

מדינת ישראל  
משרד החקלאות ופיתוח הכפר  
מינהל המחקר החקלאי / מרכז וולקני  
ועדת המכרזים המשרדית

דרך המכבים 68, ת.ד. 15159 ראשון לציון 7505101 טל': 03-9683774/3385 פקס: 03-9683795  
\*\*\*\*\*

תאריך: 24.1.2019

**כוונה להתקשרות - ספק יחיד**

**אישור פרסום כוונה להתקשרות בפטור - בצרוף חוות דעת מומחה:**

הועדה מאשרת את הפרסום האמור, לאחר ששוכנעה לאור חוות הדעת והסברי המזמין כי מדובר בספק יחיד  
לפי תקנה: 3(29) ספק יחיד

**פטור מס' (פנימי): 2098**

**הנדון: רכישת מכשיר כרומטוגרפיה גזית וספקטרוסקופית מאסות המצויד במערכת דיגום  
אוטומטית משולבת עבור מרכז מחקר צפון – נוה יער.**

**שם הספק / החברה: אלדן ציוד אלקטרוני בע"מ ח.פ. : 510848690**  
**היקף ההתקשרות: 1,273,217.82 ₪ כולל מע"מ 17%**  
**כולל 18 חודשי אחריות וחזרה שרות של החברה.**

**תקופת ההתקשרות: מיום אישור ההזמנה ועד ליום 31.12.2019**

**הסכם: לא. חוזה שרות של החברה.**

**הערה: בתום תקופת האחריות למכשיר, עלות חוזה שרות לשנה הינו בסך 97,572.15 ₪ כולל מע"מ 17%  
ועבר לאישור ועדת המכרזים.**

איש קשר לקבלת השגות מהציבור: **יעל שלוש** דואר אלקטרוני: tender\_committee@volcani.agri.gov.il

נציג היחידה  
יעל לאור

מוטי ניר  
חבר ומ"מ יו"ר הועדה

רחל ירום  
חשבת המינהל

עו"ד בת-עמי הלוינג  
יועצת משפטית המינהל

אמיר גנאור  
יו"ר הועדה

\*\*\*\*\*

**הנדון: אישור התקשרות בפטור לפי תקנה: 3(29) ספק יחיד**

**החלטת הועדה מיום:**

**החלטה**

בחלוף ימי הפרסום כדין ובהעדר השגות, וועדת המכרזים ממליצה לאשר את ההתקשרות הנ"ל בפטור ממכרז לפי תקנה 3(29) בהתאם לנתונים המפורטים בהחלטת ועדת המכרזים לאישור פרסום כוונה התקשרות.  
**ההחלטה כפופה לאישור ועדת הפטור המשרדית.**

נציג היחידה

מוטי ניר  
חבר ומ"מ יו"ר הועדה

רחל ירום  
חשבת המינהל

עו"ד בת-עמי הלוינג  
יועצת משפטית המינהל

אמיר גנאור  
יו"ר הועדה

**טופס: "חוות דעת מקצועית במסגרת כוונה להתקשר עם ספק יחיד/ספק חוץ"**

משרד החקלאות	מינהל המחקר החקלאי
יחידה מזמינה/מכון:	מרכז מחקר נווה יער
תאריך חוות דעת:	23.01.2019
פטור מס' (פנימי):	2098

אל: ועדת המכרזים

הנדון: חוות דעת מקצועית במסגרת כוונה להתקשר עם ספק יחיד/ ספק חוץ

הבקשה מסתמכת על תקנה X (29)3 / □ (31)3 לתקנות חובת מכרזים ועל הוראות תכ"ס מס' 7.8.1 ו-7.8.2.  
 האם קיים בנושא ההתקשרות מכרז חש"ל: □ כן • לא  
 סוג ההתקשרות:

□ ביצוע עבודה

□ שירותים

♦ טובין

שם הספק:	אלדן ציוד אלקטרוני בע"מ
מספר הספק: (ח.פ.ח.צ.ע.מ/מספר עמותה)	510848690
ספק זה הנו:	ספק יחיד
אומדן / שווי ההתקשרות:	1,273,217.82 ₪ כולל מע"מ 17% (כולל 18 חודשי אחריות ותחזוקה שנתית) [בתום תקופת האחריות = סך חוזה שירות לשנה 97,572.15 ₪ כולל מע"מ 17%]
תקופת ההתקשרות:	מיום אישור ההזמנה

תיאור מהות ההתקשרות (רקע ופירוט התכונות של הטובין/השירות/העבודה) = מפרט טכני

הנושא: רכישת מכשיר כרומטוגרפיה גזית וספקטרוסקופית מאסות המצויד במערכת דיגום אוטומטית משולבת, הכוללת:

- א. מיצוי אוטומטי של חומרים אורגניים מפאזה גזית/נוזלית על גבי סיב סופח ( Solid phase microextraction; SPME).
- ב. מיצוי אוטומטי של חומרים אורגניים מפאזה גזית/נוזלית על גבי שפופרת סופחת המותאמת למערכת שחרור תרמי.
- ג. מערכת אוטומטית לשחרור תרמי של שפופרות סופחות (Thermal desorption).
- ד. Headspace

כללי:

רכישת מכשיר GC-MS המצויד במערכת דיגום ורסטילית רובוטית, הוא חלק מתוכנית ההצטיידות של משק המודל בנווה יער.

המכשיר אותו אנחנו מבקשים לרכוש יענה על מגוון היישומים בשתי דיסציפלינות עיקריות של חוקרי נווה יער: א. חומרי טבע: לימוד הגורמים הקובעים את הביוסינתזה של חומרי טעם, חומצות אמינו, חומרי טבע ומרכיבי איכות חשובים אחרים הקובעים את איכות הגידולים. ב. ניטור ואפיון מזהמים ומפגעי ריח בסביבה: אפיון וטיפול בפליטות ריח מהסביבה החקלאית - מתקני גידול של

בע"ח, אתרי קומפוסטציה, פיזור בוצות, וכו' - הפרדה בין מקורות ריח שונים על בסיס הפרופיל הכימי, ודיגום כמותי ואנליזה של מזהמים אורגניים נדיפים בתהליכי טיפול בפסולת, בקרקע ובאזור הלא רווי.

מגוון אפליקציות רב שכה מצריך אמצעי דיגום ואנליזה רגישים ומגוונים. לאחר סקר מעמיק, מצאנו כי חברת אלדן היא היחידה המספקת את הציוד העונה במדויק על כלל הדרישות. ציוד זה כולל

גז כרומטוגרף של חברת Agilent מסוג B7890 המצויד ברכיב **Purged Union, Backflush Ready** המסייע במניעת זיהומים בקולונה. המכשיר כולל שתי עמדות הזרקה (inlet) עבור חומרים נדיפים וחצי נדיפים. הגלאי שנבחר הוא של חברת Agilent מדגם 5977B, ספקטרומטר מאסות מסוג קוואדרופול מחומם לניקוי עצמי ויכולת לניקוי אקטיבי באמצעות הזרמת מימן (Jet Clean). מערכת הדיגום החדשה שנבחרה (Centri של חברת Markes) היא מדגם חדש וייחודית בשוק – מערכת המשלבת ארבע מערכות דיגום שיכולות לעבוד בתיאום ביניהן במהלך רצף אחד של הרצה: א. מיצוי אוטומטי של חומרים אורגניים מפאזה גזית/נוזלית על גבי סיב סופח (Solid phase microextraction; SPME) גם העשרת הדוגמא על מלכודת ספיחה לפני העברתה לגז כרומטוגרף (trapping) ב. מיצוי אוטומטי של חומרים אורגניים מפאזה גזית/נוזלית על גבי שפופרת סופחת המותאמת למערכת שחרור תרמי (HiSorb). ג. מערכת אוטומטית לשחרור תרמי של שפופרות סופחות (Thermal desorption). ד. אפשרות להזרקה של חומרים נדיפים באמצעות שיטת headspace וגם אפשרות לריכוז הדוגמא על מלכודת לטובת קבלת רגישות יותר גבוהה.

#### דרישות טכניות:

#### המפרט הטכני מחולק ל-8 סעיפי משנה:

- א. מפרט למכשיר MS
- ב. מפרט למכשיר GC
- ג. מפרט למערכת הדיגום
- ד. מפרט לגלאי OD
- ה. מפרט לתוכנות
- ו. ציוד נלווה למכשיר
- ז. מאפייני השירות הטכני, ההדרכה והתמיכה התפעולית
- ח. ניסיון נדרש

#### א. מפרט למכשיר MS

1. קוואדרופול מחומם לניקוי עצמי עם מקור יונים אינרטי של 70eV, המסוגל להגיע לטמפרטורה של 200°C המתאים לעבודה קלאסית עם ספריות.
2. גלאי תהיה יכולת לניקוי אקטיבי באמצעות הזרמת מימן (Jet Clean), פונקציה זאת ניתנת להפעלה/הפסקה בהתאם לצורכי המשתמש.
3. מקור יונים EI אינרטי כאשר האנרגיה שלו ניתנת לשינוי ע"י המשתמש בטווח של 5-240 eV לפחות, עם אפשרות חימום עד 350°C.

4. משאבה חיצונית - משאבה שמן מיצרן ידוע הנותן שירות בארץ (לאחר תום תקופת האחריות) .
5. מערכת וואקום עם משאבת טורבו עם הספק 250L/sec לפחות. לגלאי תהיה יכולת עבודה עד 4 ml/min ללא אובדן יכולת.
6. יכולת סריקת מאסות עד 1000 amu לפחות.
7. קצב סריקה מעל 12000 amu/sec .
8. יכולת ביצוע scan ו- SIM באופן סימולטני.
9. טווח מאסות u 1.6 to 1050 .
10. רגישות המודגמת בהתקנה ביחס אות לרעש ליון של 272 m/z של 1µl OFN בריכוז 0.1 pg/µm באיזואוקטן המוזרק לקולונה 30m x 0.25mm x 0.25µm ועבר אנליזה בתחום 300-50 amu תהיה 1:300 לפחות.
11. שני פילמנטים שהמעבר ביניהם מהיר דרך התוכנה.
12. יכולת לבצע SIM ל- 80 קבוצות של 50 יונים לפחות בכל קבוצה.
13. יכולת autotune .
14. Linear electronic dynamic range לא פחות מ- 6 סדרי גודל.

#### **ב. מפרט למכשיר GC**

1. נפח פנימי של התנור יהיה לפחות 12 ליטר.
2. יכולת חימום של התנור החל מ- 4°C מעל טמפי' החדר ועד 450°C ,
3. מהירות חימום מרבית מעל 100 °C/min, קירור מ- 450°C ל- 50°C תוך 4 דקות או פחות, תוכנית החימום תכלול 15 רמפות לפחות.
4. אינטיקטור split/splitless שיכול להגיע לטמפי' של 400°C. האינטיקטור צריך להתאים לעבודה עם קולונות בקוטר של 0.53 mm ומטה. EPC-100psi.
5. אינטיקטור Multimode Inlet (MMI) שיכול לנוע בין טמפי' של 160 °C to 450 °C . האינטיקטור צריך להתאים לעבודה עם קולונות בקוטר של 0.53 mm ומטה. EPC-100psi.
6. אפשרויות הזרקה : Solvent vent , Pulsed split/splitless , Hot or cold split/splitless , אפשרויות הזרקה : אפשרות לתכנות טמפרטורה 10 רמפות ומעלה. קירור האינטיקטור יבוצע בעזרת CO<sub>2</sub>.
7. יכולת החלפת ספטום וליינר ידנית בשני האינטיקטורים ללא צורך שימוש בכלים.
8. מתקן בתוך התנור המאפשר החלפת קולונה בקלות ללא צורך בשבירת הוואקום ( purged union ללא vent של ה- MS). המתקן חייב להיות עם zero dead volume ושעבר דיאקטיבציה. זרימת גז ההליום במתקן מבוקרת אלקטרונית כך שיאפשר post column back flush לשם צמצום פעולות אחזקה והארכת חיי הקולונה. המפצל חייב לשמור על זרימת גז קפילרית ולעבוד ללא דליפות.
9. שליטה אלקטרונית בזרימת גז הנשא (כיבוי אוטומטי במקרה של נפילת לחץ).
10. הדיוק המבוקש של לחצים ב- inlet הוא ±0.001 psi .
11. אספקת קולונה בממדים 30m x 0.25mm x 0.25µm המתאימה לעבודה ב- MS ובעלת פאזה נייחת המקבילה ל- DB5-ms .
12. המשאבה החיצונית תסופק עם כיסוי שיצמצם את הרעש המופק ממנה בעת הפעלתה.
13. יכולת עבודה עם שטף או לחץ קבוע ללא תזוזת זמן ( שימוש ב retention time lock )

**ג. מפרט למערכת הדיגום**

המערכת תפעל בעזרת תוכנה ייחודית אשר תקשר עם שאר מרכיבי המערכת (GCMS) ותכלול דיגום והזרקה בשיטות הבאות:

1. מיצוי אוטומטי של חומרים אורגניים מפאזה גזית/נוזלית על גבי סיב סופח (Solid phase (microextraction; SPME).
2. מיצוי אוטומטי של חומרים אורגניים מפאזה גזית/נוזלית על גבי שפופרת סופחת המותאמת למערכת שחרור תרמי כדוגמת ג' להלן.
3. מערכת אוטומטית לשחרור תרמי של שפופרות סופחות (Thermal desorption).
4. אפשרות להזרקת סטנדרט פנימי לדוגמאות בשיטות המיצוי השונות, (אוטומציה בהזרקת גז סטנדרט לדוגמה או ישירות אל המלכודת לפני אנליזה).
5. אפשרות לעבודה עם מסי שיטות דיגום (1 א-ד' לעיל) ברצף אחד עם התערבות מינימלית של המשתמש.

**1.1 מערכת ה-Thermal desorption:**

1. **מערכת הקירור של ה-Thermal desorption תהיה מבוססת על עקרון פלטייה בעזרת זרם חשמלי (Peltier thermoelectric cooling).**
2. עבודה עם שפופרות סטנדרטיות 5-3.5 inches (89 mm) long by ¼-inch (6.4 mm) O.D with TD נוספת שיש ברשותנו. (mm) – התואמות מערכת
3. קצב חימום השפופרת צריך להגיע ל-150°C/min.
4. קצב חימום המלכודת צריך להגיע ל-100°C/min.
5. ארבע אפשרויות לפיצול הדוגמה (split) א. בשלב השחרור מהשפופרת. ב. בשלב השחרור מהמלכודת. ג. בשני השלבים הנ"ל (double splitting). ד. באף אחד מהשלבים (splitless). אפשרויות אלה חשובות לעבודה עם טווח ריכוזים רחב וכן לביצוע אנליזה חוזרת של אותה שפופרת.
6. אפשרות להזרקת סטנדרט פנימי לשפופרת (אוטומציה בהזרקת גז סטנדרט לשפופרת או ישירות אל המלכודת לפני אנליזה).
7. מגש המיועד ל-50 שפופרות לפחות (אספקה של המחברים (connectors, 50 end-caps, etc.) הנדרשים עבור טעינה של כל 50 השפופרות לקראת רצף אנליזה).
8. אפשרות להוספה עתידית תגים דיגיטליים לכל שפופרת בעזרתם ניתן להוסיף פרטים על הדוגמה וכן לקבל את ההיסטוריה של השפופרת.
9. מלכודות מסוג שפופרת קוורץ עם חומר סופח משני סוגים לפחות, עבור היישומים הבאים: א. יישום כללי. ב. אנליזה של תרכובות גופריתיות (המכשיר יסופק עם שתי מלכודות מכל סוג).
10. טווח טמפרטורה תחתון למלכודת בין 30-50°C - לפחות (בחירת טמפרטורה במרווחים של מעלה אחת לפחות). הדרישה היא לקירור אחיד של המלכודת לכל אורכה.
11. טווח טמפרטורה עליון למלכודת בין 35-400°C מעלות (בחירת הטמפרטורה במרווחים של מעלה אחת לפחות).
12. טמפרטורה מקסימלית של קו הולכת הדוגמה אל ה-GC (transfer line) לפחות 250°C.
13. כל החיבורים והצנרת מחומרים אינרטיים בלבד (stainless steel, PTFE, Quartz).
14. Backflush desorption.
15. אפשרות לעבודה עם אוויר יבש או חנקן.

**2ג. מערכת מיצוי Headspace:**

1. תאימות למזרקים בנפח של 1 mL, 2.5 mL and 5 mL. נפח הזרקה 0.1-2.5 mL עם אפשרות של מס' הזרקות מאותה הדוגמא. עם המערכת יסופק מזרק HS בנפח של 5 מ"ל.
2. Headspace trap דיגום חוזר של אותה דוגמא מס' פעמים. מאפשר ריכוז דוגמאות.

**3ג. מערכת ה-SPME תכלול**

1. SPME trap - דיגום חוזר של אותה דוגמא מס' פעמים. מאפשר ריכוז דוגמאות.
  2. יחידת ה-SPME תכלול מגש עבור 60 ויילים של 10/20 מ"ל
  3. עמדה לחימום/קירור ( $30-200^{\circ}\text{C}$ ) וערבוב דוגמאות בנפחים 10 ו-20 מ"ל במידה ויש צורך באדפטורים הם יסופקו עם המכשיר.
  4. במידה ובעתיד תיתכן אפשרות לעבודה עם ויילים של 2 מ"ל, החברה תעדכן את האופציה הזו (חומרה ותוכנה) ללא עלות נוספת.
  5. עם המערכת יסופקו שני סוגים לפחות של סיבים
- 4ג. מערכת לדיגום אוטומטית (large sorption phase volume matrix prob) עבור חומרים נדיפים או נדיפים למחצה מתוך גז, נוזלים ומוצקים. המערכת תאפשר רגישות גבוהה יותר לעומת שיטות דיגום מקבילות (SPME) אודות לקיבולת ספיחה יותר גבוהה.
- המערכת תכלול:

1. עם המערכת יסופקו שני סוגים של פרובים אינרטים המכילים לפחות  $65\ \mu\text{L}$  של חומר סופח מסוג PDMS המיועדים לדיגום גז ונוזל.
2. עמדת ניקוי ומערכת עיגון לפרובים
3. טווח הטמפי של האינסיטור  $50-400^{\circ}\text{C}$ . ועבור HiSorb עד  $300^{\circ}\text{C}$
4. עמדה לחימום וערבוב הדוגמאות: תכלול 6 עמדות בטמפי ( $30-200^{\circ}\text{C}$ ) וערבוב דוגמאות (rpm100-600)
5. חסכון בזמנים - Prep Ahead function יכולת הרצה של דוגמא בזמן חשיפת הדוגמא הבאה בזמנית. אופציה זו תהיה אפשרית עבור כל צורות הדיגום שהוזכרו לעיל.
6. מערכת הבורחנת ומתריעה על דליפות בכל צורות העבודה.

**ד. גלאי OD:olfactometer detector**

1. בנוסף לגלאי ה-MS נדרש גלאי נוסף כולל ה-MS, היכולים לעבוד במקביל וללא היסט (Shift) בזמני השהיה (Rt) של החומרים בקולונה:
2. אפשרות עבודה עם טווח רחב של קולונות קפילריות.
3. עמדת הרחה- הניתנת לפירוק, החלפה והתאמה בקלות.
4. עמדת הרחה עם אווירה מבוקרת. אחוזי לחות נעים בין 40 – 60%
5. טרנספר ליין שיכול להגיע עד ל-  $260^{\circ}\text{C}$ . עבודה בטמפי  $15-35^{\circ}\text{C}$
6. תוכנת הפעלה קלה לתפעול עם אפשרות לסימון עוצמת הריח ומשך זמן האות על-גבי הכרומטוגרמה של ה-GCMS.
7. מתקני splitter -ימוקמו בתוך התנור עם אפשרות לפיצול החומר, בחלוקה שווה של הזרימה, בין 2 גלאים עם Zero dead volume.

**ה. מפרט לתוכנות**

1. תוכנת נוחה ופשוטה לשימוש והכוללת מעקב אחרי תחזוקת המכשיר.
2. תוכנת הפעלה עם רישיון התקנה מהיצרן שתשלוט בכל מרכיבי המערכת, כולל שני הגלאים והאוטו סמפלר.
3. שדרוג לתוכנה NIST 2017 MS.
4. שדרוג לתוכנה EOGCMS-AG-DVD Adams Essential oil database.
5. התוכנה לעיבוד נתונים תהיה מקושרת לספרייה (NIST 17) והתוכנות הנלוות אליה: Nist search, AMDIS. בתוכנה תהיה אפשרות לבניית ספרייה עצמית של המשתמש. תהיה אפשרות לעבוד על המכשיר במצב off-line (צפייה בפרמטרים שונים של מרכיבי המערכת ובניית תכניות הרצה).
6. Retention Time Locked.
7. כל התוכנות יסופקו עם רישיון התקנה מהיצרן. המציע מתחייב לשדרג את תוכנות ההפעלה ועיבוד הנתונים במשך 12 חודשים מיום אספקת המכשיר. באם השדרוג מחייב שינוי בחומרה, אזי יספק אותה היצרן ללא תשלום וכן במשך שנתיים נוספות מתום האחריות.
8. רישיון לתוכנות והתקנה במערכת ההפעלה ורישיון אקדמי לשימוש בחמש תחנות עבור מודול ניתוח נתונים.
9. כל התוכנות המוצעות למערכת יהיו מהמהדורה המעודכנת ביותר. במידה וייצאו גרסאות מתקדמות יותר במהלך תקופת האחריות כל התוכנות ישודרגו.

**ו. ציוד נלווה למכשיר**

1. קופסת השתקה ייעודית למשאבת הוואקום החיצונית שתאפשר קירור המשאבה ע"י אוורור והתרעה על חימום יתר **והחלפת שמן משאבה** ללא פירוקה.
2. מחשב (computer) תומך תוכנת ההפעלה, אחד להפעלה והשני לעיבוד תוצאות.
3. מסך בגודל 22" לפחות
4. מכשיר אל-פסק KVA10 להגנה מהפסקות חשמל על כל חלקי המערכת, כולל על תנור ה-GC מחברה המתמחה בייצורו.
5. CO2 Cryo in-line filter.

**ז. מאפייני השירות הטכני, ההדרכה והתמיכה התפעולית:**

1. הספק יכין מפרט דרישות / הוראות לעניין אפיון מיקום המערכת ותשתיות החשמל והגז הנדרשות, כל זאת יבוצע באחריות המזמין.
2. אלדן תסייע ככל הנדרש בייעוץ והכוונה לגבי הכנת האתר לקליטת המערכת.
3. הספק יתחייב להתקין ולהביא את המערכת למצב עבודה לפי נתוני המפרט המוצהר של החברה תוך חודשיים מיום תחילת התקנתה.
4. הספק יתחייב למתן אחריות כוללת למכשיר המוצע **לפחות שנה וחצי** מיום אספקת הציוד. האחריות תכלול פעולות תחזוקה שוטפות של המכשיר לפי הנחיות היצרן\*. הספק יכשיר את צוות המעבדה לביצוע עבודות שוטפות ברמה היומית/שבועית/חודשית.
5. נדרשים חלקי חילוף עבור תחזוקה שוטפת של ה- (Centri GCMS7890 B/5977B) וה- (Centri GCMS7890 B/5977B) למשך שנה וחצי של הפעלה לאורך כל תקופת האחריות.
6. בסיום ההתקנה הספק ייתן הדרכה מלאה on-site עד ליכולת הפעלה עצמאית של המכשיר וייתן מענה לשאלות שיתעוררו גם מעבר לתקופת האחריות ללא תשלום נוסף. ההדרכה הנייל תכלול: לימוד הפעלה, כיוון וקליברציה, בניית שיטות עבודה, בטיחות, תחזוקה

<p>שוטפת ופתרון בעיות. עיבוד הנתונים ואינטרפרטציה שלהם תוך שימוש בתוכנות הנזכרות כולל בניית ספריות עצמיות.</p> <p>7. הספק מתחייב לספק הדרכה בחברת Markes ללימוד התפעול והשימוש בשיטות הדיגום השונות ב-Centri לשני אנשים בסמוך לרכישת המכשיר. (יצוין כי עלות השהות תחול על מינהל המחקר החקלאי).</p> <p>8. על המציע לכלול קורס הדרכה מתקדם במעבדת היצרן (Agilent) לשני טכנאים לאחר שצברו ניסיון בהרצת דוגמאות על מכשיר ה-GCMS (יצוין כי עלות הטיסה לחו"ל והשהות תחול על מינהל המחקר החקלאי).</p> <p>9. הספק יתחייב לספק תמיכה ושרות טכני לפתרון בעיות תוך שני ימי עבודה מרגע הקריאה במסגרת האחריות.</p> <p>10. הספק יתחייב לבצע בדיקת EI SIM IDL בסיום ההתקנה לפי הפירוט: שמונה הזרקות רצופות של OFN1 <math>\mu\text{g}</math> בריכוז של 10 <math>\text{fg}/\mu\text{l}</math>, כאשר ערך ה-IDL שיתקבל עבור היון 272 הוא מקסימום 1.5 <math>\text{fg}</math>.</p> <p><b>ח. ניסיון נדרש</b></p> <p>אלדן סיפקה בארץ בשלוש השנים האחרונות לפחות 5 מכשירי GCMS הדומים למכשיר הנדרש ברכישה זו והפועלים בתקינות מלאה. לאלדן ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות עם מערכות דיגום דומות, אך מדגם ישן יותר.</p>
<p>• למען הסר ספק מובהר בזאת כי השגה שתתקבל, ככל שתתקבל, תיבחן לאור המפרט הטכני והנימוקים המתוארים בפסקה הבאה ובחינת הנסיבות הרלוונטיות.</p>

## נימוקים כי הספק הוא ספק יחיד או כי הטובין הם טובי חוץ

### נא להתייחס לסעיפים הבאים:

#### 1. האמצעים שבהם נערכו בדיקות לאיתור ספקים נוספים והכנת חוות דעת:

במהלך מספר חודשים סרקנו את הספרות המקצועית וערכנו התייעצויות עם משתמשים וספקים שונים. קיימנו דיונים פנימיים עם צוותי המחקר בנווה יער במטרה לגבש את הקריטריונים שיתנו מכה משותף רחב, על מנת שהמערכת החדשה תוכל לשרת את כל המשתמשים הפוטנציאליים בנווה יער.

#### 2. ממצאי הבדיקה:

הגענו למסקנה חד משמעית כי חברת אלדן הינה הספק היחיד לציוד המבוקש, הכולל כמה

אלמנטים ייחודיים שנותנים את המענה הנדרש לכיסוי טווח הפעילות המחקרית בנווה יער

#### ולחלן ייחודיות המערכת:

מרכיבי המערכת שהינם ייחודיים לחברת Agilent ו-Markes ומשוקים על-ידי חברת אלדן בלבד.

#### א. גז כרומטוגרף 7890B

1. המערכת מצוידת ברכיב Purged Union, Backflush Ready מאפשרת ביצוע Post Column Backflush, מעבר של חומרים בתוך קולונה של גז כרומטוגרף תלוי ביכולת של החומר להישאר בפאזה גזית בטמפרטורה נתונה ולא להיקשר לקולונה. לעתים קרובות נכנסים לקולונה חומרים אשר אינם יכולים לצאת ממנה אלא רק לאחר חימום ממושך בטמפרטורה גבוהה. Post Column Backflush הוא מנגנון ההופך את זרימת הגז בקולונה ועל יד כך יוצאו החומרים לא דרך ה-Mass Spectrometer אלא דרך ה-Inlet. פעולה זו גורמת להארכת חיי הקולונה, שמירה על ביצועים וחזרתיות לאורך זמן, מקצרת את זמן האנאליזה וחוסכת הוצאות תפעול למערכת וזמן תחזוקה.

בנוסף להיותו המוביל בתחומו ישנן תכונות ייחודיות אשר נחוצות לעבודת כימות בשיטת MS:

2. **Retention Time Locking** – שיטת אנאליזה העושות שימוש ב-MS נדרשות לדיוק של retention time ברמה של מאית או אלפית הדקה. סטייה של retention time בשיטת MS עלול לפגוע ביכולת האנאליזה הכמותית של השיטה. מנגנון נעילת retention time מאפשר שינוי אוטומטי בפרמטרים של הגז כרומטוגרף ועל ידי כך החזרת השיטה לזמני הרצה מקוריים לאחר תיקון או תחזוקה שוטפת כלשהי העלולה לגרום לתזוזה ב-retention time. כמו כן מאפשר מנגנון זה להריץ על מערכת אחת שיטת הרצה של מערכת אחרת ולהתאים בדיוק המירבי את זמני היציאה ולחסוך פיתוח שיטה מחדש. כמו כן מאפשר מנגנון זה העברת שיטות למעבדה אחרת אשר מצוידת במנגנון דומה וקבלת ביצועים כרומטוגרפיים דומים בצורה קלה ומהירה.

**מנגנון Retention Time Locking הוא ייחודי למערכת זו.**

## ב. MS- ספקטרומטר – MSD

מערכת Agilent 5977B GC Single Quad Mass Spectrometer

המערכת מדגם 5977B HES היא החדשה ביותר מבין מערכות GC-MS Single Quad ומצוידת במקור יוני מסוג High Efficiency EI source. מערכות מסוג זה של חברת Agilent הן המערכות המאפשרות אנליזה ברגישות הגבוהה ביותר. המערכות דועות כאמינות, המתקדמות וההדירות מסוגן בעולם וכתוצאה מכך גם הנפוצות ביותר בעולם ובארץ, גם באקדמיה, גם במוסדות הממשלתיים וגם במעבדות תעשייתיות ופרטיות כאחד בעולם.

1. **גלאי MS עם Jet Clean®** – מערכת ייחודית של חברת Agilent אשר מזליפה מימן בכמות מבוקרת נמוכה מאד לתוך מקור היונים. למימן תכונות ייחודיות לו המאפשרות ניקוי אקטיבי של מקור היונים בין ובמהלך ההרצות וחוסך ע"י כך צורך בהשבתת המערכת לצורך פירוק מקור היונים וביצוע תחזוקה וניקוי שוטף של מקור היונים. בנוסף המודול מאפשר למכשיר עבודה שוטפת ללא ירידה ברגישות המערכת לאורך זמן. תכונה זו היא ייחודית למערכת זו.

לגלאי מספר תכונות ייחודיות :

2. **רגישות:** שיטת מדידת רגישות באמצעות Signal to Noise הוכחה כלא אמינה ביחוד כאשר מדובר במערכות Mass Spectrometer בהם הרעש רקע הוא בכל מקרה מזערי. רוב יצרני המערכות עברו לשיטת מדידה של IDL – Instrument Detection Limit. בסיום תהליך ההתקנה על ידי מהנדס השירות המוסמך, תבוצע בדיקת IDL על מנת לבדוק ולהוכיח נתון זה בפועל. נוהל זה אינו מקובל אצל כל החברות המשווקות מערכות מסוג זה. על בסיס בדיקה זו ועל בסיס נתונים אחרים ניתן לקבוע שמערכת 5977B היא המערכת המספקת רגישות ביותר בשוק.

להלן ביצועי מערכת 5977B :

EI SIM IDL: 1.5 fg or less OFN, statistically derived at 99% confidence level from the area precision of 8 sequential injections of 1µl, 10 fg/µl OFN standard solution at nominal 272u ion - Demonstrated on Installation with Automatic liquid sampler.

## רגישות הגלאי חיונית לשני תחומים עיקריים:

1. **סף גילוי נמוך** של המערכת מאפשר זיהוי וכימות של חומרים שעד כה לא היה ניתן לזהות אותם במערכת מסוג זה או מערכות אחרות דומות אליה, מאפשר גילוי של חומרים בכמויות נמוכות יותר מאשר היה ניתן להגיע אליהם עד היום ולא ניתן להגיע אליהם עם מערכות דומות. במעבדה האחראית על פיתוח שיטות עבודה אנליטיות, סף גילוי נמוך ויכולת גבוה יותר לזיהוי פיקים לא ידועים הן תכונות הכרחיות עבור המעבדה.

2. עלויות אחזקה נמוכות יותר – רגישות המערכת מאפשרת הזרקה של כמות נמוכה יותר של דוגמה נבדקת. ירידה בכמות הדוגמה גורמת לירידה בשכיחות הטיפוליים המונעים ומצמצמת משמעותית את צריכת החלקים המתכלים במערכת, ביניהם קולונות וליינרים. כמו כן צמצום כמות הדוגמה המוזרקת למערכת ומגיעה אל הגלאי, תצמצם משמעותית את תכיפות הצורך בניקוי שלו. לדוגמה הזרקה של  $0.2\mu\text{l}$  במקום  $1\mu\text{l}$  תזהם את הליינר במערכת פי 5 פחות ותאריך את אורך החיים שלו פי 5. שני פילמנטים לביצוע של EI. מעבר לפילמנט השני אינו דורש שבירת ואקום ומתבצע באמצעות התוכנה.

בנוסף, שליטה על המערכת וביצוע אנאליזות כמותיות ואיכותיות מתבצע באמצעות תוכנת MassHunter אשר מקלה באמצעות תכונות התוכנה על ביצוע אנאליזות כמותיות ואיכותיות של כמות גדולה של הזרקות וחומרים. תוכנת MassHunter היא תוכנה משותפת לכלל מערכות Mass Spectrometry של חברת Native 64 bit. Agilent – תוכנת MassHunter בנויה על פלטפורמה המעלה את היציבות, אמינות ומהירות ביצוע אנליזה.

### ג. מערכת דיגום והזרקה אוטומטית - Centri

מערכת דיגום אוטומטית הכוללת את כל צורות הדיגום/עבודה הבאות: שפופרות תרמיות (Thermal desorption), המיועדות לדיגום אוויר בסביבה, SPME, Headspace (HS) וכן HiSorb sorptive extraction. מתוך ניסיון של שנים, חשוב לנו כי מערכת ה-Thermal desorber תהיה מבוססת על עקרון פלטייה- בעזרת זרם חשמלי. מערכת כזו קיימת רק בזוגם האוטומטי של חברת Markes (Centri) המיוצגת בלעדית על-ידי חברת אלדן.

### אלדן הינה הסוכן המוכר והמאושר של יצרן הציוד המוצע בישראל - חברת Agilent ו-Markes

### 4. נימוקים והערות נוספות:

מערכת הדיגום המבוקשת, Centri, היא מערכת חדשה של חברת Markes אשר יצאה לשוק לפני פחות משנה. במקרה של חוסר שביעות רצון מהמערכת, אלדן מתחייבת להחליף ללא תשלום את המערכת החדשה במכשיר חדש אחר, הכולל את כל אפשרויות הדיגום הקיימות ב-Centri. (כדוגמת שילוב של TD100 וזוגם אוטומטי PAL3 עם אפשרות לעבוד עם headspace, SPME, liquid ו HiSorb וכן עמדת אינקובציה ל- HiSorb חימום וערבוב דוגמאות) חוסר שביעות רצון מהמערכת יוגדר במצב בו זמן השבתה של המערכת יעלה על 20% מהזמן במהלך "תקופת הרצה" של חצי שנה (החל מתחילת חודש 3 ועד סוף חודש 9, מיום התקנת המערכת בנווה יער). במונח "זמן השבתה" אנו כוללים:

א. כל השבתה מסיבות טכניות הנובעות מתקלות ב-Centri או בממשק העבודה של ה-Centri עם ה-GC-MS (לא כולל תקלות הקשורות לתשתית של נווה יער, כמו חשמל, מזגנים, פעולות אחזקה וכו'). הנ"ל כולל בעיות חומרה תוכנה ותקשורת בין רכיבי המערכת השונים.

ב. אי יכולת לבצע כיוול עם תמיסות סטנדרטיות (או שפופרות סטנדרטיות של היצרן). הצלחת הכיוול תימדד בהשוואה לפרוטוקולים של היצרן. אי הצלחה תוגדר כ-  $r2 < 0.84$  של עקום כיוול שנעשה על פי פרוטוקול היצרן.

כיום, במערכת ה-Centri חסרים מסי יכולות בהם אנו מעוניינים:

1. עבודה עם ויילים של 2 מ"ל בשיטות, SPME, HS, וכן HiSorb עם אפשרות לחימום וערבוב הדוגמאות

2. עבודה אוטומטית ברצף אחד עם ויילים של 10 ו 20 מ"ל

3. אפשרות לעבוד עם SPME Arrow

במידה ובעתיד חברת Markes יוסיפו את האופציות האלו למכשיר ה-Centri אלדן יתקינו אותם ללא תוספת עלות מצידנו.  
אלדן מצהירה כי רק טכנאים שהוכשרו ע"י היצרן לטיפול במכשיר GCMS ו ה-Centri יטפלו במכשיר, לפחות שני אנשי תמיכה, חומרה ואפליקציות שעברו הכשרה ע"י היצרן.

מבדיקה שערכנו, חברת "אלדן ציוד אלקטרוני" היא החברה היחידה בארץ שיכולה להציע ציוד מתאים לצרכי המעבדה. חברת "אלדן" מעסיקה צוות של 5\* מהנדסי שירות אשר יכולים לתת תמיכה טכנית מלאה למערכת ובנוסף צוות של 4\* מומחים לאפליקציות ותוכנות אשר מסוגלים לתת את התמיכה הנדרשת הטובה ביותר בישראל. כלל התכונות של המערכת בצירוף הניסיון הרב והצוות המנוסה ביותר בארץ בתמיכה אפליקטיבית ותמיכה טכנית יחד עם הגיבוי של חברת Agilent מציבות את המערכת הזו מעל הרמה של כלל מערכות ה-GC Single Quadrupole בישראל.

לאור הנימוקים שמניתי לעיל אנו מבקשים לערוך ההתקשרות בהליך פטור ממכרז.  
חוות דעתי זו ניתנת מתוקף היותי הסמכות המקצועית לנושא זה.

בכבוד רב, עינת בר	מהנדסת מחקר ואחראית על מערך הכרומוטוגרפיה הגזית בנווה יער	עינת בר
ד"ר יעל לאור	חוקרת והמנהלת המדעית של משק המודל	יעל לאור
שם בעל הסמכות המקצועית	תפקיד בעל הסמכות המקצועית	חתימה