

## שדרוג חדשני למערכות SCADA/DCS – טכנולוגיה חוסכת השקעות – Case Story

חברות מיים ואנרגיה בארץ ובעולם, נמצאות לאחרונה בלחצים תקציביים קשים לחידוש הציוד ושיפור הביצועים הנדרשים ממערכות הבקרה והתקשורת הקיימות. לכך נוספים צרכי עדכון טכנולוגי של המערכות הישנות המחויבות לשמירה על רמת שרות ותחזוקה נאותים ללקוחות ואילוצים חדשים, כמו אבטחת התקשורת והמידע ברמות גבוהות והוספת תחנות ושרותים חדשים למערכת המבוזרת בשטח. כשני-שלישים ממערכות SCADA/DCS בעולם, נמצאות היום לקראת או במהלך שידרוג, אנחנו לא לבד.

**מפעלי המיים בעמק-הירדן** שפעלו בשרות ההתישבות החלוצית החדשה בארץ, החלו משנת ה-1930 לספק מי שתייה והשקייה למתישבי העמק כשהם מנצלים את מי הירדן, הכינרת והירמוך.



ב-1978 הוקמה **אגודת המיים עמק הירדן** (להלן, אגודת-המיים) על ידי מתישבי העמק, במטרה להפיק, לטפל ולהוביל מי שתייה והשקייה, לטפל בשפכים ולפתח מקורות מיים וטכנולוגיות מיים חדשות. אגודת-המיים אחראית למכלול שרותי מיים ושפכים ללקוחותיה שהם גם בעליה, מהפקה ועד לגבייה.

### אגודת-המיים מפעילה היום:

מיתקנים	יישומים
• 115 משאבות ב-22 תחנות שאיבת מיים, בהספקים 15-1200 כ"ס	• מערכת לחץ נמוך לאספקת מי השקיה
• 6 מאגרים אופרטיביים	• מערכת לחץ גבוה להשקייה
• 40 תחנות שאיבת שפכים	• נקודת איסוף שפכים לכל ישוב
• יחידה מרכזית לטיפול במי שתייה	• מערכת מי שתייה כולל מתקן טיפול
• מיתקן התפלה בהקמה	• מערכת תקשורת Real Time ובקרה מלאה

### ההסטוריה הטכנולוגית של התקשורת והבקרה במערכת SCADA/DCS של אגודת-המיים:

1976	תקשורת רדיו Remote I/O	מוטורולה Intrac
1980	תקשורת קווית ואלחוטית למרכז בקרה	מוטורולה Intrac
1985	תקשורת קווית ואלחוטית למרכז בקרה + HMI	בקרי TI (Texas Instruments)
1995	תקשורת רדיו DCN - Real Time	בקרי Siemens + TI
2000	תקשורת רדיו DCN - Real Time	בקרים שונים
2012	תקשורת רדיו / סולר R-Win Real Time	בקרים שונים

### קישור ◀ תמונה – מפת תחנות אגודת-המיים בעמק הירדן וסובב כינרת

לקראת המאה ה-21, גיבשה אגודת-המיים מהלך לאופטימיזציה של מערכת ה-SCADA/DCS כדי לשדרג את הביצועים תוך שמירה על ערך הציוד הקיים ועל מיומנויות העובדים במינימום השקעות. הפתרון הטכנולוגי שנבחר, עמד במבחן ראשון לא צפוי - תחנה בעלת ציוד מיושן, בקר ותקשורת בני 34 שנים, קרסו והפסיקו לעבוד.



**תחנה-1, הצלה ושילוב מהיר במערכת**  
 התחנה הוקמה ב-1976 והעבירה מספר נתונים קטן במערכת Intrac של מוטורולה. בשנת 1982 נוספו משאבות והותקן בקר TI ותקשורת קווית.

ב-2012 קרסה התקשורת הקווית, חברת AGM נקראה לפעולת הצלה. תוך 4 שעות חזרה המערכת לתיפקוד מלא עם בקר TI המקורי מ-1982 בתוספת רדיו-מודם IP חדש ויחידת R-Win של AGM. התחנה עובדת יפה מול מרכז בקרה מודרני, הבקר מתוכנן להחלפה בשנת התקציב הבאה, הוא ישולב במערכת הקיימת באופן חלק ומהיר.

### לעיון

- מעבר לשיקולים ה"רגילים" של תקציב, תכנון חכם, תאימות למערכת קיימת, בחירת אינטגרטור אמין, גיוס ההנהלה והצוות לפרויקט וכו', אנו רוצים להדגיש את נושא - **מחזור החיים של הפתרון**. הכוונה היא להעריך במידת הדיוק האפשרית את התועלות והעלויות שהפתרון "גורר" איתו במשך מחזור חייו, מהקמה ועד להחלפה.
- לדוגמה, בתחנה-1 שלמעלה, הוכחה הבחירה בבקר כמוצלחת במיוחד, לא רק משום תפקודו האמין במשך 30 שנים שעברו ועוד 1-2 שנים שיבואו, אלא גם משום שהבקר יודע לשתף פעולה עם טכנולוגיה חדישה מ-2012, מתמשק עם הפתרון של AGM שגורם להארכת משך התשואה והתפקוד של הציוד הישן ודחיית השקעות מבלי לוותר על יכולות טכניות מתקדמות ומעודכנות. מקבלי ההחלטות בפרויקט שדרוג תחנה זו עומדים היום בפני אתגר רציני בבחירת הטכנולוגיה והציוד העונה לצרכי המערכת ב-30 השנים הבאות בעיקר בתחום התקשורת, תחום "סוער" יותר מתחום הבקרה.
- שתי נקודות להמחשת הנושא:
- משך החיים הממוצע של מערכת SCADA/DCS הוא כ-18 שנה (סטטיסטיקה עולמית) אך אנו חותרים ל-35 שנה. מי בסביבתנו יודע לטפל בציוד בן 30 שנה המותקן ביישום קריטי? (היצרנים מצהירים שהציוד שלהם "פתוח לכל שדרוג עתידי". הם לא יהיו כאן בעוד 30 שנה, אפילו מוטורולה יצאה מ-MOSCAD אחרי 19 שנה).
  - חיזוי הצרכים חשוב יותר מחיזוי הטכנולוגיות. לדוגמה, חשיבות היעדים הבאים שודרגה בעשור האחרון באופן דרמטי: 1) ניצול מיים מושבים מעל 80% (2) אבטחת המידע והתקשורת לרמת נתון בודד 3) הפחתת דליפות מתחת ל-20%. אילו צרכים יכבשו את סדר היום בעוד 15 שנה?



**תחנה-2, הצלה, גיבוי ושילוב מהיר במערכת**  
 התחנה הוקמה לפני כ-60 שנה לשאיבת מים הירדן וחלוקתם לצרכנים. לאחרונה שימשה כגיבוי לתחנה חדשה יותר, בת 30 שנה. הציוד בה דומה מאד לזה של תחנה-1 למעלה. פעילותה הופסקה לפני שנתיים.

כדי לשדרג את "האחות הצעירה", מהלך שחייב השבתה לכמה חודשים, הופעלה התחנה בת ה-60 מחדש במרשם המנצח של AGM – יחידת R-Win משדרת דרך נתב סולרי את נתוני הבקר הישן בן ה-35 שנה ללא שינוי במרכז הבקרה. (תמונות למטה)

## איך זה עובד?

יחידת השטח של AGM הנקראת **R-Win** (Wireless Internet Networking), מותקנת בין יצרן הנתונים, PLC/RTU לבין רדיו-מודם IP או נתב-סלולרי, משדרת ברשת רדיו ציבורית או פרטית או ברשת הסלולר ומאפשרת לתחנת הקצה (שאיבה, ביוב וכו') להתקשר עם המרכז ועם התחנות השכנות. ניתן ליצור תצורה דואלית - שתי מדיות התקשורת במקביל, מתחנה אחת. המערכת מאפשרת גישה מאובטחת לניהול תחנת קצה מכל מקום ע"י Web HMI.

הערות ל**סביבת העבודה** הקשה בעמק הירדן וכוסר השרידות הנדרש מהתקשורת:

- הטמפרטורה הנמדדת בארון הבקרה בקייץ מגיעה ל- 49°C
- האזור רווי "מהומה תקשורתית" ע"י צבאות ישראל, ירדן וסוריה, שרותי הצלה, מוניות, מערכי לוגיסטיקה, חברות שונות, תחנות רדיו פירטיות ואזרחי העמק הפעילים ברדיו חובבים
- כמו בהרבה מערכות SCADA/DCS, משתתפים בהתקנות בקרים ומכשירי רדיו רבים ומגוונים כמו – AB, Siemens, Unitronics, Koyo, TI, Schneider ואחרים
- מרכז הבקרה הוא מינימליסטי ומתופעל מרחוק באמינות מלאה

## תמונות מתחנה-2

קן, גם זה עובד . . . (קייץ 2012)



כרטיסי הבקר הישן מ-1976. זה עובד



AGM פיתחה מערכת לניהול תקשורת זמן-אמת אל מרכז הבקרה ותקשורת רוחבית בין יחידות הקצה, הכוללת תוכנה במרכז ויחידת חומרה-תוכנה קומפקטית בתחנות בשטח, הנקראת **R-Win**. אפשר להשתמש בדימוי המתאר את פעולת R-Win, להתקנת יחידת האצה (בוסטר) אינטליגנטית זולה במנוע הישן המקפיצה את ביצועי המכונות, במקום להחליף את המנוע כולו.

**תועלות יישומיות** המתקבלות במערכת SCADA/DCS בה מותקנות יחידות R-Win:

- שיפור מערכת התקשורת. כל יחידה היא גם ממסר Router-Bridge-S&F בעל כתובת IP.
- גיבוי התקשורת ע"י נתיב תקשורת אלטרנטיבי לתחנות סמוכות המופעל אוטומטית בתקלה.
- יחידת R-Win מנתחת את הנתונים, מעבירה את השינויים בלבד לפי פרמטרים שייקבע הלקוח כזמן דגימת הנתונים ופילטרים שונים ויוזמת שידור לתחנה שכנה או למרכז הבקרה, אין צורך ב-Polling של המרכז, יכולת חכמה החוסכת תעבורת RF ומשאירה את ערוץ הרדיו פתוח.
- כל יחידות R-Win יכולות לנהל משימות בקרה מקומיות ביניהן ללא התערבות מרכז הבקרה.
- יחידת R-Win כוללת שיכבת אבטחה וניתנת לתיכנות לרמת אבטחה גבוהה יותר בכלים קיימים.
- קיימת אפשרות לגישה מאובטחת לתחנות R-Win באמצעות האינטרנט Web-HMI.
- פרויקט שידרוג "נוח" בסיכון נמוך, מאפשר התקדמות מדורגת.

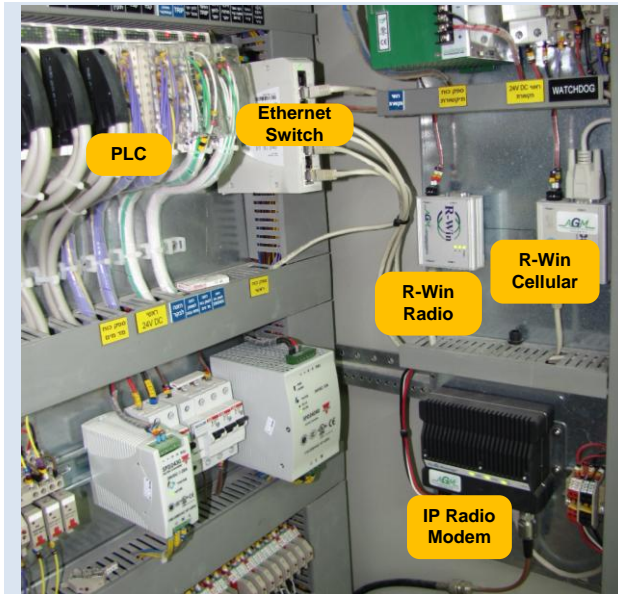
קישור ◀ **תרשים – ארכיטקטורת רשת - Wireless Ethernet/MESH Real Time, של AGM**

א.ג.מ. תקשורת ובקרה בע"מ. מושבה מצפה, ד.ג. גליל תחתון 15276

טלפון: 04-6756501 נייד: 054-4284221 פקס: 04-6756366

מייל: [agm@agm.co.il](mailto:agm@agm.co.il) אתר: [www.agm.co.il](http://www.agm.co.il)

בדומה למהפכת ה-PC משנות ה-80, פיתחה AGM טכנולוגיה המוסיפה ליחידות הקצה PLC/RTU, אינטליגנציה ויכולות ניהול התקשורת, חישוב והחלטה. גישה זו מאפשרת שידרוג ביצועי המערכת המבוזרת ושמירה על ציוד הקצה הקיים, חיסכון בציוד ובהדרכת העובדים מבלי לפגוע בהרגלי העבודה וביישומי מרכז הבקרה.



### התקנה בלוח בקרה משודרג בתחנה ישנה

לכל רכיב כתובת IP.

בתחנה זו מותקנת תקשורת דואלית, רדיו וסולר, מטעמי אבטחת המערכת וגיבוי התקשורת. תצורה זו מיושמת בכל התחנות המרכזיות בעמק.

בתצלום לא נראה הנתב הסולארי.

[קישור](#) ← [מסמך טכני R-Win](#)

### תחנה-3, לאחר שדרוג מקיף



### אבטחת התקשורת והמידע

חברת AGM עמדה בבדיקות הרשות הממלכתית לאבטחת מידע (רא"מ) וקיבלה את אישור Nisa Secure לתחום התקשורת האלחוטית. אישור זה מציינ את א.ג.מ. תקשורת ובקרה בע"מ כאחת החברות היחידות בישראל העומדות בדרישות אבטחת המידע לגופים ציבוריים, מערכות תשתית ותעשייה.

א.ג.מ. תקשורת ובקרה בע"מ, מתמחה בפתרונות יחודיים, מתכנן ועד התקנה, הטמעה ותחזוקה, לפרויקטים של הקמה ושידרוג מערכות SCADA/DCS הנמצאות בשימוש במתקני מים, ביוב, אנרגיה ואיכות סביבה.

AGM שבסיסה בעמק-הירדן, פעילה בארץ מאז 1996, ביצעה מספר פרויקטים בחו"ל ופתחה לאחרונה נציגות בארה"ב.