

רכבת ישראל

יחידות קירור חדר מחשב

ארונות שרתים ותקשורת

מפרט טכני מיוחד

- 1.1 כללי**
- 1.1 מסמך זה מהווה מפרט טכני לאספקת ארונות שרתים, ארונות תקשורת ויחידות מיזוג מובנות לחדר המחשב של הרכבת לטובת פרויקט משוא"ה קומה (2-) במבנה ההנהלה בלוד במסגרת פרויקט - קריית הנהלת הרכבת בלוד .
- 1.2 כל ארונות השרתים, ארונות התקשורת ויחידות המיזוג חייבות להיות של אותו יצרן ובאותו גוון צבע.
- 1.3 כל יחידות הקירור חייבות להיות עם 2 הזנות מים מחליף חום כפול ו 2 הזנות חשמל.
- 1.4 התשתיות האלקטרו-מכאניות במתקן המחשב, יתוכננו על פי מערך התקינה הבא:
- 1.4.1 ANSI TIA-942-A-2012 - Telecommunication Infrastructure Standard for Data Centers
- 1.4.2 ANSI BICSI 001-2011 – Data Center Design and Implementation Best Practices
- 1.4.3 Cabinets, Racks, Panels and Associated Equipment ANSI EIA 310-E 2005-Equipment
- 1.5 מסדי תקשורת ושרתים מיועדים לקליטת תשתיות תקשורת וציוד מנ"מ, מחשוב וטלפוניה.
- 2. יעדי המערכת**
- 2.1 אספקת והתקנת ארונות קירור מסדי תקשורת ושרתים יחידות CRAC שייתמכו בתשתיות הפאסיביות ותשתיות ה-IT בקומת משוא"ה.
- 2.2 במסגרת התכנון נלקח בחשבון מתן אפשרות למזמין להתפתחות וגידול עתידי בתשתיות המיחשוב, הפעלת מערכות מידע חדשות ומוכנות לקליטת מערכות עתידיות.
- 2.3 פריסת ארונות הקירור, מסדי התקשורת והשרתים תאפשר מענה לצרכי המזמין בהווה ובעתיד.
- 2.4 . מתן היכולת לתחזוקה קלה, נוחה, ומהירה של תשתיות ה-IT -בארגון.
- 2.5 מתן היכולת לגידול עתידי מודולארי של המערכות.
- 3. תנאים כלליים**
- 3.1 המזמין או מי שיוסמך מטעמו, רשאי עפ"י שיקול דעתו, לדון עם המציע על פרטי הצעתו ולבקש הבהרות לגביה.

- 3.2 סדרי הדיון ורשימת המציעים עימם ינוהל הדיון, יקבעו על ידי המזמין בלבד.
- 3.3 המזמין רשאי למסור את ביצוע העבודה המפורטת במסמך זה על פי שיקול דעתו הבלעדית.
- 3.4 בעצם הגשת ההצעה מתחייב המציע לפעול בהתאם לתנאים המופיעים במסמך זה, אם יזכה בהזמת המזמין
- 3.5 המזמין שומר לעצמו את הזכות לדרוש הצגה ו/או הדגמה של כל פריט מוצע ולקבל הבהרות בשלב בדיקת ההצעות
- 3.6 המזמין יפעיל פיקוח על מהלך ביצוע העבודה, אך לא יהיה בכך כדי לשחרר המציע מאחריותו המלאה לכל מה שיסוכם ויבוצע במהלך העבודה.
- 3.7 למזמין או נציגו הזכות לדרוש שינויים במהלך ביצוע העבודה.
- 3.8 הזוכה נדרש לקיים את הוראות הביטחון והבטיחות, כפי שימסרו לו על ידי ראש אגף ביטחון\בטיחות ברכבת ישראל לפני תחילת העבודה, באחריותו לבצע הדרכות ביטחון\בטיחות לכל העובדים מול ראש אגף ביטחון\בטיחות של רכבת ישראל.
- 3.9 על הקבלן הזוכה להציג תרשים של לוח זמנים במסגרת תקופת הביצוע שעליו הוא מוכן להתחייב, לאספקת והתקנת הציוד, תוך הצגת הפעילויות העיקריות.
- 3.10 הקבלן הזוכה יגיש לאישור חברת הניהול והמתכנן בטרם יבצע אספקה והתקנה כלשהי את כל מפרטי הציוד המוצע על ידו ותוכניות התקנה מפורטות. לאחר אישור של חברת הניהול והמתכנן, חברת הניהול תאשר את כל החומר מול נציגי המזמין לקבלת אישור המזמין על כל החומר. במידה ותבוצע עבודה כלשהי ללא אישור זה יאלץ הקבלן לבצע את כל העבודות מחדש ועל פי הדרישות המפורטות בפרק זה, ללא תשלום נוסף.
- 3.11 הקבלן הזוכה יציג את כל האישורים הנדרשים לעמידה בדרישות תקני החשמול ויספקו פתרון העונה לכל הדרישות עבור פריסת התשתית הפאסיבית בהתאם לתקני החשמול כמפורט בהמשך, ולקבל את אישור אגף החשמול לנושא.

4. דרישות כלליות

4.1 יכולות המציע:

4.1.1 למציע ניסיון במתן שירותי תחזוקה לציוד ותיקון תקלות, ומתן מענה טלפוני 24 שעות ביממה כל השנה (פרט ליום כיפור).

הזוכה מצהיר שיש לו את מלוא זכויות המכירה והשיווק של כל מרכיבי ההצעה, ואין בעיה בהעברת הבעלות למזמין, כולל הגנה מפני תביעות צד שלישי.

4.1.2 הזוכה מצהיר ומתחייב כי הציוד המוצע ויכולת מתן התמיכה והשרות השוטף המפורטים בהצעה ו/או אשר ידרשו לצורך הטיפול במערכת בזמן זה או אחר, זמינים ויהיו זמינים לפחות לתקופה של 5 שנים מיום סיום הקמת המערכת באתר המזמין.

4.1.3 הזוכה מתחייב להעמיד מנהל פרויקט, אשר יהיה אחראי מטעמו לכל עניין ודבר הקשור בהקמת הפרויקט הנדון במפרט זה. מנהל הפרויקט ילווה את הפרויקט לכל אורכו, עד לגמר בדיקות הקבלה ואישור הפרויקט.

4.1.4 הזוכה יתחייב לבצע את העבודה בשלמותה ולהיות אחראי באופן מלא על כל עבודותיהם של קבלני המשנה שלו, אם יהיו.

4.1.5 הזוכה יציג בהצעתו את מערך השירות העומד לרשותו.

4.2 מטרת מערכת הקירור:

קירור מסדים וחדרי מחשב במשואה . הקירור יתבצע על ידי ארונות קירור מטיפוס INRACK. קירור סביבתי יתבצע באמצעות יחידות CRAC בפיזור אוויר עילי

4.2.1 הספק נדרש לספק ולהתקין מערכת אחת הכוללת יחידת מיזוג ומסדים מובנים.

4.2.2 אישור דגם - לפני הזמנת הציוד, הספק מחויב לספק ליועץ מערכת כוללת לפי המצוין מעלה וכוללת בנוסף פס שקעים מנוטר מכל דגם לבדיקה ואישור. הספקת היחידות תבוצע לאחר אישור הדגמים ע"י יועץ מיזוג האויר ויועץ התקשורת

4.3 עקרונות התכנון למערכת מיזוג:

4.3.1 מערכת היברידית למיזוג מדויק של חדר מחשב, כל רכיבי המערכת כולל CRAC, INRACK, יהיו מתוצרת יצרן אחד ויפוקדו באמצעות מערכת בקרה מקורית של היצרן.

כל רכיבי הקצה יוזנו בהזנת חשמל כפולה כל מכלולי היחידה לרבות, ברזי חיבור, ברזים חשמליים, מסננים וכו' יהיו מותקנים בתוך היחידה. הזנת החשמל ליחידות תבוצע תחת הרצפה הצפה תחובר לנקודת הזנה חד פאזית לשקע מזגן שיבוצע ע"י אחרים.

כל מערכות המיזוג (INRACK ו CRAC) יכילו כרטיסי תקשורת כפולים לצורך דיווח הן למערכת ניהול המבנה BMS והן למערכת ניהול חדרי המחשב DCIM.

טמפרטורת אספקה של המים 12 מעלות צלזיוס לצורך יעילות אנרגטית מרבית.

כל המפוחים ביחידות המיזוג הנם צנטריפוגלים או ציריים הניתנים להחלפה קלה ומהירה ויעילים אנרגטית, בעלי מהירות סיבוב משתנה VSD.

צנרת המים מיחידת הקירור עד לצנרת המים שנמצאת תחת הרצפה הצפה תסופק ותחובר ע"י ספק הציוד וכלולה במחיר היחידה.

4.3.2 מערכת ניהול ופיקוד אחודה לשיפור יעילות מערכות האנרגיה, תאפשר הפעלה של היחידות השונות לעבודה משותפת באזור מוגדר אחד (אולם חדר המחשב), אספקת תפוקת קירור מדויקת על פי צרכי ציוד ה IT בפועל, ניהול משטר הגיבוי של היחידות, ניהול משטר שעות העבודה של היחידות (שחיקה אחידה), ביצוע סינכרון ואופטימיזציה בין היחידות, ממשק IP/TCP.

4.3.3 יחידות מיזוג לשורה, צמודות ארונות שרתים, יניקת האוויר החם ישירות מן החלק הפנימי האחורי של ארונות השרתים (האזור אליו נפלט האוויר החם מן השרתים שבתוך הארון) וסניקת האוויר הקר ישירות לחלק הפנימי של חזית ארונות השרתים – InRack, סגירה ואטימה של חזית וגב ארונות השרתים ויחידת המיזוג, כולל הדפנות בקצוות של כל שורה. היחידות קירור יכילו שתי נחשוני מים קרים המגבים אחד את השני, היחידה תכיל מפוחים ביתירות של N+1, ברז פיקוד דו דרכי נפרד לכל נחשון, כאשר חישוב הספק התפוקה הנומינלית הנו על פי עבודה עם נחשון בודד, ניתן להפעיל את הנחשוני ביחד או כל אחד בנפרד, מפחים מסוג EC לספיקת אוויר משתנה הניתנים להחלפה Hot Swap, משאבת ניקוז, מסנן אוויר, כרטיס תקשורת SNMP עבור תכנת DCIM, כרטיס תקשורת MODBUS 485 עבור תכנת BMS, צג LCD לתפעול של כל הפונקציות בחזית היחידה, 6 חיישני טמפרטורה חיצוניים, חיישן הצפה להתקנה ע"ג רצפת הבטון, הזנת חשמל כפולה.

רוחב יחידה 30 ס"מ, עומק היחידה 120 ס"מ גובה היחידה U 42 עד U48, והיחידות ישולבו כחלק אינטגרלי וכפתרון יצרן מקצה לקצה.

הספק נומינלי ליחידה KW30-45, אוויר חוזר 38 מעלות, לחות 50%, ספיקת אוויר 6000-9000 מק"ש, כניסה מים 12 מעלות, יציאת מים 17 מעלות.

4.3.4 כל הפתחים הנדרשים ברצפה הצפה לצורך מעברי הצנרת יבוצעו על חשבון הקבלן וללא תוספת תשלום.

4.3.5 בסיס יחידות ה CRAC יהיה מותאם לגובה הרצפה הצפה ויסופק ע"י יצרן יחידות ה CRAC. בתפר בין הרצפה הצפה לבסיס היחידה יודבק גומי לשיכוך הרעידות. חיתוך והתאמת הרצפה הצפה יבוצעו ע"י הקבלן וללא תוספת מחיר.

4.4 עקרונות התכנון למסדי שרתים ותקשורת:

- 4.4.1 בקומת משוא"ה יוקמו מספר חדרי שרתים, חדרי תקשורת וחדרי מנ"מ.
- 4.4.2 תותקן תשתית שדרתית בין החדרים שתכלול תשתיות פאסיביות (אופטיקה ונחושת), יותקן ציוד קצה לטובת מערכות מחשוב ותקשורת ועוד ...
- 4.4.3 תכולת ריכוזי התקשוב –
 - 4.4.3.1 כל חדרי השרתים והתקשורת בקומה יכילו מסדים, ארונות, מס"רים וציוד בהתאם לתכנית העמדת המסדים ובהתאם לתוכנית החשמל והתקשורת.
 - 4.4.4 יישמרו מרחקי גישה בין המסדים לטובת תחזוקה מלפנים ומאחור כמופיע בתכנית החשמל והתקשורת.
 - 4.4.4.1 כל מסדי השרתים והתקשורת יחזקו באמצעות ערכות נגד רעידות אדמה.
 - 4.4.4.2 כל הפתחים הנדרשים ברצפה הצפה לצורך מעברי הכבילה ולקיבוע נגד רעידות אדמה, יבוצעו על חשבון הקבלן וללא תוספת תשלום

4.5 מערכת מיזוג אוויר לחלל החדר:

- יחידות מיזוג CRAC (זריקת אוויר כלפי מעלה) למיזוג אוויר וטיפול בלחות, היחידות יכילו שני נחשוני מים קרים המגבים אחת את השני, ברוז פיקוד נפרד לכל סוללה, כאשר חישוב הספק התפוקה הנומינלית הנו על פי עבודה עם סוללה בודדת, ניתן להפעיל את הסוללות ביחד או כל אחת בנפרד, מפחים מסוג EC לספיקת אוויר משתנה, משאבת ניקוז, מסנן אוויר, כרטיס תקשורת SNMP עבור תכנת DCIM, כרטיס תקשורת MODBUS 485 עבור תכנת BMS, רגליים מתכוונות להתקנה ברצפה צפה, היחידה תהיה בעלת צג גרפי רחב לתפעול של כל הפונקציות בחזית היחידה, הזנת חשמל משני מקורות נפרדים וממתג מתח בין המקורות, הזנת חשמל מלאה לכל מערכות ה-CRAC כולל בקרת הלחות, מתחת ליחידה יותקנו 2 רגשים הצפה מחוברים לבקר היחידה.
- הספק נומינלי ליחידה 70-80KW, אוויר חוזר 24 מעלות, לחות 50%, ספיקת אוויר 16000 מק"ש, כניסה מים 12 מעלות, יציאת מים 17 מעלות.

4.6 ארונות השרתים וארונות התקשורת:

- 4.6.1 ככלל, כל ארונות התקשורת, השרתים ויחידות מיזוג האוויר שיסופקו במסגרת הפרויקט יהיו של אותו יצרן

4.6.2 כל ארונות השרתים יהיו ארונות מקוררי מים (INRACK) בעלי הזנת מים כפולה כמוגדר במפרט הטכני של מיזוג האוויר.

4.6.3 ארונות השרתים והתקשורת שיסופקו יעבדו כיחידה אחת עם יחידת מיזוג אוויר צדית (INRACK) כפתרון יצרן מקצה לקצה, כולל מערכות אטימה לדלתות של היצרן, כדוגמת EMERSON KNURR, RITTAL

4.6.4 המסד יעמוד בתקן EIA 310D לחיבור סטנדרטי של 19" ומיקומי חורים.

4.6.5 המסד יעמוד בתקני UL ו UL C

4.6.6 הזוכה יציג בהצעתו תכנון מיטבי להתקנת ציוד בארון התקשורת, תוך התחשבות בשיקולים הבאים:

4.6.6.1 תחזוקה ותפעול.

4.6.6.2 הנדסת אנוש.

4.6.6.3 הרבה עתידית.

4.6.6.4 ציוד אקטיבי מתוכנן.

4.6.7 הארונות שיסופקו יהיו במידות הבאות:

4.6.7.1 גובה פנים של הארונות יהיה U42 או U47 בהתאם לדרישת המזמין.

4.6.7.2 רוחב חיצוני של הארונות יהיה מ-60 ס"מ ועד 80 ס"מ בהתאם לדרישת המזמין.

4.6.7.3 רוחב פנים של הארונות יהיה 19", או 25" בהתאם לדרישת המזמין.

4.6.7.4 עומק הארונות יהיה 80 ס"מ לארונות תקשורת ו- 120 ס"מ לארונות שרתים בהתאם לדרישת המזמין.

4.6.8 כל ארון יסופק כיחידה מושלמת הכוללת את כל האביזרים הנדרשים: דלתות, דפנות, ידיות, מנעולים, רגליות מתפלסות, (וגלגלים על פי דרישה), פסי 19", אביזרי אטימה, אביזרי הצמדה ו- 100 יחידות אום צף עם ברגים תואמים.

4.6.9 כל ארון יאפשר יכולת נשיאת עומס סטאטי של 1500 ק"ג.

4.6.10 כמות הפתחים והולכת הכבלים יהיה בהתאם לגודל הארונות ולכל עומקם. גג המסד ורצפת המסד יכילו פתחים עם פסי מברשות לכניסת כבילה משני צדדי המסד שחתך של לפחות 70 מ"מ X 1000 מ"מ. בכל צלע בה נכנסים הכבלים לארון יישאר מרווח ריק לתפניות הכבלים הנכנסים שרוחבו כגודל התעלה הנכנסת.

4.6.11 כבלים יכנסו לארון דרך הפתח המיועד לכך בחלקו העליון או התחתון של הארון. פתח זה ימוגן כך שלא תהיה אפשרות של פציעת הכבלים מקצוות חדים של פח.

4.6.12 דלתות מסדי השרתים:

4.6.12.1 דלת קדמית יחידה עשויה זכוכית בטיחותית כולל אטימה, שתאפשר התבוננות בציוד ללא צורך לפתוח את הדלת. עובי הזכוכית לפחות 3 מ"מ עם מסגרת היקפית לחיזוק הדלת כולל התקנת מנגנון לפתיחה אוטומטית של הדלתות בזמן הפסקת חשמל.

4.6.12.2 דלת אחורית (ייתכן דלת מחלוקת ל-2), ממתכת מלאה, עובי 2 מ"מ לפחות כולל מסגרת היקפית לחיזוק הדלת כולל התקנת מנגנון לפתיחה אוטומטית של הדלתות בזמן הפסקת חשמל.

בכל ארון יותקן קיט לפתיחה אוטומטית של הדלתות (הקדמית והאחוריות), כולל בוכנה ומגנטים. הפתיחה תעשה באמצעות קופסת בקרה ייעודית, כל קופסא תאפשר פתיחה של שני ארונות (4 דלתות).

4.6.13 דלתות מסדי תקשורת:

4.6.13.1 דלת קדמית יחידה, תהיה דלת רשת מעוצבת בחירור של 83% כולל מסגרת אלומיניום ותינתן לנעילה באמצעות ידית בריח ומפתח נעילה משונן.

4.6.13.2 דלת אחורית כפולה (מחולקת) תהיה דלת רשת מעוצבת בחירור של 83% כולל מסגרת אלומיניום ידית בריח ומפתח נעילה משונן.

4.6.13.3 כל הדלתות יהיו בעלות אפשרות לפתיחה ימנית ושמאלית לפי דרישת המזמין, הדלתות תיפתחנה בזווית של 130 מעלות

4.6.14 כל חלקי המתכת של הארון יעברו טיפול לעמידה נגד שיתוך (קורוזיה), הספק יתחייב למתן אחריות לפחות לתקופה של 5 שנים מיום ההתקנה.

4.6.15 הארונות שיסופקו יאפשרו התקנת חיישנים שונים דוגמת התראה לפתיחת דלת, חיישני כיבוי אש, לחות, נפח וכיוב' ומערכות בקרה ייעודיות של יצרן הציוד.

4.6.16 לכל מסד יותקנו רגליות פילוס.

4.6.17 דפנות צד של הארון יהיו מתכתיות בעובי של לפחות 1.5 מ"מ, ניתנות לנעילה ולפירוק מהיר.

4.6.18 משני צדי פנים הארונות, מלמעלה למטה, יהיו התקנים ייעודיים להולכת כבלי התקשורת.

4.6.19 משני צדי הארונות, יותקנו סולמות ייעודיים שיאפשרו חיבור התקנים שונים דוגמת מוליכי כבלים, תעלות, פסי שקעים, חיישנים ואמצעים נוספים ייעודיים. סולמות אלו יכללו הכנות חורים במרחקים קבועים לקיבוע באמצעות ברגים, אומי כלוב, אומים צפים או כל אמצעי אחר של אותו יצרן.

4.6.20 כל ארון יכלול שני פסי התאמת עומק (קדמי ואחורי) ברוחב 19" להתאמת עומק הציוד שיותקן בארון, ולמניעת בליטות של מגשרים קשיחים אל מחוץ לארון. ספי ההתאמה יכללו סימון של גובה U לכל אורכם. התקנת הציוד תבוצע באמצעות אום כלוב 10-32.

4.6.21 הארונות יאפשרו התקנתם בשורה ושילובם עם יחידות הקירור הצידיים, כאשר בין כל שני ארונות ציוד או יחידות קירור יותקן אטם ייעודי שישמר את רמת האטימות בשורת המסדים, כאשר בתחילת שורה ובסופה תותקן דופן אטימה תואמת לעומק ולצבע הארון.

4.6.22 בכל ארון יותקן קיט הארקה בעל 24 חיבורי הארקה לפחות, כלל אביזרי המתכת בארון יהיו מוארקים.

4.6.23 הארקה הארון + כל האביזרים הנלווים להארקה יכללו במחיר הארון.

4.6.24 ככלל צבע הארון יהיה אפור (RAL-7035) או שחור (RAL-9005), רטוב קלוי בתנור, או גוון אחר עפ"י דרישת המזמין.

4.6.25 כל הציוד לרבות: דלתות, דפנות, מדפים, פנלי ניהול, פנלים עיוורים וכיוב' יהיה זהה לצבע המסד ומיוצרים ע"י אותו יצרן.

4.6.26 עפ"י דרישת המזמין, יסופקו פנלים עיוורים (Blank Pane) בגדלים שונים כאשר הקטן ביותר הוא 1U, מחומר פלסטי או מתכתי בצבע זהה לצבע הארון.

4.6.27 כל ארון יסופק עם 2 מדפים 1U, המדפים יסופקו בצבע זהה לצבע הארון לעומס סטאטי של עד 70 ק"ג, כלול במחיר הארון.

4.6.28 כל ארון יסופק עם עד 20 פנלים עיוורים מותאמים לפסי 19" מפלסטיק קשיח או מתכת, לסגירת חללים בהם לא מותקן ציוד כלול במחיר הארון.

4.6.29 כל ארון יסופק עם 10 פנלי שערות 1U לכניסת וניהול כבלי מגשרים כלול במחיר הארון, כמות זו לא כוללת את הכמות הנוספת הקיימת בכתב הכמויות.

4.6.30 פסי שקעים (PDU):

4.6.30.1 פסי השקעים יעמדו בחוק החשמל התשי"ד 1954 ובתקנות פקודות בטיחות בעבודה התש"ל 1970, מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי.

4.6.30.2 פסי השקעים יעמדו בתקני IEC60950, IEC61000-4/6.

4.6.30.3 כל ארון תקשורת יכיל 2 פסי שקעים 16A או 32A בהתאם להנחיית המזמין, של לפחות 24 שקעים מסוג C13 (קומקום) ו-4 שקעים C19 מנוטר ברמת צריכת הזרם בכל פאזה ואפשרות לחיבור רגשי טמפרטורה, שיותקנו בגב המסד באופן אנכי ZERO-U משני צדדיו, ופס שקעים ישראליים עם 6 שקעים לא מנוטר.

4.6.30.4 כל פס שקעים יכלול כבל חשמל להזנה מסוג נאופרן גמיש באורך של 5 מטר לחיבור לשקע חיצוני. סיומת הכבל תהיה בתקע חשמל CEE 16 אמפר או 32 אמפר בהתאמה לפי דרישת המזמין.

4.6.30.5 פסי השקעים שיסופקו יהיו פסים של יצרן הארונות ממנו ירכשו הארונות בלבד.

4.6.31 קיבוע הארונות כנגד רעידות אדמה:

4.6.31.1 הקבלן ייבצע קיבוע לארונות באמצעות BOLTING – חיזוק הארונות אל ריצפת הבטון שתחת הרצפה הצפה.

4.6.31.2 הקבלן ייבצע חיזוקים אופקיים למסדים שנועדו להבטיח יציבות אופקית בזמן רעידת אדמה.

4.6.31.3 החיזוקים ליציבות אופקית יבוצעו מפרופילים וחלקים דוגמת יוניסטרט או שו"ע אושר ע"י חברת הניהול (דוגמת פרופיל 41X41 T1000P מ"מ).

4.6.31.4 מערכת היציבות האופקית כוללת קורות אופקיות ואלכסוניות בצמוד לתחתית הרצפה הצפה, כאשר הקורות העליונות נתמכות על פרופילים אנכיים ואלכסוניים המעוגנים לרצפת הבטון.

4.6.31.5 הפרופילים האלכסוניים יבוצעו בכל מודול צומת של מוט אנכי בשני הכיוונים להבטחת יציבות בשני הכיוונים.

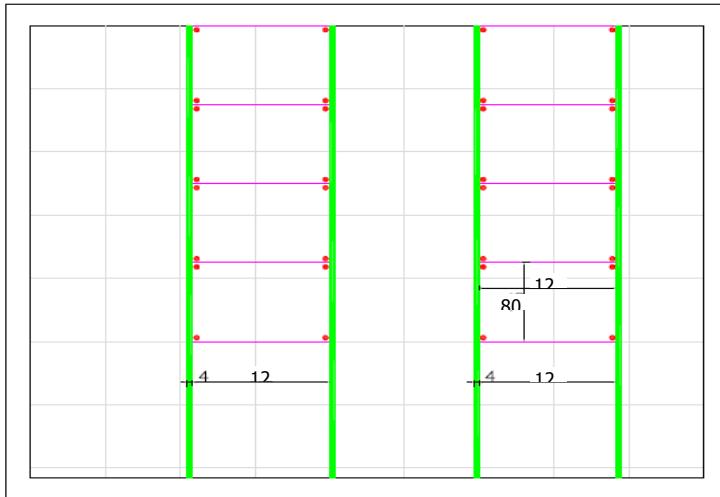
4.6.31.6 בכל נקודת חיבור של פרופיל לרצפת הבטון יותקנו לפחות שני ברגי 3/8 אינץ'.

4.6.31.7 במידה והמוטות האלכסוניים מתנגשים בתשתיות הנמצאות תחת הרצפה ניתן לשנות את כיוונם אל מתחת לאזור המסדים.

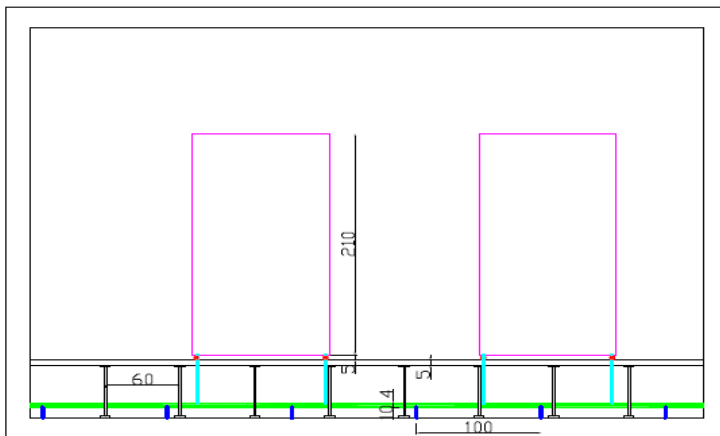
4.6.31.8 באחריות הקבלן לתכנן ולבצע את חיזוק המסדים, צורת הרכבת הפרופילים על כל מרכיביו באופן מושלם ולאשר באמצעות קונסטרוקטור (מהנדס בניין) שהחיזוק בוצע כנדרש. לא תשולם תוספת בעבור שכר הטרחה של הקונסטרוקטור.

4.6.31.9 כל המפורט לעיל לצורך קיבוע הארון וחיזוקו לעמידות ברעידות אדמה יתומחר ע"פ קומפלט לקיט לקיבוע מסד לרצפת הבטון על פי כמות בפועל.

4.6.31.10 סקיצה לאופן קיבוע הארונות:



מבט על:



מבט צד:

4.6.32 כל ארון יסומן בשלט בקליט כמפורט במפרט "סימון ושילוט" על מחיר השילוט להיות כלול במחיר הארון.

4.6.33 לפני הזמנת הארון אצל היצרן, יגיש הספק תכניות ומפרטים של הארון לאישור המזמין.

5. סימון ושילוט

- 5.1 הנחיות הסימון המופיעות בפרק זה הנן כלליות בלבד, בכל מקרה מתחייב הספק לקבל כל הנחיית סימון אחרת אליה יידרש ע"י המזמין.
- 5.2 הכנת שילוט ייעודי לפי דרישה עשוי PVC חרוט בגודל 5*10 ס"מ ובגודל 15*30 ס"מ או כל גודל אחר שיידרש. נוסח השלט ע"פ הנחית המזמין כולל הדבקה סעיף זה כלול בתכולת העבודה ולא ישולם בנפרד.
- 5.3 כל פריטי השילוט, שרולים, בקליט, איזוקונים וכדומה יהיו כלולים במחיר הפריטים שמוצעים ע"י הספק.
- 5.4 השילוט והסימון יהיה בהתאם לסטנדרט המקובל על המזמין ועפ"י הנחייתו.

- 5.5 מטרת הסימון והשילוט הינה בעיקר לצורך ניהול ותחזוקה קלה ומהירה של תשתית המחשוב.
- 5.6 השילוט על כל פריט יבוצע במיקום גלוי וקריא, שיאפשר את קריאתו ללא צורך בהזזת הפריט או פריטים אחרים הסמוכים אליו.
- 5.7 ארון תקשורת\ארונות טלפוניה\ארונות ספק\ארונות קירור יסומנו בעזרת שלט בקליט חרוט בגודל 10x20 ס"מ, בשלט ירשמו פרטים מזהים – שם הריכוז, מספר הארון, תיאור הציוד וכדומה וזאת בתאום מנהל התפעול/מחשוב, השלט יוצמד בחזית הארון בחלק העליון ומעל הדלת אחורית. לדוגמא עבור ארונות תקשורת: "ריכוז _A_ ארון מחשוב מספר _1_".

6. תיעוד המערכות

- 6.1.1 בטרם הפעלת מערכת המחשוב וכתנאי הכרחי לאישור קבלת העבודה, יגיש הספק תיק תיעוד מלא, למען הסר ספק לא תשולם כל תוספת בגין ביצוע תיק תיעוד, הנ"ל כלול במחיר העבודה.
- 6.1.2 הספק יגיש למזמין תיעוד מלא, המתאר את כל העבודה שביצע, ואת פרטיה השונים. התיעוד יכלול תוכניות AS MADE, שיתארו בפרוט את הארונות, הציוד בתוך הארונות וכל החומר הנדרש לצרכי תפעול ותחזוקה נאותים.
- 6.1.3 התיעוד יוגש ב-6 עותקי נייר מודפסים, ללא תוספות בכתב יד, ובנוסף, 6 עותקים ע"ג מדיה דיגיטלית (CD-ROM), (3 עותקים לאגף תקשורת וב-3 עותקים לאגף מחשוב).
- 6.1.4 קבצי תיעוד מילולי יוגשו בפורמט התואם לתוכנות Microsoft Office 2010.
- 6.1.5 קבצי תיעוד חזותי יוגשו בפורמט התואם לתוכנת Autodesk AutoCAD 2010 ו/או בפורמט התואם לתוכנת Microsoft Visio 2010 על פי בחירת המזמין.
- 6.1.6 טיוטת התיעוד תוגש לחברת הניהול לפני מועד בדיקות הקבלה לאתר בעותק אחד, לצורך אישור בדיקת איכות ומבנה התיעוד. באחריות חברת הניהול לאשר את תיק התיעוד מול המזמין.
- 6.1.7 בנוסף, ייבדק התיעוד גם בעת ביצוע בדיקות הקבלה, על מנת לוודא את התאמתו לעבודה שבוצעה בפועל.
- 6.1.8 לאחר אישור התיעוד, על כל תכולתו כפי שיפורט להלן, יספק הספק למזמין תיקי תיעוד מושלמים, מודפסים ועל גבי מדיה מגנטית (CD-ROM).
- 6.1.9 תכולת תיק התיעוד:
- 6.1.10 שרטוט חיצוני של המתקן ודרכי הובלת הכבלים אל המתקן.

- 6.1.11 תכניות AS MADE, הכוללות שרטוטים של הריכוז, כולל פריסת תעלות ומובילים המראים את תוואי הולכת התשתית.
- 6.1.12 תכניות AS MADE הכוללות שרטוט של ארונות המחשוב שהותקנו באתר, כולל כל הציוד והפריטים המותקנים בכל ארון מחשוב.
- 6.1.13 מסמכי תיעוד מטעם היצרן, על עמידה בכל התקנים הנדרשים של כל הפריטים המסופקים ע"י הספק.
- 6.1.14 נושא הסימון והשילוט ישולב במקומות המתאימים בתיעוד.
- 6.1.15 עותקי התיעוד הסופי יוגשו כל אחד בכריכת פלסטיק קשיח, עם דף שער עליו יודפסו פרטי המסמך.
- 6.1.16 כל הדפים במסמך יהיו בגודל A4, תכניות ושרטוטים יקופלו לגודל מתאים או יוכנסו לחוצצי ניילון בגודל A4.
- 6.1.17 מבנה תיק התיעוד יהיה כמפורט:
- 6.1.18 העמוד הראשון בתיעוד יכלול את הפרטים הבאים:
- 6.1.18.1 שם הלקוח.
- 6.1.18.2 שם אתר.
- 6.1.18.3 שם הקבלן הראשי לקבלני משנה, כולל מספרי טלפון.
- 6.1.18.4 תאריך תחילת/סיום אחריות.
- 6.1.18.5 איש קשר באתר: לציין טלפון, שם ותפקיד.
- 6.1.18.6 מספור גרסת תיעוד (יחל מ- 1.0)
- 6.1.18.7 אנשי קשר נוספים הקשורים לפרויקט.
- 6.1.19 תוכן העניינים (יופיע לאחר העמוד הראשון).
- 6.1.20 פרק 1 - תיאור הפרויקט במלל ובתרשים ריבועים כללי.
- 6.1.21 פרק 2 - טבלאות, תרשימים ושרטוטים - AS MADE.
- 1.1.1 פרק 3 - ל"ז, כ"א, תקציבים לביצוע - תצוין העלות הכללית של הפרויקט (עפ"י החלטת נציג המזמין).
- 1.1.2 פרק 4 - סימון ושילוט.
- 1.1.3 פרק 6 - אישורי יצרן כנדרש, ומפרטים טכניים לציוד שהותקן.
- 1.1.4 פרק 7- תוכניות AS MADE בתוך חוצצי ניילון.

7. הדרכה

- 7.1 החל ממעמד מסירת הציוד ובמשך תקופת האחריות של הציוד, יידרש המזמין לבצע הדרכות לאנשי התפעול באתר לצורך הכרת הפרויקט והציוד שהותקן.
- 7.2 כמות המודרכים ומספר ההדרכות יקבעו על ידי המזמין, ובתיאום מראש עם הקבלן. הקבלן יבצע לפחות 3 מחזורי הדרכה במהלך התקופה המפורטת בסעיף 7.1.
- 7.3 מטרת ההדרכה להביא את המודרכים להכרת המערכת ומיומנות בהפעלתה, כולל איתור ותיקון תקלות, שינויי תצורה והכרות יסודית עם התיעוד.
- 7.4 ההדרכה תכלול, בין השאר, את הנושאים הבאים:
- 7.4.1 שרטוט המתקן ודרכי הובלת הכבלים.
- 7.4.2 תיאור המערכת והסבר כללי על תפקודה (מסדים ארונות קירור CRAC וציוד התקשורת).
- 7.4.3 הסבר מלא על שיטת השילוט והסימון.
- 7.4.4 אופן איתור תקלות.
- 7.4.5 תפעול התיעוד ואופן השימוש בו, כולל עדכונים של התיעוד.
- 7.4.6 למזמין הזכות להוסיף ו/או לשנות את נושאי ההדרכה.
- 7.5 ההדרכה תכלול את כל מרכיבי המערכת והתיעוד, תוך הצגת המערכת באתר. התשלום עבור ביצוע ההדרכה יכלול במחירי היחידות. לא תשולם כל תוספת עבור ההדרכה.

8. בדיקות קבלה

- 8.1 כל פריטי המערכת, אשר יסופקו ויותקנו על ידי הספק, יעמדו לפני מסירתם לבדיקות קבלה מסודרות.
- 8.2 כל בדיקות הקבלה יבוצעו על ידי הספק, בנוכחות חברת הניהול, המפקח מטעם מנהלת הפרויקט ומתכנן מערכות התקשורת והמחשוב.
- 8.3 לאחר קבלת אישור הגורמים לעיל והמפקח מטעם מנהלת הפרויקט לכל בדיקות הקבלה כולל תיק התיעוד המלא, יזמין הקבלן את נציגי המזמין לקבלה סופית של האתר ושל כל תכולת העבודה.
- 8.4 במידה ויועברו הערות ו/או ריג'קטים מטעם המפקח, המתכנן או נציגי המזמין בעת מעמד המסירה, יידרש הקבלן לתיקון כל הריג'קטים תוך 14 ימי עבודה. לאחר תיקון כל הריג'קטים ואישור המפקח מטעם חברת

הניהול והמתכנן לתיקון הנדרש, ייזמן הקבלן סיור מסירה סופי נוסף עם נציגי חברת הניהול, הפיקוח, התכנון והמזמין.

8.5 הבדיקות יתבצעו רק לאחר שהספק ביצע בדיקות מקדימות מלאות (ויזואליות, מכאניות וטכניות), על מנת לוודא את התאמת העבודה לנדרש על פי מסמך זה, ומסר למזמין:

8.6 טיוטת התיעוד כאמור לעיל.

8.7 כל ליקוי שיתגלה בבדיקות הקבלה ירשם בדו"ח מסכם שיופק על ידי המפקח\המזמין.

8.8 הספק יתקן על חשבונו את כל הליקויים הרשומים בדו"ח המסכם תוך שבוע לכל היותר מיום שהדו"ח נמסר לו.

8.9 המזמין או נציגו יאשר את קבלת המערכת, לאחר שווידא את תקינות המערכת לשביעות רצונו, עם תום הבדיקה החוזרת, ולאחר מסירת התיעוד הסופי, כנדרש בפרק התיעוד.

8.10 האישור יימסר לספק לצורך גמר התחשבנות. עם מסירת האישור תחל תקופת האחריות.

8.11 הבדיקות שיבוצעו:

8.11.1 בדיקה ויזואלית – בבדיקה זו ייבדק אופן ביצוע העבודה והתאמתו לנדרש במסמך זה, כולל סימון ושילוט, והשאר שטח העבודה נקי.

8.11.2 בדיקה מכאנית – קשירה וייצוב של הארונות והציוד בהם, והתקנה יציבה של תעלות, צנרת, מחברים ושקעי קצה.

8.11.3 בדיקה טכנית – בדיקה טכנית של כל ארונות הקירור, יחידות ה' CRAC' המסדים, הציוד והמערכות, עמידה בתקנים ותפעול.

8.11.4 ספירה ומדידה - בדיקת כמויות לצורך התחשבנות.

8.11.5 בדיקת תיעוד – על מנת לוודא את התאמתו לקיים בפועל, כולל שילוט.

9. בדיקות הסמכה למתקן מחשוב

9.1 כללי

9.1.1 בתום ההקמה של תשתיות הפסיביות באתר יבוצעו בדיקות הסמכה למתקן המחשוב (כולל בדיקות בעומס).

9.1.2 ניהול התהליך, תכנון הבדיקות, כתיבת מערכי הבדיקה, ופיקוח מקצועי על שלב ביצוע הבדיקות והפקת דו"ח בדיקות סופי - יבוצעו ע"י הקבלן הזוכה.

9.1.3 אספקת עומסים וביצוע הבדיקות באחריות ספק הארונות ויחידות המיזוג בהנחיה ופיקוח של המתכננים תכולת הבדיקות תתכנס לתקופה שלא תעלה על 30 ימי עבודה והקבלן יתכנן את לוחות הזמנים בתאום עם הפיקוח.

9.1.4 ספק הארונות ויחידות המיזוג יקצה צוות של מהנדסים/הנדסאים (חשמל/מיזוג/בקרה) למשך שבועיים עבור ביצוע הבדיקות. בנוסף יקצה ספק הארונות את אותו צוות למשך שבוע נוסף לצורך תיקון הליקויים.

9.2 שלבי הביצוע:

9.2.1 תכנון וניהול שלב בדיקות הסמכת מתקן המחשוב כולל – יבוצע ע"י הקבלן הזוכה.

9.2.2 הכנת תכנית עבודה כוללת לכל שלבי הבדיקה: לימוד המתקן, כתיבת מערכי הבדיקה, ביצוע הבדיקות, הפקת דו"ח ליקויים, בדיקות חוזרות, הפקת דו"ח סופי של בדיקות ההסמכה.

9.2.3 תאום לוחות הזמנים מול כל הגורמים המעורבים בביצוע ופיקוח על שלב בדיקות ההסמכה.

9.2.4 כתיבת מערכי בדיקה לכל מכלול נבדק בהתאם למפורט מערכי הבדיקות יכללו: תיאור הבדיקה, הגדרת הדרישות ממבצע הבדיקה (מהנדס/הנדסאי/רישיונות/הסמכות), הגדרת הכלים הציוד הנדרש לצורך ביצוע הבדיקה, השלכות הבדיקה על מערכות אחרות במתקן ותוצאה צפויה.

9.2.5 ביצוע בדיקות הסמכה - יבוצע ע"י ספק הארונות בהנחית ופיקוח המתכננים:

9.2.6 ספק הארונות ויחידות המיזוג יקצה צוות של 3 מהנדסים/הנדסאים למשך שבועיים עבור ביצוע הבדיקות. בנוסף יקצה ספק הארונות את אותו צוות למשך שבוע נוסף לצורך ביצוע בדיקות חוזרות לאחר תיקון ליקויים.

9.2.7 העמסת מתקן המחשב בעומס חלקי / מלא, הדמיה של תקלות (Failure Demo) במערכות התומכות במתקן המחשב תוך בחינה של מערך השליטה והבקרה, זמני התגובה והגיבוי, ניטור הדיווח על תקלות, הפעלה של מערכות חלופיות. יבוצע ע"י צוות של ספק הארונות מקוררים בהנחיה ופיקוח של המתכננים.

9.2.8 ספק הארונות ויחידות המיזוג יספק ויתקין את כל הציוד הנדרש לצורך ביצוע הבדיקות ובכלל זה עומסי דמה של 7kW לכל ארון על פי כמות הארונות המתוכננים בכל אולם או חדר.

9.2.9 סיכום בדיקות ההסמכה – יבוצע ע"י קבלן הארונות המקוררים בסיום המבדק יכין הקבלן הזוכה דו"ח סיכום מבדק הכולל מספר תתי פרקים:

9.2.9.1 מסמך תיאור של מתקן המחשב, גודלו, מיקומו, רמת המדרג והגיבוי אליה תוכנן.

9.2.9.2 סקר הביצוע של המתקן המתאר את המתקן כפי שהוקם בפועל ומעטפת הביצועים שתוכננה.

9.2.9.3 פירוט בדיקות הקבלה שבוצעו על ידי הקבלן המקיים והתוצאות שהתקבלו.

9.2.9.4 מהלך ביצוע בדיקות העמסה מדורגת של מתקן המחשב והתוצאות שהתקבלו.

9.2.9.5 התרשמות הבודק מרמת הבקיאיות, של צוות האחזקה במערכות התומכות במתקן.

9.2.9.6 המלצות לביצוע תיקונים ושיפורים למיטוב פעולתו של המתקן.

9.2.9.7 דו"ח צריכות אנרגיה של המתקן בכל מצבי המבדק.

9.2.9.8 דו"ח התנהגות תרמית (Thermo Dynamic Diagram) של המתקן.

9.2.9.9 דו"ח המלצות ושיפורים למתקן.

9.3 סוגי הבדיקות:

9.3.1 בדיקת תכניות עדות (As Made).

9.3.2 סיור באתר המתקן בחדרי התמך, בחדרי המכונות, במסדרונות השרות ובדיקה להתאמה למפרטים ולדרישות.

9.3.3 בדיקת הציוד ומערכות אלקטרו-מכאניות בעומס חלקי / מלא.

9.3.4 בדיקת טמפרטורה ולחות בנקודות בקרה בהיקף מתקן המחשב, בשדרות ובמסדים,

9.3.5 בדיקת תנועת וספיקת אוויר (Air Flow) חם/קר בחלל מתקן המחשב ובתוך ארונות השרתים

9.3.6 בדיקה וניטור תקלות (Invasive Testing & Analysis)

9.3.7 הדמיה של תקלות במערך האספקה התומכת במתקן המחשב, בדיקה כי ערוץ אספקה אחד לא בפעולה והמתקן ממשיך בתפקוד ללא הפרעה.

9.3.8 קבלת התראות על התקלה במערכות הבקרה.

9.3.9 ניתוח תהליך התקלה, המעבר לנתיב אספקה חלופי, גיבוי מערכות, דיווח התקלות למערכת האוטומטית.

9.3.10 תיקון התקלה היזומה ובחינת תהליך ההתאוששות וחזרה לשגרה של מתקן המחשב.