

הסמכה בימי קורונה

Commissioning in the Time of Corona

שמעון כץ, מנהל ההסמכה HIT-Cx



המאמר פורסם בגיליון ספטמבר 2020 של "חשמל ואנרגיה"

מבוא

מאמר זה יתאר את האתגרים להסמכת מתקן חיוני למדרג TIER IV על רקע מגפת הקורונה והקשיים שהוסיפה לתהליך ההסמכה.

בעולם הבניה הישראלי תחום ההסמכה אינו מפותח. טרם הדיון בתהליכים עצמם יובא מילון מונחים על מנת לייצר שפה משותפת:

הסמכה – Commissioning - תהליך שמטרתו לספק אישור מתועד שהמבנה ומערכותיו מתוכננים, מותקנים ומתפקדים בהתאמה לקריטריונים שנקבעו מראש על מנת לספק את הצרכים התפעוליים של הבעלים¹.

תקן – Standard - מסמך, שמפורטות בו הדרישות החלות על מוצר או שירות כדי שיתאים לייעודו².

התעדה – Certification - נוהל של מתן תעודה המאשרת שתהליך או מוצר תואמים דרישות **תקן** מסוימות, תהליך שבו גורם מקצועי, מורשה, בלתי תלוי בוחן ומאשר בכתב כי תהליך מסוים או שירות תואם דרישות מוגדרות.

¹ מתוך הגדרות של הארגון האמריקאי להסמכת מבנים - <https://www.bcxa.org/wp-content/uploads/2019/09/NEW-CONSTRUCTION-BEST-PRACTICES-Final-Cover.pdf>

² מתוך אתר מכון התקנים הישראלי <https://www.sii.org.il/he/israelistandards>

© כל הזכויות שמורות

ארגון ה UPTIME ורמות המדרג

ה UPTIME INSTITUTE החל כארגון מחקר פרטי שנוסד בשנת 1987³. הארגון הקים "רשת ארגונית" שכללה 85 חברות שחלקן הגדול היו בין 100 החברות המובילות בכלכלה האמריקאית⁴. בשנת 1995 פרסם הארגון מסמך עמדה (White Paper) שהגדיר לראשונה את ארבעת המדרגים שהבחינו בין סוגים של מתקני מחשב. המסמך הציג ארבע תצורות אפשריות, שעל פי הארגון מאפשרות רמות זמינות שונות.

בשנת 2009 נרכש הארגון על ידי חברת המחקר GROUPE 451 והפך לחטיבה התפעולית של הקבוצה. בשנת 2019 נרכשה הקבוצה על ידי S&P Global Market Intelligence.

בשנת 2008 פורסם על ידי הארגון מסמך **Data center site infrastructure tier standard: Topology**. בשונה מניירות העמדה שפורסמו עד למועד זה מסמך זה נוסח כתקן והוא אינו מכיל יותר סכמות והמלצות אלא רק דרישות מינימום והגדרת מדדים.

חשוב להדגיש כי ארגון פרטי, כמו ה UPTIME INSTITUTE אינו יכול לפרסם תקן רשמי משני נימוקים עיקריים:

- תקן מפורסם על ידי ארגון רשמי / ציבורי ומחייב הסמכה רחבה של בעלי העניין.
- התאמה לתקן יכולה להתבצע על ידי מכוני בדיקה שהוכשרו לכך.

יחד עם זאת התפוצה הרחבה של המסמך והשימוש בו הופכים אותו לתקן בפועל גם אם אינו עונה להגדרות הפורמליות.

בנוסף, חשוב להדגיש, כי **אין חובה** חוקית לשימוש בתקן זה. על פי הארגון היעד המוביל של התקן הוא להגדיר יכולות וביצועים שיובילו להשגת הזמינות הנדרשת על ידי הבעלים. המזמין בוחר לאמץ אותו משיקולים שונים של איכות ושל הפחתת סיכונים:

- סטנדרטיזציה והבטחת דמיון לתצורות דומות שהוכיחו את אמינותן.
- הבנה כי התהליך (שיתואר בהמשך) מוסיף נדבך של אבטחת איכות לתכנון ולביצוע.
- הפחתה של תשלומי פרמיות לביטוח⁵.
- הכרה בתקן כ"תו איכות" בינלאומי מקובל בעולם מתקני המחשב.

מסמך התקן מעודכן מעת לעת. העדכון האחרון הינו משנת 2018.

³ https://en.wikipedia.org/wiki/451_Group

⁴ Turner, Seader & Brill, Tier Classification Defines Site Infrastructure Performance, Uptime Institute Whit Paper, 1996

⁵ <https://uptimeinstitute.com/lower-risk-and-insurance-premiums-with-tier-certification>

© כל הזכויות שמורות

• התעדה תפעולית⁷.

תהליך התעדה לתקן התצורה הינו תהליך רב שלבי:

- תיאור המתקן – בשלב ראשון יש לשלוח לארגון תיאור מפורט של המתקן הכולל בין היתר את:

- בסיס התכנון
- פירוט הספקים
- תפ"מ⁸ למערכות מיזוג, דלק, חשמל
- חישובי צריכת דלק ונפחי אגירה
- פירוט תנאי סביבה של המתקן והתאמת החישובים לעומס חום/קור קיצוני (אחת ל 20 שנה)
- הפרדת נתיבים (Tier IV)
- חישובי נפח קירור רציף (Tier IV)
- בדיקת נקודות כשל יחידות פוטנציאליות של לחצני הפסקת חירום, מערכת הגילוי והכיבוי וכד'.

- לתיאור המתקן יש לצרף כמובן סכמות חד קוויות ותוכניות.
- בשלב השני מתבצעת בדיקה של התכנון. התכנון נבדק באופן יסודי והארגון מעביר רשימה של שאלות וסוגיות פתוחות עליהן נדרש לענות ובמידת הצורך לתקן את התכנון. בסופו של דבר לאחר מספר סבבים ותיקונים התכנון מאושר ומשמש כבסיס לבדיקת המתקן.

בתום תהליך זה מנפיק הארגון אישור Tier Certification of Design Documents - TCCD המאשר כי התכנון עומד בדרישות המדרג.

תוקף אישור התכנון הינו לשנתיים בלבד ובתום תקופה זו ככל שבוצעו שינויים מהותיים בתקן נדרש לתקן את התכנון בהתאם.

לקראת מועד הבדיקות מעביר הארגון רשימת הדגמות (DEMONSTRATIONS). רשימה זו כוללת את כל הבדיקות שבכוונתם לבצע בבניין, לאחר סיום הקמתו. הבדיקות מתחלקות למספר קטגוריות עיקריות:

- בדיקות עבודה בעת מעבר מהזנה מרשת החשמל לגנרטורים בתרחישי שגרה ותקלה.
- בדיקות המתמקדות בגנרטורים בשגרה ובתקלה, שכן בראיית הארגון הגנרטורים הם מקור ההזנה העיקרי במדרגים III ו IV.
- בדיקת תקלות – הדמיה של תקלות ובדיקה כי אין להן השפעה על פעולת הסביבה הקריטית.
- הדגמת אחזקה – הדמיה של אחזקה של רכיבים תוך ניתוקם המלא מכל מקורות האספקה (חשמל, מים, דלק) ובדיקה כי לאחזקה אין השפעה על פעולת הסביבה הקריטית.

⁷ Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Operational Sustainability

⁸ תכנית פעולת מתקן – SOO – Sequence of Operation

© כל הזכויות שמורות



MISSION CRITICAL
ENGINEERING

- מדידה וניטור של טמפרטורות, הספקים ומפלסי דלק על מנת לוודא כי גודל המאגרים לסוגיהם נותן מענה לדרישות התקן.

על הלקוח לוודא כי המתקן מוכן לביצוע הבדיקות.

רשימת הבדיקות מגיעה ללא סדר ביצוע מוגדר. תהליך מומלץ הוא לסדר את הבדיקות בסדר לוגי שיאפשר ביצוע בסדר הגיוני התואם את מבנה המתקן ללא צורך בדילוגים בין מערכות ובין חלקים מרוחקים בו..

- במועד מתואם מראש מגיע צוות בחינה לאתר על מנת ללוות את תהליך הבדיקות. ביקור הצוות אורך לרוב כשבוע ימים ובו נדרש הלקוח / קבלן להדגים את הבדיקות כשבמקביל הבוחנים מוודאים את פעולת המתקן ומנטרים את יציבותו. כמו כן בוחן הצוות שילוט, הפרדת נתיבים וכד'. תהליכי הבדיקה, מבוצעים על ידי צוות הכולל לכל הפחות 2 בוחנים. עבודת הבוחנים עוברת, לפני העברת הערות או אישורים ללקוח בדיקה של גורמי בקרה בתוך הארגון. זאת עוד, הבוחנים משתנים בין פרויקטים כך שהמזמין/לקוח אינו יודע מיהו הגורם מולו יעבוד ומי יבחן את התוצרים לסוגיהם.

לאחר הוכחת עמידה בדרישות מאשר הארגון כי המתקן הוקם בהתאם לתקן ומנפיק אישור TCCF - Tier Certification of Constructed Facilities כי המתקן, כפי שהוקם, עומד בדרישות המדרג.



דוגמאות לאישור הארגון ק מתקן

הארגון מכשיר כוח אדם בקורסים שונים, ביניהם קורס ATD המיועד למתכננים של מתקני מחשב. יתרונות קורס זה ומטרותיו, על פי הארגון, לתת למתכננים כלים להתפתחות מקצועית, להבנה מעמיקה של התקן ודרישותיו ובכך לחסוך להם וללקוחותיהם זמן וכסף בעת שהם מתכננים ומגישים את המתקן לאישור הארגון.

יחד עם זאת, **הארגון שב ומדגיש**, במסמכים רבים כי ההכשרות שלו **אינן מעניקה לבוגרי הקורס** לא את הרשות לאשר TIER של התכנון, **לא לאשר TIER** של המתקן כפי שהוקם ולא לאשר מדרוג והתאמה לתקן התפעולי.

© כל הזכויות שמורות

www.DCX.co.il

רחוב השריג 11, עתלית | 04-855074711 | office@hit-c.co.il | 11 HaSarig St., Atlit



MISSION CRITICAL
ENGINEERING

בנוסף, ארגון ה UPTIME כגוף פרטי גורס כי המושג TIER בתחום מתקני המחשב הוא קנייני (Proprietary).

The benefits of the Uptime Institute's Accredited Tier Designer endorsement are:

- **Save money**
 - Reduce internal and client costs by minimizing lost design due to misunderstood Tier criteria
- **Optimize schedule**
 - Shorten design interval by limiting iterative design – design directly to the Tier objective
- **Expand client list**
 - Differentiate your organization while competing for projects with a specific Tier objective
- **Enhance client satisfaction**
 - Properly apply the Tier concepts to deliver on-time, on-budget, and Tier Certified
- **Improve skills and qualifications**
 - Professional Development Hours (PDH), as appropriate (Please see PDH for further information)

Accredited Tier Designer represents **neither license nor permission to deliver**

- a) Tier Certifications of designs,
- b) Tier Certifications of constructed environments, or
- c) Operational Sustainability ratings or Certifications.

יתרונות ההכשרות
של הארגון, מתוך
אתר ה UPTIME⁹

התעדת מתקנים בישראל

בישראל מתקני מחשב רבים ומגוונים. ללא הפחתה בערכם של המתקנים רק בודדים מתוכם עברו תהליך פורמלי של אישור התאמה לתקני ה UPTIME. המתקן הראשון שעבר התעדה מלאה ל TIER III היה מתקן "רותם" (2015). אחריו אושר התכנון של 3 מתקנים נוספים:

- משרד המשפטים – TIER III (2021)
- TIER IV – SDS - Shonfeld Data Services Data Center (2020)
- מתקן עבור גוף רשמי של מדינת ישראל – TIER IV (2017) – המתואר בהמשך מאמר זה.

אתגרי הסמכת מתקן ל TIER IV

תהליכי הסמכה והתעדה הינם תהליכים מורכבים בבסיסם, שכן יש צורך לעבוד על פי מתודולוגיה תקנית סדורה הכוללת מרכיבים רבים וצורך בתיאום ביניהם.

בכל העולם אושרו על ידי ה UPTIME כ 1700 מתקנים¹⁰. רוב המתקנים שעברו אישור הם ב TIER III. בעולם קיים אישור TCCF למתקנים שהוקמו במדרג TIER IV רק לכ-50 מתקנים. באתר החברה ניתן לראות כי במדרג TIER IV יש מתקנים רבים שרק תכנונם אושר (TCCD) אבל המזמינים, מסיבות השמורות עמם, לא השלימו את התהליך בתום ההקמה ולא קיבלו אישור TCCF.

⁹ <https://uptimeinstitute.com/education/course-details/accredited-tier-designer-atd-course>

¹⁰ <https://uptimeinstitute.com/uptime-institute-awards/list>

© כל הזכויות שמורות



MISSION CRITICAL
ENGINEERING

קבלת אישור למתקן במדרג TIER IV מציב בפני המתכננים והמבצעים מספר אתגרים לא פשוטים:

הפרדת נתיבים

TIER IV מחייב מידור¹¹ והפרדת נתיבים ואזורי אש. גם בתכנון קפדני ומתואם קיים קושי לוודא כי כל חלל מוזן בשני נתיבים מופרדים פיזית. מעבר לאתגר התכנוני יש לוודא כי גם הביצוע עונה על הגדרות התקן. נדרש לבצע מעקב קפדני כי כל מהלכי הצנרת, כבילת החשמל, כבילת התקשורת והבקרה אכן עוברים בתוואים פיזיים נפרדים.

רציפות קירור

הדרישה לרציפות קירור מחייבת במתקנים מקוררי מים הקמת מאגר קור. התקן המעודכן (2018) מקל לעומת הגרסאות הקודמות שדרשו כי האגירה תהיה לאותו פרק זמן בו מערכת האל פסק מגבה חשמלית את הציוד. כיום הדרישה היא להבטיח רציפות קירור לפרק הזמן שבין הפסקת הזנת החשמל ועד לחזרה מלאה של מערך הקירור לפעולה. אתגר זה מחייב תכנון ובדיקה קפדניים. נדרש לוודא כי הן התכנון והן התפ"מ נותנים מענה למצב בו הצ'ילרים אינם פועלים אבל המשאבות ממשיכות לסחרר מים. יש לוודא כי סחרור המים אכן עובר דרך מאגרי הקור ואינו מנותב לנתיבים אחרים בשל ברזים עוקפים (BY PASS) או ברזי ערבוב בין צנרת האספקה לצנרת החזרה וכי המאגר אכן משתתף בפועל באספקת המים הקרים.

בקרת מבנה והכלת תקלות

הפער המהותי ביותר בין המדרגים הנמוכים יותר ל TIER IV הוא הדרישה להכלת תקלות (FAULT TOLERANCE) זוהי דרישה מורכבת, שאינה מוגדרת היטב בתקן, אבל נבחנת לעומק על ידי הארגון. עיקרי הדרישה:

- לזהות את התקלה.
- לבודד את התקלה מהמערכת.
- להתריע על התקלה במערכת הבקרה.
- כל זאת במקביל להמשך פעולה תקינה של המתקן.

זהו פער מהותי לעומת TIER III - במדרג זה מותר כי חלק מהפעולות יבוצעו ידנית. למשל, מותר לבצע ניתוב של ברזים במערכת הקירור באופן ידני, גם אם כמעט בכל המתקנים פעולות אלה מבוצעות בפועל על ידי מערכת הבקרה. באופן טבעי הנושא אינו נבחן במסגרת ההתעדה לתקן. זאת ועוד, ב TIER III אין חובה כי כל התראה תופיע במערכת הבקרה.

ב TIER IV, כבר בשלב התכנון יש לוודא כי ניתן לזהות כל תקלה באמצעות מערכת הבקרה. התלות המוחלטת בתחום זה במערכת הבקרה מחייב בין היתר כי גם מערכת זו תהיה ללא נקודות כשל יחידות וכי הבקרים, הזנתם ורשת התקשורת שלהם יעמדו בכל דרישות המדרג וכי אף תקלה בודדת לא תגרום לכך שמערכת הבקרה תגרור אחריה כשל מלא של המתקן. בעת תכנון פעולת המערכת יש לתכנן כיצד מכילים כל אחת מהתקלות האפשריות, למשל:

¹¹ Compartmentalization



MISSION CRITICAL
ENGINEERING

- איתור נזילות ודליפות וסגירת ברזים כך שאזור התקלה ינותק משאר המערכת תוך המשך פעולה של הסביבה הקריטית. ניטור זה נדרש במערכות המיזוג והדלק.
- הוכחת יכולת הכלה של פיצוץ בצנרת והדגמה להיכן ייזלו המים וכיצד יאגרו או ישאבו.
- הוכחת התמודדות עם תקלה או דליפה במערכות (בעיקר מיזוג) הכוללות חיבור הן לצד A והן לצד B, כיצד תקלה בהן מזוהה וכיצד היחידה מנותקת הן מצד A והן מצד B ללא השפעה על הפעולה של שתי הרגליים, תוך המשך תפקוד של הסביבה הקריטית.

בשלב הביצוע, יש לוודא, טרם הבדיקות, כי אכן כל תקלה מנוטרת במערכת הבקרה, בעת קרות התקלה מופיע מסך התראה למפעיל על האירוע והתפ"מ פועל כנדרש ומבצע הכלה של התקלה כמתוכנן

מעבר לכך, מודגש, כי כל תהליך הבדיקות מבוצע כאשר במתקן מותקנים עומסי דמה בהספק התואם את ההספק המתוכנן של המתקן (במקרה שלנו כ 300KW)

סוגיות תקשורת וסייבר

תחום זה הינו תחום מתפתח שבשלב זה לא נבדק לעומק במסגרת ההתעדה. יחד עם זאת יש להקדיש לו תשומת לב בעת התכנון של המערכות ושל בקרת המבנה. מערכת התקשורת בין הבקרים לסוגיהם צריכה להיות חסינה הן פיזית והן לוגית לתקלות. החסינות הפיזית נבדקת בדומה לבחינה של תוואים אחרים. לגבי החסינות הלוגית הדבר אינו מהווה כיום חלק מהתקינה אבל יש להתייחס אליו במלוא החומרה, שכן מתקפת סייבר אינה מוגדרת כיום כתקלה אך היא עלולה לפגוע ברשת ולהשפיע על המתקן כולו ולא רק על רכיב בודד.

תיאור המתקן:

המתקן נבנה בשיטת תכנון-ביצוע עבור גוף רשמי של מדינת ישראל. כחלק מדרישות המזמין מהקבלן, הוא נדרש לספק אישור של ארגון ה UPTIME INSTITUTE להתעדה (CERTIFICATION) במדרג TIER IV.

המתקן מיועד להבטיח רציפות פעולה לארגון בשגרה ובחירום. המתקן כולל מספר פונקציות עיקריות: אולם מחשב, חדרים ייעודיים, מכלולי שליטה ובקרה ומערך אנרגטי תומך. צרכן האנרגיה העיקרי במתקן הוא אולם המחשב. למתקן חלקים המוגנים פיזית בפני איומים של מלחמה וטרור.

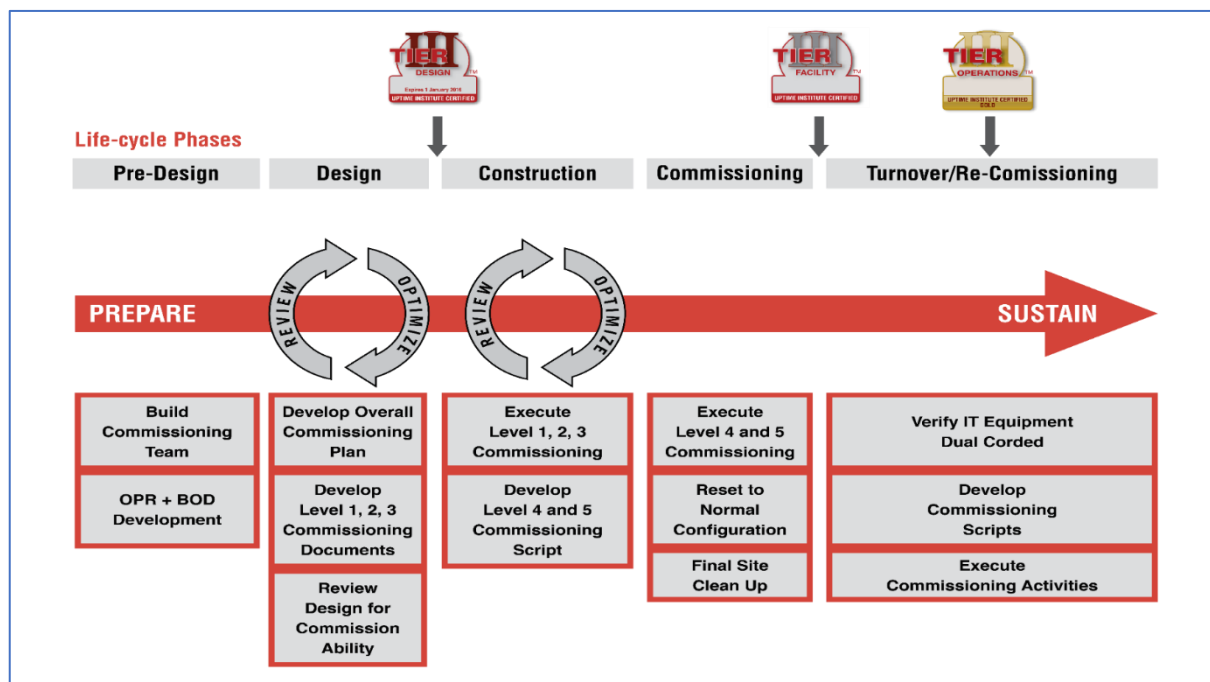
המתקן נדרש לעמוד במדרג TIER IV. המתקן תוכנן בתצורה מלאה של 2N במערכות אספקת החשמל והמיזוג. יחידות הקירור באולם המחשב ובחדר התקשורת מבוססות על יחידות CRAH ו IN ROW בעלות סוללה כפולה ויתירות של N+1.

הסמכה והערכות לקבלת אישור מדרג

לכאורה, אין קשר בין תהליכי הסמכה והתעדה וניתן לבצע התעדה ללא תלות בהסמכה. יחד עם זאת, תהליך ההתעדה הינו תהליך מורכב ואין סיכוי כי גוף כלשהו מסוגל לקבל אישור התאמה לתקן ללא הערכות מתאימה. הערכות זו מכוסה במסגרת ההסמכה.

בפרויקט זה תהליך ההסמכה בוצע על ידי חברת **HIT Cx** עבור קבלן המערכות האלקטרוניות, חברת אלקטרה M&E. במסגרת תהליך זה בוצעו בדיקות מקדימות של כל פריט ציוד בנפרד (הפעלה ובדיקה – LEVEL 3), בדיקת מערכות (LEVEL 4) ובסופו של דבר בדיקה אינטגרטיבית של המתקן בשלמותו (level 5 – IST). במסגרת כל אחד משלבים אלה בוצעה הדגמה מקדימה של הבדיקות הנדרשות על ידי ה UPTIME וזאת על מנת להבטיח כי בעת ההדגמות של המתקן לארגון הוא יתפקד כנדרש ויוכיח כי הוא עומד ביעדיו התכנוניים והתפעוליים.

תהליך זה מומלץ גם על ידי ארגון ה UPTIME. ניתן לראות בשקף מתוך מצגת של הארגון כי תהליך קבלת אישור TCCF משולב בצורה מובנית בתהליך ההסמכה



הסמכה בימי קורונה

הקמת המתקן הסתיימה בתחילת השנה והקבלן נערך להזמין את נציגי ה UPTIME לצורך קבלת אישור על עמידת המתקן שהוקם בתקן. התפרצות הקורונה וסגירת המדינה בפועל בפני הגעת זרים חייבה מחשבה שונה לגבי היכולת לביצוע הבדיקות במגבלות אלה. הצורך בביצוע הבדיקות נבע בין היתר מהרצון של המזמין לאכלס את המתקן ללא תלות בקורונה.



MISSION CRITICAL
ENGINEERING

פנינו לארגון לבחון אפשרויות והסתבר כי הם ביצעו תהליך דומה למתקן במדרג TIER III בארה"ב. לאחר שבחנו את בקשתנו הם הסכימו לבצע את ההסמכה בתצורה מפוצלת: חלקה הראשון יבוצע מרחוק תוך תיעוד של התהליך בשיחת ועידה ובחלקה השני, לאחר שוך המגפה, יגיע צוות בדיקה של הארגון לצורך בדיקה סופית והענקת אישור.

רשימת הבדיקות, שהועברה אלינו כבר לפני כשנה נבחנה שוב וחולקה ל 3 קריטריונים (צבעים):

- בדיקות "כחולות" - אותן חייבים לבצע בעומס מלא.
- בדיקות "אדומות" - אותן ניתן לבצע בעומס מלא.
- בדיקות "ירוקות" - שניתן לבצע ללא עומס בעת הביקור העתידי באתר.

היות והמזמין מתכנן לאכלס את המתקן היה ברור כי בעת הבדיקות החוזרות יהיה כבר ציוד מבצעי המותקן בו. אירוע מסוג זה אינו מאפשר מעשית התקנה של עומסי דמה משלימים עד להספק הנומינלי המתוכנן.

המזמין חשש, ובצדק, כי ביצוע בדיקות במתקן פעיל עלולה לסכן את פעולתו. הובהר למזמין כי כל הבדיקות מטרתן להוכיח כי המתקן אכן חסין בפני תקלה בודדת וכי אף אחת מההדגמות לא אמורה להביא להשבתתו, בוודאי לא לאחר שכבר בוצעה בעומס מלא במסגרת ההדגמות המרוחקות.

אי לכך, סוכם עם הארגון כי הבדיקות המרוחקות יבוצע כאשר המתקן מועמס במלואו באמצעות מדמי עומס ואילו הבדיקות החוזרות יבוצע בעומס כפי שהוא יהיה בפועל באותה עת.

הדבר חייב כי הבדיקות המרוחקות יכללו את כל הבדיקות המחייבות ביצוע בעומס מלא ("כחולות" ו"אדומות" ורק הבדיקות ה"ירוקות" יוכלו להתבצע ללא עומס בעת הביקור העתידי.

היקף הבדיקות שנדרש כלל בסה"כ כ 110 הדגמות מתוכן 75 לשלב ההדגמה מרחוק ועוד 35 שיוכלו להידחות למועד הביקור.

כהערכות לביצוע בוצעו שיחות ועידה שבועיות על מנת להיערך לבדיקות בכל ההיבטים: תיאום ציפיות, הגדרת פרוטוקול בדיקה מדויק לכל הדגמה, בדיקות וידאו וביצוע סיור מרחוק באתר תוך הצגת המכלולים והמערכות.

ביצוע בדיקות מרוחקות מחייב בניית רמת אמון גבוהה בין הבוחנים לבין הצוות המדגים. בשלבים הראשונים של הבדיקות נדרשנו לבצע השוואה בין המדדים, כפי שהם מוצגים במערכת הבקרה לבין מדידות באמצעות מכשירי מדידה ניידים בלתי תלויים שצולמו ONLINE והציגו את המדידות בפועל לצוות שצפה בהדגמות.

קושי מובנה נוסף היה קושי של שפה. הצוות הבוחן דובר באופן טבעי אנגלית. מסכי מערכת הבקרה רובם בעברית ולפיכך היה צורך בתרגום ופרשנות של התצוגות כך שהבוחנים יהיו משוכנעים באמינות המערכת.

כפי שצינתי לעיל, כל בחינה של הארגון מבוצעת על ידי שני בוחנים. בשל הראשוניות של התהליך והיות וזהו מתקן TIER IV הראשון בעולם שעובר תהליך זה באופן מרוחק, הצטרפו לשני הבוחנים

© כל הזכויות שמורות

www.DCX.co.il



MISSION CRITICAL
ENGINEERING

גם שני בקרים. במקרה שלנו שני הבוחנים היו מאנגליה (הפרש של שעתיים) ושני הבקרים היו מארה"ב (הפרש של 7-8 שעות). פערי שעות אלה הקשו על תיאום הזמנים וזליגה של הבדיקות לשעות הערב והלילה.

בתחילת הבדיקות היה, כאמור, צורך בבניין ארון וככל שעבר הזמן קצב ביצוע הבדיקות עלה. באופן טבעי, בעת ביצוע בדיקות צצות ועולות תקלות ברמות חומרה שונות. רוב התקלות היו תקלות בתצוגת מערכת הבקרה – אי התאמה בין התקלה לבין התצוגה שלה על גבי מסכי הבקרה או בהודעת התקלה. כל התקלות מסוג זה תוקנו מיידית, הודגמו שוב והבדיקה אושרה.

בנוסף ארעה תקלה שגרית ביחידת קירור של חדר התקשורת שהשביתה אותה. החדר המשיך כמובן לפעול (בהתאם לתכנון). התקלה הוצגה לבוחנים והוחלט להמשיך בבדיקות שכן התקלה לא הייתה אמורה להשפיע על יכולת הפעולה של חדר זה.

לאחר יומיים של תהליך אינטנסיבי של בדיקות הושלמה הדגמה של כל הבדיקות אותן נדרש לבצע כאשר המתקן פועל בעומס מלא והתקבל דו"ח של הארגון המתאר את הבדיקות ומאשר כי שלב זה עבר בהצלחה.



הסמכה מרוחקת

לאחר סיום מגבלות התנועה בין מדינות בעולם יגיע לארץ צוות הבוחנים, יבצע את הבדיקות שוב על בסיס הציוד שיהיה מותקן בפועל ויאשר סופית את מדרוג המתקן.

סיכום

הסמכת מתקנים בהתאם לתקנים של ה UPTIME INSTITUTE הוא תהליך מורכב המתחיל בשלבי האפיון והתכנון ומסתיים לאחר הקמת המתקן.

© כל הזכויות שמורות

www.DCX.co.il

רחוב השריג 11, עתלית | 04-855074711 | office@hit-c.co.il | 11 HaSarig St., Atlit



MISSION CRITICAL
ENGINEERING

בארץ אושר עד היום על ידי ה UPTIME תכנון של ארבעה מתקנים (שניים ל TIER III ושניים ל TIER IV) ומתוכן אושר ביצוע בפועל TCCF רק מתקן אחד. תיאור תהליך האישור של המתקן השני מתואר במאמר זה. שני המתקנים בהם בוצע תהליך אישור לביצוע עברו בנוסף גם תהליכי הסמכה סדורים. ללא ביצוע של תהליכי הסמכה, המלווים את אפיון המתקן, תכנונו וביצועו, שבסופם מבוצעות בדיקות קבלה אינטנסיביות לא ניתן להבטיח את המענה של המתקן ליעדיו. ככל שהמתקן מחייב גם התעדה ואישור של ה UPTIME אין יכולת מעשית לקבלה ללא ליווי באמצעות תהליכי הסמכה.

חשוב להדגיש כי גם אם המתקן תוכנן על ידי צוות שעבר הכשרות מקצועיות בארגון ה UPTIME, אישור על עמידת התכנון והביצוע בדרישות התקן יכולה להתבצע אך ורק על ידי נציגי הארגון עצמו.