



צעדים ראשונים להתייעלות אנרגטית במבנים

מאיר שי

מנהל מחלקת מבנים חכמים ABB



תוכן עניינים

בהרצאתנו נדון בפתרונות הבאים

לוחות חשמל דיגיטליים **Digital Panel** □

מערכות ניהול אנרגיה ונכסים **Energy & Assets Management** □

בעיית שינוי האקלים: מבנים צורכים יותר מ-30% מכלל האנרגיה המיוצרת בעולם ותורמים כ-40% לפליטות הפחמן בעולם!

המטרה: לצמצם את טביעת הרגל הפחמנית של מבנים תוך הפיכת המבנים לחכמים יותר



מבנים חכמים מבוססים על רכיבי בקרה, חיישני IoT וטכנולוגיות ענן לאופטימיזציה מלאה של מערכות המבנה תוך חסכון כספי ואקולוגי, מבלי להתפשר על נוחות מקסימלית למשתמש

צרכני אנרגיה במבנים ובתעשייה

תחומים שדורשים התייחסות

מערכות הצללה



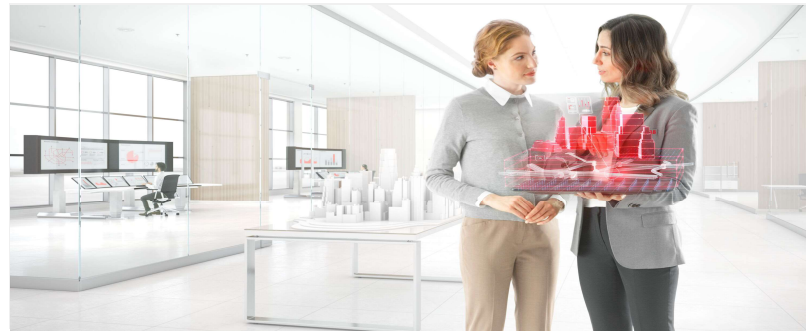
מערכות אלקטרומכניות



מערכות תאורה



שטחי המבנה



מערכות מיזוג האוויר (ייצור וצריכה)



מערכות מים



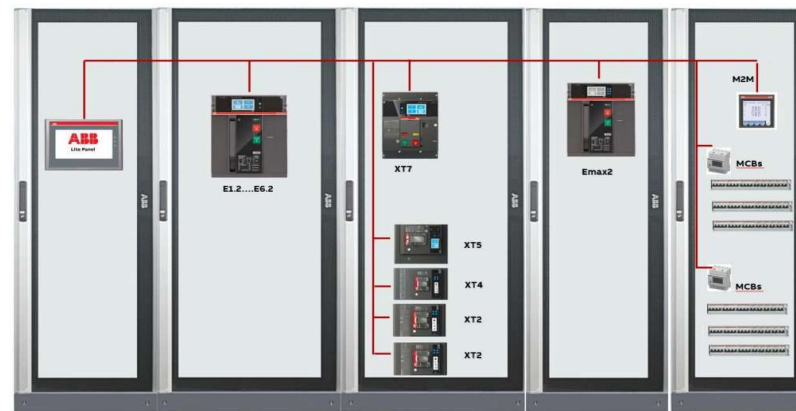
צרכני אנרגיה במבנים ובתעשייה

תחומים שדורשים התייחסות

מערכות אגירת אנרגיה



מערכות החשמל והאנרגיה



מערכות טעינת רכבים



פתרונות Digital Panel

לוחות חשמל דיגיטליים

Conventional Panel



Digital Panel



"אם כל המערכות" במבנים ובתעשייה היא כמובן מערכת החשמל והאנרגיה. הצעד הראשון בניהול האנרגיה הוא להבין בדיוק כמה אנרגיה נצרכת והיכן היא נצרכת.

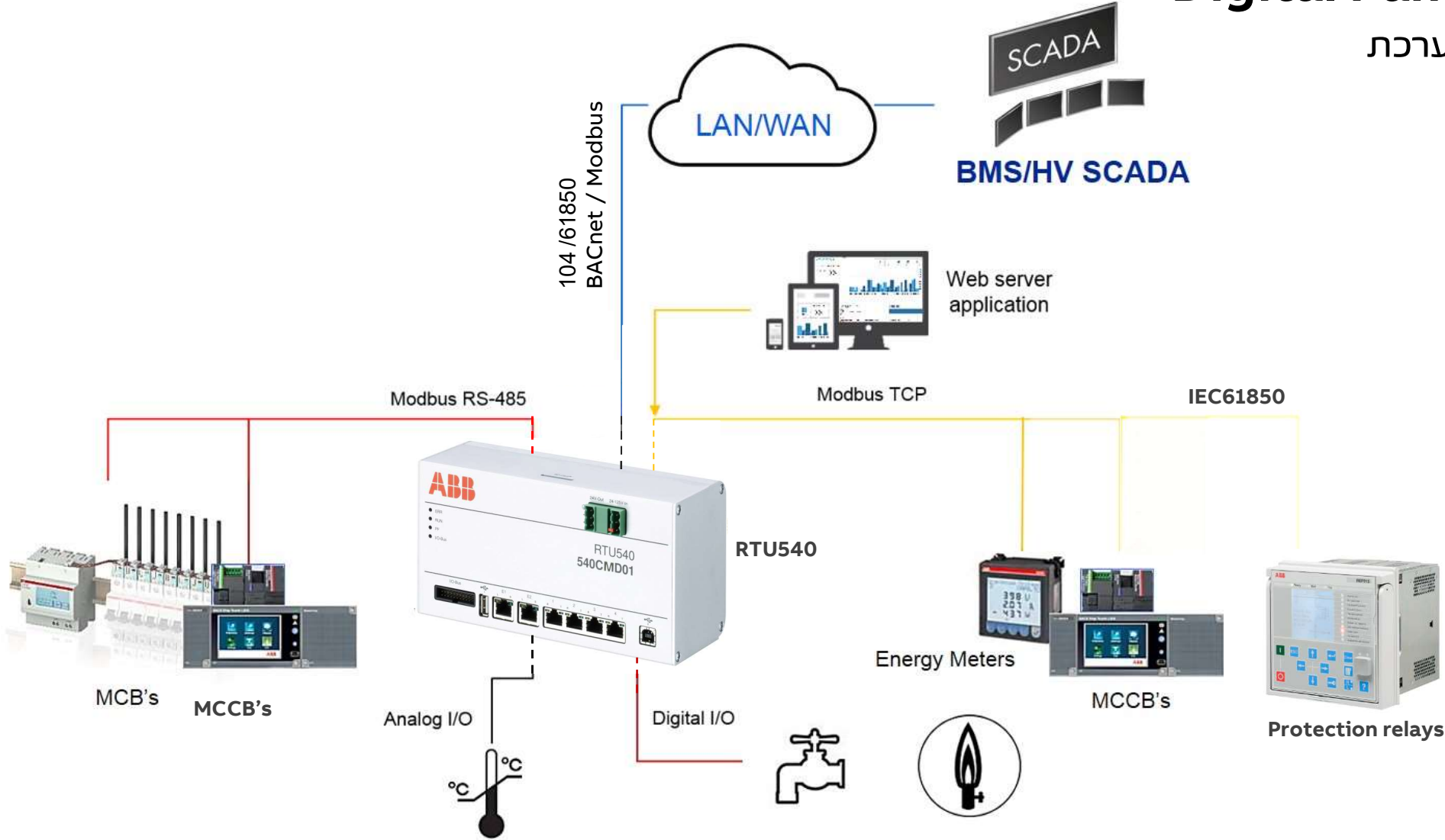
ניהול מערך החשמל והאנרגיה מבוסס על מידע הנאסף מלוחות החשמל, ניתוח המידע וביצוע פעולות להתייעלות אנרגטית.

הלוח הדיגיטלי **Digital Panel** מבצע ניטור ושליטה ברכיבי הלוח ומבטיח את שיפור אמינות מתקני החשמל ואופטימיזציה של צריכת החשמל לטובת חסכון כספי ואקולוגי.

איסוף המידע מתבצע בזמן סריקה של אלכית השניה 1 ms לצורך ניתוח תופעות מעבר ומצב יציב ועומד בתקני החשמל והסייבר המחמירים ביותר (NERC/CIP, IEEE1686, IEC62351)

פתרונות Digital Panel

ארכיטקטורת מערכת



פתרונות Digital Panel

תועלות המערכת



קבלת התראות

שליחת התראות על אירועים חריגים ותקלות, כולל סוג התקלה תוך קביעת ערכ סף לנתונים

ממשק משתמש

המידע מוצג בצורה פשוטה וידידותית על כל מחשב ו/או מסך מגע המותקן בדלת הלוח

אגירת נתונים

אחסון המידע במערכת והצגת גרפים/טרנדים ומידע היסטורי כפונקציה של זמן

אבטחת מידע וסייבר

עמידה בתקנים מחמירים NERC/CIP, IEC62351, IEEE1686

ניטור מפסקים

מדידות חשמליות כגון: זרמים, מתחים, אנרגיה, תדר, כופל ההספק, הרמוניות

סטטוס תקלות

עומס יתר, זליגה וקצרים תוך הצגת הגנות LSIG שפעלו במפסקים

התייעלות אנרגטית

ניתן להגדיר פעולות להתייעלות אנרגטית והשלת עומסים במצבי עומס יתר

סלקטיביות

שליטה על מפסקים לביצוע תרחישים אוטומטיים לצורך סלקטיביות במצבי תקלה

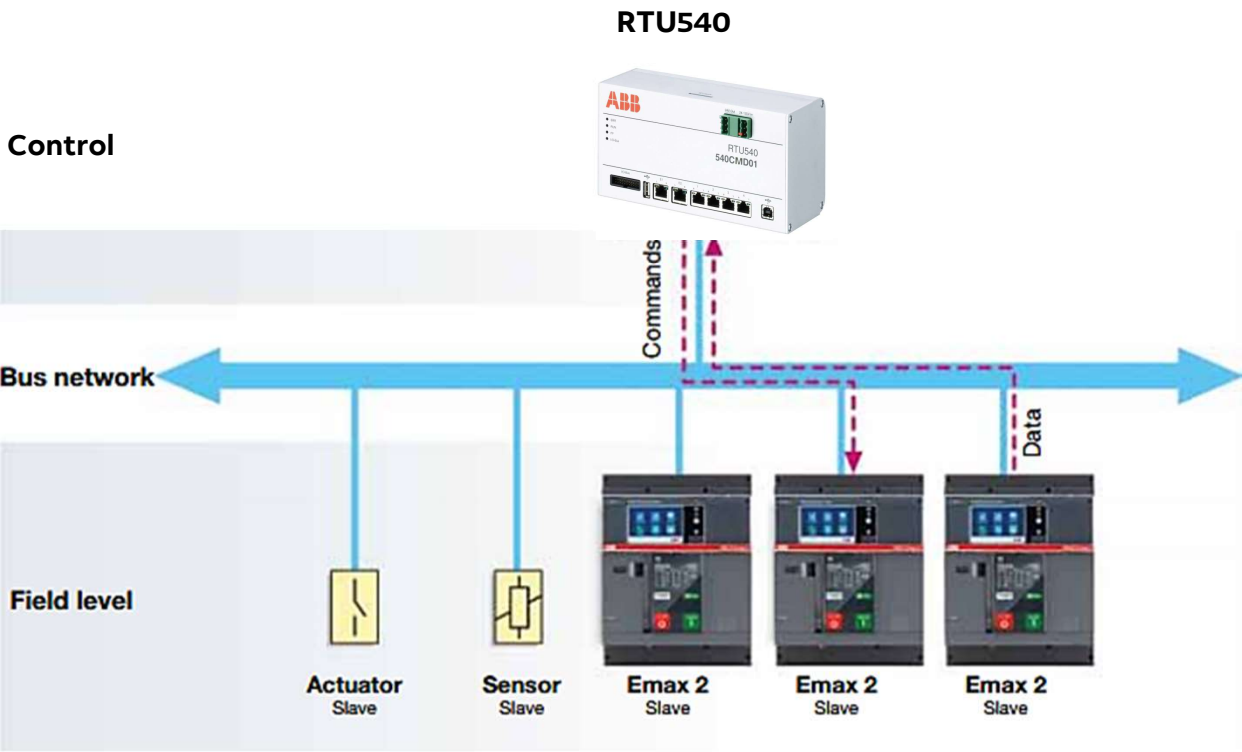
תחזוקה מונעת

מניעה/קיצור זמן ההשבתה בהתאם למידע המתקבל מהמפסקים (מספר פעולות, מצב מגעים)

פתרונות Digital Panel

תועלות המערכת

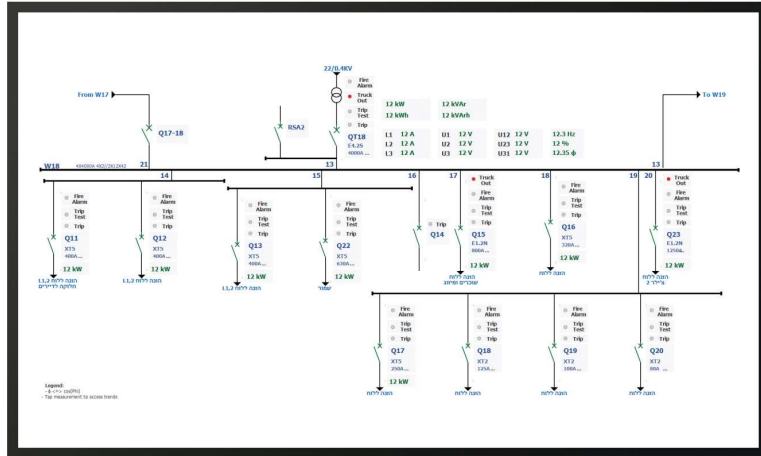
שליטה על רכיבי הלוח, על מפסקים ראשיים ועד למאז"ים באמצעות תרחישים להשלת עומסים המוגדרים באופן אוטומטי בתוכנה.



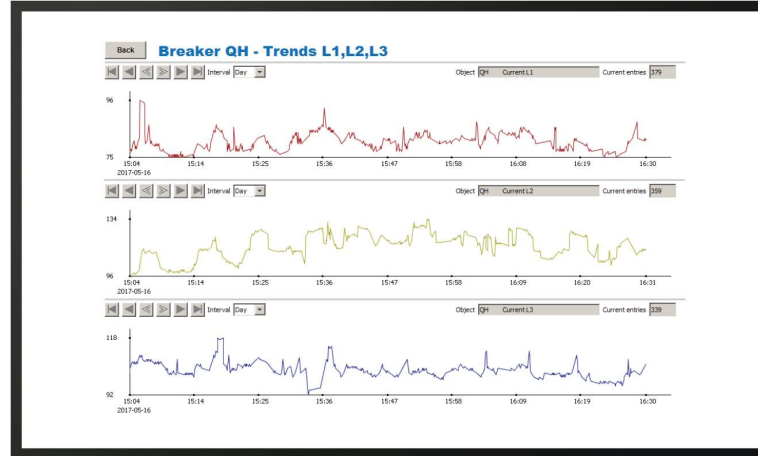
פתרונות Digital Panel

ממשק משתמש מקומו

סכמה חד קווית דינמית



טרנדים/גרפים



סטטוס מפסקים והגנות

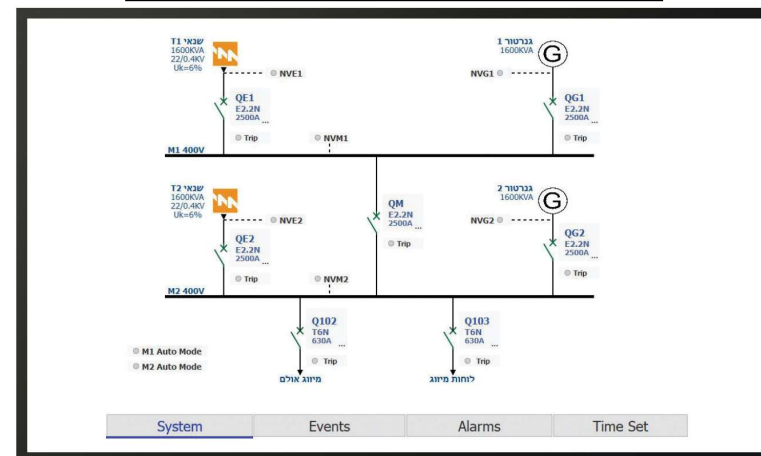
Q2 Emax 2 E1.2N Breaker

Current L1: 12 A	Trip Status: Protection 1 Trip	CB Contact Wear: 12 %
Current L2: 12 A	Protection 5 Trip	CB Operations: 12
Current L3: 12 A	Protection 1 Trip	Nominal Current (A): 12
Voltage U1: 12 V	L1 Trip Current: 12 A	THDI 20%: 0
Voltage U2: 12 V	L2 Trip Current: 12 A	THDV 20%: 0
Voltage U3: 12 V	L3 Trip Current: 12 A	

Protection Settings: Protection 1 Enabled, Protection 1 Threshold (xIn) 12.35, Protection 1 Time (s) 12, Protection 5 Enabled, Protection 5 Threshold (xIn) 12, Protection 5 Time (s) 12.3.

CB Status: CB Tripped, Any Alarm, Test Trip, Fire Alarm, Trip Out, CB Undefined, Trip Coil disconnected.

אוטומציה להשלת עומסים

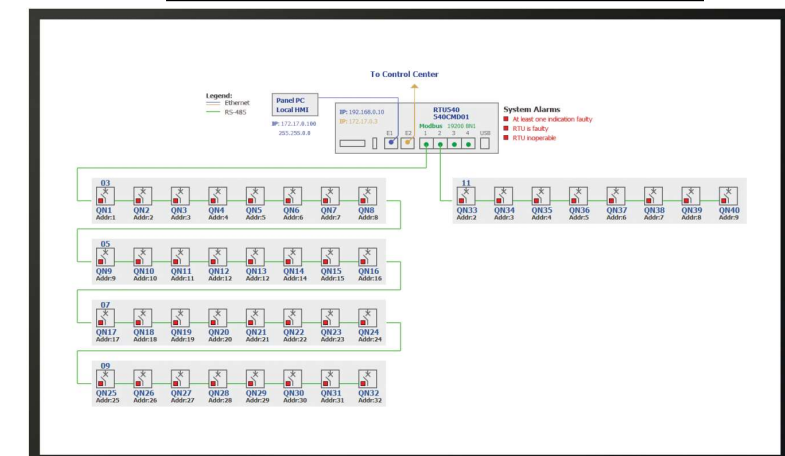


אירועים והתרעות

Event List

No.	Time	Type	Object	Value	Qualifier	Class
46	2016-09-13 15:12:52.761 S	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
45	2016-09-13 15:12:24.892 S	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
44	2016-09-13 15:10:26.594 S	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
43	2016-09-13 12:34:41.811 S	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
42	2016-09-13 12:34:41.811 S	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
41	2016-09-13 12:34:41.811 S	OFF	MF22 CB Undefined	OFF		
40	2016-09-13 12:34:41.811 S	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
39	2016-09-13 12:25:19.354 S	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
38	2016-09-13 12:25:19.354 S	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
37	2016-09-13 12:25:19.354 S	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
36	2016-09-13 12:25:19.354 S	OFF	MF22 CB Undefined	OFF		
35	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
34	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
33	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
32	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 CB Undefined	OFF		
31	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
30	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
29	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
28	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 CB Undefined	OFF		
27	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
26	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
25	2016-09-08 20:42:39.433 S V	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
24	2016-09-08 03:51:24.877 S V	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
23	2016-09-08 03:51:24.877 S V	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
22	2016-09-08 03:51:24.877 S V	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
21	2016-09-08 03:51:24.877 S V	OFF	MF22 CB Undefined	OFF		
20	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
19	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
18	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
17	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Undefined	OFF		
16	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
15	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
14	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
13	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Undefined	OFF		
12	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		
11	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Tripped	OFF		
10	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 Local/Remote	OFF		
9	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Undefined	OFF		
8	2016-09-07 18:36:17.435 S V	OFF	MF22 CB Open/Close	ON		

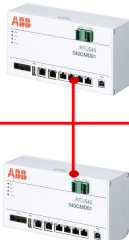
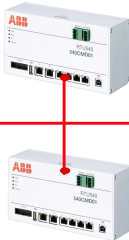
סטטוס תקשורת



פתרונות Digital Panel

מערך לוחות מ"נ ומ"ג

MV Panels



CAT-7 or F.O

IEC61850/ModbusTCP/BACnet/104

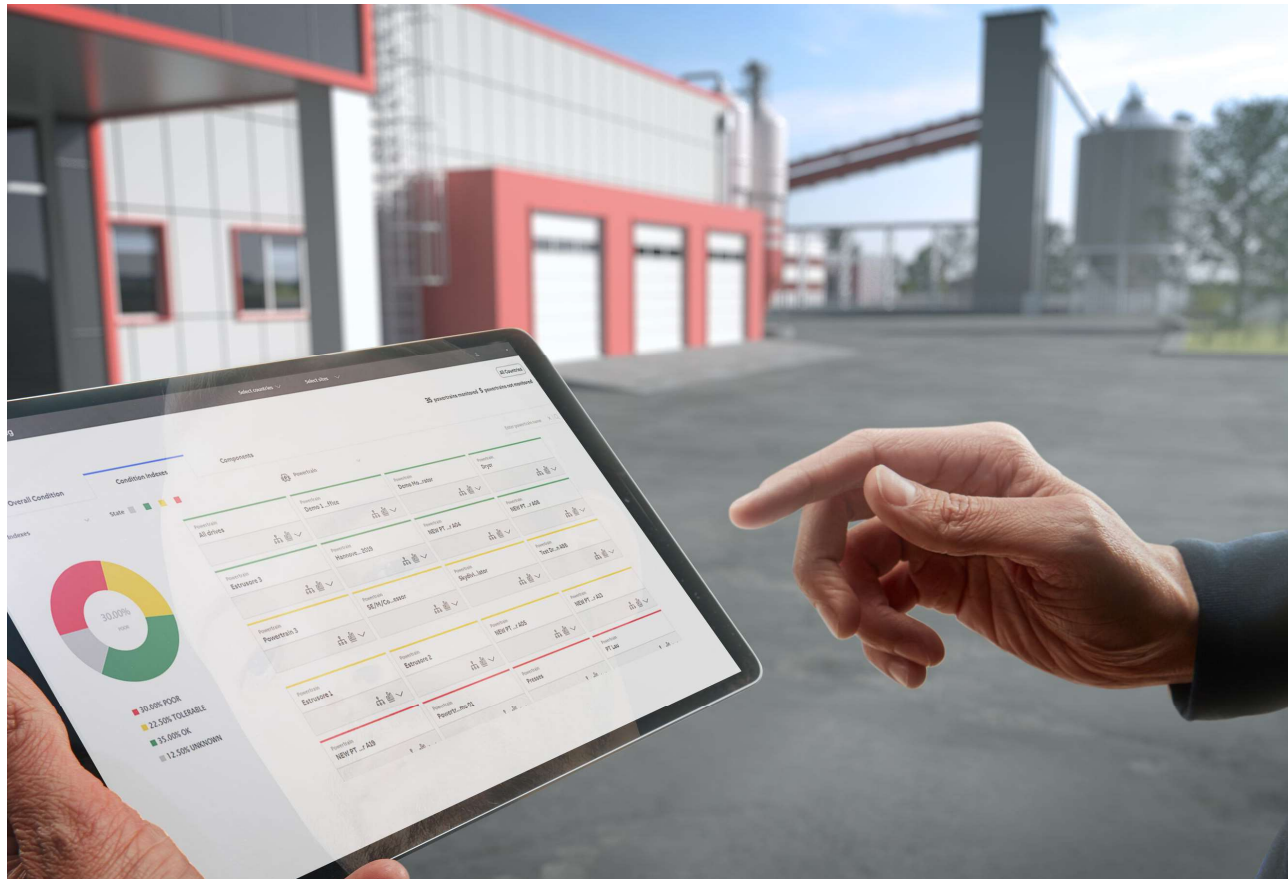
Energy Management / SCADA system



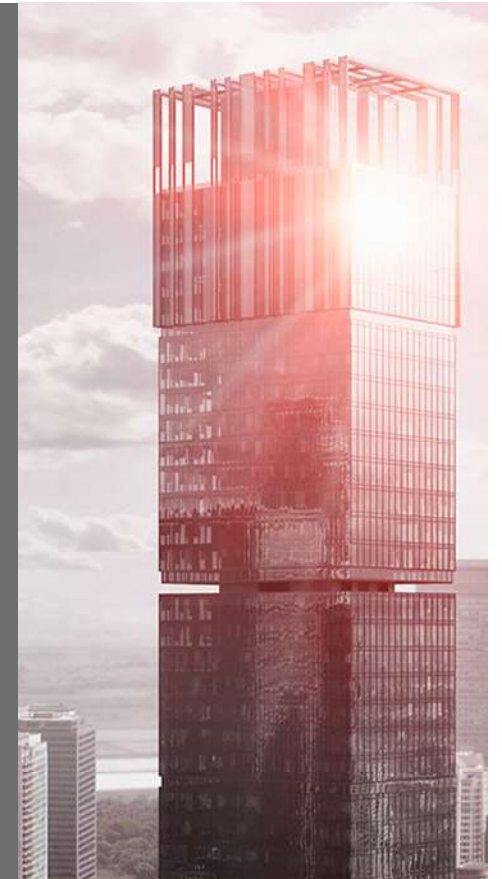
LV Panels



חיבור לוחות דיגיטליים למערכת ניהול אנרגיה בענן



מתבצע באמצעות קו תקשורת מוצפן לתוכנה אינטואיטיבית הנגישה באופן מאובטח באמצעות טלפון חכם, טאבלט או מחשב. המערכת מנהלת את האנרגיה במבנה ונגישה מכל מקום בעולם!

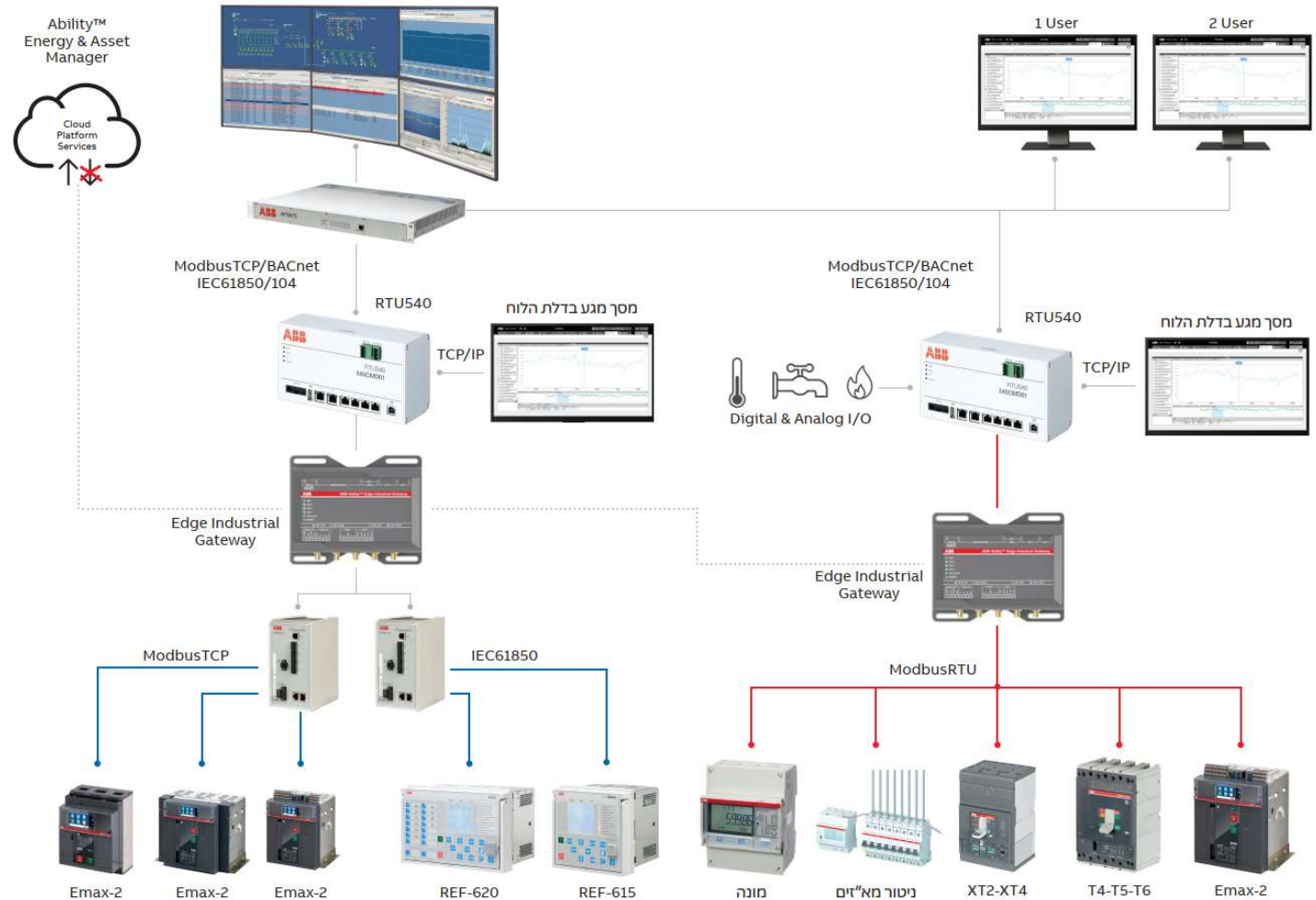


פתרונות ניהול אנרגיה בענן

ארכיטקטורת מערכת

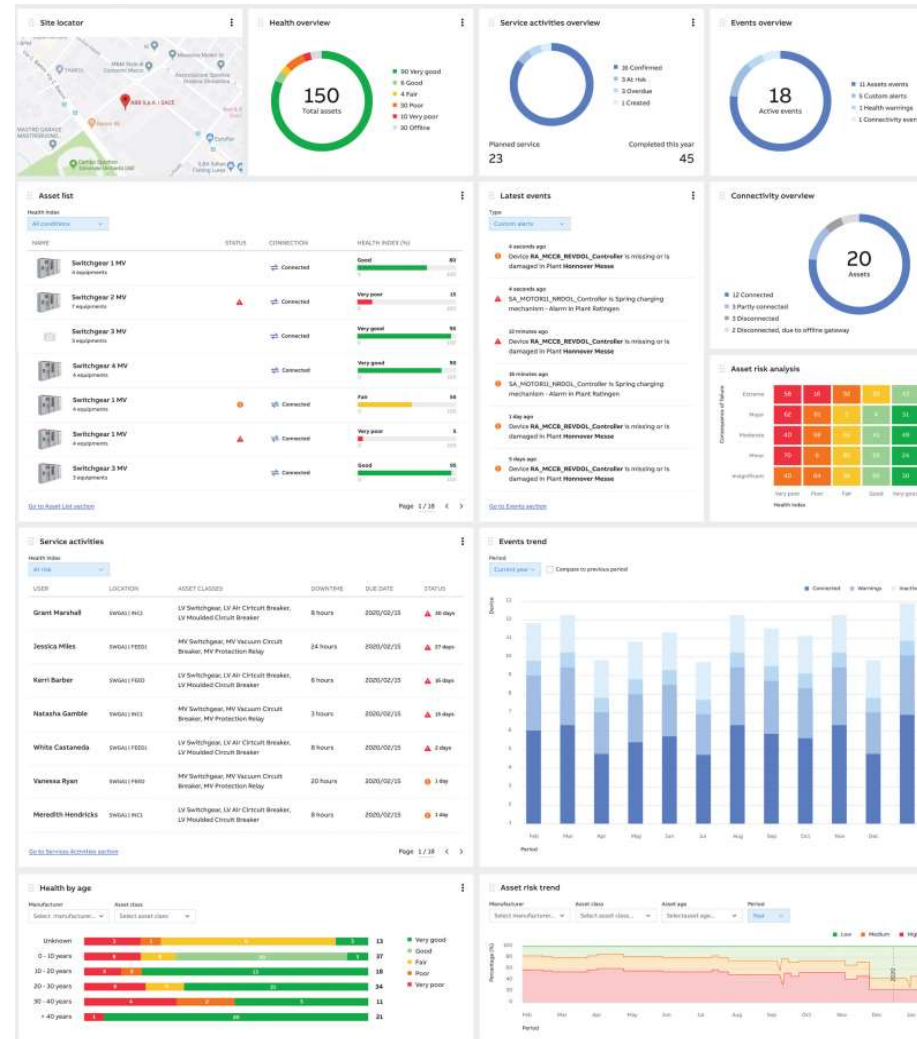
פתרון משולב של לוחות דיגיטליים חכמים עם יכולת אנליטיקה וניטור בענן

- מערכת מתקדמת המשלבת את היכולות הדיגיטליות בתחום השליטה והבקרה המקומית Digital Panel, עם יכולת ניטור בענן בכל מקום בעולם!
- הפתרון המשולב מאפשר לבצע פעולות מקומיות יחד עם אנליטיקה מתקדמת בענן לחיזוי צריכת האנרגיה וקביעת יעדים לחסכון אנרגטי
- מודול תחזוקה וניטור הבריאות של מערכות החשמל המבוסס על אלגוריתם ייחודי בתוכנת הענן
- שיפור במודעות והפחתת צריכת האנרגיה והפליטות המזהמות
- דו"חות צריכה ועלויות לפי תעו"ז



פתרונות ניהול אנרגיה בענן

ממשק משתמש



תחזוקה חזויה
הקטן את עלות תחזוקת הנכסים שלך באמצעות אלגוריתמים לתחזוקה חזויה.



דוחות
הגדר דוחות אוטומטיים כדי לעקוב אחר התקינות והביצועים של הנכסים שלך.



תקינות נכסים
נטר את בריאות הנכסים שלך.



ניהול נכסים
נראות כוללת של בסיס ההתקנות שלך, וקבלת מידע לגבי המצב בפועל באופן רציף, לתיעוד הטכני, ולהיסטוריה של פעילויות התחזוקה.



פעילויות תחזוקה
תזמן ועקוב אחר פעילויות התחזוקה של כל נכס כדי לשפר את הביצועים של צוות התחזוקה שלך.



דוחות
הפקת דוחות תקופתיים אוטומטיים ב-Excel או ב-PDF.



התראות
העברת אוטומטית של התראות באמצעות דוא"ל או SMS לניתוח התקלות.



ניהול כל מערך השירותים של המתקן
שילב של צריכת המים, גז או מקורות אנרגיה אחרים על אותה פלטפורמה בצורה מאוחדת.



ניטור
הצגה חזותית של המידע הדרוש באמצעות לוחות מחוונים מוגדרים מראש הניתנים להתאמה אישית וניתנים לשיתוף עם צוות התפעול של המתקן.

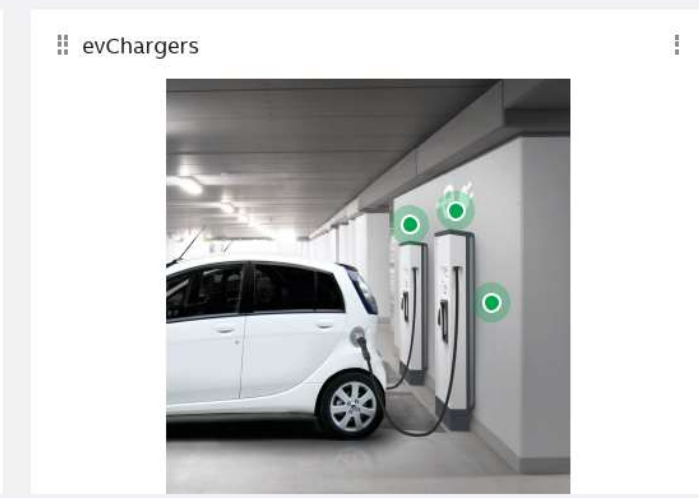
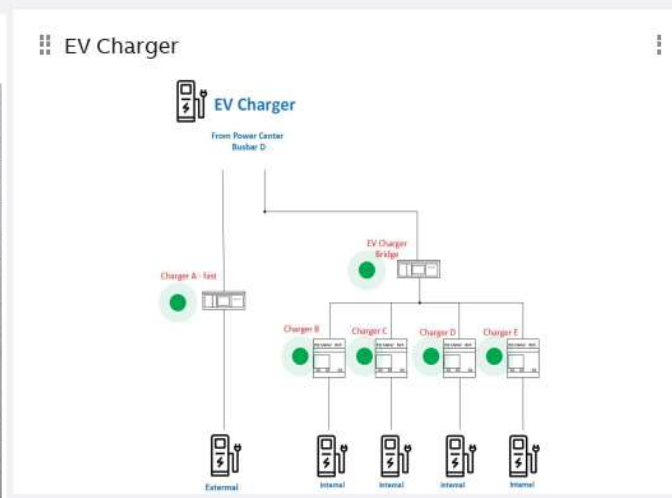
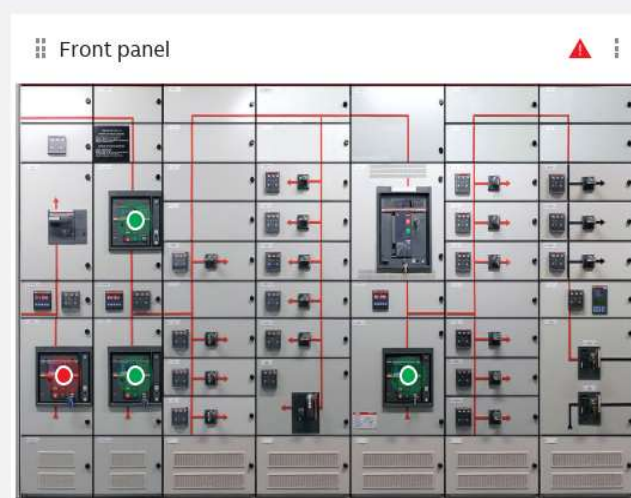
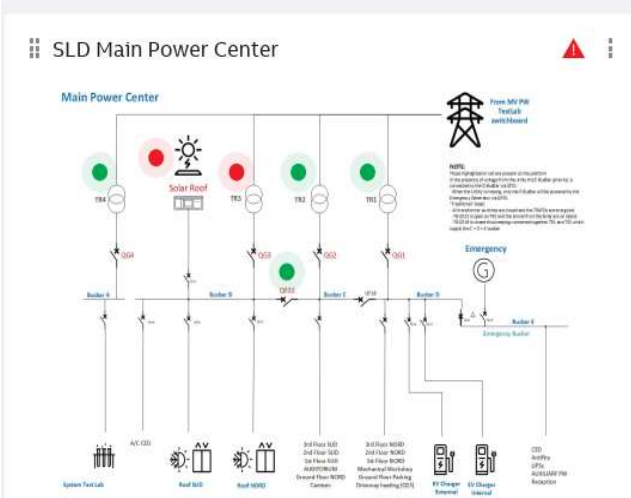
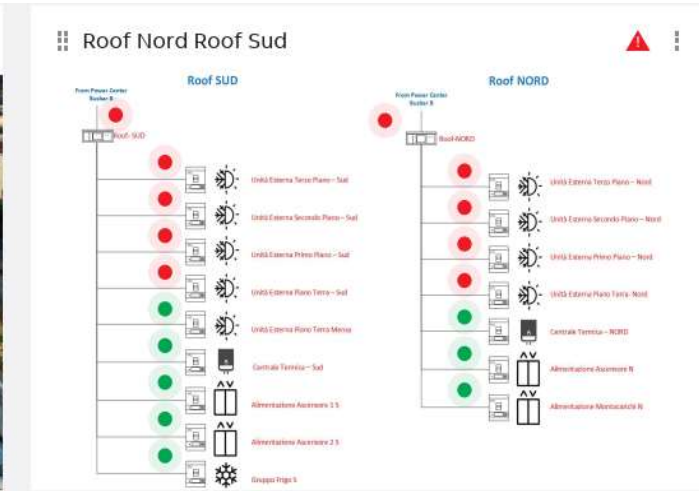
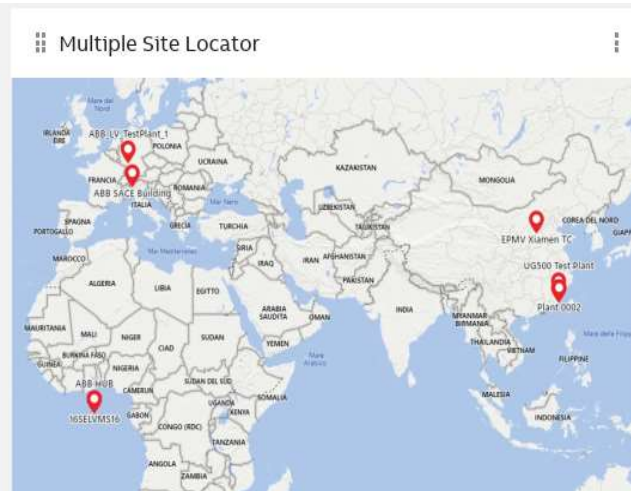


ביקורת
גלה את כל הצריכה וחוסר היעילות המוסתרים ושלוט ב-KPI של האנרגיה שלך.



פתרונות ניהול אנרגיה בענן

ממשק משתמש

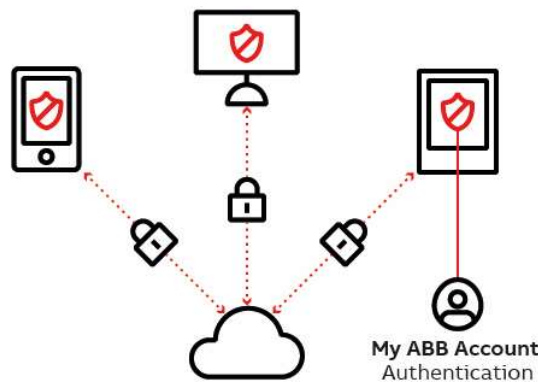


פתרונות ניהול אנרגיה בענן

Cyber-Security

אבטחת הגלישה מדפדפן המשתמש

- הזדהות ייחודית ויחידה **ABB Single Sign On** ממחשב המשתמש
- הגבלת גישה - שם משתמש וסיסמא חזקים
- הצפנה של התקשורת מהדפדפן **TLS**
- מידע חד כיווני לענן לניטור בלבד - אין אפשרות לבצע פיקוד/שליטה על המפסקים או שינוי פרמטרים



אבטחת הנתונים בענן

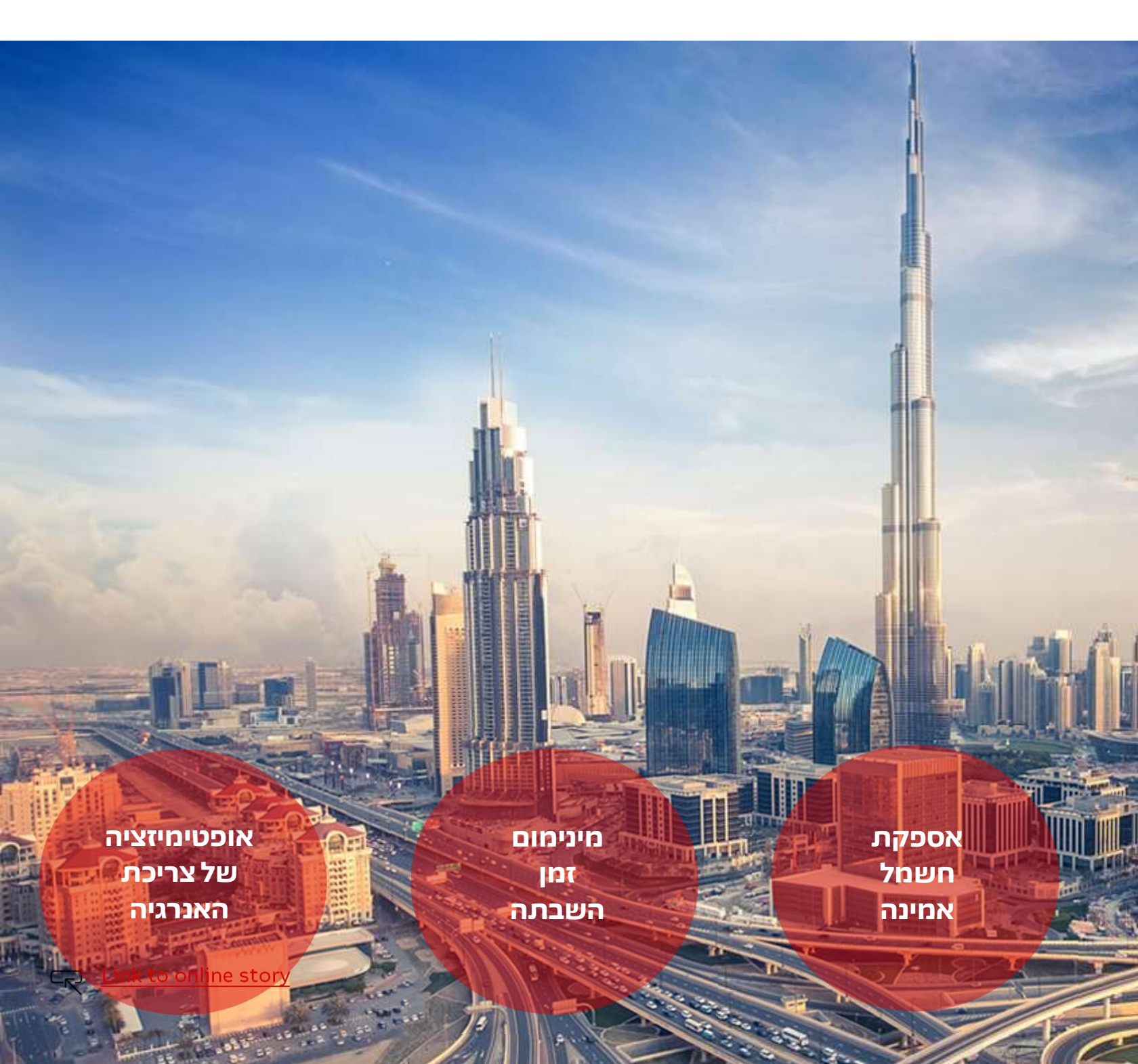
- אבטחה ייחודית של **Microsoft Azure** הכוללת ריבוי שכבות של אבטחה ובין היתר, אבטחת DDOS, חומת אש **FireWall**, רשימות **LOG** אבטחה ועוד [link](#)
- מפתחות מוצפנים עם אבטחת **Key Vault** (שרתים ייעודיים המשמשים להעברת מידע מאובטח)
- ערוצי תקשורת מוצפנים
- אחסון נתונים רק בחוות שרתים מוסמכים עם תקני אבטחת סייבר מתקדמים



אבטחת המידע מלוחות החשמל לענן

- הזדהות ייחודית **Whitelist** מול בסיס הנתונים: לרכיבים מספר סיריאל ייחודי ולא ניתן להתחבר לענן מאף רכיב אחר שאינו נמצא בבסיס הנתונים
- הצפנה של התקשורת מלוחות החשמל לענן בפרוטוקול **TLS - Transport Layer Security**. פרוטוקול זה משמש גם בעולם המסחר להעברת כספים
- מידע חד כיווני לענן לניטור בלבד: אין אפשרות לבצע פיקוד/שליטה על המפסקים או שינוי פרמטרים בדומה לרכיבי דיודה





ניהול אנרגיה בבניין הגבוה בעולם

פרויקט לדוגמה – בורג' חליפה

יישום
מבנים

מדינה
איחוד האמירויות

הצורך
קל להבין את מורכבות ניהול הנכסים בבניין שבו 163 קומות, כ-400 חשמל, 57 מעליות, מערכות מיזוג אויר בהספק של 24 מגה-ואט

- פתרון**
- לוחות חשמל המחוברים בתקשורת לענן
 - חיישנים המעבירים מידע בזמן אמת
 - ניטור מצב האנרגיה והנכסים בבניין
 - אופטימיזציה של אנרגיה ותחזוקה חזויה

אופטימיזציה של צריכת האנרגיה

מינימום זמן השבתה

אספקת חשמל אמינה

[Link to online story](#)



ABB