

סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות : מנ"א	
מספר המסמך: 03 מהדורה : 08		תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	
		עו"ת : מתוך :	
שם המסמך :		איוסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	
		דף : 1 מתוך : 34	

תאריך	חתימה		
		נכתב ע"י :	דר' לבנה קורדובה, גב' אלה גרינמן, גב' זויה קפלון
		אושר ע"י :	שולי נזר
ע ד כ ו נ י ם			
מהדורה	תאריך	מהות השינוי	אסמכתא
1	17.10.2011	עדכון מסמך לאחר ביצוע מבדק פנימי	טיוטא של מבדק פנימי
	22.01.2011	עדכון אחרי מבדק פנימי מ-22.01	
2	09.09.2012	עדכונים	
3	24.04.2013	עדכון "מסמכים ישימים" סעיף 3 עדכון אחרי מבדק מקצועי 25.10.12, סעיף 15 התייחסות לבדיקת גרסה חדשה של EnvistaARM – סעיף 6.1 התייחסות לאפליקציה חדשה – Maintain View. סעיף 6.1.5, נספח 7 עדכון בהתאם להראות עבודה 10 – סעיף 6.3, נספח 2	מבדק פנימי 03/10/2012
4	12.6.13	עדכון סעיף 7	מבדק הרשות
5	24.12.2013	עדכון סעיף 5 : תוכנת Envista, אפליקציה Maintain View סעיף 6.3, נספח 3	
6	18.02.2014	עדכון 4.11 ; עדכון תרשים 1, סעיף 6, סעיף 7, נספחים 1-12	
7	24.03.2014	עדכון נספח 9	
8	17.06.14	הוספת ושינוי טפסים F03-01, F03-02, F03-03	

תפוצה : הארגון
הרשות להסמכת מעבדות

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עיתק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 2	מתוך : 34

1. מטרה:

- 1.1. לתאר את תהליך הבקרה של תוצאות המדידות של ניטור אוויר, המתקבלות במרכז בקרת הנתונים במנ"א.
- 1.2. לתאר את התהליך לאיתור תקלות בפעולת מערך הניטור.
- 1.3. לתאר את שיטות דיווח הנתונים.
- 1.4. איתור של מגמות בהתנהגות המכשירים.

2. תיאור תפקידים וחלוקת אחריות:

- 2.1. מנהל האיכות של מנ"א :
 - ריכוז הפקת הדו"חות התקופתיים ותהליך הפקת הלקחים.
- 2.2. צוות בקרת נתוני ניטור אוויר :
 - לקבל, לבחון ולדגל נתונים.
 - להודיע לספק תחזוקה על תקלות שנתגלו דרך אפליקצית אינטרנט – Maintain View. במידת הצורך ניתן להודיע גם טלפונית ו/או בדוא"ל.
 - לנהל רישום תקלות בתוכנת Maintain View.
 - להכין נתונים עבור דו"חות (חודשיים, שנתיים, ולפי דרישה).
 - להודיע למנהלת מדעית מנ"א על קיום מצב זיהום אוויר חריג, כמתחייב מ"נוהל התרעה למצבי זיהום אוויר חריג".
- 2.3. מנהלת מדעית מנ"א :
 - לזהות מצב זיהום אוויר חריג ע"פ נתוני ניטור איכות אוויר זמן אמת ולפעול על פי "נוהל התרעה למצבי זיהום אוויר חריג".
- 2.4. ספק תחזוקה :
 - לטפל בתקלות שהתגלו על פי לוחות הזמנים שנקבעו באמנת שירות "SLA" במכרז 30/11
- 2.5. מפקח מנ"א:
 - בהתאם למוגדר במכרז 35/11.
 - לבדוק פעילות של צוות בקרת נתוני ניטור אוויר לפי נהלים.
 - לבדוק פעילות ספק תחזוקה ועמידה בתנאי SLA.

3. מסמכים ישימים:

- 3.1. ספר "Instruction Manual EnvistaARM".
- 3.2. מכרז פומבי מספר 35/11 לבחירת ספק לייעוץ ופיקוח הנדסי במערך ניטור אוויר (מנ"א).
- 3.3. מכרז 30/11 "תחזוקה ותפעול מערך ניטור אוויר ארצי".
- 3.4. מכרז פומבי מספר 16/08 מ-18.09.2008 : "בחירת מעבדת כיול חיצונית למערך ניטור האוויר (מנ"א) של המשרד להגנת הסביבה".
- 3.5. מכרז 45/07 : הקמה/אספקה ותחזוקה של מערכת ניהול נתוני ניטור אוויר.
- 3.6. מכרז פומבי מספר 11/11 לבחירת ספק לביצוע בקרת נתוני ניטור אוויר (מנ"א) .
- 3.7. הוראת עבודה מס' 10 : נוהלי שיטה למדידה רציפה של מזהמים שונים".
- 3.8. הוראת איכות 4-13 "בקרת רשומות- Control of records".
- 3.9. "נוהל התרעה לציבור על זיהום אוויר חריג ", מס', 001-07-09.
- 3.10. "הוראת איכות" 5.9.
- 3.11. הוראת עבודה מס' 08 : "פעילות מפקח מנ"א".
- 3.12. "הוראת איכות" 5.10.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עו"ת : מתוך : 34
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 3	מתוך : 34

4. הגדרות:

- 4.1 מנ"א – מערך ניטור ארצי.
- 4.2 בקרת נתונים במנ"א : תוצאות המדידות מגיעות מכל תחנות הניטור בישראל : מתחנות הניטור של מנ"א ומתחנות המופעלות ע"י גורמים אחרים.
- 4.3 Maintain View : אפליקציית אינטרנט לניהול תקלות. באפליקציה זו רשומים מועדי פתיחה, מועדי סגירה, שיטת העברת ההודעה על התקלה ושעת ההודעה.
- 4.4 דיגול נתונים : סימון נתונים שאינם תקפים ונתוני כיול באמצעות סימונים מוסכמים (נספח 6). נתונים מדגולים נשמרים בבסיס הנתונים, אך לא נכללים בחישוב הפרמטרים של זיהום אוויר. רישום תהליך הדיגול מתבצע בטבלת מעקב ודיגול מנ"א.
- 4.5 מפקח מנ"א : נותן שירות פיקוח שוטף על תהליכים במנ"א ופיקוח על הקמת/העברת תחנות ניטור.
- 4.6 ספק תחזוקה : הספק אשר אחראי לתחזוקה וכיול תחנות ניטור וציוד הניטור בהן, הקמת תחנות חדשות, העברת תחנות מאתר לאתר וכד'.
- 4.7 ספק תוכנה : הספק אשר אחראי על אספקה ותחזוקה של התוכנה המשמשת לאיסוף הנתונים מתחנות הניטור למנ"א, בקרתם ניתוחם והצגתם.
- 4.8 כיול אוטומטי (Zero and Span check) : בדיקת התקינות של פעולת המכשור לניטור גזים באמצעות מערכת אוטומטית לכיול וגזי כיול מתאימים.
- 4.9 כיול תקופתי : בדיקה של פעילות המכשור לניטור גזים, מבוצע ע"י ספק תחזוקה כפעולת שגרתית או לאחר תיקון תקלה. זהו כיול ידני באמצעות תערובות גזים.
- 4.10 כיול בדיקת התאמת ליניאריות (Lack of fit) : כיול המכשור האנליטי בתחנת ניטור, מבוצע אחת לשנה. זהו כיול ידני רב נקודתי באמצעות תערובות גזים.
- 4.11 בדיקת מוני חלקיקים : בדיקה של פעילות המכשור לניטור חלקיקים, מבוצע ע"י ספק תחזוקה כפעולת שגרתית או לאחר תיקון תקלה. זהו כיול ידני באמצעות פילטרים שקולים.
- 4.12 מדד זיהום אוויר : מדד המגדיר את איכות האוויר. המדד הינו ערך מספרי יחיד ונקבע על פי המזהם אשר ריכוזו הגבוה ביותר בתקופת הדיווח (worse case).
- 4.13 מפת מדד איכות אוויר : דיווח יומי על מדד זיהום אוויר שהופק מניתוח המדידות מתחנות הניטור. במפת איכות האוויר מוצג מצב איכות האוויר בחלקי ארץ גיאוגרפיים עיקריים. הנתונים המתפרסמים מופיעים כמדד זיהום אוויר שהינו שקלול של כל המזהמים הנמדדים באזור : תחמוצת חנקן (NOx), אוזון (O3), חלקיקים נשימים PM10, גופרית דו-חמצנית (SO2), פחמן חד-חמצני (CO) (נספח 9-10). מדד זיהום אוויר מובא לפי קטגוריות של נמוך, בינוני, גבוה וגבוה מאוד. המידע המוצג במפה הינו מידע שעבר תהליך של בקרת נתונים, הנכון למועד הנקוב בו .
- 4.14 דו"ח חודשי : סיכום תוצאות ניטור אוויר במשך חודש קלנדארי (ערכים מרביים וממוצעים), בהשוואה לתקני זיהום אוויר המתאימים.
- 4.15 דו"ח שנתי : סיכום תוצאות ניטור אוויר במשך שנה קלנדארית (ערכים מרביים וממוצעים), בהשוואה לתקני זיהום אוויר המתאימים.
- 4.16 שעון חורף : שעון מערכת התוכנה מכוון לפי שעון חורף כל ימות השנה, בעת מעבר לשעון קיץ יש להוריד שעה בכל חישבו שנעשה.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עו"ת : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 4	מתוך : 34

5. ציוד ותוכנה :

5.1. תוכנת בקרה ועיבוד נתונים EnvistaARM :

בקרת הנתונים מבוצעת באמצעות תוכנה ייעודית EnvistaARM, תוצרת אנוויטק בע"מ. התוכנה מאפשרת הצגה, בחינה וטיפול בנתונים, הפקת דוחות וגיבוי הנתונים. בדיקת קיום גרסה חדשה נעשה פעם ב-3 חודשים. עדכון הגרסה נעשה בתיאום עם חברת Envitech. כאשר מתקבלת גרסה החדשה של התוכנה מבצעים מספר בדיקות לאבחון תקינות התוכנה לפי טופס f-03-01.

5.2. אפליקציה Maintain View :

אפליקציית אונליין לניהול תקלות ורשימת ציוד, תוצרת אנוויטק בע"מ, אתר <http://sviva-maintain.net>. דוגמות לממשק האפליקציה נמצאות בנספח 7. אפליקציה מאפשרת רשום תקלות וטיפולים תקופתיים: מועדי פתיחה, מועדי סגירה, תיאור התקלה ואופן הטיפול, תכנון מועדי תחזוקה עתידיים. כמו כן, אפליקציה זו מאפשרת ניהול רשימת ציוד עדכני בתחנה: עדכון מלאי קיים, מעקב לאחר ביצוע פעולות תחזוקה ומיקום המכשירים. עדכון הגרסה נעשה באופן אוטומטי ע"י חברת אנוויטק בע"מ. גיבויים נעשים באופן אוטומטי ע"י חברת אנוויטק בע"מ. כניסה למערכת רק למשתמשים מורשים, עם שם משתמש וסיסמא.

6. שיטות :

6.1. תהליך בקרת הנתונים. כללי :

תהליך בקרת הנתונים מבוצע ע"י צוות בקרת נתוני ניטור אוויר. הנתונים מתקבלים מתחנות ניטור האוויר של מנ"א באופן רציף, כממוצעים על פני חמש דקות, כפי שהתקבלו באוגרי הנתונים בתחנות הניטור. תהליך בקרת הנתונים מוצג בצורה תמציתית בתרשים מס' 1 ומכיל שלבים הבאים :

א. בדיקת מסך דינאמי - בדיקת קליטת נתונים מתחנות הניטור. בדיקת הפעולה התקינה של המערכות ההיקפיות של תחנות הניטור: תקשורת, חשמל, טמפרטורה בתוך התחנה (סעיף 6.1.1).

ב. בדיקת דו"חות כיוול אוטומטיים עבור מכשירים לניטור גזים ומעקב לאחר ביצוע פעולה מתקנת (סעיף 6.1.2).

ג. בחינת פעולה תקינה של המכשור לניטור גזים וחלקיקים לפי מדדים שונים (ערכים, השוואות). דיגול נתונים לא תקינים (סעיף 6.1.3).

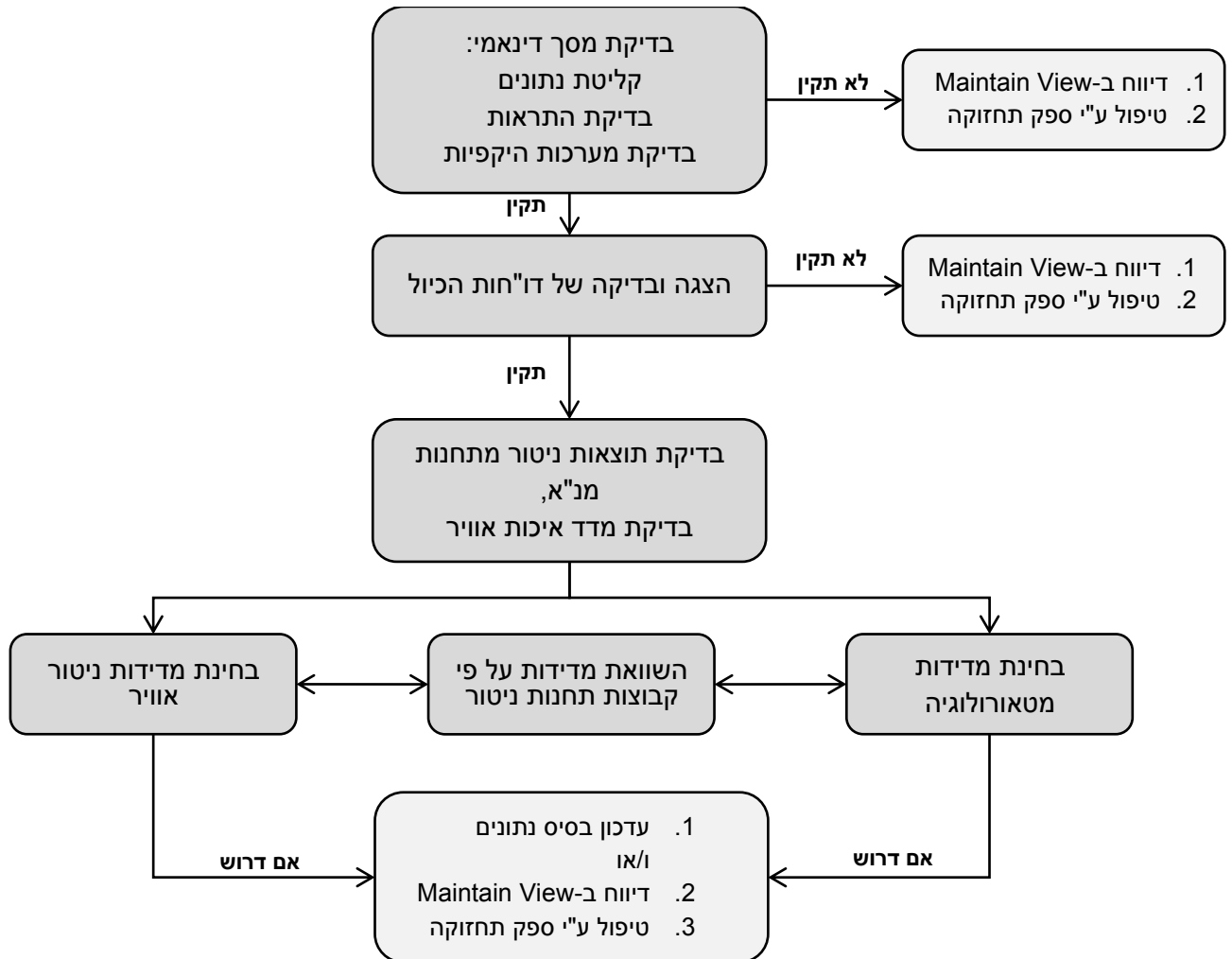
ד. בחינת פעולה תקינה של המכשור המטאורולוגי לפי מדדים שונים (ערכים, השוואות). דיגול נתונים לא תקינים (סעיף 6.1.4).

ה. ניהול התקלות שהתגלו בתחנות הניטור, הודעה לספק תחזוקה דרך אפליקציית Maintain View (סעיף 6.1.5).

ו. בדיקת הפקת מפת מדד איכות אוויר באתר של מנ"א (סעיף 6.1.6).

שוג המסמך : הוראת איכות		מנ"א	
מספר המסמך: 03 מהדורה: 08		תאריך הוצאה/עדכון	
		עו"ת: 17 יוני 2014	מתוך: 34
שם המסמך : איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר		דף: 5	מתוך: 34

תרשים 1 : תיאור סכמאטי של תהליך בקרת הנתונים המתקבלים מתחנות הניטור



סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 6	מתוך : 34

6.1.1. בדיקת תקשורת עם תחנות הניטור :

- א. פתיחת מסך דינאמי (נספח 1), בו מוצגים סטאטוסים של כל תחנות הניטור של נמ"א.
- ב. בדיקת תקשורת. בדיקת קיום תקשורת תקינה לכל אחת מתחנות הניטור, מתבצעת על פי מועד הקבלה של הדיווח האחרון מהתחנה. יש לשים לב לעיכוב בעדכון נתונים מעל 30 דקות. עיכוב כזה יכול להעיד על תקלת תקשורת/חשמל בתחנה. במידה וקיימת תקלה יש להודיע על כך לספק תחזוקה דרך Maintain View (סעיף 6.1.5).
- ג. בדיקת התראות. יש לבדוק סיבה להופעת התראות אוטומטיות במסך הדינמי (נספח 1) ובמידה וקיימת בעיה יש להודיע על כך לספק תחזוקה דרך Maintain View (סעיף 6.1.5).
- ד. בדיקת טמפרטורה בתוך התחנה. כאשר טמפרטורה עולה מעל ל-28 מע"צ, יש להודיע על כך לספק תחזוקה דרך Maintain View. במידה וטמפרטורה הגיעה מעל ל-35 מע"צ יש להודיע באופן מדי (טלפוני) על כך לספק תחזוקה ולפתוח תקלה בסיווג בהול ב-Maintain View (סעיף 6.1.5).
- ה. בדיקת נתונים לא אופייניים. יש לשים לב לנתונים לא אופייניים ("0", שלילים, גבוהים מדי). לאחר חקירה ובמידת הצורך יש להודיע על תקלה לספק תחזוקה דרך Maintain View (סעיף 6.1.5).

6.1.2. בחינת דו"חות כיוול אוטומטיים עבור מכשירים לניטור גזים ומעקב לאחר ביצוע פעולה מתקנת

- א. בחינת דו"חות כיוול אוטומטיים.
- הזמנה ובדיקה דו"חות כיוול אוטומטיים יומיים של מכשירים לניטור הגזים מתבצעת דרך תוכנת Envista (נספח 2). תקינות הכיוול תקבע לפי קריטריונים לתקיפות כיוול אוטומטי Zero ו-Span (מוצג כ-SDiff(%Ref) בדוח כיוול אוטומטי), כאשר :
- Zero – הבדל בין קריאת Zero measured ו-Zero reference (nmol/mol או mmol/mol)
- Span – הבדל בין קריאת Span measured ו-Span reference (%)

טבלה 1 : קריטריונים לתקיפות כיוול אוטומטי עבור מזהמי גזים שונים (הוראת עבודה 10)

מזהם גזי	הגדרה ל-ZERO תקין	הגדרה ל-Span תקין
NOx	$ Zero \leq 5 \text{ nmol/mol}$	$ Span \leq 5\%$
NO2	$ Zero \leq 5 \text{ nmol/mol}$	$ Span \leq 5\%$
O3	$ Zero \leq 5 \text{ nmol/mol}$	$ Span \leq 5\%$
SO2	$ Zero \leq 5 \text{ nmol/mol}$	$ Span \leq 5\%$
CO	$ Zero \leq 0.5 \text{ mmol/mol}$	$ Span \leq 5\%$

אם לפחות אחד מקריטריונים תקיפות הכיוול האוטומטי חרג מהתחום המוגדר כיוול נחשב כ"לא תקין" ותסומן ע"י תוכנת Envista באופן אוטומטי כ-"Invalid" (לא תקין) (נספח 2). יש לדווח על כיוול אוטומטי לא תקין לספק תחזוקה דרך אפליקציית Maintain View (סעיף 6.1.5). טיפול בתקלה מוגדר כפעולה מתקנת. יש לעקוב על ביצוע פעולה מתקנת בהתאם לתהליך המפורט מטה.

ב. מעקב לאחר ביצוע פעולה מתקנת.

פעולה מתקנת מתבצעת דרך כיוול מערכת וכיוונון במידת הצורך. כיוול מערכת מתבצע תוך שליטה על אוגר הנתונים ועל האנלייזר (כיוונון), ע"י טכנאי מוסמך, העובד במעבדת כיוול המוסמכת, מטעם הרשות להסמכת מעבדות ל-ISO 17025 לביצוע הכיוול, ובהתאם להלים מאושרים. אופן ביצוע פעולה מתקנת - כיוול (וכיוונון) מרחוק או באתר מדידה - תלוי בסטייה בין קריאות Zero ו-Span, אשר התקבלו בכיוול אוטומטי אחרון תקין (Dz ו-Ds בהתאמה) (נספח 2).

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עיתק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף: 7	מתוך: 34

$D_z - Z_{diffLast}$ (טבלה 4) – הבדל בין קריאת Zero ו- Zero מכיול אוטומטי אחרון תקין (nmol/mol או mmol/mol)

$D_s - S_{Diff}(\%Ref)$ (טבלה 4) – הבדל בין קריאת Span ו- Span מכיול אוטומטי אחרון תקין (%)

טבלה 2 : קריטריונים לסטיות בין קריאות Zero ו-Span עבור מזהמי גזים שונים
(הוראת עבודה 10)

מזהם גזי	הגדרה ל- D_z תקין	הגדרה ל- D_s תקין
NO _x	$ D_z \leq 10 \text{ nmol/mol}$	$ D_s \leq 10\%$
NO ₂	$ D_z \leq 10 \text{ nmol/mol}$	$ D_s \leq 10\%$
O ₃	$ D_z \leq 10 \text{ nmol/mol}$	$ D_s \leq 10\%$
SO ₂	$ D_z \leq 10 \text{ nmol/mol}$	$ D_s \leq 10\%$
CO	$ D_z \leq 1 \text{ mmol/mol}$	$ D_s \leq 10\%$

אם סטיות אשר התקבלו עומדות בגבולות הנ"ל, ניתן לבצע כיול מרחוק, תוך כדי כיוון במידת הצורך. אם אחד הסטיות חרגה מהתחום המוגדר, ניתן לבצע כיול מרחוק של המערכת **ללא** כיוון. במידה וכיול חוזר אינו תקין, על טכנאי להגיע לאתר המדידה ולבצע כיול ידני של המכשיר. סיכום תהליך בחינת דו"חות כיול אוטומטיים עבור מכשירים לניטור גזים ומעקב לאחר ביצוע פעולה מתקנת דוח מוצג בצורה תמציתית בתרשים מס' 2.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 9	מתוך : 34

6.1.3. בדיקת ערכי הריכוזים ממוני הגזים ומוני החלקיקים:

א. בדיקת הנתונים נעשית ע"י הצגת מסך נתונים של תחנה נבחרת או של קבוצת תחנות. סדר הצגת התחנות ובדיקה השוואתית ביניהם נקבעים מתוך שיקולים של מיקום התחנות, ידע קיים על קיום מקורות זיהום ו/או טופוגרפיה מיוחדת בסביבת תחנת הניטור, עונת השנה, יום/לילה, זיהוי תקלות בימים קודמים ודרישות ספציפיות.

ב. מהות הבדיקה (דוגמאות לנתונים תקולים ותיקונים בנספח 5):

- בדיקת קיום דיווח בערוצי מוני הגזים ומוני החלקיקים :
סטאטוסים Down, RS232, FailPwr, InVld, Nodata יכולים להעיד על הפסקת חשמל/תקשורת/תקלה וכד'.
 - בדיקת קיום ריכוזים קבועים לאורך זמן.
בודקים נתונים קבועים לאורך זמן (הגיוניים או לא הגיוניים). אם מדובר על מכשיר אשר מציג נתונים במחזוריות מסוימת, יש לבדוק לפחות 2 מחזורים עקביים של נתונים (לדוגמה: מכשיר למדידת חלקיקים, מכשיר BTEX).
 - בדיקת קיום ריכוזים לא אופייניים.
בודקים נתונים ריכוזים גבוהים/נמוכים מעבר למצופה, יחסית לתחנות בסביבה או למקובל באזור.
 - בדיקת התנהגות לא אופיינית.
קיום תנודתיות מסוימת בערכי הריכוזים. אם התופעה חוזרת מספר פעמים בתקופת ההצגה, ייתכן שישנה תקלה במערכת.
 - בדיקת קיום ריכוזים שליליים.
לכל מכשיר קיים סף רגישות מסוים. מתחת לסף הזה אי אפשר לקבוע ולכמת ריכוז החומר באוויר הסביבתי. הצגת ערכים שליליים מעבר לתנודות המכשיר סביב הערך הסף הנ"ל יכולה להעיד על תקלה במכשיר (נספח 4).
- ג. עבור נתונים שזוהו כאינם תקינים מבצעים דיגול הנתונים, כלומר סימון נתונים בסימנים מוסכמים, כגון: no data, invalid, calibration וכי' (לדוגמה, ראה נספח 6). רושמים את הסיבה לדיגול. לדוגמה: "נתונים לא תקינים", "נתוני כיול", "ביקור טכנאי בתחנה" וכד'.
- ד. במקרה של זיהוי תקלה, יש להודיע על כך לספק תחזוקה דרך אפליקציית Maintain View (סעיף 6.1.5).

6.1.4. בדיקת הערכים המטאורולוגיים:

א. בדיקת הנתונים נעשית ע"י הצגת מסך נתונים של תחנה נבחרת או של קבוצת תחנות. סדר הצגת התחנות ובדיקה השוואתית ביניהם נקבעים מתוך שיקולים של מיקום התחנות, טופוגרפיה מיוחדת בסביבת תחנת הניטור, עונת השנה, יום/לילה, זיהוי תקלות בימים קודמים ודרישות ספציפיות.

ב. מהות הבדיקה (דוגמאות לנתונים תקולים ותיקונים בנספח 5):

- בדיקת קיום דיווח בערוצי מכשירים מטאורולוגיים.
סטאטוסים Down, RS232, FailPwr, InVld, Nodata יכולים להעיד על הפסקת חשמל/תקשורת/תקלה וכד'.
- בדיקת קיום ריכוזים קבועים לאורך זמן.
בודקים נתונים קבועים לאורך זמן (הגיוניים או לא הגיוניים). אם מדובר על מכשיר אשר מציג נתונים במחזוריות מסוימת, יש לבדוק לפחות 2 מחזורים עקביים של נתונים.
- בדיקת קיום ריכוזים לא אופייניים.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 10	מתוך : 34

בודקים נתונים ריכוזים גבוהים/נמוכים מעבר למצופה, יחסית לתחנות בסביבה או למקובל באזור.

- בדיקת התנהגות לא אופיינית.
קיום תנודתיות מסוימת בערכי הריכוזים. אם התופעה חוזרת מספר פעמים בתקופת ההצגה, ייתכן שישנה תקלה במערכת.
- ג. עבור נתונים שזוהו כאינם תקינים מבצעים דיגול הנתונים, כלומר סימון נתונים בסימנים מוסכמים, כגון: no data, invalid וכו' (לדוגמה, ראה נספח 6). רושמים את הסיבה לדיגול. לדוגמה: "נתונים לא תקינים", "ביקור טכנאי בתחנה" וכד'.
- ד. במקרה של זיהוי תקלה, יש להודיע על כך לספק תחזוקה דרך אפליקציית Maintain View (סעיף 6.1.5).

6.1.5. ניהול התקלות דרך אפליקציית Maintain View

ניהול תקלות ורשימת ציוד בתחנות מתבצעת דרך אפליקציית Maintain View (סעיף 5.2). בעת גלוי תקלה בתחנת הניטור/מכשיר ניטור/ציוד נלווה בתחנה יש להודיע על כך לספק תחזוקה דרך אפליקציית Maintain View. דוגמות לממשק האפליקציה נמצאות בנספח 7. שלבים בתהליך דיווח על תקלה:

- א. מניעת ריבוי תקלות זהות.
לפני פתיחת קריאה חדשה על תקלה, יש לבדוק האם קיימת קריאה קודמת על אותו אירוע שנפתחה במועד הקודם וטרם טופלה/נסגרה. במידה וקריאה קיימת, יש לבדוק סטאטוס טיפול בתקלה. יש לבצע עדכון לתקלה פתוחה במידה והתקבל מידע חדש ו/או דיווח מהטכנאים.
- ב. פתיחת קריאה חדשה עבור אירוע תקלה במערך ניטור.
יש לסווג אירוע בהתאם לסוג המכשיר ומיקומו, סטאטוס הנתונים, סטאטוס תקשורת. סיווג התקלות מתבצע לפי הסכם השירות SLA (סימוכין 3.3). יש לתאר את התקלה ובמידה וניתן יש לצרף גרפים וטבלאות עם נתונים.
- ג. מעקב לאחר טיפול בתקלות.
לאחר שמסתיים טיפול בתקלה, כל קריאה נסגרת ע"י טכנאי ועוברת לרשימת המתנה ל"אשור" ע"י צוות הבקרה של מנ"א. צוות בקרת איכות בודק האם הסתיים טיפול בתקלה. במידה וכן, תקלה מאושרת ועוברת למאגר תקלות סגורות. במידה והתגלה בעיה, תקלה מתעדכנת עם הפרטים החדשים וחוזרת למאגר תקלות פתוחות.
- ד. ניהול רשימת ציוד
במידה ובמהלך טיפול בתקלה הוחלף ציוד בתחנה יש לעדכן רשימת ציוד בהתאם לכך.

6.1.6. בדיקת הפקת מפת מדד איכות אוויר באתר של מנ"א

- א. מדי יום מפרסמים את מדד זיהום האוויר היומי במפת מדד איכות אוויר. המדד הוא ערך מספרי יחיד שנקבע עבור כל איזור גיאוגרפי על פי המזהם שריכוזו הוא הגבוה ביותר (worse case). מדד זיהום האוויר היממתי מחושב לפי השיטה המפורטת בנספח 9. לעתים, על פי החלטת המנהלת המדעית, מפרסמים מדד זיהום אוויר בזמן אמת, אותו מחשבים בכל מחצית שעה מתוך הנתונים שנמדדו במחצית השעה האחרונה.
- ב. מדד זיהום האוויר מחושב עבור מספר מזהמים: תחמוצת חנקן (NO_x), אוזון (O_3), חלקיקים נשימים PM_{10} , גופרית דו-חמצנית (SO_2), פחמן חד-חמצני (CO). המזהם שריכוזו הגבוה ביותר מגדיר את רמת זיהום האוויר במונחים איכותיים פשוטים: טוב, בינוני, גבוה, גבוה מאד.
- ג. בנספח 10 מוצגת דוגמה למפת מדד איכות אוויר.
- ד. למפת מדד איכות אוויר ניתן להגיע דרך אתר המשרד להגנת הסביבה:

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך : 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עיתק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 11	מתוך : 34

www.svivaagm.net

דרך הקישור שמופיע באתר :

"נתוני איכות אוויר" -> "נתוני איכות אוויר בזמן אמת".

ה. מפת מדד איכות אוויר מופצת בימי א' – ה' עבור אותו יום, בשעות 09:00 – 14:00.

6.2. הכנת נתונים לדו"ח חודשי.

6.2.1. הדו"ח החודשי מופק עבור כל חודש קלנדארי. טופס לדוח f-03-03 הינו בהתאם לנוהל איכות 5-10.

6.2.2. הדו"ח החודשי יפורסם תוך חודש מסיום חודש הדו"ח (בתנאי שגופים מנטרים מאשרים ו/או מספקים בזמן נתונים להפקת דו"ח).

6.2.3. הדו"ח החודשי מציג נתוני איכות האוויר שהתקבלו מתחנות הניטור ארציים במשך החודש הנדון.

6.2.4. הדו"חות החודשיים מפורסמים באתר מנ"א אליו ניתן להגיע דרך אתר המשרד להגנת הסביבה :

www.svivaagm.net

דרך הקישור שמופיע באתר "דוחות ופרסומים" -> "דוחות חודשיים".

6.2.5. התכולה של דו"ח חודשי :

א. מפורסמים ערכים עבור : תחמוצת חנקן (NO_x), דו-תחמוצת החנקן (NO_2), אוזון (O_3), חלקיקים נשימים PM_{10} , חלקיקים נשימים עדינים $\text{PM}_{2.5}$, גופרית דו-חמצנית (SO_2), פחמן חד-חמצני (CO), בנזן (BENZEN). עבור כל מזהם מוצגת טבלה נפרדת. נתונים מופיעים ביחידות של מיקרוגרם למ"ק.

ב. בכל טבלה מוצגים הערכים המרביים של הממוצעים עבורם נקבע ערך הסביבה/יעד.

ג. בכל טבלה מוצגים בשורה נפרדת (אחרונה) ערכי סביבה/יעד (לפי "תקנון אוויר נקי (ערכי איכות אוויר)(הוראת שעה), התשע"א-2011"). אם ערך הסביבה/יעד אינו קיים, יוצגו ערכים מתקנים זרים, לדוגמה – WHO/EPA USA. בחירת תקן הייחוס הזר נעשית על-פי החלטת המשרד להגנת הסביבה.

ד. תחנה תחבורתית תצוינה בסימן נפרד.

ה. נתונים לדו"ח חודשי מתפרסמים כאשר זמינות הנתונים מעל 75% זמינות הנתונים משקפת זמני כיוול, הפסקת פעילות עקב תקלות, נזקי טבע או הפסקת פעילות תחנה כתוצאה מהעברה או הקמה. בעת ירידה של זמינות נתונים באחת המזהמים מתחת ל-75% הנתון לא יתפרסם או יתפרסם עם הערה מסבירה את הזמנית הנמוכה. זמינות הנתונים תחושב על פי זמן בסיס של 5 דקות ותהיה בהתחשב בפרק הזמן של ערך הסביבה של אותו מזהם (נספח 8).

טבלה 3 : זמינות נתוני הניטור

זמן בסיס	זמינות נדרשת	פרק זמן
5 דקות	לפחות 75%	30 דקות
5 דקות	לפחות 75%	60 דקות
5 דקות	לפחות 75%	8 שעות
5 דקות	לפחות 75%	24 שעות

נתונים זמינים לא כוללים ערכי הכיוול, נתונים חסרים/מדוגלים או עקב תקלות/הפסקות חשמל וכד'.

לדוגמה :

על מנת להגיע לזמינות של 75% בפרק זמן של 60 דקות יש לאסוף 9 קריאות מתוך 12.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עו"תק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 12	מתוך : 34

6.3 הכנת נתונים לדו"ח שנתי

- 6.3.1 הדו"ח השנתי מופק עבור כל שנה קלנדארית.
- 6.3.2 הדו"ח השנתי יפורסם תוך שישה חודשים מסיום שנת הדו"ח (בתנאי שגופים מנטרים מאשרים ו/או מספקים בזמן נתונים להפקת דו"ח).
- 6.3.3 הדו"ח השנתי מציג נתוני איכות האוויר שהתקבלו מתחנות הניטור ארציים במשך השנה הנסקרת בדו"ח.
- 6.3.4 הדו"חות השנתיים מפורסמים באתר מנ"א אליו ניתן להגיע דרך אתר המשרד להגנת הסביבה : www.svivaqim.net
- 6.3.5 התכולה של דו"ח שנתי
 - א. הדו"ח השנתי כולל את תוצאות המדידות מתחנות הניטור בארץ : של מנ"א ושל הגופים המנטרים האחרים.
 - ב. הדו"ח השנתי כולל את הפרקים הבאים :
 - ניטור איכות אוויר בישראל - סיכום שנתי
 - ניטור איכות אוויר בישראל - טבלאות נתונים
 - דו"חות איכות אוויר אזוריים
 - ג. מזהמי הייחוס בדו"ח השנתי הם : סך תחמוצות חנקן (NO_x), דו-תחמוצת החנקן (NO_2), אוזון (O_3), חלקיקים נשימים PM_{10} , חלקיקים נשימים עדינים $\text{PM}_{2.5}$, גופרית דו-חמצנית (SO_2) ופחמן חד-חמצני (CO) ובנזן (BENZEN). נתונים מופיעים ביחידות של מיקרוגרם למ"ק.
 - ה. בטבלאות הנתונים מציגים : הממוצע השנתי, הערכים המרביים של הממוצעים עבורם יש ערך סביבה/יעד ומספר החריגות מערכי סביבה/יעד בשנת הדו"ח.
 - ו. בכל עמודה מוצגים בשורה אחרונה ערכי סביבה/יעד (לפי "תקנון אוויר נקי (ערכי איכות אוויר)(הוראת שעה), התשע"א-2011"). אם ערך הסביבה/יעד אינו קיים, יוצגו ערכים מתקנים זרים, לדוגמה – WHO/EPA USA. בחירת תקן הייחוס הזר נעשית על-פי החלטת המשרד להגנת הסביבה.
 - ז. פרק הזמן עבורו מחושב הממוצע זהה לפרק הזמן עבורו נתון ערך סביבה/יעד. לדוגמה, אם הערך נתון עבור ממוצע חצי שעות, יוצגו הערכים המרביים של הממוצעים החצי שעותיים.
 - ח. בדו"ח שנתי מוצגים רק ערכים שזמינותם מעל 75%. נתונים בעלי זמינות נמוכה יותר מופיעים יחד עם הסבר עבור הסיבה לכך.
 - ט. תחנה תחבורתית תצוינה בסימן נפרד.

7. הבטחת איכות:

הבטחת איכות של תהליך ניטור מבוצעת לפי הוראת איכות 5.9 (סימוכין 3.10).

8. דיווח ורשומות:

- 8.1 Maintain View
- 8.2 טבלת מעקב ודיגול מנ"א (טפס מפורט נמצא ב"הוראות עבודה 08").
- 8.3 מפת מדד איכות אוויר
- 8.4 דו"חות חודשיים ושנתיים

סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות : מנ"א	
מספר המסמך: 03 מהדורה : 08		תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	
		עיתק : מתוך :	
שם המסמך :		איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	
		דף : 13 מתוך : 34	

9. טפסים ונספחים:

- נספח 1 : מסך דינאמי
- נספח 2 : דו"ח כיול אוטומטי - הסבר ומהלך
- נספח 3 : הסבר מהלך הכיול אוטומטי במערכת
- נספח 4 : הסבר לחישוב ערכי LOD ו-LOQ
- נספח 5 : דוגמאות נתונים תקולים ותוצאות דיגולם
- נספח 6 : סטאטיסטיקה לדיגול נתוני איכות אוויר
- נספח 7 : Maintain View
- נספח 8 : ערכי סביבה לניטור רציף כולל מקדמים
- נספח 9 : אופן החישוב של מדד זיהום האוויר
- נספח 10 : מפת מדד איכות אוויר
- טופס F-03-01 : בדיקת גרסה חדשה של EnvistaARM
- טופס F-03-02 : טופס בדיקת גרסה חדשה בתוכנת AD HOC REPORTER
- טופס F-03-03 : דוח איכות אוויר

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עו"ת: מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף: 14	מתוך: 34

נספח 1: מסך דינאמי

איור 1: תמונת מסך דינאמי – דוגמה

Station	Date Time	No	No2	Nox	CO	SO2	O3	PM2.5	PM10	SHT
Sys	12/02 12:14	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	µg/m3	µg/m3	°c
אפרחה	12/02 12:10	2.9	8.4	11.3		Down		11.0	27.0	21.6
אריאל	12/02 12:10	0.7	1.6	2.4	Down		47.4		35.0	24.3
באר שבע	12/02 12:10	-0.1	4.9	4.7	Down	2.4	53.7	10.2	36.9	27.7
בית שמש	12/02 12:10	0.4	3.7	4.2	Down	1.7	67.0		27.2	25.7
בר אילן	12/02 12:10	34.5	19.7	53.8	0.2			30.6	73.7	25.6
גבעתיים	12/02 12:10	1.2	6.8	8.1	Down	0.9	53.4		55.8	26.4
גוש עציון	12/02 12:10	0.5	3.9	4.5	Down		54.4			22.8
מכללת הדסה י"ם	12/02 12:10	53.4	43.9	98.3				10.0		
חולון	12/02 12:10	1.2	8.9	10.1				3.8		23.1
יד אבנר	12/02 12:10	1.3	4.1	5.4	0.1	1.0	46.3		31.5	24.9
יפו	12/02 12:10	4.0	16.1	20.2	Down			-0.6		24.6
כביש 4	12/02 12:10	39.0	36.4	75.4	0.3			14.5		26.9
כלל	28/01 13:50	1.3	9.8	11.1	0.1					23.9
כפר מנחם	12/02 12:10	-0.3	-0.9	0.1			RS232	22.0		22.9
גליל מערבי	12/02 12:10	-2.4	-8.4	-10.8	Down	-0.7	55.7		15.7	29.4
מודעין	12/02 12:10	5.0	10.1	15.1	Down	Down	47.8		49.0	25.7
ניידח1	10/02 15:40	FailPwr	InVld	FailPwr	RS232	Down	FailPwr	FailPwr	Down	22.2
ניידח2	12/02 12:00	2983.4	194.8	3176.3	NoData	21.9	0.9	49.2	NoData	23.9
ניידח3	16/04 20:20	NoData	NoData	NoData				InVld		
ספרא	12/02 12:10	2.0	8.2	10.2	0.4	1.5	45.8		41.5	23.0
עירוני ד	12/02 12:10	49.5	28.1	77.3	0.1			4.0		21.1
עמאל	12/02 12:10	27.6	21.1	48.8	Down				55.0	24.5
עפולה	12/02 12:10	Span	InVld	Span		3.5	46.1	-370.0	-482.0	19.5
עצמאות	12/02 12:10	32.6	35.2	68.1	0.3			-9.0	RS232	22.1
נגב מזרחי	12/02 12:10	-0.1	1.7	1.9			55.8	RS232	31.8	22.6

הסבר לסימונים ב"מסך דינאמי":

- תחנות בהן יש עיכוב בעדכון נתונים מעל 60 דקות מסומנות בצבע ורוד באופן אוטומטי ע"י מערכת Envista.
- התראות אוטומטיות מסומנות בצבע צהוב/אדום בערוץ המתאים יחד עם סטאטוס נוכחי. ניתן להגדיר התראות אוטומטיות עבור סטאטוס ספציפי בערוץ, שינויים דרסטיים בנתוני הערוץ וכו'. לפירוט ההגדרות יש לבדוק ספר "Instruction Manual EnvistaARM".
- עמודת SHT (shelter temperature) נותנת אינדיקציה לטמפרטורה בתוך התחנה. בדוגמה למלה עמודת SHT מסומנת בריבוע ירוק.
- נתונים לא אופייניים ("0", שליליים, גבוהים מדי). בדוגמה למלה נתונים לא אופייניים מסומנים בריבועים אדומים.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך : 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 15	מתוך : 34

נספח 2: דו"ח כיול אוטומטי - הסבר ומהלך

איור 2: מסך כיול במערכת ENVISTA

				Zero					Span						Result		
Date	Station	Monitor	Units	ZRef	ZMeas	ZDiff(%FS)	ZDiffLast	ZStd	SRef	SMeas	SDiff(%FS)	SDiff(%REF)	SDiffLast	SStd	Zero	Factor	Status
11/02/2014 04:21	אריאל	No	ppb	0.0	0.8	0.17	0.0	0.0	800.0	795.0	0.20	-0.6	-14.4	1.0	0.8	1.007	Valid
	אריאל	Nox	ppb	0.0	1.3	0.27	0.3	0.0	800.0	806.7	0.19	0.8	-16.0	0.8	1.3	0.993	Valid
11/02/2014 00:16	אריאל	O3	ppb	0.0	1.2	0.25	0.2	0.0	200.0	202.2	0.19	1.0	-1.2	0.0	1.2	0.995	Valid
11/02/2014 01:25	באר שבע	No	ppb	0.0	1.3	0.26	-0.2	0.0	800.0	766.7	0.20	-4.1	14.5	2.4	1.3	1.045	Valid
	באר שבע	Nox	ppb	0.0	1.6	0.33	-0.1	0.0	800.0	767.8	0.20	-4.0	17.5	1.9	1.6	1.044	Valid
11/02/2014 00:57	באר שבע	O3	ppb	0.0	0.1	0.03	0.3	0.0	200.0	207.8	0.19	3.9	0.5	0.0	0.1	0.963	Valid
11/02/2014 00:51	אפרתה	No	ppb	0.0	1.2	0.24	0.0	0.0	800.0	774.2	0.20	-3.2	11.7	1.9	1.2	1.034	Valid
	אפרתה	Nox	ppb	0.0	1.9	0.39	-0.2	0.0	801.0	788.0	0.20	-1.6	12.9	0.8	1.9	1.019	Valid
11/02/2014 04:17	רחובות	No	ppb	0.0	-2.7	-0.55	2.8	0.0	800.0	747.0	0.21	-6.6	49.7	0.1	-2.7	1.066	Invalid
11/02/2014 15:25	רחובות	No	ppb	0.0	-2.9	-0.59	0.2	0.0	800.0	732.2	0.21	-8.4	14.5	0.7	-2.9	1.088	Invalid
11/02/2014 15:49	רחובות	No	ppb	0.0	-0.5	-0.11	-2.4	0.0	800.0	799.6	0.19	0.0	-64.9	0.4	-0.5	0.999	Valid
11/02/2014 04:17	רחובות	Nox	ppb	0.0	-3.6	-0.73	4.4	0.0	802.0	749.4	0.21	-6.5	47.6	0.2	-3.6	1.064	Invalid
11/02/2014 15:25	רחובות	Nox	ppb	0.0	-3.6	-0.73	0.0	0.0	802.0	734.7	0.21	-8.3	14.7	0.9	-3.6	1.086	Invalid
11/02/2014 15:49	רחובות	Nox	ppb	0.0	-0.6	-0.12	-3.0	0.0	802.0	798.6	0.20	-0.4	-60.8	0.4	-0.6	1.003	Valid

בצבע ורוד ע"י מערכת Envista מסומנים כיולים אוטומטיים עם סטאטוס "Invalid" (לא תקין) בכיול.

טבלה 4: תיאור פרמטרי דוח כיול אוטומטי של מכשירי לניטור הגזים

שם	פירוש	תיאור	נוסחה
Zref	Zero Reference	נתון אפס ייחוס	
ZMeas	Zero Measured	נתון אפס נמדד	
Zero	Calculated Zero	נתון אפס מחושב	$Zero = Zmeas - Zref$
ZDiff(%FS)	Calculated Zero as percentage difference from full scale, according to monitor ranges	ערך אפס מחושב (ערך גבוהה של התחום פחות ערך נמוך של התחום בהתאם להגדרות שנקבעו)	$ZDiff(\%FS) = \frac{Zero}{HighRange - LowRange} * 100$
ZDiffLast	The difference between the current Zero measure and the previous Zero measure	הפרש בין ערכי ZMeas נוכחי לבין ZMeas מהכיול הקודם	$ZDiffLast = ZMeas_{present_calib} - ZMeas_{last_calib}$
Zstd	Zero deviation	יציבות קריאות בזמן בדיקת אפס	
SRef	Span reference	נתון ערך Span תאורטי	
SMeas	Span Measured	נתון ערך Span נמדד	
Factor	Calculated Factor	ערך הייחוס בין Sref לבין SMeas	$Factor = \frac{SRef}{Smeas - Zero}$
SDiff(%FS)	Calculated factor as percentage difference from full scale, according to monitor ranges	ערך Factor מחושב (ערך גבוהה של התחום פחות ערך נמוך של התחום בהתאם להגדרות שנקבעו)	$SDiff(\%FS) = \frac{Calculated\ Factor}{HighRange - LowRange} * 100$
SDiff(%Ref)	Span Difference	חישוב Factor באחוזים	$SDiff(\%REF) = \frac{Smeas - SRef}{SRef} * 100$
SDiffLast	The difference between the current SDiff(%Ref) measure and the previous SDiff(%Ref) measure	הפרש בין ערכי SDiff(%Ref) נוכחי לבין SDiff(%Ref) מהכיול הקודם	$SDiffLast = SDiff(\%REF)_{present_calib} - SDiff(\%REF)_{last_calib}$
Sstd	Span deviation	יציבות קריאות בזמן בדיקת Span	

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עו"ת : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 16	מתוך : 34

קביעת סטאטוס הכיול:

כיול אוטומטי מקבל סטאטוס "Valid" במידה ומתקיימים התנאים עבור הפרמטרים Zero ו- SDiff(%Ref) המופיעים בטבלה 1. תחומי המדידה וערכי ייחוס עבור המזהמים שונים כפי שהם מופיעים בהוראת עבודה 10 מוצגים בטבלה 5. נתונים אלו הוכנסו כהגדרות באוגר נתונים ובייחוס אליהם מתבצע חישוב פרמטרים של כיול, כפי שמוצג בטבלה 4.

טבלה 5 : הגדרות תחום המדידה וערכי ייחוס עבור מזהמים שונים

המזהם	תחום המדידה	Span 80% מתחום המדידה	Zero reference
NO _x	0 – 1200 µg/m ³ (0-1000 nmol/mol)	~800 nmol/mol	0 nmol/mol
O ₃	0 – 500 µg/m ³ (0-250 nmol/mol)	~200 nmol/mol	0 nmol/mol
SO ₂	0 – 1000 µg/m ³ (0-376 nmol/mol)	~300 nmol/mol	0 nmol/mol
CO	0 – 58 mg/m ³ (0-50 mmol/mol)	~40 mmol/mol	0 nmol/mol

(הוראת עבודה 10)

פונקציית התאמת הנתונים:

פונקציית תיקון נתונים או התאמת הנתונים מתבצע באופן אוטומטי ע"י תוכנת ENVISTA. עדכון משתנים בפונקציית תיקון הנתונים מתבצע במידה וכיול אוטומטי היה תקין, במידה ולא, תיקון יתבצע לפי נתונים של הכיול התקין האחרון במערכת. תיקון מחושב לפי נוסחה הבאה:

$$C = (Y - Zero) * Factor$$

C - ריכוז מזהם מתוקן (nmol/mol).

Y – קריאת מכשיר אנלייזר עבור מזהם גזי מסוים (nmol/mol).

Factor, Zero – פרמטרים כפי שמופיעים בטבלה 4.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך : 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 17	מתוך : 34

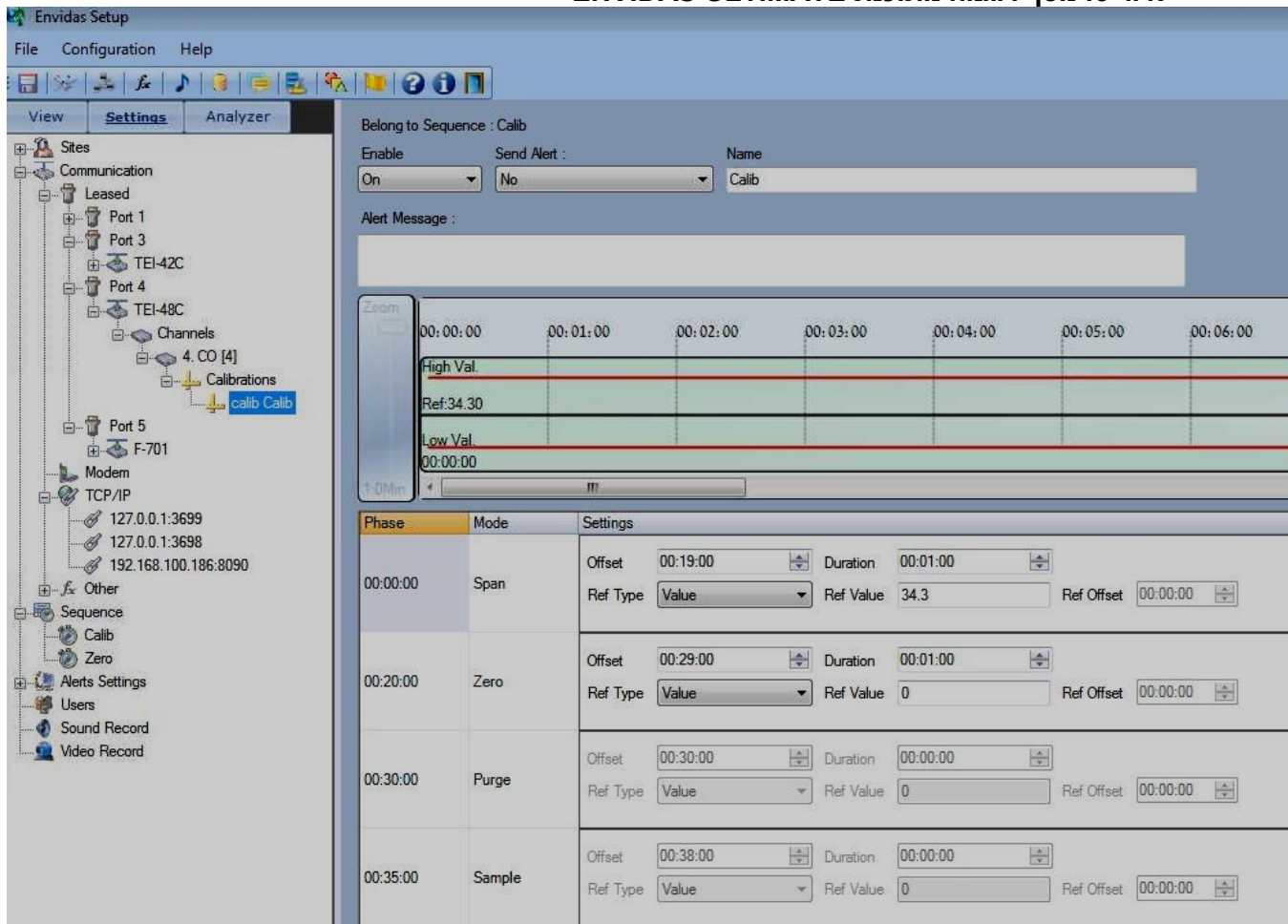
נספח 3: הסבר מהלך הכיול אוטומטי במערכת

ההסבר להלן הינו כיול של מכשיר CO בתחנת כביש 4.

מהלך הכיול מורכב משלבים (פאזות – עמודה Mode בדוגמה למטה) :

- פאזה ראשונה ביצוע בדיקת-Span.
- פאזה שנייה בדיקת-Zero.
- פאזה שלישית Purge- הכיול הסתיים, המכשיר עובר לדגימת אוויר, הנתונים עדיין בסטטוס של כיול על מנת לאפשר למכשיר להתייצב.
- פאזה רביעית – סיום הכיול.

איור 3: מסך דוגמה מתוכנת ENVIDAS ULTIMATE



הזמנים בהגדרות הכיול מיוחסים לזמן 00:00:00 שהוא התחלת הכיול.
 שלב ה Span אורך 20 דקות מ 00:00:00 עד 00:20:00 (עמודת Phase)
 שלב ה Zero אורך 10 דקות מ 00:20:00 עד 00:30:00
 שלב ה Purge אורך 5 דקות מ 00:30:00 עד 00:35:00

סוג המסמך :		הוראת איכות		ישימות :		מנ"א	
מספר המסמך: 03		מהדורה : 08		תאריך הוצאה/עדכון			
				17 יוני 2014		עותק : מתוך :	
שם המסמך :		איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר		דף : 18		מתוך : 34	

שלב ה-Span מתחיל כאמור ב 00:00:00

נתון ה-Span הנמדד לכיול זה שממנו יתבצעו בהמשך חישובי תקינות הכיול, הוא הנתון הדקתי שנמדד בשעה 00:19:00 (שדה Offset) למשך דקה אחת (שדה Duration) ערך היעד של ה CO הוא 34.3 (שדה Ref Value)

שלב ה-Zero מתחיל כאמור ב 00:20:00

נתון ה-Zero הנמדד לכיול זה שממנו יתבצעו בהמשך חישובי תקינות הכיול, הוא הנתון הדקתי שנמדד בשעה 00:29:00 (שדה Offset) למשך דקה אחת (שדה Duration) ערך היעד הוא 0 (שדה Ref Value)

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה: 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק: מתוך:
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף: 19	מתוך: 34

נספח 4: הסבר לחישוב ערכי LOD ו-LOQ

לכל מכשיר קיים סף הרגישות (LOD – limit of detection) - הכמות הקטנה ביותר של שארית החומר שניתן לגלות אותה. כמו כן, קיים סף הכימות (LOQ - limit of quantification) הכמות הקטנה ביותר של שארית החומר שניתן לכמת אותה.

מתחת לערך LOQ ניתן גם כן לקבל מידה על כמות החומר, אך סביר להניח שסטייה בקביעת ריכוז שלו תהיה גבוהה יותר. מעל ערך LOQ של ריכוז החומר ניתן לכמת אותו בצורה מדויקת יותר, עם סטייה קבוע של מדידה. נהוג לקבוע ערך LOQ כמכפלה של LOD. בדוחות חודשיים ושנתיים יש חובת דיווח על ריכוזים גזים עם רמת אי וודאות של 15%. על מנת לעמוד בקריטריון זה הוחלט לדווח על ריכוזים שהם מעל לערך LOQ. כאשר ריכוז המדוד יהיה נמוך מערך LOQ תצוין זאת בדוח בנפרד.

כל מכשיר במנ"א עבור תהליך וולידציה, אשר בין היתר, כלל בתוכו שלב של קביעת LOD למכשיר. ניתן לראות טבלה אשר מרכזת כל הערכי LOD עבור כל מכשירי לניטור גזים של מנ"א בטבלה הבאה:

טבלה 6 : הערכי LOD עבור כל מכשירי לניטור גזים של מנ"א

LOD _{SO2} (nmol/mol)	LOD _{O3} (nmol/mol)	LOD _{NOX} (nmol/mol)	LOD _{CO} (mmol/mol)	סוג המזהם תחנה
		1		אפרתה- י"ם
	0.83	1.27		אריאל
	3.03	0.91		באר שבע
0.75	1.62	0.39		בית שמש
	1.67	1.52	0.06	בר אילן י"ם
0.66	1.05	0.42		גבעתיים
	1.67	1.52		גוש עציון
				גליל מערבי
		0.61		חולון
				יד אבנר
				יפת יפו
				כביש 4
				כלל
	2.67	0.38		כפר מסריק
	1.43	0.3		מודיעין
	1.12	0.31		נגב מזרחי
				ניידת 1
				ניידת 2
				ספרא
		1.09	0.131	עירוני ד
		0.378		עמיאל
				עפולה
				עצמאות חיפה
				קקל
		0.62	0.108	ראשון לציון
1.6	0.07	0.54		רחובות
		0.9	0.076	רמז
		0.96	0.024	רעננה

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עיתק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 20	מתוך : 34

אופן חישוב LOQ:

$$LOQ = LOD_{average} * 3 * F$$

$LOD_{average}$ – ערך LOD ממוצע של אותו מזהם גזי בכל התחנות
F – פקטור המרת יחידות nmol/mol או mmol/mol ל- $\mu\text{g}/\text{m}^3$ או mg/m^3 בהתאמה
בגובה פני הים (נספח 8).

טבלה 7: הערכי LOQ עבור מזהמי זים שוניים

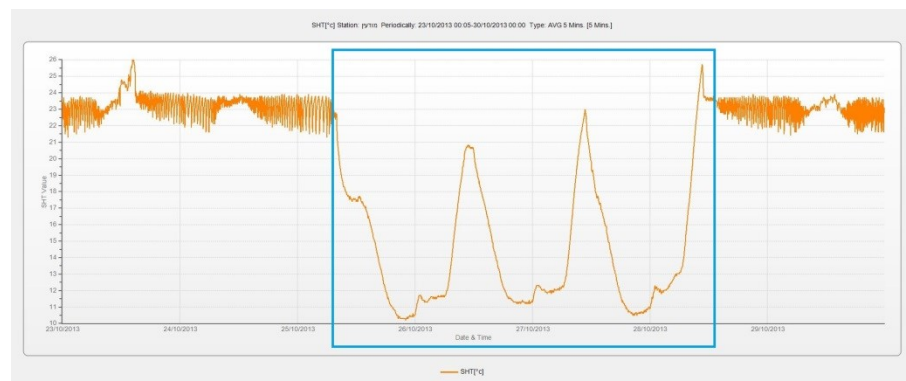
מזהם גזי	LOQ _{co} (mg/m ³)	LOQ _{nox} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	LOQ _{o3} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	LOQ _{so2} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
ערך	0.3	4.6	10.3	5.5

סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות : מנ"א
מספר המסמך : 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון
		עו"ת : מתוך : 17 יוני 2014
שם המסמך : איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר		דף : 21 מתוך : 34

נספח 5: דוגמאות נתונים תקולים ותוצאות דיגולם

דוגמה 1:

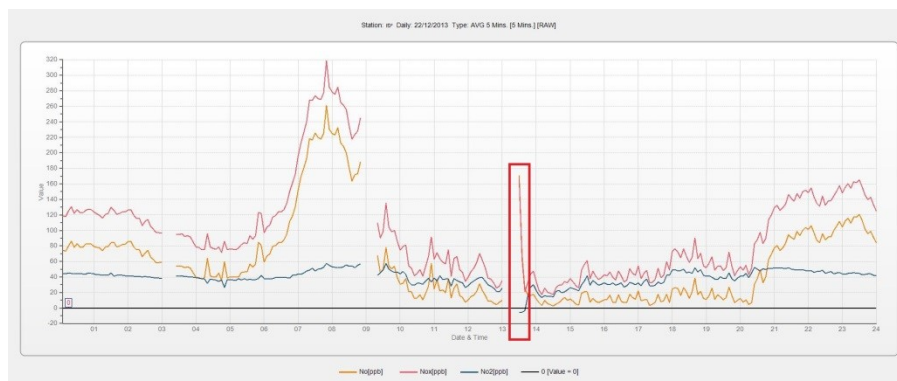
תיאור : התנהגות לא אופיינית של SHT בתחנת מודיעין.
פעולה : יש לבדוק גם התנהגות של מכשירים אחרים בתחנה. שינוי ב-SHT יכול להעיד על תקלה במזגן, מה שיכול לגרום לתקלות בשאר המכשירים בתחנה. יש לפתוח תקלה בתוכנית Maintain view עם סיווג High/Critical, בהתאם להתנהגות שאר המכשירים.
דיגול : אין לבצע דיגול עבור ערוץ SHT.
A. לפני דיגול



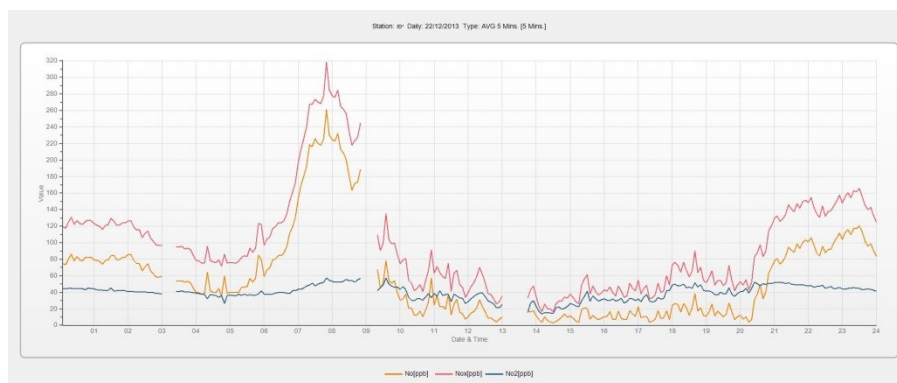
סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03 מהדורה : 08		תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :		איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	
		דף : 22	מתוך : 34

דוגמה 2:

תיאור : התנהגות לא אופיינית של NOX לאחר הפסקה קצרה בפעילות (איור A).
פעולה : אין צורך לפתוח תקלה, מכיוון שמכשיר חזר לפעילות הרגילה לאחר תקופת התחממות קצרה.
דיגול : יש לדגל נתונים לא אופייניים עם סטאטוס "InVld" (מסומן בריבוע אדום. איור B).
A. לפני הדיגול :



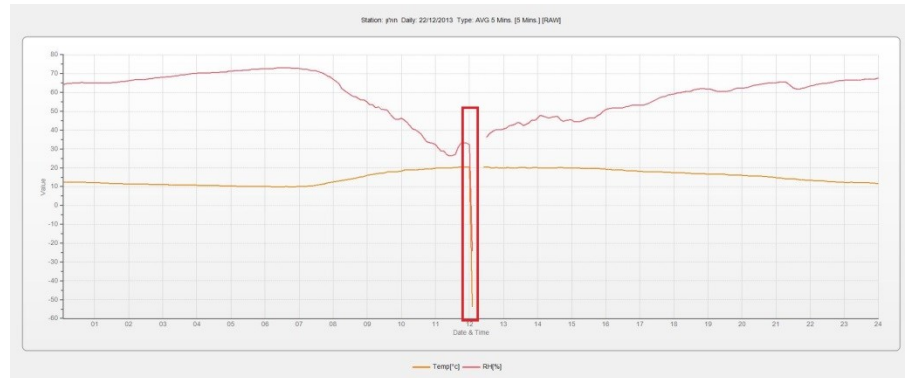
B. אחרי הדיגול :



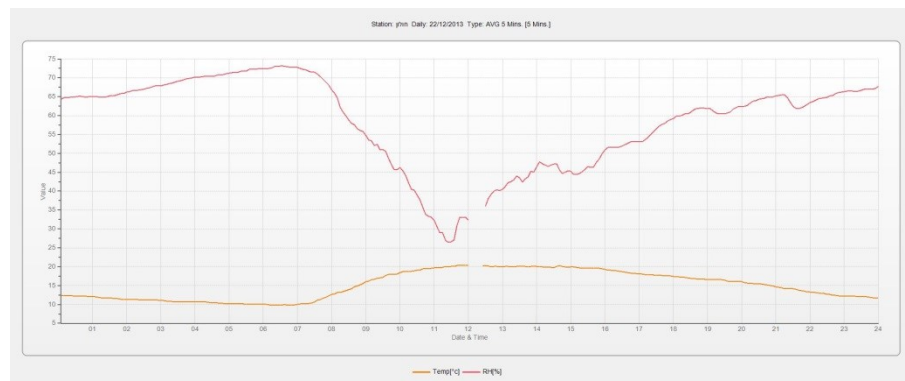
סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות : מנ"א	
מספר המסמך : 03		תאריך הוצאה/עדכון	
מהדורה : 08		17 יוני 2014	
שם המסמך :		איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	
		דף : 23	מתוך : 34

דוגמה 3:

תיאור : קפיצה פתאומית בנתוני לחות וטמפרטורה חיצוניים (איור A).
פעולה : אין צורך לפתוח תקלה, מכיוון שמכשיר חזר לפעילות הרגילה.
דיגול : יש לדגל נתונים לא אופייניים עם סטאטוס "InVld" (מסומן בריבוע אדום. איור B).
A. לפני הדיגול:



B. אחרי הדיגול:

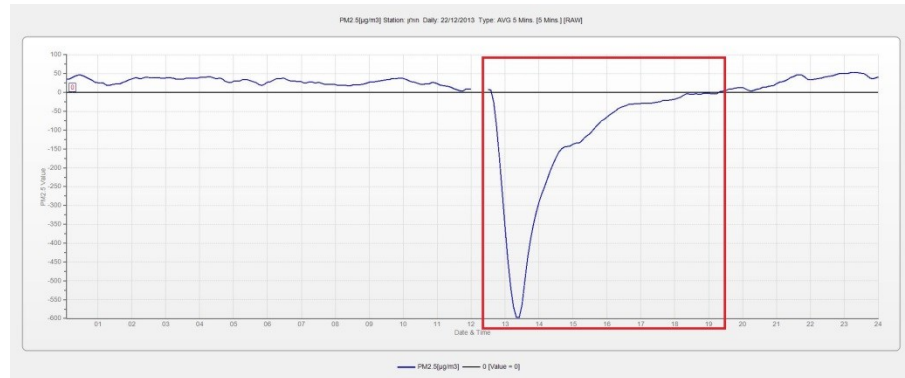


סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות : מנ"א
מספר המסמך: 03 מהדורה : 08		תאריך הוצאה/עדכון
		17 יוני 2014
		עיתק : מתוך : 34
שם המסמך : איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר		דף : 25 מתוך : 34

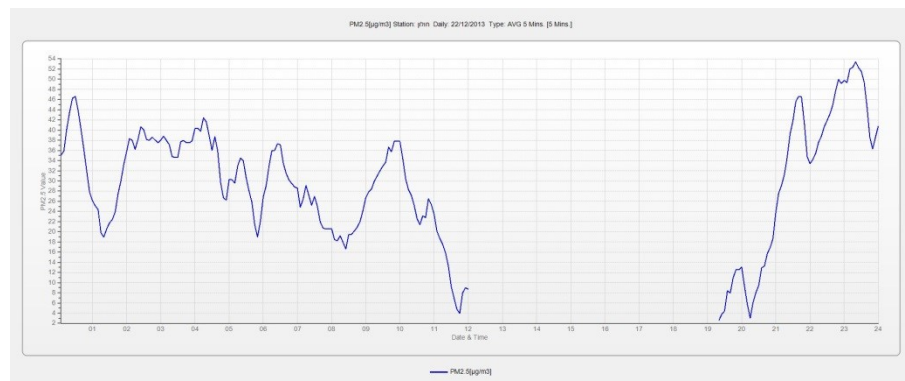
דוגמה 5 :

תיאור : נתונים שליליים עבור PM2.5 לאחר הפסקה קצרה בפעילות המכשיר (איור A).
פעולה : אין צורך לפתוח תקלה, מכשיר חזר לעבודה תקינה לאחר תקופה קצרה יחסית.
דיגול : לדגל כל הנתונים שליליים עם סטאטוס "InVld" (איור B).

A. לפני דיגול :



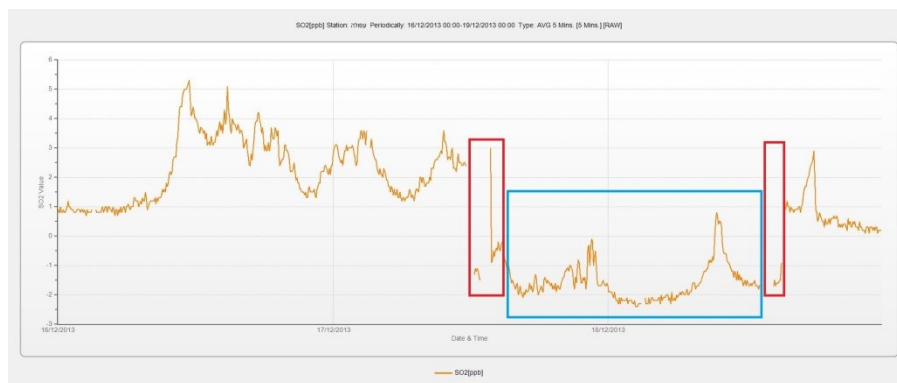
B. אחרי דיגול :



סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות : מנ"א	
מספר המסמך : 03		תאריך הוצאה/עדכון	
מהדורה : 08		17 יוני 2014	
שם המסמך :		איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	
		דף : 26	מתוך : 34

דוגמה 6 :

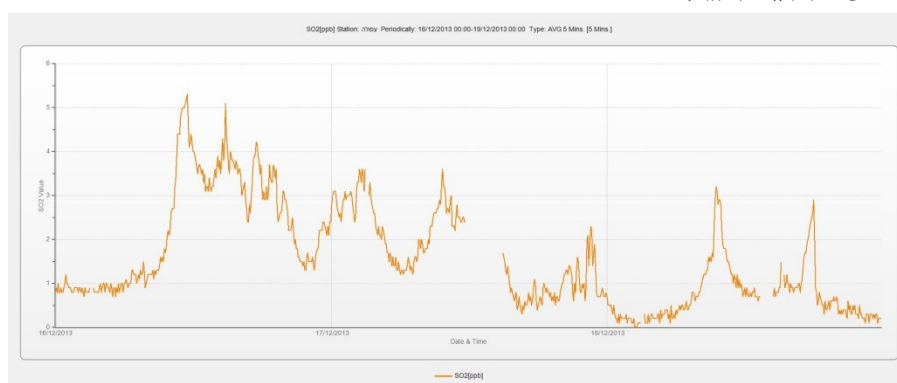
תיאור : שינוי התנהגות של SO₂ מנתונים חיוביים לנתונים שליליים (ריבוע כחול. איור A). קיימים נתונים לא רציפים עם פיקים לא אופייניים (ריבועים אדומים. איור A). פעולה : בדיקת מקדמים (איור B). פתיחת תקלה, תוך כדי הסבר על שינוי התנהגות של הנתונים ומקמי רקע. דיגול : דיגול נתונים מסומנים בריבועים אדומים עם סטאטוס "InVld". דיגול נתונים מסומנים בריבוע כחול עם נוסחה מתקנת "+2.4" וסטאטוס "edit data". לפני דיגול



B. בדיקת מקדמים



C. אחרי דיגול :



סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עיתק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 27	מתוך : 34

נספח 6: סטאטוסים לדיגול נתוני איכות אוויר

טבלה 8: סטאטוסים לדיגול נתוני איכות אוויר

סטאטוס	עדכון אוטומטי/ידני	הסבר
—	+/-	OK, הנתון תקף
<Sample	-/+	מצב שבו מספר הרשומות התקפות לבסיס הזמן המבוקש קטן מערך הסף (Threshold) שהוגדר ב EnvistaARM→Tools→Options→Calc. AVG למשל, אם הוגדר ערך סף של 75%, מצב שבו עבור בסיס זמן של 5 דקות התקבלו 300 רשומות, מתוכן פחות מ $225 = 300 * 0.75$ תקפות ידולג כ <Sample
Zero	-/+	מתבצע כיול של המכשיר למצב אפס (Zero)
Span	-/+	מתבצע כיום של המכשיר למצב Span
Calib	+/+	כיול שמעורבים בו Zero ו-Span בתקופה האמורה
Purge	+/+	בסוף הכיול נותנים זמן (מס' דקות בד"כ בכפוף להוראות היצרן עבור כל מכשיר) למכשירים כדי שיחזרו לעבודה בצורה נורמאלית ויחזרו לשקף את האמת. בזמן זה ידולגו הנתונים כ Purge
RS232	-/+	אין תקשורת למכשיר המחובר ל Datalogger
FailPwr	-/+	הפסקת חשמל
NoData	+/+	אין נתונים
Down	+/+	Off-Scan. מצב שבו נתוני הערוץ, למרות שהם נאספים, אינם מוצגים כנתונים תקפים. כדי להגדיר מצב כזה יש לתחל ב Setup עבור המוניטור הספציפי מצב של Off→State.
InVld	+/+	נתון לא תקף
Edit	+/-	נתון שנערך

טבלה 9: תמונת מסך נתונים לאחר דיגול - דוגמה

Date & Time	SO2	Nox	O3	PM10	GSR
	ppb	ppb	ppb	µg/m3	w/m2
21/12/2011 02:05	Span__	Span__	Span__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:10	Span__	Span__	Span__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:15	Span__	Span__	Span__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:20	Span__	Span__	Span__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:25	Span__	Span__	Span__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:30	Span__	Span__	Span__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:35	Span__	Span__	Span__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:40	Zero__	Zero__	Zero__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:45	Zero__	Zero__	Zero__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:50	Zero__	Zero__	Zero__	FailPwr	Down
21/12/2011 02:55	Purge__	Purge__	Purge__	FailPwr	Down
21/12/2011 03:00	0.7__	3.6__	52.7__	FailPwr	Down
...					
21/12/2011 10:00	0.5__	31.9__	31__	FailPwr	Down
21/12/2011 10:05	InVld	InVld	InVld	InVld	InVld

סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות : מנ"א	
מספר המסמך: 03 מהדורה : 08		תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	
		עו"ת : מתוך :	
שם המסמך :		איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	
		דף : 28 מתוך : 34	

טבלה 10: טבלת תיעוד לדיגול נתונים – דוגמה

תאריך	מס'	תחנה	מוניטור	תיאור	תאריך	שעה	דיגול	מי עשה דיגול
31.10.13	1	אפרתה		אין חריגות				
	2	אריאל		אין חריגות				
	3	באר שבע	NOX	נתונים לא תקינים. ביצוע תהליך תיקוף בתחנה.	30/10/2013	09:25-10:10	V	זויה
		באר שבע	BTEX	נתונים לא תקינים	30/10/2013	13:00-16:00	V	זויה
	4	בית שמש	O3	דיגול אחרי כיוול	01/10/2013	00:20	V	זויה
		בית שמש		אין חריגות				
	5	בר אילן		אין חריגות				
	6	גבעתיים		אין חריגות				
	7	גוש עציון	NOX	נתונים לא תקינים. הפסקת חשמל	31/10/2013	09:30-10:25	V	אלה
	8	גליל מערבי		אין חריגות				
	9	חולון		אין חריגות				
	10	יד אבנר		אין חריגות				
	11	יפו		אין חריגות				
	12	כביש 4	NOX	נתונים לא תקינים	30/09/2013	09:20-10:10		
		כביש 4		אין חריגות				

הערה : בצבע צהוב מסומנים נתונים מיועדים לדיגול. אחרי דיגול נתונים, מורידים סימון צבעוני וכותבים שם של מי שביצע תהליך דיגול.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עו"ת : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 29	מתוך : 34

נספח 7 : Maintain View

איור 4: מסך כניסה Maintain View



הסבר : אפשרויות לניהול מערכת Maintain View במסך כניסה תלויות בסיווג המשתמש. לדוגמה : כפתור Tools לא יהיה זמין עבור המשתמשים עם סיווג טכנאים.

איור 5: פתיחת התקלה Maintain View

הסבר : בעת פתיחת התקלה יש להתייחס לזמן הדיווח, שם המדווח, מיקום התחנה, סיווג המכשיר, סיווג אירוע הפניה, עדיפות האירוע, תיאור התקלה (מצב סטאטוס נתונים ותיאור קצר), במידה ויש אפשרות כזו ניתן לצרף קבצי עזר.

איור 6: רשימת התקלות. כותרת Maintain View

Tools	Ticket No.	Date	Report By	Station	Model	Serial	Tag No.	Maintain Type	Priority	Description	Data	Tech Eng	Status	Closing Date
			- All Reporters -	- All Stations -	- All Serials -			- All Types -	- All Priorities -			- All Technicians -	- All Status -	

הסבר : מסך ניהול תקלות מאפשרת לסנן תקלות בהתאם לסיווג התקלה, מיקומה, סוג המכשיר, עדיפות וכד'.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 30	מתוך : 34

נספח 8: ערכי סביבה לניטור רציף כולל מקדמים

לפי תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר)(הוראת שעה), התשע"א 2011 – נכון ל- 8.8.11 ותקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה) (תיקון), התשע"ג 2013

טבלה 11: ערכי סביבה למזהמי אוויר המנוטרים בתחנות הניטור

מזהם	פרק הזמן	ערך סביבה ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ppb***	מקדם המרה בהתאם לגובה מעל פני הקרקע				
				גובה פני הים	200 מ' מעל פני הים	400 מ' מעל פני הים	600 מ' מעל פני הים	800 מ' מעל פני הים
SO ₂	שעה	350 ¹	134	2.62	2.54	2.46	2.4	2.34
	יממה	125	48					
	שנה	60	23					
NO _x	חצי-שעה	940	500	1.88	1.82	1.76	1.74	1.68
	יממה	560	298					
NO ₂	שעה	200 ²	106	1.88	1.82	1.76	1.74	1.68
	שנה	*40	*21					
O ₃	חצי-שעה	230	117	1.96	1.9	1.85	1.8	1.76
	8 - שעות	160	82					
CO	חצי-שעה	60,000	52,000	1.15	1.11	1.08	1.05	1.02
	8 - שעות	10,000	8,700					
בנזן	יממה	**3.9	**1.2	3.19	3.1	3	2.93	2.86
	שנה	5	1.6					
PM ₁₀	יממה	150						
	שנה	60						
PM _{2.5}	יממה	*37.5						
	שנה	*25						

*- ערך סביבה עתידי (החל מ- 01.01.2015)

** - ערך יעד

*** - הריכוז ב - ppb (nmol/mol) מתקבל במנה בין ערך הסביבה $\mu\text{g}/\text{m}^3$ למקדם ההמרה בגובה פני הים.

1. מותרות 8 חריגות שעתיות בשנה לכל תחנת ניטור עד לערך הרתעה שהוא $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ במשך 3 שעות רצופות.
2. מותרות 8 חריגות שעתיות בשנה לכל תחנת ניטור עד לערך הרתעה שהוא $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ במשך 3 שעות רצופות.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 31	מתוך : 34

נספח 9: אופן החישוב של מדד זיהום האוויר

מדד זיהום האוויר הוא ערך מספרי יחיד המחושב עבור תחנת ניטור או עבור מספר תחנות ניטור על פי המזהם שריכוזו הוא הגבוה ביותר (worse case) והוא מגדיר את רמת זיהום האוויר במונחים איכותיים פשוטים : טוב, בינוני, גבוה, גבוה מאד.

מדד זיהום האוויר מחושב עבור חמישה מזהמים : תחמוצת חנקן (NO_x), אוזון (O_3), חלקיקים נשימים PM_{10} , (חלקיקים נשימים עדינים $\text{PM}_{2.5}$), גופרית דו-חמצנית (SO_2), פחמן חד-חמצני (CO). סווג מידת הסיכון הנובע מזיהום אוויר באמצעות מדד זיהום האוויר נעשה על פי טבלה מס' 1. כפי שנהוג גם ב-EPA, מייחסים לכל תחום של ערכי מדד צבע אופייני, אשר מאפשר זיהוי נוח של רמת הסיכון הבריאותי.

טבלה מס' 1: רמת הסיכון הבריאותי על פי מדד זיהום האוויר (קטגוריה)

ערך מדד זיהום אוויר	קטגוריה	צבע
51 – 100	מצב טוב	ירוק
1 – 50	מצב בינוני	צהוב
-199 – 0	סיכון גבוה	אדום
-200 – -400	סיכון מאד	חום

מדד זיהום האוויר מוגדר על ידי הביטוי :

$$\text{PSI} - 100 = \text{מדד זיהום אוויר} \quad [1]$$

על פי נוסחה זו, ריכוזים שמובילים לערכי PSI (Pollutant Standard Index) גבוהים מ-100 (הגבול התחתון לסיכון בריאותי) יתנו מדד זיהום אוויר שלילי. אם כן, בישראל, מדד זיהום אוויר שלילי מצביע על סיכון בריאותי.

אופן החישוב של מדד זיהום האוויר :

- עבור כל תחנה, מוציאים מתוך בסיס הנתונים את הריכוז המיצג של כל אחד מהמזהמים, כפי שמוגדר בטבלה מס' 2 :

טבלה מספר 2: מזהמים ופרקי זמן לחישוב מדד זיהום האוויר

מזהם	פרק זמן	
	מדד יממתי	מדד חצי שעתי
כלל תחמוצות חנקן, NO_x	ערך חצי שעתי מקסימאלי של 24 שעות אחרונות	ערך חצי שעתי אחרון
אבק מרחף, PM_{10}	ממוצע 24 שעות אחרונות	ממוצע יממתי מתגלגל (24 שעות אחרונות)
אוזון, O_3	ערך חצי שעתי מקסימאלי של 24 שעות אחרונות	ערך חצי שעתי אחרון
פחמן חד חמצני, CO	ערך שמונה שעות מקסימאלי של 24 שעות אחרונות	ערך שמונה שעות אחרון
גופרית דו חמצנית, SO_2	ממוצע 24 שעות אחרונות	ממוצע יממתי מתגלגל (24 שעות אחרונות)

- מחשבים את ערכי ה-PSI מתוך ערכי הריכוזים שנמדדו עבור כל אחד מהמזהמים (החישוב מתרגם את ריכוזי המזהמים למספר PSI בסולם בין 0 ל-500). קביעת תחום ערכי PSI הרלוונטיים נעשית באמצעות טבלה מס' 3 : מאתרים את תחום הריכוזים בו כלול הריכוז המיצג (סעיף 1' למעלה). בהתאם לתחום הריכוזים שנקבע, קובעים את תחום ערכי ה-PSI.

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה: 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק: מתוך: 34
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף: 32	מתוך: 34

טבלה מספר 3: נקודות העצירה לחישוב מדד PSI (על פי הגדרת EPA)

תחומי PSI	תחומי ריכוזים עבור כל אחד מהמזהמים				
	SO ₂ (ppb) יממתי	CO (ppm) שמונה שעות	O ₃ (ppb) חצי שעות	PM10 (µg/m ³) יממתי	NO _x (ppb) חצי שעות
0-50	0-52	0-4.7	0-58	0-59	0-249
51-100	53-106	4.8-9.5	59-116	60-149	250-499
101-200	107-305	9.6-14.7	117-203	149-349	500-600
201-300	305-610	14.8-29.6	204-407	349-419	601-1200
301-400	611-801	29.7-40.1	408-508	420-499	1201-1594
401-500	802-1001	40.2-50.2	509-612	500-600	1595-1993

חישוב ערך PSI על פי נוסחה [2] להלן:

$$PSI = \frac{I_{hi} - I_{low}}{BP_{hi} - BP_{low}} (C_p - BP_{low}) + I_{low} \quad [2]$$

כאשר:

- I_{hi} - הערך הגבוה של תחום ערכי PSI המתאים לריכוז המזהם
- I_{low} - הערך הנמוך של תחום ערכי PSI המתאים לריכוז המזהם
- BP_{hi} - הערך הגבוה של תחום ערכי הריכוזים בו כלול לריכוז המזהם
- BP_{low} - הערך הנמוך של תחום ערכי הריכוזים בו כלול לריכוז המזהם
- C_p - ריכוז מזהם p

3. מחשבים את המדד עבור כל אחד מהמזהמים. המדד השלילי ביותר מבין המדדים של כל חמשת המזהמים שנמדדו בתחנת ניטור הוא הערך הקובע את המדד אשר מתפרסם במפת מדד איכות אוויר.

דוגמא 1: חישוב מדד זיהום האוויר עבור מזהם יחיד

נתון: ריכוז מדוד של תחמוצות חנקן: $C_{NO_x} = 560$ ppb

$$PSI = \frac{200 - 101}{600 - 500} (560 - 500) + 101 = 160 \quad \text{על פי [2]}$$

על פי [1]: $-60 = 100 - 160 =$ מדד זיהום אוויר
הערך השלילי שהתקבל מורה על סיכון בריאותי גבוה (טבלה מס' 1).

4. במידה ובתחנה מסוימת לא נמדד מזהם מסוים, יש להשלים את הנתונים מתחנה אחרת, קרובה, בה נמדד המזהם הנ"ל (במקרה של אוזון – פרישתו מרחבית בדרך כלל). אין לפרסם מדד אם לא ניתן להציג נתונים עבור כל המזהמים הבאים: $CO, PM_{10}, SO_2, O_3, NO_x$.

דוגמא 2: חישוב מדד זיהום האוויר עבור תחנת ניטור

ביום 12 באוקטובר 2001 נמדדו בתחנת ניטור תחבורתית "עירוני ט"ז" בתל אביב ריכוזי מזהמים כמוצג בטבלה מס' 4. מאחר וזו תחנה תחבורתית ולא נמדדים בה כל המזהמים, היה צורך לקחת ריכוזי מזהמים SO_2, O_3 וחלקיקים (PM_{10}) מתחנה קרובה – "יד אבנר". ערכי PSI ומדד זיהום האוויר חושבו באמצעות נוסחאות [1] ו-[2].

סוג המסמך :	הוראת איכות	ישימות :	מנ"א
מספר המסמך: 03	מהדורה : 08	תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך :	איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר	דף : 33	מתוך : 34

טבלה מס' 4: דוגמה לחישוב מדד זיהום האוויר עבור תחנת ניטור

מזהם	PM10	SO ₂	O ₃	CO	NO _x
פרק זמן	ממוצע יממתי	ממוצע יממתי	ממוצע חצי שעתי	ממוצע 8 שעתי	ממוצע חצי שעתי
מקור הנתונים	יד אבנר	יד אבנר	יד אבנר	עירוני ט"ז	עירוני ט"ז
ריכוז	103 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5 ppb	80 ppb	2.3 ppm	560 ppb
PSI	74	5	66	24	160
מדד זיהום אוויר	26	95	34	77	-60

לפי כך, מדד זיהום האוויר עבור תחנת ניטור "עירוני ט"ז" ביום 12/10/2001 הנו -60. על-פי טבלה מס' 1 בנספח זה, ערך זה מצביע על סיכון בריאותי גבוה.

טבלה 5: רשימת תחנות ניטור לפרסום יומי של מדד זיהום האוויר

אזור הניטור	תחנות מאפיינות
צפון הארץ	כרמיאל, כפר מסריק
חיפה-קריות	נווה שאנן (חיפה), קריית אתא, עצמאות (חיפה), קריית שפריןצק (O ₃), אחוזה
עמק יזרעאל	עפולה, עין דור, גבעת המורה
שרון-כרמל	פרדס חנה, בית אליעזר, המעפיל (אוזון), חפציבה (PM10)
שומרון	אריאל, גוש עציון (PM2.5)
גוש דן	יד אבנר (ת"א), עירוני ד' (ת"א), רמז (ב"ב), עמיאל (ת"א), כביש 4 (ב"ב), גבעתיים
שפלה פנימית	רחובות, מודיעין, בית שמש
ירושלים	ספרא, בר-אילן
מישור החוף הדרומי	רובע ט"ו (אשדוד), אשקלון-איגוד, אשדוד-איגוד
יהודה	גוש עציון
צפון הנגב	באר-שבע, ערד

סוג המסמך : הוראת איכות		ישימות :	מנ"א
מספר המסמך : 03 מהדורה : 08		תאריך הוצאה/עדכון	
		17 יוני 2014	עותק : מתוך :
שם המסמך : איסוף, עיבוד ובקרת נתוני ניטור אוויר		דף : 34	מתוך : 34

נספח 10: מפת מדד איכות אוויר

איור 7: דוגמא למפת מדד איכות אוויר

