

**י"א-כסלו-תשע"ג  
25 נובמבר, 2012**

**לכבוד  
מר אהרון שטרול – אחראי קרקע ומים  
הרשות לאיכות הסביבה  
עיריית ת"א-יפו  
רח' דיזנגוף 200  
תל-אביב**

שלום רב,

**הנדון: ניטור סביבתי לפחמימנים מוכלרים באוויר חללי מבנה בי"ס אילון  
שמשכנו ברח' נחלת יצחק 24, ת"א**

**1. מבוא**

בתאריכים 05-06/11/2012, בצענו ניטור סביבתי לממסים פחמימניים כלוריים באוויר חדרי מבנה בי"ס אילון שמשכנו ברחוב נחלת יצחק 35 בתל אביב. הבדיקות התבצעו עפ"י דרישת הרשות לאיכות הסביבה של עיריית ת"א-יפו וזאת בכדי לדעת את טיב האוויר ומידת הסיכון הבריאותי ו/או המטרד הסביבתי שעלולים להיגרם בחשיפה פוטנציאלית של הסביבה לחומרים אורגניים נדיפים ומוכלרים אשר עלולים לחדור למבנים מתוך הקרקע ומעומק מי התהום. החומרים שנבדקו הם כדלקמן:

- א. טריכלוראתילן
- ב. טטרה כלוראתילן
- ג. 1,1 דיכלוראתילן
- ד. ציס 1,2 דיכלוראתילן
- ה. כלורופורם
- ו. 1,2 דיכלוראתאן
- ז. פחמן טטרה כלורי
- ח. ויניל כלוריד
- ט. 1,1,1 טריכלוראתאן

החומרים שנבדקו הינם בעלי סיכון פוטנציאלי לתחלואה בסרטן עפ"י:

- הסוכנות הבינלאומית לחומרים מסרטנים IARC.
- הוועדה הבינמשרדית לחומרים מסרטנים מוטגנים וטרטוגנים.
- ACGIH.

K:\office\ניטור\דוחות 2012\בייס אילון - עתא.docx





-2-

המבנה הנוכחי הינו מבנה בו ממוקמים שני מקלטים בקומת מרתף.

## 2. שיטות המדידה

חומרים אורגניים ממשפחת הפחמימנים כלוריים נאספו לשפופרות פחם פעיל גדולות 400/200 מ"ג מתוצרת SKC במשך 24 שעות. הדיגום והאנליזה התבצעו עפ"י שיטת NIOSH 1003. דיגום ואנליזה של ויניל כלוריד וטריכלורואתילן נתבצעו עפ"י שיטות NIOSH 1003 ו-NIOSH 1022 בהתאמה. הדוגמים הינם מתוצרת SKC וקרויים Airchek XR5000. דוגמים שהוצבו למשך יממה כויילו לטווח קצב זרימה של 0.2-0.5 ליטר/דקה. הדוגמים הוצבו בגובה של כ- 1.60 מ' מעל פני הקרקע. הדוגמים כויילו בטרם ובתום הדיגום באמצעות מד-ספיקה מתוצרת BIOS דגם DC-LITE שכוילל בחברת BIOS בארה"ב ב- 12.5.11 וכוילל לאחר שנתיים ימים גם בעתיד.

אנליזה איכותית וכמותית (עפ"י פיתוח שיטה) התבצעה במכשיר מס גז ספקטרוגרף המסות.

## 3. מיקום

כמפורט בטבלה מס' 1 המצ"ב.

### 4.0 הבעת ריכוזים מונחים והגדרות

4.1 מ"ג/מ"ק – ריכוז החומר במיליגרם מסה במ"ק אחד של אוויר.

4.2 מק"ג/מ"ק – ריכוז החומר במיקרוגרם מסה במ"ק אחד של אוויר. חל"מ (ppm) – חלקיקים למיליון – ריכוז אדם או גזים באוויר שמובע ע"י היחס שבין מספר יחידות נפח של החומר בנדון לבין מיליון יחידות נפח של אוויר (יחידות נפח זהות).

PEL - ערך חשיפה מותרת (Permissible Exposure Limit) Osha.

TLV - ערך סף גבולי לחשיפה במשך 8 שעות יום עבודה (Threshold Weighted Average)

TWA - ערך סף גבולי משוקלל לחשיפה (Threshold Weighted Average).

K:\office\ניטור\דוחות 2012\בייס אילון - עתא.docx



-3-

ACGIH - עמותת ההיגיינים הממשלתיים האמריקאיים.

TLV/100 (\*) בהיעדר תקן סביבתי ההתייחסות המקובלת היא מאית הערך התעסוקתי.

### 5. תוצאות

תוצאות ריכוז הפחמימנים כלוריים מוצגות בטבלה מס' 1 המצ"ב.

התוצאות מובעות ביחידות מק"ג/מ"ק.

### 6. דיון בתוצאות

תוצאות מדידות שמונה מתוך תשעת החומרים שנבדקו נמוכות מסף רגישות שיטת המדידה : למעט תוצאות מדידת החומר 1,2 די כלורואתאן כדלהלן :

#### 6.1 1,2 די כלורואתאן

**ערך התקן הסביבתי של ריכוזי 1,2 דיכלורואתילן באוויר הינו 2000 מק"ג/מ"ק /יממה מתוך תקנות (למניעת מפגעים) איכות אוויר - התשנ"ב.**

הערך הסביבתי המומלץ לחשיפה יממתית לאידי 1,2 די כלורואתאן באוויר הינו 1.14 מק"ג/מ"ק. ערך זה הוא ערך מנחה את הגורמים הרלוונטיים האחראים על אכיפת החוק עפ"י דו"ח ועדת אלמוג שהופץ בשנת 2006 ע"י המשרד להגנת הסביבה .

תוצאה חריגה (1.17 מק"ג/מ"ק) של החומר המזהם 1,2 דיכלורואתילן **התקבלה** באוויר כיתת מעבדה אשר ממוקמת בקומה שנייה מעל מפלס כיתת מעבדה . תוצאת הבדיקה מהווה 102.1% מהערך הסביבתי יממתי המומלץ לחומר זה גם לאחר קיזוז תוצאת המדידה שהתקבלה באוויר שמחוץ למבנה .

באוויר מחסן אב הבית הממוקם בקומת הקרקע שבבי"ס אילון נימדד ריכוז 1,2 דיכלורואתאן (3.61 מק"ג/מ"ק) אשר **גבוה כפי שלושה !!!** בהשוואה לערך הסביבתי המומלץ עפ"י דו"ח ועדת אלמוג .

תוצאות שתי הבדיקות המתוארות לעיל גבוהות גם בהשוואה **לערך שנתי (0.38 מק"ג/מ"ק) כמוצג בתוספת שנייה, חלק א' בתקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר), התשע"א - 2011** . יחד עם זאת עלינו לציין כי בדיקתנו הייתה יממתית ולא שנתיית .

office\K:\ניטור\דוחות 2012\בייס אילון - עתא.docx



## **6.2 כלורופורם**

הערך הסביבתי המומלץ המנחה מתוך דו"ח ועדת אלמוג הינו 1.3 מק"ג/מ"ק/יממה.

ריכוזי הכלורופורם אשר נמדדו באוויר המקלטים, באוויר כיתות לימוד ובאוויר חדרים אחרים-נמוכות נמוכות מערכי הייחוס הסביבתיים המומלצים כמתואר לעיל.

## **6.3 פחמן טטרה כלורי**

ערך סביבתי מומלץ ומנחה לפחמן טטרה כלורי באוויר – 2 מק"ג/מ"ק/יממה.

תוצאות כל המדידות הראו ריכוזים נמוכים בהשוואה לערך הסביבתי המומלץ.

## **6.4 טריכלוראתילן**

**ערך התקן הסביבתי יממתי של טריכלוראתילן באוויר עפ"י תקנות אוויר נקי התשע"א 2011, תוספת שנייה, הינו 1,000 מק"ג/מ"ק .**

תוצאות כל המדידות נמוכות בהשוואה לערך התקן הסביבתי ישראלי. כמו-כן הינן נמוכות בהשוואה לערך סביבתי מומלץ מתוך דו"ח ועדת אלמוג – 23.1 מק"ג/מ"ק.

## **6.5 טטרה כלוראתילן**

**תקנות אוויר נקי התשע"א 2011, תוספת שנייה, הינו 21 מק"ג/מ"ק .**

תוצאות המדידות נמוכות מ-21 מק"ג/מ"ק הוא ערך התקן הסביבתי ישראלי לפרכלוראתילן באוויר בחשיפה יממתית וכמו – כן נמוכות בהשוואה לערך הסביבתי המומלץ ע"י ועדת אלמוג לחשיפה יממתית אשר ערכו 63 מק"ג/מ"ק .

## **6.6 1,1,1 טריכלוראתאן**

1,1,1 טריכלוראתאן אינו חשוד כמסרטן ורעילותו נמוכה. **ערך התקן הסביבתי תעסוקתי הינו 1,910 מ"ג/מ"ק.** בהיעדר ערך תקן סביבתי/ערך סביבתי



-5-

מומלץ/מנחה אנו עומדים את ערך הייחוס הסביבתי בכמאית מערך זה, קרי 19.1 מ"ג/מ"ק שהם 19,100 מק"ג/מ"ק.

תוצאות כל מדידותינו הראו ריכוזים נמוכים מהערך הסביבתי המומלץ כמוצג לעיל.

### **6.7 ציס 1,2 די כלורואתילן**

ערך סביבתי יממתי מומלץ ל-ציס 1,2 די כלורואתאן מתוך דו"ח ועדת אלמוג הינו 794 מק"ג/מ"ק.

תוצאות כל המדידות הינן נמוכות משמעותית בהשוואה לערך דו"ח ועדת אלמוג. אף שערכי תוצאות בדיקותינו אינן ממוצע ריכוזים שנתי הן הושאו לריכוז ממוצע יממתי מאחר ולא מדובר באירוע חריג.

### **6.8 ויניל כלוריד**

**ערך התקן הסביבתי שהומלץ ע"י הרשות לאיכות הסביבה של עיריית ת"א והמשרד לאיכות הסביבה של מדינת ישראל לויניל כלוריד באוויר מפלסים תת קרקעיים בחשיפה יממתית הינו 26 מק"ג/מ"ק.**

ערך סביבתי יממתי מומלץ ע"י וועדת אלמוג לאידי ויניל כלוריד באוויר הינו 6.9 מק"ג/מ"ק/ק/יממה לחשיפת הציבור הרחב.

תוצאות כל המדידות אשר התקבלו נמוכות בהשוואה לערכי הייחוס הרלוונטיים ונמוכות מסף רגישות שיטת המדידה הקיימת.

### **7. סיכום**

7.1 ממצאי בדיקותינו הראו כי מבין שמונה חומרים שנבדקו ריכוז חומר יחיד בשתי בדיקות מתוך 16 בדיקות נמצא גבוה בהשוואה לערך ייחוס סביבתי המוצג בדו"ח ועדת אלמוג משנת 2006 : 1.14 מק"ג/מ"ק לחשיפה יממתית ל-1,2 די כלורואתאן : באוויר כיתה ב2 שבקומה 2 מעל מפלס כיתת מעבדה ובאוויר מחסן אב הבית שבקומת קרקע .

office\K:\ניטור\דוחות 2012\בייס אילון - עתא.docx



7.2 באוויר מחסן אב הבית שבקומת קרקע נימדד ריכוז 1,2 די כלורואתאן הגבוה (3.61 מק"ג/מ"ק/יממה) מפי שלושה מהערך הסביבתי המומלץ ליממה – 1.14 מק"ג/מ"ק וגם מהערך השנתי לחומר זה. אין מדובר בפליטה חריגה של 1,2 די כלורואתאן ביממת ביצוע הניטור הסביבתי .

7.3 במחסן אב הבית שבקומת הקרקע מאוכסנים צבעים , כימיקלים וחומרי ניקוי. תוצאת מדידת החומר באוויר הרקע שמחוץ לכתלי בית הספר הייתה אפס בקירוב ולכן סביר להניח כי תכולת המחסן היא שהיוותה מקור פליטה ותרומה של הפחמימן כלורי הנדיף - 1,2 די כלורואתאן. פחמימן כלורי זה נימדד ברמה חריגה (1.17 מק"ג/מ"ק) באוויר כיתה ב2 שממוקמת בקומה מס' 2 – מעל מפלס כיתת מעבדה , בהשוואה לערך הסביבתי יממתי המומלץ – 1.14 מק"ג/מ"ק/יממה כשתכיפות החשיפה אחת לשנה .

תוצאות כל הבדיקות הנותרות למזהם זה ולמזהמים אחרים שניבדקו נימצאו תקינות.

7.4 "ערך ייחוס סביבתי" המבוסס על השפעות מסרטנות כבמקרה חומרים ממשפחת הפחמימנים הכלוריים שבדקנום במדידות הללו , מבטא את הריכוזים של מזהמים כימיים באוויר, אשר בחשיפה נשימתית אליהם במשך כל החיים, 24 שעות ביממה, 7 ימים בשבוע למשך 70 שנה, יגרמו לתוספת של מקרה אחד של סרטן לכל 100,000 תושבים, לאורך תקופת מעקב של 70 שנים.

תוספת סיכון מחושב של 1;100,000 מקובלת במדינות מערביות רבות ובכלל זה בארה"ב (ערכי RDSs Risk specific dossi, ב US (Code of federal regulations

תוספת סיכון מחושב של 1;100,000 משמעו:  
תוספת מקרה אחד של סרטן לכל 100,000 תושבים על פני 70 שנות מעקב המייצגות 70 שנות חיים. מאחר ובמדינת ישראל הסיכוי לחלות

-7-

במחלה ממארת הוא 36% (36,000 מקרים לכל 100,000 תושבים)  
לאורך החיים, הרי שהחשיפה של האוכלוסייה לחומרים מסרטנים

לרמת ערכי הייחוס השנתיים בדו"ח ועדת אלמוג, תגרום למקרה

אחד נוסף על 36,000 המקרים הצפויים לחלות בסרטן לכל 100,000  
תושבים, לאורך תקופת מעקב של 70 שנה (קרי: 36,001 במקום  
36,000).

8. ראוי לציין כי בבדיקות הנוכחיות שיפרנו את שיטת הבדיקה מבחינה  
איכותית - כי השתמשנו בטכנולוגיה המבוססת על גז כרומטוגרפיה מס  
ספקטרומטריה ולא בשיטה גז כרומטוגרפית עם גלאי יוניזצית להבה  
ומבחינה כמותית - רגישות שיטת המדידה הייתה גבוהה יותר- סף כימות  
של 35 ננוגרם/דגימה הם שווי ערך ל- 0.035 מק"ג/דגימה .

9. איננו נושאים באחריות לשימוש או פרשנות אחרת שיעשו בתוצאות על ידי  
המזמין או ע"י כל גורם אחר . תודה על פנייתכם .

10. נשמח להשיב לכל שאלה שתידרש בכל עת שרק תרצו בכך .

**בברכה,**

**מאיר שרבני**  
**B. Sc. , בבטיחות**  
**תעסוקתית וטכנולוגיה**  
**של בריאות ובודק מעבדתי**  
**מוסמך**

**העתקים:**

מר משה בלסנהיים – מנהל הרשות לאיכה"ס עת"א .  
מר אהרון שטרול – אחראי אוויר קרקע ומים, הרשות לאיכה"ס-עת"א-יפו.  
ד"ר גלעד גולוב – סמנכ"ל בכיר לטכנולוגיה וכימאי ראשי.

office\K:\ניטור\דוחות 2012\בייס אילון - עתא.docx

