

# Dell Latitude 7424 Rugged Extreme

## מדריך שירות



## הערות, התראות ואזהרות

**הערה** ⓘ מציינת מידע חשוב שמסייע להשתמש במוצר ביתר יעילות.

**התראה** ⚠ מציינת נזק אפשרי לחומרה או אובדן נתונים, ומסבירה כיצד ניתן למנוע את הבעיה.

**אזהרה** ⚠ אזהרה מציינת אפשרות לנזקי רכוש, נזקי גוף או מוות.

|           |                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>פרק 1: עבודה על המחשב</b>                                            |
| 7         | הוראות בטיחות                                                           |
| 7         | לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב                                  |
| 8         | הנחיות בטיחות                                                           |
| 8         | הגנה מפני פריקה אלקטרוסטטית — ESD                                       |
| 9         | ערכת ESD לשירות בשטח                                                    |
| 9         | הובלת רכיבים רגישים                                                     |
| 10        | לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב                                  |
| <b>11</b> | <b>פרק 2: טכנולוגיה ורכיבים</b>                                         |
| 11        | השימוש במחשב                                                            |
| 11        | פתח את מכסה ה-LCD                                                       |
| 12        | מצב התגנבות                                                             |
| 12        | שימוש במקלדת בעלת תאורה אחורית                                          |
| 14        | אפשרויות ונטרול תכונת האלחוט (WiFi)                                     |
| 14        | הגדרת מקש החם                                                           |
| 16        | מתאמי AC-DC                                                             |
| 16        | 90 וואט                                                                 |
| 17        | 130W                                                                    |
| 18        | LED וכבל                                                                |
| 19        | סוללה                                                                   |
| 19        | מפרט הסוללה                                                             |
| 19        | מעבדים                                                                  |
| 20        | מעבד Skylake                                                            |
| 22        | Kaby Lake — מעבדי Intel Core מדור שביעי ושמיני                          |
| 22        | תכונות הזיכרון                                                          |
| 23        | DDR4                                                                    |
| 24        | אפשרויות גרפיקה                                                         |
| 24        | מפרט גרפיקה                                                             |
| 29        | AMD Radeon 540 Graphics                                                 |
| 29        | כרטיס גרפי מסוג AMD Radeon RX 540                                       |
| 30        | זכוכית מסוג Corning Gorilla                                             |
| 30        | ההטבות                                                                  |
| 32        | שימוש בעט                                                               |
| 33        | תנועות עט                                                               |
| 34        | כונן דיסק אופטי                                                         |
| 34        | DVDRW                                                                   |
| 35        | בלו ריי                                                                 |
| 36        | קוראי כרטיסי מדיה                                                       |
| 37        | UEFI BIOS                                                               |
| 38        | ניהול מערכות - מעבודה באתר לענן                                         |
| 38        | ניהול מערכות vPro - Out-of-Band של Intel ו-Intel Standard Manageability |
| 38        | מודול פלטפורמה מהימנה                                                   |
| 39        | קורא טביעות אצבעות                                                      |

|    |       |                |
|----|-------|----------------|
| 39 | ..... | תכונות USB     |
| 41 | ..... | USB Powershare |
| 41 | ..... | USB Type-C     |
| 42 | ..... | Ethernet       |
| 43 | ..... | יצאת HDMI 2.0  |

## פרק 3: הסרה והתקנה של רכיבים.....45

|    |       |                                        |
|----|-------|----------------------------------------|
| 45 | ..... | הוראות בטיחות                          |
| 46 | ..... | לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב |
| 46 | ..... | הנחיות הבטיחות                         |
| 52 | ..... | לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב |
| 52 | ..... | כלי עבודה מומלצים                      |
| 52 | ..... | עט מגע                                 |
| 52 | ..... | הסרת חרט                               |
| 53 | ..... | התקנת החרט                             |
| 53 | ..... | כרטיס SIM                              |
| 53 | ..... | הסרת כרטיס ה-SIM                       |
| 54 | ..... | התקנת כרטיס ה-SIM                      |
| 55 | ..... | כרטיס זיכרון                           |
| 55 | ..... | התקנת כרטיס הזיכרון                    |
| 56 | ..... | הסרת כרטיס הזיכרון                     |
| 56 | ..... | ידית                                   |
| 56 | ..... | הסרת הידית                             |
| 57 | ..... | התקנת הידית                            |
| 58 | ..... | דלתות תפס                              |
| 58 | ..... | הסרת הדלתות עם התפס                    |
| 58 | ..... | התקנת הדלתות עם התפס                   |
| 59 | ..... | סוללה                                  |
| 59 | ..... | הוצאת הסוללה                           |
| 59 | ..... | התקנת הסוללות                          |
| 60 | ..... | נשא SSD משני                           |
| 60 | ..... | הסרת נשא SSD המשני                     |
| 61 | ..... | התקנת נשא SSD המשני                    |
| 62 | ..... | נשא SSD ראשי                           |
| 62 | ..... | הסרת נשא SSD הראשי                     |
| 63 | ..... | התקנת נשא SSD הראשי                    |
| 63 | ..... | SSD                                    |
| 63 | ..... | הסרת ה-SSD מנשא                        |
| 64 | ..... | התקנת נשא ה-SSD                        |
| 64 | ..... | נשא ה-HDD                              |
| 64 | ..... | הסרת נשא הכונן הקשיח                   |
| 65 | ..... | התקנת נשא הכונן הקשיח                  |
| 66 | ..... | מכסה מארז תחתון                        |
| 66 | ..... | הסרת מכסה המארז התחתון                 |
| 67 | ..... | התקנת מכסה המארז התחתון                |
| 68 | ..... | מקלדת                                  |
| 68 | ..... | הסרת המקלדת                            |
| 69 | ..... | התקנת המקלדת                           |
| 71 | ..... | כרטיס ה-WWAN                           |
| 71 | ..... | הסרת כרטיס ה-WWAN                      |



|     |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|
| 72  | התקנת כרטיס WWAN                                     |
| 73  | כרטיס WLAN                                           |
| 73  | הסרת כרטיס ה-WLAN                                    |
| 73  | התקנת כרטיס WLAN                                     |
| 74  | מערכת ניווט לוויינית (GPS)                           |
| 74  | הסרת מודול ה-GPS                                     |
| 75  | התקנת מודול ה-GPS                                    |
| 76  | מודולי זיכרון                                        |
| 76  | הסרת הזיכרון                                         |
| 77  | התקנת הזיכרון                                        |
| 78  | סוללת מטבע                                           |
| 78  | הסרת סוללת המטבע                                     |
| 78  | התקנת סוללת המטבע                                    |
| 79  | מכלול גוף קירור מאוורר PCIe                          |
| 79  | הסרת מכלול גוף קירור מאוורר PCIe                     |
| 80  | התקנת מכלול גוף קירור מאוורר PCIe                    |
| 82  | מסילת SSD ראשי                                       |
| 82  | הסרת מסילת SSD ראשית                                 |
| 82  | התקנת מסילת SSD ראשי                                 |
| 83  | מכלול יציאת עגינה                                    |
| 83  | הסרת מכלול יציאת העגינה                              |
| 85  | התקנת מכלול יציאת עגינה                              |
| 86  | מכלול גוף הקירור                                     |
| 86  | הסרת מכלול גוף הקירור                                |
| 88  | התקנת מכלול גוף הקירור                               |
| 89  | לוח קלט-פלט אחורי                                    |
| 89  | הסרת לוח הקלט/פלט האחורי                             |
| 91  | התקנת לוח הקלט/פלט האחורי                            |
| 93  | כיסויי צירים                                         |
| 93  | הסרת כיסויי הצירים                                   |
| 94  | התקנת כיסויי הצירים                                  |
| 96  | מכלול הצג                                            |
| 96  | הסרת מכלול הצג                                       |
| 97  | התקנת מכלול הצג                                      |
| 99  | מסגרת ה-LCD ומכלול מכסה אחורי                        |
| 99  | הסרת צג ה-LCD עם המסגרת ומכלול הכיסוי האחורי של הצג  |
| 100 | התקנת צג ה-LCD עם המסגרת ומכלול הכיסוי האחורי של הצג |
| 102 | מיקרופון                                             |
| 102 | הסרת המיקרופון                                       |
| 103 | התקנת המיקרופון                                      |
| 105 | מצלמה                                                |
| 105 | הסרת המצלמה                                          |
| 105 | התקנת המצלמה                                         |
| 106 | מפרץ סוללה                                           |
| 106 | הסרת מפרץ הסוללה                                     |
| 107 | התקנת מפרץ הסוללה                                    |
| 109 | לוח קלט/פלט שמאלי                                    |
| 109 | הסרת לוח הבת קלט/פלט השמאלי                          |
| 110 | התקנת לוח הקלט/פלט השמאלי                            |
| 111 | כרטיס חכם                                            |

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| 111 | הסרת קורא הכרטיס החכם      |
| 113 | התקנת קורא הכרטיסים החכמים |
| 116 | קורא כרטיסי ExpressCard    |
| 116 | הסרת קורא ה-ExpressCard    |
| 117 | התקנת קורא ה-ExpressCard   |
| 118 | רמקול                      |
| 118 | הסרת הרמקול                |
| 119 | התקנת הרמקול               |
| 120 | לוח המערכת                 |
| 120 | הסרת לוח המערכת            |
| 125 | התקנת לוח המערכת           |
| 130 | כונן אופטי                 |
| 130 | הסרת הכונן האופטי          |
| 132 | התקנת הכונן האופטי         |
| 135 | מכלול בסיס תחתון           |

#### **פרק 4: אבחון.....137**

|     |                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|
| 137 | אבחון הערכת מערכת משופרת לפני אתחול                     |
| 140 | כלי אימות                                               |
| 146 | built in self test (BIST) (בדיקה עצמית מובנית) של ה-LCD |
| 147 | נוריות מצב סוללה                                        |
| 147 | נורית אבחון                                             |
| 148 | כיבוי והפעלה מחדש של ה-Wi-Fi                            |
| 148 | BIOS recovery                                           |
| 148 | שחזור BIOS מכונן קשיח                                   |
| 149 | שחזור BIOS באמצעות כונן USB                             |
| 149 | עדכון ה-BIOS                                            |
| 149 | עדכון ה-BIOS ב-Windows                                  |
| 150 | עדכון ה-BIOS ב-Ubuntu ו-Linux                           |
| 150 | עדכון ה-BIOS באמצעות כונן USB ב-Windows                 |
| 150 | עדכון ה-BIOS מתפריט האתחול החד-פעמי F12                 |
| 151 | Self-Heal (ריפוי עצמי)                                  |
| 151 | מבוא לקורס                                              |
| 151 | הנחיות לריפוי עצמי                                      |
| 151 | דגמי Latitude נתמכים                                    |

#### **פרק 5: קבלת עזרה.....152**

|     |               |
|-----|---------------|
| 152 | פנייה אל Dell |
|-----|---------------|

# עבודה על המחשב

## נושאים:

- הוראות בטיחות
- לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב
- הנחיות בטיחות
- הגנה מפני פריקה אלקטרוסטטית — ESD
- ערכת ESD לשירות בשטח
- הובלת רכיבים רגישים
- לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב

## הוראות בטיחות

היעזר בהוראות הבטיחות הבאות כדי להגן על המחשב מפני נזק אפשרי וכדי להבטיח את ביטחונך האישי. אלא אם צוין אחרת, כל הליך שכלול במסמך זה מבוסס על ההנחה שקראת את הוראות הבטיחות המצורפות למחשב שברשותך.

**אזהרה** לפני העבודה בחלק הפנימי של המחשב, קרא את המידע בנושא בטיחות המצורף למחשב. לקבלת מידע נוסף על נוהלי בטיחות מומלצים, עיין בדף הבית של התאימות לתקינה בכתובת [www.dell.com/regulatory\\_compliance](http://www.dell.com/regulatory_compliance).

**אזהרה** נתק את המחשב מכל מקורות החשמל לפני פתיחה של כיסוי המחשב או של לוחות. לאחר סיום העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב, החזר למקומם את כל הכיסויים, הלוחות והברגים לפני חיבור המחשב למקור חשמל.

**התראה** כדי להימנע מגרימת נזק למחשב, ודא שמשטח העבודה שטוח, יבש ונקי.

**התראה** כדי להימנע מגרימת נזק לרכיבים ולכרטיסים, יש לגעת רק בקצותיהם בעת הטיפול בהם ולהימנע מנגיעה בפינים ובמגעיים.

**התראה** יש לבצע פתרון בעיות ותיקונים אך ורק בהרשאה או הנחיה מצוות הסיוע הטכני של Dell. האחריות אינה מכסה נזק שייגרם עקב טיפול שאינו מאושר על-ידי Dell. עיין בהוראות הבטיחות המצורפות למוצר, או בכתובת [www.dell.com/regulatory\\_compliance](http://www.dell.com/regulatory_compliance).

**התראה** לפני נגיעה ברכיבים בתוך המחשב, גע במשטח מתכת לא צבוע, כגון המתכת בגב המחשב, כדי לפרוק מעצמך חשמל סטטי. במהלך העבודה, גע מדי פעם במשטח מתכת לא צבוע כדי לפרוק כל חשמל סטטי שעלול לפגוע ברכיבים פנימיים.

**התראה** בעת ניתוק כבל, יש למשוך אותו במחבר או בלשונית המשיכה שלו ולא את הכבל עצמו. חלק מהכבלים כוללים מחברים עם לשוניות נעילה או בורגי כנף שעליך לנתק לפני ניתוק הכבל. בעת ניתוק הכבלים, יש להקפיד שהם ישרים, כדי להימנע מעיקום פינים של מחברים. בעת חיבור הכבלים, יש לוודא שהיציאות והמחברים מיושרים ופונים לכיוון הנכון.

**התראה** לחץ והוצא כל כרטיס שמותקן בקורא כרטיסי המדיה האופציונלי.

**התראה** נקוט משנה זהירות בעת טיפול בסוללות ליתיום-יון במחשבים ניידים. אין להשתמש בסוללות נפוחות, אלא להחליף אותן ולהשליך אותן כפסולת בהתאם להוראות.

**הערה** צבעי המחשב ורכיבים מסוימים עשויים להיראות שונה מכפי שהם מופיעים במסמך זה.

## לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב

1. ודא שמשטח העבודה שטוח ונקי כדי למנוע שריטות על כיסוי המחשב.
2. כבה את המחשב.
3. אם המחשב מחובר להתקן עגינה (מעוגן), נתק אותו מהתקן העגינה.
4. נתק את כל כבלי הרשת מהמחשב (אם זמינים).

**התראה** אם המחשב מצויד ביציאת RJ45, נתק את כבל הרשת לאחר שתנתק תחילה את הכבל מהמחשב.

5. נתק את המחשב ואת כל ההתקנים המחוברים משקעי החשמל שלהם.

6. פתח את הצג.

7. לחץ והחזק את לחצן ההפעלה במשך מספר שניות כדי להאריק את לוח המערכת.

**התראה** כדי למנוע התחשמלות, נתק את המחשב משקע החשמל לפני ביצוע שלב 8.

**התראה** כדי למנוע פריקה אלקטרוסטטית, פרוק מעצמך חשמל סטטי באמצעות רצועת הארקה לפרק היד או על ידי נגיעה במשטח מתכת לא צבוע תוך כדי נגיעה במחבר בגב המחשב.

8. הוצא את כל כרטיסי ExpressCards או Smart Cards המותקנים מהחריצים שלהם.

## הנחיות בטיחות

הפרק על הנחיות בטיחות ואמצעי זהירות מפרט את הפעולות העיקריות שיש לבצע לפני כל פירוק של רכיבים במערכת.

בצע את הנחיות הבטיחות הללו לפי כל פעולת התקנה או נוהל תיקון אחר הכרוכים בפירוק או בהרכבה:

- כבה את המערכת ואת כל הציוד ההיקפי המחובר.
- נתק את המערכת ואת כל הציוד ההיקפי המחובר מהחשמל.
- נתק את כל קווי הרשת, הטלפון והתקשורת מהמערכת.
- השתמש בערכת השירות בשטח ESD בעת עבודה בתוך מחשב מחברת כדי למנוע נזק עקב פריקה אלקטרוסטטית (ESD).
- אחרי הוצאת רכיב המערכת, הנח בזהירות את הרכיב שהוסר על שטיחון אנטי-סטטי.
- יש לנעול נעליים עם סוליות גומי שאינן מוליכות חשמל כדי להפחית את הסיכוי להתחשמל.

## מצב המתנה

מוצרי Dell עם מצב המתנה חייבים להיות מנותקים מהחשמל לפני שתוכל לפתוח את המארז. במערכות הכוללות מצב המתנה למעשה יש זרם חי גם כאשר הן כבויות. ספק הכוח הפנימי מאפשר הפעלה מרחוק של המערכת (wake on LAN) והשעיתיה למצב שינה, וכולל תכונות ניהול צריכת כוח מתקדמות אחרות.

ניתוק, לחיצה והחזקה של לחצן ההפעלה במשך 20 שניות אמורים לפרוק את המתח השירי שקיים בלוח המערכת. הוצא את הסוללה ממחשבי הלוח.

## השוואת פוטנציאלים

השוואת פוטנציאלים היא שיטה לחיבור שני מוליכי הארקה או יותר לאותו פוטנציאל חשמלי. הדבר נעשה באמצעות השימוש בערכת השירות בשטח לפריקה אלקטרוסטטית (ESD). בעת חיבור כבל מחבר, ודא שהוא מחובר למתכת חשופה ולעולם לא למשטח צבוע או למשטח שאינו ממתכת. הרצועה לפרק כף היד צריכה להיות מאובטחת ובמגע מלא עם העור, ויש לוודא שהסרת את כל התכשיטים כגון שעונים, צמידים, או טבעות לפני שחיברת את עצמך ואת הציוד.

## הגנה מפני פריקה אלקטרוסטטית — ESD

ESD משמעותי מהווה בעיה בטיחותית בעת הטיפול ברכיבים אלקטרוניים, בייחוד הרכיבים הרגישים כגון כרטיסי הרחבה, מעבדים, זיכרון DIMM, ו- בלוחות מערכת חלופיים. קטנה מאוד מהרצפה נטענת עלולה לגרום נזק למעגלים חשמליים נפרדים בדרכים שלא ניתן הברור, כגון אחיד עם בעיות המוצר קוצרה חיים. לפי ה-Industry ובכך דחף עבור הורד את דרישות צריכת החשמל צפיפות מוגברת, הגנה ESD נמצא שחל גידול במגמת מהווה בעיה בטיחותית.

עקב צפיפות מוגברת בתחומי הסמיקונדקטור משמש בשנים מוצרי Dell, את רגישות בפיקוח על נזק כתוצאה מחשמל סטטי נמצא כעת גבוה יותר מאשר קודמים של מוצרי Dell. מסיבה זו, חלק שאושר קודם לכן שיטות לבצע טיפול חלקים אינן עוד רלוונטי.

שני מזהה על סוגים של נזק ESD הם ממקרי ו- אחיד כשלים.

- **ממקרי** - חומרות וכשלים לייצג כ-20 אחוזים ESD כשלים הקשורים. לנזק גורם מיידית, אובדן מוחלט של הפונקציונליות של ההתקן. דוגמה לכשל קטסטרופלי הוא זיכרון DIMM שיש בו קיבלת לחשמל סטטי באופן מידי מפיך "No Post/No Video" symptom עם קוד צפצוף המשודרת עבור חסר או nonfunctional הזיכרון.
- **אחיד** - כשלים אחיד לייצג כ-80 אחוזים ESD כשלים הקשורים. הגבוה של כשלים אחיד פירושו כי רוב הזמן כאשר מופיעה נזק, הוא אינו הניתנת לזיהוי מייד. DIMM מתקבל לחשמל סטטי, אך הטרדה היא נחלש כזה שפשוט מושלך לאשפה ואינו מייד להפיק כלפי חוץ התסמינים הקשורים את הנזק. למשטרים מסלול מעקב עשויה להימשך שבועות או חודשים להימס, ובינתיים עלול לגרום ירידה בביצועים של שלמות זיכרון. אחיד שגיאות זיכרון וכדומה

קשה יותר סוג נזק לזהות ולפתור בעיות הוא אחיד (נקרא גם נסתרות או "פצועים הליכה") כשל.

בצע את השלבים הבאים כדי להסיר את כרטיס ה-ESD:

- השתמש מחוט ESD לפרק כף היד ומוארק כהלכה. השימוש ברצועות אנטי-סטטיות אלחוטיות אסור, הן אינן מספקות הגנה מתאימה. נגיעה לתושבת לפני הטיפול חלקים אינו מספיק ESD protection חלקים עם רוחב רגישות בפיקוח על דק ESD.
- יש לטפל ברכיבים רגישים לחשמל אלקטרוסטטי באזור נקי מחשמל סטטי. במידת האפשר, השתמש אנטי-סטטית סטטיים לרצפה ולשולחנות עבודה.
- בעת הוצאת רכיב הרגיש למטען סטטי מקופסת המשלוח שלו, הוצא את הרכיב מחומר האריזה האנטי-סטטי רק כשתהיה מוכן להתקינו. לפני הסרת העטיפה האנטי-סטטית, ודא שפרקת את החשמל הסטטי מגופך.
- בעת הובלת רכיב רגיש, יש להניח אותו במיכל אנטי-סטטי או באריזה אנטי-סטטית.

## ערכת ESD לשירות בשטח

ערכת השירות לשטח ללא ניטור היא ערכת השירות הנפוצה ביותר בשימוש. כל ערכת שטח מכילה שלושה מרכיבים מרכזיים: מרבד אנטי-סטטי, רצועת הארקה לפרק היד ותיל קישור.

## הרכיבים בערכת ESD לשירות בשטח

רכיבי ערכת השירות לשטח עבור ESD הם:

- **שטיחון אנטי-סטטי** – השטיחון האנטי-סטטי עשוי מחומר בעל כושר פיזור וניתן להניח עליו חלקים במהלך הליכי שירות. בעת שימוש בשטיחון אנטי-סטטי, הרצועה לפרק כף היד צריכה להיות הדוקה ואת הכבל יש לחבר לשטיחון ולכל מתכת חשופה במערכת שעליה עובדים. לאחר פריסה נאותה, ניתן להוציא את חלקי השירות משקית ה-ESD ולהניח אותם ישירות על המרבד. פריטים הרגישים ל-ESD יהיו בטוחים בכף ידך, על שטיחון ה-ESD, במערכת או בתוך תיק.
- **רצועת הארקה לפרק היד ותיל קישור** – רצועת הארקה ותיל הקישור יכולים לשמש לקישור ישיר בין פרק היד שלך לבין רכיב מתכת חשוף בחומרה, כאשר אין צורך במרבד ESD, או שניתן לחבר אותם אל המרבד האנטי סטטי כדי להגן על כל רכיב חומרה שתניח זמנית על המרבד. המגע הפיזי בין רצועת הארקה ותיל הקישור לבין עורך, מרבד ה-ESD ופריטי החומרה – מכונה קישור. השתמש רק בערכות לשירות בשטח שיש בהן רצועת פרק יד, מרבד ותיל קישור. לעולם אל תשתמש ברצועות פרק יד ללא תיל. זכור תמיד שהחיווט הפנימי ברצועת כף היד מועד לנזק משחיקה ובלאי תוך כדי השימוש הרגיל, לכן חובה לבדוק אותם באופן סדיר עם טסטר לרצועות פרק יד, כדי למנוע נזק חשמל סטטי לא מכוונים לפריטי חומרה. מומלץ לבדוק את הרצועה לפרק כף היד ואת כבל המחבר לפחות פעם בשבוע.
- **טסטר לרצועת ESD לפרק היד** – החיווט שבתוך רצועת ה-ESD מועד לנזק לאורך זמן. בעת שימוש בערכה ללא ניטור, שיטת העבודה המומלצת היא לבדוק בקביעות את הרצועה לפני כל קריאת שירות ולכל הפחות, פעם בשבוע. טסטר לרצועת הארקה הוא השיטה הטובה ביותר לבדוק את הדבר. אם אין לך טסטר, בדוק עם המשרד האזורי וברר אם יש להם מכשיר כזה. כדי לבצע את הבדיקה, חבר את תיל הקישור של רצועת הארקה אל הטסטר כאשר הוא ענוד על פרק היד שלך ולחץ על הלחצן. נורית ירוקה מוארת אם הבדיקה בהצלחה; נורית אדומה מאירה ונשמע צליל אם הבדיקה נכשלת.
- **רכיבים מבודדים** – חיוני לשמור על התקנים רגישים ל-ESD, כגון מארזים של גופי קירור מפלסטיק, ולהרחיקם מחלקים פנימיים שמשמשים כמבודדים ולרוב צוברים מטען חשמלי רב.
- **סביבת העבודה** – בדוק את התנאים באתר הלקוח לפני שאתה פורס את ערכת ה-ESD לשירות בשטח. לדוגמה, פריסה של הערכה בסביבת שרת שונה מפריסה בסביבת עבודה של שולחנות עבודה או התקנים ניידים. לרוב, שרתים מותקנים בארונות תקשורת במרכזי נתונים; התקנים שולחניים או ניידים בדרך כלל מוצבים על שולחנות עבודה במשרדים או בתאים. חפש תמיד שטח עבודה פתוח ומסודר, שיהיה גדול מספיק לפריסה של ערכת ה-ESD, כולל שטח נוסף שיתאים לסוג המערכת שזקוקה לתיקון. יש להרחיק מסביבת העבודה חומרים מבודדים, העלולים לחולל אירוע ESD. יש להרחיק חומרים מבודדים כמו פוליסטירן וחומרים פלסטיים אחרים לפחות 30 ס"מ מחלקים רגישים לפני מגע פיזי עם רכיבי חומרה.
- **אריזה אנטי-סטטית** – יש להוביל ולקבל כל התקן בעל רגישות ל-ESD באריזה עם הגנה מחשמל סטטי. מומלץ להשתמש בשקיות מתכתיות עם מיגון חשמל סטטי. הקפד תמיד להחזיר את החלק הפגום בשקית ה-ESD ובאריזה שבהם הגיע החלק החדש. יש לקפל היטב את שקית ה-ESD ולחתום אותה בסרט דביק ולהשתמש בכל חומרי האריזה המוקצפים שנקלו באריזה המקורית של החלק החדש. יש להוציא התקנים רגישים ל-ESD מהאריזה רק על משטח עבודה עם הגנת ESD ואין להניח את החלק על הצד החיצוני של שקית ה-ESD משום שרק החלק הפנימי של השקית ממוגן. הקפד תמיד להחזיק את החלקים בידך או להניח אותם על מרבד ה-ESD, בתוך המערכת או בתוך שקית אנטי-סטטית.
- **הובלת רכיבים רגישים** – כאשר מובילים רכיבים רגישים ל-ESD, כגון חלקי חילוף או חלקים שהוחזרו אל Dell, חיוני להניח רכיבים אלה בשקיות אנטי-סטטיות לשם הובלה בטוחה.

## הגנה מ-ESD – סיכום

מומלץ שכל טכנאי השטח ישתמשו ברצועת הארקה חוטית מסורתית נגד ESD ובשטיחון אנטי-סטטי מגן בכל עת כאשר הם מעניקים שירות למוצרי Dell. בנוסף, חיוני שהטכנאי ירחיק חלקים רגישים מרכיבי בידוד במהלך פעולות השירות וישתמש בשקיות אנטי-סטטיות להובלת רכיבים רגישים.

## הובלת רכיבים רגישים

כאשר מובילים רכיבים רגישים ל-ESD, כגון חלקי חילוף או חלקים שהוחזרו אל Dell, חיוני להניח רכיבים אלה בשקיות אנטי-סטטיות לשם הובלה בטוחה.

# לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב

לאחר השלמת הליכי החלפה, הקפד לחבר התקנים חיצוניים, כרטיסים וכבלים לפני הפעלת המחשב.

**התראה** כדי שלא לגרום נזק למחשב, השתמש אך ורק בסוללה שנועדה לשימוש במחשב מסוים זה של Dell. אין להשתמש בסוללות שנועדו לשימוש במחשבים אחרים של Dell.

1. חבר התקנים חיצוניים, כגון משכפל יציאות או בסיס מדיה, והחזר למקומם את כל הכרטיסים, כגון ExpressCard.

2. חבר למחשב את כבלי הטלפון או הרשת.

**התראה** כדי לחבר כבל רשת, תחילה חבר את הכבל להתקן הרשת ולאחר מכן למחשב.

3. חבר את המחשב ואת כל ההתקנים המחוברים לשקעי החשמל שלהם.

4. הפעל את המחשב.

## טכנולוגיה ורכיבים

בפרק זה נמצא פירוט של הטכנולוגיה והרכיבים הזמינים במערכת.  
**נושאים:**

- השימוש במחשב
- מתאמי AC-DC
- סוללה
- מעבדים
- תכונות הזיכרון
- אפשרויות גרפיקה
- זכוכית מסוג Corning Gorilla
- שימוש בעט
- כונן דיסק אופטי
- קוראי כרטיסי מדיה
- UEFI BIOS
- ניהול מערכות - מעבודה באתר לענן
- מודול פלטפורמה מהימנה
- קורא טביעות אצבעות
- תכונות USB
- USB Powershare
- USB Type-C
- Ethernet
- יציאת HDMI 2.0

## השימוש במחשב

### פתח את מכסה ה-LCD



1. לחץ על תפס ה-LCD הממוקם במארז התחתון.
  2. הרם את מכסה ה-LCD בזווית צפייה נוחה.
- הערה** מחשבים ניידים מתוכננים לאפשר תנועת מכסה LCD לזווית מרבית של 180°, אולם אין לפתוח את המכסה לזווית גדולה מ-140°, אם יציאות הקלט/פלט האחוריות נמצאות בשימוש או בזמן עגינה.

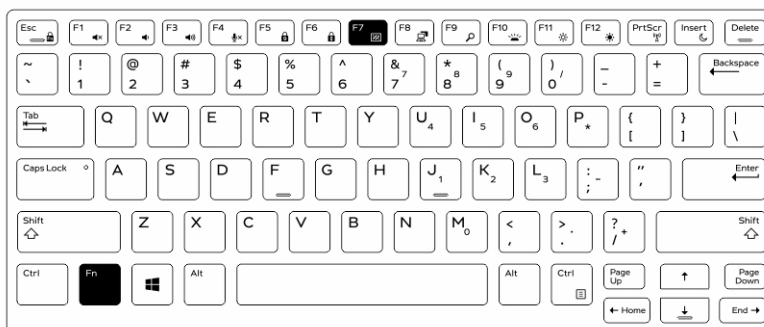
## מצב התגנבות

מוצרי Latitude Rugged כוללים את התכונה stealth mode (מצב חשאי). 'מצב חשאי' מאפשר לך לכבות את הצג, את כל נוריות ה-LED, הרמקולים הפנימיים, המאוורר ואת כל התקני שידור הרדיו האלחוטיים באמצעות צירוף מקשים יחיד.

**הערה** מצב זה מיועד לשימוש במחשב במהלך פעולות חשאיות. כאשר 'מצב חשאי' מופעל, המחשב ממשיך לפעול כרגיל אך אינו פולט אור או קול.

## הפעלה/כיבוי של מצב חשאי

1. לחץ על צירוף המקשים Fn+F7 (אין צורך להקיש על מקש Fn כאשר נעילת Fn מופעלת) כדי להפעיל מצב חשאי.
- הערה** מצב חשאי הוא פונקציה משנית של מקש F7. ניתן להשתמש במקש זה לביצוע פונקציות אחרות במחשב כאשר לא משתמשים בו יחד עם מקש Fn להפעלת מצב חשאי.
2. מבוצע כיבוי של כל האורות והצלילים.
  3. הקש שוב על צירוף המקשים Fn+F7 כדי לכבות את מצב חשאי.



## נטרול מצב התגנבות בהגדרת המערכת (BIOS)

1. כבה את המחשב.
  2. הפעל את המחשב, וכאשר יופיע הלוגו של Dell, הקש על מקש F2 שוב ושוב כדי להציג את תפריט **System Setup (הגדרת המערכת)**.
  3. הרחב ופתח את תפריט **System Configuration (תצורת המערכת)**.
  4. בחר **Stealth Mode Control (בקרת מצב סתר)**.
- הערה** מצב סתר מאפשר כבירת מחדל.
5. כדי לנטרל את מצב ההתגנבות בטל את הסימון של האפשרות **אפשר מצב התגנבות**.
  6. לחץ על **החל שינויים** ולחץ על **יציאה**.

## שימוש במקלדת בעלת תאורה אחורית

דורת Latitude Rugged מצוידת במקלדת עם תאורה אחורית הניתנת להתאמה אישית. הצבעים הבאים מוגדרים מראש:

1. לבן
2. אדום
3. ירוק
4. כחול

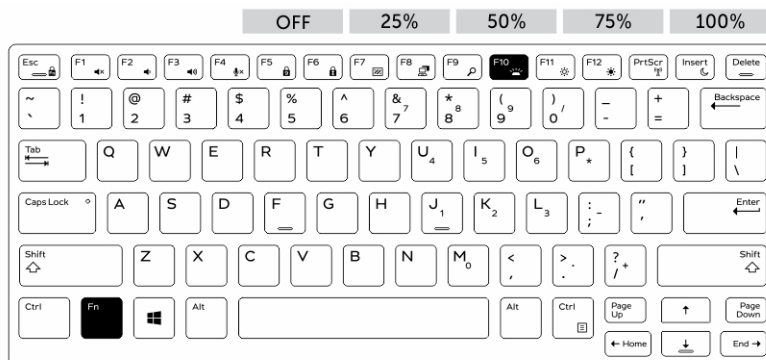
לחילופין, ניתן להגדיר במערכת שני צבעים נוספים בהתאמה אישית בהגדרת המערכת (BIOS).



## הדלקה/כיבוי של התאורה האחורית במקלדת או כוונן הבהירות

כדי להדליק או לכבות את התאורה האחורית או כדי לכוון את הגדרות הבהירות שלה:

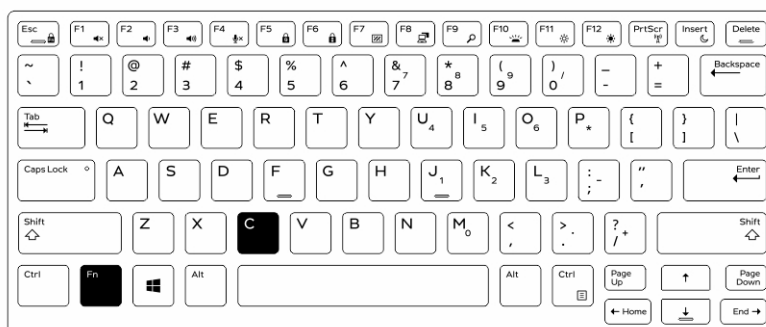
1. לאתחול מתג התאורה האחורית של המקלדת, לחץ **Fn+F10** (אין צורך ללחוץ על **Fn** במידה ומקש נעילת הפונקציות **Fn** מאופשר).
2. כשמפעילים את צירוף המקשים האמור בפעם הראשונה, יחולו ערכי ההגדרה הנמוכים ביותר של עוצמת תאורת הרקע.
3. לחיצה חוזרת על צירוף המקשים תעבור באופן מחזורי בין הגדרות הבהירות 25%, 50 אחוז, 75 עד 100 אחוזים.
4. הקש מספר פעמים על צירוף המקשים כדי לכוון את הבהירות או כדי לכבות לחלוטין את התאורה האחורית של המקלדת.



## שינוי צבע התאורה האחורית של המקלדת

כדי לשנות את צבע התאורה האחורית של המקלדת:

1. כדי לעבור בצורה מחזורית בין הצבעים הזמינים של התאורה האחורית הקש על המקשים **Fn+C**.
2. הצבעים לבן, אדום, ירוק וכחול פעילים כברירת מחדל. ניתן להוסיף עד שני צבעים מותאמים אישית למחזור בהגדרת המערכת (BIOS).

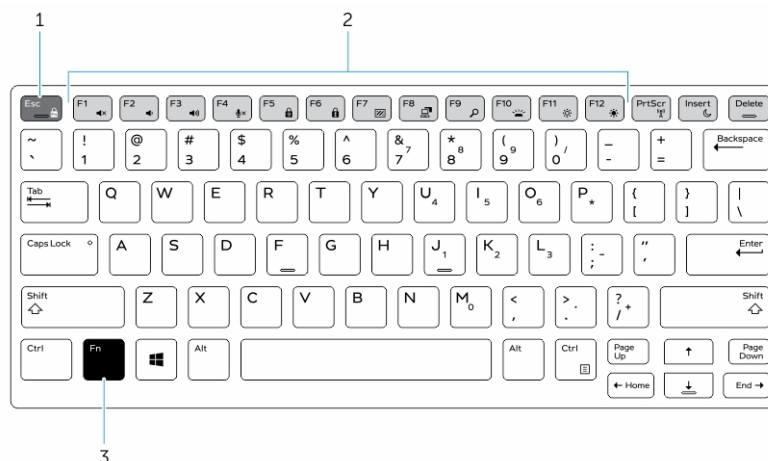


## התאמה אישית של המקלדת עם התאורה האחורית בהגדרת המערכת (BIOS)

1. כבה את המחשב.
2. הפעל את המחשב, וכאשר יופיע הלוגו של Dell, הקש מספר פעמים על **F2** כדי להציג את התפריט **System Setup** (הגדרת המערכת).
3. בתצורת המערכת, בחר באפשרות **התאורה האחורית של מקלדת RGB**.
4. באפשרותך לאפשר/לנטרל את הצבעים הסטנדרטיים (לבן, אדום, ירוק וכחול).
5. כדי להגדיר ערך **RGB** מותאם אישית, השתמש בתיבות ההזנה בצד הימני של המסך.
5. לחץ על **Apply changes** (החל שינויים) ולאחר מכן לחץ על **Exit** (יציאה) כדי לסגור את **System Setup** (הגדרת המערכת).

## תכונות לנעילת מקש הפונקציות Fn

**הערה** המקלדת כוללת מקש **Fn** לנעילת מקשי הפונקציות. כאשר מקש זה מופעל, הפונקציות המשניות בשורה העליונה של המקשים הופכות לברירת המחדל ואינן מחייבות שימוש במקש **Fn**.



## איור 1. הסברים למקש Fn

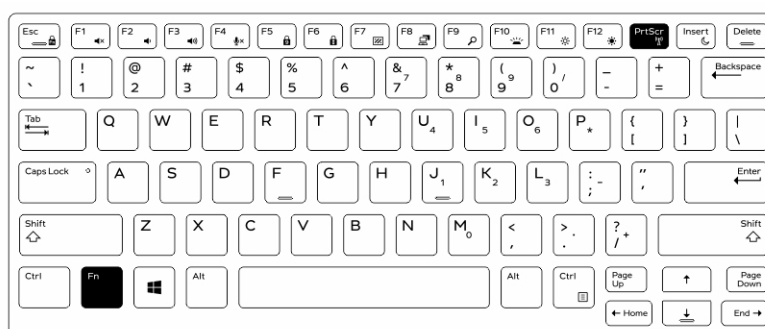
1. מקש נעילת Fn
  2. מקשי Fn מושפעים
  3. מקש Fn
- הערה** מקש הנעילה Fn משפיע רק על המקשים המצוינים לעיל (F1 עד F12). הפעלת הפונקציות המשוניות לא תהיה מותנית בלחיצה על מקש Fn כאשר הוא מופעל.

## הפעלת נעילת הפונקציות (Fn)

1. לחץ על המקשים Fn+Esc.
- הערה** מקשי הפונקציות המשוניות האחרות שבשורה העליונה, לא יושפעו והם מחייבים שימוש במקש Fn.
2. הקש שוב על המקשים Fn+Esc כדי להשבית את תכונת נעילת הפונקציות. מקשי הפונקציות יחזרו לפעולות ברירת המחדל.

## אפשרון ונטרול תכונת האלחוט (WiFi)

1. כדי לאפשר רישות אלחוטי, הקש Fn + PrtScr.
2. הקש שוב על המקשים Fn + PrtScr כדי לבטל את פעולת הרישות האלחוטי.



## הגדרת מקש החם

- התנהגות Fn: התנהגות ראשית היא לחצן מדיה; התנהגות משנית היא לחצני F1-F12.
- נעילת Fn משה את התנהגות הראשית והמשנית רק עבור F1-F12.
  - F7 הוא מצב "חמקן" - ייחודי בפלטפורמות עמידות וחצי עמידות. הוא מכבה את המסך, את כל התקשורת האלחוטית, כל ההתראות, אורות המחוונים, צלילים, מאורר וכולי.

## טבלה 1. קיצורי מקשים

| מקשים חמים     | פונקציה                  | תיאור                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fn + ESC       | Fn Lock                  | מאפשר למשתמש להחליף בין מקשי Fn נעולים ו- לא נעולים.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Fn+F1          | השתקת עוצמת השמע         | משתיק באופן זמני / מבטל השתקה של השמע. רמת השמע לפני ההשתקה חוזרת לאחר ביטול ההשתקה.                                                                                                                                                                                                            |
| Fn+F2          | החלשת/הגברת עוצמת השמע   | מפחית את עוצמת השמע עד להגעה למינימום/לכיבוי.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Fn+F3          | העלאת/הגברת עוצמת השמע   | מגביר את עוצמת השמע עד להגעה למקסימום.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Fn+F4          | השתקת מיקרופון           | משתיק את המיקרופון המוטבע כך שלא יוכל להקליט שמע. קיימת נורית חיווי הממוקמת על מקש הפונקציה F4 שמודיעה למשתמש על הסטטוס של תכונה זו:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>נורית כבויה = המיקרופון מסוגל להקליט שמע</li> <li>נורית דלוקה = המיקרופון מושקע ואינו יכול להקליט שמע</li> </ul> |
| Fn+F5          | Num lock                 | מאפשר למשתמש להחליף בין מצב נעול ו-פתוח של מקש NumLock                                                                                                                                                                                                                                          |
| Fn+F6          | נעילת גלילה              | משמש כמקש נעילת גלילה.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Fn+F7          | מצב 'התגנבות'            | מאפשר למשתמש לעבור אל וממצב "חמקן"                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Fn+F8          | צג LCD ומקרן             | קובע את פלט הווידאו ל-LCD ולהתקני וידאו חיצוניים כאשר מחוברים וקיים צג.                                                                                                                                                                                                                         |
| Fn+F9          | חיפוש                    | מחקה את צירוף המקשים F + Windows לפתיחת הדו-שיח לחיפוש של Windows.                                                                                                                                                                                                                              |
| Fn+F10         | תאורת מקלדת/תאורה אחורית | קובע את רמת התאורה/בהירות התאורה האחורית של המקלדת. מעברי מקש הקיצור דרך מצבי הבהירות הבאים כשהוא נלחץ: מנוטרל, מעומעם, בהיר. לקבלת פרטים נוספים, עיין בסעיף תאורה/תאורה אחורית של המקלדת.                                                                                                      |
| Fn+F11         | הפחתת בהירות             | מפחית את דרגת הבהירות מסך ה-LCD בכל לחיצה, עד להגעה לרמת המינימום. לפרטים, עיין בסעיף בהירות מסך ה-LCD.                                                                                                                                                                                         |
| Fn+F12         | הגברת בהירות             | מגביר את דרגת הבהירות מסך ה-LCD בכל לחיצה, עד להגעה לרמת המקסימום. לפרטים, עיין בסעיף בהירות מסך ה-LCD.                                                                                                                                                                                         |
| Fn+PrintScreen | הפעלה/כיבוי רדיו         | מפעיל ומכבה את כל התקני הרדיו האלחוטיים. לדוגמה, WLAN, WWAN, Bluetooth-I.                                                                                                                                                                                                                       |
| Fn+Insert      | שינה                     | מעביר את המערכת למצב ACPI S3 ואינו מעיר את המערכת.                                                                                                                                                                                                                                              |

פונקציות תכנות מסורתיות כגון Scroll Lock מוקצות למקשי אלפא עם מקרא לא-מודפס.

• Scroll Lock = **Fn+S**

- **Fn+B** = השתייה
- **Fn+Ctrl+B** = שבירה
- **Fn+R** = Sys-Req

**הערה** במקלדות ללא תאורה אחורית, למקש F10 אין כל תפקיד, והסמל על מקש הפונקציה מחוק.

## מתאמי AC-DC



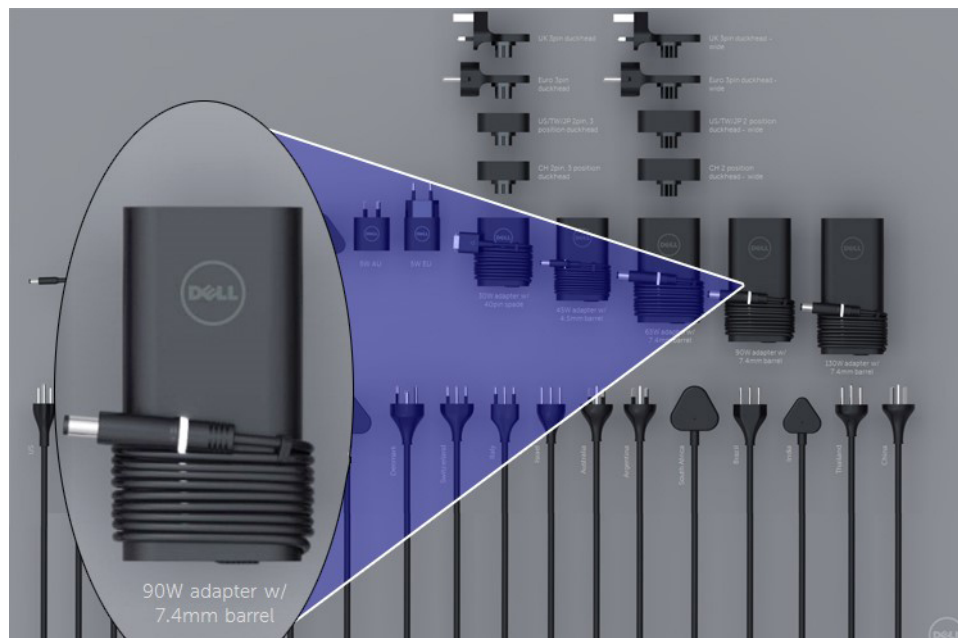
ישנם שני סוגים של מתאמי זרם חילופין המוצעים בפלטפורמה זו:

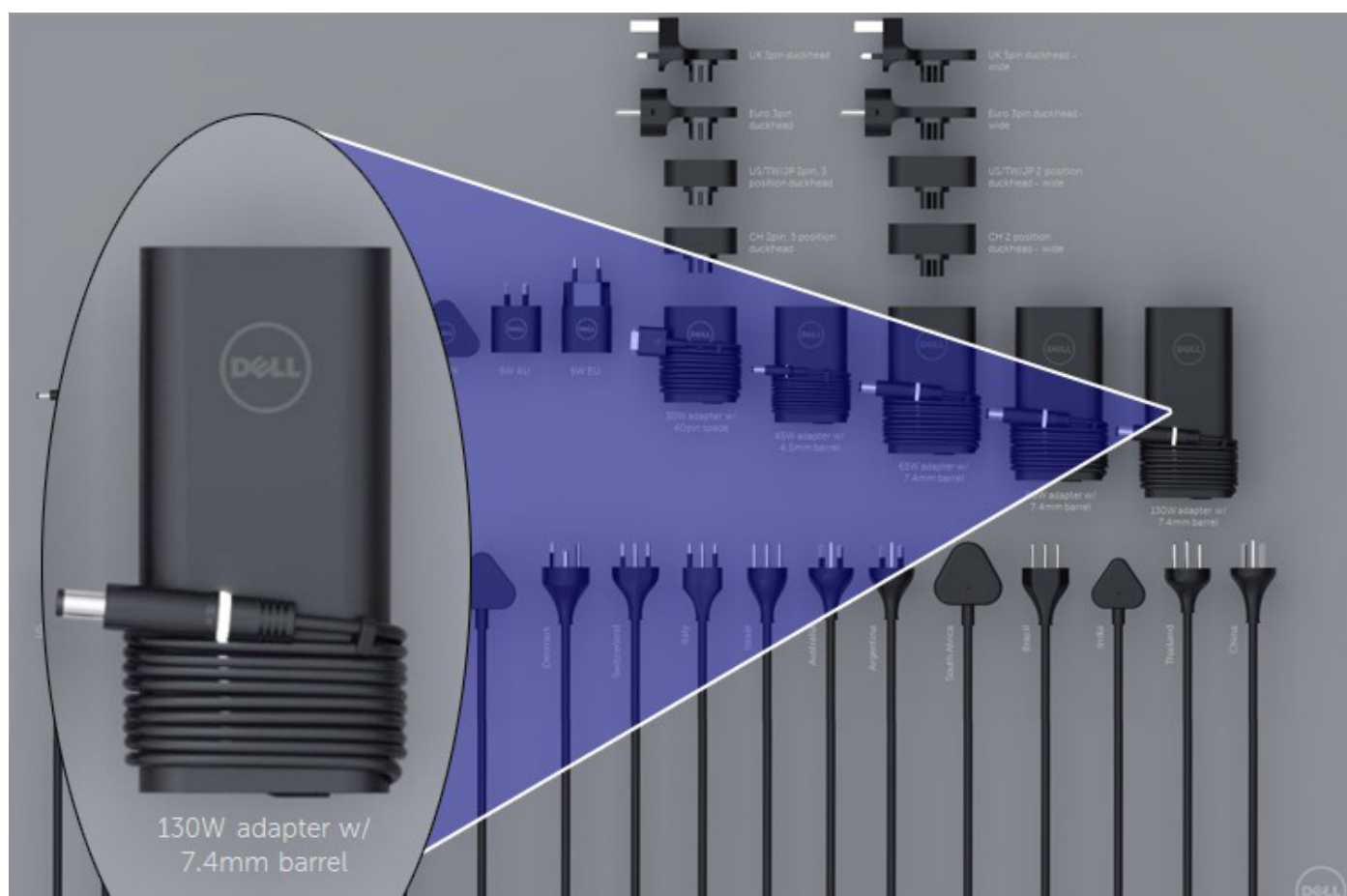
- 90 וואט 3 פינים
- 130 וואט 3 פינים
- בעת ניתוק כבל מתאם זרם החילופין מהמחשב, אחוז במחבר ולא בכבל עצמו, ולאחר מכן משוך בחוזקה אך בעדינות כדי למנוע פגיעה בכבל.
- מתאם AC מתאים לסוגים שונים של שקעי חשמל ברחבי העולם. עם זאת, במדינות שונות יש מחברי חשמל ומעבירי חשמל שונים. שימוש בכבל שאינו תואם או חיבור לא נכון של הכבל למעביר או לשקע החשמל עלול לגרום לשריפה או נזק לציוד.

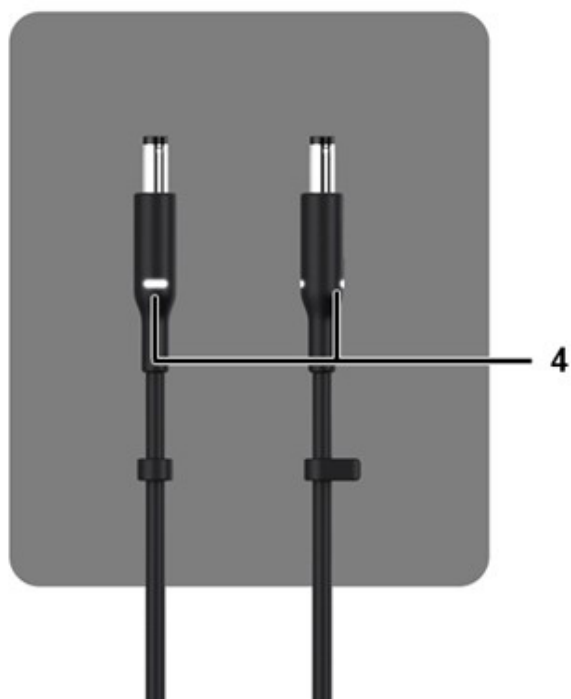
## כיצד לבדוק את הסטטוס של מתאם זרם החילופין ב-BIOS?

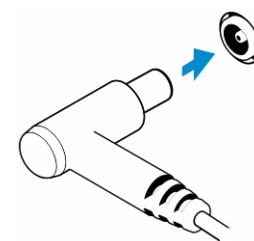
1. הפעל/הפעל מחדש את המחשב.
2. בכתובת הטקסט הראשונה על המסך או כאשר הלוגו של Dell מופיע, הקש על <F2> עד שהודעה **להיכנס לתוכנית ההגדרה** מופיעה.
3. **בכללי** < פרטי סוללה, תראה את פירוט מתאם זרם החילופין.
4. **הסטטוס** מציג את המתח של מתאם זרם החילופין המחובר. שגיאות כלשהן המאותרות במתאם זרם החילופין או במחבר כניסת הזרם הישר יוצגו כאן.

## 90 וואט









## טבלה 2. תכונות מתאם

| תכונות |                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | צורת הגוף יוצרת בסיס חלק לליפוף הכבל.                                         |
| 2      | מנעול כבל על החוט לאבטחת ליפוף הכבל.                                          |
| 3      | שחרור לחץ 90° מנתב את הכבל לצידו של המתאם.                                    |
| 4      | מתאם LED מוטמע בשתי נקודות בצדדים מנוגדים של ראש התקע. תאורת ה-LED תאיר בלבן. |

## סוללה

ב-Dell Latitude Rugged נעשה שימוש באפשרויות סוללת שלושת התאים הבאות:

- סוללת 3 תאים 50 WHr (ExpressCharge)
  - סוללת 3 תאים 51 WHr (בעלת מחזור חיים ארוך, כולל שלוש שנות אחריות מוגבלת)
- הסוללה ממוקמת בתחתית המערכת והיא בעלת יכולת החלפה חמה. תכנון זה אינו דומה למחשבים ניידים קודמים של Dell, בהם היה צורך לכבות את המערכת בזמן הוצאת הסוללה, ללא צורך להסיר את הכיסוי התחתון.
- הערה** הסוללה מסווגת כ-CRU (יחידות הניתנות להחלפה על-ידי הלקוח) בפלטפורמה זו.

**הערה** נדרשות לרוב כ-2 שעות לטעינה מלאה.

## מפרט הסוללה

### מהו ExpressCharge?

במערכת הכוללת את התכונה ExpressCharge, בדרך כלל רמת הטעינה בסוללה לאחר שעת טעינה אחת תהיה מעל 80% וטעינה מלאה תימשך כשעתיים, כאשר המערכת כבויה.

הפעלת ExpressCharge מחייבת שהן למערכת והן לסוללה המשמשת במערכת תהיה יכולת ExpressCharge. אם אחת מהדרישות לעיל לא מתקיימת, אפשרות ExpressCharge לא תופעל.

### מה זה BATTMAN?

BATTMAN הוא מנהל סוללה מבוקר מחשב המיועד לסוללות נטענות אופיניות. יש בו את היכולות הבאות:

- פריקה-עצמית של צגים
- מדידת התנגדות פנימית
- מבצע באופן אוטומטי מחזורי פריקה/טעינה החוזרים על עצמם כדי להריץ סוללות חדשות
- שומר יומן של כל הפעולות שבוצעו, שניתן לייבוא
- מתחבר דרך היציאה המקבילית לכל מחשב עם מערכת הפעלה Microsoft Windows
- תוכנת ההפעלה, עם קוד מקור, זמינה להורדה

## מעבדים

מחשב זה נשלח עם מעבדי i5 SkyLake של Intel דור שישי הבאים, או מעבדי KabyLake דור שביעי ושמיני:

- מעבד Intel Core i3, 7130U KabyLake

- מעבדי 6300U SkyLake או Intel Core i5, 8350U KabyLake
- מעבדי סדרת Intel Core i7, 8650U KabyLake

**הערה** מהירות השעון והביצועים משתנים בהתאם לעומס העבודה ולמשתנים אחרים.

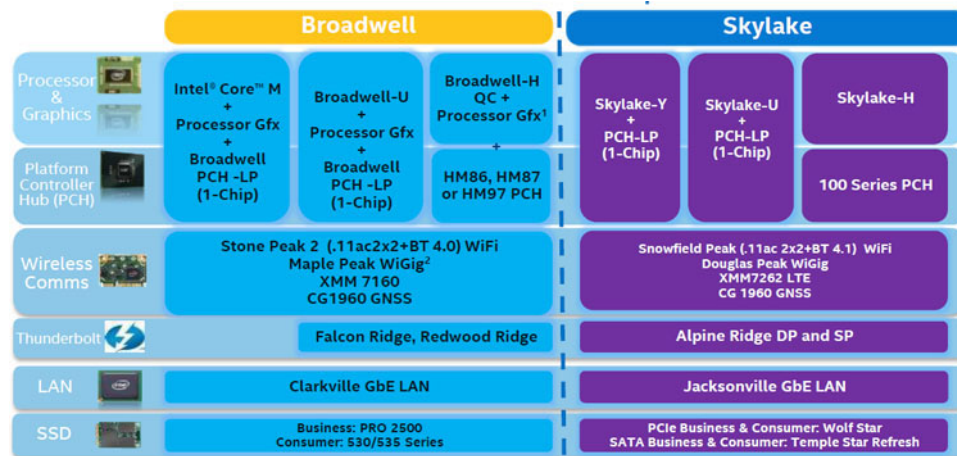
## מעבד Skylake

מעבד Intel Skylake הוא ממשיכו של המעבד Intel Broadwell. מדובר בתכנון מחדש של מיקרו-ארכיטקטורה המבוסס על טכנולוגיית עיבוד שכבר קיימת תחת המותג Intel Core מדור 6. בדומה ל-Skylake, Broadwell זמין בארבעה וריאנטים עם הסיומות הבאות: SKL-U, SKL-H ו-SKL-Y.

Skylake כולל גם את מעבדי Pentium ו-Celeron עם i3, i5, i7.

## מפת הדרכים של Skylake לעומת Broadwell

האיור הבא הוא מפת דרכים להשוואה בין המעבד Skylake לעומת המעבד Broadwell:



איור 2. מפת הדרכים של Skylake לעומת Broadwell

## תכונות ביצועים של המעבד

הטבלה הבאה ממחישה את הביצועים הזמינים בכל סיומת של Skylake.

### טבלה 3. תכונות ביצועים

| מאפיינים      | תיאור תכונה                                                                                | SKL-Y           | SKL-U           | SKL-H           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| תכונות כלליות | הליבות                                                                                     | Intel Dual Core | Intel Dual Core | Intel Dual Core |
|               | תזמון שעון מואץ של CPU/זיכרון/גרפיקה                                                       | לא              | לא              | כן              |
|               | תוכנית עזר לכונן של Intel Extreme                                                          | לא              | לא              | כן              |
|               | Intel Hyper-threading                                                                      | כן              | כן              | כן              |
|               | טכנולוגיית Intel Smart Cache עם שיתוף מטמון ברמה הגבוהה ביותר (LLC) בין המעבד לליבות ה-GFx | כן              | כן              | כן              |
|               | טכנולוגיית הקול של Intel Smart                                                             | כן              | כן              | כן              |
|               | טכנולוגיית Turbo Boost של Intel 2.0                                                        | כן              | כן              | כן              |



טבלה 3. תכונות ביצועים (המשך)

| מאפיינים            | תיאור תכונה                                                       | SKL-Y              | SKL-U              | SKL-H              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| צג                  | מטמון ברמה אחרונה (LLC)                                           | עד 4M              | עד 4M              | עד 4M              |
|                     | ממטב מתח                                                          | כן                 | טרם נקבע           | טרם נקבע           |
|                     | תמיכה בשלושה צגים עצמאיים                                         | כן                 | כן                 | כן                 |
|                     | צג HDMI 2.0 ב-60 הרץ                                              | 3840x2160          | 3840x2160          | 3840x2160          |
|                     | צג DP/eDP 2.0 ב-60 הרץ                                            | 3840x2160          | 4096x2304          | 4096x2304          |
| מדיה                | eDP 1.3, תמיכה עבור NV12, MPO                                     | כן                 | כן                 | כן                 |
|                     | וידאוליות מובנית של Intel                                         | כן                 | כן                 | כן                 |
|                     | OpenCL 2.0                                                        | כן                 | לא                 | yes                |
|                     | תהליך 14nm                                                        | כן                 | כן                 | כן                 |
|                     | נתיבי גרפיקת 16PCIe (תצורה ניתנת להגדרה כ-1x16 או 2x8 או 1x8+2x4) | לא                 | לא                 | כן                 |
| חומרת הפלטפורמה     | תמיכה ב-PCIe Gen3.0                                               | לא                 | לא                 | כן                 |
|                     | כרטיסים גרפיים ניתנים להחלפה (פתרון muxless)                      | לא                 | כן                 | כן                 |
|                     | סוג זיכרון                                                        | DDR4               | DDR4               | DDR4               |
|                     | מחבר / חיבור זיכרון                                               | חיבור זיכרון       | SODIMM             | SODIMM             |
|                     | מהירות                                                            | DDR4 עבור 2133MT/s | DDR4 עבור 2133MT/s | DDR4 עבור 2133MT/s |
| זיכרון              | קיבולת מרבית                                                      | 32GB               | 32GB               | 32GB               |
|                     | Windows 11 (64 סיביות)                                            | כן                 | כן                 | כן                 |
|                     | Windows 10 (64 סיביות)                                            | כן                 | כן                 | כן                 |
|                     | Windows 7 (64 סיביות) / 32 סיביות                                 | כן                 | כן                 | כן                 |
|                     | Windows 8.1 (64 סיביות)                                           | כן                 | כן                 | כן                 |
| תמיכה במערכות הפעלה | Linux (kernel ומודולים משויכים)                                   | כן                 | כן                 | כן                 |
|                     | Chrome                                                            | כן                 | כן                 | לא                 |
|                     | Android                                                           | לא                 | לא                 | לא                 |

## השוואה כללית עם מעבד Broadwell

|                      | Broadwell Platform Features                                                                                                                                                                                                              | Skylake Platform Features                                                                                                                                                                         |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Performance          | Improved CPU & Graphics performance (upto 50%) with significant power reduction (upto 40% lower SOC power) and longer battery life <sup>1</sup>                                                                                          | Improved CPU & Graphics performance (upto 50%) with significant power reduction (upto 60% lower SOC power) and longer battery life <sup>1</sup>                                                   |
| Thermals             | H: 47W <sup>2</sup> , U: 28W <sup>2</sup> , Y: 15W <sup>2</sup> , Y: 4.5W <sup>2</sup> TDP Configurable TDP <sup>3</sup> , Low Power Mode <sup>3</sup>                                                                                   | H: 45W <sup>2</sup> and 35W, U: 28W <sup>2</sup> , Y: 15W <sup>2</sup> , Y: 4.5W <sup>2</sup> TDP Configurable TDP <sup>3</sup> , Low Power Mode <sup>3</sup>                                     |
| Graphics             | Gen8, DX11.1, Open CL 1.2/2.0 <sup>4</sup> , Open GL 4.x, PCIe3.0                                                                                                                                                                        | Gen9 LP, DX11.3, DX12, Open CL 1.2/2.0 <sup>4</sup> , Open GL 4.3/4.4, PCIe3.0                                                                                                                    |
| Media                | Faster AVC and MPEG-2 with full HW encode; VP8 Encode (GPU), VP8 Decode, VP9 Decode (GPU), HEVC Decode; Intel <sup>®</sup> Quick Sync Video; 3 simultaneous Displays,                                                                    | VP8 Encode, VP8 Decode, VP9 Decode (GPU), VP9 Encode (GPU), HEVC 8b Decode; HEVC 8b Encode, VDENC, SFC Intel <sup>®</sup> Quick Sync Video; 3 simultaneous Displays                               |
| Audio                | Intel <sup>®</sup> Smart Sound Technology <sup>5</sup>                                                                                                                                                                                   | Enhanced Intel <sup>®</sup> Smart Sound Technology: GMM HW accelerated Speech, Enhanced Audio Pre and Post Processing, Enhanced Intel <sup>®</sup> Wake on Voice                                  |
| 2D Camera Imaging    | Discrete ISP in camera module                                                                                                                                                                                                            | Integrated ISP <sup>6,7</sup> , supporting upto 16MP, 4K@30fps, 1080p@60fps                                                                                                                       |
| RealSense 3D Cameras | Intel <sup>®</sup> RealSense F200 (UF Camera)                                                                                                                                                                                            | Intel <sup>®</sup> RealSense R200 (WF camera) <sup>8</sup> , Intel <sup>®</sup> RealSense F200 (UF Camera)                                                                                        |
| I/O & Storage        | USB 3.0 <sup>9</sup> , Thunderbolt <sup>™</sup> Technology <sup>9</sup>                                                                                                                                                                  | PCIe Gen3.0 (U and Y), eMMC5.0 <sup>4</sup> , SDXC3.0, USB OTG <sup>10</sup> , CSI2 MIPI, USB 3.0 <sup>9</sup> , Thunderbolt <sup>™</sup> Technology <sup>9</sup>                                 |
| Touch and Sensing    | Discrete Touch, Discrete Sensor Hub controllers on platform                                                                                                                                                                              | Integrated Touch <sup>11</sup> processing, Intel <sup>®</sup> Integrated Sensor Solution                                                                                                          |
| Wireless             | High Bandwidth 802.11 ac, WiGig <sup>6</sup> , Cat4 LTE, Intel <sup>®</sup> Wireless Display 5.0 <sup>12</sup> , GNSS, NFC                                                                                                               | High Bandwidth 802.11 ac, WiGig <sup>6</sup> , Cat6 LTE, Intel <sup>®</sup> Wireless Display 6.0 <sup>13</sup> Wireless Charging, GNSS, NFC                                                       |
| Security             | McAfee YAP, Boot Guard, Intel <sup>®</sup> PTT 2.0 <sup>14</sup> , Intel <sup>®</sup> IPT <sup>15</sup> , Intel <sup>®</sup> BIOS Guard v2.0 <sup>16</sup> , Anti-malware Boost (Beacon Pass 2.0) <sup>17</sup>                          | McAfee YAP w/ Intel <sup>®</sup> SGX, IPT with MFA Boot Guard, Intel <sup>®</sup> PTT 3.0 <sup>18</sup> , Intel <sup>®</sup> IPT <sup>15</sup> , Intel <sup>®</sup> BIOS Guard v2.0 <sup>16</sup> |
| Enterprise/5MB       | Intel <sup>®</sup> vPro <sup>™</sup> Technology w/ AMT 10.0, Intel <sup>®</sup> Small Business Advantage 3.0, Intel <sup>®</sup> vPro <sup>™</sup> w/ Windows <sup>®</sup> 8.1 InstantGo <sup>19</sup> , Intel <sup>®</sup> Pro WiDi 5.1 | Intel <sup>®</sup> vPro <sup>™</sup> Technology w/ AMT 11.0, Small Business Advantage SBA Next Intel <sup>®</sup> Pro WiDi 6.0, Secure LBS                                                        |

### איור 3. השווא עם מעבד Broadwell

## Kaby Lake — מעבדי Intel Core מדור שביעי ושמיני

- משפחת המעבדים מהדור השביעי והשמיני של Intel Core (Kaby Lake) היא ממשיכתם של מעבדי Skylake R. התכונות העיקריות של משפחת המעבדים הזו כוללות:
- טכנולוגיית 14nm Manufacturing Process (תהליך ייצור 14 נאנומטר) של Intel
  - Intel Turbo Boost Technology (טכנולוגיית Turbo Boost של Intel)
  - טכנולוגיית Hyper Threading של Intel
  - Intel Built-in Visuals (תצוגה חזותית מובנית של Intel)
    - כרטיס גרפי Intel HD Graphics - סרטוני וידאו באיכות יוצאת דופן, אפשרות לערוך את סרטוני הווידאו בפרטי פרטים
    - טכנולוגיית Quick Sync Video (סנכרון וידאו מהיר) של Intel - יכולת ביצוע שיחות ועידה בוידאו באיכות מעולה, עריכה והכנה של סרטוני וידאו במהירות
    - Intel Clear Video HD (ווידאו ברור באיכות HD של Intel) - שיפורים באיכות החזותית ובנאמנות לצבעים להפעלה באיכות HD ולחווית גלישה סוחפת באינטרנט
  - בקר זיכרון משולב
  - Intel Smart Cache
  - טכנולוגיית vPro אופציונלית של Intel (במעבדי i5/i7) עם Active Management Technology (טכנולוגיית ניהול פעיל) 11.6
  - טכנולוגיית Intel Rapid Storage

### טבלה 4. מפרט Kaby lake

| מספר המעבד               | מהירות שעון בסיס | מטמון | לא. מספר הליכי המשנה | חשמל | סוג זיכרון | כרטיס גרפי             |
|--------------------------|------------------|-------|----------------------|------|------------|------------------------|
| Intel Dual Core i3-7130U | GHz 2.7          | 3 MB  | 2/4                  | W 15 | DDR4-2400  | Intel HD Graphics 620  |
| Intel Quad Core i5-8350U | GHz 1.7          | MB 6  | 4/8                  | W 15 | DDR4-2400  | Intel UHD graphics 620 |
| Intel Quad-Core i7-8650U | GHz 1.9          | 8 MB  | 4/8                  | W 15 | DDR4-2400  | Intel UHD graphics 620 |

## תכונות הזיכרון

מחשב נייד זה תומך בארבעה זיכרונות 32 GB DDR4 SDRAM, עד 2400 MHz על מעבדי KabyLake ו-2133 MHz במעבדי SkyLake.

## DDR4

זיכרון DDR4 (Double Data Rate fourth generation) הוא ממשיך של טכנולוגיות DDR2 ו-DDR3 ומאפשר קיבולת של עד 512GB, בהשוואה לקיבולת המרבית של DDR3 שעמדה על 128GB לכל DIMM. זיכרון בגישה אקראית דינמי סינכרוני (SDRAM) מסוג DDR4 מקודד בצורה שונה מ-SDRAM ומ-DDR כדי למנוע מהמשתמש להתקין זיכרון מסוג לא נכון במערכת.

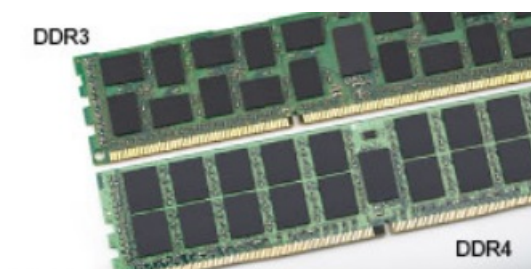
DDR4 צורך 20 אחוזים פחות, או במילים אחרות, 1.2 וולט בלבד, בהשוואה ל-DDR3 שדורש 1.5 וולט כדי לפעול. DDR4 תומך גם במצב הפעילות המינימלית החדש שמאפשר להתקן המארח לעבור למצב המתנה, ללא צורך ברענון של הזיכרון. מצב הפעילות המינימלית צפוי לצמצם את צריכת החשמל במצב ההמתנה ב-40 עד 50 אחוזים.

## DDR4 - פרטים

ישנם הבדלים קלים בין מודולי הזיכרון של DDR3 ושל DDR4, כמתואר להלן:

הבדל בחריוץ הנעילה

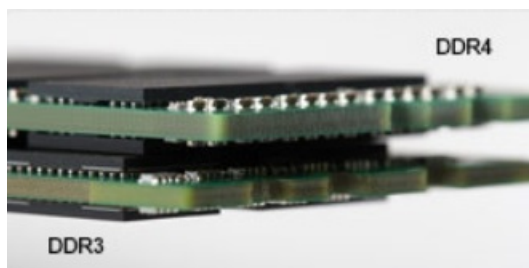
חריוץ הנעילה במודול של DDR4 נמצא במיקום שונה מחריוץ הנעילה שבמודול של DDR3. שני החריצים נמצאים בקצה שמוחזר ללוח האם או לפלטפורמה אחרת, אך מיקום החריוץ ב-DDR4 שונה במעט כדי למנוע התקנה של המודול בלוח או בפלטפורמה לא תואמים.



איור 4. הבדל בחריוץ

עבה יותר

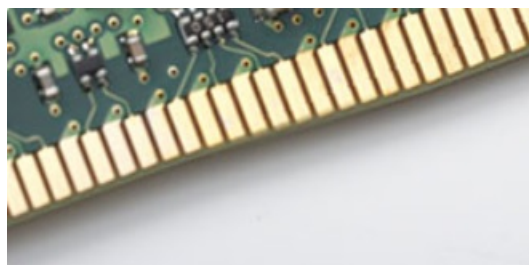
מודולי DDR4 עבים מעט יותר ממודולי DDR3 כדי להתאים ליותר שכבות אותות.



איור 5. הבדל בעובי

קצה מעוקל

מודולי DDR4 כוללים קצה מעוקל שמקל על הכנסתם ומפחית את הלחץ על ה-PCB במהלך התקנת הזיכרון.



איור 6. קצה מעוקל

שגיאות זיכרון

במקרה של שגיאות זיכרון במערכת, יוצג קוד התקלה החדש 2 - כתום, 3 - לבן. במקרה של כשל בכל רכיבי הזיכרון, ה-LCD לא יידלק כלל. נסה לאתר תקלות הכרוכות בכשל זיכרון על ידי התקנת מודולי זיכרון הידועים כתקינים במחברי הזיכרון שבתחתית המערכת או מתחת למקלדת, כפי שנהוג בחלק מהמערכות הניידות.

אפשרויות גרפיקה

מפרט גרפיקה

טבלה 5. מפרט גרפיקה

| בקר                    | Type (סוג) | תלות במעבד                                     | סוג זיכרון<br>לכרטיס גרפי | קיבולת                                    | תמיכה בצג חיצוני                                                                                  | רזולוציה מרבית       |
|------------------------|------------|------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Intel HD Graphics 620  | UMA        | Intel Core i3 - 7130U                          | משולב                     | Shared system memory (זיכרון מערכת משותף) | יציאת HDMI 2.0                                                                                    | 4096 x 2304 ב-60 הרץ |
| Intel UHD 620 Graphics | UMA        | Intel Core i5 - 8350U                          | משולב                     | Shared system memory (זיכרון מערכת משותף) | יציאת HDMI 2.0                                                                                    | 4096 x 2304 ב-60 הרץ |
| Intel HD Graphics 520  | UMA        | Intel Core i5-6300U                            | משולב                     | Shared system memory (זיכרון מערכת משותף) | יציאת HDMI 2.0                                                                                    | 4096 x 2304 ב-60 הרץ |
| AMD Radeon 540         | נפרד       | Intel Core i5 - 8350U<br>Intel Core i7 - 8650U | נפרד                      | 2 GB DDR5, "ייעודי"                       | יציאת HDMI 2.0<br>יציאות וידאו נוספות דרך שטח קלט/פלט אחורי ניתן להגדרה<br>● VGA<br>● DisplayPort | 4096 x 2304 ב-60 הרץ |
| AMD Radeon RX540       | נפרד       | Intel Core i5 - 8350U<br>Intel Core i7 - 8650U | נפרד                      | 4 GB DDR5, "ייעודי"                       | יציאת HDMI 2.0<br>יציאות וידאו נוספות דרך שטח קלט/פלט אחורי ניתן להגדרה<br>● VGA<br>● DisplayPort | 4096 x 2304 ב-60 הרץ |

הערה: יציאות וידאו נוספות דרך שטח קלט/פלט אחורי ניתן להגדרה זמינות עם פתרון גרפי בדיד בלבד.

Intel HD Graphics Integrated

Intel HD Graphics 620

מערכת זו יכולה להיות מוגדרת עם אחת מתצורות UMA הגרפיות הבאות או בשילוב עם כל אחת מהאפשרויות הגרפיות הנפרדות של AMD.

טבלה 6. מפרט של Intel UHD Graphics 620

| בקר גרפיקה משולב | Intel HD Graphics 620              |
|------------------|------------------------------------|
| סוג אפיק         | PCIe פנימי                         |
| ממשק זיכרון      | לא זמין (ארכיטקטורת זיכרון מאוחדת) |

**טבלה 6. מפרט של Intel UHD Graphics 620 (המשך)**

| בקר גרפיקה משולב                                                     | Intel HD Graphics 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| רמת גרפיקה                                                           | GT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| צריכת חשמל מרבית מוערכת (TDP)                                        | 15W (כלול באספקת החשמל ל-CPU)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| התמיכה של הצג                                                        | על המערכת:<br>HDMI 2.0<br>USB Type-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| קצב רענון אנכי מרבי                                                  | עד 85Hz, בהתאם לרזולוציה                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| תמיכה ב-API עבור גרפיקת וידאו במערכות הפעלה                          | תמיכה בגרפיקה DirectX 12, OpenCL 2.0, OpenGL 4.3/4.4, OpenGL ES                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| רזולוציות נתמכות וקצבי רענון מרביים (Hz) (הערה: אנלוגי ו/או דיגיטלי) | יציאות המערכת: מקסימום דיגיטלי (HDMI) 4096x2304, 2560x1600<br>ב-24 הרץ<br>מעוגן:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>מקסימום דיגיטלי: (DisplayPort 1.2) x2160 3840 ב-60 הרץ</li> <li>מקסימום דיגיטלי: (SL-DVI) 1920x1080 ב-60 הרץ</li> <li>אנלוגי: (VGA) במערכת (14 אינץ' / 15 אינץ') 2048x1152 ב-60 הרץ</li> </ul> עבור 3 צגים: עד לרזולוציה מרבית בכל אחד מהנ"ל |
| מספר צגים נתמכים                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>יציאות המערכת: 3 צגים מקסימום, עם LCD ועוד 2 צגים מקסימום בכל פלט (HDMI, USB מסוג C)</li> <li>מעוגן: 3 צגים מקסימום (שילוב של HDMI, DP, LCD, VGA)</li> </ul>                                                                                                                                                                     |

**Intel UHD Graphics 620**

**טבלה 7. מפרט של Intel UHD Graphics 620 (Intel Core מדור שמיני)**

| בקר גרפיקה משולב                                                     | Intel UHD Graphics 620 (Intel Core מדור שמיני)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| סוג אפיק                                                             | PCIe פנימי                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ממשק זיכרון                                                          | לא זמין (ארכיטקטורת זיכרון מאוחדת)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| רמת גרפיקה                                                           | GT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| צריכת חשמל מרבית מוערכת (TDP)                                        | 15W (כלול באספקת החשמל ל-CPU)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| התמיכה של הצג                                                        | על המערכת:<br>HDMI 2.0<br>USB Type-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| קצב רענון אנכי מרבי                                                  | עד 85Hz, בהתאם לרזולוציה                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| תמיכה ב-API עבור גרפיקת וידאו במערכות הפעלה                          | DirectX 11 (Windows 7/8.1), DirectX 12 (Windows 10, Windows 11), OpenGL 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| רזולוציות נתמכות וקצבי רענון מרביים (Hz) (הערה: אנלוגי ו/או דיגיטלי) | יציאות המערכת:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>מקסימום דיגיטלי: (HDMI) 4096x2304 ב-24 הרץ</li> <li>אנלוגי: (VGA) במערכת (14 אינץ' / 15 אינץ') או בעגינה 2048x1152 ב-60 הרץ</li> </ul> מעוגן:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>מקסימום דיגיטלי: (DisplayPort 1.2) x2160 3860 ב-60 הרץ</li> <li>מקסימום דיגיטלי: (SL-DVI) 1920x1080 ב-60 הרץ</li> <li>אנלוגי: (VGA) במערכת (14 אינץ' / 15 אינץ') 2048x1152 ב-60 הרץ</li> </ul> עבור 3 צגים: |

## טבלה 7. מפרט של Intel UHD Graphics 620 (מדור שמיני) (המשך)

| בקר גרפיקה משולב | Intel UHD Graphics 620 (מדור שמיני)                                                                                                                                                                                     |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (מקורי או מעוגן) עד 1920x1200 רזולוציה מרבית בכל אחד</li> </ul>                                                                                                                |
| מספר צגים נתמכים | <ul style="list-style-type: none"> <li>• יציאות המערכת - 3 צגים מקסימום, עם LCD ועוד צג אחד מקסימום בכל פלט (HDMI, VGA, 14 אינץ' / 15 אינץ')</li> <li>• מעוגן - 3 צגים מקסימום (שילוב של HDMI, DP, LCD, VGA)</li> </ul> |

## Intel HD Graphics 520

## טבלה 8. מפרט גרפיקה של Intel HD Graphics 520

| בקר גרפיקה משולב                                                     | Intel UHD Graphics 620 (מדור שמיני)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| סוג אפיק                                                             | PCIe פנימי                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ממשק זיכרון                                                          | לא זמין (ארכיטקטורת זיכרון מאוחדת)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| רמת גרפיקה                                                           | GT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| צריכת חשמל מרבית מוערכת (TDP)                                        | 15W (כלול באספקת החשמל ל-CPU)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| התמיכה של הצג                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• על המערכת:</li> <li>• HDMI 2.0</li> <li>• USB Type-C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| קצב רענון אנכי מרבי                                                  | עד 85Hz, בהתאם לרזולוציה                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| תמיכה ב-API עבור גרפיקה/וידאו במערכות הפעלה                          | DirectX 11 (Windows 7/8.1), DirectX 12 (Windows 10, Windows 11), OpenGL 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| רזולוציות נתמכות וקצבי רענון מרביים (Hz) (הערה: אנלוגי ו/או דיגיטלי) | <p>יציאות המערכת:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מקסימום דיגיטלי: (HDMI) 4096x2304 ב-24 הרץ</li> <li>• אנלוגי: (VGA) במערכת (14 אינץ' / 15 אינץ') או בעגינה 2048x1152 ב-60 הרץ</li> </ul> <p>מעוגן:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• מקסימום דיגיטלי: (DisplayPort 1.2) 2160x 3860 ב-60 הרץ</li> <li>• מקסימום דיגיטלי: (SL-DVI) 1920x1080 ב-60 הרץ</li> <li>• אנלוגי: (VGA) במערכת (14 אינץ' / 15 אינץ') 2048x1152 ב-60 הרץ</li> </ul> <p>עבור 3 צגים:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (מקורי או מעוגן) עד 1920x1200 רזולוציה מרבית בכל אחד</li> </ul> |
| מספר צגים נתמכים                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• יציאות המערכת - 3 צגים מקסימום, עם LCD ועוד צג אחד מקסימום בכל פלט (HDMI, VGA, 14 אינץ' / 15 אינץ')</li> <li>• מעוגן - 3 צגים מקסימום (שילוב של HDMI, DP, LCD, VGA)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Intel HD Graphics 520



הכרטיס הגרפי מסוג Intel HD Graphics 520 (GT2) הוא יחידת גרפיקה מובנית שניתן למצוא במגוון מעבדי ULV (מתח נמוך במיוחד) מדור ה-Skylake. גרסה GT2 של ה-GPU מבית Skylake מציעה 24 יחידות ביצוע (EU) במהירות של עד 1,050MHz (תלוי בדגם המעבד). בשל המחסור שלה בזיכרון גרפי ייעודי או מטמון eDRAM, דגם HD 520 זקוק לגישה לזיכרון הראשי (DDR3L-1600/DDR4-2133 x 2 בגרסת 64 סיביות).

### Performance (ביצועים)

רמת הביצועים המדויקת של HD Graphics 520 תלויה בגורמים שונים, כגון גודל מטמון L3, תצורות זיכרון (DDR3/DDR4) וקצב שעון מקסימלי בדגם המסוים. בגרסאות המהירות ביותר של Core i7-6600U, הביצועים צריכים להיות דומים ל-GeForce 820M ייעודי עם יכולת להתמודד עם משחקים מודרניים (נכון ל-2015) בהגדרות נמוכות.

### תכונות

מנוע הווידאו המשופר כעת בעל יכולת פענוח מלאה של H.265/HEVC. בחומרה ויעילות גבוהה מתמיד. ניתן לחבר צגים באמצעות DP 1.2/eDP 1.3 (מקסימום 3840 x 2160 במהירות 60Hz), בעוד ש-HDMI מוגבל לגרסה 1.4a הישנה יותר (מקסימום 3840 x 2160 במהירות 30Hz). עם זאת, ניתן להוסיף HDMI 2.0 באמצעות ממיר DisplayPort. ניתן לשלוש בעד שלושה צגים בו-זמנית.

### צריכת חשמל

ניתן למצוא את HD Graphics 520 במעבדים לנייד בעלי פירוט של 15 וואט TDP ולכן מתאימים למחשבים ניידים קומפקטיים ולמחשבי Ultrabook.

### מפרטים עיקריים

הטבלה הבאה מכילה את המפרטים העיקריים של Intel HD Graphics 520:

### טבלה 9. מפרטים עיקריים

| מפרט                     | Intel HD Graphics 520      |
|--------------------------|----------------------------|
| שם קוד                   | Skylake GT2                |
| ארכיטקטורה               | Intel Gen 6 (Skylake)      |
| צינורות                  | 24 - משולבים               |
| מהירות הליבה             | 300 - 1050 מגה-הרץ (Boost) |
| Memory Type (סוג זיכרון) | DDR3/DDR4                  |
| רוחב אפיק לזיכרון        | 64/128 סיביות              |
| זיכרון משותף             | כן                         |
| טכנולוגיה                | 14 nm                      |
| תכונות                   | QuickSync                  |
| DirectX                  | DirectX 12 (FL 12_1)       |

## טבלה 9. מפרטים עיקריים (המשך)

| מפרט                             | Intel HD Graphics 520 |
|----------------------------------|-----------------------|
| מקסימום צגים נתמכים              | עד 3                  |
| רזולוציה DP 1.2/eDP 1.3 מקסימלית | 3840 x 2160 ב-60 הרץ  |
| רזולוציית HDMI מקסימלית          | 2160 x 3840 ב-30 הרץ  |

## Intel HD/UHD Graphics 620



Intel HD/UHD Graphics 620 (GT2) הוא יחידת גרפיקה מובנית שניתן למצוא במגוון מעבדי ULV (מתח נמוך במיוחד) מדור ה-Skylake. גרסה GT2 של ה-GPU מבית Skylake מציעה 24 יחידות ביצוע (EU) במהירות של עד 1,050MHz (תלוי בדגם המעבד). בשל המחסור שלה בזיכרון גרפי ייעודי או מטמון eDRAM, דגם HD 520 זקוק לגישה לזיכרון הראשי (DDR3L-1600/DDR4-2133) בגרסת 2 x 64 סיביות).

### Performance (ביצועים)

רמת הביצועים המדויקת של HD/UHD Graphics 620 תלויה בגורמים שונים, כגון גודל מטמון L3, תצורות זיכרון (DDR3L/DDR4) וקצב שעון מקסימלי בדגם המסוים.

### תכונות

מנוע הווידאו המשופר כעת בעל יכולת פענוח מלאה של H.265/HEVC בחומרה ויעילות גבוהה מתמיד. ניתן לחבר צגים באמצעות DP 1.2/eDP 1.3 (מקסימום 3840 x 2160 במהירות 60Hz), בעוד ש-HDMI מוגבל לגרסה 1.4a הישנה יותר (מקסימום 3840 x 2160 במהירות 30Hz). עם זאת, ניתן להוסיף HDMI 2.0 באמצעות ממיר DisplayPort. ניתן לשלוש בעד שלושה צגים בו-זמנית.

### צריכת חשמל

ניתן למצוא את HD Graphics 620 במעבדים לנייד בעלי פירוט של 15 וט TDP ולכן מתאימים למחשבים ניידים קומפקטיים ולמחשבי Ultrabook.

### מפרטים עיקריים

הטבלה הבאה מכילה את המפרטים העיקריים של Intel HD Graphics 620:

## טבלה 10. מפרטים עיקריים

| מפרט                     | Intel HD/UHD Graphics 620  |
|--------------------------|----------------------------|
| שם קוד                   | Skylake GT2                |
| ארכיטקטורה               | Intel Gen 6 (Skylake)      |
| צינורות                  | 24 - משולבים               |
| מהירות הליבה             | 300 - 1050 מגה-הרץ (Boost) |
| Memory Type (סוג זיכרון) | DDR3/DDR4                  |



## טבלה 10. מפרטים עיקריים (המשך)

| מפרט                             | Intel HD/UHD Graphics 620 |
|----------------------------------|---------------------------|
| רוחב אפיק לזיכרון                | 64/128 סיביות             |
| זיכרון משותף                     | כן                        |
| טכנולוגיה                        | 14 nm                     |
| תכונות                           | QuickSync                 |
| DirectX                          | DirectX 12 (FL 12_1)      |
| מקסימום צגים נתמכים              | עד 3                      |
| רזולוציה DP 1.2/eDP 1.3 מקסימלית | 3840 x 2160 ב-60 הרץ      |
| רזולוציית HDMI מקסימלית          | 2160 x 3840 ב-30 הרץ      |

## AMD Radeon 540 Graphics

### טבלה 11. מפרט כרטיס גרפי Radeon 540

| בקר הגרפיקה                                                          | AMD Radeon 540 Graphics                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| זיכרון גרפיקה                                                        | זיכרון GDDR5 של 2 GB                                                                                                                                        |
| סוג אפיק                                                             | PCIe x16 Gen3                                                                                                                                               |
| ממשק זיכרון                                                          | 64 סיביות                                                                                                                                                   |
| מהירויות שעון                                                        | עד 1124 MHz                                                                                                                                                 |
| צריכת חשמל מרבית מוערכת (TDP)                                        | 50 וואט TGP (GPU + חוצץ מסגרת)                                                                                                                              |
| התמיכה של הצג                                                        | HDMI/mDP/eDP/USB-C                                                                                                                                          |
| עומק צבע מרבי                                                        | מקסימום 4:4:4 עומק צבע: 12 (ביט לפיקסל)                                                                                                                     |
| קצב רענון אנכי מרבי                                                  | עד 85Hz, בהתאם לרזולוציה                                                                                                                                    |
| תמיכה ב-API עבור גרפיקה/וידאו במערכות הפעלה                          | DirectX 12, OpenGL 4.5                                                                                                                                      |
| רזולוציות נתמכות וקצבי רענון מרביים (Hz) (הערה: אנלוגי ו/או דיגיטלי) | <ul style="list-style-type: none"> <li>DisplayPort 1.4 יחיד - 2880 x 5120 ב-60 Hz</li> <li>שתי יציאות DisplayPort 1.4 (8K) - 5120 x 2880 ב-60 Hz</li> </ul> |
| מספר צגים נתמכים                                                     | עד חמישה צגים הפועלים ב-2160 x 4096 ב-60 Hz                                                                                                                 |

## כרטיס גרפי מסוג AMD Radeon RX 540

### טבלה 12. מפרט כרטיס גרפי Radeon RX 540

| בקר הגרפיקה   | כרטיס גרפי מסוג AMD Radeon RX 540 |
|---------------|-----------------------------------|
| זיכרון גרפיקה | זיכרון GDDR5 של 4 GB              |
| סוג אפיק      | PCIe x16 Gen3                     |
| ממשק זיכרון   | 128 סיביות                        |
| מהירויות שעון | עד 1219 MHz                       |

טבלה 12. מפרט כרטיס גרפי Radeon RX 540 (המשך)

| בקר הגרפיקה                                 | כרטיס גרפי מסוג AMD Radeon RX 540                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| הערכת צריכת חשמל מרבית                      | 50 וואט TGP (GPU + חוצץ מסגרת)                                                                                                                                                                                                       |
| תמיכת צג                                    | eDP/DVI/ DisplayPort/HDMI                                                                                                                                                                                                            |
| עומק צבע מרבי                               | מקסימום 4:4:4 עומק צבע:12 (ביט לפיקסל)                                                                                                                                                                                               |
| קצב רענון אנכי מרבי                         | עד 395 הרץ ב- 1920 x 1080<br>עד 118 הרץ ב- 2160 x 3840                                                                                                                                                                               |
| תמיכה ב-API עבור גרפיקה/וידאו במערכות הפעלה | OpenGL 4.5 ,DirectX 12                                                                                                                                                                                                               |
| רזולוציות נתמכות וקצבי רענון מרביים (Hz)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Max Digital יציאת DisplayPort 1.4 יחידה - 5120 x 2880 @ 60 Hz (DP- ל mDP/USB Type-C)</li> <li>Max Digital יציאת DisplayPort 1.4 כפולה - 5120 x 2880 @ 60 Hz (DP- ל mDP/USB Type-C)</li> </ul> |
| מספר צגים נתמכים                            | עד חמישה צגים הפועלים ב-2160 x 4096 ב-60 Hz                                                                                                                                                                                          |

## זכוכית מסוג Corning Gorilla

זכוכית Corning Gorilla 3: הרכב הזכוכית האחרון של קורנינג נוצר כדי לטפל בשבירה, תלונת הצרכנים המובילה לפי המחקר של קורנינג. הזכוכית החדשה דקה וקלת משקל כמו הגרסה הקודמת, אך נוצרה כדי לספק עמידת מקורית משופרת באופן ניכר בפני נזקים, דבר המאפשר לשפר את הביצועים בשטח. ביצועי זכוכית Corning Gorilla 3 נבדקו תחת נזקי מגע עם חפצים חדים, כגון אספלט ומשטחים אחרים בעולם האמיתי.

## ההטבות

- חוזק נשמר משופר אחרי השימוש.
- עמידות גבוהה לשריטות ולנזקים ממגע עם חפצים חדים.
- עמידות משופרת לנפילות.
- איכות פני שטח חסרת תקדים.

## יישומים

- כיסוי מגן אידיאלי לצגים אלקטרוניים במקרים הבאים:
  - טלפונים חכמים
  - מסכי מחשב נייד ומחשב לוח
  - התקנים נלבשים
- התקני מסך מגע
- רכיבים אופטיים
- פריטי זכוכית חזקים במיוחד

## Dimensions (מידות)

עובי: 1.0 מ"מ

## צמיגות

### טבלה 13. צמיגות

| Parameters (פרמטרים)                   | גורמים |
|----------------------------------------|--------|
| נקודת ריכוך (מאזני 10 <sup>7.6</sup> ) | 900 °C |

### טבלה 13. צמיגות (המשך)

| גורמים | Parameters (פרמטרים)                    |
|--------|-----------------------------------------|
| C° 628 | נקודת חיסום (מאזני 10 <sup>13.2</sup> ) |
| C° 574 | נקודת מתח (מאזני 10 <sup>14.7</sup> )   |

## Properties

### טבלה 14. Properties

|                                                                           |                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| צפיפות                                                                    | 2.39 ג'"/ס"מ                                                                  |
| מודולי Youngs                                                             | GPa 69.3                                                                      |
| יחס רעלים                                                                 | 0.22                                                                          |
| מודולי גזירה                                                              | GPa 28.5                                                                      |
| קושי Vickers (עומס 200 גרם)                                               |                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>לא-מחוזק</li> <li>מחוזק</li> </ul> | 534 <sup>2</sup> kgf/mm<br>596 <sup>2</sup> kgf/mm<br>649 <sup>2</sup> kgf/mm |
| חוזק לשבירה                                                               | 0.66 <sup>0.5</sup> MPa m                                                     |
| מקדם של התרחבות (C° 300 - C° 0)                                           | 75.8 x 10 <sup>-7</sup> /C°                                                   |

## חיזוק כימי

יכולת של <950 MPa CS, ב-40 μm המפרטים נתונים לשינוי

## אופטי

### טבלה 15. אופטי

| מקדם שבירה (590 ננומטר) |                |
|-------------------------|----------------|
| זכוכית ליבה **          | 1.50           |
| שכבה דחיסה              | 1.51           |
| קבוע פוטו-אלסטי         | 31.9 nm/cm/MPa |

\*\* מקדם ליבה משמש עבור מדידות מבוססות FSM מאחר שהוא לא מושפע מתנאי שינוי-יונים.

## עמידות כימית

עמידות נמדדת דרך אבדן משקל לכל שטח משטח אחרי טבילה בתמיסה המוצגת להלן. הערכים תלויים מאוד בתנאי המדידה בפועל. נתונים שדווחו עבור זכוכית מסוג 3 Corning Gorilla

### טבלה 16. עמידות כימית

| מגיב          | Time (שעה) | טמפרטורה (מעלות צלזיוס) | אבדן משקל (מ"ג/סמ"ר) |
|---------------|------------|-------------------------|----------------------|
| HCl - 5%      | 24 שעות    | 95                      | 0.6                  |
| NH4F:HF - 10% | 20 דקות    | 20                      | 2.1                  |
| HF - 10%      | 20 דקות    | 20                      | 12.3                 |

טבלה 16. עמידות כימית (המשך)

| מגיב      | Time (שעה) | טמפרטורה (מעלות צלזיוס) | אבדן משקל (מ"ג/סמ"ר) |
|-----------|------------|-------------------------|----------------------|
| NaOH - 5% | 6 שעות     | 95                      | 1.9                  |

עכבה

טבלה 17. עכבה

| תדירות (מגה-הרץ) | קבוע דיאלקטרי | טנגנס הפסד |
|------------------|---------------|------------|
| 54               | 7.59          | 0.022      |
| 163              | 7.48          | 0.022      |
| 272              | 7.44          | 0.021      |
| 272              | 7.42          | 0.022      |
| 490              | 7.38          | 0.021      |
| 599              | 7.37          | 0.022      |
| 912              | 7.30          | 0.023      |
| 1499             | 7.26          | 0.023      |
| 1977             | 7.23          | 0.023      |
| 2466             | 7.20          | 0.024      |
| 2986             | 7.19          | 0.025      |

קו קואוקסיאלי מסוים דומה לזה שתואר בהערות הטכניות NIST עבור 1520 ו-R-1355

בחינת זכוכית מסוג 3 Corning Gorilla

- עמידות גדולה יותר לנזקים (עד לפי 1.8) עם שחיקת עומק.
- חיזוק כימי מהיר יותר עם לחץ דחיסה גבוה ועומק גדול יותר של דחיסה
  - עומק בדיקה רדוד יותר עם רמות שחיקה גבוהות יותר
- מאפשרת הפחתת עובי

שימוש בעט

המחשב שברשותך משתמש בכמה התקני קלט. מקלדת ועכבר USB חיצוניים הסטנדרטיים מותקנים מראש, ובנוסף אתה יכול לבחור בעט/עט מגע או להשתמש באצבע כהתקן קלט.

שימוש בעט כ'עכבר'

באפשרותך להשתמש בעט באותו אופן שבו אתה משתמש בעכבר או במשטח מגע במחשב נייד. החזקת העט בקרבת הצג גורמת להופעתו של סמן קטן. הזזת העט מזיזה את הסמן. הטבלה הבאה מתארת את אופן השימוש בעט.

טבלה 18. פונקציות עט

| פעולה                                                                             | פונקציה                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| הקש עם העט בעדינות על המסך                                                        | זהה ללחיצה בודדת בעכבר. |
| הקש בעדינות את קצה העט פעמיים ברציפות על המסך.                                    | זהה ללחיצה כפולה בעכבר. |
| גע במסך בעזרת העט והחזק אותו במקומו לרגע עד ש-Windows מציירת עיגול שלם סביב הסמן. | זהה ללחיצה ימנית בעכבר. |

## שימוש בעט כעט

תוכנת זיהוי כתב היד מאפשרת להזין בקלות טקסט ליישומים שלך באמצעות העט. יישומים מסוימים, כגון Windows Journal, מאפשרים לך לכתוב עם העט בחלון היישום.

## לוח הקלט של מחשב הלוח

כאשר יישום אינו תומך ישירות בעט קלט, ניתן להשתמש ב**לוח קלט של מחשב לוח** כדי להזין טקסט אל תוך היישום. אם תקיש באזור הניתן לעריכה, סמל הקלט של מחשב הלוח יופיע. הקשה על הסמל גורמת ללוח הקלט להחליק החוצה מקצה הצג.

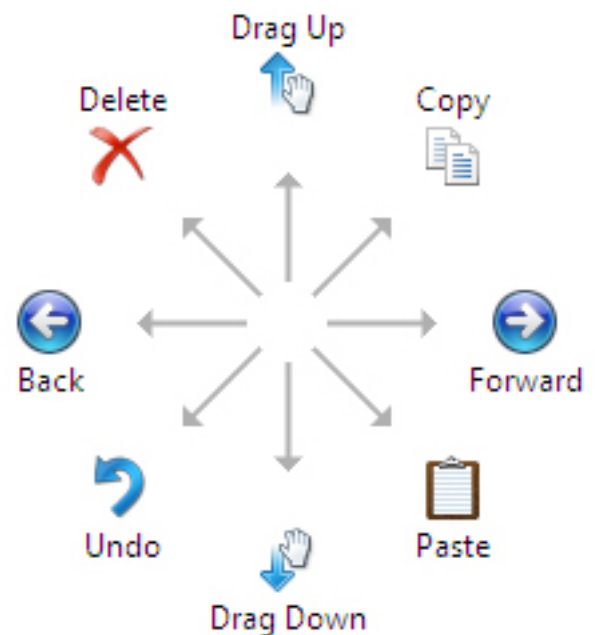


ניתן להזיז את לשונית **לוח הקלט** על-ידי גרירה כלפי מעלה או כלפי מטה לאורך קצה המסך. לאחר מכן, כאשר תקיש עליה, לוח הקלט יפתח באותו מקום אופקי על המסך שבו מופיעה הלשונית.



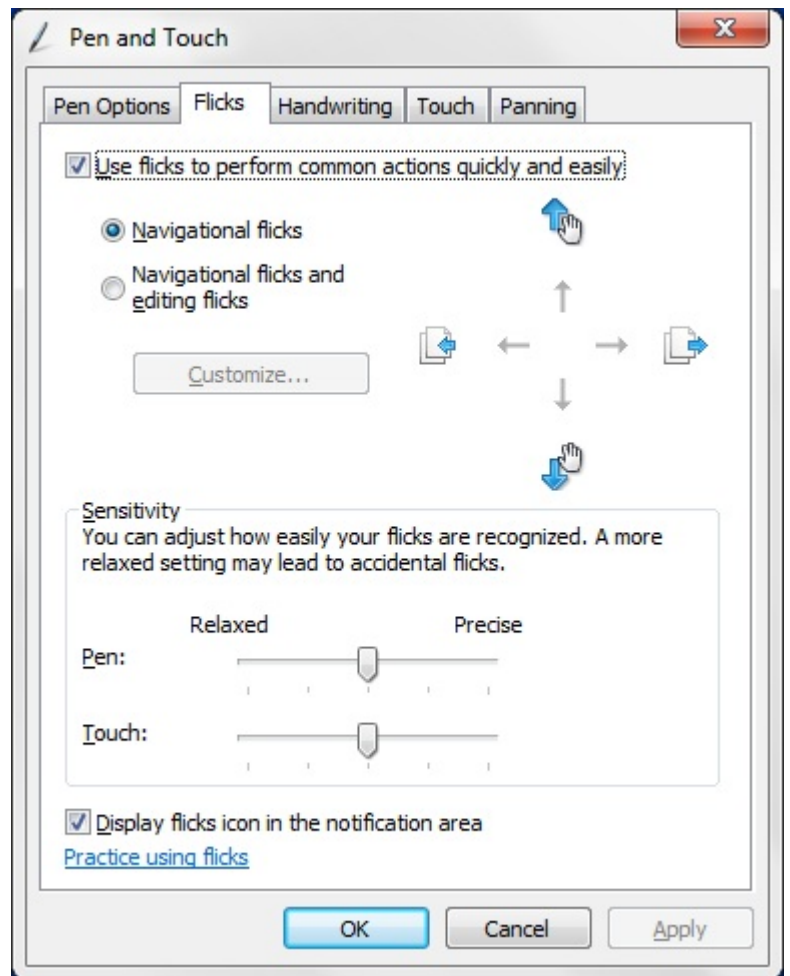
## תנועות עט

תנועות עט מאפשרות להשתמש בעט לביצוע פעולות הדורשות בדרך כלל שימוש במקלדת, כגון לחיצה על <Page Up> או שימוש במקשי החצים. תנועות עט הן מחוות מהירות, כיוניות. צייר קו קצר באחד משמונה כיוונים. כאשר תנועת עט מזוהה, מחשב הלוח מבצע את הפעולה שהוקצתה.



ניתן לשנות את ברירת מחדל של הגדרות תנועות העט:

1. לחץ על **Start** (התחל) < **Control Panel** (לוח הבקרה) < **Pen** (עט) ו-**Touch** (מגע) ולחץ על לשונית **Flicks** (תנועות).
2. שנה את ההגדרות כך ולחץ על **OK**.



## כונן דיסק אופטי

### DVDRW

DVDRW הוא פורמט פיזי עבור תקליטורי DVD לצריבה חוזרת ויכול להכיל עד 4.7 GB. DVD+RW Alliance, קונסורציום תעשייה יצרני כוננים ותקליטורים. בנוסף, DVD+RW תומך בשיטה של כתיבת בשם "קישור ללא אובדן נתונים", כך שהם מתאימים לגישה אקראית ומשפרים את התאימות עם נגני DVD.



לקיבולת של תקליטור בשכבה בודדת יש כ-4.7 X 109 ביטים. בפועל, התקליטור מורכב מ-2295104 סקטורים בגודל 2048 בתים כל אחג שמגיע לכדי 4,700,372,992 בתים, 4,590,208 קילו-בתים (KiB קילו-בטים בינריים), 4482.625 מגה בתים (MiB, מגה בתים בינאריים), או 4.377563476 ג'יגה בתים (GiB בתים בינאריים).

DVD±R (גם DVD+/-R, "DVD +/- R" או "DVD +/- R") אינו פורמט נפרד, אלא מונח מקצר לכונן DVD שיכול לקבל את שני פורמטי תקליטורי DVD-ה לצריבה חוזרת הנפוצים (כלומר, DVD-R ו-DVD+R). בדומה לכך, DVD±RW (נכתב גם DVD+/-RW, DVD±R/RW, DVD±R/±RW, DVD±R/W, DVD±R/RW ו-RW) מוטפל בשני הסוגים הנפוצים של תקליטורים הניתנים לכתיבה מחדש.

יש לפרמט DVD+RW לפני צריבה על ידי צורב DVD.

- כונן DVD+/-RW 8x

### כונן DVDRW

יש כונן חדש של Dell עבור מערכות אלו המאפשר למשתמשים קריאה וכתיבה של תקליטורים ו-DVD. הכונן הוא כונן מוטען למגש המתאים למפרץ הכונן. הוא משתמש ממשק SATA.

הכונן המשולב DVDRW/BD-ROM יקרא ויכתוב על כל הפורמטים הסטנדרטיים של תקליטורים ו-DVD. להלן מספר מפרטים של הכונן:

## טבלה 19. מפרטי DVD RW

| מהירות | מפרטי כונן DVD RW |
|--------|-------------------|
| 24x    | CD Read           |
| 8x     | צריבת CD-R        |
| 8x     | צריבת CD-RW       |
| 8x     | צריבת DVD-ROM     |
| 8x     | צריבת DVD+R       |
| 8x     | צריבת DVD-R       |
| 2.4x   | צריבת DVD+R DL    |
| 2.4x   | צריבת DVD-R DL    |
| 4x     | צריבת DVD+RW      |
| 4x     | צריבת DVD-RW      |

## בלו ריי

בפברואר 2002, קבוצת חברות גדולה הכריזה על הצגת תקליטור בפורמט הבלוריי (BD), הדור הבא באחסון אופטי. הפורמט החדש מציע קיבולת אחסון מוגברת (עד 50 גיגה-סיביות) המושלם להקלטת והפצת וידאו ברזולוציה גבוהה (HD), כמו גם לאחסון כמויות נתונים גדולות. הפורמט כולל אותם גורמי צורה של תקליטורי CD ו-DVD אופטיים קיימים, ומאפשר תאימות לאחור.\*

## תכונות

להלן כמה ממאפייני הבלו-ריי.

- קיבולת עצומה
  - 25 GB (שכבה בודדת) / 50 GB (שכבה כפולה)
  - **הערה** כל כונן בלו-ריי של Dell תומך בתקליטורים בשכבה כפולה (50 גיגה-סיביות). עם זאת, כונני הקומבו החדשים (DVDRX/BD-ROM) פשוט קוראים תקליטורי DVD לצריבה חוזרת שכבה כפולה אך לא כותבים עליהם.
  - פוטנציאל עתידי לאחסון 200 גיגה-סיביות (רב-שכבתי)
    - היכולת לצרוב ולקרוא רוב סוגי המדיה\*\*
    - יתרונות פורמט נפוצים
      - מדיה ריקה
      - מכשירי הקלטה ונגנים עיליים
      - סרטים דחוסים מראש ברזולוציה גבוהה
      - מכשירי הקלטת וידאו ברזולוציה גבוהה
      - משחקי HD מהדור הבא
      - אחסון ובידור במחשב האישי

## דרישות חומרה

כדי שבלו-ריי יפעל כשורה, על התוכנה והחומרה לעמוד במספר דרישות. תיאור של דרישות אלה נמצאת למטה. לא ניתן לרכוש מערכת תקליטורי בלו-ריי של Dell ללא דרישות אלו.

## טבלה 20. דרישות המערכת

| דרישה | התקן/מפרט                                                                                             |                                        |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|       | מחשבים שולחניים                                                                                       | מחשב מחברת                             |
| מעבד  | מעבד Intel® Core™2 Duo E6800 (2.93 GHz)<br>או מעבד Intel Core 2 Duo E6700 (2.66 GHz)<br>או Kentsfield | Intel Core 2 Duo T7100 (1.8 GHz) ומעלה |

**טבלה 20. דרישות המערכת (המשך)**

| התקן/מפרט                               |                                                                                                                                                              | דרישה      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| מחשב מחברת                              | מחשבים שולחניים                                                                                                                                              |            |
| Intel Core 2 Duo T7100 (GHz 1.8) ומעלה  | Intel Core 2 Duo T7100 (GHz 1.8) ומעלה                                                                                                                       | כרטיס גרפי |
|                                         | DDR2 SDRAM בנפח של 1 GB                                                                                                                                      | זיכרון     |
| כונן Panasonic® Slim-line               | Philips® בכונן בחצי גובה                                                                                                                                     | כונן RMSD  |
|                                         | נגינה: ©Cyberlink<br>צריבה וקטיבה: Sonic/Roxio                                                                                                               | תוכנה      |
|                                         | קודק: MPEG2, MPEG4-AVC, VC-1 - חייבים להיות בעלי יכולת של H.264 HW accel                                                                                     | וידאו      |
|                                         | קודק: LPCM, Dolby®, Dolby Digital +, Dolby™Lossless, DTS™, DTS-HD                                                                                            | שמע        |
| (1680x1050) WSXGA+<br>(1920x1200) WUXGA | פאנל שטוח רזולוצייה גבוהה 20-אינץ' (HDFP) - 2007FPW<br>פאנל שטוח רזולוצייה גבוהה 24-אינץ' (HDFP) - 2407FPW<br>חייב להיות עם תמיכה ב-HDCP עם מחברים דיגיטליים | צג         |

קיימים מספר פרופילים אפשריים עבור Blu-ray; הם BD Live-i Standard.

**טבלה 21. פרופילי Blu-ray**

| BD Live (עדיין לא זמין)                                         | Standard (סטנדרטי)                                                            |               |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| פרופיל רגיל + תמונה-בתוך-תמונה<br>חיבור לאינטרנט<br>אחסון מקומי | התקן גיבוי גדול<br>נגינת Blu-ray וידאו<br>חיבור וידאו Blu-ray                 | תפקוד         |
| פרופיל רגיל + גרפיקה מואצת חומרה<br>אחסון המערכת                | כונן<br>שילוב גרפיקה/CPU המספיק לטיפול ב-BD<br>תוכנה של BD<br>ניטור<br>זיכרון | דרישות המערכת |

## קוראי כרטיסי מדיה

**הערה** קורא כרטיסי המדיה משולב בלוח המערכת על מערכות ניידות. אם מתגלה כשל חומרה או תקלה בקורא, החלף את לוח המערכת.

קורא כרטיסי המדיה מרחיב את השימושיות והפונקציונליות של מערכות ניידות, בעיקר בעת שימוש עם התקנים אחרים כגון מצלמות דיגיטליות, נגני MP3 ניידים, ומחשבי כף יד. כל ההתקנים אלה משתמשים בסוג כלשהו של כרטיס מדיה לאחסון מידע. קוראי כרטיסי מדיה מאפשרים העברה קלה של נתונים בין התקנים אלה.





מספר סוגים שונים של מדיה או כרטיסי זיכרון זמינים כיום. להלן רשימת של סוגים שונים של כרטיסים שעובדים בקורא כרטיסי המדיה.

#### קורא כרטיסי SD

1. Memory Stick
2. בכרטיס דיגיטלי מאובטח (SD)
3. (SDHC) Secure Digital High Capacity
4. דיגיטלי מאובטח עם קיבולת מורחבת (SDXC)

## UEFI BIOS

UEFI הם ראשי תיבות של Unified Extensible Firmware Interface (ממשק קושחה אחיד וניתן להרחבה). מפרט ה-UEFI מגדיר דגם חדש של ממשק בין מערכות הפעלה של מחשבים אישיים לקושחת הפלטפורמה.. הממשק מורכב מטבלאות נתונים שמכילות מידע שקשור לפלטפורמה וכן קריאות שירות לאתחול וזמן פעולה שזמינות למערכת ההפעלה ולטוען שלה. ביחד הן מהוות סביבה סטנדרטית לאתחול מערכת הפעלה ולהפעלת יישומים לפני אתחול. אחד מההבדלים העיקריים בין BIOS ל-UEFI הוא הדרך שבה היישומים נכתבו. עבור יישומים או פונקציות ששימשו את ה-BIOS, נעשה שימוש ב-Assembler, בעוד ששפת קוד ברמה גבוהה יותר משמשת לתכנות ה-UEFI.

הטמעת Dell UEFI BIOS תחליף את שני סוגי ה-BIOS השונים הקיימים במחשבים ניידים ובמוצרים לשולחן העבודה בממשק UEFI BIOS יחיד מעתה ואילך.

## מידע חשוב

אין הבדל בין ה-BIOS המסורתית ל-UEFI BIOS, אלא אם סומנה האפשרות UEFI בהגדרת ה-Boot List Option (אפשרויות רשימת אתחול) בעמוד ה-BIOS. פעולה זו תאפשר למשתמש ליצור רשימת אפשרויות אתחול של UEFI באופן ידני, בלי להשפיע על רשימת עדיפויות האתחול הקיימת. לאחר הטמעת ה-UEFI BIOS, השינויים קשורים יותר לפונקציונליות ולכלי הייצור, עם השפעה מועטה ביותר על השימוש של הלקוח.

כמה דברים שחשוב לזכור הם:

- אם ורק אם ללקוח יש מדיית אתחול מסוג UEFI (כמדיה אופטית או באמצעות התקן אחסון USB), תפריט האתחול החד-פעמי יציג סעיף נוסף שמפרט את אפשרות אתחול ה-UEFI. אם אין ברשותו מדיית אתחול מסוג UEFI, הוא לעולם לא יראה אפשרות זו. הרוב המוחלט של המשתמשים לעולם לא יראו אפשרות זו, אלא אם אפשרות אתחול ה-UEFI מסומנת ידנית דרך הגדרות Boot Sequence (רצף אתחול).
- כיצד לשנות תג שירות/תג בעלות?
- כאשר טכנאי השירות מחליף לוח מערכת, הוא נדרש להגדיר את תגית השירות לאחר הפעלת המערכת באופן חד-פעמי. אי-הגדרת תגית השירות עלולה להשבית את יכולת הטעינה של סוללת המערכת. לכן, חשוב מאוד שטכנאי השירות יזין את תגית השירות הנכונה של המערכת. אם הוזנה תגית שירות שגויה, אין דרך אחרת לאפס אותה והטכנאי יאלץ להזמין לוח מערכת חלופי נוסף.
- כיצד לשנות את פרטי תג הנכס?
- כדי לשנות את פרטי תג הנכס, נוכל להשתמש באחת מתוכניות העזר לתוכנה הבאות.

## ערכת כלים Portables Technology Dell Command Configure

לקוחות יכולים לדווח גם שלאחר החלפת לוח האם, השדה 'נכס' כבר מאוכלס ב-BIOS המערכת ויש לנקות או להגדיר אותו במערכות ישנות ובמערכות חדשות יותר עם פלטפורמת UEFI BIOS, הלקוחות יכולים להוריד את Dell Command Configure Toolkit (DCC) כדי להתאים אישית אפשרויות BIOS או אפילו לשנות את תג הבעלות ותג הנכס מתוך Windows. טכנולוגיה זו מתוארת בסעיף תוכנה ופתרון בעיות.

# ניהול מערכות - מעבודה באתר לענן

Dell Client Command Suite - ערכת כלים חיונית להורדה, לכל מחשבי Latitude ו-OptiPlex בכתובת <https://dell.com/command> יוצרת אוטומציה ומיעלת את משימות מערכות הניהול, חוסכת זמן, כסף ומשאבים. היא כוללת את המודולים הבאים, בהם ניתן להשתמש באופן בלתי תלוי, או עם מגוון קונסולות מערכות ניהול כגון SCCM.

**Dell Command | Deploy** מאפשר פרישה קלה של מערכות הפעלה (OS) בכל מתודולוגיות פרישת מערכות ההפעלה המרכזיות, ומספקת מנהלי התקנים רבים ספציפיים למערכת שחולצו והופחתו למצב הניתן לצריכה על ידי מערכת ההפעלה.

**Dell Command | Configure** הוא כלי למנהל מערכת של ממשק משתמש גרפי (GUI) להגדרת תצורה ופרישת הגדרות קושחה בסביבת טרום-OS או פוסט-OS, ופועלת באופן חלק עם SCCM ועם Airwatch וניתנת לשילוב עצמי לתוך LANDesk ו-KACE. בפשטות, הכל קשור ל-BIOS. Command I-Configure מאפשר לך ליצור אוטומציה מרוחקת ולהגדיר תצורה של מעל ל-150 הגדרות BIOS לצורך חווית משתמש מותאמת אישית.

**Dell Command | PowerShell Provider** יכול לעשות את אותם הדברים של Dell Command I Configure, אך בשיטה אחרת. PowerShell הוא שפת scripting, אשר מאפשר ללקוחות ליצור ולהגדיר תצורה אישית ודינאמית של תהליכים.

**Dell Command | Monitor** הוא סוכן Windows Management Instrumentation (WMI) המספק למנהלי מערכת IT מלאי מקיף של קושחה ונתוני מצב בריאות. מנהלי מערכת יכולים להגדיר מרחוק הגדרת תצורת חומרה באמצעות שורת הפקודות וכתובת script.

**Dell Command | Update** (כלי למשתמש קצה) הותקן על ידי היצרן ומאפשר למנהלי מערכת לנהל ולהתקין בנפרד ובאופן אוטומטי עדכוני Dell BIOS, מנהלי התקנים ותוכנה. הפקודה Update מבטלת את החיפוש והליך האריזה צורכי הזמן של התקנת עדכון.

**Dell Command | Update Catalog** מספקת מטא-נתונים ניתנים לחיפוש המאפשרים למסוף הניהול לאחזר את העדכונים האחרונים הספציפיים-למערכת (מנהל ההתקן, הקושחה או BIOS). העדכונים לאחר מכן מועברים באופן שקוף למשתמשי קצה באמצעות תשתית ניהול המערכת של הלקוח הצורכת את הקטלוג (כגון SCCM).

**Dell Command | vPro Out of Band** מסוף מרחיב ניהול חומרה במערכות לא מקוונות או שכבר אינן נגישות ל-OS (מאפיין בלעדי של Dell).

**Dell Command | Integration Suite for System Center** - חבילה זו משלבת את כל רכיבי המפתח עבור חליפת הפקודות ללקוח אל גרסאות 2012 Microsoft System Center Configuration Manager ו-Current Branch.

האינטגרציה של Dell Client Command Suite עם VMware Workspace ONE שמופעלת על ידי AirWatch מאפשרת כעת ללקוחות לנהל את חומרת הלקוח של Dell שלהם מהענן, באמצעות מסוף Workspace ONE אחד.

## ניהול מערכות vPro - Out-of-Band של Intel ו-Intel Standard Manageability.

Intel vPro ו-Intel Standard Manageability חייבים להיות מוגדרים במפעל Dell במועד הרכישה, מאחר שהם לא ניתנים לשדרוג בשטח. הם מציעים תאימות ניהול Out-of-Band ו-DASH.

### Intel vPro

זמן עם מעבדי Intel Core i5 ו-i7 ומציע את המערך השלם ביותר של תכונות ניהול Out-of-Band כולל KVM, תמיכת IPv6, כיבוי מבוקר, וכל התכונות מגרסאות קודמות של vPro. הוא משתמש בגרסה העדכנית ביותר של Intel Active Management Technology (AMT).

כדי ללמוד עוד אודות vPro, בקר באתר האינטרנט של Intel בכתובת <https://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/vpro/vpro-platform-general.html>.

Dell Remote Provisioning חדש וייחודי עבור Intel vPro מפעיל במהירות את היכולות של vPro במחשב, מפחית את זמן הגדרת vPro מחודשים לפחות משעה. תכונת Dell Remote Provisioning עבור Intel vPro זמינה כחלק מהמודול: **Dell Command | Integration Suite for Systems Center**

### Intel Standard Manageability (יכולת ניהול סטנדרטית של Intel)

ISM מציעה מערך מוגבל של מאפייני Out-of-Band כגון הפעלה/כיבוי מרחוק, ניתוב מחדש של Serial-over-LAN, Wake-on-LAN וכו'.

כדי ללמוד עוד אודות Intel ISM, בקר באתר האינטרנט של Intel בכתובת <https://software.intel.com/en-us/blogs/2009/03/27/what-is-standard-manageability>.

## מודול פלטפורמה מהימנה

מודול פלטפורמה מהימנה (TPM) הוא מעבד קריפטוגרפי ייעודי שנועד לאבטח חומרה באמצעות שילוב מפתחות קריפטוגרפיים בהתקנים. תוכנה יכולה להשתמש במודול פלטפורמה מהימנה לאימות התקני חומרה. לכל שבב TPM יש מפתח RSA ייחודי וסודי, שנצרב בו במהלך הייצור ומסוגל לבצע אימות של הפלטפורמה.

**הערה** מודול פלטפורמה מהימנה (TPM) הוא חלק מלוח המערכת. במקרה של החלפת לוח המערכת, יש להפסיק את ההצפנה במערכת ההפעלה ולהפעילה מחדש ב-BIOS של לוח המערכת החדש לפני חידוש ההצפנה.

**התראה** אם תנסה להחליף את לוח המערכת בלי להפסיק את ההצפנה תחילה, הדבר יגרום לתקלה במערכת ההפעלה וייתכן שיוביל לתרחיש של אי-אתחול.

## קורא טביעות אצבעות

נושא זה מסביר את התוכנה המשמשת בקורא טביעות האצבעות

הטכנולוגיה לניידים כוללת קורא טביעות אצבע משולב הממוקמות במסעד כף היד בצדו הימני של משטח המגע. קורא טביעות האצבעות הוא אפשרות, כך שלא כל המערכות כוללות אותו. יחד עם מנהל ההתקן עבור קורא טביעות האצבעות כלולה חבילת תוכנה עבור ControlVault של Dell, אשר מספקת פונקציונליות עבור ההתקן. Dell מספקת את כל התמיכה עבור התוכנה, באופן זהה למערכות Latitude.

## תוכנת Dell ControlVault

אריזת התוכנה עבור קורא טביעות האצבעות היא ControlVault של Dell. היא מספקת את היכולות הבאות לקורא טביעות האצבעות:

- שימוש בקורא טביעות האצבעות עבור כניסה ל-Windows ואימות סיסמה בהפעלת המערכת
- רישום אתרי אינטרנט ויישומי Windows עבור החלפת סיסמה
- הפעלת יישום מועדף בהחלקת אצבע
- אחסון מידע סודי בתיקייה מוצפנת

כדי להפעיל אחת מאפשרויות אלו, המשתמש חייב תחילה לרשום טביעות אצבע. אשף קל למעקב מדריך את המשתמש בהליך הרישום. המשתמש יכול לבחור לשמור טביעות אצבעות בכונן הקשיח או בקורא טביעות האצבעות

**הערה** משתמש צריך לרשום יותר מ-10 טביעות אצבע אחת.

## תכונות USB

Universal Serial Bus, או USB, הוצג לראשונה ב-1996. הוא פישט באופן משמעותי את החיבור בין מחשבים מארחים והתקני ציוד היקפי כגון עכברים, מקלדות, מנהלי התקנים חיצוניים ומדפסות.

### טבלה 22. התפתחות ה-USB

| סוג                    | קצב העברת נתונים      | קטגוריה                   | שנת היכרות |
|------------------------|-----------------------|---------------------------|------------|
| USB 2.0                | 480 מגה-סיביות לשנייה | High Speed (מהירות גבוהה) | 2000       |
| USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 | 5 גיגה-סיביות לשנייה  | SuperSpeed                | 2010       |
| USB 3.1 מדור 2         | 10 Gbps               | SuperSpeed                | 2013       |

## USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 (SuperSpeed USB)

לאחר שהיה בשימוש במשך שנים, ה-USB 2.0 השתרש כתקן הממשק המקובל ביותר בעולם המחשבים, עם כ-6 מיליארד התקנים שנמכרו. אולם הצורך במהירות גבוהה יותר גדל בד בבד עם הביקוש לחומרה מהירה ולרוחב פס. USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 מציע סוף כל סוף מענה לדרישות הצרכנים הודות למהירות גבוהה פי 10, באופן תאורטי, מקודמו. להלן התכונות של USB 3.1 מדור 1, על קצה המזלג:

- קצבי העברת נתונים גבוהים יותר (עד 5 Gbps)
- עוצמת אפיק מרבית משופרת וצריכת זרם משופרת של ההתקן להתמודדות טובה יותר עם התקנים זוללי חשמל
- תכונות ניהול צריכת חשמל חדשות
- העברות נתונים בדופלקס מלא ותמיכה בסוגי העברה חדשים
- תאימות לאחור ל-USB 2.0
- מחברים וכבל חדשים

הנושאים הבאים נותנים מענה לכמה מהשאלות הנפוצות ביותר שנשאלו על USB 3.1/USB 3.0 מדור 1.

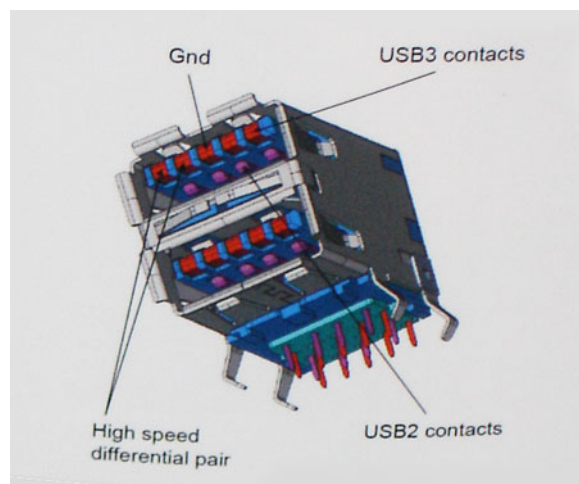


## מהירות

נכון לכרגע, ישנם 3 מצבי מהירות שהוגדרו על-ידי המפרט העדכני ביותר של USB 3.1/USB 3.0 מדור 1. מצבי המהירות הם: Super-Speed, Hi-Speed ו-Full-Speed. מצב SuperSpeed החדש מצויד בקצב העברת נתונים של 4.8Gbps. בעוד שהמפרט כולל את מצבי ה-Hi-Speed ו-Full-Speed, המוכרים יותר כ-USB 2.0 ו-1.1 בהתאמה, המצבים האיטיים יותר עדיין פועלים בקצב של 480Mbps ו-12Mbps, בהתאמה, ונשמרים כדי לאפשר תאימות לאחור.

רמת הביצועים של USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 הגבוהה בהרבה מזו של קודמו מיוחסת לשינויים הטכניים הבאים:

- אפיק פיזי נוסף שהתווסף במקביל לאפיק USB 2.0 הקיים (ראה את התמונה שלהלן).
- בעבר ל-USB 2.0 היו ארבעה חוטים (חשמל, הארקה וזוג לנתונים דיפרנציאליים). ל-USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 נוספו ארבעה חוטים נוספים לשני זוגות של אותות דיפרנציאליים (קבלה והעברה) לסך כולל העומד על שמונה חיבורים במחברים ובחיווט.
- ב-USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 נעשה שימוש בממשק נתונים דו-כיווני, במקום בסידור חצי דופלקס שהיה בשימוש של USB 2.0. תכונה זו מגדילה פי 10 את רוחב הפס התיאורטי.



בימינו, הביקוש להעברת נתונים המכילים תוכן וידאו באיכות High-Definition, להתקני אחסון בנפח של טרה-בתים ולמצלמות דיגיטליות עם מספר גבוה של מגה-פיקסל הולך וגדל. על כן, ייתכן ש-USB 2.0 לא יעמוד בדרישות המהירות האלו. יתרה מכך, לא קיים חיבור USB 2.0 המסוגל להגיע לקצב העברת נתונים תיאורטי מרבי של 480Mbps, מה שהופך את קצב העברת הנתונים של 320Mbps (40 מגה-בתים לשנייה) לקצב ההעברה המרבי האמיתי בפועל. באופן דומה, החיבורים של USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 לעולם לא יגיעו למהירות של 4.8 Gbps. ככל הנראה, קצב ההעברה המרבי האמיתי יעמוד על 400 מגה-בתים לשנייה, כולל תקורה. על כן, USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 מגדיל למעשה פי 10 את מהירות ההעברה, בהשוואה ל-USB 2.0.

## יישומים

טכנולוגיית USB 3.1/USB 3.0 דור 1 מעניקה מרווח פעולה רחב יותר להתקנים, ובכך מאפשרת ללקוחות להפיק מהם חוויית שימוש כוללת טובה יותר. בעוד שבעבר השימוש ב-USB וידאו היה בגדר כמעט בלתי נסבל (עקב רזולוציה מרבית, השהיה ופרספקטיבת דחיסת וידאו), קל לדמיין כיצד הגדלת רוחב הפס הזמין פי 5 עד 10 משפרת את פתרונות הווידאו של USB ואת אופן פעולתם. Single-link DVI מצריך קצב העברת נתונים של כמעט 2 Gbps. בעוד שקצב העברה של 480 Mbps היה מגביל, קצב העברה של 5 Gbps נראה הרבה יותר מבטיח. המהירות הסטנדרטית של מספר מוצרים שלא נכללו בעבר בטריטוריה של USB, כגון מערכות אחסון חיצוניות של RAID, תהפוך בקרוב ל-4.8 Gbps, כמובטח.

להלן רשימה של כמה מוצרי SuperSpeed USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 זמינים:

- כוננים קשיחים חיצוניים תואמי USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 למחשבים שולחניים
- כוננים קשיחים ניידים תואמי USB 3.1/USB 3.0 מדור 1
- מתאמים ותחנות עגינה לכוננים תואמי USB 3.1/USB 3.0 מדור 1
- קוראים וכונני Flash תואמי USB 3.1/USB 3.0 מדור 1
- כונני Solid State תואמי USB 3.1/USB 3.0 מדור 1
- מערכות אחסון RAID תואמות USB 3.1/USB 3.0 מדור 1
- כונני מדיה אופטית
- התקני מולטימדיה
- עבודה ברשת

## תאימות

החדשות הטובות הן ש-USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 תוכנן בקפידה מההתחלה להתקיים בשלום לצד USB 2.0. ראשית, בעוד ש-USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 כולל חיבורים פיזיים חדשים ועקב כך כבלים חדשים שנועדו להפיק את המרב מיכולת המהירות החדשה שהפרוטוקול החדש מעניק, המחבר עצמו נותר באותה צורה מלבנית עם אותם ארבעה מגעים שהיו ב-USB 2.0 ובאותו מיקום בדיוק, כפי שהיה בעבר. חמישה חיבורים חדשים שנועדו לשאת, לקבל ולשדר נתונים באופן עצמאי לבצע קליטה נתונים משודרים באופן עצמאי קיימים בכבלים של USB 3.1/USB 3.0 מדור 1 ובאים במגע רק כאשר הם מחוברים לחיבור SuperSpeed USB מתאים.

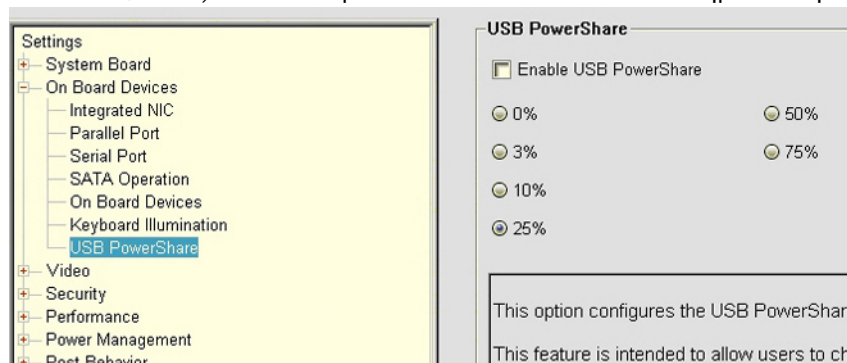
## USB PowerShare

USB PowerShare הוא תכונה אשר מאפשרת להתקני USB חיצוניים (כלומר, טלפונים סלולריים, נגני מוזיקה ניידים וכדומה) לחייב באמצעות הסוללה של המערכת הניידת.



ניתן להשתמש רק במחבר USB עם הסמל **SS+USB+Battery** <--

פונקציונליות זו מופעלת בהגדרת המערכת תחת הכותרת **התקנים מובנים**. באפשרותך לבחור בכמה מטעינת הסוללה ניתן לעשות שימוש (מוצג בתמונה להלן). אם הגדרת את ה-USB PowerShare ל-25%, ניתן לטעון את ההתקן החיצוני עד שהסוללה תגיע ל-25% מהקיבולת המלאה (לדוגמה, נעשה



שימוש ב-75% מטעינת הסוללה של ההתקן הנייד בשימוש).

## USB Type-C

USB Type-C הוא מחבר פיזי חדש וקטנטן. המחבר עצמו יכול לתמוך בתקנים חדשים, מגוונים ומלהיבים של USB כגון USB 3.1 ו-USB Power Delivery (USB PD).

### מצב חלופי

USB Type-C הוא תקן חדש של מחבר פיזי קטן במיוחד. גודלו כשליש מגודלו של חיבור USB Type-A ישן. זהו תקן של מחבר יחיד שכל התקן אמור להיות מסוגל להשתמש בו. יציאות USB Type-C יכולות לתמוך במגוון פרוטוקולים שונים תוך שימוש ב"מצב חלופי", שמאפשר לך להשתמש במתאמים ולקבל סוגי פלט שונים כגון HDMI, VGA ו-DisplayPort או סוגי חיבורים שונים מציאת USB אחת

## USB Power Delivery

גם המפרט של USB PD משולב בצורה הדוקה עם USB Type-C. נכון לעכשיו, טלפונים חכמים, מחשבי לוח והתקנים ניידים אחרים משתמשים לעתים קרובות בחיבור USB לצורך טעינה. חיבור תואם USB 2.0 מספק חשמל בהספק של עד 2.5 וואט - מספיק לטעינת הטלפון אבל לא יותר מזה. מחשב נייד עשוי לצרוך עד 60 וואט, לדוגמה. המפרט של USB Power Delivery מגביר את ההספק ל-100 וואט. הוא דו-כיווני, כך שהתקן יכול לשלוח או לקבל חשמל. ואת אותה אספקת חשמל ניתן להעביר בו-בזמן שההתקן משדר נתונים על גבי החיבור.

דבר זה עשוי לסמל את סוף עידן כבלי הטעינה הקנייניים של המחשבים הניידים, כשכל פעולת הטעינה תתבצע דרך חיבור USB סטנדרטי. תוכל לטעון את המחשב הנייד באמצעות אחד מאותם מטעני סוללות ניידים שבאמצעותם אתה טוען כיום טלפונים חכמים והתקנים ניידים אחרים. תוכל לחבר את המחשב הנייד שלך לצג חיצוני שמחובר לכבל חשמל ואותו צג חיצוני יטען את המחשב הנייד שלך בזמן שאתה משתמש בו כצג חיצוני - הכל באמצעות חיבור USB Type-C אחד קטן. כדי לנצל אפשרות זו, ההתקן והכבל צריכים שניהם לתמוך ב-USB Power Delivery. עצם קיומו של חיבור USB Type-C לא אומר שהתמיכה קיימת.

## USB 3.1 ו-USB Type-C

USB 3.1 ותקן USB חדש. רוחב הפס התיאורטי של USB 3 הוא 5Gbps, ואילו זה של USB 3.1 הוא 10Gbps. זהו רוחב פס כפול בגודלו, מהיר כמו חיבור Thunderbolt מדור 1. USB Type-C אינו שווה ערך ל-USB Type-C. USB 3.1 הוא רק צורת חיבור אשר עשויה להתבסס על טכנולוגיה של USB 2 או USB 3.0. למעשה, מחשב הלוח N1 Android של Nokia משתמש במחבר USB Type-C, אבל הוא מבוסס כולו על USB 2.0 - אפילו לא USB 3.0. עם זאת, טכנולוגיות אלה קשורות מאוד זו לזו.

## Ethernet

משפחת Intel I219LM Jacksonville WGI219LM של בקרי Gigabit Ethernet מספקת התקני שכבה פיזית קומפקטיים, עם כניסה אחת משולבים המתחברים אל ערכת השבבים Intel Skylake.

Intel WGI219LM הוא מוצר LAN התאגידי עם תמיכה בטכנולוגיית Intel vPro; Intel AMT2; Intel SIPP, Energy Efficient Ethernet (802.3az) ותמיכה במערכות הפעלה של השרת.

## תכונות המוצר

### כללי

- תאימות המפרט של 10 BASE-T IEEE 802.3
- תאימות המפרט של 100 BASE-TX IEEE 802.3
- תאימות המפרט של 1000 BASE-T IEEE 802.3
- הגדרות של רשת Ethernet חסכונית באנרגיה (EEE)
- תמיכה ב-IEEE 802.3az [מצב חסכון בחשמל במצב לא פעיל (LPI)]
- תאימות משא ומתן אוטומטי של IEEE 802.3u
- תמיכה בהרחבת נשא (חצי דופלקס)
- מצבי Loopback לאבחון
- תיקון פלא לקו בסיס דיגיטלי מתקדם
- הצלבת MDI/MDIX אוטומטית לכל מהירויות הפעולה
- תיקון קוטביות אוטומטי
- ממשק ניהול MDC/MDIO
- מסננים גמישים ב-PHY להפחתת צריכת חשמל בקר רשת מקומית משולב
- פעולת מהירות חכמה להפחתת מהירות אוטומטית בשתלי כבלים תקולים
- תאימות PMA loopback (ביטול היעדר הד)
- תאימות 802.1as/1588
- תמיכה באופטימיזציית צריכת חשמל
- תוכנית פלטפורמת תמנה יציבה של Intel (SIPP)
- Proxy רשת/תמיכה ב-ARP Offload
- עד 32 מסננים ניתנים לתכנות
- אין תמיכה עבור פעולת Gb/s עם חצי-דופלקס

## אבטחה ויכולת ניהול

- תמיכה ב-Intel vPro עם רכיבי ערכת שבבים Intel המתאימה

## Performance (ביצועים)

- מסגרות ענק (עד 9 KB)
- 802.1Q ו-802.1p
- מדרוג בצד המקבל (RSS)
- שני טורים (Tx ו-Rx)

- Ultra Low Power (1> mW) מאפשר תמיכה בפלטפורמה במצב המתנה מחובר
- צריכת חשמל מופחתת במהלך פעולה רגילה ומצבי השבתה
- (ACBS) Integrated Intel Auto Connect Battery Saver
- מנתק רשת מקומית עם פין-בודד להטמעת BIOS קלה יותר
- מיתוג ווסת מתח משולב באופן מלא (iSVR)
- LinkUp בצריכת חשמל נמוכה (LPLU)

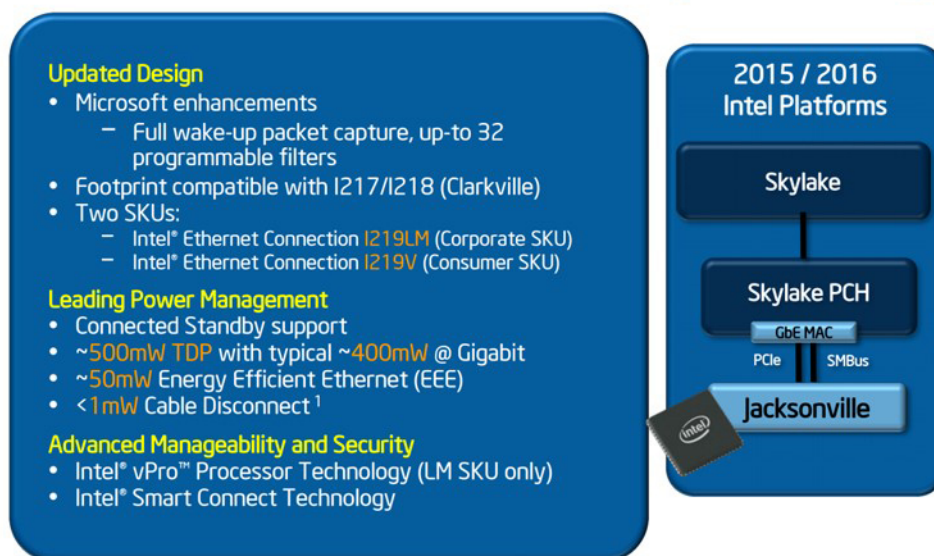
## חיבור הדדי של MAC/PHY

- ממשק מבוסס PCIe לפעולת מצב פעיל (מצב S0)
- ממשק מבוסס SMBus למארח ולניהול תנועה (מצב חסכון חשמל Sx)

## אריזה/עיצוב

- אריזת 48-פינים, 6X6 מ"מ עם רוחב הזנה 0.4 מ"מ ומשטח חשוף להארקה
- שלוש יציאות LED ניתנות להגדרה
- מסופי נגדי ממשק MDI משולב להפחתת עלויות BOM
- הפחתת עלויות BOM באמצעות שיתוף שטיפת SPI עם PCH

## Intel® Ethernet Connection I219 (Jacksonville)



## יציאת HDMI 2.0

נושא זה מסביר את HDMI 2.0 ואת תכונותיו ויתרונותיו.

HDMI (High-Definition Multimedia Interface) הוא ממשק שמע/וידאו דיגיטלי מלא, לא דחוס בתקן הנתמך על ידי התעשייה. HDMI הוא ממשק שמתווך בין כל מקור שמע/וידאו דיגיטלי תואם, כגון נגני DVD או מקלטי A/V, לבין צג שמע ו/או וידאו דיגיטלי תואם, כגון טלוויזיה דיגיטלית (DTV). היישומים המיועדים עבור טלוויזיות עם חיבור HDMI ונגני DVD. היתרון העיקרי של HDMI הוא צמצום כמות הכבלים והשימוש בו להגנה על תוכן. HDMI תומך בוידאו סטנדרטי, משופר או באיכות high-definition, וכן בשמע רב-ערוצי דיגיטלי, והכל בכבל אחד בלבד.

## התכונות של HDMI 2.0

- **ערוץ HDMI Ethernet** - מוסיף עבודה ברשת במהירות גבוהה לקישור HDMI ובכך מאפשר למשתמשים לנצל את המרב מההתקנים מאפשרי ה-IP שלהם ללא כבל Ethernet נפרד

- **ערוץ שמע חוזר** - מאפשר טלוויזיה מחוברת HDMI עם מקלט מובנה כדי לשלוח נתוני שמע "במעלה" למערכת שמע סראונד, תוך ביטול הצורך בכבל שמע נפרד
- **תלת-ממד** - מגדיר פרוטוקולי קלט/פלט לפורמטי וידיאו בתלת-ממד גדולים, תוך סלילת הדרך לקבל משחקי תלת-ממד ויישומי בידור ביתי בתלת-ממד אמיתיים
- **סוג תוכן** - איתות בזמן אמת של סוגי תוכן בין הצג להתקני מקור, תוך הפעלת הטלוויזיה למיטוב הגדרות התמונה בהתבסס על סוג התוכן
- **שטחי צבע נוספים** - תמיכה נוספת בדגמי צבע נוספים המשמשים בצילום דיגיטלי ובגרפיקה ממוחשבת.
- **תמיכה ב-K 4** - מאפשרת רזולוציות וידיאו הרבה מעבר ל-1080p, תוך תמיכה בצגים מהדור הבא אשר יתחרו במערכות קולנוע דיגיטליות המשמשות ברבים מאולמות הקולנוע המסחריים
- **מחבר HDMI Micro** - מחבר חדש, קטן יותר, עבור טלפונים והתקנים ניידים אחרים, המעניק תמיכה ברזולוציות וידיאו של עד 1080p
- **מערכת חיבור לרכב** - כבלים ומחברים חדשים למערכות וידיאו לרכב, מעוצבים כדי לעמוד בדרישות הייחודיות של סביבת הרכב תוך אספקת איכות HD אמיתית

## יתרונותיה של יציאת HDMI

- HDMI איכותי מעביר שמע ווידאו דיגיטליים לא דחוסים לקבלת איכות תמונה גבוהה ביותר וחדה במיוחד.
- HDMI בעלות נמוכה מספק את האיכות והפונקציונליות של ממשק דיגיטלי ובו בזמן מספק פורמטי וידיאו לא דחוסים באופן פשוט וחסכוני.
- HDMI שמע תומך בפורמטי שמע מרובים, החל מסטריאו רגיל ועד לצליל סראונד רב-ערוצי.
- HDMI משלב וידיאו ושמע רב ערוצי בכבל יחיד, תוך ביטול העלות, המורכבות והבלבול של כבלים מרובים המשמשים כרגע במערכות A/V.
- HDMI תומך בתקשורת בין מקור הווידאו (כגון נגן DVD) וה-DTV, ובכך מאפשר פונקציונליות חדשה.



## הסרה והתקנה של רכיבים

סעיף זה מספק מידע מפורט אודות אופן ההסרה וההתקנה של הרכיבים במחשב.

### נושאים:

- הוראות בטיחות
- כלי עבודה מומלצים
- עט מגע
- כרטיס SIM
- כרטיס זיכרון
- ידית
- דלתות תפס
- סוללה
- נשא SSD משני
- נשא SSD ראשי
- SSD
- נשא ה-HDD
- מכסה מארז תחתון
- מקלדת
- כרטיס ה-WWAN
- כרטיס WLAN
- מערכת ניווט לוויינית (GPS)
- מודולי זיכרון
- סוללת מטבע
- מכלול גוף קירור מאוורר PCIe
- מסילת SSD ראשי
- מכלול יציאת עגינה
- מכלול גוף הקירור
- לוח קלט-פלט אחורי
- כיסויי צירים
- מכלול הצג
- מסגרת ה-LCD ומכלול מכסה אחורי
- מיקרופון
- מצלמה
- מפרץ סוללה
- לוח קלט/פלט שמאלי
- כרטיס חכם
- קורא כרטיסי ExpressCard
- רמקול
- לוח המערכת
- כונן אופטי
- מכלול בסיס תחתון

## הוראות בטיחות

היעזר בהוראות הבטיחות הבאות כדי להגן על המחשב מפני נזק אפשרי וכדי להבטיח את ביטחונך האישי. אלא אם צוין אחרת, כל הליך מניח שמתקיימים התנאים הבאים:

- קראת את הוראות הבטיחות המצורפות למחשב.
- ניתן להחליף רכיב או, אם נרכש בנפרד, להתקין אותו על ידי ביצוע הליך ההסרה בסדר הפוך.

**אזהרה** לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב, קרא את מידע הבטיחות שצורף למחשב. למידע נוסף על שיטות העבודה המומלצות, עיין בדף הבית בנושאי תאימות לתקנים

**התראה** ישנם תיקונים רבים שרק טכנאי שירות מוסמך יכול לבצע. עליך לבצע פתרון בעיות ותיקונים פשוטים בלבד כדי שמתיר תיעוד המוצר, או בהתאם להנחיות של השירות המקוון או השירות הטלפוני ושל צוות התמיכה. האחריות אינה מכסה נזק שייגרם עקב טיפול שאינו מאושר על-ידי Dell. קרא את הוראות הבטיחות המפורטות שצורפו למוצר ופעל על-פיהן.

**התראה** כדי למנוע פריקה אלקטרוסטטית, פרוק מעצמך חשמל סטטי (הארקה) באמצעות רצועת הארקה לפרק היד או על ידי נגיעה בפרקי זמן קבועים במשטח מתכת לא צבוע תוך כדי נגיעה במחבר בגב המחשב.

**התראה** טפל ברכיבים ובכרטיסים בזהירות. אל תיגע ברכיבים או במגעים בכרטיס. החזק כרטיס בשוליו או בתושבת ההרכבה ממתכת. יש לאחוז ברכיבים כגון מעבד בקצוות ולא בפינים.

**התראה** בעת ניתוק כבל, יש למשוך את המחבר או את לשונית המשיכה שלו ולא את הכבל עצמו. כבלים מסוימים מצוידים במחברים עם לשוניות נעילה; בעת ניתוק כבל מסוג זה, לחץ על לשוניות הנעילה לפני ניתוק הכבל. בעת הפרדת מחברים, החזק אותם ישר כדי למנוע כיפוף של הפינים שלהם. נוסף על כך, לפני חיבור כבל, ודא ששני המחברים מכוונים ומיושרים כהלכה.

**הערה** נתק את כל מקורות החשמל לפני פתיחה של כיסוי המחשב או של לוחות. לאחר סיום העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב, החזר למקומם את כל הכיסויים, הלוחות והברגים לפני חיבור המחשב למקור חשמל.

**התראה** נקוט משנה זהירות בעת טיפול בסוללות ליתיום-יון במחשבים ניידים. אין להשתמש בסוללות נפוחות, אלא להחליף אותן ולהשליך אותן כפסולת בהתאם להוראות.

**הערה** צבעי המחשב ורכיבים מסוימים עשויים להיראות שונה מכפי שהם מופיעים במסמך זה.

## לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב

1. ודא שמשטח העבודה שטוח ונקי כדי למנוע שריטות על כיסוי המחשב.
2. כבה את המחשב.
3. אם המחשב מחובר להתקן עגינה (מעגן), נתק אותו מהתקן העגינה.
4. נתק את כל כבלי הרשת מהמחשב (אם זמינים).

**התראה** אם המחשב מצויד ביציאת RJ45, נתק את כבל הרשת לאחר שתנתק תחילה את הכבל מהמחשב.

5. נתק את המחשב ואת כל ההתקנים המחוברים משקעי החשמל שלהם.
6. פתח את הצג.
7. לחץ והחזק את לחצן ההפעלה במשך מספר שניות כדי להאריק את לוח המערכת.

**התראה** כדי למנוע התחשמלות, נתק את המחשב משקע החשמל לפני ביצוע שלב 8.

**התראה** כדי למנוע פריקה אלקטרוסטטית, פרוק מעצמך חשמל סטטי באמצעות רצועת הארקה לפרק היד או על ידי נגיעה במשטח מתכת לא צבוע תוך כדי נגיעה במחבר בגב המחשב.

8. הוצא את כל כרטיסי ExpressCards או Smart Cards המותקנים מהחריצים שלהם.

## הנחיות הבטיחות

הישמע להנחיות הבטיחות המתוארות בסעיפים הבאים כאשר אתה מבצע הליך התקנה, פירוק או הרכבה מחדש:

- כבה את המערכת ואת כל הציווד ההיקפי המחובר.
- נתק את המערכת ואת כל הציווד ההיקפי המחובר מהחשמל ולאחר מכן הסר את הסוללה.
- נתק את כל כבלי הרשת וקווי הטלפונים או התקשורת מהמערכת.
- השתמש ברצועת הארקה לפרק היד ובשטיחון בעת עבודה בתוך מערכת מחשב כדי למנוע נזק מפריקה אלקטרוסטטית.
- לאחר הסרה של רכיב מערכת, הנח בזהירות את הרכיב על שטיחון אנטי-סטטי.
- נעל נעליים לא מוליכות עם סוליות גומי כדי להפחית את הסיכון להתחשמלות או לפציעה חמורה במקרה של תאונת חשמל.

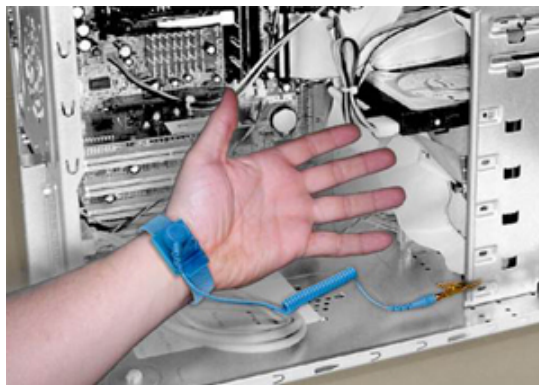
## מצב המתנה

מוצרי Dell עם מצב המתנה חייבים להיות מנותקים לחלוטין לפני פתיחת המארז. במערכות הכוללות מצב המתנה למעשה יש זרם חי גם כאשר הן כבויים. אספקת החשמל הפנימית מאפשרת להפעיל את המערכת מרחוק (Wake-on-LAN), להעביר את המערכת למצב שינה ולהשתמש בתכונות מתקדמות נוספות בכל הנוגע לניהול צריכת חשמל.

לאחר ניתוק מערכת ולפני הסרת רכיבים, המתן כ-30 עד 45 שניות כדי לאפשר את פריקת הטעינה מהמעגלים.

## השוואת פוטנציאלים

השוואת פוטנציאלים היא שיטה לחיבור שני מוליכי הארקה או יותר לאותו פוטנציאל חשמלי. הדבר נעשה באמצעות ערכת שירות לשטח עבור ESD. בעת חיבור כבל מחבר, ודא תמיד שהוא מחובר למתכת חשופה ולעולם לא למשטח צבוע או למשטח שאינו ממתכת. יש לאבטח את הרצועה לפרק כף היד ולוודא שהיא במגע מלא עם העור. אל תשכח להסיר את כל התכשיטים, השעונים, הצמידים או הטבעות לפני ביצוע השוואת פוטנציאלים עם הציוד.



איור 7. השוואת פוטנציאלים נכונה

## הגנה מפני פריקה אלקטרוסטטית

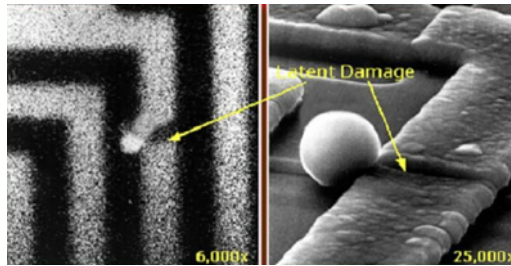
פריקה אלקטרוסטטית יכולה להוות בעיה בטיחותית חמורה בעת הטיפול ברכיבים אלקטרוניים, במיוחד כשמדובר ברכיבים רגישים כגון כרטיסי הרחבה, מעבדים, רכיבי DIMM של זיכרון ולוחות מערכת. זרמים עדינים מאוד עלולים לגרום נזק למעגלים החשמליים בדרכים שאינן נראות לעין, כגון בעיות המתרחשות לסירוגין וקיצור תוחלת החיים של המוצר. ככל שהדרישה למחשבים בעלי תצורת חשמל נמוכה יותר וצפיפות גבוהה יותר גוברת, כך עולה חשיבותה של ההגנה מפני פריקה אלקטרוסטטית.

הסיכון לנזק כתוצאה מחשמל סטטי גבוה יותר במוצרים האחרונים של Dell מאשר במוצרים קודמים של Dell עקב הצפיפות הגדולה של המוליכים למחצה. מסיבה זו חלק משיטות הטיפול בחלקים שהיו מקובלות בעבר אינן מתאימות יותר.

ישנם שני סוגים ידועים של נזק כתוצאה מפריקה אלקטרוסטטית: כשל קטסטרופלי וכשל המתרחש לסירוגין.

- **קטסטרופלי** — הכשל גורם נזק מיידי ומוחלט למכשיר. דוגמה לכשל קטסטרופלי היא זיכרון DIMM שנפגע מחשמל סטטי ובאופן מיידי עובר למצב "No Post/No Video" ופולט קוד צפצופים בשל אובדן של הזיכרון או של פונקציונליות הזיכרון.
- **הערה** כשלים קטסטרופליים מהווים כ-20% מכלל הכשלים הקשורים לפריקה אלקטרוסטטית.
- **לסירוגין** - ה-DIMM נפגע מחשמל סטטי, אך התוצאה היא היחלשות של המעקב בלבד ולא מורגשים תסמינים מיידיים שקשורים לנזק. רכיב המעקב המוחלש עשוי להימס במשך שבועות או חודשים ובינתיים, הוא עלול לגרום להידרדרות בשלמות הזיכרון, שגיאות זיכרון לסירוגין וכו'.
- **הערה** כשלים לסירוגין מהווים כ-80% מכלל הכשלים הקשורים לפריקה אלקטרוסטטית. התדירות הגבוהה של כשלים לסירוגין פירושה שברוב המקרים, כאשר נגרם נזק, הוא לא מזוהה מיד.

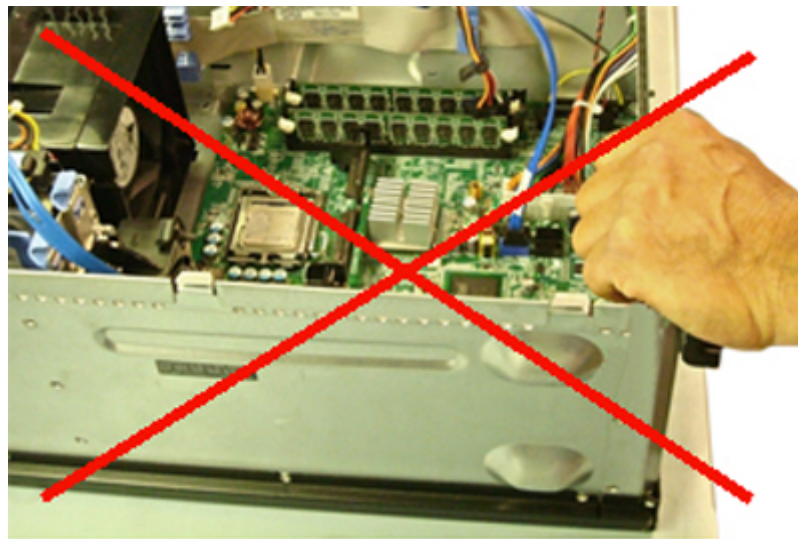
סוג הנזק הקשה יותר לזיהוי ולמציאת פתרון עבורו הוא הכשל לסירוגין (שלעיתים נקרא "כשל סמוי" או "פגיעה מתמשכת"). התמונה הבאה מציגה דוגמה לנזק שנגרם מכשל לסירוגין ברכיב המעקב של זיכרון DIMM. אף שהנזק כבר נגרם, ייתכן שייקח זמן מה מרגע גרימת הנזק עד שהתסמינים יהפכו לבעיה או יובילו לתסמינים של כשל מוחלט.



איור 8. נזק לסירוגין (סמוי) למעקב אחר חיווט

בצע את הפעולות הבאות כדי למנוע נזק כתוצאה מפריקה אלקטרוסטטית:

- השתמש ברצועה חוטית להגנה מפני פריקה אלקטרוסטטית שהוארקה כראוי.
- השימוש ברצועות אנטי-סטטיות אלחוטיות אסור, הן אינן מספקות הגנה מתאימה.
- נגיעה במארז לפני טיפול בחלקים אינו מבטיח הגנה מתאימה מפני פריקה אלקטרוסטטית עבור חלקים רגישים במיוחד לנזק מפריקה אלקטרוסטטית.



איור 9. הארקת מארז בסגנון "מתכת חשופה" (לא מקובלת)

- יש לטפל ברכיבים רגישים לחשמל סטטי באזור נקי מחשמל סטטי. אם ניתן, השתמש בכיסויי אנטי-סטטי לרצפה ולשולחן העבודה.
- בעת טיפול ברכיבים רגישים לחשמל סטטי, אחזו בהם מהצד, לא מלמעלה. הימנע מלגעת בפינים ובלוחות מעגלים חשמליים.
- בעת הוצאת רכיב הרגיש למטען סטטי מקופסת המשלוח שלו, הוצא את הרכיב מהעטיפה האנטי-סטטית רק כשתהיה מוכן להתקינו. לפני הסרת העטיפה האנטי-סטטית, ודא שפרקת את החשמל הסטטי מגופך.
- לפני הובלת רכיב רגיש לחשמל סטטי, הנח אותו במיכל אנטי-סטטי או באריזה אנטי-סטטית.

## ערכת שירות לשטח עבור ESD

ערכת השירות לשטח ללא ניטור היא ערכת השירות הנפוצה ביותר בשימוש. כל ערכת שירות לשטח כוללת שלושה רכיבים עיקריים: שטיחון אנטי-סטטי, רצועה לפרק כף היד וכבל מחבר.



**איור 10. ערכת שירות לשטח עבור ESD**

השטיחון האנטי-סטטי עשוי מחומר בעל כושר פיזור ויש להניח עליו בזהירות חלקים במהלך ביצוע הליכי שירות. בעת שימוש בשטיחון אנטי-סטטי, הרצועה לפרק כף היד צריכה להיות הדוקה ואת הכבל יש לחבר לשטיחון ולמתכת חשופה במערכת שעליה עובדים. לאחר שבוצעה פריסה כהלכה, ניתן לקחת את רכיבי השירות מתיק ה-ESD ולהניחם ישירות על השטיחון. זכור, המקום הבטוח היחיד לפריטים רגישים ל-ESD הוא כף ידך, שטיחון ה-ESD, בתוך המערכת או בתוך תיק.



**איור 11. שטיחון אנטי-סטטי**

ניתן לחבר את הרצועה לפרק כף היד ואת הכבל המחובר ישירות בין הרצועה לפרק כף היד למתכת החשופה בחומרה, אם אין צורך בשטיחון ESD, או לחבר לשטיחון האנטי-סטטי כדי להגן על החומרה שמונחת באופן זמני על השטיחון. החיבור הפיזי של הרצועה לפרק היד ושל כבל המחבר לעור שלך, לשטיחון האנטי-סטטי ולחומרה ידוע כ"השוואת פוטנציאלים". השתמש רק בערכת שירות לשטח עם רצועה לפרק כף היד, שטיחון וכבל מחבר. לעולם אל תשתמש ברצועה אלחוטית לפרק כף היד.

זכור תמיד שהחוסים הפנימיים ברצועה לפרק כף היד מועדים לנזקים עקב בלאי רגיל ויש לבדוק אותם בתדירות קבועה באמצעות בודק לרצועת פרק כף היד על מנת להימנע מגרימת נזק לחומרה בשל ESD בשוגג. מומלץ לבדוק את הרצועה לפרק כף היד ואת כבל המחבר פעם בשבוע לכל הפחות.

**טבלה 23. רצועות לפרק כף היד**

| רצועת ESD אלחוטית (לא מקובלת)                                                       | רצועה לפרק כף היד וכבל מחבר                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

## בודק לרצועת ESD לפרק כף היד

החוטמים הפנימיים ברצועת ה-ESD מועדים לנזקים לאורך זמן. בעת שימוש בערכה ללא ניטור, שיטת העבודה המומלצת היא לבדוק בקביעות את הרצועה לפני כל קריאת שירות ולכל הפחות, פעם בשבוע. השיטה הטובה ביותר לביצוע בדיקה זו היא להשתמש בבודק לרצועת כף היד. אם אין ברשותך בודק לרצועת כף היד, ברר אם קיים בודק במשרד האזורי. כדי לבצע את הבדיקה, בזמן שהרצועה מחוברת לפרק כף היד, חבר את כבל המחבר של רצועת פרק כף היד לבודק ולחץ על הכפתור לבדיקה. נורית ירוקה מוארת אם הבדיקה בהצלחה; נורית אדומה מאירה ונשמע צליל אם הבדיקה נכשלת.



איור 12. בודק רצועה לפרק כף היד

## רכיבים מבודדים

חיוני לשמור על התקנים רגישים ל-ESD, כגון מארזים של גופי קירור מפלסטיק, ולהרחיקם מחלקים פנימיים שמשמשים כמבודדים ולרוב צוברים מטען חשמלי רב.

### טבלה 24. מיקום רכיבים מבודדים

| מקובל - DIMM מופרד מהחלק המבודד | לא מקובל - DIMM מונח על רכיב מבודד (חיפוי פלסטיק של גוף קירור) |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                |

## קח בחשבון את סביבת העבודה

לפני פריסה של ערכת שירות לשטח עבור ESD, בצע הערכת מצב במיקומו של הלקוח. לדוגמה, פריסת הערכה עבור סביבת שרת שונה מאשר פריסת הערכה עבור סביבת מחשב שולחני או נייד. שרתים מותקנים בדרך כלל בארון תקשורת במרכז נתונים; מחשבים שולחניים או ניידים לרוב מונחים על שולחנות עבודה או בתאים משרדיים.

חפש תמיד שטח עבודה פתוח ומסודר, שיהיה גדול מספיק לפריסה של ערכת ה-ESD, כולל שטח נוסף שיתאים לסוג המערכת שזקוקה לתיקון. סביבת העבודה גם צריכה להיות נקייה ממבודדים שעלולים לגרום לאירוע של ESD. באזור העבודה, יש להזיז חומרים מבודדים כגון קלקר וסוגי פלסטיק אחרים למרחק 12 אינץ' או 30 ס"מ לפחות מחלקים רגישים, לפני טיפול פיזי ברכיבי חומרה כלשהם.

## אריזה למניעת ESD

כל ההתקנים הרגישים ל-ESD דורשים משלוח באריזה נגד חשמל סטטי. יש עדיפות לתיקים ממתכת בעלי הגנה מפני חשמל סטטי. עם זאת, עליך לחזור תמיד את חלק פגום באמצעות אותה ESD התיק ואת באריזה בחלק החדש הגיעו. יש לקפל את תיק ה-ESD ולסגור אותו בצורה הדוקה ויש להשתמש בכל חומרי הספוג לאריזה מהקופסה המקורית שבה הגיע החלק החדש.

יש להוציא התקנים רגישים ל-ESD מהאריזה רק במשטח עבודה מוגן מפני ESD. לעולם אין להניח חלקים על תיק ה-ESD מכיוון שרק חלקו הפנימי של התיק מוגן. הנח תמיד את החלקים בידך, על שטיחון ה-ESD, במערכת או בתוך שקית אנטי-סטטית.





איור 13. אריזה למניעת ESD

## הובלת רכיבים רגישים

כאשר מובילים רכיבים רגישים ל-ESD, כגון חלקי חילוף או חלקים שהוחזרו אל Dell, חיוני להניח רכיבים אלה בשקיות אנטי-סטטיות לשם הובלה בטוחה.

## סיכום הגנה מפני ESD

מומלץ בחום שכל מהנדסי השטח ישתמשו ברצועות הארקה חוטית מסורתית נגד ESD ובשתיחון אנטי-סטטי מגן בכל עת כאשר הם מעניקים שירות למוצרי Dell. בנוסף, חיוני שמהנדסים ישמרו חלקים רגישים בנפרד מכל החלקים המבודדים בעת ביצוע טיפול, ושישתמשו בתיקים אנטי-סטטיים להעברת רכיבים רגישים.

## ציוד הרמה

**הערה** אין להרים משקל גדול מ-50 ליברות. תמיד היעזר באדם נוסף או במספר אנשים, או השתמש בציוד הרמה מכני.

הישמע להנחיות להלן בעת הרמת ציוד:

1. דאגו לייצב את עצמכם באחיזה מאוזנת. הקפידו על פישוק לקבלת בסיס יציב והפנו את כפות הרגליים כלפי חוץ.
2. כופפו את הברכיים. אל תכופפו את המותניים.
3. כווצו את שרירי הבטן. שרירי הבטן תומכים בעמוד השדרה במהלך ההרמה ומקזזים את העומס של המטען.
4. הרם באמצעות הרגליים, לא באמצעות הגב.
5. הצמד את המטען לגופך. ככל שהוא קרוב יותר לעמוד השדרה, כך הוא מפעיל פחות כוח על גבך.
6. שמור על גב זקוף במהלך ההרמה והנחת המטען. אל תכבד על המטען במשקל גופך. הימנע מסיבוב הגוף והגב.
7. בצע את אותן הטכניקות בסדר הפוך כדי להניח את המטען.

## לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב

לאחר השלמת הליכי החלפה, הקפד לחבר התקנים חיצוניים, כרטיסים וכבלים לפני הפעלת המחשב.

**התראה** כדי שלא לגרום נזק למחשב, השתמש אך ורק בסוללה שנועדה לשימוש במחשב מסוים זה של Dell. אין להשתמש בסוללות שנועדו לשימוש במחשבים אחרים של Dell.

1. חבר התקנים חיצוניים, כגון משכפל יציאות או בסיס מדיה, והחזר למקומם את כל הכרטיסים, כגון ExpressCard.
2. חבר למחשב את כבלי הטלפון או הרשת.

**התראה** כדי לחבר כבל רשת, תחילה חבר את הכבל להתקן הרשת ולאחר מכן למחשב.

3. חבר את המחשב ואת כל ההתקנים המחוברים לשקעי החשמל שלהם.
4. הפעל את המחשב.

## כלי עבודה מומלצים

כדי לבצע את ההליכים המתוארים במסמך זה, תזדקק לכלים הבאים:

- מברג פיליפס מס' 0
- מברג פיליפס מס' 1
- להב פלסטיק
- מפתח ברגים 5.5 מ"מ
- פינצטה



**הערה** מברג #0 נועד עבור ברגים מסוג 0-1 ומברג #1 נועד עבור ברגים מסוג 2-4.

## עט מגע

## הסרת חרט

הוצא את החרט מהחריץ.





## התקנת החרט

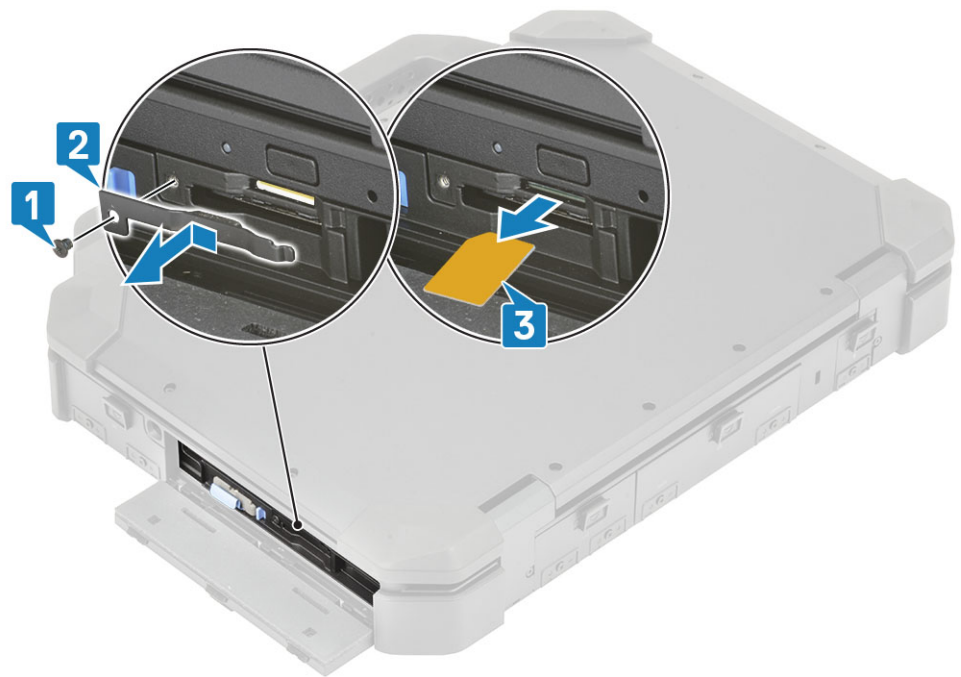
הכנס את החרט לחרץ.



## כרטיס SIM

### הסרת כרטיס ה-SIM

1. הסר את בורג 'M2\*3' היחיד [1], והפרד את מנעול כיסוי ה-SIM מחריץ כרטיס ה-SIM [2].
2. משוך והסר את כרטיס ה-SIM אל מחוץ לחרץ [3] שעל לוח המערכת.



3. סגור את דלת הקלט/פלט הימנית והחלק את התפס למצב נעול.



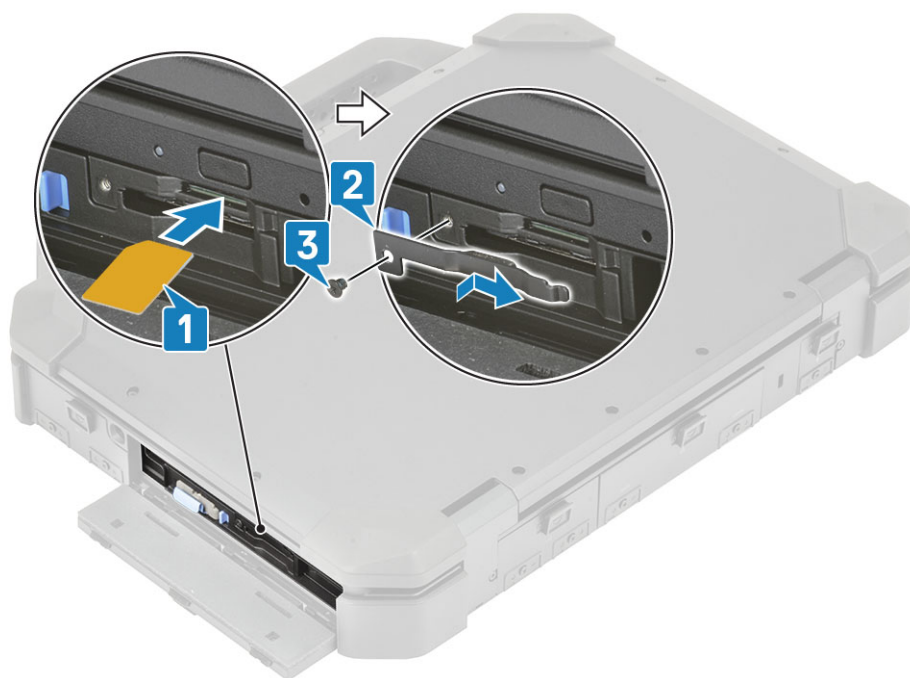
4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

## התקנת כרטיס ה-SIM

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.
2. החלק את התפס [1] למצב פתוח, ופתח את דלת הקלט/פלט הימנית [2].



3. הכנס את כרטיס ה-SIM לתוך החרץ [1] שבלוח המערכת והנח את מנעול מכסה SIM על חריץ כרטיס ה-SIM [2].
4. הברג והדק את בורג 'M2\*3' היחיד [3], המאבטח את מנעול כיסוי ה-SIM למאזר.



## כרטיס זיכרון

### התקנת כרטיס הזיכרון

1. פתח את דלת קלט/פלט ימנית.
2. הכנס את כרטיס הזיכרון לחרץ שבלוח המערכת.



## הסרת כרטיס הזיכרון

1. הסר את כרטיס הזיכרון מהחריץ בלוח המערכת.



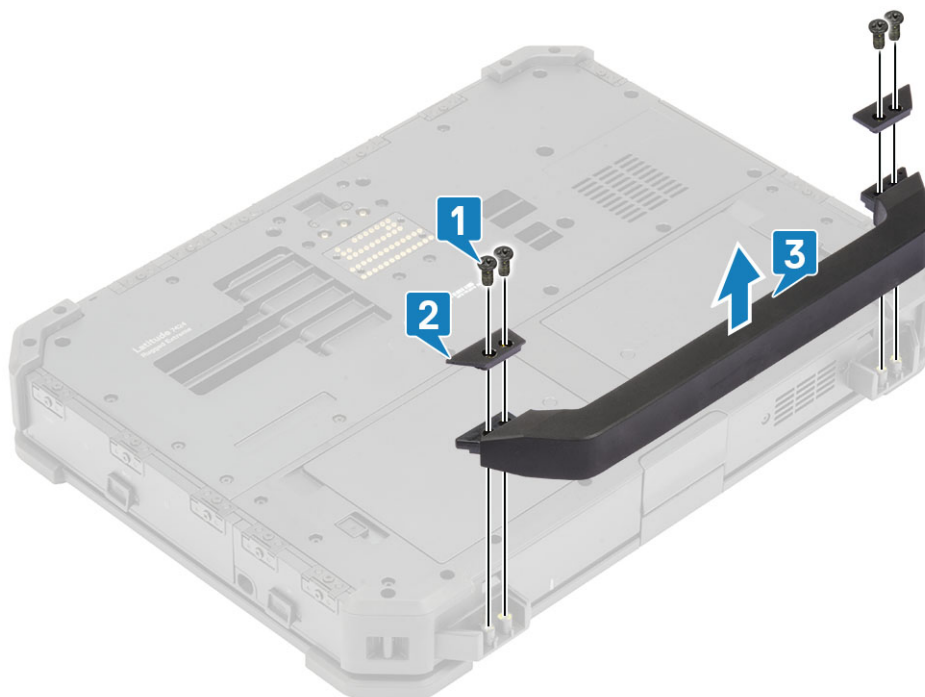
2. סגור את דלת הקלט/פלט הימנית..

## ידית

### הסרת הידית

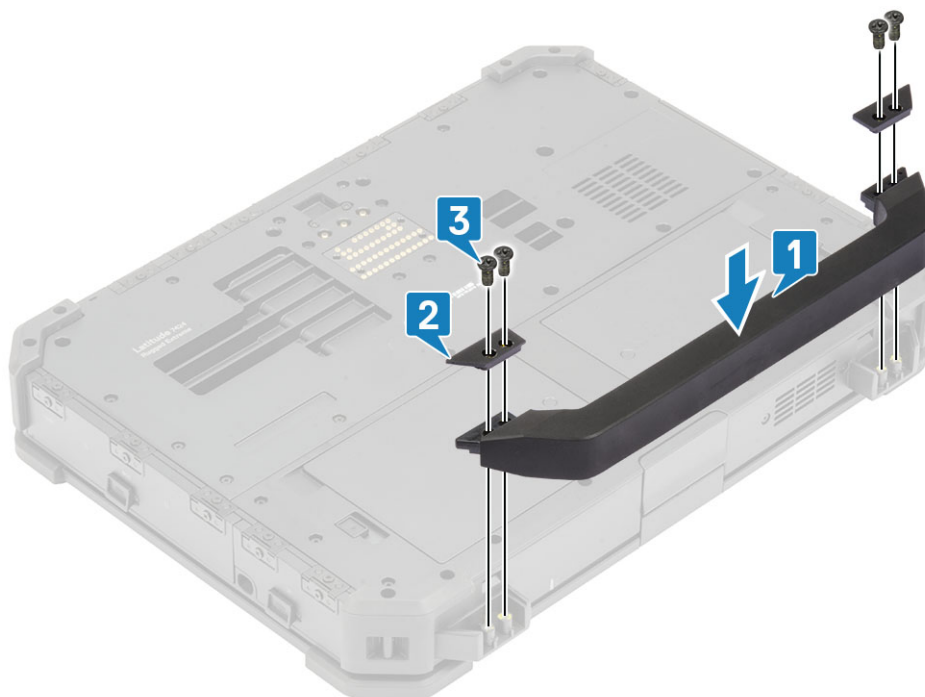
1. יש לבצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

2. **⚠️ התראה** המיקומים הבאים של בורגי האפוקסי דורשים תשומת לב נוספת. ברגים אלה קשים להסרה וייתכן שייגרם נזק במהלך ההסרה. כדי למנוע נזק לברגים ולפליסטיק שמסביבם, השתמש במברג הנכון עבור כל סוג בורג.
- הסר את ארבעת הברגים מסוג M3\*6 [1] שמהדקים את הידית ותושבות המתכת אל המחשב.
3. הפרד את תושבת המתכת [2] ואת הידית מהמחשב [3].



## התקנת הידית

1. התקן את הידית [1] במחשב והנח את תושבת המתכת [2] בידיה.
2. חזק את ארבעת הברגים מסוג M3\*6 [3] המהדקים את הידית למחשב.

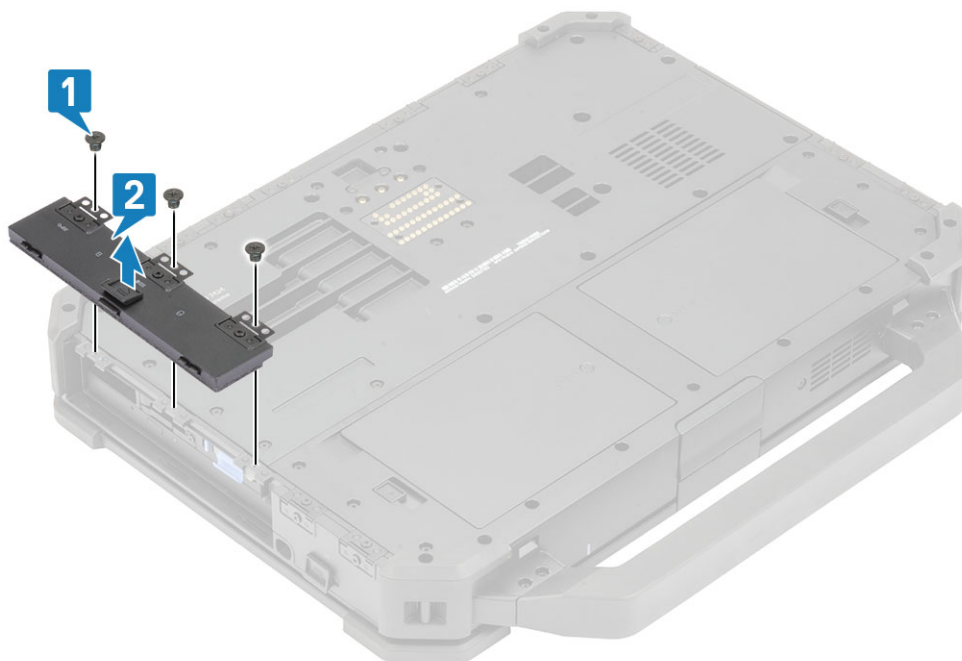


3. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף **לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב**.

# דלתות תפס

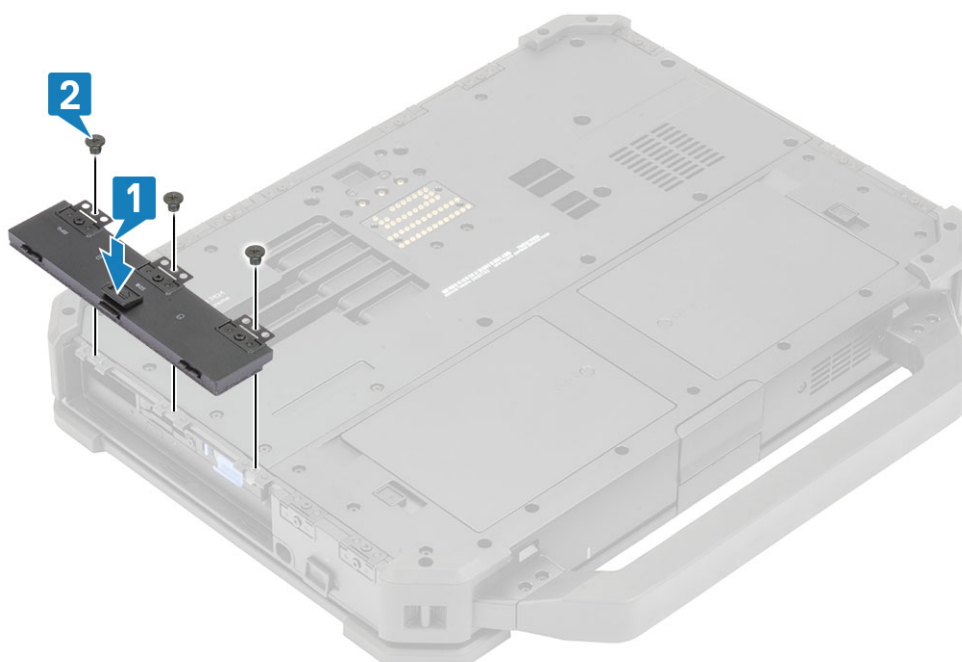
## הסרת הדלתות עם התפס

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.
2. פתח את דלת הקלט/פלט.
3. הסר את הברגים [1] המאבטחים את הדלת למחשב והרם את דלת הקלט/פלט [2] הרחק מהמחשב.



## התקנת הדלתות עם התפס

1. התקן את הדלת על המחשב [1].
2. התקן את הברגים שמהדקים את צירי הדלת למחשב.

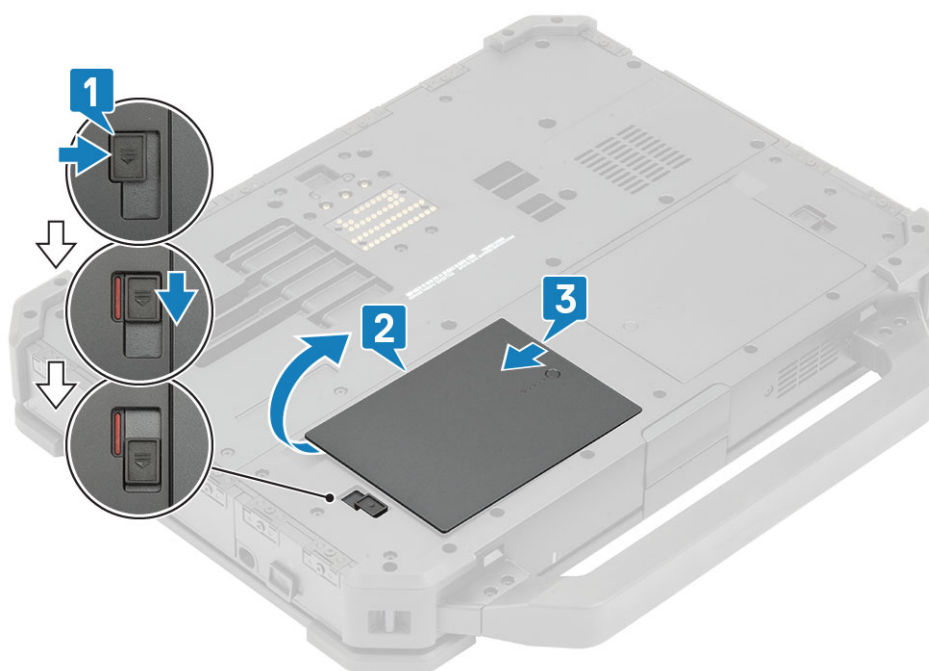


3. נעל את דלת הקלט/פלט.
  4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף **לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.**
- הערה**  בהתאם למיקום של כל דלת, עשויים להיות לה בורג אחד, שניים או שלושה.

## סוללה

### הוצאת הסוללה

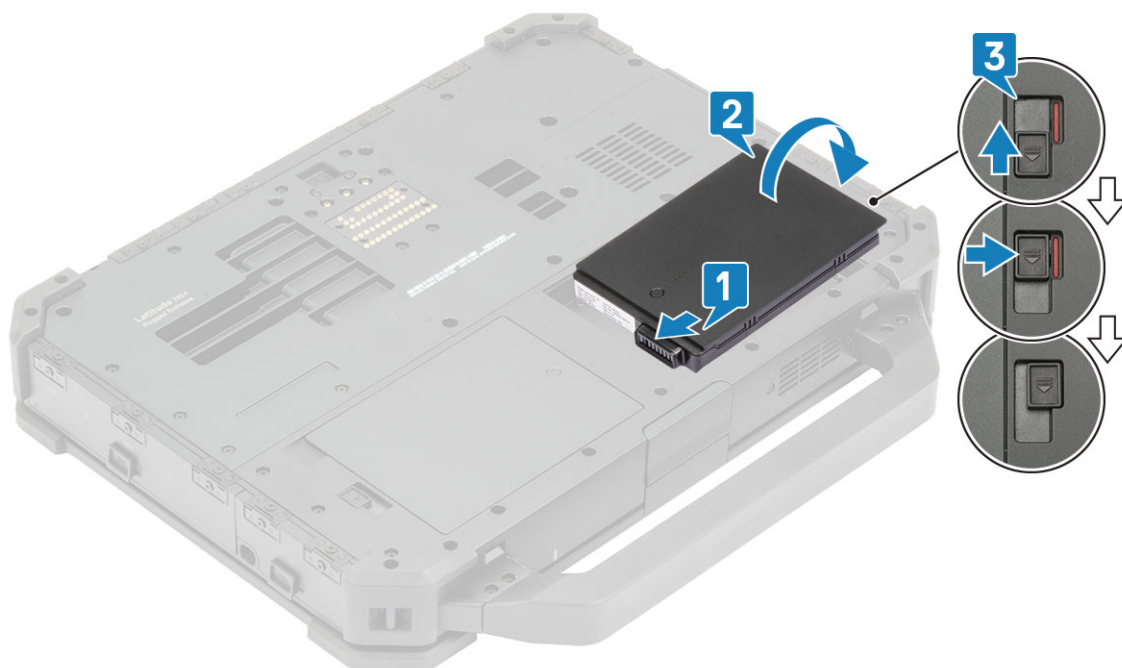
1. **הערה**  מחשב נייד זה יכול להכיל שתי סוללות עם אפשרות החלפה חמה (ראשית ואופציונלית), שתי הסוללות מותקנות לפי אותו הליך התקנה והסרה.
- בצע את ההליך המפורט בסעיף **לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.**
2. שחרר את נעילת הסוללה [1] והחלק את התפס לאורך החריץ כדי לשחרר את מנגנון הנעילה.
3. שחרר מנקודות המגרעת [2] והחלק את הסוללה קדימה [3] כדי להוציאה מהמחשב.



### התקנת הסוללות

1. החלק פנימה את הסוללה למפרץ הסוללה ויישר את מגעי הסוללה [1], עם אלו שעל המחשב.
2. לחץ על קצה הסוללה [2] כדי לתיגע במנגנון התפס ונעל את הסוללה [3].





3. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף **לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב**.  
**הערה** מחשב נייד זה יכול להכיל שתי סוללות עם אפשרות החלפה חמה (ראשית ואופציונלית), שתי הסוללות מותקנות לפי אותו הליך התקנה והסרה.

## נשא SSD משני

### הסרת נשא SSD המשני

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף **לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב**.  
 2. החלק את התפס [1] למצב פתוח, ופתח את דלת הקלט/פלט הימנית [2].



3. שחרר את נשא ה-SSD על ידי החלקת תפס השחרור הכחול של הכונן הקשיח [1] שמאלה.



4. משוך את נשא ה-SSD החוצה מהמערכת באמצעות הלשונית הכחולה [2].



## התקנת נשא SSD המשיני

1. החלק נשא SSD המשיני [1] בתוך החרץ על המחשב.
2. דחוף את הנשא בחרץ עד שהלשונית הכחולה תיכנס למקומה בנקישה וסגור את דלת הקלט/פלט הימנית [2].



3. החלק את התפס למצב נעילה כדי לנעול את הדלת.



4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף **לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.**

## נשא SSD ראשי

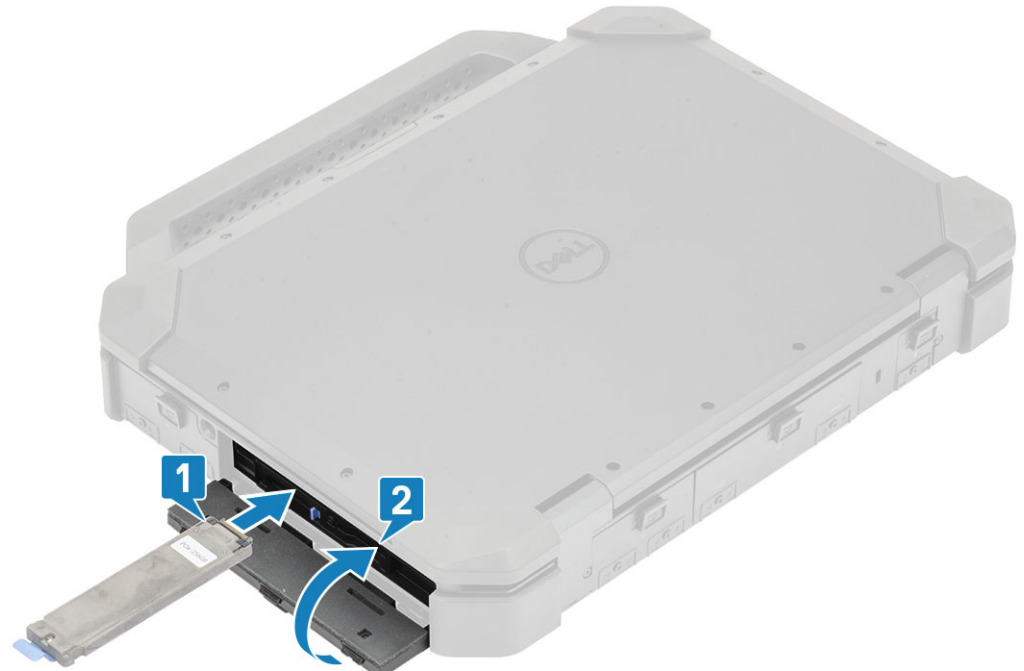
### הסרת נשא SSD הראשי

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף **לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.**
2. **התראה** ניסיון להוציא את נשא ה-SSD הראשי ממחשב פועל עלול לגרום למערכת ההפעלה לקרוס ולאבדן נתונים פוטנציאלי.
3. **הסר את:** הסוללות.
4. שחרר את נשא ה-SSD על ידי החלקת תפס השחרור של הכונן הקשיח [1] ימינה.
5. החלק את נשא ה-SSD אל מחוץ למחשב באמצעות לשונית המשיכה הכחולה [2].



## התקנת נשא SSD הראשי

1. הכנס את נשא ה-SSD הראשי [1] למחשב.
2. דחוף את מנשא לתוך הלשונית עד שהלשונית הכחולה תיכנס למקומה בנקישה וסגור את דלת הקלט/פלט הימנית [2].



3. התקן את: הסוללות.
4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

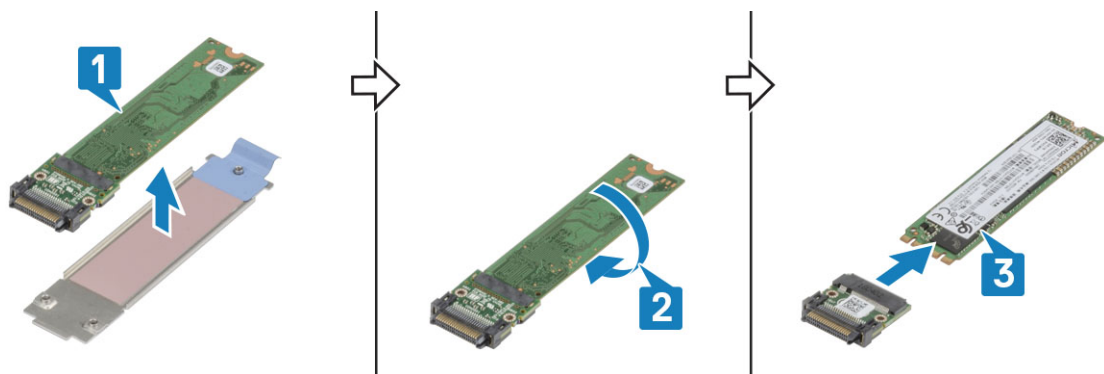
## SSD

### הסרת ה-SSD מנשא

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:
  - a. סוללות.
  - b. SSD (ראשי או משני).
3. הסר את שני בורגי ה-M2\*5' [1] והפוך את נשא ה-SSD [2].
4. הסר את שני בורגי ה-M2\*5' [3] והפרד את הכיסוי מנשא ה-SSD [4].

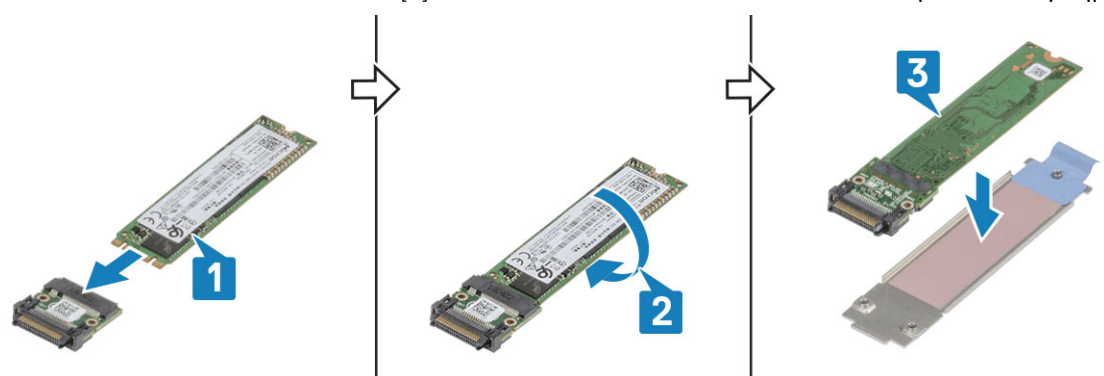


5. הפרד את ה-SSD והחוצץ [1] ממגש נשא ה-SSD.
6. הפוך את המכלול [2] ונתק את ה-SSD מהחוצץ [3].

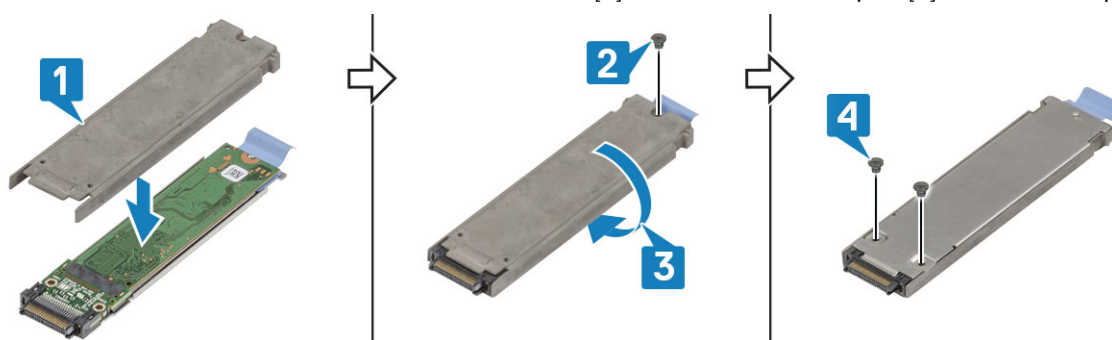


## התקנת נשא ה-SSD

1. חבר את ה-SSD אל החוצץ [1], הפוך [2].
2. התקן כונן SSD עם חוצץ על מגש נשא המורכב עם רפידה תרמית חדשה [3].



3. התקן את הכיסוי [1] על נשא ה-SSD והתקן את בורג ה-M2\*5 [2].
4. הפוך את נשא ה-SSD [3] והדק את שני בורגי ה-M2\*5 [4] המאבטחים את המכסה לנשא ה-SSD.



5. התקן את:
  - a. SSD (ראשי או משני).
  - b. מצברים.
6. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

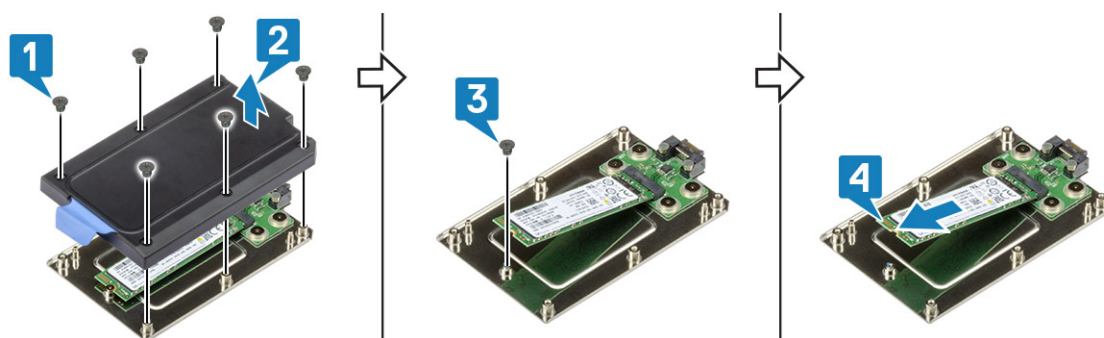
## נשא ה-HDD

### הסרת נשא הכונן הקשיח

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.
2. הסר את: הסוללות.
3. לחץ על התפס הכחול [1] והחלק את נשא ה-HDD אל מחוץ לחריץ במערכת [2].

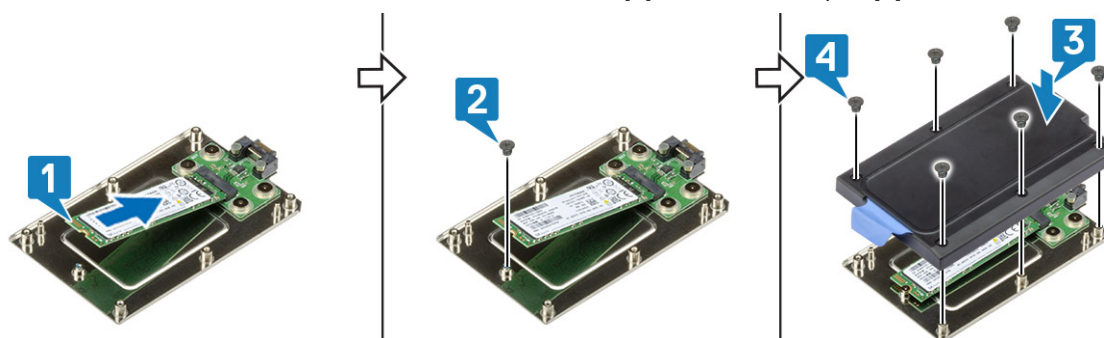


4. **הערה** i בהתאם לתצורה שהוזמנה, מערכת עשוי להכיל כונן קשיח או כונן Solid State בנושא. הליך ההתקנה וההסרה נשאר זהה.
- הסר את ששת הברגים [1] והרם את הכיסוי מהחלק העליון של הנשא [2].
5. הסר את הבורג היחיד [3] והחלק את ה-SSD אל מחוץ למנשא [4].



## התקנת נשא הכונן הקשיח

1. החלק את ה-SSD בנושא [1] ואבטח אותו באמצעות הבורג היחיד [2].
2. הדק את הכיסוי שעל הנשא [3] וחזק את ששת הברגים [4].



3. החלק את נשא הכונן הקשיח בחריץ [1] וסגור את דלת הקלט/פלט [2].

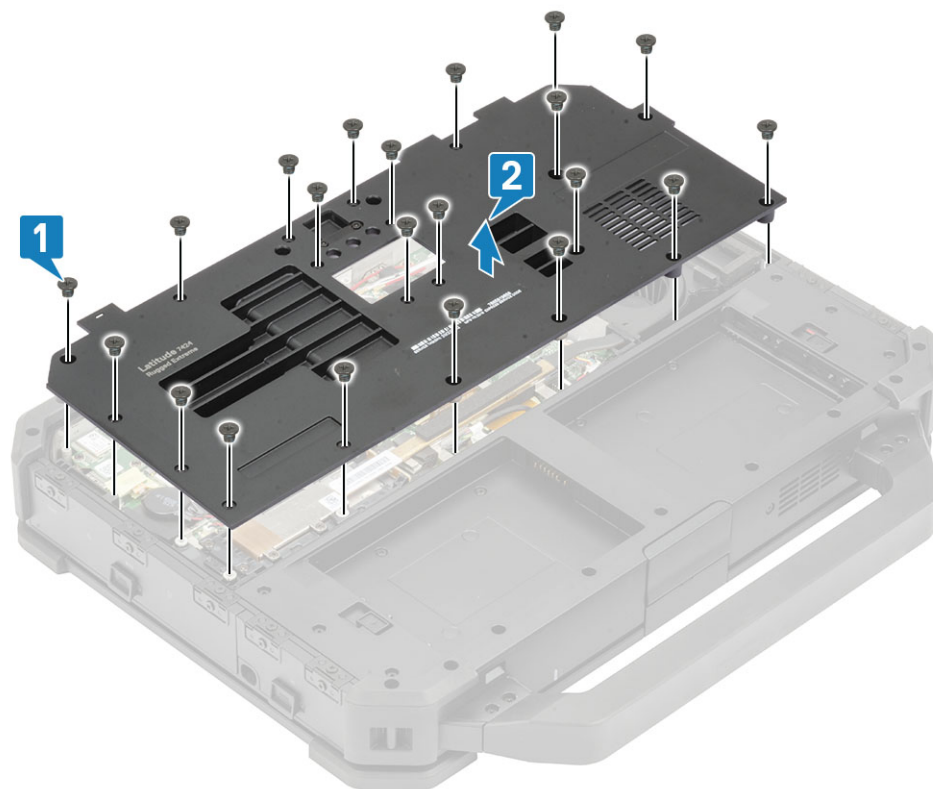


## מכסה מארז תחתון

### הסרת מכסה המארז התחתון

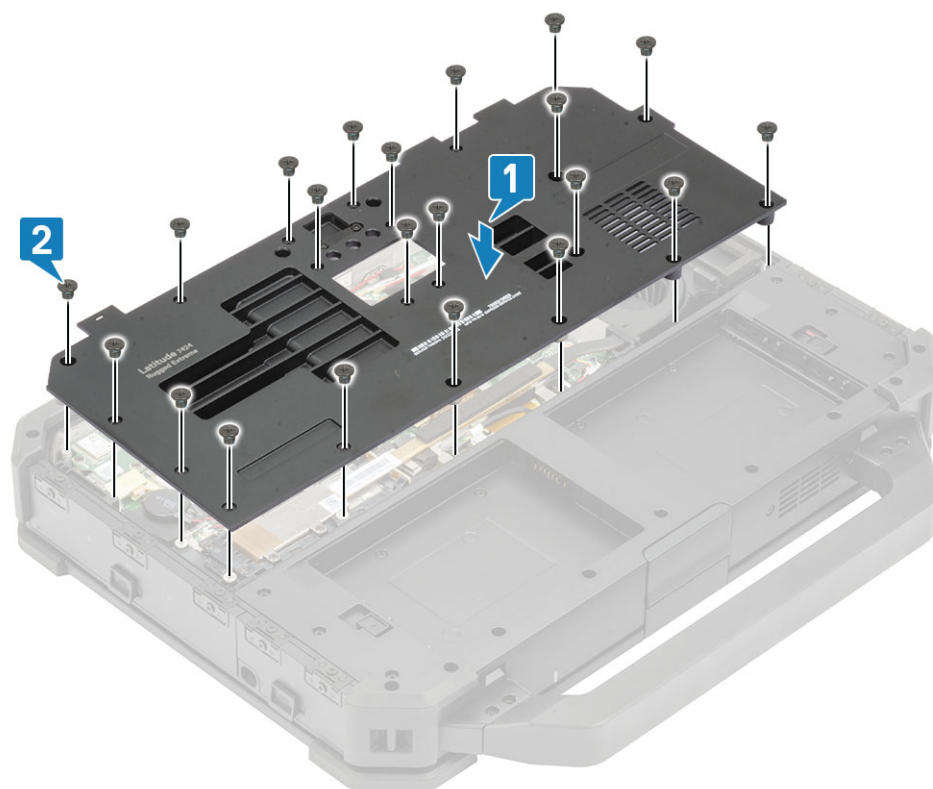
1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:
  - a. סוללות.
3. הסר את 21 בורגי ה-M2.5\*5' על מכסה המארז התחתון [1] והסר את מכסה המארז התחתון [2] מהמחשב.





## התקנת מכסה המארז התחתון

1. התקן את מכסה המארז התחתון מעל לבסיס התחתון [1] של המחשב.
2. התקן 21 בורגי M2.5\*5 [2] על כיסוי המארז התחתון.



3. התקן את:

a. סוללות

4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## מקלדת

### הסרת המקלדת

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.
2. הסר את: הסוללות.
3. הסר את ששת בורגי ה-M2.5\*5' מהמקלדת [1], ושחרר בקצה התחתון של המקלדת [2].

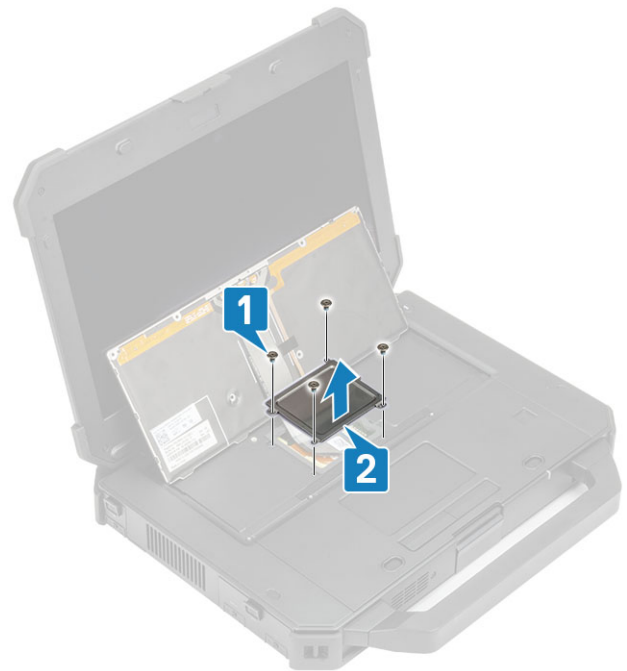


4. החלק את המקלדת מעט [1] לכיוון משטח המגע והפוך אותה בשיפוע מעל לוח ה-LCD [2].



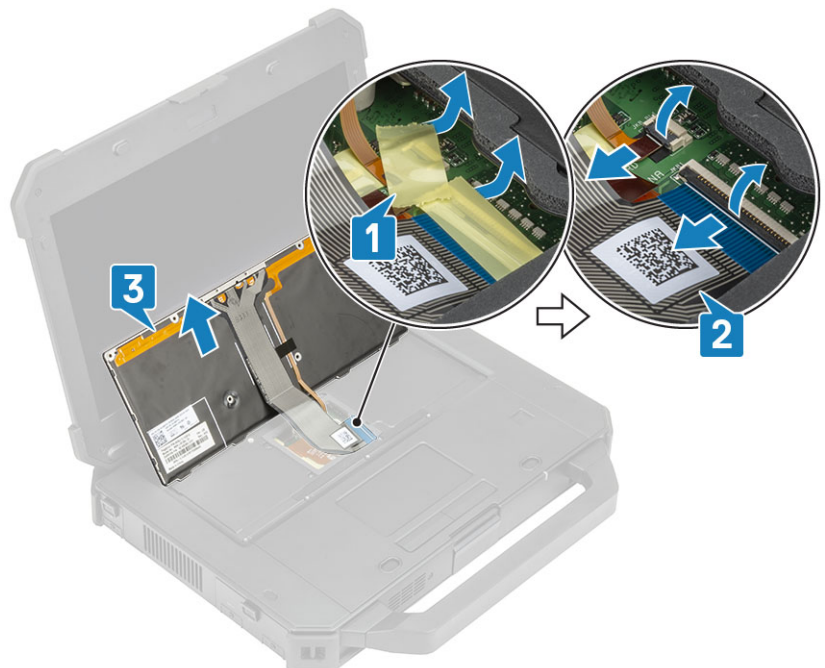
5. הסר את ארבעת בורגי 'M2\*3' [1] שעל כיסוי המקלדת והסר אותו מהמחשב [2].





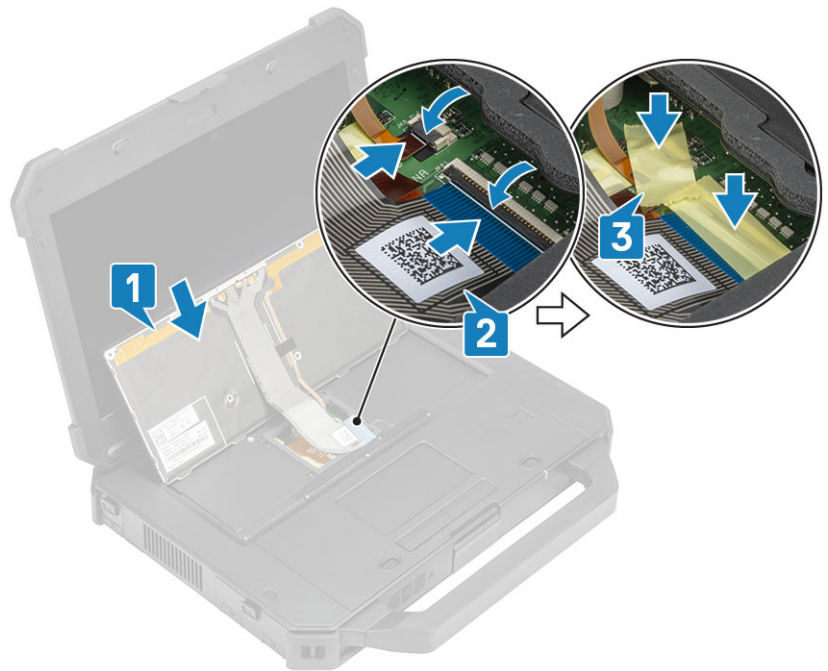
6. קלף-את הסרט שעל המקלדת והתאורה האחורית FPC [1] ונתק אותו מלוח המערכת [2].  
**הערה** ייתכן שיהי הצורך בפיצצה כדי לגשת אל מחברי המקלדת והתאורה האחורית FPC שבלוח המערכת.

7. הפרד את המקלדת מהמערכת [3].

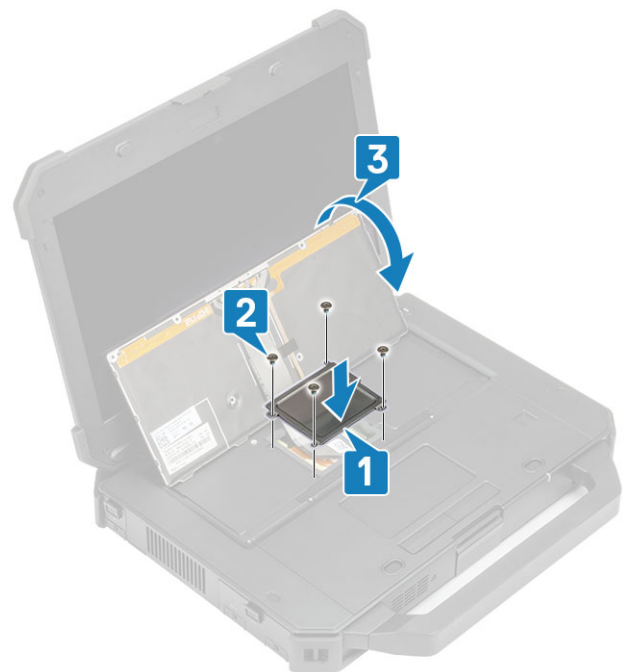


## התקנת המקלדת

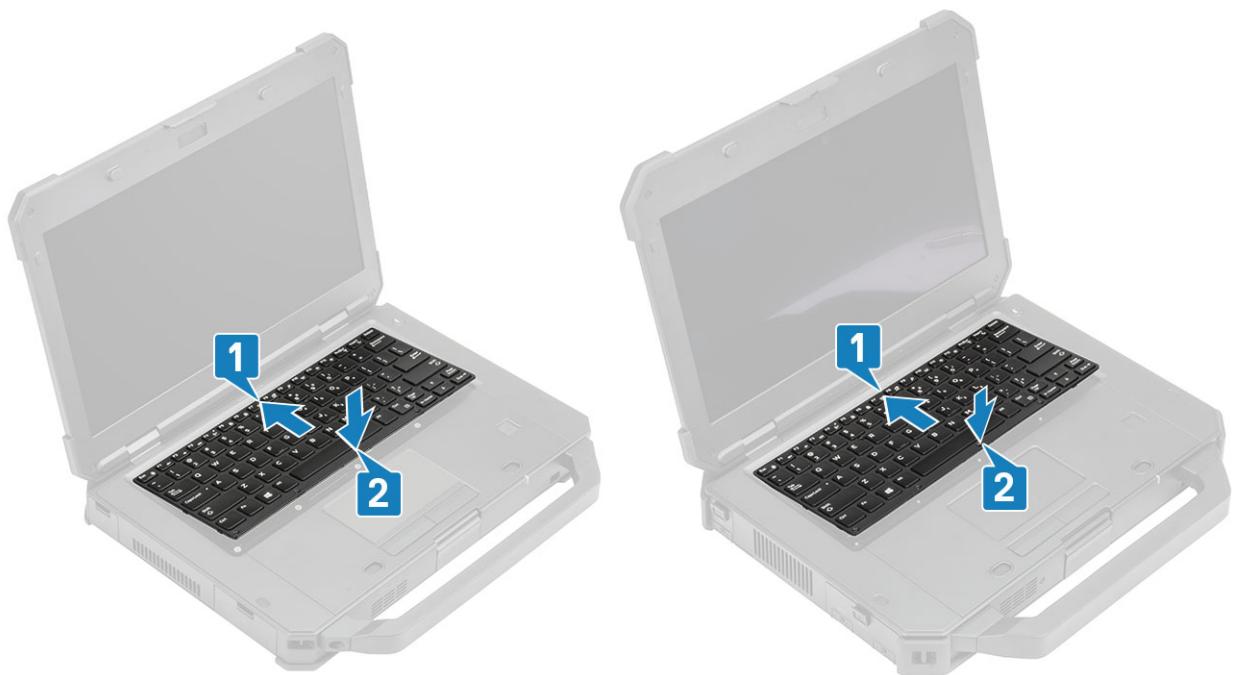
1. התקן את המקלדת [1], וחבר את המקלדת ואת כבל FPC של התאורה האחורית ללוח המערכת [2].
2. הדק את מחברי המקלדת ו-FPC של התאורה האחורית באמצעות סרט הדבקה מבודד [3].



3. התקן את כיסוי המקלדת [1] והדק את ארבעת בורגי 'M2\*3' [2] כדי להדק אותו למארז.
4. הפוך את המקלדת [3] על המארז [3].



5. החלק את המקלדת לכיוון ה-LCD [1] כדי ליישר אותה עם חורי הברגים [2].



6. התקן את ששת הברגים 'M2.5\*5' על המקלדת כדי להדק אותו למחשב.



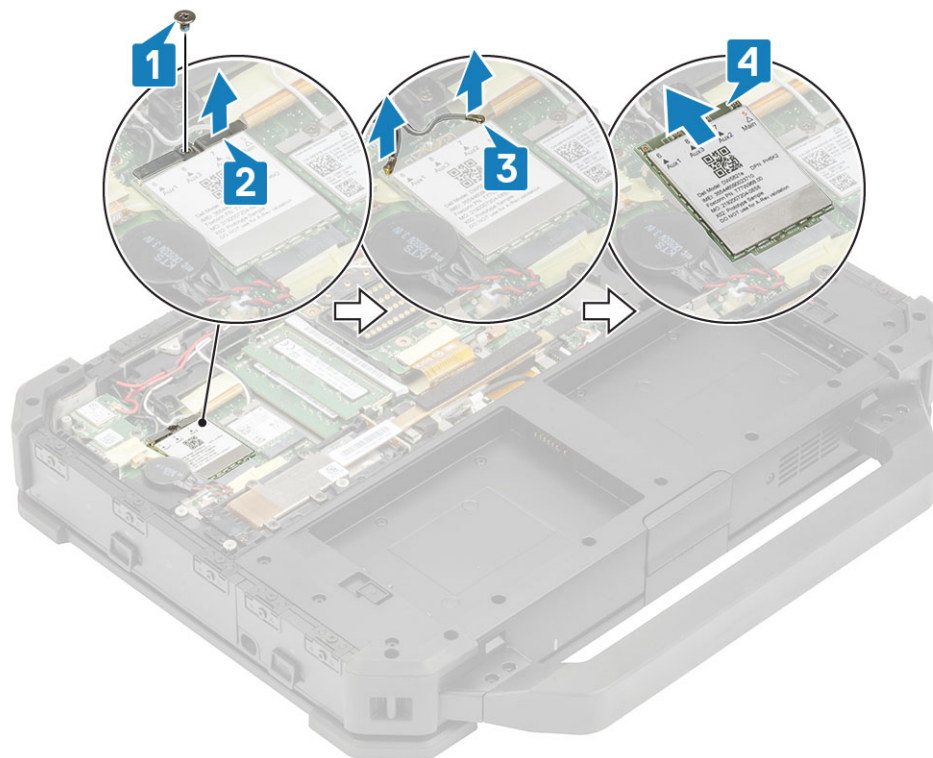
7. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## כרטיס ה-WWAN

### הסרת כרטיס ה-WWAN

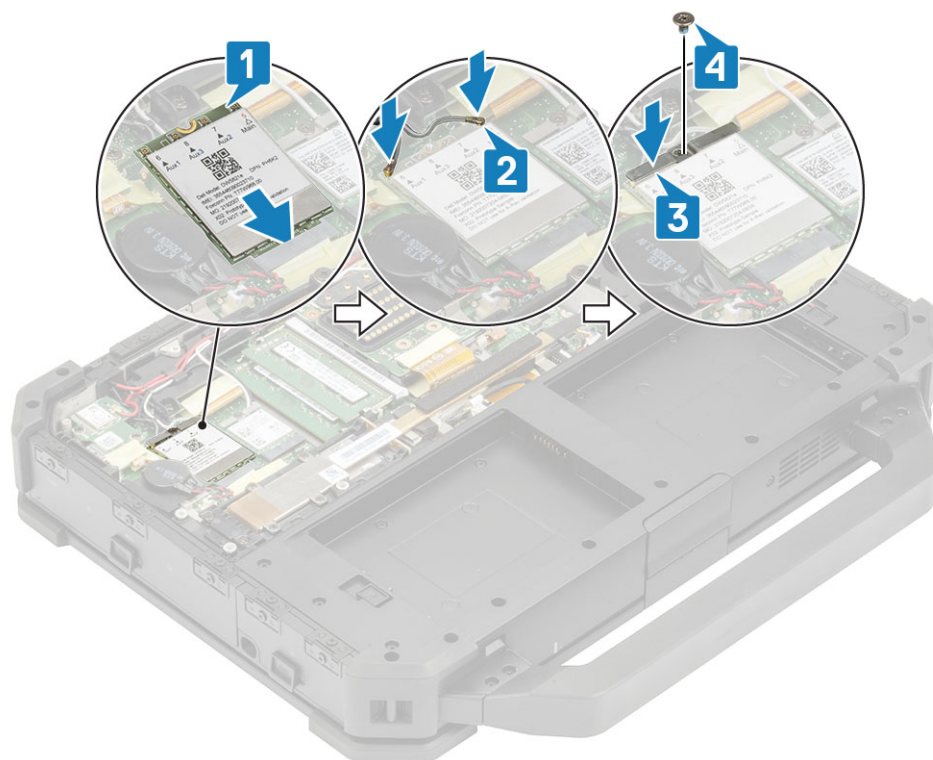
1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:
  - a. סוללות
  - b. כיסוי מארז תחתון
3. הוצא את בורג 'M2\*3' היחיד [1], הוצא את תושבת המתכת [2] על כרטיס ה-WLAN.

4. נתק את כבלי האנטנה [3] והוצא את כרטיס ה-WWAN [4] אל מחוץ לחריץ M.2 שעל לוח המערכת.



## התקנת כרטיס WWAN

1. התקן את כרטיס ה-WWAN לחריץ M.2 [1] שעל בלוח המערכת וחבר את כבלי האנטנה [2].
2. חבר את כרטיס ה-WWAN באמצעות תושבת המתכת [3] וחזק את בורג M2.3 יחיד [4] המהדק את כרטיס ה-WWAN אל לוח המערכת.



3. התקן את:

a. כיסוי מארז תחתון

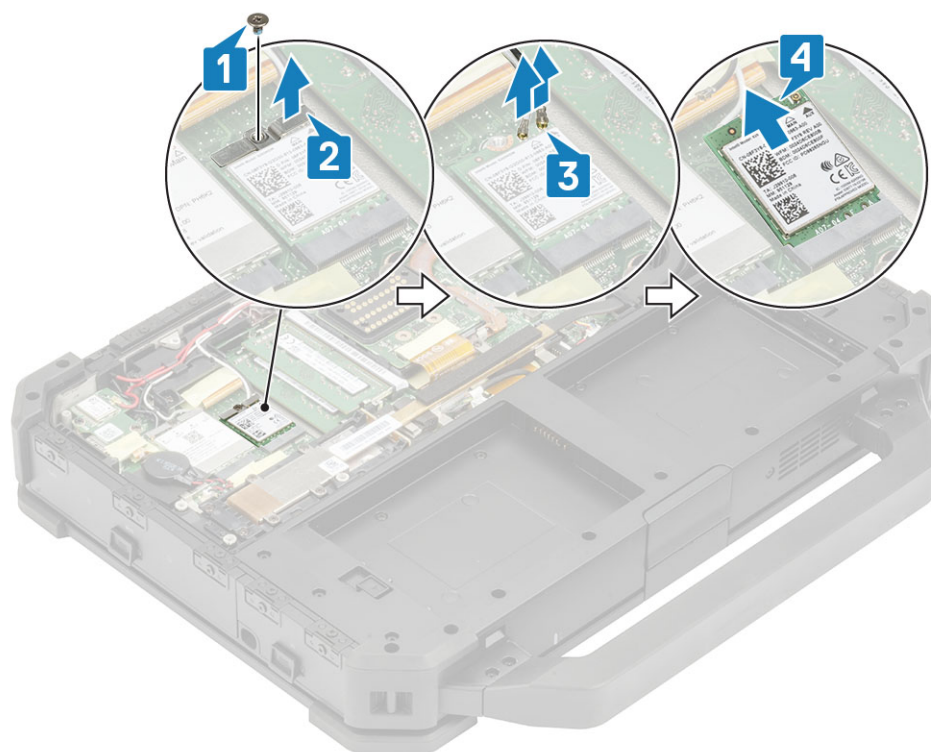
b. מצברים

4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## כרטיס WLAN

### הסרת כרטיס ה-WLAN

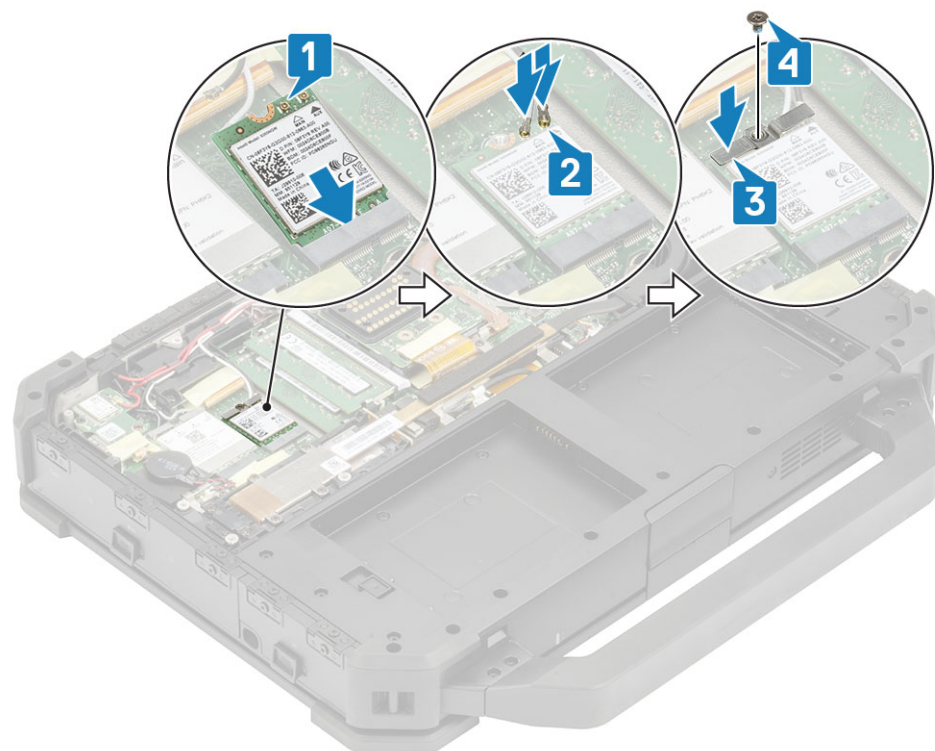
1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:
  - a. סוללות
  - b. כיסוי מארז תחתון
3. הוצא את בורג 'M2\*3' היחיד [1], והוצא את תושבת המתכת [2] על כרטיס ה-WLAN.
4. נתק את כבלי האנטנה [3] והוצא את כרטיס ה-WLAN מחריץ ה-M.2 [1] שעל לוח המערכת.



### התקנת כרטיס WLAN

1. התקן את כרטיס ה-WLAN לחריץ M.2 [1] שעל לוח המערכת וחבר את כבלי האנטנה [2].
2. הנח את תושבת המתכת על כרטיס ה-WLAN [3] והדק אותה באמצעות בורג 'M2\*3' היחיד [4].



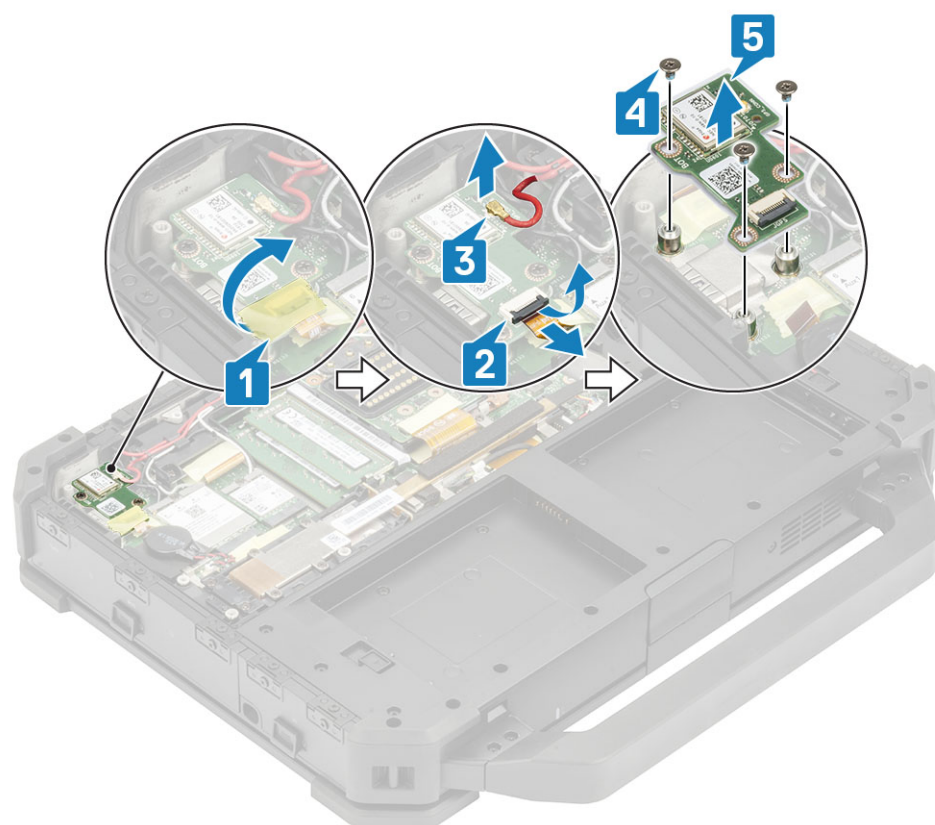


3. התקן את:  
 a. מצברים  
 b. כיסוי מארז תחתון
4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## מערכת ניווט לוויינית (GPS)

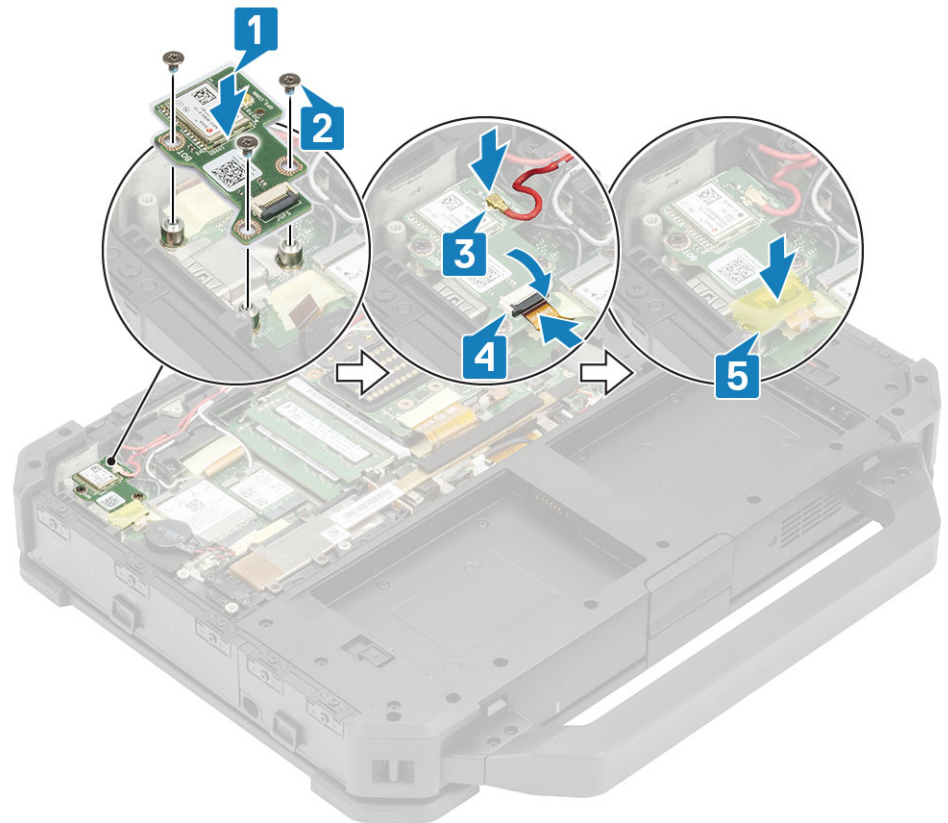
### הסרת מודול ה-GPS

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:  
 a. סוללות  
 b. כיסוי מארז תחתון
3. קלף את סרט ההדבקה שעל מחבר GPS FPC [1].
4. נתק את מחבר ה-GPS FPC [2] וכבל האנטנה ממודול ה-GPS [3].
5. שחרר את שלושת הברגים מסוג 'M2.5\*5' [4] והרם את מודול ה-GPS מלוח המערכת [5].



## התקנת מודול ה-GPS

1. ישר את מודול ה-GPS שעל לוח המערכת והדק את שלושת בורגי ה- 'M2.5\*5' על מודול ה-GPS [2].
2. חבר את כבל האנטנה [3], GPS FPC (צד לוח המערכת תחילה) [4] ואבטח אותו באמצעות סרט הדבקה [5].



3. התקן את:

a. מכסה מארז תחתון

b. סוללות

4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## מודולי זיכרון

### הסרת הזיכרון

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

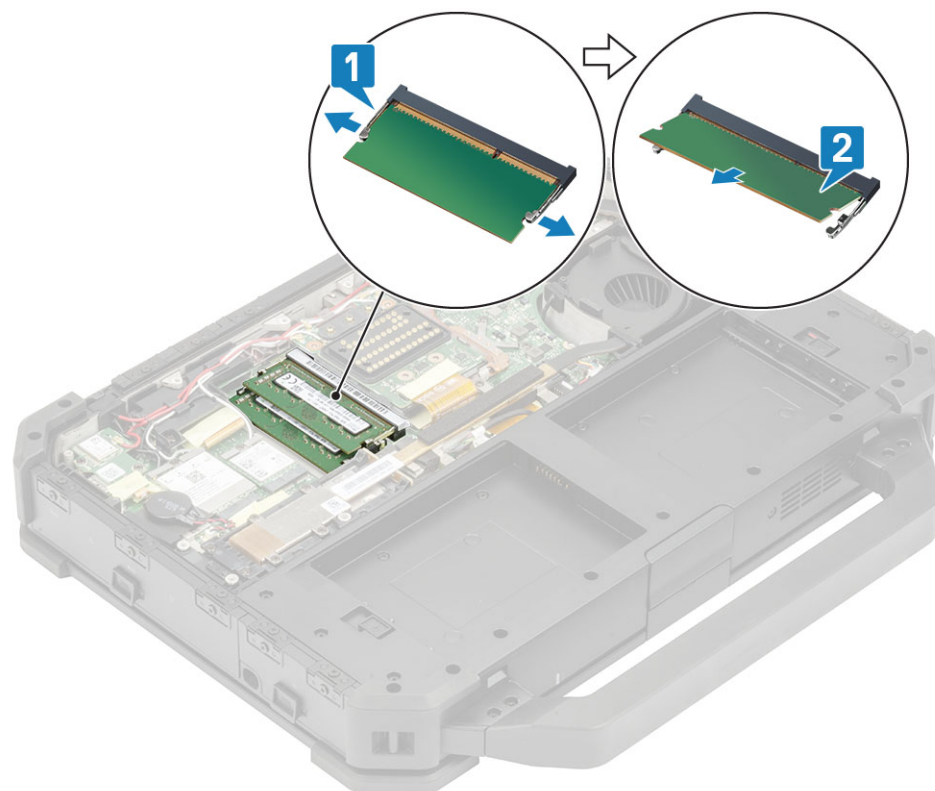
2. הסר את:

a. מצברים

b. כיסוי מארז תחתון

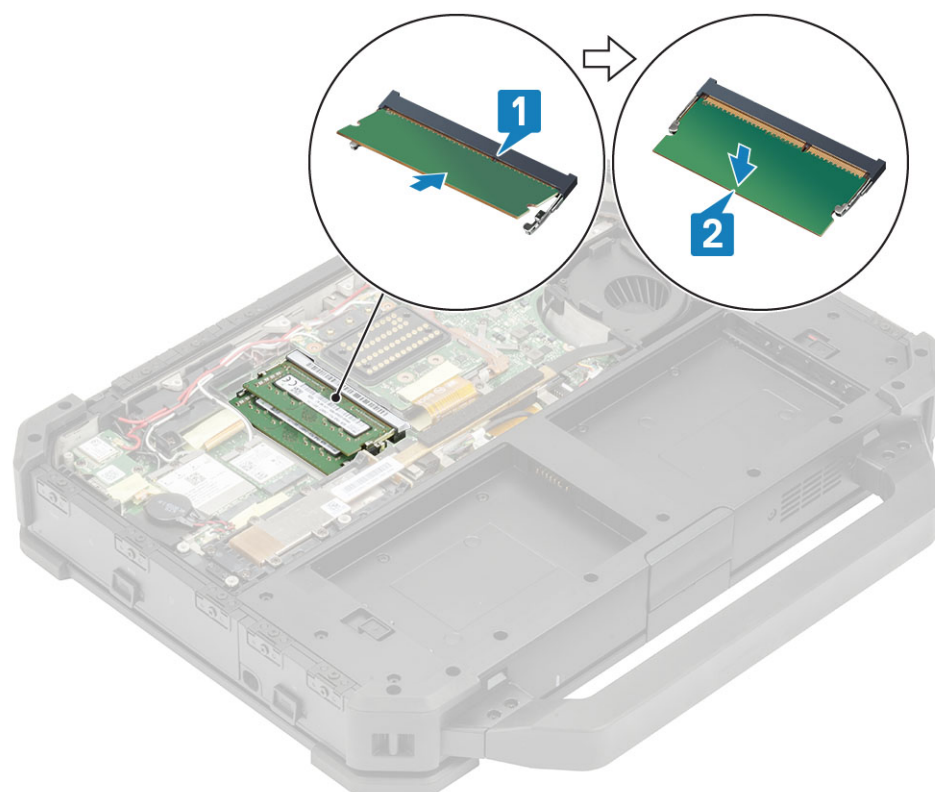
3. משוך את התפסים המהדקים את מודול הזיכרון [1] עד שהשקעים ייצאו ממקומם והוצא את מודול הזיכרון משקע הזיכרון [2] שבלוח המערכת.





## התקנת הזיכרון

1. יישר והכנס את מודול הזיכרון לאורך החריץ המסומן [1] בזווית חדה ולחץ על מודול הזיכרון [2] עד שתפסי הנעילה יתחברו.



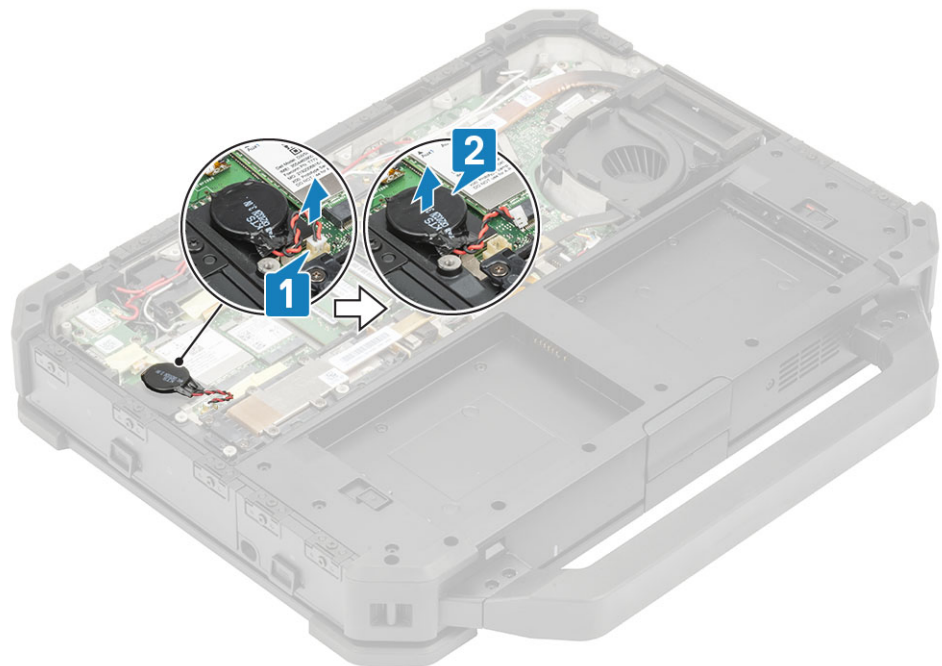
2. התקן את:  
a. מצברים

- b. מכסה מארז תחתון  
3. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

## סוללת מטבע

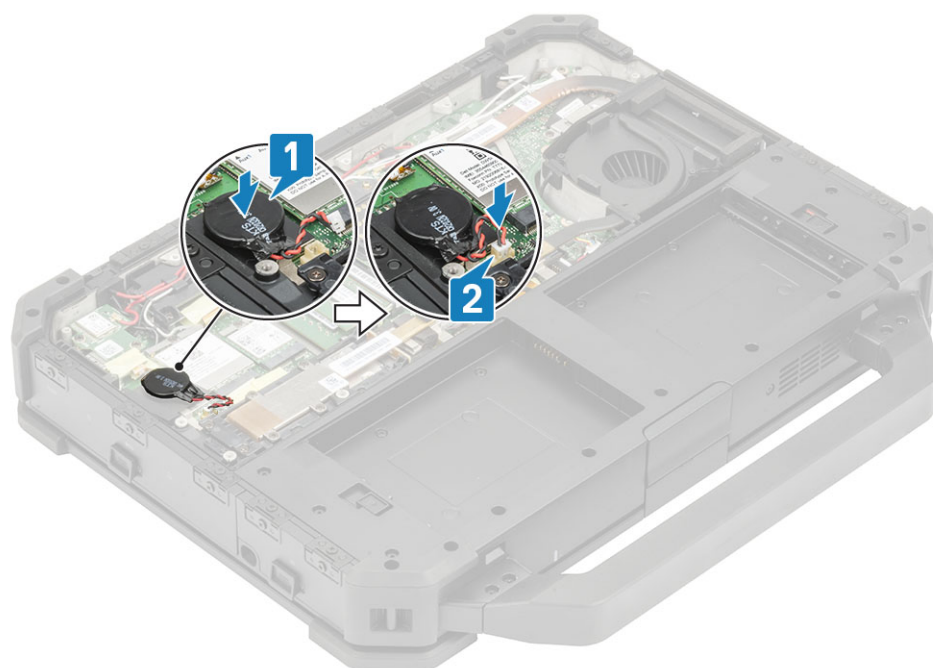
### הסרת סוללת המטבע

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.  
2. הסר את:  
a. כיסוי מארז תחתון  
b. סוללות  
3. **הערה** הסרה או ניתוק של סוללת המטבע עלולים לאפס את זמן המערכת של לוח המערכת/BIOS להגדרות ברירת המחדל או להפעיל את bit locker או התקני אבטחה דומים אחרים.  
נתק את מחבר סוללת המטבע מלוח המערכת [1], והסר אותו מהמערכת [2].



### התקנת סוללת המטבע

1. התקן את סוללת המטבע [1], וחבר את מחבר סוללת המטבע אל לוח המערכת [2].

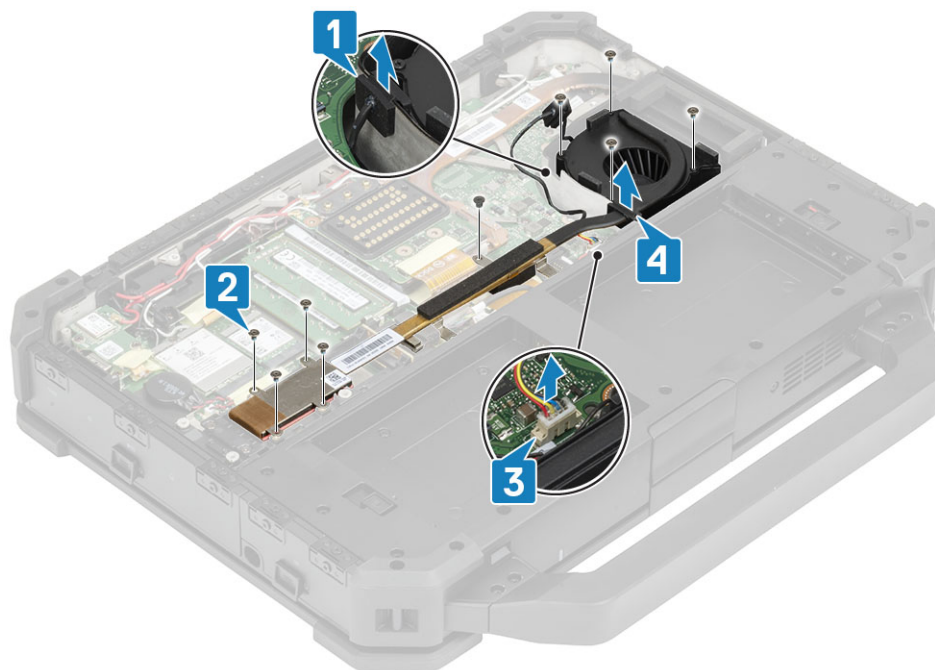


2. התקן את:
  - a. כיסוי מארז תחתון
  - b. מצברים
3. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

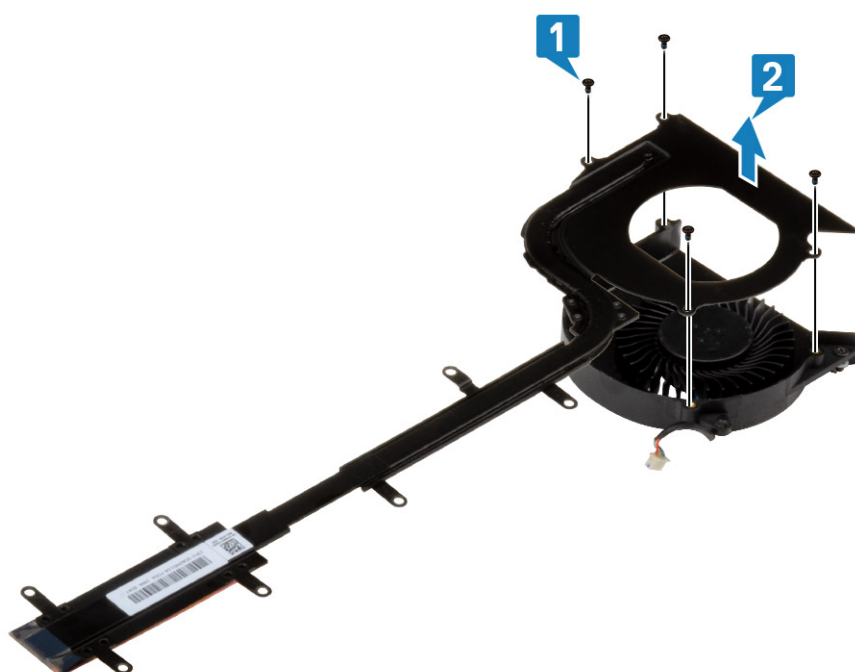
## מכלול גוף קירור מאוורר PCIe

### הסרת מכלול גוף קירור מאוורר PCIe

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:
  - a. סוללות
  - b. כיסוי מארז תחתון
3. הסר את כיסוי הגומי [1] והסר את ארבעת הברגים 'M2\*3' על כלוב ה-SSD.
4. הסר את ארבעת הברגים 'M2.5\*5' על המאוורר ואת בורג 'M2\*3' מן תחנת העגינה [2].
5. נתק את כבל המאוורר [3] והרם את מכלול גוף קירור מאוורר PCIe [4] מהמחשב.

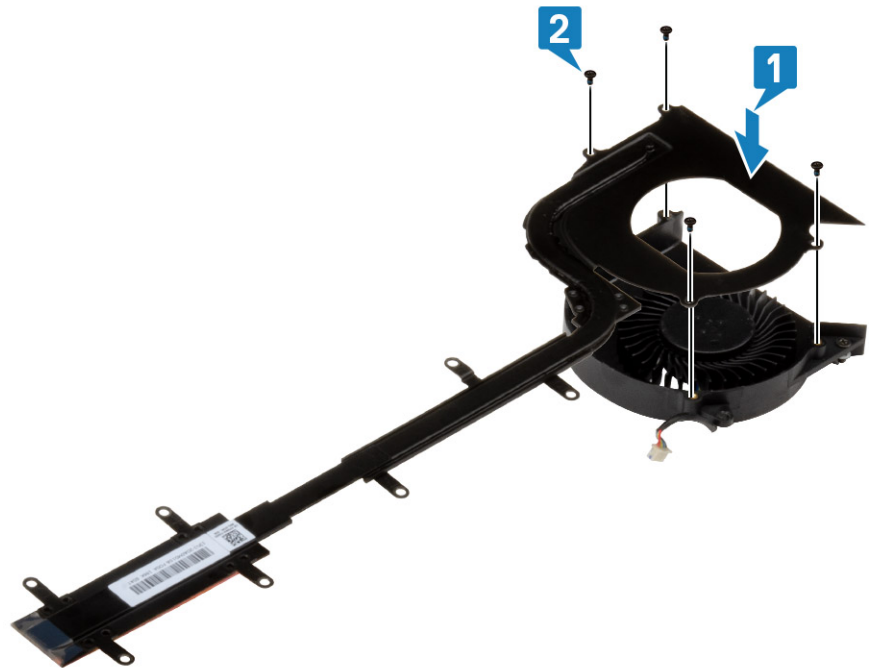


6. הסר את ארבעת בורגי ה-M2\*3 [1] כדי להפריד את גוף הקירור מהמאוורר [2].

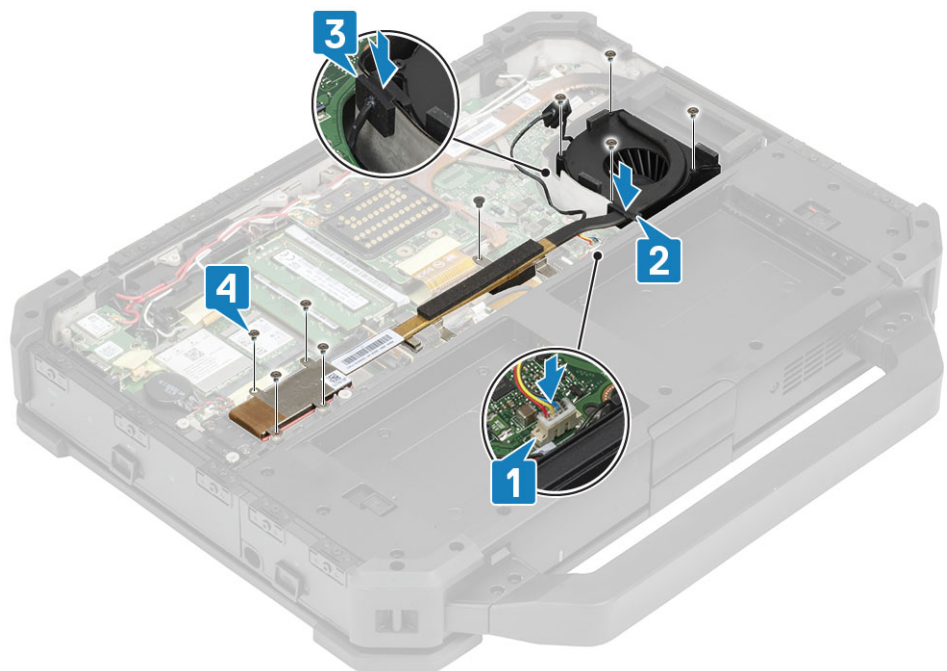


## התקנת מכלול גוף קירור מאוורר PCIe

1. החזר את המאוורר למקומו במכלול גוף הקירור [1] ואבטח אותו באמצעות ארבעה ברגים [2] M2\*3.



2. חבר את כבל המאוורר ללוח המערכת [1] והתקן את מכלול גוף קירור מאוורר PCIe במארז [2].
3. התקן את גורמה הגומי [3] וארבעת הברגים 'M2.5\*5' שעל מארז המאוורר.
4. התקן את ארבעת הברגים 'M2\*3' על כלוב ה-SSD ואת בורג 'M2\*3' היחיד שעל כן תחנת העגינה [4].



5. התקן את:
  - a. כיסוי מארז תחתון

b. סוללות

6. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## מסילת SSD ראשי

### הסרת מסילת SSD ראשית

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

a. סוללות

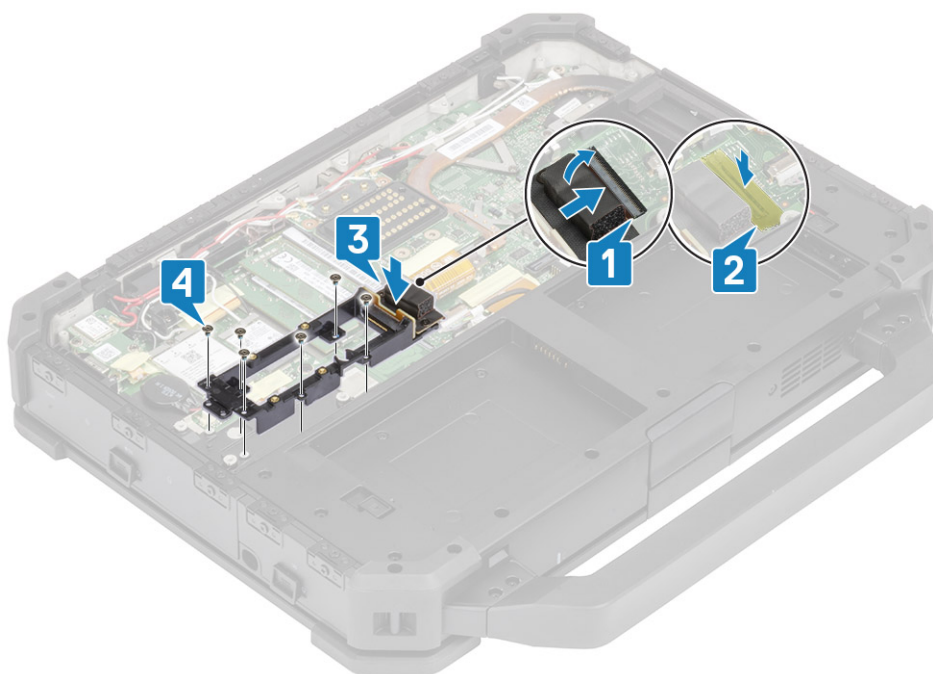
b. SSD ראשי

c. כיסוי מארז תחתון

d. מכלול גוף קירור PCIe

3. קלף את סרט ההדבקה שעל מחבר SSD FPC [1] שעל לוח המערכת ונתק אותו.

4. הסר את 6 בורגי ה-M2\*3 [3] והסר אותו מהמחשב [4].

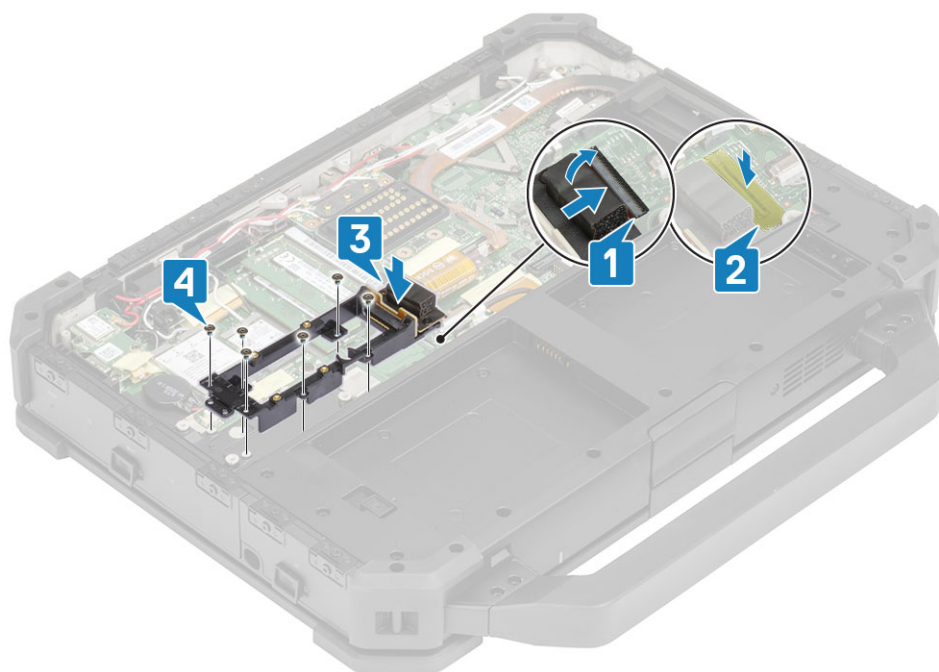


### התקנת מסילת SSD ראשי

1. חבר את כבל ה-SSD [1] ללוח המערכת, והדק אותו למקומו באמצעות סרט הדבקה [2].

2. התקן את מסילת ה-SSD הראשי [3] על לוח המערכת והדק את ששת בורגי 'M2\*3' [4] המהדקים אותה אל לוח המערכת.





3. התקן את:

- a. מכלול גוף קירור מאוורר PCIe
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. SSD ראשי
- d. סוללות

4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

## מכלול יציאת עגינה

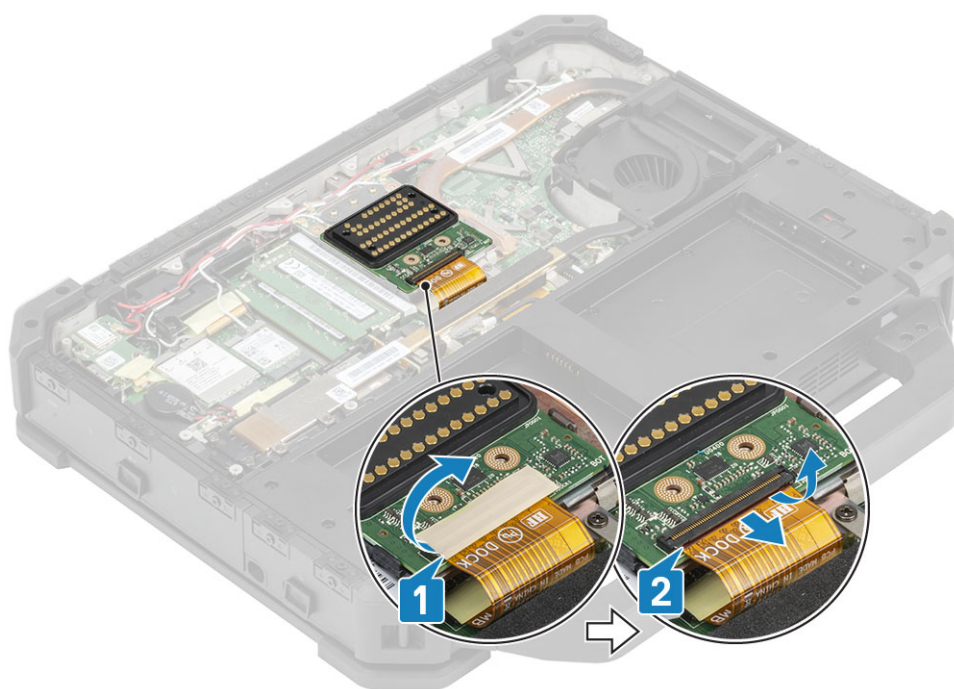
### הסרת מכלול יציאת העגינה

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

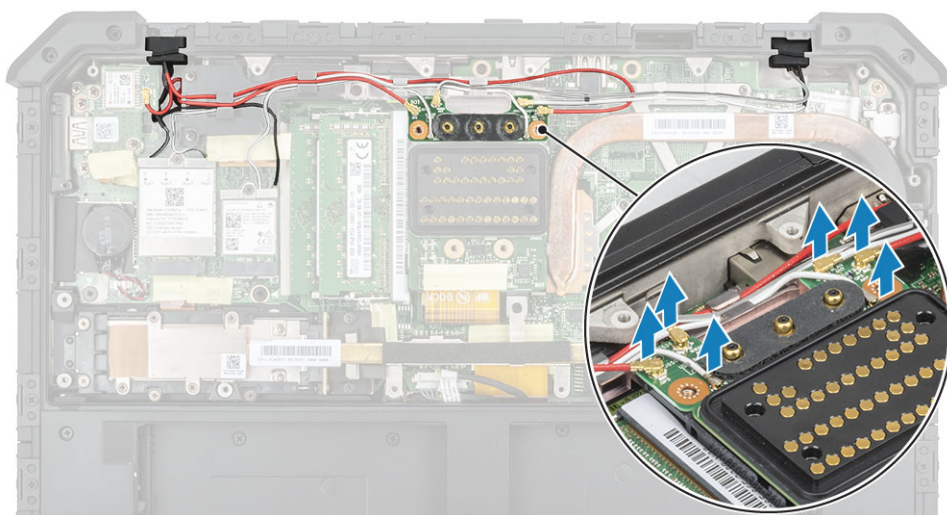
2. הסר את:

- a. סוללות
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. מכלול גוף קירור PCIe

3. קלף את סרט ההדבקה המהדק את ה-FPC של תחנת העגינה [1], ונתק את ה-FPC של תחנת העגינה [2].

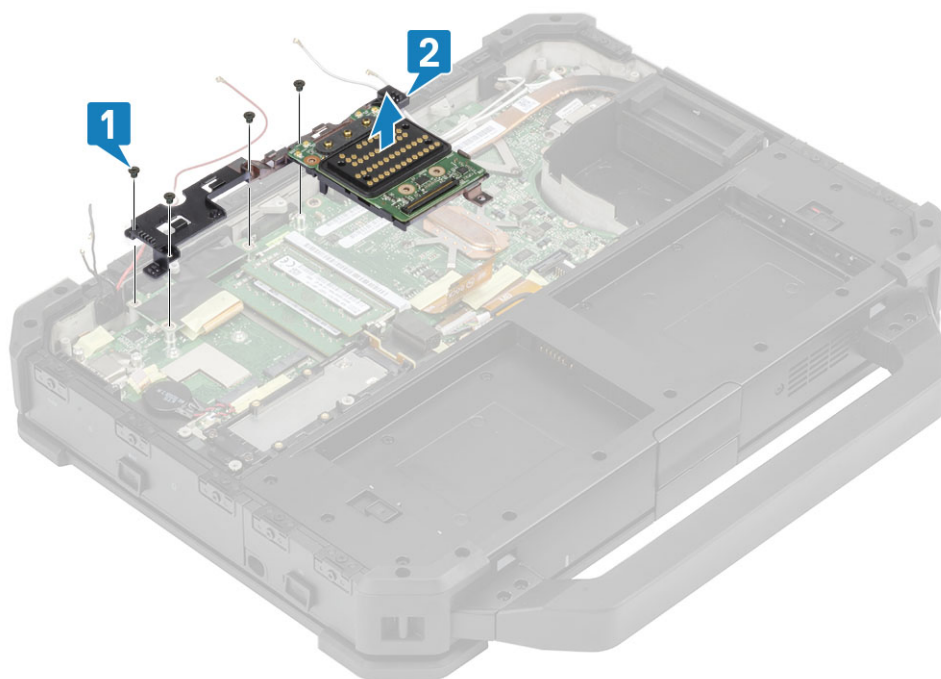


4. נתק את כבלי האנטנות ממחברי מעבר RF והוצא את כבלי האנטנה ממקומם מתוך תעלות הניתוב שעל מכלות תחנת העגינה.



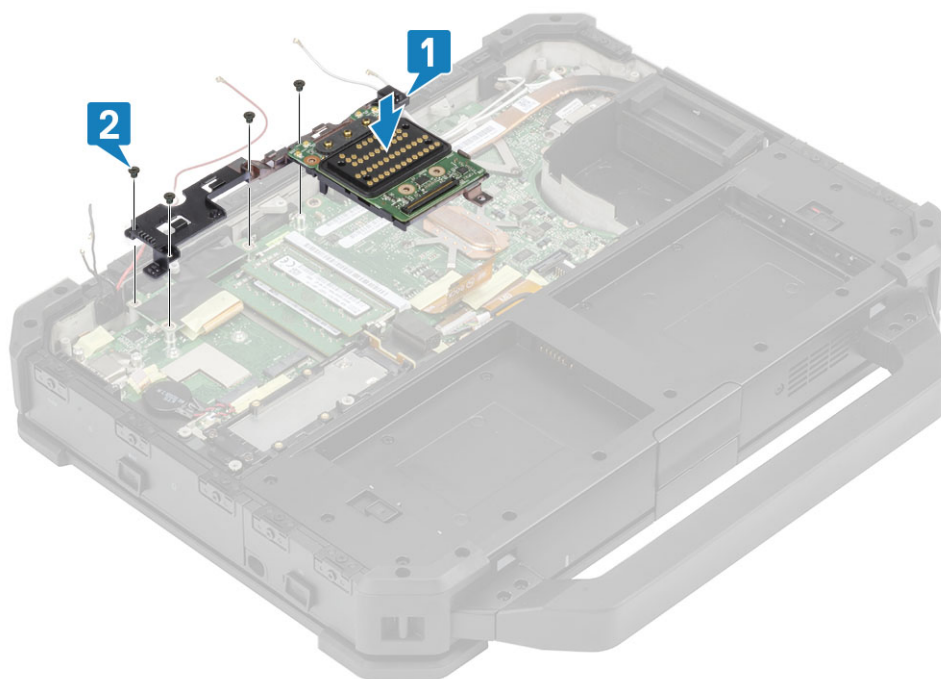
5. הסר את ארבעת בורגי ה-M2.5\*5 [1] והפרד את מכלול לוח תחנת העגינה מהמארז [2].



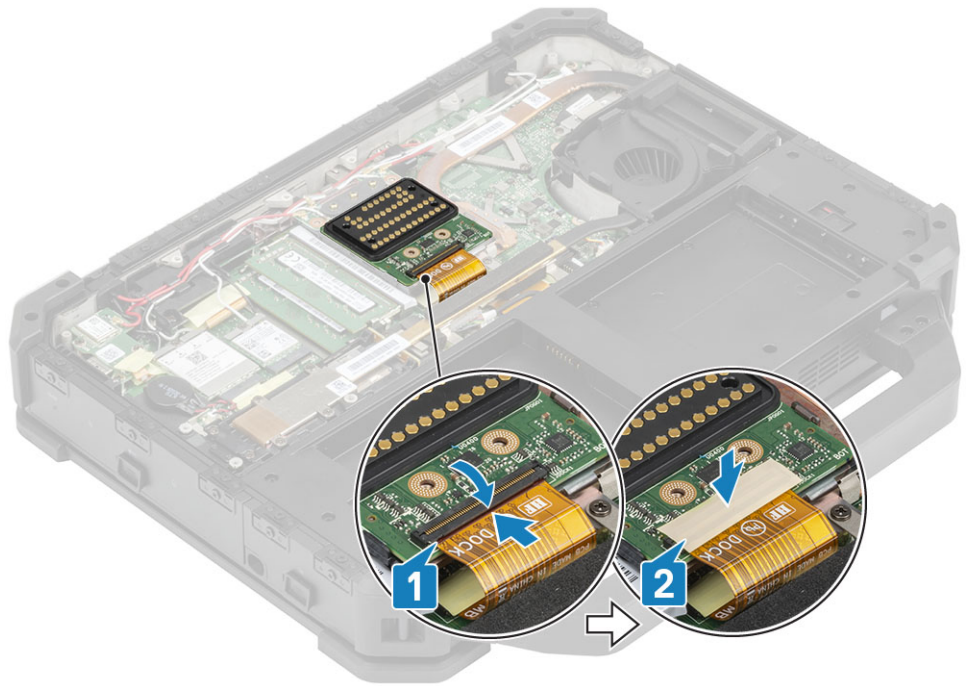


## התקנת מכלול יציאת עגינה

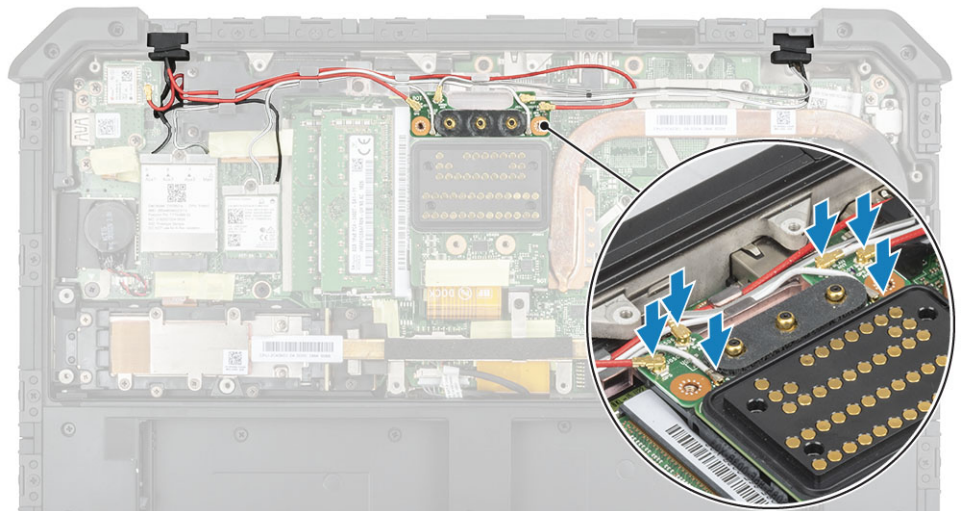
1. התקן את מכלול יציאת העגינה [1] והתקן את ארבעת הברגים 'M2.5\*5' [2] המהדקים אותו אל לוח המערכת.



2. חבר את מעגן FPC [1] ואבטח אותו באמצעות סרט הדבקה [2].



3. הדק את כבלי האנטנה לאורך ערוצי הניתוב וחבר את כבלי האנטנות על מחברי מעבר RF.



4. התקן את:

a. מכלול גוף קירור PCIe

b. סוללות

c. כיסוי מארז תחתון

5. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## מכלול גוף הקירור

### הסרת מכלול גוף הקירור

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

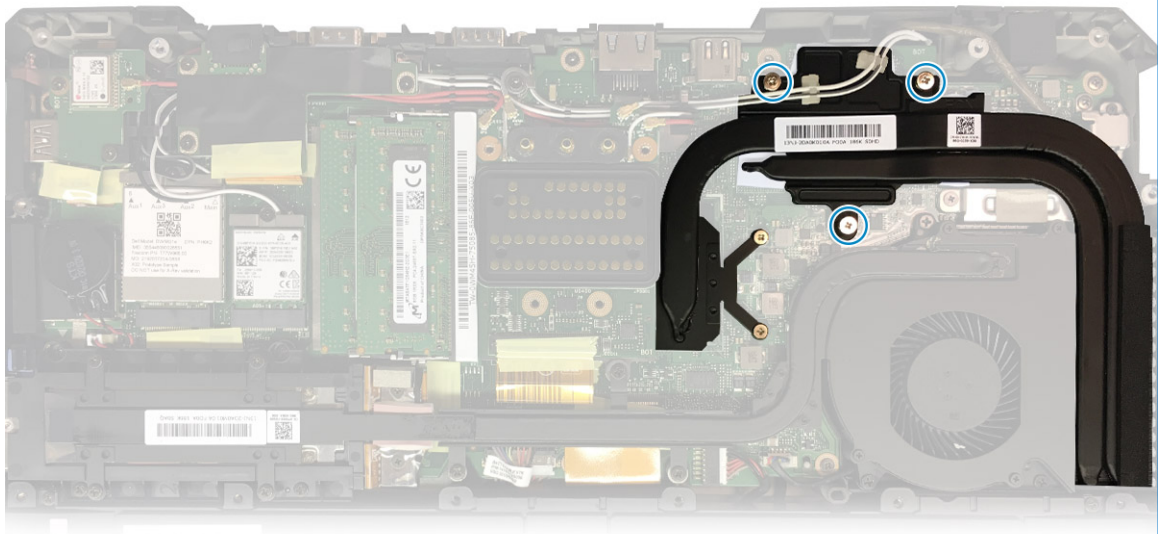
a. סוללות

b. כיסוי מארז תחתון

c. כרטיס WLAN

- d. כרטיס ה-WWAN
- e. מכלול גוף קירור מאוורר PCIe
- f. מכלול יציאת עגינה

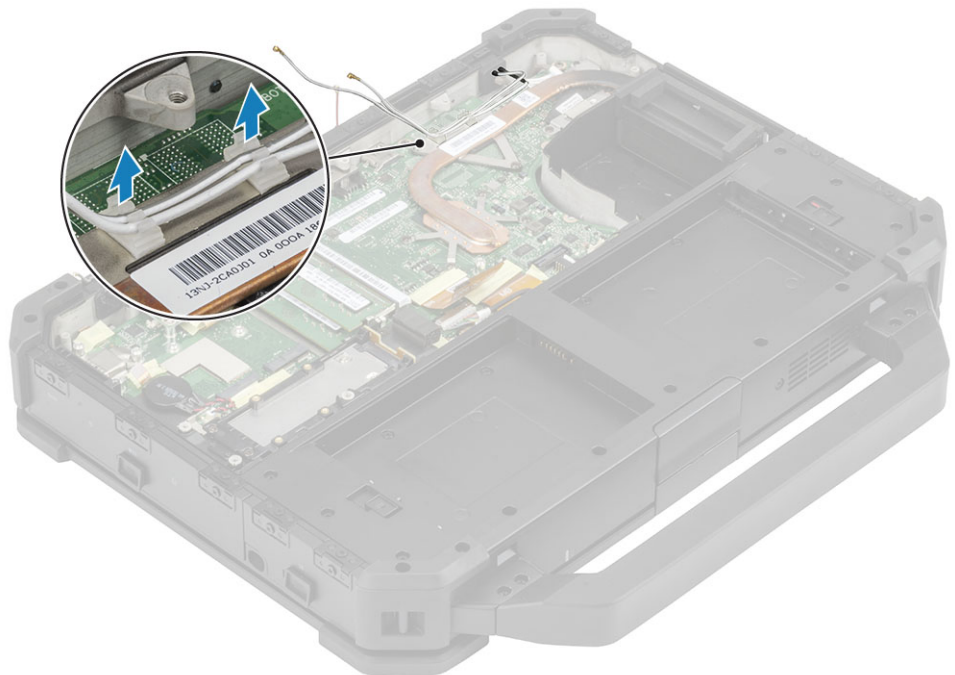
3. הערה בהתאם לפרטי תצורת ההזמנה, המערכת עשויה להכיל כל אחד ממכלול גוף הקירור.



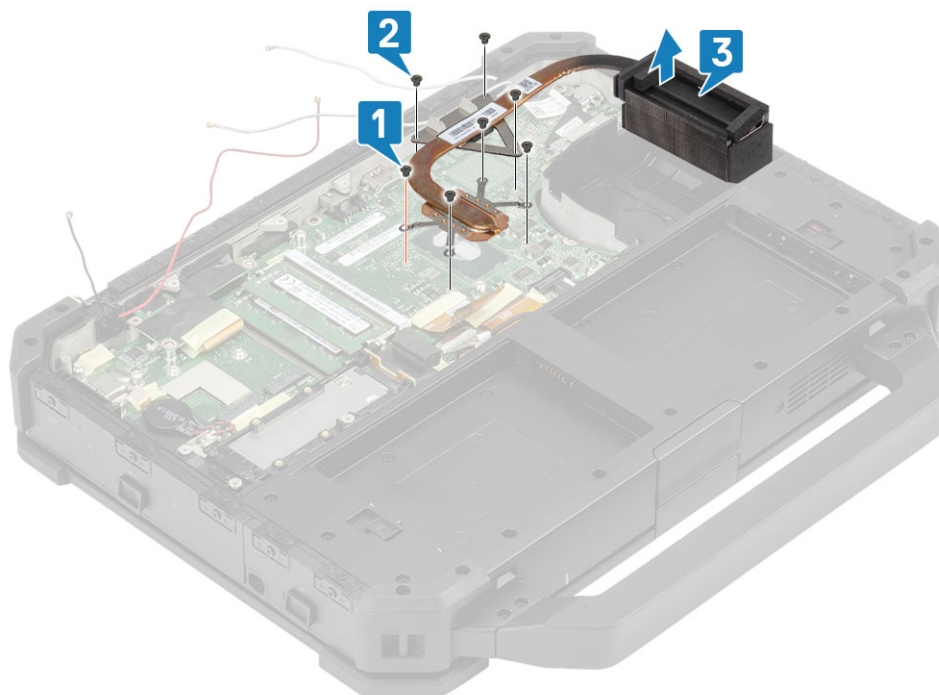
מכלול גוף

הקירור DSC

הוצא את כבלי האנטנה מהלשוניות בצינורות גוף הקירור.



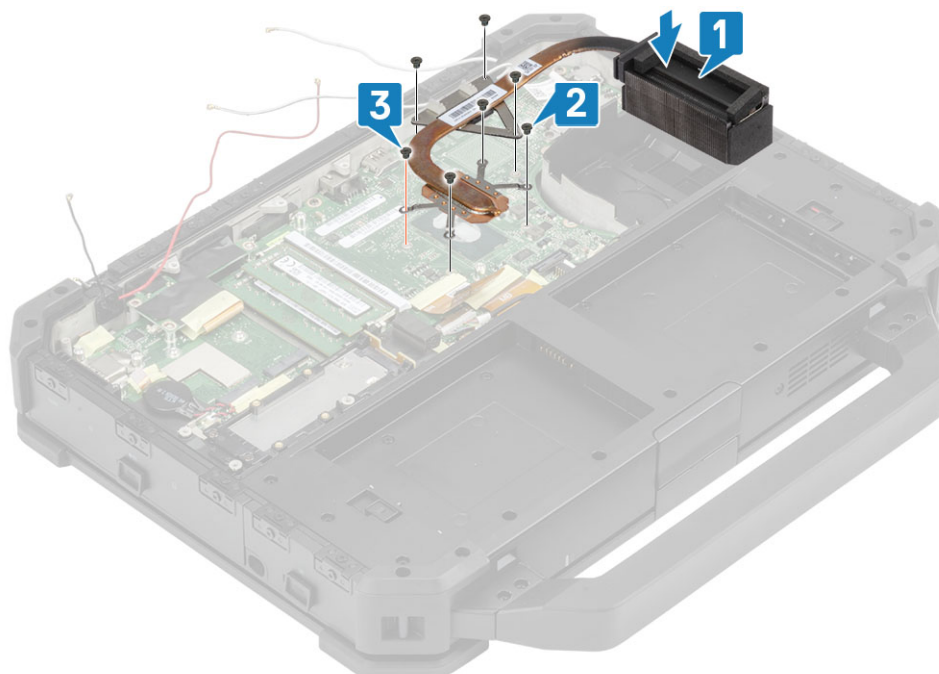
- 4. הסר את חמשת בורגי ה-'M2.5\*5' [1] ואת שני בורגי ה-'M1.6\*5' [2] מהמודול התרמי.
- 5. הרם והסר את מכלול גוף הקירור מהמחשב [3].



**הערה** בסיסים בדידים UMA הם בעלי סוגים שונים של מכלולי גוף קירור.

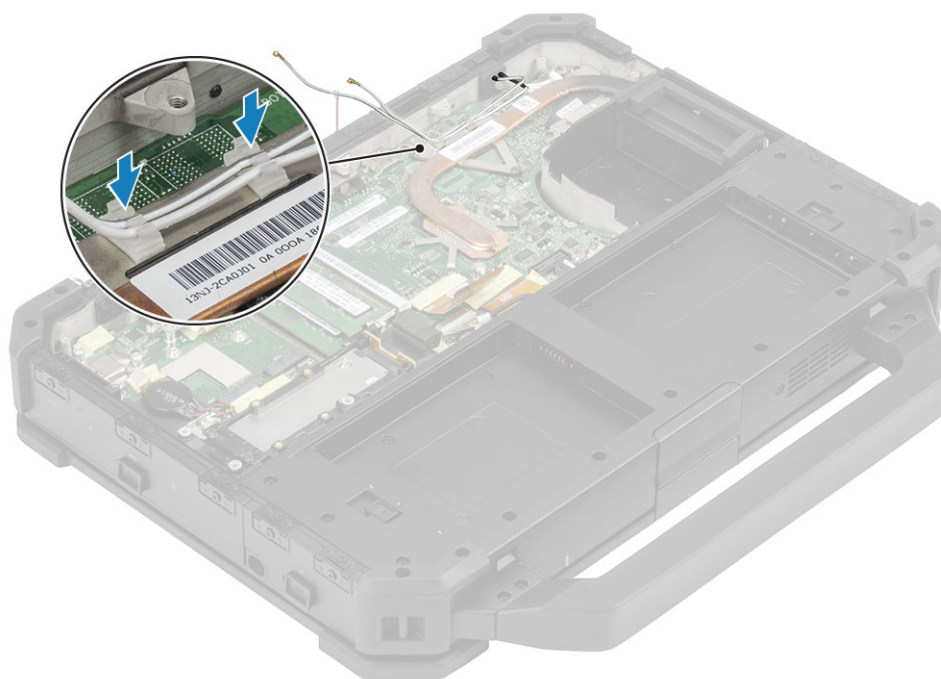
## התקנת מכלול גוף הקירור

1. התקן את מכלול גוף הקירור [1] במחשב וחזק את שני בורגי [2]  $M1.6 \times 5$  ליד ה-CPU.
2. התקן את חמשת בורגי [3]  $M2.5 \times 5$  שעל המודול התרמי המאבטחים את המודול התרמי ללוח המערכת.



3. נתב את כבלי האנטנה לאורך תעלת הניתוב שעל צינור גוף הקירור.





4. התקן את:

- a. מכלול יציאת עגינה
- b. מכלול גוף קירור PCIe
- c. כרטיס ה-WWAN
- d. כרטיס WLAN
- e. כיסוי מארז תחתון
- f. סוללות

5. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

## לוח קלט-פלט אחורי

### הסרת לוח הקלט/פלט האחורי

1. יש לבצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

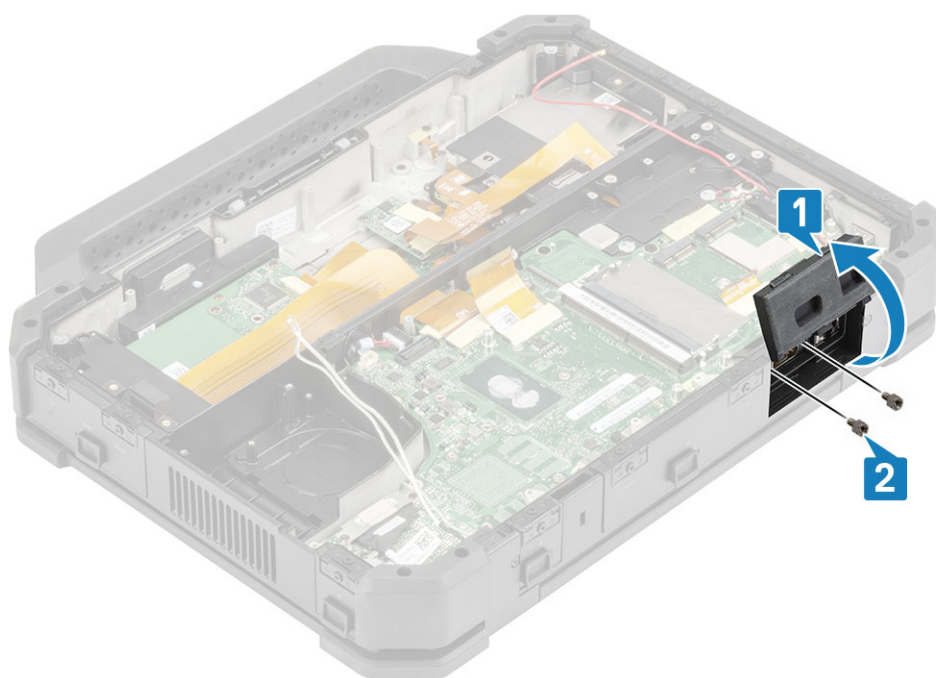
**הערה**  נדרש מפתח ברגים 5 מ"מ כדי להסיר/להתקין את הברגים הנמצאים בחלל הקלט/פלט האחורי.

2. הסר את:

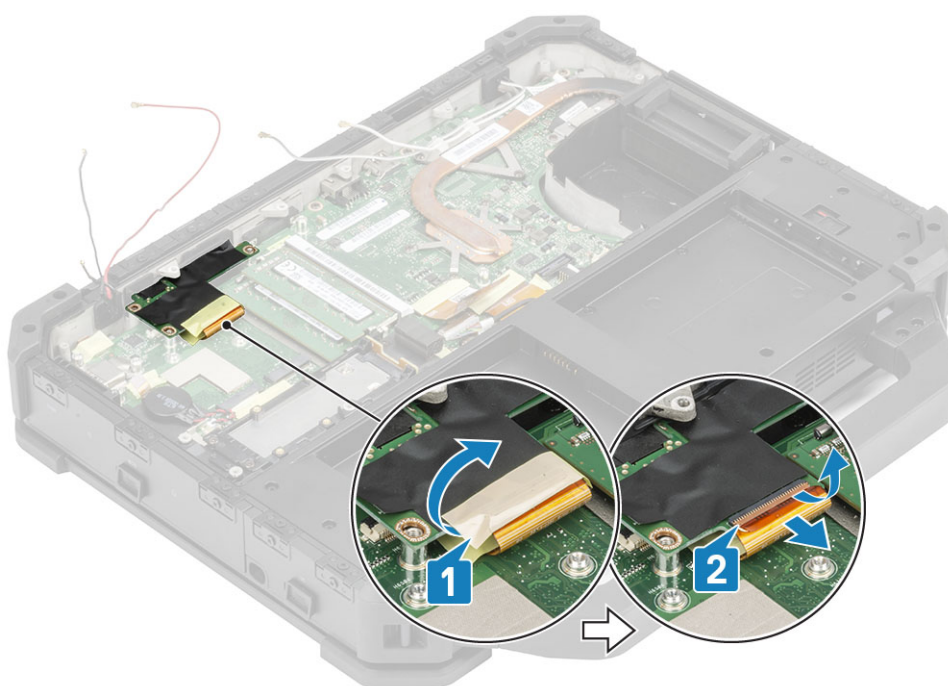
- a. סוללות
- b. כרטיס WLAN
- c. כרטיס ה-WWAN
- d. מכלול גוף קירור מאוורר PCIe
- e. מכלול יציאת עגינה
- f. כיסוי מארז תחתון

**התראה**  לברגים המיקומים הבאים של בורגי האפוקסי דורשים תשומת לב נוספת. ברגים אלה קשים להסרה וייתכן שייגרם נזק במהלך ההסרה. כדי למנוע נזק לברגים ולפלט/קלט שמסביב, השתמש במברג הנכון עבור כל סוג בורג.

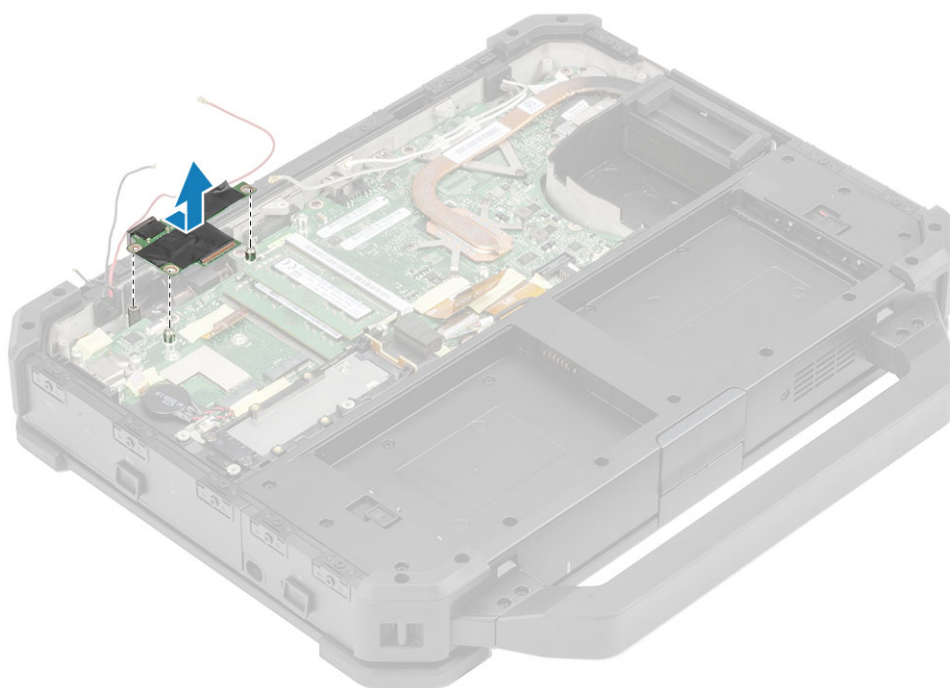
3. פתח את דלת הקלט/פלט האחורית [1] והסר את שני בורגי ה-5.5 מ"מ מסוג אפוקסי מהיציאה הטורית [2].



4. קלף את סרט ההדבקה [1] שעל מחבר FPC של לוח הקלט/פלט [1] ונתק אותו.

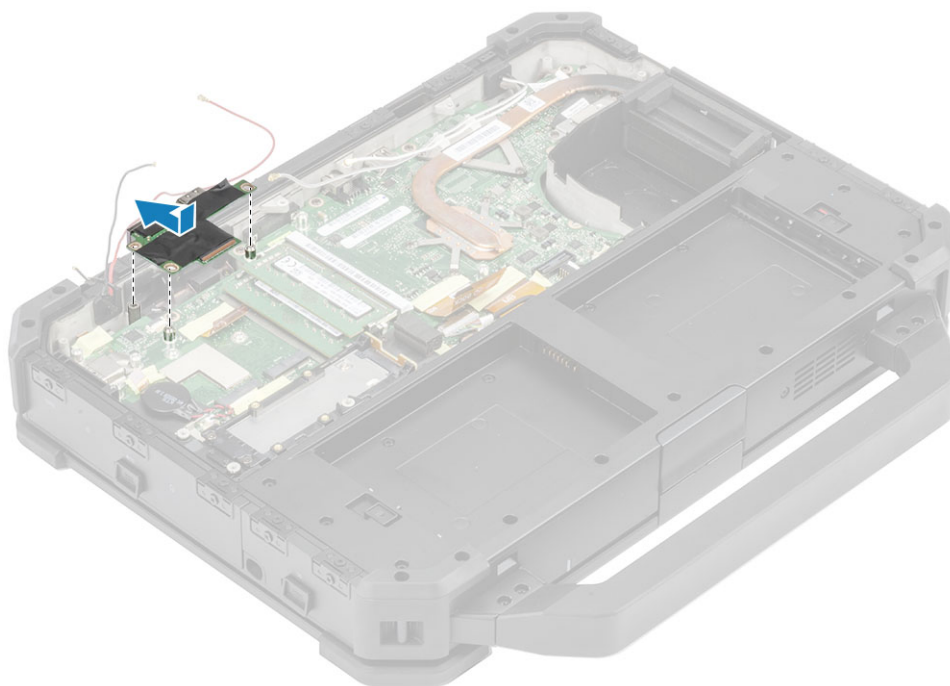


5. הרם את לוח הקלט/פלט והרחק אותו מהמערכת.



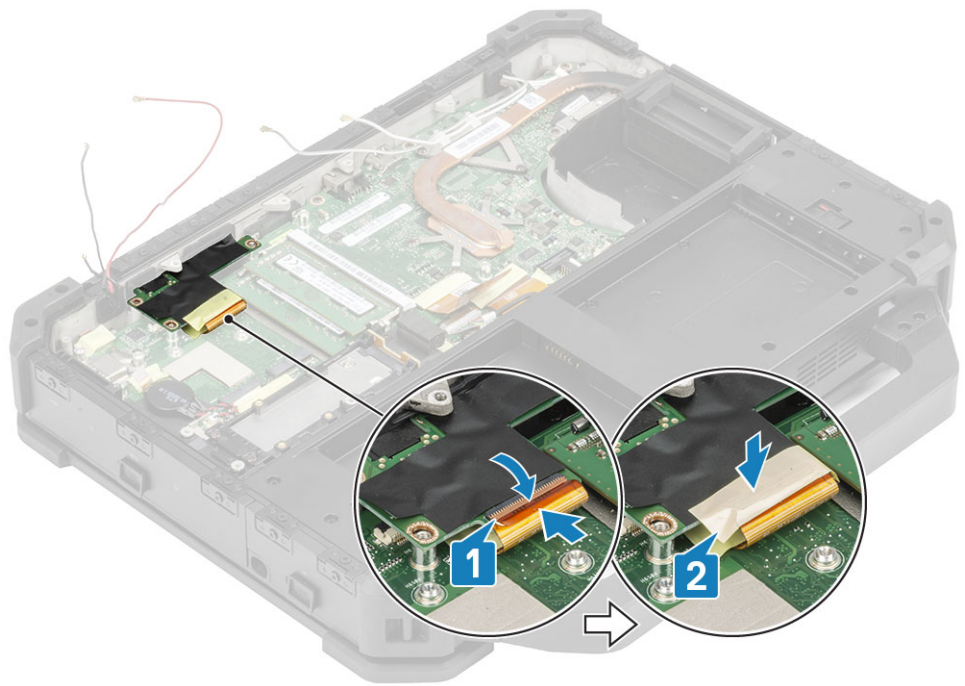
## התקנת לוח הקלט/פלט האחורי

1. התקן את לוח הקלט/פלט האחורי על לוח המערכת והחלק את היציאה הטורית דרך לוח החזית.

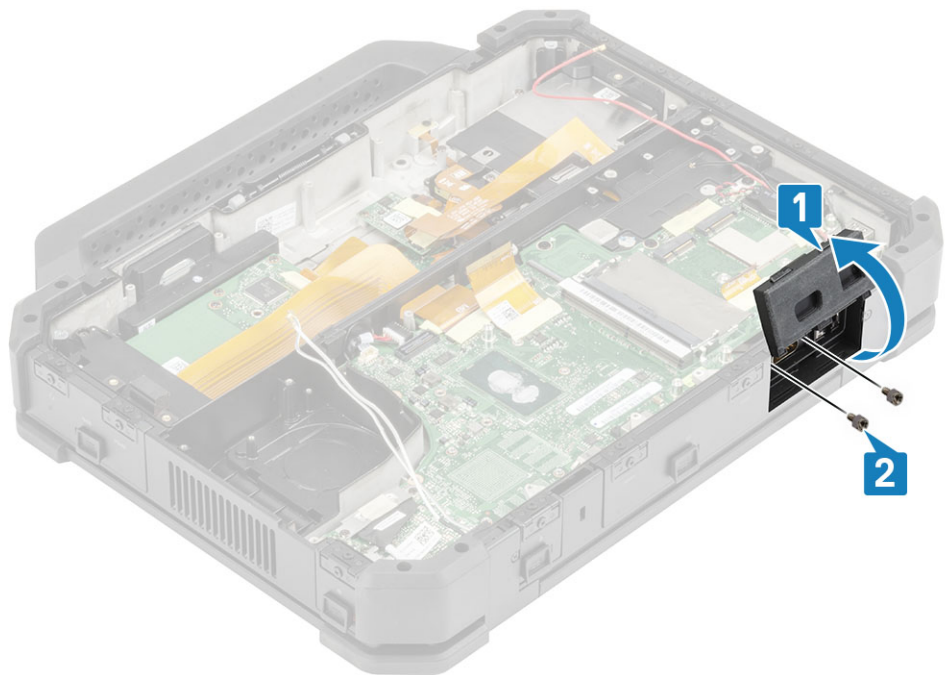


**הערה** ניתן לחזק את הברגים על לוח הבת של הקלט/פלט האחורי רק אחרי התקנת מכלול יציאת העגינה.

2. חבר את ה-FPC [1] של לוח הקלט/פלט ללוח האם ולאחר מכן אל לוח הקלט/פלט עצמו [2].



3. פתח את הדלת האחורית [1] והדק את שני הברגים מסוג אפוקסי שעל היציאה הטורית בחלל קלט/פלט האחורי [2].



4. התקן את:

- a. מכלול יציאת עגינה
- b. מכלול גוף קירור מאוורר PCIe
- c. כרטיס ה-WWAN
- d. כרטיס WLAN
- e. כיסוי מארז תחתון
- f. סוללות

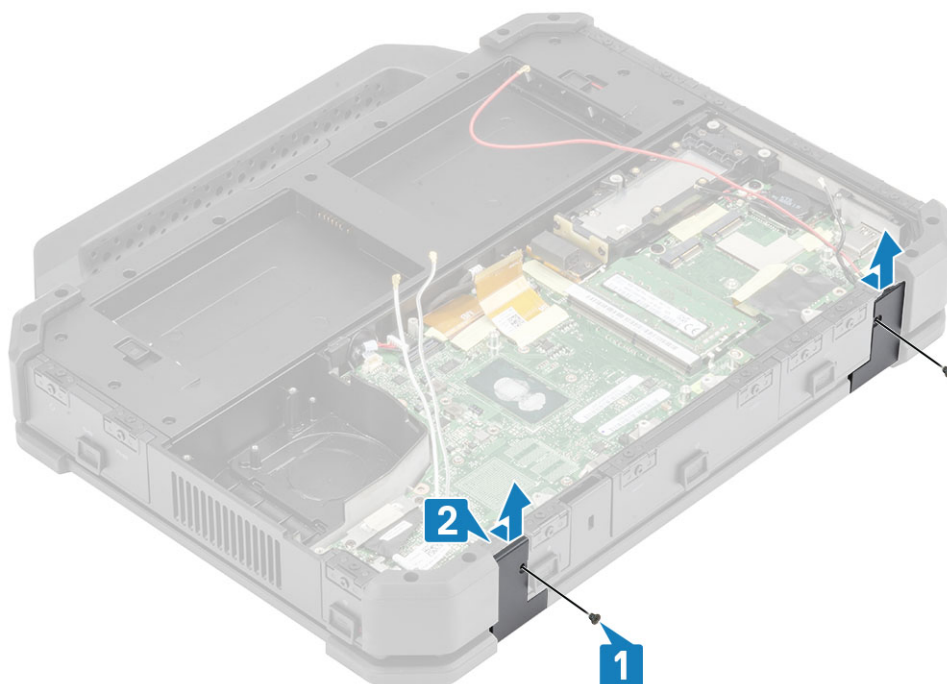
5. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.



# כיסויי צירים

## הסרת כיסויי הצירים

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:
  - a. סוללות
  - b. כיסוי מארז תחתון
  - c. גוף קירור
3. הסר את שני בורגי 'M2.5\*5' [1] בשני הצדדים והרם כדי להסיר את התושבות [2] מהמחשב.



4. לחץ על התפס [1], ופתח את מכסה ה-LCD [2].



5. החזק את מכסה ה-LCD בזווית כהה ודחף את כיסויי הצירים מהחלק האחורי כדי להסיר אותם מהמחשב.



## התקנת כיסויי הצירים

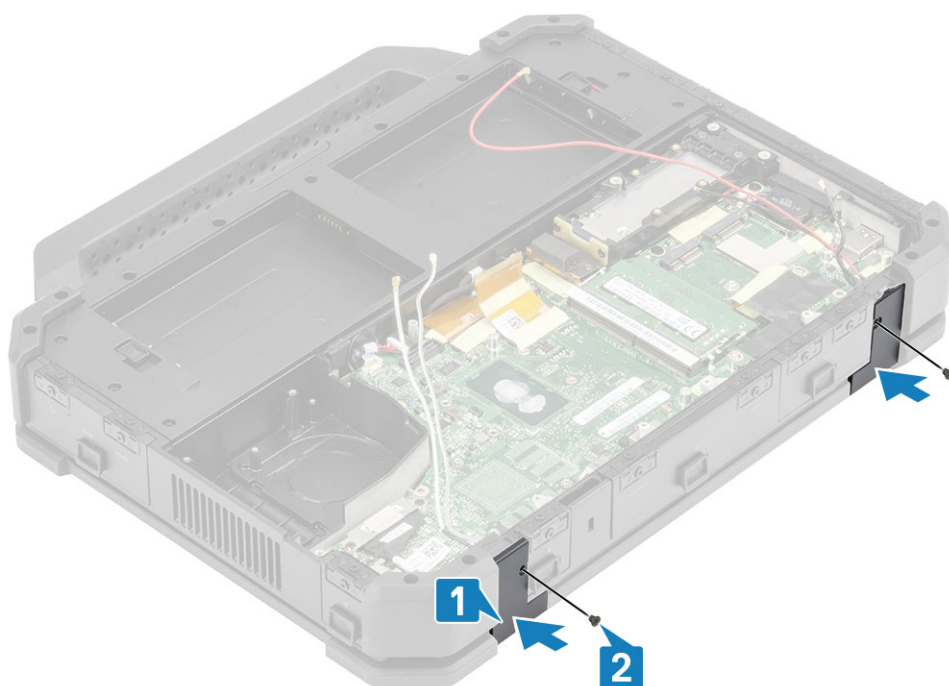
1. לחץ על התפס [1], ופתח את מכסה ה-LCD [2].



2. השאר את מכסה ה-LCD פתח בזווית כהה והכנס את כיסויי הצירים מהחלק הקדמי עד שיינעלו במקומם.



3. מקם את התושבות [1] והדק אותן באמצעות שני בורגי 'M2\*5' מכל צד [2].



4. התקן את:

a. גוף קירור

b. כיסוי מארז תחתון

c. סוללות

5. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

# מכלול הצג

## הסרת מכלול הצג

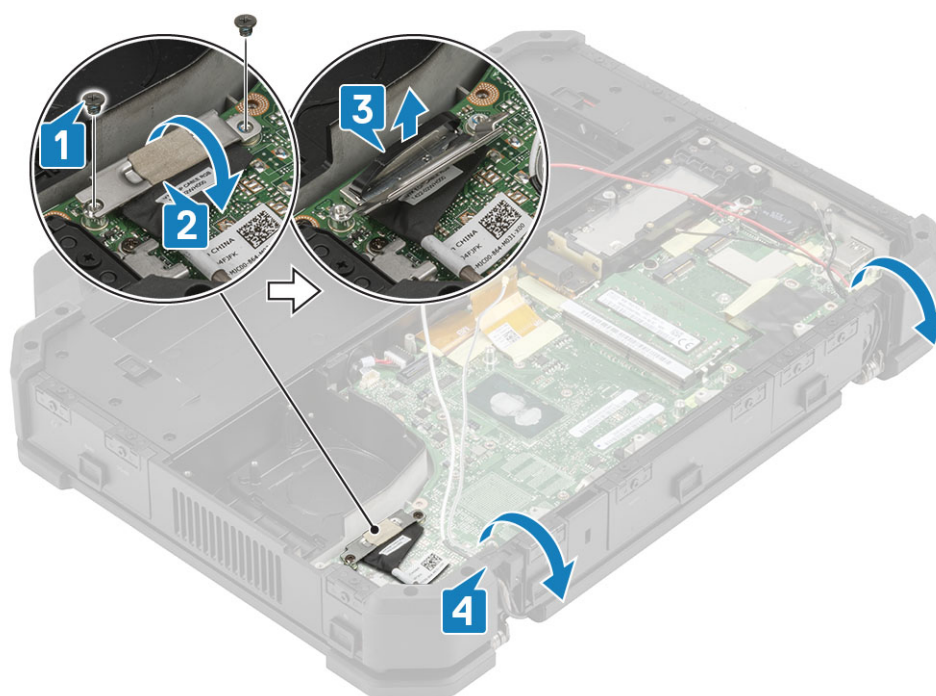
1. יש לבצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

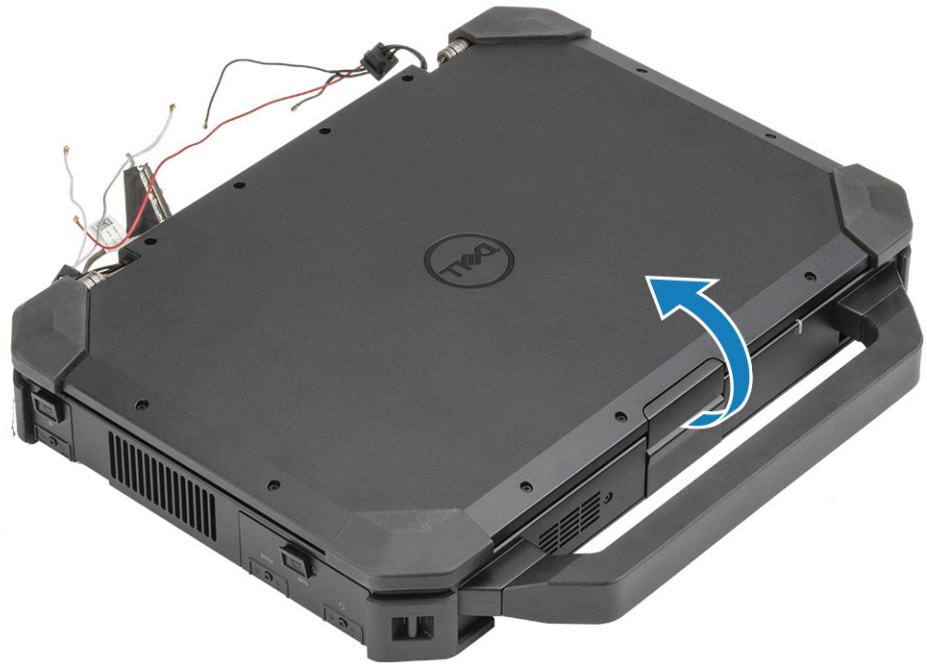
- a. סוללות
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. מכלול גוף קירור PCIe
- d. מכלול יציאת עגינה
- e. כרטיס WLAN
- f. כרטיס ה-WWAN
- g. מודול GPS
- h. מכלול גוף הקירור
- i. כיסויי צירים

3. הסר את שני בורגי 'M2\*3' [1] שעל תושבת EDP, והפוך אותה [2].

4. משוך ונתק את כבל ה-EDP מלוח המערכת [3] והוצא את כבלי האנטנה ממקומם [4].



5. פתח את מכסה ה-LCD.



6. **התראה** המיקומים הבאים של בורגי האפוקסי דורשים תשומת לב נוספת. ברגים אלה קשים להסרה וייתכן שייגרם נזק במהלך ההסרה. כדי למנוע נזק לברגים ולפלסטיק שמסביב, השתמש במברג הנכון עבור כל סוג בורג.

שחרר את ארבעת הברגים מסוג אפוקסי שעל הצירים [1] ואת ארבעת הברגים מאחורי הצירים כדי להפריד את מכלול ה-LCD מהמחשב [2].



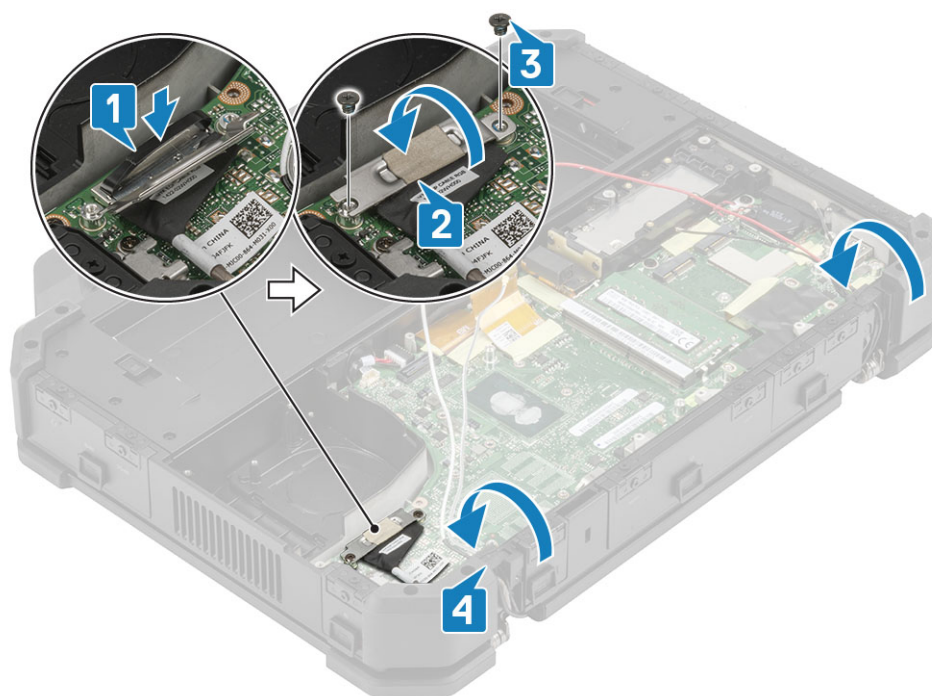
## התקנת מכלול הצג

1. חזק את ארבעת הברגים מסוג אפוקסי מצד שמאל [1] ומצד ימין [2] ואת ארבעת הברגים מסוג אפוקסי שמאחורי הצירים.
2. סגור את המכסה [3].





3. חבר את כבל ה-EDP ללוח המערכת [1] הנח את תושבת ה-EDP [2] על המחבר.
4. התקן את שני 'M2\*3' הברגים [3] שמהדקים את מחבר ה-EDP ללוח המערכת והעבר מחדש את כבלי האנטנה [4].



5. התקן את:

- a. כיסויי צירים
- b. גוף קירור
- c. כרטיס GPS
- d. כרטיס WLAN
- e. כרטיס ה-WWAN
- f. מכלול גוף קירור PCIe
- g. מכלול יציאת עגינה
- h. כיסוי מארז תחתון
- i. סוללות

6. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

# מסגרת ה-LCD ומכלול מכסה אחורי

## הסרת צג ה-LCD עם המסגרת ומכלול הכיסוי האחורי של הצג

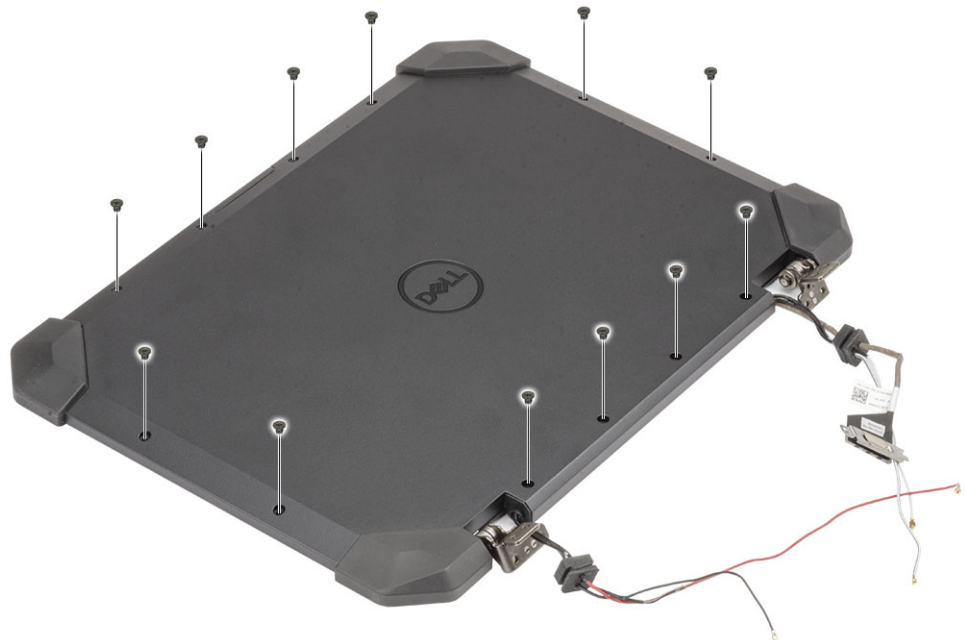
1. יש לבצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

- a. סוללות
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. כרטיס WLAN
- d. כרטיס ה-WWAN
- e. מכלול גוף קירור PCIe
- f. מכלול יציאת עגינה
- g. גוף קירור
- h. כיסויי צירים
- i. מכלול הצג

3. **התראה** ארבעה ברגים מסוג M2.5 בחלקו התחתון ליד הצירים הם ברגים עם ציפוי אפוקסי. נקוט זהירות בעת שחרור הברגים, כדי למנוע תלישה של ראש הבורג.

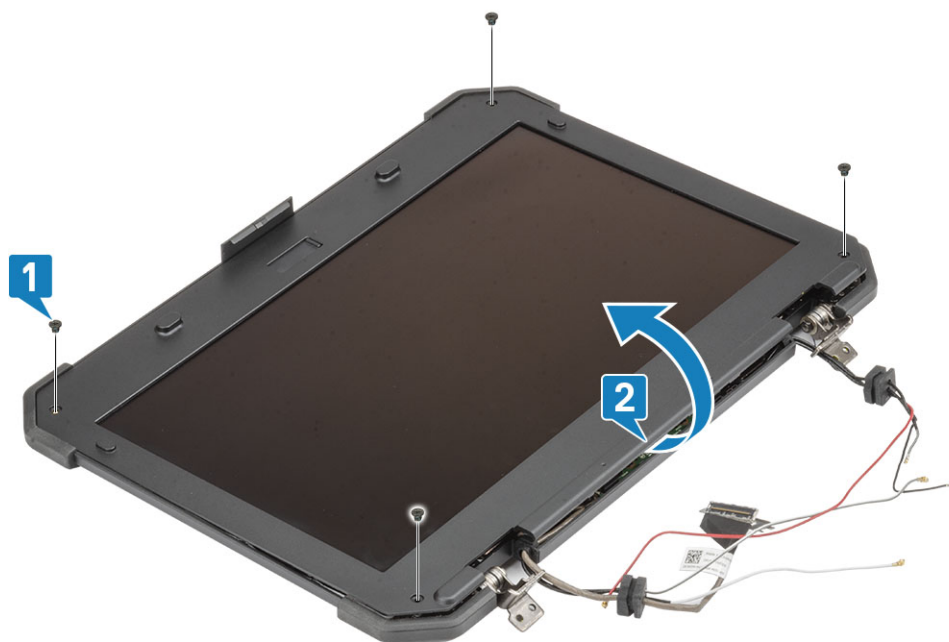
הסר את 12 הברגים 'M2.5' מהכיסוי האחורי.



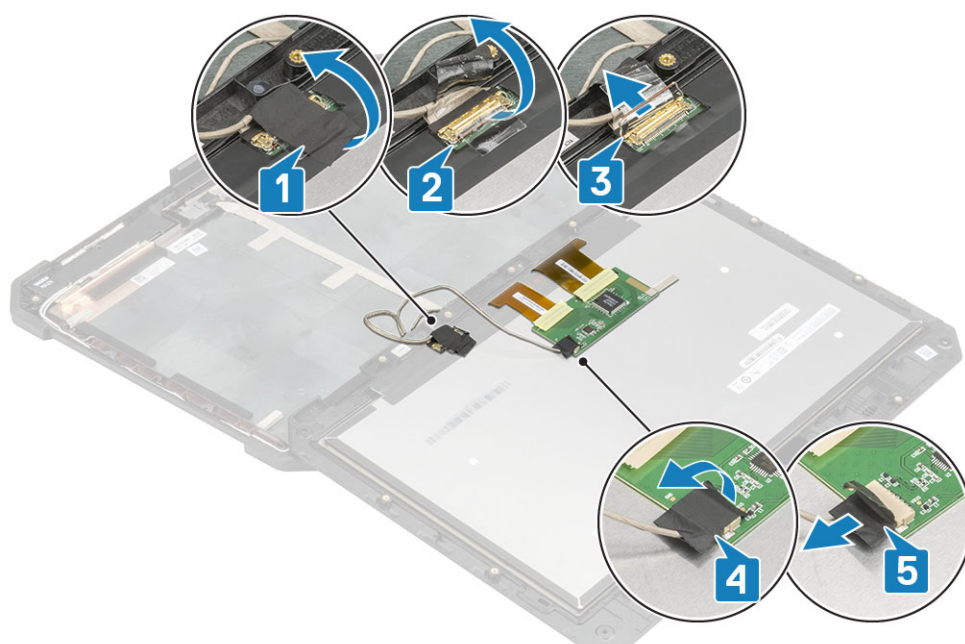
4. **התראה** המיקומים הבאים של בורגי האפוקסי דורשים תשומת לב נוספת. ברגים אלה קשים להסרה וייתכן שייגרם נזק במהלך ההסרה. כדי למנוע נזק לברגים ולפלסטיק שמסביב, השתמש במברג הנכון עבור כל סוג בורג.

הסר את ארבעת בורגי האפוקסי 'M2.5' המהדקים את המסגרת לכיסוי האחורי [1], ושחרר בקצה התחתון כדי להפריד את שני מכלולי המשנה [2].



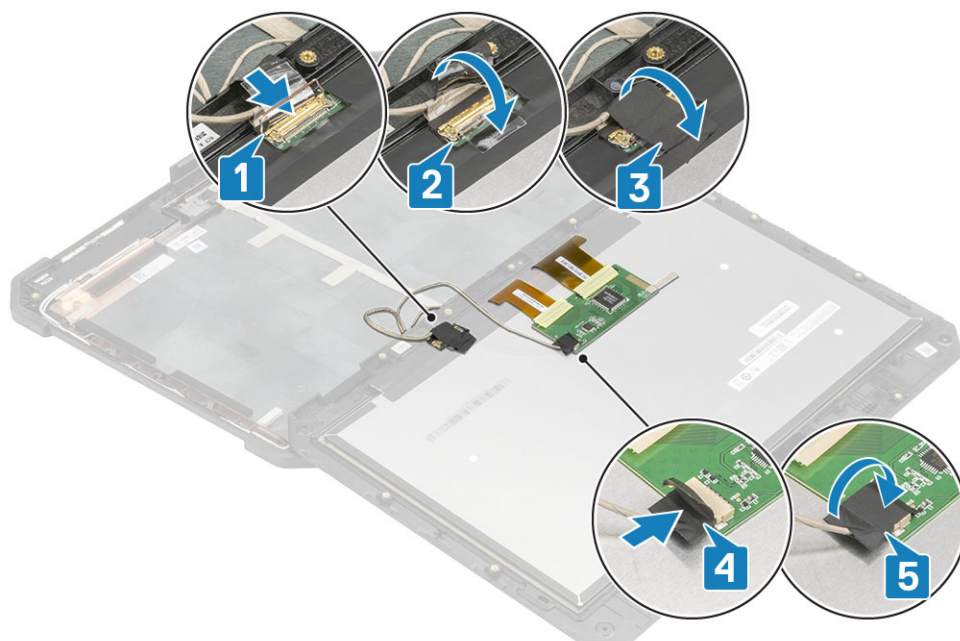


5. קלף את סרט ההדבקה שעל חיבורי ה-LCD [1] ופתח את המחבר [2] כדי לנתק את כבל ה-EDP [3] מה-LCD.
6. קלף את סרט ההדבקה שעל מחבר המגע [4] ונתק את כבל ה-EDP מהמחבר [5].

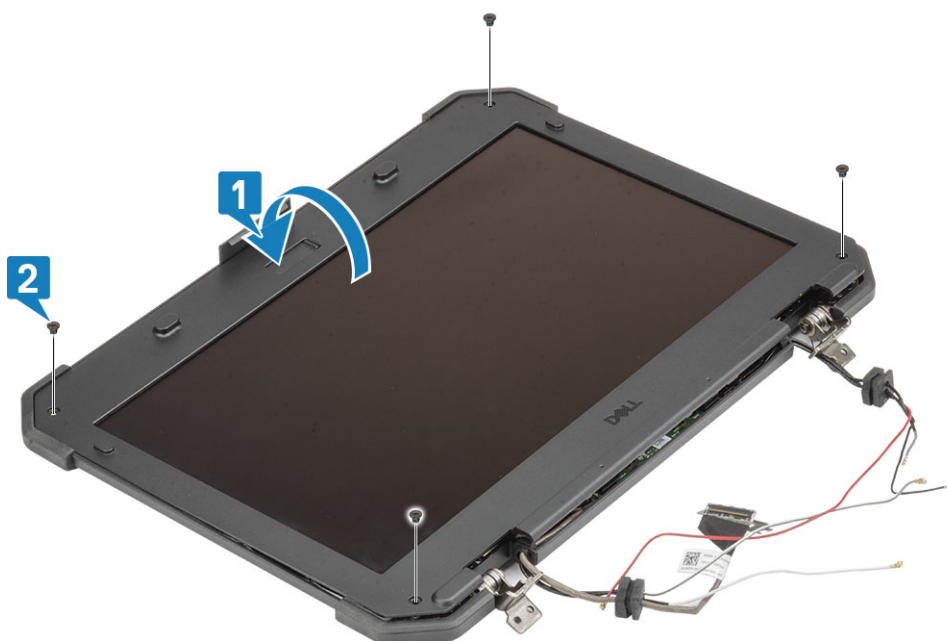


## התקנת צג ה-LCD עם המסגרת ומכלול הכיסוי האחורי של הצג

1. החזר את כבל ה-EDP למקומו [1] במחבר ה-LCD וסגור את המפעיל [2].
2. הדק את המחבר באמצעות פיסת הדבקה [3].
3. חבר את כבל בקר המגע [4] והשתמש בסרט הדבקה על המחבר [5].



4. יישר ומקם את המסגרת על הכיסוי האחורי [1] ואבטח אותה באמצעות ארבעת בורגי M2.5 [2].



5. **התראה** ארבעה ברגים מסוג M2.5 בחלקו התחתון ליד הצירים הם ברגים עם ציפוי אפוקסי. נקוט זהירות בעת התקנת הברגים, כדי למנוע תלישה של ראש הבורג.

התקן את 12 בורגי 'M2.5' כדי להדק את הכיסוי האחורי ל-LCD עם מכלול המסגרת.



6. התקן את:

- a. מכלול הצג.
- b. כיסוי צירים
- c. גוף קירור
- d. מכלול גוף קירור PCIe
- e. מכלול יציאת עגינה
- f. כרטיס ה-WWAN
- g. כרטיס WLAN
- h. כיסוי מארז תחתון
- i. סוללות

7. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

## מיקרופון

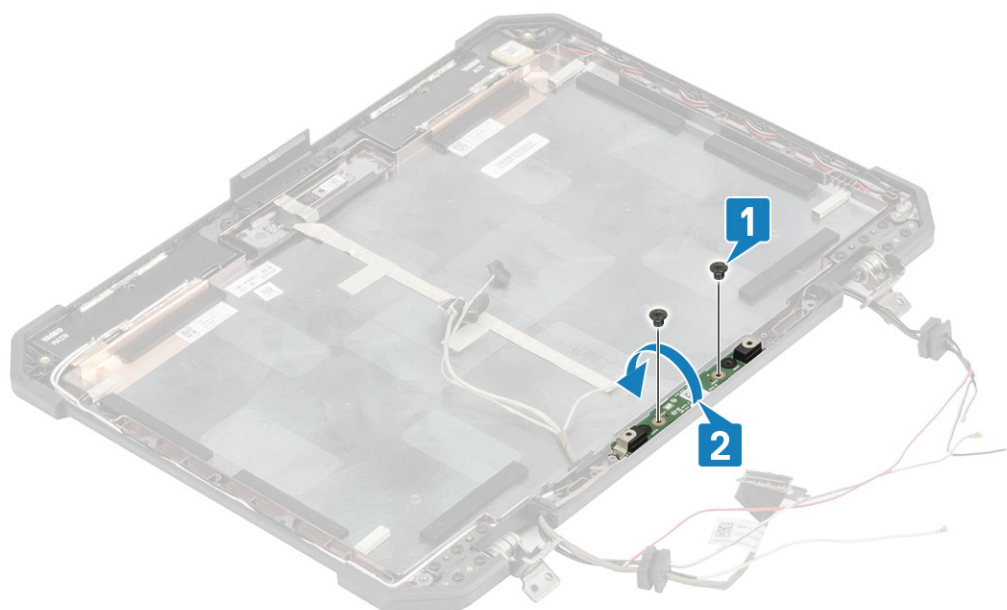
### הסרת המיקרופון

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

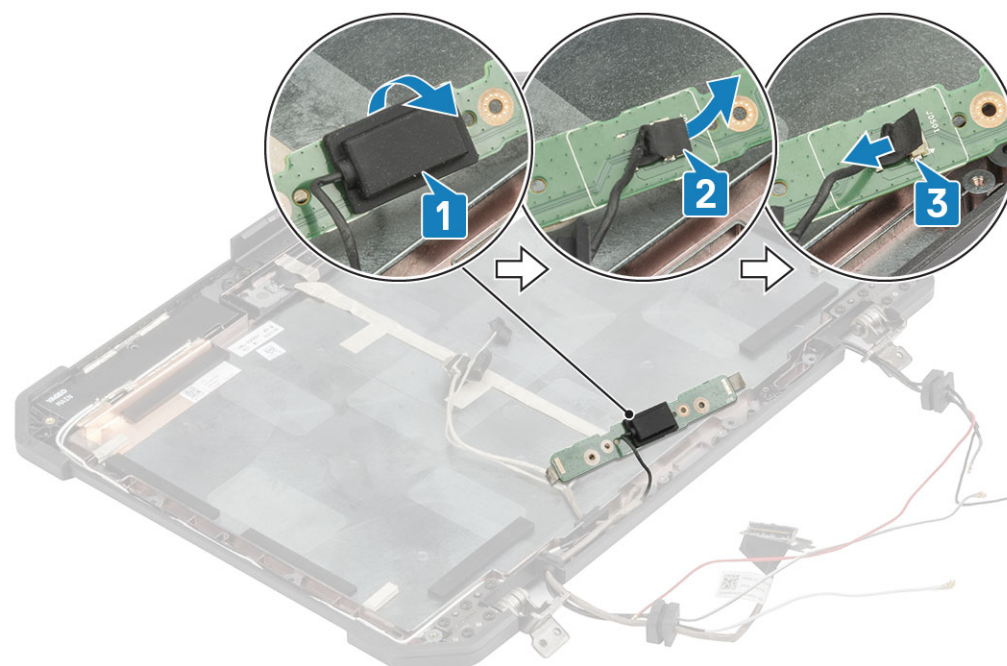
2. הסר את:

- a. סוללות
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. זיכרון
- d. כרטיס WLAN
- e. כרטיס ה-WWAN
- f. מכלול גוף קירור PCIe
- g. מכלול יציאת עגינה
- h. גוף קירור
- i. כיסוי צירים
- j. מכלול הצג.
- k. מסגרת צג ומכלול הכיסוי האחורי של ה-LCD.

3. שחרר את שני בורגי 'M2\*3' [1] והפוך את לוח האם של המיקרופון [2].



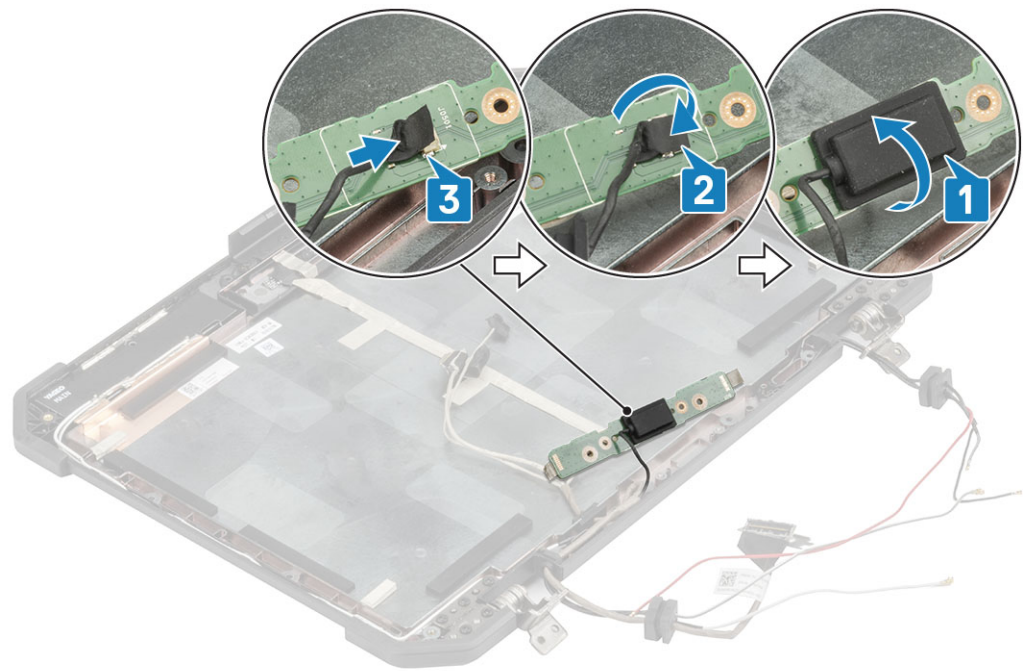
4. קלף את כיסוי הגומי [1] וסרט הבידוד [2] ונתק את מחברי כבל ה-EDP [3].



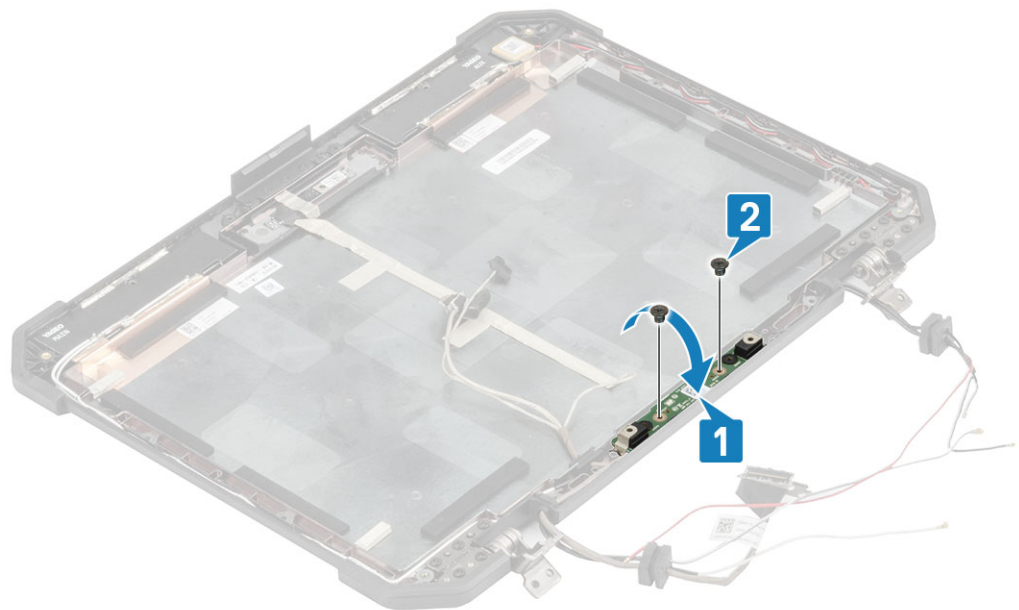
## התקנת המיקרופון

1. חבר את כבל ה-EDP ללוח בת המיקרופון [1] ואבטח אותו באמצעות סרט הדבקה [2].
2. החזר והדבק את מכסה הגומי [3] על המחבר.





3. הפוך את לוח הבת של המיקרופון על הכיסוי האחורי [1] והדק את שני בורגי 'M2\*3' [2].



4. התקן את:

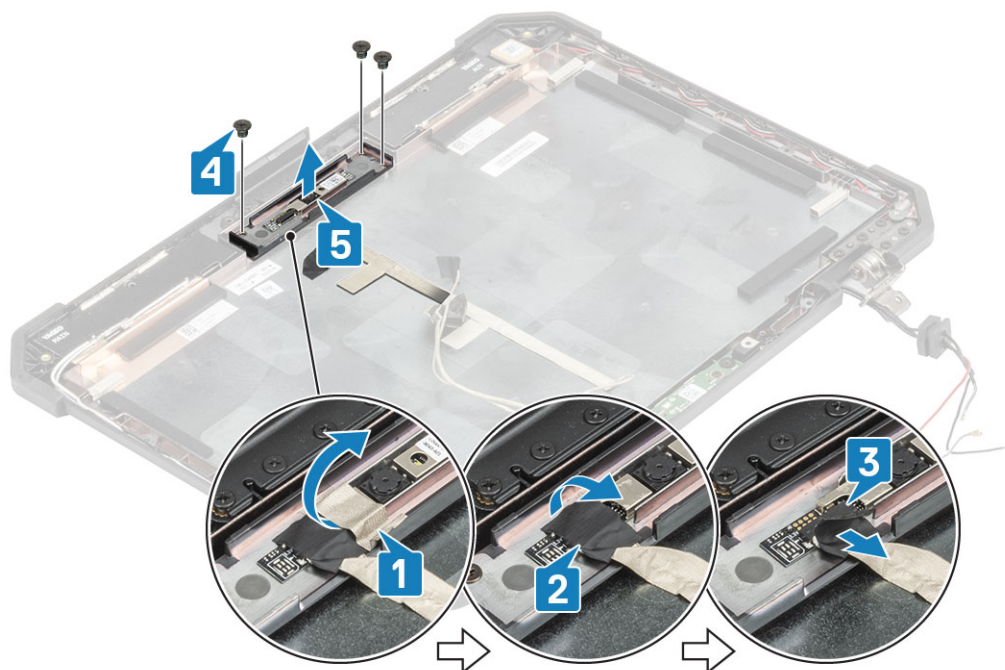
- a. LCD עם מכלול מסגרת הצג.
- b. מכלול הצג.
- c. כיסויי צירים
- d. גוף קירור
- e. מכלול גוף קירור PCIe
- f. מכלול יציאת עגינה
- g. כרטיס ה-WWAN
- h. כרטיס WLAN
- i. כיסוי מארז תחתון
- j. סוללות

5. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

# מצלמה

## הסרת המצלמה

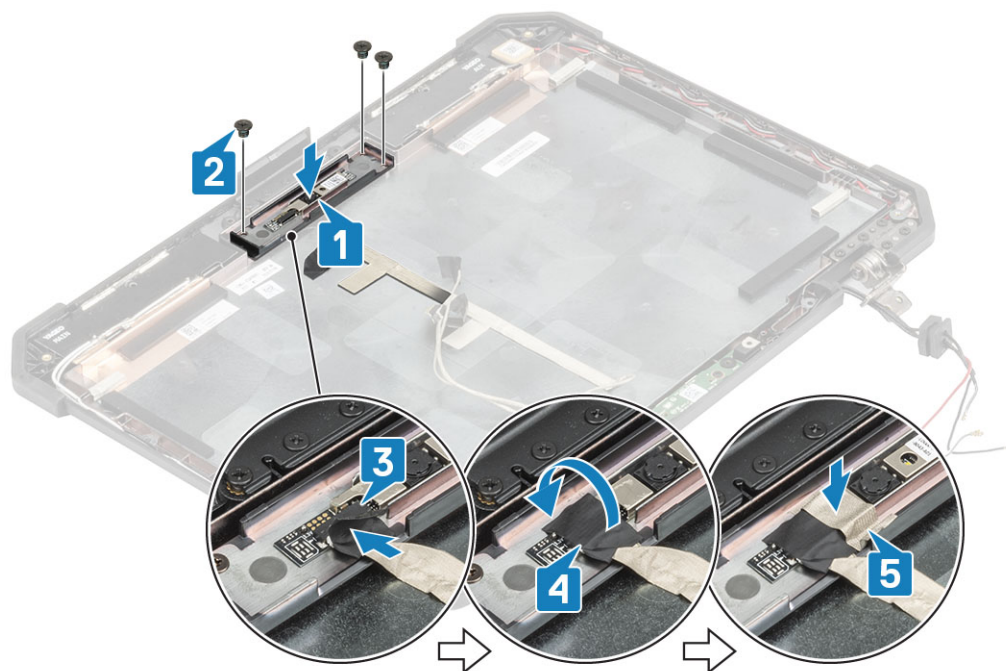
1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:
  - a. מצברים
  - b. כיסוי מארז תחתון
  - c. זיכרון
  - d. כרטיס WLAN
  - e. כרטיס WWAN
  - f. מכלול גוף קירור PCIe
  - g. מכלול יציאת עגינה
  - h. גוף קירור
  - i. כיסוי צירים
  - j. מכלול הצג.
  - k. מסגרת צג ומכלול הכיסוי האחורי של ה-LCD.
3. קלף את סרט ההדבקה [1] על מודול המצלמה וסרט הדבקה המבודד המאבטח את כבל ה-EDP [2] למודול המצלמה.
4. נתק את כבל EDP ממודול המצלמה [3] והסר את שלושת הברגים 'M2\*3' [4].
5. הרם את מכסה הבסיס והרחק אותו מהכיסוי האחורי [5] כדי להסירו מהמחשב.



**התראה** אל תיגע בעדשת המצלמה המחוברת ל-LCD עם מכלול מסגרת הצג.

## התקנת המצלמה

1. התקן את מודול המצלמה [1] על הכיסוי האחורי והתקן את שלושת הברגים 'M2\*3'. ברגים [2]
2. חבר את כבל ה-EDP למודול המצלמה [3], הדבק סרט מבודד דביק [4] על מחברי ה-EDP.
3. הדק את מודול המצלמה על הכיסוי האחורי באמצעות סרט ההדבקה מבריק [5].



4. התקן את:

- a. LCD עם מכלול המסגרת
- b. מכלול הצג.
- c. כיסויי צירים
- d. גוף קירור
- e. מכלול גוף קירור PCIe
- f. מכלול יציאת עגינה
- g. כרטיס WWAN
- h. כרטיס WLAN
- i. כיסוי מארז תחתון
- j. מצברים

5. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## מפרץ סוללה

### הסרת מפרץ הסוללה

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

- a. סוללות
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. מכלול גוף קירור PCIe

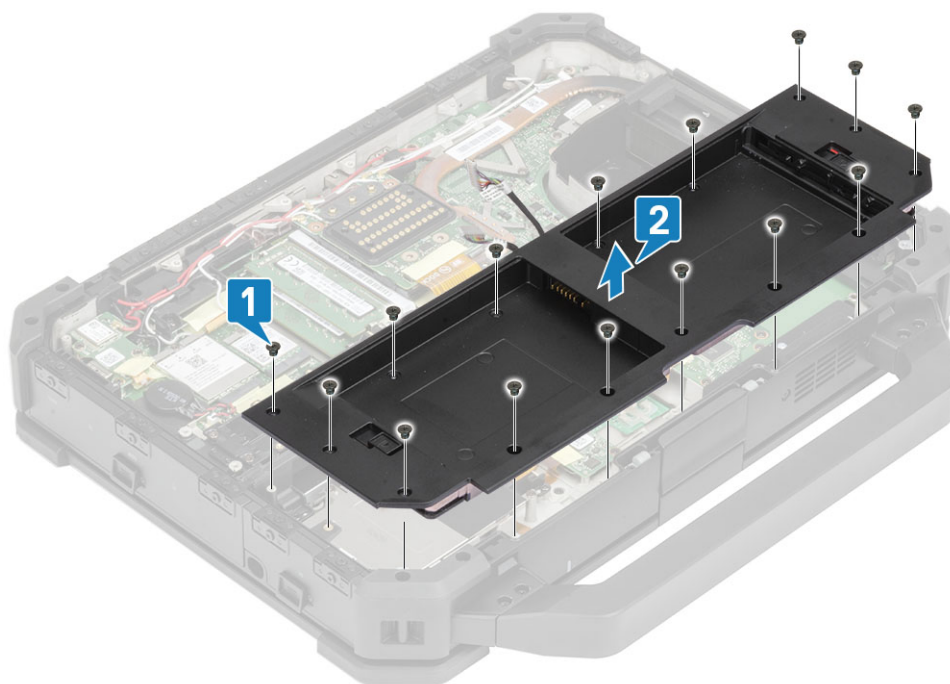
3. **התראה** השתמש בזהירות מרבית בעת הסרת הכבל עקב שטח מוגבל ביותר וכדי למנוע קיפול שלו או הפעלת לחץ עליו, שעלולים לגרום לנזק לכבל.

נתק את חיבורי הסוללה מלוח המערכת.



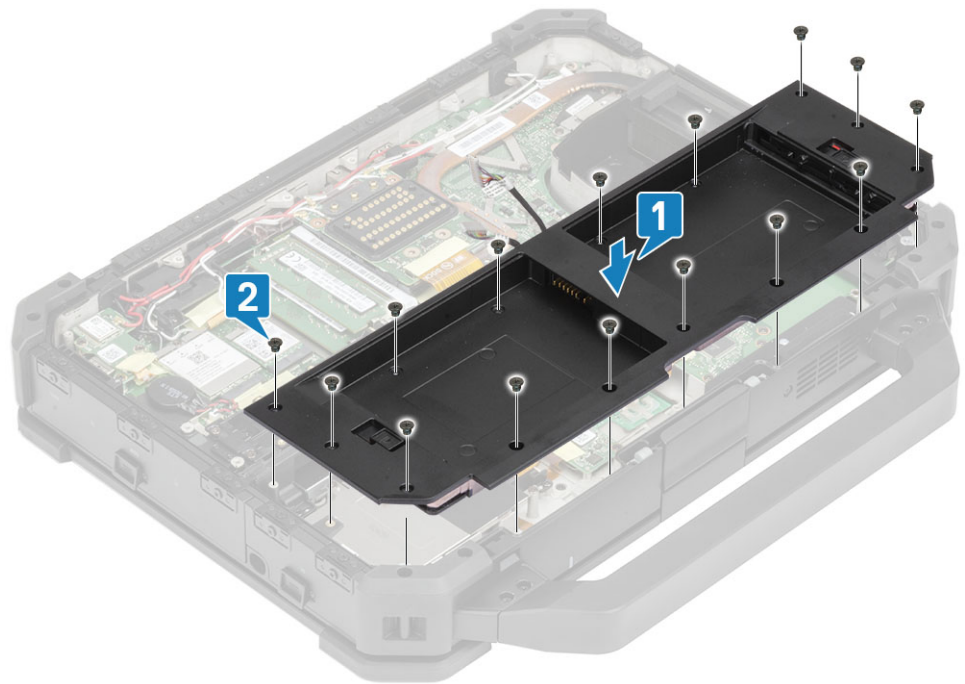


4. הסר את חמישה עשר בורגי 'M2.5\*5' [1] המהדקים את מפרץ הסוללה למארז, והרם כדי להפריד את מפרץ הסוללה [2] מהמחשב.



## התקנת מפרץ הסוללה

1. התקן את מפרץ הסוללה [1] על המחשב וחזק את חמישה עשר בורגי 'M2.5\*5' [2] שמהדקים אותו למארז.



2. חבר את כבלי הסוללה ללוח המערכת.



3. התקן את:

a. מכלול גוף קירור PCIe

b. סוללות

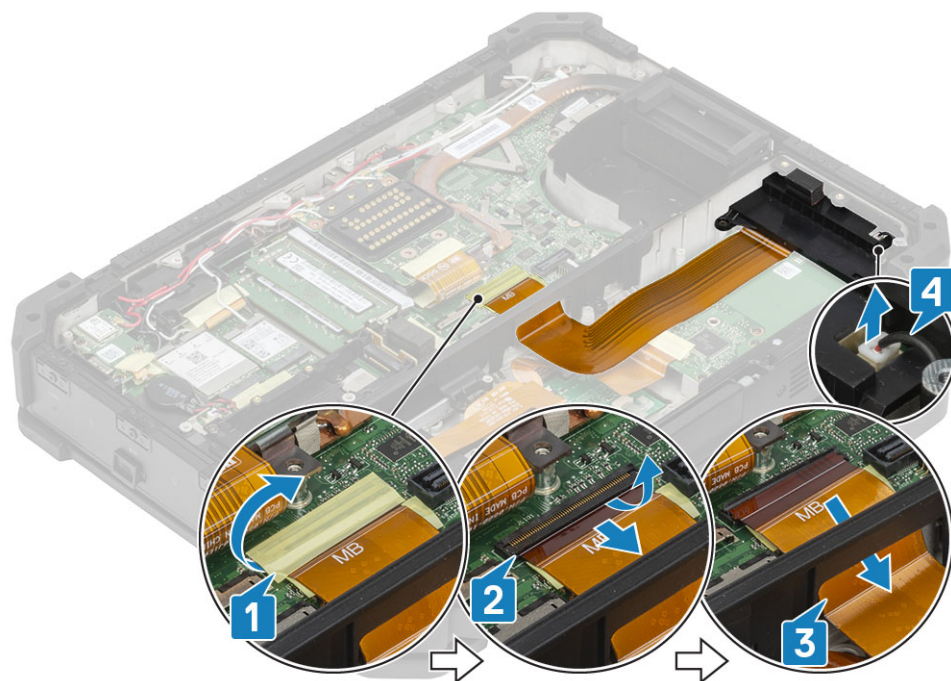
c. כיסוי מארז תחתון

4. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

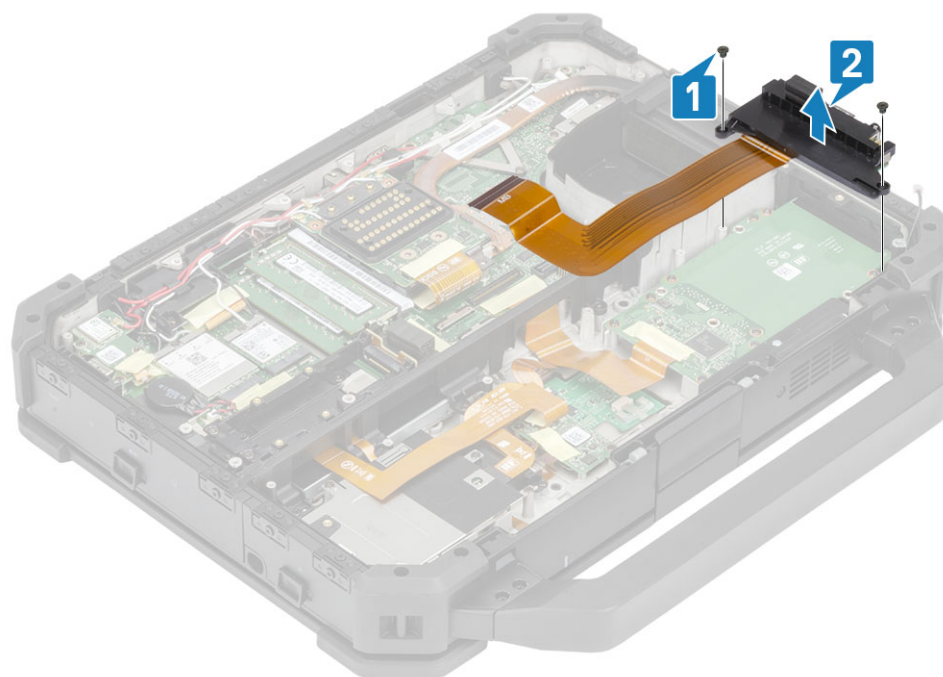
# לוח קלט/פלט שמאלי

## הסרת לוח הבת קלט/פלט השמאלי

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.
2. הסר את:
  - a. מצברים
  - b. כיסוי מארז תחתון
  - c. מכלול גוף קירור מאוורר PCIe
  - d. תא סוללה
3. קלף את סרט ההדבקה [1] שעל מחבר FPC של לוח הבת קלט/פלט שמאלי, נתק אותו מלוח המערכת [2].
4. העבר את כבל ה-FPC דרך גשר הקיר [3] ונתק את כבל הרמקול מלוח בת הקלט/פלט השמאלי [4].

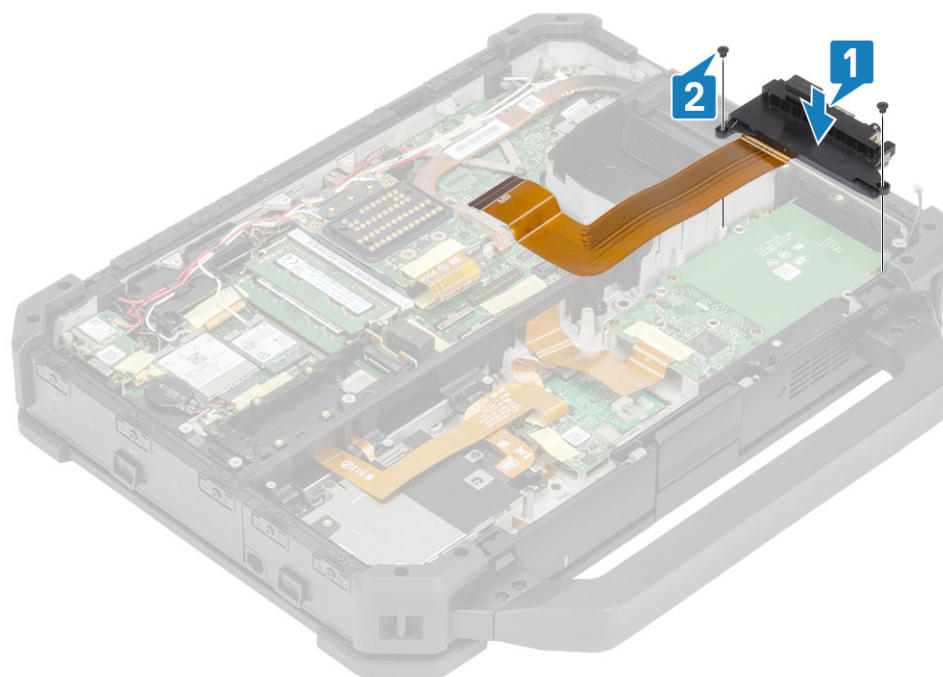


5. שחרר את שני בורגי ה-M2\*5 [1] והרם את לוח בת הקלט/פלט השמאלי מהמחשב [2].



## התקנת לוח הקלט/פלט השמאלי

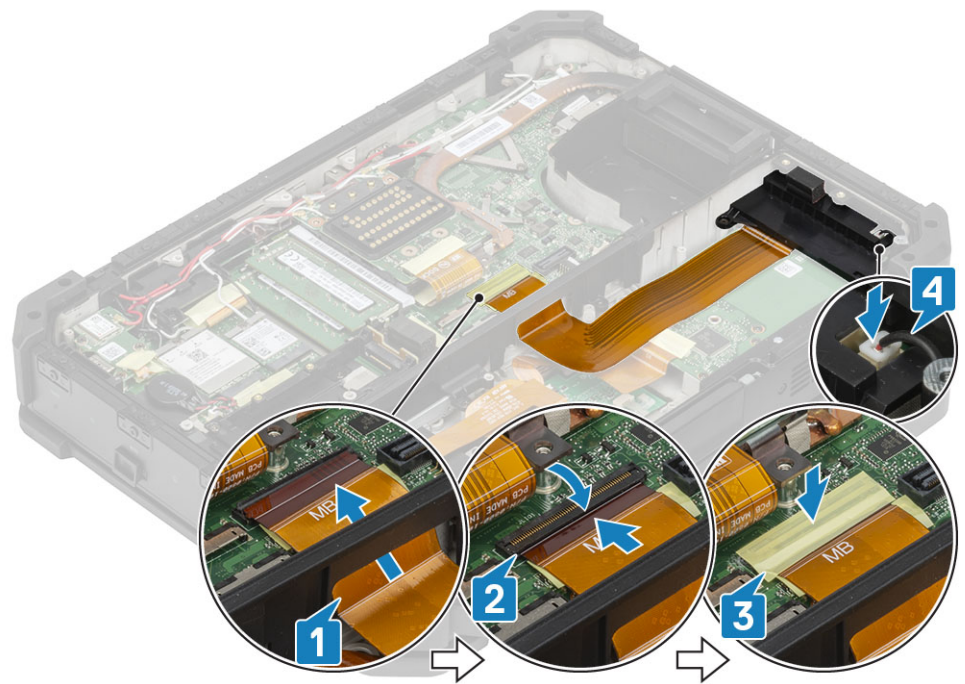
1. התקן את לוח בת הקלט/פלט השמאלי [1] והדק אותו באמצעות שני בורגי 'M2\*3' [2] למחשב.



2. נתב את כבל ה-FPC דרך גשר הקיר [1] ונתק אותו מלוח המערכת [2].

3. הדק את חיבור ה-FPC דרך גשר הקיר [3] וחבר את כבל הרמקול [4] על לוח בת הקלט/פלט השמאלי.





4. התקן את:

- a. תא סוללה
- b. מכלול גוף קירור מאוורר PCIe
- c. כיסוי מארז תחתון
- d. סוללות

5. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## כרטיס חכם

### הסרת קורא הכרטיס החכם

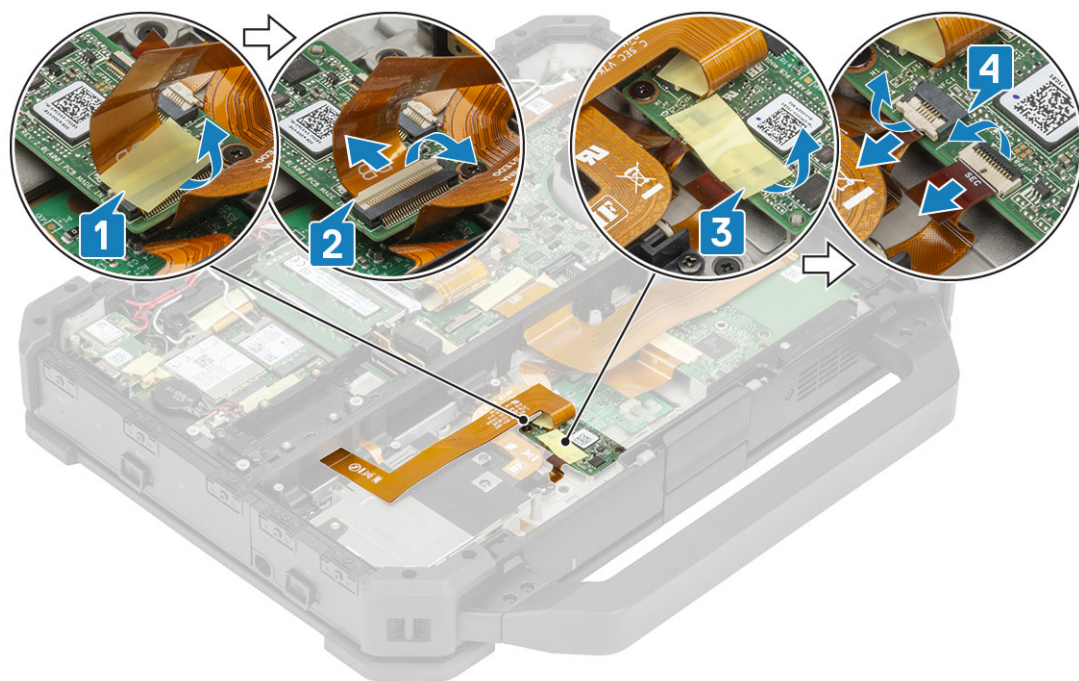
1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

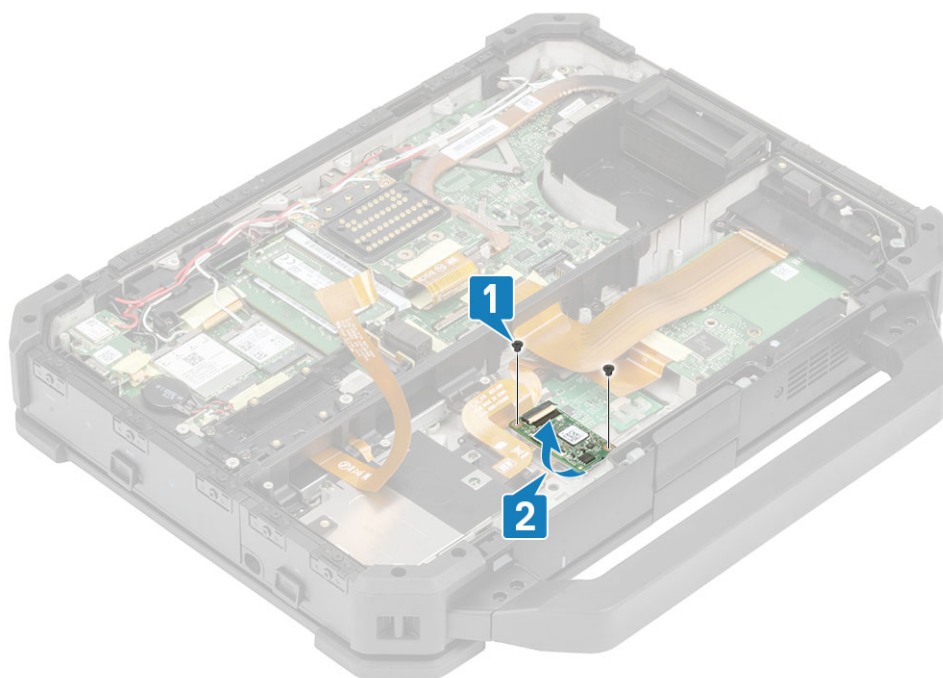
- a. סוללות
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. מכלול גוף קירור מאוורר PCIe
- d. תא סוללה

3. הסר את סרט ההדבקה ממחבר לוח קורא הכרטיסים החכמים [1] ונתק אותו [2] מלוח ה-USH.

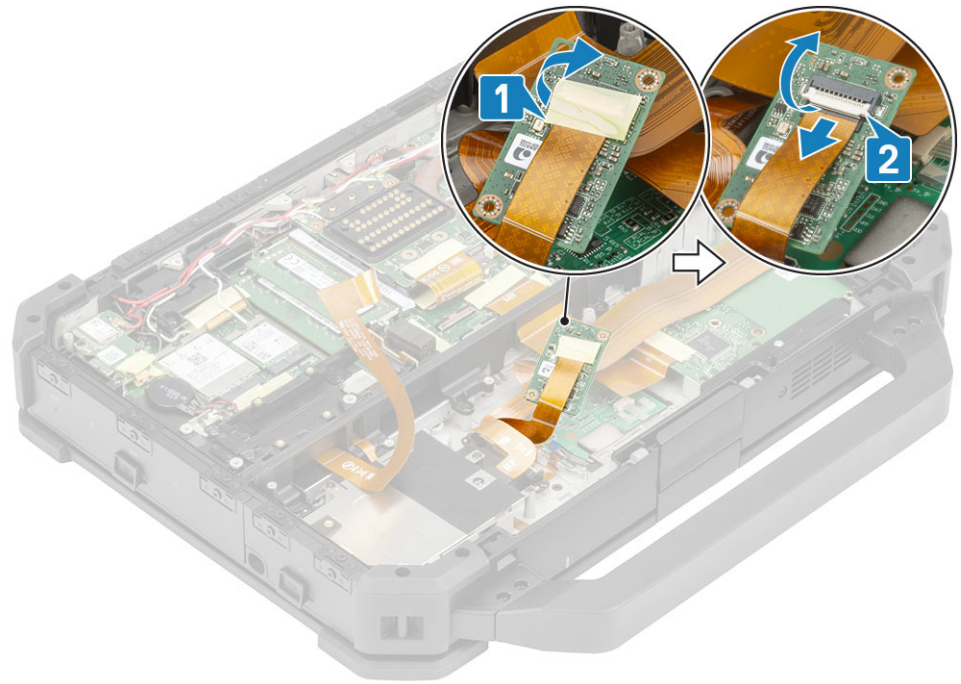
4. הסר את סרט ההדבקה ממחבר קורא טביעות האצבעות [3] ונתק אותו מלוח ה-USH [4].



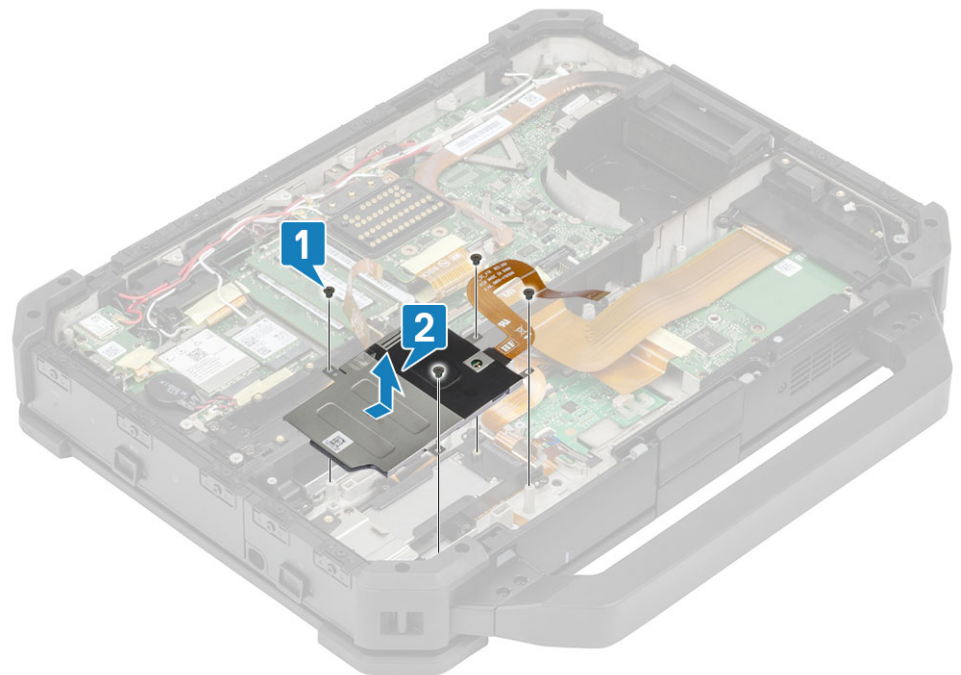
5. הסר את שני בורגי 'M2\*3' [1] המהדקים את לוח ה-USH לבסיס התחתון והפוך אותו [2].



6. הסר את סרט ההדבקה [1], ונתק את מחבר קורא כרטיסי FPC [2] מלוח ה-USH.



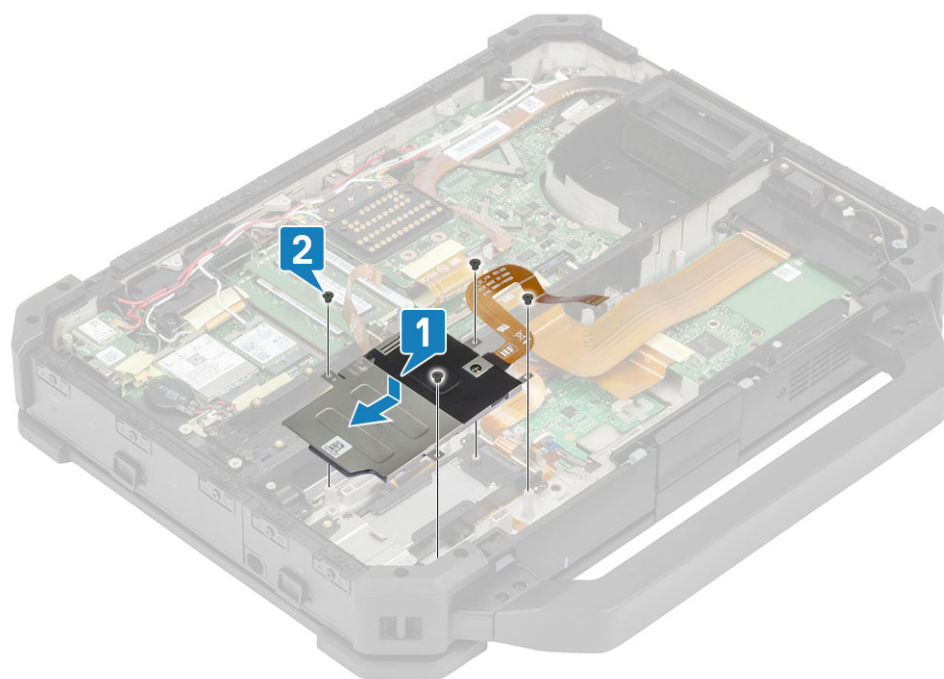
7. שחרר את ארבעת בורגי 'M2\*3' [1] והסר את קורא הכרטיסים החכמים [2] מהמחשב.



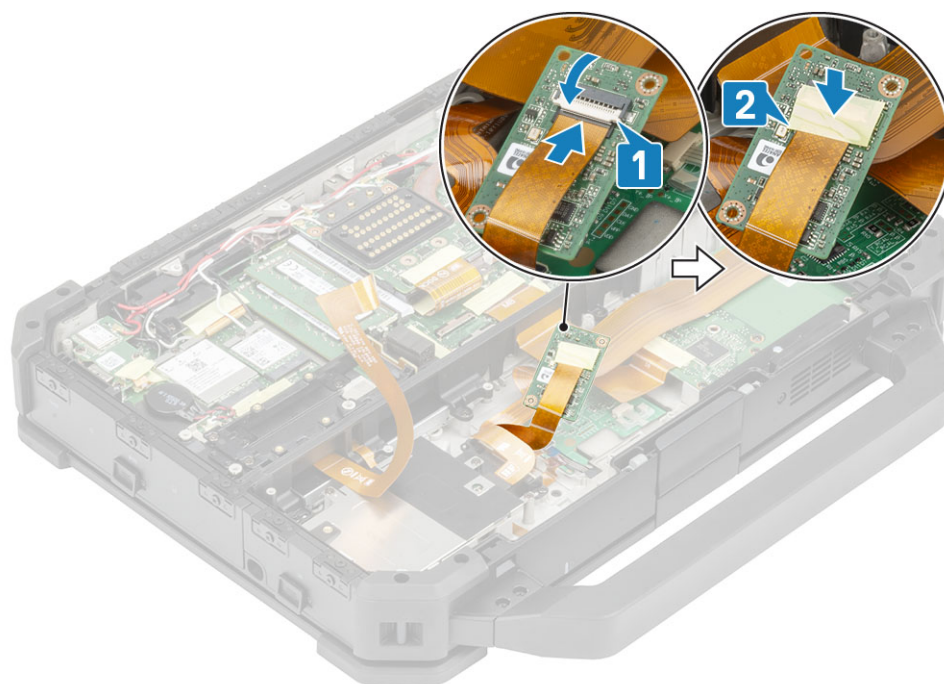
## התקנת קורא הכרטיסים החכמים

1. הכנס את קורא הכרטיסים החכמים דרך לוח הקלט/פלט הקדמי [1] והתקן את ארבעת בורגי 'M2\*3' כדי להדק אותו למארז התחתון [3].

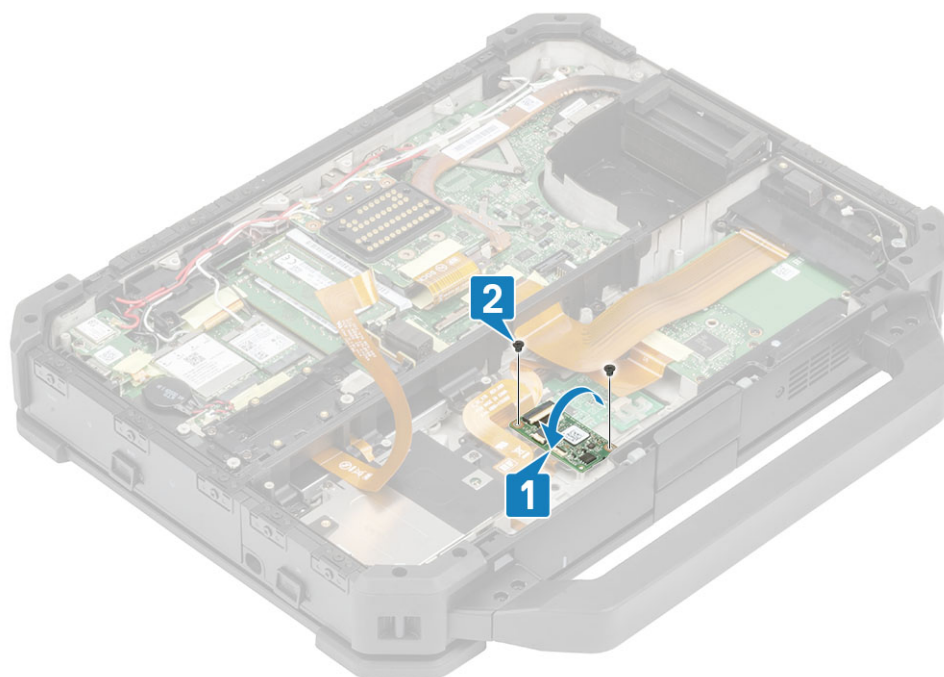




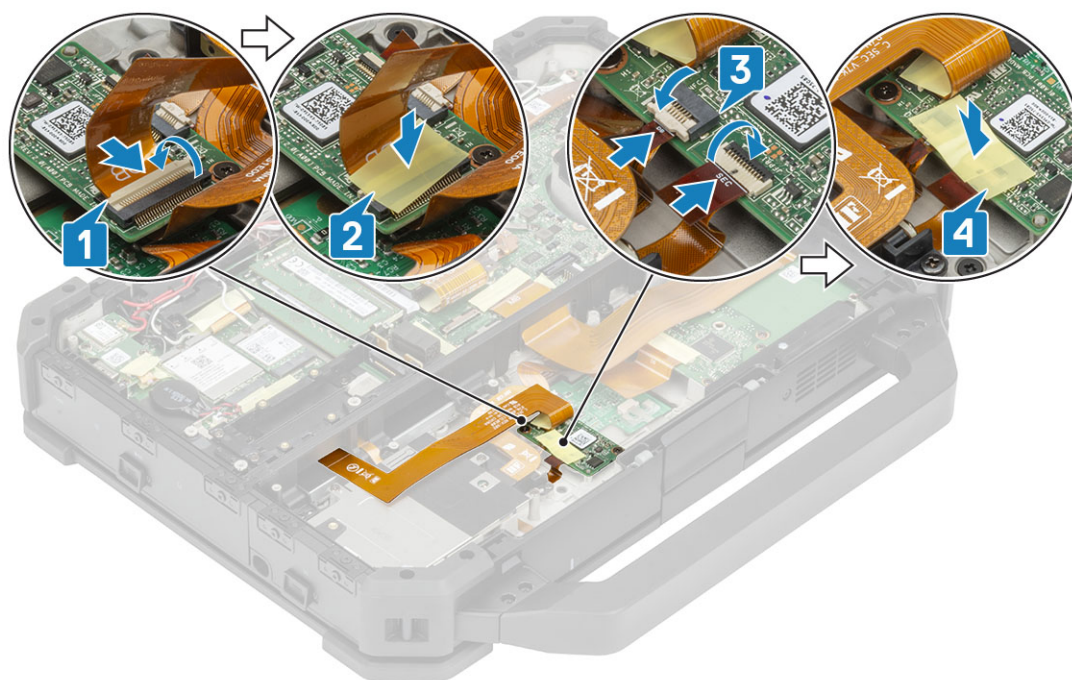
2. חבר את הכרטיס החכם FPC שבחלק התחתון של לוח ה-USH [1] ואבטח אותו באמצעות סרט הדבקה [2].



3. התקן את שני בורגי ה-M2\*3 [1] וסובב את לוח ה-USH כדי להדק אותו למארז [2].



4. חבר את מחבר הכרטיס החכם FPC [1] והדק אותו עם סרט הדבקה [2].
5. חבר קורא טביעות האצבעות FPC [3] ואבטח אותו באמצעות סרט הדבקה [4] אל לוח ה-USH.



6. התקן את:
  - a. תא סוללה
  - b. מכלול גוף קירור PCIe
  - c. כיסוי מארז תחתון
  - d. סוללות
7. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

# קורא כרטיסי ExpressCard

## הסרת קורא ה-ExpressCard

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

a. סוללות

b. כיסוי מארז תחתון

c. מכלול גוף קירור PCIe

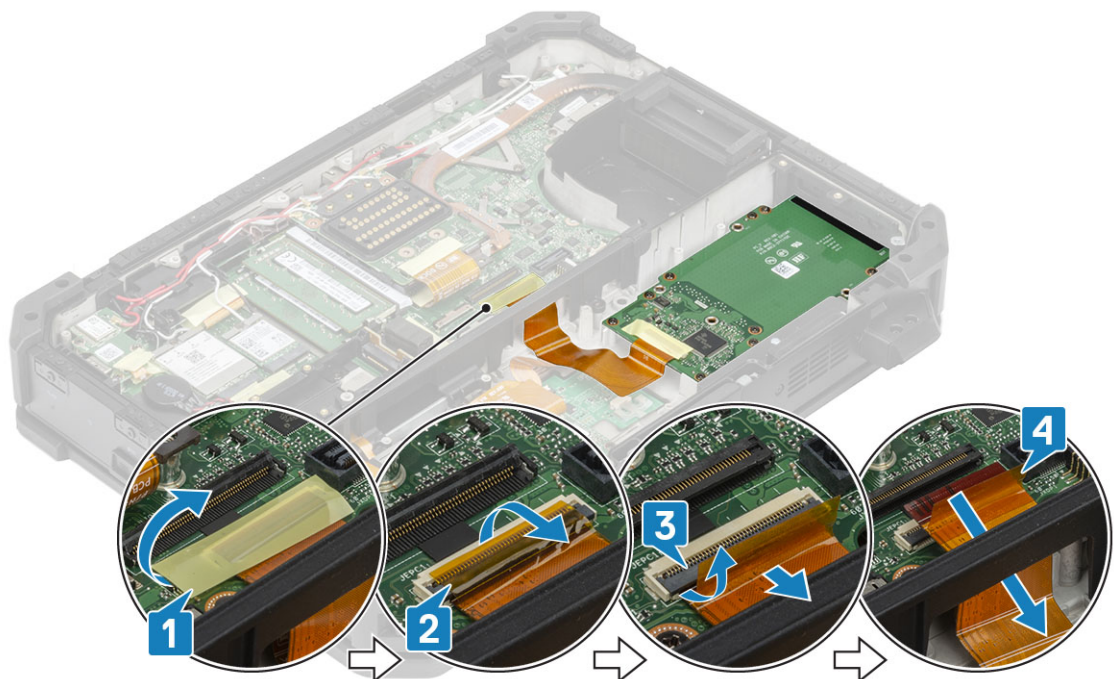
d. תא סוללה

e. לוח בת שמאלי של קלט/פלט

f. כרטיס חכם

3. קלף את סרט ההדבקה שעל מחבר כרטיס FPC המהיר [1] וסרט עודף על המחבר [2] שעל לוח המערכת.

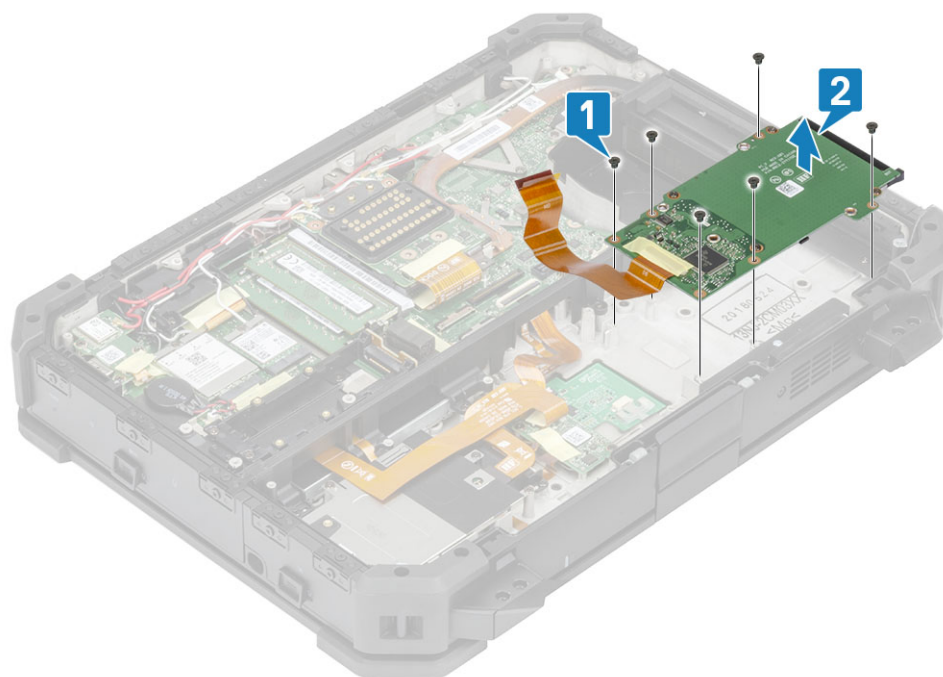
4. נתק את מחבר כרטיס FPC המהיר [3] והעבר אותו דרך גשר הקיר [4].



5. הסר את שני הברגים שמהדקים את לוח החזית ואת ששת בורגי ה-M2\*5 שמהדקים את הכרטיס החכם למחשב [1].

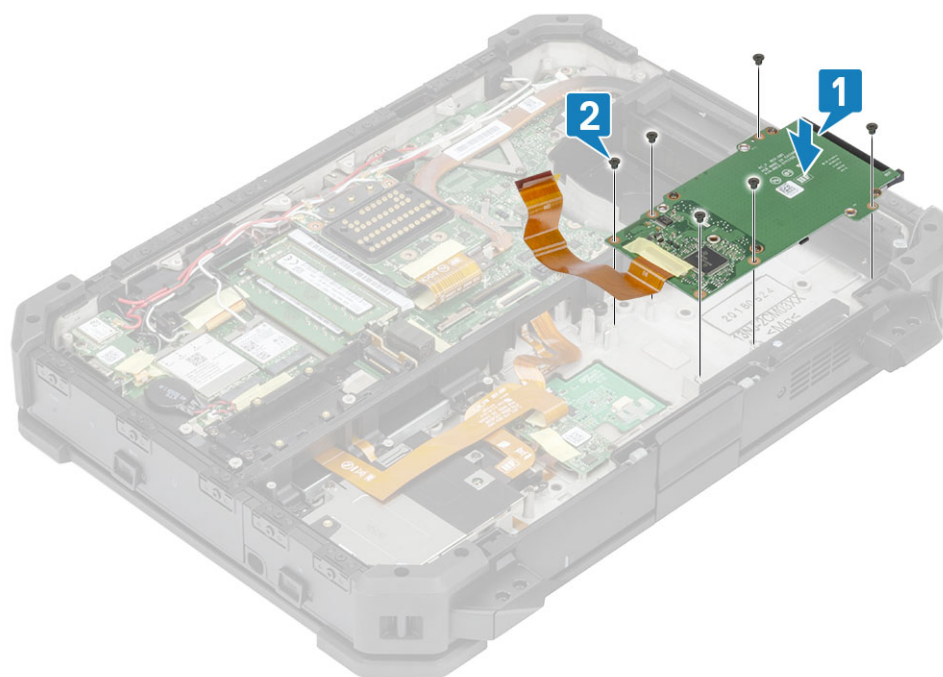
6. הרם כלפי מעלה והסר את הכרטיס המהיר מהמחשב [2].



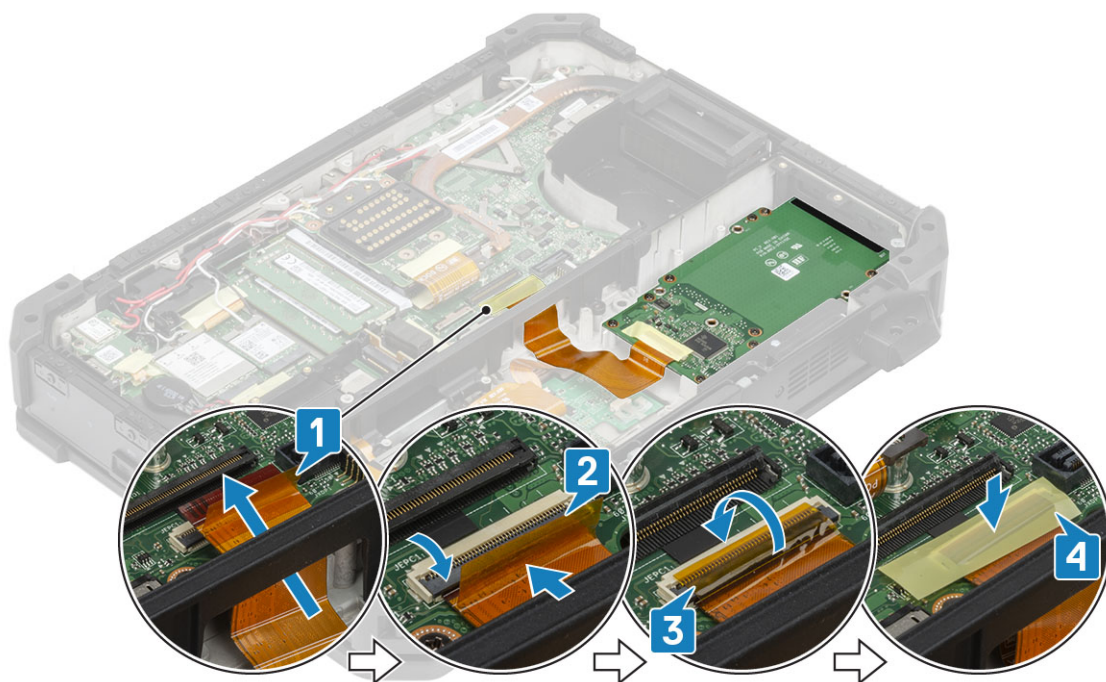


## התקנת קורא ה-ExpressCard

1. ישר ומקם את קורא הכרטיסים המהיר [1] במחשב והדק את לוח החזית באמצעות שני ברגים.
2. התקן את ארבעת בורגי ה-M2\*5 שמהדקים את קורא הכרטיסים המהיר למחשב [2].



3. העבר את כבל FPC של קורא הכרטיסים המהיר דרך גשר הקיר [1] והכנס את כבל ה-FPC [2] אל לוח המערכת.
4. אבטח את החיבור באמצעות סרט ההדבקה על כבל FPC [3] וסרט ההדבקה נוסף מעליו [4].



5. התקן את:

- a. כרטיס ה-WWAN
- b. כרטיס WLAN
- c. מכלול גוף קירור PCIe
- d. סוללות
- e. כיסוי מארז תחתון

6. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## רמקול

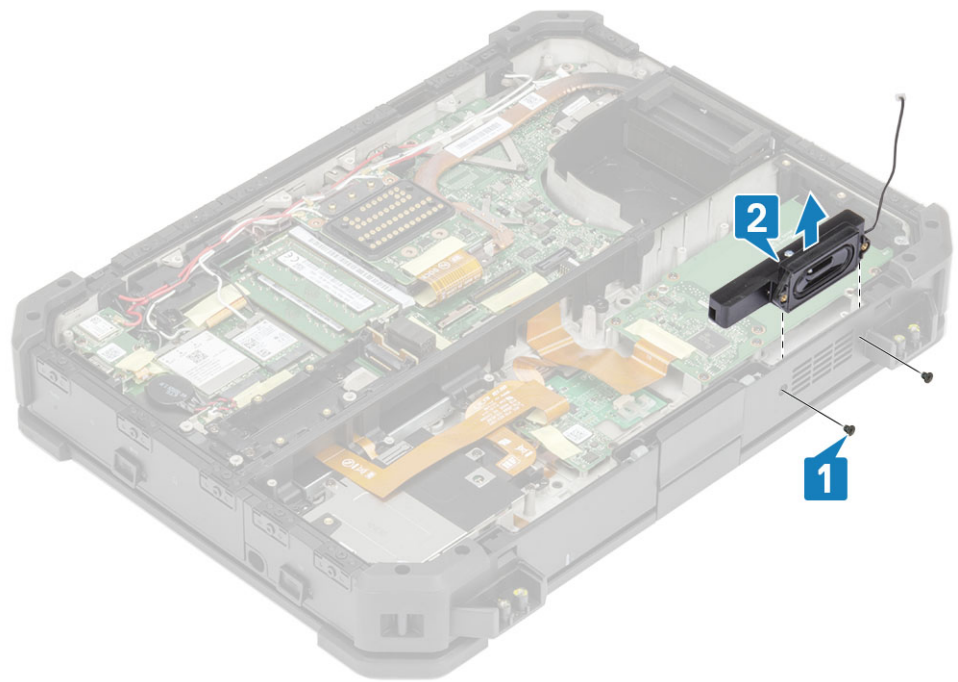
### הסרת הרמקול

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

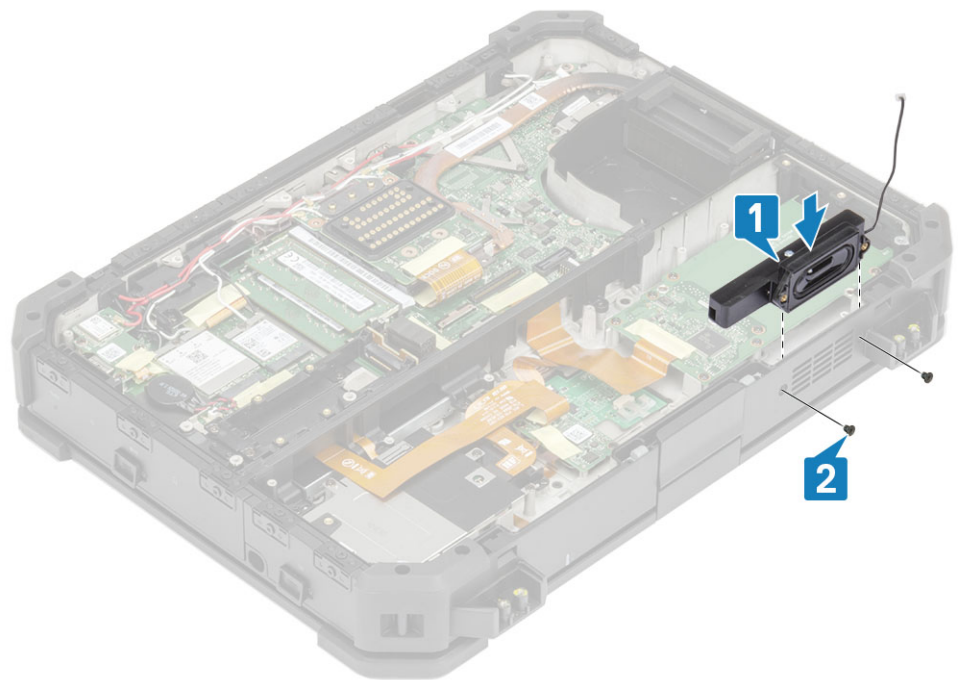
- a. סוללות
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. מכלול גוף קירור PCIe
- d. ידית
- e. לוח בת שמאלי של קלט/פלט
- f. תא סוללה

3. הסר את שני בורגי ה-M2.5\*7 [1] והסר את הרמקול מהמחשב [2].



## התקנת הרמקול

1. יישר ומקם את הרמקולים [1] במחשב והתקן את שני בורגי 'M2.5\*7' כדי להדק את הרמקול לבסיס [2].



2. התקן את:

- a. מפרץ סוללה
- b. ידית
- c. לוח בת שמאלי של קלט/פלט
- d. מכלול גוף קירור PCIe
- e. מכלול יציאת עגינה
- f. מכסה מארז תחתון
- g. סוללות

3. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.



# לוח המערכת

## הסרת לוח המערכת

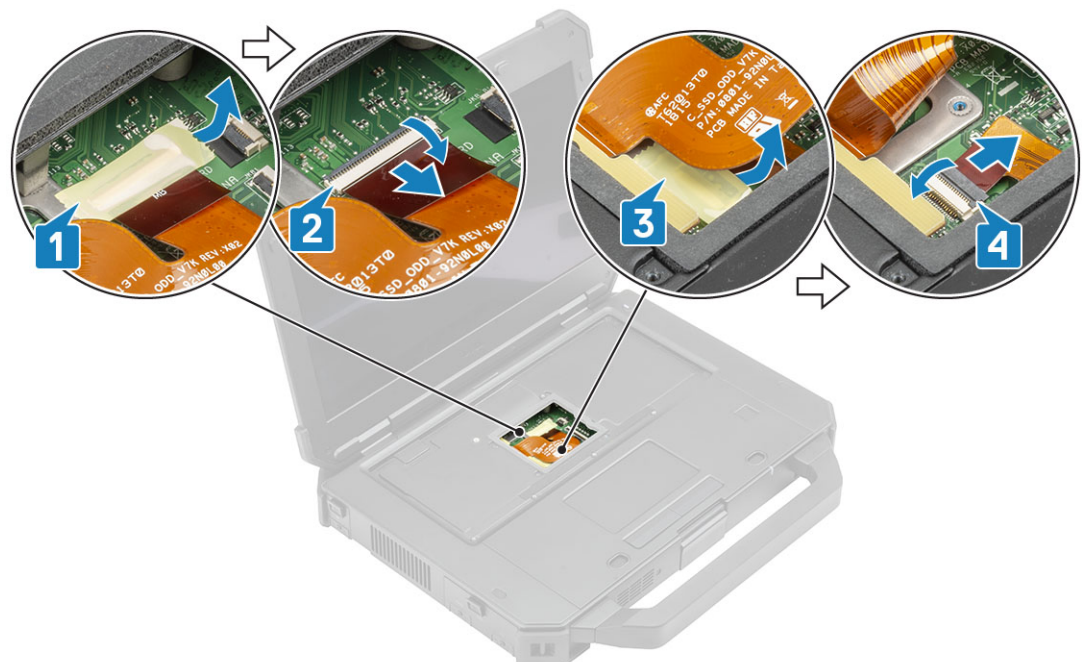
1. יש לבצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

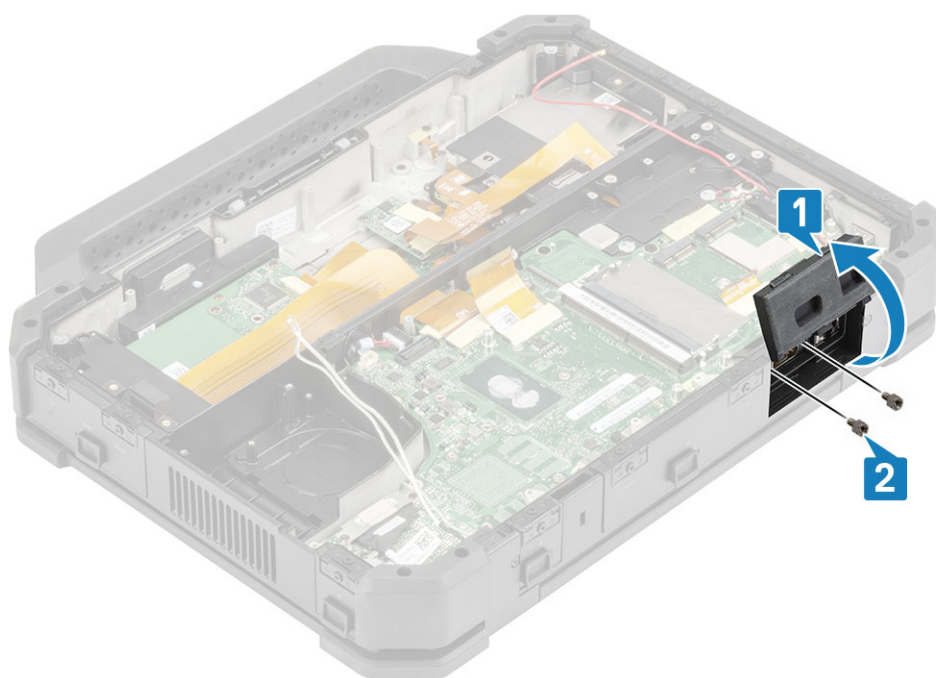
- a. סוללות
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. מקלדת
- d. מכלול גוף קירור PCIe
- e. מכלול יציאת עגינה
- f. SSD ראשי
- g. SSD משני
- h. גוף הקירור
- i. זיכרון
- j. כרטיס WLAN
- k. כרטיס ה-WWAN
- l. מודול GPS
- m. מסילת SSD ראשית
- n. תא סוללה
- o. לוח קלט/פלט אחורי

3. קלף את הסרט הדביק [1], נתק והרם את מכלול ה-SSD-ODD [2] מלוח המערכת.

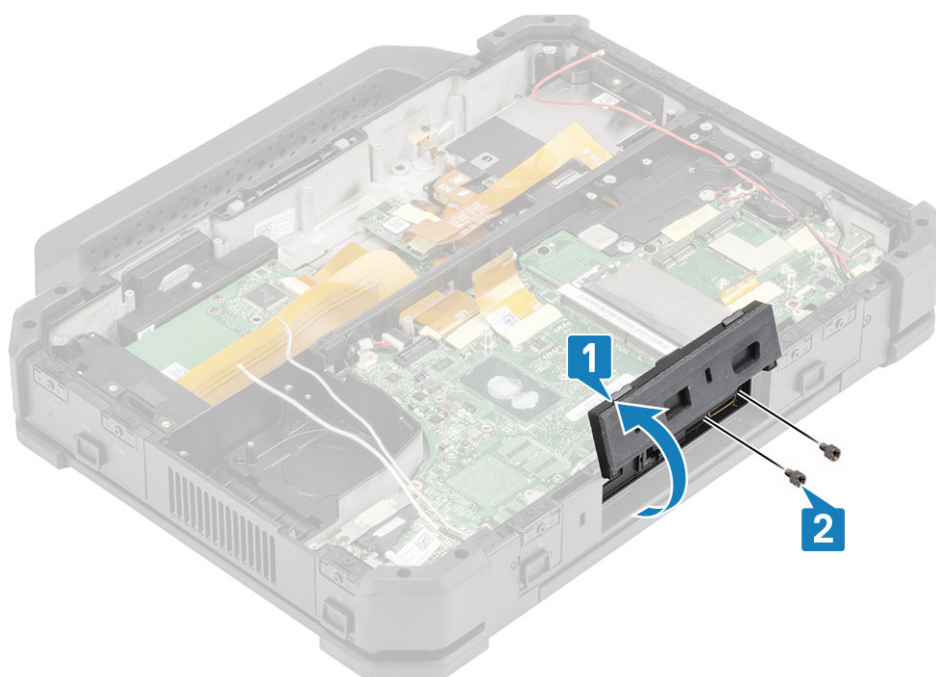
4. קלף את הסרט [3] ממחברי משטח המגע ונתק מלוח המערכת [4].



5. פתח את דלת הקלט/פלט האחורית [1] והסר את שני בורגי הכיסוי מסוג אפוקסי מהיציאה הטורית של לוח המערכת [2].

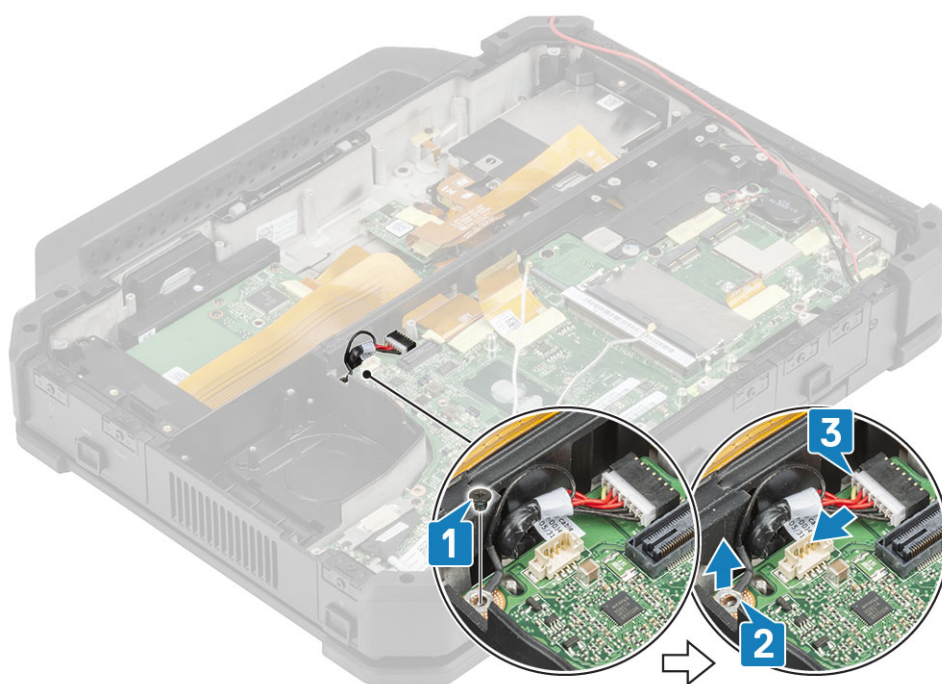


6. פתח את דלת הקלט/פלט האחורית [1] והסר את שני בורגי הכיסוי מסוג אפוקסי שבחלל הקלט/פלט האחורי [2].

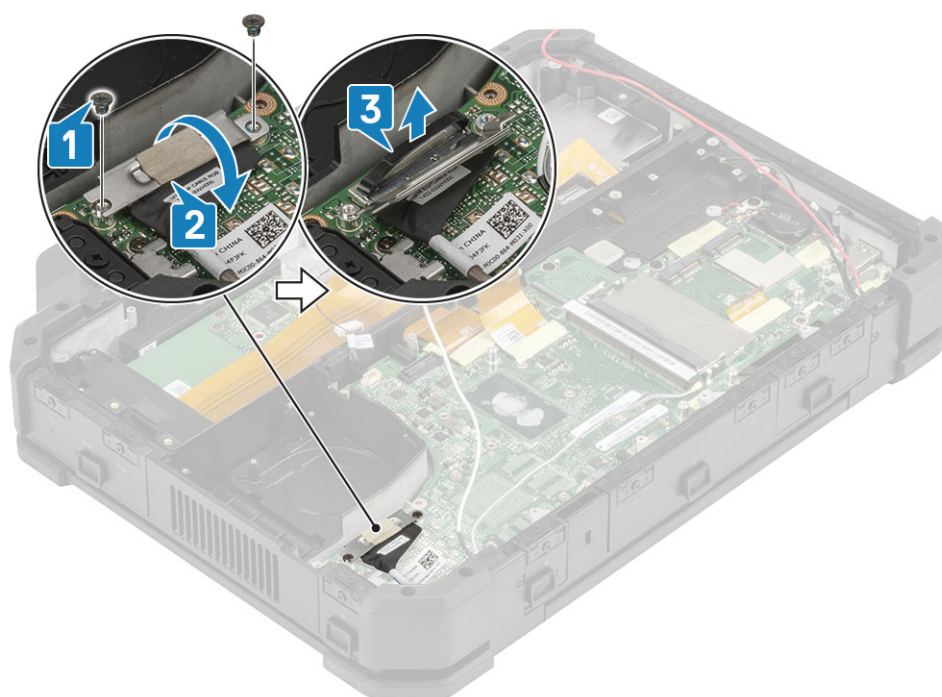


7. הסר את בורג ה-M2\*3 [1] כדי להוציא את כבל כניסת-DC [2] מעמוד הבורג.

8. נתק את מחבר DC-In [3] מלוח המערכת.



9. הסר את שני בורגי 'M2\*3' [1] שעל תושבת EDP והסר את תושבת EDP [2] כדי לנתק את כבל EDP [3].

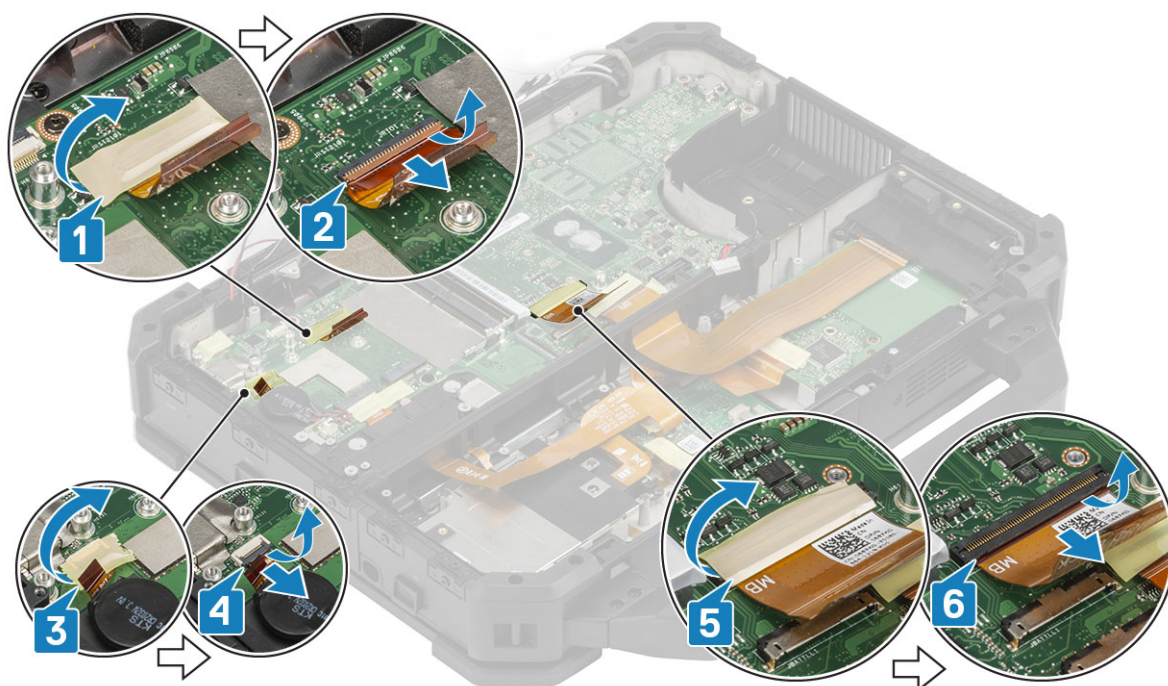


10. קלף את סרט ההדבקה [1], והסר את מחבר לוח קלט/פלט האחורי FPC [2] מלוח המערכת.

11. קלף את הסרט [3] ונתק את כבל ציין הסוללה [4].

12. קלף את סרט ההדבקה [5], והסר את לוח המעגן FPC [6] מלוח המערכת.

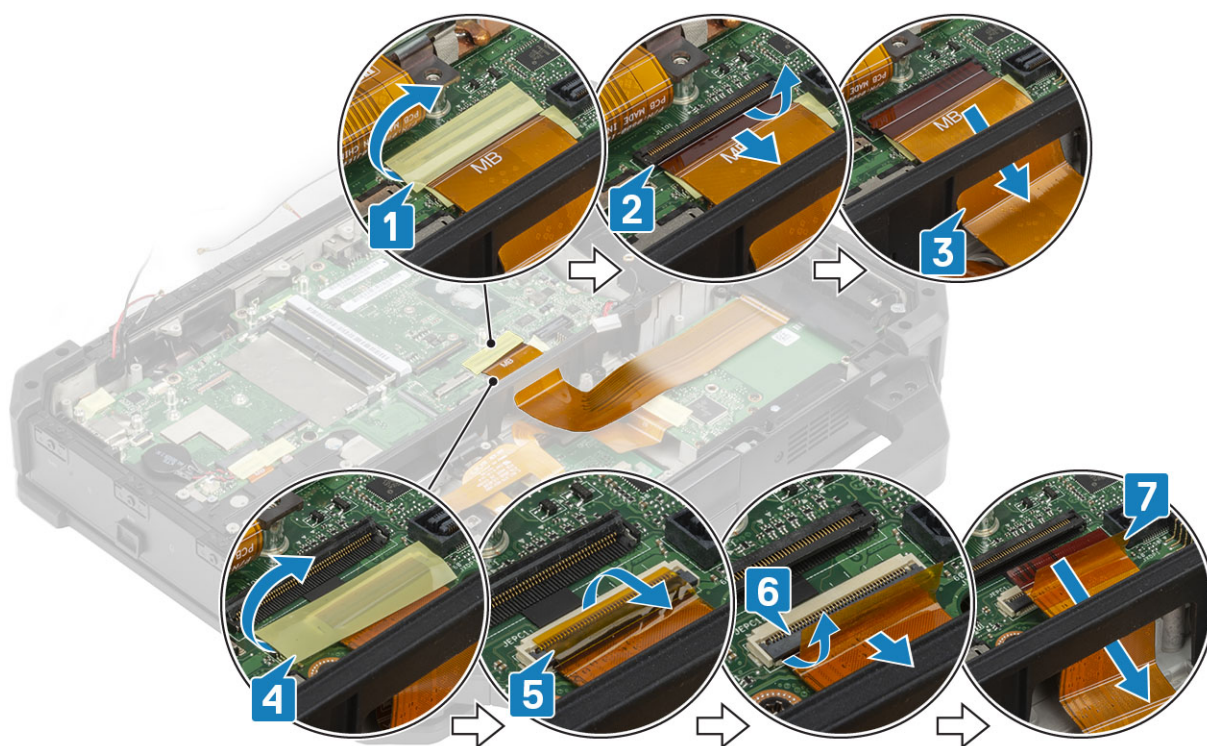




13. קלף את סרט ההדבקה [1], והסר את מחבר לוח קלט/פלט השמאלי FPC [2] והעבר אותו דרך גשר הקיר [3].

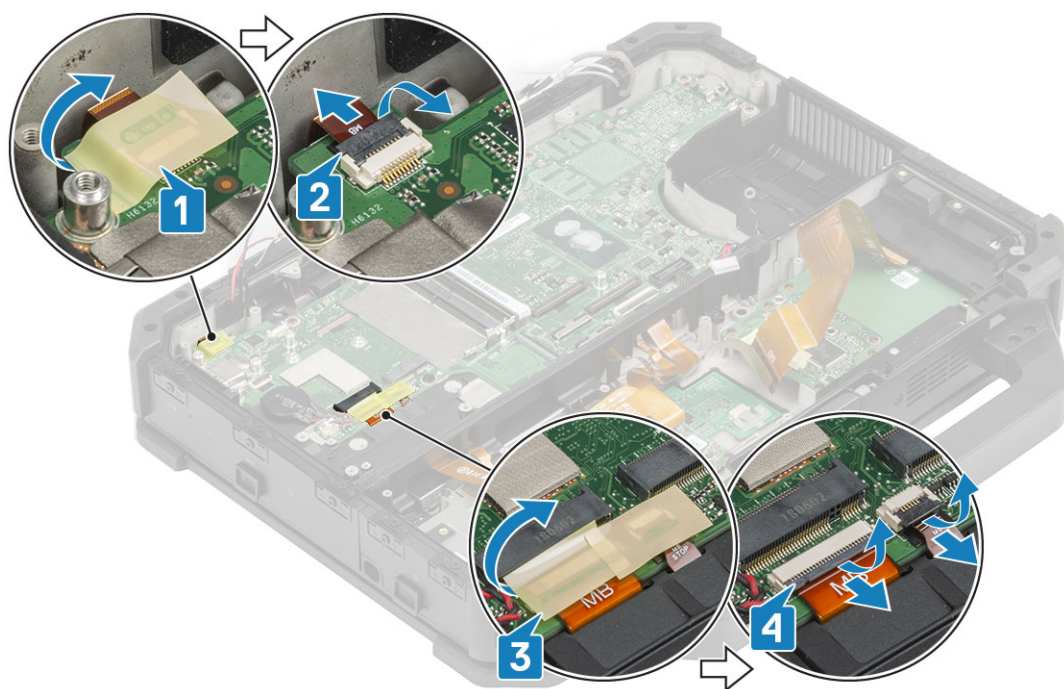
14. קלף את סרט ההדבקה שעל מחבר כרטיס FPC המהיר [4] וסרט עודף על המחבר [5] שעל לוח המערכת.

15. נתק את מחבר כרטיס FPC המהיר [6] והעבר אותו דרך גשר הקיר [7].



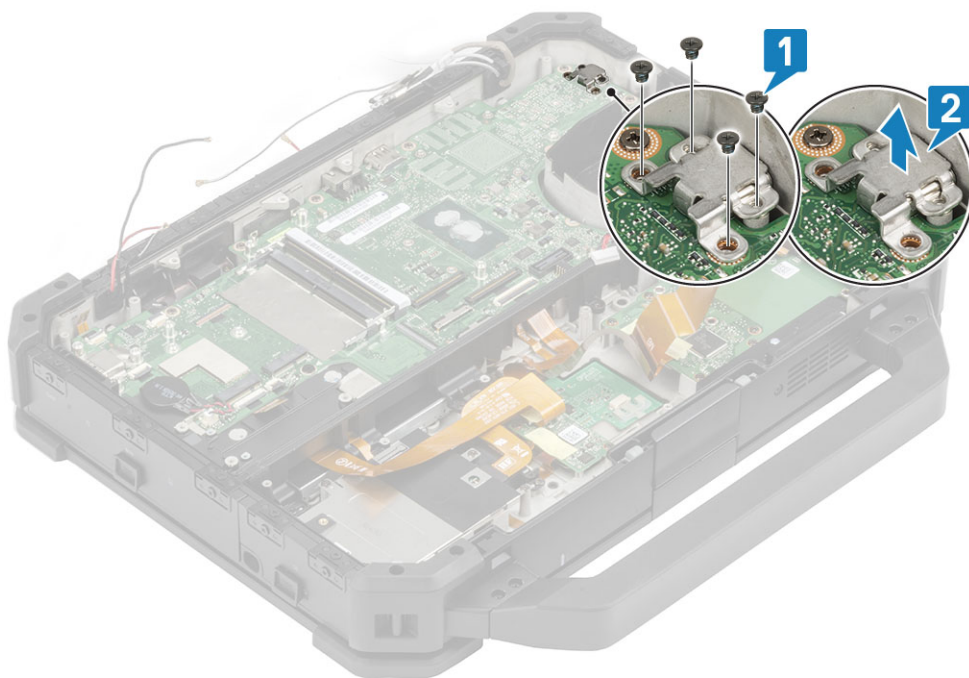
16. קלף את סרט ההדבקה [1], והסר את לחצן ההפעלה FPC [2] מלוח המערכת.

17. קלף את סרט ההדבקה [3], והסר את ה-FPC של לוח USH ואת מחברי משטח המגע [4] מלוח המערכת.



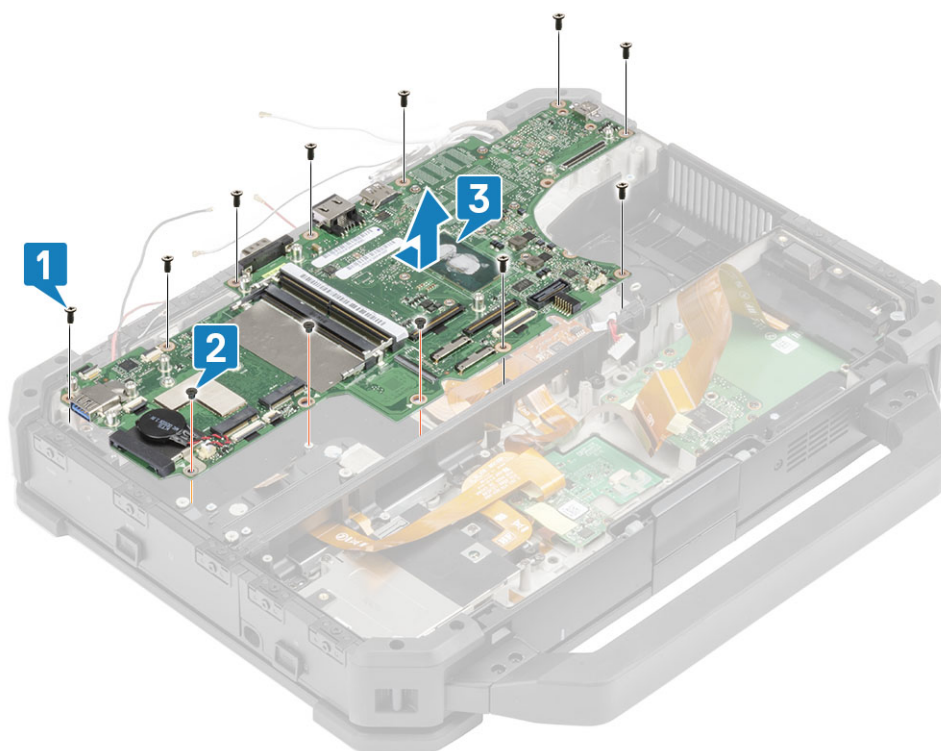
18. הסר את שני בורגי ה-M2.5\*5 ושני בורגי ה-M1.6\*3.0 [1] מתושבת USB Type-C.

19. הסר את תושבת של USB Type-C [2] מלוח המערכת.



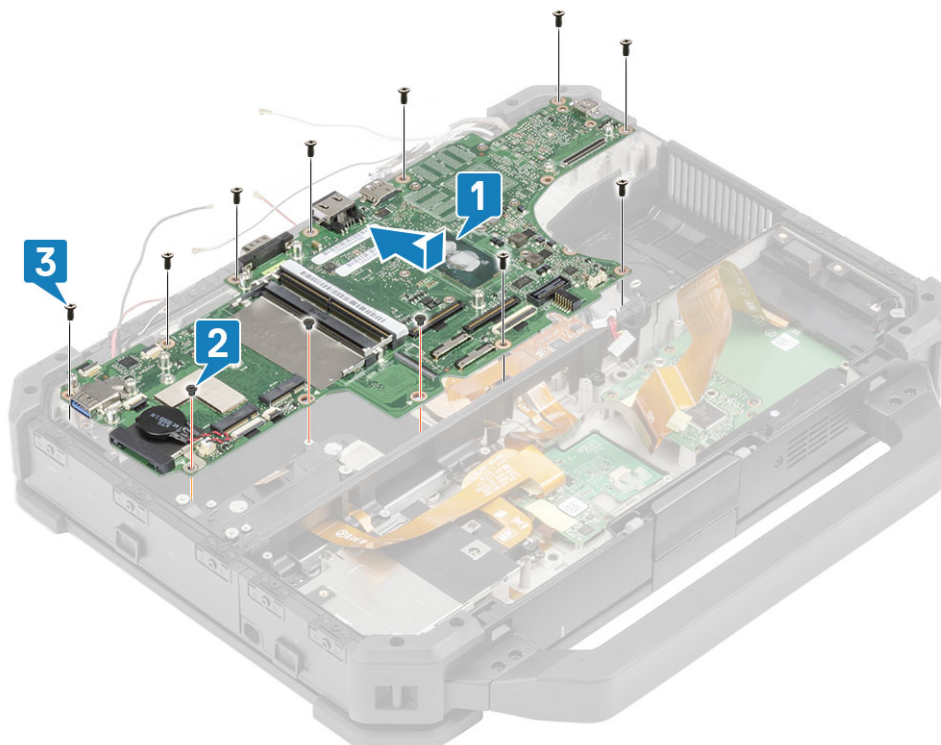
20. הסר את תשעת הברגים M2.5\*5 [1], שלושת הברגים M2\*3 [2] והסר את לוח המערכת [3] מהמחשב.





## התקנת לוח המערכת

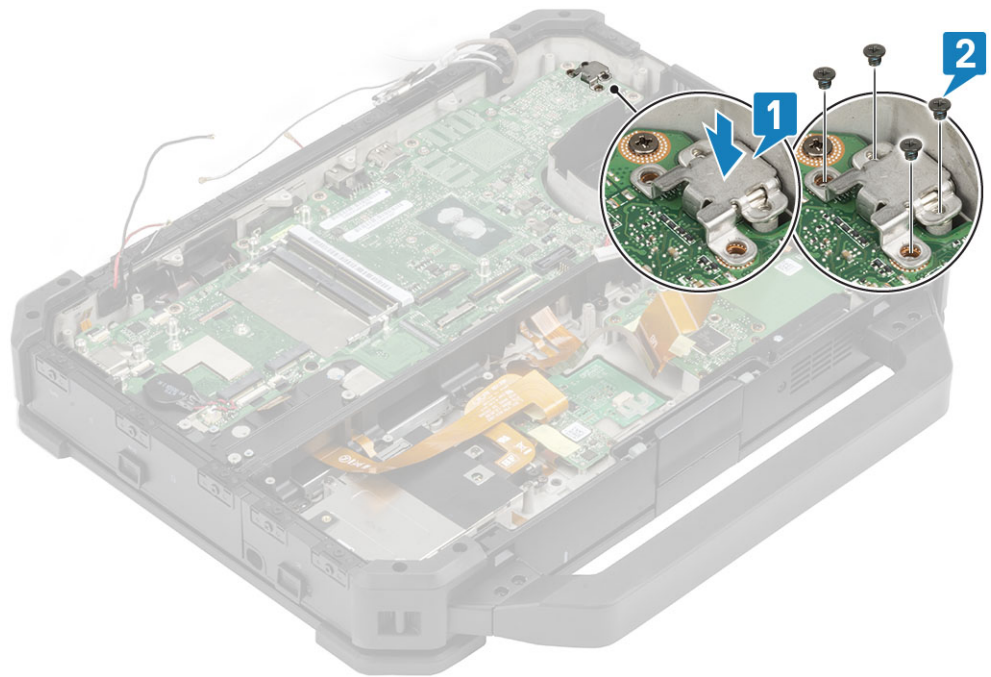
1. התקן את לוח המערכת על ידי הכנסת היציאה הטורית בלוח המערכת דרך המארז [1] והתקן את ותשעת הברגים 'M2.5\*5' [2] ואת שלושת הברגים [3] 'M2\*3' בלוח המערכת.



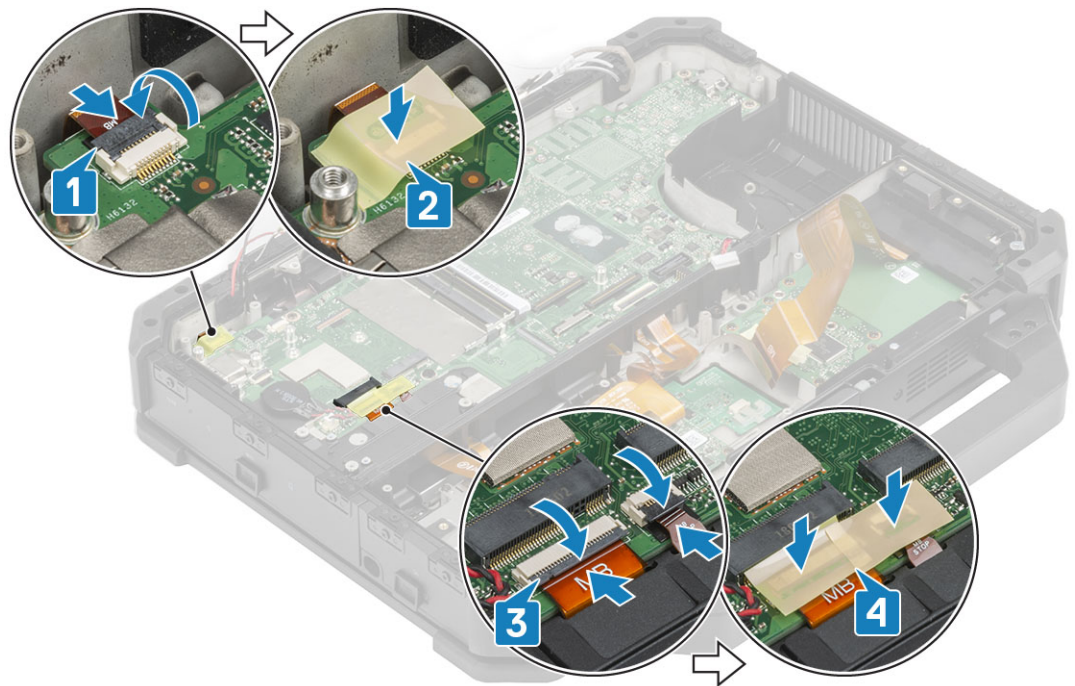
2. **הערה** בעת התקנת לוח המערכת, על הטכנאי לוודא כי הן כבלי הסוללה (סוללה ראשונה ושנייה) והן כבלי FPC (כבל FPC קלט/פלט שמאלי וקורא כרטיס מהיר FPC) לא נצבטים מתחת ללוח המערכת.

התקן את תושבת USB Type-C [1] וחבר אותה באמצעות שני בורגי 'M2.5\*5' ושני בורגי 'M1.6\*3.0' ללוח המערכת [2].

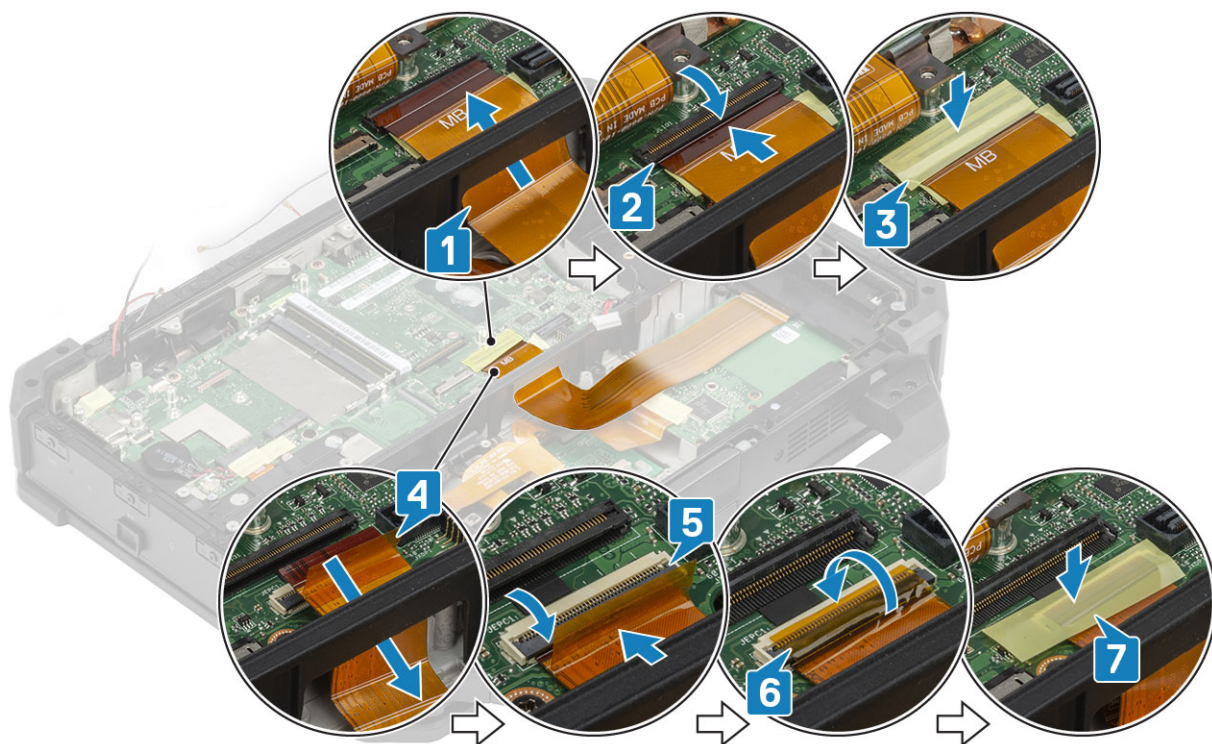




3. חבר את כבל לחצן ההפעלה [1] ללוח המערכת ואבטח אותו באמצעות פיסת סרט הדבקה [2].
4. חבר את לוח ה-USH ואת כבל משטח המגע [3] אל לוח המערכת ואבטח אותו באמצעות פיסת סרט הדבקה [4].



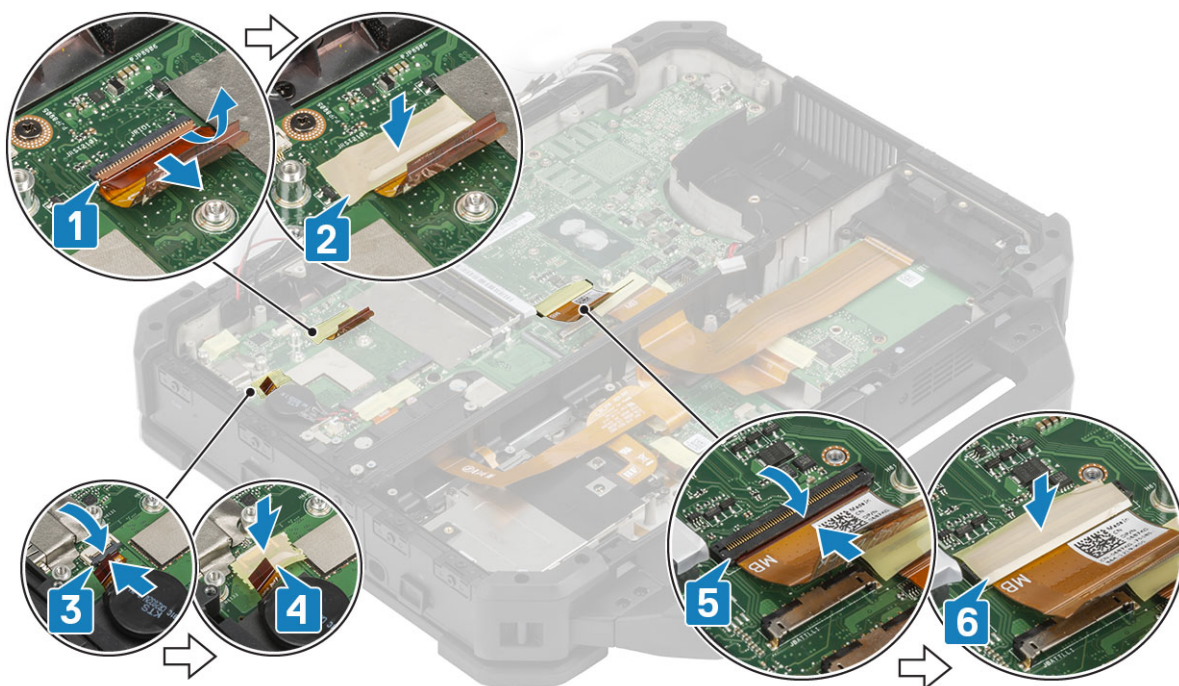
5. הכנס את כבל קלט/פלט של FPC דרך גשר הקיר [1], חבר אותו ללוח האם [2] ואבטח אותו באמצעות פיסת סרט הדבקה [3].
6. קלף את סרט ההדבקה [4] שעל כרטיס FPC המהיר וחבר אותו ללוח המערכת [5].
7. הדבק את סרט ההדבקה בחזרה למחבר על לוח המערכת [6] ואבטח אותו באמצעות עוד סרט הדבקה [7].



8. חבר את כבל קלט/פלט של FPC האחורי [1] ללוח המערכת ואבטח אותו באמצעות פיסת סרט הדבקה [2].

9. חבר את נורית ציין הסוללה [3] ללוח המערכת ואבטח אותה באמצעות פיסת סרט הדבקה [4].

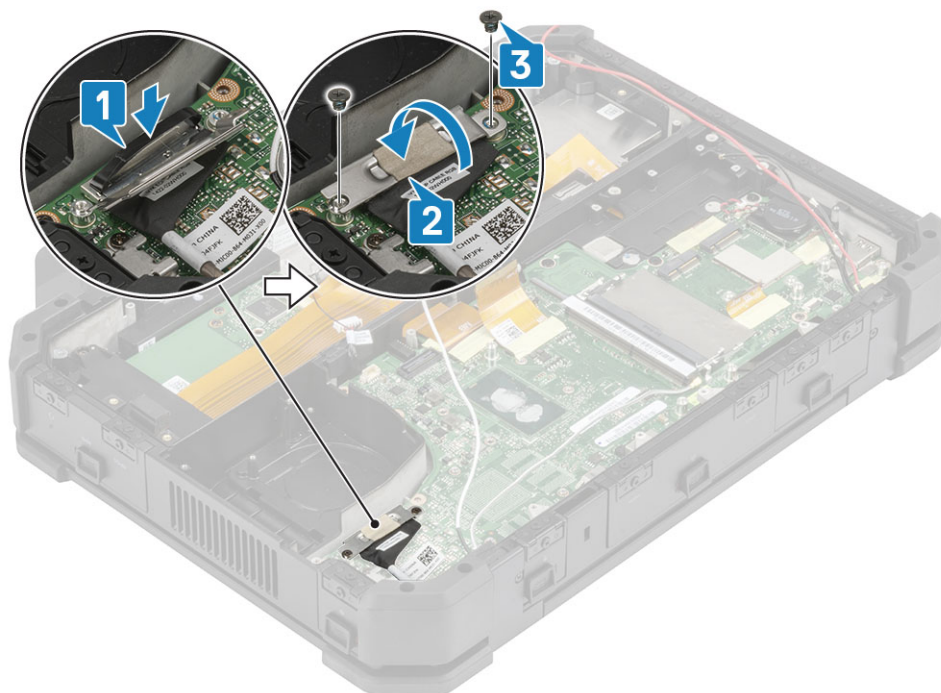
10. חבר את כבל מעגן כניסת FPC [5] ואבטח אותו באמצעות פיסת סרט הדבקה [6].



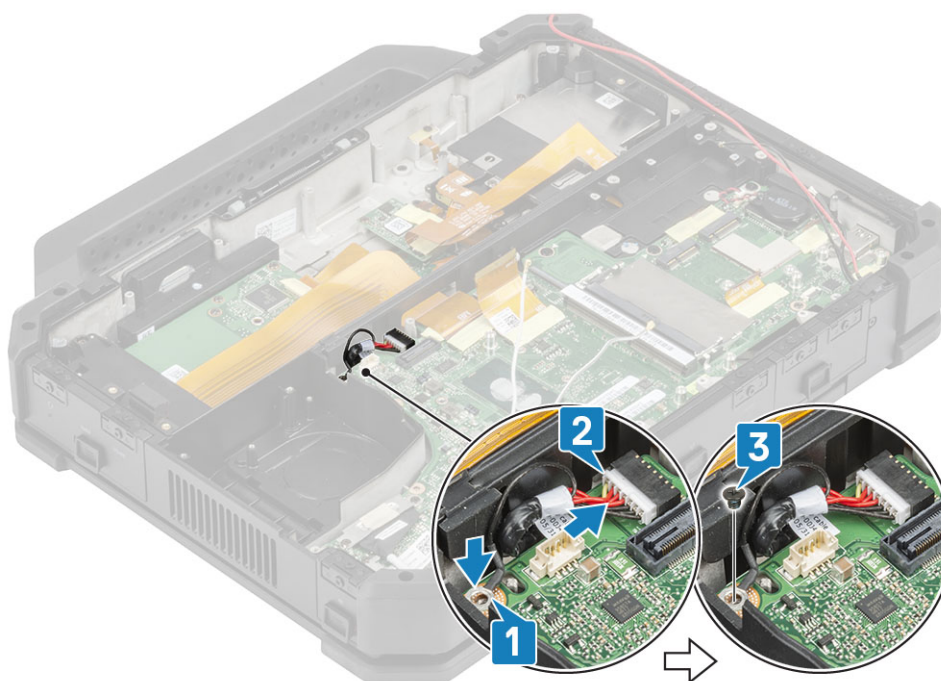
11. חבר את כבל ה-EDP והנח את מסגרת ה-EDP על המחבר [2].

12. התקן את שני בורגי ה-M2\*3' המחברים את כבל ה-EDP ללוח המערכת [3].

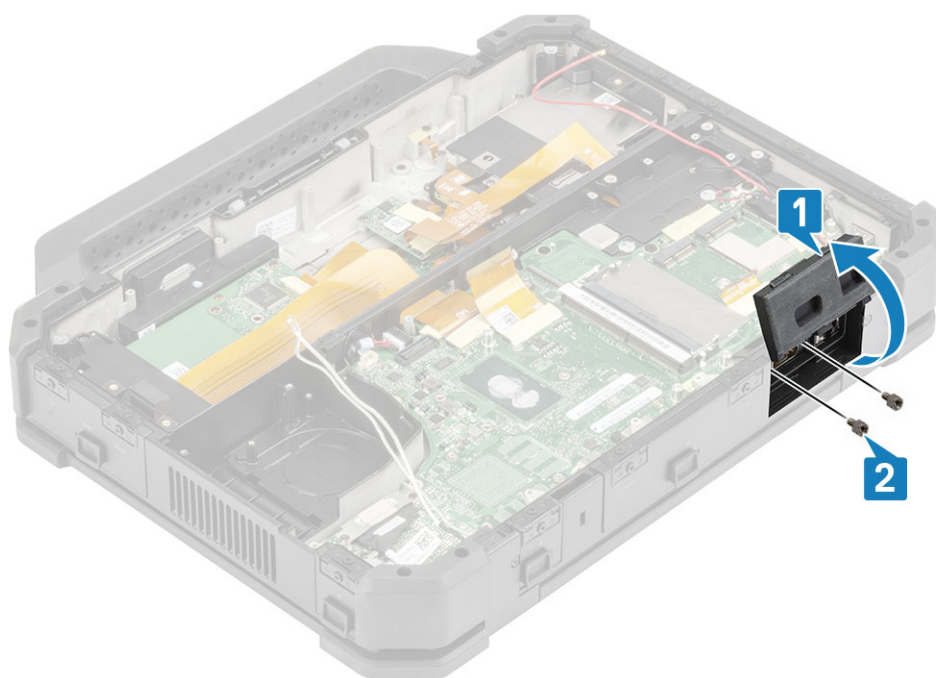




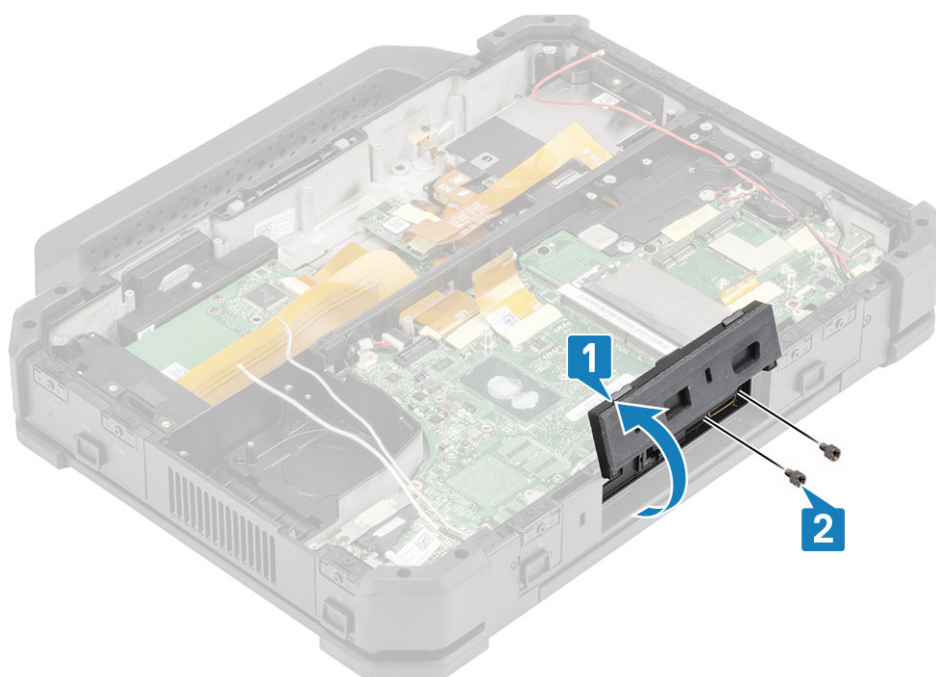
13. יישר והכנס את כבל כניסת-DC לאורך מחברי הברגים [1] תוך פינוי חורי הברגים על לוח המערכת.  
 14. התקן את כבל כניסת-DC [2] והתקן את בורג 'M2\*3' [3] על לוח המערכת.



15. פתח את שתי הדלתות האחוריות [1] והתקן את שני בורגי הכיסוי מסוג אפוקסי בחלל הקלט/פלט האחורי [2].

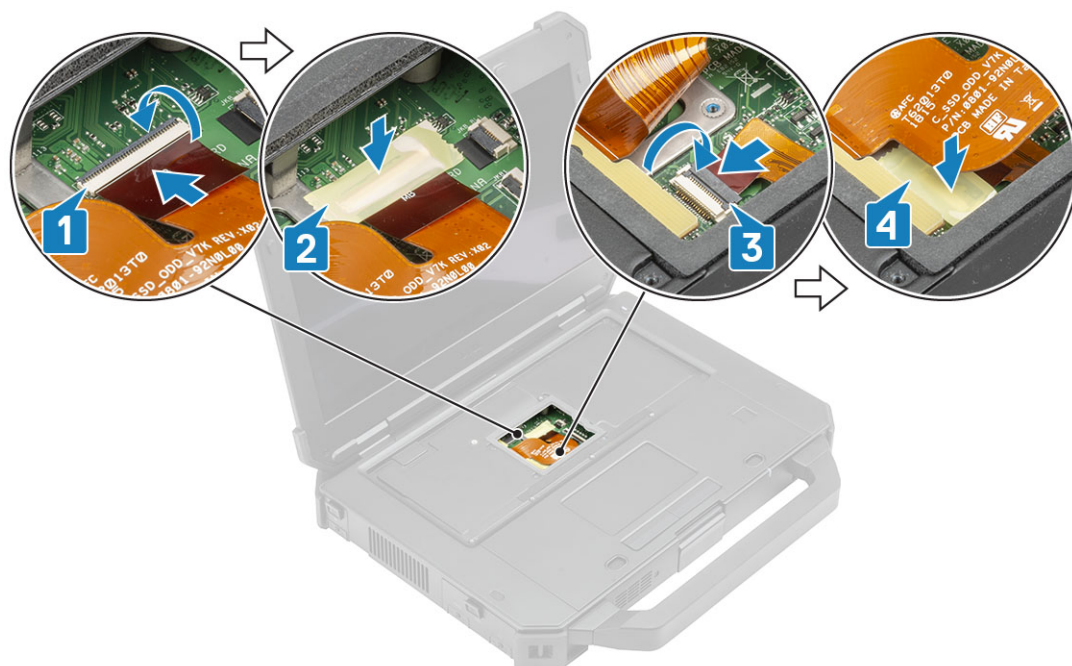


16. פתח שתי הדלתות האחוריות [1] והתקן את שני בורגי הכיסוי מסוג אפוקסי ביציאה הטורית [2] של לוח המערכת.



17. חבר את מחברי משטח המגע אל לוח המערכת [1] והדק אותם באמצעות פיסת סרט הדבקה [2].

18. חבר את מכלול ה-SSD-ODD [31] ואבטח אותו באמצעות פיסת סרט הדבקה [4].



19. התקן את:

- a. לוח קלט/פלט אחורי
- b. תא סוללה
- c. מסילת SSD ראשית
- d. מודול GPS
- e. כרטיס WWAN
- f. כרטיס WLAN
- g. זיכרון
- h. גוף קירור
- i. SSD משני
- j. SSD ראשי
- k. מכלול יציאת עגינה
- l. מכלול גוף קירור PCIe
- m. מקלדת
- n. כיסוי מארז תחתון
- o. סוללות

20. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## כונן אופטי

### הסרת הכונן האופטי

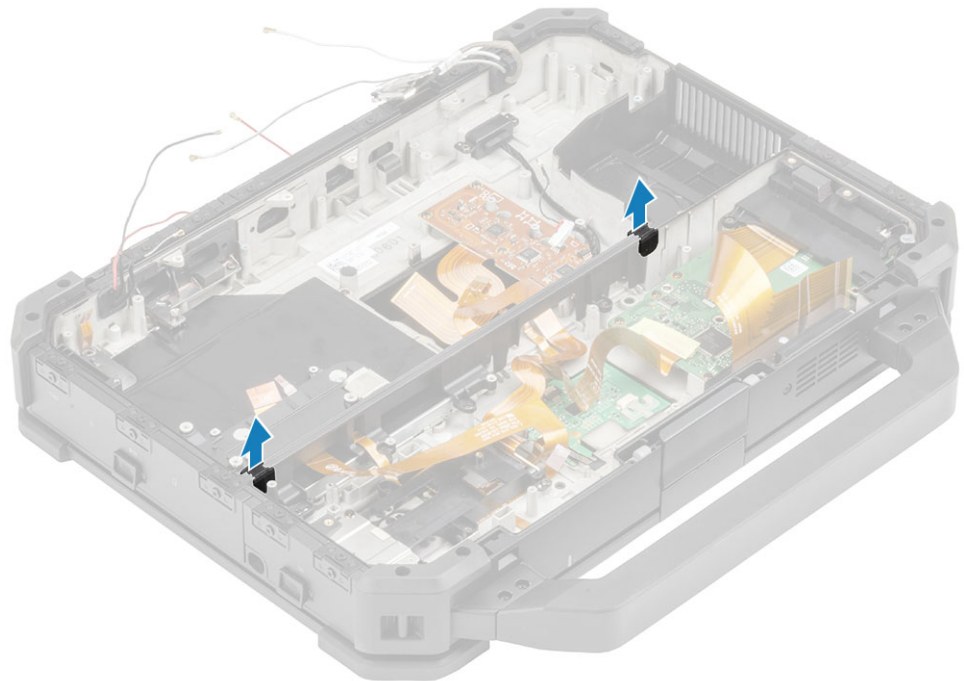
1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

2. הסר את:

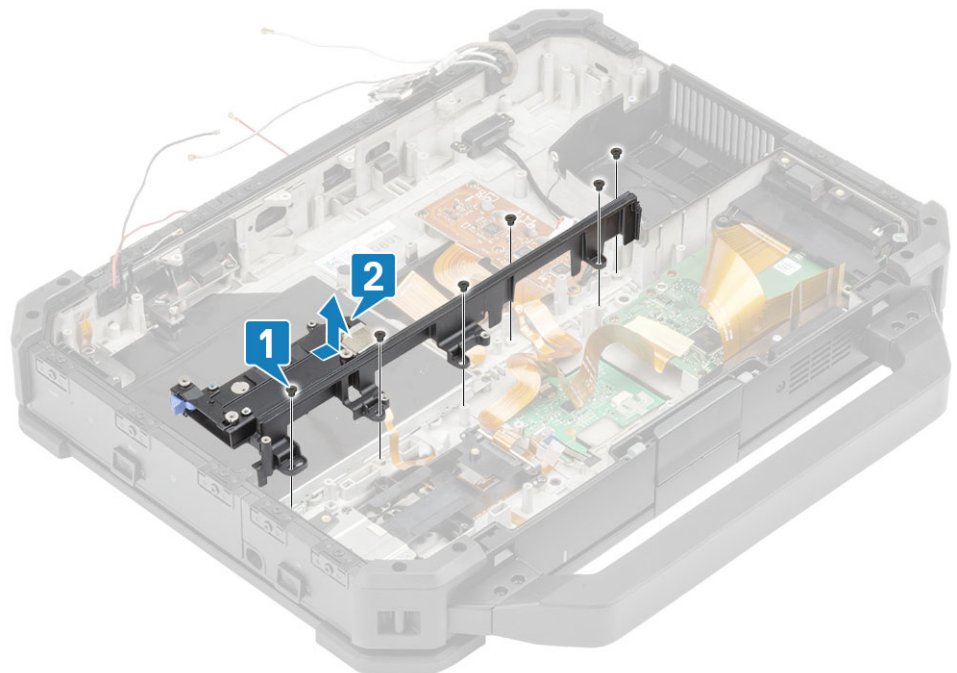
- a. מצברים
- b. כיסוי מארז תחתון
- c. מקלדת
- d. מכלול גוף קירור PCIe
- e. מכלול יציאת עגינה
- f. SSD ראשי
- g. SSD משני
- h. מכלול גוף הקירור
- i. זיכרון

- j. כרטיס WLAN
- k. כרטיס ה-WWAN
- l. מודול GPS
- m. מסילת SSD ראשית
- n. תא סוללה
- o. לוח קלט/פלט אחורי
- p. לוח המערכת

3. הסרת את שני התפסים המהדקים את גשר הקיר למארז.



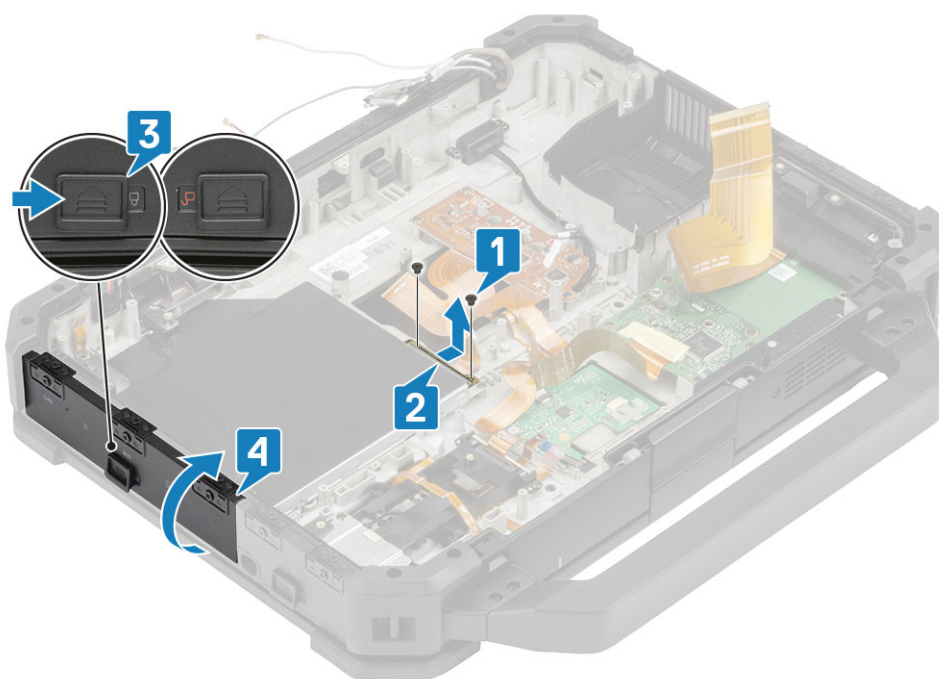
4. הסרת ששת הברגים 'M2.5\*5' מחלק גשר הקיר [1] והסרת אותו מהמחשב [2].



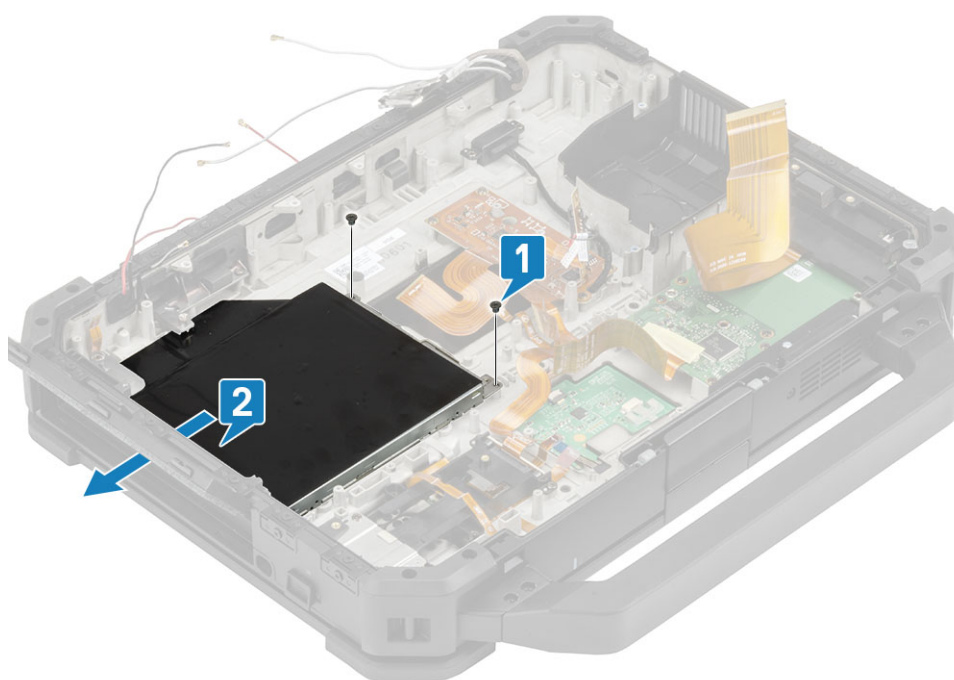
5. הסרת שני בורגי ה-'M2\*2' [1] ונתק את מכלול ה-SSD/ODD FPC [2].

6. החלק את התפס [3] כדי לשחרר את נעילת דלת הקלט/פלט הימנית ולפתוח אותה [4].



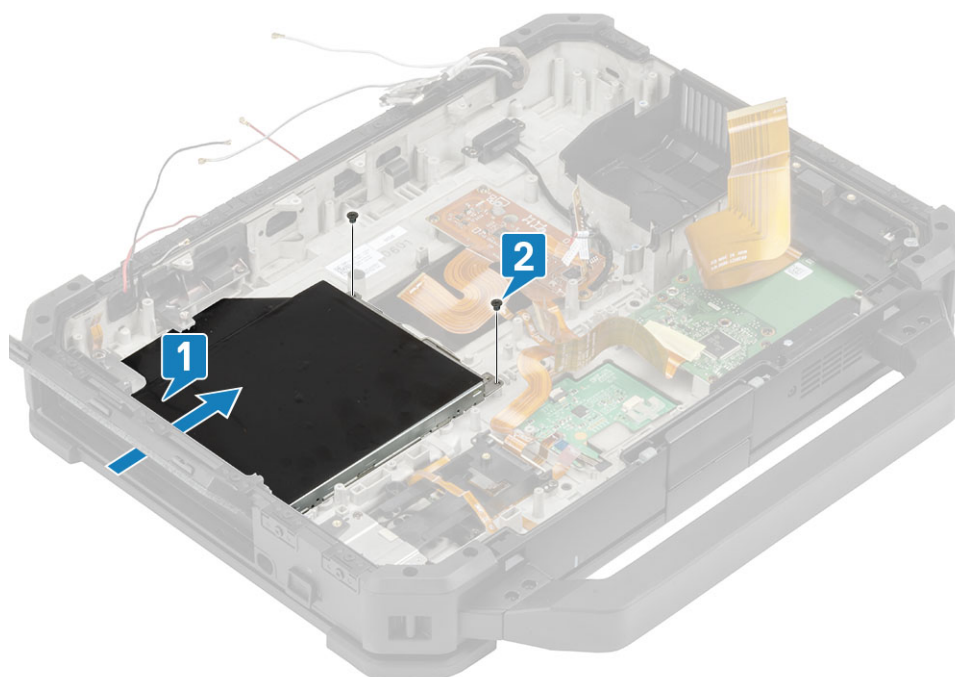


7. הסרת או בורגי ה- 'M2\*3' [1] והוצאת הכונן האופטי אל מחוץ למחשב [2].

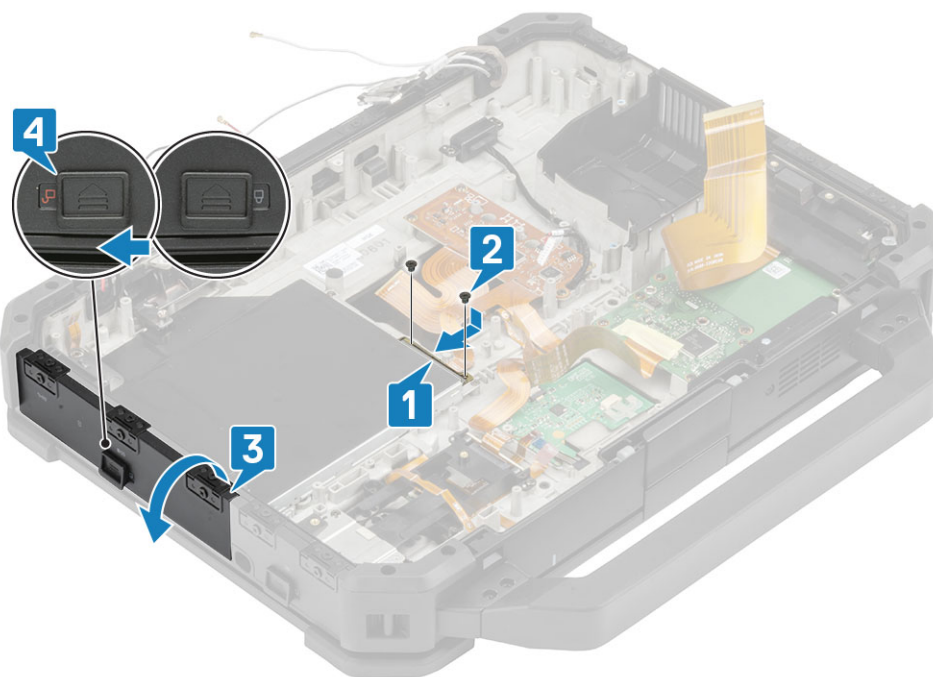


## התקנת הכונן האופטי

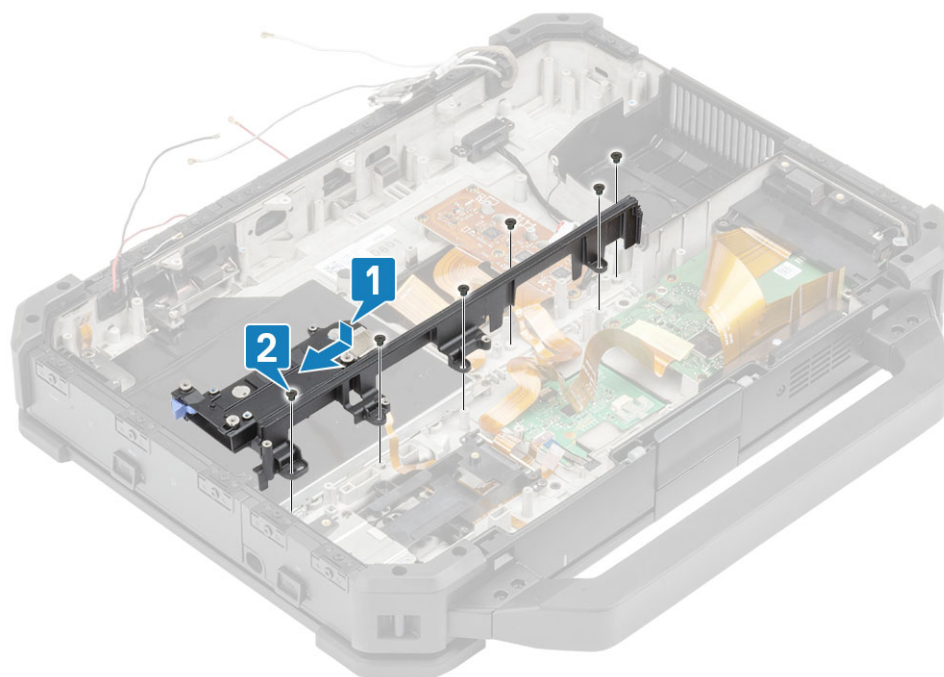
1. הכנס את הכונן האופטי אל המחשב [1] והתקן את שני בורגי ה- 'M2\*3' [2] המאבטחים את הכונן האופטי למארז.



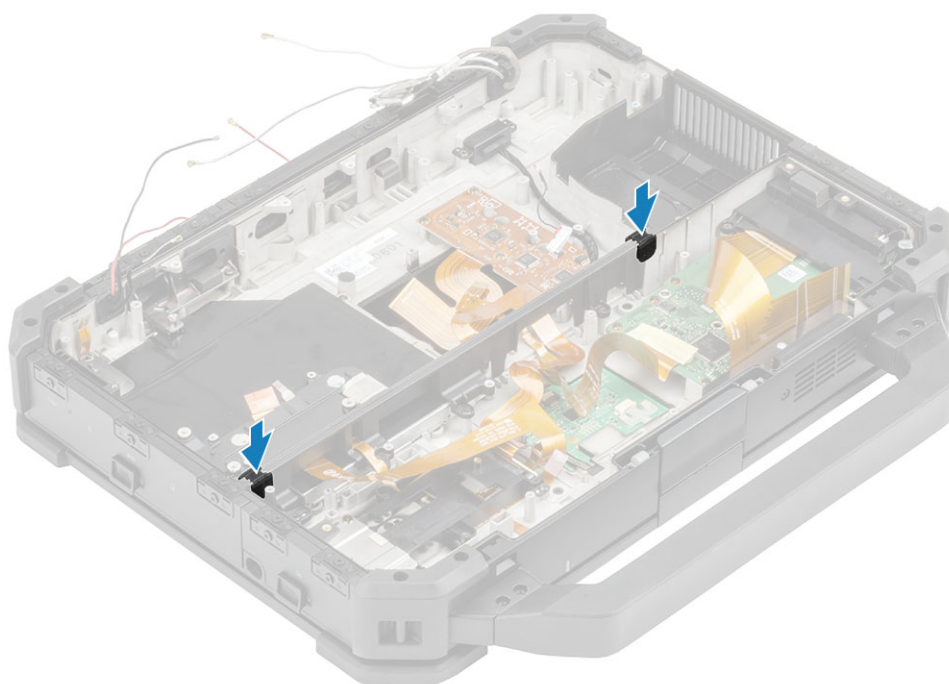
2. חבר את הכונן האופטי אל מכלול ה-ODD/SSD FPC והתקן את שני בורגי ה-M2\*2 [2].
3. סגור את דלת הקלט/פלט הימנית [3] והחלק את התפס למצב נעילה [4].



4. יישר ומקם גשר קיר [1] והתקן את ששת הברגים 'M2.5\*5' על הקיר גשר הקיר כדי להדק אותו למארז [2].



5. התקן תפסים המהדקים את גשר הקיר למארז.



6. התקן את:

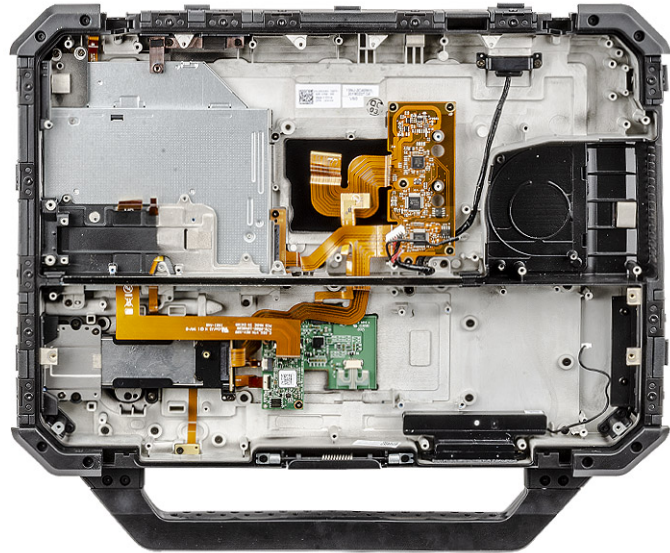
- a. לוח המערכת
- b. לוח קלט/פלט אחורי
- c. תא סוללה
- d. מסילת SSD ראשית
- e. מודול GPS
- f. כרטיס ה-WWAN
- g. כרטיס WLAN
- h. זיכרון
- i. גוף קירור
- j. SSD משני
- k. SSD ראשי

- l. מכלול יציאת עגינה
  - m. מכלול גוף קירור PCIe
  - n. מקלדת
  - o. כיסוי מארז תחתון
  - p. מצברים
7. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.

## מכלול בסיס תחתון

1. בצע את ההליך המפורט בסעיף לפני העבודה על חלקיו הפנימיים של המחשב.
2. כדי להחליף את מכלול הבסיס התחתון, יש להסיר את הרכיבים הבאים מהבסיס הישן:

- a. ידית
  - b. דלתות תפס
  - c. סוללות
  - d. SSD משני
  - e. SSD ראשי
  - f. נשא כונן קשיח
  - g. כיסוי מארז תחתון
  - h. מקלדת
  - i. כרטיס ה-WWAN
  - j. כרטיס WLAN
  - k. מודול GPS
  - l. זיכרון
  - m. סוללת מטבע
  - n. מכלול גוף קירור PCIe
  - o. מסילת SSD ראשית
  - p. מכלול יציאת עגינה
  - q. מכלול גוף הקירור
  - r. לוח קלט/פלט אחורי
  - s. מכלול הצג
  - t. מסילת SSD ראשית
  - u. תא סוללה
  - v. לוח קלט/פלט שמאלי
  - w. כרטיס חכם
  - x. Express Card
  - y. לוח המערכת
  - z. כונן אופטי
3. חבר מחדש את:
- לחצן הפעלה
  - רמקולים
  - כבל DC-In
  - SSD משני/מכלול ODD
  - לוח USH
  - משטח מגע



**הערה** פנה לפרטי ההזמנה כדי לקבוע את המפרט המדויק של רכיבי המשנה המוגדרים במכלול המארז התחתון.

4. התקן את הרכיבים הבאים בבסיס החדש:

- a. כונן אופטי
- b. לוח המערכת
- c. Express Card
- d. כרטיס חכם
- e. לוח קלט/פלט שמאלי
- f. מפרץ סוללה
- g. מסילת SSD ראשית
- h. מכלול הצג
- i. לוח קלט/פלט אחורי
- j. מכלול גוף הקירור
- k. מכלול יציאת עגינה
- l. מסילת SSD ראשית
- m. מכלול גוף קירור PCIe
- n. סוללת מטבע
- o. זיכרון
- p. מודול GPS
- q. כרטיס WLAN
- r. כרטיס ה-WWAN
- s. מקלדת
- t. כיסוי מארז תחתון
- u. נשא כונן קשיח
- v. SSD ראשי
- w. SSD משני
- x. סוללות
- y. דלתות תפס
- z. ידית

5. בצע את הפעולות המפורטות בסעיף לאחר העבודה על חלקי הפנימיים של המחשב.

## אבחון

פרק זה מפרט את מאפייני פתרון הבעיות המובנים לאחסון מערכות Dell. הוא מציין גם את ההנחיות המובילות יחד עם מידע קשור לכל שיטת אבחון.

### נושאים:

- אבחון הערכת מערכת משופרת לפני אתחול
- LCD של ה-BIST) (בדיקה עצמית מובנית) של ה-LCD
- נוריות מצב סוללה
- נורית אבחון
- כיבוי והפעלה מחדש של ה-Wi-Fi
- BIOS recovery
- עדכון ה-BIOS
- Self-Heal (ריפוי עצמי)

## אבחון הערכת מערכת משופרת לפני אתחול

תוכנית האבחון ePSA (הידועה גם כ'אבחון מערכת') מבצעת בדיקה מקיפה של החומרה. תוכנית האבחון ePSA מובנית ב-BIOS ומופעלת על ידו כשהליך פנימי. תוכנית אבחון המערכת המובנית מספקת מערך אפשרויות עבור קבוצות התקנים או התקנים מסוימים המאפשר לך:

- להפעיל בדיקות אוטומטיות או במצב אינטראקטיבי
- לחזור על בדיקות
- להציג או לשמור תוצאות בדיקות
- להפעיל בדיקות מקיפות כדי לשלב אפשרויות בדיקה נוספות שיספקו מידע נוסף אודות ההתקנים שכשלו
- להציג הודעות מצב שמדווחות אם בדיקות הושלמו בהצלחה
- להציג הודעות שגיאה שמדווחות על בעיות שזוהו במהלך הבדיקה

**הערה** | החלון **Enhanced Pre-boot System Assessment** (הערכת מערכת משופרת לפני אתחול) מוצג, ונמצא בו פירוט של כל ההתקנים שזוהו במחשב. תוכנית האבחון תתחיל להפעיל את הבדיקות בכל ההתקנים שזוהו.

## הפעלת תוכנית האבחון ePSA

הפעל אבחון באמצעות אחת מהשיטות המוצעות להלן:

- **הקש על F12** במקלדת, כשמסך הפתיחה של Dell מופיע, עד שתגיע ההודעה **Diagnostic Boot Selected**. (נבחר אתחול עם אבחון)
  - במסך תפריט האתחול החד פעמי, השתמש במקש החץ למעלה/למטה כדי לבחור באפשרות **Diagnostics (אבחון)** ולאחר מכן לחץ על **Enter**.
- לחץ לחיצה ארוכה על **Fn** (מקש הפונקציה במקלדת) ועל לחצן הפעלה להפעלת המערכת.

## ממשק משתמש ePSA

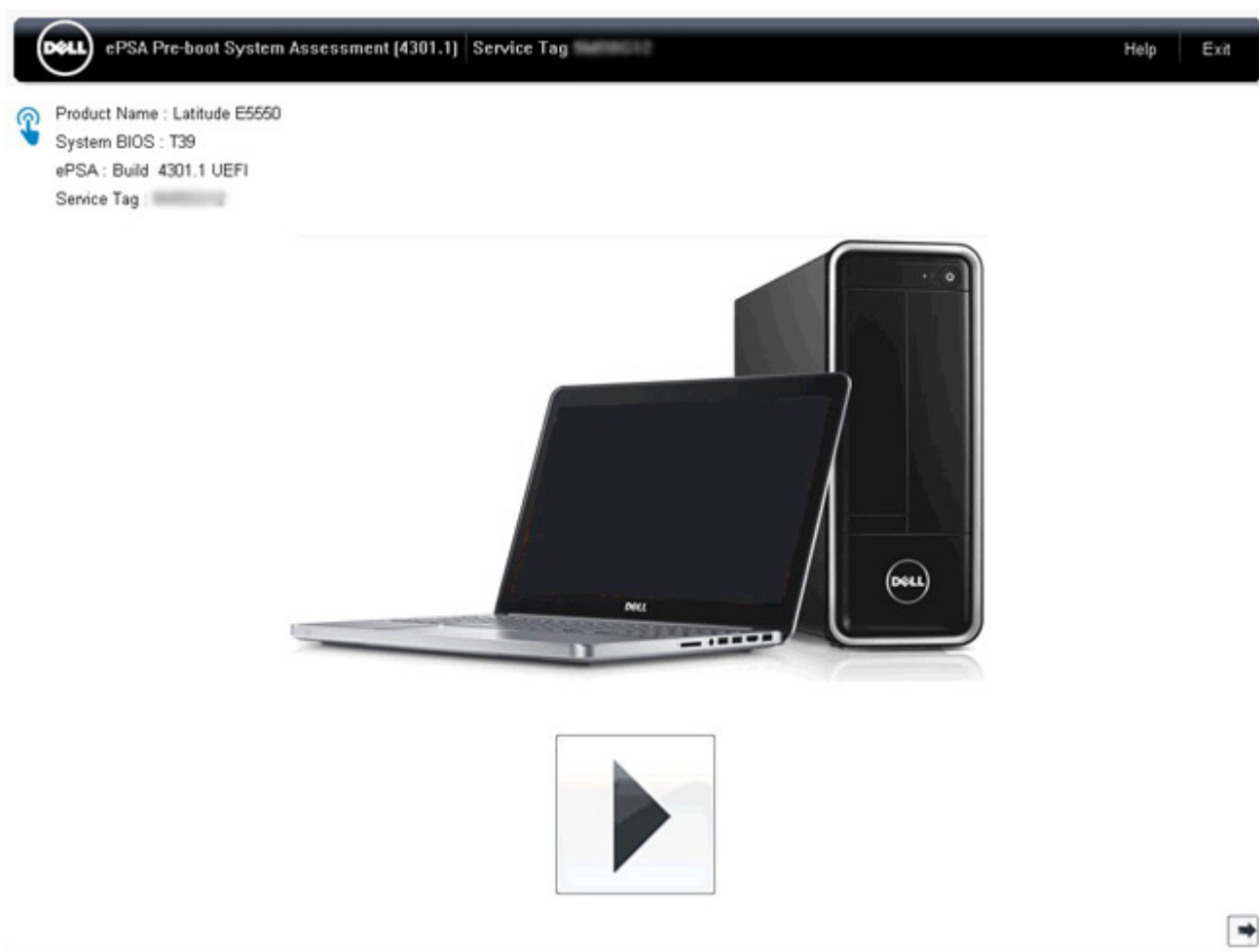
סעיף זה כולל מידע על מסך בסיסי ומתקדם של ePSA 3.0.

ePSA פותח מסך בסיסי עם ההפעלה. ניתן לעבור למסך המתקדם באמצעות סמל החץ בתחתית המסך. המסך המתקדם מציג התקנים שאותרו בטור השמאלי. ניתן לכלול או לשלול בדיקות ספציפיות רק במצב האינטראקטיבי.

### מסך בסיסי של ePSA

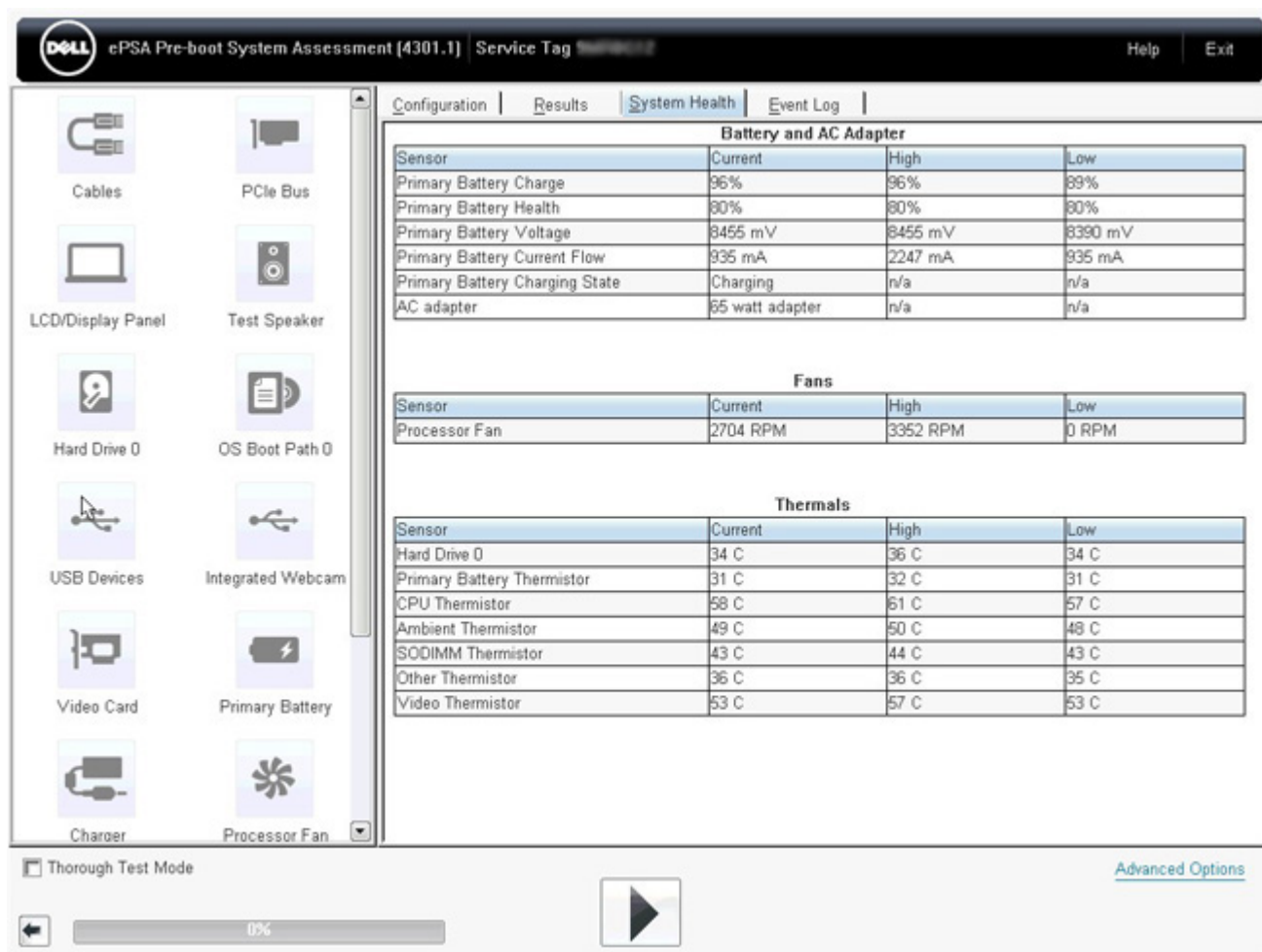
המסך הבסיסי כולל בקרים מינימליים המאפשרים ניווט קל למשתמש כדי להתחיל או לעצור את האבחון.





### מסך מתקדם של ePSA

המסך המתקדם מאפשר בדיקות ישירות יותר וכולל מידע מפורט יותר בנוגע לבריאות הכללית של המערכת. המשתמש יכול להגיע למסך זה פשוט על ידי החלקת האצבע לשמאל במערכות עם מסך מגע, או לחיצה על לחצן העמוד הבא בצד ימין למטה של המסך הבסיסי.

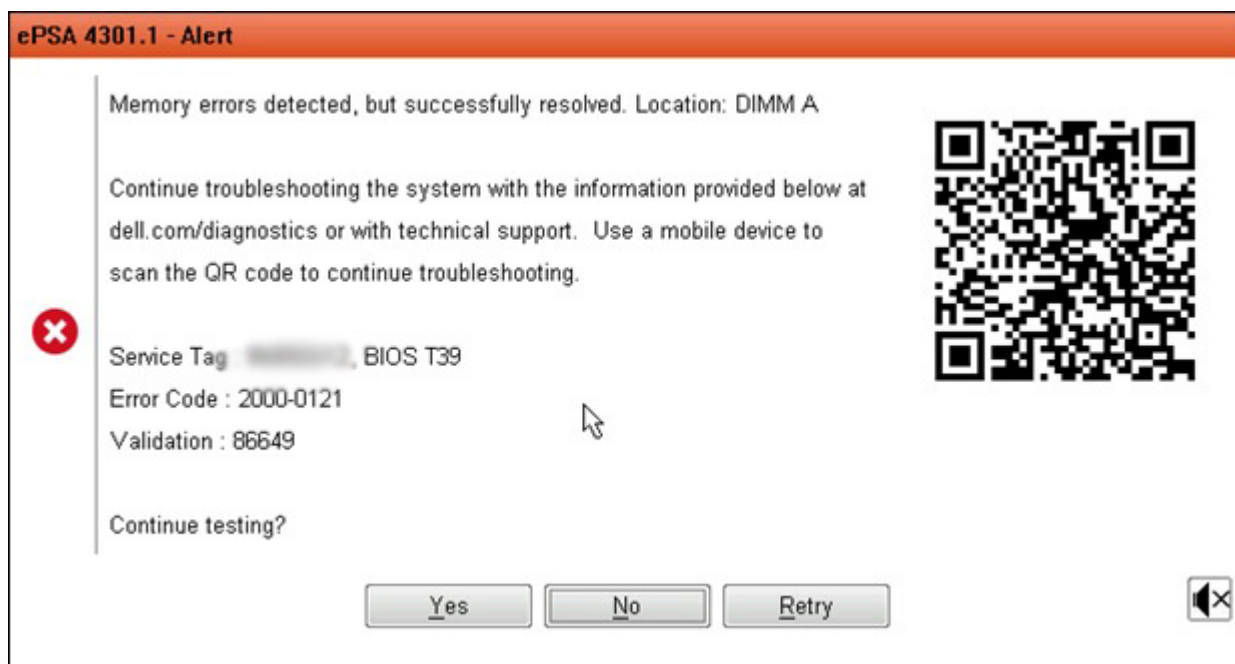


## להפעלת הבדיקה לגבי התקן ספציפי או הרצת בדיקה ספציפית

1. כדי להפעיל בדיקת אבחון בהתקן ספציפי, לחץ על Esc ולחץ על **Yes** (כן) כדי לעצור את בדיקת האבחון.
2. בחר את ההתקן בחלונית השמאלית ולחץ על **Run Tests** (הפעל בדיקות) או השתמש ב**Advanced Options** (אפשרויות מתקדמות) כדי לכלול או לשלול בדיקה כלשהי.

## הודעות שגיאה של ePSA

כאשר כלי האבחון של Dell ePSA מאתר שגיאה בזמן הפעלתו, הוא יעצור את הבדיקה ואז יציג את החלון הבא:



(הודעת שגיאה)

(ePSA)

- על ידי הקשה על **Yes** (כן), כלי האבחון ימשיך לבדוק את ההתקן הבא ופרטי השגיאה יהיו זמינים בדוח הסיכום.
- על ידי הקשה על **No** (לא), כלי האבחון יעצור את הבדיקה ושאר ההתקנים לא ייבדקו.
- על ידי הקשה על **Retry** (נסה שוב), כלי האבחון יתעלם מהשגיאה ויריץ שוב את הבדיקה האחרונה.

רשום לפניך את קוד השגיאה עם קוד האימות או קוד סריקת QR וצור קשר עם Dell.

**הערה**  כחלק מהתכונה החדשה, המשתמש יכול להשתיק את קוד צליל הצפצוף כשיש שגיאה, על ידי לחיצה על  בצד ימין למטה של חלון השגיאה.

**הערה**  מספר בדיקות של התקנים מסוימים מחייבות אינטראקציה מצד המשתמש. הקפד להימצא מול המחשב כאשר בדיקות האבחון מתבצעות.

## כלי אימות

סעיף זה כולל מידע על אופן האימות של קודי השגיאה של ePSA SupportAssist, ePSA או PSA.

אימות קוד השגיאה ניתן לביצוע באמצעות שתי השיטות הבאות:

- כלי אימות של הערכת מערכת משופרת לפני אתחול.
- סריקת קוד QR באמצעות יישום QR על טלפון חכם.

## הכלי המקוון של SupportAssist לאימות קודי שגיאה של אבחון מובנה, ePSA או PSA

### מדריך שימוש

1. משמש להשגת מידע מחלונות השגיאה של SupportAssist.



2. נווט אל <https://www.dell.com/support/diagnose/Pre-boot-Analysis>.

3. הזן קוד שגיאה, קוד שגיאה, ותג שירות. מספר סידורי של החלק הוא פריט אופציונלי.

|                                       |                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Error Code (without 2000-prefix) *    | <input type="text" value="Error Code (without 2000-prefix)"/> |
| Validation Code *                     | <input type="text" value="Validation Code"/>                  |
| Service Tag ⓘ *                       | <input type="text" value="Service Tag"/>                      |
| Part Serial # (optional)              | <input type="text" value="Part Serial # (optional)"/>         |
| <input type="button" value="Submit"/> |                                                               |

[View System Requirements and Privacy And Legal Information](#)

4. לחץ על **Submit** (שלח) לאחר כל המידע הדרוש הוזן. הערה ⓘ עבור קוד שגיאה, השתמש רק ב-3 או 4 ספרות אחרונות של הקוד. (המשתמש יכול להזין 0142 או 142 במקום 2000–0142).

4. לחץ על **Submit** (שלח) לאחר כל המידע הדרוש הוזן.

Error Code (without 2000-prefix) \*

Validation Code \*

Service Tag  \*

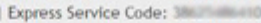
Part Serial # (optional)

[Submit](#)

[View System Requirements and Privacy And Legal Information](#)

דוגמה לקוד שגיאה חוקי



**Vostro 20 All-in-One 3055**  
 Service Tag:  | Express Service Code:   
[Add to My Products List](#)  
[View a different product](#)

[Manuals](#)
[Warranty](#)
[System configuration](#)

**Diagnostics**

Support topics & articles

Drivers & downloads

General maintenance

Parts & accessories

 Your system is currently Out of Warranty. Please contact Dell Technical Support for further assistance.

**Result: Issues Found.**

Your result requires attention. Review the affected hardware below and follow the instructions to troubleshoot problems or you may be presented with a request to replace parts.

[Clear results](#)

 **Needs Attention: System maintenance**

**Needs Attention**

A potential error has been found. [Click here](#) to view a list of steps that can help resolve your issue.

[See full scan results.](#)

**Diagnostics Completed**

| Hardware        |            |          |                                                                                              |
|-----------------|------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnostic Name | Error Code | Serial # | Result                                                                                       |
| EPSA            | 141        |          |  Failed |

לאחר הזנת המידע הנכון, הכלים המקוונים יכוונו את המשתמש אל המסך שלמעלה המכיל מידע לגבי:

- אישור קוד השגיאה והתוצאה
- חלק חלופי מוצע

- האם הלקוח עדיין מכוסה במסגרת האחריות של Dell
- מספר תיק אם יש תיק פתוח תחת תגית השירות

דוגמה לקוד שירות לא חוקי

|                                                                                                 |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Error Code (without 2000-prefix) *                                                              | 0141                     |
| Validation Code *                                                                               | 123456                   |
| Service Tag  * | XXXXXXXXXX               |
| Part Serial # (optional)                                                                        | Part Serial # (optional) |

 You have entered an invalid ePSA request, please check your details and try again.

Submit

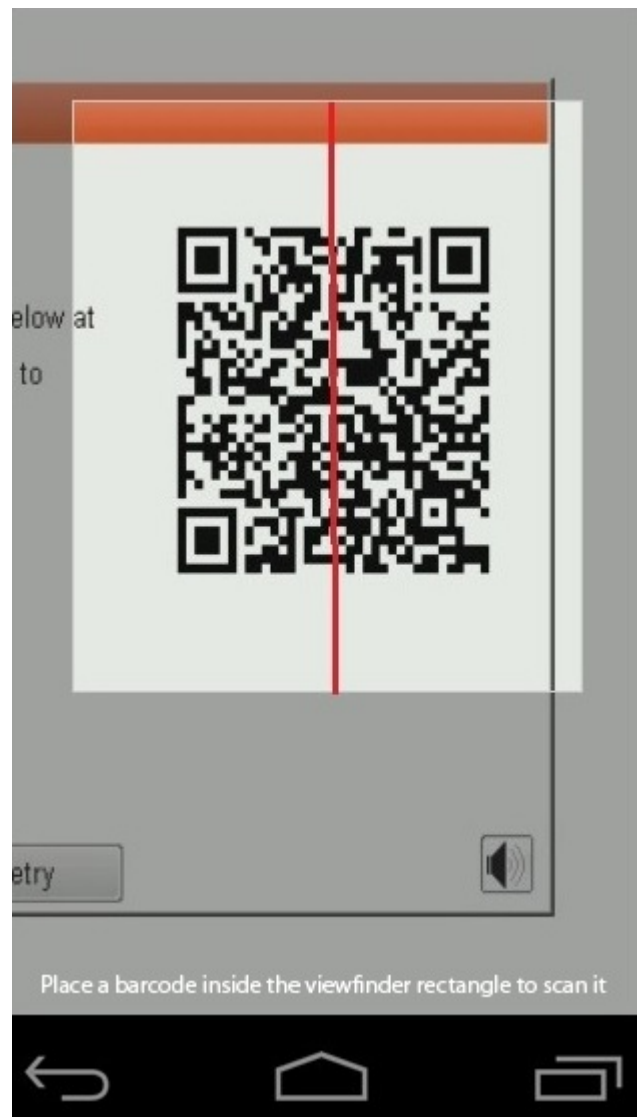
## כלי אימות של יישום QR

מלבד שימוש בכלי מקוון, הלקוחות יכולים גם לאמת את קוד השגיאה על ידי סריקת קוד QR עם יישום QR בטלפון חכם. המשתמש יקבל את קוד ה-QR ממסך השגיאה של אבחון מובנה של SupportAssist.

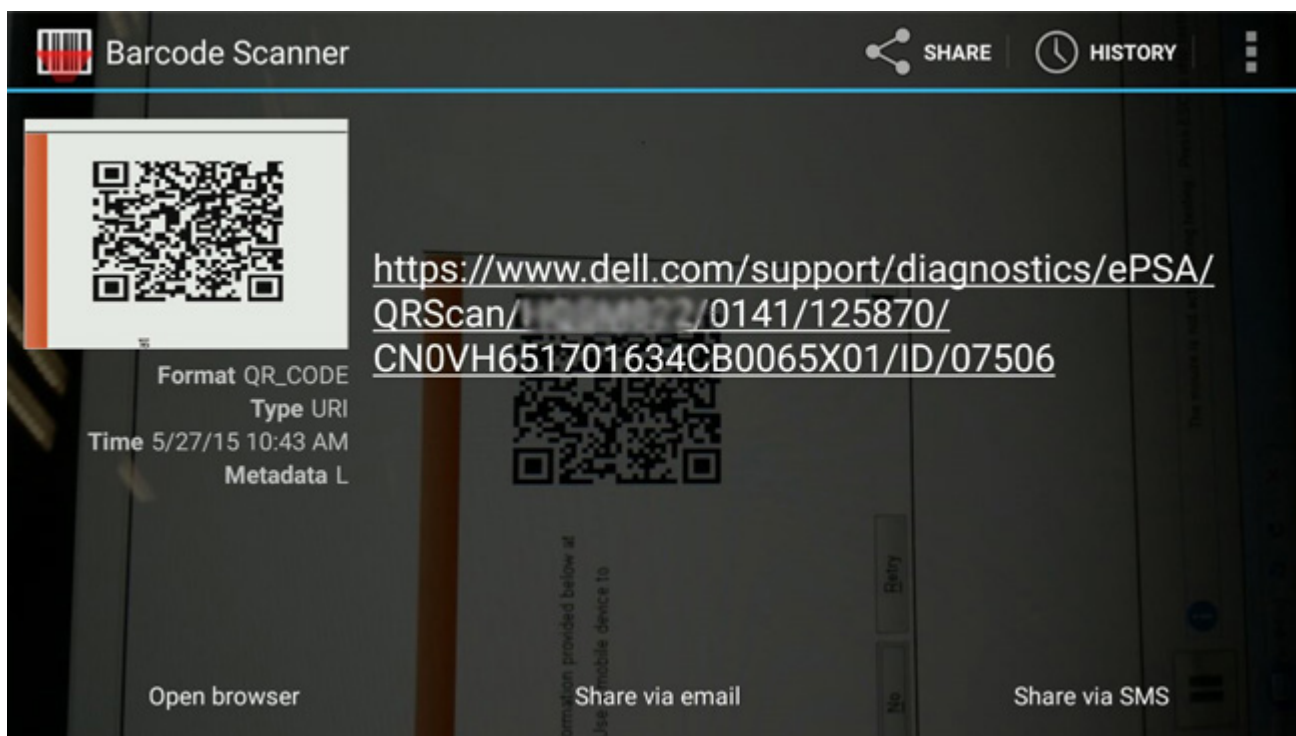


2. המשתמש יכול להשתמש בכל יישום לסריקת קוד QR דרך טלפון חכם כדי לסרוק את קוד ה-QR.



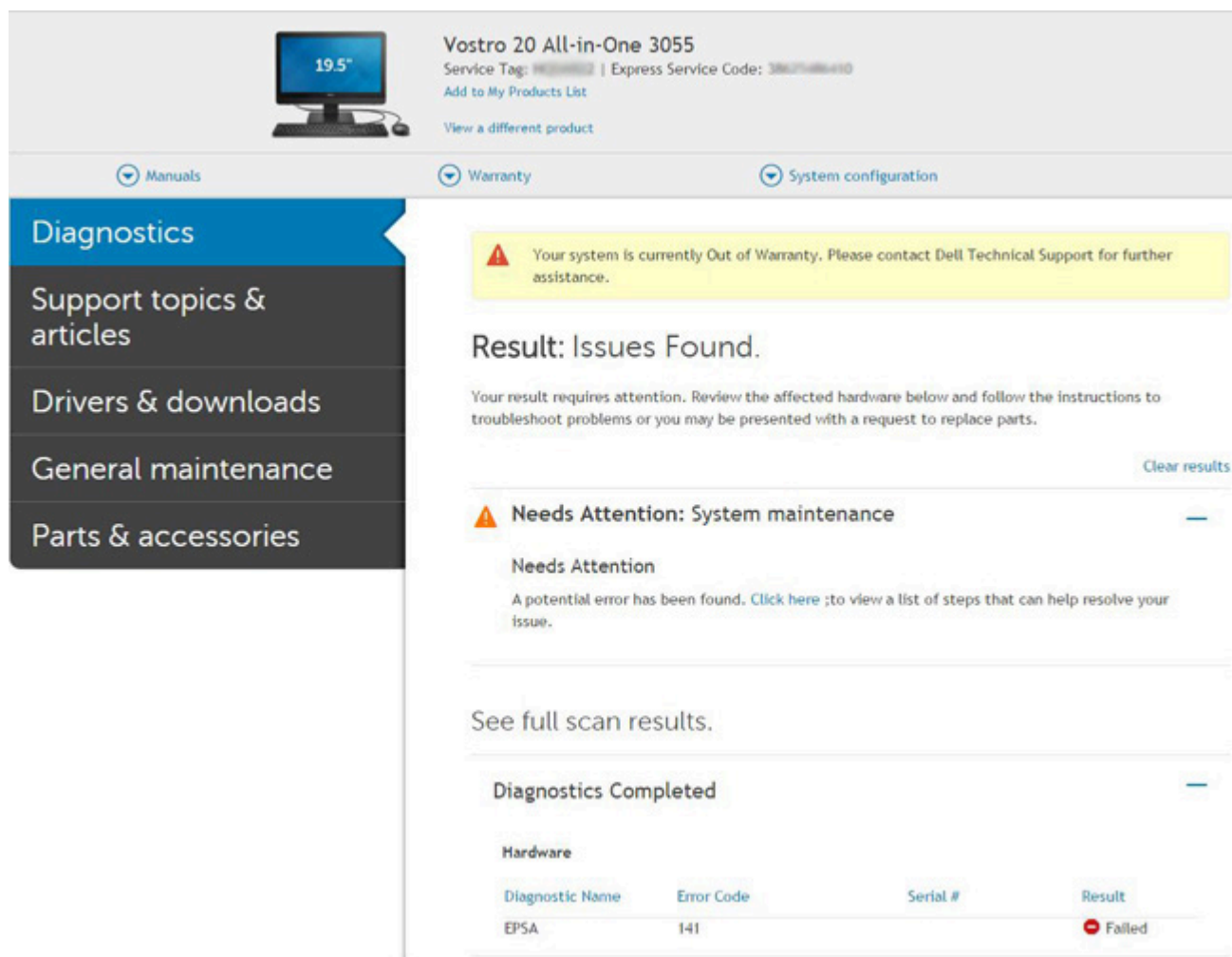


3. היישום לסריקת קוד QR יסרוק את הקוד וייצור אוטומטית קישור. לחץ על הקישור כדי להמשיך.



הקישור שנוצר יעביר את הלקוח לאתר התמיכה של Dell המכיל מידע על:

- אישור קוד השגיאה והתוצאה
- חלק חלופי מוצע
- האם הלקוח עדיין מכוסה במסגרת האחריות של Dell
- מספר תיק אם יש תיק פתוח תחת תגית השירות



Vostro 20 All-in-One 3055  
Service Tag: **XXXXXXXXXX** | Express Service Code: **38627986-010**  
Add to My Products List  
View a different product

Manuals Warranty System configuration

**Diagnostics**

Support topics & articles

Drivers & downloads

General maintenance

Parts & accessories

**Result: Issues Found.**

Your result requires attention. Review the affected hardware below and follow the instructions to troubleshoot problems or you may be presented with a request to replace parts.

Clear results

**Needs Attention: System maintenance**

Needs Attention

A potential error has been found. [Click here](#) to view a list of steps that can help resolve your issue.

See full scan results.

**Diagnostics Completed**

| Diagnostic Name | Error Code | Serial # | Result |
|-----------------|------------|----------|--------|
| EP5A            | 141        |          | Failed |

## LCD built in self test (BIST) (בדיקה עצמית מובנית) של ה-LCD

המחשבים הניידים של Dell כוללים כלי אבחון מובנה שמסייע לך להבין האם החריגות שבהן נתקלת על המסך הן בעיה שמקורה ב-LCD עצמו (המסך) של המחשב הנייד של Dell או האם הבעיה נעוצה בהגדרות כרטיס המסך (GPU) והמחשב. כאשר אתה מבחין בחריגות כגון ריצודים, עיוותים, בעיות צלילות, תמונות עמומות או מטושטשות, קווים אופקיים או אנכיים, צבעים דהויים וכו', תמיד מומלץ לבודד את ה-LCD (המסך) על ידי הפעלת הבדיקה העצמית המובנית (BIST).

### כיצד להפעיל בדיקת BIST של ה-LCD

1. כבה את המחשב הנייד של Dell.
  2. נתק את כל הצידוד ההיקפי שמחובר למחשב הנייד. חבר את מתאם ה-AC (מטען) בלבד למחשב הנייד.
  3. ודא שה-LCD (המסך) נקי (ללא חלקיקי אבק על פני המסך).
  4. לחץ לחיצה ארוכה על המקש **D** והדלק את המחשב הנייד כדי להיכנס למצב הבדיקה העצמית המובנית (BIST) של ה-LCD. המשך ללחוץ על המקש **D** עד שתראה את סרגלי הצבעים על ה-LCD (מסך).
  5. על המסך יוצגו סרגלי צבעים מרובים וצבע המסך ישתנה לאדום, ירוק וכחול.
  6. בדוק היטב את המסך וחפש חריגות.
  7. לחץ על **Esc** כדי לצאת.
- הערה** בדיקת האבחון לפני אתחול של Dell SupportAssist לאחר הפעלה מתחילה בבדיקת BIST של ה-LCD, בציפייה להתערבות של המשתמש לאימות תפקוד ה-LCD.

# נוריות מצב סוללה

אם המחשב מחובר לשקע חשמל, נורית הסוללה פועלת באופן הבא:

|                                         |                                                                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| אור כתום מהבהב ואור ירוק מהבהב לסירוגין | למחשב הנייד מחובר מתאם זרם חילופין שאינו מאושר או אינו נתמך, שאינו מתוצרת Dell. |
| אור כתום מהבהב לסירוגין ואור ירוק קבוע  | כשל זמני של הסוללה כשמתאם ז"ח נמצא.                                             |
| אור כתום מהבהב באופן קבוע               | כשל חמור של הסוללה כשמתאם ז"ח נמצא.                                             |
| אור כבוי                                | הסוללה במצב טעינה מלאה כשמתאם ז"ח נמצא.                                         |
| אור ירוק דולק                           | הסוללה במצב טעינה כשמתאם ז"ח נמצא.                                              |

## נורית אבחון

סעיף זה מפרט את תכונות האבחון של נורית הסוללה במחשב הנייד.

השגיאות מיוצגות על-ידי נורית טעינת סוללה בת שני צבעים, במקום קודי צפצוף. לאחר תבנית הבהוב ספציפית מופיעה תבנית של הבזקים בצבע ירוק ולאחר מכן בצבע לבן. לאחר מכן התבנית חוזרת על עצמה.

**הערה** תבנית האבחון מורכבת ממספר בן שתי ספרות שמיצג על-ידי הקבוצה הראשונה של הבהובי הנורית (1 עד 9) בצבע ירוק, לאחר מכן השהיה של 1.5 שניות שבהן הנורית כבויה, ולאחר ההשהיה קבוצה שנייה של הבהובי נורית (1 עד 9) בצבע לבן. לאחר הקבוצה השנייה תהיה השהיה של 3 שניות, שבהן הנורית כבויה, לפני שרצף ההבהובים יתחיל מהתחלה. כל הבהוב נורית נמשך 0.5 שנייה.

המערכת לא תבצע כיבוי בזמן שקודי השגיאה לאבחון מוצגים. קודי שגיאה לאבחון יקבלו תמיד קדימות על-פני שימושים אחרים בנורית ה-LED. לדוגמה, במחשבים ניידים, קודי הסוללה עבור מצב סוללה חלשה או מצב כשל של הסוללה לא יוצגו כאשר קודי שגיאה לאבחון מוצגים:

### טבלה 25. דפוס נורית החיווי

| תבנית הבהוב | ירוק | לבן | תיאור הבעיה            | פתרון מוצע                              |
|-------------|------|-----|------------------------|-----------------------------------------|
|             |      |     |                        |                                         |
| 2           | 2    | 1   | המעבד                  | כשל מעבד                                |
| 2           | 2    | 2   | לוח המערכת, BIOS ROM   | לוח המערכת, תקלת מכסה BIOS או שגיאת ROM |
| 2           | 2    | 3   | זיכרון                 | לא זוהה זיכרון/RAM                      |
| 2           | 2    | 4   | זיכרון                 | כשל זיכרון/כשל RAM                      |
| 2           | 2    | 5   | זיכרון                 | הותקן זיכרון לא תקין                    |
| 2           | 2    | 6   | לוח המערכת; ערכת שבבים | שגיאת לוח המערכת/ערכת שבבים             |
| 2           | 2    | 7   | צג                     | כשל בצג                                 |
| 3           | 1    | 1   | כשל באספקת חשמל ל-RTC  | כשל בסוללת המטבע                        |
| 3           | 2    | 2   | PCI/כרטיס מסך          | תקלה ב-PCI/כרטיס מסך/בשבב               |
| 3           | 3    | 3   | BIOS recovery 1        | לא נמצאה תמונת שחזור                    |
| 3           | 4    | 4   | BIOS recovery 2        | נמצאה תמונת שחזור פגומה                 |
| 3           | 5    | 5   | כשל במסילת אספקת החשמל | EC נתקל בכשל ברצף אספקת החשמל           |
| 3           | 6    | 6   | פגם ב-Flash של SBIOS   | פגם ב-Flash אותר על-ידי SBIOS           |

| תבנית הבהוב | יחיד | לבן | תיאור הבעיה | פתרון מוצע                                     |
|-------------|------|-----|-------------|------------------------------------------------|
|             |      |     |             |                                                |
| 3           |      | 7   | שגיאת ME    | תום הזמן הקצוב להמתנה לתשובה של ME להודעת HECI |

## כיבוי והפעלה מחדש של ה-Wi-Fi

אם אין למחשב גישה לאינטרנט עקב בעיית קישוריות Wi-Fi, יבוצע הליך של כיבוי והפעלה מחדש של ה-Wi-Fi. ההליך הבא מספק הנחיות לגבי אופן ביצוע כיבוי והפעלה מחדש של ה-Wi-Fi:

**הערה** ישנם ספקי שירותי אינטרנט (ISP) שמספקים התקן מודם/נתב משולב.

1. כבה את המחשב.
2. כבה את המודם.
3. כבה את הנתב האלחוטי.
4. המתן 30 שניות.
5. הפעל את הנתב האלחוטי.
6. הפעל את המודם.
7. הפעל את המחשב.

## BIOS recovery

התאוששות BIOS מיועדת לתיקון ה-BIOS הראשי, ולא יכולה לפעול אם האתחול פגום. התאוששות ה-BIOS לא תפעל במקרה של נזק ל-ME, או בנושאים הקשורים לחומרה. תמונת התאוששות ה-BIOS צריכה להיות זמינה במחיצה הלא מוצפנת בכונן עבור מאפיין התאוששות ה-BIOS.

## מאפיין Rollback BIOS

שתי גרסאות של תמונת התאוששות BIOS נשמרות בכונן הקשיח:

- BIOS פועל נוכחי (הישן)
- BIOS לעדכון (חדש)

הגרסה הישנה כבר מאוחסנת בכונן הקשיח. ה-BIOS מוסיף גרסה חדשה לכונן הקשיח, שומר את הגרסה הישנה, ומוחק גרסאות קיימות אחרות. לדוגמה, גרסאות A00 ו-A02 נמצאות כבר על הכונן הקשיח, ה-A02 היא ה-BIOS הפועל. ה-BIOS מוסיף A04, שומר את A02 ומוחק את A00. החזקה בשתי גרסאות BIOS מאפשרת את מאפיין Rollback BIOS.

אם לא ניתן לאחסן את קובץ ההתאוששות (אין דין מקום בכונן הקשיח), ה-BIOS יוצר דגל כדי לציין מצב זה. הדגל מאופס במקרה בו מתאפשר מאוחר יותר לאחסן את קובץ ההתאוששות. ה-BIOS מיידיע את המשתמש במהלך בדיקת POST ובהגדרת ה-BIOS, התאוששות BIOS עוברת רמה למטה. ייתכן שלא ניתן יהיה לבצע התאוששות BIOS באמצעות כונן קשיח, אולם התאוששות BIOS באמצעות כונן הבזק USB עדיין תתאפשר.

עבור אמצעי אחסון USB: ספריית בסיס או "\

BIOS\_IMG.rcv: תמונת ההתאוששות מאוחסנת על אמצעי אחסון ה-USB.

## שחזור BIOS מכונן קשיח

**הערה** ודא שיש ברשותך את הגרסה הקודמת והגרסה העדכנית ביותר של ה-BIOS מאתר התמיכה של Dell כשהן זמינות לשימוש.

**הערה** ודא שסיומת סוג הקובץ גלויה במערכת ההפעלה (OS).

1. אתר את המיקום של קובצי עדכון ה-BIOS (.exe).
2. שנה את קובצי הפעלת ה-BIOS ל-BIOS\_PRE.rcv עבור הגרסה הקודמת של ה-BIOS ו-BIOS\_CUR.rcv עבור הגרסה העדכנית ביותר של ה-BIOS. לדוגמה, אם שם קובץ הגרסה העדכנית ביותר הוא PowerEdge\_T30\_1.0.0.exe, שנה אותו לשם BIOS\_CUR.rcv ואם שם קובץ הגרסה הקודמת הוא PowerEdge\_T30\_0.0.9.exe, שנה אותו לשם BIOS\_PRE.rcv.

- a. אם הכונן הקשיח חדש, לא תהיה מותקנת עליו מערכת הפעלה.
- b. אם הכונן הקשיח מחולק למחיצות במפעל Dell, אפשרות **Recovery Partition (מחיצת שחזור)** תהיה זמינה.

3. נתק את הכונן הקשיח והתקן את הכונן הקשיח לתוך מערכת אחרת הכוללת מערכות הפעלה פעילה באופן מלא.
4. הפעל את המערכת ובסביבת מערכת ההפעלה של Windows בצע שלבים אלה כדי להעתיק את קובצי שחזור ה-BIOS אל **מחיצת השחזור**.

- a. פתח את חלון שורת הפקודה של Windows.
- b. בשורת הפקודה, הקלד **diskpart** כדי להפעיל את **Microsoft DiskPart**.
- c. בשורת הפקודה, הקלד **list disk** כדי להציג את רשימת הכוננים הקשיחים הזמינים. בחר את הכונן הקשיח שהותקן בשלב 3.
- d. בשורת הפקודה, הקלד **list partition** כדי לצפות במחיצות הזמינות בכונן הקשיח.
- e. בחר **Partition 1** שהיא **מחיצת השחזור**. גודל המחיצה יהיה 39 MB.
- f. בשורת הפקודה, הקלד **set id=07** כדי להגדיר את זיהוי המחיצה.

הערה i המחיצה תופיע במערכת ההפעלה בתור **Local Disk (E)** לקריאה וכתובה של נתונים.

- g. צור את התיקיות הבאות ב- **E:\EFI\Dell\BIOS\Recovery, Local Disk (E)**.
  - h. העתק את שני קובצי ה-BIOS **BIOS\_CUR.rcv** ו- **BIOS\_PRE.rcv** לתיקיית השחזור **(E) Local Disk**.
  - i. בחלון שורת הפקודה, באפשרות **DISKPART**, הקלד **set id=DE**. לאחר ביצוע פקודה זו, המחיצה **(E) Local Disk** לא תהיה זמינה למערכת ההפעלה.
  5. כבה את המערכת והוצא את הכונן הקשיח, התקן את הכונן הקשיח במערכת המקורית.
  6. הפעל את המערכת ואתחל להגדרות המערכת, בחלק **Maintenance (תחזוקה)** ודא כי אפשרות **BIOS Recovery from Hard Drive (שחזור BIOS מכוון קשיח)** מופעלת בחלק **BIOS Recovery** של ההגדרות.
  7. לחץ על לחצן ההפעלה כדי לכבות את המערכת.
  8. החזק את מקשי **Ctrl** ו- **Esc**, לחץ על לחצן ההפעלה כדי להפעיל את המערכת. המשך להחזיק את מקשי **Ctrl** ו- **Esc** עד שדף **BIOS Recovery Menu** יוצג.
- ודא שלחצן הרדיו **Recover BIOS (שחזור BIOS)** נבחר ולחץ על **Continue (המשך)** כדי להתחיל את שחזור ה-BIOS.

## שחזור BIOS באמצעות כונן USB

הערה i ודא שסיומת סוג הקובץ גלויה במערכת ההפעלה.

הערה i ודא שהורדת את הגרסה העדכנית ביותר של ה-BIOS מאתר התמיכה של Dell ושמרת אותה במערכת שלך.

1. אתר את המיקום של קובצי עדכון ה-BIOS (.exe) שהורדו.
2. שנה את שם הקובץ ל- **BIOS\_IMG.rcv**. לדוגמה, אם שם הקובץ הוא **PowerEdge\_T30\_0.0.5.exe**, שנה אותו ל- **BIOS\_IMG.rcv**.
3. העתק את קובץ **BIOS\_IMG.rcv** לספריית הבסיס של כונן ה-USB.
4. אם לא מחובר, חבר את כונן ה-USB, הפעל מחדש את המערכת, הקש **F2** כדי להיכנס להגדרת המערכת ולאחר מכן לחץ על לחצן ההפעלה כדי לכבות את המערכת.
5. הפעל את המערכת.
6. כאשר המערכת עוברת אתחול, הקש על מקשי **Ctrl+Esc** בזמן שאתה לוחץ על לחצן ההפעלה עד שתיבת הדו שיח **BIOS Recovery Menu** תוצג.
7. לחץ על **Continue (המשך)** כדי להפעיל את הליך שחזור ה-BIOS.

הערה i ודא שאפשרות **Recover BIOS (שחזור BIOS)** נבחרה בתיבת הדו שיח **BIOS Recovery Menu**.

8. בחר את נתיב כונן ה-USB בו קובץ התאוששות ה-BIOS אוסון (תיקיית בסיס או "/") ופעל בהתאם להנחיות שעל גבי המסך.

## עדכון ה-BIOS

### עדכון ה-BIOS ב-Windows

1. עבור אל [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).
2. לחץ על **תמיכה במוצר**. בתיבה **חפש תמיכה**, הזן את תגית השירות של המחשב שלך, ולאחר מכן לחץ על **חפש**.



**הערה** אם אין ברשותך את תגית השירות, השתמש בתכונה SupportAssist כדי לזהות אוטומטית את המחשב שלך. תוכל גם להשתמש במזהה המוצר או לחפש ידנית את דגם המחשב.

3. לחץ על **Drivers & Downloads**. הרחב את **חפש מנהלי התקנים**.
  4. בחר את מערכת ההפעלה המותקנת במחשב.
  5. ברשימה הנפתחת **קטגוריות**, בחר ב-**BIOS**.
  6. בחר בגרסת ה-BIOS העדכנית ביותר ולחץ על **הורד** כדי להוריד את קובץ ה-BIOS עבור המחשב שלך.
  7. בסיום ההורדה, נווט אל התיקייה שבה שמרת את קובץ עדכון ה-BIOS.
  8. לחץ לחיצה כפולה על הסמל של קובץ עדכון ה-BIOS ופעל על פי ההוראות שבמסך.
- למידע נוסף, עיין במאמר [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support) 000124211 בכתובת

## עדכון ה-BIOS ב-Linux ו-Ubuntu

כדי לעדכן את ה-BIOS של המערכת במחשב שמותקנות בו Linux או Ubuntu, עיין במאמר ה-Knowledge Base 000131486 בכתובת [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

## עדכון ה-BIOS באמצעות כונן USB ב-Windows

1. בצע את ההליך משלב 1 עד שלב 6 בסעיף **עדכון ה-BIOS ב-Windows** כדי להוריד את קובץ תוכנית ההגדרה המעודכן ביותר של ה-BIOS.
2. צור כונן USB ניתן לאתחול. לקבלת מידע נוסף, עיין במאמר ה-Knowledge Base 000145519 בכתובת [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).
3. העתק את קובץ תוכנית הגדרת ה-BIOS לכונן ה-USB הניתן לאתחול.
4. חבר את כונן ה-USB הניתן לאתחול למחשב שזקוק לעדכון ה-BIOS.
5. הפעל מחדש את המחשב ולחץ על **F12**.
6. בחר בכונן ה-USB **בתפריט האתחול החד-פעמי**.
7. הקלד את שם הקובץ של תוכנית הגדרת ה-BIOS ולחץ על **הזן**.
8. **תוכנית העזר לעדכון ה-BIOS** תופיע.
8. פעל לפי ההוראות על המסך כדי להשלים את עדכון ה-BIOS.

## עדכון ה-BIOS מתפריט האתחול החד-פעמי F12

עדכון ה-BIOS של המערכת שלך באמצעות קובץ .exe. שהועתק להתקן אחסון USB FAT32 ואתחול מתפריט האתחול החד פעמי F12.

### עדכון BIOS

באפשרותך להפעיל את קובץ עדכון ה-BIOS מ-Windows באמצעות כונן אחסון USB הניתן לאתחול, ותוכל גם לעדכן את ה-BIOS באמצעות תפריט האתחול החד-פעמי F12 במחשב.

מרבית המחשבים מתוצרת Dell שנבנו לאחר 2012 מצוידים ביכולת זו ותוכל לאשר זאת על-ידי אתחול המחשב לתפריט האתחול החד פעמי F12 כדי לראות אם האפשרות עדכון ה-BIOS רשומה כאפשרות אתחול עבור המחשב שלך. אם אפשרות זו מופיעה ברשימה, ה-BIOS תומך באפשרות אתחול BIOS זו.

**הערה** רק מחשבים הכוללים את האפשרות עדכון ה-BIOS בתפריט האתחול החד פעמי F12 יכולים להשתמש בפונקציה זו.

### עדכון מתוך תפריט האתחול החד-פעמי

כדי לעדכן את ה-BIOS מתפריט האתחול החד-פעמי F12, אתה זקוק לפריטים הבאים:

- כונן אחסון USB מפורמט למערכת קבצים מסוג FAT32 (הכונן אינו צריך להיות ניתן לאתחול)
- קובץ הפעלת ה-BIOS שהורדת מאתר התמיכה של Dell ואשר הועתק לספריית השורש של כונן ה-USB
- מתאם ז"ח המחובר למחשב
- סוללת מחשב פועלת לעדכון ה-BIOS

בצע את השלבים הבאים כדי לבצע את תהליך עדכון ה-BIOS מזיכרון ההבזק מתוך תפריט ה-F12:

**התראה** אל תכבה את המחשב במהלך תהליך עדכון ה-BIOS. ייתכן שהמחשב לא יאותחל אם תכבה אותו.

1. ממצב כבוי, הכנס את כונן ה-USB שאליו העתקת את קובץ העדכון ליציאת USB של המחשב.
  2. הפעל את המחשב ולחץ על F12 כדי לגשת לתפריט האתחול החד-פעמי, סמן את האפשרות עדכון BIOS באמצעות העכבר או מקשי החצים למעלה ולמטה, ולאחר מכן הקש על **Enter**.
- מוצג התפריט BIOS flash.

3. לחץ על **Flash מהקובץ**.
4. בחר התקן USB חיצוני.
5. בחר את הקובץ ולחץ פעמיים על קובץ היעד לעדכון, ולאחר מכן הקש על **Submit**.
6. לחץ על **עדכון ה-BIOS**. המחשב יופעל מחדש כדי לעדכן את ה-BIOS.
7. המחשב יופעל מחדש לאחר השלמת עדכון ה-BIOS.

## Self-Heal (ריפוי עצמי)

### מבוא לקורס

ריפוי עצמי הוא אפשרות המסייעת לשחזר את מערכת Latitude של Dell ממצב של היעדר Post, היעדר חשמל, היעדר וידאו.

### הנחיות לריפוי עצמי

1. הסר את הסוללה הראשית ואת מתאם זרם החילופין.
2. נתק את סוללת ה-CMOS.
3. שחרר את החשמל הסטטי. לחץ לחיצה ארוכה על לחצן ההפעלה למשך 10 שניות או השאר את המערכת במצב לא פעיל למשך 45 שניות.
4. ודא שה-CMOS והסוללה הראשית לא מחוברים למערכת.
5. חבר את מתאם זרם החילופין. המערכת תופעל אוטומטית כאשר מתאם זרם החילופין יוכנס.
6. המערכת תופעל עם מסך ריק לזמן מה ותכבה באופן אוטומטי. צפה בנוריות (הפעלה, Wi-Fi ו-HDD). היא תידלק.
7. המערכת תציג נסה להפעיל עצמה מחדש פעמיים ותבצע אתחול בניסיון השלישי.
8. מקם את סוללת ה-CMOS ואת מתאם זרם החילופין בחזרה במערכת.
9. אם הפעלת ריפוי עצמי נכשלת, עדכן את המערכת עם ה-BIOS האחרון, ובצע ePSA כדי להבטיח פונקציונליות נכונה של המערכת.

#### הערה

- במהלך התקנה או הסרה של רכיב חומרה כלשהו, ודא תמיד שכל הנתונים מגובים כראוי.
- לקבלת הוראות כיצד להסיר או להחליף חלקים, בקר ב-[פירוק מכלול](#).
- לפני שתתחיל לעבוד על המחשב, בצע את [הוראות הבטיחות](#).

## דגמי Latitude נתמכים

#### הערה

- לפני החזרת לוח המערכת למקומו, בצע ריפוי עצמי כצעד הכרחי.
- ניתן להימנע מריפוי עצמי של Latitude כשפירוק מוחלט של המערכת נדרש כדי לגשת אל סוללת המטבע.
- עבור סדרת Latitude E7 (XX70), יש לבצע התאוששות BIOS 2.0 כצעד העיקרי.
- על מנת לצמצם את זמן פתרון הבעיות הקשור לריפוי עצמי, אין דרישת חובה לחבר מחדש את המערכת. טכנאים יכולים ליזום ריפוי עצמי גם כשלוח המערכת חשוף.
- **אל תיגע** באף אחד מהרכיבים החשופים או בלוח המערכת כדי למנוע קצר וחשמל סטטי.
- אם ריפוי עצמי אינו מצליח לתקן את התקלה, המשך עם החלפת לוח המערכת.

#### הערה

**פעולת סוכן קו קדמי:** סוכני קו-קדמי צריכים לעודד את הלקוח לבצע שלב זה לפני בידוד הבעיה בתור כשל בלוח האם. אם הלקוח אינו חש בנוח לבצע הליך ריפוי עצמי, תעד את הקריאה שנוצרה ב-5GL. ייעץ למהנדסים באתר לבצע את הליך הריפוי העצמי כאחד מצעדי החובה הראשוניים. המלץ להם כי אם הליך הריפוי העצמי מצליח, להמשיך עם פתרון בעיות רגיל לפני החלפת חלקים.

**פעולת מהנדס באתר:** הליך הריפוי העצמי של Latitude חייב להיות צעד ראשוני חובה. אם הליך הריפוי העצמי לא מצליח, המשך בפתרון בעיות רגיל לפני החלפת חלק. תעד את תוצאות הריפוי העצמי ביומן סגירת הקריאה (הליך ריפוי עצמי הצליח או נכשל).

## קבלת עזרה

### נושאים:

- פנייה אל Dell

## פנייה אל Dell

**הערה** | אם אין לך חיבור אינטרנט פעיל, תוכל למצוא את פרטי ההתקשרות בחשבונית הקנייה שלך, בתעודת האריזה, בחשבון או בקטלוג מוצרי Dell.

חברת Dell מציעה מספר אפשרויות לתמיכה, בטלפון או דרך האינטרנט. הזמינות משתנה בהתאם למדינה ולשירות, וייתכן כי חלק מהשירותים לא יהיה זמינים באזורך. כדי ליצור קשר עם Dell בנושאי מכירות, תמיכה טכנית או שירות לקוחות:

1. עבור אל [Dell.com/support](https://Dell.com/support).
2. בחר קטגוריית תמיכה.
3. ברר פרטים לגבי הארץ או האזור שלך ברשימה הנפתחת **Choose A Country/Region** (בחר ארץ/אזור) בחלק התחתון של הדף.
4. בחר את קישור השירות או התמיכה המתאים על פי צרכיך.