים. המקורות העיקריים למזהמים אלו הם שריפת דלקים פוסיליים בתחבורה ובתעשייה המשפיעים ישירות על ריכוזי מזהמים באטמוספירה ובנוסף, גורמים ליצירת "מזהמים שניוניים" שאף להם השפעה על האדם והסובב. רשת הניטור של רש"ת הוקמה על מנת לאתר ולנטר את ריכוזי המזהמים באזור נתב"ג והוצבה (בתיאום עם אנשי המקצוע וגורמי המשרד לאיכות הסביבה) במקום בו מצויים בדרך כלל הריכוזים המירביים של המזהמים. להלן שלושת המזהמים המנוטרים ע"י מערכת הניטור AQMS בנתב"ג:

1. כלל תחמוצות חנקן (NOX)

חד תחמוצת החנקן (NO) ודו תחמוצת החנקן (NO₂) הנוצרים ישירות משריפת דלקים בתחבורה ובתעשייה (וגם, בריכוזים נמוכים, ממקורות טבעיים כגון הרי געש וסופות ברקים). מן המחקרים עולה כי לתחמוצות החנקן יש אפקט ישיר על דרכי הנשימה והריאות, גירוי בעיניים והחלשת עמידות הגוף בפני חיידקים. תחמוצות החנקן (בעיקר NO₂) תורמות ליצירת גשם חומצי המזיק ליערות ולגידולים חקלאיים. חנקן דו חמצני ממלא תפקיד מרכזי ביצירת האוזון וכן תורם בסיטואציות שונות על ידי הפיכתו לאירוסולים עדינים, ליצירת חלקיקים נשימים עדינים – PM_{2.5} (ראה להלן). ערכי כלל תחמוצות החנקן (NOX) המפורסמים בדו"ח זה, מתייחסים לדגימות יממתיות. תקן הסף המקסימלי היממתי לתחמוצות החנקן כפי שנקבע ע"י המשרד לאיכות הסביבה: **298** חלקים לביליון.

2. אוזון טרופוספרי (O₃)

האוזון הוא מולקולה של חמצן בעלת שלושה אטומים. ה"אוזון הטרופוספרי" נמצא בגובה נמוך ובניגוד ל"אוזון הסטרטוספרי" הנמצא בגובה 25 ק"מ והמגן עלינו מקרינת השמש האולטרא סגולה, האוזון הנמוך מהווה מזהם חשוב. תחמוצות החנקן מהוות בסיס ליצירת האוזון הנמוך. תחמוצות אלו נוצרות כאמור בעיקר ע"י פעילות התחבורה וריכוזיהן גבוהים באזורים העירוניים (גוש דן). קרינת השמש על תרכובות אלו הופכת את חלקן לאוזון (מזהם שניוני) הנישא במורד הרוח ושיא ריכוזו הוא באמצע היום ובמרחק של קילומטרים מהווצרות החומרים "מבשרי האוזון" היוצרים אותו. האוזון הוא חומר מחמצן חזק. מחקרים רבים הראו על מידת הנזק שריכוזי אוזון גבוהים לאורך זמן עלולים לגרום לנשימה, לגרויים בעיניים ולתפקודי ראייה וכן לנזקים לתאי הדם הלבנים. ערכי האוזון (O₃) המפורסמים בדו"ח זה מתייחסים לדגימות שמונה שעתיות. תקן הסף המקסימלי השמונה שעותי לאוזון כפי שנקבע ע"י המשרד לאיכות הסביבה: **81.5** חלקים לביליון (שמונה שעותי).



3. חלקיקים נשימים עדינים (PM2.5)

החלקיקים מורכבים מחומרים טבעיים המצויים באטמוספירה: אפר, אבק, אבקנים, עשן וכן מחומרים תוצרי פעילות האדם: פליטות מכלי רכב (בעיקר ממנועי דיזל), עשן תעשייתי, כרייה ואירוסולים עדינים באטמוספירה.

החלקיקים מהווים תערובת של גדלים שונים. במיון גס למטרות ניטור הריכוזים, נוהגים לחלקם לגודל 10 מיקרומטר עד 2.5 מיקרומטר (PM10), ולגודל של 2.5 מיקרומטר ומטה. החלקיקים הקטנים, נקראים "חלקיקים נשימים עדינים" ("Particulate Matter 2.5").

חלקיקים בגודל 2.5 מיקרומטר ומטה, הם הקבוצה היותר מסוכנת לריאות באשר הם חודרים את מערכת הסינון הטבעית אותה החלקיקים הגדולים יותר אינם עוברים.

החלקיקים הקטנים חודרים לקנה הנשימה ועלולים לשקוע בריאות.

תוצאות מחקרים מראות על קשר ישיר למחלות לב-ריאה והשפעה על אנשים הסובלים ממחלות נשימה כרוניות שונות.

על פי בקשת המשרד לאיכות הסביבה, רשות שדות התעופה התקינה ציוד מיוחד למדידת PM2.5 ובכך, רשת הניטור שלנו נמצאת בין הראשונות המנטרות "חלקיקים נשימים עדינים".

הדגימה והניטור ל- PM2.5 מתייחסים לערכים יממתיים (24 שעות). יחידות המדידה הן במיקרוגרם למטר מעוקב ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

תקן הסף היממתי המקסימלי כפי שנקבע ע"י המשרד לאיכות הסביבה: **150** מק"ג /מ"ק.

החל מאוגוסט 2005 ואילך, מחלקת איכות הסביבה וקשרי קהילה ברשות שדות התעופה, תפיק דו"ח בדבר ריכוזי המזהמים המנוטרים בתחנות הקצה שבאחריותנו.

דוח זה יופץ לגורמים שונים ברש"ת, לגורמים העוסקים באיכות הסביבה לרשויות מקומיות ולכל בעל עניין בממצאיו.

בברכה,

יוסי זוהר

אחראי ניטור סביבתי