



# בקרה בזמן-אמת היישר מן השטח

פעילות הייצור של ארד טכנולוגיות מתבצעת באמצעות קבלנים ראשיים (Full Turn Key). החברה התקינה מערכות בקרה בתחנות העבודה של קבלני-המשנה. המערכות משדרות מידע בזמן-אמת על הפעילות הייצורית ומאפשרות לחברה לבקר את האיכות בקווי הייצור ממשרדיה בישראל

אלי יצחקוב

שונו, ונוקטים מיד את הפעולות המתאימות. חשוב מכך, אנו מקפידים להפיק לקחים לעתיד ולתכנן מחדש (Redesign) את מוצרינו, כדי להבטיח את שביעות רצונם של לקוחותינו לאורך זמן."

האתגר המרכזי בניהול שרשרת האספקה הוא הצורך להתאים בכל רגע נתון את היצע מוצרי של ארגון לביקושים המצרפיים של לקוחותיו. שתי בעיות מקשות על הארגון להשגת הפתרון המיטבי לאתגר זה והן:

א. **אי-הוודאות על סוג הביקושים ועל היקפם בזמן-אמת** - המידע על ביקושי הצרכנים/הלקוחות הסופיים (Consumers/End Users) [להלן - "לקוחות סופיים"], בשרשרת האספקה המסורתית, זרם באיטיות אל הקמעונאים (Retailers), אל המפיצים (Distributors), אל היצרנים (Manufacturers) ואל הספקים (Suppliers). לעתים חלפו ימים רבים מרגע זיהוי הביקוש, או מהשינוי בביקוש, בקצה האחד של השרשרת עד שהמידע הרלוונטי הגיע אל היצרנים ואל הספקים בקצה האחר של השרשרת.

ב. **משך הזמן הדרוש לייצור המוצרים ולאספקתם ללקוחות** - תהליכי הייצור והאספקה כוללים פעולות כגון: הצטיידות, ייצור, הרכבה, בדיקה, כיוול, אריזה, הכנה למשלוח, וכו'. בשרשרת האספקה המסורתית, תהליכים אלה ארכו מספר ימים עד מספר שבועות. נוסף על-כך, מערכי הייצור והאספקה חתרו להשיג אופטימיזציה תפעולית באמצעות הגדלת מנות הייצור והגדלת המשלוחים באספקה. כך, הם גרמו להארכה נוספת של תקופות האספקה ובמקרים רבים אף יצרו מחסור בקצה השרשרת.

מרבית הארגונים נטו בעבר להתמודד עם בעיות אלו באמצעות החזקת

"בקרה בזמן-אמת (Real-Time) על פעילותם של הספקים ושל קבלני-המשנה, מחד, ועל אספקת המוצרים והשירותים ללקוחות, מאידך, היא תנאי הכרחי לאפקטיביות (Effectiveness) של שרשרת האספקה ולהבטחת יעילותה (Efficiency)". כך אומר דני וינטר, מנכ"ל חברת "ארד טכנולוגיות" (Arad Technologies), שמוסיף: "הבקרה בזמן-אמת מאפשרת לנו להגיב בו-זמנית על כל סטייה מן התכנון ועל כל שינוי בהתנהגות הצריכה. אנו מעבדים את הנתונים המגיעים מן השטח, מנתחים את המידע ברמות מורכבות



דני וינטר, מנכ"ל ארד טכנולוגיות

(המשך בעמ' 42)

# פתרון כולל

# בשרשרת האספקה

- ◇ שילוח בין-לאומי ועמילות מכס
- ◇ ביטוח סיכונים בשרשרת האספקה
- ◇ אחסנה ולוגיסטיקה
- ◇ הובלה והפצה
- ◇ ייעוץ וליווי מקצועי



KDes | design studio 1-1



Logistics  
Group  
Israel

## Logistics Group Israel

היא קבוצת חברות המספקות מיגוון רחב של שירותים בשרשרת האספקה

רח' השיטה 13/1, אורנית 44813, טל: 03-9360013, פקס: 03-9360710 | [www.lgi.co.il](http://www.lgi.co.il)

באמצעות מערך מונים אלחוטי, המאפשר מדידה רציפה של הצריכה בכל רגע נתון.

ב. מודול איסוף נתונים (Data Collection), המרכז את הנתונים והם משודרים פעמיים ביממה למערכת המרכזית. מודול זה יודע "להתפרץ" למערכת המרכזית ולהתריע על תקלות, כגון: זרימת מים בכיוון הפוך, או נזילת מים, על חבלה במונה, ועוד.

א. איסוף הנתונים מן המונים מתבצע במיגון דרכים:

- קריאה אלחוטית היישר למערכת המרכזית.
- קריאה באמצעות מערכות איסוף נתונים קבועות, הפרוסות בשטחים גיאוגרפים נרחבים.
- קריאה באמצעות כלי-רכב נוסע.
- קריאת באמצעות אדם הולך בקרבת המונים.

ג. מודול בקרה (Control System) מבוסס אינטרנט, המספק שליטה ובקרה על כל חלקי המערכת. מודול זה אוסף את נתוני המנייה, מעבדם ומציגם, וכן מתריע על תקלות שונות, כגון: נזילת מים אזורית, או נזילת מים מקומית, חריגות צריכה סטטיסטיות, וכו'. מודול הבקרה מאפשר גישה ללקוחות להתעדכנות על המידע בזמן-אמת תחת הרשאה מתאימה.

ד. מודול חיוב (Billing), המאפשר לבצע חיובים ישירים ולהפיק חשבונות ללקוחות.

יתרונות המערכת הם:

- מדידה בזמן-אמת.
- המערכת מאפשרת בקרה מלאה באמצעות רשת תקשורת וניהול מרחוק.
- המערכת מסוגלת לשדר פקודות ישירות למונה, להדליק ולכבותו מרחוק.
- מאפשרת לקבל התראות שונות בזמן-אמת.
- מאפשרת לקבל מיגון דו"חות, כגון: דו"חות צריכה השוואתיים, דו"חות היסטוריים, דו"חות חריגים, וכו'.
- מקטינה את העלות הכוללת של ניהול הרשת ומשפרת את ההכנסות המתקבלות מן הרשת.

**Dialog 3G Meters System**

The Wisdom Within

- ❖ Every meter of the system is installed with a transmitting / receiving unique unit
- ❖ Eliminates any wiring networks
- ❖ A worldwide patent

Water Meters Electricity Meters Gas Meters

ARAD TECHNOLOGIES LTD

פעילות הייצור של ארד טכנולוגיות מתבצעת באמצעות קבלנים ראשיים (Full Turn Key). החברה פיתחה כלים לבקרת הספקים ולתמיכה בלקוחות. וינטר מסביר: "החברה התקינה מערכות בקרה בתחנות העבודה של קבלני-המשנה. המערכות משדרות מידע בזמן-אמת על הפעילות הייצורית ומאפשרות לחברה לבקר את האיכות בקווי הייצור ממשרדה בישראל".

המערכות משדרות כל העת נתונים על קצב ייצור המוצרים ועל איכותם. בחינת הנתונים מאפשרת לחברה לעקוב אחר הביצוע ולטפל מיד בכל תקלה ובכל סטייה מן התכנון. אך יותר מכך, ניתוח הנתונים בהיבט איכותי (נוסף על ההיבט הכמותי) מאפשר לחברה לזהות תופעות החוזרות על עצמן ולאתר את הסיבות הגורמות לבעיות.

וינטר ממשיך ומסביר: "הפילוסופיה שלנו היא, שהאיכות הרצויה מושגת

מלאי, על סוגיו השונים, לאורך כל שרשרת האספקה. אמנם, החזקת המלאי הבטיחה את זמינותם של המוצרים ושל הפריטים, אך היא גבתה הוצאות רבות מן הארגון ומן שותפיו העסקיים בשרשרת האספקה. במקרים מסוימים, החזקת המלאי גרמה לשחיקה משמעותית בשורת הרווחיות, ובעיקר, כאשר המלאי הכיל מיגון רחב של מוצרים בעלי ערך כספי גבוה לאורך חיים קצר.

מייקל דל, יו"ר ומייסד חברת המחשבים "דל" (Dell), הצליח להביא ל"פריצת דרך" בהתאמת ההיצע לביקוש, תוך שהוא מתגבר על הבעיות, שהוזכרו לעיל. ענף המחשבים מאופיין במוצרים, שיש להתאימם ללקוחות (Customize). נוסף על-כך, המוצרים הם בעלי ערך כספי גבוה יחסית ותוחלת חייהם הטכנולוגית קצרה מאוד. דל היה הראשון, שאיפשר ללקוחותיו להזמין מחשבים ישירות ממנו ללא "מתווכים בתהליך", המעכבים את זרימת המידע על הביקושים. חברת דל ייצרה את המוצרים על-פי הזמנת הלקוחות (Build To Order), וסיפקה אותם לאתרי הלקוחות בתוך 48 שעות (זמני האספקה של החברות המתחרות היו ימים רבים עד שבועות). העובדה, שדל הצליח לשים את ידו על הביקושים בזמן-אמת ולספק תוך זמן קצר את המוצרים ללקוחות, הפכה את חברתו לאחת מן החברות המובילות בתחומה ואותו לאחד מן האנשים העשירים בעולם.

**Dialog 3G System**

THE WISDOM WITHIN

DATA COLLECTION

METERS

CONTROL BILLING

How does it works

Control – The system enables full control of the network from anywhere anytime

ARAD TECHNOLOGIES LTD

ארד טכנולוגיות מספקת שירותי בקרה בזמן-אמת על רשתות מים, חשמל וגז. החברה מפתחת מערכות שליטה ובקרה אלחוטיות, והיא בעלת פטנט ייחודי בתחום מוני המים. וינטר חיפש את פריצת הדרך בתחום מוני המים, החל מיומו הראשון בחברה, ומיד עם כניסתו לתפקיד הוא טס לארה"ב, כדי ללמוד מקרוב את שוק מוני המים העיקרי בעולם.

וינטר מספר: "קריאת מוני המים בארה"ב מתבצעת מרחוק באמצעות מערכות אלחוטיות, המשדרות את נתוני צריכת המים. המערכות מותקנות על מכסי המתכת של 'בורות מים' ומחוטות למוני מים, הממוקמים בתחתית הבורות (צנרת המים בארה"ב טמונה בעומק של מטר מתחת לפני הקרקע, כי יש חשש שהמים יקפאו, כאשר הטמפרטורה יורדת אל מתחת לאפס).

החיווט נועד להתגבר על הקושי, שיש לשדר נתונים ממעמקי האדמה, אלא שהחיווט היווה בעיה - חולדות נגסו בו, ולעתים הוא נקרע עם פתיחת מכסה הבור. החלטתי להתמודד עם הבעיה. מיד לאחר שחזרתי לישראל, העליתי את הבעיה לפני צוות הפיתוח, ובתוך זמן קצר יחסית הצלחנו לפתח מערכת ייחודית, המותקנת על המונה ומשדרת את הנתונים ממעמקי הבור".

מערכת Dialog 3G היא מוצר הדגל של החברה. המערכת מאפשרת לנהל רשתות מים, חשמל וגז, ולבקרן מרחוק. המודלים העיקריים במערכת הם: א. מודול מדידה (Meters) של צריכת מים, חשמל, או גז. המדידה מתבצעת

הסופיים הפעילו מערכות השקיה במשך שש שעות, ברציפות, והמערכות שלנו התריעו על נזילת מים. בעקבות זאת שינינו את הרכיב באלגוריתם ההחלטה על זיהוי נזילות המים - מרכיב קבוע (ארבע שעות צריכה רצופת) לרכיב משתנה (פרק זמן שהלקוח הסופי יכול לכוון), וההתרעות על נזילות המים הפכו להיות מדויקות יותר."

וינטר טוען, שתיכון נכון של המוצר מקטין את הצורך בבקרת איכות: "אם מתגלה נקודת כשל, אנו מעדיפים לבחון את תיכון המוצר ולעצבו מחדש, במקום להגדיל את רמת הביקורת", ומוסיף: "כאשר האיכות מושגת באמצעות ביקורת - ההפסד הוא כפול:

- א. הארגון נדרש להגיב לתקלה שכבר אירעה (במקום למנוע אותה).
- ב. הארגון נדרש לשלם את שכרו של ה"שוטר", שמבצע את הביקורת. מכאן, שעדיף לנתח את בעיות השורש, ולא להשקיע מאמץ בביקורת."

הבקרה על קבלי-המשנה מאפשרת לארד טכנולוגיות להסיק מסקנות על איכות התיכון של המוצר ולהביא לצמצום התקלות בתהליכי הייצור. כמו כן בקרה על תנועות הניפוק במחשני הלקוחות בחו"ל (חברות הפצה ומתקינים) מאפשרת לחברה לתכנן את הייצור ולהתאימו לגודל הביקוש - קרי, מניעת חוסר מלאי, מחד, ומניעת עודפי מלאי, מאידך.

וינטר מוסיף: "תהליך הבקרה שלנו על המוצרים אינו מסתיים עם אספקתם ללקוחות, אלא מקיף את בקרת הפעלת המוצר אצל הלקוח הסופי. לדוגמה: אם מצאנו, שהלקוח הסופי אינו משתמש באחת מן התכונות של המוצר (Features), אזי קיימות מספר אפשרויות:

1. התכונה אינה תואמת את צורכי הלקוח.
2. התכונה מורכבת מדי, והלקוח אינו מצליח להשתמש בה.
3. התכונה גורמת ל"הפרעה", כגון התרעת שווא חוזרת ונשנית, עד שהלקוח נאלץ לבטלה.

כאשר אנו מוצאים, שהלקוח אינו משתמש בתכונות חיוניות של המוצר, אזי מבחינתנו, המוצר שמכרנו ללקוח אינו מוצר שלם. הלקוח עלול להיות לא מרוצה ממה שקיבל, ולכן אנו חייבים לשנות את התיכון, כדי להבטיח את שביעות רצונו. פיתחנו כלים אינטרנטיים (ASP - Application Service Provider), המאפשרים לנו וללקוח לבחון את השימוש במוצר בזמן-אמת. אנו עוקבים אחר מידת האפקטיביות של המוצר ומגיבים בהתאם לצורך. בדומה, הלקוח יכול להיכנס למערכת האינטרנטית באמצעות הרשאה מתאימה ולראות את תגובותינו ואת הפעולות שיישמו (כגון: שיפור המערכות האופטיות, שיפור רגישות המוצרים ותהליכי ההתקנה, ועוד). הלקוח יכול להתעדכן בכל רגע על הפעולות שאנו נוקטים, על הגורם המבצע אותן ועל מצבן העדכני.

וינטר מסכם: "הבקרה בזמן-אמת יוצרת שקיפות בשרשרת האספקה. אמינות המידע וזמינותו משפרות את הקשר בין הארגון, הספקים והלקוחות, ומאפשרות תגובתיות מהירה. אך יותר מכך, הבקרה בזמן-אמת מאפשרת לארגון לשפר את המוצרים המסופקים ללקוחות הסופיים, בתוך זמן קצר ביותר. ■

באמצעות תיכון (Design) המוצר, ולא באמצעות תהליכי העבודה. אם, לדוגמה, מצאנו פעם אחר פעם, שנוריות מחוון (Led) אינן פולטות אור בעוצמה הרצויה לאחר הרכבתן, האפשרויות העומדות לפנינו הן:

1. להדריך את עובדי הייצור להרכיב את הנוריות בזווית הנכונה.
2. להתקין נוריות בעלות הספק גבוה יותר.
3. לפתח תושבת מתאימה לנוריות, אשר תבטיח תמיד את התקנתן בזווית הנכונה.

כמובן, אנו נעדיף לפתח את התושבת המתאימה, כי לתפיסתנו - על המוצר לבנות את תהליך ההרכבה, ולא להיפך.

וינטר מביא מקרים נוספים, אשר הביאו את ארד טכנולוגיות לשנות את תיכון המוצר: "באחד מן המקרים קבענו תחום תדרים, שנראה לנו אופטימלי. אך עם הזמן מצאנו הפרעות תקשורת באזורים גיאוגרפיים מסוימים. עקב כך פיתחנו תת-מערכת בדור ההמשך של המוצר, שמחליפה אוטומטית תדרים, כאשר היא מזהה הפרעות בתקשורת. במקרה אחר גילינו, שהמערכת שלנו רגישה מאוד להתרעות על נזילות מים - חלק מן הלקוחות



## מי היא חברת ארד טכנולוגיות?

ארד טכנולוגיות היא חברה-בת של קבוצת "ארד" (להלן - "ארד") - חברה רב-לאומית, הכוללת שמונה חברות-בנות. בחציון הראשון של שנת 2006, מכירות ארד היו בסך כ-200 מיליון ש"ח והרווח הנקי היה כ-17.5 מיליון ש"ח.

ארד טכנולוגיות מפתחת מערכות מתקדמות וכלים לניהול רשתות מניה אלחוטיות (AMR - Automatic Metering Reading). החברה פועלת מאז שנת 2000 והספיקה להתקין מערכות ביותר ממיליון מונים. בשנת

2003, החברה זכתה בכרס מנהיגות לאיכות מוצרים עבור מוצריה המשווקים בארה"ב.

כיום, החברה מעסיקה 44 עובדים והיא מספקת כ-3,500 מערכות ביום. 90% ממכירות החברה מיוצאים לחו"ל, ובעיקר לשוק האמריקאי. הפעילות העסקית של ארד טכנולוגיות היא ייחודית, מכיוון שהחברה מוכרת בהיקפים גדולים לתחום האזרחי בארה"ב (מרבית היצוא מישראל מבוסס על מכירות לשוק הביטחוני ולשוק הרפואי).