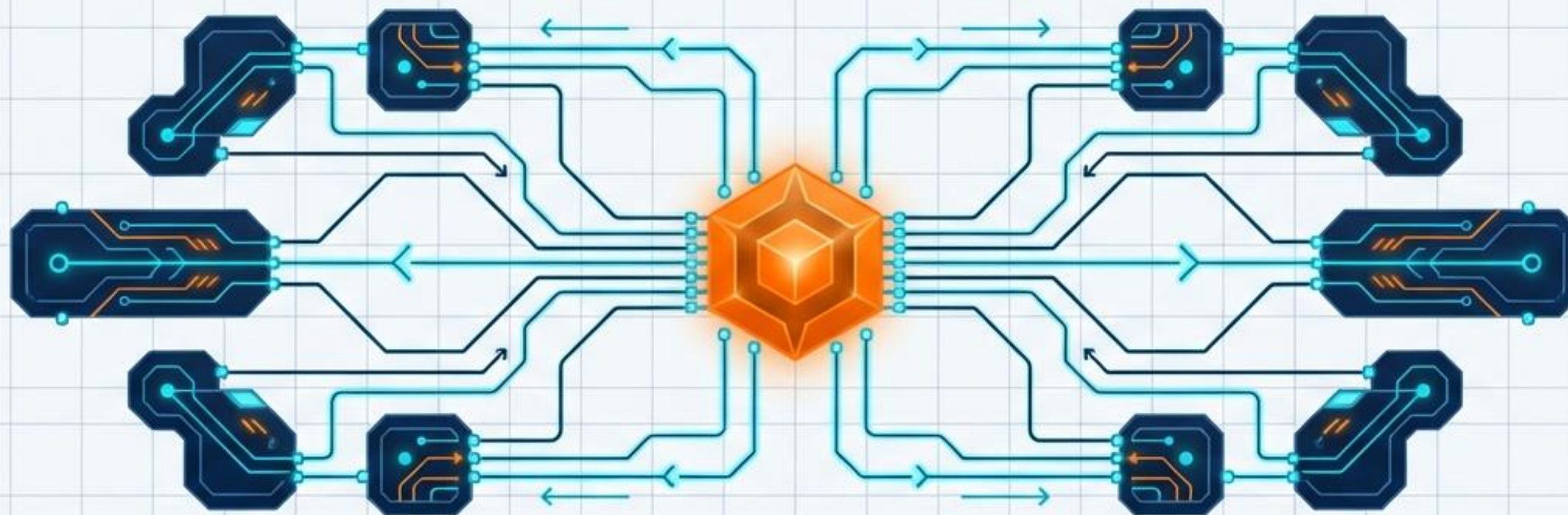


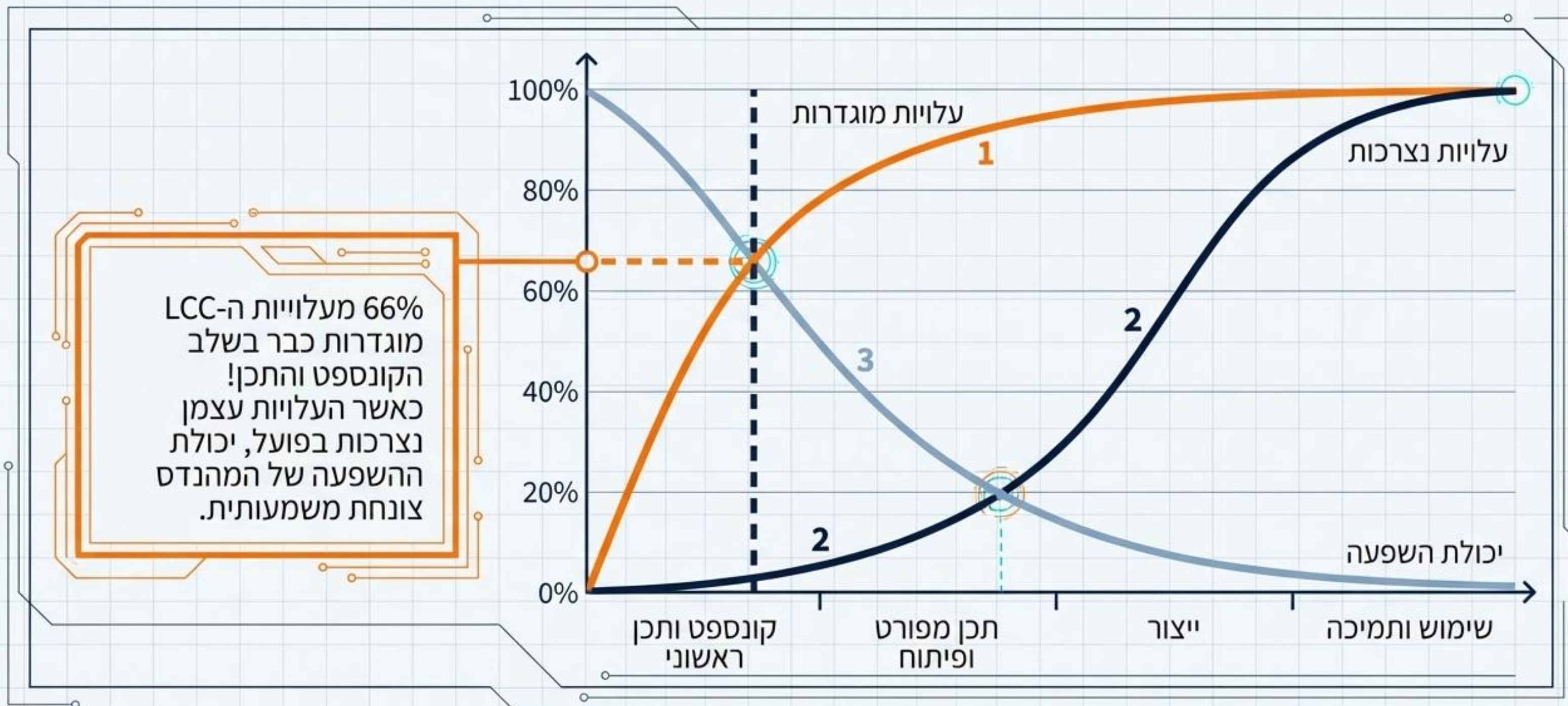
מהנדס המערכת בפעילויות ILS בפרויקט

שילוב תחזוקתיות, אופטימיזציית עלויות והנדסת מערכת

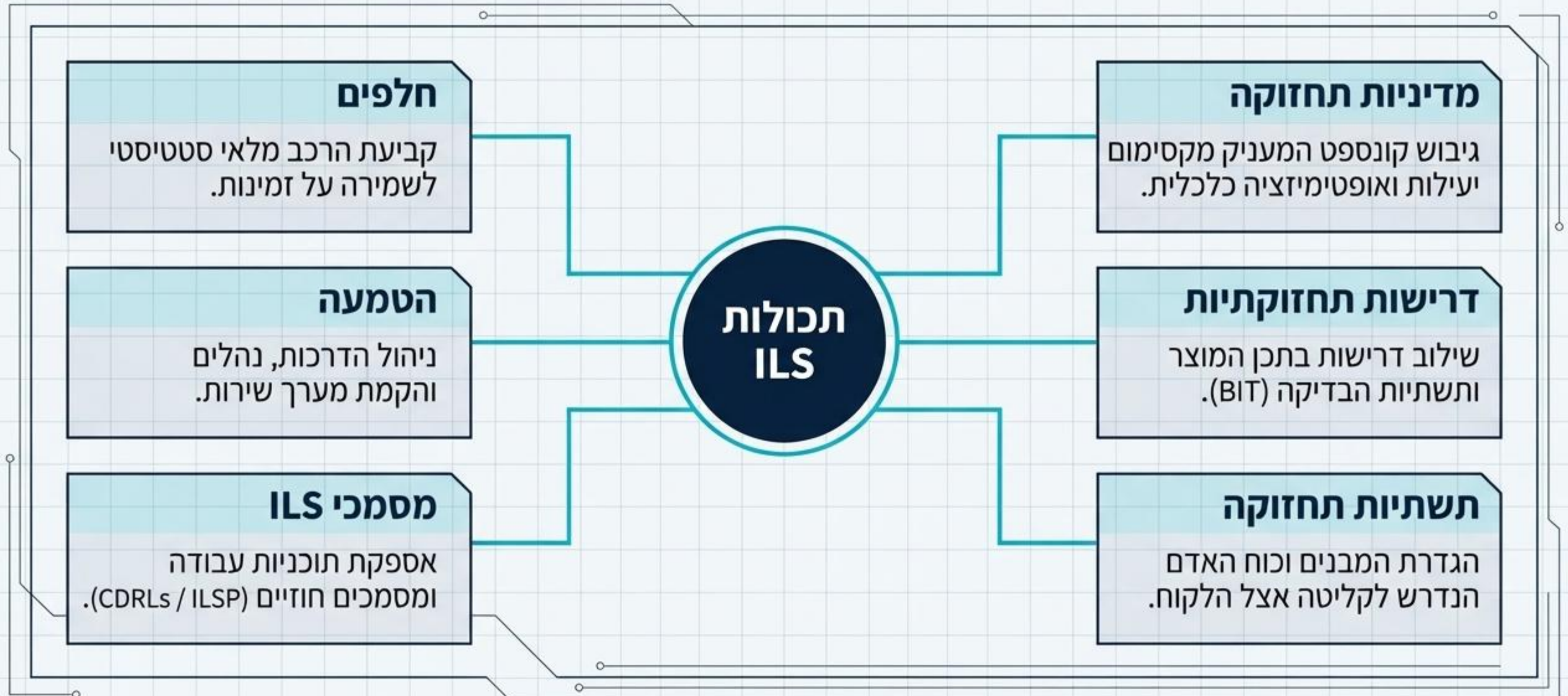


קניין של חיים נוטי - הנדסת מערכת וניהול פרויקטים

פרדוקס עלות מחזור החיים (LCC): נקודת האל-חזור

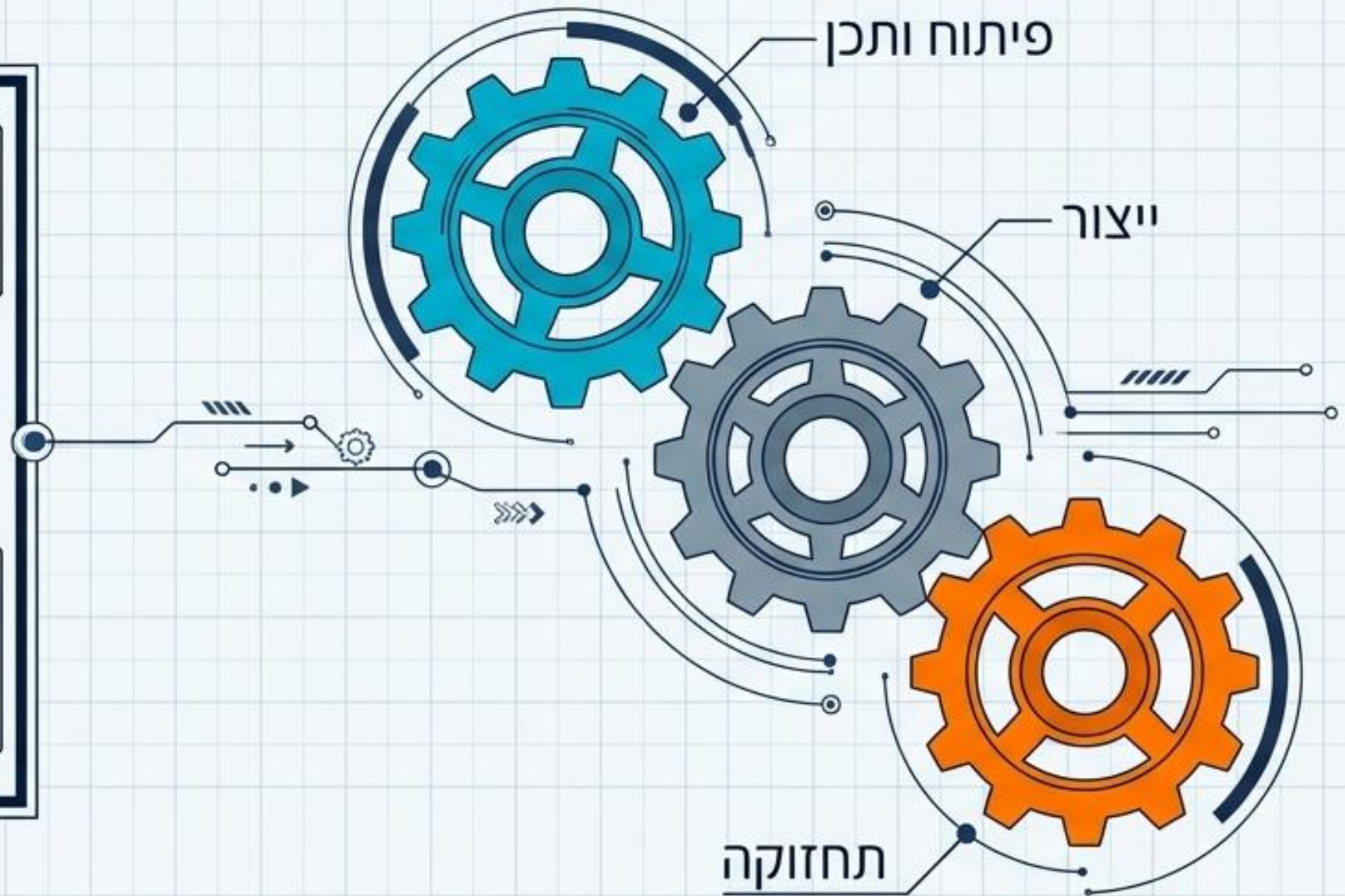


תשתית התמיכה: ששת עמודי התווך של ה-ILS



הנדסה משולבת: מנגנון מסונכרן מתחילת הפרויקט

הנדסה משולבת מבטיחה שדרישות התחזוקתיות והייצוריות מוטמעות ישירות בסקרי התיכון (Design Reviews) ובהנדסת המערכת. התחזוקה מתבצעת לרוב על ידי מפעל הייצור - הסנכרון ביניהם קריטי.



מהנדס המערכת כמנוע האורקסטריציה



תכנ לתחזוקתיות: הנדסת בדיקות ברמת הרכיב

בדיקה עצמית (BIT)

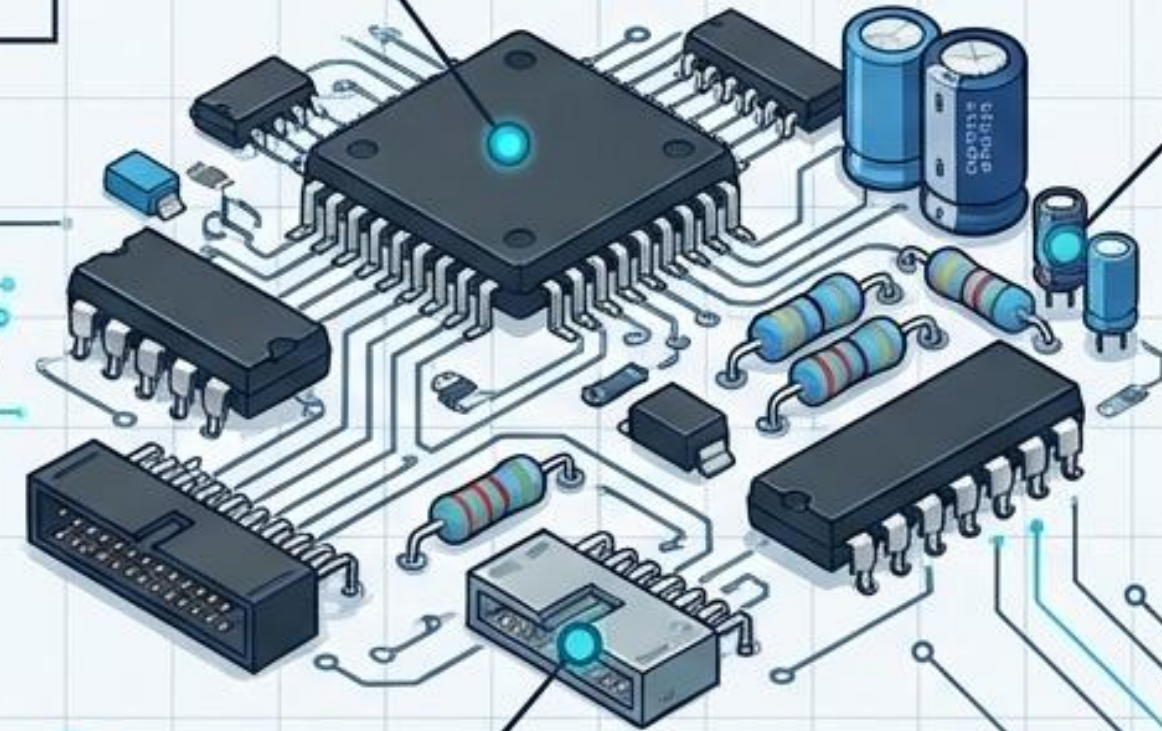
תכנון ארכיטקטורה המאפשרת
איתור תקלות אוטומטי.

כיסוי בדיקות

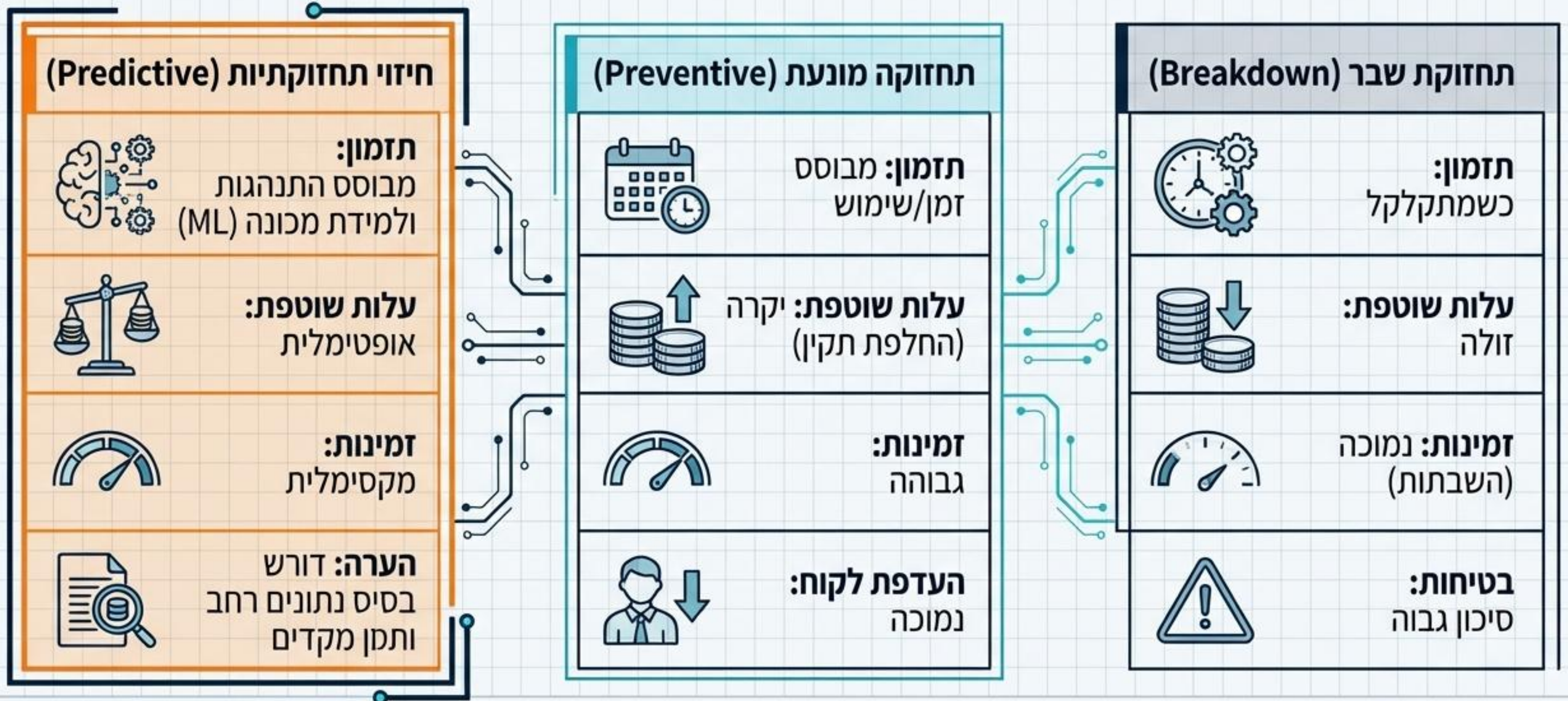
ניתוח סטטיסטי לווידוי יכולת
גילוי התקלות מראש.

ציוד בדיקה (צב"ד/צת"ת)

סנכרון התכנ הפיזי עם אמצעי
הבדיקה הייעודיים שיימסרו ללקוח.



אסטרטגיות תחזוקה: מצמצום נזקים לחיזוי חכם



אופטימיזציית חלפים: המתמטיקה של הזמינות



אי-עמידה ביעדי האמינות גוררת קנסות או התחייבות חוזית לאספקת חלפים נוספים על חשבון החברה!



אתגרים אסטרטגיים בניהול התחזוקתיות

Diagnostic Panel



סינתזה: תחזוקתיות כעדשה מקצה לקצה

תחזוקתיות אינה שלב במחזור חיי הפרויקט. היא **עדשה** היא **עדשה** שדרכה מהנדס המערכת חייב **לבחון כל החלטה החל משלב הצעת המחיר ועד לגריטת המערכת.**
תחזוקה יעילה ואמינה היא המפתח ל-LCC מנצח וללקוח חוזר.



שימוש מבצעי
(עד גריטה)

אספקה

פיתוח וייצור

תכן

שיווק ומו"מ

סיכום: תחזוקתיות כיעד עסקי והנדסי כאחד

התחזוקתיות חייבת להיות משולבת
בהנדסת המערכת החל משלב
המו"מ ועד לגריטת המוצר.

הצלחה שיווקית

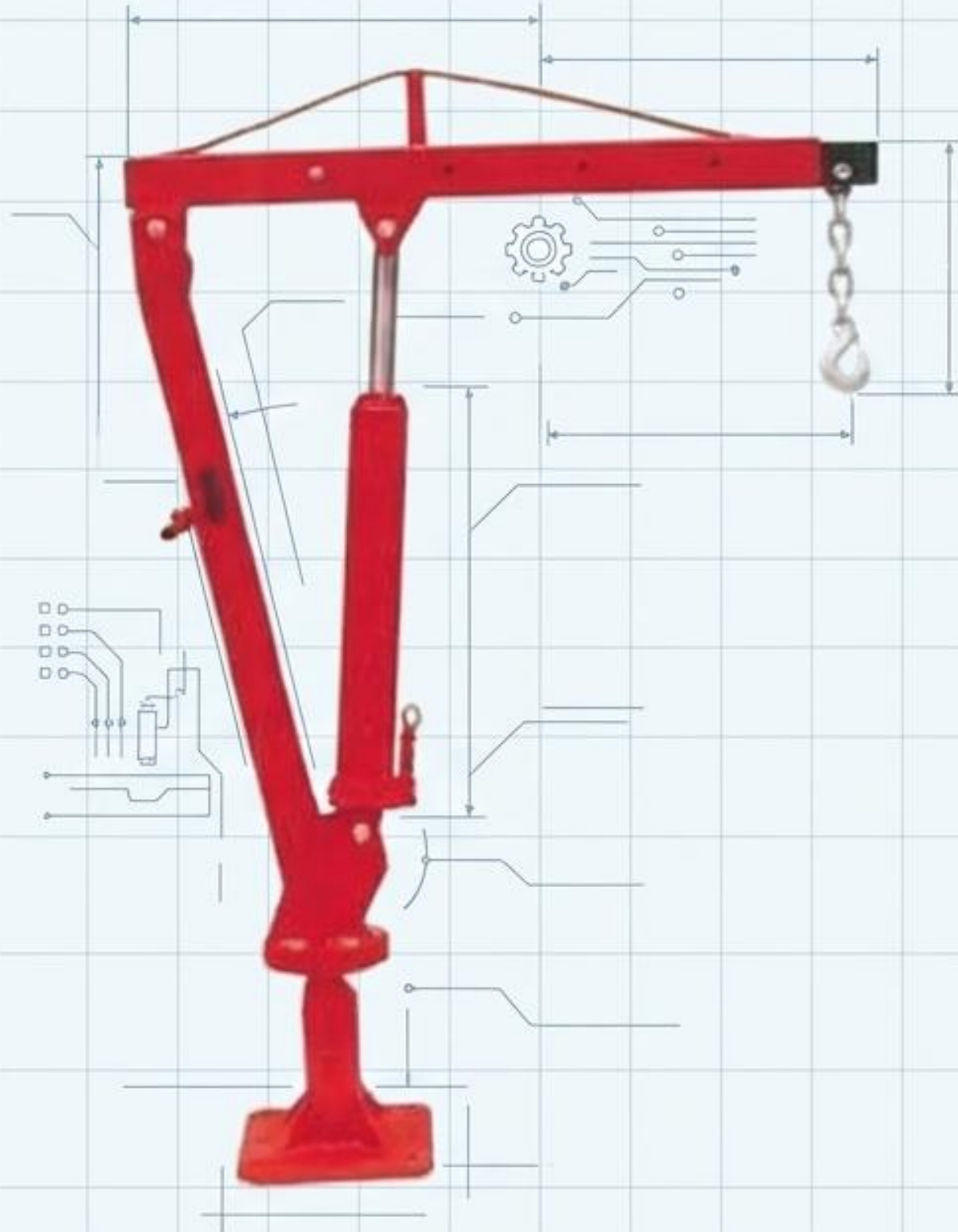
זמינות מבצעית גבוהה וניהול תקלות
יעיל מובילים לשביעות רצון מקסימלית
של הלקוח ולמעמד של "לקוח חוזר".

הצלחה פיננסית

שליטה ובקרה אופטימלית על עלויות
מחזור החיים (LCC).



ניהול תשתיות המשתמש (Customer Infrastructure)



המטרה

הגדרת המבנים, הציוד, וכוח האדם הנדרשים להפעלה, אחסנה, ואחזקה באתר הלקוח.

פילוסופיית התכנון

שאיפה לניצול תשתיות קיימות אצל הלקוח כדי להוזיל עלויות ולזרז קליטה.

סיוע בהקמה

תכנון ותמיכה אקטיבית בהקמת תשתיות ייעודיות שאינן קיימות.

מחזור החיים חלק א': משיווק לתכן מפורט

שלב השיווק והמו"מ



- גיבוש תפיסת תחזוקה.
- בניית מודל LCC להצעת המחיר.
- חישוב ראשוני של מלאי חלפים מול יעדיזמינות.

שלב התכן



- שילוב דרישות בהנדסת מערכת. פיתוח אמצעי בדיקה ו-CDRLS (כגון ILSP).
- תכנון אריזות, הובלה, והכנת ספרות טכנית להפעלה.

מחזור החיים חלק ב': אספקה והטמעה מבצעית

הטמעה (Evaluation & POC)

4

- השתתפות פעילה בניסויי אבולוציה מבצעיים.
- מתן מענה טכני מיידי (POC).
- ניהול באגים ופתרון תקלות הפוגעות בתפקוד המבצעי ליצירת אמון אצל הלקוח.

שלב האספקה וההדרכה

3

- סיוע בהקמת תשתיות בשטח.
- ביצוע הדרכות פרונטליות והכשרה מעשית (On the Job Training) המחייבות סביבת הפעלה זמינה.

הטמעת המערכת: מקו הייצור אל המפעיל

השתתפות בניסויי
אבלואציה

הדרכת לקוח
(OJT)

ניהול מוקד ידע
(POC טכני)

ניהול תקלות
(Bugs)

1

תיאום ציפיות, הדרכה,
השתתפות בתחקירים
ועיבוד תוצאות מעשיות.

2

שילוב הדרכה פרונטלית עם
On the Job Training
בסביבת ההפעלה האמיתית.

3

מתן מענה הנדסי יעיל
ומקצועי לשאלות שעולות
מהשטח בתהליך הקליטה.

4

סגירת מעגל: שימוש בתשתית
ה-BIT שהוגדרה מראש לאיתור
מהיר של תקלות שפוגעות
בתפקוד המבצעי ותיקונן.

שימוש לא נכון במוצר יוצר תחושה של 'מוצר לא טוב'.
ההטמעה היא באחריות המערכתית שלנו.

תחזוקה לאורך זמן: מודל הקרחון



מחזור החיים חלק ג': תמיכה תפעולית ארוכת-טווח

תאימות לאחור (Backwards Compatibility)

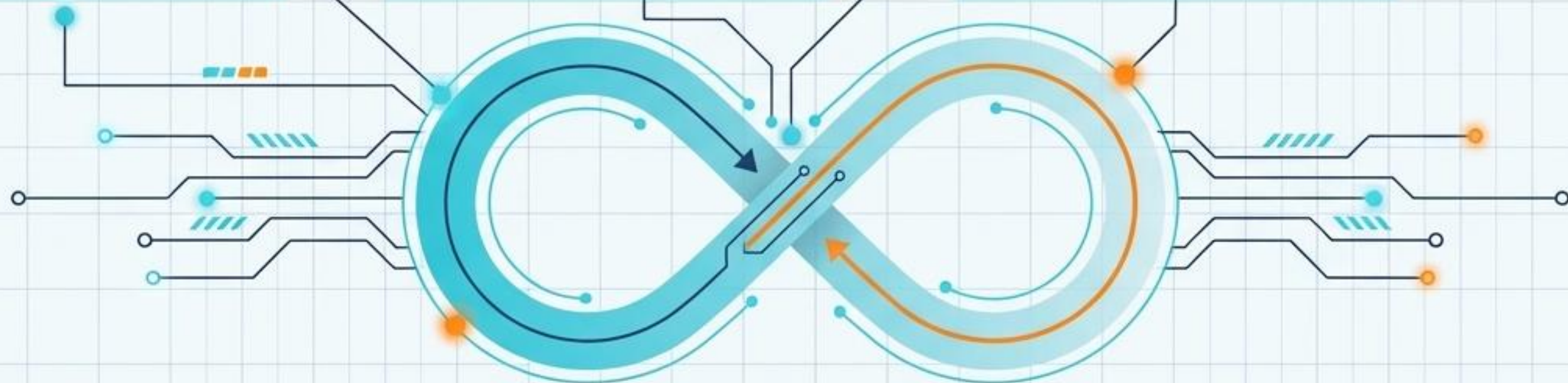
יעד תכן קריטי המבטיח שמוצרים וגרסאות חדשות ישתלבו במערך התחזוקה הקיים.

שדרוגים ורטרופיט (Retrofit)

בניית תוכנית שדרוגים כלכלית ללקוח המבוססת על תשתית שהוכנה מראש בשלב התכן.

ניהול התיישנות (Obsolescence)

מעקב אקטיבי אחר רכיבים מתיישנים לאורך 20 שנות הפרויקט. (לרוב הניטור באחריות החברה, הביצוע במימון הלקוח).



אתגרים אסטרטגיים בניהול התחזוקתיות

Diagnostic Panel



סינתזה: תחזוקתיות כעדשה מקצה לקצה

תחזוקתיות אינה שלב במחזור חיי הפרויקט. היא **עדשה** היא **עדשה** שדרכה מהנדס המערכת חייב **לבחון כל החלטה החל משלב הצעת המחיר ועד לגריטת המערכת.**
תחזוקה יעילה ואמינה היא המפתח ל-LCC מנצח וללקוח חוזר.



שימוש מבצעי
(עד גריטה)

אספקה

פיתוח וייצור

תכן

שיווק ומו"מ

סיכום: תחזוקתיות כיעד עסקי והנדסי כאחד

התחזוקתיות חייבת להיות משולבת
בהנדסת המערכת החל משלב
המו"מ ועד לגריטת המוצר.

הצלחה שיווקית

זמינות מבצעית גבוהה וניהול תקלות
יעיל מובילים לשביעות רצון מקסימלית
של הלקוח ולמעמד של "לקוח חוזר".

הצלחה פיננסית

שליטה ובקרה אופטימלית על עלויות
מחזור החיים (LCC).

