

המחלקה להנדסה ביו-רפואית
Bio-Medical Engineering Department

טל. 972-3-5303388/3917

פקס. 972-3-5303387

1

22 בספטמבר 2026
מספרנו: הני"ר/2026-0311
תיק: 1225

לכבוד
גב' גילי נעים
מח' הרכש

**הנדון: הצטיידות אגף מעבדות 2026/מגה לאב מולקולארי –
חו"ד לרכישת מערכת רובוט הפקת DNA באוטומציה מלאה.**

במעבדה המולקולרית מותקנת כיום מערכת רובוטית מתוצרת HAMILTON המשמשת לביצוע הפקות של חומצות גרעין ולהפקת דנ"א מדגימות דם במסגרת פרויקט "פסיפס" – מיזם מאגר קליני-גנטי לאומי הפועל מזה כשנתיים.

מערכת זו מורכבת משני חלקים רובוטיים ייחודיים בשתי קונפיגורציות:

1. הפקת DNA מדגימות דם – Hamilton Extraction whole blood (מק"ט 806607).
2. הכנת ספריית גנום – Hamilton library Prep (מק"ט 806604).

על מנת לתמוך בגידול בפעילות, אושר במסגרת תכנית ההצטיידות של האגף, רכש של מכשיר Hamilton Extraction whole blood נוסף.

מערכת האוטומציה הרובוטית של המילטון נבחרה לשמש במסגרת פרויקט "פסיפס" עקב מספר מאפיינים ייחודיים:

א. מערכת פיפטציה הכוללת חיישן לחץ – טכנולוגיה המאפשרת ניטור שאיבת הנוזל ושחרור בזמן אמת המהווה בקרה על פעולת פיפטציה תקינה ומדויקת, מניעת טפטופים וזיהומים בתהליך חלוקת הנוזל ועבודה מדויקת עם ממסים שונים כולל ממסים נדיפים (כגון אתנול אשר הינו חיוני לתהליך הכנת הספריית ל-NGS), ע"י חישת הלחץ בטיפ ופיצוי ביצירת לחץ מתאים.

ב. זרוע מודולרית אחת עליה מותקנים כל ערוצי הפיפטציה כאשר מתאפשרת גישה מלאה של כל ערוץ פיפטציה לכל נקודה על משטח העבודה של הרובוט. במערכות בהן קיימות שתי זרועות מתקבלים אזורים שאינם נגישים לאחת הזרועות וכך נוצר צורך להעביר טיפים/פלטות מזרוע לזרוע. הדבר מפחית את יעילות ורציפות העבודה.

ג. אבזור ייחודי התורם לעבודה רציפה של המערכת תוך שמירה על איכות הדוגמאות והחומרים – לדוגמה, PCR Comfort lid אשר הינו מכסה ייחודי לפלטות PCR המונע נידוף של הדוגמאות ומאפשר תהליך עבודה אוטומטי ורציף ללא עצירה לכיסוי הפלטות.

ד. אפשרות עבודה ושליטה מלאה על מודולים הממוקמים על משטח העבודה של הרובוט תוך נגישות אוטומטית אל אלמנטים אלו בתהליך העבודה. לדוגמה:

- **AUTOLOAD** - מערכת אוטומטית לבקרה וטעינה של כלל המתכלים, הדוגמאות והריאגנטים, תוך סריקת הברקוד והצלבת נתונים למעקב מלא אחר הדוגמה בתהליך.
- **עמדות חימום ושקשוק** - המערכת כוללת 3 סוגי עמדות לחימום ולשקשוק: לפלטות PCR, לפלטות MIDI, ועמדה אוניברסלית שטוחה.
- **עמדת קירור אקטיבית** - עבור ריאגנטים הדורשים טמפרטורה נמוכה (4°C).
- **Liquid Waste** - לסילוק פסולת נוזלית ממשטח עבודת הרובוט ומניעת זיהומים, תוך ניטור גובה הנוזל.
- **תחנת וואקום** - מאפשרת ניקוי והפרדה על גבי פלטות פילטריציה, תוך שימוש בלחץ שלילי. התחנה כוללת משאבת וואקום עם ווסת הנשלט על ידי הרובוט.
- **מערכת PCR אינטגרלית (אופציונלית)** - Thermal Cycler התואם לעבודה עם פלטות 96 באריות. ה-PCR נשלט על ידי הרובוט ומאפשר ביצוע מלא של פרוטוקולים ללא צורך בעצירה ובהתערבות איש צוות.

לציין כי המערכת הנ"ל אושרה ע"י יחידת אבטחת מידע ומחוברת בפועל לרשת בית החולים.

המחלקה להנדסה ביו-רפואית
Bio-Medical Engineering Department

טל. 972-3-5303388/3917

פקס. 972-3-5303387

2

לנוכח הנימוקים המפורטים לעיל, למען שמירה על האחידות עם המערכת הקיימת, כולל שיטות העבודה והפעילות הרציפה המתבצעת במסגרת פרויקט "פסיפס", יש לראות ביצרן זה באמצעות נציגותו המקומית חברת "דניאל ביוטק", ספק בלעדי לרכישה זו.

בברכה,
מיטל מיסטרין-פסח
מחלקת ביו-רפואה
המחלקה להנדסה רפואית

העתקים : דר' ניר רעיני
דר' ליאת עבו-גוטשטיין
דר' דן דומיניסיני
דר' יורם שדמי
מר משה חמד
מר ליאור אדלמן

המחלקה להנדסה ביו-רפואית
Bio-Medical Engineering Department

טל. 972-3-5303388/3917
פקס. 972-3-5303387

1

טופס בקשה לרכש מכשור רפואי מספק יחיד

המשתמש: דר רזניק וולף + דר ליאת עבו גוטשטיין – מעבדה גנטית פרויקט פיספס

מחלקה: מעבדה גנטית 7907

דגם המכשור המבוקש 806607 - Extraction whole blood - 806604 \ Hamilton library
יצרן: Hamilton סוכן בארץ: Danyel Biotech

תיאור המערכת מערכות אוטומטיות להפקת DNA ובנית ספריות אקסום

פירוט חלופות שנבחנו (אם קיימות):

דגם: _____ יצרן: _____ סוכן: _____
דגם: _____ יצרן: _____ סוכן: _____
דגם: _____ יצרן: _____ סוכן: _____

אנו מבקשים להכיר ביצרן/סוכן הנ"ל ספק יחיד לצורך רכישת הציוד לעיל מהנימוקים הבאים:

☒ ספק יחיד העונה על כל הצרכים (יש לפרט על אילו צרכים ספציפיים עונה הפריט שאין לו מענה אצל ספקים אחרים).

☐ מערכת מבוססת טכנולוגיה ייחודית ו/או תכונות/יכולות ייחודיות שאין להן מענה אל ספקים אחרים (יש לפרט תוך התייחסות לצרכי השימוש הספציפיים).

☒ אחידות מערכת (פרט האמצעים הקיימים ומדוע חשובה האחידות).

☐ אחידות שיטת עבודה (פרט השיטה ומדוע חשובה האחידות).

☐ אחר (פרט)

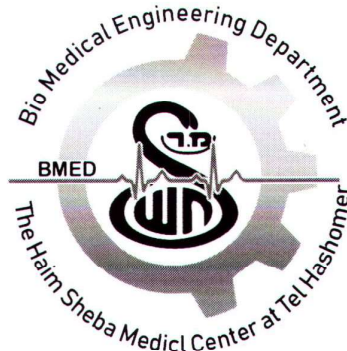
פירוט הנימוקים המקצועיים:

להלן מספר מספר יתרונות בולטים, חשובים וייחודיים של מערכת האוטומציה של המילטון על פני המערכות הקיימות כיום בשוק יש לציין שיתרונות אלו חיוניים ביותר עבור העבודה המולקולרית הרגישה שצפויה להיעשות באמצעות הרובוט והינם דרישת סף של הפרויקט.

פיפטציה מבוססת אוויר – מערכת מוכנה לעבודה. אין צורך ב . prime, wash, decontamination לעומת מערכות מבוססות נוזלים הנוטות יותר לזיהומים, תחזוקה שוטפת גבוהה ועבודה לא רציפה .

- מערכת פיפטציה הכוללת חיישן לחץ – קיים בכל אחד מ 8 ערוצי הפיפטציה
- מאפשר ניטור בזמן אמת של שאיבת הנוזל ושחרורו המהווה בקרה על פעולת פיפטציה תקינה ומדויקת תוך חישה של קצף, חסימות או חוסר בנוזל. המערכת מתריעה ומאפשרת פיתרון מיידי בזמן אמת.
- מאפשר לחוש את גובה הנוזל בממסים לא פולריים כדוגמת אתנול (אלמנט חיוני בתהליך ניקוי הבידים)
- Anti-Droplet Control חיישן הלחץ מונע טפטופים של ממסים נדיפים (כגון אתנול) ע"י חישת לחץ בטיף ופיצוי ביצירת לחץ מתאים.

זרוע מדולרית אחת – מאפשרת נגישות מלאה לכל איזור במשטח העבודה של הרובוט. על זרוע זו מותקנים כל ערוצי הפיפטציה ובכך מתאפשרת גישה מלאה של כל ערוץ פיפטציה לכל נקודה על משטח העבודה. במערכות בהן קיימות שתי זרועות מתקבלים איזורים שאינם נגישים לאחת הזרועות ומכך נוצר צורך להעביר טיפים/ פלטות וכו מזרוע לזרוע. מכך נפגעת יעילות ומהירות העבודה.



המחלקה להנדסה ביו-רפואית Bio-Medical Engineering Department

טל. 972-3-5303388/3917
פקס. 972-3-5303387

2

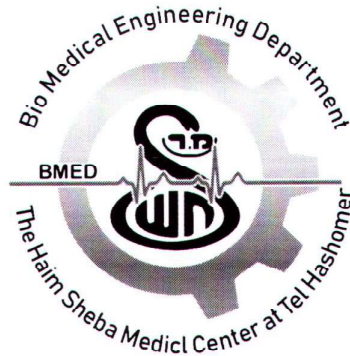
- אביזרים יחודיים לעבודה מולקולרית – המילטון מפתחת מתכלים ואביזרים ייחודיים התורמים לעבודה רציפה של המערכת תוך שמירה על איכות הדוגמאות והחומרים.
- PCR comfort lid – מכסה יחיד לפלטות PCR המונע נידוף של הדוגמאות ומאפשר תהליך עבודה אוטומטי ורציף ללא עצירות לכיסוי הפלטה.
- אפשרות אינטגרציה עם מודולים אקטיביים / פסיביים מערכות המילטון פועלות תוך שיתוף ושליטה מלאה על אלמנטים הנמצאים על משטח עבודת הרובוט ומאפשרת נגישות אוטומטית אל אלמנטים אלו בתהליך העבודה. לדוגמא:
- AUTOLOAD מערכת אוטומטית לבקרה וטעינה של כלל המתכלים, הדוגמאות והריאגנטים, תוך סריקת הברקוד והצלבת נתונים למעקב מלא אחר הדוגמא בתהליך.
- עמדות חימום ושיקשוק - המערכת כוללת 3 סוגי עמדות לחימום ולשיקשוק: לפלטות, PCR, לפלטות, MIDI, ועמדה אוניברסלית שטוחה
- עמדת קירור אקטיבית - עבור ריאגנטים הדורשים טמפרטורה נמוכה (4°C)
- Liquid Waste לסילוק פסולת נוזלית ממשטח עבודת הרובוט ומניעת זיהומים, תוך ניטור גובה הנוזל
- תחנת וואקום - מאפשרת ניקוי והפרדה על גבי פלטות פילטריציה, תוך שימוש בלחץ שלילי, התחנה כוללת משאבת וואקום ווסת הנשלט על ידי הרובוט
- מעמד מגנטי - מעמד "אצבעות מגנטיות" המותאם לעבודה עם פלטות PCR ופלטות MIDI לשימוש עם בידים מגנטיים
- מערכת PCR אינטגרלית (אופציונלית) - Thermal Cycler התואם לעבודה עם פלטות 96 PCR באריות. ה PCR נשלט על ידי הרובוט ומאפשר ביצוע מלא של פרוטוקולים ללא צורך בעצירות ובהתערבות אדם

Technologies & Benefits

הטכנולוגיה	היתרון והשימוש
CO-RE technology	טכנולוגיה המאפשרת תאימות מושלמת בין ערוץ הפיפטציה לטיפ מספק רמת דיוק גבוהה לנפחי עבודה שונים
DPS - Dynamic positioning system	תנועה עצמאית של הפיפטורים השונים
Modular Arm	נגישות מלאה לכל איזור על משטח העבודה עם כל ערוצי הפיפטציה והעזרים הרלוונטיים (משטח העבודה נגיש באופן מלא לביצוע הפעולות השונות) מאפשר ניצול מקסימלי ואופטימלי של מרחב העבודה
Anti Droplet Controls	אופטימיזציה של רצף העבודה ויעילות המערכת
DLC – Dynamic Liquid Classification	זרוע מודולרית אחת המאפשרת שילוב של מספר אביזרים שונים כגון: ערוצי פיפטציה, אביזר אחיזה לאינטגרציה חיצונית וכו' הדורש מאפשרת עבודה רציפה ללא "שטחים מתים" ואינטגרציה עם מכשור חיצוני
	טכנולוגיה למניעת טיפוסים
	מאפשר עבודה ללא חשש לטיפוסים וזיהומים התלויים בתהליך חלוקת הנוזלים
	מאפשר עבודה עם מימסים שונים כולל מימסים נדיפים – המשמשים לתהליך הכנת הספריות ל NGS
	קביעה אוטומטית של מאפייני הנוזל – מאפשר לאפיין את סוג הנוזל תוך איבחון התנהגות בזמן הפיפטציה ובחירת צורת העבודה הנכונה ביותר תוך השוואה למסד נתונים קיים והתאמת אופי הפיפטציה האופטימלית עבורו.
	מאפשר פיפטציה מדויקת והדירה יותר עבור כל נוזל המעורב בתהליך

המערכת הרובוטית של המילטון בקונפיגורציה המבוקשת הינו היחיד אשר עונה על כל הצרכים על פי דרישות מנהלי פרויקט פסיפס כפי שתוארו לעיל והיחיד שמתאים למכשיר הריצוף NovaSeq וניתן להגדירו כמכשיר יחיד העונה לכל הצרכים.

THE STATE OF ISRAEL
MINISTRY OF HEALTH
THE CHAIM SHEBA MEDICAL CENTER
Affiliated to the Tel-Aviv University
Sackler School of Medicine
TEL-HASHOMER 52621, ISRAEL



מדינת ישראל
משרד בריאות
המרכז הרפואי המשולב ע"ש חיים שיבא
מסונף לבית הספר לרפואה ע"ש סאקלר
באוניברסיטת תל-אביב
תל-השומר 52621, ישראל

המחלקה להנדסה ביו-רפואית
Bio-Medical Engineering Department

טל. 972-3-5303388/3917
פקס. 972-3-5303387

3

ד"ר דן דוקיניסיני
מנהל המעבדה להמטולוגיה
סגן מנהל המרכז לחקר הסרטן
המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא

20/12/23
תאריך