

תוכן עניינים

מס'	שם הנספח	עמ'
1	חוות דעתו של ד"ר שלמה אלמוג	3
2	חוות דעתו של המהנדס אבי גולדשמיד	37
3	קצבי פליטת כספית בכבשנים	77
4	העתק דוחות הבדיקה מחודש יולי 2019	79
5	העתק דוחות הבדיקה מיום 4.8.2019	148
6	העתק דוחות הבדיקה מיום 11.11.2019 , 30.12.2019 , 1.1.2020 , 24.2.2020	202
7	העתק דוח הבדיקה מיום 6.4.2020	433
8	העתק דוח הבדיקה מיום 7.6.2020	490

נספח 1

חוות דעתו של די"ר שלמה אלמוג

עמ' 3

אלמוג שירותי ייעוץ



ד"ר שלמה אלמוג Ph.D

מנהל מעבדה (בדימוס) לטוקסיקולוגיה ופרמקולוגיה קלינית
מרצה בכיר בפקולטה לרפואה באוניברסיטת ת"א

חוות דעת מומחה

**בעניין: המשמעויות הבריאותיות, הסביבתיות והרגולטוריות
למצאי פליטות כספית במפעל נשר.**

המסמך מכיל 33 עמודים

יוני 2022

סיון ה'תשפ"ב

shlomo@almogim.com

נייד: 052-6666750

רח' הסחלב 25, ת.ד. 1505, רעות 71908.

פקס: 03-5436223

טלפון: 08-9264564

הצהרה:

אני הח"מ, ד"ר שלמה אלמוג, נותן בזאת, חוות דעת מקצועית לבקשת [REDACTED] סמנכ"ל קיימות ואיכות הסביבה בנשר מפעלי מלט ישראליים בע"מ, בשאלת ההשפעות הבריאותיות, הסביבתיות והרגולטוריות לממצאי פליטות כספית במפעל נשר.

אני נותן חוות דעתי זו בהתאם להוראות סעיף 25 לפקודת הראיות (נוסח חדש) התשל"א-1971, ואני מצהיר בזאת כי ידוע לי היטב כי דין חוות דעתי זו, כשהיא חתומה על ידי, כדין עדות תחת אזהרה בבית המשפט.

ואלה פרטי השכלתי וניסיוני המקצועי:

השכלה

דוקטור (Ph.D) לפרמקולוגיה ופיזיולוגיה, הפקולטה לרפואה, אוניברסיטת תל - אביב (1990).

סטטוס אקדמי

מרצה בכיר בחוג לפרמקולוגיה ופיזיולוגיה בביה"ס לרפואה, הפקולטה לרפואה, אוניברסיטת תל-אביב משנת 2000 ואילך.

מרצה בכיר בחוג לבריאות בתעסוקה בביה"ס לבריאות הציבור, הפקולטה לרפואה באוניברסיטת תל-אביב משנת 2017 ואילך.

ניסיון מקצועי

- א. טוקסיקולוג, ביוכימאי וכימאי אנליטי משנת 1968.
- ב. מנהל מעבדת המכון לטוקסיקולוגיה ופרמקולוגיה קלינית במרכז הרפואי שיבא בתל השומר, משנת 1975 ועד שנת 2010 (פרישה לגימלאות).
- ג. מנהל אגף המעבדות במרכז הרפואי שיבא בתל השומר בשנים 1996-2000.
- ד. חוקר בכיר (בחלקיות משרה) במכון לטוקסיקולוגיה ופרמקולוגיה קלינית במרכז הרפואי שיבא בתל השומר בשנים 2010-2016. יועץ מקצועי למכון מאז 2010 עד היום בסטטוס של מתנדב.
- ה. מפקד היחידה לטוקסיקולוגיה של חיל הרפואה בצה"ל בדרגת סגן-אלוף בשנים 1988-1993. יועץ מקצועי במפקדת קצין רפואה ראשי בשנים 1993-2010.
- ו. יועץ מקצועי חיצוני לראש אגף התנועה במשטרת ישראל לעניין נהיגה תחת השפעת אלכוהול וסמים בשנים 2010-2017.
- ז. יועץ חיצוני בטוקסיקולוגיה סביבתית לאגף לאיכות אוויר של המשרד להגנת הסביבה בשנים 2016-2018.
- ח. יועץ מקצועי עצמאי בטוקסיקולוגיה משפטית, סביבתית ותעסוקתית משנת 2010 ואילך.

ט. יועץ מקצועי בפרמקולוגיה, טוקסיקולוגיה ואנליטיקה בחברת Syqe Medical לפיתוח מכשיר רפואי למתן מינונים מדודים של קנאביס רפואי באידוי בחשיפה נשימתית (metered-dose inhaler) בשנים 2012-2020.

י. יועץ איכות למעבדת פתו-לאב בפארק המדע, נס-ציונה ב- 2014-5.

פרסומים מדעיים:

מחברם של 93 מאמרים מדעיים בספרות המדעית/רפואית הבינלאומית.

רשימות מקצועיים מטעם משרד הבריאות:

- א. משרד הבריאות – תעודת הכרה במעמד "עובד מעבדה רפואית אקדמאית". רישיון מס' 9074.
- ב. משרד הבריאות - תעודת הכרה במעמד "עובד מעבדה רפואית בכיר". רישיון מס' 31-94486.
- ג. משרד הבריאות – היתר ניהול מעבדה רפואית. רישיון מס' 17-98541.
- ד. משרד הבריאות – "תעודת רישום מעבדה רפואית מס' 000001 – פרמקולוגיה קלינית וטוקסיקולוגיה (טוקסיקולוגיה אבחנתית, משפטית, תעסוקתית וסביבתית: בדיקות ופרשנות). ד"ר שלמה אלמוג, מנהל המעבדה".

חברות באיגודים מקצועיים:

- א. חבר החברה הישראלית לטוקסיקולוגיה קלינית.
- ב. חבר האגודה הישראלית לפרמקולוגיה קלינית.
- ג. חבר האגודה הבינלאומית לחקר הקנבינואידים (ICRS).

פרסי הצטיינות

- א. חתן פרס שיבא על הצטיינות ומצוינות לשנת 2008, המרכז הרפואי שיבא, תל השומר.
- ב. מורה מצטיין לשנת הלימודים תשע"א (2011) בפקולטה לרפואה באוניברסיטת ת"א.

פעילויות מקצועיות בעבר ברמה הלאומית

- א. יו"ר הוועדה לקביעת ערכי יחוס סביבתיים למזהמים כימיים באוויר מטעם המשרד להגנת הסביבה.
- ב. יו"ר-עמית בוועדה המקצועית של מערכת הביטחון לקביעת תקני איכות מי ים לצלילה צבאית.
- ג. יו"ר הוועדה להערכת סיכוני חשיפה נשימתית סביבתית באזורי יצור פחם (מפחמות).

- ד. חבר בוועדה המייעצת למשרד לאיכות הסביבה בקביעת ערכי איכות אוויר ל"חוק אוויר נקי".
- ה. חבר צוות חשיבה לגיבוש תכנית לאומית על התועלות הבריאותיות בהגנה על הסביבה.
- ו. חבר במועצה הלאומית לבריאות העובד של משרדי הבריאות והתמ"ת.
- ז. חבר ועדת התקינה של המועצה הלאומית לבריאות העובד.
- ח. חבר בוועדה לקביעת הנחיות קליניות לעוסקים בקביעת כשירות עובדים שלקו בסרטן מטעם המועצה הלאומית לבריאות העובד.
- ט. יועץ קצין רפואה ראשי בנושאים טוקסיקולוגים סביבתיים.
- י. יו"ר הוועדה הבין-משרדית (משרדי הבריאות, התחבורה, המשפטים ובטחון-פנים) לתיקון תקנות התעבורה בעניין נהיגה תחת השפעת אלכוהול וסמים.
- יא. יו"ר צוות וועדת "קנאביס רפואי" לעניין "נהיגה תחת השפעת קנאביס רפואי".
- יב. מלווה מקצועי של משרד התחבורה ומשרד המשפטים לעניין דיני שכרות בנהיגה.
- יג. חבר בוועדה הטכנית של מכון התקנים הישראלי לכתובת תקן ישראלי לדרישות מינימום עבור מכשיר אנליטי ראיתי למדידה כמותית של ריכוז אלכוהול בנשיפת אדם.
- יד. נציג משרד הבריאות בוועדה הטכנית של מכון התקנים הישראלי לכתובת סדרת תקנים לריצוף עץ וריצוף דמוי עץ, בין היתר: תקן לפורמלדהיד (חומר מסרטן) בלבידים.
- טו. חבר בוועדה המייעצת למשרד הבריאות לעניין "קנאביס רפואי".
- טז. חבר במועצה הלאומית למעבדות רפואיות של משרד הבריאות.
- יז. בוחן בטוקסיקולוגיה משפטית מטעם ההסתדרות הרפואית לקראת התואר "רופא מומחה ברפואה משפטית".
- יח. בוחן בביוכימיה קלינית מטעם ההסתדרות הרפואית לקראת קבלת התואר "רופא מומחה בביוכימיה קלינית".
- יט. בוחן בפרמקולוגיה וטוקסיקולוגיה מטעם משרד הבריאות לקבלת תואר "עובד מעבדה רפואית בכיר" ולתואר "מנהל מעבדה רפואית" בתחום פרמקולוגיה וטוקסיקולוגיה.

חוות דעת

החומר שהוצג בפני

1. היתר פליטה מס' 1219 לפי חוק אוויר נקי למפעל נשר רמלה. תחילת ההיתר: 22.08.2014.
2. ממצאי ניטור כספית רציף משתי ארובות כבשני מלט של מפעל נשר ברמלה לתקופה שבין 15.02.2019 עד ל- 30.12.2019.
3. מכתב התראה של המשרד להגנת הסביבה מתאריך 04.02.2020 על כוונה להטיל עיצומים על מפעל נשר בגין חריגה מערך פליטה חצי שעותי לכספית.
4. מענה ראשוני של חברת נשר מתאריך 25.05.2020 למכתב ההתראה בעניין כספית (סימוכין 3)
5. מענה המשרד להגנת הסביבה מיום 8.07.2020 למענה נשר בעניין כספית (סימוכין 4).
6. חוות דעת מומחה, פרופ' חגי לוי – פליטות כספית חריגות במפעל נשר – משמעויות בריאותיות. יוני 2022.
7. מענה נשר מיום 31.08.2020 למכתב המשרד מיום 8.07.2020 בעניין כספית (סימוכין 5).
8. חוות דעת חברת י. גולדשמיד – חברה לתכנון והנדסה סביבתית בע"מ – הערכת השפעות פליטת כספית מארובות כבשני המלט במפעל נשר רמלה. יוני 2022 .

השאלות

9. מה המשמעויות הבריאותיות, הסביבתיות והרגולטוריות של חשיפה סביבתית לכספית?
10. מה בין "ערכי פליטה" ל"ערכי סביבה"?
11. האם לכספית שנמדדה בימים האמורים הייתה השפעה כלשהי על הבריאות והסביבה?
12. התייחסות לחוות דעתו של פרופ' חגי לוי.

תקציר חוות הדעת:

13. כספית נפלטת לאטמוספירה בעיקר בצורה גזית אלמנטרית, זמן שהייתה באטמוספירה הוא ארוך (חודשים ואף שנים), והיא מוסעת בקנה מידה גלובלי למאות ואף לאלפי ק"מ. על אף שכספית נפלטת לאטמוספירה ממספר רב של מקורות, טבעיים ואנתרופוגניים, עיקר החשיפה האנושית לכספית מתרחשת על ידי צריכה של מוצרי מזון (בעיקר דגה) המכילים כספית, לאחר שזו שקעה מהאטמוספירה באגמים וגופי מים אחרים, אף כאלה המרוחקים מאוד מנקודת הפליטה. לדעת ארגון הבריאות העולמי, מתאר החשיפה הנשימתית הישירה לכספית בסביבה הינו משני בהשוואה למתאר החשיפה דרך אכילת מוצרי דגה.
14. בשל מספר חריגות חצי שעותיות מזדמנות מערך הפליטה לכספית שהתרחשו ב- 2019 בנשר-רמלה, נבחנו על ידי, בכלים טוקסיקולוגיים מבוססי-מחקר מדעי, ההשפעות הבריאותיות והסביבתיות של חריגות אלה במתאר החשיפה כפי שהתקיים בנשר-רמלה וסביבותיה. נציין כי עיקר הדאגה של ארגוני הבריאות העולמיים הינה מזיהומים כבדים, מתמשכים, לאורך שנים רבות, של נחלים, אגמים וימים משפכי תעשייה כבדה בלתי מטופלים עשירים בכספית

(כדוגמת אסון Minamata) ומפליטות כספית מסיביות בלתי מבוקרות לסביבה שאף הן מזהמות מקורות מים. מיקרואורגניזמים מימיים הופכים את הכספית, תחמוצותיה ומלחיה לכספית אורגנית המצטברת בקרקעית (bioaccumulation), נכנסת לשרשרת המזון ומגיעה, בסופו של תהליך, גם לבני האדם בצריכה שוטפת של מזונות כמו דגים, פירות-ים, אורז ותבואה. בראייה טוקסיקולוגית, פליטות כספית מזעריות, מזדמנות, לפרקי זמן קצרים ובתדירות נמוכה, בעיקר אלה אשר אינן חורגות מתקני הפליטה על סקלת הזמן, אינן מהוות מקור לדאגה.

15. מתאר החשיפה העיקרי לכספית הינו, כאמור, דרך צריכת מוצרי דגה, והוא אינו רלוונטי בענייננו, כיוון שאין כל שינוי בחשיפה בעקבות פליטות רגעיות אלה. בשל החומרה שייחס המשרד להגנת הסביבה לחריגות החצי שעתיות, ועל אף שידוע כי מתאר החשיפה הנשימתי הוא משני, עיקרה של חוות דעת זו מתייחס דווקא לבחינת פוטנציאל החשיפה הנשימתית כתוצאה מפליטות חצי שעתיות אלה. מסקנת בדיקתי, כמפורט בהמשך חוות הדעת, היא כי לפליטות אלה לא הייתה כל השפעה בריאותית או סביבתית.

16. כספית היא מזהם סביבתי בעל פוטנציאל רעילות גבוה, אך בחשיפה לכספית, ההשפעות הבריאותיות עשויות להיות החל מ"אין-השפעה", דרך השפעות מתונות, בינוניות ועד לחמורות מאד. הדבר תלוי במספר גורמים, שהעיקרי ביניהם הוא המינון של הכספית החודרת לגוף החי במהלך החשיפה. ככל שעצמת החשיפה גבוהה יותר כך פוטנציאל הרעילות של הכספית יבוא יותר לידי ביטוי וההשפעות הבריאותיות תהינה בולטות ומגוונות יותר.

17. על מנת להעריך באופן מושכל את המשמעות הבריאותיות והאחרות של פליטות הכספית מארובת הכבשן בחצאי השעות בהן נפלטו ערכים הגבוהים מערך הפליטה, בוצעו על ידי המהנדס אבי גולדשמיד חישובים לאפיון אלומת הפליטה של הכספית ופיזור במרחב, ב- 51 נקודות בדיקה בריכוזי אוכלוסין ספציפיים, ומעבר לכך ביותר מ-7000 נקודות (רצפטורים) ברדיוס של עד 10 ק"מ ממקור הפליטה. חישובי הסימולציה, בתנאים המטרולוגיים הרלוונטיים למועדי אותן פליטות, בוצעו באמצעות תכנה ייעודית המאושרת על ידי ה- EPA האמריקני והמשרד להגנת הסביבה בישראל. הממצאים העלו כי: ריכוזי הכספית המקסימאליים שחושבו, במועדים הרלוונטיים, הגיעו לכל היותר לכ- 2% מערך היעד השעתי לכספית. רובם המכריע של המדידות העלו ריכוזים נמוכים משמעותית מכך. התרומה הזניחה של פליטות הכספית נמדדה רק במספר מצומצם מאד של נקודות הבדיקה. בשאר הנקודות התרומה הייתה אפסית.

18. לאור האמור, מסקנתי המקצועית בתחום הטוקסיקולוגי היא כי לפליטות אלה, כפי שאפרט בהרחבה להלן, לא הייתה כל השפעה בריאותית או סביבתית.

19. עמידה בערך היעד לאיכות האוויר, המבוסס על שיקולים בריאותיים בלבד ללא מעורבות כלכלית, חברתית ופוליטית, מבטיחה שפוטנציאל הרעילות הגבוה של הכספית לא ימומש הלכה למעשה ולא יפגע בבריאות הציבור.

20. גופים מובילים בעולם המערבי כמו ארגון הבריאות העולמי, ה- EPA האמריקני, הקליפורני והקנדי, אינם רואים בחשיפה לכספית מקור לדאגה בריאותית בהיבט הקרצינוגני. המחקר

אינו מאשר עלייה בתחלואה הקרצינוגנית באדם בחשיפה לכספית. (רמת סיווג IARC "קבוצה 2B" ומטה). תקינת איכות-האוויר לכספית, מבוססת כולה על השפעות בריאותיות לא-מסרטנות.

21. "ערכי הפליטה" ו"ערכי איכות אוויר" הם שתי מהויות שונות שנועדו למלא צרכים שונים. "ערכי הפליטה" מבוססים על דיסציפלינה הנדסית/טכנולוגית. עמידה בתקני הפליטה הוא הקריטריון (מבחן התוצאה) להוכחה שהמפעל נוקט באמצעים הטכנולוגיים הישימים הטובים ביותר (BAT) להפחתת הפליטה של המזהמים הכימיים לאוויר. לעומתם, "ערכי איכות אוויר" מבוססים על דיסציפלינה מתחום מדעי החיים, הבריאות והרפואה, והם מהווים את הבסיס להערכת סיכונים בריאותיים בתנאי סביבה נתונים. המשמעויות המקצועיות:

21.1. תקני פליטה, לכשעצמם, אינם תקנים בריאותיים.

21.2. לא יהיה נכון להשתמש בתקני הפליטה לצורך הערכות סיכונים בריאותיים.

22. פרופ' לזין בחוות דעתו התעלם מהעובדה הבסיסית שפוטנציאל רעילות גבוה של כספית (כמו של כל מזהם סביבתי אחר) הוא תנאי הכרחי אך אינו מספיק בשביל לגרום להתפתחות של תופעות לוואי מזיקות לבריאות בחשיפה לחומר. התנאי המהותי הנוסף הנדרש להתקיים הוא תנאי סביבה מתאימים. לכל תופעת לוואי, כתוצאה לחשיפה מכספית, יש עקום מנה-תגובה אופייני לה. כלומר: כל תופעת לוואי נתונה, תתחיל להתפתח החל מריכוז נתון של כספית באוויר ותלך ותחמיר ככל שריכוז הכספית באוויר ילך ויעלה. עצם החשיפה לכספית אינה מובילה בהכרח לפגיעה בריאותית אלא נדרשים עוד מרכיבים כגון: חשיפה למינון מתאים של חומר, מסלול חדירה מתאים ותנאי סביבה מתאימים. מקצוע הטוקסיקולוגיה (ולא מקצוע בריאות הציבור) עוסק בהערכת סיכונים בריאותיים ממזהמי הסביבה השונים, ומחשב, לגופו של עניין, את עצמת הפגיעה הצפויה להתרחש במתאר חשיפה נתון (risk).

23. פרופ' לזין לא הביא אסמכתאות ונתונים המוכיחים את מהות טענתו לפיה "כל פליטה של כספית לאוויר גורמת לזיהום אוויר שיוביל לזיהום סביבתי שהוא בעייתי במיוחד עקב נטיית הכספית להצטבר. הסיכון הסביבתי מסכן גם את בריאות האדם". למעשה, הוא טוען כי יש "אפס סובלנות" לחשיפה לכספית וכי כל חשיפה לכספית תגרום לנזק בריאותי. טענה זו שגויה מיסודה. כמי שעוקב אחר ההתפתחויות הטוקסיקולוגיות בתחום במשך שנים רבות, אציין כי הסיכון לתחלואה עודפת עקב החשיפה לכספית ודרגת חומרתה תלויים כאמור בתנאי החשיפה. יש חשיפות לכספית, כשהן מזעריות ולפרקי זמן קצרים, שאין להן השפעה בריאותית (כפי שקרה בענייננו). בצד השני של הספקטרום, חשיפות קיצוניות כבדות (בסקלה שאינה רלוונטית כלל לענייננו) יש להן השפעה בריאותית משמעותית שיכולה להגיע לדרגת חומרה גבוהה.

24. פרופ' לזין כלל לא ניתח את המקרה הספציפי של נשר ואת ההשפעה של הפליטה באותן חצאי שעות. פרופ' לזין התעלם מהעובדה כי מדובר בחצאי שעות בודדות שהן ההיפך מחשיפה כרונית. פרופ' לזין יצא מכל פרופורציה כאשר תאר את האירועים כ"חריגות רבות, חוזרות ונשנות". עובדתית, מדובר ב- 11 מדידות נקודתיות במהלך 2019, שנמשכו פרקי זמן קצרים

(30 דקות כל אחד) שתדירותם זניחה (11 מתוך 25,000 מדידות on-line המהוות 0.04% מהזמן). אירועים נקודתיים אלה, כצפוי, לא הביאו לחריגות מערך הפליטה היממתי לכספית ואף לא מהממוצע השנתי אשר נשאר נמוך משמעותית מערך הפליטה התקני. אירועים נקודתיים אלה גם לא גרמו לגידול בפליטות לאורך זמן, שכן לא מדובר בפליטה עודפת של כספית. זאת, בשל מאפיינים תהליכיים בתעשיית הצמנט, כפי שהוסבר בפירוט במענה מטעם נשר מן הימים 25/5/2020 ו-31/8/2020. לא ניתן לייחס לאירועים נקודתיים אלה סיכון בריאותי, כנטען בחוות דעתו של פרופ' לוי, זאת מהסיבה הטוקסיקולוגית הפשוטה שתרומה מקסימאלית של פחות מ-2% מערך היעד השעתי לכספית (המבוסס כולו על שיקולים בריאותיים) כתוצאה מפליטות הכספית בשני הכבשנים גם יחד, בהגדרה, נמצא בתחום המקנה רמת ביטחון גבוהה בהגנה על בריאות האוכלוסייה הכללית כולל הקבוצות הפגיעות שבה.

25. לא רק שפרופ' לוי כלל לא התייחס למקרה הפרטני בנשר אלא שהניסיון בחוות דעתו להשליך ממתאר החשיפה שהוביל לאסון Minamata על מתאר החשיפה לכספית במפעל נשר ברמלה הוא שגוי מעיקרו, אינו מידתי (בלשון המעטה) ויש בו משום הטעייה (או חוסר ידע בתחום) וניסיון להשתמש במעמדו המקצועי הרם בתחום בריאות הציבור (שאינה רלוונטית לתחום הטוקסיקולוגי בו עסקין) במטרה להדאיג ולזרוע פחד בקרב הרגולטור והציבור הרחב.

להלן תשובותי המפורטות

נתוני רקע

26. בטרם נצלול לעומקן של הסוגיות עליהן נתבקשתי לכתוב את חוות דעתי, מצאתי לנכון להציג על קצה המזלג את הרקע הכימי והטוקסיקולוגי הרלוונטי הנדרש.

27. הכספית נמצאת בטבע ב-3 צורות שונות הנבדלות זו מזו בתכונות הכימיות, השימוש והרעילות.

27.1. **כספית אלמנטרית (Hg):** זוהי המתכת היחידה היציבה שמצב הצבירה שלה בטמפרטורת החדר הינו נוזלי. היא משתחררת לסביבה בצורה גזית בעיקר בשריפה של פחם או דלקים פוסיליים, בתעשיית מדי-החום ובתעשיית האמלגם ברפואת שיניים.

לכספית יש היכולת לעבור ממצב מוצק למצב גז תוך דילוג על המצב הנוזלי (sublimation).

27.2. **כספית אנאורגנית (בפאזה גזית או חלקיקית):** רוב הכספית בטבע נמצאת בצורה של מלחים או כשהיא קשורה כימית ליסודות אחרים כמו גפרית (HgS) או חמצן (HgO, HgO₂).

27.3. **כספית אורגנית:** כספית המחוברת לתרכובות פחמניות שהנפוצה ביניהן היא כספית-מתילית. יצורים מיקרוסקופיים החיים במים מייצרים תרכובות אורגניות מחוברות

לכספית אשר נוטות להצטבר בקרקעית ולהיכנס לשרשרת המזון באמצעות הדגה ופירות הים.

28. כספית אלמנטרית ותרכובותיה הם חסרי ריח.
29. הרוב המוחלט של פליטות כספית לאטמוספירה הן בפאזה גזית, ופליטת כספית חלקיקית מהווה פחות מ-5% מכלל הפליטות. מהכספית הגזית, הרוב המכריע של הפליטות הוא בצורה של כספית אלמנטרית, ורק כ-5-10% מהפליטות הן של כספית אנאורגנית (מלחים ותחמוצות) מסיסה במים¹. מבחינת התפלגות המקורות, רוב פליטות הכספית לאוויר הן ממקורות טבעיים (כ-70%), בעוד שמקורות אנתרופוגניים מהווים רק כ-30% מכלל פליטות הכספית².
30. פליטות של כספית אלמנטרית מאופיינות בזמן שהיה ארוך באטמוספירה (חודשים ואף שנים), בשל האינרטיה היחסית של פרקציה זו, ומוסעות בקנה מידה גלובלי למאות ואף לאלפי ק"מ. לכספית מחומצנת זמן שהייה קצר יותר באטמוספירה (סדר גודל של שבועות), והשפעתה מקומית יותר. היות והיא ריאקטיבית יותר, מסיסה יותר במים, ולכן שוקעת במהירות רבה יותר.
31. על אף שכספית נפלטת לאטמוספירה ממספר רב של מקורות טבעיים ואנתרופוגניים, עיקר החשיפה האנושית לכספית מתרחשת ע"י צריכה של מוצרי מזון המכילים כספית, לאחר שזו שקעה מהאטמוספירה באגמים וגופי מים אחרים. בסביבה מימית, כספית יכולה להפוך לכספית אורגנית (מתיל-כספית), ולהצטבר ברקמות של יצורים חיים, כגון דגים ושאר מאכלי ים³. צריכה של דגים אלה, אם מכילים ריכוזים גבוהים של כספית, עלולה להוביל להשפעות בריאותיות שליליות על גוף האדם.
32. לסיכום, רוב החשיפה לכספית באוכלוסייה הכללית אינה באה מהאוויר הסביבתי שאנו נושמים אלא מחשיפה לכספית אורגנית דרך צריכת מזון, בעיקר דגים ופירות-ים, דגנים ואורז.

טוקסיקוקינטיקה של הכספית ונגזרותיה (= מה עושה הגוף לכספית?)

33. האינטראקציה בין הכספית לגוף היא מעין "ריקוד טנגו". הגוף סופג את החומר מאתר הכניסה אל מחזור הדם (absorption), מפזר אותו לכל אברי ורקמות הגוף (distribution) ומפנה אותו החוצה (elimination). הכספית, לעומת זאת, פועלת על אתרי מטרה בגוף וגורמת להשפעות פיזיולוגיות ותופעות לוואי שליליות שונות.
34. הכספית האלמנטרית נספגת בקלות דרך מערכת הנשימה ביעילות של כ-80%. זאת בשל העובדה כי הכספית עוברת סובלימציה והאדים הנוצרים, בהיותם חלקיקים זעירים ביותר,

¹ WHO. Air quality guidelines for Europe. Chapter 6.9: Mercury. 2nd edition, 2000.

² Lyman SN, Cheng I, Gratz LE et al (2020). An updated review of atmospheric mercury. Science of the Total Environment, 707, 10 March, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7896243/pdf/nihms-1672928.pdf>

³ Pacyna JM. Recent Advances in mercury research. Science of the Total Environment, 738, 10 October, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7896243/pdf/nihms-1672928.pdf>

⁴ WHO. Mercury. Environmental Health Criteria N^o. 1. Geneva, 1976.

מגיעים עד לעומק הריאות, לחלק הבועי (אלבאולרי), אשר בו מתרחש תהליך שחלוף הגזים בין רקמת הריאה לבין מחזור הדם. כ- 70% מכלל אדי הכספית שחודרים לריאות נספגים בקצב מהיר מאד למחזור הדם בזמן מחצית החיים של דקה אחת. שארית הכספית נספגת הרבה יותר לאט בזמן מחצית חיים של 8 שעות עד 5 ימים⁵.

חלק קטן מהכספית האלמנטרית (כ- 2%) חודר דרך העור ונספג למחזור הדם⁶. חלק קטן נבלע דרך הפה אל מערכת העיכול ונספג דרך המעי ביעילות כמעט אפסית של 0.01%⁷ ומשום כך אינו מהווה סכנה בריאותית.

35. לכספית אנאורגנית נדיפות נמוכה. היא חודרת אף היא דרך מערכת הנשימה, אם כי ביעילות נמוכה יותר ובעיקר כשהיא במצב אירוזולי או ספוחה על חלקיקי אבק. בניסוי מבוקר בכלבים דווח כי כמחצית מתחמוצת הכספית החודרת לריאות בצורה של חלקיקים אירוזוליים (גודל חלקיקים 0.16 מיקרון) מתפנית תוך יממה והשאר מתפנה בזמן מחצית חיים של 33 ימים⁸.

36. כספית אורגנית חודרת בעיקר דרך מערכת העיכול. ספיגתה במעי מגיעה ל- 100%.

37. כספית חודרת בדיפוזיה דרך ממברנות ביולוגיות. היא מגיעה למחזור הדם ומשם מתפזרת לכל אברי ורקמות הגוף. פיזור בגוף אינו הומוגני. כ- 50-90% מהכספית בגוף מצטברים בכליות ומופרשים בקצב איטי בשתן, בזמן מחצית חיים של 40-60 ימים⁹,¹⁰. הכספית חודרת דרך מחסום דם-מוח ואף שם היא מצטברת ומתפנה בקצב מהיר יותר אל מחזור הדם בזמן מחצית חיים של 21 ימים. כספית נמצאת גם בדם טבורי, בשליה ובחלב אם, מכאן הרגישות (susceptibility) של עוברים, ילודים וילדים בחשיפה לכספית על כל המשתמע מכך מבחינה בריאותית.

38. כספית מתכתית, מתחמצנת במחזור הדם וברקמות שונות בגוף באמצעות האנזים catalase והופכת לכספית חמצנית דו-ערכית (HgO). הקטיון הדו-ערכי הוא הגורם הרעיל להשפעות הביוכימיות והפיזיולוגיות המוכרות.

39. לכספית חמצנית חד-ערכית (Hg₂O) יש מסיסות מוגבלת והיא פחות רעילה מכספית חמצנית דו-ערכית.

40. כספית חמצנית חד-ערכית (Hg₂O), שחודרת דרך מערכת העיכול לגוף באמצעות מים ומזון, מתחמצנת בקיבה בסביבה חומצית ובנוכחות יוני כלוריד והופכת אף היא לכספית דו-ערכית (HgO) הנספגת במעי למחזור הדם.

⁵ Leggett RW, Munro NB, Eckerman KF (2001). Proposed revision of the ICRP model for inhaled mercury vapor. Health Physics, 81(4):450-455.

⁶ Hursh JB, Clarkson TW, Miles EF, Goldsmith LA (1989). Percutaneous absorption of mercury vapor by man. Archives of environmental Health, 44:120-127.

⁷ WHO. Mercury. Environmental Health Criteria N^o. 1. Geneva, 1976.

⁸ Morrow PE (1964). Clearance of insoluble dust from the lower respiratory tract. Health Physics, 10:543-555.

⁹ Hursh JB, Cherian MG, Clarkson TW, Vostal JJ, Mallie RV (1975). Clearance of mercury vapor inhaled by human subjects. Archives of Environmental Health, 31:301-309.

¹⁰ Skare I, Engqvist A (1990). Urinary mercury clearance of dental personnel after a longterm intermission in occupational exposure. Swedish Dental Journal, 14:255-259.

41. כספית מתילית (אורגנית) עוברת דה-מתילציה מטבולית בגוף והופכת אף היא לכספית חמצנית דו-ערכית (HgO). היא חודרת את המחסום דם-מוח ומחסום דם-שליה. יחסי הריכוזים דם:מוח מגיע ל- 1:5. זמן מחצית החיים של הכספית במוח הוא 21 ימים. היא מצטברת בשיער. יחסי הריכוזים דם:שיער מגיע ל- 1:250.
42. דרכי ההפרשה העיקריים של הכספית מהגוף הם:
- כספית אלמנטרית – דרך מערכת הנשימה באוויר הנשוף. קצב הסילוק במסלול זה הוא איטי. אחרי חשיפה קצרה לכספית, כ- 7% מהכמות החודרת לגוף מופרשת דרך הריאות בתוך 3 ימים. כספית אנאורגנית, כתחמוצת דו-ערכית (HgO) – מופרשת בעיקר בשתן ובצואה. זמן מחצית החיים של הפינוי הינו 40 ימים.
- כספית אורגנית – מופרשת בעיקר דרך הצואה בזמן מחצית חיים של 70-80 ימים.
43. ואכן, השיטות המקובלות ביותר להערכת חשיפה סביבתית/תעסוקתית של כספית לצורותיה השונות היא בדיקת דם, שתן ושיער או ציפורניים. בדיקת הדם מתאימה במיוחד להערכת השפעת הכספית על האדם בהווה. ממצאי בדיקת שתן נמצאים בקורלציה טובה יותר לעוצמת החשיפה. וממצאי בדיקות שיער וציפורניים – מהוות מדד טוב להערכת החשיפה בעבר. קיימת קורלציה חזקה בין עצמת החשיפה הנשימתית היומית לכספית לבין ריכוזה בדם ובשתן. Roles וחבריו¹¹ מצאו כי פקטור המעבר בין ריכוז הכספית בדם לריכוזה באוויר הינו 1:4.5 (air:blood) ופקטור המעבר בין אוויר לשתן הינו 1:1.22 (air:urine as $\mu\text{g Hg/gr creatinine}$). יישום מחקר Roles נפוץ במיוחד לביצוע הערכה של עוצמת החשיפה הנשימתית (ריכוז באוויר) ועוצמת ההשפעה הבריאותית על בסיס רמות בדם ובשתן של כספית.

טוקסיקודינמיקה של הכספית ונגזרותיה (= מה עושה הכספית לגוף?)

44. עצמת ההשפעה הבריאותית של כספית (כמו של מזהמים סביבתיים אחרים) תלויה במידה רבה בשני משתנים עיקריים: עוצמה ומשך החשיפה. להלן מוצג פוטנציאל הרעילות של הכספית (toxicity) על האדם. מטבעו, פוטנציאל זה מוצג ברמה איכותנית. האם פוטנציאל זה ימומש הלכה למעשה במתאר חשיפה נתון? לשם כך צריך לבצע הערכת-סיכונים טוקסיקולוגית שמטרתה לבחון את הסיכוי (risk) לכך שפוטנציאל הרעילות (hazard) יתממש ובאיזה דרגת חומרה. הבסיס לכך, כפי שנראה בהמשך, מצוי בעקומות המתארות את התלות שבין עוצמת החשיפה לבין עצמת התגובה הפיזיולוגית. **כפי שנראה בהמשך, מימוש פוטנציאל הרעילות, לא קיים בענייננו, בשל השינויים המזעריים בריכוזי הכספית באוויר.**

¹¹ Roels H, Gennart JP, Lauwreys R et al (1987). Relationship between the concentrations of mercury in air and in blood or urine in workers exposed to mercury vapor. Annals of Occupational Hygiene, 31(2):135-145.

45. פוטנציאל הרעילות של כספית:

- 45.1. אין בספרות המקצועית דיווחים על קיומן של השפעות בריאותיות לא-רצויות בחשיפה קצרת טווח לריכוזים נמוכים של אדי כספית. ערך ה-¹²LOAEL המקובל בבריאות תעסוקתית הינו $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ וה-¹³NOAEL מגיע ל- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- 45.2. מהצד השני של הספקטרום, חשיפה נשימתית אקוטית לריכוזים גבוהים מאד של אדי כספית [עד $44,300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($= 44.3 \text{ mg}/\text{m}^3$) למשך 4-8 שעות] גורמת כאבים בחזה, קוצר נשימה, שיעול דמי, דלקת ובצקת ריאות כימית ומצוקה נשימתית¹⁴. הנזק הריאתי הנגרם, יחד עם נזק נוירולוגי, נמשך זמן רב (מעל 11 חודשים) אחרי הפסקת החשיפה¹⁵ (McFarland & Reigel, 1978).
- 45.3. מחקרים אפידמיולוגיים רבים מצביעים על כך ששתי מערכות פיזיולוגיות רגישות במיוחד לחשיפה כרונית לאדי כספית אלמנטרית:
- 45.3.1. המערכת העצבית, שהפגיעה בה מתבטאת בהתפתחות הדרגתית של הפרעות נוירולוגיות כגון: רעד, הפרעות ראייה, ירידה בהולכה העצבית המתבטאת בהאטה מוטורית וירידה בקואורדינציה, ירידה בפעילות הקוגניטיבית (זיכרון ואינטגרציה), הפרעות שינה, חולשה וסימפטומים פיזיולוגיים (שינויים במצב הרוח, אי-שקט, עצבנות, ביישנות ואובדן הביטחון העצמי).
- 45.3.2. מערכת ההפרשה הכלייתית שהפגיעה בה מתבטאת בירידה בתפקודי הכליות.
- 45.4. חשיפה אקוטית דרך הפה למינון גבוה של כספית אנאורגנית עלולה לגרום לגירוי וקורוזה של מערכת העיכול.
- מחקרים בחיות מעבדה ודיווחי-מקרים קליניים בחשיפה כרונית דרך הפה מראים כי בנוסף לפגיעה הנוירולוגית והכלייתית קיימות גם השפעות בריאותיות שליליות על המערכת הקרדיוסקולרית (לחץ הדם, תפקודי לב), ההמטולוגית (הפרעות בקרישת דם ובפרמטרים של בספירת תאי הדם), המערכת החיסונית, פגיעות בעובר והתפתחות, ותפרחות עוריות^{16, 17}.
- 45.5. חשיפה לכספית אורגנית (מתילית) כרונית דרך מערכת העיכול עלולה לגרום להפרעות נוירולוגיות, כלייתיות וקרדיוסקולריות, כפי שמנינו לעיל. תינוקות

¹² LOAEL – Low Observable Adverse Effect Level.

¹³ NOAEL – No Observable Adverse Effect Level.

¹⁴ Asano S, Eto K, Kurisaki E et al (2000). Acute inorganic mercury vapor inhalation poisoning. Pathology International, 50(3):169-174.

¹⁵ McFarland R, Reigel H (1978). Chronic mercury poisoning from a single brief exposure. Journal of Occupational Medicine, 20:532-534.

¹⁶ Efskind J. Metallic mercury – The biological effects of long-time, low to moderate exposures. Euro Chlor Science Dossier 13, Feb. 2009.

¹⁷ WHO. Elemental mercury and inorganic mercury compounds: Human health aspects. Concise International Chemical Assessment Document 50. 2013

שנולדו לאימהות שאובחנו במהלך הריון להרעלת כספית מתילית עלולים לסבול מבעיות התפתחותיות ונזקים מוחיים.

46. לסיכום:

צפוי כי חשיפה לפרקי זמן קצרים וארוכים לריכוזי כספית הנמוכים מ- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ לא תגרום להשפעות בריאותיות לא-רצויות. זהו הסף המהווה את "נקודת היציאה" לחישוב ערכי היעד ותקני הסביבה. סף זה גבוה בשלושה סדרי גודל מהריכוז המירבי שהתקבל בסביבה כתוצאה מהפליטות מנשר (כמפורט בהמשך). לחשיפה לריכוזים גבוהים יותר (מעל לסף התעסוקתי המקובל של $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), בעיקר כשהן כרוניות, עלולות להיות משמעותיות בריאותיות, כאשר המערכות הפגיעות ביותר הן מערכת העצבים והכליות. אין כל קשר בין אירועי הפליטה המדוברים מנשר לבין חשיפה כרונית לריכוזים גבוהים מעין אלה (מעל $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

האם כספית אלמנטרית ואנאורגנית הם חומרים מסרטנים?

התמקדנו בכספית אלמנטרית ואנאורגנית שהם בלב ענייננו. בשל הטמפרטורה הגבוהה בכבשנים (כ-1,500 מעלות צלזיוס), לא צפויה להיפלט כספית אורגנית. נהפוך הוא – לו חומר הגלם היה מכיל כספית אורגנית, היא הייתה מתחמצנת לחלוטין – ברובה הגדול לכספית אלמנטרית ומיעוטה – לכספית אנאורגנית.

47. עמדת IARC

47.1. *International Agency for Research Cancer* (IARC) הוא גוף מחקרי של ארגון

הבריאות העולמי, הדומיננטי בתחום, אשר מסווג גורמים שונים (חומרים ותהליכים) לקבוצות על פי פוטנציאל הסיכון הקרצינוגני שלהם.

47.2. ה-IARC סיווג את הכספית האלמנטרית והאנאורגנית בקבוצה 3¹⁸. בקבוצה 3

שהגדרתה: "The agent is not classifiable as to its carcinogenicity to humans".

הרשימה מבוססת על מחקרים אפידמיולוגיים בבני אדם אשר אינם מאשרים עליה בתחלואה בסרטן באוכלוסייה החשופה. לקבוצה 3 שייכים גם חומרים אשר בניסויים בבעלי חיים מראים כי החומר הנתון הוא קרצינוגני במינונים גבוהים יחסית, בדרכי חשיפה, באתר הפגיעה בגוף, בהיסטולוגיה או במנגנון הפגיעה שאינו רלוונטי בבני אדם.

הכספית האורגנית (כספית מתילית) כלולה בקבוצה 2B בסיווג IARC. "Possibly carcinogenic to humans". לקבוצה זו שייכים חומרים שאין להם הוכחה מספיקה לקרצינוגניות בבני אדם אולם יש להם הוכחה מספיקה לכך בחיות מעבדה.

¹⁸ IARC monograph 58, 1993.

48. עמדת ה- EPA האמריקני:

48.1. ה- EPA מסווג את הכספית האלמנטרית תחת קטגורית סיכון D שוות-ערך לזו של קבוצה 3 ב- IARC, כמפורט בטבלה 1. את הכספית הכלורית (אנאורגנית) סיווג ה- EPA לרמת סיכון C שהיא רמה אחת גבוהה יותר מאשר כספית אלמנטרית¹⁹. בקבוצה C כלולים חומרים שהם "possible human carcinogen". הרשימה מבוססת על ממצאים של מחקרים אפידמיולוגיים אשר אינם מאשרים עליה בסיכון לתחלואה סרטנית בחשיפה של בני אדם, אולם קיימות הוכחות מוגבלות לכך בחיות.

טבלה מספר 1: הסיווג הקרצינוגני של כספית

קבוצת סיווג קרצינוגניות		הרגולטור
HgCl ₂	Hg ⁰	
3	3	IARC
C	D	EPA
A4	A4	ACGIH

49. עמדת ACGIH האמריקני:

ה- ACGIH (The American Conference of governmental Industrial Hygienists) בוחר את הדברים מנקודת מבט תעסוקתית. כאמור בטבלה מס' 1, הסיווג לסיכון הקרצינוגני לכספית, כולל האנאורגנית²⁰ הינו A4 "Not classifiable as a human carcinogen", והוא שווה-ערך לקבוצה 3 ב- IARC. ה- ACGIH מייצג קו אחיד של גופי הרגולציה המובילים בארה"ב בעולם התעסוקה: OSHA ו- NIOSH.

50. עמדת CCOHS הקנדי²¹:

ה- Canadian Center for Occupational Health and Safety מיישר קו עם ה- ACGIH המקביל לו בארה"ב ומסווג את הקרצינוגניות של הכספית: "not known to cause cancer".

51. עמדת מדינת ישראל²²

משרד הבריאות פרסם ומעדכן את רשימת הגורמים המוכרים כמסרטנים בבני אדם ("רשימה א"), כמו גם רשימות הגורמים המוכרים כמסרטנים סבירים ("רשימה ב") ואפשריים ("רשימה ג") בבני אדם. הכספית האלמנטרית והאנאורגנית, לא כלולה באף אחת מרשימות אלה.

¹⁹ EPA, integrated Risk Information System (IRIS). Mercury Elemental: CASRN 7439-97-6, 1995.

²⁰ ACGIH TLVs & BEIs, 2021.

²¹ Canadian Center for Occupational Health and Safety (CCOHS). OSH Answers Fact Sheets January 2017. https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/mercury.html

²² משרד הבריאות: הוועדה הבין משרית לחומרים מסרטנים, מוטגנים וטרטוגנים. https://www.health.gov.il/Services/Committee/malignancy_substance/Pages/default.aspx

הכספית האורגנית מאוזכרת ב"רשימה ג" והיא מקבילה לקבוצה 2B בסיווג IARC. נמצא, אם כן, כי מדינת ישראל "מיישרת קו" בנוגע לסיווג הקרצינוגני של הכספית ותרכובותיה עם הרגולטורים המובילים בעולם בתחום (IARC, EPA, ACGIH).

52. לסיכום:

52.1. ככלל, הגישה המעשית המקובלת במדינות המערב היא, שההתייחסות הרגולטורית לקרצינוגניות של חומר מוגבלת לחומרים מקבוצה 1 ו-2A בלבד. גישה זו מתבססת על הרציונל שההתייחסות הרגולטורית לחומר כאל חומר מסרטן צריכה להיות מבוססת-עובדות (evidence-based) מנתונים אפידמיולוגיים בבני אדם שמהם עולה קיומו של קשר נסיבתי מובהק בין החשיפה לחומר לבין מחלת הסרטן ("קבוצה 1"). בהעדר קשר כזה, משיקולי זהירות מונעת, מסתפקים גם בהוכחה חלשה יותר המבוססת על נתונים אפידמיולוגיים מוגבלים (או לא מספיקים) בבני אדם בתוספת הוכחות מספיקות מבעלי חיים ("קבוצה 2A").

52.2. לפיכך, כספית על כל צורותיה, כולל כספית-כלורית וכספית-מתילית המסווגות 2B ומטה, אינן מדאיגות מבחינה הסיכון לחולל מחלה סרטנית בחשיפה סביבתית/תעסוקתית. הדבר בא לידי ביטוי מעשי בכמה מישורים:

52.2.1. תקינת איכות האוויר לכספית בעולם המערבי מבוססת כולה על השפעות

בריאותיות לא-מסרטנות (non-carcinogenic risk assessment).

52.2.2. במסמך ה-WHO, המפרט את היסודות עליהם מושתתת התקינה הסביבתית לכספית, הובעה עמדת הארגון²³:

"The predominant species of mercury present in air, Hg⁰, is neither mutagenic nor carcinogenic".

52.2.3. ממידע באתר האינטרנט הרשמי של ה-CCOSH הקנדי עולה כי גם הקנדים

מתייחסים לכספית כאל חומר לא קרצינוגני. וכך נכתב בפיסקה שהתייחסה

להשפעות בריאותיות בחשיפה כרונית לכספית²⁴:

"Carcinogenicity: Not known to cause cancer"

סקירת תקני איכות אויר לכספית של רגולטורים מובילים המבוססים על שיקולים בריאותיים

53. סקירה זו אינה באה רק לערוך בדיקה השוואתית של ערכי היעד לכספית בין גופים רגולטוריים מובילים בעולם. היא באה בעיקר על מנת להציג את הרציונל המדעי עליו נבנו תקנים אלה ובחירתם הזהירה של אפקטים בריאותיים רגישים מאד בחשיפה לכספית

²³ WHO. Air quality guidelines for Europe. 2nd edition, Chapter 6.9, 2000.

²⁴ Canadian Center for occupational Health and Safety. OSH answers Fact Sheets. Mercury. https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/mercury.html

המהווים את המסד עליו מבוססים תקני איכות האוויר לכספית. סקירה זו אף מראה את ההתמודדות של הרגולטורים במצבים של פערי ידע בין מה שקיים לבין מה שנדרש על מנת לבנות תקן בתנאים המיטביים.

54. OEHHHA, California²⁵, תקן יעד שעתי לאיכות אוויר

54.1. המשרד להגנת הסביבה של מדינת ישראל אימץ בשעתו את תקן היעד השעתי לאיכות אוויר לכספית של מדינת קליפורניה²⁶.

Acute REL (1 hr.) = $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ התואם את ערך היעד השעתי לפי התקנות לחוק אוויר נקי²⁷.

54.2. מחקר הייחוס²⁸ לקביעת ערך ה-REL האקוטי (השעתי) הקליפורני נבחר על סמך העובדה שהוא עוסק באפקט בריאותי קריטי, נוירוטוקסי (לא-קרצינוגני) בוולדות של חולדות בשלב התפתחותי רגיש מאד לכספית. הניסוי בוצע ב-12 חולדות הוות שלאורך כל תקופת הריון נחשפו נשימתית לכספית אלמנטרית בריכוז של $1.8 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($= 1800 \mu\text{g}/\text{m}^3$) למשך של שעה אחת ביום, כל יום. ממצאי המחקר הדגימו חסרים התנהגותיים והתפתחותיים משמעותיים בצאצאים, בדרגת חומרה בינונית, 3-7 חודשים אחרי לידתם, בהשוואה לקבוצת ביקורת. ערך זה, $1800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ נבחר כנקודת ה-LOAEL²⁹. ערך זה מבטא את הריכוז האקספרימנטאלי המינימלי שנמדד אשר גורם לעלייה משמעותית בשכיחות או בחומרה של תופעות לוואי באוכלוסייה הנבדקת בהשוואה לאוכלוסיית ביקורת.

המעבר מה-LOAEL אל תקן איכות אוויר מחייב שימוש בפקטורי אי-וודאות (uncertainty factors) הבאים לכסות על פערי ידע בשאלות שעדיין אין לנו תשובות מלאות להן³⁰, כגון:

54.2.1. אקסטרפולציה מערכי LOAEL לערכי NOAEL³¹: פקטור אי-וודאות 10.

54.2.2. אקסטרפולציה למעבר ממחקר על חיות לאדם: פקטור אי-וודאות 10.

54.2.3. השונות הטוקסיקוקינטית הבין-אישית באוכלוסיית חיות ניסוי צעירה מאד (יילודים): פקטור אי-וודאות $10^{(1/2)} = 3.3$.

²⁵ OEHHHA Technical Support Document for the derivation of non-cancer reference exposure levels. June 2008. <https://oehha.ca.gov/media/downloads/cnr/noncancersdfinal.pdf>

²⁶OEHHHA Acute, 8-hour and Chronic Reference Exposure Level (REL) Summary. <https://oehha.ca.gov/air/general-info/oehha-acute-8-hour-and-chronic-reference-exposure-level-rel-summary>

²⁷ תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ו-2016. חלק א' לתוספת הראשונה לתקנות העיקריות. קובץ התקנות 7624 כ"ב באדר א' התשע"ו, 2 במרס 2016.

²⁸ Danielsson BR, Fredriksson A, Dahlgren L et al (1993). Behavioral effects of prenatal metallic mercury inhalation exposure in rats. Neurotoxicology and Teratology, 15(6):391-396.

²⁹ LOAEL – Low Observable Adverse Effect Level.

³⁰ אלמוג שלמה, טרכטמן אביבה, שולי נור, קרסנטי אריק. המשרד להגנת הסביבה. דין וחשבון הוועדה לקביעת ערכי ייחוס סביבתיים למזהמים כימיים באוויר. מרץ 2006.

³¹ NOAEL – No Observable Adverse Effect Level

54.2.4. השונוות הטוקסיקניטית התוך-אישית באוכלוסיית בני-האדם: פקטור אי-וודאות $10^{(1/2)}=3.3$.

54.2.5. השונוות התוך-אישית בפגיעות (susceptibility) של אוכלוסיית בני האדם: פקטור אי-וודאות $10^{(1/2)}=3.3$.

פקטור אי-הוודאות המצטבר (UF): $10 \times 10 \times 3.3 \times 3.3 \times 3.3 = 3000$:
 תקן היעד השעתי הקליפורני לכספית:
 $Acute REL = LOAEL / UF = 1800 / 3000 = 0.6 \mu g/m^3$

55. OEHHHA, California³², תקן יעד שנתי לאיכות אוויר

55.1. המשרד להגנת הסביבה של מדינת ישראל אימץ בשעתו את תקן היעד השנתי לאיכות אוויר לכספית של מדינת קליפורניה³³.
 $Chronic REL = 0.03 \mu g/m^3$ התואם את ערך היעד השנתי לפי התקנות לחוק אוויר נקי³⁴.

55.2. קביעת ערך ה-REL הכרוני (השנתי) הקליפורני נעשתה על בסיס שילובן של 5 מחקרים^{35, 36, 37, 38, 39} כולם מהעולם התעסוקתי בעובדים בכספית. האפקט הבריאותי הקריטי שנבחר הוא האפקט הנוירוטוקסי במתאר חשיפה כרוני של 8 שעות עבודה ביום, 5 ימים בשבוע של עובדים למשך זמן ממוצע של 13.7-16.0 שנים. הפרמטרים שנמדדו כללו רעד, הפרעות זיכרון, הפרעות שינה, ירידה בביצועים במבחנים נוירו-התנהגותיים (הקלדת אצבע, סריקה ויזואלית, קואורדינציה מוטורית ויזואלית, זיכרון ויזואלי), וירידה בפעילות EEG. כל המחקרים הצביעו על ערך LOAEL של $25 \mu g/m^3$.

³² OEHHHA Technical Support Document for the derivation of non-cancer reference exposure levels. June 2008. <https://oehha.ca.gov/media/downloads/crn/noncancertsdfinal.pdf>

³³ OEHHHA Acute, 8-hour and Chronic Reference Exposure Level (REL) Summary. <https://oehha.ca.gov/air/general-info/oehha-acute-8-hour-and-chronic-reference-exposure-level-rel-summary>

³⁴ תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ו-2016. חלק א' לתוספת הראשונה לתקנות העיקריות. קובץ התקנות 7624 כ"ב באדר א' התשע"ו, 2 במרס 2016.

³⁵ Piikivi L, Hanninen H (1989). Subjective symptoms and psychological performance of chlorine-alkali workers. Scandinavian Journal of Work and Environmental Health, 15(1):69-74.

³⁶ Fawer RF, de Ribaupierre Y, Guillemin MP et al (1983). Measurement of hand tremor induced by industrial exposure to metallic mercury. British Journal of Industrial Medicine, 4(2):204-208.

³⁷ Piikivi L, Tolonen U (1989). EEG findings in Chlor-Alkali workers subjected to low long term exposure to mercury vapor. British Journal of Industrial Medicine, 46(6):370-375.

³⁸ Piikivi L (1989). Cardiovascular reflexes and low long-term exposure to mercury vapor. International Archives of occupational and Environmental Health, 61(6): 391-395.

³⁹ Ngim CH, Foo SC, Boey KW, Jeyaratnam J (1992). Chronic neurobehavioral effects of elemental mercury in dentists. British Journal of Industrial Medicine, 49(11):782-790.

המעבר ממתאר חשיפה תעסוקתי לסביבתי (מאוכלוסייה בגילאי העבודה החשופה למשך 40 שעות בשבוע וקצב נשימה של 10 מ"ק אוויר ליום, לכלל האוכלוסייה הכללית החשיפה למשך 24 שעות ביממה וקצב נשימה של 20 מ"ק אוויר ליממה למשך כל החיים) מנרמל את ערך ה-LOAEL התעסוקתי לערך LOAEL סביבתי של $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($25 * 10/20 * 5/7$).

על מנת לחשב את תקן היעד לאיכות האוויר השנתי, נלקחו בחשבון פקטורי אי-הוודאות הבאים:

55.2.1. מעבר מ-LOAEL ל-NOAEL: 10

55.2.2. מעבר מנתונים בחיות מעבדה לאדם: 1

55.2.3. המעבר ממשך חשיפה אחת לשנייה: 1

55.2.4. השונות הטוקסיקנטית התוך-אישית באוכלוסיית בני-האדם: פקטור אי-וודאות = 3.

55.2.5. השונות התוך-אישית בפגיעות של אוכלוסיית הילדים בשלבי ההתפתחות המוחית: פקטור אי-וודאות: 10.

פקטור אי-הוודאות המצטבר (UF): $10 * 1 * 1 * 3 * 10 = 300$

תקן היעד השנתי הקליפורני לכספית:

$$\text{Chronic REL} = \text{LOAEL} / \text{UF} = 9 / 300 = 0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

56. ה- EPA האמריקני, תקן כרוני (שנתי) לכספית.

56.1. RfC^{40} (Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure):

56.1.1. ל- EPA האמריקני יש ערך יעד לחשיפה כרונית לכספית של $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. ערך זה אומץ על ידי המשרד להגנת הסביבה כערך סביבה שנתי ב-

"חוק אוויר נקי"⁴¹ RfC מבטא את הסף המירבי של ריכוז המזהם הכימי באוויר, אשר בחשיפה נשימתית אליו, לא צפויות להיגרם תופעות לוואי בריאותיות מזיקות לא-מסרטנות לכלל האוכלוסייה (כולל הקבוצות החלשות בה) למשך כל החיים.

56.1.2. ה- EPA השתמש באותה סדרת מאמרים עליהם נבנה תקן ה-REL הכרוני

הקליפורני (ראה: סעיף 38.2). חישוב ה- RfC נערך כדלקמן:

56.1.2.1. $\text{TLV-TWA}^{42} = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (נקודת המוצא, ערך ייחוס תעסוקתי)

56.1.2.2. NOAEL במתאר סביבתי: $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$

⁴⁰ EPA-IRIS. Mercury elemental guidelines for Europe, 2nd edition, 2000. Chapter 6.9 Mercury.

https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0370_summary.pdf#nameddest=rfc

⁴¹ תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ו-2016. חלק א' לתוספת השניה לתקנות העיקריות. קובץ התקנות 7624 כ"ב באדר א' התשע"ו, 2 במרס 2016.

⁴² TLVs & BEIs booklet. ACGIH, 2021

56.1.2.3. פקטור אי-וודאות לשמירה על קבוצות פגיעות באוכלוסייה=10

56.1.2.4. פקטור אי-וודאות בשל מידע לא-מלא, בעיקר בסוגיות קריטיות

של התפתחות ופריזון=3

פקטור אי-וודאות המצטבר (UF): $10 \times 3 = 30$

תקן היעד השנתי הקליפורני לכספית:

$$RfC = LOAEL / UF = 9 / 30 = 0.3 \mu g/m^3$$

נציין כי התקן השנתי לכספית של מדינת קליפורניה קטן בסדר גודל אחד לעומת ה- EPA הפדראלי למרות העובדה ששניהם יוצאים מאותה נקודת מוצא. ההבדל ביניהם הוא בהערכת גורמי אי-וודאות, אשר מטבען אינן מבוססות על הוכחות מדעיות אלא על שיקול דעת ומידת שמרנותם של הגופים הרגולטוריים, בכל מקרה לגופו.

57. WHO – ערך ייחוס שנתי לכספית באוויר

57.1. נקודת המוצא (point of departure) לבניית ערך הייחוס הייתה התקן התעסוקתי

לכספית. ערך ה- LOAEL לכספית עומד על $20 \mu g/m^3$ (תחום של $15-30 \mu g/m^3$). לכן,

נלקח בחשבון פקטור אי-וודאות של 10 בשל הווריאביליות ברגישות (susceptibility)

של הקבוצות "החלשות" באוכלוסייה הכללית. לכן נוסף פקטור אי-וודאות של 2

למעבר מ- LOAEL ל- NOAEL.

פקטור אי-וודאות מצטבר: $10 \times 2 = 20$.

ערך הייחוס השנתי לכספית המומלץ על ידי ה- WHO⁴³:

$$WHO \text{ guideline value: } LOAEL / UF = 20 / 20 = 1 \mu g/m^3$$

עמידה בתקני איכות אוויר מונעים מפוטנציאל הרעילות של הכספית לבוא לידי ביטוי

58. Paracelsus, רופא ואל-כימאי (1493-1541) הגדיר לראשונה את המושג "רעל" באופן הבא:

"All substances are poisons.

There is none, which is not of a poison.

The right dose differentiates a poison from a remedy"

במילים פשוטות: כל חומר הוא רעל. זה רק עניין של מינון.

59. עבור כל מזהם סביבתי יש סדרה של עקומות מנה-תגובה המתארות את הקשר הכמותי בין

עצמת החשיפה לבין מגוון ההשפעות הבריאותיות שהוא מחולל. מטבע הדברים, הקשר

ביניהם בדרך כלל אינו ליניארי אלא S-shape. ככל שעוצמת החשיפה עולה כך ההשפעה

הבריאותית היא מגוונת יותר וגדולה יותר. הכספית אינה יוצא דופן.

⁴³ WHO, Air quality guidelines for Europe. 2nd edition, Chapter 6.9, 2000.

60. טבלה מס' 1 מציגה סדרה של פרסומים מדעיים המדגימים תופעה זו בכספית. ניתן לראות כי עבודות מחקר אלו עניינן בחשיפה תעסוקתית לריכוזי כספית הגבוהים בסדרי גודל מאלה הקיימים במתאר חשיפה סביבתי. במתאר חשיפה שכזה, לריכוזים הגבוהים כאמור בסדרי גודל מאלה שבמתאר החשיפה הסביבתי, נצפו השפעות בריאותיות.
61. מטבלה זו ניתן להסיק מספר תובנות:
- 61.1. לית מאן דפליג שכספית היא חומר בעל פוטנציאל רעילות גבוה. אך אין להסיק מכך כי כל חשיפה לכספית, בכל עוצמה שהיא, גורמת לנזק בריאותי. הטבלה מבליטה את הקשר בין רמת החשיפה, משך החשיפה וההשפעה הבריאותית.
- 61.2. לגבי חשיפות קצרות מועד, מהטבלה עולה כי נזק בריאותי מכספית הינו רלוונטי רק במינונים מאד גבוהים, בסדר גודל של מיליגרמים למ"ק אוויר (שישה סדרי גודל מעל לריכוזים הרלוונטיים לענייננו, כמפורט בהמשך).
- 61.3. עוד עולה מהטבלה כי חשיפה ארוכת טווח לריכוזי כספית באוויר בתחום של עד $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ הינה נטולת תופעות לוואי מזיקות לבריאות. ערך זה הינו נקודת ה- cutoff שמעליה כל עלייה בעצמת החשיפה לכספית עלולה להגביר את מגוון תופעות הלוואי ו/או את חומרתן. אין זה מפתיע שכן ערך זה של $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ הינו ה- TLV TWA⁴⁴ בבריאות תעסוקתית, כפי שנקבע על ידי ה- ACGIH האמריקני. ה- TLV-TWA מגדיר את הסף העליון המותר לחשיפה תעסוקתית כרונית במתאר של 8 שעות עבודה ליום, 5 ימים בשבוע לאורך טווח גילאי העבודה ללא צפי לתופעות לוואי מזיקות לבריאות העובד.
- 61.4. תקני היעד ותקני הסביבה המקובלים בעולם המערבי כולל בישראל, כצפוי, הם נמוכים מאד בהשוואה לתקן התעסוקתי, שכן, מגולם בהם מרווח ביטחון רחב, ראוי וחיוני לשמירה על בריאות הציבור הרחב. על מנת לקבל את הפרופורציה האמיתית ולהתרשם מהמשמעות הבריאותית של מרווח טווח ביטחון זה, נציין כי התקנים התעסוקתיים, שאף הם מבוססים על חשיפה כרונית בבני אדם ושאף הם נבנו בראייה של שמירה על בריאות האדם העובד גבוהים פי 42 מאלה של ערך היעד השעתי ($\text{TLV/TWA} = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vs $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ופי 83 מערך היעד השנתי. כך גם ההשוואה לתקני הסביבה: ערך הייחוס התעסוקתי גבוה פי 42 מערך הסביבה השעתי וגבוה פי 83 מערך הסביבה השנתי.
- 61.5. המסקנה מהאמור לעיל היא כי שמירה על ריכוזים נמוכים של כספית באוויר, בתחום תקני איכות אוויר המפורטים בחוק אוויר נקי, מייצרת את התנאים הנדרשים על מנת שפוטנציאל הרעילות של הכספית לא יבוא לידי ביטוי. מבחינת עקומות מנה-תגובה, בתנאי סביבה אלה, עצמת החשיפה היא קטנה מדי ואין בכוחה לייצר השפעה

⁴⁴ TLV-TWA definition: "Threshold Limit Values refer to airborne concentrations of chemical substances and represent conditions under which it is believed that *nearly* all workers may be repeatedly exposed, day after day, over a working lifetime, without adverse health effects".

בריאותית שלילית. תקני הסביבה, וכל שכן תקני היעד לאיכות אוויר, מייצגים את התנאים הנדרשים על מנת שפוטנציאל הרעילות של כספית לא יבוא לידי ביטוי, שכן לפי הגדרתם, ערכים אלה מבטאים את הריכוזים המירביים של המזהמים באוויר, אשר בחשיפה נשימתית אליהם, במשך כל החיים, לא צפויות להיגרם תופעות לוואי בריאותיות שליליות לרובה המכריע של האוכלוסייה, כולל "הקבוצות הפגיעות" שבה (ילדים, נשים בהיריון, זקנים).

טבלא מס' 1: הקורלציה בין עצמת החשיפה הנשימתית לכספית מתכתית להשפעות בריאותיות

החוקר	פרטי המחקר	רמת כספית ממוצעת באוויר (*) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ממצאים עיקריים
Ngin 1992 (Ref 28)	חשופים: 98 רופאי שיניים. שנות חשיפה: 5.5. גיל ממוצע: 32 (24-49). ביקורת תואמת: 54.	14 (0.7-42)	ירידה של 14% (4-39) בציוני מבחנים נוירו-התנהגותיים: מהירות מוטורית, סריקה ויזואלית, זיכרון ויזואלי, ריכוז, קואורדינציה אצבע עין. עליה בעצמת החשיפה מחמירה את הביצועים.
Piikivi 1989 (Ref 26)	חשופים: 41. חשיפה תעסוקתית: 15.6 ± 8.9 שנים. קבוצת ביקורת תואמת. בדיקת EEG.	25	האטה והקטנת פעילות מוחית בעיקר באזור העורפי. אפקט קטן יותר באזור הצידי וללא הבדל באזור הקדמי בהשוואה לקבוצת הביקורת.
Piikivi 1989 (Ref 24)	חשופים: 60. חשיפה תעסוקתית: 15.6 ± 8.9 שנים. קבוצת ביקורת תואמת. בדיקת תסמינים סובייקטיביים וביצועים פסיכולוגיים	25	אין הבדל בין הקבוצות ביכולות הלמידה, הזיכרון והתפיסה המוטורית. קבוצת החשופים דווחה, ברמה הסובייקטיבית, על יותר הפרעות זיכרון.
Piikivi & Ruokonen 1989	60 חשופים גברים. חשיפה תעסוקתית לפחות 5 שנים. נבדקו הפרשת חלבון ופעילות האנזים NAG.	25	לא נמצאה עדות לנזק גלומרולרי או טובולרי בכליות.
Fawer 1983 (Ref 25)	חשופים: 26. שנות חשיפה: 15.3. ביקורת תואמת: 25. מדידת רעד בידיים עם וכלי משקולת באמצעות מכשיר ייעודי רגיש.	26	עליה באמפליטודה של שיא הרעד של שרירי האמה עם וכלי משקולת, שעולה עם משך החשיפה התעסוקתית והגיל בקבוצת החשופים לעומת קבוצת הביקורת. בניתוח כל הספקטרום, אין הבדל בין שתי הקבוצות.
Puukivi 1989 (Ref 27)	חשופים: 41. חשיפה תעסוקתית: 15.6 ± 8.9 שנים. קבוצת ביקורת תואמת. בדיקת מדדי תפקוד של המערכת העצבים האוטונומית.	30	ירידה קלה בתגובה לרפלקסים קרדיווסקולריים ועלייה קלה בדיווח על סימפטומים סובייקטיביים בקבוצת החשופים. אין הבדלים משמעותיים בתפקוד הכולל של מערכת העצבים האוטונומית.
Liang 1993 ⁴⁵	חשופים: 88. גיל ממוצע: 34.2 שנים. חשיפה תעסוקתית: 10.4 שנים. קבוצת ביקורת תואמת: 97.	33	בקבוצת החשופים היתה תזוזה של מצב הרוח לכיוון שלילי וירידה בציוני רוב המבחנים הנוירו-התנהגותיים שבוצעו, בהשוואה לקבוצת הביקורת.
Levine 1982 ⁴⁶	חשופים: 18. גיל ממוצע: 31 שנים. אסימפטומטיים. נמדדו שינויים בהולכה העצבית הסנסורית והמוטורית.	>39	ב- 5/18 נבדקים נמדדו שינויים בהולכה העצבית הסנסורית והמוטורית. ב- 3/5 אובחנה distal latency prolonged sensory, ב- 1/5 נמדד prolonged motor distal latency וב- 1/5 אובחנו שתי ההפרעות יחד. ממצא זה קורה רק כאשר ריכוז הכספית בשתן עולה על $\mu\text{g}/125$.

(*) רמת הכספית באוויר הופקה ממדידה ישירה או מחישוב על בסיס בדיקת רמת הכספית בשתן או בדם לפי Roles (Ref 9)

⁴⁵ Liang YX, Sun RK, Sun Y, Chen ZQ, Li LH (1993). Physiological effects of low exposure to mercury vapor: Application of a computer-administered neurobehavioral evaluation system. Environmental Research, 60:320-327.

⁴⁶ Levine SP, Cavender GD, Langolf GD, Albers JW (1982). Elemental mercury exposure: peripheral neurotoxicity. British Journal of Industrial Medicine, 39:136-139.

טבלא מס' 1 (המשך): הקורלציה בין עצמת החשיפה הנשימתית לכספית מתכתית להשפעות בריאותיות

החוקר	פרטי המחקר	רמת כספית ממוצעת באוויר (*) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ממצאים עיקריים
Miller 1975 ⁴⁷	חשופים: 142. נמדד רעד בידיים בקבוצת עובדים שריכוז הכספית בשתן היה גדול מ- $\mu\text{g}/150$. כמו כן נערכו מבחני מיומנות פסיכומטרית ו- EMG.	>40	נמדדה עלייה ברעד בידיים, פסציקולוציות בעפעפיים ועירנות-יתר של הרפלקסים הגידיים העמוקים לאורך תקופה של 18 חודשים. נמדדה ירידה בביצועים הנורמוסקולריים והמיומנויות הפסיכומטריות אולם שינויים אלה הם הפיכים ובקורלציה לרמות כספית בדם ובשתן.
Roels 1985 ⁴⁸	חשופים: 131 גברים ו- 54 נשים. חשיפה תעסוקתית ממוצעת: 4.8 ו- 7.0 שנים, בהתאמה. בדיקת רעד בידיים.	40	נמדד רעד בידיים אצל עובדים אשר רמת הכספית שלהם בשתן עלתה על $50 \mu\text{g}/\text{l}$ (מתאים לחשיפה של $>50 \mu\text{g}/\text{l}$ כספית באוויר)
Buchet 1980 ⁴⁹	חשופים: 63. ביקורת: 88. בדיקת תפקודי כליות.	40	החל מרמת חשיפה לכספית של $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ באוויר, השכיחות להפרשה מוגברת של מולקולות חלבון גדולות בשתן עולה בהשוואה לקבוצת הביקורת. בנוסף, נמדדה עליה קלה ברמת β -galactosidase בדם.
Lauwerys ⁵⁰ 1983	60 חשופים גברים. חשיפה תעסוקתית לפחות 5 שנים. קבוצת ביקורת תואמת: 60. נבדקו תפקודי כליות בדם בשתן.	46	לא נמצאו הבדלים במדדים של הפרשת חלבון ואלבומין בשתן.
Stewart ⁵¹ 1977	21 עובדי מעבדת שיניים חשופים תעסוקתית לכספית. קבוצת ביקורת: 21 עובדים. נבדקו השפעות בלייתיות.	<50	הופעת חלבון בשתן. תהליך הפיך. עם ירידה ברמת החשיפה חלה ירידה מקבילה בהפרשת החלבון.
Smith 1970 ⁵²	חשופים: 567. קבוצת ביקורת תואמת: 382. נבדקו תופעות לוואי ברמות חשיפה שונות של כספית.	5-270	קורלציה חזקה ($p < 0.001$) בין ריכוזי כספית באוויר לבין תלונות סובייקטיביות נורופסיכיאטריות: עצבנות, הפרעות שינה, רעד בידיים, חוסר תיאבון וירידה במשקל. מתחת לריכוז כספית באוויר של $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ לא נמצאו תופעות לוואי קרדיוסקולריות, עיכול, כליות וכבד. לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות ב- EEG וצילום ריאות.

(*) רמת הכספית באוויר הופקה ממדידה ישירה או מחישוב על בסיס בדיקת רמת הכספית בשתן או בדם לפי Roles (Ref 9)

⁴⁷ Miller JM, Chaffin DB, Smith RG (1975). Subclinical psychomotor and neuromuscular changes in workers exposed to inorganic mercury. American Industrial Hygiene Association Journal, 36:725-733.

⁴⁸ Roles H, Gennart JP, Lauwerys R et al (1985). Surveillance of workers exposed to mercury vapor: validation of a previously proposed biological threshold limit value for mercury concentration in urine. American Journal of Industrial Medicine, 7:45-71.

⁴⁹ Buchet JP, Roels H, Bernard A, Lauwerys R (1980). Assessment of renal function of workers exposed to inorganic lead, cadmium or mercury vapor. Journal of Occupational Medicine, 22(11):741-750.

⁵⁰ Lauwerys R, Bernard A, Roels H et al (1983). Anti-laminin antibodies in workers exposed to mercury vapor.

⁵¹ Stewart WK, Guirgis HA, Sanderson J, Taylor W (1977). Urinary mercury excretion and proteinuria in pathology laboratory staff. British Journal of Industrial Medicine 34:26-31

⁵² Smith RG, Vorwald AJ, Patil LS, Mooney Jr TF (1970). Effects of exposure to mercury in the manufacture of chlorine. American Journal of Industrial Medicine, 31(1):687-700.

טבלא מס' 1 (המשד): הקורלציה בין עצמת החשיפה הנשימתית לכספית מתכתית להשפעות בריאותיות

החוקר	פרטי המחקר	רמת כספית ממוצעת באוויר (*) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ממצאים עיקריים
Roels 1982 ⁵³	חשופים: 43 בגיל ממוצע: 38 שנים וחשיפה תעסוקתית: 5 שנים. קבוצת ביקורת תואמת: 47. נבדקו תפקודי כליה ונערכו מבחני תפקוד פסיכומטורי.	40-80	בקבוצת החשופים, שכיחות הפרשת חלבון בשתן היתה קצת יותר גבוהה והתפקוד הפסיכומטורי (קואורדינציה אצבע-עין ויציבות זרוע-יד) היה ירוד בהשוואה לקבוצת הביקורת.
Stonard 1983 ⁵⁴	100 חשופים תעסוקתית לכספית מתכתית ואנאורגנית. קבוצת ביקורת תואמת. נבדקו תפקודי כליות בדם בשתן.	>115	בחשיפה לריכוזי כספית באוויר של מתחת ל- $115 \mu\text{g}/\text{l}$ אין הבדלים בין 2 הקבוצות בהפרשת α -1, β -2-microglobulin, glycoprotein, NAG, חלבון ואלבומין. בחשיפה מעל $115 \mu\text{g}/\text{l}$ יש עלייה קלה בשכיחות להפרשת NAG בשתן.
Langolf 1978 ⁵⁵	79 עובדי תעשייה. נחשפו לריכוזי כספית גבוהים באוויר. נבדקו ל- EMG רעד ומבחנים פסיכומטוריים.	400	ההשפעות היו תת-קליניות למעט רעד בידיים ופגיעה בזיכרון הקצר-טווח. והתפקוד הפונקציונלי שלהם לא היה גרוע יותר מאשר בעבר. לעובדים הייתה היסטוריה של חשיפות גבוהות לכספית. ריכוזי הכספית בשתן התאים לחשיפה לריכוז ממוצע של $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ באוויר. תופעות הלוואי היו הפיכות.
Albers 1988 ⁵⁶	נבדקו 247 עובדים שלפני 20-35 שנים עסקו בכספית. קבוצת ביקורת תואמת. נבדקו נוירולוגית.	500-700	נמצאה קורלציה בין עצמת החשיפה בעבר לכספית לעוצמת הירידה בתפקוד הנוירולוגי. בחשיפה שמעל $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ יש ירידה משמעותית בכוח השרירים, בקואורדינציה, רעד, בתחושה ועלייה ב- Babinski reflex. בקרב 28% מהעובדים שנחשפו לריכוזי כספית שמעל $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$, נמצאו סימנים קליניים של polyneuropathy
McFarland & Reigel 1978 ⁵⁷	שישה עובדים שנחשפו אקוטית לאדי כספית בריכוז של mg/m^3 של $1-44 (=1000-44000 \mu\text{g}/\text{m}^3)$	1000-44000	הנפגעים פתחו כאבים בחזה, שיעול, תסנינים בראות, מצוקה נשימתית קשה, דלקת ריאות וירידה בתפקוד הריאתי. הם החלימו אולם סבלו מחסרים נוירולוגיים תפקודיים כרוניים.

(*) רמת הכספית באוויר הופקה ממדידה ישירה או מחישוב על בסיס בדיקת רמת הכספית בשתן או בדם לפי (Ref 9) Roles

⁵³ Roels H, Lauwerys R, Buchet JP (1982). Comparison of renal function and psychomotor performance in workers exposed to elemental mercury. International Archives of Occupational & Environmental Health, 50:77-93.

⁵⁴ Stonard MD, Chater BV, Duffield DP et al. (1983). An evaluation of renal function in workers occupationally exposed to mercury vapor. International Archives of Occupational & Environmental Health, 52:177-189.

⁵⁵ Langolf GD, Chaffin DB, Henderson R, Whittle HP (1978). Evaluation of workers exposed to elemental mercury using quantitative tests of tremor and neuromuscular functions. American Industrial Hygiene Association Journal, 39:976-984.

⁵⁶ Albers, JW, Kallenbach LR, Fine LJ et al (1988). Neurological abnormalities associated with remote occupational elemental mercury exposure. Annals of Neurology, 24(5):651-659.

⁵⁷ McFarland RB, Reigel H (1978). Chronic mercury poisoning from a single brief exposure. Journal of Occupational Medicine 20(8):532-534.

"תקני פליטה" אל מול "תקני איכות אוויר" ומשמעותם היישומית

62. לאחר עיון במסמכים שציינתי בראשית חוות דעתי, התרשמתי שבהתייחס לנושא של פליטת כספית מנשר, טושטשו ההבדלים היישומיים להם נועדו תקני פליטה לעומת תקני איכות אוויר בהתייחסותם של המשרד ושל המומחה מטעמו פרופ' חגי לוי. אסביר להלן את המשמעויות היישומיות, כפי שהן נועדו במקור.
63. תקני הפליטה נועדו להפחית פליטת מזהמי אוויר לסביבה. התקנים נקבעו על בסיס הטכניקות הזמינות המיטביות (BAT), דהיינו – טכניקות זמינות מוכרות שיש לגביהן ניסיון מוכח במפעלים בעלי סדר גודל דומה בארץ או בחו"ל, הניתנות ליישום במגזר התעשייתי הנוגע לעניין בתנאים כלכליים וטכנולוגיים סבירים, תוך התחשבות בעלויות ובתועלות הכרוכות בהם והיעילות בהשגת רמה גבוהה של הגנה על הסביבה.
- מצאנו אם כן, כי תקני הפליטה מצויים "במגרש ההנדסי/טכנולוגי" והם נכתבו על ידי מומחים להנדסה, לכימיה ולתהליכים תעשייתיים. מטבעם, תקני פליטה הם מניעתיים. עמידה בתקני הפליטה הוא הקריטריון (מבחן התוצאה) להוכחה שהמפעל נוקט באמצעים הטכנולוגיים הישימים הטובים ביותר להפחתת הפליטה של המזהמים הכימיים לאוויר.
64. תקני איכות אוויר נועדו אף הם למנוע ולצמצם את זיהום האוויר לשם הגנה על חיי אדם, בריאותם ואיכות חייהם ולשם הגנה על הסביבה. בשונה מתקני הפליטה, האוויר הנמדד לצורך קביעת איכות האוויר הוא האוויר הסביבתי החודר דרך מערכת הנשימה, נספג למחזור הדם, מגיע לאברי הגוף השונים ומשפיע על הפיזיולוגיה שלהם. תקני איכות האוויר, בשונה מתקני הפליטה, מצויים במגרש הבריאותי והם נכתבו על ידי מומחים למדעי החיים, הבריאות והרפואה. הם מהווים את הבסיס להערכת סיכונים בריאותיים בתנאי סביבה נתונים. יצוין כי, תקני איכות אוויר כוללים "תקני יעד" ו"תקני סביבה". תקני יעד מבוססים על שיקולים בריאותיים בלבד ואילו תקני סביבה משלבים שיקולים בריאותיים, כלכליים, טכנולוגיים, חברתיים ופוליטיים.
65. לסיכום:
- תקני פליטה, לכשעצמם, אינם נועדו לענות על צרכים בריאותיים. מקצועית, לא יהיה נכון להשתמש בהם לצורך הערכות סיכונים בריאותיים. לשם כך, נבנו תקני איכות אוויר (ערכי יעד, סביבה והתרעה).

האם החריגות מתקני פליטה חצי שעתיים לכספית בנשר מעידות על סיכון בריאותי מוגבר

לאוכלוסייה?

66. התשובה לכך היא שלילית. הגישה המתודולוגית לבחון את רמת הסיכון הבריאותי של האוכלוסייה בחשיפה לכספית היא לבחון את מידת העמידה בערכי הייחוס/תקני הסביבה לכספית.

67. טבלה מספר 2 מפרטת את החריגות החצי שעתיות מערך הפליטה החצי שעתית לכספית בשנת 2019 בהן עסקינן. במהלך שנה זו נמדדו בארובת כבשן #2 11 חריגות חצי שעתיות המפוזרות על פני חמישה ימים שונים. החריגות מערכי הפליטה (בתוספת רווח בר-סמך) היו בשיעור של 8.3-16.7%. בארובת כבשן 1 לא נמדדו חריגות מערכי פליטה במהלך כל השנה.

טבלה מספר 2: חריגות מהערך החצי שעתית לכספית מארובה מס' 2 בנשר רמלה

תאריך	שעה	ערך פליטה חצי-שעתי עבור ניטור רציף של כספית (מ"ג/מק"ת) בתוספת רווח בר-סמך	ריכוז נמדד של כספית בארובה 2 (מ"ג/מק"ת)	אחוז החריגה מעל היתר הפליטה בתוספת רווח בר-סמך (מ"ג/מק"ת)
13.04.19	16:30	0.12	0.13	8.3
17.04.19	8:30	0.12	0.13	8.3
17.04.19	9:00	0.12	0.13	8.3
24.04.19	17:30	0.12	0.13	8.3
29.04.19	12:00	0.12	0.13	8.3
09.08.19	12:00	0.12	0.13	8.3
09.08.19	1:00	0.12	0.13	8.3
09.08.19	1:30	0.12	0.14	16.7
09.08.19	2:00	0.12	0.14	16.7
09.08.19	2:30	0.12	0.14	16.7
09.08.19	3:00	0.12	0.13	8.3

68. המהנדס אבי גולדשמיד ביצע חישובי סימולציה בתכנת AERMOD להערכת ריכוזי הכספית באוויר ברדיוס של 10 ק"מ ממוקד הפליטה. בתחום רדיוס זה הוגדרו 51 רצפטורים הממוקמים בריכוזי אוכלוסין במרחב ואשר נבחרו בהתאם לכיווני הרוח ובמרחקים שונים מהאתר כך שיאפיינו את התנהגות פיזור המזהמים בסביבת המפעל. בנוסף מוקמו ברדיוס של עד 10 ק"מ מהמפעל למעלה מ-7000 רצפטורים בהם חושב ריכוז הכספית. נתוני הקלט בהם השתמשה החברה היו: נתוני הפליטות החריגות, רשומה מטאורולוגית למועדים הרלוונטיים וקובץ טופוגרפי של האזור. מחישובי הרצות מודל הפיזור התקבלו ריכוזים מירביים בכל רצפטור. הריכוזים המירביים שחושבו הושוו לריכוז היעד השעתי לכספית (0.6 מק"ג/מ"ק). חשוב לזכור כי ערך היעד הוא ערך הנקבע משיקולים בריאותיים בלבד, ושעמידה בו צפויה להבטיח היעדר השפעות בריאותיות שליליות.

69. סיכום הממצאים והמסקנות, כפי שנרשמו בחוות דעת המומחה של המהנדס אבי גולדשמיד מובאים כלשונם⁵⁸:

⁵⁸ אבי גולדשמיד. נשר מפעלי מלט ישראליים בע"מ – הערכת השפעות פליטות הכספית מארובות כבשני המלט במפעל נשר רמלה – חוות דעת מומחה. חברת י.גולדשמיד – חברה לתכנון והנדסה סביבתית בע"מ. תל-אביב, יוני, 2022.

" כאמור, לא חושבו חריגות מערך הסף הקבוע כערך יעד שעתה בתקנות אוויר נקי לכספית שהוצג בטבלה מס. 4 בכל המרחב הנסקר של עד 10 ק"מ רדיוס מאתר המפעל, עבור כל אחת מההרצות שנערכו לתרחישי הפליטה שנבחנו. יתרה מזאת, כל התוצאות שחושבו רחוקות מאוד מערך היעד. הערך המרבי שהתקבל מכל הרצות המודל לתרחישים שנבדקו, הגיע לכל היותר לכ - 2% מערך היעד השעתי לכספית. הערכים האחרים שנמדדו היו נמוכים בהרבה מערך נמוך משמעותית זה ואף אפסיים ברוב הרצפטורים. מסקנתי היא כי השפעת פליטות הכספית שנבחנו על הסביבה נמוכה מאוד עד אפסית וניתן להגדירה כזניחה".

70. שתי תובנות עולות מחוות דעת גולדשמיד:

- 70.1. החישובים המוצגים בחוות דעת גולדשמיד מדגימים את העובדה המדעית המובנת מאליה לפיה חריגה מתקני הפליטה אינה מנבאת פגיעה בריאותית. אנחנו נושמים את האוויר הסביבתי ולא את האוויר הנפלט מהארובות.
- 70.2. כלל הפליטות מארובות הכבשנים, במועדים הרלוונטיים, כולל הפליטות שחרגו מהערך החצי שעתי, תרמו תרומה זניחה לאיכות האוויר בסביבה, וממילא לא גרמו לפגיעה בריאותית באוכלוסייה הגרה באזור (נציין כי, בסימולציית הפיזור נבחנו כלל הפליטות מארובות 2 הכבשנים באותן חצי השעות).

התייחסות לחוות דעתו של פרופ' חגי לוי

71. אין מחלוקת על כך כי לכספית יש פוטנציאל רעילות (hazard) גבוה. כלומר, מבחינה מנגנונית, יש לכספית היכולת הביולוגית לשבש מגוון רחב של מערכות פיזיולוגיות בגוף האדם. הגיל הרך פגיע יותר מהמבוגר בחשיפה לכספית דבר שיתבטא בעיקר בבעיות התפתחותיות.
72. פרופ' לוי התעלם מהעובדה הבסיסית ש-hazard גבוה הוא תנאי הכרחי אך אינו מספיק בשביל לגרום להתפתחות של תופעות לוואי מזיקות לבריאות. התנאי המהותי הנוסף הנדרש להתקיים הוא תנאי הסביבה. לכל תופעת לוואי של כל חומר, יש את עקום המנה-תגובה האופייני לה. כלומר: כל תופעת לוואי נתונה, תתחיל להתפתח החל מריכוז נתון של החומר באוויר ותלך ותחמיר ככל שריכוז החומר באוויר ילך ויעלה. אין זה מספיק להיחשף לחומר, אלא גם למינון המתאים, במסלול החדירה המתאים ובתנאי הסביבה המתאימים. הטוקסיקולוגיה עוסקת בהערכת סיכונים ומחשבת את עצמת הפגיעה הצפויה להתרחש במתאר חשיפה נתון (risk). הטוקסיקולוגיה אינה מכירה בהערכת סיכונים כללית, סוחפת, ללא הגדרת מתאר חשיפה.
- לצורך המחשה של ההבדל בין hazard לבין risk והחשיבות של כל אחד מהם, אציג את אשר כותב ה-IARC במבוא לכל מונוגרף שהוא מפרסם בנושא של סיווג חומרים מסרטנים. (ה-IARC, הינו אחד מגופי ארגון הבריאות העולמי שעוסק בסיווג פוטנציאל הרעילות הקרצינוגנית של חומרים ותהליכים שונים - International Agency for Research on

Cancer). הרקע לכך הינה השאלה: האם עצם החשיפה לחומר מסרטן בסיווג "group 1" גורמת בהכרח לחלות בסרטן? מה גודל הסיכון לחלות בסרטן בתנאי חשיפה לחומר המסווג כמסרטן בבני אדם?

"A cancer "hazard" is an agent that is capable of causing cancer under some circumstances, while a cancer "risk" is an estimate of the carcinogenic effects expected from exposure to a cancer hazard. The Monographs are an exercise in evaluating cancer hazards, despite the historical presence of the word "risk" in the title. The distinction between "hazard" and "risk" is important, and the Monographs identify cancer hazards even when risks are very low at the current exposure levels, because new uses or unforeseen exposures could engender risks that are significantly higher."⁵⁹

למעשה, IARC כותב שהוא מסווג את החומרים השונים על פי הפוטנציאל הביולוגי שלהם לחולל סרטן (hazard). מתפקידו של הטוקסיקולוג לבחון את תנאי החשיפה בפועל ולהעריך בהתאם, כל מקרה לגופו, את הסיכון לפתח סרטן בחשיפה בפועל לחומר.

73. לצורך המחשת הרעילות הגבוהה של הכספית הזכיר פרופ' לזין את לידתה של אמנת Minamata בעקבות אסון הפגיעה הקשה בבריאות הציבור שהתרחש ביפן שנתגלה בשנות החמישים של המאה הקודמת עקב חשיפה כרונית לכספית אורגנית מאכילת דגי ים. Minamata היא עיירה קטנה השוכנת על חוף ים. בעיירה פעלה חווה פטרוכימית גדולה אשר ניתבה את השפכים שלה למפרץ במשך למעלה מעשור שנים. תכולת הכספית בשפכים אלה היתה גבוהה. חקירת המקרה העלתה כי אחרי שאובחנו מקרי ההרעלה והתגלה כי גורם ההרעלה היה כספית מתילית, השליכה הנהלת החווה למי-המפרץ כ- 27 טון של תרכובות כספית!!! בשל מיקומה של העיירה, מזונם העיקרי של התושבים היה דגים שתכולת הכספית המתילית בהם היתה גבוהה.

74. אסון Minamata אינו רלוונטי לענייננו וכל ניסיון להשליך אירוע זה על מתאר החשיפה לכספית במפעל נשר ברמלה אינו מידתי (בלשון המעטה) ויש בו משום הטעייה וניסיון הפחדה של הרגולטור והציבור הרחב. מתאר החשיפה בענייננו שונה בתכלית השינוי מזה שהתרחש ביפן:

74.1. השוני המהותי הינו במינון הכספית אליה נחשפו התושבים. ב-Minamata התושבים נחשפו כרונית במשך למעלה מעשור שנים לכספית אורגנית בדגים שהיה מזונם העיקרי. המפרץ הלך והזדהם בכספית ברבות השנים עקב השפכים התעשייתיים שנותבו אליו, תכולת הכספית האורגנית בדגה הלכה וגדלה, ומכאן, הביטוי הקליני

⁵⁹ IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans – Preamble.
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/CurrentPreamble.pdf>

של הכספית בקרב תושבי Minamata הלך והחמיר. הסימפטומים הבולטים ביותר היו נוירולוגיים שכללו: הפרעות תנועה שהתבטאו בחוסר קואורדינציה ותנועות מגושמות של הגפיים; קשיים בהיגוי מילים, קשיי בליעה; רעד ועוויתיות של שרירים; חוסר תחושה ונימלול סביב הפה והשפתיים; תחושת חולשה כללית, כאבי ראש ואי-שקט; חירשות; עיוורון; אובדן חוש הטעם והריח. באסון Minamata מתו כ- 2000 בני אדם וכמה אלפים נפגעו. על פי מגוון וחומרת הסימפטומים שהתושבים פיתחו, אני מעריך, בזהירות רבה, כי עצמת החשיפה לכספית המתילית הייתה שוות ערך לחשיפה נשימתית של אדי כספית בריכוז של למעלה מ- $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. עצמת חשיפה זו גבוהה ביותר מפי 3000 מערך הסביבה השנתי, ביותר מפי 30,000 מערך היעד השנתי וביותר מפי 1500 מערך היעד ותקן הסביבה השנתיים של כספית בישראל.

לעומת זאת, ראינו כי תרומת פליטת הכספית מארובות נשר, לריכוזים בסביבה, בשעות בהן היו חריגות מערכי פליטה חצי שעתיים בכבשן מספר 2, היתה זניחה. הערך המרבי שהתקבל מכל הרצות המודל לתרחישים שנבדקו, הגיע לכל היותר לכ- 2% מערך היעד השנתי לכספית. הערכים האחרים שנמדדו היו נמוכים בהרבה מערך נמוך זה ואף אפסיים ברוב הרצפטרורים. יצוין כי רובו של הריכוז הסביבתי הזה, מגיע מהפליטות במסגרת התקן, ורק חלק זעיר ממנו נובע מהכמות שנפלטת מעל לערך החצי שעתי המותר.

74.2. תושבי העיירה Minamata, נחשפו לכספית מתילית, הצורה הנפוצה של כספית אורגנית ואילו מארובות נשר נפלטת כספית אלמנטרית ואנאורגנית.

74.3. ביפן החשיפה הייתה כרונית ונמשכה שנים רבות דרך מערכת העיכול ממזון שעיקרו דגים ופירות ים. בנשר, החשיפה הפוטנציאלית היא נשימתית מפליטות כספית מזדמנות, לפרקי זמן קצרים שהגיעו לסביבה בריכוזים זניחים ורק לחלק קטן מהאזורים שנמדדו.

75. פרופ' לזין לא הביא אסמכתאות ונתונים המוכיחים את מהות טענתו לפיה "כל פליטה של כספית לאוויר היא מסוכנת לסביבה ולבריאות האדם". למעשה, הוא טוען כי יש "אפס סובלנות" לחשיפה לכספית וכי כל חשיפה לכספית תגרום לנזק בריאותי. טענה זו שגויה מיסודה. הסיכון לתחלואה עודפת עקב החשיפה לכספית ודרגת חומרתה תלוי כאמור בתנאי חשיפה.

75.1. באתר ה-EPA קיים מידע לציבור הרחב על ההשפעות הבריאותיות של כספית. וכך נכתב:

Mercury is a neurotoxin. How someone's health may be affected by an exposure to mercury depends on a number of factors:

- The form of mercury (for example, methylmercury or elemental (metallic) mercury);
- The amount of mercury in the exposure;
- The age of the person exposed (unborn infants are the most vulnerable);

- How long the exposure lasts;
- How the person is exposed -- breathing, eating, skin contact, etc.; and
- The health of the person exposed.

The effects of mercury exposure can be very severe, subtle, or may not occur at all, depending on the factors above. (ההדגשה במקור)

75.2. ה-ATSDR (הסוכנות לחומרים רעילים ורישום מחלות - גוף של ה-NIH האמריקני) פרסם לאחרונה להערות הציבור סקירת ספרות עדכנית ומקיפה על הטוקסיקולוגיה של כספית בהקשר בריאותי, סביבתי ורגולטורי (847 עמודים)⁶⁰. הסקירה בוחנת את ההשפעות השונות של הכספית בבני אדם ובניסויים מבוקרים בחיות מעבדה וגוזרת מהם את ערכי איכות האוויר שלה (MRLs). דגש רב היא נותנת לתלות בין עצמת החשיפה למגוון ההשפעות הבריאותיות (עקומות מנה-תגובה). כבר בתחילת התקציר לדו"ח מוצגים נתונים המדגימים קורלציה זו במתארי חשיפה שכיחים, כמפורט בטבלאות מס' 3-5. טבלה 3 מדגימה את תלות מגוון ההשפעות הבריאותיות בתנאי חשיפה נשימתית לכספית אלמנטרית. טבלה 4 מדגימה את השפעת החשיפה הפומית של כספית אנאורגנית בחיות מעבדה. טבלה 5 – את התלות בתנאי חשיפה פומית לכספית אורגנית (מקרה Minamata).

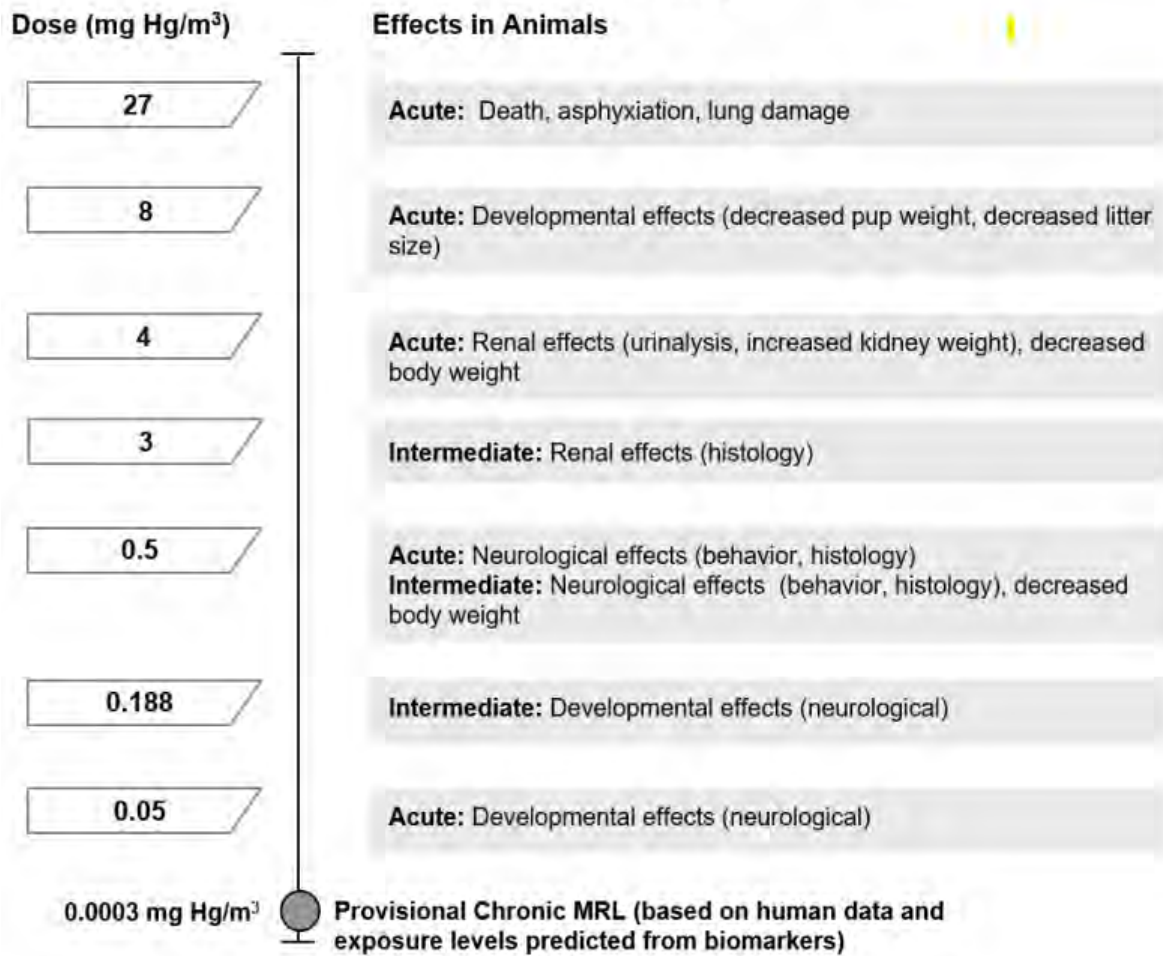
75.3. פרופ' לוי לא התייחס כלל לנתונים הספציפיים הרלוונטים לנשר. פרופ' לוי התעלם מכך שמדובר בחצאי שעות בודדות. פרופ' לוי עוות את המציאות כאשר תאר את האירועים כ"חריגות רבות, חוזרות ונשנות". מדובר, כאמור, ב-11 חצאי שעות מתוך מסד נתונים הכולל עשרות אלפי מדידות בכבשנים במהלך 2019, וברמה שהערך המקסימלי שלה הוא 16.7% מעל ערך הפליטה החצי שעתי. יתרה מכך, באותם ימים בהם התקיימו החריגות החצי-שעתיים לא התרחשו חריגות מערך הפליטה היממתי. כלומר, הכמות שנפלטה ברמה היממית עמדה בדרישות היתר הפליטה, בכל אחד מחמשת הימים המדוברים. בנוסף, על בסיס מכלול נתוני הניטור הרציף לכספית ב-2019, ניתן לראות כי הממוצע השנתי של פליטות כספית מארובות הכבשנים נמוך משמעותית מערך הפליטה. כל אלה מצביעים על כך כי מדובר באירוע נקודתי, ולא תופעה כרונית, בניגוד גמור לנטען ע"י פרופ' לוי.

75.4. בנסיבות שתוארו לעיל, לא ניתן לייחס לאירועים אלה סיכון סביבתי (בוודאי כאשר ברור מחישובי הסימולציה שבוצעו על מתאר החשיפה המדויק בנשר, כי אין כל סיכון בריאותי מהחשיפה הרלוונטית לאירועי הפליטות מנשר), בשונה מטענותיו הכלליות של פרופ' לוי שאינן-תואמות את מתאר החשיפה בנשר.

⁶⁰ ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry): Toxicological profile for Mercury. Draft for public comment. April 2022).

טבלה מספר 3

Figure 1-1. Health Effects Found in Animals Following Inhalation Exposure to Elemental Mercury



טבלה מספר 4

Figure 1-2. Health Effects Found in Animals Following Oral Exposure to Inorganic Mercuric Salts^a

Dose (mg Hg/kg/day)	Effects in Animals
>5	Acute: Death, renal effects (histology)
4-5	Acute: Developmental effects (decreased fetal size) Chronic: Cancer
1.39-3	Acute: Renal effects (increased kidney weight), male reproductive effects (sperm effects, altered hormones, increased testes weight) Intermediate: Death Chronic: Death, decreased body weight, renal effects (histology)
0.3-1	Acute: Immune suppression, neurological effects (histology) Intermediate: Developmental effects (neurological), decreased body weight Chronic: Increased blood pressure
0.118-0.277	Intermediate: Immune stimulation, impaired fertility, neurological effects (behavior, histology)
0.07	Intermediate: Increased blood pressure
0.033	Acute: Hematological effects Intermediate: Hematological effects
0.015	Intermediate: Renal effects (serum chemistry, histology)
0.002 mg Hg/kg/day	● Provisional Acute MRL (based on animal data)
0.00001 mg Hg/kg/day	● Provisional Intermediate MRL (based on animal data)

^aInorganic mercury studies primarily evaluated mercuric chloride, with a few acute-duration oral studies conducted on mercuric sulfide and mercuric acetate.

טבלה מספר 5

Figure 1-3. Health Effects Found in Animals Following Oral Exposure to Organic Mercury

Dose (mg Hg/kg/day)	Effects in Animals
>1	Acute: Death, decreased body weight, and renal effects (increased kidney weight) and decreased heart rate
0.6-1	Intermediate: Death Chronic: Death, decreased body weight
0.1-0.5	Acute: Male reproductive effects (decreased seminal vesicle weight, sperm and hormone effects) Intermediate: Decreased body weight, developmental effects (decreased fetal weight and survival) Chronic: Renal effects (histology)
0.01-0.08	Acute: Developmental effects (defects, variations) Intermediate: Developmental effects (neurological) Chronic: Developmental effects (neurological), neurological effects (behavior, histology), female reproductive effects (reduced viable pregnancies)
0.005-0.008	Acute: Developmental effects (neurological) Intermediate: Elevated blood pressure, renal effects (clinical chemistry), neurological effects (behavioral), male reproductive effects (resulting in no viable pregnancies)
0.0004	Intermediate: Altered immune function
0.0003	Intermediate: Developmental effects (immune)
0.0001 mg Hg/kg/day	Provisional Chronic MRL (based on human data and exposure levels predicted from biomarkers)

.76 סיכום:

לאור כל האמור לעיל וכמפורט בתקציר חוות הדעת, מסקנתי המקצועית בתחום הטוקסיקולוגי היא כי לפליטות הכספית, נשוא חוות דעתי, לא היתה כל השפעה בריאותית או סביבתית.



ד"ר שלמה אלמוג

נספח 2

**חוות דעתו של המהנדס אבי
גולדשמיד**

עמ' 37



"נשר מפעלי מלט ישראלים בע"מ"
הערכת השפעות פליטות הכספית מארובות כבשני המלט
במפעל נשר רמלה

חוות דעת מומחה

תל אביב, יוני 2022

תוכן עניינים

מספר עמוד			
3		פרטי השכלה, ניסיון מקצועי וביבליוגרפיה	
5		כללי	1.
8		רקע מפעל המלט נשר ברמלה	2.
9		תמצית מסקנות הבדיקה	3.
10		נתונים ממדי ניטור רציף בארובות כבשני המלט	4.
12		מתודולוגיה להערכת הריכוזים בסביבה	5.
14		ערכי איכות אוויר	6.
15		תוצאות חישובי הפיזור לכספית	7.
39		סיכום ומסקנות	8.

חוות הדעת

אני הח"מ, אבי גולדשמיד, נותן בזאת, לבקשת חברת נשר מפעלי מלט ישראלים בע"מ (להלן: "נשר" או "החברה"), חוות דעת ביחס להשפעת פליטות הכספית מארובות כבשני המלט במפעל נשר רמלה על הסביבה.

אני נותן חוות דעתי זו בכתב במקום עדות בעל פה, והנני מצהיר כי ידוע לי היטב שלעניין הוראות החוק הפלילי בדבר עדות שקר בשבועה בבית המשפט, דינה של חוות דעתי זו כשהיא חתומה על ידי, כדין עדות בשבועה בבית משפט תחת אזהרה.

ואלה פרטי השכלתי וניסיוני המקצועי:

השכלה

1999 - B.Sc. בהנדסה מכאנית מאוניברסיטת תל אביב, בתחום מכאניקת זרימה והנדסה סביבתית.
2005 - M.Sc. בהנדסה סביבתית מאוניברסיטת תל אביב.

2003 - כנס להטמעת מודל AERMOD ע"י ה-EPA קונטיקט, ניו-יורק.
2005 - הכשרה ע"י חברת LAKES לשימוש במודל CALPUFF¹ ו-AERMOD, לונדון.
2007 - הכשרה ע"י חברת LAKES לשימוש במודל AERMOD, ת"א.
2013 - הכשרה ע"י חברת LAKES לשימוש במודל CALPUFF, לאס וגאס.

ניסיון מקצועי

משנת 1998 עוסק ביעוץ סביבתי ומשנת 2009 מנכ"ל חברת י.גולדשמיד תכנון והנדסה סביבתית בע"מ. החברה נוסדה ע"י ד"ר יהודה גולדשמיד בשנת 1975. משנת 2009 החברה מנוהלת על ידי.

מאז היווסדה, החברה עוסקת ביעוץ סביבתי ובתכנון מתקנים למניעת זיהום אוויר. שטחי פעולתה העיקריים הם: ייעוץ בנושאי זיהום אוויר ותכנון מתקנים ומערכות לניטור ומניעת זיהום אוויר, בחינת השלכות סביבתיות והכנת תסקירי השפעה על הסביבה ומסמכים סביבתיים, הערכת סיכונים ממפעלים כימיים וממצבורי דלק, תכנון להשגת פיתוח בר-קיימא.

החברה סיפקה שירותים לרשויות הסביבה והתעשיות הגדולות בארץ דוגמת מרבית תחנות הכוח הפרטיות בישראל, בתי הזיקוק בחיפה ואשדוד, כרמל אולפנים, חיפה כימיקלים, רשות שדות התעופה, נשר מפעלי מלט, אגן כימיקלים, תרכובות ברום, מכתשים ועוד.

החברה זוכה להערכה רבה בחוגי המקצוע והישגיה תרמו רבות לשמירה על איכות הסביבה בישראל.

פעילותי וניסיוני כוללים מאות עבודות של חישובי פיזור בעזרת מודלים מתמטיים, בין עשרות עבודות כחלק מהליכים סטטוטוריים שאושרו ע"י המשרד להגנת הסביבה וליווי תסקירים והכנת בקשות להיתרי פליטה למפעלי תעשייה ואנרגיה רבים.

כישורים

שליטה במגוון מודלים מתמטיים לפיזור מזהמים הנדרשים בתהליכי רישוי, כולם מודלים מומלצים ע"י USEPA (המשרד להגנת הסביבה בארה"ב).

מודלי פיזור מזהמים באוויר – CALPUFF, AERMOD, ISCST3

מודלי פיזור מזהמים מכלי רכב – CAL3QHC, CALINE4

¹ AERMOD ו-CALPUFF – מודלי הפיזור המאושרים במדינת ישראל.

מודל להערכת סיכון בריאותי על בסיס פרוטוקול HHRAP – IRAP-h View
 מודל לחישוב עוצמות מקור מתקני טיפול בשפכים – WATER9
 תוכנה לבחינת סיכונים משחרור כימיקלים לאוויר - ALOHA

הנתונים והמסמכים ששימשו לצורך הכנת חוות דעת זו:

- קריאות נתוני הפליטות מארובות כבשני המלט ל 11 מועדים שונים בחודשים אפריל ואוגוסט 2019 שיפורטו בהמשך והתקבלו מנציגי מפעל המלט נשר ברמלה;
- חוק אוויר נקי, תשס"ח-2008;
- תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה), התשע"א-2011 (להלן: "תקנות אוויר נקי");
- פרסומי אתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה;
- מסמכי הבקשה לחידוש היתר פליטה של מפעל המלט נשר, יולי 2020 (על עדכונים) (מסמכי הבקשה לחידוש היתר פליטה יכוננו להלן: "הבקשה לחידוש היתר פליטה");
- הנחיות להגשת בקשה להיתר פליטה, נובמבר 2020, מהדורה 5, המשרד להגנת הסביבה (להלן: "הנחיות להגשת בקשה להיתר פליטה");
- פרסום הגנ"ס "הנחיות לביצוע סקר סביבתי – זיהום אוויר מתחבורה, מהדורה 2.0, מרץ 2017";
- Chang J.C., and S.R. Hanna, 2004: Air quality model performance evaluation, "Meteorol. And Atmos. Phys., 87

כאמור, נתבקשתי, על ידי חברת נשר, לבחון את ההשלכות של פליטות כספית מכבשני החברה על איכות האוויר בסביבה. הבדיקה תערך בעזרת מודל רישוי מתמטי המקובל על המשרד לאיכות הסביבה וה-USEPA.

כמפורט להלן, מסקנות חוות דעתי הינן כדלקמן:

תוצאות המודל, כפי שמוצגות במסגרת חוות דעתי זו, אינן מראות כל חריגה מערך היעד השעתי הקבוע בתקנות אוויר נקי. יתר על כן, הערכים שחושבו נמוכים משמעותית מערך היעד השעתי הקבוע בתקנות ואף אפסיים ברוב הרצפטורים. מסקנתי היא כי השפעת פליטות הכספית שנבחנו על הסביבה נמוכה מאוד עד אפסית וניתן להגדירה כזניחה.

להלן חוות דעתי:

1. כללי

נתבקשנו על ידי נשר לבחון מה תהיינה ההשפעות של פליטות כספית כתוצאה מהפעילות בכבשני המלט במפעל נשר רמלה, על ריכוזי כספית המחושבים בריכוזי אוכלוסייה והסביבה.

נתוני פליטות הכספית נלקחו מקריאות מדי הניטור הרציף המותקנים בארובות כבשני המלט במפעל והועברו אלינו מנציגי המפעל.

חישובי פיזור לכספית נערכו בעזרת מודל פיזור גאוסני AERMOD, מודל מקובל ומוכר ע"י המשרד להגנת הסביבה וה- U.S. EPA. נעזרנו ברשומה מטאורולוגית למועדים הרלוונטיים שנרכשה ממטאורולוג מומחה –ד"ר אילן סתר. הרשומה כוללת את המידע המטאורולוגי המאפיין את הזרימה באזור לתקופה הנסקרת.

הרצות הפיזור בוצעו עד לטווח של 10 ק"מ רדיוס מארובות הכבשנים ע"י הגדרת שריג קולטנים במרחקים של 250 מטר אחד מהשני. על מנת להמחיש את תוצאות הבדיקות, מתוך 7297 קולטנים שנבדקו, נבחרו 51 נקודות בדיקה מייצגות (להלן: "נקודות הבדיקה" או "קולטנים"), הממוקמות בריכוזי אוכלוסין במרחב, ואשר נבחרו בהתאם לכיווני רוח ובמרחקים שונים מהאתר כך שיאפיינו את התנהגות פיזור המזהמים בסביבת המפעל, ונבדקו ריכוזי הכספית בנקודות אלה (נקודות הבדיקה מפורטות בטבלה מס.1). תוצאות הריכוזים שחושבו בנקודות בדיקה אלה הושוו לערכי היעד הקבועים בתקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה), התשע"א – 2011.

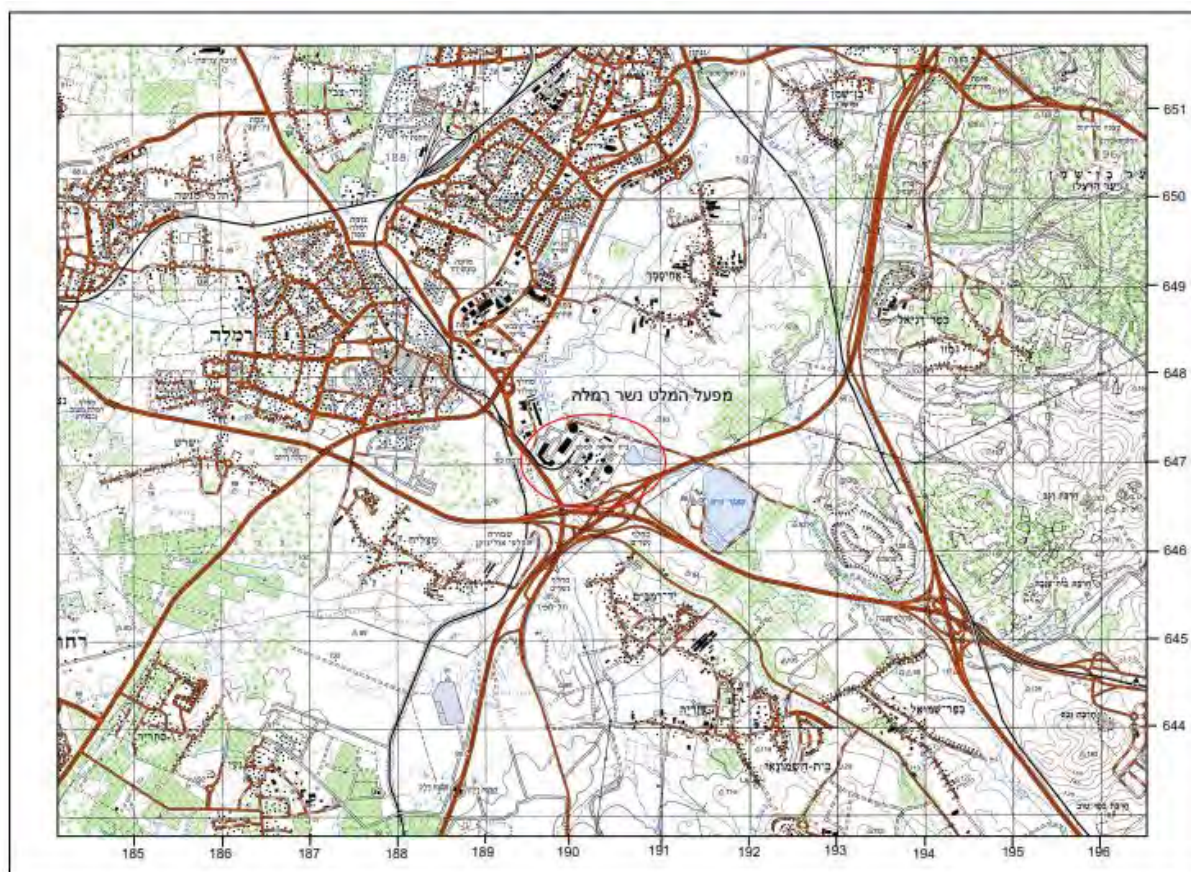
שרטוט מס. 1 מציג מפת התמצאות בקני"מ 1: 50,000 של אזור התוכנית ושרטוט מס. 2 מציג תצלום אוויר של המפעל ועליו מסומנים מיקומי ארובות הכבשנים.

טבלה מס.1: נקודות הבדיקה בסביבת אתר מפעל המלט נשר רמלה*			
מס"ד	נקודות הבדיקה	נ.צ.	
1	לוד (גן חק"ל)	189412.0	648700.0
2	לוד (ק. מנחם בגין)	188451.0	649579.0
3	לוד הצעירה	189927.0	649985.0
4	לוד (שיכון ממשלתי)	188784.0	650298.0
5	לוד (נוה נוף)	191083.0	650758.0
6	לוד (עיר עתיקה)	190375.0	651469.0
7	רמלה (השופטים דרום)	188634.0	647749.0
8	רמלה (ק. אמנים)	187980.0	647240.0
9	רמלה (עיר עתיקה)	187992.0	647895.0
10	רמלה (נוה מאיר)	187253.0	647764.0
11	רמלה (השופטים צפון)	188268.0	648592.0
12	רמלה (משכנות)	187219.0	648928.0
13	זיתן	189890.0	653633.0
14	יגל	188827.0	655166.0
15	אחיעזר	188030.0	654393.0

טבלה מס.1: נקודות הבדיקה בסביבת אתר מפעל המלט נשר רמלה*			
מס"ד	נקודות הבדיקה	נ.צ.	
16	ניר צבי	187038.0	651402.0
17	באר יעקב	184888.0	650289.0
18	ישרש	185681.0	647115.0
19	נצר סרני	183424.0	647910.0
20	רחובות (ק. ההגנה)	184100.0	643771.0
21	רחובות (שעריים)	182360.0	643966.0
22	רחובות (נוה אלון)	181493.0	644867.0
23	רחובות (אזורי ויצמן)	182822.0	645262.0
24	סתריה	185180.0	644167.0
25	גני הדר	186302.0	642965.0
26	גני יוחנן	185046.0	640852.0
27	מזכרת בתיה	185176.0	640142.0
28	נען	186795.0	643441.0
29	רמות מאיר	186404.0	642466.0
30	יציץ	187044.0	641222.0
31	פתחיה	189401.0	641636.0
32	פדיה	189114.0	640595.0
33	כרמי יוסף	192531.0	639373.0
34	חולדה	188879.0	637768.0
35	כפר בן נון	195125.0	641011.0
36	גור	192650.0	642670.0
37	בית חשמונאי	192323.0	644212.0
38	כפר שמואל	193179.0	644290.0
39	עזריה	191783.0	644236.0
40	יד רמב"ם	190787	645346
41	מצליח	187938	645999
42	מודיעין	199770	644499
43	גמזו	194565	648298
44	כפר דניאל	193725	648988
45	בן שמן	192663	651219
46	חדיד	193717	652980
47	גנתון	191919	652241
48	כפר טרומן	193294	654200
49	בית עריף	194007	655851
50	נתב"ג	188141	656556
51	אחיסמך	191058	648304

* מקור הקורדינטות אתר עמוד ענן.

שרטוט מס. 1: תיאור סביבת אתר מפעל המלט נשר רמלה



שרטוט מס. 2: תצלום אוויר - מפעל המלט נשר רמלה*



*המספרים בשרטוט מייצגים את מיקום הארובות הכבשנים בהתאמה למספר (1 – מייצג את ארובת כבשן 1 וכו')

2. רקע אודות מפעל המלט נשר ברמלה

מפעל נשר ממוקם בסמוך לאזור התעשייה של רמלה, מדרום לעיר רמלה ודרכי ההגעה למפעל הם כבישים 44, 431, או כביש 6 (ירידה במחלף נשרים).

המפעל כולל שני כבשנים, הפועלים בטכנולוגיית ייצור יבשה - המתקדמת ביותר בתעשיית הצמנט, ושמונה טחנות מלט. בכבשנים מיוצר קלינקר, שהינו המרכיב הנותן למלט (ולבטון) את חוזקו, מתערובת חומרי גלם המכילה בעיקר אבן גיר וחרסית. הקלינקר המיוצר נשלח לסילו ייעודי ולטחנות המלט, שם הוא נטחן, בשילוב תוספים אחרים, לאבקה דקה. מערך שיווק המלט כולל מכונות אריזה להפצת צמנט בשקים, וסילוסים להטענת צמנט תפוזרת במיכליות. סוגי הדלקים העיקריים שבשימוש בכבשנים הם פטקוק, RDF וממסים, בעוד שתהליך הטחינה מבוסס ברובו המכריע על אנרגיה חשמלית.

3. תמצית מסקנות הבדיקה

במטרה לבחון את ההשלכות הסביבתיות מפליטות כספית מארובות הכבשנים, ביצענו הרצות במודל פיזור מתמטי. זאת, על מנת להעריך את הריכוזים המרביים המחושבים כתוצאה מפליטות אלה – בנקודות בדיקה שונות במרחב סביבת המפעל, בהתאם לקצבי הפליטה שיוערכו בהמשך ותרחישי הפליטה שנבדקו. יש להדגיש כי בכל הנחות העבודה שנעזרנו בהן, בחרנו בהחמרה, ומודל הפיזור בו השתמשנו הינו מחמיר כשלעצמו.

מהחישובים עולה כי לא נמצאו חריגות מהערך הקבוע כערך יעד עבור כל אחת מההרצות שנערכו, בממוצע שעת שניבדק ובכל המרחב הנסקר. יתרה מזאת, כל התוצאות שחושבו נמוכות מאוד מערכי היעד ואפסיות ברוב הרצפטורים.

4. נתונים ממדי ניטור רציף בארובות כבשני המלט ששימשו בסיס לחישוב

בארובות כבשני המלט מותקנים מדי ניטור רציף המנטרים פרמטרים רבים ברציפות. נציגי מפעל נשר ברמלה העבירו לידי את הקריאות הרלוונטיות לפליטות הכספית מהכבשנים. מדובר ב-11 חצאי השעות בהן נרשמו בארובות כבשן 2 עליות לעומת ערך הפליטה החצי שעתי לכספית שנקבע בהיתר הפליטה של המפעל (מועדים אלה הודגשו בצהוב בטבלה מס. 2 הבאה). בנוסף, משום שנדרש נתון שעתי לצורך הרצות מודל פיזור כמקובל, כלולים בחישוב גם ריכוזים של כספית שנטרו בחצאי שעות צמודות למועדים בהם זוהתה עליה בריכוז הכספית, כאמור. המידע כולו מרוכז בטבלה מס. 2 הבאה.

טבלה מס. 2: נתוני פליטות מארובות כבשנים המלט 1 ו- 2 בחצאי שעות בהן נרשמו עליות מערך הפליטה לכספית בכבשן 2									
תאריך	שעה	ארובה 1 ריכוז Hg	ארובה 1 ספיקה תיקנית	ארובה 1 טמפרטורה	ארובה 2 ריכוז *Hg	ארובה 2 ספיקה	ארובה 2 ספיקה תיקנית	ארובה 2 טמפרטורה	ארובה 2
		µg/scm	acm/h (x1000)	°C	µg/scm	acm/h (x1000)	scm/h (x1000)	°C	
13/04/2019	16: 30	4.3	1245	86	80.1	586	351	131	
13/04/2019	17: 00	0.3	639	89	71.0	587	348	137	
17/04/2019	08: 30	6.1	1430	94	111.1	1181	661	147	
17/04/2019	09: 00	4.3	1416	95	109.3	1188	664	148	
24/04/2019	17: 30	7.8	1265	114	104.9	1271	739	133	
24/04/2019	18: 00	6.7	1389	105	33.6	1406	884	106	
29/04/2019	11: 30	0.0	427	33	87.8	1140	674	130	
29/04/2019	12: 00	0.0	426	33	92.6	1137	672	130	
09/08/2019	00: 30	9.1	1329	99	103.0	1147	658	127	
09/08/2019	01: 00	6.9	1347	100	107.8	1147	657	127	
09/08/2019	01: 30	7.8	1333	99	114.6	1141	655	127	
09/08/2019	02: 00	8.2	1336	99	114.0	1141	657	127	
09/08/2019	02: 30	8.6	1340	99	112.6	1072	620	127	
09/08/2019	03: 00	7.7	1326	98	114.9	1023	588	127	
09/08/2019	03: 30	8.1	1337	98	104.4	1129	660	125	
09/08/2019	04: 00	7.8	1339	99	44.9	1254	779	109	

*ללא נרמול לחמצן.

במטרה לעבד את המידע לכדי קלט נתונים שאוכל להזין למודל הפיזור המתמטי על מנת להעריך את השפעת פליטות הכספית על הסביבה, הגדרנו את הפליטה השעתית ע"י סכימה של הפליטה בשתי חצאי שעות בשעה הנבחרת. ראו את תוצאות העיבוד בטבלה מס. 3.

קצב פליטה לכל חצי שעה חושב ע"י הכפלת הריכוז שנמדד בספיקה התיקנית. עבור כל שעה נבחרת חישובנו ערכים מייצגים לכל השעה. לדוגמא, בארובה מס. 1 נרשמה ספיקה של 1245000 מק"ש ביום 13/4/19 בשעה 16.00-16.30 וספיקה של 639000 מק"ש ביום 13/4/19 בשעה 16.30-17.00, לכן

הספיקה המייצגת ליום 13/4/19 בשעה 16.00-17.00 הינה – 942000 מק"ש. בדרך זו חישבנו את כל הערכים המוצגים בטבלה מס. 3.

טבלה מס. 3: נתוני פליטות מעובדים מארובות כבשנים המלט 1 ו- 2 כנתונים שעתיים								
תרחיש	תאריך	שעה	ארובה 1 ספיקה	ארובה 1 טמפרטורה	ארובה 1 קצב פליטת Hg	ארובה 2 ספיקה	ארובה 2 טמפרטורה	ארובה 2 קצב פליטת Hg
			acm/h (x1000)	°C	kg/hr	acm/h (x1000)	°C	kg/hr
1	13/04/2019	17:00	942	88	1.87E-03	587	134	2.64E-02
2	17/04/2019	09:00	1423	95	4.87E-03	1185	148	7.30E-02
3	24/04/2019	18:00	1327	110	5.95E-03	1339	119	5.36E-02
4	29/04/2019	12:00	427	33	0.00E+00	1139	130	6.07E-02
5	09/08/2019	01:00	1338	100	6.71E-03	1147	127	6.93E-02
6	09/08/2019	02:00	1335	99	6.72E-03	1141	127	7.50E-02
7	09/08/2019	03:00	1333	98	6.84E-03	1048	127	6.87E-02
8	09/08/2019	04:00	1338	99	6.69E-03	1192	117	5.20E-02

נגדיר כל שורה בטבלה מס. 3 המייצגת שעת פליטה בה נרשמה עליה על ערך הפליטה החצי-שעתי של כספית בארובת כבשן מספר 2, כתרחיש הרצת מודל פיזור שאת ממצאיו נציג בהמשך.

5. מתודולוגיה להערכת הריכוזים בסביבה

התוצאות שיוצגו בהמשך, כולן בהתאמה לסעיפי התרחישים שהוגדרו בטבלה מספר 3. עבור כל תרחיש בטבלה בו צוינה חריגה לכאורה מערך הפליטה החצי שעתית לכספית (שנקבע בהיתר הפליטה של נשר), הרצנו חישוב מייצג על מנת להעריך את השפעת פליטת הכספית מהמפעל על איכות האוויר בסביבה.

1. החישוב נערך במודל פיזור גאוסני AERMOD, מודל המוכר ומומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה וה – U.S.EPA. הרצת החישוב כללה רשומה מטאורולוגית מייצגת לאזור שנרכשה מהשרות המטאורולוגי ואת נתוני התכסית (טופוגרפיה) של הסביבה. נדגיש כי בנתונים אלה נעשה שימוש גם במסגרת הבקשה לחידוש היתר הפליטה של המפעל והם נמצאו כעונים על המתודולוגיה המקובלת ע"י נציגי המשרד להגנת הסביבה בעת בדיקת הבקשה לחידוש היתר הפליטה ;
2. נתוני תפעול הארובה (ספיקה, מהירות, טמפרטורה, קצב פליטה) לכל הרצה, נלקחו מנתוני הניטור הרציפים כפי שהם מובאים בטבלה מס. 3 ;
3. הוזנו נתוני המבנים במפעל המלט נשר רמלה לקלט החישוב, במטרה לבחון תופעות DOWNWASH (נפילת תמרה כתוצאה מקרבה למבנים) במידה ומתרחשות ;
4. החישובים נערכו מגדר המפעל החוצה אל הסביבה ;
5. הרצות הפיזור נערכו עד לטווח של 10 ק"מ רדיוס מארובות הכבשנים. הוגדרה רשת שריג של רצפטורים ("קולטנים"), המרחק בין קולטן אחד לשני הוא 250 מטר. בטווח של 500 מטר מגדר המפעל הוגדרה רשת קולטנים במרחק של 100 מטר אחד מהשני. סה"כ במרחב נבדקו 7297 קולטנים.
6. ממוצעי החישוב – הנחנו כי נתוני הפליטה השעתיים מייצגים לכל אורך השעה הנבחנת בתרחיש ;
7. מאחר שנתוני קריאות מדי הניטור מייצגים שעה מסוימת התאמנו לה את הנתונים המטאורולוגיים שנרשמו באותה שעה. במטרה למנוע טעויות עקב הזזת שעה (שעון קיץ/חורף) או שיטת הגדרת השעות במדים (מ 0.0 עד 23 או מ 1 עד 24) ובגישה מחמירה, כללנו בכל הרצת תרחיש את השעה שקדמה לשעה הנבחנת ואת השעה אחריה כך שהתוצאות מציגות את הערך המרבי המתקבל מהשלוש השעות שהורצו. אם לדוגמא נמדדה חריגה בין השעות 16.00 ל 17.00 במועד מסוים, ההרצה באותו מועד בוצעה מהשעה 15.00 עד השעה 18.00 ;
8. מחישובי הרצות מודל הפיזור התקבלו ריכוזים מרביים בכל נקודה. הריכוזים המרביים שחושבו הושוו לריכוזי הכספית הנקובים כערכי יעד. ערך היעד השעתי לכספית הוא 0.6 כקבוע בתקנות אוויר נקי.
9. כל אחת מהרצות החישוב כללה פליטה משתי ארובות הכבשנים, בהתאם לנתוני התרחיש הנבחן. חישוב זה מייצג את פליטת הכספית המרבית מהמפעל ;
10. יש להדגיש כי מודל AERMOD הוא מודל רישוי ולכן מתוקף הגדרתו הוא מודל הנוטה להחמרה ולא להקלה. ייעודו לבחון פרויקטים מתוכננים ואת השפעתם על הסביבה תחת ההנחות המחמירות ביותר. מהחישוב יכולים להתקבל ערכים עד פי 2.5 מאשר בפועל והדבר יוותר בגבול שגיאת המודל. פרסום של המשרד להגנת הסביבה "הנחיות לביצוע סקר סביבתי – זיהום אוויר מתחבורה, מהדורה

Chang J.C., "מרץ 2017" מפנה למדריך של ה EPA לאופן ביצוע אימות למודל פיזור מתמטי " and S.R. Hanna, 2004: Air quality model performance evaluation, Meteorol. And Atmos. Phys., 87. המדריך מציין כי בשלב בו בחנו ה EPA כמודל רישוי, את המודל AERMOD כחלופה למודל ISCST3, הבדיקה שלהם העלתה, כי בממוצע ל AERMOD יכולת חיזוי מוערכת של $\pm 20-50\%$;

6. ערכי איכות אוויר

את תוצאות החישובים נשווה לערכים בתקנות אוויר נקי המוצגים בטבלה מס. 4 ומוגדרים כערכי יעד לכספית.

ערכי יעד לפי אתר המשרד להגנת הסביבה (https://www.gov.il/he/Departments/General/air_quality_values):

"ערכים שחריגה מהם מהווה חשש לסיכון או לפגיעה בחיי אדם, בבריאותם או באיכות חייהם של בני אדם, בנכסים או בסביבה, לרבות בקרקע, במים, בחי ובצומח, שיש לשאוף להשיגם כיעד (בחוק זה – ערכי יעד); ערכי היעד ישמשו בסיס לקביעת היעדים בתוכנית כמשמעותה בסעיף 5" (לקוח מחוק אוויר נקי, התשס"ח-2008).

"ערכי היעד הם הערכים שנקבעו בתקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה), התשע"א-2011 (אתר נבו) ובעדכונים מעת לעת. ערכי היעד הם ערכים שהמדינה שואפת להגיע אליהם ונקבעו משיקולים בריאותיים בלבד. החוק אינו קובע איסור לחריגה מערכים אלו, ואולם יש לפעול ככל האפשר לנסות להשיג יעד זה בטווח הארוך. ערכים אלו משמשים מדד נוסף להערכת איכות האוויר בסביבה ויכולים להצביע על אזורים שבהם הרמה הסביבתית גבוהה ביחס לאזורים אחרים."

טבלה מס. 4: תקנות אוויר נקי

ערכי יעד		חומרים
ריכוז ($\mu\text{gr}/\text{m}^3$)	פרק זמן	כספית
0.6 0.03	שעה שנה	

7. תוצאות חישובי הפיזור לכספית

הרצות החישוב ותוצאותיהן יוצגו לפי מועד תרחיש הבדיקה, בהתאם לפירוט בטבלה 3. יוצג הערך המרבי אשר התקבל מהרצות התרחיש הנסקר והריכוזים שחושבו בקולטנים רגישים במרחב. את הריכוזים שחושבו נשווה לערך היעד השעתי לכספית. צורת ההצגה תהא בעזרת איזופלטות (קווי שווי ריכוז) וטבלאות ריכוזים שמקורם בפלט מודל החישוב.

תרחיש 1: 13/4/2019 שעה 16.00 עד 17.00

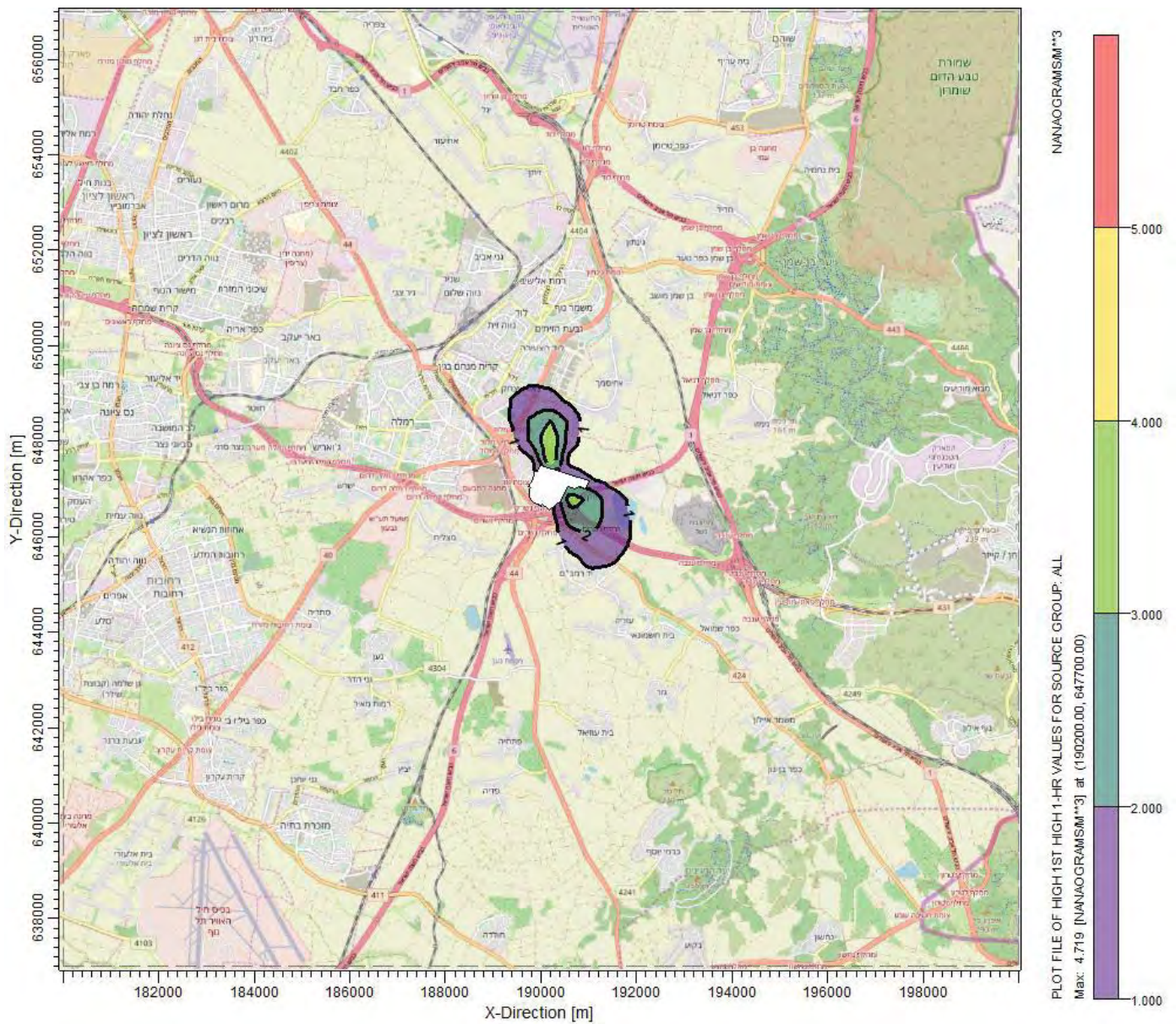
ההרצות כללו פליטה משתי ארובות הכבשנים במפעל המלט נשר רמלה ונערכו לממוצע שעתי. ממצאי הרצות המודל מוצגים בטבלה מס. 5 ובשרטוט מס. 3.

טבלה מס. 5: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתי – תרחיש 1 (ננוגרם/מ"ק)					
אחוז מערך יעד שעתי	ריכוז מחושב	נ.צ.			
0.83%	5	647700	190200	ריכוז מרבי מחושב	
0.16%	1	648700.0	189412.0	לוד (גן חק"ל)	1
0%	0	649579.0	188451.0	לוד (ק. מנחם בגין)	2
0.16%	1	649985.0	189927.0	לוד הצעירה	3
0%	0	650298.0	188784.0	לוד (שיכון ממשלתי)	4
0%	0	650758.0	191083.0	לוד (נוה נוף)	5
0%	0	651469.0	190375.0	לוד (עיר עתיקה)	6
0%	0	647749.0	188634.0	רמלה (השופטים דרום)	7
0%	0	647240.0	187980.0	רמלה (ק. אמנים)	8
0%	0	647895.0	187992.0	רמלה (עיר עתיקה)	9
0%	0	647764.0	187253.0	רמלה (נוה מאיר)	10
0%	0	648592.0	188268.0	רמלה (השופטים צפון)	11
0%	0	648928.0	187219.0	רמלה (משכנות)	12
0%	0	653633.0	189890.0	זיתן	13
0%	0	655166.0	188827.0	יגל	14
0%	0	654393.0	188030.0	אחיעזר	15
0%	0	651402.0	187038.0	ניר צבי	16
0%	0	650289.0	184888.0	באר יעקב	17
0%	0	647115.0	185681.0	ישרש	18
0%	0	647910.0	183424.0	נצר סרני	19
0%	0	643771.0	184100.0	רחובות (ק. ההגנה)	20
0%	0	643966.0	182360.0	רחובות (שעריים)	21
0%	0	644867.0	181493.0	רחובות (נוה אלון)	22
0%	0	645262.0	182822.0	רחובות (אזורי ויצמן)	23
0%	0	644167.0	185180.0	סתריה	24
0%	0	642965.0	186302.0	גני הדר	25
0%	0	640852.0	185046.0	גני יוחנן	26

טבלה מס. 5: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתו – תרחיש 1 (ננוגרם/מ"ק)					
מ"ק	ריכוז מחושב	נ.צ.	מ"ק	מ"ק	מ"ק
27	מזכרת בתיא	185176.0	640142.0	0	0%
28	נען	186795.0	643441.0	0	0%
29	רמות מאיר	186404.0	642466.0	0	0%
30	יציץ	187044.0	641222.0	0	0%
31	פתחיה	189401.0	641636.0	0	0%
32	פדיה	189114.0	640595.0	0	0%
33	כרמי יוסף	192531.0	639373.0	0	0%
34	חולדה	188879.0	637768.0	0	0%
35	כפר בן נון	195125.0	641011.0	0	0%
36	גזר	192650.0	642670.0	0	0%
37	בית חשמונאי	192323.0	644212.0	0	0%
38	כפר שמואל	193179.0	644290.0	0	0%
39	עזריה	191783.0	644236.0	0	0%
40	יד רמב"ם	190787	645346	1	0.16%
41	מצליח	187938	645999	0	0%
42	מודיעין	199770	644499	0	0%
43	גמזו	194565	648298	0	0%
44	כפר דניאל	193725	648988	0	0%
45	בן שמן	192663	651219	0	0%
46	חדיד	193717	652980	0	0%
47	גנתון	191919	652241	0	0%
48	כפר טרומן	193294	654200	0	0%
49	בית עריף	194007	655851	0	0%
50	נתב"ג	188141	656556	0	0%
51	אחיסמך	191058	648304	0	0%
ערך יעד		600		600	

על פי הבדיקה, הריכוז המרבי שהתקבל בכל המרחב הנבדק היה נמוך משמעותית מערך היעד לכספית.

הריכוז הגבוה ביותר בממוצע שעתו אשר חושב הגיע ל- 5 ננוגרם/מ"ק, המהווה 0.83% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעתו. הריכוז המרבי מתקבל כ 300 מטר צפונית לגדר מפעל המלט נשר רמלה. הריכוז המרבי אשר חושב בריכוזי אוכלוסייה (לוד גן חק"ל, לוד ק. מנחם בגין ויד רמב"ם) הגיע ל- 1 ננוגרם/מ"ק, המהווה 0.16% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעתו.



שרטוט מס. 3: איזופלטות של ריכוזים מרביים מחושבים לכספית בממוצע שעתי שמקורם מפליטות מפעל המלט נשר רמלה (תרחיש 1- טווח הבדיקה עד 10 ק"מ). הריכוזים בננוגרם/מ"ק.

תרחיש 2: 17/4/2019 שעה 8.00 עד 9.00

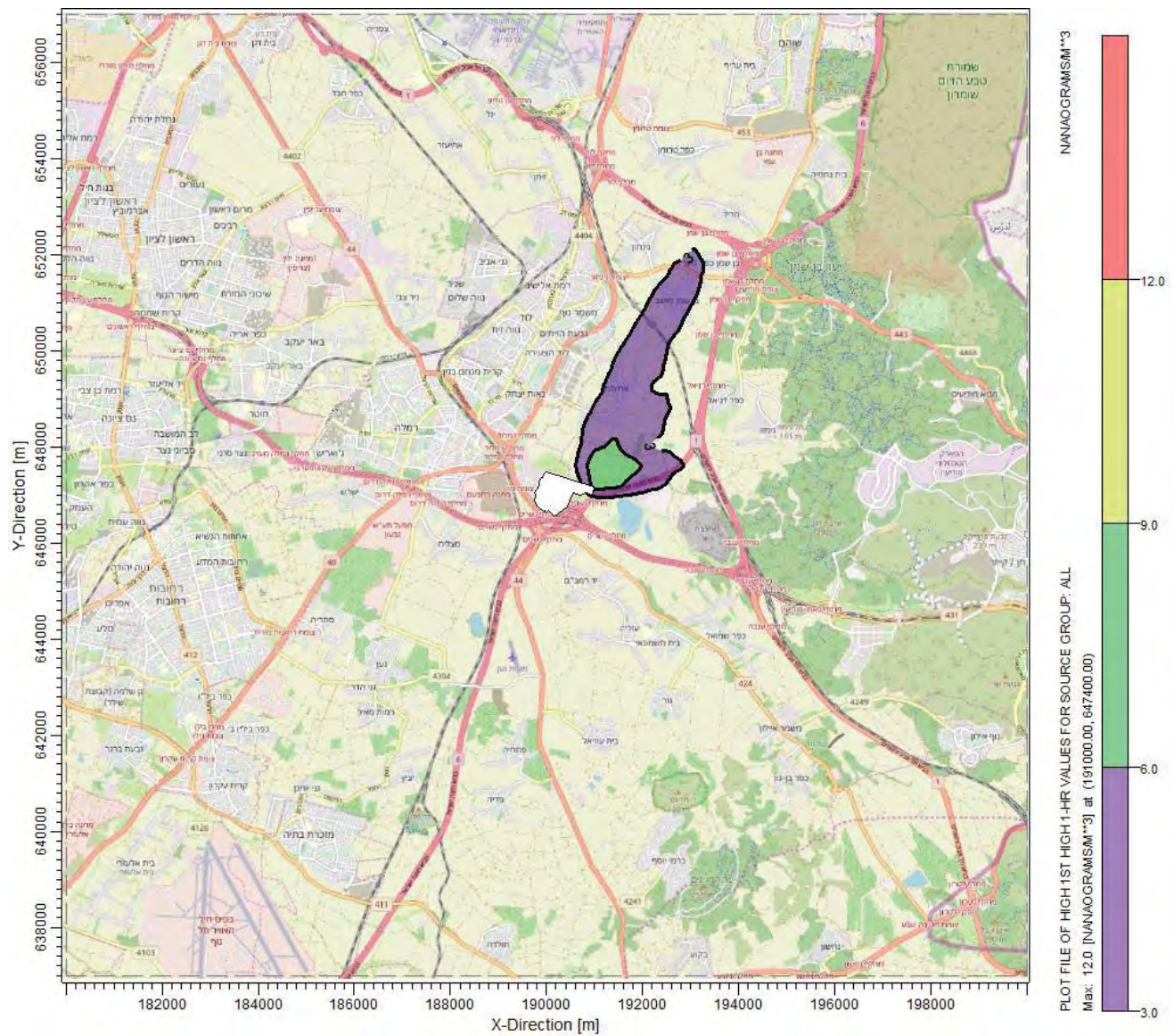
ההרצות כללו פליטה משתי ארובות הכבשנים במפעל המלט נשר רמלה ונערכו לממוצע שעתי. ממצאי הרצות המודל מוצגים בטבלה מס. 6 ובשרטוט מס. 4.

טבלה מס.6: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתי – תרחיש 2 (ננוגרם/מ"ק)					
		נ.צ.		ריכוז מחושב	אחוז מערך יעד שעתי
		647400	191000	ריכוז מרבי מחושב	2%
1	לוד (גן חק"ל)	189412.0	648700.0		0%
2	לוד (ק. מנחם בגין)	188451.0	649579.0		0%
3	לוד הצעירה	189927.0	649985.0		0%
4	לוד (שיכון ממשלתי)	188784.0	650298.0		0%
5	לוד (נוה נוף)	191083.0	650758.0		0.16%
6	לוד (עיר עתיקה)	190375.0	651469.0		0%
7	רמלה (השופטים דרום)	188634.0	647749.0		0%
8	רמלה (ק. אמנים)	187980.0	647240.0		0%
9	רמלה (עיר עתיקה)	187992.0	647895.0		0%
10	רמלה (נוה מאיר)	187253.0	647764.0		0%
11	רמלה (השופטים צפון)	188268.0	648592.0		0%
12	רמלה (משכנות)	187219.0	648928.0		0%
13	זיתן	189890.0	653633.0		0%
14	יגל	188827.0	655166.0		0%
15	אחיעזר	188030.0	654393.0		0%
16	ניר צבי	187038.0	651402.0		0%
17	באר יעקב	184888.0	650289.0		0%
18	ישרש	185681.0	647115.0		0%
19	נצר סרני	183424.0	647910.0		0%
20	רחובות (ק. ההגנה)	184100.0	643771.0		0%
21	רחובות (שעריים)	182360.0	643966.0		0%
22	רחובות (נוה אלון)	181493.0	644867.0		0%
23	רחובות (אזורי ויצמן)	182822.0	645262.0		0%
24	סתריה	185180.0	644167.0		0%
25	גני הדר	186302.0	642965.0		0%
26	גני יוחנן	185046.0	640852.0		0%
27	מזכרת בתיה	185176.0	640142.0		0%
28	נען	186795.0	643441.0		0%
29	רמות מאיר	186404.0	642466.0		0%
30	יציץ	187044.0	641222.0		0%
31	פתחיה	189401.0	641636.0		0%
32	פדיה	189114.0	640595.0		0%
33	כרמי יוסף	192531.0	639373.0		0%
34	חולדה	188879.0	637768.0		0%
35	כפר בן נון	195125.0	641011.0		0%
36	גזר	192650.0	642670.0		0%

טבלה מס. 6: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתי – תרחיש 2 (ננוגרם/מ"ק)					
אחוז מערך יעד שעתי	ריכוז מחושב	נ.צ.			
0%	0	644212.0	192323.0	בית חשמונאי	37
0%	0	644290.0	193179.0	כפר שמואל	38
0%	0	644236.0	191783.0	עזריה	39
0%	0	645346	190787	יד רמב"ם	40
0%	0	645999	187938	מצליח	41
0%	0	644499	199770	מודיעין	42
0.33%	2	648298	194565	גמזו	43
0.33%	2	648988	193725	כפר דניאל	44
0.5%	3	651219	192663	בן שמן	45
0.5%	3	652980	193717	חדיד	46
0.16%	1	652241	191919	גנתון	47
0.33%	2	654200	193294	כפר טרומן	48
0.33%	2	655851	194007	בית עריף	49
0%	0	656556	188141	נתב"ג	50
0.83%	5	648304	191058	אחיסמך	51
600	600	ערך יעד			

על פי הבדיקה, הריכוז המרבי שהתקבל בכל המרחב הנבדק היה נמוך משמעותית מערך היעד לכספית.

הריכוז הגבוה ביותר בממוצע שעתי אשר חושב הגיע ל- 12 ננוגרם/מ"ק, המהווה 2% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעתי. הריכוז המרבי מתקבל כ 300 מטר צפונית-מזרחית לגדר מפעל המלט נשר רמלה. הריכוז המרבי אשר חושב בריכוזי אוכלוסייה בישוב אחיסמך הגיע ל- 5 ננוגרם/מ"ק, המהווה 0.83% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעתי.



שרטוט מס. 4: איזופלטות של ריכוזים מרביים מחושבים לכספית בממוצע שעתי שמקורם מפליטות מפעל המלט נשר רמלה (תרחיש 2-טווח הבדיקה עד 10 ק"מ). הריכוזים בננוגרם/מ"ק.

תרחיש 3: 24/4/2019 שעה 17.00 עד 18.00

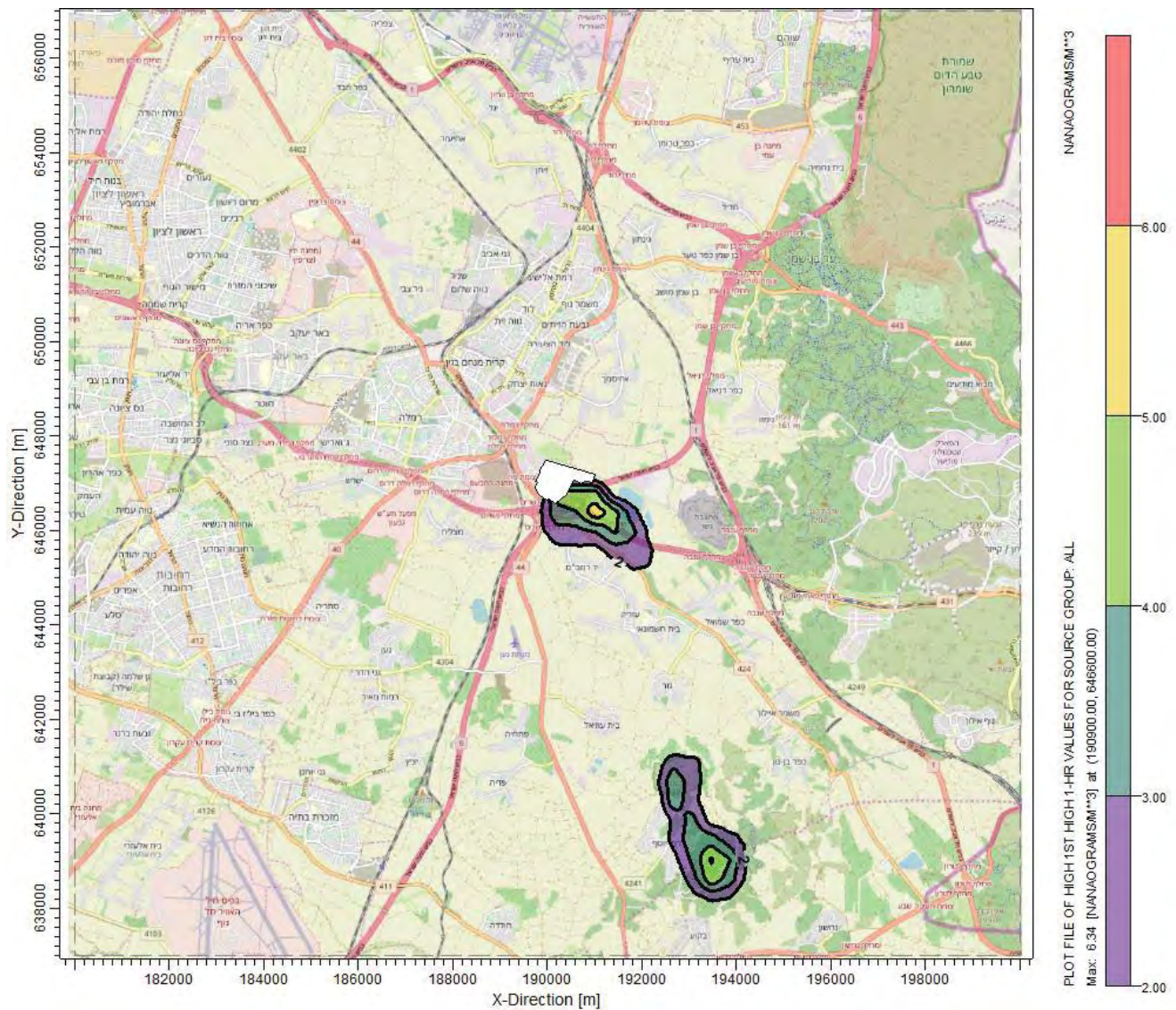
ההרצות כללו פליטה משתי ארובות הכבשנים במפעל המלט נשר רמלה ונערכו לממוצע שעתי. ממצאי הרצות המודל מוצגים בטבלה מס. 7 ובשרטוט מס. 5.

טבלה מס.7: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתי – תרחיש 3 (ננוגרם/מ"ק)					
		נ.צ.	ריכוז מחושב	אחוז מערך יעד שעתי	
		190900	646600	1%	ריכוז מרבי מחושב
1	לוד (גן חק"ל)	189412.0	648700.0	0%	
2	לוד (ק. מנחם בגין)	188451.0	649579.0	0%	
3	לוד הצעירה	189927.0	649985.0	0%	
4	לוד (שיכון ממשלתי)	188784.0	650298.0	0%	
5	לוד (נוה נוף)	191083.0	650758.0	0%	
6	לוד (עיר עתיקה)	190375.0	651469.0	0%	
7	רמלה (השופטים דרום)	188634.0	647749.0	0%	
8	רמלה (ק. אמנים)	187980.0	647240.0	0%	
9	רמלה (עיר עתיקה)	187992.0	647895.0	0%	
10	רמלה (נוה מאיר)	187253.0	647764.0	0%	
11	רמלה (השופטים צפון)	188268.0	648592.0	0%	
12	רמלה (משכנות)	187219.0	648928.0	0%	
13	זיתן	189890.0	653633.0	0%	
14	יגל	188827.0	655166.0	0%	
15	אחיעזר	188030.0	654393.0	0%	
16	ניר צבי	187038.0	651402.0	0%	
17	באר יעקב	184888.0	650289.0	0%	
18	ישרש	185681.0	647115.0	0%	
19	נצר סרני	183424.0	647910.0	0%	
20	רחובות (ק. ההגנה)	184100.0	643771.0	0%	
21	רחובות (שעריים)	182360.0	643966.0	0%	
22	רחובות (נוה אלון)	181493.0	644867.0	0%	
23	רחובות (אזורי ויצמן)	182822.0	645262.0	0%	
24	סתריה	185180.0	644167.0	0%	
25	גני הדר	186302.0	642965.0	0%	
26	גני יוחנן	185046.0	640852.0	0%	
27	מזכרת בתיה	185176.0	640142.0	0%	
28	נען	186795.0	643441.0	0%	
29	רמות מאיר	186404.0	642466.0	0%	
30	יציץ	187044.0	641222.0	0%	
31	פתחיה	189401.0	641636.0	0%	
32	פדיה	189114.0	640595.0	0%	
33	כרמי יוסף	192531.0	639373.0	0.33%	
34	חולדה	188879.0	637768.0	0%	
35	כפר בן נון	195125.0	641011.0	0.16%	
36	גזר	192650.0	642670.0	0.33%	

טבלה מס.7: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעת – תרחיש 3 (ננוגרם/מ"ק)					
אחוז מערך יעד שעת	ריכוז מחושב	נ.צ.			
0.16%	1	644212.0	192323.0	בית חשמונאי	37
0.16%	1	644290.0	193179.0	כפר שמואל	38
0.16%	1	644236.0	191783.0	עזריה	39
0.16%	1	645346	190787	יד רמב"ם	40
0%	0	645999	187938	מצליח	41
0%	0	644499	199770	מודיעין	42
0%	0	648298	194565	גמזו	43
0%	0	648988	193725	כפר דניאל	44
0%	0	651219	192663	בן שמן	45
0%	0	652980	193717	חדיד	46
0%	0	652241	191919	גנתון	47
0%	0	654200	193294	כפר טרומן	48
0%	0	655851	194007	בית עריף	49
0%	0	656556	188141	נתב"ג	50
0%	0	648304	191058	אחיסמך	51
600	600	ערך יעד			

על פי הבדיקה, הריכוז המרבי שהתקבל בכל המרחב הנבדק היה נמוך משמעותית מערך היעד לכספית.

הריכוז הגבוה ביותר בממוצע שעת אשר חושב הגיע ל- 6 ננוגרם/מ"ק, המהווה 1% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעת. הריכוז המרבי מתקבל כ 500 מטר דרום-מזרחית לגדר מפעל המלט נשר רמלה. הריכוז המרבי אשר חושב בריכוזי אוכלוסייה (כרמי יוסף וגזר) הגיע ל- 2 ננוגרם/מ"ק, המהווה 0.33% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעת.



שרטוט מס. 5: איזופלטות של ריכוזים מרביים מחושבים לכספית בממוצע שעתי שמקורם מפליטות מפעל המלט נשר רמלה (תרחיש 3-טווח הבדיקה עד 10 ק"מ). הריכוזים בננוגרם/מ"ק.

תרחיש 4: 29/4/2019 שעה 11.00 עד 12.00

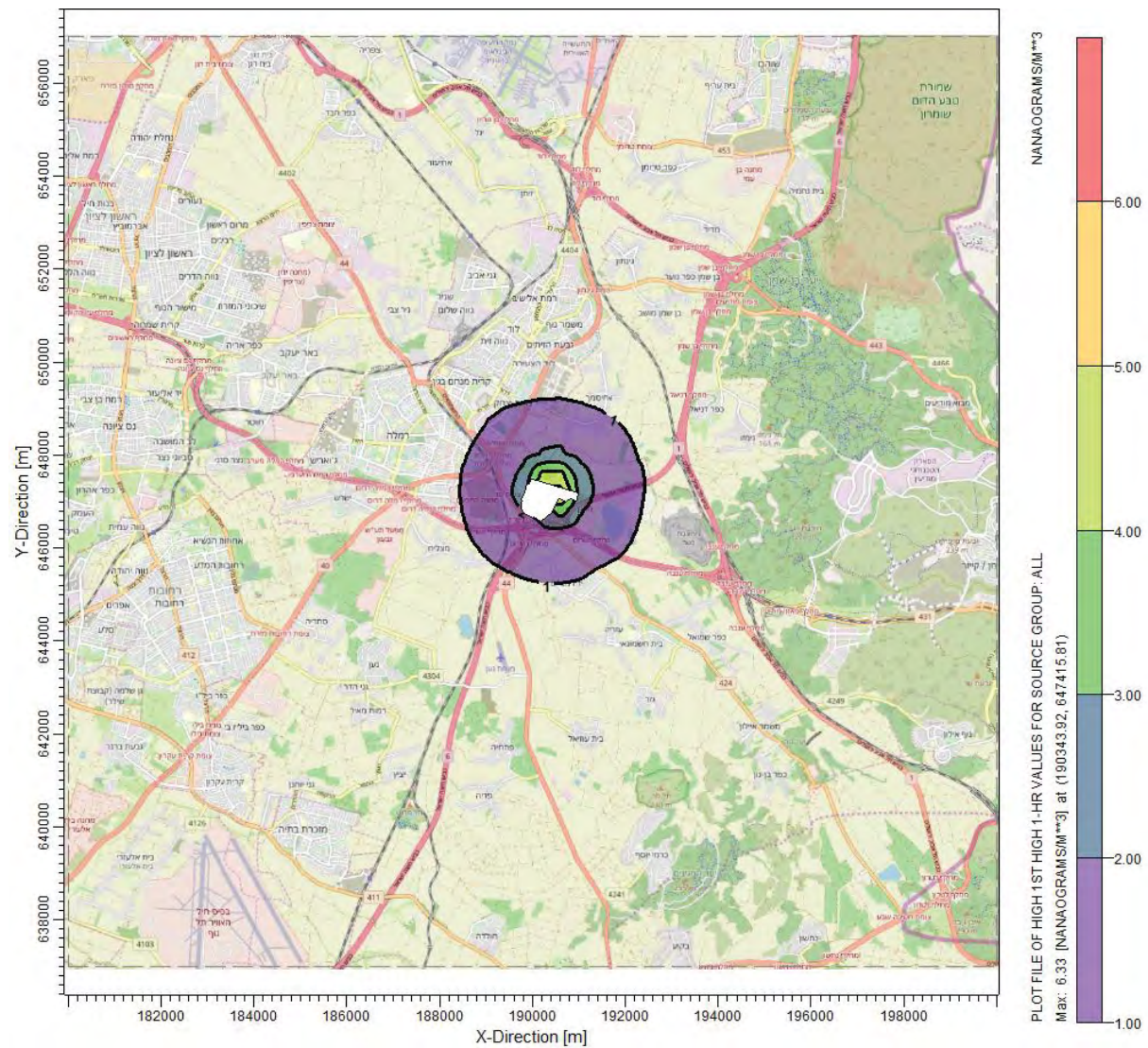
ההרצות כללו פליטה משתי ארובות הכבשנים במפעל המלט נשר רמלה ונערכו לממוצע שעות. ממצאי הרצות המודל מוצגים בטבלה מס. 8 ובשרטוט מס. 6.

טבלה מס. 8: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעות – תרחיש 4 (ננוגרם/מ"ק)					
		נ.צ.	ריכוז מחושב	אחוז מערך יעד שעות	
		190344	647416	6	1%
1	לוד (גן חק"ל)	189412.0	648700.0	1	0.16%
2	לוד (ק. מנחם בגין)	188451.0	649579.0	1	0.16%
3	לוד הצעירה	189927.0	649985.0	1	0.16%
4	לוד (שיכון ממשלתי)	188784.0	650298.0	1	0.16%
5	לוד (נוה נוף)	191083.0	650758.0	1	0.16%
6	לוד (עיר עתיקה)	190375.0	651469.0	1	0.16%
7	רמלה (השופטים דרום)	188634.0	647749.0	1	0.16%
8	רמלה (ק. אמנים)	187980.0	647240.0	1	0.16%
9	רמלה (עיר עתיקה)	187992.0	647895.0	1	0.16%
10	רמלה (נוה מאיר)	187253.0	647764.0	1	0.16%
11	רמלה (השופטים צפון)	188268.0	648592.0	1	0.16%
12	רמלה (משכנות)	187219.0	648928.0	1	0.16%
13	זיתן	189890.0	653633.0	0	0%
14	יגל	188827.0	655166.0	0	0%
15	אחיעזר	188030.0	654393.0	0	0%
16	ניר צבי	187038.0	651402.0	0	0%
17	באר יעקב	184888.0	650289.0	0	0%
18	ישרש	185681.0	647115.0	0	0%
19	נצר סרני	183424.0	647910.0	0	0%
20	רחובות (ק. ההגנה)	184100.0	643771.0	0	0%
21	רחובות (שעריים)	182360.0	643966.0	0	0%
22	רחובות (נוה אלון)	181493.0	644867.0	0	0%
23	רחובות (אזורי ויצמן)	182822.0	645262.0	0	0%
24	סתריה	185180.0	644167.0	0	0%
25	גני הדר	186302.0	642965.0	0	0%
26	גני יוחנן	185046.0	640852.0	0	0%
27	מזכרת בתיה	185176.0	640142.0	0	0%
28	נען	186795.0	643441.0	0	0%
29	רמות מאיר	186404.0	642466.0	0	0%
30	יציץ	187044.0	641222.0	0	0%
31	פתחיה	189401.0	641636.0	0	0%
32	פדיה	189114.0	640595.0	0	0%
33	כרמי יוסף	192531.0	639373.0	0	0%
34	חולדה	188879.0	637768.0	0	0%
35	כפר בן נון	195125.0	641011.0	0	0%
36	גזר	192650.0	642670.0	0	0%

טבלה מס.8: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעותי – תרחיש 4 (ננוגרם/מ"ק)					
		נ.צ.		ריכוז מחושב	אחוז מערך יעד שעותי
37	בית חשמונאי	192323.0	644212.0	1	0.16%
38	כפר שמואל	193179.0	644290.0	1	0.16%
39	עזריה	191783.0	644236.0	1	0.16%
40	יד רמב"ם	190787	645346	1	0.16%
41	מצליח	187938	645999	1	0.16%
42	מודיעין	199770	644499	0	0%
43	גמזו	194565	648298	1	0.16%
44	כפר דניאל	193725	648988	1	0.16%
45	בן שמן	192663	651219	0	0%
46	חדיד	193717	652980	0	0%
47	גנתון	191919	652241	0	0%
48	כפר טרומן	193294	654200	0	0%
49	בית עריף	194007	655851	0	0%
50	נתב"ג	188141	656556	0	0%
51	אחיסמך	191058	648304	1	0.16%
ערך יעד					
		600		600	600

על פי הבדיקה, הריכוז המרבי שהתקבל בכל המרחב הנבדק היה נמוך משמעותית מערך היעד לכספית.

הריכוז הגבוה ביותר בממוצע שעותי אשר חושב הגיע ל- 6 ננוגרם/מ"ק, המהווה 1% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעותי. הריכוז המרבי מתקבל בקרבת הגדר הצפונית של מפעל המלט נשר רמלה. הריכוז המרבי אשר חושב בריכוזי אוכלוסייה (לוד, רמלה, בית חשמונאי, כפר שמואל, עזריה, יד רמבם, מצליח, גימזו, כפר דניאל ואחיסמך) הגיע ל- 1 ננוגרם/מ"ק, המהווה 0.16% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעותי.



שרטוט מס. 6: איזופלטות של ריכוזים מרביים מחושבים לכספית בממוצע שעתי שמקורם מפליטות מפעל המלט נשר רמלה (תרחיש 4-טווח הבדיקה עד 10 ק"מ). הריכוזים בננוגרם/מ"ק.

תרחיש 5: 9/8/2019 שעה 0.00 עד 1.00

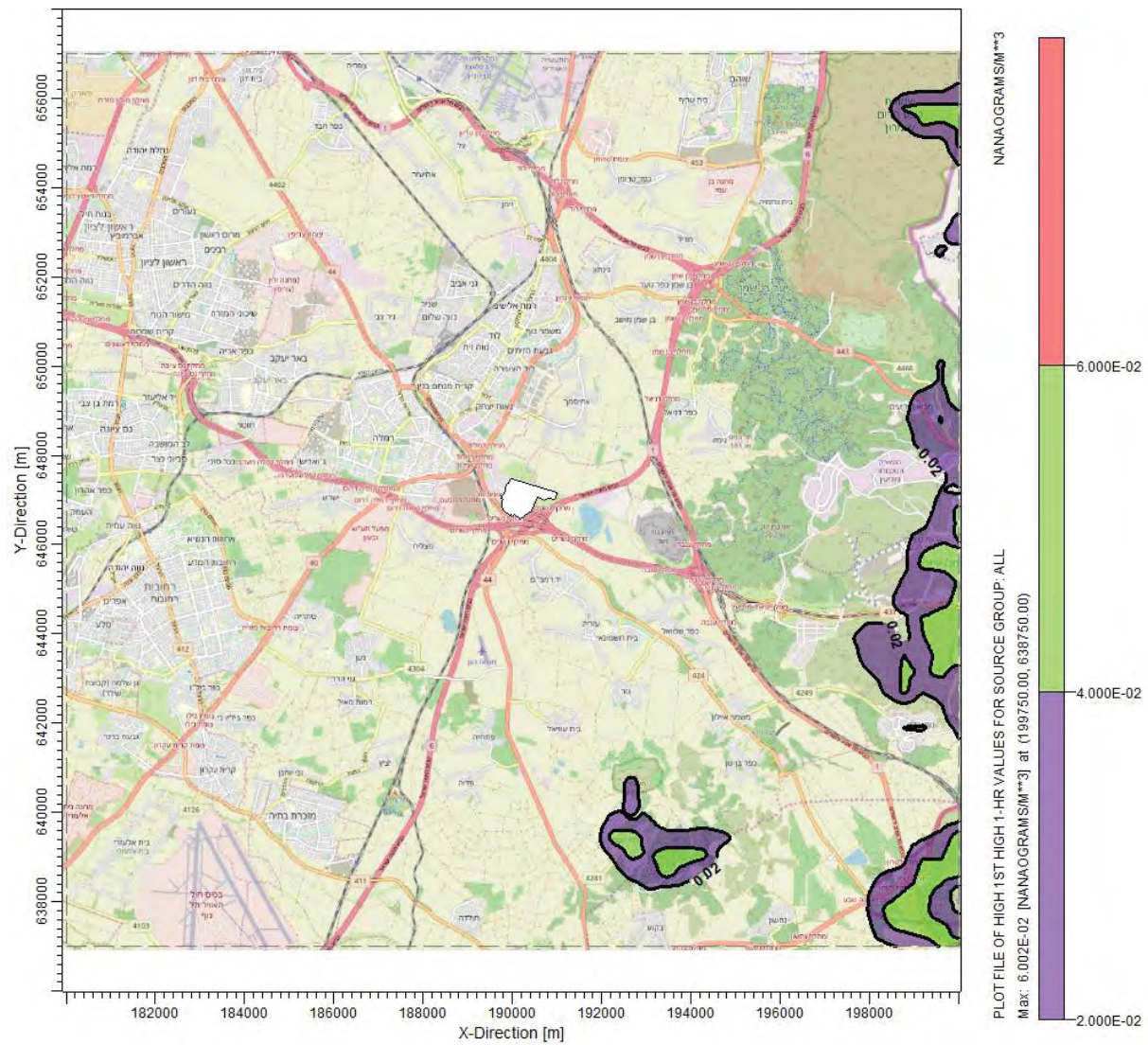
ההרצות כללו פליטה משתי ארובות הכבשנים במפעל המלט נשר רמלה ונערכו לממוצע שעות. ממצאי הרצות המודל מוצגים בטבלה מס. 9 ובשרטוט מס. 7.

טבלה מס.9: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעות – תרחיש 5 (ננוגרם/מ"ק)					
		נ.צ.	ריכוז מחושב	אחוז מערך יעד שעות	
		199750	638750	0.06	0.01%
1	לוד (גן חק"ל)	189412.0	648700.0	0	0%
2	לוד (ק. מנחם בגין)	188451.0	649579.0	0	0%
3	לוד הצעירה	189927.0	649985.0	0	0%
4	לוד (שיכון ממשלתי)	188784.0	650298.0	0	0%
5	לוד (נוה נוף)	191083.0	650758.0	0	0%
6	לוד (עיר עתיקה)	190375.0	651469.0	0	0%
7	רמלה (השופטים דרום)	188634.0	647749.0	0	0%
8	רמלה (ק. אמנים)	187980.0	647240.0	0	0%
9	רמלה (עיר עתיקה)	187992.0	647895.0	0	0%
10	רמלה (נוה מאיר)	187253.0	647764.0	0	0%
11	רמלה (השופטים צפון)	188268.0	648592.0	0	0%
12	רמלה (משכנות)	187219.0	648928.0	0	0%
13	זיתן	189890.0	653633.0	0	0%
14	יגל	188827.0	655166.0	0	0%
15	אחיעזר	188030.0	654393.0	0	0%
16	ניר צבי	187038.0	651402.0	0	0%
17	באר יעקב	184888.0	650289.0	0	0%
18	ישרש	185681.0	647115.0	0	0%
19	נצר סרני	183424.0	647910.0	0	0%
20	רחובות (ק. ההגנה)	184100.0	643771.0	0	0%
21	רחובות (שעריים)	182360.0	643966.0	0	0%
22	רחובות (נוה אלון)	181493.0	644867.0	0	0%
23	רחובות (אזורי ויצמן)	182822.0	645262.0	0	0%
24	סתריה	185180.0	644167.0	0	0%
25	גני הדר	186302.0	642965.0	0	0%
26	גני יוחנן	185046.0	640852.0	0	0%
27	מזכרת בתיה	185176.0	640142.0	0	0%
28	נען	186795.0	643441.0	0	0%
29	רמות מאיר	186404.0	642466.0	0	0%
30	יציץ	187044.0	641222.0	0	0%
31	פתחיה	189401.0	641636.0	0	0%
32	פדיה	189114.0	640595.0	0	0%
33	כרמי יוסף	192531.0	639373.0	0	0%
34	חולדה	188879.0	637768.0	0	0%
35	כפר בן נון	195125.0	641011.0	0	0%
36	גזר	192650.0	642670.0	0	0%

טבלה מס.9: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעותי – תרחיש 5 (נוגורם/מ"ק)					
		נ.צ.		ריכוז מחושב	אחוז מערך יעד שעותי
37	בית חשמונאי	192323.0	644212.0	0	0%
38	כפר שמואל	193179.0	644290.0	0	0%
39	עזריה	191783.0	644236.0	0	0%
40	יד רמב"ם	190787	645346	0	0%
41	מצליח	187938	645999	0	0%
42	מודיעין	199770	644499	0	0%
43	גמזו	194565	648298	0	0%
44	כפר דניאל	193725	648988	0	0%
45	בן שמן	192663	651219	0	0%
46	חדיד	193717	652980	0	0%
47	גנתון	191919	652241	0	0%
48	כפר טרומן	193294	654200	0	0%
49	בית עריף	194007	655851	0	0%
50	נתב"ג	188141	656556	0	0%
51	אחיסמך	191058	648304	0	0%
ערך יעד				600	600

על פי הבדיקה, הריכוז המרבי שהתקבל בכל המרחב הנבדק היה נמוך משמעותית מערך היעד לכספית.

הריכוז הגבוה ביותר בממוצע שעותי אשר חושב הגיע ל- 0.06 נוגורם/מ"ק, המהווה 0.01% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעותי. הריכוז המרבי מתקבל מעל 10 ק"מ דרום מזרחית לאתר מפעל המלט נשר רמלה.



שרטוט מס. 7: איזופלטות של ריכוזים מרביים מחושבים לכספית בממוצע שעתי שמקורם מפליטות מפעל המלט נשר רמלה (תרחיש 5-טווח הבדיקה עד 10 ק"מ). הריכוזים בננוגרם/מ"ק.

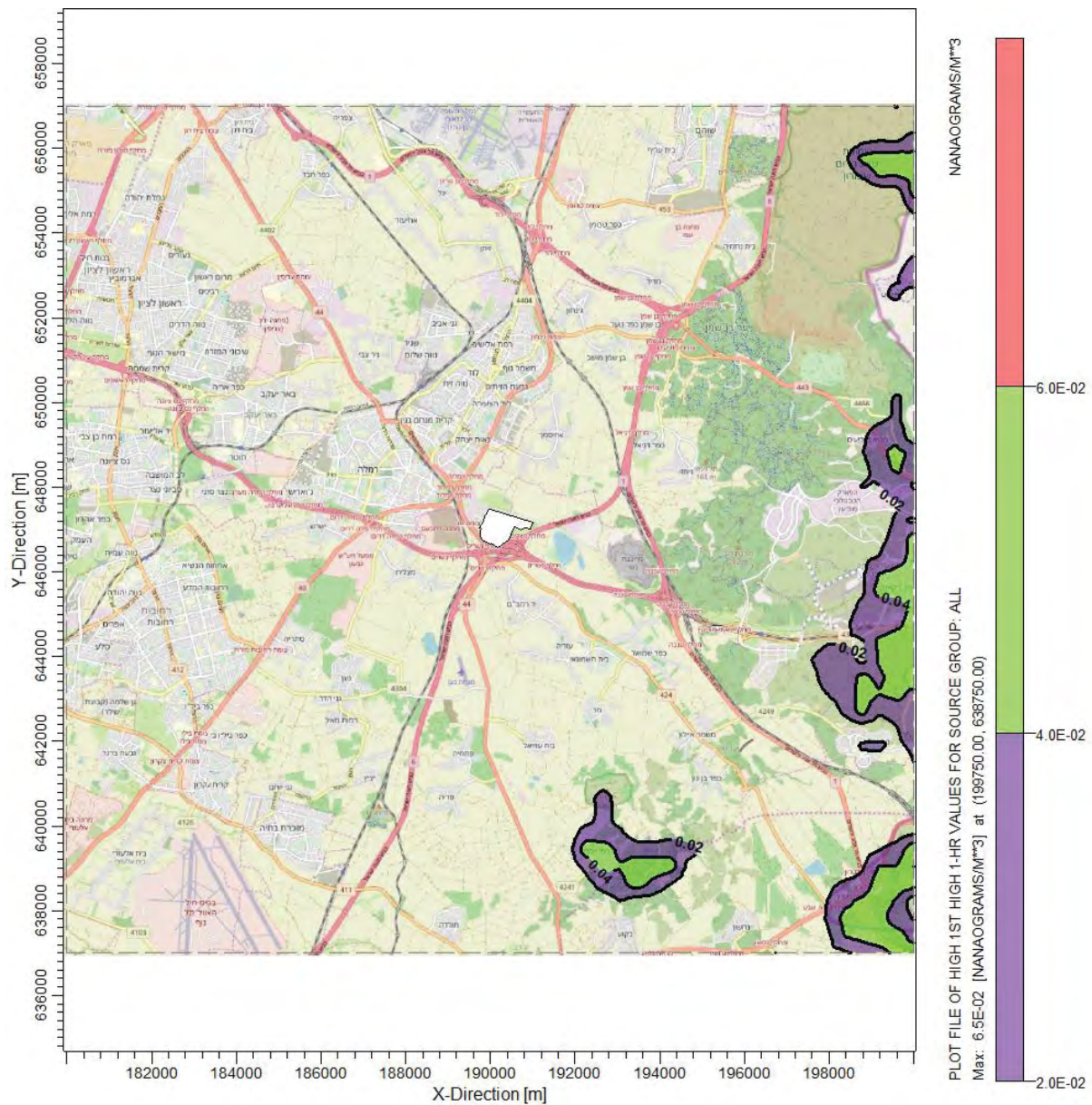
ההרצות כללו פליטה משתי ארובות הכבשנים במפעל המלט נשר רמלה ונערכו לממוצע שעתי. ממצאי הרצות המודל מוצגים בטבלה מס. 10 ובשרטוט מס. 8.

טבלה מס. 10: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתי – תרחיש 6 (ננוגרם/מ"ק)					
		נ.צ.		ריכוז מחושב	אחוז מערך יעד שעתי
		638750	199750	ריכוז מרבי מחושב	0.01%
					0.06
1	לוד (גן חק"ל)	189412.0	648700.0		0
2	לוד (ק. מנחם בגין)	188451.0	649579.0		0
3	לוד הצעירה	189927.0	649985.0		0
4	לוד (שיכון ממשלתי)	188784.0	650298.0		0
5	לוד (נוה נוף)	191083.0	650758.0		0
6	לוד (עיר עתיקה)	190375.0	651469.0		0
7	רמלה (השופטים דרום)	188634.0	647749.0		0
8	רמלה (ק. אמנים)	187980.0	647240.0		0
9	רמלה (עיר עתיקה)	187992.0	647895.0		0
10	רמלה (נוה מאיר)	187253.0	647764.0		0
11	רמלה (השופטים צפון)	188268.0	648592.0		0
12	רמלה (משכנות)	187219.0	648928.0		0
13	זיתן	189890.0	653633.0		0
14	יגל	188827.0	655166.0		0
15	אחיעזר	188030.0	654393.0		0
16	ניר צבי	187038.0	651402.0		0
17	באר יעקב	184888.0	650289.0		0
18	ישרש	185681.0	647115.0		0
19	נצר סרני	183424.0	647910.0		0
20	רחובות (ק. ההגנה)	184100.0	643771.0		0
21	רחובות (שעריים)	182360.0	643966.0		0
22	רחובות (נוה אלון)	181493.0	644867.0		0
23	רחובות (אזורי ויצמן)	182822.0	645262.0		0
24	סתריה	185180.0	644167.0		0
25	גני הדר	186302.0	642965.0		0
26	גני יוחנן	185046.0	640852.0		0
27	מזכרת בתיה	185176.0	640142.0		0
28	נען	186795.0	643441.0		0
29	רמות מאיר	186404.0	642466.0		0
30	יציץ	187044.0	641222.0		0
31	פתחיה	189401.0	641636.0		0
32	פדיה	189114.0	640595.0		0
33	כרמי יוסף	192531.0	639373.0		0
34	חולדה	188879.0	637768.0		0
35	כפר בן נון	195125.0	641011.0		0
36	גזר	192650.0	642670.0		0

טבלה מס.10: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעת – תרחיש 6 (ננוגרם/מ"ק)					
אחוז מערך יעד שעת	ריכוז מחושב	נ.צ.			
0%	0	644212.0	192323.0	בית חשמונאי	37
0%	0	644290.0	193179.0	כפר שמואל	38
0%	0	644236.0	191783.0	עזריה	39
0%	0	645346	190787	יד רמב"ם	40
0%	0	645999	187938	מצליח	41
0%	0	644499	199770	מודיעין	42
0%	0	648298	194565	גמזו	43
0%	0	648988	193725	כפר דניאל	44
0%	0	651219	192663	בן שמן	45
0%	0	652980	193717	חדיד	46
0%	0	652241	191919	גנתון	47
0%	0	654200	193294	כפר טרומן	48
0%	0	655851	194007	בית עריף	49
0%	0	656556	188141	נתב"ג	50
0%	0	648304	191058	אחיסמך	51
600	600	ערך יעד			

על פי הבדיקה, הריכוז המרבי שהתקבל בכל המרחב הנבדק היה נמוך משמעותית מערך היעד לכספית.

הריכוז הגבוה ביותר בממוצע שעת אשר חושב הגיע ל- 0.06 ננוגרם/מ"ק, המהווה 0.01% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעת. הריכוז המרבי מתקבל מעל 10 ק"מ דרום מזרחית לאתר מפעל המלט נשר רמלה.



שרטוט מס. 8: איזופלטות של ריכוזים מרביים מחושבים לכספית במוצע שעתי שמקורם מפליטות מפעל המלט נשר רמלה (תרחיש 6-טווח הבדיקה עד 10 ק"מ). הריכוזים בננוגרם/מ"ק.

תרחיש 7: 9/8/2019 שעה 2.00 עד 3.00

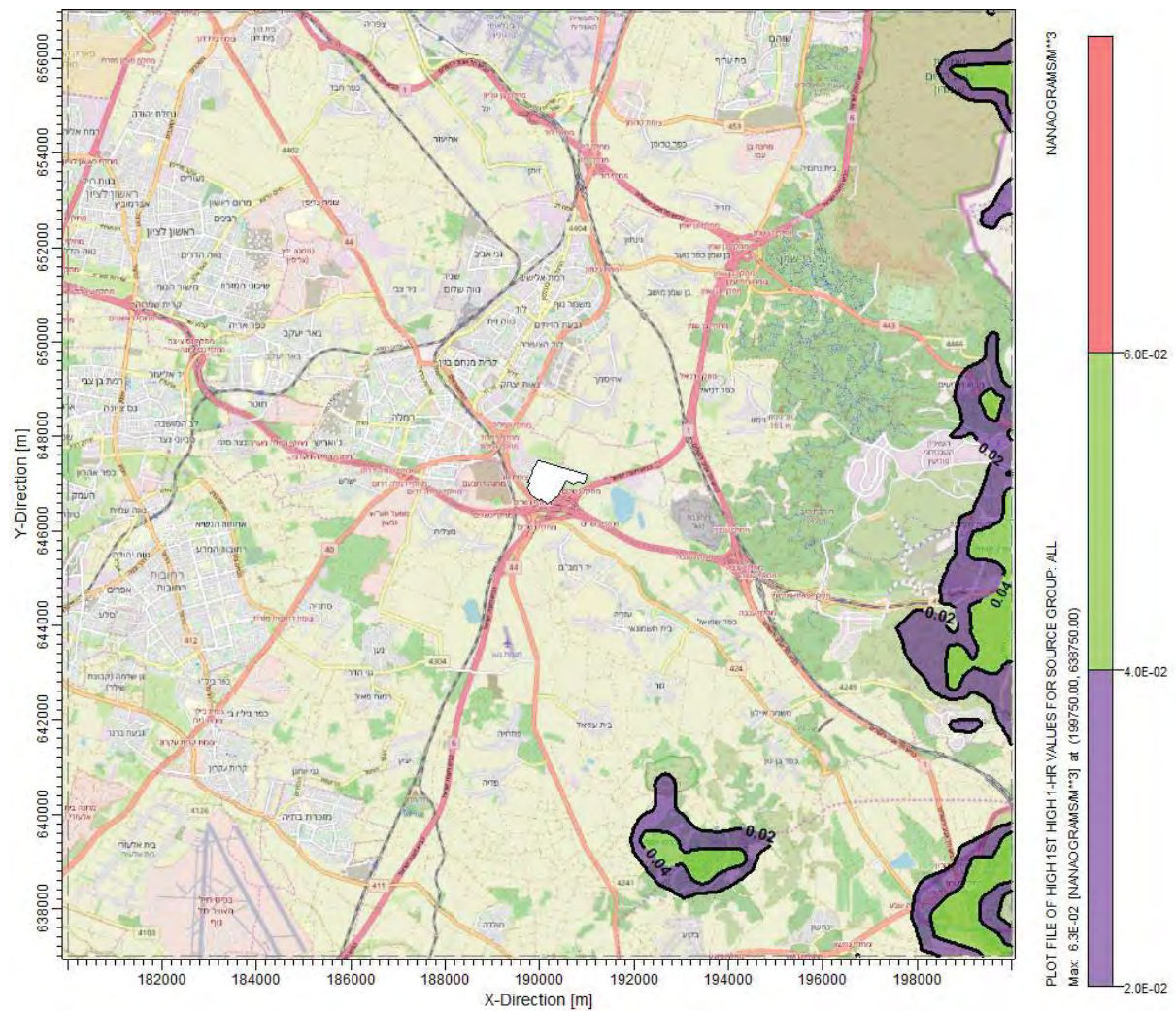
ההרצות כללו פליטה משתי ארובות הכבשנים במפעל המלט נשר רמלה ונערכו לממוצע שעתי. ממצאי הרצות המודל מוצגים בטבלה מס. 11 ובשרטוט מס. 9.

טבלה מס. 11: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתי – תרחיש 7 (ננוגרם/מ"ק)					
		נ.צ.		ריכוז מחושב	אחוז מערך יעד שעתי
		638750	199750	ריכוז מרבי מחושב	0.01%
					0.06
1	לוד (גן חק"ל)	189412.0	648700.0		0
2	לוד (ק. מנחם בגין)	188451.0	649579.0		0
3	לוד הצעירה	189927.0	649985.0		0
4	לוד (שיכון ממשלתי)	188784.0	650298.0		0
5	לוד (נוה נוף)	191083.0	650758.0		0
6	לוד (עיר עתיקה)	190375.0	651469.0		0
7	רמלה (השופטים דרום)	188634.0	647749.0		0
8	רמלה (ק. אמנים)	187980.0	647240.0		0
9	רמלה (עיר עתיקה)	187992.0	647895.0		0
10	רמלה (נוה מאיר)	187253.0	647764.0		0
11	רמלה (השופטים צפון)	188268.0	648592.0		0
12	רמלה (משכנות)	187219.0	648928.0		0
13	זיתן	189890.0	653633.0		0
14	יגל	188827.0	655166.0		0
15	אחיעזר	188030.0	654393.0		0
16	ניר צבי	187038.0	651402.0		0
17	באר יעקב	184888.0	650289.0		0
18	ישרש	185681.0	647115.0		0
19	נצר סרני	183424.0	647910.0		0
20	רחובות (ק. ההגנה)	184100.0	643771.0		0
21	רחובות (שעריים)	182360.0	643966.0		0
22	רחובות (נוה אלון)	181493.0	644867.0		0
23	רחובות (אזורי ויצמן)	182822.0	645262.0		0
24	סתריה	185180.0	644167.0		0
25	גני הדר	186302.0	642965.0		0
26	גני יוחנן	185046.0	640852.0		0
27	מזכרת בתיה	185176.0	640142.0		0
28	נען	186795.0	643441.0		0
29	רמות מאיר	186404.0	642466.0		0
30	יציץ	187044.0	641222.0		0
31	פתחיה	189401.0	641636.0		0
32	פדיה	189114.0	640595.0		0
33	כרמי יוסף	192531.0	639373.0		0
34	חולדה	188879.0	637768.0		0
35	כפר בן נון	195125.0	641011.0		0
36	גזר	192650.0	642670.0		0

טבלה מס. 11: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתית – תרחיש 7 (ננוגרם/מ"ק)					
אחוז מערך יעד שעתית	ריכוז מחושב	נ.צ.			
0%	0	644212.0	192323.0	בית חשמונאי	37
0%	0	644290.0	193179.0	כפר שמואל	38
0%	0	644236.0	191783.0	עזריה	39
0%	0	645346	190787	יד רמב"ם	40
0%	0	645999	187938	מצליח	41
0%	0	644499	199770	מודיעין	42
0%	0	648298	194565	גמזו	43
0%	0	648988	193725	כפר דניאל	44
0%	0	651219	192663	בן שמן	45
0%	0	652980	193717	חדיד	46
0%	0	652241	191919	גנתון	47
0%	0	654200	193294	כפר טרומן	48
0%	0	655851	194007	בית עריף	49
0%	0	656556	188141	נתב"ג	50
0%	0	648304	191058	אחיסמך	51
600	600	ערך יעד			

על פי הבדיקה, הריכוז המרבי שהתקבל בכל המרחב הנבדק היה נמוך משמעותית מערך היעד לכספית.

הריכוז הגבוה ביותר בממוצע שעתית אשר חושב הגיע ל- 0.06 ננוגרם/מ"ק, המהווה 0.01% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעתית. הריכוז המרבי מתקבל מעל 10 ק"מ דרום מזרחית לאתר מפעל המלט נשר רמלה.



שרטוט מס. 9: איזופלטות של ריכוזים מרביים מחושבים לכספית בממוצע שעתי שמקורם מפליטות מפעל המלט נשר רמלה (תרחיש 7-טווח הבדיקה עד 10 ק"מ). הריכוזים בננוגרם/מ"ק.

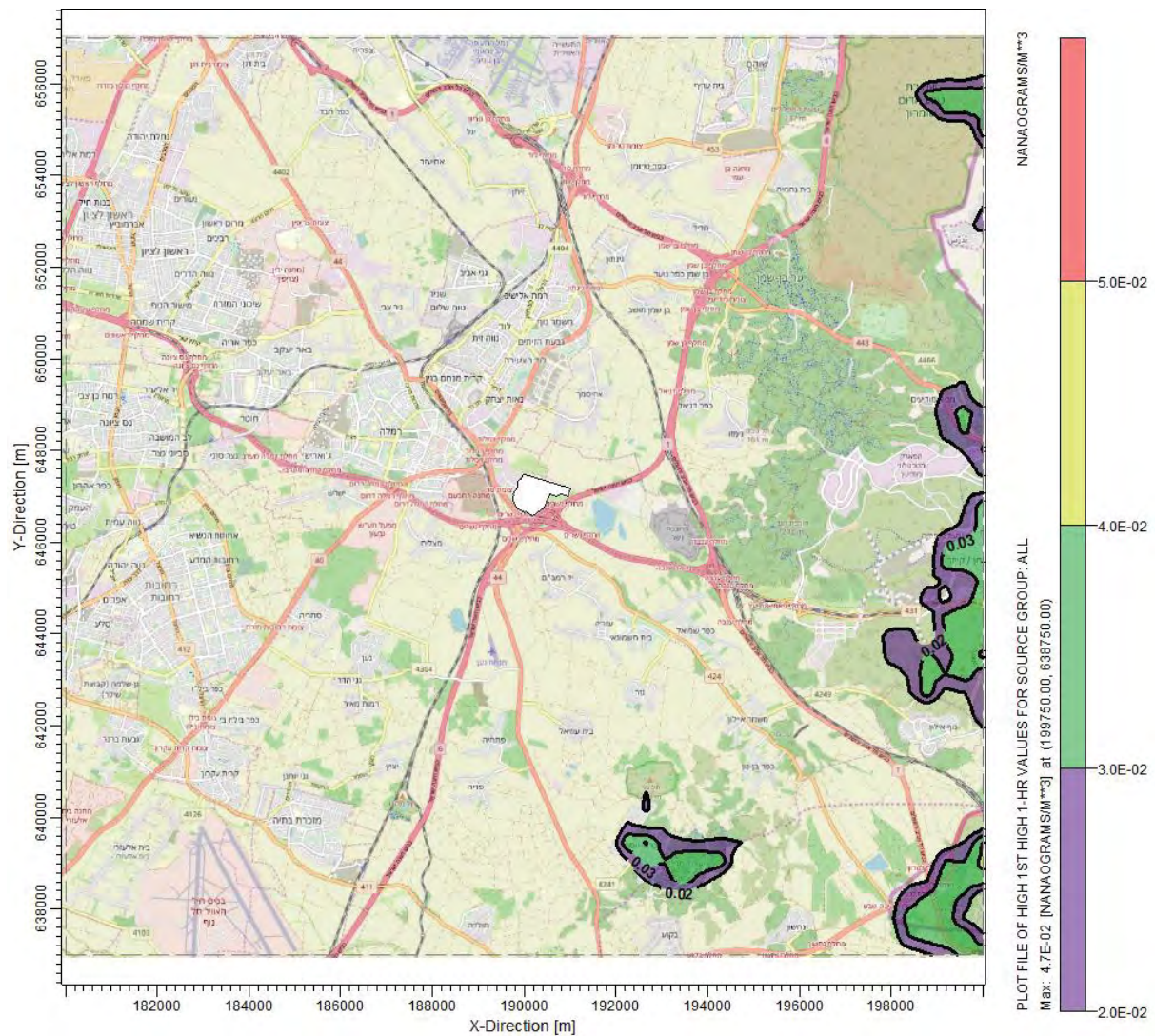
ההרצות כללו פליטה משתי ארובות הכבשנים במפעל המלט נשר רמלה ונערכו לממוצע שעתי. ממצאי הרצות המודל מוצגים בטבלה מס. 12 ובשרטוט מס. 10.

טבלה מס. 12: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעתי – תרחיש 8 (ננוגרם/מ"ק)					
אחוז מערך יעד שעתי	ריכוז מחושב	נ.צ.			
0.0083%	0.05	638750	199750	ריכוז מרבי מחושב	
0%	0	648700.0	189412.0	לוד (גן חק"ל)	1
0%	0	649579.0	188451.0	לוד (ק. מנחם בגין)	2
0%	0	649985.0	189927.0	לוד הצעירה	3
0%	0	650298.0	188784.0	לוד (שיכון ממשלתי)	4
0%	0	650758.0	191083.0	לוד (נוה נוף)	5
0%	0	651469.0	190375.0	לוד (עיר עתיקה)	6
0%	0	647749.0	188634.0	רמלה (השופטים דרום)	7
0%	0	647240.0	187980.0	רמלה (ק. אמנים)	8
0%	0	647895.0	187992.0	רמלה (עיר עתיקה)	9
0%	0	647764.0	187253.0	רמלה (נוה מאיר)	10
0%	0	648592.0	188268.0	רמלה (השופטים צפון)	11
0%	0	648928.0	187219.0	רמלה (משכנות)	12
0%	0	653633.0	189890.0	זיתן	13
0%	0	655166.0	188827.0	יגל	14
0%	0	654393.0	188030.0	אחיעזר	15
0%	0	651402.0	187038.0	ניר צבי	16
0%	0	650289.0	184888.0	באר יעקב	17
0%	0	647115.0	185681.0	ישרש	18
0%	0	647910.0	183424.0	נצר סרני	19
0%	0	643771.0	184100.0	רחובות (ק. ההגנה)	20
0%	0	643966.0	182360.0	רחובות (שעריים)	21
0%	0	644867.0	181493.0	רחובות (נוה אלון)	22
0%	0	645262.0	182822.0	רחובות (אזורי ויצמן)	23
0%	0	644167.0	185180.0	סתריה	24
0%	0	642965.0	186302.0	גני הדר	25
0%	0	640852.0	185046.0	גני יוחנן	26
0%	0	640142.0	185176.0	מזכרת בתיה	27
0%	0	643441.0	186795.0	נען	28
0%	0	642466.0	186404.0	רמות מאיר	29
0%	0	641222.0	187044.0	יציץ	30
0%	0	641636.0	189401.0	פתחיה	31
0%	0	640595.0	189114.0	פדיה	32
0%	0	639373.0	192531.0	כרמי יוסף	33
0%	0	637768.0	188879.0	חולדה	34
0%	0	641011.0	195125.0	כפר בן נון	35
0%	0	642670.0	192650.0	גזר	36

טבלה מס.12: הריכוזים המרביים שחושבו לכספית בממוצע שעת – תרחיש 8 (ננוגרם/מ"ק)					
אחוז מערך יעד שעת	ריכוז מחושב	נ.צ.			
0%	0	644212.0	192323.0	בית חשמונאי	37
0%	0	644290.0	193179.0	כפר שמואל	38
0%	0	644236.0	191783.0	עזריה	39
0%	0	645346	190787	יד רמב"ם	40
0%	0	645999	187938	מצליח	41
0%	0	644499	199770	מודיעין	42
0%	0	648298	194565	גמזו	43
0%	0	648988	193725	כפר דניאל	44
0%	0	651219	192663	בן שמן	45
0%	0	652980	193717	חדיד	46
0%	0	652241	191919	גנתון	47
0%	0	654200	193294	כפר טרומן	48
0%	0	655851	194007	בית עריף	49
0%	0	656556	188141	נתב"ג	50
0%	0	648304	191058	אחיסמך	51
600	600	ערך יעד			

על פי הבדיקה, הריכוז המרבי שהתקבל בכל המרחב הנבדק היה נמוך משמעותית מערך היעד לכספית.

הריכוז הגבוה ביותר בממוצע שעת אשר חושב הגיע ל- 0.05 ננוגרם/מ"ק, המהווה 0.0083% מערך הסף הנקוב כערך יעד לכספית בממוצע שעת. הריכוז המרבי מתקבל מעל 10 ק"מ דרום מזרחית לאתר מפעל המלט נשר רמלה.



שרטוט מס. 10: איזופלטות של ריכוזים מרביים מחושבים לכספית בממוצע שעתי שמקורם מפליטות מפעל המלט נשר רמלה (תרחיש 8-טווח הבדיקה עד 10 ק"מ). הריכוזים בננוגרם/מ"ק.

8. סיכום ומסקנות

מטרת חוות דעת זו היא לבחון את השפעות פליטות הכספית מארובות הכבשנים במפעל נשר רמלה בעת שנרשמו עליות מערך הפליטה החצי שעותי שנקבע בהיתר הפליטה של המפעל, בארובה של אחד הכבשנים, ולהעריך את השפעת אירועים בודדים אלה על הסביבה.

ביצענו הרצות במודל פיזור מתמטי על מנת להעריך את הריכוזים המרביים המחושבים כתוצאה מפליטות כספית במועדים שהוצגו בטבלה מס. 2, במרחב המפעל ובנקודות בדיקה שונות בסביבת המפעל בריכוזי אוכלוסייה, בהתאם לתרחישי הפליטה המוצגים בסעיף 3.

יש להדגיש כי בכל הנחות העבודה שנעזרנו בהן בחרנו בהחמרה ומודל הפיזור בו השתמשנו הינו מחמיר ביותר כשלעצמו.

בדיקתנו נערכה באמצעות ממצאי סימולציות מתמטיות שמדמות את פיזור הכספית בסביבה בעזרת מודל מתמטי ולא נמצאה עדות לחריגה צפויה או קיימת מערכי היעד לכספית שנקבעו בחוק אוויר נקי.

השוני המרכזי שזוהה בהרצות בין תרחישים 1 עד 4 לתרחישים 5 עד 8 הוא בשעות הפליטה והמצבים המטאורולוגיים בעת ההרצה המאפיינים שעות אלה – תרחישים 1-4 התרחשו באמצע היום ובהתאם המצבים המטאורולוגיים בשעות אלה ניטרליים והריכוזים שהתקבלו לא הרחק מגדר המפעל ותרחישים 5-8 שנרשמו בשעות הלילה, התרחשו בעת תנאי מצבי יציבות יציבים מאוד ומהירות רוח נמוכה שהפיזור פחות יעיל ולכן הריכוזים המרבים חושבו הרחק מארובות המפעל.

כאמור, לא חושבו חריגות מערך הסף הקבוע כערך יעד שעותי בתקנות אוויר נקי לכספית שהוצג בטבלה מס. 4 בכל המרחב הנסקר של עד 10 ק"מ רדיוס מאתר המפעל, עבור כל אחת מההרצות שנערכו לתרחישי הפליטה שנבחנו. יתרה מזאת, כל התוצאות שחושבו רחוקות מאוד מערך היעד. הערך המרבי שהתקבל מכל הרצות המודל לתרחישים שנבדקו, הגיע לכל היותר לכ – 2% מערך היעד השעתי לכספית. הערכים האחרים שנמדדו היו נמוכים בהרבה מערך נמוך משמעותית זה ואף אפסיים ברוב הרצפטורים. **מסקנתי היא כי השפעת פליטות הכספית שנבחנו על הסביבה נמוכה מאוד עד אפסית וניתן להגדירה כזניחה.**

לראייה באתי על החתום,



אבי גולדשמיד.

נספח 3

קצבי פליטת כספית בכבשנים

עמ' 77

1. כבשן

תאריך	שעה	ריכוז כספית (מ"ג/מק"ת)	ריכוז כספית - 10% (תוצאה)	ספיקה בארובה (אלפי מק"ת/שעה)	קצב פליטת כספית בפועל ¹ (ק"ג/לחצי שעה)	קצב פליטת כספית לזרימה המורמל של 0.12 מ"ג/מק"ת ² (ק"ג/לחצי שעה)	פער בין פליטה לפי ריכוז חצי שעתי מורמל של 0.12 מ"ג/מק"ת לבין הפליטה בפועל (ק"ג/לחצי שעה)
13/04/2019	16:30	0.0043	0.0087	836	0.0018	0.025	0.023
17/04/2019	08:30	0.0061	0.0122	940	0.0029	0.028	0.025
17/04/2019	09:00	0.0043	0.0086	929	0.0020	0.028	0.026
24/04/2019	17:30	0.0078	0.0133	769	0.0030	0.027	0.024
29/04/2019	12:00	0.000 ³	0.000 ³	378 ³	0.0000	0.027 ⁴	0.027
09/08/2019	01:00	0.0069	0.0128	845	0.0029	0.027	0.024
09/08/2019	01:30	0.0078	0.0144	837	0.0033	0.027	0.024
09/08/2019	02:00	0.0082	0.0152	840	0.0034	0.027	0.024
09/08/2019	02:30	0.0086	0.0160	842	0.0036	0.027	0.024
09/08/2019	03:00	0.0077	0.0143	835	0.0032	0.027	0.024
09/08/2019	03:30	0.0081	0.0151	840	0.0034	0.027	0.024

2. כבשן

תאריך	שעה	ריכוז כספית (מ"ג/מק"ת)	ריכוז כספית - 10% (תוצאה)	ספיקה בארובה (אלפי מק"ת/שעה)	קצב פליטת כספית בפועל ¹ (ק"ג/לחצי שעה)	קצב פליטת כספית לזרימה המורמל של 0.12 מ"ג/מק"ת ² (ק"ג/לחצי שעה)	פער בין פליטה לפי ריכוז חצי שעתי מורמל של 0.12 מ"ג/מק"ת לבין הפליטה בפועל (ק"ג/לחצי שעה)
13/04/2019	16:30	0.080	0.126	351	0.014	0.013	-0.0007
17/04/2019	08:30	0.111	0.130	661	0.037	0.034	-0.0027
17/04/2019	09:00	0.109	0.128	664	0.036	0.034	-0.0023
24/04/2019	17:30	0.105	0.127	739	0.039	0.036	-0.0023
29/04/2019	12:00	0.093	0.127	672	0.031	0.029	-0.0018
09/08/2019	01:00	0.108	0.126	657	0.035	0.034	-0.0017
09/08/2019	01:30	0.115	0.133	655	0.038	0.034	-0.0037
09/08/2019	02:00	0.114	0.135	657	0.037	0.033	-0.0043
09/08/2019	02:30	0.113	0.135	620	0.035	0.031	-0.0039
09/08/2019	03:00	0.115	0.135	588	0.034	0.030	-0.0038
09/08/2019	03:30	0.104	0.132	660	0.034	0.031	-0.0032

פער (ק"ג/לחצי שעה) בין פליטה מתחת לערך החצי השעתי המותר בכבשן 1 לבין פליטה מעל לערך החצי השעתי המותר בכבשן 2 ⁵
0.022
0.023
0.024
0.022
0.025
0.023
0.020
0.019
0.020
0.020
0.020

הערות:
1 - מחושב ע"י מכלול הריכוז הלא מורמל (מ"ג/מק"ת) בספיקת הגזים (במק"ת) במשך חצי שעה
2 - מחושב ע"י הכפלת קצב הפליטה החצי שעתי בפועל ביחס בין ריכוז מורמל של 0.12 מ"ג/מק"ת לריכוז המורמל בפועל
3 - ב-29/4/19 כבשן 1 היה מודמם, כחלק משיפוץ שנתי שאר כשלושה שבועות. במהלך השיפוץ הופעל לעיתים המפוח הארובה (ללא כל ייצור, חזנת חומרי גלם או דלקים)
4 - קצב הפליטה התיאורטי המוצג מבוסס על הממוצע של קצבי הפליטה בחצאי השעות האחרים בטור זה (בהם הכבשן היה פעיל)
5 - כמות זו מייצגת את כמות הכספית הנספגת בשילדה היתנה התיאורטית להיפלט מהמפעל ללא חריגות חצי שעתיות בכבשן 1, לאחר קיזוז הפליטה שמעבר לערך החצי השעתי המותר בכבשן 2. ניתן אם כן לראות כי הפליטות בפועל נמוכות משמעותית מהפליטות המירביות שמאפשר היתר הפליטה (למרות החריגות החצי שעתיות שנמדדו בכבשן 2).

נספח 4

העתק דוחות הבדיקה מחודש יולי 2019

עמ' 79

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מס' זיהוי ארובה 41229

מס' זיהוי מפעל 67101

דו"ח בדיקה מס' NSA498

כתובת האתר:

רמלה

תאריך הבדיקה:

03-4/07/2019, 29-30/7/19

מזמין הבדיקה:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך עריכת הדו"ח:

15/08/2019



עורך הדו"ח: יבגניה שטיינפר

מאשר הדוח: עוז עמית

דף זה הושאר ריק בכוונה

תוכן עניינים

5	1. מטרת הדגימות
5	2. שיטות הדיגום
6	3. ריכוז תוצאות
8	4. פירוט דוחות הדיגום
	TEST 1
9	א. פרטי המפעל
9	ב. החברה הבודקת
9	ג. הערות הבודק
9	ד. הערות המפעל
10	ה. טבלת תוצאות
11	ו. נתוני סביבה
11	ז. תיאור מיקום הבדיקה
11	ח. פרופיל הבדיקה
12	ט. טבלת נתוני הבדיקה
13	5. חישובים ותוצאות
	TEST 2
18	א. פרטי המפעל
18	ב. החברה הבודקת
18	ג. הערות הבודק
18	ד. הערות המפעל
19	ה. טבלת תוצאות
20	ו. נתוני סביבה
20	ז. תיאור מיקום הבדיקה
20	ח. פרופיל הבדיקה
21	ט. טבלת נתוני הבדיקה
22	5. חישובים ותוצאות
	TEST 3
27	א. פרטי המפעל
27	ב. החברה הבודקת
27	ג. הערות הבודק
27	ד. הערות המפעל
28	ה. טבלת תוצאות
29	ו. נתוני סביבה
29	ז. תיאור מיקום הבדיקה
29	ח. פרופיל הבדיקה
30	ט. טבלת נתוני הבדיקה
31	5. חישובים ותוצאות

תוכן עניינים

TEST 4

36	א. פרטי המפעל
36	ב. החברה הבודקת
36	ג. הערות הבודק
36	ד. הערות המפעל
37	ה. טבלת תוצאות
38	ו. נתוני סביבה
38	ז. תיאור מיקום הבדיקה
38	ח. פרופיל הבדיקה
39	ט. טבלת נתוני הבדיקה
40	5. חישובים ותוצאות

TEST 5

45	א. פרטי המפעל
45	ב. החברה הבודקת
45	ג. הערות הבודק
45	ד. הערות המפעל
46	ה. טבלת תוצאות
46	ו. נתוני סביבה
46	ז. תיאור מיקום הבדיקה
46	ח. פרופיל הבדיקה
47	ט. טבלת נתוני הבדיקה
48	5. חישובים ותוצאות
55	6 נספחים
56	6.1 תיעוד מבשירים
58	6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

1. כללי:

דיגום בוצע בהזמנת חברת נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ.

2. מטרת הדגימות:

- א. קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
- ב. קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפ' גזי הפליטה.
- ג. קבלת נתונים על עומס חלקיקים נפליטים.

3. שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל- USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 כחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב- *.

אנליזה לדגימות בוצעה ע"י :

• מעבדת איירלאב בדיקות אוויר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

א. דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה 2 EPA *

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכיל. התוצאה מתקבלת על פי משוואת ברנולי.

מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ב. קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a

ריכוזי CO₂ ו-O₂ נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה.

מכשיר הדיגום: אנלייזר של חברת SPRINT.

ג. קביעת כמות מים בגז הפליטה 4 EPA *

דוגמה מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

ד. דגימת חלקיקים ת"י 5097 חלק 5 *

דגימת החלקיקים בוצעה בצורה איזו-קינטית. מערכת הדיגום מצוידת במערכות בקרת מהירות הדיגום ובקרת טמפרטורה. חישוב קצב הדיגום האיזוקינטי מבוסס על שיטות USEPA 1,2,3,4. החלקיקים (הגדולים מ- 0.3µm) נאספו על גבי הפילטר ומערכת הדיגום הקדמית שנשמרו בטמפרטורה של 10±120°C. כמות החלקיקים נקבעה גריביטרית במעבדת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ.

מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע.

יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק חלקים ממנו למסמכים אחרים.

"השימוש בסמליל הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מתייחס רק לבדיקות שנמצאות בהיקף ההסמכה של הארגון, ומבוצעות כמתחייב מכללי ההסמכה כמפורט בתעודת ההסמכה"

"הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערך הארגון ואין ההסמכה מהווה אישור לפריט, מערכת או תהליך שנבדק"

4. ריכוז תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

ריכוז תוצאות:

מספר מזהה ארובה: 41229
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
יזום הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום				תנאים בארובה								שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה		מספר בדיקה	תאריך בדיקה
ערך סף הכימות	ערך סף גילוי	קצב פליטה מנומל	ריכוז נמדד	ריכוז ממוצע	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	ספיקת הגז סטנדרטית	ספיקת הגז בפועל	אחוז חמצן	אחוז חמצן נמדד	מטר/שניה	מ"ג/מק"מ	אחוז חמצן	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ		
1.56	0.520	5.95	8.98	8.37	710848	1283766	10.0	14.0	10.8	15.0	14.8%	11:33	TEST 1	03/07/2019					
1.60	0.530	7.25	11.33	10.69	677711	1245182	10.0	14.1	10.6	14.6	16.0%	12:40	TEST 2						
1.35	0.450	6.27	10.06	7.68	816433	1308058	10.0	105	12.6	15.3	12.0%	10:46	TEST 3	04/07/2019					
1.69	0.560	4.33	7.04	5.31	814698	1221526	10.0	100	12.7	14.3	6.7%	15:58	TEST 4	29/07/2019					
1.63	0.540	6.35	10.67	7.95	797939	1213587	10.0	103	12.8	14.2	7.3%	11:38	TEST 5	30/07/2019					

מק"מ	מטר מעוקב תקני	תנאים סטנדרטיים :
LOD	limit of detection – הגילוי סף	492 °R
LOQ	limit of quantification – הכימות סף	32 °F
n.d.	not detected	273 K
n.c.	not calculated	101.3 kPa
		760 mm.Hg
		1 atm

5. פירוט דוחות הדיגום

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק
	תפקיד: אחראית איכות סביבה
	מרכז

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: נאור רבי	חתימה
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

Test 1

ד. הערות המפעל

ה. טבלת תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
 תאריך הדיגום: 03/07/2019
 מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
 יוזם הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה							שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ערוך סף הבימות	ערוך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	ספיקת הגז בתנאים סטנדרטיים	הגז בפועל	ספיקת חמצן	אחוז	שפמ' הגזים הנפליים	חמצן נמדד	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה	מטר/שניה

מק"ת
 LOD limit of detection
 LOQ limit of quantification
 n.d. not detected
 n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :			
טמפרטורה	273	K	
לחץ:	1	atm	

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 35
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 748

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP	$\sqrt{\Delta P}$	לחץ סטטי בארובה
(פלנצ')	(טרוורס)	(ס"מ)		ממ מים	ממ מים	מ"מ מים
1	1	11.6	136	11.9	3.4	-8.0
1	2	36.9	136	10.7	3.3	-8.0
1	3	64.9	136	14.6	3.8	-8.0
1	4	97.4	136	10.9	3.3	-8.0
1	5	137.5	136	14.5	3.8	-8.0
1	6	195.8	136	12.1	3.5	-8.0
2	7	11.6	136	15.4	3.9	-8.0
2	8	36.9	136	14.1	3.8	-8.0
2	9	64.9	136	13.5	3.7	-8.0
2	10	97.4	136	14.3	3.8	-8.0
2	11	137.5	136	16.7	4.1	-8.0
2	12	195.8	136	16.7	4.1	-8.0
3	13	11.6	136	8.5	2.9	-8.0
3	14	36.9	136	12.4	3.5	-8.0
3	15	64.9	136	14.4	3.8	-8.0
3	16	97.4	136	17.7	4.2	-8.0
3	17	137.5	136	17.1	4.1	-8.0
3	18	195.8	136	12.7	3.6	-8.0
4	19	11.6	136	13.3	3.6	-8.0
4	20	36.9	136	12.3	3.5	-8.0
4	21	64.9	136	11.5	3.4	-8.0
4	22	97.4	136	13.8	3.7	-8.0
4	23	137.5	136	17.3	4.2	-8.0
4	24	195.8	136	18.9	4.3	-8.0
		ממוצע	136	14.0	3.72	-8.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.264
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.247
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.79

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(ס"מ)	(דקות)	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	787.993	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-50.8	141	14.0	38.0	130	30	126	13
2	36.9	2.5		-50.8	140	14.0	38.0	130	31	127	13
3	64.9	2.5		-50.8	140	14.0	38.0	130	32	127	13
4	97.4	2.5		-50.8	140	13.0	38.0	130	32	127	13
5	137.5	2.5		-50.8	140	13.0	36.0	131	32	128	14
6	195.8	2.5		-50.8	140	13.0	36.0	131	32	128	14
7	11.6	2.5		-50.8	140	13.0	36.0	131	32	128	14
8	36.9	2.5		-50.8	140	13.0	36.0	131	32	128	14
9	64.9	2.5		-50.8	140	13.0	38.0	127	32	128	15
10	97.4	2.5		-50.8	140	13.0	38.0	127	32	128	15
11	137.5	2.5		-50.8	140	14.0	38.0	128	32	128	16
12	195.8	2.5		-50.8	140	14.0	38.0	128	32	126	16
13	11.6	2.5		-50.8	141	14.0	38.0	128	32	125	16
14	36.9	2.5		-50.8	141	14.0	38.0	128	32	125	16
15	64.9	2.5		-50.8	140	14.0	35.0	127	32	130	17
16	97.4	2.5		-50.8	140	14.0	35.0	127	32	130	17
17	137.5	2.5		-50.8	140	14.0	35.0	128	32	130	17
18	195.8	2.5		-50.8	140	14.0	38.0	128	32	130	17
19	11.6	2.5		-50.8	139	15.0	42.0	128	32	130	18
20	36.9	2.5		-50.8	139	14.0	38.0	130	32	131	18
21	64.9	2.5		-50.8	140	14.0	38.0	130	32	131	19
22	97.4	2.5		-50.8	140	14.0	38.0	130	32	131	19
23	137.5	2.5		-50.8	140	14.0	38.0	130	32	131	20
24	195.8	2.5	789.083	-50.8	140	14.0	38.0	131	32	131	20
		60	1.090	ממוצע:	140	14	ממוצע:	129	32	129	16

אחוז איזוקינטיות 102.4%

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

משקל מולקולרי – יבש:

א.

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
31.03	170.0	73.0	10.8	16.3

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

ב.

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.10	31.03	0.148

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

נפח אדי מים מעובים:

ג.

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.137	0.00124	0.0	110.0

נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

ד.

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0298	0.00124	223.2	247.1

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
0.956	760	273	0.991	305	751	1.1

תכולת לחות של גזי הפליטה

ו.

B_{ws}	
%	scm
14.8%	0.148

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.148	0.956	0.0298	0.137

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.43	744	107.27

ממוצע מהירות גז בארובה :

ז.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
15.0	413	747	29.10	3.71	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

ח.

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
21396

V_s	A
m/sec	m ²
15.0	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
710848	413	760	747	273	23.76	15.0	0.148

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
0.991	60.0	0.0000309	15.0	747	1.090	413	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
102.4	308.16	134.0	750.8

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.102	14.0	29.70	308	409	751	747

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.70	0.26

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.74

בדיקה

2.79

פרופיל מקדים

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
751	747	29.70	31.03	0.102	0.84	1.982	0.247

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
413	305	409	308

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	V _m	M _n
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
15.4	לא רלוונטי	8.98	8.37	0.956	0.00800

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
5.95

V _{mstd}	Q _{std}	M _n
m ³	m ³ /hr	gr.
0.956	710848	0.00800

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 03/07/2019

שעת התחלת הבדיקה: 10:32

שעת סוף הבדיקה: 11:33

Test 1

15.0	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
710848	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
11847	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
21396.1	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
102.4	%	אחוז איזוקינטיות
140	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-8.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
14.8	%	אחוז לחות בארובה:
10.8	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
16.3	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
170.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
8.37	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
5.95	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מרכז רמלה מחוז:
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: נאור רבי	חתימה
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

Test 2

ד. הערות המפעל

ה. טבלת תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
תאריך הדיגום: 03/07/2019
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
יזום הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה					שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה	
ערוך סף הבימות	ערוך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד		ספיקת הגז בתנאים סטנדרטים	ספיקת הגז בפועל	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור
				ppm	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/שעה	מ"ק/שעה	מ"ק/שעה	מ"ק/שעה	מ"ק/שעה	מ"ק/שעה	מ"ק/שעה	מ"ק/שעה	מ"ק/שעה
1.60	0.530	7.25	11.3		10.7	677711	1245182	10.0	14.1	10.6	14.6	16.0%	גרימטריה	ת"י 5097 חלק 5	11:40

מק"ט
MSD
LOQ
n.d.
n.c.

מסר מעוקב תקני
limit of detection
limit of quantification
not detected
not calculated

סף הגילוי –
סף הכימות –

תנאים סטנדרטיים :		
טמפרטורה	273 K	32 °F
לחץ:	1 atm	101.3 kPa
		760 mm.Hg
		492 °R

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 35
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 748

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	136	11.9	3.4	-8.0
1	2	36.9	136	10.7	3.3	-8.0
1	3	64.9	136	14.6	3.8	-8.0
1	4	97.4	136	10.9	3.3	-8.0
1	5	137.5	136	14.5	3.8	-8.0
1	6	195.8	136	12.1	3.5	-8.0
2	7	11.6	136	15.4	3.9	-8.0
2	8	36.9	136	14.1	3.8	-8.0
2	9	64.9	136	13.5	3.7	-8.0
2	10	97.4	136	14.3	3.8	-8.0
2	11	137.5	136	16.7	4.1	-8.0
2	12	195.8	136	16.7	4.1	-8.0
3	13	11.6	136	8.5	2.9	-8.0
3	14	36.9	136	12.4	3.5	-8.0
3	15	64.9	136	14.4	3.8	-8.0
3	16	97.4	136	17.7	4.2	-8.0
3	17	137.5	136	17.1	4.1	-8.0
3	18	195.8	136	12.7	3.6	-8.0
4	19	11.6	136	13.3	3.6	-8.0
4	20	36.9	136	12.3	3.5	-8.0
4	21	64.9	136	11.5	3.4	-8.0
4	22	97.4	136	13.8	3.7	-8.0
4	23	137.5	136	17.3	4.2	-8.0
4	24	195.8	136	18.9	4.3	-8.0
		ממוצע	136	14.0	3.72	-8.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.264
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.247
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.80

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(ס"מ)	(דקות)	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	789.089	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-50.8	142	13.0	34.0	130	33	126	13
2	36.9	2.5		-50.8	141	13.0	34.0	130	32	130	13
3	64.9	2.5		-50.8	141	13.0	36.0	129	32	131	13
4	97.4	2.5		-50.8	141	13.0	36.0	128	32	131	13
5	137.5	2.5		-50.8	141	13.0	36.0	132	32	131	13
6	195.8	2.5		-50.8	141	13.0	36.0	132	32	131	14
7	11.6	2.5		-50.8	141	13.0	36.0	134	32	131	14
8	36.9	2.5		-50.8	141	13.0	36.0	133	32	131	14
9	64.9	2.5		-50.8	141	12.0	32.0	130	32	132	14
10	97.4	2.5		-50.8	141	12.0	32.0	130	33	130	15
11	137.5	2.5		-50.8	141	12.0	32.0	129	33	130	15
12	195.8	2.5		-50.8	141	12.0	32.0	128	33	129	15
13	11.6	2.5		-50.8	142	12.0	32.0	132	33	128	15
14	36.9	2.5		-50.8	141	12.0	32.0	130	33	132	16
15	64.9	2.5		-50.8	141	12.0	32.0	130	34	132	16
16	97.4	2.5		-50.8	141	12.0	33.0	129	34	134	16
17	137.5	2.5		-50.8	142	12.0	33.0	128	34	133	16
18	195.8	2.5		-50.8	142	12.0	33.0	132	34	132	17
19	11.6	2.5		-50.8	142	14.0	40.0	132	34	132	17
20	36.9	2.5		-50.8	142	14.0	40.0	134	34	134	17
21	64.9	2.5		-50.8	142	14.0	40.0	133	34	134	18
22	97.4	2.5		-50.8	141	14.0	40.0	132	34	131	18
23	137.5	2.5		-50.8	141	14.0	40.0	132	34	133	19
24	195.8	2.5	790.16	-50.8	141	14.0	40.0	134	34	133	19
		60	1.071	ממוצע:	141	13	ממוצע:	131	33	131	15

אחוז איזוקינטיות 105.5%

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

משקל מולקולרי – יבש:

א.

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
31.05	170.0	73.0	10.6	16.4

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

ב.

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
28.95	31.05	0.160

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

נפח אדי מים מעובים:

ג.

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.149	0.00124	0.0	120.0

נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

ד.

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0295	0.00124	208.2	231.9

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
0.935	760	273	0.991	306	751	1.1

תכולת לחות של גזי הפליטה

ו.

B_{ws}	
%	scm
16.0%	0.160

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.160	0.935	0.0295	0.149

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.43	746	111.17

ממוצע מהירות גז בארובה :

ז.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
14.6	414	747	28.95	3.58	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

ח.

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
20753

V_s	A
m/sec	m ²
14.6	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
677711	414	760	747	273	23.76	14.6	0.160

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
0.991	60.0	0.0000309	14.6	747	1.071	414	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
105.5	308.16	143.7	750.6

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.102	14.0	29.71	308	409	751	747

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.70	0.26

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.74

בדיקה

2.80

פרופיל מקדים

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
751	747	29.71	31.05	0.102	0.84	1.982	0.247

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
414	306	409	308

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	V _m	M _n
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
10.3	לא רלוונטי	11.33	10.69	0.935	0.01000

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
7.25

V _{mstd}	Q _{std}	M _n
m ³	m ³ /hr	gr.
0.935	677711	0.01000

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 03/07/2019

שעת התחלת הבדיקה: 11:40

שעת סוף הבדיקה: 12:40

Test 2

14.6	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
677711	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
11295	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
20753.0	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
105.5	%	אחוז איזוקינטיות
141	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-8.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
16.0	%	אחוז לחות בארובה:
10.6	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
16.4	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
170.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
10.7	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
7.25	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מרכז רמלה מחוז:
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: רונן פריאל	חתימה
	אוראל שמחי
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

Test 3

ד. הערות המפעל

ה. טבלת תוצאות

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
 תאריך הדיגום: 04/07/2019
 מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
 יוזם הדיגום: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה					שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה		התחלה
ערוך סף	ערוך סף	קצב	ריכוז	ריכוז נמדד	ספיקת הגז	ספיקת הגז בתנאים	ספיקת הגז בפועל	הגז במצן	אחוז	נמדד	חמצן	אחוז	מחזור	מחזור	מחזור	
הבימות	גילוי	פליטה	מנומל	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	מ"מ	סוף
1.35	0.450	6.27	10.1	7.68	816433	1308058	10.0	105	105	12.6	15.3	12.0%	12.0%	5097 חלק 5	ת"י 5097 חלק 5	10:46
																09:42

מק"ת
 LOD limit of detection
 LOQ limit of quantification
 n.d. not detected
 n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :			
טמפרטורה	273 K	32 °F	492 °R
לחץ:	1 atm	101.3 kPa	760 mm.Hg

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 30
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 745

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	106	12.0	3.5	8.6
1	2	36.9	106	10.0	3.2	8.6
1	3	64.9	106	14.0	3.7	8.6
1	4	97.4	106	10.0	3.2	8.6
1	5	137.5	106	12.0	3.5	8.6
1	6	195.8	106	12.0	3.5	8.6
2	7	11.6	106	16.0	4.0	8.6
2	8	36.9	106	14.0	3.7	8.6
2	9	64.9	106	14.0	3.7	8.6
2	10	97.4	106	14.0	3.7	8.6
2	11	137.5	106	16.0	4.0	8.6
2	12	195.8	106	17.0	4.1	8.6
3	13	11.6	106	8.0	2.8	8.6
3	14	36.9	106	12.0	3.5	8.6
3	15	64.9	106	13.0	3.6	8.6
3	16	97.4	106	16.0	4.0	8.6
3	17	137.5	106	16.0	4.0	8.6
3	18	195.8	106	14.0	3.7	8.6
4	19	11.6	106	10.0	3.2	8.6
4	20	36.9	106	12.0	3.5	8.6
4	21	64.9	106	12.0	3.5	8.6
4	22	97.4	106	14.0	3.7	8.6
4	23	137.5	106	17.0	4.1	8.6
4	24	195.8	106	19.0	4.4	8.6
		ממוצע	106	13.5	3.66	8.6

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.256
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.247
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 3.11

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(ס"מ)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	792.389	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-50.8	107	16.0	48.0	132	33	132	13
2	36.9	2.5		-50.8	106	15.0	46.0	132	33	132	13
3	64.9	2.5		-50.8	106	15.0	46.0	132	33	132	13
4	97.4	2.5		-50.8	105	16.0	48.0	132	33	132	13
5	137.5	2.5		-50.8	105	16.0	48.0	132	33	132	14
6	195.8	2.5		-50.8	105	17.0	50.0	132	33	132	14
7	11.6	2.5		-50.8	105	15.0	46.0	132	33	132	14
8	36.9	2.5		-50.8	105	15.0	44.0	132	33	132	14
9	64.9	2.5		-50.8	105	15.0	44.0	132	33	132	15
10	97.4	2.5		-50.8	105	16.0	44.0	132	33	132	15
11	137.5	2.5		-50.8	105	16.0	48.0	132	33	132	16
12	195.8	2.5		-50.8	105	15.5	46.0	132	34	132	16
13	11.6	2.5		-50.8	105	15.5	46.0	132	34	132	16
14	36.9	2.5		-50.8	105	15.0	46.0	132	34	132	16
15	64.9	2.5		-50.8	105	15.0	46.0	132	34	132	17
16	97.4	2.5		-50.8	105	16.0	48.0	132	34	132	17
17	137.5	2.5		-50.8	105	17.0	52.0	132	34	132	17
18	195.8	2.5		-50.8	105	16.0	48.0	132	34	132	17
19	11.6	2.5		-50.8	105	16.0	48.0	132	34	132	18
20	36.9	2.5		-50.8	104	16.0	48.0	132	34	132	18
21	64.9	2.5		-50.8	104	16.0	48.0	132	34	132	19
22	97.4	2.5		-50.8	104	15.0	46.0	132	34	132	19
23	137.5	2.5		-50.8	104	15.5	46.0	132	35	132	20
24	195.8	2.5	793.662	-50.8	103	15.5	48.0	132	35	132	20
		60	1.273	ממוצע:	105	16	ממוצע:	132	34	132	16

אחוז איזוקינטיות 100.9%

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

משקל מולקולרי – יבש:

א.

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.81	250.0	73.0	12.6	14.4

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

ב.

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.27	30.81	0.120

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

נפח אדי מים מעובים:

ג.

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.129	0.00124	0.0	104.0

נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

ד.

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0218	0.00124	254.4	271.9

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
1.11	760	273	0.991	307	749	1.3

תכולת לחות של גזי הפליטה

ו.

B_{ws}	
%	scm
12.0%	0.120

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.120	1.11	0.0218	0.129

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.37	681	35.36

ממוצע מהירות גז בארובה :

ז.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
15.3	378	746	29.27	3.96	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

ח.

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
21801

V_s	A
m/sec	m ²
15.3	23.76

ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

ט.

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
816433	378	760	746	273	23.76	15.3	0.120

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

אחוז איזוקינסיות בבדיקה:

י.

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
0.991	60.0	0.0000309	15.3	746	1.273	378	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
100.9	318.16	121.6	748.9

קוטר נחיר אופטימלי:

יא.

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.102	13.5	29.50	318	379	749	746

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.51	0.26

קבוע איזוקינסטי (K):

יב.

3.01	בדיקה	3.11	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
749	746	29.50	30.81	0.102	0.84	1.982	0.247

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
378	307	379	318

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	V _m	M _n
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
15.9	לא רלוונטי	10.06	7.68	1.11	0.00850

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
6.269

V _{mstd}	Q _{std}	M _n
m ³	m ³ /hr	gr.
1.11	816433	0.00850

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 04/07/2019

שעת התחלת הבדיקה: 9:42

שעת סוף הבדיקה: 10:46

Test 3

15.3	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
816433	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13607	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
21801.0	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
100.9	%	אחוז איזוקינטיות
105	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
8.6	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
12.0	%	אחוז לחות בארובה:
12.6	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
14.4	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
250.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
7.68	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
6.27	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס: 072-2217177
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: ריף קריטי	חתימה
	אנטולי קוליקוב חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

Test 4

ד. הערות המפעל

ה. טבלת תוצאות

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
 תאריך הדיגום: 29/07/2019
 מבצע הבדיקה: איירלעב בדיקות אויר בע"מ
 יוזם הדיגום: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה					שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה		התחלה
ערוך סף	ערוך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	ספיקת הגז בתנאים סטנדרטיים	ספיקת הגז בפועל	הגז בפועל	חמצן אחוז	חמצן אחוז	נמדד	אחוז	מחיריות	מחיריות	מחיריות	מחיריות	
מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	סוף
1.69	0.56	4.33	7.04	5.31	814698	1221526	10.0	100	12.7	14.3	6.7%	6.7%	6.7%	5097 חלק 5	15:58	14:50

מק"ט
 LOD limit of detection
 LOQ limit of quantification
 n.d. not detected
 n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :	
טמפרטורה	273 K
לחץ:	1 atm

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 32
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 743

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 12%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	97	10.0	3.2	-4.0
1	2	36.9	97	10.0	3.2	-4.0
1	3	64.9	97	11.0	3.3	-4.0
1	4	97.4	97	11.0	3.3	-4.0
1	5	137.5	97	12.0	3.5	-4.0
1	6	195.8	97	11.0	3.3	-4.0
2	7	11.6	97	11.0	3.3	-4.0
2	8	36.9	97	12.0	3.5	-4.0
2	9	64.9	97	12.0	3.5	-4.0
2	10	97.4	97	13.0	3.6	-4.0
2	11	137.5	97	14.0	3.7	-4.0
2	12	195.8	97	13.0	3.6	-4.0
3	13	11.6	97	14.0	3.7	-4.0
3	14	36.9	97	14.0	3.7	-4.0
3	15	64.9	97	16.0	4.0	-4.0
3	16	97.4	97	17.0	4.1	-4.0
3	17	137.5	97	18.0	4.2	-4.0
3	18	195.8	97	17.0	4.1	-4.0
4	19	11.6	97	15.0	3.9	-4.0
4	20	36.9	97	16.0	4.0	-4.0
4	21	64.9	97	17.0	4.1	-4.0
4	22	97.4	97	17.0	4.1	-4.0
4	23	137.5	97	16.0	4.0	-4.0
4	24	195.8	97	15.0	3.9	-4.0
		ממוצע	97	13.8	3.70	-4.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.257
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.233
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.34

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(ס"מ)	(מ")	דקות	(m³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	90.783	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-101.6	99	11.0	26.0	129	37	130	15
2	36.9	2.5		-101.6	99	12.0	28.0	129	36	131	15
3	64.9	2.5		-101.6	100	12.0	28.0	129	36	130	16
4	97.4	2.5		-101.6	100	13.0	30.0	130	36	129	16
5	137.5	2.5		-101.6	101	13.0	30.0	130	36	131	16
6	195.8	2.5		-101.6	100	12.0	28.0	130	36	131	16
7	11.6	2.5		-101.6	99	11.0	26.0	131	36	130	17
8	36.9	2.5		-101.6	99	13.0	30.0	130	36	130	17
9	64.9	2.5		-101.6	99	13.0	30.0	130	36	130	17
10	97.4	2.5		-101.6	99	14.0	32.0	130	36	131	18
11	137.5	2.5		-101.6	100	13.0	30.0	130	36	130	18
12	195.8	2.5		-101.6	100	12.0	28.0	130	36	130	19
13	11.6	2.5		-101.6	99	15.0	34.0	130	36	130	19
14	36.9	2.5		-101.6	99	15.0	34.0	130	36	129	19
15	64.9	2.5		-101.6	99	16.0	36.0	131	36	131	19
16	97.4	2.5		-101.6	100	16.0	36.0	131	36	129	19
17	137.5	2.5		-101.6	101	17.0	40.0	131	37	130	14
18	195.8	2.5		-101.6	101	15.0	34.0	130	37	131	14
19	11.6	2.5		-101.6	101	15.0	34.0	130	37	130	15
20	36.9	2.5		-101.6	101	16.0	36.0	131	37	130	15
21	64.9	2.5		-101.6	102	17.0	40.0	129	37	130	16
22	97.4	2.5		-101.6	102	16.0	36.0	130	37	129	16
23	137.5	2.5		-101.6	103	16.0	36.0	130	37	130	17
24	195.8	2.5	91.83	-101.6	103	15.0	34.0	129	37	130	17
		60	1.047	ממוצע:	100	14	ממוצע:	130	36	130	17

אחוז איזוקינטיות 93.3%

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי – יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.80	256.7	73.0	12.7	14.3

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.94	30.80	0.067

$$M_s = M_d (1 - B_{ws}) + 18.0 B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$
scm
0.0497

K_1	V_i	V_f
m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.00124	0.0	40.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$
scm
0.0138

K_2	W_i	W_f
m ³ /g	gr.	gr.
0.00124	230.1	241.2

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
0.884	760	273	0.976	310	745	1.0

תכולת לחות של גזי הפליטה

.1

B_{ws}	
%	scm
6.7%	0.0670

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.0670	0.884	0.0138	0.0497

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.24	672	29.98

ממוצע מהירות גז בארובה :

.2

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
14.3	373	743	29.94	3.75	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

.ח

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
20359

V_s	A
m/sec	m ²
14.3	23.76

ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

.ט

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
814698	373	760	743	273	23.76	14.3	0.067

$$Q_{std} = 3600 (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

אחוז איזוקינסיות בבדיקה:

.1

Y	t	A _n	V _s	P _s	V _m	T _s	K ₄
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
0.976	60.0	0.0000275	14.3	743	1.047	373	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n P_s}$$

I	T _m	V _{lc}	P _{bar}
	K	ml	mm. Hg
93.3	311	51	745

קוטר נחיר אופטימלי:

.יא

B _{ws}	ΔP	Ms	T _m	T _s	P _m	P _s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.120	13.8	29.08	311	370	745	743

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.607 I Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D _n	
mm	in
6.54	0.26

קבוע איזוקינטי (K):

.יב

2.30

בדיקה

2.34

פרופיל מקדים

P _m	P _s	Ms	M _d	B _{ws}	C _p	DH@	D _n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
745	743	29.08	30.59	0.120	0.84	1.937	0.233

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T _s	T _m	T _s	T _m
°K	°K	°K	°K
373	310	370	311

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	V _m	M _n
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
21.31	לא רלוונטי	7.04	5.31	0.884	0.00470

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
4.33

V _{mstd}	Q _{std}	M _n
m ³	m ³ /hr	gr.
0.884	814698	0.00470

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 29/07/2019

שעת התחלת הבדיקה: 14:50

שעת סוף הבדיקה: 15:58

Test 4

14.3	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
814698	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13578	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
20358.8	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
93.3	%	אחוז איזוקינטיות
100	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-4.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
6.7	%	אחוז לחות בארובה:
12.7	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
14.3	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
256.7	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
5.31	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
4.33	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מרכז רמלה מחוז:
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: ריף קריטי	חתימה
	אנטולי קוליקוב חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

Test 5

ד. הערות המפעל

ה. טבלת תוצאות

נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229

30/07/2019

איירלאב בדיקות אויר בע"מ

נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ

[illegible]

מק"ח	מטר מוקוב תקני	תנאים סטנדרטיים :
LOD	סף הגילוי - limit of detection	492 °R 32 °F 273 K
LOQ	סף הכימות - limit of quantification	760 mm.Hg 101.3 kPa 1 atm
n.d.	not detected	

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 30
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 743

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 12%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	105	14.0	3.7	-7.0
1	2	36.9	105	15.0	3.9	-7.0
1	3	64.9	105	15.0	3.9	-7.0
1	4	97.4	105	16.0	4.0	-7.0
1	5	137.5	105	17.0	4.1	-7.0
1	6	195.8	105	18.0	4.2	-7.0
2	7	11.6	105	10.0	3.2	-7.0
2	8	36.9	105	10.0	3.2	-7.0
2	9	64.9	105	11.0	3.3	-7.0
2	10	97.4	105	12.0	3.5	-7.0
2	11	137.5	105	12.0	3.5	-7.0
2	12	195.8	105	13.0	3.6	-7.0
3	13	11.6	105	12.0	3.5	-7.0
3	14	36.9	105	13.0	3.6	-7.0
3	15	64.9	105	14.0	3.7	-7.0
3	16	97.4	105	15.0	3.9	-7.0
3	17	137.5	105	15.0	3.9	-7.0
3	18	195.8	105	16.0	4.0	-7.0
4	19	11.6	105	14.0	3.7	-7.0
4	20	36.9	105	14.0	3.7	-7.0
4	21	64.9	105	15.0	3.9	-7.0
4	22	97.4	105	16.0	4.0	-7.0
4	23	137.5	105	16.0	4.0	-7.0
4	24	195.8	105	15.0	3.9	-7.0
		ממוצע	105	14.1	3.74	-7.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.258
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.235
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.37

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	92.917	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-101.6	100	11.0	26.0	130	35	130	18
2	36.9	2.5		-101.6	99	12.0	28.0	130	35	131	18
3	64.9	2.5		-101.6	99	12.0	28.0	130	35	131	18
4	97.4	2.5		-101.6	103	12.0	28.0	129	35	129	18
5	137.5	2.5		-101.6	104	13.0	30.0	129	35	129	17
6	195.8	2.5		-101.6	104	13.0	30.0	129	35	128	17
7	11.6	2.5		-101.6	104	14.0	32.0	130	35	128	17
8	36.9	2.5		-101.6	104	15.0	34.0	130	35	128	17
9	64.9	2.5		-101.6	104	16.0	38.0	130	36	127	17
10	97.4	2.5		-101.6	104	16.0	38.0	130	36	127	17
11	137.5	2.5		-101.6	104	17.0	40.0	130	36	128	16
12	195.8	2.5		-101.6	104	18.0	42.0	130	36	128	16
13	11.6	2.5		-101.6	103	16.0	38.0	130	36	128	16
14	36.9	2.5		-101.6	104	16.0	38.0	130	36	129	16
15	64.9	2.5		-101.6	104	15.0	36.0	130	36	129	16
16	97.4	2.5		-101.6	103	15.0	36.0	130	36	128	17
17	137.5	2.5		-101.6	104	17.0	40.0	129	36	128	17
18	195.8	2.5		-101.6	103	17.0	40.0	129	37	128	17
19	11.6	2.5		-101.6	104	10.0	24.0	130	37	128	17
20	36.9	2.5		-101.6	104	10.0	24.0	130	37	128	17
21	64.9	2.5		-101.6	103	11.0	26.0	130	37	128	18
22	97.4	2.5		-101.6	103	11.0	26.0	130	37	127	18
23	137.5	2.5		-101.6	104	11.0	26.0	130	37	127	18
24	195.8	2.5	94.002	-101.6	104	12.0	28.0	130	37	127	19
		60	1.085	ממוצע:	103	14	ממוצע:	130	36	128	17

אחוז איזוקינטיות 97.0%

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי – יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.78	0.0	73.0	12.8	14.2

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.85	30.78	0.073

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.0571	0.00124	0.0	46.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0149	0.00124	230.8	242.7

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
0.918	760	273	0.976	309	745	1.1

תכולת לחות של גזי הפליטה

ו.

B_{ws}	
%	scm
7.3%	0.0727

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.0727	0.918	0.0149	0.0571

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.23	677	33.26

ממוצע מהירות גז בארובה :

ז.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
14.2	376	742	29.85	3.71	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

ח.

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
20226

V_s	A
m/sec	m ²
14.2	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

ט.

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
797939	376	760	742	273	23.76	14.2	0.073

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

י.

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
0.976	60.0	0.0000280	14.2	742	1.085	376	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
97.0	311.16	57.9	745.3

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

יא.

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.120	14.1	29.23	311	378	745	742

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.55	0.26

יב. קבוע איזוקינטי (K):

יב.

2.36	בדיקה	2.37	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
745	742	29.23	30.76	0.120	0.84	1.937	0.235

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
376	309	378	311

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	V _m	M _n
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
13.7	לא רלוונטי	10.67	7.95	0.918	0.00730

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
6.35

V _{mstd}	Q _{std}	M _n
m ³	m ³ /hr	gr.
0.918	797939	0.00730

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 30/07/2019

שעת התחלת הבדיקה: 10:25

שעת סוף הבדיקה: 11:38

Test 5

14.2	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
797939	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13299	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
20226.5	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
97.0	%	אחוז איזוקינטיות
103	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-7.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
7.3	%	אחוז לחות בארובה:
12.8	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
14.2	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
0.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
7.95	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
6.35	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

תאור הסימונים בחישובים

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
K_1	m^3/ml	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scm.
V_i	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
V_f	[ml]		נפח נוזל סופי.
K_2	m^3/g	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
W_i	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
W_f	gr.		משקל סיליקה סופי.
Y			פקטור כיוול מד גז יבש.
T_m	K		טמפרטורה במד גז יבש.
P_m	mm.Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
V_m	m^3		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
M_d	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
B_{ws}			פרופורצית אדי המים בגז הפליטה.
M_s	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
P_s	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
T_s	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
C_p			מקדם צינור פיתו.
K_p		34.96	מקדם יחידות צינור פיתו.
V_s	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
A	m^2		שטח ארובה.
P_{std}	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטים.
T_{std}	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
Q_{std}	m^3/hr		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
M_n	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
K_4		0.003454	מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
K_6		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
t	min		משך הדיגום בדקות.
A_n	m^2		שטח נחיר הדיגום.

סוף תעודה

בדפים הבאים נספחים

6. נספחים

6.1 תיעוד מכשירים

תיעוד מכשירים

א. פרטי המפעל

שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
מספר מפעל:	67101
כתובת המפעל:	מחוז: רמלה
איש קשר במפעל:	שם: מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה
טלפון:	053-7472773 פקס: -
דוא"ל:	MMAatuk@nesher.co.il

ב. החברה הבודקת

שם החברה:	איירלבר בדיקות אוויר בע"מ
כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
טלפון:	072-2202620 פקס: 072-2217177
דוא"ל:	info@airlab.co.il
שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:	ראש צוות: נאור רבי חתימה
	אוראל שמחי חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. ביול מכשירים

פרטי מכשיר המדידה							
מספר ארובה	מספר בדיקה	שם המזהם	שם מכשיר	מספר סידורי	תאריך ביול אחרון	סף מדידה תחתון	סף מדידה עליון
41229	Test 1-2	חלקיקים	בקרה	2118	15/10/2018	לא רלוונטי	לא רלוונטי
	TEST 3-5	חלקיקים	בקרה	3128	13/05/2019	לא רלוונטי	לא רלוונטי

6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 03/07/2019	
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 2)			
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:	
כתובת:	טלפון:	מחוז:	
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / לא (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם: ⁷	67101	מספר לארובה הנדגמת: ⁷	41229
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים			
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
נאור רבי	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
אוראל שמחי	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F 6595	תאריך	סביבה	חלקיקים
	03/07/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
	10:32	11:33	
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אוראל שמחי	16:30	03/07/2019	אוראל שמחי
אוראל שמחי	16:50	03/07/2019	אוראל שמחי

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 03/07/2019	
נספח ה 11 (עמוד 2 מתוך 2)			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה) ^{6,5,3}			
שם המעבדה:	איירלבר בדיקות אויר בע"מ	טלפון:	072-2202620
כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	דוא"ל:	info@airlab.co.il
תאריך קבלת הדגימות במעבדה:	03/07/2019	שעת קבלת הדגימות במעבדה:	16:50
שם מקבל הדגימה	אוראל שמחי	תפקיד:	דוגם
מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה
F 6595	07/07/2019	15:30	דיסקטור
			גרבימטרית
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):			
<u>הוראות למילוי הטופס:</u> ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקפיד בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)			

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 03/07/2019	
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 2)			
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:	
כתובת:	טלפון:	מחוז:	
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / לא (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם:	מספר לארובה הנדגמת:	41229	
67101			
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים			
שם החברה הדוגמת:		איירלאב בדיקות אויר בע"מ	
כתובת:		הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
נאור רבי	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
אוראל שמחי	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום) יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
			שיטת הדיגום
			חומר סופח
			סוג המארז ²
			שם מכין המארז
			שם מכין מארז
			אוראל שמחי
			זמן הכנת המארז
			03/07/2019
			אטום (סמן) לא (X)
			פילטר
			ת"י 5097 חלק 5
			חלקיקים
			סביבה
			שעת התחלה
			שעת סיום
			11:40
			12:40
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
			אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹
אוראל שמחי	12:40-16:40	03/07/2019	אוראל שמחי
אוראל שמחי	16:40	03/07/2019	אוראל שמחי
			סביבה
			דיסקטור

נספח ה' 11 (עמוד 2 מתוך 2)	נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך				תאריך: 03/07/2019
	5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{6,5,3}				
072-2202620	טלפון:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	שם המעבדה:		
info@airlab.co.il	דוא"ל:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	כתובת:		
16:40	שעת קבלת הדגימות במעבדה:		03/07/2019	תאריך קבלת הדגימות במעבדה:	
	חתימה:	דוגם	תפקיד:	אוראל שמחי	שם מקבל הדגימה
שיטת האנליזה		תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שעת סיום הבדיקה	תאריך ביצוע האנליזה	מספר דגימה
גרבימטרית		דיסיקטור	15:31	01/07/2019	F 6594
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):					
<u>הוראות למילוי הטופס:</u> ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקפיד בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל ARUBOT@sviva.gov.il					

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 04/07/2019	
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 2)			
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:	
כתובת:	טלפון:	מחוז:	
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן (לא) (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם:	מספר לארובה הנדגמת:	41229	
67101			
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים			
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
רונן פריאל	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
אוראל שמחי	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום) יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F6599	תאריך	סביבה	חלקיקים
	04/07/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
09:42	10:46	פילטר	ת"י 5097 חלק 5 בית פילטר אטום (סמן) לא (כן)
שם מכין המארז	שם מכין המארז	שם מכין המארז	שם מכין המארז
אוראל שמחי	אוראל שמחי	אוראל שמחי	אוראל שמחי
זמן הכנת המארז	זמן הכנת המארז	זמן הכנת המארז	זמן הכנת המארז
04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019	04/07/2019
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אוראל שמחי	10:46-16:30	04/07/2019	אוראל שמחי
אוראל שמחי	16:30	04/07/2019	אוראל שמחי

נספח ה' 11 (עמוד 2 מתוך 2)	נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך				תאריך: 04/07/2019
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{6,5,3}					
072-2202620	טלפון:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	שם המעבדה:		
info@airlab.co.il	דוא"ל:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	כתובת:		
16:30	שעת קבלת הדגימות במעבדה:	04/07/2019	תאריך קבלת הדגימות במעבדה:		
	חתימה:	דוגם	תפקיד:	אוראל שמחי	שם מקבל הדגימה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שעת סיום הבדיקה	תאריך ביצוע האנליזה	מספר דגימה	
גרבימטרית	דיסיקטור	12:12	09/07/2019	F6599	
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):					
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקפיד בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל ARUBOT@sviva.gov.il					

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 29/07/2019	
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 2)			
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:	
כתובת:	טלפון:	מחוז:	
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / לא (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם: ⁷	מספר לארובה הנדגמת: ⁷	41229	
67101			
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדיגום			
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדיגום:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
ריף קריטי	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
אנטולי קוליקוב	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F6707	תאריך	סביבה	חלקיקים
	29/07/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
14:50	15:58	פילטר	ת"י 5097 חלק 5
שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²	חומר סופח	שטח הדיגום
שם מכין מארז רונן פריאל	בית פילטר		
זמן הכנת המארז	אטום (סמן) לא (כן)		
28/07/2019			
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדה האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אנטולי קוליקוב	15:58-16:30	29/07/2019	אנטולי קוליקוב
אנטולי קוליקוב	16:30	29/07/2019	אנטולי קוליקוב

נספח ה' 11 (עמוד 3 מתוך 3)	נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך				תאריך:
					29/07/2019
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{6,5,3}					
072-2202620		טלפון:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ		שם המעבדה:
info@airlab.co.il		דוא"ל:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797		כתובת:
16:30	שעת קבלת הדגימות במעבדה:		29/07/2019	תאריך קבלת הדגימות במעבדה:	
	חתימה:	דוגם	תפקיד:	אנטולי קוליקוב	שם מקבל הדגימה
שיטת האנליזה		תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שעת סיום הבדיקה	תאריך ביצוע האנליזה	מספר דגימה
גרבימטרית		דיסיקטור	11:29	08/08/2019	F6707
הערות (לשלב הדיוגום/ השינוע/ האנליזה):					
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)					

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1-2: 30/07/2019	
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 2)			
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:		תפקיד:	חתימה:
כתובת:		טלפון:	מחוז:
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / לא (חקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם: ⁷	67101	מספר לארובה הנדגמת: ⁷	41229
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים			
שם החברה הדוגמת:		איירלאב בדיקות אויר בע"מ	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
ריף קריטי	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
אנטולי קוליקוב	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F6706	תאריך	סביבה	חלקיקים
	30/07/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
	10:25	11:38	
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אנטולי קוליקוב	15:58-16:30	30/07/2019	אנטולי קוליקוב
אנטולי קוליקוב	16:30	30/07/2019	אנטולי קוליקוב

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 30/07/2019	
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה) ^{3, 5, 6}			
שם המעבדה: איירלבר בדיקות אויר בע"מ		טלפון: 072-2202620	
כתובת: הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797		דוא"ל: info@airlab.co.il	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 30/07/2019		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 16:30	
שם מקבל הדגימה אנטולי קוליקוב	תפקיד: דוגם	חתימה: 	שם מקבל הדגימה מספר דגימה
תאריך ביצוע האנליזה 08/08/2019	שעת סיום הבדיקה 11:28	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה גרבימטרית	שיטת האנליזה דיסיקטור
F6706			
הערות (לשלב הדיגום/השינוע/האנליזה):			
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)			

נספח 5

**העתק דוחות הבדיקה מיום
4.8.2019**

עמ' 148

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מס' זיהוי ארובה 41229

מס' זיהוי מפעל 67101

דו"ח בדיקה מס' NSA514

כתובת האתר:

רמלה

תאריך הבדיקה:

04/08/2019

מזמין הבדיקה:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך עריכת הדו"ח:

01/09/2019

עורך הדו"ח: אמן ברודי-גל 

מאשר הדוח: עוז עמית 

דף זה הושאר ריק בכוונה

תוכן עניינים

4	1. מטרת הדגימות
4	2. שיטות הדיגום
5	3. ריכוז תוצאות
7	4. פירוט דוחות הדיגום
	TEST 1
8	א. פרטי המפעל
8	ב. החברה הבודקת
8	ג. הערות הבודק
8	ד. הערות המפעל
9	ה. טבלת תוצאות
10	ו. נתוני סביבה
10	ז. תיאור מיקום הבדיקה
10	ח. פרופיל הבדיקה
11	ט. טבלת נתוני הבדיקה
12	י. חישובים ותוצאות
	TEST 2
17	א. פרטי המפעל
17	ב. החברה הבודקת
17	ג. הערות הבודק
17	ד. הערות המפעל
18	ה. טבלת תוצאות
19	ו. נתוני סביבה
19	ז. תיאור מיקום הבדיקה
19	ח. פרופיל הבדיקה
20	ט. טבלת נתוני הבדיקה
21	י. חישובים ותוצאות
	TEST 3
26	א. פרטי המפעל
26	ב. החברה הבודקת
26	ג. הערות הבודק
26	ד. הערות המפעל
27	ה. טבלת תוצאות
28	ו. נתוני סביבה
28	ז. תיאור מיקום הבדיקה
28	ח. פרופיל הבדיקה
29	ט. טבלת נתוני הבדיקה
30	י. חישובים ותוצאות
36	6. נספחים
37	6.1 תיעוד מכשירים
39	6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת
50	6.3 אנליזות

1. כללי:

דיגום בוצע בהזמנת חברת נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ.

2. מטרת הדגימות:

- קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
- קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפ' גזי הפליטה.
- קבלת נתונים על עומס חלקיקים נפליטים.
- קבלת נתוני פליטת כספית.

3. שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל- USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת איירלבר בדיקות אוויר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 כחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב-*. אנליזה לדגימות בוצעה ע"י:

- מעבדת איירלבר בדיקות אוויר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
- מעבדת אמינולבר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

א. דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה EPA 2*

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכויל. התוצאה מתקבלת על פי משוואת ברנולי. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ב. קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a*

ריכוזי CO₂ ו-O₂ נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה. מכשיר הדיגום: אנלייזר של חברת ENERAC.

ג. קביעת כמות מים בגז הפליטה EPA 4*

דוגמה מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

ד. דגימת חלקיקים ת"י 5097 חלק 5*

דגימת החלקיקים בוצעה בצורה איזו-קינטית. מערכת הדיגום מצוידת במערכות בקרת מהירות הדיגום ובקרת טמפרטורה. חישוב קצב הדיגום האיזוקינטי מבוסס על שיטות USEPA 1,2,3,4. החלקיקים (הגדולים מ- 0.3µm) נאספו על גבי הפילטר ומערכת הדיגום הקדמית שנשמרו בטמפרטורה של 120±10°C. כמות החלקיקים נקבעה גרימטרית במעבדת איירלבר בדיקות אוויר בע"מ. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ט. דגימת כספית USEPA M-101a*

גז הפליטה נשאב באופן איזוקינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מפילטר ותמיסת קליטה. חלקיקי המתכות עד גודל אקוולנטי של 0.3µm נלכדו על גבי הפילטר, השאר נלכדו בתמיסת HNO₃/H₂O₂ (הכספית נלכדה בתמיסת KMnO₄/H₂SO₄).

האנליזה בוצעה באמצעות ICP ו-CVAA (לכספית), במעבדת אמינולבר. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER.

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע. יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק חלקים ממנו למסמכים אחרים.

"השימוש בסמליל הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מתייחס רק לבדיקות שנמצאות בהיקף ההסמכה של הארגון, ומבוצעות כמתחייב מכללי ההסמכה כמפורט בתעודת ההסמכה"

"הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערך הארגון ואין להסמכה מהווה אישור לפריט, מערכת או תהליך שנבדק"

4. ריכוז תוצאות

ריכוז תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה 41229
תאריך הדיגום: 04/08/2019
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
יוזם הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה								שיטות דיגום ואנליזה					שעת בדיקה		מספר בדיקה																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ערך סף הבימות	ערך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ		מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ

מק"מ
LOD סף הגילוי – limit of detection
LOQ זף הכימות – limit of quantification
n.d. not detected
n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :			
טמפרטורה	273	K	
לחץ:	1	atm	
	760	mm.Hg	
	492	°R	
	32	°F	

איירלאב בדיקות אוויר בע"מ, הגפן 2, כרמי יוסף 9979700 www.airlab.co.il
טל': 072-2202620, פקס: 072-2217177, נייד: 052-4207921, info@airlab.co.il

פרוט דוחות הדיגום

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות:	אנטולי קוליקוב
	חתימה
	רונן פריאל
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

Test 1

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
תאריך הדיגום: 04/08/2019
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
יוזם הדיגום: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

שעות בדיקה					שיטות דיגום ואנליזה										תנאים בארובה										תוצאות הדיגום				
התחלה	סוף	המזהם	קבוצת סיווג (ע"פ TA-LUFT 2002)	שיטת דגימה	שיטת אנליזה	חבולת מים בארובה		מהירות בתנאי ארובה	אחוז חמצן נמדד	שטח' הגדים הנפלטים	אחוז חמצן לנירמול	ספיקת הגז בפועל	ספיקת הגז בתנאים סטנדרטיים	ריכוז נמדד		קצב פליטה	ערך סף גילוי	ערך סף הכימות	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ								
						% נפחי	מטר/שניה							%	°C							מ"ק/שעה	מק"מ\שעה	מ"ג/מק"מ	ppm				
12:50	14:10	חלקיקים		ח"י 5097 חלק 5	גרביטרית	9.6%		14.4	13.8	102	10.0	1233571	792568	21.31		32.7	16.89	0.46	1.38	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ							
12:50	14:10	כספית - Hg	חלקיקי אטמוספירה ק. 1	EPA Method 101a	CVAA	9.6%		14.4	13.8	102	10.0	1233571	792568	0.009		0.014	0.007	0.0011	0.0032	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ							

מק"מ	משר מעוקב תקני	מק"מ	משר מעוקב תקני
LOD	limit of detection	סף הגילוי	סף הגילוי
LOQ	limit of quantification	סף הכימות	סף הכימות
n.d.	not detected		
n.c.	not calculated		

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 34
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 742

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: משטח

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

לחץ סטטי בארובה	$\sqrt{\Delta P}$	ΔP	טמפ' °C	עומק בחתך הדגימה (ס"מ)	מספר נקודת הדגימה (טרוורס)	מספר פתח הדיגום (פלנצ')
מ"מ מים	ממ מים	ממ מים				
-13.0	2.8	8.0	122	11.6	1	1
-13.0	3.2	10.0	122	36.9	2	1
-13.0	3.3	11.0	122	64.9	3	1
-13.0	3.5	12.0	122	97.4	4	1
-13.0	3.5	12.0	122	137.5	5	1
-13.0	3.7	14.0	122	195.8	6	1
-13.0	3.9	15.0	122	11.6	7	2
-13.0	4.1	17.0	122	36.9	8	2
-13.0	4.4	19.0	122	64.9	9	2
-13.0	4.5	20.0	122	97.4	10	2
-13.0	4.4	19.0	122	137.5	11	2
-13.0	3.9	15.0	122	195.8	12	2
-13.0	4.0	16.0	122	11.6	13	3
-13.0	4.2	18.0	122	36.9	14	3
-13.0	4.5	20.0	122	64.9	15	3
-13.0	4.6	21.0	122	97.4	16	3
-13.0	4.5	20.0	122	137.5	17	3
-13.0	4.4	19.0	122	195.8	18	3
-13.0	3.0	9.0	122	11.6	19	4
-13.0	3.2	10.0	122	36.9	20	4
-13.0	3.3	11.0	122	64.9	21	4
-13.0	3.5	12.0	122	97.4	22	4
-13.0	3.3	11.0	122	137.5	23	4
-13.0	3.5	12.0	122	195.8	24	4
-13.0	3.79	14.6	122	ממוצע		

4. קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.258
5. קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.233
6. מקדם K לנחיר הנבחר: 2.29

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	845.117	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	3.0		-50.8	101	10.0	24.0	120	34	119	15
2	36.9	3.0		-50.8	101	10.0	24.0	121	35	119	15
3	64.9	3.0		-50.8	101	11.0	26.0	120	35	120	15
4	97.4	3.0		-50.8	101	11.0	26.0	121	35	120	16
5	137.5	3.0		-50.8	101	12.0	30.0	120	35	121	16
6	195.8	3.0		-50.8	101	12.0	30.0	120	35	121	16
7	11.6	3.0		-50.8	102	10.0	24.0	120	36	121	16
8	36.9	3.0		-50.8	102	11.0	26.0	120	36	118	17
9	64.9	3.0		-50.8	101	11.0	26.0	121	36	119	17
10	97.4	3.0		-50.8	101	12.0	30.0	121	37	118	17
11	137.5	3.0		-50.8	101	12.0	30.0	120	37	119	17
12	195.8	3.0		-50.8	101	11.0	26.0	120	37	120	17
13	11.6	3.0		-76.2	101	14.0	34.0	120	37	120	17
14	36.9	3.0		-76.2	101	15.0	36.0	120	37	119	17
15	64.9	3.0		-101.6	102	17.0	42.0	121	37	119	18
16	97.4	3.0		-101.6	102	18.0	44.0	121	38	121	18
17	137.5	3.0		-101.6	102	20.0	48.0	120	38	120	14
18	195.8	3.0		-101.6	102	20.0	48.0	120	38	119	15
19	11.6	3.0		-101.6	102	15.0	36.0	121	38	118	15
20	36.9	3.0		-101.6	102	16.0	40.0	121	38	120	15
21	64.9	3.0		-101.6	102	16.0	40.0	121	38	119	15
22	97.4	3.0		-101.6	102	17.0	42.0	120	38	118	16
23	137.5	3.0		-101.6	102	17.0	42.0	120	39	118	16
24	195.8	3.0	846.496	-101.6	103	19.0	46.0	121	39	119	17
		72	1.379	ממוצע:	102	14	ממוצע:	120	37	119	16

אחוז איזוקינטיות 99.2% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי - יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.66	258.7	73.0	13.8	13.2

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס - רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.45	30.66	0.0957

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$
scm
0.099

K_1	V_i	V_f
m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.00124	0.0	80.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$
scm
0.0154

K_2	W_i	W_f
m ³ /g	gr.	gr.
0.00124	238.2	250.6

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	$^{\circ}K$		$^{\circ}K$	mm Hg	m^3
1.08	760	273	0.911	310	744	1.379

1. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
9.6%	0.0957

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.0957	1.084	0.0154	0.0994

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.16	674	31.40

2. ממוצע מהירות גז בארובה :

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	$^{\circ}K$	mm Hg	gr./mol	$(mm H_2O)^{1/2}$		
14.4	375	741	29.45	3.75	0.84	34.96

ח. ספיקה בתנאי ארובה :

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
20560

V_s	A
m/sec	m^2
14.4	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg	$^{\circ}K$	m^2	m/sec	
792568	375	760	741	273	23.76	14.4	0.0957

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m^2	m/sec	mm. Hg	m^3	$^{\circ}K$	
0.911	72.0	0.0000275	14.4	741	1.4	375	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
99.2	307.16	92.4	744.192

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H_2O	gr./mol	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg
0.100	14.6	29.40	307	395	744	741

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.54	0.258

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.44	בדיקה	2.29	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H_2O	in
744	741	29.40	30.66	0.100	0.84	1.982	0.233

פרופיל מקדים				בדיקה			
T_s	T_m	T_s	T_m	T_s	T_m	T_s	T_m
$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$
375	310	395	307	375	310	395	307

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H @ \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

Mn	V _m	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	ריכוז מנורמל	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
gr.	SCM	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
0.02310	1.08	21.31	32.70	לא רלוונטי	4.53

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
16.888

M _n	Q _{std}	V _{mstd}
gr.	m ³ /hr	m ³
0.02310	792568	1.08

תוצאות בדיקות בספית :

אי וודאות של 95%
z=2
15.0%

סוג	כמות בפילטר + שטיפה	ריכוז בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	כמות בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄
	mg/Filter	mg/ltr	mg/sample
בספית - Hg	<0.0005	0.0162	0.010

ריכוז בתמיסת DDW+HCl 8N	כמות בתמיסת DDW+HCl 8N
mg/ltr	mg/sample
<0.005	n.d.

כמות בדגימה	ריכוז בפליטה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
mg/sample	mg/m ³	mg/m ³
0.010	0.009	0.014

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 04/08/2019

שעת התחלת הבדיקה: 12:50

שעת סוף הבדיקה: 14:10

Test 1

14.4	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
792568	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13209	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
20559.5	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
99.2	%	אחוז איזוקינטיות
102	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-13.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
9.6	%	אחוז לחות בארובה:
13.8	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
13.2	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
258.7	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
21.308	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
16.888	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות:	חתימה: חתומה
	חתימה: חתומה
	חתימה: חתומה
	חתימה: חתומה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

Test 2

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.

ה. טבלת תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
 תאריך הדיגום: 04/08/2019
 מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
 יודם הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

שעת בדיקה				שיטות דיגום ואנליזה					תנאים בארובה							תוצאות הדיגום																	
התחלה		סוף		המזהם		קבוצת סיווג (ע"פ TA-LUFT 2002)		שיטת דיגום		שיטת אנליזה		חבולת מים בארובה		מהירות בתנאי ארובה		אחוז חמצן נמדד		טמפ' הגזים הנפלטים		אחוז חמצן לנירמול		ספיקת הגז בתנאים סטנדרטיים		ריכוז נמדד		ריכוז פליטה		ערך סף גילוי		ערך סף הבימות			
												% נפחי		מטר/שניה		%		°C		%		מ"ק/שעה		מק"ה/שעה		מ"ג/מק"ה		מ"ג/מק"ה		מ"ג/מק"ה			
14:28		15:37		חלקיקים				ת"י 5097 חלק 5		גרבימטרית		7.7%		14.2		14.3		101		10.0		1216227		798532		3.41		5.6		2.73		0.46	
14:28		15:37		בספית - Hg				EPA Method 101		CVAA		7.7%		14.2		14.3		101		10.0		1216227		798532		0.009		0.015		0.007		0.0011	
תנאים סטנדרטיים :																																	
טמפרטורה 273 K 32 °F 492 °R																																	
לחץ: 1 atm 101.3 kPa 760 mm.Hg																																	
n.d.																																	
not detected																																	
limit of quantification																																	
סף הגילוי - limit of detection																																	
מטר מעוקב תקני																																	
מק"ת																																	

מק"ה מטר מעוקב תקני
 LOD limit of detection
 LOQ limit of quantification
 n.d. not detected
 n.c. not calculated

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 35
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 742

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: משטח

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

לחץ סטטי בארובה	$\sqrt{\Delta P}$	ΔP	טמפ' °C	עומק בחתך הדגימה (ס"מ)	מספר נקודת הדגימה (טרוורס)	מספר פתח הדיגום (פלנצ')
מ"מ מים	ממ מים	ממ מים				
-13.0	2.8	8.0	101	11.6	1	1
-13.0	3.2	10.0	101	36.9	2	1
-13.0	3.3	11.0	101	64.9	3	1
-13.0	3.5	12.0	101	97.4	4	1
-13.0	3.5	12.0	101	137.5	5	1
-13.0	3.7	14.0	101	195.8	6	1
-13.0	3.9	15.0	101	11.6	7	2
-13.0	4.1	17.0	101	36.9	8	2
-13.0	4.4	19.0	101	64.9	9	2
-13.0	4.5	20.0	101	97.4	10	2
-13.0	4.4	19.0	101	137.5	11	2
-13.0	3.9	15.0	101	195.8	12	2
-13.0	4.0	16.0	101	11.6	13	3
-13.0	4.2	18.0	101	36.9	14	3
-13.0	4.5	20.0	101	64.9	15	3
-13.0	4.6	21.0	101	97.4	16	3
-13.0	4.5	20.0	101	137.5	17	3
-13.0	4.4	19.0	101	195.8	18	3
-13.0	3.0	9.0	101	11.6	19	4
-13.0	3.2	10.0	101	36.9	20	4
-13.0	3.3	11.0	101	64.9	21	4
-13.0	3.5	12.0	101	97.4	22	4
-13.0	3.3	11.0	101	137.5	23	4
-13.0	3.5	12.0	101	195.8	24	4
-13.0	3.79	14.6	101	ממוצע		

4. קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.252
5. קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.233
6. מקדם K לנחיר הנבחר: 2.46

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	846.558	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	3.0		-76.2	102	14.0	34.0	120	38	119	15
2	36.9	3.0		-76.2	102	15.0	36.0	121	37	119	15
3	64.9	3.0		-76.2	101	16.0	40.0	120	37	120	15
4	97.4	3.0		-101.6	101	17.0	42.0	121	37	120	16
5	137.5	3.0		-101.6	101	20.0	48.0	120	37	121	16
6	195.8	3.0		-101.6	101	21.0	52.0	120	37	121	16
7	11.6	3.0		-76.2	102	14.0	34.0	120	37	121	16
8	36.9	3.0		-76.2	101	15.0	36.0	120	37	118	17
9	64.9	3.0		-76.2	101	15.0	36.0	121	37	119	17
10	97.4	3.0		-76.2	101	16.0	40.0	121	37	118	17
11	137.5	3.0		-101.6	101	17.0	42.0	120	37	119	17
12	195.8	3.0		-101.6	101	18.0	44.0	120	37	120	17
13	11.6	3.0		-76.2	101	10.0	24.0	120	38	120	17
14	36.9	3.0		-76.2	101	10.0	24.0	120	38	119	17
15	64.9	3.0		-76.2	101	11.0	26.0	121	39	119	18
16	97.4	3.0		-76.2	101	11.0	27.0	121	39	121	18
17	137.5	3.0		-76.2	101	12.0	30.0	120	39	120	14
18	195.8	3.0		-76.2	102	12.0	30.0	120	39	119	15
19	11.6	3.0		-76.2	102	11.0	26.0	121	40	118	15
20	36.9	3.0		-76.2	102	10.0	25.0	121	40	120	15
21	64.9	3.0		-76.2	101	10.0	25.0	121	40	119	15
22	97.4	3.0		-76.2	101	12.0	30.0	120	40	118	16
23	137.5	3.0		-76.2	101	12.0	30.0	120	40	118	16
24	195.8	3.0	847.943	-76.2	101	11.0	26.0	121	40	119	17
		72	1.385	ממוצע:	101	14	ממוצע:	120	38	119	16

אחוז איזוקינטיות 97.5% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי - יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.61	130.3	73.0	14.3	12.7

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס - רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.64	30.61	0.0767

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$
scm
0.0845

K_1	V_i	V_f
m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.00124	0.0	68.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$
scm
0.00551

K_2	W_i	W_f
m ³ /g	gr.	gr.
0.00124	243.6	248.1

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	$^{\circ}K$		$^{\circ}K$	mm Hg	m^3
1.08	760	273	0.911	311	744	1.385

1. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
7.7%	0.0767

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.0767	1.084	0.0055	0.0845

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.16	674	31.08

2. ממוצע מהירות גז בארובה :

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	$^{\circ}K$	mm Hg	gr./mol	$(mm H_2O)^{1/2}$		
14.2	374	741	29.64	3.71	0.84	34.96

ח. ספיקה בתנאי ארובה :

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
20270

V_s	A
m/sec	m^2
14.2	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg	$^{\circ}K$	m^2	m/sec	
798532	374	760	741	273	23.76	14.2	0.077

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m^2	m/sec	mm. Hg	m^3	$^{\circ}K$	
0.911	72.0	0.0000275	14.2	741	1.4	374	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
97.5	312.16	72.4	744.152

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H_2O	gr./mol	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg
0.100	14.6	29.29	312	374	744	741

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.39	0.25

יב. קבוע איזוקינטי (K):

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H_2O	in
744	741	29.29	30.54	0.100	0.84	1.982	0.233

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H @ \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$
374	311	374	312

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

Mn	Vm	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	ריכוז מנורמל	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
gr.	SCM	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
0.00370	1.08	3.41	5.58	לא רלוונטי	34.54

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
2.726

Mn	Q _{std}	V _{mstd}
gr.	m ³ /hr	m ³
0.00370	798532	1.08

תוצאות בדיקות בספית :

אי וודאות של 95%	כמות בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	ריכוז בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	כמות בפילטר + שטיפה	סוג
z=2	mg/sample	mg/lt	mg/Filter	
15.0%	0.010	0.0166	<0.0005	בספית - Hg

כמות בתמיסת DDW+HCl 8N	ריכוז בתמיסת DDW+HCl 8N
mg/sample	mg/lt
n.d.	<0.005

כמות בדגימה	ריכוז בפליטה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
mg/sample	mg/m ³	mg/m ³
0.010	0.009	0.015

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 04/08/2019

שעת התחלת הבדיקה: 14:28

שעת סוף הבדיקה: 15:37

Test 2

14.2	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
798532	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13309	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
20270.5	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
97.5	%	אחוז איזוקינטיות
101	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-13.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
7.7	%	אחוז לחות בארובה:
14.3	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
12.7	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
130.3	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
3.414	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
2.726	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל: 67101
3. כתובת המפעל: רמלה מחוז: מרכז
4. איש קשר במפעל: שם: מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה: איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה: הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון: 072-2202620 פקס: 072-2217177
- דוא"ל: info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: אנטולי קוליקוב חתימה: 
- רונון פריאל חתימה: 
- חתימה: 
- חתימה: 

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

Test 3

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.

ה. טבלת תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
 תאריך הדיגום: 04/08/2019
 מבצע הבדיקה: איירלעב בדיקות אויר בע"מ
 יוזם הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום				תנאים בארובה										שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה	התחלה	סוף	המזג	קבוצת סיווג (ע"פ TA-LUFT 2002)	שיטת דגימה	שיטת אנליזה
ערך סף הבימות	ערך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק
1.36	0.45	1.84	3.9	2.28	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק
0.0027	0.0009	0.004	0.009	0.005	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק
					מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק
					מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק

מק"מ	מטר מעוקב תקני	תנאים סטנדרטיים :
LOD	limit of detection	טמפרטורה
LOQ	limit of quantification	לחץ:
n.d.	not detected	
n.c.	not calculated	

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה:
2. אחוז לחות יחסית
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]

35
50
742

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים)
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים)
3. מספר פתחי דיגום
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר

4
2
4
משטח

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]
3. אחוז לחות משוערת

550
20
10%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	√ΔP מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	118	8.0	2.8	-13.0
1	2	36.9	118	10.0	3.2	-13.0
1	3	64.9	118	11.0	3.3	-13.0
1	4	97.4	118	12.0	3.5	-13.0
1	5	137.5	118	12.0	3.5	-13.0
1	6	195.8	118	14.0	3.7	-13.0
2	7	11.6	118	15.0	3.9	-13.0
2	8	36.9	118	17.0	4.1	-13.0
2	9	64.9	118	19.0	4.4	-13.0
2	10	97.4	118	20.0	4.5	-13.0
2	11	137.5	118	19.0	4.4	-13.0
2	12	195.8	118	15.0	3.9	-13.0
3	13	11.6	118	16.0	4.0	-13.0
3	14	36.9	118	18.0	4.2	-13.0
3	15	64.9	118	20.0	4.5	-13.0
3	16	97.4	118	21.0	4.6	-13.0
3	17	137.5	118	20.0	4.5	-13.0
3	18	195.8	118	19.0	4.4	-13.0
4	19	11.6	118	9.0	3.0	-13.0
4	20	36.9	118	10.0	3.2	-13.0
4	21	64.9	118	11.0	3.3	-13.0
4	22	97.4	118	12.0	3.5	-13.0
4	23	137.5	118	11.0	3.3	-13.0
4	24	195.8	118	12.0	3.5	-13.0
		ממוצע	118	14.6	3.79	-13.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ')
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ')
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר

0.254
0.233
2.36

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טורוס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מים	מ"מ/מים	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	847.948	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	3.0		-101.6	120	10.0	23.0	120	37	119	15
2	36.9	3.0		-101.6	120	10.0	23.0	121	37	119	15
3	64.9	3.0		-101.6	120	11.0	25.0	120	37	120	15
4	97.4	3.0		-101.6	120	12.0	28.0	121	37	120	15
5	137.5	3.0		-101.6	120	12.0	28.0	120	37	121	16
6	195.8	3.0		-101.6	121	11.0	25.0	120	37	121	16
7	11.6	3.0		-101.6	121	10.0	23.0	120	37	121	16
8	36.9	3.0		-101.6	123	10.0	23.0	120	37	118	16
9	64.9	3.0		-101.6	123	11.0	25.0	121	37	119	17
10	97.4	3.0		-127.0	124	12.0	28.0	121	37	118	17
11	137.5	3.0		-127.0	124	12.0	28.0	120	37	119	17
12	195.8	3.0		-127.0	124	12.0	28.0	120	37	120	18
13	11.6	3.0		-127.0	124	14.0	32.0	120	37	120	18
14	36.9	3.0		-152.4	125	15.0	34.0	120	37	119	18
15	64.9	3.0		-152.4	125	16.0	36.0	121	37	119	19
16	97.4	3.0		-152.4	125	17.0	40.0	121	37	121	19
17	137.5	3.0		-152.4	125	20.0	46.0	120	37	120	20
18	195.8	3.0		-152.4	123	20.0	46.0	120	37	119	14
19	11.6	3.0		-152.4	121	15.0	34.0	121	37	118	14
20	36.9	3.0		-152.4	121	16.0	36.0	121	37	120	15
21	64.9	3.0		-152.4	120	18.0	42.0	121	37	119	15
22	97.4	3.0		-152.4	118	19.0	44.0	120	37	118	16
23	137.5	3.0		-152.4	116	21.0	50.0	120	38	118	16
24	195.8	3.0	849.344	-152.4	112	20.0	48.0	121	38	119	16
		72	1.396	ממוצע:	121	14	ממוצע:	120	37	119	16

אחוז איזוקינטיות 96.7% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי - יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.57	239.0	73.0	14.6	12.5

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס - רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.87	30.57	0.056

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$
scm
0.0497

K_1	V_i	V_f
m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.00124	0.0	40.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$
scm
0.0149

K_2	W_i	W_f
m ³ /g	gr.	gr.
0.00124	236.3	248.3

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מחוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
1.096	760	273	0.911	310	744	1.396

ו. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
5.6%	0.0556

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.0556	1.096	0.0149	0.0497

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.16	710	61.28

ז. ממוצע מהירות גז בארובה :

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
14.8	395	741	29.87	3.79	0.84	34.96

ח. ספיקה בתנאי ארובה :

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
21164

V_s	A
m/sec	m ²
14.8	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg	$^{\circ}K$	m^2	m/sec	
809043	395	760	741	273	23.76	14.8	0.056

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m^2	m/sec	mm. Hg	m^3	$^{\circ}K$	
0.911	72.0	0.0000275	14.8	741	1.4	395	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
96.7	313.16	52.0	744.116

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg
0.100	14.6	29.28	313	391	744	741

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.46	0.254

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.32	בדיקה	2.36	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
744	741	29.28	30.53	0.100	0.84	1.982	0.233

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$
395	310	391	313

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H @ \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

Mn	Vm	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	ריכוז מנורמל	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
gr.	SCM	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
0.00250	1.096	2.28	3.89	לא רלוונטי	35%

קצב פליטת חלקיקים

Mn	Qstd	Vmstd	PMR
gr.	m ³ /hr	m ³	kg/hr
0.00250	809043	1.096	1.845

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

תוצאות בדיקות כספית :

סוג	כמות בפילטר + שטיפה	ריכוז בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	כמות בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄
	mg/Filter	mg/lt	mg/sample
כספית - Hg	<0.0005	0.0111	0.006

אי וודאות של 95%
z=2
15.0%

ריכוז בתמיסת DDW+HCl 8N	כמות בתמיסת DDW+HCl 8N
mg/lt	mg/sample
<0.005	n.d.

כמות בדגימה	ריכוז בפליטה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
mg/sample	mg/m ³	mg/m ³
0.006	0.005	0.009

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 04/08/2019

שעת התחלת הבדיקה: 15:43

שעת סוף הבדיקה: 17:00

Test 3

14.8	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
809043	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13484	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
21164.2	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
96.7	%	אחוז איזוקינטיות
121	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-13.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
5.6	%	אחוז לחות בארובה:
14.6	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
12.5	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
239.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
2.280	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
1.845	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

תאור הסימונים בחישובים

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
K_1	m^3/ml	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scm.
V_i	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
V_f	[ml]		נפח נוזל סופי.
K_2	m^3/g	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
W_i	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
W_f	gr.		משקל סיליקה סופי.
Y			פקטור כיוול מד גז יבש.
T_m	K		טמפרטורה במד גז יבש.
P_m	mm.Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
V_m	m^3		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
M_d	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
B_{ws}			פרופורצית אדי המים בגז הפליטה.
M_s	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
P_s	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
T_s	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
C_p			מקדם צינור פיטו.
K_p		34.96	מקדם יחידות צינור פיטו.
V_s	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
A	m^2		שטח ארובה.
P_{std}	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטים.
T_{std}	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
Q_{std}	m^3/hr		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
M_n	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
K_4		0.003454	מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
K_6		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
t	min		משך הדיגום בדקות.
A_n	m^2		שטח נחיר הדיגום.

סוף תעודה

בדפים הבאים נספחים

6. נספחים

6.1 תיעוד מכשירים

תיעוד מכשירים

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל:	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל:	שם: מירב מעתוק
	טלפון: 053-7472773
	דוא"ל: MMaatuk@nesher.co.il
	מרכז: אחראית איכות סביבה
	-

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:	ראש צוות: אנטולי קוליקוב
	חתימה: חתימה
	חתימה: חתימה
	חתימה: חתימה
	חתימה: חתימה

ג. כיוול מכשירים

פרטי מכשיר המדידה						מספר ארובה	מספר בדיקה	שם המזהם	שם מכשיר	מספר סידורי	תאריך כיוול אחרון	סף מדידה עליון	סף מדידה תחתון
ppm	ppm												
41229	Test	חלקיקים	בקרה	2118	05/06/2019	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי	לא רלוונטי
		כספית											

6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי: פרקים 1 ו-2: 04/08/2019	
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:	כתובת:
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן (/) לא (/) (הקף בעיגול)			
מספר המפעל: הנדגם ⁷	67101	מספר לארובה הנדגמת ⁷	41229
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדיגום			
שם החברה הדוגמת:		אירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)		הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
אנטולי קוליקוב	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
רון פריאל	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהיו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F6691	תאריך	סביבה	חלקיקים
	04/08/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
12:50	14:10	פילטר	ת"י 5097 חלק 5
סוג המארז ²	שם מכין המארז	זמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²
בית פילטר	רון פריאל	זמן הכנת המארז	אטום (מס) לא
04/08/2019			
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדה האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אנטולי קוליקוב	14:10-18:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
אנטולי קוליקוב	18:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
NSA514	תאריך	קירור	כספית Hg
	04/08/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
12:50	14:10	בקבוק זכוכית	HCL+D EPA Method 101a DW
סוג המארז ²	שם מכין המארז	זמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²
בבקבוק זכוכית	רון פריאל	זמן הכנת המארז	אטום (מס) לא
03/08/2019			
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדה האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אנטולי קוליקוב	14:10-18:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
אנטולי קוליקוב	18:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
NSA514	תאריך	קירור	כספית Hg
	04/08/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
12:50	14:10	אמפינג'ר	KMnO4 H2SO 4 EPA Method 101a
סוג המארז ²	שם מכין המארז	זמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²
אמפינג'ר	רון פריאל	זמן הכנת המארז	אטום (מס) לא
03/08/2019			
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדה האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אנטולי קוליקוב	14:10-18:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
אנטולי קוליקוב	18:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 04/08/2019	
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה) ^{6,5,3}			
שם המעבדה:		איירלעב בדיקות אויר בע"מ	
טלפון:		072-2202620	
כתובת:		הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	
דוא"ל:		info@airlab.co.il	
שעת קבלת הדגימות במעבדה:		04/08/2019	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה:		18:00	
שם מקבל הדגימה:		אנטולי קוליקוב	
תפקיד:		דוגם	
חתימה:			
מספר דגימה:		תאריך ביצוע האנליזה	
שעת סיום הבדיקה		תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	
16:10		שיטת האנליזה	
15/08/2019		גרבימטרית	
F6691			
הערות (לשלב הדגום/ השינוע/ האנליזה):			
חזרה למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארג: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקפיד בעיגול כן או לא האם המארג היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל ARUBOT@sviva.gov.il			

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי: פרקים 1 ו-2: 04/08/2019	
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפעל:		תפקיד:	חתימה:
כתובת:		טלפון:	מחוז:
האם נכח מפקח בזמן הדגום? כן / לא (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם ⁷	67101	מספר לארובה הנדגמת ⁷	41229
2. דיוגם: פרטי חברת הדיוגם וצוות הדוגמים			
שם החברה הדוגמת:		איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:
הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797			
צוות הדיוגם (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיוגם)			
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
אנטולי קוליקוב	ראש - צוות דיוגם	072-2202620	
רון פריאל	דוגם	072-2202621	
3. דיוגם: אופן הדיוגם, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיוגם)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיוגם ושעת התחלה וסיום הדיוגם	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F6693	תאריך	סביבה	חלקיקים
	04/08/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
14:28	15:37	פילטר	ת"י 5097 חלק 5
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אנטולי קוליקוב	15:37-17:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
אנטולי קוליקוב	17:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיוגם ושעת התחלה וסיום הדיוגם	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
NSA514	תאריך	קירור	כספית Hg
	04/08/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
14:28	15:37	HCL+D DW	EPA Method 101a
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אנטולי קוליקוב	15:37-17:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
אנטולי קוליקוב	17:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיוגם ושעת התחלה וסיום הדיוגם	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
NSA514	תאריך	קירור	כספית Hg
	04/08/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
14:28	15:37	KMnO4 H2SO 4	EPA Method 101a
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אנטולי קוליקוב	15:37-17:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב
אנטולי קוליקוב	17:00	04/08/2019	אנטולי קוליקוב

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 04/08/2019	
נספח ה' 11 עמוד 3 מתוך 3			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{6,5,3}			
שם המעבדה:	איירלבר בדיקות אויר בע"מ	טלפון:	072-2202620
כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, ברמי יוסף 99797	דוא"ל:	info@airlab.co.il
תאריך קבלת הדגימות במעבדה:	04/08/2019	שעת קבלת הדגימות במעבדה:	17:00
שם מקבל הדגימה	אנטולי קוליקוב	תפקיד:	דוגם
מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה
F6693	15/08/2019	16:12	דיסקטור
			גרבימטרית
הערות (לשלב הדגום/ השינוע/ האנליזה):			
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש לחקיק בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)			

NSA514
44/53

תאריך:		נספח ה' - תוצאות בדיקת מזדהמי אויר בארובה		נספח ה 11 (עמוד 3 מתוך 3)	
04/08/2019		ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה) ^{6,5,3}					
שם המעבדה:		איירלאב בדיקות אויר בע"מ		טלפון: 072-2202620	
כתובת:		הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797		דוא"ל: info@airlab.co.il	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה:		04/08/2019		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 18:00	
שם מקבל הדגימה		אנטולי קוליקוב		תפקיד: דוגם	
מספר דגימה		תאריך ביצוע האנליזה		שעת סיום הבדיקה	
F6992		15/08/2019		16:13	
הערות (לשלב הדיוגם/ השינוע/ האנליזה):					
<u>הוראות למילוי הטופס:</u> ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארו: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארו היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיוגם ³ במקרה שדגימות מאותו דיוגם נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיוגם יישמרו במעבדת הדיוגם ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל ARUBOT@sviva.gov.il					

טופס משמורת לדוגמה

מס' משלוח: 1215

אמינולאב

עבור מעבדת :

08/08/2019

תאריך:

* נא לבצע תחת המכתב ISO17025

תנאי אחסון ושינוע:

קירור

הערות	נפח דגימה	אנליזה נדרשת	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	סוג קולט	מספר דגימה	תאריך הדגימה
BLANK		כספית	EPA 101a	EPA 101a	H ₂ SO ₄ +KMnO ₄	NSA514-B1	04/08/2019
BLANK		כספית	EPA 101a	EPA 101a	KMnO ₄ /H ₂ SO ₄ +filter	NSA514-B2	04/08/2019
BLANK		כספית	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA514-B3	04/08/2019
	600ml	כספית	EPA 101a	EPA 101a	H ₂ SO ₄ +KMnO ₄	NSA514-1-1	04/08/2019
		כספית	EPA 101a	EPA 101a	KMnO ₄ /H ₂ SO ₄ +filter	NSA514-1-2	04/08/2019
	225 ml	כספית	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA514-1-3	04/08/2019
	588ml	כספית	EPA 101a	EPA 101a	H ₂ SO ₄ +KMnO ₄	NSA514-2-1	04/08/2019
		כספית	EPA 101a	EPA 101a	KMnO ₄ /H ₂ SO ₄ +filter	NSA514-2-2	04/08/2019
	225 ml	כספית	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA514-2-3	04/08/2019
	496ml	כספית	EPA 101a	EPA 101a	H ₂ SO ₄ +KMnO ₄	NSA514-3-1	04/08/2019
		כספית	EPA 101a	EPA 101a	KMnO ₄ /H ₂ SO ₄ +filter	NSA514-3-2	04/08/2019
	225 ml	כספית	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA514-3-3	04/08/2019

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון:08-9303333	
כתובת:קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל:marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 11/08/19		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 18:17	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה	
073820.19-C	תמיסה + פילטר בלאנק NSA514-B2	21/08/19	12:46
073821.19-C	NSA514-1-2 תמיסה + פילטר	21/08/19	12:46
073822.19-C	NSA514-2-2 תמיסה + פילטר	21/08/19	12:46
073823.19-C	NSA514-3-2 תמיסה + פילטר	21/08/19	12:46
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון:08-9303333	
כתובת:קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל:marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 11/08/19		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 18:15	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה	
073816.19-C	NSA514-B1 תמיסת בלאנק	21/08/19	12:46
073817.19-C	NSA514-1-1 תמיסה	21/08/19	12:46
073818.19-C	NSA514-2-1 תמיסה	21/08/19	12:46
073819.19-C	NSA514-3-1 תמיסה	21/08/19	12:46
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 11/08/19		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 18:19	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
073824.19-C	5 NS Al4-B3 תמיסת בלאנק	21/08/19	12:46
07382A19-C	5 NS Al4-1-3 תמיסה	21/08/19	12:46
073826.19-C	5 NS Al4-2-3 תמיסה	21/08/19	12:46
073827.19-C	5 NS Al4-3-3 תמיסה	21/08/19	12:46

6.3 אנליזות

27/08/2019

מס' 030059.19

לכבוד

מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ
רח' הגפן 2
כרמי יוסף 97997
טל: 072-2202620

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 030059.19 לתוצאות המעבדה

תאריך קבלה: 11/08/2019
מס' הזמנה: 1215

מס' אמינולאב: 073820.19-C - 073823.19-C
נדגם ע"י: הלקוח
סוג הדיגום: --

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor µg/sample
073820.19-C	תמיסה + פילטר בלאנק NSA514-B2	<0.5
073821.19-C	תמיסה + פילטר NSA514-1-2	<0.5
073822.19-C	תמיסה + פילטר NSA514-2-2	<0.5
073823.19-C	תמיסה + פילטר NSA514-3-2	<0.5
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

חתימה:



דף 1 מתוך 1

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.
הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשמה של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

NSA514
51/53*** סוף תעודת הבדיקה ***

27/08/2019

מס' 030060.19

לכבוד

מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ
רח' הגפן 2
כרמי יוסף 97997
טל: 072-2202620

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 030060.19 לתוצאות המעבדה

תאריך קבלה: 11/08/2019
מס' הזמנה: 1215

מס' אמינולאב: 073816.19-C - 073819.19-C
נדגם ע"י: הלקוח
סוג הדיגוס: --

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor mg/L
073816.19-C	תמיסת בלאנק NSA514-B1	<0.005
073817.19-C	תמיסה NSA514-1-1	0.0162
073818.19-C	תמיסה NSA514-2-1	0.0166
073819.19-C	תמיסה NSA514-3-1	0.0111
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

חתימה:



דף 1 מתוך 1

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים. הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשמה של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

NSA514
52/53*** סוף תעודת הבדיקה ***

27/08/2019

מס' 030062.19

לכבוד

מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ
רח' הגפן 2
כרמי יוסף 97997
טל: 072-2202620

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 030062.19 לתוצאות המעבדה

תאריך קבלה: 11/08/2019
מס' הזמנה: 1215

מס' אמינולאב: 073824.19-C - 073827.19-C
נדגם ע"י: הלקוח
סוג הדיגום: --

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor mg/L
07382C.19-N	תמיסת בלאנק S A4 51C-B3	<0.005
073825.19-N	תמיסה S A4 51C-1-3	<0.005
073826.19-N	תמיסה S A4 51C-2-3	<0.005
073827.19-N	תמיסה S A4 51C-3-3	<0.005
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EP4 29	(-)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי IAO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

חתימה:



דף 1 מתוך 1

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.
הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשמה של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

נספח 6

**העתק דוחות הבדיקה מיום
11.11.2019 , 30.12.2019 , 1.1.2020 ,
24.2.2020**

עמ' 202

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

חלק 1 – לפרסום

נשר – מפעלי מלט ישראליים

בע"מ

מס' זיהוי ארובה 41229

מס' זיהוי מפעל 67101

דו"ח בדיקה מס' 2-NSA535

כתובת האתר:

רמלה

תאריך הבדיקה:

11/11/2019

מזמין הבדיקה:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך עריכת הדו"ח:

17/12/2019



עורך הדו"ח: יבגניה שטיינפר

מאשר הדוח: עוז עמית

גרסה 2:

מחליף את גרסה NSA535 מתאריך 14/12/2019

פרוט השינויים:

סיבת השינוי	גרסה 2	גרסה 1
לבקשת הלקוח	תיקון שעות הבדיקה	טעות בשעות הבדיקה

תוכן עניינים

חלק 1 – לפרסום

4	1. מטרת הדגימות
4	2. שיטות הדיגום
6	3. ריכוז תוצאות
8	4. פירוט דוחות הדיגום
	מתכות, בספית
9	א. פרטי המפעל
9	ב. החברה הבודקת
9	ג. הערות הבודק
9	ד. הערות המפעל
10	ה. טבלת תוצאות
11	ו. נתוני סביבה
11	ז. תיאור מיקום הבדיקה
11	ח. פרופיל הבדיקה
12	ט. טבלת נתוני הבדיקה
13	5. חישובים ותוצאות
	חלקיקים, HF
19	א. פרטי המפעל
19	ב. החברה הבודקת
19	ג. הערות הבודק
19	ד. הערות המפעל
20	ה. טבלת תוצאות
21	ו. נתוני סביבה
21	ז. תיאור מיקום הבדיקה
21	ח. פרופיל הבדיקה
22	ט. טבלת נתוני הבדיקה
23	5. חישובים ותוצאות
29	6 נספחים
30	6.1 תיעוד מכשירים
32	6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת
46	6.3 אנליזות
54	6.7 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)
56	6.8 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

1. כללי:

דיגום בוצע בהזמנת חברת נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ בהתאם לתוכנית דיגום שאושרה על ידי משרד להגנת הסביבה.

2. מטרת הדגימות:

- א. קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
- ב. קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפ' גזי הפליטה.
- ג. קבלת נתונים על עומס חלקיקים נפלטים.
- ד. קבלת נתוני פליטת HF.
- ה. קבלת נתוני פליטת מתכות.
- ו. קבלת נתוני פליטת כספית.

3. שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל- USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 כחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב-*. אנליזה לדגימות בוצעה ע"י:

- מעבדת איירלאב בדיקות אוויר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
- מעבדת אמינולאב – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

א. דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה 2 EPA*

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכייל. התוצאה מתקבלת על פי משוואת ברנולי.
מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ב. קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a

ריכוזי CO₂ ו-O₂ נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה. מכשיר הדיגום: אנלייזר של חברת SPRINT.

ג. קביעת כמות מים בגז הפליטה EPA 4*

דוגמה מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

ד. דגימת חלקיקים ת"י 5097 חלק 5*

דגימת החלקיקים בוצעה בצורה איזו-קינטית. מערכת הדיגום מצוידת במערכות בקרת מהירות הדיגום ובקרת טמפרטורה. חישוב קצב הדיגום האיזוקינטי מבוסס על שיטות USEPA 1,2,3,4. החלקיקים (הגדולים מ-0.3µm) נאספו על גבי הפילטר ומערכת הדיגום הקדמית שנשמרו בטמפרטורה של 10±120°C. כמות החלקיקים נקבעה גרבימטרית במעבדת איירלאב בדיקות אויר בע"מ. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ה. דגימת הלידים ת"י 5097 חלק 26*

גז הפליטה נשאב מהארובה בנפח ידוע דרך מתמיסת חומצה גופרתית הסופחת את ההלידים. האנליזה בוצעה באמצעות IC במעבדת אמינולאב.

ו. דגימת מתכות (כולל כספית) ת"י 5097 חלק 29 / USEPA M-101a*

גז הפליטה נשאב באופן איזוקינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מפילטר ותמיסת קליטה. חלקיקי המתכות עד גודל אקוולנטי של 0.3µm נלכדו על גבי הפילטר, השאר נלכדו בתמיסת HNO₃/H₂O₂ (הכספית נלכדה בתמיסת KMnO₄/H₂SO₄). האנליזה בוצעה באמצעות ICP ו-CVAA (לכספית), במעבדת אמינולאב. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER.

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע. יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק חלקים ממנו למסמכים אחרים.

"השימוש בסמליל הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מתייחס רק לבדיקות שנמצאות בהיקף ההסמכה של הארגון, ומבוצעות כמתחייב מכללי ההסמכה כמפורט בתעודת ההסמכה"

"הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערך הארגון ואין ההסמכה מהווה אישור לפריט, מערכת או תהליך שנבדק"

4. ריכוז תוצאות

נשר - אירלנד
/2019
41229

מק"ח	מסר מעוקב חקני	תנאים סטנדרטיים :
LOD	limit of detection - סף היגיוני	492 °R 32 °F 273 K
LOQ	limit of quantification - סף הכימות	760 mm.Hg 101.3 kPa 1 atm
n.d.	not detected	

מק"ת	משר מעוקב תקני	סף הגילוי - סף הכימות
LOD	limit of detection	
LOQ	limit of quantification	
n.d.	not detected	
n.c.	not calculated	

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

7/57

אירלאנד בדיקות אוויר בע"מ . הגפן 2. כרמי יוסף 9979700
web: www.airlab.co.il

e-mail: info@airlab.co.il 052-4207921 נייד: 072-2217177 פקס: 072-2202620 טל': 072-2202620

5. פירוט דוחות הדיגום

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: ריף קריטי	חתימה
	רונן פריאל
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

ה. טבלת תוצאות

מספר מזהה ארובה: 41229
תאריך הדיגום: 11/11/2019
מבצע הבדיקה: איירלבר בדיקות אוויר בע"מ
יוזם הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום				תנאים בארובה										שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה	התחלה
עורך סף	עורך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד		ספיקת הגז בפועל	ספיקת הגז בתנאים סטנדרטים	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט
				ppm	ppm	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט		
0.0393	0.0131	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	מסרסן ק.1	11:40	10:26
0.0184	0.0061	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	מסרסן ק.1	11:40	10:26
0.0184	0.0061	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אמורגני ק.2	11:40	10:26
0.0359	0.0120	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אמורגני ק.3	11:40	10:26
0.0359	0.0120	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	ברום - Cr	11:40	10:26
0.0184	0.0061	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אמורגני ק.3	11:40	10:26
0.0359	0.0120	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אמורגני ק.3	11:40	10:26
0.0368	0.0123	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אמורגני ק.2	11:40	10:26
0.0393	0.0131	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אמורגני ק.3	11:40	10:26
0.0393	0.0131	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אמורגני ק.1	11:40	10:26
0.0359	0.0120	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אמורגני ק.3	11:40	10:26
0.00209	0.000690	0.0074	0.0125		0.00946	786605	786605	1319977	1319977	10.0	129	12.7	15.4	11.3%	CVAA	EPA Method 101a	Hg - כספית	11:40	10:26

מק"ט
LOD limit of detection - סף הגילוי
LOQ limit of quantification - סף הכימות
n.d. not detected
n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :	
טמפרטורה	273 K
לחץ:	1 atm

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 28
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 752

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: משטח

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	125	12.0	3.5	-8.0
1	2	36.9	125	12.0	3.5	-8.0
1	3	64.9	125	13.0	3.6	-8.0
1	4	97.4	125	14.0	3.7	-8.0
1	5	137.5	125	15.0	3.9	-8.0
1	6	195.8	125	14.0	3.7	-8.0
2	7	11.6	125	14.0	3.7	-8.0
2	8	36.9	125	14.0	3.7	-8.0
2	9	64.9	125	15.0	3.9	-8.0
2	10	97.4	125	16.0	4.0	-8.0
2	11	137.5	125	15.0	3.9	-8.0
2	12	195.8	125	14.0	3.7	-8.0
3	13	11.6	125	17.0	4.1	-8.0
3	14	36.9	125	17.0	4.1	-8.0
3	15	64.9	125	18.0	4.2	-8.0
3	16	97.4	125	19.0	4.4	-8.0
3	17	137.5	125	18.0	4.2	-8.0
3	18	195.8	125	18.0	4.2	-8.0
4	19	11.6	125	16.0	4.0	-8.0
4	20	36.9	125	15.0	3.9	-8.0
4	21	64.9	125	15.0	3.9	-8.0
4	22	97.4	125	14.0	3.7	-8.0
4	23	137.5	125	15.0	3.9	-8.0
4	24	195.8	125	13.0	3.6	-8.0
		ממוצע	125	15.1	3.88	-8.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.258
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.241
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.58

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	1007.6	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	3.0		-76.2	129	12.0	30.0	130	27	125	18
2	36.9	3.0		-76.2	129	13.0	32.0	130	27	125	18
3	64.9	3.0		-76.2	129	13.0	32.0	130	27	126	18
4	97.4	3.0		-76.2	129	14.0	34.0	129	27	126	18
5	137.5	3.0		-76.2	129	13.0	32.0	129	28	126	18
6	195.8	3.0		-76.2	129	13.0	32.0	129	28	127	18
7	11.6	3.0		-76.2	128	15.0	38.0	129	28	128	17
8	36.9	3.0		-76.2	128	16.0	40.0	129	28	128	17
9	64.9	3.0		-76.2	128	17.0	44.0	129	29	128	17
10	97.4	3.0		-76.2	128	16.0	40.0	129	29	127	17
11	137.5	3.0		-76.2	128	16.0	40.0	129	29	127	17
12	195.8	3.0		-76.2	129	15.0	38.0	130	29	127	17
13	11.6	3.0		-76.2	129	14.0	36.0	130	30	127	17
14	36.9	3.0		-76.2	129	14.0	36.0	130	30	128	17
15	64.9	3.0		-76.2	128	13.0	34.0	129	30	128	16
16	97.4	3.0		-76.2	128	14.0	36.0	129	30	128	16
17	137.5	3.0		-76.2	128	16.0	40.0	129	31	128	16
18	195.8	3.0		-76.2	129	16.0	40.0	129	31	128	16
19	11.6	3.0		-76.2	129	17.0	44.0	129	31	127	16
20	36.9	3.0		-76.2	129	18.0	46.0	130	31	127	16
21	64.9	3.0		-76.2	128	18.0	46.0	130	32	126	17
22	97.4	3.0		-76.2	128	17.0	44.0	130	32	126	17
23	137.5	3.0		-76.2	128	16.0	40.0	130	32	127	17
24	195.8	3.0	1008.92	-76.2	129	16.0	40.0	130	32	127	18
		72	1.317	ממוצע:	129	15	ממוצע:	129	30	127	17

אחוז איזוקינטיות 99.3% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי - יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.64	300.0	74.0	12.7	13.3

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס - רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.20	30.64	0.113

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$
scm
0.137

K_1	V_i	V_f
m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.00124	0.0	110.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) R T_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$
scm
0.0130

K_2	W_i	W_f
m ³ /g	gr.	gr.
0.00124	263.8	274.2

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
1.17	760	273	0.991	303	755	1.317

1. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
11.3%	0.113

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.113	1.17	0.0130	0.137

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.58	723	76.38

2. ממוצע מהירות גז בארובה :

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
15.4	402	751	29.20	3.88	0.84	34.96

ח. ספיקה בתנאי ארובה :

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
22000

V_s	A
m/sec	m ²
15.4	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg	$^{\circ}K$	m^2	m/sec	
786605	402	760	751	273	23.76	15.4	0.113

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m^2	m/sec	mm. Hg	m^3	$^{\circ}K$	
0.991	72.0	0.0000294	15.4	751	1.3	402	0.00345

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
99.3	305	120	755

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H_2O	gr./mol	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg
0.100	15.1	29.37	305	398	755	751

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.54	0.26

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.54	בדיקה	2.58	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H_2O	in
755	751	29.37	30.64	0.100	0.84	1.982	0.241

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$
402	303	398	305

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

תוצאות בדיקות כספית :

סוג	כמות בפילטר + שטיפה	ריכוז בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	כמות בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄
	mg/Filter	mg/ltr	mg/sample
כספית - Hg	<0.0005	<0.005	n.d.

אי וודאות של 95%
z=2
25.0%

ריכוז בתמיסת HNO ₃ /H ₂ O ₂	כמות בתמיסת HNO ₃ /H ₂ O ₂	ריכוז בתמיסת DDW+HCl 8N	כמות בתמיסת DDW+HCl 8N
mg/ltr	mg/sample	mg/ltr	mg/sample
0.0270	0.0111	<0.005	n.d.

כמות בדגימה	ריכוז בפליטה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
mg/sample	mg/m ³	mg/m ³
0.0111	0.00946	0.0125

אי וודאות של 95%
Z=2
25.0%

תוצאות בדיקות מתכות :

סוג	כמות בפילטר + שטיפה	ריכוז בתמיסת HNO ₃ /H ₂ O ₂	כמות בתמיסת HNO ₃ /H ₂ O ₂	כמות בדגימה	ריכוז בפליטה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
	µg/Filter	mg/Liter	mg/sol	mg/sample	mg/m ³	mg/m ³
ארסן - As	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004	n.c.
קדמיום - Cd	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0009	n.c.
קובלט - Co	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0009	n.c.
כרום - Cr	1	<0.1	n.d.	0.00100	0.000900	0.00119
נחושת - Cu	1	<0.1	n.d.	0.00100	0.000900	0.00119
מנגן - Mn	1	<0.05	n.d.	0.00100	0.00100	0.00133
ניקל - Ni	1	<0.1	n.d.	0.00100	0.00100	0.00133
עופרת - Pb	<2	<0.1	n.d.	<0.002	<0.002	n.c.
אנטימון - Sb	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004	n.c.
טליום - Tl	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004	n.c.
וונדיום - V	1	<0.1	n.d.	0.00100	0.00100	0.00133

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 11/11/2019
שעת התחלת הבדיקה: 10:26
שעת סוף הבדיקה: 11:40

15.4	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
786605	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13110	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
22000	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
99.3	%	אחוז איזוקינטיות
129	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-8.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
11.3	%	אחוז לחות בארובה:
12.7	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
13.3	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
300	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: ריף קריטי	חתימה
	רונן פריאל
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
תאריך הדיגום: 11/11/2019
מבצע הבדיקה: איירלעב בדיקות אויר בע"מ
יוזם הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה					שיטות דיגום ואנליזה			שעת בדיקה	
עדר סף הכימות	עדר סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד		מ"ג/מק"ט	ספיקת הגז בסניקת	ספיקת הגז בסניקת	חמצן בסניקת	חמצן בסניקת	חמצן בסניקת	חמצן בסניקת	חמצן בסניקת	חמצן בסניקת
				ppm	ppm	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט		
1.67	0.55	5.69	10.2		7.68	740693	1233829	1233829	131	12.7	14.4	10.1%	ת"י 5097 חלק 5	13:33
0.38	0.11	n.c.	n.c.	n.d.	LOD>Final result	740693	1233829	1233829	131	12.7	14.4	10.1%	אנאליזת גזי ק.2	13:33

מק"ט
LOD limit of detection – סף הגילוי
LOQ limit of quantification – סף הכימות
n.d. not detected
n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :				
טמפרטורה	273	K	32 °F	492 °R
לחץ:	1 atm	101.3 kPa	760 mm.Hg	

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 29
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 752

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 2
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	125	12.0	3.5	-8.0
1	2	36.9	125	12.0	3.5	-8.0
1	3	64.9	125	13.0	3.6	-8.0
1	4	97.4	125	14.0	3.7	-8.0
1	5	137.5	125	15.0	3.9	-8.0
1	6	195.8	125	14.0	3.7	-8.0
2	7	11.6	125	14.0	3.7	-8.0
2	8	36.9	125	14.0	3.7	-8.0
2	9	64.9	125	15.0	3.9	-8.0
2	10	97.4	125	16.0	4.0	-8.0
2	11	137.5	125	15.0	3.9	-8.0
2	12	195.8	125	14.0	3.7	-8.0
3	13	11.6	125	17.0	4.1	-8.0
3	14	36.9	125	17.0	4.1	-8.0
3	15	64.9	125	18.0	4.2	-8.0
3	16	97.4	125	19.0	4.4	-8.0
3	17	137.5	125	18.0	4.2	-8.0
3	18	195.8	125	18.0	4.2	-8.0
4	19	11.6	125	16.0	4.0	-8.0
4	20	36.9	125	15.0	3.9	-8.0
4	21	64.9	125	15.0	3.9	-8.0
4	22	97.4	125	14.0	3.7	-8.0
4	23	137.5	125	15.0	3.9	-8.0
4	24	195.8	125	13.0	3.6	-8.0
		ממוצע	125	15.1	3.88	-8.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.270
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.242
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.40

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	1008.92	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-50.8	131	12.0	30.0	130	29	129	18
2	36.9	2.5		-50.8	131	12.0	30.0	130	29	129	18
3	64.9	2.5		-50.8	131	13.0	34.0	130	29	129	18
4	97.4	2.5		-50.8	131	13.0	34.0	130	29	128	17
5	137.5	2.5		-50.8	131	14.0	36.0	130	29	128	17
6	195.8	2.5		-50.8	131	13.0	34.0	130	29	128	17
7	11.6	2.5		-50.8	131	13.0	34.0	130	30	128	17
8	36.9	2.5		-50.8	131	14.0	36.0	130	30	129	17
9	64.9	2.5		-50.8	131	15.0	38.0	130	30	129	16
10	97.4	2.5		-50.8	131	15.0	38.0	130	30	129	16
11	137.5	2.5		-50.8	131	14.0	36.0	130	30	129	16
12	195.8	2.5		-50.8	131	11.0	28.0	130	30	129	16
13	11.6	2.5		-50.8	131	11.0	28.0	130	30	129	16
14	36.9	2.5		-50.8	131	10.0	26.0	130	31	129	17
15	64.9	2.5		-50.8	131	10.0	26.0	130	31	129	17
16	97.4	2.5		-50.8	131	11.0	28.0	130	31	129	17
17	137.5	2.5		-50.8	131	12.0	30.0	130	31	129	17
18	195.8	2.5		-50.8	131	12.0	30.0	130	31	129	17
19	11.6	2.5		-50.8	131	15.0	38.0	130	31	129	18
20	36.9	2.5		-50.8	131	14.0	36.0	130	31	129	18
21	64.9	2.5		-50.8	131	14.0	36.0	131	31	128	18
22	97.4	2.5		-50.8	131	15.0	38.0	131	31	128	18
23	137.5	2.5		-50.8	131	16.0	42.0	131	31	129	18
24	195.8	2.5	1009.94	-50.8	131	17.0	44.0	131	31	129	19
		60	1.014	ממוצע:	131	13	ממוצע:	130	30	129	17

אחוז איזוקינטיות 105.0% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי - יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.64	300.0	74.0	12.7	13.3

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס - רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.35	30.64	0.101

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i)\delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1(V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.084	0.00124	0.0	68.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i)RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2(W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0169	0.00124	246.8	260.4

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
0.90	760	273	0.991	303	754	1.0

תכולת לחות של גזי הפליטה

1.

B_{ws}	
%	scm
10.1%	0.101

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.101	0.898	0.0169	0.0845

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.58	727	82.28

ממוצע מהירות גז בארובה :

2.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
14.4	404	751	29.35	3.63	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

3.

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
20564

V_s	A
m/sec	m ²
14.4	23.76

ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

ט.

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
740693	404	760	751	273	23.76	14.4	0.101

$$Q_{std} = 3600 (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

אחוז איזוקינסיות בבדיקה:

י.

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
0.991	60	0.0000297	14.4	751	1.0	404	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
105	278.16	81.6	754.322

קוטר נחיר אופטימלי:

יא.

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.100	15.1	29.37	278	398	754	751

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.85	0.27

קבוע איזוקינטי (K):

יב.

2.57	בדיקה	2.40	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
754	751	29.37	30.64	0.100	0.84	1.982	0.242

פרופיל מקדים				בדיקה			
T_s	T_m	T_s	T_m	T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K	°K	°K	°K	°K
404	303	398	278	404	303	398	278

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	Vm	Mn
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
23.85	לא רלוונטי	10.18	7.68	0.90	0.00690

קצב פליטת חלקיקים

$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$	PMR	V _{mstd}	Q _{std}	M _n
	kg/hr	m ³	m ³ /hr	gr.
	5.691	0.898	740693	0.00690

ריכוז בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז ללא הפחתת בלנק	ריכוז מנורמל	ריכוז	K _{Hx}	Vm	C _{x-}	
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³		SCM	mg	החומר
לא רלוונטי	<0.12	<0.12	n.c.	<0.12	1.053	0.898	<0.1014	HF

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 11/11/2019

שעת התחלת הבדיקה: 12:33

שעת סוף הבדיקה: 13:33

14.4	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
740693	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
12345	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
20563.8	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
105.0	%	אחוז איזוקינטיות
131	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-8.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
10.1	%	אחוז לחות בארובה:
12.7	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
13.3	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
300	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
7.68	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
5.69	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

תאור הסימונים בחישובים

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
K_1	m^3/ml	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scm.
V_i	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
V_f	[ml]		נפח נוזל סופי.
K_2	m^3/g	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
W_i	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
W_f	gr.		משקל סיליקה סופי.
Y			פקטור כיוול מד גז יבש.
T_m	K		טמפרטורה במד גז יבש.
P_m	mm.Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
V_m	m^3		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
M_d	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
B_{ws}			פרופורצית אדי המים בגז הפליטה.
M_s	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
P_s	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
T_s	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
C_p			מקדם צינור פיתון.
K_p		34.96	מקדם יחידות צינור פיתון.
V_s	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
A	m^2		שטח ארובה.
P_{std}	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטיים.
T_{std}	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
Q_{std}	m^3/hr		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
M_n	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
K_4		0.003454	מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
K_6		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
t	min		משך הדיגום בדקות.
A_n	m^2		שטח נחיר הדיגום.

סוף תעודה

בדפים הבאים נספחים

6. נספחים

6.1 תיעוד מבשירים

תיעוד מכשירים

א. פרטי המפעל

שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
מספר מפעל:	67101
כתובת המפעל:	מחוז: רמלה
איש קשר במפעל:	שם: מירב מעתוק
טלפון:	053-7472773
דוא"ל:	MMAatuk@nesher.co.il
מרכז:	אחריות איכות סביבה
	-

ב. החברה הבודקת

שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, ברמי יוסף 99797
טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:	ראש צוות: ריף קריטי
	חתימה: חתומה
	רונן פריאל
	חתימה: חתומה
	חתימה: חתומה

ג. כולל מכשירים

פרטי מכשיר המדידה							
מספר ארובה	מספר בדיקה	שם המזהם	שם מכשיר	מספר סידורי	תאריך כולל אחרון	סף מדידה תחתון	סף מדידה עליון
41229	1	חלקיקים	בקרה	2118	15/10/2018	לא רלוונטי	לא רלוונטי
		מתכות					
		בספית					
		HF					

6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

AIRLAB
אירל אב

טופס משמורת לדוגמה

מס' משלוח: 1283

עבור מעבדה: אמינולאב
תאריך: 24/11 24/11/2019
תנאי אחסון ושימוש: קריר

הערות	נפח	אנליזה נדרשת	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	סוג קויל	מספר דגימה	תאריך הדגימה
BLANK		Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	KMnO4/H2SO4	NSA535-B2	11/11/2019
	390 ml	Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	KMnO4/H2SO4	NSA535-2-1	11/11/2019
BLANK		Hg	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA535-B3	11/11/2019
	225 ml	Hg	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA535-2-2	11/11/2019
BLANK		Zn, Al, Sb, As, Sn, Ba, Be, V, Te, Cr, Mn, Cu, Ni, Se, Pb, Cd, Co, Ti, Mg, Hg	EPA m 29	EPA m 29 with Hg	HNO3/H2O2	NSA535-B4	11/11/2019
BLANK		Zn, Al, Sb, As, Sn, Ba, Be, V, Te, Cr, Mn, Cu, Ni, Se, Pb, Cd, Co, Ti, Mg, Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3+filter	NSA535-B5	11/11/2019
	410 ml	Zn, Al, Sb, As, Sn, Ba, Be, V, Te, Cr, Mn, Cu, Ni, Se, Pb, Cd, Co, Ti, Mg, Hg	EPA m 29	EPA m 29 with Hg	HNO3/H2O2	NSA535-2-3	11/11/2019
		Zn, Al, Sb, As, Sn, Ba, Be, V, Te, Cr, Mn, Cu, Ni, Se, Pb, Cd, Co, Ti, Mg, Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3+filter	NSA535-2-4	11/11/2019

שם המקביל: 24/11 שם המוסד: 24/11
תאריך: 24/11 חתימת המקביל: 24/11
שעה: 16:00

ISO17025

אחראים בדיוקת אזור בטיחות
דיוקת חומרים מסוכנים בריכוזי מסוכנים

052-420721, 052-441134
052-441134

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

33/57

AIRLAB
תאגיד פרטי

טופס משמורת לדוגמה

מס' משלוח: 1282

עבור מעבדת:

אמינולאב

תאריך:

24/11/2019

תנאי שינוע:

קירור

הערות	נפח	אנליזה נדרשת	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	סוג קולט	מספר דגימה	תאריך הדגימה
BLANK		HF	EPA 26-IC	EPA 26a	H2SO4	NSA534-B1	11/11/2019
	338ml	HF	EPA 28-IC	EPA 26a	H2SO4	NSA534-1	11/11/2019

לא לבצע תחת הסמכת ISO17025

16.10 תאריך: 24/11 שעה: 16:00

שם המקבל:

שם המוסר:

גיד: 052-4207921, 052-241104
info@airlab.co.il

אירללסב מדיקות אזור מע"מ
רחוב תלנן 2 מרכז מסחרי בימי יוסף 9879700

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 11/11/2019	
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 4)			
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:		תפקיד:	חתימה:
כתובת:		טלפון:	מחוז:
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / לא (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם ⁷ :		מספר לארובה הנדגמת ⁷ :	41229
67101			
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים			
שם החברה הדוגמת:		איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:
הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797			
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדוגם:		תפקיד:	טלפון:
ר"פ קריטי		ראש - צוות דיגום	072-2202620
רונן פריאל		דוגם	072-2202621
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
NSA535	תאריך: 11/11/2019 שעת התחלה: 10:26 שעת סיום: 11:40	קירור	מתכות
			EPA Method 29
			HNO3/H2O2
			סוג המארז ²
			אמפינג'ר
			שם מכין מארז
			רונן פריאל
			זמן הכנת המארז
			10/11/2019
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
ר"פ קריטי	10:26-17:00	11/11/2019	רונן פריאל
ר"פ קריטי	17:00	11/11/2019	רונן פריאל

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 11/11/2019	
נספח ה' 11 (עמוד 2 מתוך 4)			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה NSA535	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום תאריך 11/11/2019 שעת התחלה 10:26 שעת סיום 11:40	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹ קירור	מזהם נדגם לאנליזה מתכות
שם מכין המארז שם מכין מארז רונן פריאל	סוג המארז ² בקבוק זכוכית	חומר סופח HNO3+ filter	שיטת הדיגום EPA Method 29
זמן הכנת המארז 10/11/2019	אטום (סמן) לא (כ)		
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה ריף קריטי	שעת העברת הדגימה 10:26-17:00	תאריך העברת הדגימה 11/11/2019	שם מקבל הדגימה וחתימה אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹ קירור
ריף קריטי	17:00	11/11/2019	קירור מקרר
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה NSA535	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום תאריך 11/11/2019 שעת התחלה 00:00 שעת סיום 00:00	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹ קירור	מזהם נדגם לאנליזה כספית - Hg
שם מכין המארז שם מכין מארז רונן פריאל	סוג המארז ² בקבוק זכוכית	חומר סופח HCL+D DW	שיטת הדיגום EPA Method 101a
זמן הכנת המארז 10/11/2019	אטום (סמן) לא (כ)		
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה ריף קריטי	שעת העברת הדגימה 10:26-17:00	תאריך העברת הדגימה 11/11/2019	שם מקבל הדגימה וחתימה אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹ קירור
ריף קריטי	17:00	11/11/2019	קירור מקרר

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה		תאריך:						
ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		11/11/2019						
שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום	מזהם נדגם לאנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	מספר זיהוי הדגימה	
שם מכין מארז	אמפינג'ר	KMnO4 /H2SO4	EPA Method 101a	כספית - Hg	קירור	תאריך	NSA535	
רונן פריאל						11/11/2019		
זמן הכנת המארז	אטום (סמן) Ⓢ / לא					שעת סיום		שעת התחלה
10/11/2019						11:40		10:26
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)								
אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע /בזמן קבלתה ¹	שם מקבל הדגימה וחתימה		תאריך העברת הדגימה		שעת העברת הדגימה	שם מוסר הדגימה וחתימה		
קירור	רונן פריאל		11/11/2019		10:26-17:00	ריף קריטי		
קירור מקור	רונן פריאל		11/11/2019		17:00	ריף קריטי		

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 11/11/2019	
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:	
כתובת:	טלפון:	מחוז:	
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / (לא) (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם: ⁷	מספר לארובה הנדגמת: ⁷	41229	
67101			
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדיגום			
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
ריף קריטי	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
רונן פריאל	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F6977	תאריך	סביבה	חלקיקים
	11/11/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
12:33	13:33	פילטר	ת"י 5097 חלק 5
שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום
שם מכין מארז רונן פריאל	בית פילטר		
זמן הכנת המארז	אטום (סמן) / לא		
10/11/2019			
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
ריף קריטי	12:33-17:00	11/11/2019	רונן פריאל
ריף קריטי	17:00	11/11/2019	רונן פריאל

תאריך: 11/11/2019		נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך					נספח ה 11 (עמוד 5 מתוך 4)	
פרטי הדגימה								
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	שיטת הדיגום	חומר סופח	סוג המארז ²	שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	
NSA534-1	תאריך		קירור	HF	ת"י 5097 חלק 26.1 H2SO4	אמפינג'ר	שם מכין מארז	
	11/11/2019						רונן פריאל	
	שעת התחלה	שעת סיום					זמן הכנת המארז	
	12:33	13:33					10/11/2019	
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)								
שם מוסר הדגימה וחותימה		שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה		שם מקבל הדגימה וחותימה		אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע/בזמן קבלתה ¹	
ריף קריטי		12:33-17:00	11/11/2019		רונן פריאל		קירור	
ריף קריטי		17:00	11/11/2019		רונן פריאל		קירור מקרר	

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 11/11/2019	
נספח ה 11 (עמוד 6 מתוך 4)			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{6,5,3}			
שם המעבדה:		אירלאב בדיקות אויר בע"מ	
טלפון:		072-2202620	
כתובת:		הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	
דוא"ל:		info@airlab.co.il	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה:		11/11/2019	
שעת קבלת הדגימות במעבדה:		17:00	
שם מקבל הדגימה		רונן פריאל	
תפקיד:		דוגם	
חתימה:			
מספר דגימה		תאריך ביצוע האנליזה	
שעת סיום הבדיקה		תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	
שיטת האנליזה		גרבימטרית	
F6977		13/11/2019	
09:34		דיסיקטור	
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):			
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)			

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 25/11/19		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 17:13	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
105345.19-C	NSA535-B3 תמיסת בלאנק	08/12/19	11:04
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר
105346.19-C	NSA535-2-2 תמיסה	08/12/19	11:04
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון:08-9303333	
כתובת:קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל:marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 25/11/19		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 17:16	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה:  אמינולאב בע"מ			
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
105348.19-C	NSA535-B4 תמיסת בלאנק	08/12/19	11:04
105348.19-C	NSA535-B4 תמיסת בלאנק	01/12/19	13:00
105349.19-C	NSA535-2-3 תמיסה	08/12/19	11:04
105349.19-C	NSA535-2-3 תמיסה	01/12/19	13:00

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 25/11/19		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 12:03	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		חתימה:  אמינולאב בע"מ	
תפקיד: קבלת דוגמאות			
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה	
104921.19-C	NSA534-B1 תמיסת בלאנק	28/11/19	15:23
104922.19-C	NSA534-1 תמיסה	28/11/19	15:23
	מקרר -8°C-2	EPA 26 סריקה ביון כרומטוגרף	
	מקרר -8°C-2	EPA 26 סריקה ביון כרומטוגרף	

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 25/11/19		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 17:11	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
105343.19-C	NSA535-B2 תמיסת בלאנק	08/12/19	11:04
	Cold - Based on EPA 29 Vapor		2-8°C מקרר
105344.19-C	NSA535-2-1 תמיסה	08/12/19	11:04
	Cold - Based on EPA 29 Vapor		2-8°C מקרר

6.3 אנליזות

01/12/2019

מס' 041762.19



לכבוד

מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ

רח' הגפן 2

כרמי יוסף 97997

טל: 072-2202620

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 041762.19 לתוצאות המעבדה

תאריך קבלה: 25/11/2019

מס' הזמנה: 1282

מס' אמינולאב: 104921.19-C - 104922.19-C

נדגם ע"י: הלקוח

סוג הדיגום: --

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	סריקה ביון כרומטוגרף F ⁻ פלואוריד
		mg/L
104921.19-C	תמיסת בלאנק NSA534-B1	ND
104922.19-C	תמיסה NSA534-1	ND
הערות לבדיקות:		1,2,3,4

Not Detected = ND, מתחת לסף הגילוי

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

1. סף הכימות - 1 מג"ל, סף הגילוי - 0.3 מג"ל

2. תוצאות הבדיקה נתונות ללא הפחתת בלנק

3. אי ודאות של בדיקת אויר בשיטה 5.9% : EPA 26.

4. בהערכת אי ודאות לבדיקות אויר אין התייחסות לדיגום ולהשפעת מטריצות, אלא רק לחלק התהליך המתבצע במעבדה

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
סריקה ביון כרומטוגרף	EPA 26	א

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

א. המעבדה מוסמכת לביצוע הבדיקה לפי ISO/IEC 17025 מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

חתימה:



אושר ע"י: דינה ברודנר-מנהלת טכנית

דף 1 מתוך 1

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

47/57

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם

של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

09/12/2019

מס' 042942.19

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

איירלל בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 042942.19 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 105345.19-C - 105346.19-C

תאריך קבלה: 25/11/2019

נדגם ע"י: הלכור

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1283

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor mg/L
105345.19-C	תמיסת בלאנק NSA535-B3	<0.005
105346.19-C	תמיסה NSA535-2-2	<0.005
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

חתימה:



אושר ע"י: דר' רביטל רפפורט-מנהלת המחלקה

דף 1 מתוך 1

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

48/57

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

10/12/2019

מס' 043212.19

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

איירלל בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 043212.19 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 105343.19-C - 105344.19-C

תאריך קבלה: 25/11/2019

נדגם ע"י: הלכור

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1283

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor mg/L
105343.19-C	תמיסת בלאנק NSA535-B2	<0.005
105344.19-C	תמיסה NSA535-2-1	<0.005
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

חתימה:



אושר ע"י: דר' רביטל רפפורט-מנהלת המחלקה

דף 1 מתוך 1

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

49/57

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

09/12/2019

מס' 042943.19

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

אירלוב בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il



תעודה מס' 042943.19 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 105352.19-C - 105353.19-C

תאריך קבלה: 25/11/2019

נדגם ע"י: הלכות

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1283

תוצאות הבדיקה:

הערות	105353.19-C	105352.19-C	מס. אמינולאב	
	תמיסה + פילטר NSA535-2-4	תמיסה + פילטר בלאנק NSA535-B5	תאור הדוגמה	
			יח' מידה	הבדיקה
-	<0.5	<0.5	µg/sample	כספית - Cold Vapor
1	83	6	µg/sample	סריקת מתכות ב- ICP אלומיניום - Al
	<5	<5	µg/sample	ארסן - As
	1	1	µg/sample	בריום - Ba
	<1	<1	µg/sample	בריליום - Be
	<1	<1	µg/sample	קדמיום - Cd
	<1	<1	µg/sample	קובלט - Co
	1	4	µg/sample	כרום - Cr
	1	1	µg/sample	נחושת - Cu
	38	12	µg/sample	מגנזיום - Mg
	4	3	µg/sample	מנגן - Mn
	2	1	µg/sample	ניקל - Ni
	<2	<2	µg/sample	עופרת - Pb
	<5	<5	µg/sample	אנטימון - Sb
	<5	<5	µg/sample	סלן - Se
	<5	<5	µg/sample	בדיל - Sn
	<5	<5	µg/sample	טלוריום - Te
	<5	<5	µg/sample	טליום - Tl
	1	<1	µg/sample	וונדיום - V

חתימה:



אושר ע"י: דר' רביטל רפפורט-מנהלת המחלקה

דף 1 מתוך 2

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים. הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה. אין לעשות שימוש בשם של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

50/57



מס. אמינולאב	105352.19-C	105353.19-C	הערות
תאור הדוגמה	תמיסה + פילטר בלאנק NSA535-B5	תמיסה + פילטר NSA535-2-4	
הבדיקה	יח' מידה		
אבץ - Zn	µg/sample	6	15

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

1. סריקת מתכות: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
סריקת מתכות ב- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	א

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.
א. המעבדה מוסמכת לביצוע הבדיקה לפי ISO/IEC 17025 מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

אושר ע"י: דר' רביטל רפפורט-מנהלת המחלקה

חתימה:



יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.
הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

דף 2 מתוך 2

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

51/57

09/12/2019

מס' 042944.19

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

אירלוב בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il



תעודה מס' 042944.19 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 105348.19-C - 105349.19-C

תאריך קבלה: 25/11/2019

נדגם ע"י: הלכות

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1283

תוצאות הבדיקה:

הערות	105349.19-C	105348.19-C	מס. אמינולאב	
	רפיטה NSA535-2-3	רפיטר בלאנק NSA535-B4	תאור הדוגמה	
			יח' מידה	הבדיקה
-	0.027	<0.005	mg/L	כססיר - Cold Vapor
1	<0.2	<0.2	mg/L	סמיקר פרכור ב- ICP אלופיניות - Al
	<0.1	<0.1	mg/L	אצס - As
	<0.05	<0.05	mg/L	במיות - Ba
	<0.05	<0.05	mg/L	במליות - Be
	<0.05	<0.05	mg/L	קדפיות - Cd
	<0.05	<0.05	mg/L	קובלן - Co
	<0.1	<0.1	mg/L	כמות - Cr
	<0.1	<0.1	mg/L	נחור - Cu
	0.1	<0.1	mg/L	פגנזיות - Mg
	<0.05	<0.05	mg/L	פנס - Mn
	<0.1	<0.1	mg/L	ניקל - Ni
	<0.1	<0.1	mg/L	עוסמר - Pb
	<0.1	<0.1	mg/L	אנ יפס - Sb
	<0.1	<0.1	mg/L	טס - Se
	<0.1	0.1	mg/L	בדיל - Sn
	<0.2	<0.2	mg/L	לומיות - Te
	<0.1	<0.1	mg/L	ליות - Tl
	<0.1	<0.1	mg/L	וונדיות - V

חריפה:



אושם ע"י: דמ' מבי ול מסוסמ - פנהלר הפחלקה

דף 1 פרק 2

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

52/57

יש להרייחט לנרונית הפוסיעית בפטפז זה בפלואת ואס להעריק או לצן, אר כולת או חלקת, לפטפכית אתמית.

הנרונית הפסום נית פשקסית בפדויק אר הרוצאור של הדוגפה שנפטמה לבדיקה, כסי שהרקבלה בפעבדה אס לעשור שיפוש בשפז של אפינולאב בע"פ או בפוני נס שלה, בהקשמ לנרונית או הפפצאית הפצוינית בפטפז זה אלא ובססוף לאישומה הפוקדת בכרב.



מס. אמינולאב	105348.19-C	105349.19-C	הערות
תאור הדוגמה	רפיטר בלאנק NSA535-B4	רפיטה NSA535-2-3	
הבדיקה	יח' מידה		
אבץ - Zn	mg/L	<0.2	<0.2

הערות לבדיקה:

(-) = אם העמוד

1. טמיקר פרוכור: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כטסיר - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
טמיקר פרוכור ב- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	א

הסמכות / הכרות:

לפעבדה פעמכר איכור פוטפכר לסי ISO/IEC 17025 והיא סועלר בהראת לנהלי עבודה פטודמית.
א. הפעבדה פוטפכר לביצוע הבדיקה לסי ISO/IEC 17025 פ נעת המשור הלאופיר להטפכר פעבדור.
(-) = אם הטפכה ואם הכמה.

אושמ ע"י: דמ' מבי ול מסוסמ ו-פנהלר הפחלקה

חריפה:



יש להרייחט לנרונית הפסיעית בפטפך זה בפלואת ואם להעריק או לצן, אר כולת או חלקת, לפטפכית אתמית.
הנרונית הפסום וית פשקסית בפדויק אר הרוצאור של הדוגפה שנפטמה לבדיקה, כסי שהרקבלה בפעבדה אם לעשור שיפוש בשפה
של אפינולאב בע"פ או בפוני נם שלה, בהקשמ לנרונית או הפפצאית הפצוינית בפטפך זה אלא ובמסוף לאישומה הפוקדת בכרב.

* סוף תעודת הבדיקה *

דף 2 פרך 2

67101-41229-11112019

לפרסום

NSA535-2

53/57

6.4 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)

6.5 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה' 12)

המשרד להגנת הסביבה
אשכול תעשיות
אגף איכות אוויר ושינוי אקלים
נוהל בדיקת מזהמי אוויר בארובה - 2002



נספח ה' - 12: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

תאריך _____

לכבוד _____

הממונה למי חוק אוויר נכו

המשרד להגנת הסביבה

הנדון: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

שם המפעיל ר. חסיה

המפקח הנבדק 2.21.19

תאריך ביצוע הבדיקה 11.11.19

אני החתום מטה אליהו חסיה מס' זהות 56714178 מנהל המפעל, מצהיר
בזה כי הנתונים בדו"ח נכונים ומאמינים את נכונות מזהמי האוויר המירבית מהמפקח הנבדק.

תאריך 24.12.19 שם החתום אליהו חסיה חתמת וחתומה

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

חלק 1 – לפרסום

נשר – מפעלי מלט ישראליים

בע"מ

מס' זיהוי ארובה 41229

מס' זיהוי מפעל 67101

דו"ח בדיקה מס' NSA552

כתובת האתר:

רמלה

תאריך הבדיקה:

30/12/2019

מזמין הבדיקה:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך עריכת הדו"ח:

09/02/2020



עורך הדו"ח: יבגניה שטיינפר

מאשר הדוח: עוז עמית

דף זה הושאר ריק בכוונה

תוכן עניינים

4	1. מטרת הדגימות
4	2. שיטות הדיגום
6	3. ריכוז תוצאות
8	4. פירוט דוחות הדיגום
	מתכות, כספית
9	א. פרטי המפעל
9	ב. החברה הבודקת
9	ג. הערות הבודק
9	ד. הערות המפעל
10	ה. טבלת תוצאות
11	ו. נתוני סביבה
11	ז. תיאור מיקום הבדיקה
11	ח. פרופיל הבדיקה
12	ט. טבלת נתוני הבדיקה
13	י. חישובים ותוצאות
	חלקיקים, HF
19	א. פרטי המפעל
19	ב. החברה הבודקת
19	ג. הערות הבודק
19	ד. הערות המפעל
20	ה. טבלת תוצאות
21	ו. נתוני סביבה
21	ז. תיאור מיקום הבדיקה
21	ח. פרופיל הבדיקה
22	ט. טבלת נתוני הבדיקה
23	י. חישובים ותוצאות
	דיאוקסינים
28	א. פרטי המפעל
28	ב. החברה הבודקת
28	ג. הערות הבודק
28	ד. הערות המפעל
29	ה. טבלת תוצאות
30	ו. נתוני סביבה
30	ז. תיאור מיקום הבדיקה
30	ח. פרופיל הבדיקה
31	ט. טבלת נתוני הבדיקה
32	י. חישובים ותוצאות
38	6 נספחים
39	6.1 תיעוד מכשירים
46	6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת
56	6.3 אנליזות
79	6.4 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)
81	6.5 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

1. כללי:

דיגום בוצע בהזמנת חברת נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ בהתאם לתוכנית דיגום שאושרה על ידי משרד להגנת הסביבה.

2. מטרת הדגימות:

- א. קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
- ב. קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפ' גזי הפליטה.
- ג. קבלת נתונים על עומס חלקיקים נפטים.
- ד. קבלת נתוני פליטת מתכות.
- ה. קבלת נתוני פליטת כספית.
- ו. קבלת נתוני פליטת HF.
- ז. קבלת נתוני פליטת דיאוקסינים ופוראנים.

3. שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל- USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 כחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב-*. אנליזה לדגימות בוצעה ע"י:

- מעבדת איירלאב בדיקות אוויר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
- מעבדת אמינולאב – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
- מעבדת SGS-Analytical Perspectives בארה"ב – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

א. דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה 2 EPA*

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכיל. התוצאה מתקבלת על פי משוואת ברנולי.
מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ב. קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a*

ריכוזי CO₂ ו-O₂ נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה.
מכשיר הדיגום: אנלייזר של חברת ENERAC.

ג. קביעת כמות מים בגז הפליטה EPA 4*

דוגמה מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

ד. דגימת חלקיקים ת"י 5097 חלק 5*

דגימת החלקיקים בוצעה בצורה איזו-קינטית. מערכת הדיגום מצוידת במערכות בקרת מהירות הדיגום ובקרת טמפרטורה. חישוב קצב הדיגום האיזוקינטי מבוסס על שיטות USEPA 1,2,3,4. החלקיקים (הגדולים מ- $0.3\mu\text{m}$) נאספו על גבי הפילטר ומערכת הדיגום הקדמית שנשמרו בטמפרטורה של $10\pm 120^\circ\text{C}$. כמות החלקיקים נקבעה גרבימטרית במעבדת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ה. חלק 5097 דגימת מתכות (כולל כספית) ת"י 29* / USEPA M-101a

גז הפליטה נשאב באופן איזוקינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מפילטר ותמיסת קליטה. חלקיקי המתכות עד גודל אקוולנטי של $0.3\mu\text{m}$ נלכדו על גבי הפילטר, השאר נלכדו בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$ (הכספית נלכדה בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$). האנליזה בוצעה באמצעות ICP ו-CVAA (לכספית), במעבדת אמינולאב. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ו. דגימת הלידים ת"י 5097 חלק 26.1*

גז הפליטה נשאב באופן איזו-קינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מחומצה גופרתית מדוללת הסופחת את ההלידים. האנליזה בוצעה באמצעות IC במעבדת אמינולאב. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ז. דגימת דיאוקסינים, פוראנים USEPA M-23*

גז הפליטה נשאב באופן איזו-קינטי על בסיס שיטת USEPA 5. חלקיקים שאליהם צמודים דיאוקסינים נלכדו על פילטר. הגז הנדגם מועבר דרך מעבה המוריד את הטמפרטורה לפחות מ- 20°C . הדיאוקסינים והפוראנים מהפאזה הגאזית נאספו במלכודת XAD-2. המדיות נוקו וסומנו מראש במעבדה האנליטית. אנליזה בוצעה באמצעות HRGC/HRMS במעבדת SGS-Analytical Perspectives בארה"ב. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע. יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק חלקים ממנו למסמכים אחרים.

"השימוש בסמליל הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מתייחס רק לבדיקות שנמצאות בהיקף ההסמכה של הארגון, ומבוצעות כמתחייב מכללי ההסמכה כמפורט בתעודת ההסמכה"
"הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערך הארגון ואין ההסמכה מהווה אישור לפריט, מערכת או תהליך שנבדק"

4. ריכוז תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

ריכוז תוצאות:

מספר מזהה ארובה: 41229
תאריך הדיגום: 30/12/2019
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
יוזם הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום				תנאים בארובה										שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה	
ערך סף הכימות	ערך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז ממוצע	ריכוז נמדד	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	סוף	התחלה
מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ		
0.0383	0.0128	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	מסרסן ק.1	As – ארסן	15:40	14:24		
0.0178	0.0059	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	מסרסן ק.1	Cd – קדמיום	15:40	14:24		
0.0178	0.0059	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.2	Co – קובלט	15:40	14:24		
0.0347	0.0116	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.3	Cr – כרום	15:40	14:24		
0.0347	0.0116	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.3	Cu – נחושת	15:40	14:24		
0.0178	0.0059	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.3	Mn – מנגן	15:40	14:24		
0.0347	0.0116	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.2	Ni – ניקל	15:40	14:24		
0.0356	0.0119	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.2	Pb – עופרת	15:40	14:24		
0.0383	0.0128	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.3	Sb – אנטימון	15:40	14:24		
0.0383	0.0128	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.1	Tl – טליום	15:40	14:24		
0.0347	0.0116	n.c.	n.c.	LOD>Final result	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי אנואורגי ק.3	V – וונדיום	15:40	14:24		
0.00219	0.000730	0.00310	0.00483	0.00406	761869	1264644	10.0	127	11.8	14.8	11.0%	CVAA	EPA Method 101a	חלקיקי אנואורגי ק.1	Hg – כספית	15:40	14:24		
1.61	0.530	5.72	9.02	7.76	736537	1279594	10.0	126	11.5	15.0	15.3%	IC	ת"י 5097 חלק 5	גורביטרית	חלקיקים	16:51	15:48		
0.43565	0.130694	n.c.	n.c.	LOD>Final result	736537	1279594	10.0	126	11.5	15.0	15.3%	IC	ת"י 5097 חלק 26.1	אנואורגי די ק.2	HF	16:51	15:48		
0.00254	0.00127	0.00189	0.00302	0.00254	743465	1263456	10.0	126	11.8	14.8	13.4%	HRGC/HRMS	EPA m-23		I-TEQ (max)	16:45	10:38		
0.00254	0.00127	0.00	0.00	0.000	743465	1263456	10.0	126	11.8	14.8	13.4%	HRGC/HRMS	EPA m-23		I-TEQ (min)	16:45	10:38		

תנאים סטנדרטיים :			
טמפרטורה	273 K	32 °F	492 °R
לחץ:	1 atm	101.3 kPa	760 mm.Hg

איירלאב בדיקות אוויר בע"מ, הגופן 2, כרמי יוסף 9979700 www.airlab.co.il
 טל': 072-2202620, פקס: 072-2217177, נייד: 052-4207921, info@airlab.co.il

מק"מ מק"מ מק"מ
 LOD limit of detection
 LOQ limit of quantification
 n.c. not calculated
 NSAS52
 7/82

5. פירוט דוחות הדיגום

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות:	אנטולי קוליקוב חתימה
	אילן בוגדנוביץ' חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.

ה. טבלת תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה אירובה: 41229
תאריך הדיוגום: 30/12/2019
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
יוזם הדיוגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיוגום				תנאים באירובה										שיטות דיוגום ואנליזה			שעת בדיקה	
ערך סף	ערך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	סוף	התחלה
הכימות	גילוי	פליטה	מנומל	נמדד	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט		
0.0383	0.0128	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0178	0.0059	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0178	0.0059	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0347	0.0116	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0347	0.0116	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0178	0.0059	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0347	0.0116	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0356	0.0119	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0383	0.0128	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0383	0.0128	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.0347	0.0116	n.c.	n.c.	LOD>Final result	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24
0.00219	0.000730	0.00310	0.00483	0.00406	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	מ"ג/מק"ט	15:40	14:24

מק"ט	מטר מעוקב חקני	תנאים סטנדרטיים :
LOD	limit of detection	טמפרטורה
LOQ	limit of quantification	לחץ:
n.d.	not detected	
n.c.	not calculated	

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

10/82

אירלאב בדיקות אוויר בע"מ, הגפנ 2, כרמי יוסף 9979700 www.airlab.co.il

טל': 072-2202620, פקס: 072-2217177, נייד: 052-4207921 info@airlab.co.il

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 15
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 754

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: משטח

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 12%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	123	10.0	3.2	-7.0
1	2	36.9	123	11.0	3.3	-7.0
1	3	64.9	123	12.0	3.5	-7.0
1	4	97.4	123	12.0	3.5	-7.0
1	5	137.5	123	13.0	3.6	-7.0
1	6	195.8	123	14.0	3.7	-7.0
2	7	11.6	123	12.0	3.5	-7.0
2	8	36.9	123	14.0	3.7	-7.0
2	9	64.9	123	15.0	3.9	-7.0
2	10	97.4	123	16.0	4.0	-7.0
2	11	137.5	123	16.0	4.0	-7.0
2	12	195.8	123	17.0	4.1	-7.0
3	13	11.6	123	12.0	3.5	-7.0
3	14	36.9	123	14.0	3.7	-7.0
3	15	64.9	123	15.0	3.9	-7.0
3	16	97.4	123	16.0	4.0	-7.0
3	17	137.5	123	17.0	4.1	-7.0
3	18	195.8	123	18.0	4.2	-7.0
4	19	11.6	123	10.0	3.2	-7.0
4	20	36.9	123	11.0	3.3	-7.0
4	21	64.9	123	12.0	3.5	-7.0
4	22	97.4	123	12.0	3.5	-7.0
4	23	137.5	123	13.0	3.6	-7.0
4	24	195.8	123	13.0	3.6	-7.0
		ממוצע	123	13.5	3.67	-7.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.271
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.240
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.43

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טורוס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	1038.33	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	3.0		-50.8	125	14.0	34.0	120	18	120	10
2	36.9	3.0		-50.8	127	14.0	34.0	120	19	120	10
3	64.9	3.0		-50.8	127	14.0	34.0	120	19	120	11
4	97.4	3.0		-50.8	127	14.0	34.0	120	20	120	11
5	137.5	3.0		-50.8	127	15.0	36.0	120	20	120	12
6	195.8	3.0		-50.8	127	15.0	36.0	120	20	120	12
7	11.6	3.0		-50.8	127	16.0	38.0	120	20	120	12
8	36.9	3.0		-50.8	127	16.0	38.0	120	20	120	13
9	64.9	3.0		-50.8	127	17.0	40.0	120	20	120	13
10	97.4	3.0		-50.8	127	17.0	40.0	120	20	120	13
11	137.5	3.0		-50.8	127	16.0	38.0	120	20	120	13
12	195.8	3.0		-50.8	127	17.0	40.0	120	20	120	14
13	11.6	3.0		-50.8	127	12.0	28.0	120	21	120	14
14	36.9	3.0		-50.8	126	13.0	32.0	120	21	120	14
15	64.9	3.0		-50.8	126	13.0	32.0	120	21	120	14
16	97.4	3.0		-50.8	126	13.0	32.0	120	22	120	15
17	137.5	3.0		-50.8	126	13.0	32.0	120	22	120	15
18	195.8	3.0		-50.8	127	13.0	32.0	120	22	120	16
19	11.6	3.0		-50.8	127	12.0	28.0	120	22	120	16
20	36.9	3.0		-50.8	128	12.0	28.0	120	22	120	16
21	64.9	3.0		-50.8	128	13.0	32.0	120	22	120	17
22	97.4	3.0		-50.8	128	13.0	32.0	120	22	120	17
23	137.5	3.0		-50.8	128	13.0	32.0	120	22	120	18
24	195.8	3.0	1039.62	-50.8	128	13.0	32.0	120	22	120	18
		72	1.290	ממוצע:	127	14	ממוצע:	120	21	120	14

100.2% .

אחוז איזוקינטיות

5. חישובים ותוצאות:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי - יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.91	362.0	73.0	11.8	15.3

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס - רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.48	30.91	0.110

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$
scm
0.130

K_1	V_i	V_f
m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.00124	0.0	105.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$
scm
0.0106

K_2	W_i	W_f
m ³ /g	gr.	gr.
0.00124	226.3	234.8

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
1.14	760	273	0.952	294	757	1.290

1. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
11.0%	0.110

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.110	1.14	0.0106	0.130

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

אחוז אדי המים עד לרוויה

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.68	720	72.76

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

2. ממוצע מהירות גז בארובה :

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
14.8	400	754	29.48	3.75	0.84	34.96

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

ח. ספיקה בתנאי ארובה :

Q_a
ACM/min
21077

V_s	A
m/sec	m ²
14.8	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg	$^{\circ}K$	m^2	m/sec	
761869	400	760	754	273	23.76	14.8	0.110

$$Q_{std} = 3600 (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m^2	m/sec	mm. Hg	m^3	$^{\circ}K$	
0.952	72.0	0.0000292	14.8	754	1.3	400	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
100.2	297	114	757

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg
0.120	13.5	29.26	297	396	757	754

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.88	0.27

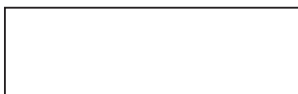
יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.38	בדיקה	2.43	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
757	754	29.26	30.80	0.120	0.84	2.01	0.240

פרופיל מקדים				בדיקה			
T_s	T_m	T_s	T_m	T_s	T_m	T_s	T_m
$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$
400	294	396	297	400	294	396	297

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$



יג. ריכוזים לחישוב

תוצאות בדיקות בספית :

אי וודאות של 95%
z=2
25.0%

כמות בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$	ריכוז בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$	כמות בפילטר + שטיפה	סוג
mg/sample	mg/ltr	mg/Filter	
n.d.	<0.005	<0.0005	בספית - Hg

כמות בתמיסת DDW+HCl 8N	ריכוז בתמיסת DDW+HCl 8N	כמות בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	ריכוז בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$
mg/sample	mg/ltr	mg/sample	mg/ltr
n.d.	<0.005	0.00462	0.0120

כמות בדגימה	ריכוז בפליטה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
mg/sample	mg/m ³	mg/m ³
0.00462	0.00406	0.00483

תוצאות בדיקות מתכות :

אי וודאות של 95%
Z=2
25.0%

סוג	כמות בפילטר + שטיפה	ריכוז בתמיסת HNO ₃ /H ₂ O ₂	כמות בדגימה בתמיסת HNO ₃ /H ₂ O ₂	כמות בדגימה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
	µg/Filter	mg/Liter	mg/sol	mg/sample	mg/m ³
ארסן - As	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004
קדמיום - Cd	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0009
קובלט - Co	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0009
כרום - Cr	2	<0.1	n.d.	0.002	0.0018
נחושת - Cu	1	<0.1	n.d.	0.001	0.0009
מנגן - Mn	3	<0.05	n.d.	0.003	0.003
ניקל - Ni	2	<0.1	n.d.	0.002	0.002
עופרת - Pb	<2	<0.1	n.d.	<0.002	<0.002
אנטימון - Sb	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004
טליום - Tl	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004
וונדיום - V	1	<0.1	n.d.	0.001	0.001

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 30/12/2019

שעת התחלת הבדיקה: 14:24

שעת סוף הבדיקה: 15:40

14.8	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
761869	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
12698	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
21077.4	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
100.2	%	אחוז איזוקינטיות
127	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-7.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
11.0	%	אחוז לחות בארובה:
11.8	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
15.3	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
362.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות:	חתימה
	אילן בוגדנוביץ' חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
 תאריך הדיגום: 30/12/2019
 איירלאב בדיקות אויר בע"מ
 מביצע הבדיקה:
 יוזם הדיגום: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה					שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה	
ערך סף	ערך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	ספיקת גז	ספיקת בפועל	הגז בפועל	חמצן	חמצן	אחוז	מחירות	מחירות	מחירות	מחירות	מחירות
הבימות	הגילוי	הפליטה	המנומל	הנמדד	הספיקת	הספיקת	הספיקת	הספיקת	הספיקת	הספיקת	הספיקת	הספיקת	הספיקת	הספיקת	הספיקת
מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ
1.61	0.530	5.72	9.02	7.76	736537	1279594	1279594	11.5	15.0	15.3%	15.0	15.3%	15.3%	16:51	15:48
0.436	0.131	n.c.	n.c.	LOD>Final result	736537	1279594	1279594	11.5	15.0	15.3%	15.0	15.3%	15.3%	16:51	15:48

מק"מ	מסר מעוקב תקני	תנאים סטנדרטיים :
LOD	limit of detection	273 K
LOQ	limit of quantification	1 atm
n.d.	not detected	
n.c.	not calculated	

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 15
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 754

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: משטח

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 12%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	127	10.0	3.2	-7.0
1	2	36.9	127	11.0	3.3	-7.0
1	3	64.9	127	12.0	3.5	-7.0
1	4	97.4	127	12.0	3.5	-7.0
1	5	137.5	127	13.0	3.6	-7.0
1	6	195.8	127	14.0	3.7	-7.0
2	7	11.6	127	12.0	3.5	-7.0
2	8	36.9	127	14.0	3.7	-7.0
2	9	64.9	127	15.0	3.9	-7.0
2	10	97.4	127	16.0	4.0	-7.0
2	11	137.5	127	16.0	4.0	-7.0
2	12	195.8	127	17.0	4.1	-7.0
3	13	11.6	127	12.0	3.5	-7.0
3	14	36.9	127	14.0	3.7	-7.0
3	15	64.9	127	15.0	3.9	-7.0
3	16	97.4	127	16.0	4.0	-7.0
3	17	137.5	127	17.0	4.1	-7.0
3	18	195.8	127	18.0	4.2	-7.0
4	19	11.6	127	10.0	3.2	-7.0
4	20	36.9	127	11.0	3.3	-7.0
4	21	64.9	127	12.0	3.5	-7.0
4	22	97.4	127	12.0	3.5	-7.0
4	23	137.5	127	13.0	3.6	-7.0
4	24	195.8	127	13.0	3.6	-7.0
		ממוצע	127	13.5	3.67	-7.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.273
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.240
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.39

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(ס"מ)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	1039.65	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-101.6	126	12.0	30.0	130	20	130	10
2	36.9	2.5		-101.6	125	13.0	30.0	130	20	130	10
3	64.9	2.5		-101.6	126	13.0	30.0	130	20	130	11
4	97.4	2.5		-101.6	126	13.0	30.0	130	20	130	11
5	137.5	2.5		-101.6	126	13.0	30.0	130	20	130	11
6	195.8	2.5		-101.6	126	12.0	30.0	130	20	130	12
7	11.6	2.5		-101.6	126	12.0	30.0	130	20	130	12
8	36.9	2.5		-101.6	126	13.0	30.0	130	20	130	12
9	64.9	2.5		-101.6	126	13.0	30.0	130	20	130	12
10	97.4	2.5		-101.6	126	13.0	30.0	130	21	130	13
11	137.5	2.5		-101.6	126	14.0	34.0	130	21	130	13
12	195.8	2.5		-101.6	126	14.0	34.0	130	21	130	13
13	11.6	2.5		-101.6	126	12.0	30.0	130	21	130	13
14	36.9	2.5		-101.6	126	14.0	34.0	130	21	130	13
15	64.9	2.5		-101.6	126	15.0	36.0	130	21	130	14
16	97.4	2.5		-101.6	126	16.0	38.0	130	21	130	14
17	137.5	2.5		-101.6	125	17.0	40.0	130	21	130	14
18	195.8	2.5		-101.6	125	17.0	40.0	130	21	130	14
19	11.6	2.5		-101.6	125	14.0	34.0	130	21	130	14
20	36.9	2.5		-101.6	125	15.0	36.0	130	21	130	15
21	64.9	2.5		-101.6	125	16.0	38.0	130	21	130	15
22	97.4	2.5		-101.6	125	16.0	38.0	130	21	130	15
23	137.5	2.5		-101.6	125	17.0	40.0	130	21	130	15
24	195.8	2.5	1040.7	-101.6	125	17.0	40.0	130	21	130	16
		60	1.052	ממוצע:	126	14	ממוצע:	130	21	130	13

אחוז איזוקינטיות 102.1% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי – יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.94	377.3	73.0	11.5	15.5

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
28.96	30.94	0.153

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.152	0.00124	0.0	122.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0158	0.00124	238.7	251.4

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
0.927	760	273	0.952	294	757	1.1

תכולת לחות של גזי הפליטה

ו.

B_{ws}	
%	scm
15.3%	0.153

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.153	0.927	0.0158	0.152

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.68	718	69.83

ממוצע מהירות גז בארובה :

ז.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
15.0	399	754	28.96	3.77	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

ח.

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
21327

V_s	A
m/sec	m ²
15.0	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

ט.

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
736537	399	760	754	273	23.76	15.0	0.153

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) \cdot V_s \cdot A \cdot \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \cdot \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

י.

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
0.952	60.0	0.0000292	15.0	754	1.052	399	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
102.1	295	135	757

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

יא.

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.120	13.5	29.33	295	400	757	754

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.93	0.27

יב. קבוע איזוקינטי (K):

יב.

2.39

בדיקה

2.39

פרופיל מקדים

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
757	754	29.33	30.88	0.120	0.84	2.01	0.240

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
399	294	400	295

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

Mn	Vm	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	ריכוז מנורמל	ערך בלנק השדה	של 95%
gr.	SCM	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
0.00720	0.927	7.76	9.02	לא רלוונטי	26.4

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
5.72

M _n	Q _{std}	V _{mstd}
gr.	m ³ /hr	m ³
0.00720	736537	0.927

ריכוז בפליטה:

	C _{x-}	Vm	K _{Hx}	ריכוז	ריכוז מנורמל	ריכוז ללא הפחתת בלנק	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
החומר	mg	SCM		mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
HF	<0.1212	0.927	1.053	<0.14	n.c.	<0.14	<0.14	לא רלוונטי

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 30/12/2019

שעת התחלת הבדיקה: 15:48

שעת סוף הבדיקה: 16:51

15.0	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
736537	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
12276	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
21326.6	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
102.1	%	אחוז איזוקינטיות
126	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-7.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
15.3	%	אחוז לחות בארובה:
11.5	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
15.5	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
377.3	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
7.76	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
5.72	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס:
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות:	חתימה: אנטולי קוליקוב
	חתימה: אילן בוגדנוביץ'
	חתימה:
	חתימה:

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.

ה. טבלת תוצאות

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
תאריך הדיגום: 30/12/2019
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
יזום הדיגום: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה								שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה		
ערך סף	ערך סף	קצב	ריכוז	ריכוז ממוצע	ריכוז נמדד	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז	ספיקת הגז
הבימות	גילוי	פליטה	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע	ממוצע
מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ	מק"מ
0.00254	0.00127	0.00189	0.00302	0.00254	0.00254	743465	1263456	126	11.8	14.8	13.4%	HRGC/HRMS	EPA m-23	I-TEQ (max)	16:45	10:38			
0.00254	0.00127	0.000	0.000	0.000	0.000	743465	1263456	126	11.8	14.8	13.4%	HRGC/HRMS	EPA m-23	I-TEQ (min)	16:45	10:38			

מק"מ
LOD limit of detection - סף הגילוי
LOQ limit of quantification - סף הבימות
n.d. not detected
n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :			
492 °R	32 °F	273 K	עמפרטורה
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm	לחץ:

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 15
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 754

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: משטח

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 12%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	123	10.0	3.2	-7.0
1	2	36.9	123	11.0	3.3	-7.0
1	3	64.9	123	12.0	3.5	-7.0
1	4	97.4	123	12.0	3.5	-7.0
1	5	137.5	123	13.0	3.6	-7.0
1	6	195.8	123	14.0	3.7	-7.0
2	7	11.6	123	12.0	3.5	-7.0
2	8	36.9	123	14.0	3.7	-7.0
2	9	64.9	123	15.0	3.9	-7.0
2	10	97.4	123	16.0	4.0	-7.0
2	11	137.5	123	16.0	4.0	-7.0
2	12	195.8	123	17.0	4.1	-7.0
3	13	11.6	123	12.0	3.5	-7.0
3	14	36.9	123	14.0	3.7	-7.0
3	15	64.9	123	15.0	3.9	-7.0
3	16	97.4	123	16.0	4.0	-7.0
3	17	137.5	123	17.0	4.1	-7.0
3	18	195.8	123	18.0	4.2	-7.0
4	19	11.6	123	10.0	3.2	-7.0
4	20	36.9	123	11.0	3.3	-7.0
4	21	64.9	123	12.0	3.5	-7.0
4	22	97.4	123	12.0	3.5	-7.0
4	23	137.5	123	13.0	3.6	-7.0
4	24	195.8	123	13.0	3.6	-7.0
		ממוצע	123	13.5	3.67	-7.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.271
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.235
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.15

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ	מ"מ/מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	307.913	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	15.0		-76.2	127	12.0	25.0	120	19	120	10
2	36.9	15.0		-76.2	123	12.0	25.0	120	21	120	13
3	64.9	15.0		-76.2	124	13.0	26.0	120	22	120	15
4	97.4	15.0		-76.2	125	13.0	26.0	120	23	120	17
5	137.5	15.0		-101.6	125	13.0	26.0	120	24	120	9
6	195.8	15.0		-101.6	124	14.0	30.0	120	24	120	11
7	11.6	15.0		-101.6	125	12.0	26.0	120	24	120	13
8	36.9	15.0		-101.6	126	12.0	26.0	120	24	120	15
9	64.9	15.0		-101.6	126	13.0	26.0	120	25	120	16
10	97.4	15.0		-101.6	126	13.0	26.0	120	25	120	18
11	137.5	15.0		-101.6	126	13.0	26.0	120	25	120	9
12	195.8	15.0		-101.6	126	13.0	26.0	120	25	120	10
13	11.6	15.0		-101.6	126	12.0	26.0	120	25	120	12
14	36.9	15.0		-101.6	126	14.0	30.0	120	25	120	14
15	64.9	15.0		-101.6	126	15.0	32.0	120	25	120	16
16	97.4	15.0		-101.6	126	16.0	34.0	120	25	120	18
17	137.5	15.0		-101.6	126	17.0	36.0	120	25	120	8
18	195.8	15.0		-101.6	126	17.0	36.0	120	25	120	10
19	11.6	15.0		-101.6	126	13.0	26.0	120	25	120	13
20	36.9	15.0		-101.6	126	14.0	30.0	120	25	120	15
21	64.9	15.0		-101.6	126	15.0	32.0	120	25	120	17
22	97.4	15.0		-101.6	126	16.0	34.0	120	25	120	18
23	137.5	15.0		-101.6	126	17.0	36.0	120	25	120	9
24	195.8	15.0	313.749	-101.6	126	16.0	34.0	120	25	120	10
		360	5.836	ממוצע:	126	14	ממוצע:	120	24	120	13

102.0%

אחוז איזוקינטיות

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי – יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.91	362.0	73.0	11.8	15.3

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.18	30.91	0.134

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{wd(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.820	0.00124	0.0	660.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.00888	0.00124	310.8	317.9

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
5.36	760	273	1.004	297	757	5.8

1. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
13.4%	0.134

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.134	5.36	0.00888	0.820

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v, sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.68	718	69.83

2. ממוצע מהירות גז בארובה :

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
14.8	399	754	29.18	3.74	0.84	34.96

ה. ספיקה בתנאי ארובה :

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
21058

V_s	A
m/sec	m ²
14.8	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
743465	399	760	754	273	23.76	14.8	0.134

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
1.004	360	0.0000280	14.8	754	5.8	399	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
102.0	297	667	757

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.120	13.5	29.26	297	396	757	754

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.88	0.27

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.13 בדיקה

2.15 פרופיל מקדים

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
757	754	29.26	30.80	0.120	0.84	1.926	0.235

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@p} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
399	297	396	297

תוצאות בדיקות דיאוקסינים

אי וודאות של 95%	ריכוז (I-TEQ)	I-TEQ	נמות	סוג
z=2	ng/sample	ng/sample	pg/sample	
7.0%	<0.001008	<0.0054	<5.4	ES 2378-TCDD
	<0.000417	<0.002235	<4.47	ES 12378-PeCDD
	<0.00009	<0.00048	<4.8	ES 123478-HxCDD
	<0.000094	<0.000501	<5.01	ES 123678-HxCDD
	<0.000094	<0.000504	<5.04	ES 123789-HxCDD
	<0.000008	<0.0000405	<4.05	ES 1234678-HpCDD
	<0.000001	<0.00000582	<5.82	ES OCDD
	<0.000066	<0.000351	<3.51	ES 2378-TCDF
	<0.00004	<0.0002125	<4.25	ES 12378-PeCDF
	<0.000345	<0.00185	<3.7	ES 23478-PeCDF
	<0.00009	<0.000483	<4.83	ES 123478-HxCDF
	<0.000083	<0.000446	<4.46	ES 123678-HxCDF
	<0.000088	<0.000472	<4.72	ES 234678-HxCDF
	<0.000103	<0.000554	<5.54	ES 123789-HxCDF
	<0.000007	<0.00004	<4	ES 1234678-HpCDF
	<0.000009	<0.0000481	<4.81	ES 1234789-HpCDF
	<0.000001	<0.00000639	<6.39	ES OCDF
	0.00254	0.01360	I-TEQ (max)	
	0.0000	0.000000	I-TEQ (min)	

0.00302	ng/m ³ I-TEQ
---------	-------------------------

ריכוז מנורמל לאחוז חמצן:

O ₂	O ₂ std	C
%	%	ng/m ³ I-TEQ
11.8	10	0.00254

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 30/12/2019

שעת התחלת הבדיקה: 10:38

שעת סוף הבדיקה: 16:45

14.8	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
743465	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
12391	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
21057.6	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
102.0	%	אחוז איזוקינטיות
126	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-7.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
13.4	%	אחוז לחות בארובה:
11.8	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
15.3	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
362.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

תאור הסימונים בחישובים

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
K_1	m^3/ml	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scm.
V_i	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
V_f	[ml]		נפח נוזל סופי.
K_2	m^3/g	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
W_i	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
W_f	gr.		משקל סיליקה סופי.
Y			פקטור כיוול מד גז יבש.
T_m	K		טמפרטורה במד גז יבש.
P_m	mm.Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
V_m	m^3		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
M_d	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
B_{ws}			פרופורציה אדי המים בגז הפליטה.
M_s	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
P_s	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
T_s	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
C_p			מקדם צינור פיטו.
K_p		34.96	מקדם יחידות צינור פיטו.
V_s	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
A	m^2		שטח ארובה.
P_{std}	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטים.
T_{std}	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
Q_{std}	m^3/hr		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
M_n	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
K_4		0.003454	מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
K_6		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
t	min		משך הדיגום בדקות.
A_n	m^2		שטח נחיר הדיגום.

סוף תעודה

בדפים הבאים נספחים

6. נספחים

6.1 תיעוד מכשירים

תיעוד מכשירים

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל:	רמלה מחוז:
4. איש קשר במפעל:	שם: מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה
	טלפון: 053-7472773 פקס: -
	דוא"ל: MMAatuk@nesher.co.il

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס: 072-2217177
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:	ראש צוות: אנטולי קוליקוב חתימה: 
	אילן בוגדנוביץ' חתימה: 
	חתימה: 
	חתימה: 

ג. כיוול מכשירים

פרטי מכשיר המדידה						מספר ארובה	מספר בדיקה
ספ מדידה עליון	ספ מדידה תחתון	תאריך כיוול אחרון	מספר סידורי	שם מכשיר	שם המזהם		
ppm	ppm				חלקיקים	41229	1
לא רלוונטי	לא רלוונטי	15/10/2019	2118	בקרה	מתכות, כספית		
					HF		
					דיאוקסינים		

6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

AIRLAB
מ.י.ל.ל.י.י.

טופס משמורת לדוגמה

מס' משלוח: 1335
 עבור מעבדת: אמינוילאב
 תאריך: 01/01/2020
 תנאי שינוע: קירור

הערות	נפח	אנליזה נדרשת	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	סוג קליט	מספר דגימה	תאריך הדגימה
BLANK		HF	EPA 26-IC	EPA 26a	H2SO4	NSA552-B1	30/12/2019
	404ml	HF	EPA 26-IC	EPA 26a	H2SO4	NSA552-1	30/12/2019

נא לבצע תחת הסמכת ISO17025

שעה: 16:50
 תאריך: 01-01-2020
 שם המקביל: גר
 שם המוסד: _____

חתימת המקביל:

01-01-2020

נייד: 052-4207611, 052-2411204
 info@airlab.co.il
 חתימת מדיקות ואור כמים
 רחוב חנוך 2 סניף מסחרי סניף יוסף 9979797

טופס משמורת לדוגמה

מס' משלוח: 1334
 עמוד מעבדת: אמיליב
 תאריך: 01/01/2020
 תנאי אחסון ושילוח: קירור

הערות	נפח	אנליזה נדרשת	שיטות אנליזה	שיטות דגימה	סוג קולט	מספר דגימה	תאריך הדגימה
BLANK		Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	NSA552-B2	30/12/2019
	400ml	Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	NSA552-2-1	30/12/2019
BLANK		Hg	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA552-B3	30/12/2019
	225 ml	Hg	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA552-2-2	30/12/2019
BLANK		Zn, Al, Sb, As, Sn, Ba, Be, V, Te, Cr, Mn, Cu, Ni, Se, Pb, Cd, Co, Ti, Mg, Hg	EPA m 29	EPA m 29 with Hg	HNO ₃ /H ₂ O ₂	NSA552-B4	30/12/2019
BLANK		Zn, Al, Sb, As, Sn, Ba, Be, V, Te, Cr, Mn, Cu, Ni, Se, Pb, Cd, Co, Ti, Mg, Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO ₃ +filter	NSA552-B5	30/12/2019
	365 ml	Zn, Al, Sb, As, Sn, Ba, Be, V, Te, Cr, Mn, Cu, Ni, Se, Pb, Cd, Co, Ti, Mg, Hg	EPA m 29	EPA m 29 with Hg	HNO ₃ /H ₂ O ₂	NSA552-2-3	30/12/2019
		Zn, Al, Sb, As, Sn, Ba, Be, V, Te, Cr, Mn, Cu, Ni, Se, Pb, Cd, Co, Ti, Mg, Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO ₃ +filter	NSA552-2-4	30/12/2019

שם המוסד: א.י.ר.ל.ב
 שם המקביל: א.י.ר.ל.ב
 תאריך: 01-01-2020
 חתימת המקביל: א.י.ר.ל.ב
 חתימת המוסד: א.י.ר.ל.ב
 שעה: 16:00

מחלקת בדיקות מים: 052-2411203
 דוא"ר: info@airlab.co.il
 תל אביב: 052-4107921

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 30/12/2019		
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 7)				
1. פרטי המפעל והמפקח				
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:		
כתובת:	טלפון:	מחוז:		
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / (לא) (הקף בעיגול)				
מספר המפעל הנדגם ⁷ :	מספר לארובה הנדגמת ⁷ :	41229	67101	
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדיגום				
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)				
שם הדיגום:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:	
אנטולי קוליקוב	ראש - צוות דיגום	072-2202620		
אילן בוגדנוביץ'	דוגם	072-2202621		
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.				
פרטי הדגימה				
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	
NSA552-2-3	תאריך	קירור	מתכות	
	30/12/2019			
	שעת התחלה			שעת סיום
	14:24			15:40
שם מכין המארז	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום	
שם מכין מארז	אמפינג'ר	HNO3/ H2O2	EPA Method 29	
אנטולי קוליקוב				
זמן הכנת המארז	אטום (סמן) לא (כן) 			
29/12/2019				
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)				
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה	
אילן בוגדנוביץ'	15:40-18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב 	
אילן בוגדנוביץ'	18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב 	

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 30/12/2019		
נספח ה 11 (עמוד 2 מתוך 7)				
פרטי הדגימה				
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	
NSA552-2-4	תאריך	קירור	מתכות	
	30/12/2019			
	שעת התחלה			שעת סיום
	14:24			15:40
שם מכין המארז	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום	
שם מכין מארז	בקבוק זכוכית	HNO3+ filter	EPA Method 29	
אנטולי קוליקוב	אטום (סמן) כן/לא			
זמן הכנת המארז				
29/12/2019				
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)				
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה	
אילן בוגדנוביץ'	15:40-18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב	
אילן בוגדנוביץ'	18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב	
פרטי הדגימה				
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	
NSA552-2-2	תאריך	קירור	כספית - Hg	
	30/12/2019			
	שעת התחלה			שעת סיום
	14:24			15:40
שם מכין המארז	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום	
שם מכין מארז	בקבוק זכוכית	HCL+D DW	EPA Method 101a	
אנטולי קוליקוב	אטום (סמן) כן/לא			
זמן הכנת המארז				
29/12/2019				
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)				
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה	
אילן בוגדנוביץ'	15:40-18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב	
אילן בוגדנוביץ'	18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב	

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 30/12/2019	
נספח ה 11 (עמוד 3 מתוך 7)			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום
שם מכין מארז אנטולי קוליקוב	אמפינג'ר	KMnO4 /H2SO4	EPA Method 101a
זמן הכנת המארז 29/12/2019	אטום (סמן) (ק) / לא		כספית - Hg
			קירור
	שעת התחלה	שעת סיום	תאריך 30/12/2019
	14:24	15:40	NSA552-2-1
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אילן בוגדנוביץ'	15:40-18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב
אילן בוגדנוביץ'	18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1-2: 30/12/2019	
נספח ה 11 (עמוד 4 מתוך 7)			
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:		תפקיד:	חתימה:
כתובת:		טלפון:	מחוז:
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / לא (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם ⁷ :	67101	מספר לארובה הנדגמת ⁷ :	41229
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים			
שם החברה הדוגמת:		איירלאב בדיקות אויר בע"מ	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
אנטולי קוליקוב	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
אילן בוגדנוביץ'	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F7088	תאריך	סביבה	חלקיקים
	30/12/2019		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
15:48	16:51	פילטר	ת"י 5097 חלק 5
שם מכין מארז	שם מכין מארז	סוג המארז ²	חומר סופח
אנטולי קוליקוב	אנטולי קוליקוב	בית פילטר	פילטר
זמן הכנת המארז	זמן הכנת המארז	אטום (סמן) לא (P)	אטום (סמן) לא (P)
29/12/2019	29/12/2019		
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אילן בוגדנוביץ'	16:51-18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב
אילן בוגדנוביץ'	18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 30/12/2019				
נספח ה 11 (עמוד 5 מתוך 7)						
פרטי הדגימה						
שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום			
שם מכין מארז	אמפינג'ר	H ₂ SO ₄	ת"י 5097 חלק 26.1			
אנטולי קוליקוב				HF	מזהם נדגם לאנליזה	
זמן הכנת המארז	קירור					תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹
29/12/2019						
16:51	15:48	NSA552-1				
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)						
אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹	שם מקבל הדגימה וחתימה	תאריך העברת הדגימה	שעת העברת הדגימה			
קירור	אנטולי קוליקוב	30/12/2019	16:51-18:00			
קירור מקרר	אנטולי קוליקוב	30/12/2019	18:00			

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 30/12/2019					
נספח ה 11 (עמוד 6 מתוך 7)							
פרטי הדגימה							
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	שיטת הדיגום	חומר סופח	סוג המארז ²	שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום
NSA552-3	תאריך	קירור	דיאוקסינים	EPA 23	XAD	שפורפרת	שם מכין מארז
	30/12/2019						אנטולי קוליקוב
	שעת התחלה						זמן הכנת המארז
	10:38						29/12/2019
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)							
שם מוסר הדגימה וחתומה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתומה	אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹			
אילן בוגדנוביץ'	16:45-18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב	☆	קירור		
אילן בוגדנוביץ'	18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב	☆	קירור מקרר		
פרטי הדגימה							
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	שיטת הדיגום	חומר סופח	סוג המארז ²	שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום
NSA552-4	תאריך	סביבה	דיאוקסינים	EPA 23	פילטר	בית פילטר	שם מכין מארז
	30/12/2019						אנטולי קוליקוב
	שעת התחלה						זמן הכנת המארז
	10:38						29/12/2019
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)							
שם מוסר הדגימה וחתומה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתומה	אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹			
אילן בוגדנוביץ'	16:45-18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב	☆	סביבה		
אילן בוגדנוביץ'	18:00	30/12/2019	אנטולי קוליקוב	☆	דיסקטור		

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 30/12/2019	
נספח ה 11 (עמוד 7 מתוך 7)			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{6,5,3}			
שם המעבדה: איירלוב בדיקות אויר בע"מ	טלפון: 072-2202620		
כתובת: הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	דוא"ל: info@airlab.co.il		
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 30/12/2019	שעת קבלת הדגימות במעבדה: 18:00		
שם מקבל הדגימה אנטולי קוליקוב	תפקיד: דוגם	חתימה: 	
מספר דגימה תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה גרבימטרית	
F7088 02/01/2020	08:06 דיסיקטור		
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):			
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקניף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)			

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 - "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרות מעבדה אנליטיים		טלפון: 0, 8-0- - - -	
כתובת: קריית צמח פנחס ספיר 9447105 9705 נס ציונה 5000		דוא"ל: 3 marketing@n4ke	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 0/2012/0		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 1/10	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה	
000 054 0.C	NSAA.B1 9תמיסה בלאנק	08/2012/0	1-b A
000 0, 4 0.C	NSAA.1 9תמיסה	08/2012/0	1-b A

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרות למעבדות אנליטיים		טלפון: 9. 80-9- - - -	
כתובת: קריית צמח, פנחס ספיר 541, דרך 75 5479 נס ציונה 9799		דוא"ל: marketing@aminoab.com	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 92/91/29		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 12h.	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה:		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
999717,298C	NS AA28B2	12/91/29	1977
C@15585	Bnskd5@5EPS 520 Vnp@	28 °C	מקרה
99971A,298C	NS AA28281	12/91/29	1977
C@15585	Bnskd5@5EPS 520 Vnp@	28 °C	מקרה

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 - "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרות מעבדה אנליטיים		טלפון: 9. 80-9- - - -	
כתובת: קריית צמח, פנחס ספיר 41, דרך 75 5479 נס ציונה 9799		דוא"ל: marketing@aminoab.com	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 92/91/29		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 12h0	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה:		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
99971C,29&d	NS AA28B- 5תמיסת בלאנק	12/91/29	19677
99971 ,29&d	NS AA2822 5תמיסה	12/91/29	19677

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 02/01/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 12:24	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
000418.20-C	NSA552-B4 תמיסת בלאנק	12/01/20	10:44
000418.20-C	NSA552-B4 תמיסת בלאנק	08/01/20	15:49
000419.20-C	NSA552-2-3 תמיסה	12/01/20	10:44
000419.20-C	NSA552-2-3 תמיסה	08/01/20	15:49

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 02/01/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 12:26	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
000421.20-C	תמיסה + פילטר בלאנק NSA552-B5	12/01/20	10:44
000421.20-C	תמיסה + פילטר בלאנק NSA552-B5	08/01/20	15:55
000422.20-C	תמיסה + פילטר NSA552-2-4	12/01/20	10:44
000422.20-C	תמיסה + פילטר NSA552-2-4	08/01/20	15:55

6.3 אנליזות

01/02/9090

מס' 001140.20



לכבוד

מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ

רח' הגפן 9

כרמי יוסף 17117

טל: 079-9909690

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 001140.20 לתוצאות המעבדה

תאריך קבלה: 09/02/9090

מס' הזמנה: 2558

מס' אמינולאב: 000407.20-C - 000408.20-C

נדגם ע"י: הלקוח

סוג הדיגום: --

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	סריקה ביון כרומטוגרף F ⁻ פלואוריד
		mg/L
000407.90-C	תמיסת בלאנק 2 NSA889-3	NB
000408.20-C	תמיסה 2 NSA889-2	NB
		2,9,5,4

Not Detected = NB, מתחת לסף הגילוי

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

2. סף הכימות - 2 מג"ל, סף הגילוי - 0.5 מג"ל

9. תוצאות הבדיקה נתונות ללא הפחתת בלנק

5. אי ודאות של בדיקת אויר בשיטה 8.1% : EPA 96.

4. בהערכת אי ודאות לבדיקות אויר אין התייחסות לדיגום ולהשפעת מטריצות, אלא רק לחלק התהליך המתבצע במעבדה

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
סריקה ביון כרומטוגרף	EPA 96	א

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 27098 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

א. המעבדה מוסמכת לביצוע הבדיקה לפי ISO/IEC 27098 מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

חתימה:



אושר ע"י: דינה ברודנר-מנהלת טכנית

דף 2 מתוך 2

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

57/82

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשיטה

של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

16/01/2020

מס' 001505.20

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

איירלעב בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 001505.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 000415.20-C - 000414.20-C

תאריך קבלה: 02/01/2020

נדגם ע"י: הלכור

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1334

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor mg/L
000414.20-C	תמיסת בלאנק NSA552-B2	<0.005
000415.20-C	תמיסה NSA552-2-1	<0.005
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

חתימה:



דף 1 מתוך 1

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

58/82

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם.

של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

16/01/2020

מס' 001504.20

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

איירלעב בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 001504.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 000416.20-C - 000417.20-C

תאריך קבלה: 02/01/2020

נדגם ע"י: הלכור

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1334

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor mg/L
000416.20-C	תמיסת בלאנק NSA552-B3	<0.005
000417.20-C	תמיסה NSA552-2-2	<0.005
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

-d) אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - ColV p as or	BaeEV on P9A 2I	-d)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO 17025 / PC 1 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

-d) אין הסמכה ואין הכרה.

אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

חתימה:



דף 1 מתוך 1

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

59/82

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם.

של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

16/01/2020

מס' 001449.20

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

אירלוב בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il



תעודה מס' 001449.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 000418.20-C - 000419.20-C

תאריך קבלה: 02/01/2020

נדגם ע"י: הלכות

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1334

תוצאות הבדיקה:

הערות	000419.20-C	000418.20-C	מס. אמינולאב	
	רפיטה NSA552-2-3	רפיטר בלאנק NSA552-B4	תאור הדוגמה	
			יח' מידה	הבדיקה
-	0.012	<0.005	mg/L	כססיר - Cold Vapor
1	0.2	<0.2	mg/L	סמיקר פרכור ב- ICP אלופיניות - Al
	<0.1	<0.1	mg/L	אצס - As
	<0.05	<0.05	mg/L	במיות - Ba
	<0.05	<0.05	mg/L	במליות - Be
	<0.05	<0.05	mg/L	קדפיות - Cd
	<0.05	<0.05	mg/L	קובלן - Co
	<0.1	<0.1	mg/L	כמות - Cr
	<0.1	<0.1	mg/L	נחור - Cu
	0.1	0.1	mg/L	פגנזיות - Mg
	<0.05	<0.05	mg/L	פנס - Mn
	<0.1	<0.1	mg/L	ניקל - Ni
	<0.1	<0.1	mg/L	עוסמר - Pb
	<0.1	<0.1	mg/L	אנ יפס - Sb
	<0.1	<0.1	mg/L	טס - Se
	<0.1	<0.1	mg/L	בדיל - Sn
	<0.2	<0.2	mg/L	לומיות - Te
	<0.1	<0.1	mg/L	ליות - Tl
	<0.1	<0.1	mg/L	וונדיות - V

חריפה:



אושם ע"י: פמינה מוכס-פנהלר וכניר

דף 1 פרק 2

יש להרייחט לנרונית הפסיעית בפטפך זה בפלואת ואם להעריק או לצן, אר כולת או חלקת, לפטפכית אתמית. הנרונית הפסום נית פשקסית בפדויק אר הרוצאור של הדוגפה שנפטמה לבדיקה, כסי שהרקבלה בפעבדה אם לעשור שיפוש בשפה של אפינולאב בע"פ או בפוני נם שלה, בהקשמ לנרונית או הפפצאית הפצוינית בפטפך זה אלא ובסוף לאישומה הפוקדת בכרב.

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

60/82



מס. אמינולאב	000418.20-C	000419.20-C	הערות
תאור הדוגמה	רפיטר בלאנק NSA552-B4	רפיטה NSA552-2-3	
הבדיקה	יח' מידה		
אבץ - Zn	mg/L	<0.2	<0.2

הערות לבדיקה:

(-) = אם העמוד

1. טמיקר פרוכור: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כטסיר - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
טמיקר פרוכור ב- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	א

הסמכות / הכרות:

לפעבדה פעמכר איכור פוטפכר לסי ISO/IEC 17025 והיא סועלר בהראת לנהלי עבודה פטודמית.
א. הפעבדה פוטפכר לביצוע הבדיקה לסי ISO/IEC 17025 פ נעת המשור הלאופיר להטפכר פעבדור.
(-) = אם הטפכה ואם הכמה.

חריפה:



אושם ע"י: פמינה מוכם-פנהלר וכניר

יש להרייחט לנרונית הפסיעית בפטפך זה בפלואת ואם להעריק או לצן, אר כולת או חלקת, לפטפכית אתמית.
הנרונית הפסומ נית פשקסית בפדויק אר הרוצאור של הדוגפה שנפטמה לבדיקה, כסי שהרקבלה בפעבדה אם לעשור שיפוש השפה
של אפינולאב בע"פ או בפוני נם שלה, בהקשמ לנרונית או הפפצאית הפצוינית בפטפך זה אלא ובמסוף לאישומה הפוקדת בכרב.

* סוף תעודת הבדיקה *

דף 2 פרך 2

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

61/82

16/01/2020

מס' 001446.20

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

אירלוב בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il



תעודה מס' 001446.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 000421.20-C - 000422.20-C

תאריך קבלה: 02/01/2020

נדגם ע"י: הלכות

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1334

תוצאות הבדיקה:

הערות	000422.20-C	000421.20-C	מס. אמינולאב	
	תמיסה + פילטר NSA552-2-4	תמיסה + פילטר בלאנק NSA552-B5	תאור הדוגמה	
			יח' מידה	הבדיקה
-	<0.5	<0.5	µg/sample	כספית - Cold Vapor
1	79	5	µg/sample	סריקת מתכות ב- ICP אלומיניום - Al
	<5	<5	µg/sample	ארסן - As
	2	<1	µg/sample	בריום - Ba
	<1	<1	µg/sample	בריליום - Be
	<1	<1	µg/sample	קדמיום - Cd
	<1	<1	µg/sample	קובלט - Co
	3	1	µg/sample	כרום - Cr
	1	1	µg/sample	נחושת - Cu
	44	13	µg/sample	מגנזיום - Mg
	4	1	µg/sample	מנגן - Mn
	3	1	µg/sample	ניקל - Ni
	<2	<2	µg/sample	עופרת - Pb
	<5	<5	µg/sample	אנטימון - Sb
	<5	<5	µg/sample	סלן - Se
	<5	<5	µg/sample	בדיל - Sn
	<5	<5	µg/sample	טלוריום - Te
	<5	<5	µg/sample	טליום - Tl
	1	<1	µg/sample	וונדיום - V

חתימה:



אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

דף 1 מתוך 2

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים. הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה. אין לעשות שימוש בשם של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

62/82



תאור הדוגמה	תמיסה + פילטר בלאנק NSA552-B5	תמיסה + פילטר NSA552-2-4	
הבדיקה	יח' מידה		
אבץ - Zn	µg/sample	12	21

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

1. סריקת מתכות: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
סריקת מתכות ב- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	א

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.
א. המעבדה מוסמכת לביצוע הבדיקה לפי ISO/IEC 17025 מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

חתימה:



אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.
הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.
67101-41229-30122019

* סוף תעודת הבדיקה *

דף 2 מתוך 2

NSA552
63/82



FINAL LAB REPORT

NSA552 1347

B4056

05-Feb-2020

Prepared by

SGS NORTH AMERICA

Prepared for

Keika Ventures, LLC

Lorri White

P.O. Box 4704

Chapel Hill, NC 27515

Phone: 919-933-9569

Email: lorri@keikaventures.com

This report is approved by

Tamara Burkamper
C=US, OU=EHS, O=SGS North America Inc.,
CN=Tamara Burkamper,
E=tamara.morgan@sgs.com
I have reviewed this document
2020-02-05 10:07:33

Tamara Burkamper

Senior Project Manager

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at http://www.sgs.com/en/terms_and_conditions.htm. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

SGS remains committed to serving you in the most effective manner. Should you have any questions or need additional information and technical support, please do not hesitate to contact us.

The management and staff of SGS welcomes customer feedback, both positive and negative, as we continually improve our services. Please visit our web site at www.sgs.com/ultratrace and click on the 'Email Us' link or go to our survey [here](#). Thank you for choosing SGS.

Any holder of this document is advised that it is a final submission and supersedes and voids all prior reports with the same report or identification number. The information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility in conducting the work herein is to its Client and does not exonerate parties to a transaction from exercising all of their rights and obligations under such applicable transaction documents. This report may be reproduced in full only. The Company expressly disclaims any and all liability for the Client's use of or reliance upon the data contained herein. Any alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document which is not expressly authorized by the Company is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

Results reported relate only to the items tested.

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

64/82

PROJECT INFORMATION SUMMARY *(When applicable, see QC Annotations for details)*

Client Project	NSA552 1347
SGS Project #	B4056
Analytical Protocol(s)	M23
No. Samples Submitted	1
Additional QC Sample(s)	0
No. Laboratory Method Blanks	1
No. OPRs / Batch CS3	1
Date Received	22-Jan-20
Condition Received	Good
Temperature upon Receipt (°C)	14.9 (Traps & Filters), 14.9 (Solvents)
Extraction within Holding Time	Yes
Analysis within Holding Time	Yes

QC ANNOTATIONS:

1. Please see Appendices attached for data qualifier/attribute and lab identifier descriptions which may be contained in the project.

APPENDIX A: GENERAL DATA QUALIFIERS / DATA ATTRIBUTES

B	The analyte was found in the method blank, at a concentration that was at least 10% of the concentration in the sample.
C	Two or more congeners co-elute. In EDDs, C denotes the lowest IUPAC congener in a co-elution group and additional co-eluters for the group are shown with the number of the lowest IUPAC co-eluter.
E	The reported concentration exceeds the calibration range (upper point of the calibration curve) and is an estimated value.
EMPC	Represents an Estimated Maximum Possible Concentration. EMPCs arise in cases where the signal/noise ratio is not sufficient for peak identification (the determined ion-abundance ratio is outside the allowed theoretical range), or where there is a co-eluting interference.
H/h	If the standard recovery is below the method or SOP specified value "H" is assigned. If the obtained value is less than half the specified value "h" is assigned.
J	Indicates that an analyte has a concentration below the reporting limit (lowest point of the calibration curve) and is an estimated value.
ND	Indicates a non-detect.
NR or R	Indicates a value that is not reportable.
PR	Due to interference, the associated congener is poorly resolved.
QI	Indicates the presence of a quantitative interference.
SI	Denotes "Single Ion Mode" and is utilized for PCBs where the secondary ion trace has a significantly elevated noise level due to background PFK. Responses for such peaks are calculated using an EMPC approach based solely on the primary ion area(s) and may be considered estimates.
U	The analyte was not detected. The estimated detection limit (EDL) may be reported for this analyte.
V	The labeled standard recovery was found to be outside of the method control limits.

APPENDIX B: DRBC/TMDL SPECIFIC DATA QUALIFIERS / DATA ATTRIBUTES

J	The reported result is an estimate. The value is less than the minimum calibration level but greater than the estimated detection limit (EDL).
U	The analyte was not detected in the sample at the estimated detection limit (EDL).
E	The reported concentration is an estimate. The value exceeds the upper calibration range (upper point of the calibration curve).
D	Dilution Data. Result was obtained from the analysis of a dilution.
B	Analyte found in the sample and associated method blank.
C	Co-eluting congener
Cxx	Co-elutes with the indicated congener, data is reported under the lowest IUPAC congener. 'Xx' denotes the IUPAC number with the lowest numerical designated congener.
NR	Analyte is not reportable because of problems in sample preparation or analysis.
V	Labeled standard recovery is not within method control limits.
X	Results from re-injection/repeat/second-column analysis.
EMPC	Estimated maximum possible concentration. Indicates that a peak is identified but did not meet the method specified ion-abundance ratio.

APPENDIX C: LAB IDENTIFIERS

AR	Indicates use of the archived portion of the sample extract.
CU	Indicates a sample that required additional clean-up prior to MS injection/processing.
D	Indicates a dilution of the sample extract. The number that follows the "D" indicates the dilution factor.
DE	Indicates a dilution performed with the addition of ES (extraction standard) solution.
DUP	Designation for a duplicate sample.
MS	Designation for a matrix spike.
MSD	Designation for a matrix spike duplicate.
RJ	Indicates a reinjection of the sample extract.
S	Indicates a sample split. The number that follows the "S" indicates the split factor.



SGS CERTIFICATIONS

Alaska	17-012
Arkansas	18-042-0
California (ELAP)	ELAP Cert #2914
CLIA	34D1013708
Connecticut	PH-0258
USDA Soil Permit	P330-17-00055
American Association for Laboratory Accreditation (A2LA)	2726.01 (ISO 17025:2005, 2009 TNI, DoD ELAP QSM 5.1)
Florida DOH	E87634
Louisiana DEQ	4115
Louisiana DOH	LA031
Maine	2018018
Massachusetts	M-NC919
Minnesota (Primary NELAP For Method 23)	1535636
Mississippi	Reciprocity
Montana	0106
New Hampshire	208318 & 208518
New Jersey	NC100
New York	11685
North Carolina DEQ	481
North Dakota	R-197
Oregon	NC200002
Pennsylvania	68-03675
South Carolina	99029002
Texas	T104704260
US Coast Guard	16714/159.317/SGS
Vermont	VT-87634
Virginia	10101
Washington	C913
West Virginia	293

Rev. 06-Mar-2019

Sample ID: NSA552				Method 23			
Client Data		Sample Data		Laboratory Data			
Name: Keika Ventures, LLC		Matrix: Air		Lab Project ID: B4056		Date Received: 22-Jan-2020	
Project ID: NSA552 1347		Weight/Volume: 1		Lab Sample ID B4056_17280_DF_001-RJ		Date Extracted: 27-Jan-2020	
Date Collected: 30-Dec-2019		Split: 2		QC Batch No: 17280		Date Analyzed: 03-Feb-2020	
Analyte	Conc. (pg)	DL (pg)	EMPC (pg)	Qualifiers	Standard	ES Recoveries	Qualifiers
2378-TCDD	ND	5.4			ES 2378-TCDD	129	
12378-PeCDD	ND	4.47			ES 12378-PeCDD	86	
123478-HxCDD	ND	4.8			ES 123478-HxCDD	83.8	
123678-HxCDD	ND	5.01			ES 123678-HxCDD	91.6	
123789-HxCDD	ND	5.04			ES 123789-HxCDD	90.8	
1234678-HpCDD	ND	4.05			ES 1234678-HpCDD	96.6	
OCDD	ND	5.82			ES OCDD	91.2	
2378-TCDF	ND	3.51			ES 2378-TCDF	78.7	
12378-PeCDF	ND	4.25			ES 12378-PeCDF	75.5	
23478-PeCDF	ND	3.7			ES 23478-PeCDF	82.5	
123478-HxCDF	ND	4.83			ES 123478-HxCDF	89.3	
123678-HxCDF	ND	4.46			ES 123678-HxCDF	91.1	
234678-HxCDF	ND	4.72			ES 234678-HxCDF	90.4	
123789-HxCDF	ND	5.54			ES 123789-HxCDF	92.3	
1234678-HpCDF	ND	4			ES 1234678-HpCDF	98.4	
1234789-HpCDF	ND	4.81			ES 1234789-HpCDF	92.2	
OCDF	ND	6.39			ES OCDF	86.1	
Totals					Standard	SS/AS/TS Recoveries	
Total TCDD	ND	5.4	ND		SS 37Cl-2378-TCDD	106	
Total PeCDD	ND	4.47	ND		SS 12347-PeCDD	142	V
Total HxCDD	ND	4.94	ND		SS 12346-PeCDF	120	
Total HpCDD	ND	4.05	ND		SS 123469-HxCDF	110	
					SS 1234689-HpCDF	99.9	
Total TCDF	ND	3.51	ND		AS 1368-TCDD	87.2	
Total PeCDF	ND	3.97	ND		AS 1368-TCDF	81.8	
Total HxCDF	ND	4.85	ND				
Total HpCDF	ND	4.36	ND				
Total PCDD/Fs	ND		ND				
ITEF TEQs					TS 1378-TCDD	38	V
TEQ: ND=0	0		0				
TEQ: ND=DL/2	6.81	6.81	6.81				
TEQ: ND=DL	13.6	13.6	13.6				
30122019							
				5500 Business Drive Wilmington, NC 28405, USA www.us.sgs.com			

67101 - 41229

לפרטים

NSA552

70 / 82

Checkcode: 797-270-YFH

SGS North America - DF v0.7

Report Created: 04-Feb-2020 08:58 Analyst: pw

Sample ID: Method Blank B4056_17280						Method 23				
Client Data		Sample Data		Laboratory Data						
Name:	Keika Ventures, LLC	Matrix:	Air	Lab Project ID:	B4056	Date Received:	n/a			
Project ID:	NSA552 1347	Weight/Volume:	1	Lab Sample ID	MB1_17280_DF_SDS-RJ	Date Extracted:	27-Jan-2020			
Date Collected:	n/a	Split:	2	QC Batch No:	17280	Date Analyzed:	03-Feb-2020			
				Dilution:	-	Time Analyzed:	13:42:11			
Analyte	Conc. (pg)	DL (pg)	EMPC (pg)	Qualifiers	Standard	ES Recoveries	Qualifiers			
2378-TCDD	ND	5.29			ES 2378-TCDD	100				
12378-PeCDD	ND	3.96			ES 12378-PeCDD	82.8				
123478-HxCDD	ND	3.12			ES 123478-HxCDD	83.2				
123678-HxCDD	ND	3.05			ES 123678-HxCDD	89.9				
123789-HxCDD	ND	3.15			ES 123789-HxCDD	88.9				
1234678-HpCDD	ND	2.71			ES 1234678-HpCDD	93.3				
OCDD	ND	4.08			ES OCDD	86.7				
2378-TCDF	ND	3.8			ES 2378-TCDF	62.6				
12378-PeCDF	ND	2.84			ES 12378-PeCDF	76.1				
23478-PeCDF	ND	2.86			ES 23478-PeCDF	74.1				
123478-HxCDF	ND	4.06			ES 123478-HxCDF	83.2				
123678-HxCDF	ND	3.62			ES 123678-HxCDF	86.3				
234678-HxCDF	ND	4.31			ES 234678-HxCDF	82				
123789-HxCDF	ND	6.04			ES 123789-HxCDF	74.4				
1234678-HpCDF	ND	3.16			ES 1234678-HpCDF	101				
1234789-HpCDF	ND	4.67			ES 1234789-HpCDF	76.1				
OCDF	ND	6.78			ES OCDF	69.6				
Totals					Standard	SS/AS/TS Recoveries				
Total TCDD	ND	5.29	ND		SS 37Cl-2378-TCDD	103	V			
Total PeCDD	ND	3.96	ND		SS 12347-PeCDD	132				
Total HxCDD	ND	3.1	ND		SS 12346-PeCDF	117				
Total HpCDD	ND	2.71	ND		SS 123469-HxCDF	102				
					SS 1234689-HpCDF	83.7				
Total TCDF	ND	3.8	ND		AS 1368-TCDD	83				
Total PeCDF	ND	2.84	ND		AS 1368-TCDF	84.1				
Total HxCDF	ND	4.4	ND							
Total HpCDF	ND	3.76	ND							
Total PCDD/Fs	ND		ND		TS 1378-TCDD	68.7	V			
ITEF TEQs										
TEQ: ND=0	0		0		SGS 5500 Business Drive Wilmington, NC 28405, USA www.us.sgs.com Tel: +1 910 794-1613; Toll-Free 866 846-8290					
TEQ: ND=DL/2	6.04	6.04	6.04							
TEQ: ND=DL	12.1	12.1	12.1							
30122019										

67101 - 41229

לפרטים

NSA552

71/82

Checkcode: 851-139-PYB

SGS North America - DF v0.7

5500 Business Drive
Wilmington, NC 28405, USA
www.us.sgs.com

FORM 4A

PCDD/F CALIBRATION VERIFICATION

METHOD 23

Lab Name:
Initial Calibration:
Instrument ID:
VER Data Filename:

SGS North America
ICAL: MM3_DF_10012020_01OCT2019
MM3
GC Column ID: ZB-5ms
200203R02
Analysis Date: 03-FEB-2020 11:20:33

NATIVE ANALYTES	M/Z's FORMING RATIO	ION ABUND. RATIO	QC		OK	CONC. FOUND	RANGE (ng/mL)		OK
				LIMITS					
2,3,7,8-TCDD	M/M+2	0.79	0.65	- 0.89	Y	11.5	8	12	Y
1,2,3,7,8-PeCDD	M+2/M+4	1.57	1.32	- 1.78	Y	48.3	40	60	Y
1,2,3,4,7,8-HxCDD	M+2/M+4	1.26	1.05	- 1.43	Y	50.1	40	60	Y
1,2,3,6,7,8-HxCDD	M+2/M+4	1.24	1.05	- 1.43	Y	52.6	40	60	Y
1,2,3,7,8,9-HxCDD	M+2/M+4	1.22	1.05	- 1.43	Y	49.9	40	60	Y
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	M+2/M+4	1.01	0.88	- 1.20	Y	53.8	40	60	Y
OCDD	M+2/M+4	0.90	0.76	- 1.02	Y	103	80	120	Y
2,3,7,8-TCDF	M/M+2	0.75	0.65	- 0.89	Y	10.7	8	12	Y
1,2,3,7,8-PeCDF	M+2/M+4	1.57	1.32	- 1.78	Y	51.5	40	60	Y
2,3,4,7,8-PeCDF	M+2/M+4	1.56	1.32	- 1.78	Y	57	40	60	Y
1,2,3,4,7,8-HxCDF	M+2/M+4	1.25	1.05	- 1.43	Y	52.1	40	60	Y
1,2,3,6,7,8-HxCDF	M+2/M+4	1.23	1.05	- 1.43	Y	52.1	40	60	Y
2,3,4,6,7,8-HxCDF	M+2/M+4	1.23	1.05	- 1.43	Y	53.2	40	60	Y
1,2,3,7,8,9-HxCDF	M+2/M+4	1.24	1.05	- 1.43	Y	50.3	40	60	Y
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	M+2/M+4	1.05	0.88	- 1.20	Y	52.9	40	60	Y
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	M+2/M+4	1.06	0.88	- 1.20	Y	51.5	40	60	Y
OCDF	M+2/M+4	0.89	0.76	- 1.02	Y	102	80	120	Y

Analyst: pw

Processed: 04 Feb 2020 09:03

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

72/82

FORM 4B

PCDD/F CALIBRATION VERIFICATION

METHOD 23

Lab Name: SGS North America
 Initial Calibration: ICAL: MM3_DF_10012020_01OCT2019
 Instrument ID: MM3 GC Column ID: ZB-5ms
 VER Data Filename: 200203R02 Analysis Date: 03-FEB-2020 11:20:33

Labeled Analytes	M/Z's Forming Ratio	Ion Abund. Ratio	QC Limits	OK	Conc. Found	Range (ng/mL)		OK
13C-2,3,7,8-TCDD	M/M+2	0.74	0.65 - 0.89	Y	98.8	70	- 130	Y
13C-1,2,3,7,8-PeCDD	M+2/M+4	1.60	1.32 - 1.78	Y	105	70	- 130	Y
13C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	M+2/M+4	1.29	1.05 - 1.43	Y	94.7	70	- 130	Y
13C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	M+2/M+4	1.26	1.05 - 1.43	Y	86.7	70	- 130	Y
13C-1,2,3,7,8,9-HxCDD	M+2/M+4	1.26	1.05 - 1.43	Y	88.5	70	- 130	Y
13C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	M+2/M+4	1.08	0.88 - 1.20	Y	85.2	70	- 130	Y
13C-OCDD	M+2/M+4	0.89	0.76 - 1.02	Y	173	140	- 260	Y
13C-2,3,7,8-TCDF	M/M+2	0.78	0.65 - 0.89	Y	95.5	70	- 130	Y
13C-1,2,3,7,8-PeCDF	M+2/M+4	1.53	1.32 - 1.78	Y	93.1	70	- 130	Y
13C-2,3,4,7,8-PeCDF	M+2/M+4	1.58	1.32 - 1.78	Y	87.5	70	- 130	Y
13C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	M/M+2	0.51	0.43 - 0.59	Y	89.6	70	- 130	Y
13C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	M/M+2	0.52	0.43 - 0.59	Y	89.2	70	- 130	Y
13C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	M/M+2	0.52	0.43 - 0.59	Y	91.1	70	- 130	Y
13C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	M/M+2	0.51	0.43 - 0.59	Y	89.5	70	- 130	Y
13C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	M/M+2	0.45	0.37 - 0.51	Y	91.8	70	- 130	Y
13C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	M/M+2	0.46	0.37 - 0.51	Y	88.5	70	- 130	Y
13C-OCDF	M+2/M+4	0.90	0.76 - 1.02	Y	164	140	- 260	Y

SURROGATE STANDARDS

37Cl-2,3,7,8-TCDD	n/a				37.2	28	- 52	Y
13C-1,2,3,4,7-PeCDD	M+2/M+4	1.63	1.32 - 1.78	Y	91.7	70	- 130	Y
13C-1,2,3,4,6-PeCDF	M+2/M+4	1.54	1.32 - 1.78	Y	86.7	70	- 130	Y
13C-1,2,3,4,6,9-HxCDF	M/M+2	0.52	0.43 - 0.59	Y	93.3	70	- 130	Y
13C-1,2,3,4,6,8,9-HpCDF	M/M+2	0.45	0.37 - 0.51	Y	88.1	70	- 130	Y

Processed: 04 Feb 2020 09:03 Analyst: pw

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

73/82

FORM 4A

PCDD/F CALIBRATION VERIFICATION

METHOD 23

Lab Name:
Initial Calibration:
Instrument ID:
VER Data Filename:

SGS North America
ICAL: MM3_DF_10012020_01OCT2019
MM3
GC Column ID: ZB-5ms
200203R10
Analysis Date: 03-FEB-2020 17:39:47

NATIVE ANALYTES	M/Z's FORMING RATIO	ION ABUND. RATIO	QC		OK	CONC. FOUND	RANGE (ng/mL)		OK
				LIMITS					
2,3,7,8-TCDD	M/M+2	0.79	0.65	- 0.89	Y	11.5	8	12	Y
1,2,3,7,8-PeCDD	M+2/M+4	1.55	1.32	- 1.78	Y	48.2	40	60	Y
1,2,3,4,7,8-HxCDD	M+2/M+4	1.21	1.05	- 1.43	Y	51.4	40	60	Y
1,2,3,6,7,8-HxCDD	M+2/M+4	1.25	1.05	- 1.43	Y	51.9	40	60	Y
1,2,3,7,8,9-HxCDD	M+2/M+4	1.22	1.05	- 1.43	Y	49.1	40	60	Y
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	M+2/M+4	1.05	0.88	- 1.20	Y	53.8	40	60	Y
OCDD	M+2/M+4	0.90	0.76	- 1.02	Y	106	80	120	Y
2,3,7,8-TCDF	M/M+2	0.76	0.65	- 0.89	Y	10.8	8	12	Y
1,2,3,7,8-PeCDF	M+2/M+4	1.56	1.32	- 1.78	Y	52.6	40	60	Y
2,3,4,7,8-PeCDF	M+2/M+4	1.55	1.32	- 1.78	Y	56.7	40	60	Y
1,2,3,4,7,8-HxCDF	M+2/M+4	1.24	1.05	- 1.43	Y	53	40	60	Y
1,2,3,6,7,8-HxCDF	M+2/M+4	1.26	1.05	- 1.43	Y	52	40	60	Y
2,3,4,6,7,8-HxCDF	M+2/M+4	1.26	1.05	- 1.43	Y	56.6	40	60	Y
1,2,3,7,8,9-HxCDF	M+2/M+4	1.26	1.05	- 1.43	Y	48.8	40	60	Y
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	M+2/M+4	1.03	0.88	- 1.20	Y	53	40	60	Y
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	M+2/M+4	1.03	0.88	- 1.20	Y	53.4	40	60	Y
OCDF	M+2/M+4	0.88	0.76	- 1.02	Y	101	80	120	Y

Analyst: pw

Processed: 04 Feb 2020 09:03

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

74/82

METHOD 23

Lab Name:
Initial Calibration:
Instrument ID:
VER Data Filename:

SGS North America
ICAL: MM3_DF_10012020_01OCT2019
MM3
GC Column ID: ZB-5ms
200203R10
Analysis Date: 03-FEB-2020 17:39:47

PCDD/F CALIBRATION VERIFICATION

FORM 4B

LABELLED ANALYTES	M/Z's FORMING RATIO	ION ABUND. RATIO	QC LIMITS	OK	CONC. FOUND	RANGE (ng/mL)	OK
13C-2,3,7,8-TCDD	M/M+2	0.74	0.65 - 0.89	Y	93.7	70 - 130	Y
13C-1,2,3,7,8-PeCDD	M+2/M+4	1.62	1.32 - 1.78	Y	110	70 - 130	Y
13C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	M+2/M+4	1.28	1.05 - 1.43	Y	97.5	70 - 130	Y
13C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	M+2/M+4	1.30	1.05 - 1.43	Y	89.4	70 - 130	Y
13C-1,2,3,7,8,9-HxCDD	M+2/M+4	1.24	1.05 - 1.43	Y	90.4	70 - 130	Y
13C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	M+2/M+4	1.07	0.88 - 1.20	Y	90.3	70 - 130	Y
13C-OCDD	M+2/M+4	0.92	0.76 - 1.02	Y	189	140 - 260	Y
13C-2,3,7,8-TCDF	M/M+2	0.81	0.65 - 0.89	Y	93.3	70 - 130	Y
13C-1,2,3,7,8-PeCDF	M+2/M+4	1.61	1.32 - 1.78	Y	104	70 - 130	Y
13C-2,3,4,7,8-PeCDF	M+2/M+4	1.60	1.32 - 1.78	Y	90.4	70 - 130	Y
13C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	M/M+2	0.52	0.43 - 0.59	Y	91.5	70 - 130	Y
13C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	M/M+2	0.52	0.43 - 0.59	Y	93.8	70 - 130	Y
13C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	M/M+2	0.53	0.43 - 0.59	Y	92.2	70 - 130	Y
13C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	M/M+2	0.53	0.43 - 0.59	Y	93.4	70 - 130	Y
13C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	M/M+2	0.45	0.37 - 0.51	Y	97.5	70 - 130	Y
13C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	M/M+2	0.45	0.37 - 0.51	Y	94.2	70 - 130	Y
13C-OCDF	M+2/M+4	0.89	0.76 - 1.02	Y	188	140 - 260	Y

SURROGATE STANDARDS

37Cl-2,3,7,8-TCDD	n/a				39.2	28 - 52	Y
13C-1,2,3,4,7-PeCDD	M+2/M+4	1.59	1.32 - 1.78	Y	93	70 - 130	Y
13C-1,2,3,4,6-PeCDF	M+2/M+4	1.55	1.32 - 1.78	Y	80.1	70 - 130	Y
13C-1,2,3,4,6,9-HxCDF	M/M+2	0.51	0.43 - 0.59	Y	93.7	70 - 130	Y
13C-1,2,3,4,6,8,9-HpCDF	M/M+2	0.47	0.37 - 0.51	Y	91.1	70 - 130	Y

Processed: 04 Feb 2020 09:03 Analyst: pw

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

75/82



Analysis Request

Delivery #: 1347

SGS - Analytical Perspectives

sample receiving

20 January 2020

TO:

Date:

Storage and transport conditions

This is a Keika Ventures project. Enclosed is the sampling media.

date of sample	ID	Sampling media	Sampling method	Analysis method	Analysis request	Volume	Comments
30/12/2019	NSA552-1	Acetone + Methylene Chloride wash	EPA m 23	EPA m 23	DIOXIN & FURANES		
	NSA552-2	Toluene wash	EPA m 23	EPA m 23			
	NSA552-3	XAD - 2	EPA m 23	EPA m 23			N: T3536_001 ✓
	NSA552-4	Filter	EPA m 23	EPA m 23			

*Please perform the analysis under ISO17025 certification

analysis received 12/2020 14:31

Document: 4.031-02

972-72-2202620 fax 972-72-2217177

update: 17.11.16

Page 1 of 1

7997

info@airlab.co.il

67101-41229-30122019

לפרסום

NSA552

77/82

Type & Quantity of Sampling Modules

Qty. XAD Traps: 2
 Resin Batch No.: 5PLU-206
 Qty. PUF: 14
 PUF Batch No.: 1A
 Filter Size: 82.6 mm
 Qty. Filter: 2
 Filter Batch #: 1689812
 Qty. Petri Dishes: 2
 # of BCS3 & MB: 1

Client Specific Instructions

Email tracking # to analysis@keikaventures.com
 Ship on Keika FedEx account# 239380409
 Bill taxes and duties to AS Research FedEx account#: 114576034

Other Requirements

Rinse Jars: 2 TS Spike Required
 # CarboPacs: 2

Spike Profile

Vol. PCDD/F: 40µL
 Solution ID: D/F 05/153 Amount: 1.6-4 ng
 Vial ID: 23-19-1 Expiration: 8/19-20

Vol. HR PAH: 80 µL (40ng)
 Solution ID: HRPA-55 Amount: 0.5 ng/µL
 Vial ID: 20-622-1 Expiration: 7/21-20

D/F TS
23-54-1

SGS

Sampling Module Request Form

Trap Order #: **T3536**

Following sample recovery, please return this form with the field samples to:

5500 Business Dr.
 Wilmington, NC 28405
 Ph.: 910-794-1613
 Fax: 910-794-3919

Please be aware of your trap batch #

QC begins when we prep your traps.

The Method Blanks and BCS₃ are prepared simultaneously with the trap and are properly stored until the trap batch returns for analysis.

We recommend keeping trap batches together and if a set of traps is to be split into multiple projects, please let us know so we can prepare extra Method Blanks/BCS₃.

Spike By: JFE 10/24/19

Witness: bl 10/24/19

Client Information

Company: Keika Ventures, LLC
 Contact: Lorri White
 Email: lorri@keikaventures.com
 Phone: 919-933-9569

Project Name: AirLab
 PO#: 25450
 Order Date: 24-Oct-19
 Arrival Date: 25-Oct-19

Ship To: AirLab
Oz Amit
Hagefen 2
Karmel Yosef
Israel 99797
 Tel: 972-722202620

All PROJECTS ARE SHIPPED PRIORITY OVERNIGHT VIA FEDEX

Analyses

PCDD/F, PAH

Additional Information

AP Rental Traps Qty.: 0
 Air Bill #: _____
 # Containers: _____
 Ship Date: _____

0.00
 00.00
 00.00
 00.00

SHIPPING:
 SPECIAL:
 HANDLING:
 TOTAL:

0.00
 0.00
 0.00

Date: 24Oct19
 Wgt: 9.90 LBS
 CV: _____
 # of Pkgs: 1

Ref:
 Dep:

SVCS: INTL PRIORITY
 TRCK: 112846423116

6.4 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)

תאריך:		נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה		נספח ה 10	
ה-10 - בדיקת תקינות ארובה					
א. פרטי המפעל					
שם המפעל:		נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ		כתובת מפעל רמלה	
מספר המפעל:		67101		מלאה:	
שם איש קשר:		מירב מעתוק		תפקיד:	
מייל:		MMaatuk@nasher.co.il		אתראית איכות סביבה	
טלפון:		053-7472773		סביבה	
תאריך הבדיקה:		שעת התחלת הבדיקה:		שעת סיום הבדיקה:	
ב. פרטי הארובה/ארובות שנבדקה/ו לתקינות:					
שם הארובה		תוצאת בדיקת התקינות בארובה ²		הערות	
ומספר מזהה ארובה		הארובה תקינה? כן / לא		פירוט הסיבה לאי תקינות	
לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)					
מספר הארובה לפי מספר מזהה של המשרד להגנת הסביבה.					
במידה והארובה אינה עומדת בדרישות יש לפרט בחלק ג' תכנית פעולות מתקנות ולוחות זמנים ליישום תיקון הליקויים					
ג. תכנית פעולות מתקנות לארובה (אם הארובה נמצאה תקינה אין צורך למלא)					
ד. בטיחות					
קיים / לא קיים במפעל אישור בתוקף של מהנדס בטיחות לארובה הנבדקת (הקף בעיגול)					
במידה ולא קיים פרט מדוע:					
ה. פרטי החברה הבודקת					
שם חברה: איירלבר בדיקות אוויר בע"מ		ראש צוות:		אנטולי קוליקוב	
כתובת מלאה: הגפן 2, כרמי יוסף		איש צוות:		חתימה:	
טלפון: 072-2202620		כתובת מייל: info@airlab.co.il		חתימה:	
ו. הצהרת המפעל על תקינות הארובה					
במידה ובוצעה בדיקת תקינות לארובה במהלך 3 השנים שקדמו להגשת דו"ח זה, יש לצרף את דו"ח בדיקת התקינות שבוצעה ולסמן את ההצהרה הבאה:					
☒ אני מצהיר כי הארובה תקינה, כי בוצעה לגביה בדיקת תקינות בתאריך 20.11.17 וכי לא התבצע בה שינוי שעשוי להשפיע על תקינותה מאז בוצעה הבדיקה האמורה					
ז. אישור המפעל					
שם איש קשר במפעל: ליטא		תפקיד: מ. אר		תאריך: 19.12.2017	
		חתימה:		חתימה:	

6.5 הצהרה על אימות

נתוני בדיקת ארובה

(נספח ה' 12)

המשרד להגנת הסביבה
אשכול תעשיות
אגף איכות אוויר ושינוי אקלים
נוהל בדיקת מזהמי אוויר בארובה - 2002



נספח ה' - 12: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

תאריך: _____

לכבוד:

הממונה לפי חוק אוויר נקי

המשרד להגנת הסביבה

הנדון: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

שם המכשיר: שם המכשיר

המתקן הנבדק: 41229

תאריך ביצוע הבדיקה: 30.12.19

אני החתום מטה טל אלון מס' זהות 56711679 מנהל המפעל, מצהיר
בה כי הנתונים בדו"ח נכונים ומאגיינים את פליטת מזהמי האוויר המירבית מהמתקן הנבדק.

תאריך: 1.2.20 שם החתום: טל אלון חותמת וחתימה: 

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

חלק 1 – לפרסום

נשר – מפעלי מלט ישראליים

בע"מ

מס' זיהוי ארובה 41229

מס' זיהוי מפעל 67101

דו"ח בדיקה מס' NSA556

כתובת האתר:

רמלה

תאריך הבדיקה:

01/01/2020

מזמין הבדיקה:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך עריכת הדו"ח:

02/02/2020



עורך הדו"ח: יבגניה שטיינפר

מאשר הדוח: עוז עמית

דף זה הושאר ריק בכוונה

תוכן עניינים

4	1. מטרת הדגימות
4	2. שיטות הדיגום
7	3. ריכוז תוצאות
9	4. פירוט דוחות הדיגום
	מתכות, SO₂, NO_x, CO
10	א. פרטי המפעל
10	ב. החברה הבודקת
10	ג. הערות הבודק
10	ד. הערות המפעל
11	ה. טבלת תוצאות
12	ו. נתוני סביבה
12	ז. תיאור מיקום הבדיקה
12	ח. פרופיל הבדיקה
13	ט. טבלת נתוני הבדיקה
14	י. חישובים ותוצאות
	חלקיקים, HF
21	א. פרטי המפעל
21	ב. החברה הבודקת
21	ג. הערות הבודק
21	ד. הערות המפעל
22	ה. טבלת תוצאות
23	ו. נתוני סביבה
23	ז. תיאור מיקום הבדיקה
23	ח. פרופיל הבדיקה
24	ט. טבלת נתוני הבדיקה
25	י. חישובים ותוצאות
31	6 נספחים
32	6.1 תיעוד מכשירים
34	6.2 בקרת איכות שטח - אנלייזרים
37	6.3 פלט נתוני אנלייזרים
39	6.4 תעודות אנליזה - גילי גז
42	6.5 נטילת דגימה ושרשרת משמורת
55	6.6 אנליזות
63	6.7 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)
65	6.8 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

1. בללי:

דיגום בוצע בהזמנת חברת נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ בהתאם לתוכנית דיגום שאושרה על ידי משרד להגנת הסביבה.

2. מטרת הדגימות:

- א. קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
- ב. קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפ' גזי הפליטה.
- ג. קבלת נתונים על עומס חלקיקים נפליטים.
- ד. קבלת נתוני פליטת SO_2 .
- ה. קבלת נתוני פליטת NO_x .
- ו. קבלת נתוני פליטת CO .
- ז. קבלת נתוני פליטת HF .
- ח. קבלת נתוני פליטת מתכות.
- ט. קבלת נתוני פליטת כספית.

3. שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל-USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 כחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב-*. אנליזה לדגימות בוצעה ע"י:

- מעבדת איירלאב בדיקות אוויר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
- מעבדת אמינולאב – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

א. דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה 2 EPA*

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכיל. התוצאה מתקבלת על פי משוואת ברנולי.
מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ב. קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a*

ריכוזי CO₂ ו-O₂ נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה. מכשיר הדיגום: אנלייזר של חברת ABB.

ג. קביעת כמות מים בגז הפליטה EPA 4*

דוגמה מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

ד. דגימת חלקיקים ת"י 5097 חלק 5*

דגימת החלקיקים בוצעה בצורה איזו-קינטית. מערכת הדיגום מצוידת במערכות בקרת מהירות הדיגום ובקרת טמפרטורה. חישוב קצב הדיגום האיזוקינטי מבוסס על שיטות USEPA 1,2,3,4. החלקיקים (הגדולים מ-0.3µm) נאספו על גבי הפילטר ומערכת הדיגום הקדמית שנשמרו בטמפרטורה של 10±120°C. כמות החלקיקים נקבעה גרבימטרית במעבדת איירלאב בדיקות אויר בע"מ. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ה. דגימת גופרית דו חמצנית SO₂ USEPA M-6c*

הגופרית הדו חמצנית נדגמה מגז הפליטה באמצעות מערכת דיגום מחוממת. הגזים נמדדו ישירות וברציפות באמצעות אנלייזר אשר עבר כיול ועומד בדרישות השיטה. מכשירים: ABB Limas 11 GAS ANALYZER ומערכת דיגום של M&C.

ו. דגימת תחמוצות חנקן NO_x USEPA M-7e*

תחמוצות החנקן נדגמו מגז הפליטה באמצעות מערכת דיגום מחוממת. הגזים נמדדו ישירות וברציפות באמצעות אנלייזר אשר עבר כיול ועומד בדרישות השיטה. מכשירים: ABB Limas 11 GAS ANALYZER ומערכת דיגום של M&C.

ז. דגימת CO USEPA M-10*

ה-CO נדגם מגז הפליטה באמצעות מערכת דיגום מחוממת. הגזים נמדדו ישירות וברציפות באמצעות אנלייזר אשר עבר כיול ועומד בדרישות השיטה. מכשירים: ABB URAS 26 GAS ANALYZER ומערכת דיגום של M&C.

ח. דגימת הלידים ת"י 5097 חלק 26.1*

גז הפליטה נשאב באופן איזו-קינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מחומצה גופרתית מדוללת הסופחת את ההלידים. האנליזה בוצעה באמצעות IC במעבדת אמינולאב.

מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ט. דגימת מתכות (כולל כספית) ת"י 5097 חלק 29 / USEPA M-101a*

גז הפליטה נשאב באופן איזוקינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מפילטר ותמיסת קליטה. חלקיקי המתכות עד גודל אקוולנטי של $0.3\mu\text{m}$ נלכדו על גבי הפילטר, השאר נלכדו בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$ (הכספית נלכדה בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$).

האנליזה בוצעה באמצעות ICP ו-CVAA (לכספית), במעבדת אמינולאב.
מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER.

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע.
יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק חלקים ממנו למסמכים אחרים.

"השימוש בסמליל הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מתייחס רק לבדיקות שנמצאות בהיקף ההסמכה של הארגון, ומבוצעות כמתחייב מכללי ההסמכה כמפורט בתעודת ההסמכה"

"הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערך הארגון ואין ההסמכה מהווה אישור לפריט, מערכת או תהליך שנבדק"

4. ריכוז תוצאות

נשר -
אירלא
/2020
41229

[illegible]

מק"ת	מטר מעוקב תקני	סף הגילוי	סף הכימות
LOD	limit of detection		
LOQ	limit of quantification		
n.d.	not detected		

חבאים טנודרטים :		
טמפרטורה	32 °F	273 K
לחץ:	760 mm.Hg	101.3 kPa 1 atm

67101-41229-01012020^{calculated}
לפרסום
NSA556
8/66
web: www.airlab.co.il 9979700 כרמי יוסף
e-mail: info@airlab.co.il 052-4207921 נייד: 072-2217177 פקס: 072-2202620 טל':

5. פירוט דוחות הדיגום

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל: _____
 2. מספר מפעל: _____
 3. כתובת המפעל _____
 4. איש קשר במפעל: שם: _____
- נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ
- 67101
- מרכז רמלה מחוז: _____
- אחראית איכות סביבה תפקיד: _____

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה: _____
 2. כתובת מלאה: _____
 3. טלפון: _____
 - דוא"ל: _____
 4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: עידן בר-מימון חתימה _____
 - אילן בוגדבנוביץ' חתימה _____
 - חתימה _____
 - חתימה _____
- 9979700 חרמי יוסף הגפן 2, מרכז מסחרי, חרמי יוסף 99797
- 072-2202620 חקס: 072-2217177
- info@airlab.co.il

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.



ה. שכלת תוצאות

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה אדריבה: 41229
תאריך הדיגום: 01/01/2020
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
יזום הדיגום: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים באדיקה										שיטות דיגום ואנליזה					שעת בדיקה																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ערך סף הכימות	ערך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז ממומל	ק"ג/מ"ק	מ"ג/מ"ק	ppm	ריכוז נמדד		ספיקת הגז בתנאים סטנדרטיים	הגז בפועל	ספיקת הגז בתנאים סטנדרטיים	אחוז חמצן לנידומול	אחוז חמצן נמדד	שמו' הגזים הנפליטים	שמו' חמצן	אחוז חמצן נמדד	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מסה/שניה	מ

תנאים סטנדרטיים :	
טמפרטורה	273 K
לחץ:	1 atm

מ"מ	מטר מעוקב תקני
LOD	limit of detection
LOQ	limit of quantification
n.d.	not detected
n.c.	not calculated

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

11/66

איירלאב בדיקות אוויר בע"מ , הגפנ 2 , כרמי יוסף 9979700 www.airlab.co.il

טל': 072-2202620 , פקס: 072-2217177 , נייד: 052-4207921 info@airlab.co.il

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 19
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 751

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	121	14.0	3.7	-8.0
1	2	36.9	121	14.0	3.7	-8.0
1	3	64.9	121	15.0	3.9	-8.0
1	4	97.4	121	15.0	3.9	-8.0
1	5	137.5	121	15.0	3.9	-8.0
1	6	195.8	121	14.0	3.7	-8.0
2	7	11.6	121	15.0	3.9	-8.0
2	8	36.9	121	16.0	4.0	-8.0
2	9	64.9	121	16.0	4.0	-8.0
2	10	97.4	121	16.0	4.0	-8.0
2	11	137.5	121	17.0	4.1	-8.0
2	12	195.8	121	17.0	4.1	-8.0
3	13	11.6	121	16.0	4.0	-8.0
3	14	36.9	121	15.0	3.9	-8.0
3	15	64.9	121	15.0	3.9	-8.0
3	16	97.4	121	14.0	3.7	-8.0
3	17	137.5	121	14.0	3.7	-8.0
3	18	195.8	121	15.0	3.9	-8.0
4	19	11.6	121	16.0	4.0	-8.0
4	20	36.9	121	17.0	4.1	-8.0
4	21	64.9	121	15.0	3.9	-8.0
4	22	97.4	121	15.0	3.9	-8.0
4	23	137.5	121	14.0	3.7	-8.0
4	24	195.8	121	14.0	3.7	-8.0
		ממוצע	121	15.2	3.89	-8.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.261
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.246
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.66

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	315.463	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	3.0		-50.8	122	14.0	36.0	124	14	122	15
2	36.9	3.0		-50.8	123	14.0	36.0	124	14	122	15
3	64.9	3.0		-50.8	123	14.0	36.0	124	15	124	15
4	97.4	3.0		-50.8	123	14.0	36.0	124	15	124	15
5	137.5	3.0		-50.8	123	14.0	36.0	124	16	124	15
6	195.8	3.0		-50.8	125	14.0	36.0	124	17	124	15
7	11.6	3.0		-50.8	125	15.0	38.0	124	17	124	15
8	36.9	3.0		-50.8	125	15.0	38.0	124	17	124	16
9	64.9	3.0		-50.8	125	15.0	38.0	124	18	124	16
10	97.4	3.0		-50.8	125	15.0	38.0	124	18	123	16
11	137.5	3.0		-50.8	125	16.0	42.0	124	18	123	16
12	195.8	3.0		-50.8	124	16.0	42.0	124	19	122	16
13	11.6	3.0		-50.8	124	16.0	42.0	124	19	123	16
14	36.9	3.0		-50.8	125	15.0	40.0	124	19	122	16
15	64.9	3.0		-50.8	125	16.0	42.0	124	20	122	17
16	97.4	3.0		-50.8	125	17.0	44.0	124	20	124	17
17	137.5	3.0		-50.8	125	17.0	44.0	124	20	124	17
18	195.8	3.0		-50.8	125	17.0	44.0	124	21	124	17
19	11.6	3.0		-50.8	126	16.0	42.0	124	21	124	17
20	36.9	3.0		-50.8	124	16.0	42.0	124	21	124	17
21	64.9	3.0		-76.2	124	16.0	42.0	124	21	124	16
22	97.4	3.0		-76.2	124	16.0	42.0	124	21	124	16
23	137.5	3.0		-76.2	124	16.0	42.0	124	22	124	17
24	195.8	3.0	316.802	-76.2	124	16.0	42.0	124	22	124	17
		72	1.339	ממוצע:	124	15	ממוצע:	124	19	123	16

אחוז איזוקינטיות 98.4% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי - יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.60	200.7	73.0	14.3	12.6

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס - רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.35	30.60	0.099

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

$$V_{wc(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.124	0.00124	0.0	100.0

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0125	0.00124	270.1	280.2

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
1.25	760	273	1.004	292	754	1.339

1. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
9.9%	0.0987

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.0987	1.25	0.0125	0.124

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

אחוז אדי המים עד לרוויה

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.53	715	67.00

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

2. ממוצע מהירות גז בארובה :

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
15.5	397	750	29.35	3.93	0.84	34.96

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

3. ספיקה בתנאי ארובה :

Q_a
ACM/min
22086

V_s	A
m/sec	m ²
15.5	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
810008	397	760	750	273	23.76	15.5	0.0987

$$Q_{std} = 3600 (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
1.004	72.0	0.0000307	15.5	750	1.3	397	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
98.4	295	110	754

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.100	15.2	29.52	295	394	754	750

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.64	0.26

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.61

בדיקה

2.66

פרופיל מקדים

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
754	750	29.52	30.80	0.100	0.84	1.926	0.246

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@p} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
397	292	394	295

יג. ריכוזים לחישוב

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

ריכוז SO₂ בפליטה:

ריכוז	ריכוז מנורמל	ריכוז ללא הפחתת בלנק	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
<2.85	n.c.	לא נדרש	לא נדרש	7%

ריכוז NO_x בפליטה:

ריכוז	ריכוז מנורמל	ריכוז ללא הפחתת בלנק	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
476.1	784.4	לא נדרש	לא נדרש	7%

ריכוז CO בפליטה:

ריכוז	ריכוז מנורמל	ריכוז ללא הפחתת בלנק	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
250.7	412.9	לא נדרש	לא נדרש	7%

תוצאות בדיקות כספית :

אי וודאות של 95%
z=2
25.0%

כמות בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$	ריכוז בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$	כמות בפילטר + שטיפה	סוג
mg/sample	mg/ltr	mg/Filter	
n.d.	<0.005	<0.0005	כספית - Hg

כמות בתמיסת DDW+HCl 8N	ריכוז בתמיסת DDW+HCl 8N	כמות בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	ריכוז בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$
mg/sample	mg/ltr	mg/sample	mg/ltr
n.d.	<0.005	0.0036	0.0090

ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן	ריכוז בפליטה	כמות בדגימה
mg/m^3	mg/m^3	mg/sample
0.00475	0.00288	0.00360

אי וודאות של 95%
Z=2
25.0%

תוצאות בדיקות מתכות :

סוג	כמות בפילטר + שטיפה	ריכוז בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	כמות בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	כמות בדגימה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
	$\mu\text{g}/\text{Filter}$	mg/Liter	mg/sol	mg/sample	mg/m^3
ארסן - As	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004
קדמיום - Cd	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0008
קובלט - Co	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0008
כרום - Cr	1	<0.1	n.d.	0.001	0.00080
נחושת - Cu	1	<0.1	n.d.	0.001	0.00080
מנגן - Mn	6	0.4	0.16	0.166	0.133
ניקל - Ni	2	<0.1	n.d.	0.002	0.002
עופרת - Pb	<2	<0.1	n.d.	<0.002	<0.002
אנטימון - Sb	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004
טליום - Tl	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.004
וונדיום - V	<1	<0.1	n.d.	<0.001	<0.001

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 01/01/2020

שעת התחלת הבדיקה: 10:35

שעת סוף הבדיקה: 11:52

15.5	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
810008	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13500	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
22086	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
98.4	%	אחוז איזוקינטיות
124	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-8.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
9.9	%	אחוז לחות בארובה:
14.3	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
12.6	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
200.7	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
<0.4	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
n.c.	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:
<2.85	mg/m ³	ריכוז בפליטה: SO ₂
476.1	mg/m ³	ריכוז בפליטה: NO _x as NO ₂

תנאים סטנדרטיים:		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
3. אחוז חמצן לתיקון: 10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל: _____
 2. מספר מפעל: _____
 3. כתובת המפעל _____
 4. איש קשר במפעל: שם: _____
- נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ
- 67101
- מרכז רמלה מחוז: _____
- אחראית איכות סביבה תפקיד: _____

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה: _____
 2. כתובת מלאה: _____
 3. טלפון: _____
 - דוא"ל: _____
 4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: עידן בר-מימון חתימה _____
 - אילן בוגדבנוביץ' חתימה _____
 - חתימה _____
 - חתימה _____
- 9979700 חרמי יוסף 2, מרכז מסחרי, הגפן 2, _____
- 072-2202620 פקס: _____
- 072-2217177 _____
- info@airlab.co.il

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

ה. טבלת תוצאות

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
 תאריך הדיגום: 01/01/2020
 מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אויר בע"מ
 יוזם הדיגום: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה					שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה	
ערך סף	ערך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	ספיקת גז	ספיקת גז בפועל	הגז בפועל	חמצן	חמצן	אחוז	מחירות	מחירות	מחירות	מחירות	מחירות
מ"מ/מק"ט	מ"מ/מק"ט	מ"מ/מק"ט	מ"מ/מק"ט	מ"מ/מק"ט	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה	מ"מ/שעה
1.41	0.470	n.c.	n.c.	LOD>Final result	829901	1345964	1345964	10.0	10.0	14.9	15.7	9.0%	9.0%	5	14:04
0.347	0.104	n.c.	n.c.	LOD>Final result	829901	1345964	1345964	10.0	10.0	14.9	15.7	9.0%	9.0%	26.1	14:04

מק"ט
 LOD limit of detection - סף הגילוי
 LOQ limit of quantification - סף הכימות
 n.d. not detected
 n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :	
טמפרטורה	273 K
לחץ:	1 atm

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 19
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 751

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 10%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	121	14.0	3.7	-8.0
1	2	36.9	121	14.0	3.7	-8.0
1	3	64.9	121	15.0	3.9	-8.0
1	4	97.4	121	15.0	3.9	-8.0
1	5	137.5	121	15.0	3.9	-8.0
1	6	195.8	121	14.0	3.7	-8.0
2	7	11.6	121	15.0	3.9	-8.0
2	8	36.9	121	16.0	4.0	-8.0
2	9	64.9	121	16.0	4.0	-8.0
2	10	97.4	121	16.0	4.0	-8.0
2	11	137.5	121	17.0	4.1	-8.0
2	12	195.8	121	17.0	4.1	-8.0
3	13	11.6	121	16.0	4.0	-8.0
3	14	36.9	121	15.0	3.9	-8.0
3	15	64.9	121	15.0	3.9	-8.0
3	16	97.4	121	14.0	3.7	-8.0
3	17	137.5	121	14.0	3.7	-8.0
3	18	195.8	121	15.0	3.9	-8.0
4	19	11.6	121	16.0	4.0	-8.0
4	20	36.9	121	17.0	4.1	-8.0
4	21	64.9	121	15.0	3.9	-8.0
4	22	97.4	121	15.0	3.9	-8.0
4	23	137.5	121	14.0	3.7	-8.0
4	24	195.8	121	14.0	3.7	-8.0
		ממוצע	121	15.2	3.89	-8.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.260
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.246
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.68

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(ס"מ)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	316.806	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-76.2	124	15.0	40.0	124	20	124	15
2	36.9	2.5		-76.2	124	15.0	40.0	124	20	123	15
3	64.9	2.5		-76.2	125	15.0	40.0	124	20	124	15
4	97.4	2.5		-76.2	125	15.0	40.0	124	21	124	15
5	137.5	2.5		-76.2	125	16.0	42.0	124	21	124	15
6	195.8	2.5		-76.2	126	16.0	42.0	124	21	124	15
7	11.6	2.5		-76.2	126	16.0	42.0	124	21	123	15
8	36.9	2.5		-76.2	126	16.0	42.0	124	22	122	16
9	64.9	2.5		-76.2	125	16.0	42.0	124	22	124	16
10	97.4	2.5		-76.2	125	16.0	42.0	124	22	124	16
11	137.5	2.5		-76.2	124	16.0	42.0	124	23	124	16
12	195.8	2.5		-76.2	124	16.0	42.0	124	23	124	16
13	11.6	2.5		-101.6	124	17.0	46.0	124	23	124	16
14	36.9	2.5		-101.6	124	17.0	46.0	124	23	123	16
15	64.9	2.5		-101.6	123	17.0	46.0	124	23	123	16
16	97.4	2.5		-101.6	124	17.0	46.0	124	23	124	17
17	137.5	2.5		-101.6	124	16.0	42.0	124	24	124	17
18	195.8	2.5		-101.6	124	16.0	42.0	124	24	125	17
19	11.6	2.5		-101.6	125	16.0	42.0	124	24	124	17
20	36.9	2.5		-101.6	125	15.0	40.0	124	24	125	17
21	64.9	2.5		-101.6	125	15.0	40.0	124	24	125	17
22	97.4	2.5		-101.6	125	16.0	42.0	124	24	125	17
23	137.5	2.5		-101.6	125	16.0	42.0	124	24	124	17
24	195.8	2.5	317.958	-101.6	125	16.0	42.0	124	24	124	17
		60	1.152	ממוצע:	125	16	ממוצע:	124	23	124	16

אחוז איזוקינטיות 98.5%

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי – יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.53	189.3	73.0	14.9	12.1

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.40	30.53	0.090

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.0845	0.00124	0.0	68.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0204	0.00124	223.8	240.1

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
1.06	760	273	1.004	296	754	1.2

תכולת לחות של גזי הפליטה

ו.

B_{ws}	
%	scm
9.0%	0.0900

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.0900	1.06	0.0204	0.0845

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.53	716	67.78

ממוצע מהירות גז בארובה :

ז.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
15.7	398	750	29.40	3.99	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

ח.

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
22433

V_s	A
m/sec	m ²
15.7	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

ט.

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
829901	398	760	750	273	23.76	15.7	0.090

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

י.

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
1.004	60.0	0.0000307	15.7	750	1.152	398	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
98.5	297	84	754

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

יא.

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.100	15.2	29.52	297	394	754	750

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.61	0.26

יב. קבוע איזוקינטי (K):

יב.

2.64	בדיקה	2.68	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
754	750	29.52	30.80	0.100	0.84	1.926	0.246

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
398	296	394	297

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

Mn	Vm	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	ריכוז מנורמל	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
gr.	SCM	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
<0.0005	1.06	<0.4	n.c.	לא רלוונטי	לא רלוונטי

קצב פליטת חלקיקים

M _n	Q _{std}	V _{mstd}	PMR
gr.	m ³ /hr	m ³	kg/hr
<0.0005	829901	1.06	n.c.

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

ריכוז בפליטה:

	C _{x-}	Vm	K _{Hx}	ריכוז	ריכוז מנורמל	ריכוז ללא הפחתת בלנק	ערך בלנק השדה	אי וודאות של 95%
החומר	mg	SCM		mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	z=2
HF	<0.1104	1.06	1.053	<0.11	n.c.	<0.11	<0.11	לא רלוונטי

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 01/01/2020

שעת התחלת הבדיקה: 12:59

שעת סוף הבדיקה: 14:04

15.7	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
829901	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
13832	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
22432.7	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
98.5	%	אחוז איזוקינטיות
125	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-8.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
9.0	%	אחוז לחות בארובה:
14.9	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
12.1	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
189.3	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
<0.4	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
n.c.	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

תאור הסימונים בחישובים

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
K_1	m^3/ml	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scm.
V_i	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
V_f	[ml]		נפח נוזל סופי.
K_2	m^3/g	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
W_i	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
W_f	gr.		משקל סיליקה סופי.
Y			פקטור כיוול מד גז יבש.
T_m	K		טמפרטורה במד גז יבש.
P_m	mm.Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
V_m	m^3		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
M_d	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
B_{ws}			פרופורציה אדי המים בגז הפליטה.
M_s	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
P_s	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
T_s	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
C_p			מקדם צינור פיטו.
K_p		34.96	מקדם יחידות צינור פיטו.
V_s	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
A	m^2		שטח ארובה.
P_{std}	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטים.
T_{std}	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
Q_{std}	m^3/hr		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
M_n	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
K_4		0.003454	מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
K_6		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
t	min		משך הדיגום בדקות.
A_n	m^2		שטח נחיר הדיגום.

סוף תעודה

בדפים הבאים נספחים

6. נספחים

6.1 תיעוד מכשירים

תיעוד מכשירים

א. פרטי המפעל

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ	שם מפעל:
67101	מספר מפעל:
מחוז:	כתובת המפעל:
רמלה	איש קשר במפעל: שם:
מירב מעתוק	טלפון:
053-7472773	דוא"ל:
פקס:	
MMaatuk@nesher.co.il	
מרכז	
אחריות איכות סביבה	
-	

ב. החברה הבודקת

איירלאב בדיקות אוויר בע"מ	שם החברה:
הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	כתובת מלאה:
072-2217177	טלפון:
072-2202620	דוא"ל:
פקס:	
info@airlab.co.il	
עידן בר-מימון	שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:
חתימה	ראש צוות:
אילן בוגדבנוביץ'	
חתימה	
חתימה	
חתימה	

ג. כיוול מכשירים

פרטי מכשיר המדידה					שם המזהם	מספר בדיקה	מספר ארובה
סך מדידה עליון	סך מדידה תחתון	תאריך כיוול אחרון	מספר סידורי	שם מכשיר			
ppm	ppm				חלקיקים	1	41229
לא רלוונטי	לא רלוונטי	24/10/2019	3128	בקה	מתכות		
					HF		
					כספית		
600	o	יום הבדיקה 1/1/2020	33466192	ABB-1	SO ₂		
700	o				NO _x		
1600	o				CO		

6.2 בקרת איכות שטח – אנלייזרים

בקרת איכות – ABB שיטות 7E,6C,10,3A

פרטים כלליים

שם המבצע :

שם המפעל:

תאריך הבדיקה:

שעת הבדיקה:

מספר אנלייזר פנימי:

סוג מדללת:

מספר סידורי מדללת:

חומרי ייחוס בשימוש:

מספר צילינדר:

תוקף:

עידן בר-מימון

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

01/01/2020

10:55

ABB-1

HOVAGAS

7031701

גא אפס

(אוויר סינטטי, מכיל O₂)

0-30

9.10.26

גז תערוכת

(מביל CO₂, SOX, NOX, CO)

A-26

29.7.27

ערכי גז התערובת:

נפח יציאה בליטר לדקה

דילול מהספן באחוזים

	O ₂	SO ₂	CO	NO	
	%	ppmv	ppmv	ppmv	
	20.08%	197.3	200.6	201.5	3
	0.00%	197.3	200.6	201.5	100
SPAN	ZERO	הזרמת גז ממערכת הדילול			
3	0	l/min	100%	עבור	
1.5	1.5	l/min	50%	עבור	

1. בקרת איכות לפני בדיקה 3point System calibration error

סטיה מקובלת $\pm 2\%$ מהספן או 0.5 [ppm]

שגיאת כיוול המערבת SCE		ערך נמדד מקצה פרוב Cs	ערך גז כיוול Cv	חומר	
	%	ppmv	ppmv		
Pass	0.09%	201.32	201.5	NO	ערכים גבוהים 100% מהתערובת
Pass	0.76%	202.13	200.6	CO	
Pass	0.09%	197.48	197.3	SO2	
		%	%		
Pass	0.16%	-0.032%	0.00%	O2 zero	
Pass	0.01%	0.03	0	NO	גז אפס 0% (גבוה עבור O2)
Pass	0.01%	0.02	0	CO	
Pass	0.03%	-0.06	0	SO2	
		%	%		
Pass	0.09%	20.06%	20.08%	O2 high	
Pass	1.05%	98.43	100.5	NO	ערכי ביניים 50% מהתערובת
Pass	1.00%	98.09	100.1	CO	
Pass	0.30%	99.05	98.5	SO2	
		%	%		
Pass	0.78%	10.22%	10.06%	O2	

16.201-03 ספן

תאריך עדכון 24/02/2019

עמוד 1 מתוך 2

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

35 / 66

web: www.airlab.co.il 9979700 ברמי יוסף 2, הגן 9, בע"מ, 072-2217177, נייד: 052-4207921
e-mail: info@airlab.co.il 072-2202620, פקס: 072-2217177, נייד: 052-4207921

2. בקרת איכות סוף בדיקה – (drift, 2-point System calibration error)

שם המבצע : עידן
שעת הבדיקה: 13:06

סטיה מקובלת $\pm 5\%$ מהתערובת או 0.5 [ppmv]
סטיה מקובלת בסחיפה $\pm 3\%$ (drift) או 0.5 [ppmv]

Drift		שגיאת כיוול המערכת SCE		ערך נמדד מקצה פרוב Cs	ערך גז כיוול Cv	חומר	
%		%		ppmv	ppmv		
Pass	0.4%	Pass	0.4%	0.90	0	NO	גז אפס 0%
Pass	0.1%	Pass	0.1%	0.27	0	CO	
Pass	1.8%	Pass	1.9%	3.65	0	SO ₂	
				%	%		
Pass	0.1%	Pass	0.1%	20.05%	20.08%	O ₂ high	ערכים גבוהים 100% מהתערובת
Pass	0.7%	Pass	0.8%	203.18	201.5	NO	
Pass	0.6%	Pass	1.3%	197.90	200.6	CO	
Check in lab	3.9%	Pass	4.0%	189.40	197.3	SO ₂	
				%	%		
Pass	0.3%	Pass	0.5%	-0.09%	0	O ₂ zero	

6.3 פלט נתוני אנלייזרים

פלט נתוני ABB

CO	SO ₂	NO	תאריך ושעה
ppm	ppm	ppm	
200.5	0.610	223.9	1/1/2020 12:00
201.1	0.998	244.8	1/1/2020 12:00
202.7	0.632	225.0	1/1/2020 12:01
201.7	0.659	231.0	1/1/2020 12:01
203.9	0.610	233.6	1/1/2020 12:02
198.2	0.998	237.0	1/1/2020 12:02
204.0	0.750	234.1	1/1/2020 12:03
203.7	<0.5	225.0	1/1/2020 12:03
205.8	1.167	232.8	1/1/2020 12:04
202.5	0.528	227.2	1/1/2020 12:04
205.6	1.892	227.3	1/1/2020 12:05
206.9	2.366	230.1	1/1/2020 12:05
204.4	1.361	227.6	1/1/2020 12:06
199.8	0.944	235.4	1/1/2020 12:06
199.4	0.828	234.7	1/1/2020 12:07
198.0	0.733	212.7	1/1/2020 12:07
200.5	1.402	220.5	1/1/2020 12:08
204.6	0.699	205.5	1/1/2020 12:08
202.4	1.272	222.8	1/1/2020 12:09
202.7	0.712	237.0	1/1/2020 12:09
199.5	0.891	219.5	1/1/2020 12:10
196.3	<0.5	223.3	1/1/2020 12:10
192.8	<0.5	224.7	1/1/2020 12:11
198.0	0.801	231.7	1/1/2020 12:11
197.4	1.016	224.1	1/1/2020 12:12
194.6	0.926	225.6	1/1/2020 12:12
194.4	0.610	225.1	1/1/2020 12:13
201.5	0.998	236.5	1/1/2020 12:13
196.6	0.750	226.1	1/1/2020 12:14
198.4	<0.5	212.2	1/1/2020 12:14
200.0	1.167	214.6	1/1/2020 12:15
196.0	0.528	228.1	1/1/2020 12:15
195.7	0.689	235.3	1/1/2020 12:16
188.6	1.196	226.5	1/1/2020 12:16
192.9	<0.5	227.8	1/1/2020 12:17
194.9	<0.5	240.8	1/1/2020 12:17
192.4	0.975	236.9	1/1/2020 12:18
192.2	0.816	231.9	1/1/2020 12:18
199.6	0.632	242.1	1/1/2020 12:19
199.2	0.659	244.5	1/1/2020 12:20
198.4	0.848	238.0	1/1/2020 12:20
196.0	0.830	230.2	1/1/2020 12:21
198.9	0.852	243.8	1/1/2020 12:21
212.3	0.996	241.6	1/1/2020 12:22
201.4	<0.5	239.1	1/1/2020 12:22
207.1	0.663	243.3	1/1/2020 12:23
202.9	0.767	248.2	1/1/2020 12:23
200.9	1.015	229.3	1/1/2020 12:24
200.4	<0.5	244.1	1/1/2020 12:24
199.3	1.012	247.8	1/1/2020 12:25
197.9	0.932	238.2	1/1/2020 12:25
199.3	<0.5	239.8	1/1/2020 12:26
206.6	0.904	235.2	1/1/2020 12:26
202.3	1.058	227.1	1/1/2020 12:27
211.3	0.774	244.4	1/1/2020 12:27
205.0	0.891	240.2	1/1/2020 12:28
212.9	0.877	239.1	1/1/2020 12:28
209.3	0.847	228.2	1/1/2020 12:29
207.3	0.976	246.2	1/1/2020 12:29

6.4 תעודות אנליזה

גלילי גז

A-26 29/8/19

Airgas Specialty Gases
Airgas USA, LLC
6141 Easton Road
Bldg 1
Plumsteadville, PA 18949
Airgas.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E05NI84E15A003C
Cylinder Number: CC498329
Laboratory: 124 - Plumsteadville - PA
PGVP Number: A12019
Gas Code: CO₂, CO, NO, NO_x, SO₂, BALN

Reference Number: 160-401526196-1
Cylinder Volume: 153.2 CF
Cylinder Pressure: 2015 PSIG
Valve Outlet: 660
Certification Date: Jul 29, 2019

Expiration Date: Jul 29, 2027

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NO _x	200.0 PPM	201.5 PPM	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	07/22/2019, 07/29/2019
CARBON MONOXIDE	200.0 PPM	200.6 PPM	G1	+/- 1% NIST Traceable	07/23/2019
NITRIC OXIDE	200.0 PPM	201.5 PPM	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	07/22/2019, 07/29/2019
SULFUR DIOXIDE	200.0 PPM	197.3 PPM	G1	+/- 0.8% NIST Traceable	07/22/2019, 07/29/2019
CARBON DIOXIDE	15.00 %	15.01 %	G1	+/- 0.5% NIST Traceable	07/22/2019
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	072508	KAL004570	970.0 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	+/- 0.4%	May 14, 2021
NTRM	18060121	KAL004215	249.9 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 0.4%	Nov 08, 2023
NTRM	18060121	KAL004215	250.0 PPM NO _x /NITROGEN	+/- 0.4%	Nov 08, 2023
NTRM	10010228	AAL072956	255.3 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.8%	Apr 25, 2022
NTRM	12010102	1D003511	17.97 % CARBON DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.5%	Jan 11, 2024

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
MKS FTIR - CO ₂ - 000928781	FTIR	Jul 18, 2019
SIEMENS ULTRAMAT6E 7MB2123 1BD20 0BM1Z LOW CO	NDIR	Jun 24, 2019
MKS FTIR - NO - 000928781	FTIR	Jul 25, 2019
MKS FTIR - NO _x - 000928781	FTIR	Jul 25, 2019
MKS FTIR - SO ₂ - 000928781	FTIR	Jul 12, 2019

Triad Data Available Upon Request

NOTES: Gross Weight: 28.8 Kg, Net Weight: 4.7 Kg.



Michael G. Smith
Approved for Release

0-30

Airgas
an Air Liquide company

Airgas Specialty Gases
Airgas USA, LLC
600 Union Landing Road
Cinnaminson, NJ 08077-0000
Airgas 0000

CERTIFICATE OF BATCH ANALYSIS

Grade of Product: **CEM-CAL ZERO**

Part Number:	AI CZ15A	Reference Number:	82-401302106-1
Cylinder Analyzed:	CC719367	Cylinder Volume:	146.0 CF
Laboratory:	124 - Riverton (SAP) - NJ	Cylinder Pressure:	2000 PSIG
Analysis Date:	Oct 09, 2018	Valve Outlet:	590
Lot Number:	82-401302106-1		

Expiration Date: Oct 09, 2026

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Purity	Certified Concentration
AIR		
Carbon Dioxide	< 1.0 PPM	<LDL 0.10 PPM
NOx	< 0.1 PPM	<LDL 0.02 PPM
Sulfur Dioxide	< 0.1 PPM	<LDL 0.10 PPM
THC	< 0.1 PPM	<LDL 0.02 PPM
Percent Oxygen	20-21 %	20.08 %
Carbon Monoxide	< 0.5 PPM	<LDL 0.10 PPM

Permanent Notes: Airgas certifies that the contents of this cylinder meet the requirements of 40 CFR 72.2

Cylinders in Batch:

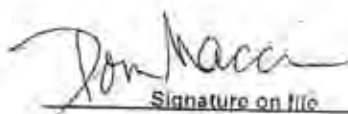
CC719367, CC719399, CC719404, CC719408

Notes: Gross Weight: 62 lbs.

Net Weight: 12.9 lbs.

Produced at an ISO17025 Accredited Laboratory

Impurities verified against analytical standards traceable to NIST by weight and/or analysis.


Signature on file

Approved for Release

7.7.19 

Page 1 of 82-401302106-1

6.5 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

טופס משמורת לדוגמה

מס' משלוח: 1339
 אמבולאב: עמור מעבדת
 תאריך: 02/01/2020
 קיבוצ: תנאי אחסון ושילוח

הערות	נפח	אנליזה מדרשת	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	סוג קולט	מספר דגימה	תאריך הדגימה
BLANK		Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	KMnO4/H2SO4	NSA556-B1	01/01/2020
	400 ml	Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	KMnO4/H2SO4	NSA556-1-1	01/01/2020
BLANK		Hg	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA556-B2	01/01/2020
	225 ml	Hg	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA556-1-2	01/01/2020
BLANK		Sb,As,V,Cr,Mn,Cu,Ni,Pb,Cd,Co,Ti,Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3/H2O2	NSA556-B3	01/01/2020
		Sb,As,V,Cr,Mn,Cu,Ni,Pb,Cd,Co,Ti,Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3+filter	NSA556-B4	01/01/2020
	400 ml	Sb,As,V,Cr,Mn,Cu,Ni,Pb,Cd,Co,Ti,Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3/H2O2	NSA556-1-3	01/01/2020
		Sb,As,V,Cr,Mn,Cu,Ni,Pb,Cd,Co,Ti,Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3+filter	NSA556-1-4	01/01/2020

תאריך: 02-01-2020

ISO17025 תחנת הסמכת

שם המקביל

שם המוסד

אשראיטוב בדיקות אינר כגרים
 רחוב תלנן 2 מרכז מסחרי כרמי יוסף 99297

טל: 052-4207921, 052-2411304
 info@airlab.co.il

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

43/66

טופס משמורת לדוגמה

מס' משלוח: 1341
 עבר מעבדת: אמילאב
 תאריך: 02/01/2020
 תנאי שינוע: קצור

הערות	נפח	אנליזה מדרשת	שיטת אנליזה	שיטת דגימה	סוג קו"ט	מספר דגימה	תאריך הדגימה
BLANK		HF	EPA 26-IC	EPA 26a	H2SO4	NSA556-B5	01/01/2020
	368ml	HF	EPA 26-IC	EPA 26a	H2SO4	NSA552-1-5	01/01/2020

ISO17025 תחת הסמכת

תאריך: 21/01/2020 שעה: 17:15
 שם המקבל: _____

חתימת המקבל: _____ שם המוסר: _____

נייד: 052-4207921, 052-2411204
 דוא"ל: info@airlab.co.il
 אירלאב בדיקות אזור בע"מ
 רחוב העמק 2 מרכז מסחרי כרמי נוסן 9979700

02-01-2020

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 01/01/2020		
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 5)				
1. פרטי המפעל והמפקח				
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:		
כתובת:	טלפון:	מחוז:		
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן (/) לא () (הקף בעיגול)				
מספר המפעל הנדגם: ⁷	מספר לארובה הנדגמת: ⁷	41229	67101	
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדיגום				
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)				
שם הדיגום:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:	
עידן בר-מימון	ראש - צוות דיגום	072-2202620		
אילן בוגדבנוביץ'	דוגם	072-2202621		
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.				
פרטי הדגימה				
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	
NSA556-1-3	תאריך	קירור	מתכות	
	01/01/2020			
	שעת התחלה			שעת סיום
	10:35			11:52
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)				
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה	
אילן בוגדבנוביץ'	11:52-17:00	01/01/2020	עידן בר-מימון	
אילן בוגדבנוביץ'	17:00	01/01/2020	עידן בר-מימון	

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 01/01/2020		
נספח ה 11 (עמוד 2 מתוך 5)				
פרטי הדגימה				
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	
NSA556-1-4	תאריך	קירור	מתכות	
	01/01/2020			
	שעת התחלה			שעת סיום
	10:35			11:52
שם מכין המארז	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום	
שם מכין מארז	בקבוק זכוכית	HNO3+ filter	EPA Method 29	
עידן בר-מימון	אטום (סמן) לא			
זמן הכנת המארז				
31/12/2019				
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)				
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה	
אילן בוגדבוביץ'	11:52-17:00	01/01/2020	עידן בר-מימון	
אילן בוגדבוביץ'	17:00	01/01/2020	עידן בר-מימון	
פרטי הדגימה				
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	
NSA556	תאריך	קירור	כספית - Hg	
	01/01/2020			
	שעת התחלה			שעת סיום
	00:00			00:00
שם מכין המארז	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום	
שם מכין מארז	בקבוק זכוכית	HCL+D DW	EPA Method 101a	
עידן בר-מימון	אטום (סמן) לא			
זמן הכנת המארז				
31/12/2019				
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)				
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה	
אילן בוגדבוביץ'	11:52-17:00	01/01/2020	עידן בר-מימון	
אילן בוגדבוביץ'	17:00	01/01/2020	עידן בר-מימון	

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 01/01/2020	
נספח ה 11 (עמוד 3 מתוך 5)			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה NSA556-1-1	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום תאריך 01/01/2020 שעת התחלה 10:35 שעת סיום 11:52	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹ קירור	מזהם נדגם לאנליזה כספית - Hg
שיטת הדיגום EPA Method 101a	חומר סופח KMnO4 / H2SO4	סוג המארז ² אמפינג'ר	שם מכין המארז שם מכין מארז
שם מכין המארז עידן בר-מימון	זמן הכנת המארז 31/12/2019	אטום (סמן) (כן/לא)	
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה אילן בוגדבנוביץ'	שעת העברת הדגימה 11:52-17:00	תאריך העברת הדגימה 01/01/2020	שם מקבל הדגימה וחתימה עידן בר-מימון
שם מוסר הדגימה וחתימה אילן בוגדבנוביץ'	שעת העברת הדגימה 17:00	תאריך העברת הדגימה 01/01/2020	שם מקבל הדגימה וחתימה עידן בר-מימון

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 01/01/2020	
נספח ה 11 (עמוד 4 מתוך 5)			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה F7087	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום תאריך 01/01/2020 שעת התחלה 12:59 שעת סיום 14:04	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹ סביבה	מזהם נדגם לאנליזה חלקיקים
שם מכין המארז שם מכין מארז עידן בר-מימון	סוג המארז ² בית פילטר	חומר סופח פילטר	שיטת הדיגום ת"י 5097 חלק 5
זמן הכנת המארז 31/12/2019	אטום (סמן) לא (כן)		
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה אילן בוגדבנוביץ'	שעת העברת הדגימה 14:04-17:00	תאריך העברת הדגימה 01/01/2020	שם מקבל הדגימה וחתימה עידן בר-מימון
שם מוסר הדגימה וחתימה אילן בוגדבנוביץ'	שעת העברת הדגימה 17:00	תאריך העברת הדגימה 01/01/2020	שם מקבל הדגימה וחתימה עידן בר-מימון
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה NSA556-1-5	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום תאריך 01/01/2020 שעת התחלה 12:59 שעת סיום 14:04	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹ קירור	מזהם נדגם לאנליזה HF
שם מכין המארז שם מכין מארז עידן בר-מימון	סוג המארז ² אמפינג'ר	חומר סופח H2SO4	שיטת הדיגום ת"י 5097 חלק 26.1
זמן הכנת המארז 31/12/2019	אטום (סמן) לא (כן)		
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה אילן בוגדבנוביץ'	שעת העברת הדגימה 14:04-17:00	תאריך העברת הדגימה 01/01/2020	שם מקבל הדגימה וחתימה עידן בר-מימון
שם מוסר הדגימה וחתימה אילן בוגדבנוביץ'	שעת העברת הדגימה 17:00	תאריך העברת הדגימה 01/01/2020	שם מקבל הדגימה וחתימה עידן בר-מימון

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 01/01/2020	
נספח ה 11 (עמוד 5 מתוך 5)			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה) ^{3, 5, 6}			
שם המעבדה: איירלבר בדיקות אויר בע"מ	טלפון: 072-2202620		
כתובת: הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	דוא"ל: info@airlab.co.il		
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 01/01/2020	שעת קבלת הדגימות במעבדה: 17:00		
שם מקבל הדגימה: עידן בר-מימון	תפקיד: דוגם	חתימה: 	
מספר דגימה: F7087	תאריך ביצוע האנליזה: 13/01/2020	שעת סיום הבדיקה: 15:59	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה: גרבימטרית
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):			
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)			

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 - "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרות למעבדות אנליטיים		טלפון: 9. 8 / 9 / 9 / 9	
כתובת: קריית צומח פנחס ספיר 541, דרך 75 5479 נס ציונה 9799		דוא"ל: 3 nar keti ng n3 ti @nl, i ke	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 90291209		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 1. 6 .	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטור ירשפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה	
999 A,098E	NS AAB8CA 5תמיסת בלאנק	1/ 291209	1910-
999 B,098E	NS AAB818A 5תמיסה	1/ 291209	1916 9
	P6S 30B סריקת ביון כרומטוגרף		08 °E מקרה
	P6S 30B סריקת ביון כרומטוגרף		08 °E מקרה

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 - "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרות מעבדה אנליטיים		טלפון: 9. 80-9- - - -	
כתובת: קריית צומח 54 פנחס ספיר 541, ד75 75479 נס ציונה 9799		דוא"ל: marketing@amiolab.co.il	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 92/91/29		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 1. 62	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה:		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
999 . 9,298d	NS AAB8C1	12/91/29	19677
d @s 5585 CnHks 5@ PVS 520 p m@	מקרה 28 6d	מקרה 28 6d	19677
999 . 1,298d	NS AAB8181	12/91/29	19677
d @s 5585 CnHks 5@ PVS 520 p m@	מקרה 28 6d	מקרה 28 6d	19677

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 - "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרות למעבדות אנליטיים		טלפון: 9. 80-9- - - -	
כתובת: קריית צומח 54 פנחס ספיר 541, ד75 75479 נס ציונה 9799		דוא"ל: marketing@amino-lab.com	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 92/91/29		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 1. 67-	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה:		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
999 . 2,298d	NS AAB8C2 5תמיסה בלאנק	12/91/29	19677
999 . - ,298d	NS AAB8182 5תמיסה	12/91/29	19677

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרות מעבדה אנליטיים		טלפון: 9. 80-9- ---	
כתובת: קריית צומח 54 פנחס ספיר 541, ד75 9799		דוא"ל: 3 marketing@niti.com	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 92/91/29		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 1. 67	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק במעבדה:		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
999 . 7,298C	NS : : A8B- סתמי סתב לאנק	12/91/29	19677
999 . 7,298C	NS : : A8B- סתמי סתב לאנק	1- /91/29	9. b :
999 . : ,298C	NS : : A818- סתמיסה	12/91/29	19677
999 . : ,298C	NS : : A818- סתמיסה	1- /91/29	9. b :

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 02/01/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 18:47	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה	
000785.20-C	תמיסה 6 פילטר בלאנק + NS AA5-B4	Cold - Based on EPS 29 Vapor	מקרר-2-8°C
000785.20-C	תמיסה 6 פילטר בלאנק + NS AA5-B4	Based on EPS 29. S accredited for all the metals included in EPS 29, except for Hg ICP - ב	מקרר-2-8°C
000787.20-C	NS AA5-1-4 + תמיסה 6 פילטר	Cold - Based on EPS 29 Vapor	מקרר-2-8°C
000787.20-C	NS AA5-1-4 + תמיסה 6 פילטר	Based on EPS 29. S accredited for all the metals included in EPS 29, except for Hg ICP - ב	מקרר-2-8°C

6.6 אנליזות

13/01/2020

מס' 001494.20



לכבוד

מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ

רח' הגפן 2

כרמי יוסף 97997

טל: 072-2202620

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 001494.20 לתוצאות המעבדה

תאריך קבלה: 02/01/2020

מס' הזמנה: 1341

מס' אמינולאב: 000775.20-C - 000776.20-C

נדגם ע"י: הלקוח

סוג הדיגום: --

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	סריקה ביון כרומטוגרף F ⁻ פלואוריד
		mg/L
000775.20-C	תמיסת בלאנק NSA556-B5	ND
000776.20-C	תמיסה NSA556-1-5	ND
הערות לבדיקות:		1,2,3,4

Not Detected = ND, מתחת לסף הגילוי

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

1. סף הכימות - 1 מג"ל, סף הגילוי - 0.3 מג"ל

2. תוצאות הבדיקה נתונות ללא הפחתת בלנק

3. אי ודאות של בדיקת אויר בשיטה 5.9% : EPA 26.

4. בהערכת אי ודאות לבדיקות אויר אין התייחסות לדיגום ולהשפעת מטריצות, אלא רק לחלק התהליך המתבצע במעבדה

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
סריקה ביון כרומטוגרף	EPA 26	א

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

א. המעבדה מוסמכת לביצוע הבדיקה לפי ISO/IEC 17025 מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

חתימה:



אושר ע"י: דינה ברודנר-מנהלת טכנית

דף 1 מתוך 1

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

56/66

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם

של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

16/01/2020

מס' 001502.20

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

איירלל בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 001502.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 000781.20-C - 000780.20-C

תאריך קבלה: 02/01/2020

נדגם ע"י: הלכור

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1339

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor mg/L
000780.20-C	תמיסת בלאנק NSA556-B1	<0.005
000781.20-C	תמיסה NSA556-1-1	<0.005
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

חתימה:



דף 1 מתוך 1

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

57/66

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

16/01/2020

מס' 001503.20

לכבוד:

מר עוז עמית, מנכ"ל

איירלעב בדיקות אויר בע"מ

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 001503.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 000783.20-C - 000782.20-C

תאריך קבלה: 02/01/2020

נדגם ע"י: הלכור

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1339

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	כספית - Cold Vapor mg/L
000782.20-C	תמיסת בלאנק NSA556-B2	<0.005
000783.20-C	תמיסה NSA556-1-2	<0.005
הערות לבדיקות:		-

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
כספית - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

(-) = אין הסמכה ואין הכרה.

אושר ע"י: מרינה רוכמן-מנהלת טכנית

חתימה:



דף 1 מתוך 1

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

58/66

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

16/01/2020

מס' 001500.20

חנה גפן:

מר עוז עמית, מנכ"ל

אירלוב בדיקות אוויר בע"מ

פריז: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il



תעודה מס' 001500.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 000786.20-C - 000787.20-C

תאריך קבלה: 02/01/2020

נדגם ע"י: וחסף

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1339

תוצאות הבדיקה:

הערות	000787.20-C	000786.20-C	מס. אמינולאב	
	קטלדו + אגזמ NSA556-1-4	קטלדו + אגזמ גריס NSA556-B4	תאור הדוגמה	
			יח' מידה	הבדיקה
-	<0.5	<0.5	µg/sample	הזלק - Cold Vapor
1	<5	<5	µg/sample	זמלסק טקפק ג- ICP רמדנ - As
	<1	<1	µg/sample	סנטפב - Cd
	<1	<1	µg/sample	ספגכ - Co
	2	1	µg/sample	המפב - Cr
	2	1	µg/sample	יפתק - Cu
	6	<1	µg/sample	טינ - Mn
	3	1	µg/sample	ליסח - Ni
	<2	<2	µg/sample	צפמק - Pb
	<5	<5	µg/sample	ריכלפנ - Sb
	<5	<5	µg/sample	תפב - Tl
	<1	<1	µg/sample	פינפב - V

הערות לבדיקה:

(-) = ולן וצמק

1. זמלסק טקפק: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

פקטו:



תפתמ ציל: טמלי ומפהטנ-טי וחק כהלק

לתחוקקלד חיקפלב ופאללב גטדש זו גטפרבפלח וצקלס תפסככ, רק תפב תפ חסב, חטדטולב רפלב.
ויקפלב ופאללב טתסאלב גטולס רק וקפ תפ תפ ופוטו תיטדמו חקלסו, האל תוקסחו גטגנו ולחצתק תלפת תפ.
תח רפלפחרג צי"ט תפ גפילכל תפ, גוסתמ חיקפלב תפ וטסולב ופאללב גטדש זו חרפחאפד חולחמו ופסנב חקג.

2 טקש

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

59/66

16/01/2020

מס' 001500.20

מס' אמינולאב: 000786.20-C - 000787.20-C

**אבטחת איכות:**

הסמכה / הכרה	שיטה / תקן	הבדיקה
(-)	Based on EPA 29	הזאק - Cold Vapor
ר	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	זמלסק טקופק ג- ICP

הסמכות / הכרות:

חטצגן וטצמהק רלרפק טפדטהק חאל ISO/IEC 17025 פלר אפצחק גוקרבחי וול צפנו טפנמלב.
ר. וטצגן וטפדטהק חלפצ וגלס וחאל ISO/IEC 17025 טכצב ומתפק וחפלטק חודטהק טצגנפק.
(-) = ולנ ודטה ופלנ וחמו.

פקלטו:



תפתמ ציל: טמלי ומהטנ-טי וחק כהלוק

לת חוקלףד חיקפלב וטפאלצב גטדטש זו גטרברפלנח וצקלס תחסכ, רק תחב ת חסב, חטדטלבר רלמלב.
ויקפלב וטפמלב טתסאלב גטנלס רק וקפ תח ופעטו תיטדמו חגלסו, חאל תוקסחו גטצגן ולנ חצתפק תלפת תלנ.
תח רלפחר גצ"ט ת גפילכל תח, גוסתמ חיקפלב ת וטסללב וטפאלצב גטדטש זו חרפחאפד חלחמו וטפסנב חקג.

*** סוף תעודת הבדיקה ***

2 טקצ 2

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

60/66

16/01/2020
001501.20 'מס'



חזה גפן:

מר עוז עמית, מנכ"ל

איירלאב בדיקות אויר בע"מ

פר"ח: info@airlab.co.il, oz@airlab.co.il

תעודה מס' 001501.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 000784.20-C - 000785.20-C

תאריך קבלה: 02/01/2020

נדגם ע"י: וחספך

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1339

תוצאות הבדיקה:

מס. אמיניולאב	000784.20-C	000785.20-C	הערות
תאור הדוגמה	מאלכמ גוריס NSA556-B3	מאלכו NSA556-1-3	
יח' מידה			
הבדיקה			
הכולמ - Cold Vapor	mg/L	<0.005	0.009
פלטמ אמרפמ ג- ICP			1
רטק - As	mg/L	<0.1	<0.1
סנאפ - Cd	mg/L	<0.05	<0.05
סנאב - Co	mg/L	<0.05	<0.05
רנב - Cr	mg/L	<0.1	<0.1
יפתמ - Cu	mg/L	<0.1	<0.1
אנק - Mn	mg/L	<0.05	0.4
ליסח - Ni	mg/L	<0.1	<0.1
פנדטמ - Pb	mg/L	<0.1	<0.1
ריבלאנק - Sb	mg/L	<0.1	<0.1
נדנפ - Tl	mg/L	<0.1	<0.1
פינק - V	mg/L	<0.1	<0.1

הערות לבדיקה:

(-) = חלק וצט"מ

ICP scan - results including "<" = Below detection limits: 1. מעל סף איתות

רמלא ו:



תפתט צ'יל: אטלי וטפהאק-אי וחמ בהילמ

וְד 1 אִמְפֵּשׁ 2

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

61 / 66

16/01/2020

מס' 001501.20

מס' אמינולאב: 000784.20-C - 000785.20-C

**אבטחת איכות:**

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
הכדלם - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
מלסם אמרפם ג- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	ר

הסמכות / הכרות:

חאצגן ו אצטהמ רלרפמ אכאהמ חדל ISO/IEC 17025 פ לר זפצחמ גומר נחי ודל צפן ו אפנל נ.
ר. ואצגן ו אכאהמ חלספצ וגלס ודל ISO/IEC 17025 אבצ נ וטתפמ וחתפאלמ חוכאהמ אצגנפמ.
(-) = וקל וכאה ופולק ודטו.

תפתט ציל: אגלי וטפהאק-אי וחמ בהלמ

פמלא ו:



2 אמצש 2

67101-41229-01012020

לפרסום

NSA556

62/66

לתח ו מלפכ חימפל נ ואפללל נ גאכאש זו גאפיר נפולק חוצמלס תחסבב, רמתח נ תחיס נ, חאכאדל נ רתל נ.
וימפל נ ואדטל נ אתסדל נ גאנלס רמ ומס תח ו תיאט ו חגלס ו, הדל ת ומסחו גאצגן ו וקל חצתפמ תלאית תח ו.
תח ראלפחר גצ"א תח גאפיל בל תח ו, גוסתט חימפל נ תח וואמל נ ואפללל נ גאכאש זו רחרפהדפד חלחט ו ואפסן נ גהמג.

*** סוף תעודת הבדיקה ***

6.7 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)

6.8 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

המשרד להגנת הסביבה
אשכול תעשיות
אגף איכות אוויר ושינוי אקלים
נוהל בדיקת מזהמי אוויר בארובה - 2002



נספח ה' - 12: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

תאריך _____

לכבוד _____

הממונה לפי חוק אוויר נקי

המשרד להגנת הסביבה

הנדון: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

שם המפעל אשכול תעשיות

המפקח הנבדק 41229

תאריך ביצוע הבדיקה 1.1.2020

אני החתום מטה 'אלי לוי' רמק מסי זהות 56714678 מנהל המפעל, מצהיר
בזה כי הנתונים בדו"ח נכונים ומאמינים את פליטת מזהמי האוויר המירבית מהמפקח הנבדק.

תאריך 2.2.20 שם החתום אלי לוי חותמת וחתומה 

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

חלק 1 - לפרסום

נשר - מפעלי מלט ישראליים

בע"מ

מס' זיהוי ארובה 41229

מס' זיהוי מפעל 67101

דו"ח בדיקה מס' 2-NSA562

כתובת האתר:

רמלה

תאריך הבדיקה:

24/02/2020

מזמין הבדיקה:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך עריכת הדו"ח:

26/03/2020



עורך הדו"ח: יבגניה שטיינפר

מאשר הדוח: עוז עמית

גרסה 2:

מחליף את גרסה NSA562 מתאריך 23/03/2020

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

חלק 1 – לפרסום

תוכן עניינים

4	1. כללי
4	2. מטרת הדגימות
4	3. שיטות הדיגום
5	4. נתוני הדיגום
6	א. פרטי המפעל
6	ב. החברה הבודקת
6	ג. הערות הבודק
6	ד. הערות המפעל
7	ה. טבלת תוצאות
8	ו. נתוני סביבה
8	ז. תיאור מיקום הבדיקה
8	ח. פרופיל הבדיקה
9	ט. טבלת נתוני הבדיקה
10	5. חישובים ותוצאות
17	6. נספחים
18	6.1 תיעוד מכשירים
20	6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת
26	6.3 אנליזות
30	6.4 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)
32	6.5 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

1. כללי:

דיגום בוצע בהזמנת חברת נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ בהתאם לתוכנית דיגום שאושרה על ידי משרד להגנת הסביבה.

2. מטרת הדגימות:

- קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
- קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפר' גזי הפליטה.
- קבלת נתונים על עומס חלקיקים נפליטים.

3. שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל- USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 בחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב-*. אנליזה לדגימות בוצעה ע"י:

- מעבדת איירלאב בדיקות אוויר – מעבדה מוסמכת לתקן ISO 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
- מעבדת אמינולאב – מעבדה מוסמכת לתקן ISO 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

א. דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה EPA 2*

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER.

ב. קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a

ריכוזי CO₂ ו-O₂ נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה. מכשיר הדיגום: אנלייזר של חברת SPRINT.

ג. קביעת כמות מים בגז הפליטה EPA 4*

דוגמא מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

ד. דגימת חלקיקים ת"י 5097 חלק 5*

דגימת החלקיקים בוצעה בצורה איזו-קינטית. מערכת הדיגום מצוידת במערכות בקרת מהירות הדיגום ובקרת טמפרטורה. חישוב קצב הדיגום האיזוקינטי מבוסס על שיטות USEPA 1,2,3,4. החלקיקים (הגדולים מ- 0.3µm) נאספו על גבי הפילטר ומערכת הדיגום הקדמית שנשמרו בטמפרטורה של 10±120°C. כמות החלקיקים נקבעה גרימטרית במעבדת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER.

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע. יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק חלקים ממנו למסמכים אחרים.

"השימוש בסמליל הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מתייחס רק לבדיקות שנמצאות בהיקף ההסמכה של הארגון, ומבוצעות כמתחייב מכללי ההסמכה כמפורט בתעודת ההסמכה"
"הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערך הארגון ואין ההסמכה מהווה אישור לפריט, מערכת או תהליך שנבדק"

4. נתוני הדיגום

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620 פקס: 072-2217177
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: אוראל שמחי	חתימה
	שי אברהם
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

ה. טבלת תוצאות

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
ראשית 2 (180-44-6)

מספר מזהה ארובה: 41229
תאריך הדיגום: 24/02/2020
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
יוזם הדיגום: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה					שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה	
ערך סף הכימות	ערך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד		ספיקת הגז בפועל	ספיקת הגז בתנאים סטנדרטים	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ
				מק"מ	מ"ג/מק"מ			מק"מ	מ"ג/מק"מ	מק"מ	מ"ג/מק"מ	מק"מ	מ"ג/מק"מ		
1.96	0.650	7.01	14.2		9.57	1155748	732863	10.0	127	13.6	13.5	7.9%	גרימטרית	12:37	11:05

מק"מ משר מעוקב תקני
LOD limit of detection סף הגילוי
LOQ limit of quantification סף הכימות
n.d. not detected
n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :			
טמפרטורה	273 K	32 °F	492 °R
לחץ:	1 atm	101.3 kPa	760 mm.Hg

1. נתוני הסביבה:

21
50
767

1. טמפרטורת סביבה:
2. אחוז לחות יחסית
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים)
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים)
3. מספר פתחי דיגום
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר

4
2
4
שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקווילנטי [ס"מ]
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]
3. אחוז לחות משוערת

550
20
12%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	√ΔP מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	120	10.0	3.2	-14.0
1	2	36.9	120	11.0	3.3	-14.0
1	3	64.9	120	13.0	3.6	-14.0
1	4	97.4	120	13.0	3.6	-14.0
1	5	137.5	120	14.0	3.7	-14.0
1	6	195.8	120	16.0	4.0	-14.0
2	7	11.6	120	13.0	3.6	-14.0
2	8	36.9	120	14.0	3.7	-14.0
2	9	64.9	120	14.0	3.7	-14.0
2	10	97.4	120	15.0	3.9	-14.0
2	11	137.5	120	16.0	4.0	-14.0
2	12	195.8	120	16.0	4.0	-14.0
3	13	11.6	120	13.0	3.6	-14.0
3	14	36.9	120	15.0	3.9	-14.0
3	15	64.9	120	15.0	3.9	-14.0
3	16	97.4	120	16.0	4.0	-14.0
3	17	137.5	120	19.0	4.4	-14.0
3	18	195.8	120	20.0	4.5	-14.0
4	19	11.6	120	14.0	3.7	-14.0
4	20	36.9	120	14.0	3.7	-14.0
4	21	64.9	120	15.0	3.9	-14.0
4	22	97.4	120	16.0	4.0	-14.0
4	23	137.5	120	20.0	4.5	-14.0
4	24	195.8	120	21.0	4.6	-14.0
		ממוצע	120	15.1	3.87	-14.0

0.265
0.251
2.77

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ')
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ')
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מים	מ"מ/מים	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	358.628	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.0		-25.4	120	10.0	30.0	115	17	118	15
2	36.9	2.0		-25.4	122	10.0	30.0	116	17	118	15
3	64.9	2.0		-25.4	123	11.0	30.0	116	17	119	15
4	97.4	2.0		-25.4	124	11.0	30.0	115	17	119	14
5	137.5	2.0		-25.4	124	12.0	32.0	116	18	120	14
6	195.8	2.0		-25.4	124	12.0	32.0	116	18	121	14
7	11.6	2.0		-25.4	127	11.0	30.0	114	19	120	14
8	36.9	2.0		-25.4	127	12.0	32.0	116	19	120	14
9	64.9	2.0		-25.4	128	12.0	32.0	117	20	120	14
10	97.4	2.0		-25.4	128	13.0	36.0	118	20	120	14
11	137.5	2.0		-25.4	129	12.0	32.0	118	20	121	14
12	195.8	2.0		-25.4	129	12.0	32.0	118	20	121	14
13	11.6	2.0		-25.4	128	10.0	30.0	119	19	120	14
14	36.9	2.0		-25.4	129	11.0	30.0	118	20	121	15
15	64.9	2.0		-25.4	129	11.0	30.0	118	20	122	15
16	97.4	2.0		-25.4	128	12.0	32.0	119	20	121	15
17	137.5	2.0		-25.4	129	13.0	36.0	119	21	121	15
18	195.8	2.0		-25.4	129	12.0	32.0	120	21	120	15
19	11.6	2.0		-25.4	124	10.0	30.0	120	21	121	15
20	36.9	2.0		-25.4	126	12.0	32.0	119	21	121	15
21	64.9	2.0		-25.4	128	13.0	36.0	120	21	120	15
22	97.4	2.0		-25.4	128	15.0	42.0	120	21	120	15
23	137.5	2.0		-25.4	129	16.0	44.0	119	21	120	16
24	195.8	2.0	359.432	-25.4	128	16.0	44.0	118	21	120	16
		48	0.804	ממוצע:	127	12	ממוצע:	118	20	120	15

96.7%

אחוז איזוקינטיות

5. חישובים ותוצאות:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

משקל מולקולרי - יבש:

א.

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.69	190.0	73.0	13.6	13.4

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

משקל מולרי של גז בארובה על בסיס - רטוב:

ב.

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.68	30.69	0.0792

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

נפח אדי מים מעובים:

ג.

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.0571	0.00124	0.0	46.0

נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

ד.

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.00846	0.00124	247.8	254.6

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
0.763	760	273	1.004	293	770	0.804

תכולת לחות של גזי הפליטה

1.

B_{ws}	
%	scm
7.9%	0.0792

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.0792	0.763	0.00846	0.0571

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	30.16	720	72.11

ממוצע מהירות גז בארובה :

2.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
13.5	400	766	29.68	3.47	0.84	34.96

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

ספיקה בתנאי ארובה :

ח.

Q_a
ACM/min
19262

V_s	A
m/sec	m ²
13.5	23.76

ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

ט.

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	°K	mm. Hg	mm. Hg	°K	m ²	m/sec	
732863	400	760	766	273	23.76	13.5	0.0792

$$Q_{std} = 3600 (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

י.

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m ²	m/sec	mm. Hg	m ³	°K	
1.004	48.0	0.0000319	13.5	766	0.8	400	0.00345

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
96.7	293	53	770

קוטר נחיר אופטימלי:

יא.

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	°K	°K	mm. Hg	mm. Hg
0.120	15.1	29.06	293	393	770	766

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.607 I Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.74	0.27

קבוע איזוקינטי (K):

יב.

2.72

בדיקה

2.77

פרופיל מקדים

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
770	766	29.06	30.57	0.120	0.84	1.926	0.251

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
°K	°K	°K	°K
400	293	393	293

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	V _m	M _n
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
16.2	לא רלוונטי	14.2	9.57	0.763	0.00730

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
7.01

V _{mstd}	Q _{std}	M _n
m ³	m ³ /hr	gr.
0.763	732863	0.00730

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 24/02/2020

שעת התחלת הבדיקה: 11:05

שעת סוף הבדיקה: 12:37

13.5	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
732863	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
12214	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
19262.5	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
96.7	%	אחוז איזוקינטיות
127	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-14.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
7.9	%	אחוז לחות בארובה:
13.6	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
13.4	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
190.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
9.57	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
7.01	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

תאור הסימונים בחישובים

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
K_1	m^3/ml	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטיים ב-SCM.
V_i	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
V_f	[ml]		נפח נוזל סופי.
K_2	m^3/g	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
W_i	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
W_f	gr.		משקל סיליקה סופי.
Y			פקטור כיוול מד גז יבש.
T_m	K		טמפרטורה במד גז יבש.
P_m	mm.Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
V_m	m^3		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
M_d	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
B_{ws}			פרופורציה אדי המים בגז הפליטה.
M_s	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
P_s	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
T_s	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
C_p			מקדם צינור פיתו.
K_p		34.96	מקדם יחידות צינור פיתו.
V_s	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
A	m^2		שטח ארובה.
P_{std}	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטיים.
T_{std}	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
Q_{std}	m^3/hr		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
M_n	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
K_4		0.003454	מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
K_6		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
t	min		משך הדיגום בדקות.
A_n	m^2		שטח נחיר הדיגום.

סוף תעודה

בדפים הבאים נספחים

6. נספחים

6.1 תיעוד מבשירים

תיעוד מכשירים

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל:	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל:	שם: מירב מעתוק
טלפון:	053-7472773
דוא"ל:	MMaatuk@nesher.co.il
	פקס: -
	מרכז אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:	ראש צוות: אוראל שמחי
	חתימה: חתימה
	חתימה: חתימה
	חתימה: חתימה
	חתימה: חתימה

ג. כיוול מכשירים

פרטי מכשיר המדידה					שם המזהם	מספר בדיקה	מספר ארובה
סך מדידה עליון	סך מדידה תחתון	תאריך כיוול אחרון	מספר סידורי	שם מכשיר			
לא רלוונטי	לא רלוונטי	24/10/2019	3747	בקרה	חלקיקים	1	41229

6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 24/02/2020	
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 2)			
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:	
כתובת:	טלפון:	מחוז:	
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן / (לא) (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם: ⁷	מספר לארובה הנדגמת: ⁷	67101	
		41229	
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדיגום			
שם החברה הדוגמת:	אירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדיגום:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
אוראל שמחי	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
שי אברהם	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום) ⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשית בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F7202	תאריך	סביבה	חלקיקים
	24/02/2020		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום
שם מכין מארז	בית פילטר	פילטר	ת"י 5097 חלק 5
עידן בר-מימון			
זמן הכנת המארז	אטום (סמן) כן / לא		
23/02/2020			
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
אוראל שמחי	12:37-15:00	24/02/2020	שי אברהם
שי אברהם	15:30	24/02/2020	דיסקטור
4. שינוע: הדברים מתייחסים לשינוע בארץ והן לשינוע בחו"ל האם נעשה שינוע לדגימה ע"י חברת שינוע: כן / (לא) אם כן פרט שם וכתובת חברת השינוע: _____ בנוסף על מילוי הפרטים יש לצרף מסמכי השינוע של הדגימה בנספח לטופס זה.			

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 24/02/2020	
נספח ה 11 (עמוד 2 מתוך 2)			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{3,5,6}			
072-2202620		טלפון:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ
info@airlab.co.il		דוא"ל:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
15:30		שעת קבלת הדגימות במעבדה:	24/02/2020
2		חתימה:	דוגם
שיטת האנליזה		תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שם מקבל הדגימה
גרבימטרית		דיסיקטור	תאריך ביצוע האנליזה
F7202		07:59	27/02/2020
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):			
הוראות למילוי הטופס:			
¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט)			
² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט)			
יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום			
³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך			
⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה			
⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה			
⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע			
⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)			

6.3 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)

תאריך:		נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה		נספח ה 10	
ה-10 - בדיקת תקינות ארובה					
א. פרטי המפעל					
שם המפעל:		נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ		כתובת מפעל רמלה מלאה:	
מספר המפעל:		67101		תפקיד:	
שם איש קשר		MMAatuk@nesher.co.il		טלפון:	
מירב מעתוק		מייל:		053-7472773	
תאריך הבדיקה:		שעת התחלת הבדיקה:		שעת סיום הבדיקה:	
ב. פרטי הארובה/ארובות שנבדקה/ו לתקינות :					
שם הארובה		תוצאת בדיקת התקינות בארובה ²		הערות	
ומספר מזהה ארובה		הארובה תקינה? כן / לא		פירוט הסיבה לאי תקינות	
לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)					
1 מספר הארובה לפי מספר מזהה של המשרד להגנת הסביבה.					
2 במידה והארובה אינה עומדת בדרישות יש לפרט בחלק ג' תכנית פעולות מתקנות ולוחות זמנים ליישום תיקון הליקויים					
ג. תכנית פעולות מתקנות לארובה (אם הארובה נמצאה תקינה אין צורך למלא)					
ד. בטיחות					
קיים / לא קיים במפעל אישור בתוקף של מהנדס בטיחות לארובה הנבדקת (הקף בעיגול)					
במידה ולא קיים פרט מדוע: _____					

ה. פרטי החברה הבודקת					
שם חברה: איירלבר בדיקות אוויר בע"מ		ראש צוות:		אוראל שמחי	
כתובת מלאה: הגפן 2, כרמי יוסף		איש צוות:		חתימה:	
טלפון: 072-2202620		כתובת מייל: info@airlab.co.il		חתימה:	
ו. הצהרת המפעל על תקינות הארובה					
במידה ובוצעה בדיקת תקינות לארובה במהלך 3 השנים שקדמו להגשת דו"ח זה, יש לצרף את דו"ח בדיקת התקינות שבוצעה ולסמן את ההצהרה הבאה :					
☐ אני מצהיר כי הארובה תקינה, כי בוצעה לגביה בדיקת תקינות בתאריך _____ וכי לא התבצע בה שינוי שעשוי להשפיע על תקינותה מאז בוצעה הבדיקה האמורה					
ז. אישור המפעל					
שם איש קשר במפעל:		תפקיד:		תאריך:	
				חתימה:	

6.4 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה' 12)

המשרד להגנת הסביבה
אשכול תעשיות
אגף איכות אוויר ושינוי אקלים
נוהל בדיקת מזהמי אוויר בארובה - 2002



נספח ה' - 12: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

תאריך: _____

לכבוד:

הממונה לפי חוק אוויר נקי

המשרד להגנת הסביבה

הנדון: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

שם המפעל: _____

המותקן הנבדק: _____

תאריך ביצוע הבדיקה: _____

אני החתום מטה _____ מסי זהות _____ מנהל המפעל, מצהיר
בזה כי הנתונים בדו"ח נכונים ומאמינים את פליטת מזהמי האוויר המירבית מהמותקן הנבדק.

תאריך _____ שם החותם _____ חותמת וחותימה _____

נספח 7

העתק דוח הבדיקה מיום 6.4.2020

עמ' 433

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

חלק 1 - לפרסום

נשר - מפעלי מלט ישראליים

בע"מ

מס' זיהוי ארובה 41229

מס' זיהוי מפעל 67101

דו"ח בדיקה מס' NSA574

כתובת האתר:

רמלה

תאריך הבדיקה:

06/04/2020

מזמין הבדיקה:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך עריכת הדו"ח:

13/05/2020

עורך הדו"ח: אמן ברודי-גל 

מאשר הדוח: עוז עמית 

דף זה הושאר ריק בכוונה

תוכן עניינים

4	1. מטרת הדגימות
4	2. שיטות הדיגום
6	3. ריכוז תוצאות
8	4. פירוט דוחות הדיגום
	HF, חלקיקים
9	א. פרטי המפעל
9	ב. החברה הבודקת
9	ג. הערות הבודק
9	ד. הערות המפעל
10	ה. טבלת תוצאות
11	ו. נתוני סביבה
11	ז. תיאור מיקום הבדיקה
11	ח. פרופיל הבדיקה
12	ט. טבלת נתוני הבדיקה
13	י. חישובים ותוצאות
	מתכות כספית
18	א. פרטי המפעל
18	ב. החברה הבודקת
18	ג. הערות הבודק
18	ד. הערות המפעל
19	ה. טבלת תוצאות
20	ו. נתוני סביבה
20	ז. תיאור מיקום הבדיקה
20	ח. פרופיל הבדיקה
21	ט. טבלת נתוני הבדיקה
22	י. חישובים ותוצאות
29	6 נספחים
30	6.1 תיעוד מכשירים
32	6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת
45	6.3 אנליזות
53	6.4 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)
55	6.5 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

1. בללי:

דיגום בוצע בהזמנת חברת נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ בהתאם לתוכנית דיגום שאושרה על ידי משרד להגנת הסביבה.

2. מטרת הדגימות:

- א. קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
- ב. קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפ' גזי הפליטה.
- ג. קבלת נתונים על עומס חלקיקים נפליטים.
- ד. קבלת נתוני פליטת מתכות.
- ה. קבלת נתוני פליטת כספית.
- ו. קבלת נתוני פליטת HF.

3. שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל- USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 כחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב-*. אנליזה לדגימות בוצעה ע"י:

- מעבדת איירלאב בדיקות אוויר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
- מעבדת אמינולאב – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

א. דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה 2 EPA*

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכייל. התוצאה מתקבלת על פי משוואת ברנולי.
מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ב. קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a

ריכוזי CO₂ ו-O₂ נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה.
מכשיר הדיגום: אנלייזר של חברת SPRINT.

ג. קביעת כמות מים בגז הפליטה 4 EPA*

דוגמה מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

ד. דגימת חלקיקים ת"י 5097 חלק 5*

דגימת החלקיקים בוצעה בצורה איזו-קינטית. מערכת הדיגום מצוידת במערכות בקרת מהירות הדיגום ובקרת טמפרטורה. חישוב קצב הדיגום האיזוקינטי מבוסס על שיטות USEPA 1,2,3,4. החלקיקים (הגדולים מ- $0.3\mu\text{m}$) נאספו על גבי הפילטר ומערכת הדיגום הקדמית שנשמרו בטמפרטורה של $10\pm 120^\circ\text{C}$. כמות החלקיקים נקבעה גרבימטרית במעבדת איירלאב בדיקות אויר בע"מ. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ה. דגימת HF ת"י 5097 חלק 26.1*

גז הפליטה נשאב באופן איזו-קינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מחומצה גופרתית מדוללת הסופחת את ההלידים. האנליזה בוצעה באמצעות IC במעבדת אמינולאב.

ו. דגימת מתכות (כולל כספית) ת"י 5097 חלק 29 / USEPA M-101a*

גז הפליטה נשאב באופן איזוקינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מפילטר ותמיסת קליטה. חלקיקי המתכות עד גודל אקוולנטי של $0.3\mu\text{m}$ נלכדו על גבי הפילטר, השאר נלכדו בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$ (הכספית נלכדה בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$). האנליזה בוצעה באמצעות ICP ו-CVAA (לכספית), במעבדת אמינולאב. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER.

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע. יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק חלקים ממנו למסמכים אחרים.

"השימוש בסמליל הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מתייחס רק לבדיקות שנמצאות בהיקף ההסמכה של הארגון, ומבוצעות כמתחייב מכללי ההסמכה כמפורט בתעודת ההסמכה"

"הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערך הארגון ואין ההסמכה מהווה אישור לפריט, מערכת או תהליך שנבדק"

3. ריכוז תוצאות

ריכוז תוצאות

נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ

נשר - מפעלי מלט ישראלים בע"מ
אירלאב בדיקות אויר בע"מ
06/04/2020
תאריך הדיגום: ממבצע הבדיקה: יום הדיגום: מספר מזהה איובה: 41229

תוצאות הדיאגנוס					נמאים בארובה							שיטות דיאגנוס ואנליזה					שעת בדיקה			
עדר סף הכימות	עדר סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז ממוצע	ריכוז נמדד	סטטיסטיקה הגו בתנאים סטנדרטיים	סטטיסטיקה הגו בפועל	ספינקת	אחוז		סמך	אחוז		מידות	תכולת מימית בארובה	שיטת אנליזה	שיטת דיגיטל	קבוצת סיווג (ע"פ TA – LUFT 2002)	הערות	סוף	התחלה
								מ"ג/מק"מ	ppm		מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ								
1.76	0.58	4.25	10.8	6.48	656060	1094865	10.0	123	14.4	12.8	11.9%	גרביטרית	ת"י 5097 חלק 5					חלקיקים	15:15	14:09
0.45	0.13	n.c.	n.c.	n.d.	656060	1094865	10.0	123	14.4	12.8	11.9%	IC	ת"י 5097 חלק 1 ו-2	26.1	HF			אנאורגני בגד 2 ק	15:15	14:09
0.03	0.01	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	1 ק	As – ארסן			מסרסן 1 ק	16:30	14:01
0.01	0.00	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	1 ק	Cd – קדמיום			מסרסן 1 ק	16:30	14:01
0.01	0.00	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	2 ק	Co – קובלט			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.02	0.01	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	3 ק	Cr – כרום			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.02	0.01	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	3 ק	Cu – נחושת			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.01	0.00	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	3 ק	Mn – מנגן			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.02	0.01	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	2 ק	Ni – ניקל			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.02	0.01	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	2 ק	Pb – עופרת			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.03	0.01	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	3 ק	Sb – אנטिमון			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.03	0.01	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	1 ק	Tl – טלוריום			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.02	0.01	n.c.	n.c.	n.c.	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	ICP	EPA Method 29	3 ק	V – ובריום			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01
0.0013	0.00044	0.007	0.017	0.01	643679	1105535	10.0	123	14.4	12.9	14.3%	CVAA	EPA Method 101a	1 ק	Hg – כספית			חלקיקי אנאורגני	16:30	14:01

תנאים סטנדרטיים :	
492 °R	32 °F
760 mm.Hg	101.3 kPa
	1 atm
טמפרטורה	273 K
לחץ:	

מק"ח	מסר מעוקב חקני	סף הגילוי - limit of detection	סף הרימות - limit of quantification
LOD			
LOQ			
n.d.		not detected	
n.c.		not calculated	

67101-41229-06042020

לפרסום

NSA574

7/56

אירלאב בדיקות אויר בע"מ, הגפן 2, כרמי יוסף 9979700
web: www.airlab.co.il

טל': 072-2202620, פקס: 072-2217177, נייד: 052-4207921
e-mail: info@airlab.co.il

4. פירוט דוחות הדיגום

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות:	אוראל שמחי
	חתימה
	עידן בר-מימון
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

ה. טבלת תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
 תאריך הדיגום: 06/04/2020
 איירלאב בדיקות אויר בע"מ
 מבעד הבדיקה:
 יודם הדיגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיגום					תנאים בארובה							שיטות דיגום ואנליזה				שעת בדיקה		התחלה																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
עורך סף	עורך סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ק/שעה	ספיקת הגז בתנאים סטנדרטיים	ספיקת הגז בפועל	חמצן	אחוז	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור		מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור	מחזור

מק"מ
 LOD limit of detection – סף הגילוי
 LOQ limit of quantification – סף הכימות
 n.d. not detected
 n.c. not calculated

תנאים סטנדרטיים :	
טמפרטורה	273 K
לחץ:	1 atm

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 24
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 749

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 12%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	$\sqrt{\Delta P}$ מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	100	9.0	3.0	-7.0
1	2	36.9	100	10.0	3.2	-7.0
1	3	64.9	100	10.0	3.2	-7.0
1	4	97.4	100	11.0	3.3	-7.0
1	5	137.5	100	12.0	3.5	-7.0
1	6	195.8	100	12.0	3.5	-7.0
2	7	11.6	100	10.0	3.2	-7.0
2	8	36.9	100	10.0	3.2	-7.0
2	9	64.9	100	11.0	3.3	-7.0
2	10	97.4	100	11.0	3.3	-7.0
2	11	137.5	100	11.0	3.3	-7.0
2	12	195.8	100	12.0	3.5	-7.0
3	13	11.6	100	10.0	3.2	-7.0
3	14	36.9	100	10.0	3.2	-7.0
3	15	64.9	100	11.0	3.3	-7.0
3	16	97.4	100	10.0	3.2	-7.0
3	17	137.5	100	11.0	3.3	-7.0
3	18	195.8	100	11.0	3.3	-7.0
4	19	11.6	100	10.0	3.2	-7.0
4	20	36.9	100	10.0	3.2	-7.0
4	21	64.9	100	11.0	3.3	-7.0
4	22	97.4	100	11.0	3.3	-7.0
4	23	137.5	100	10.0	3.2	-7.0
4	24	195.8	100	11.0	3.3	-7.0
		ממוצע	100	10.6	3.26	-7.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.282
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.249
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.88

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(ס"מ)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	376.459	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	2.5		-50.8	122	9.0	24.0	130	24	132	17
2	36.9	2.5		-50.8	122	10.0	30.0	130	24	130	17
3	64.9	2.5		-50.8	123	10.0	30.0	130	24	130	17
4	97.4	2.5		-50.8	123	11.0	30.0	130	24	130	17
5	137.5	2.5		-50.8	123	11.0	30.0	130	24	130	17
6	195.8	2.5		-50.8	123	12.0	32.0	130	25	131	18
7	11.6	2.5		-50.8	123	10.0	30.0	130	25	130	18
8	36.9	2.5		-50.8	123	10.0	30.0	130	25	130	18
9	64.9	2.5		-50.8	123	11.0	30.0	130	25	130	18
10	97.4	2.5		-50.8	123	10.0	30.0	130	25	131	18
11	137.5	2.5		-50.8	123	11.0	30.0	130	26	130	18
12	195.8	2.5		-50.8	123	12.0	32.0	130	26	130	18
13	11.6	2.5		-50.8	123	10.0	30.0	130	26	130	18
14	36.9	2.5		-50.8	122	10.0	30.0	130	26	130	18
15	64.9	2.5		-50.8	122	10.0	30.0	130	26	130	18
16	97.4	2.5		-50.8	122	11.0	30.0	130	26	130	18
17	137.5	2.5		-50.8	122	11.0	30.0	130	26	130	18
18	195.8	2.5		-50.8	122	10.0	30.0	130	26	130	18
19	11.6	2.5		-50.8	123	9.0	24.0	130	26	130	18
20	36.9	2.5		-50.8	123	10.0	25.0	130	26	130	18
21	64.9	2.5		-50.8	123	10.0	30.0	130	26	130	18
22	97.4	2.5		-50.8	123	10.0	30.0	130	26	130	18
23	137.5	2.5		-50.8	123	11.0	30.0	130	26	130	18
24	195.8	2.5	377.393	-50.8	123	12.0	32.0	130	26	130	18
		60	0.934	ממוצע:	123	10	ממוצע:	130	25	130	18

אחוז איזוקינטיות 97.9%

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

משקל מולקולרי – יבש:

א.

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.59	160.0	73.0	14.4	12.6

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

ב.

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.10	30.59	0.119

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

נפח אדי מים מעובים:

ג.

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$	K_1	V_i	V_f
scm	m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.0994	0.00124	0.0	80.0

נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

ד.

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$	K_2	W_i	W_f
scm	m ³ /g	gr.	gr.
0.0148	0.00124	265.9	277.8

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

ה.

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
0.848	760	273	1.004	299	751	0.9

תכולת לחות של גזי הפליטה

ו.

B_{ws}	
%	scm
11.9%	0.119

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.119	0.848	0.0148	0.0994

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.48	713	63.75

ממוצע מהירות גז בארובה :

ז.

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
12.8	396	749	29.10	3.23	0.84	34.96

ספיקה בתנאי ארובה :

ח.

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
18248

V_s	A
m/sec	m ²
12.8	23.76

ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

ט.

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg	$^{\circ}K$	m^2	m/sec	
656060	396	760	749	273	23.76	12.8	0.119

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) \cdot V_s \cdot A \cdot \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \cdot \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

אחוז איזוקינסיות בבדיקה:

י.

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m^2	m/sec	mm. Hg	m^3	$^{\circ}K$	
1.004	60.0	0.0000314	12.8	749	0.934	396	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
97.9	298.16	91.9	751.5

קוטר נחיר אופטימלי:

יא.

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg
0.120	10.6	29.08	298	373	751	749

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
7.17	0.282

קבוע איזוקינטי (K):

יב.

2.72	בדיקה	2.88	פרופיל מקדים
------	-------	------	--------------

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
751	749	29.08	30.59	0.120	0.84	1.926	0.249

בדיקה				פרופיל מקדים			
T_s	T_m	T_s	T_m	T_s	T_m	T_s	T_m
$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$
396	299	373	298	396	299	373	298

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלנק	V _m	M _n
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
38.52	לא רלוונטי	10.80	6.48	0.848	0.00550

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
4.253

V _{mstd}	Q _{std}	M _n
m ³	m ³ /hr	gr.
0.848	656060	0.00550

ריכוז בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלנק השדה	ריכוז ללא הפחתת בלנק	ריכוז מנורמל	ריכוז	K _{Hx}	V _m	C _{x-}	
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³		SCM	mg	החומר
	<0.47	<0.47	n.c.	<0.47	1.053	0.848	<0.38	HF

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 06/04/2020

שעת התחלת הבדיקה: 14:09

שעת סוף הבדיקה: 15:15

12.8	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
656060	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
10934	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
18247.7	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
97.9	%	אחוז איזוקינטיות
123	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-7.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
11.9	%	אחוז לחות בארובה:
14.4	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
12.6	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
160.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
6.483	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
4.253	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות:	אוראל שמחי
	חתימה
	עידן בר-מימון
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

אין הערות מיוחדות.

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.

ה. טבלת תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה אירובה: 41229
תאריך הדיוגום: 06/04/2020
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
יוזם הדיוגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיוגום					תנאים באירובה					שיטות דיוגום ואנליזה				שעת בדיקה	
עדר סף הביטוח	עדר סף גילוי	קצב פליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	ספיקת גזגז	ספיקת גזגז	ספיקת גזגז	ספיקת גזגז	ספיקת גזגז	ספיקת גזגז
מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³	מ"ג/מק"מ ³
0.0255	0.0085	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0120	0.0040	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0120	0.0040	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0235	0.0078	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0235	0.0078	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0120	0.0040	n.c.	n.c.	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD	LOQ>Final result>LOD
0.0235	0.0078	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0240	0.0080	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0255	0.0085	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0255	0.0085	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0235	0.0078	n.c.	n.c.	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result	LOD>Final result
0.0013	0.0004	0.007	0.017	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

מק"מ	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני	מטר מעוקב תקני
LOD	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection	limit of detection
LOQ	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification	limit of quantification
n.d.	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected	not detected
n.c.	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated	not calculated

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 23
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 749

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 12%

פרופיל מקדים:

מספר פתח הדיגום	מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	טמפ' °C	ΔP מ"מ מים	√ΔP מ"מ מים	לחץ סטטי בארובה מ"מ מים
1	1	11.6	120	10.0	3.2	-7.0
1	2	36.9	120	10.0	3.2	-7.0
1	3	64.9	120	11.0	3.3	-7.0
1	4	97.4	120	12.0	3.5	-7.0
1	5	137.5	120	12.0	3.5	-7.0
1	6	195.8	120	13.0	3.6	-7.0
2	7	11.6	120	11.0	3.3	-7.0
2	8	36.9	120	12.0	3.5	-7.0
2	9	64.9	120	12.0	3.5	-7.0
2	10	97.4	120	12.0	3.5	-7.0
2	11	137.5	120	12.0	3.5	-7.0
2	12	195.8	120	13.0	3.6	-7.0
3	13	11.6	120	9.0	3.0	-7.0
3	14	36.9	120	10.0	3.2	-7.0
3	15	64.9	120	10.0	3.2	-7.0
3	16	97.4	120	12.0	3.5	-7.0
3	17	137.5	120	12.0	3.5	-7.0
3	18	195.8	120	13.0	3.6	-7.0
4	19	11.6	120	10.0	3.2	-7.0
4	20	36.9	120	11.0	3.3	-7.0
4	21	64.9	120	11.0	3.3	-7.0
4	22	97.4	120	12.0	3.5	-7.0
4	23	137.5	120	12.0	3.5	-7.0
4	24	195.8	120	12.0	3.5	-7.0
		ממוצע	120	11.4	3.37	-7.0

- 4 קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.281
- 5 קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.251
- 6 מקדם K לנחיר הנבחר: 2.78

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(טרוורס)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	25.472	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	6.0		-50.8	124	9.0	24.0	120	24	116	18
2	36.9	6.0		-50.8	123	10.0	30.0	120	24	117	18
3	64.9	6.0		-50.8	123	10.0	30.0	120	24	115	18
4	97.4	6.0		-50.8	123	11.0	30.0	120	25	116	17
5	137.5	6.0		-50.8	123	11.0	30.0	120	25	116	17
6	195.8	6.0		-50.8	123	12.0	32.0	120	25	115	17
7	11.6	6.0		-76.2	123	10.0	30.0	120	26	116	17
8	36.9	6.0		-76.2	122	10.0	30.0	120	26	117	17
9	64.9	6.0		-76.2	122	11.0	30.0	120	26	119	17
10	97.4	6.0		-76.2	122	11.0	30.0	120	26	121	18
11	137.5	6.0		-76.2	123	10.0	30.0	120	26	119	18
12	195.8	6.0		-76.2	123	11.0	32.0	120	26	118	18
13	11.6	6.0		-76.2	123	10.0	30.0	120	26	120	18
14	36.9	6.0		-76.2	123	10.0	30.0	120	26	119	18
15	64.9	6.0		-76.2	123	10.0	30.0	120	26	118	18
16	97.4	6.0		-76.2	123	11.0	30.0	120	26	119	18
17	137.5	6.0		-76.2	123	11.0	30.0	120	26	119	18
18	195.8	6.0		-76.2	123	12.0	32.0	120	26	118	18
19	11.6	6.0		-76.2	123	10.0	30.0	120	26	118	18
20	36.9	6.0		-76.2	123	10.0	30.0	120	26	119	18
21	64.9	6.0		-76.2	124	11.0	30.0	120	26	118	18
22	97.4	6.0		-76.2	124	11.0	30.0	120	27	118	18
23	137.5	6.0		-76.2	124	10.0	30.0	120	27	118	19
24	195.8	6.0	27.77	-76.2	124	11.0	30.0	120	27	118	19
		144	2.298	ממוצע:	123	11	ממוצע:	120	26	118	18

אחוז איזוקינטיות 99.5% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי – יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.59	160.0	73.0	14.4	12.6

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
28.79	30.59	0.143

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{w(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1(V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$
scm
0.323

K_1	V_i	V_f
m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.00124	0.0	260.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel:

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2(W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$
scm
0.0205

K_2	W_i	W_f
m ³ /g	gr.	gr.
0.00124	275.6	292.0

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	$^{\circ}K$		$^{\circ}K$	mm Hg	m^3
2.06	760	273	0.993	299	752	2.298

ו. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
14.3%	0.143

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.143	2.062	0.0205	0.3229

אחוז אדי המים עד לרוויה

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.48	713	64.51

ז. מומצע מהירות גז בארובה :

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	$^{\circ}K$	mm Hg	gr./mol	$(mm H_2O)^{1/2}$		
12.9	396	749	28.79	3.25	0.84	34.96

ח. ספיקה בתנאי ארובה :

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

Q_a
ACM/min
18426

V_s	A
m/sec	m^2
12.9	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg	$^{\circ}K$	m^2	m/sec	
643679	396	760	749	273	23.76	12.9	0.143

$$Q_{std} = 3600 \cdot (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m^2	m/sec	mm. Hg	m^3	$^{\circ}K$	
0.993	144.0	0.0000319	12.9	749	2.3	396	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
99.5	298.16	276.5	751.506

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg
0.120	11.4	29.08	298	393	752	749

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
7.13	0.28

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.77

בדיקה

2.78

פרופיל מקדים

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
752	749	29.08	30.59	0.120	0.84	1.9	0.251

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H @ \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$
396	299	393	298

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

תוצאות בדיקות בספית :

אי וודאות של 95%
z=2
25.0%

כמות בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	ריכוז בתמיסת KMnO ₄ /H ₂ SO ₄	כמות בפילטר + שטיפה	סוג
mg/sample	mg/ltr	mg/Filter	
n.d.	<0.005	0.002	בספית - Hg

כמות בתמיסת DDW+HCl 8N	ריכוז בתמיסת DDW+HCl 8N	כמות בתמיסת HNO ₃ /H ₂ O ₂	ריכוז בתמיסת HNO ₃ /H ₂ O ₂
mg/sample	mg/ltr	mg/sample	mg/ltr
n.d.	<0.005	0.019	0.041

ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן	ריכוז בפליטה	כמות בדגימה
mg/m ³	mg/m ³	mg/sample
0.017	0.010	0.021

תוצאות בדיקות מתכות :

אי וודאות של 95%
Z=2
25.0%

סוג	כמות בפילטר + שטיפה	ריכוז בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	כמות בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	כמות בדגימה	ריכוז בפליטה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
	$\mu\text{g}/\text{Filter}$	mg/Liter	mg/sol	mg/sample	mg/m^3	mg/m^3
ארסן - As	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.002	n.c.
קדמיום - Cd	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0005	n.c.
קובלט - Co	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0005	n.c.
כרום - Cr	2	<0.1	n.d.	0.002	0.0010	0.0017
נחושת - Cu	2	<0.1	n.d.	0.002	0.0010	0.0017
מנגן - Mn	16	<0.05	n.d.	0.016	0.008	0.013
ניקל - Ni	3	<0.1	n.d.	0.003	0.001	0.002
עופרת - Pb	<2	<0.1	n.d.	<0.002	<0.001	n.c.
אנטימון - Sb	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.002	n.c.
טליום - Tl	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.002	n.c.
וונדיום - V	1	<0.1	n.d.	0.001	0.000	0.000

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 06/04/2020

שעת התחלת הבדיקה: 14:01

שעת סוף הבדיקה: 16:30

12.9	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
643679	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
10728	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
18425.6	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
99.5	%	אחוז איזוקינטיות
123	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-7.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
14.3	%	אחוז לחות בארובה:
14.4	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
12.6	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
160.0	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

תאור הסימונים בחישובים

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
K_1	m^3/ml	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scm.
V_i	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
V_f	[ml]		נפח נוזל סופי.
K_2	m^3/g	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
W_i	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
W_f	gr.		משקל סיליקה סופי.
Y			פקטור כיוול מד גז יבש.
T_m	K		טמפרטורה במד גז יבש.
P_m	mm.Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
V_m	m^3		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
M_d	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
B_{ws}			פרופורציה אדי המים בגז הפליטה.
M_s	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
P_s	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
T_s	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
C_p			מקדם צינור פיטו.
K_p		34.96	מקדם יחידות צינור פיטו.
V_s	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
A	m^2		שטח ארובה.
P_{std}	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטים.
T_{std}	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
Q_{std}	m^3/hr		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
M_n	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
K_4		0.003454	מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
K_6		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
t	min		משך הדיגום בדקות.
A_n	m^2		שטח נחיר הדיגום.

סוף תעודה

בדפים הבאים נספחים

6. נספחים

6.1 תיעוד מכשירים

תיעוד מכשירים

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל:	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל:	שם: מירב מעתוק
	טלפון: 053-7472773
	דוא"ל: MMAatuk@nesher.co.il
	מרכז: אחראית איכות סביבה
	פקס: -

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:	ראש צוות: אוראל שמחי
	חתימה: עידן בר-מימון
	חתימה:
	חתימה:

ג. כיוול מכשירים

פרטי מכשיר המדידה							
מספר ארובה	מספר בדיקה	שם המזהם	שם מכשיר	מספר סידורי	תאריך כיוול אחרון	סף מדידה תחתון	סף מדידה עליון
41229	1	מתכות, כספית	בקרה	204898	01/0301/03/2020/20	לא רלוונטי	לא רלוונטי
		חלקיקים		3747	24/10/2019		
		HF					

6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 06/04/2020
נספח ה-11 (עמוד 1 מתוך 2)		
1. פרטי המפעל והמפקח		
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:
כתובת:	טלפון:	מחוז:
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן (לא) (הקף בעיגול)		
מספר המפעל הנדגם:	מספר לארובה הנדגמת:	41229
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים		
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:
הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797		
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)		
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:
אוראל שמחי	ראש - צוות דיגום	072-2202620
עידן בר-מימון	דוגם	072-2202621
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום) יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשית בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.		
פרטי הדגימה		
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹
F7212	תאריך: 06/04/2020	מזהם נדגם לאנליזה
שעת התחלה: 14:09	שעת סיום: 15:15	חלקיקים
שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום		שם מכין מארז עידן בר-מימון
זמן הכנת המארז 06/04/2020		סוג המארז ² בית פילטר
חומר סופח פילטר		חומר סופח פילטר
שם מוסר הדגימה וחתימה		שם מקבל הדגימה וחתימה
עידן בר-מימון	06/04/2020	עידן בר-מימון
עידן בר-מימון	06/04/2020	עידן בר-מימון
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)		
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה
עידן בר-מימון	15:15-17:00	06/04/2020
עידן בר-מימון	17:00	06/04/2020
אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע/בזמן קבלתה ¹		
סביבה		
דיסקטור		

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 06/04/2020	
נספח ה 11 (עמוד 2 מתוך 2)			
פרטי הדגימה			
שם מכין המארז זמן הכנתו לפני הציאה לדיגום	סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום
שם מכין מארז	אמפינג'ר	H2SO4	ת"י 5097 חלק 26.1
עידן בר-מימון			
זמן הכנת המארז	אטום (סמן) כן/לא	HF	קיור
06/04/2020			
תאריך	06/04/2020		שעת התחלה
שעת סיום	15:15		14:09
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
עידן בר-מימון	15:15- 17:00	06/04/2020	עידן בר-מימון
עידן בר-מימון	17:00	06/04/2020	עידן בר-מימון

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 06/04/2020	
נספח ה 11 (עמוד 3 מתוך 3)			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{3, 5, 6}			
072-2202620		שם המעבדה: איירלבר בדיקות אויר בע"מ	טלפון: 072-2202620
info@airlab.co.il		כתובת: הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	דוא"ל: info@airlab.co.il
17:00		תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 06/04/2020	שעת קבלת הדגימות במעבדה: 17:00
חתימה: 		עידן בר-מימון תפקיד:	דוגם
שם מקבל הדגימה		מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה
שעת סיום הבדיקה		תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה
16:02		12/04/2020	F7212
גרבימטרית		דיסיקטור	גרבימטרית
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):			
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף תפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)			

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 06/04/2020
נספח ה 11 (עמוד 1 מתוך 2)		
1. פרטי המפעל והמפקח		
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:
כתובת:	טלפון:	מחוז:
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן (/) לא (הקף בעיגול)		
מספר המפעל הנדגם ⁷ :	מספר לארובה הנדגמת ⁷ :	41229
67101		
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים		
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:
הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797		
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)		
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:
אוראל שמחי	ראש - צוות דיגום	072-2202620
עידן בר-מימון	דוגם	072-2202621
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשית בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.		

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 06/04/2020						
נספח ה 11 (עמוד 2 מתוך 2)								
פרטי הדגימה								
מספר זיהוי הדגימה NSA574	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום תאריך 06/04/2020 שעת התחלה 14:01 שעת סיום 16:30	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹ קירור	מזהם נדגם לאנליזה מתכות	שיטת הדיגום EPA Method 29	חומר סופח HNO3/H2O2	סוג המארז ² אמפינג'ר (סמן) לא (כן)	שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום שם מכין מארז אוראל שמחי זמן הכנת המארז 06/04/2020	
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)								
שם מוסר הדגימה וחתומה אוראל שמחי	שעת העברת הדגימה 16:30-17:00	תאריך העברת הדגימה 06/04/2020	שם מקבל הדגימה וחתומה אוראל שמחי	אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹ קירור				
אוראל שמחי	17:00	06/04/2020	אוראל שמחי	קירור מקרר				
פרטי הדגימה								
מספר זיהוי הדגימה NSA574	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום תאריך 06/04/2020 שעת התחלה 14:01 שעת סיום 16:30	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹ קירור	מזהם נדגם לאנליזה מתכות	שיטת הדיגום EPA Method 29	חומר סופח HNO3+ filter	סוג המארז ² בקבוק זכוכית (סמן) לא (כן)	שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום שם מכין מארז אוראל שמחי זמן הכנת המארז 06/04/2020	
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)								
שם מוסר הדגימה וחתומה אוראל שמחי	שעת העברת הדגימה 16:30-17:00	תאריך העברת הדגימה 06/04/2020	שם מקבל הדגימה וחתומה אוראל שמחי	אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹ קירור				
אוראל שמחי	17:00	06/04/2020	אוראל שמחי	קירור מקרר				

פרטי הדגימה							
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום		תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	שיטת הדיגום	חומר סופח	סוג המארז ² שם מכין המארז זמן הכנתו לפני היציאה לדיגום
NSA574	תאריך		קירור	כספית - Hg	EPA Method 101a	HCL+D DW	שם מכין מארז
	06/04/2020						אוראל שמחי
	שעת התחלה	שעת סיום					זמן הכנת המארז
	14:01	16:30					06/04/2020
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)							
שם מוסר הדגימה וחתומה		שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה		שם מקבל הדגימה וחתומה		אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע /בזמן קבלתה ¹
אוראל שמחי		16:30-17:00	06/04/2020		אוראל שמחי		קירור
אוראל שמחי		17:00	06/04/2020		אוראל שמחי		קירור מקרר

פרטי הדגימה							
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	שיטת הדיגום	חומר סופח	סוג המארז ²	שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום
NSA574	תאריך	קירור	כספית - Hg	EPA Method 101a	KMnO4 / H2SO4	אמפינג'ר	שם מכין מארז
	06/04/2020						אוראל שמחי
	שעת התחלה						זמן הכנת המארז
	14:01						06/04/2020
שעת סיום	16:30	אטום (סמן) כן/לא					
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)							
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה	אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹			
אוראל שמחי	16:30-17:00	06/04/2020	אוראל שמחי	קירור			
אוראל שמחי	17:00	06/04/2020	אוראל שמחי	קירור מקרר			

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		תאריך: 06/04/2020	
נספח ה 11 (עמוד 3 מתוך 3)			
5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{6,5,3}			
שם המעבדה:		איירלבר בדיקות אויר בע"מ	
טלפון:		072-2202620	
כתובת:		הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	
דוא"ל:		info@airlab.co.il	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה:		06/04/2020	
שעת קבלת הדגימות במעבדה:		17:00	
שם מקבל הדגימה		אוראל שמחי	
תפקיד:		דוגם	
חתימה:			
מספר דגימה		תאריך ביצוע האנליזה	
שעת סיום הבדיקה		תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	
11:13		שיטת האנליזה	
12/04/2020		גרבימטרית	
F7264		דיסיקטור	
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):			
הוראות למילוי הטופס:			
¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט)			
² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט)			
יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום			
³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך			
⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה			
⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה			
⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע			
⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל ARUBOT@sviva.gov.il			

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרות מעבדה אנליטיים		טלפון: 3272222-7	
כתובת: קרית ויצמן 94 פנחס ספיר 941 ת, ד89 879 נסר ציונה 77778		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 12/78/07		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 78:78	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה:		ויקטוריה שפק	
תפקיד:		קבלת דוגמאות	
חתימה:		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
70316, 07-C	NS A 8-B1	0 /78/07	מקרר -0. °C
703163, 07-C	NS A 8-1-1	0 /78/07	מקרר -0. °C

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 13/04/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 9:05	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק במעבדה:		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה:		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
029170.20-C	NSA574-B2 תמיסת בלאנק	27/04/20	11:40
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר
029171.20-C	NSA574-1-2 תמיסה	27/04/20	11:40
	Cold - Based on EPA 29 Vapor	2-8°C	מקרר

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 13/04/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 9:12	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה	
029174.20-C	תמיסה + פילטר בלאנק NSA574-B4	27/04/20	11:40
029174.20-C	תמיסה + פילטר בלאנק NSA574-B4	10/05/20	17:35
029175.20-C	NSA574-1-4 תמיסה + פילטר	27/04/20	11:40
029175.20-C	NSA574-1-4 תמיסה + פילטר	10/05/20	17:35

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 13/04/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 9:15	
שם מוסר הדגימה: אוראל			
שם מקבל הדגימה במעבדה: ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה		
029176.20-C	NSA574-B5 תמיסת בלאנק	20/04/20	13:13
029177.20-C	NSA574-2-1 תמיסה	20/04/20	13:14
EPA 26 סריקה ביון כרומטוגרף	מקרר-2-8°C		
EPA 26 סריקה ביון כרומטוגרף	מקרר-2-8°C		

6.3 אנליזות

22/04/2020

מס' 012236.20



לכבוד

מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ

רח' הגפן 2

כרמי יוסף 97997

טל: 072-2202620

דוא"ל: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 012236.20 לתוצאות המעבדה

תאריך קבלה: 13/04/2020

מס' הזמנה: 1433

מס' אמינולאב: 029176.20-C - 029177.20-C

נדגם ע"י: הלקוח

סוג הדיגום: --

תוצאות הבדיקה:

מס. אמינולאב	תאור הדגימה	סריקה ביון כרומטוגרף F ⁻ פלואוריד
		mg/L
029176.20-C	תמיסת בלאנק NSA574-B5	ND
029177.20-C	תמיסה NSA574-2-1	ND
הערות לבדיקות:		1,2,3,4

Not Detected = ND, מתחת לסף הגילוי

הערות לבדיקה:

(-) = אין הערות

1. סף הכימות - 1 מג"ל, סף הגילוי - 0.3 מג"ל

2. תוצאות הבדיקה נתונות ללא הפחתת בלנק

3. אי ודאות של בדיקת אויר בשיטה 5.9% : EPA 26.

4. בהערכת אי ודאות לבדיקות אויר אין התייחסות לדיגום ולהשפעת מטריצות, אלא רק לחלק התהליך המתבצע במעבדה

אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
סריקה ביון כרומטוגרף	EPA 26	א

הסמכות / הכרות:

למעבדה מערכת איכות מוסמכת לפי ISO/IEC 17025 והיא פועלת בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

א. המעבדה מוסמכת לבצוע הבדיקה לפי ISO/IEC 17025 מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערכה המעבדה ואין ההסמכה מהווה אישור

לפריט שנבדק.

C-P

חתימה:



אושר ע"י: דר' רביטל רפפורט-מנהלת המחלקה

דף 1 מתוך 1

67101-41229-06042020

לפרסום

NSA574

46/56

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלה במעבדה אין לעשות שימוש בשם

של אמינולאב בע"מ או במוניטין שלה, בהקשר לנתונים או הממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

* סוף תעודת הבדיקה *

27/70/8787
מס' 012853.20

חה ג'ן
מא עיר עמלכ, מב ו"ד
קלאודקת ת אל ניכ קילא תע"מ
פירס - 600@air io@n c - 600@air io@n c

בעי זה מס' 012853.20 ד כיצקי כ המעת זה

מס' קמבידקת: 029168.20-C - 029169.20-C

בקאלך נודה: 2/70/8787

ב זגם ע"ל: וחסף

סיג ה אלגים: m

מס' הדמבה: 022

כיצקי כ הת אל נה:

מס. קמבידקת	כקיא ה זלמה	וספלכ - Cold Vapor
		f : /"
785, ngi87nL	מאלכב גוריסט, 3 CNSA0n4	B7i77S
785, nfi87nL	מאלכ ב n, 3 CNSA0n	B7i77S
וטדפמח גלספמ		n

השאי כ דת אל נה:

חלכלק וטדפמח

קתטחכ קל ויכ:

הת אל נה	שלטה / כ נן	הסמ וה/ה מאה
הכ לממח 6V @dtd L	4 6ps) b . le EN85	ח(

הסמ ויכ / ה מאיכ:

חאט גן מאטדהמל רלדפמחכ כאהמלח מל A78S /Re Lq /fci ולחל פטחמל ג ומר מלחי וחלסל ג'ן ולספ נדל בנא

חלכלק וטדפמח וכלק וטדפמח



פמלא ח

תפתסמל b90 חללד גל עתלד פד עמאי וחמל וא חס ו

לחל ומלף מלחיכפל מל וא מלל מל גאכמל וז גאטר מל חללח וטמלסל חללד ע עלרמלח מל חל חס בלחאכאל מל רזל בו
וימפל מל וא פד על מלחסל מל גאנלסלרמל ומפך תמלחמל ופזא ותיאכד חל גלס ולח מלח ומס מל וז גאט גן וז חללח תמלחמל ותיאכד חל
תלרלפיר וז גלחל מל גאכל עקלחח וז ג וסתחלחכפל מל חל ואדך חל מל ואדלל מל גאכמל וז חל חל פלח רלחפד וז ופסן מל גהמ ג

* סיף בעי זכ הת אל נה *

ב חש חלממל

67101-41229-06042020

לפרסום

NSA574

47/56

30/04/2020

מס' 012852.20

חזה ופן:

מא עד עמלכ, מב ו"ד

קלאדקת ת אל ניכ קילא תע"מ

פריח: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

בעי זה מס' 012852.20 ז כיצקי כ המעת זה

מס' קמבידקת: 029170.20-C - 029171.20-C

ב קאלן נודה: 13/04/2020

ב זגס ע"ל: וחסף

סיג ה אלגים: --

מס' דמנה: 1433

כיצקי כ הת אל נה:

מס. קמבידקת	כקא ה זלמה	וספלכ - Cold Vapor mg/L
029170.20-C	מאלכמ גוריס NSA574-B2	<0.005
029171.20-C	מאלכו NSA574-1-2	<0.005
וטדפמ חג ולספמ:		-

השאי כ זת אל נה:

(-) = חלק וטדפמ

קטטחכ קל ויכ:

הת אל נה	שלטה / כ נן	הסמ וה/ה מאה
הכ למ - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמ ויכ / ה מאיכ:

חאטגן ו אטדהמ ולדפמ אכאהמ חל ISO/IEC 17025 פולר פטחמ גומרב חי וולטפן ו אפןולב.

(-) = חלק וכאה ופולק וחדו.

פמלא ו:



תפתד טיל: נד' ד גלעח ד פפדע-אי וחמ ואחוס ו

ש 1 אמס 1

67101-41229-06042020

לפרסום

NSA574

48/56

לתח ומולקיכ חימפלכ ואפלכלב גאכאם צו גאטרב פולק חוטמלס תחדע, רמ תחב תחוסב, חאכאדלכ רחלכ.

וימפלכ ואפדעלכ אטסלכ גאנלס רמ ומפד תמ תח ופזאו תיאכד וחגלסו, הל ת ומסחו גאטגן חלק חטופמ תלאת נחא.

תח ראלפחרג טיא תח גאפלעק תחו, גוסתד חימפלכ תח ואדחלכ ואפלכלב גאכאם צו חורפה פשחולתפדו ואפסוב גהמג.

* סיף כעי זכ הת אל נה *

12/05/2020
מס' 013998.20



חנה ופן:
מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ
פרי"ח: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 013998.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 029174.20-C
תאור הדוגמה: טמאל + פח יו גזסף NSA574-B4
תאריך קבלה: 13/04/2020
נדגם ע"י: לרפק
סוג הדיגום: --
מס' הזמנה: 1433

תוצאות הבדיקה:

הערות	תוצאה	יחידות מידה	הבדיקה
(-)	<0.5	µg/sample	האפט - Cold Vapor
1			אמפט דטרפט ג- ICP
-	<5	µg/sample	רואנ - As
-	<1	µg/sample	קןצפב - Cd
-	<1	µg/sample	קפח י - Co
-	2	µg/sample	הפב - Cr
-	2	µg/sample	סקפתט - Cu
-	1	µg/sample	זסענ - Mn
-	1	µg/sample	סמח - Ni
-	<2	µg/sample	פכוט - Pb
-	<5	µg/sample	ס מזפנ - Sb
-	<5	µg/sample	יתפב - Tl
-	<1	µg/sample	פספב - V

הערות לבדיקה:

תנן לצופט = (-)
1. אמפט דטרפט: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

קמנדל:



תפתו צימ: דמסל ופהדנ-זסלחט יתפוט

12/05/2020

מס' 013998.20

מס' אמינולאב: 029174.20-C

**אבטחת איכות:**

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
האפוט - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
אפוט דטרפט ג- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	ר

הסמכות / הכרות:

חדגוןל דצוהט ומרפט זפאדהט חמ ISO/IEC 17025 פלמר פפצט גלטרב חסלמ צפוןל דאפומב.
ר. לדצגוןל זפאדהט חמפצ לגמףלחמ ISO/IEC 17025 ד יצב לוהפט לחותמט חלאדהט דצגופט.
לוהפט לחותמט חלאדהט דצגופט וסל רקומט חספוט לגמףל תצוהל לדצגוןלפומנ ללאדהל דפול ומתפו
חכמי תגוף.
(-) = ומנ לאדהלפומנ להול.

קמדל:



תפתו צ"מ: דמסל ופהדנ-זסלחט יתמט

נד 2 דקט 4
67101-41229-06042020

לפרסום
NSA574
50/56

זת חלמקא חסמב לדפומב גדאזש זל גזתרפומנ חלצמף תחסי י, רטתחב ת קחף, חדאזמב רקמב.
שטמב לדפומב דתפמב גזומף רט לטמפוט תח לפעדל וסדאול חגמףל, המ תלטפחל גזצגוןל ומנ חצפט ומזפת גזומף
תח רמפחרג גז"ד ת גזומב מנ תחל, גלףתו חסמב ת לדסומב לדסומב גדאזש זל וחרפהפן חותמפול לדפוןב גוטג.

12/05/2020
מס' 013998.20



חנה ופן:
מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ
פרי"ח: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 013998.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 029175.20-C
תאור הדוגמה: טמאל + פח יו 4-1-NSA574
תאריך קבלה: 13/04/2020
נדגם ע"י: לרפק
סוג הדיגום: --
מס' הזמנה: 1433

תוצאות הבדיקה:

הערות	תוצאה	יחידות מידה	הבדיקה
(-)	2	µg/sample	האפוט - Cold Vapor
1			אמפט דטרפט ג- ICP
-	<5	µg/sample	רואנ - As
-	<1	µg/sample	קנדפב - Cd
-	<1	µg/sample	קפח י - Co
-	4	µg/sample	הפב - Cr
-	2	µg/sample	סקפתט - Cu
-	17	µg/sample	זסענ - Mn
-	4	µg/sample	סמח - Ni
-	<2	µg/sample	פכוט - Pb
-	<5	µg/sample	ס מזפנ - Sb
-	<5	µg/sample	יתפב - Tl
-	1	µg/sample	פפפב - V

הערות לבדיקה:

תמו לצופט = (-)
1. אמפט דטרפט: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

קממל:



תפנו צימ: דמל ופהדנ-זסלחט יתפוט

12/05/2020

מס' 013998.20

מס' אמינולאב: 029175.20-C

**אבטחת איכות:**

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
האפוט - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
אפוט דטרפט ג- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	ר

הסמכות / הכרות:

חדגוןל דצוהט ומרפט זפאדהט חמ ISO/IEC 17025 פלמר פפחט גלטרב חסלמ צפוןל דאפומב.
ר. לדצגוןל זפאדהט חמפצ לגמףלחמ ISO/IEC 17025 ד יצב לוהפט לחותמט חלאדהט דצגופט.
לוהפט לחותמט חלאדהט דצגופט וסל רקומט חספוט לגמףל תצוהל לדצגוןלפומנ ללאדהל דפול ומתפו
חכמי תגון.
(-) = ומנ לאדהלפומנ להול.

קמדל:



תפתו צ"מ: דמסל ופהדנ-זסלחט יתמט

נד 4 דקט 4

67101-41229-06042020

לפרסום

NSA574

52/56

זת חלמקא חספומב לדפומב גדאזש זל גזתרפומנ חלצמף תחסי, רטוחב ת קחף, חדאזומב רקמב.
שפומב לדפומב דתפומב גזומף רט לטפוט תח לפעדל וסדאול חגמףל, המ תלטפחל גזצגוןל ומנ חצתפ ומזפת גזומף
תח רזמפחרג גז"ד ת גזומב מנ תחל, גלףתו חספומב ת לדומב לדפומב גדאזש זל וחרפהפן חותמטול לדפוןב גזומב.

* סוף תעודת הבדיקה *

6.4 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)

תאריך:		נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה		נספח ה 10	
ה-10 - בדיקת תקינות ארובה					
א. פרטי המפעל					
שם המפעל:		נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ		כתובת מפעל רמלה מלאה:	
מספר המפעל:		67101		תפקיד:	
שם איש קשר		מייל:		מרכז	
מירב מעתוק		MMAatuk@nesher.co.il		טלפון:	
053-7472773					
תאריך הבדיקה:		שעת התחלת הבדיקה:		שעת סיום הבדיקה:	
ב. פרטי הארובה/ארובות שנבדקה/ו לתקינות:					
שם הארובה		תוצאת בדיקת התקינות בארובה ²			
ומספר מזהה ארובה		הארובה תקינה? כן ☒ לא ☐			
לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)		פירוט הסיבה לאי תקינות			
		לשם הנאם לפני נ"ר			
¹ מספר הארובה לפי מספר מזהה של המשרד להגנת הסביבה.					
² במידה והארובה אינה עומדת בדרישות יש לפרט בחלק ג' תכנית פעולות מתקנות ולוחות זמנים ליישום תיקון הליקויים					
ג. תכנית פעולות מתקנות לארובה (אם הארובה נמצאה תקינה אין צורך למלא)					
הואם קדם להחלפה של נאמי מלכה					
ד. בטיחות					
קיים ☒ לא קיים ☐ במפעל אישור בתוקף של מהנדס בטיחות לארובה הנבדקת (הקף בעיגול)					
במידה ולא קיים פרט מדוע: _____					

ה. פרטי החברה הבודקת					
שם חברה: איירלמב בדיקות אוויר בע"מ		ראש צוות:		אוראל שמחי	
כתובת מלאה: הגפן 2, כרמי יוסף		איש צוות:		חתימה:	
טלפון: 072-2202620		כתובת מייל:		info@airlab.co.il	
ו. הצהרת המפעל על תקינות הארובה					
במידה ובוצעה בדיקת תקינות לארובה במהלך 3 השנים שקדמו להגשת דו"ח זה, יש לצרף את דו"ח בדיקת התקינות שבוצעה ולסמן את ההצהרה הבאה:					
☒ אני מצהיר כי הארובה תקינה, כי בוצעה לגביה בדיקת תקינות בתאריך 20.11.17 וכי לא התבצע בה שינוי שעשוי להשפיע על תקינותה מאז בוצעה הבדיקה האמורה					
ז. אישור המפעל					
שם איש קשר במפעל: ליה צבי		תפקיד: מנהל		תאריך: 17.5.20 חתימה:	

6.5 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

המשרד להגנת הסביבה
אשכול תעשיות
אגף איכות אוויר ושינוי אקלים
נוהל בדיקת מזהמי אוויר בארובה - 2002



נספח ה' - 12: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

תאריך: 14.4.20

לכבוד:

הממונה לפי חוק אוויר נקי

המשרד להגנת הסביבה

הנדון: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

שם המפעל: ישר רמת

המתקן הנבדק: 41229

תאריך ביצוע הבדיקה: 6.4.2020

אני החתום מטה יאיר רמון מסי 56714678 מנהל המפעל, מצהיר
בזה כי הנתונים בדו"ח נכונים ומאפיינים את פליטת מזהמי האוויר המירבית מהמתקן הנבדק.

תאריך: 14.4.20 שם החתום: יאיר רמון חותמת וחותימה

נספח 8

העתק דוח הבדיקה מיום 7.6.2020

עמ' 490

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

חלק 1 - לפרסום

נשר - מפעלי מלט ישראליים

בע"מ

מס' זיהוי ארובה 41229

מס' זיהוי מפעל 67101

דו"ח בדיקה מס' NSA590

כתובת האתר:

רמלה

תאריך הבדיקה:

07/06/2020

מזמין הבדיקה:

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך עריכת הדו"ח:

07/07/2020

עורך הדו"ח: אמן ברודי-גל 

מאשר הדוח: עוז עמית 

דף זה הושאר ריק בכוונה

תוצאות בדיקת מזהמי אוויר בארובה

חלק 1 – לפרסום

תוכן עניינים

4	1. כללי
4	2. מטרת הדגימות
4	3. שיטות הדיגום
6	4. נתוני הדיגום
7	א. פרטי המפעל
7	ב. החברה הבודקת
7	ג. הערות הבודק
7	ד. הערות המפעל
8	ה. טבלת תוצאות
9	ו. נתוני סביבה
9	ז. תיאור מיקום הבדיקה
9	ח. פרופיל הבדיקה
10	ט. טבלת נתוני הבדיקה
11	5. חישובים ותוצאות
19	6. נספחים
20	6.1 תיעוד מכשירים
22	6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת
32	6.3 אנליזות
43	6.4 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה'10)
45	6.5 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

1. בללי:

דיגום בוצע בהזמנת חברת נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ בהתאם לתוכנית דיגום שאושרה על ידי משרד להגנת הסביבה.

2. מטרת הדגימות:

- א. קבלת נתוני מהירויות זרימה וספיקות.
- ב. קבלת נתונים לגבי הרכב וטמפ' גזי הפליטה.
- ג. קבלת נתונים על עומס חלקיקים נפליטים.
- ד. קבלת נתוני פליטת מתכות.
- ה. קבלת נתוני פליטת כספית.

3. שיטות הדיגום:

שיטות הדיגום בארובה מקובלות ע"י המשרד להגנת הסביבה ומבוצעות בהתאם לתקן הישראלי 5097, בהתאם ל- USEPA ובהתאם לגופים מוכרים נוספים, לפי הצורך. כל מכשירי הדיגום כוילו לפני הבדיקה. הדיגום בוצע על ידי חברת איירלאב בדיקות אוויר בע"מ. החברה הוסמכה ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לתקן ISO 17025 כחברה דוגמת. השיטות המוסמכות לתקן ISO 17025 מסומנות ב-*. אנליזה לדגימות בוצעה ע"י:

- מעבדת איירלאב בדיקות אוויר – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.
- מעבדת אמינולאב – מעבדה מוסמכת לתקן 17025 ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

א. דגימת מהירות זרימה וספיקה בארובה 2 EPA*

מהירות הזרימה נמדדה בעזרת מדידת מפל לחצים בחתכים שווי שטח בארובה ע"י צינור פיתו ומנומטר מכויל. התוצאה מתקבלת על פי משוואת ברנולי.
מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ב. קביעת משקל גז הפליטה היבש EPA M 3a

ריכוזי CO₂ ו-O₂ נמדדו עם אנלייזר לחישוב משקל מולקולרי יבש בגז הפליטה. מכשיר הדיגום: אנלייזר של חברת SPRINT.

ג. קביעת כמות מים בגז הפליטה EPA 4*

דוגמה מייצגת של גז הפליטה נשאבה דרך אימפינג'רים מקוררים וסיליקה ג'ל לעיבוי תכולת המים.

ד. דגימת חלקיקים ת"י 5097 חלק 5*

דגימת החלקיקים בוצעה בצורה איזו-קינטית. מערכת הדיגום מצוידת במערכות בקרת מהירות הדיגום ובקרת טמפרטורה. חישוב קצב הדיגום האיזוקינטי מבוסס על שיטות USEPA 1,2,3,4. החלקיקים (הגדולים מ-0.3µm) נאספו על גבי הפילטר ומערכת הדיגום הקדמית שנשמרו בטמפרטורה של 10±120°C. כמות החלקיקים נקבעה גרבימטרית במעבדת איירלוב בדיקות אויר בע"מ. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER

ה. דגימת מתכות (כולל כספית) ת"י 5097 חלק 29 / USEPA M-101a*

גז הפליטה נשאב באופן איזוקינטי על בסיס שיטת USEPA 5. מערכת האימפינג'רים מורכבת מפילטר ותמיסת קליטה. חלקיקי המתכות עד גודל אקוולנטי של 0.3µm נלכדו על גבי הפילטר, השאר נלכדו בתמיסת HNO₃/H₂O₂ (הכספית נלכדה בתמיסת KMnO₄/H₂SO₄). האנליזה בוצעה באמצעות ICP ו-CVAA (לכספית), במעבדת אמינולאב. מכשיר דיגום: APEX STACK SAMPLER.

התוצאות מתייחסות אך ורק לנקודת הדיגום, לזמן בו בוצע הדיגום ובתנאי הסביבה ששררו בעת הביצוע. יש להתייחס למסמך במלואו ואין להעתיק חלקים ממנו למסמכים אחרים.

"השימוש בסמליל הרשות הלאומית להסמכת מעבדות מתייחס רק לבדיקות שנמצאות בהיקף ההסמכה של הארגון, ומבוצעות כמתחייב מכללי ההסמכה כמפורט בתעודת ההסמכה"

"הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית לתוצאות הבדיקה שערך הארגון ואין ההסמכה מהווה אישור לפריט, מערכת או תהליך שנבדק"

4. נתוני הדיגום

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל: שם:	מירב מעתוק תפקיד: אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה: ראש צוות: רונן פריאל	חתימה
	עידן בר-מימון
	חתימה
	חתימה
	חתימה

ג. הערות הבודק

1. שינויים בשיטת הבדיקה

יש לציין כל שינוי שבוצע בשיטת הבדיקה התקנית עם הנימוקים לשינוי, והאם השינוי אושר ע"י רכז המחוז. במקרה של שינוי במערכת הדגימה יש לצרף שרטוט שלה.

הדיגומים נעשו מ 2 פתחים

2. הערות אחרות

אין הערות מיוחדות.

ד. הערות המפעל

אין הערות מיוחדות.



ה. טבלת תוצאות

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מספר מזהה ארובה: 41229
תאריך הדיוגום: 07/06/2020
מבצע הבדיקה: איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
יוזם הדיוגום: נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תוצאות הדיוגום				תנאים בארובה										שיטות דיוגום ואנליזה				שעת בדיקה		
ערוץ סף	ערוץ סף גילוי	קצב מליטה	ריכוז מנומל	ריכוז נמדד	ספיקת הגז בפועל	חמצן אחוז	טמפר' הגזים	אחוז חמצן נמדד	חומרי ארובה	מסר/שניה	%	מסר/שניה	מסה אחוז	מסה אחוז	מסה אחוז	שיטת דגימה	קבוצת סיווג (ע"פ TA-LUFT 2002)	המזהם	סוף	התחלה
מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/שעה	מ"ג/מק"מ	מ"ג/מק"מ	מ"ג/שעה	%	°C	%	מטר/שניה	%	%	מטר/שניה	מסה אחוז	מסה אחוז	מסה אחוז	שיטת דגימה	קבוצת סיווג (ע"פ TA-LUFT 2002)	המזהם	סוף	התחלה
0.56	0.18	14.37	22.3	14.58	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	גורבימטרית	ח"י 5097 חלק 5	חלקיקי מאורגני ק. 2	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 2	Co – קובלט	13:48	11:20
0.0202	0.0067	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	As – ארסן	13:48	11:20
0.0095	0.0032	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Cd – קדמיום	13:48	11:20
0.0095	0.0032	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Co – קובלט	13:48	11:20
0.0187	0.0062	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Cr – כרום	13:48	11:20
0.0187	0.0062	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Cu – נחושת	13:48	11:20
0.0095	0.0032	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Mn – מנגן	13:48	11:20
0.0187	0.0062	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Ni – ניקל	13:48	11:20
0.0191	0.0064	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Pb – עופרת	13:48	11:20
0.0202	0.0067	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Sb – אנטמון	13:48	11:20
0.0202	0.0067	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	Tl – טליום	13:48	11:20
0.0187	0.0062	n.c.	n.c.	LOD>Final result	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	ICP	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	EPA Method 29	חלקיקי מאורגני ק. 3	V – וונדיום	13:48	11:20
0.0010	0.0003	0.01	0.0	0.006	985624	1560718	106	106	13.8	18.2	10.6%	10.6%	CVAA	EPA Method 101a	חלקיקי מאורגני ק. 1	EPA Method 101a	חלקיקי מאורגני ק. 1	Hg – כספית	13:48	11:20

מק"מ	מטר מעוקב חקני
LOD	limit of detection – סף הגילוי
LOQ	limit of quantification – סף הכימות
n.d.	not detected
n.c.	not calculated

תנאים סטנדרטיים :	
טמפרטורה	273 K
לחץ:	1 atm

1. נתוני הסביבה:

1. טמפרטורת סביבה: 29
2. אחוז לחות יחסית: 50
3. לחץ ברומטרי [מ"מ כספית]: 747

2. תיאור מיקום הבדיקה:

1. גובה ההפרעה האחרונה במורד פתח הדיגום (בקטרים): 4
2. גובה ההפרעה האחרונה במעלה פתח הדיגום (בקטרים): 2
3. מספר פתחי דיגום: 4
4. מסילה/משטח/חצובה/אחר: שולחן

3. פרופיל הבדיקה:

1. קוטר הארובה אקוולנטי [ס"מ]: 550
2. אורך הפלנצ' [ס"מ]: 20
3. אחוז לחות משוערת: 13%

פרופיל מקדים:

לחץ סטטי בארובה	$\sqrt{\Delta P}$	ΔP	טמפ' °C	עומק בחתך הדגימה (ס"מ)	מספר נקודת הדגימה (טרוורס)	מספר פתח הדיגום (פלנצ')
מ"מ מים	ממ מים	ממ מים				
-13.0	3.9	15.0	104	11.6	1	1
-13.0	4.0	16.0	104	36.9	2	1
-13.0	4.1	17.0	104	64.9	3	1
-13.0	4.2	18.0	104	97.4	4	1
-13.0	4.5	20.0	104	137.5	5	1
-13.0	4.7	22.5	104	195.8	6	1
-13.0	4.1	16.5	104	11.6	7	1
-13.0	4.2	18.0	104	36.9	8	1
-13.0	4.2	18.0	104	64.9	9	1
-13.0	4.4	19.0	104	97.4	10	1
-13.0	4.6	21.0	104	137.5	11	1
-13.0	4.8	23.0	104	195.8	12	1
-13.0	4.0	16.0	104	11.6	13	2
-13.0	4.2	17.5	104	36.9	14	2
-13.0	4.5	20.0	104	64.9	15	2
-13.0	4.5	20.5	104	97.4	16	2
-13.0	4.7	22.0	104	137.5	17	2
-13.0	4.8	23.0	104	195.8	18	2
-13.0	4.6	21.0	104	11.6	19	2
-13.0	4.7	22.0	104	36.9	20	2
-13.0	4.8	23.0	104	64.9	21	2
-13.0	4.8	23.5	104	97.4	22	2
-13.0	4.9	24.0	104	137.5	23	2
-13.0	5.0	25.0	104	195.8	24	2
-13.0	4.47	20.1	104	ממוצע		

4. קוטר הנחיר האופטימלי (אינצ'): 0.237
5. קוטר הנחיר שנבחר (אינצ'): 0.235
6. מקדם K לנחיר הנבחר: 2.26

ט. טבלת נתוני הבדיקה

מספר נקודת הדגימה	עומק בחתך הדגימה	זמן דגימה	קריאת DGM	וואקום	טמפ' בארובה	DP	DH	טמפ' הפרוב	טמפ' הגז ב-DGM	טמפ' בפילטר	טמפ' של הגז ביציאה מהאימפינג'ר האחרון
(ס"מ)	(ס"מ)	דקות	(m ³)	mm Hg	°C	מ"מ/מ"מ	מ"מ/מ"מ	°C	°C	°C	°C
-	-	Start	41.611	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11.6	6.0		-127.0	104	19.0	42.0	120	25	120	14
2	36.9	6.0		-127.0	103	19.5	42.0	123	25	120	14
3	64.9	6.0		-127.0	104	20.0	44.0	124	27	119	14
4	97.4	6.0		-127.0	105	21.5	48.0	124	28	119	15
5	137.5	6.0		-127.0	105	22.0	48.0	123	30	119	15
6	195.8	6.0		-127.0	106	22.5	50.0	123	31	119	15
7	11.6	6.0		-127.0	106	22.0	48.0	120	31	118	15
8	36.9	6.0		-127.0	106	22.0	48.0	123	31	117	15
9	64.9	6.0		-127.0	106	22.0	48.0	123	32	118	16
10	97.4	6.0		-127.0	106	23.0	50.0	124	32	118	16
11	137.5	6.0		-127.0	106	23.0	50.0	124	32	119	16
12	195.8	6.0		-127.0	106	23.0	50.0	124	33	118	16
13	11.6	6.0		-127.0	106	22.0	48.0	124	33	118	16
14	36.9	6.0		-127.0	106	22.0	48.0	124	33	118	17
15	64.9	6.0		-127.0	108	22.0	48.0	124	34	119	17
16	97.4	6.0		-127.0	109	23.0	50.0	124	34	119	17
17	137.5	6.0		-127.0	108	23.0	52.0	124	35	120	19
18	195.8	6.0		-127.0	108	23.5	52.0	124	35	120	16
19	11.6	6.0		-127.0	108	24.0	54.0	123	35	119	16
20	36.9	6.0		-127.0	108	23.0	52.0	124	35	119	16
21	64.9	6.0		-127.0	107	23.0	52.0	123	35	118	16
22	97.4	6.0		-127.0	107	24.0	54.0	123	35	119	17
23	137.5	6.0		-127.0	107	23.0	52.0	123	35	119	17
24	195.8	6.0	44.652	-127.0	107	22.0	50.0	124	36	120	17
		144	3.041	ממוצע:	106	22	ממוצע:	123	32	119	16

אחוז איזוקינטיות 94.4% .

5. חישובים ותוצאות:

נשר – מפעלי מלט ישראליים בע"מ

פרמטרי פליטה לחישוב

א. משקל מולקולרי – יבש:

M_d	CO	N ₂	O ₂	CO ₂
gr./mol	PPM	%	%	%
30.66	212.2	73.0	13.8	13.2

$$M_d = 0.44(\%CO_2) + 0.32(\%O_2) + 0.28(\%N_2) + 0.28(\%CO)$$

ב. משקל מולרי של גז בארובה על בסיס – רטוב:

M_s	M_d	B_{ws}
gr./mol	gr./mol	
29.32	30.66	0.106

$$M_s = M_d(1 - B_{ws}) + 18.0B_{ws}$$

ג. נפח אדי מים מעובים:

$$V_{wc(std)} = \frac{(V_f - V_i) \delta_w RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_1 (V_f - V_i)$$

$V_{wc(std)}$
scm
0.293

K_1	V_i	V_f
m ³ /ml	[ml]	[ml]
0.00124	0.0	236.0

ד. נפח אדי מים שנאספו ב Silica Gel :

$$V_{ws(std)} = \frac{(W_f - W_i) RT_{std}}{P_{std} M_w} = K_2 (W_f - W_i)$$

$V_{ws(std)}$
scm
0.0239

K_2	W_i	W_f
m ³ /g	gr.	gr.
0.00124	246.9	266.1

$$V_{m(std)} = V_m Y \frac{P_m T_{std}}{P_{std} T_m}$$

ה. נפח גז נדגם במודד גז יבש מתוקן לתנאים סטנדרטיים :

$V_{m(std)}$	P_{std}	T_{std}	Y	T_m	P_m	V_m
scm	mm Hg	°K		°K	mm Hg	m ³
2.68	760	273	0.996	305	750	3.041

1. תכולת לחות של גזי הפליטה

B_{ws}	
%	scm
10.6%	0.106

$B_{ws, meas}$	$V_{m(std)}$	$V_{wg(std)}$	$V_{wc(std)}$
V/V	scm	scm	scm
0.106	2.675	0.0239	0.2931

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

אחוז אדי המים עד לרוויה

$B_{ws, meas}$	P_s	T_s	$P_{v,sat}$
V/V	in Hg	R	in Hg
n.a.	29.36	683	37.14

$$V_s = K_p C_p \cdot \left(\sqrt{\Delta P} \right) \sqrt{\frac{T_s}{P_s M_s}}$$

2. ממוצע מהירות גז בארובה :

V_s	T_s	P_s	M_s	$\sqrt{\Delta P}$	C_p	K_p
m/sec	°K	mm Hg	gr./mol	(mm H ₂ O) ^{1/2}		
18.2	379	746	29.32	4.72	0.84	34.96

$$Q_a = A \cdot V_s \cdot 60$$

ח. ספיקה בתנאי ארובה :

Q_a
ACM/min
26012

V_s	A
m/sec	m ²
18.2	23.76

ט. ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):

Q_{std}	T_s	P_{std}	P_s	T_{std}	A	V_s	B_{ws}
SCM/hr	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg	$^{\circ}K$	m^2	m/sec	
985624	379	760	746	273	23.76	18.2	0.106

$$Q_{std} = 3600 (1 - B_{ws}) V_s A \left(\frac{T_{std}}{T_s} \right) \left(\frac{P_s}{P_{std}} \right)$$

י. אחוז איזוקינטיות בבדיקה:

Y	t	A_n	V_s	P_s	V_m	T_s	K_4
	min	m^2	m/sec	mm. Hg	m^3	$^{\circ}K$	
0.996	144.0	0.0000280	18.2	746	3.0	379	0.003454

$$I = \frac{100 \cdot T_s \left[K_4 V_{lc} + \frac{(V_m Y)}{T_m} \left(P_{bar} + \frac{\Delta H}{13.6} \right) \right]}{60 \cdot V_s A_n t P_s}$$

I	T_m	V_{lc}	P_{bar}
	K	ml	mm. Hg
94.4	311.16	255.2	750.375

יא. קוטר נחיר אופטימלי:

B_{ws}	ΔP	M_s	T_m	T_s	P_m	P_s
	mm H ₂ O	gr./mol	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	mm. Hg	mm. Hg
0.130	20.1	28.90	311	377	750	746

ערכים משוערים

$$D_n = \sqrt{\frac{0.6071 Q_m P_m}{T_m C_p (1 - B_s)}} \sqrt{\frac{T_s M_s}{P_s \Delta P}}$$

D_n	
mm	in
6.03	0.24

יב. קבוע איזוקינטי (K):

2.21

בדיקה

2.26

פרופיל מקדים

P_m	P_s	M_s	M_d	B_{ws}	C_p	$DH@$	D_n
mm. Hg	mm. Hg	gr./mol	gr./mol			in H ₂ O	in
750	746	28.90	30.53	0.130	0.84	1.887	0.235

$$K = K_6 \cdot D_n^4 \cdot \Delta H_{@} \cdot C_p^2 \cdot (1 - B_{sw})^2 \cdot \frac{M_d \cdot T_m \cdot P_s}{M_s \cdot T_s \cdot P_m}$$

בדיקה		פרופיל מקדים	
T_s	T_m	T_s	T_m
$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$	$^{\circ}K$
379	305	377	311

$$C_{prt} = \frac{M_n}{V_n}$$

$$C_{\%O_2} = C \cdot \frac{(21 - O_{2std})}{(21 - O_2)}$$

יג. ריכוזים לחישוב

ריכוז החלקיקים בפליטה:

אי וודאות של 95%	ערך בלבק השדה	ריכוז מנורמל	ריכוז סופי ללא הפחתת בלבק	V _m	M _n
z=2	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	SCM	gr.
3.12	לא רלוונטי	22.27	14.58	2.68	0.03900

קצב פליטת חלקיקים

$$PMR = \frac{M_n \cdot Q_{std}}{V_{std} \cdot 1000}$$

PMR
kg/hr
14.368

V _{mstd}	Q _{std}	M _n
m ³	m ³ /hr	gr.
2.68	985624	0.03900

תוצאות בדיקות כספית :

אי וודאות של 95%
z=2
25.0%

כמות בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$	ריכוז בתמיסת $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$	כמות בפילטר + שטיפה	סוג
mg/sample	mg/ltr	mg/Filter	
0.004	0.01	<0.0005	כספית - Hg

כמות בתמיסת DDW+HCl 8N	ריכוז בתמיסת DDW+HCl 8N	כמות בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	ריכוז בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$
mg/sample	mg/ltr	mg/sample	mg/ltr
n.d.	<0.005	0.012	0.024

ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן	ריכוז בפליטה	כמות בדגימה
mg/m^3	mg/m^3	mg/sample
0.009	0.006	0.016

אי וודאות של 95%
Z=2
25.0%

תוצאות בדיקות מתכות :

סוג	כמות בפילטר + שטיפה	ריכוז בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	כמות בתמיסת $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$	כמות בדגימה	ריכוז בפליטה	ריכוז בפליטה מתוקן לחמצן
	$\mu\text{g}/\text{Filter}$	mg/Liter	mg/sol	mg/sample	mg/m^3	mg/m^3
ארסן - As	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.002	n.c.
קדמיום - Cd	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0004	n.c.
קובלט - Co	<1	<0.05	n.d.	<0.001	<0.0004	n.c.
כרום - Cr	3	<0.1	n.d.	0.003	0.0011	0.0017
נחושת - Cu	3	<0.1	n.d.	0.003	0.0011	0.0017
מנגן - Mn	4	<0.05	n.d.	0.004	0.001	0.002
ניקל - Ni	2	<0.1	n.d.	0.002	0.001	0.002
עופרת - Pb	2	<0.1	n.d.	0.002	0.001	0.002
אנטימון - Sb	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.002	n.c.
טליום - Tl	<5	<0.1	n.d.	<0.005	<0.002	n.c.
וונדיום - V	5	<0.1	n.d.	0.005	0.002	0.003

נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ

תאריך בדיקה: 07/06/2020

שעת התחלת הבדיקה: 11:20

שעת סוף הבדיקה: 13:48

18.2	m/sec	מהירות זרימה ממוצעת בארובה:
985624	dSCm/Hr	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
16427	dSCm/min	ספיקה ממוצעת של גז יבש בארובה (תנאים סטנדרטיים):
26012.0	ACm/min	ספיקת ארובה בתנאי הארובה:
94.4	%	אחוז איזוקינטיות
106	°C	טמפרטורה ממוצעת בארובה
-13.0	mm.H ₂ O	לחץ סטטי ממוצע בארובה
10.6	%	אחוז לחות בארובה:
13.8	%	אחוז חמצן בארובה: O ₂
13.2	%	אחוז פחמן דו חמצני בארובה: CO ₂
212.2	ppm	כמות פחמן חד חמצני בארובה: CO
14.577	mg/m ³	ריכוז חלקיקים בפליטה:
14.368	Kg/Hr	קצב פליטת חלקיקים:

תנאים סטנדרטיים :		
492 °R	32 °F	273 K
760 mm.Hg	101.3 kPa	1 atm
10.0% O ₂		

תאור הסימונים בחישובים

הסימון	יחידות	ערך קבוע	תאור
K_1	m^3/ml	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים בתנאים סטנדרטים ב- scm.
V_i	[ml]		נפח נוזל התחלתי.
V_f	[ml]		נפח נוזל סופי.
K_2	m^3/g	0.00124	קבוע מעבר לנפח מים סטנדרטי ממשקל סיליקה ג'ל.
W_i	gr.		משקל סיליקה התחלתי.
W_f	gr.		משקל סיליקה סופי.
γ			פקטור כיוול מד גז יבש.
T_m	K		טמפרטורה במד גז יבש.
P_m	mm.Hg		לחץ אבסולוטי במד גז יבש.
V_m	m^3		כמות גז נמדדת במד הגז היבש.
$V_{m(std)}$	scm		כמות גז נמדדת במד הגז היבש בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wg(std)}$	scm		כמות נוזלים בסיליקה ג'ל בתנאים סטנדרטיים.
$V_{wc(std)}$	scm		כמות נוזלים שהצטברו באימפינגרים בתנאים סטנדרטיים.
M_d	gr./mol		משקל גז הפליטה היבש.
B_{ws}			פרופורציה אדי המים בגז הפליטה.
M_s	gr./mol		משקל גז הפליטה רטוב.
P_s	mm. Hg		לחץ אבסולוטי בארובה.
T_s	K		טמפרטורה בארובה.
$\sqrt{\Delta P}$	$(mm. Hg)^{1/2}$		ממוצע שורשי הפרשי הלחצים בחתכים השונים בארובה.
C_p			מקדם צינור פיטו.
K_p		34.96	מקדם יחידות צינור פיטו.
V_s	m/sec		מהירות זרימה ממוצעת בארובה.
A	m^2		שטח ארובה.
P_{std}	mm. Hg	760	לחץ אטמוספרי בתנאים סטנדרטיים.
T_{std}	K	273	טמפרטורה סטנדרטית.
Q_{std}	m^3/hr		ספיקת ארובה מתורגמת לתנאים סטנדרטיים.
M_n	gr.		משקל חלקיקים כולל שנדגמו.
K_4		0.003454	מקדם מעבר לתנאים סטנדרטיים.
K_6		849.8	מקדם יחידות לקבוע איזוקינטי
t	min		משך הדיגום בדקות.
A_n	m^2		שטח נחיר הדיגום.

סוף תעודה

בדפים הבאים נספחים

6. נספחים

6.1 תיעוד מכשירים

תיעוד מכשירים

א. פרטי המפעל

1. שם מפעל:	נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ
2. מספר מפעל:	67101
3. כתובת המפעל:	מחוז: רמלה
4. איש קשר במפעל:	שם: מירב מעתוק
	טלפון: 053-7472773
	פקס: -
	דוא"ל: MMAatuk@nesher.co.il
	מרכז אחראית איכות סביבה

ב. החברה הבודקת

1. שם החברה:	איירלאב בדיקות אוויר בע"מ
2. כתובת מלאה:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
3. טלפון:	072-2202620
דוא"ל:	info@airlab.co.il
4. שמות אנשי הצוות שבצעו את הבדיקה:	ראש צוות: רונן פריאל
	חתימה: עידן בר-מימון
	חתימה:
	חתימה:

ג. כיוול מכשירים

פרטי מכשיר המדידה												
מספר ארובה	מספר בדיקה	שם המזהם	שם מכשיר	מספר סידורי	תאריך כיול אחרון	סף מדידה תחתון	סף מדידה עליון					
						ppm	ppm					
41229	1	חלקיקים	בקרה	4898	01/03/2020	לא רלוונטי	לא רלוונטי					
		מתכות										
		בספית										

6.2 נטילת דגימה ושרשרת משמורת

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת		תאריך מילוי פרקים 1 ו-2: 07/06/2020	
1. פרטי המפעל והמפקח			
שם המפקח:	תפקיד:	חתימה:	
כתובת:	טלפון:	מחוז:	
האם נכח מפקח בזמן הדיגום? כן () לא () (הקף בעיגול)			
מספר המפעל הנדגם ⁷ :	מספר לארובה הנדגמת ⁷ :		
67101	41229		
2. דיגום: פרטי חברת הדיגום וצוות הדוגמים			
שם החברה הדוגמת:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	כתובת:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797
צוות הדיגום (למילוי ע"י כל אחד מהמשתתפים בדיגום)			
שם הדוגם:	תפקיד:	טלפון:	חתימה:
רון פריאל	ראש - צוות דיגום	072-2202620	
עידן בר-מימון	דוגם	072-2202621	
3. דיגום: אופן הדיגום, שינוע, אחסון ושימור הדגימה (למילוי ע"י חברת הדיגום)⁴ יש למלא הטבלה עבור כל דגימה בנפרד. ע"פ הצורך למלא בטפסים נוספים שיהוו חלק בלתי נפרד מטופס זה. יש לתעד בטופס זה כל שינוי או פעולה שנעשת בדגימה מרגע נטילתה ועד מסירתה למעבדה.			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
F7291	תאריך	סביבה	חלקיקים
	07/06/2020		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
	11:20	13:48	
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתימה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתימה
רון פריאל	13:48-16:30	07/06/2020	רון פריאל
רון פריאל	16:30	07/06/2020	רון פריאל

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה		תאריך:	
ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך		07/06/2020	
נספח ה' 11 (עמוד 2 מתוך 2)			
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
NSA590	תאריך	קירור	מתכות
	07/06/2020		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
11:20	13:48		
שם מכין המארז שם מכין מארז רונן פריאל זמן הכנת המארז 07/06/2020			
סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום	שם מקבל הדגימה וחתומה
אמפינג'ר	HNO ₃ /H ₂ O ₂	EPA Method 29	רונן פריאל
אטום (סמן) (כן/לא)			רונן פריאל
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתומה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתומה
רונן פריאל	13:48-16:30	07/06/2020	רונן פריאל
רונן פריאל	16:30	07/06/2020	רונן פריאל
פרטי הדגימה			
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה
NSA590	תאריך	קירור	מתכות
	07/06/2020		
	שעת התחלה		
	שעת סיום		
11:20	13:48		
שם מכין המארז שם מכין מארז רונן פריאל זמן הכנת המארז 07/06/2020			
סוג המארז ²	חומר סופח	שיטת הדיגום	שם מקבל הדגימה וחתומה
בקבוק זכוכית	HNO ₃ + filter	EPA Method 29	רונן פריאל
אטום (סמן) (כן/לא)			רונן פריאל
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)			
שם מוסר הדגימה וחתומה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתומה
רונן פריאל	13:48-16:30	07/06/2020	רונן פריאל
רונן פריאל	16:30	07/06/2020	רונן פריאל

פרטי הדגימה							
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	שיטת הדיגום	חומר סופח	סוג המארז ²	שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום
NSA590	תאריך	קירור	כספית - Hg	EPA Method 101a	HCL+D DW	בקבוק זכוכית	שם מכין מארז
	07/06/2020						רונן פריאל
	שעת התחלה						זמן הכנת המארז
	00:00						07/06/2020
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)							
שם מוסר הדגימה וחתומה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתומה	אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹			
רונן פריאל	13:48-16:30	07/06/2020	רונן פריאל	קירור			
רונן פריאל	16:30	07/06/2020	רונן פריאל	קירור מקרר			
פרטי הדגימה							
מספר זיהוי הדגימה	תאריך הדיגום ושעת התחלה וסיום הדיגום	תנאי אחסון ושימור הדוגמא ¹	מזהם נדגם לאנליזה	שיטת הדיגום	חומר סופח	סוג המארז ²	שם מכין המארז וזמן הכנתו לפני היציאה לדיגום
NSA590	תאריך	קירור	כספית - Hg	EPA Method 101a	KMnO4 /H2SO4	אמפינג'ר	שם מכין מארז
	07/06/2020						רונן פריאל
	שעת התחלה						זמן הכנת המארז
	11:20						07/06/2020
שרשרת משמורת של הדגימה (החל מנטילתה ועד למסירתה למעבדת האנליזה, לרבות בשינוע)							
שם מוסר הדגימה וחתומה	שעת העברת הדגימה	תאריך העברת הדגימה	שם מקבל הדגימה וחתומה	אופן אחסון ושימור הדגימה במהלך השינוע / בזמן קבלתה ¹			
רונן פריאל	13:48-16:30	07/06/2020	רונן פריאל	קירור			
רונן פריאל	16:30	07/06/2020	רונן פריאל	קירור מקרר			

נספח ה' 11 (עמוד 3 מתוך 3)	נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה ה-11 - טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת - המשך				תאריך: 07/06/2020
	5. אנליזה: אופן ביצוע ומשמורת הדגימה (למילוי ע"י מעבדת האנליזה)^{6,5,3}				
072-2202620	טלפון:	איירלאב בדיקות אויר בע"מ	שם המעבדה:		
info@airlab.co.il	דוא"ל:	הגפן 2, מרכז מסחרי, כרמי יוסף 99797	כתובת:		
16:30	שעת קבלת הדגימות במעבדה:	07/06/2020	תאריך קבלת הדגימות במעבדה:		
	חתימה:	דוגם	תפקיד:	רונן פריאל	שם מקבל הדגימה
שיטת האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שעת סיום הבדיקה	תאריך ביצוע האנליזה	מספר דגימה	
				F7291	
				11/06/2020	
				11:41	
				דיסיקטור	
גרבימטרית	גרבימטרית				
הערות (לשלב הדיגום/ השינוע/ האנליזה):					
הוראות למילוי הטופס: ¹ יש לציין האם הדוגמאות נשמרו בקירור, הקפאה, במיכל חתום, מסומנות או אחר (פרט) ² יש לציין את סוג המארז: שפורפרת/ פילטר/ בקבוק פלסטיק/ שקית טדלר/ בקבוק זכוכית/ אחר (פרט) יש להקיף בעיגול כן או לא האם המארז היה אטום בעת הפתיחה ע"י צוות הדיגום ³ במקרה שדגימות מאותו דיגום נשלחות למעבדות נפרדות יש להוסיף טפסים בהתאם לכך ⁴ הרשומות ותיעוד ההכנות לצורך הדיגום יישמרו במעבדת הדיגום ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁵ רשומות קליטת הדוגמא וביצוע האנליזה יישמרו במעבדת האנליזה ויועברו לנציג המשרד להגנת הסביבה ע"פ דרישה ⁶ במקרה של העברת דגימה בין מעבדות אנליזה יש לצרף לטופס זה פרטים מלאים על משמורת הדגימה, כולל השינוע ⁷ ניתן לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)					

טופס משמורת לדוגמה

מס' משלוח: 1458
 אמיליטב: עבוד מעבדת:
 תאריך: 11/06/2020
 קירור: תנאי אחסון ושינוע:

הערות	נפח	אנליזה נדרשת	שטח אנליזה	שטח דגימה	שטח דגימה	סוג קולט	מספר דגימה	תאריך הדגימה
BLANK		Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	KMnO4/H2SO4	NSA590-B1	07/06/2020
	440ml	Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	KMnO4/H2SO4	NSA590-1	07/06/2020
BLANK		Hg	EPA 101a	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA590-B2	07/06/2020
	225 ml	Hg	EPA 101a	EPA 101a	EPA 101a	HCl+DDW	NSA590-2	07/06/2020
BLANK		Sb,As,V,Cr,Mn,Cu,Ni,Pb,Cd,Co,Ti,Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3/H2O2	NSA590-B3	07/06/2020
BLANK		Sb,As,V,Cr,Mn,Cu,Ni,Pb,Cd,Co,Ti,Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3+filter	NSA590-B4	07/06/2020
	490 ml	Sb,As,V,Cr,Mn,Cu,Ni,Pb,Cd,Co,Ti,Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3/H2O2	NSA590-3	07/06/2020
		Sb,As,V,Cr,Mn,Cu,Ni,Pb,Cd,Co,Ti,Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	EPA m 29 with Hg	HNO3+filter	NSA590-4	07/06/2020

שעה: 14:00
 תאריך: תאריך: ISO17025
 חתימת המקבל: חתימת המעבדה: 99797
 שם המקבל: שם המעבדה: שם המוסד: שם המוסד:

עמוד 1 מתוך 1
 מס' מסמך: 4.03-02
 ערכון: 17.11.16

נייד: 052-4207921, 052-2411204
 דוא"ל: info@airlab.co.il
 איטילאב בדיקות אור בע"מ
 רחוב חפץ 2 מרכז מסחרי כרמי יוסף 99797

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון:0-37n0mmmm	
כתובת:קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 9049, נס ציונה 40900		דוא"ל:marketing@raglbr.gt	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 19/08/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 105-	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה במעבדה:		תפקיד: קבלת דוגמאות	
ויקטוריה שפק		חתימה: אמינולאב בע"מ	
מספר דגימה	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה
094n09.203C	NSAB7036 1 תמיסת בלאנק	2- /08/20	מקרר 23- °C
094n0B.203C	NSAB7031 תמיסה	2- /08/20	מקרר 23- °C

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה: אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון: 08-9303333	
כתובת: קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל: marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 14/06/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 10:20	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה ויקטוריה שפק		תפקיד: קבלת דוגמאות	
חתימה: 		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה	
047312.20-C	Cold - Based on EPA 29 Vapor	מקרר-2-8°C	12:54
047312.20-C	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg ICP - ב	מקרר-2-8°C	12:17
047313.20-C	Cold - Based on EPA 29 Vapor	מקרר-2-8°C	12:54
047313.20-C	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg ICP - ב	מקרר-2-8°C	12:18

טופס זה מהווה חלק בלתי נפרד מנספח ה-11 - "טופס נטילת דגימה ושרשרת משמורת" חלק 5 (אנליזה)

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון:08-9303333	
כתובת:קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 4074, נס ציונה 70400		דוא"ל:marketing@aminolab.net	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 14/06/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 10:23	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה במעבדה:		ויקטוריה שפק	
תפקיד:		קבלת דוגמאות	
חתימה:		 אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה		
047318.20-C	תמיסה + פילטר בלאנק NSA590-B4	28/06/20	12:55
047318.20-C	תמיסה + פילטר בלאנק NSA590-B4	29/06/20	12:21
047319.20-C	NSA590-4 תמיסה + פילטר	28/06/20	12:54
047319.20-C	NSA590-4 תמיסה + פילטר	29/06/20	12:21

שם המעבדה:אמינולאב בע"מ שרותי מעבדה אנליטיים		טלפון:0-37n0mmmm	
כתובת:קרית ויצמן, פנחס ספיר 1, ת.ד. 9049, נס ציונה 40900		דוא"ל:marketing@ranoglbr.gt	
תאריך קבלת הדגימות במעבדה: 19/08/20		שעת קבלת הדגימות במעבדה: 10:17	
שם מוסר הדגימה: אילן			
שם מקבל הדגימה במעבדה:		ויקטוריה שפק	
תפקיד:		קבלת דוגמאות	
חתימה:		אמינולאב בע"מ	
מספר אמינולאב	מספר דגימה	תאריך ביצוע האנליזה	שעת סיום הבדיקה
מספר דגימה	שטח האנליזה	תנאי אחסון ושימור הדוגמא במעבדה	שיטת האנליזה
094n08.203C	NSAB7036 2 תמיסת בלאנק	2- /08/20	12:59
094n04.203C	NSAB7032 תמיסה	2- /08/20	12:59

6.3 אנליזות

29/06/2020

מס' 018877.20

חזה ופן:

מא עד עמלכ, מב ו"ד

קלאדקת ת אל ניכ קילא תע"מ

פריח: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

בעי זה מס' 018877.20 כיצקיכ המעת זה

מס' קמבידקת: 047306.20-C - 047307.20-C

בקאלך נודה: 14/06/2020

ב זגם ע"ל: וחסף

סיג ה אלגים: --

מס' הדמנה: 1458

כיצקיכ הת אל נה:

מס. קמבידקת	כקא ה זלמה	וספלכ - Cold Vapor mg/L
047306.20-C	מאלכמ גזריס NSA590-B2	<0.005
047307.20-C	מאלכו NSA590-2	<0.005
וטדמ חג ולספמ:		-

השאיכ זת אל נה:

(-) = תלך וטדמ

קתטחכ קל ויכ:

הת אל נה	שלטה / כ נן	הסמ וה / ה מאה
הכ למ - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)

הסמ ויכ / ה מאיכ:

חאטגן ו אטדהמ ולספמ אכאהמ חל ISO/IEC 17025 פולר פטחמ גומרבחי וולטפן ו אפןזלב.

(-) = תלך וכאה ופולך וחדו.

תפתד טיל: אדלי ו דהאק-אי וחמ עהילמ

פמלא ו:



ש 1 אמס 1

לתח ומלךכ חימפלכ ואפלכלב גאכאם צו גאטרבפולך חוטמלס תחדע, רמ תחב ת חסב, חאכאהלכ רזלב.
וימפלכ ואפלכלב אטסלב גאנלס רמ ומפך תמ תח ופזאו תיאכד וחגלסו, הל ת ומסחו גאטגן ו תלך חטפמ תלאפת גתאו
תח ראלפחרג ט"א ת גאפלעלך תחו, גוסתד חימפלכ תח ואדלכלב ואפלכלב גאכאם צו חרפה פשחולפדו ואפסןב גהמג. 67101-41229-07062020
לפרסום

NSA590

33/46

* סיף בעי זכ הת אל נה *

29/06/2020

מס' 018882.20

חזה ופ':

מא עד עמלכ, מב ו"ד

קלאדקת ת אל ניכ קילא תע"מ

פריח: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

בעי זה מס' 018882.20 ד כיצקי כ המעת זה

מס' קמבידקת: 047304.20-C - 047305.20-C

בקאלך נודה: 14/06/2020

ב זגם ע"ל: וחסף

סיג ה אלגים: --

מס' דמנה: 1459

כיצקי כ הת אל נה:

מס. קמבידקת	כקא ה זלמה	וספלכ - Cold Vapor
		8 mg
04L704.20-3	מאלכמ גחריס CNS 5A0-B1	<0.005
04L705.20-3	מאלכו CNS 5A0-1	0.01
וטדפמ חג ולספמ:		-

השאי כ דת אל נה:

(-) = חלק וטדפמ

קטטחכ קל ויכ:

הת אל נה	שלטה / כ נן	הסמ וה / ה מאה
הכ למ - 3 old Vapor	Based on EPS 2A	(-)

הסמ ויכ / ה מאיכ:

חאטגן ו אטדהמ ודפמ אכאהמ חל 1L025 INO/IE3 פולר פטחמ גומרבחי וולטפן ו אפןזלב.

(-) = חלק וכאה ופחל ודו.

תפתד טיל: אדלי ו דפהאן-אי וחמ עהילמ

פמלא ו:



ש 1 אמס 1

לתח ומלךכ חימפלכ ואפלכלב גאכאם צו גאפריבפחלח וטמלס תפחךע, רמ תחב תפחסב, חאכאהלכ רפזלב. וימפלכ ואפדעלב אתסלב גאפלס רמ ומפך תמ תח ופזאו תיאכד וחגלסו, הל ת ומסחו גאטגן ו חלק וטדפמ תלאפת גתאו תח ראלפחרג גטיא תפ גאפלעל תח, גוסתד חימפלכ תפ ואדחלב ואפלכלב גאכאם צו חרפה נשחולחפדו ואפסןב גהמג. 67101-41229-07062020 לפרסום

NSA590

34/46

* סיף כעי זכ הת אל נה *

30/06/2020
מס' 019150.20



חנה ופן:
מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ
פר"ח: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 019150.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 047312.20-C
תאור הדוגמה: וסיו גרופ NSA590-B3
תאריך קבלה: 14/06/2020
נדגם ע"י: אחרת
סוג הדיגום: --
מס' הזמנה: 1458

תוצאות הבדיקה:

הערות	תוצאה	יחידות מידה	הבדיקה
(-)	<0.005	mg/L	ה יזמו - Cold Vapor
1			עמף וכדור ג- ICP
-	<0.1	mg/L	רט ק - As
-	<0.05	mg/L	קן עפ - Cd
-	<0.05	mg/L	קפ עב - Co
-	<0.1	mg/L	קפ נ - Cr
-	<0.1	mg/L	ספת ו - Cu
-	<0.05	mg/L	עק - Mn
-	<0.1	mg/L	עמף - Ni
-	<0.1	mg/L	עפדט ו - Pb
-	<0.1	mg/L	סב עפ - Sb
-	<0.1	mg/L	תפ נ - Tl
-	<0.1	mg/L	עפ קפ - V

הערות לבדיקה:

תק אצט ו = (-)
1. עמף וכדור: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

ל מכא:



תפתט צ"מ: ממסא טפה-ק-שאח ו בתצו

זאת הא ממל ית וצמ נ אפצומצ נ גכ ישש זא גכרפ נפתק חאצ מף תחבב, רורח נ ת לחף נ, חכ יכמ נ רלצמ נ.
אס וצמ נ אכדעצמ נ כת יזמ נ גכ עמף ר ו אפס ת ו תח אפכא וס כ טא חגמףא, הזמ תא וף חא גכצגא וק חצפ ו תמפת גתכא 67101-41229-07062020
תח רפסורג גצ"כ תפ געצמ וק תחא, גאיתט וס וצמ נ ת אכס וס נ אכס וצמ נ גכ ישש זא וחרפהזף חותפטא אפף נ גה וג.
לפרסום
NSA590
35/46

30/06/2020
מס' 019150.20

מס' אמינולאב: 047312.20-C



אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
היזמו - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
ימף ו כ ו ר ו ג - ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	ר

הסמכות / הכרות:

חכגנא כצטה ו ימף ו פ יכה וחזמ ISO/IEC 17025 פאמר זפצו גאור נחאמ צפנא כ פנמ נ.
ר. אכגנא פ יכה וחמפצ אגמףא חזמ ISO/IEC 17025 כבצ נאמפ ו אחתפמוחא יכה ו כגנפ ו.
אמפ ו אחתפמוחא יכה ו כגנפ ו וסא רלמו וח וספ ו אגמףא תצטהא אכגנאפומק אא יכהא כאפא ומחפ
חזמב וסגנפ.
(-) = ומק א יכהאפומק אהמא.



ל מכא:



תפתט צ"מ: ממסא טפהמק-שאח ו בתמ ו

30/06/2020
מס' 019150.20



חנה ופן:
מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלעב בדיקות אויר בע"מ
פר"ח: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 019150.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 047313.20-C
תאור הדוגמה: ום יא NSA590-3
תאריך קבלה: 14/06/2020
נדגם ע"י: אח"ל
סוג הדיגום: --
מס' הזמנה: 1458

תוצאות הבדיקה:

הערות	תוצאה	יחידות מידה	הבדיקה
(-)	0.024	mg/L	ה יזמו - Cold Vapor
1			עמף ו כ ודפו ג- ICP
-	<0.1	mg/L	רט ק - As
-	<0.05	mg/L	ן ופנ - Cd
-	<0.05	mg/L	פנחב - Co
-	<0.1	mg/L	חבנ - Cr
-	<0.1	mg/L	סלת ו - Cu
-	<0.05	mg/L	שק - Mn
-	<0.1	mg/L	סמח - Ni
-	<0.1	mg/L	פדט ו - Pb
-	<0.1	mg/L	סבמפן - Sb
-	<0.1	mg/L	תנפ - Tl
-	<0.1	mg/L	פנחפ - V

הערות לבדיקה:

תקן אצט ו = (-)
1. עמף ו כ ודפו: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

ל מכא:



תפתט צ"מ: ממסא טפה-ק-שאח ו בתצו

זאת הא ממל ית וצמ נ אפצומצ נ גכ ימש זא גסתר נפתק חאצ מף תחבב, רו רחנ נ ת לחן נ, חכ יכמ נ רלצמ נ.
אס וצמ נ אכזשצמ נ כת יזמ נ גכ וצמף רו ופס תרו תח אפכא וסכ יטא חגמףא, הזמ תא וף חא גכצגא וק חצתו ומפת גתכא 67101-41229-07062020
תח רפסחורג גצ"כ תפ גשצמ וק תחא, גאיתט וס וצמ נ ת אכס וס נ אכסצמ נ גכ ימש זא וחרפהזפך חומתפסא אפףן נ גה וג.
לפרסום
NSA590
37/46

30/06/2020
 מס' 019150.20

מס' אמינולאב: 047313.20-C



אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
היזמו - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
ימף ו כ ו ר ו ג - ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	ר

הסמכות / הכרות:

חכגנא כצטה ו תמפו ש יכה וחזמ ISO/IEC 17025 פאמר תפצו גאור נחאמ צפנא כ פנמ נ.
 ר. אכגנא ש יכה וחמפצ אגמפא חזמ ISO/IEC 17025 כבצ נאמפו אחתפמוחא יכה וחזמפ ו.
 אטפו אחתפמוחא יכה וחזמפ ו תסא רלשמו וחמפו אגמפא תצטהא אכגנאפומק אא יכהא כאפא ותפס
 חדמב תגוף.
 (-) = ומק א יכהאפומק אהמא.

ל מכא:



תפת צ"מ: ממסא טפה-ק-שאח ו בתמו

ותחא ממל יתס ותמו נ אפומפמ נ גכ ימפ זא גסתר נפתק חאצ מף תחמבב, רורח נ ת לחף נ, חכ יכמ נ רלמ נ.
 אס ותמו נ אכזמטמו נ כתוזמ נ גכ ותמף רו א ותפ ו תח אופעא ותכ יטא חגמפא, הזמ תא וףחא גכגנא ותק חצתו ותמפת גתכא 67101-41229-07062020
 תח רפסורג גצ"כ תפ גשמו ותחא, גאיתס ותמו נ ת אכסמ נ אכסמ נ גכ ימפ זא וחרפהזתף חותמפא אפוף נ גה וג.
 לפרסום
 NSA590
 38/46

* סוף תעודת הבדיקה *

30/06/2020
מס' 019149.20



חנה ופן:
מר עוז עמית, מנכ"ל
איירלאב בדיקות אויר בע"מ
פר"ח: oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il

תעודה מס' 019149.20 לתוצאות המעבדה

מס' אמינולאב: 047318.20-C
תאור הדוגמה: טמאל + פח יו גזסף NSA590-B4
תאריך קבלה: 14/06/2020
נדגם ע"י: לרפק
סוג הדיגום: --
מס' הזמנה: 1458

תוצאות הבדיקה:

הערות	תוצאה	יחידות מידה	הבדיקה
(-)	<0.5	µg/sample	האפט - Cold Vapor
1			אמףט דטרפט ג- ICP
-	<5	µg/sample	רואנ - As
-	<1	µg/sample	ףןצפב - Cd
-	<1	µg/sample	פגח י - Co
-	<1	µg/sample	הפב - Cr
-	<1	µg/sample	סקפתט - Cu
-	<1	µg/sample	זסענ - Mn
-	<1	µg/sample	סמף - Ni
-	<2	µg/sample	צכוט - Pb
-	<5	µg/sample	ס מזפנ - Sb
-	<5	µg/sample	יתפב - Tl
-	<1	µg/sample	פצפב - V

הערות לבדיקה:

תמו לצופט = (-)
1. אמףט דטרפט: ICP scan - results including "<" = Below detection limits

קמנדל:



תפתו צימ: דמסל ופהדנ-זסלחט יתצמט

זתחלצמקאזסצמטב לצפמצמב גדאזש זל גזפזרבפזמנחלצפמף תחסי י, רטפחב תפחףב, חדאזמב רקמב.
שצמטב לדפזו מב דתפמב גזפמף רט לצפמפזט תח לפעזל וסדאולחגמףל, הפזת לטףחל גזפגל תמחצפזט זמזפת גתד 67101-41229-07062020
תח רזפספזרג גצ"ד תפ גזפמ מנחל, גלףתו וסצמטב תפ לדזס תמב לדזפמב גדאזש זל וחרפזפזפז חזמפזול לצפףב גזפג.
לפרסום
NSA590
39/46

30/06/2020
 מס' 019149.20

מס' אמינולאב: 047318.20-C



אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
האפוט - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
אפוט דטרפט ג- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	ר

הסמכות / הכרות:

חדגןל דצוהט ומרפט זפאדהט חמ ISO/IEC 17025 פלמר פפצט גלטרב חסלמ צפןל דאפןמב.
 ר. לדצגןל זפאדהט חמפצ לגמףלחמ ISO/IEC 17025 ד יצב לוהפט לוהפזמט חלאדהט דצגפוט.
 לוהפט לוהפזמט חלאדהט דצגפוט וסל רקומט חספוט לגמףל תצוהל לדצגןלפומנ ללאדהל דפול ומתפו
 חכמי תגוף.
 (-) = ומנ לאדהלפומנ להול.

קמדל:



תפתו צ"מ: דמסל ופהדנ-זסלחט יתמט

חה גפן:

מר עוז עמית, מנכ"ל

איירלאב בדיקות אויר בע"מ

oz@airlab.co.il, info@airlab.co.il :פר"ח:



מס' אמינולאב: 047319.20-C

תאור הדוגמה: טומאל + פח יו NSA590-4

תאריך קבלה: 14/06/2020

נדגם ע"י: לח ופק

סוג הדיגום: --

מס' הזמנה: 1458

תוצאות הבדיקה:

הערות	תוצאה	יחידות מידה	הבדיקה
(-)	<0.5	µg/sample	האדימט - Cold Vapor
1			אמפרט דטרפט ג- ICP
-	<5	µg/sample	רואן - As
-	<1	µg/sample	קדמית - Cd
-	<1	µg/sample	קופר - Co
-	3	µg/sample	כרום - Cr
-	3	µg/sample	סדקת - Cu
-	4	µg/sample	מנגן - Mn
-	2	µg/sample	ניקל - Ni
-	2	µg/sample	פברוט - Pb
-	<5	µg/sample	סמט - Sb
-	<5	µg/sample	תית - Tl
-	5	µg/sample	מס - V

הערות לבדיקה:

ותמונ לצופט = (-)

ICP scan - results including "<" = Below detection limits: 1. א מרס דטרפט

נפתו צ"מ: דבסל ופה דג-סלחט יתסמט

קצמ ד ל:



ויד 3 דטפ 4

ג. חלש מקא חסמב לדפממב גדאדש זל גזפר בפומנחלצמף תפס י י, רטתחב תפ קחפ, חדאדמב רקמב.

[illegible]

NSA590

41/46

30/06/2020
מס' 019149.20

מס' אמינולאב: 047319.20-C



אבטחת איכות:

הבדיקה	שיטה / תקן	הסמכה / הכרה
האפוט - Cold Vapor	Based on EPA 29	(-)
אפוט דטרפט ג- ICP	Based on EPA 29. Accredited for all the metals included in EPA 29, except for Hg.	ר

הסמכות / הכרות:

חדגנל דצוהט ומרפט זפאדהט חמ ISO/IEC 17025 פלמר פפחט גלטרב חסלמ צפנל דאפנמב.
ר. לדצגנל זפאדהט חמפצ לגמף לחמ ISO/IEC 17025 ד יצב לוהפט לחופזמט חלאדהט דצגנפט.
לוהפט לחופזמט חלאדהט דצגנפט וסל רקומט חספס ופט לגמף לתצוהל לדצגנלפומנ ללאדהל דפפל ומתפו
חכמי וסגנף.
(-) = ומנ לאדהלפומנ להול.

קמנדל:



תפתו צ"מ: דמסל ופהדנ-זסלחט יתפוט

זת חלמקא חספס למפומב גדאזש זל גזתרפומנ חלצפמף תחסי, רטרפחב תחקיב, חדאזומב רקמב.
שפומב לדפומב דתפומב גזומף רט למפומב תח לפנדל וסדאול חגמףל, המ תלטפמל גזצגנל ומנ חצפוט ומזפת גתד 67101-41229-07062020
תח רומפמרג גצ"ד תפ גזומב מנ תחל, גלפתו חספס תפ לדומב לדומב גדאזש זל וחרפהפנך חומתפול לדפנב גהטג.
לפרסום
NSA590
42/46

* סוף תעודת הבדיקה *

6.4 בדיקת תקינות ארובה (נספח ה' 10)

נספח ה' - תוצאות בדיקת מזהמי אויר בארובה		תאריך:	
נספח ה 10		ה-10 - בדיקת תקינות ארובה	
א. פרטי המפעל			
שם המפעל: נשר - מפעלי מלט ישראליים בע"מ		כתובת מפעל מלאה: רמלה	
מספר המפעל: 67101		תפקיד: אחראית איכות סביבה	
שם איש קשר: מירב מעתוק		מייל: MMAatuk@nesher.co.il	
שם תאריך הבדיקה:		שעת התחלת הבדיקה:	
שעת סיום הבדיקה:			
ב. פרטי הארובה/ארובות שנבדקה/ו לתקינות :			
שם הארובה ומספר מזהה ארובה לקבל המספר באמצעות מייל (ARUBOT@sviva.gov.il)		תוצאת בדיקת התקינות בארובה ²	
הארובה תקינה? כן / לא		פירוט הסיבה לאי תקינות	
¹ מספר הארובה לפי מספר מזהה של המשרד להגנת הסביבה.			
² במידה והארובה אינה עומדת בדרישות יש לפרט בחלק ג' תכנית פעולות מתקנות ולוחות זמנים ליישום תיקון הליקויים			
ג. תכנית פעולות מתקנות לארובה (אם הארובה נמצאה תקינה אין צורך למלא)			
ד. בטיחות			
קיים / לא קיים במפעל אישור בתוקף של מהנדס בטיחות לארובה הנבדקת (הקף בעיגול)			
במידה ולא קיים פרט מדוע: _____			

ה. פרטי החברה הבודקת			
שם חברה: איירלאב בדיקות אוויר בע"מ		ראש צוות: רונן פריאל	
כתובת מלאה: הגפן 2, כרמי יוסף		איש צוות: חתימה:	
טלפון: 072-2202620		כתובת מייל: info@airlab.co.il	
ו. הצהרת המפעל על תקינות הארובה			
במידה ובוצעה בדיקת תקינות לארובה במהלך 3 השנים שקדמו להגשת דו"ח זה, יש לצרף את דו"ח בדיקת התקינות שבוצעה ולסמן את ההצהרה הבאה :			
☐ אני מצהיר כי הארובה תקינה, כי בוצעה לגביה בדיקת תקינות בתאריך _____ וכי לא התבצע בה שינוי שעשוי להשפיע על תקינותה מאז בוצעה הבדיקה האמורה			
ז. אישור המפעל			
שם איש קשר במפעל:		תפקיד:	
תאריך:		חתימה:	

6.5 הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה (נספח ה'12)

המשרד להגנת הסביבה
אשכול תעשיות
אגף איכות אוויר ושינוי אקלים
נוהל בדיקת מזהמי אוויר בארובה - 2002



נספח ה' - 12: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

תאריך: _____

לכבוד:

הממונה לפי חוק אוויר נקי

המשרד להגנת הסביבה

הנדון: הצהרה על אימות נתוני בדיקת ארובה

שם המפעל _____

המתקן הנבדק _____

תאריך ביצוע הבדיקה _____

אני החתום מטה _____ מסי' זהות _____ מנהל המפעל, מצהיר
בזה כי הנתונים בדו"ח נכונים ומאפיינים את פליטת מזהמי האוויר המירבית מהמתקן הנבדק.

תאריך _____ שם החותם _____ חותמת וחותימה _____