

**בקשה לקבלת הצעות
מחיר מקבילן תקשורת
להרחבת מערכת
תקשורת קיימת בבית
ספר נופי הבשור לבתי
ספר חדשים ולמבני
מנהלה חדשים
במתחם.**

כתב: שמייל זרקובסקי 11/18 כולל עדכון לחלוקה ל- 2 קבלנים 2/19

אפרו

תוכן העניינים

<u>מבוא</u>	<u>3 עמוד</u>	1
<u>פרוט הדרישות לתשתית פאסיבית למחשוב, לטלפוניה ולמערכות נוספות</u>	<u>10 עמוד</u>	2
<u>שלבי הפרויקט</u>	<u>11 עמוד</u>	3
<u>נקודות קצה ומובילים</u>	<u>11 עמוד</u>	4
<u>תקשורת פסיבית</u>	<u>13 עמוד</u>	5
<u>תקשורת אקטיבית</u>	<u>25 עמוד</u>	6
<u>כיתוב ושילוט</u>	<u>31 עמוד</u>	7
<u>תיעוד</u>	<u>32 עמוד</u>	8
<u>בדיקות קבלה</u>	<u>33 עמוד</u>	9
<u>אחריות ושרות</u>	<u>34 עמוד</u>	10
<u>אופן הגשת ההצעה וכתב כמויות</u>	<u>34 עמוד</u>	11
<u>כתב הכמויות</u>	<u>35 עמוד</u>	12
<u>המונח "שווה ערך"</u>	<u>35 עמוד</u>	13

1 מבוא

1.1 הקדמה

1. במסגרת הגדלת מתחם בתי הספר בנופי הבשור מוקמים במתחם 2 בתי ספר יסודיים חדשים כולל מבני מנהלה .
2. בעתיד יתוסף למתחם החדש מבנה רב תכליתי ומרכז אומנויות .
3. המבנים החדשים יחוברו לבית הספר הקיים בתשתית תקשורת אחודה של סיבים אופטיים התומכים בתקשורת בקצב של 10 GB .
4. במבנה M1 במתחם החדש יוקם ריכוז תקשורת חדש למבנים החדשים שיחבר את חדר התקשורת הקיים בבית הספר התיכון נופי הבשור לכלל המבנים החדשים במתחם החדש לפי הפרוט הבא :
 - מבנה M1 - מבנה מנהלה + משמש כריכוז תקשורת חדש
 - מבנה A1 - כיתות א-ב.
 - מבנה B1 - כיתות ג-ד.
 - מבנה C1 - כיתות ה-ו.
 - מבנה M2 - מבנה מנהלה.
 - מבנה A2 - כיתות א-ב.
 - מבנה B2 - כיתות ג-ד.
 - מבנה C2 - כיתות ה-ו.
5. במסגרת הפרויקט תוחלף בנוסף תשתית התקשורת בין בית ספר התיכון הקיים נופי הבשור לבין בית הספר היסודי הקיים ניצני אשכול לתקשורת בקצב 10G כולל שדרוג ציוד התקשורת הקיים בבית ספר ניצני אשכול .
6. במסגרת הפרויקט ישודרג ציוד התקשורת הקיים בבית הספר הקיים נופי הבשור בכדי שיוכל לקלוט את ההרחבות המתוכננות.
7. בכדי לשמור על אחידות ציוד בכלל המתחם (הקיים + החדש) ובכדי לחסוך עלויות מיותרות ברכש של רישיונות וציוד מרכזי הקיים אצל הלקוח נדרש להתקין במסגרת הפרויקט החדש ציוד תוצרת חברת EXTREME הנמצא בשימוש אצל הלקוח .
8. בריכוז התקשורת החדש במבנה M1 יותקן ציוד התקשורת וציוד המחשוב במסדי תקשורת ומחשוב יעודים שימוקמו בחדר התקשורת במבנה .
9. מריכוז התקשורת החדש במבנה M1 תותקן תשתית אופטית ל :
 - חדר התקשורת הקיים בבית ספר נופי הבשור .
 - ארונות התקשורת במבנים החדשים המפורטים בסעיף 4 .
 - בית ספר קיים ניצני אשכול כמוגדר בסעיף 5 .
10. בכל מבנה חדש יוכן ריכוז תקשורת מבני שיחובר לריכוז התקשורת במבנה M1 בתקשורת אופטית SM ולנקודות הקצה הפזורות במבנה בתקשורת נחושת CAT 7

11. העבודה תחולק ל 2 קבלנים (קבלן חשמל קיים העובד במתחם שיקרא להל"ן קבלן חשמל וקבלן תקשורת שיבחר במסגרת הבקשה להצעת מחיר שיקרא להל"ן קבלן תקשורת וזאת בהתאם לפרוט בהמשך המסמך.
12. על קבלן התקשורת הנבחר לבצע בדיקת FLUKE לכבילה המבוצעת על ידי קבלן החשמל ולוודא כי אורך הקו המקסימאלי מריכוז התקשורת המיבני לנקודות הקצה במבנה לא יעבור 90 מטר וכי הכבילה היא תקינה .
13. נקודות התקשורת יותקנו במבנים השונים על ידי קבלן החשמל לפי תכנון מפורט המהווה חלק מהדרישות בבקשה להצעות המחיר.
14. **מכל קופסאת שקעים המופיעה בתוכניות יועברו על ידי קבלן החשמל 4 כבלי תקשורת לריכוז התקשורת המיבני.**
15. **2 כבלי תקשורת מכל קופסת שקעים יחוברו על ידי קבלן התקשורת לסוויטש המבני ו 2 כבלים ישמשו לצרכים עתידיים.**
16. על קבלן החשמל לסמן את כל הכבלים המותקנים על ידו בסימון אחיד משני צידי הכבל כמפורט בהמשך המסמך.
17. רשת התקשורת תהיה אחודה ותחולק לרשתות וירטואליות נפרדות (VLAN) על פי דרישות המזמין.
18. נקודות התקשורת ישמשו מערכות שונות כדוגמת מחשבים , טלפוניה , WIFI , מצלמות ומערכות נוספות על פי הגדרת המזמין.
19. נקודות התקשורת יפוזרו במקבצים שונים ובגבהים שונים וזאת על פי המופיע בתוכניות המתכנן.
20. נקודות התקשורת יהיו מ 2 סוגים :
 - א. נקודות תקשורת פסיביות רגילות. (למחשבים, ל)
 - ב. נקודות תקשורת כולל הזנת POE+ . (לטלפוניה , ליחידות WIFI , למצלמות , ל ..)
21. **בכדי לשמור על אחידות כל הנקודות בסוויטשי הקצה יכילו הזנת POE+ .**
22. בין ריכוזי התקשורת במבנים לנקודות הקצה במבנה יותקנו על ידי קבלן החשמל כבלי רשת מסוג CAT 7 כולל מחברי קצה מסוג CAT 6A .
23. בין חדר התקשורת הקיים בבית ספר נופי הבשור לחדר התקשורת במבנה M1 יועבר על ידי קבלן התקשורת בנוסף לסיב האופטי כבל רב גידי 20 זוג בזק שיחווט למחברי קרונה בשני קצותיו. (הקרונות יותקנו במסדי התקשורת)
24. בין חדר התקשורת במבנה M1 למבנים החדשים יועבר על ידי קבלן החשמל בנוסף לסיב האופטי כבל רב גידי 10 זוג בזק שיחווט לקרונה בשני קצותיו. (הקרונות יותקנו במסד וארונות התקשורת)
24. העבודה במסגרת קבלן החשמל הקיים וקבלן התקשורת שייבחר תכלול אך לא

תוגבל לפריסת תשתיות תקשורת , ארונות תקשורת מבניים , מסדי תקשורת מרכזיים , ציוד מיתוג ואביזרי / שקעי קצה.

25. המערכת תאפשר יכולת גדילה מובנית ללא צורך בשינוי הטופולוגיה.

26. המערכת תאפשר יכולת ניהול, ניטור ובקרה של כל מערך התקשורת **מנקודה**

מרכזית.

27. המערכת תאפשר החלת מנגנוני אבטחה באופן מובנה בכל הרמות ברשת התקשורת.

28. **כבלים המועברים מחוץ למבנים יהיו מסוג NYY ויכללו מעטה המקנה עמידות לתנאי חוץ.**

29. מטרת מסמך זה היינו להגדיר את התנאים הכלליים ואת המפרטים הטכניים המיוחדים המבטאים את מדיניות המזמין ביחס לסוגי העבודות שידרשו מקבלן התקשורת הזוכה וביחס לרמות הגימור הנדרשות המחייבות אותו.

30. **כל ציוד /תכנון המהווה חלק ממערכת התקשורת יאושר מראש על ידי יועץ התקשורת.**

31. בפרויקט חולקה אספקת והתקנת המערכת ל- 2 קבלנים:

31.1 קבלן חשמל העובד באתר שתפקידו לספק ולהתקין את התשתיות

לכלל הפרויקט ואת התקשורת הפסיבית בבתי הספר החדשים.

31.2 קבלן תקשורת שיבחר העומד בתנאי המכרז ואשר ישתמש בתשתיות

ובתקשורת הפסיבית המסופקת על ידי קבלן החשמל **וייקח עליה**

אחריות לאחר בדיקה ויספק את התקשורת האקטיבית ואת הכבילה מחדר התקשורת הקיים בנופי הבשור לחדר התקשורת החדש במבנה M1 ומחדר התקשורת במבנה M1 לבית הספר הקיים בניצני אשכול , הכל ע"פ כתב כמויות מפורט המצורף לבקשה להצעת המחיר.

עבודות / אספקות באחריות "קבלן החשמל" העובד באתר:

✓ אספקת תשתיות לכל הפרויקט הכולל את **כל** התשתיות הנדרשות ליישום הפרויקט כולל תשתית עבור הכבילה המסופקת על ידי קבלן התקשורת.

✓ אספקה והתקנה של נקודות התקשורת **במבנים החדשים קומפלט** מנקודות הקצה לארונות התקשורת המבניים. (כבלי נחשת CAT 7 כולל אספקה וחיבור של קיסטונים CAT 6A בקצוות הכבל.) על פי תכנון מעודכן.

✓ **תכנון** ואספקת ארונות תקשורת במבנים החדשים המופיעים בסעיף 4.

✓ תכנון ואספקה של מסד תקשורת במבנה M1.

✓ אספקה והתקנה של לוחות ניתוב בארונות התקשורת קומפלט על בסיס התכנון.

- ✓ אספקה והתקנה של לוחות ניתוב אופטיים בארונות התקשורת כולל פיגטיילים קומפלט עכל בסיס התכנון.
- ✓ אספקה והתקנה של פנלי שערות ופנלים עיוורים בארונות התקשורת.
- ✓ בדיקות פלוק לכבלים המסופקים ומותקנים על ידו.
- ✓ תעוד מלא לאספקות ולעבודות המבוצעות על ידו.
- ✓ הכנת הזנות חשמל על פי הנדרש למסדים ולארונות.

עבודות / אספקות באחריות "קבלן התקשורת" :

- ✓ בדיקה ואישור של האספקות וההתקנות המבוצעות על ידי קבלן החשמל.
- ✓ השלמה של נקודות התקשורת **במבנים החדשים קומפלט** מנקודות הקצה לארונות התקשורת. (כבלי נחושת CAT 7 כולל אספקה וחיבור של קיסטונים CAT 6A בקצוות הכבל.) במקום שיידרש.
- ✓ אספקה והתקנה של כבל אופטי 12 סיבים המוגדר במפרט מסוג SM וחיבורו בפנלי ניתוב אופטיים בארונות המבנים בבית הספר החדש ובמסד תקשורת במבנה M 1 ב – 2 הקצוות בהתאם לטבלת המבנים בסעיף 4.
- ✓ אספקה והתקנה של כבל אופטי 12 סיבים המוגדר במפרט מסוג SM בין חדר התקשורת הקיים בנופי הבשור לחדר התקשורת במבנה M1 וחיבורו בפנלי ניתוב אופטיים במסדי תקשורת ב – 2 הקצוות .
- ✓ אספקה והתקנה של כבל אופטי 12 סיבים המוגדר במפרט מסוג SM בין חדר התקשורת הקיים במבנה M1 לארון התקשורת הראשי בבית ספר ניצני אשכול וחיבורו בפנלי ניתוב אופטיים במסד / ארון תקשורת ב 2 הקצוות .
- ✓ אספקה והתקנה וחיבור של כבל תקשורת בזק 10 זוגות בין חדר התקשורת במבנה M1 לארונות התקשורת במבנים המופיעים בסעיף 4 שיחווט למחברי קרונה בשני קצותיו (הקרונות יותקנו בארונות / מסד התקשורת).
- ✓ אספקה והתקנה של כבל בזק 20 זוג בין חדר התקשורת הקיים בנופי הבשור לחדר התקשורת במבנה M1 וחיבורו במחברי קרונה ייעודיים במסדי תקשורת ב – 2 הקצוות .
- ✓ אספקה והתקנה של כבל בזק 20 זוג בין חדר התקשורת הקיים במבנה M1 לארון התקשורת הראשי בבית ספר ניצני אשכול וחיבורו בחברי קרונה במסד / ארון תקשורת ב 2 הקצוות .

- ✓ **תכנון** ואספקת ארון מחשבים במבנה M1.
- ✓ אספקה והתקנה של לוחות ניתוב אופטיים בארונות התקשורת לכבלי התקשורת המסופקים על ידו כולל פיגטיילים קומפלט על בסיס התכנון.
- ✓ אספקה והתקנה של כל ציוד התקשורת האקטיבי בכל הפרויקט כולל תכנותו ומתן אחריות ל 24 חודשים לציוד הכולל :
 - שדרוג הציוד האקטיבי בחדר התקשורת הקיים בבית ספר נופי הבשור והתאמתו לתוספת ציוד התקשורת החדש בבית ספר קיים ניצני אשכול ובבית הספר החדש.
 - אספקה והתקנה של ציוד התקשורת בבית הספר החדש בארונות תקשורת ובמסד התקשורת המסופקים על ידי קבלן החשמל .
 - שדרוג מערך התקשורת האקטיבי בבית ספר ניצני אשכול והתאמתו למערכת התקשורת החדשה.
- ✓ מתן שרות למערכת התקשורת הקיימת בבית ספר נופי הבשור.
- ✓ עבודות נוספות שידרשו על ידי המזמין .
- ✓ הכל בהתאם לכתב כמויות המצורף לבקשה להצעת המחיר

1.2 ישויות בפרויקט

- מציע – חברה שמשתתפת במענה למכרז זה.
- קבלן / חברה – חברה לביצוע עבודות שהצעתה זכתה .
- מזמין - _____ - בכל מקום שמופיעה המילה "מזמין" ותוספו המילים והמשמעות " או בא כוחו " .
- יועץ תקשורת – משרד תכנון אפרו ו/ או מי מטעמו.

1.3 קבלנים מאושרים לעבודה זאת.

קבלני תקשורת העומדים בדרישות המפרט.

1.4 שרטוטים , מסמכים , נספחים וכתב כמויות אשר ימסרו למציע לצורך הכנת הצעתו :

- 1.4.1 מפרט דרישות לקבלת הצעות מחיר.
- 1.4.2 כתב כמויות.
- 1.4.3 תוכניות חשמל ותקשורת עם מיקום נקודות / אביזרי הקצה.
- 1.4.4 סכמה חד קווית של מערכת התקשורת המבוקשת.
- 1.4.5 חוזה התקשרות בין המזמין לספק.

על מגיש ההצעה לוודא כי אכן יש ברשותו את כל התוכניות ואת כל המסמכים הנדרשים על מנת לתמחר נכון את העבודה הנדרשת בפרויקט זה.

1.5 תנאים כללים.

- 1.5.1 במידה וקיבל הקבלן הזמנה לביצוע העבודות כולן ו/ או חלקן תהפוך הצעתו של הקבלן למחירון ביצוע בין המזמין לספק.
- 1.5.2 המזמין יהיה רשאי להפעיל את הקבלן בהתאם למחירים המפורטים בהצעת הקבלן.
- 1.5.3 המחירון יהיה בתוקף למשך כל תקופת הביצוע ועד למסירת הפרויקט למזמין.
- 1.5.4 מפרט זה מגדיר באופן כללי את עקרונות זיווד המוצרים , הנחיות בסיסיות להתקנה , תהליכים ובדיקות אשר על המוצרים המסופקים לעבור בהתאם לתקנים וחוקים רלוונטיים.
- 1.5.5 התנאים המפורטים להל"ן הינם תנאים הכרחיים ויסודיים . הצעה אשר לא תענה על מי מהתנאים המפורטים במסמך זה עלולה להיפסל.
- 1.5.6 המציע יפרט בהצעתו את כח האדם המקצועי בחברה : מהנדסים ,

הנדסאים , טכנאים , מתקינים .

1.5.7 המציע יציין ניסיון מוכח של לפחות שני מנהלי פרויקטים בתחומי התקשורת בפרויקטים דומים לפרויקט זה ב 3 השנים האחרונות.

1.5.8 המציע יגיש מכתב הסמכה מאת נציג חברת EXTREME המאשר את הסמכתו לאספקה , התקנה , קינפוג ומתן שרות לצידוד המסופק במסגרת הפרויקט ולצידוד הקיים בידי המזמין.

1.5.9 המציע יצרף להצעתו התחייבות למתן שרות בתקופת האחריות .

1.5.10 את הצעת המחיר יש להגיש בכתב ובמדיה מגנטית עד לתאריך :

1.5.11 ההצעה תכלול :

1.5.11.1 מפרט זה חתום בחתימה ובחותמת של המציע. (יש לחתום

על כל הדפים של המפרט הטכני)

1.5.11.2 כתב כמויות מלא במלואו **כולל עמודה שבה יפרט המציע את**

הצידוד המוצע על ידו בכל סעיף וסעיף .

1.5.11.3 **סעיף שלא יהיה בו מחיר יחשב ככלול במסגרת העבודה**

ללא כל תמורה כספית.

1.5.11.4 פרוט הניסיון של המציע כפי שנדרש בתנאים הכללים.

1.5.11.5 מסמכי הבהרות במידה ויהיו חתומים בחתימה ובחותמת של

המציע. (יש לחתום על כל הדפים של הבהרות).

1.5.11.6 דפי נתונים של הצידוד המוצע.

2. פרוט הדרישות לתשתית פאסיבית למחשוב , לטלפוניה ולמערכות נוספות

- 2.1 במסגרת הפרויקט תוקם תשתית תקשורת אוניברסלית אחודה אשר תשרת את מערכות המחשוב , את מערכות הטלפוניה , את מערכות הביטחון ומערכות נוספות שיוקמו במתחם ותאפשר קישור איכותי של המשתמשים השונים למערכות השונות הן ברשתות המקומיות והן אל רשתות חיצוניות בהתאם לצורך.
- 2.2 תשתית התקשורת שתוקם תתחבר לרשת התקשורת הקיימת בבתי הספר הקיימים במתחם ותרחיב אותה למבנים החדשים .
- 2.3 תשתית התקשורת שתוקם תבוסס על מספר רכיבים נדרשים :
- 2.3.1 תשתית תקשורת בין המבנים המבוססת על כבילה אופטית מסוג SINGLE MODE התומכת בתקשורת בקצב של עד 40GB משורינית ועמידה בתנאי חוץ.
- 2.3.2 תשתית תקשורת במבנים המבוססת על כבילת נחושת מסוג CAT 7 ואביזרי קצה (שקעים / פנלים / מגשרים) מסוככים בהתאם לדרישות המופיעות במפרט זה.
- 2.3.3 הרחבת רשת ה ETHERNET הקווית בהתאם לדרישות המפורטות במסמך זה.
- 2.3.4 הרחבת רשת ה ETHERNET האלחוטית הקיימת בנקודות WIFI חדשות בהתאם לדרישות המפורטות במסמך זה.
- 2.3.5 הרחבת רשת טלפוניה IP הקיימת בשלוחות חדשות בהתאם לדרישות המפורטות במסמך זה.
- 2.3.5 נקודות הקצה מסוגים שונים ירוכזו בריכוזי תקשורת מבניים על פי התכנון המפורט.
- 2.3.6 הציוד האקטיבי להפעלת רשת המחשבים , הטלפוניה , לרבות הציוד עבור הרשת האלחוטית WIFI יסופקו על ידי הקבלן בתאום עם אחראי ה IT של המזמין.
- 2.3.7 כחלק מתהליך המסירה יגיש הקבלן תוצאות בדיקות FLUKE לסיבים האופטיים ובדיקות OTDR לכבלי הנחושת שיותקנו על ידו.

3 שלבי הפרויקט

- 3.1 - הצגת תכנון ראשוני לאישור המזמין.
- 3.2 - אישור התכנון על ידי המזמין.
- 3.3 - הצגת תכנון מפורט לאישור המזמין.
- 3.4 - אישור התכנון המפורט על ידי המזמין.
- 3.5 - הזמנת והתקנת כבילה וציוד .
- 3.6 - בדיקות OTDR ו FLUKE לסיבים ולכבלי התקשורת.
- 3.7 - התקנת ציוד אקטיבי כולל קינפוג , הפעלה וחלוקה ל VLAN בהתאם לדרישות הלקוח.
- 3.8 - מסירה ללקוח.
- 3.9 - ביצוע שרות בתקופת האחריות .

4. נקודות קצה ומובילים

4.1 **בכל** עמדת עבודה יותקן ריכוז שקעי חשמל ושקעי תקשורת הכולל כמויות שקעים לפי הפרוט בהמשך המסמך:

4.2 מכלולי עבודה

- ✓ יותקנו נקודות קצה במכלולי עבודה כדוגמת ע.ד.א פלסט CIMABOX או שווה ערך שיאושר על ידי האדריכלים והמזמין. (יחידות ה CIMABOX יסופקו במסגרת פרק החשמל , שקעי התקשורת וכבילת התקשורת תסופק במסגרת פרק התקשורת .
- ✓ מכלולי העבודה יהיו בגדלים שונים ויכללו שקעי חשמל ותקשורת בכמויות שונות כמפורט להל"ן.

4.3 שקעים עה"ט / תה"ט / מחיצות מודולריות

- ✓ במקרים שבהם לא יותקנו מכלולי עבודה יותקנו נקודות התקשורת בשקעים יעודיים בהתקנה עה"ט / תה"ט / ובמחיצות מודולריות.

4.4 פרוט מכלולי עבודה טיפוסיים

מכלול עבודה 4/4

קופסאות שקעים תחת / על הטיח הכוללת:

4	נקודת חשמל (עם תריס הגנה)
4	נקודת תקשורת מבוססת נחושת
0	שקעי תקשורת עתידים

צינורות על פי תכנון בין הקופסא לתעלת תקשורת קרובה.

מכלול עבודה 6/4

קופסאת שקעים תחת / על הטיח הכוללת:

- 6 נקודת חשמל (עם תריס הגנה)
 - 4 נקודת תקשורת מבוססת נחושת
 - 0 שקעי תקשורת עתידים
- צינורות על פי תכנון בין הקופסא לתעלת תקשורת קרובה.

מכלול עבודה 8/4

קופסאת שקעים תחת הטיח הכוללת:

- 8 נקודת חשמל (עם תריס הגנה)
 - 4 נקודת תקשורת מבוססת נחושת
 - 0 שקעי תקשורת עתידים
- צינורות על פי תכנון בין הקופסא לתעלת תקשורת קרובה.

מכלול עבודה עבור עמדת מורה TYPE D

מכלול לחיבור מקרן / טלויזיה הכולל:

- 2 נקודת חשמל (עם תריס הגנה) ליד המקרן / טלויזיה.
- 1 נקודת תקשורת מבוססת נחושת ליד המקרן / טלויזיה.
- 2 ✓ צינור 50 מ"מ (עבור העברת כבל VGA / HDMI)
- ממחשב / עמדת המורה למקרן / טלויזיה .
- 2 ✓ צינור 20 מ"מ (עבור חיבור רמקולים)
- ממחשב / עמדת המורה לרמקולים משני צדי לוח המורה .

מכלול עבודה TYPE E עבור מצלמה / יחידת WIFI בגובה 2.2 מטר / בתקרה.

מכלול לחיבור מצלמה / WIFI הכולל:

- 1 נקודת חשמל (עם תריס הגנה)
- 2 נקודת תקשורת מבוססת נחושת כוללת הזנת POE +

"ת" מכלול עבודה

מכלול לחיבור עתידי של נקודת תקשורת הכולל:

- 1 צינור 23 לתעלת התקשורת עם חוט משיכה

"ט" מכלול עבודה

מכלול לחיבור מכשיר טלפון IP הכולל:

- 1 נקודת תקשורת מבוססת נחושת כוללת הזנת POE +

4.5 חדר תקשורת ראשי במבנה M1

- ✓ במבנה MI יוקם חדר תקשורת ראשי אשר בו יותקנו מסד התקשורת ומסד המחשוב שישרתו את החלק החדש ואת שידרוג רשת התקשורת לבית ספר ניצני אשכול .
- ✓ במסד התקשורת יותקנו הסוויטשים האופטיים המרכזיים וצידוד המיתוג המרכזי .
- ✓ במסד המחשוב יותקנו על ידי המזמין השרתים שישרתו את החלק החדש.

הערה :

במסדי התקשורת יותקנו מגשרים בצבעים שונים לכל VLAN בצבע שונה שיאפשרו למפעיל לזהות בצורה פשוטה וחד ערכית את נקודות התקשורת השייכים ל VLAN.

5. תקשורת פסיבית

- 5.1 מערכת התקשורת הפסיבית בפרק זה מתייחסת לתשתית תקשורת אוניברסלית בתקן המתקדם ביותר הקיים בשוק בעת הביצוע של העבודה.
מערך התקשורת המוצע יכול לתשתית תקשורת משולבת אחודה המאפשרת שימוש על ידי מספר מערכות במקביל הכוללות: מערך מחשוב, מערך טלפוניה ומערכים נוספים כגון מצלמות ועוד....
- 5.2 המערכת צריכה לענות על דרישות תקניות כלליות המקובלות בענף עיבוד הנתונים והתקשורת, הנחיות, תקני חברות ה- PTT בארץ ובעולם, התקן הישראלי הרלוונטי לכל נושא ועניין וכן הוראות מפרט זה.
- 5.3 תשתית תקשורת שתותקן תעמוד בתקן CATEGORY 7 SSTP ותענה על כל הדרישות המפורטות בתקן: TIA/EIA-568-B.2-1
- 5.4 כבל התקשורת שיתקן CATEGORY 7 יפרס בין נקודות הקצה במבנה לסוויטש התקשורת המרכזי במבנה, כאשר בשתי קצותיו יותקנו מחברים מסוג RJ 45 CAT 6A הכבל יעמוד בתדר של 1000 HZ לפחות להעברת נתונים ב של עד 1 GIGA.
- 5.5 הכבל האופטי שיתקן בין הסוייטשים במבנים יהיה משוריין כולל גיל מסוג SM סינגל מוד 50 מיקרון המוגדר בתקן TIA/EIA-568-B.2-1 התומך בהעברת נתונים בקצב של עד 40 GB, הכבל יכיל 12 סיבים אופטיים ויפרס בין המבנים בתשתית שהוכנה לצורך כך, כאשר בשתי קצותיו יותקנו מחברים מסוג גיביק התומכים בהעברת נתונים של 10 GIGA.
- הכבל האופטי יהי כדוגמת כבל LDB-9-02X06-D-ZHRP-DD.
- 5.6 במסדי וארונות התקשורת יותקנו פנלים אופטיים שבהם יפרסו כל הסיבים האופטיים של הכבלים האופטיים, לפנלים האופטיים יחוברו מגשרים אופטיים עם מחברים מתאימים לכניסות בשימוש.
- 5.7 במסדי וארונות התקשורת יותקנו פנלי ניתוב PATCH PANELS שאליהם יחוברו מגשרי נחושת מסוככים עם מחברים מסוג RJ45 CAT 6A בצבעים שונים על פי סוג המערכת (VLAN) שהם משרתים.
- 5.8 על הספק להציג כחלק ממסמכי מסירת המערכת מסמכי בדיקה מקיפים ומלאים כמתחייב בתקן של כל רכיב בנפרד (כבל, סיב, אביזר קצה וכו') מהצידוד הפסיבי שסופק על ידו המעיד כי הרכיב הנבדק עומד בדרישות.
- 5.9 כמו כן נדרש להציג אישור ממעבדות מאושרות כגון GHMT או DELTA או ETL, המעידים כי המערכת המסופקת במסגרת הזמנה זאת נבדקה ברמה של PERMANENT LINK ועונה לדרישות
- 5.10 אביזרי הקצה יהיו מתוצרת החברות: 3M/ Pendviet / Corning בלבד.

5.11 כבלי נחושת STP

- ✓ יותקן כבל נחושת 1000 MHZ SSTP, CAT 7.
- ✓ יאושר כבל של חברת טלדור בצבע אדום בלבד.
- ✓ פריסת הכבל תעשה באורך רציף מנקודת הקצה עד ללוח הניתוב או מלוח ניתוב אחר למשנהו ללא חיבורי ביניים.
- ✓ אורך כבל אחד לא יעלה על 90 מטר + 10 מטר עבור המגשר בהתאם לדרישות תקן EIA/TIA-568A.
- ✓ לפני התקנת המחברים בשני צידי הכבל, יסמן הספק את הכבל בשרוולים מתכווצים.
- ✓ הכבל יעבור לכל אורכו, בתוך צינורות ייעודיים ובמובילי תקשורת בצורה שלא תפגע במבנה הפנימי של הכבל או במעטה החיצוני שלו.
- ✓ הכבל ייקשר עם בנדים בתעלות ובמובילי התקשורת הראשיים.
- ✓ הכבל יהיה עם מעטה מעכב בערה (HFFR) (LSZH-FRNC, LSPVC).
- ✓ המציע יבדוק, לפני מסירת המערכת, את כל הכבלים האופטיים בעזרת FLUKE או מכשור בדיקה ייעודי אחר כדי לוודא את הפרמטרים הבאים:
 - ✚ אורך מדויק של הכבל.
 - ✚ ניחות הכבל מקצה לקצה (כולל המחברים).

5.12 מגשר נחושת

- ✓ מגשר יהיה בנוי מ-8 מוליכים (4 זוגות שזורים), כשבשני קצותיו מחברי CAT 6A RJ45 זכר מסוכך.
- ✓ המגשר ישולט וימוספר משני צידיו.
- ✓ המגשר על כל מרכיביו יהיה מסוכך בסיכוך מלא ויעמוד בדרישות CAT6 A.
- ✓ המגשר יהיה מסוכך בחומר מעכב בערה (HFFR) (LSZH-FRNC, LSPVC).
- ✓ המגשרים יוזמנו בצבעים שונים בהתאם לחיבור ציוד אקטיבי בארון ובארכים שונים בהתאם לכתב הכמויות.

5.13 פנל ניתוב ל-RJ45 מסוכך CAT 6A כדוגמת חברת AMP/פנדויט/ RIT

CRONING

- ✓ לוח הניתוב יכיל RJ- PATCH PANEL עם 24 שקעים CAT6A מלא בשורה אחת בגובה 1U, יותאם להתקנה בארון 19" ויעמוד בתקן EN 50173, ISO IEC 11801, ANSI/TIA/EIA.
- ✓ הלוח ייצג את שקעי הקצה הפרוסים באתר ויכלול התקן אחורי לסידור כבלים ושני סולמות צד פתוחים קדמיים לניתוב המגשרים.
- ✓ הלוח יחובר לארון באמצעות 4 ברגים ויהיה בעל שילוט מתאים. ויכיל התקן הארקה.
- ✓ הפנל יכלול 24 שקעי RJ- נקבה מסוככים בשורה של 1U

- ✓ השקעים יעמדו בתקן CAT6A לקצבי תמסורת של 1000 MHZ.
- ✓ השקעים מסוג RJ45 – CAT6A יהיו זהים לאלו המותקנים בשקעי המנוי.
- ✓ השקעים מסוג RJ45 – CAT6A יחוברו בצורה זהה לאלו המותקנים בשקעי המנוי.
- ✓ הכבלים יחוברו לפנל על פי סדר עולה משמאל לימין של מספור החדרים במבנה ומספור השקע בכל חדר או כפי שיקבע על ידי המזמין.
- ✓ פנל הניתוב על כל פרטיו המורכבים בו יעמוד בדרישות התמסורת, באופן זהה לנדרש לגבי שקעי-המנוי שתוארו לעיל.
- ✓ פנל הניתוב יוצמד לקורות ה-19" שבארון התקשורת.
- ✓ על גבי פנל הניתוב יודבק שלט פלסטי חרוט מתחת למחברי ה RJ 45 לאורך כל חזית פנל הניתוב לצורך סימון המחברים בצורה ברורה והתואמת לתיעוד שיוגש כחלק מעמידה בתנאי ההצעה.
- ✓ אביזרי הקצה יהיו מתוצרת החברות: 3M/Pendviet/Corning.
- ✓ פנל הניתוב יכיל פנל שערות בגובה 1U שיותקן במסד ביחס של 1:1 עם לוחות הניתוב לפחות ויותר ל 19" .

5.14 אביזר RJ45

- ✓ אביזר RJ45 יכיל אלמנט לחיבור הגידים מסוג קרונה מסוכך מלא אשר יוגן באמצעות מעטה פלסטי כללי.
- ✓ שקע RJ45 יהיה בעל סיכוך מלא על מעגל מודפס העומד בתקן CAT6 A .
- ✓ המודול יהיה בנוי ממעטפת פלסטיק איכותית, עמיד לשריטות ועיוותים מכניים ותרמיים, עמיד באש, חומר כדוגמת פוליקרבונט.
- ✓ האביזר יותקן בקופסא הכוללת אלמנט הצפה / הרחקה מהקיר.
- ✓ האביזר יותקן בפנלי שקעים משולבים.
- ✓ האביזר יותקן במסדי / ארונות תקשורת ב PATCH PANELS.
- ✓ יאושר אביזר כדוגמת 3M/Pendviet/Corning

5.15 פנלי שקעים משולבים

- ✓ בעמדות העבודה יותקנו פנלים משולבים הכוללים חשמל ותקשורת / טלפוניה
- ✓ קבלן החשמל יתקין את הפנל המתאים .
- ✓ הפנלים יהיו כדוגמת תוצרת ע.ד.א פלסט , סימה , ניסקו או שווה ערך , הפנלים יהיו בעלי אישורי מכון התקנים (יסופק ויותקן על ידי קבלן החשמל).
- ✓ שקעי התקשורת יותקנו בפנלים כדוגמת 3M/Pendviet/Corning כמוגדר בסעיף 5.14 על פי הסוג וכמות השקעים בתוכנית .
- ✓ הכבילה לנקודות התקשורת בפנלים תבוצע על ידי קבלן התקשורת.

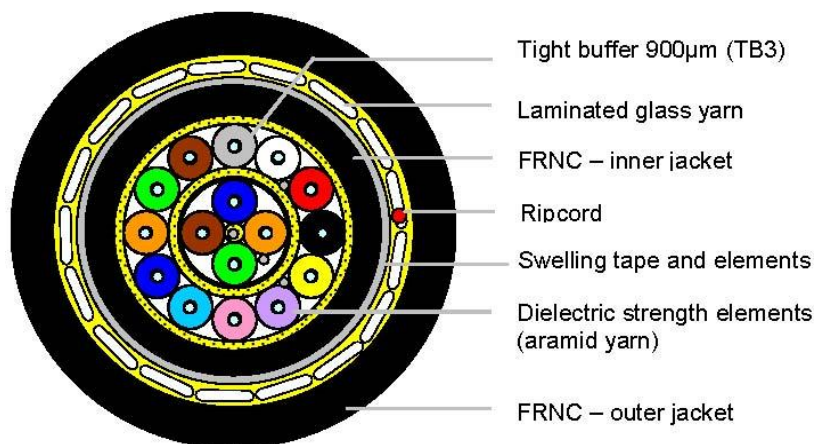
5.16 כבל אופטי

הכבל יהיה מותאם להתקנה בתוך ומחוץ למבנה, בתוך תעלות ו/או להטמנה ישירה

בקרקע.

- ✓ כבל אופטי SM להטמנה בקרקע יהיה בעל שכבת שריון של פלדה בעובי של 0.15 מילימטר מינימום.
- ✓ עמידות בטמפרטורת עבודה - 60 + עד -20 מעלות צלסיוס.
- ✓ מבנה דיאלקטרי מלא ללא צורך בהארקה.
- ✓ הכבל יכיל עד 12 סיבים במעטה של 900 מיקרון מותאם להתקנה ישירה של מחברים מכאניים מהירים.
- ✓ מעטה 900 מיקרון יהיה קל להסרה (לפחות 10 ס"מ חשיפה בפעולה אחת).
- ✓ סידור צבעים בהתאם לקוד (Telcordia (Bellcore).
- ✓ עמידות בחשיפה ל-UV.
- ✓ הכבל יהיה בעל קוטר קטן שלא יעלה על 10.3 מ"מ.
- ✓ הכבל יעמוד בתנאי משיכה של לפחות 2700 ניוטון.
- ✓ עמידות בפני מעיכה של לפחות 2000 ניוטון (N/10cm) עם יכולת חזרה למצב קודם.
- ✓ רדיוס כיפוף מזערי בזמן התקנה לא יעלה על 205 מ"מ.
- ✓ רדיוס כיפוף מזערי בזמן עבודה לא יעלה על 52 מ"מ.
- ✓ הכבל יהיה בעל מעטה כבה מאליו (HFFR) ובהתאם לתקן IEC 60332-3-24 ו- EN 50266-2-4.
- ✓ הכבל לא יכיל חומרים מאכלים (corrosive) בהתאם לתקן IEC 60754-2 ו- EN 50267.
- ✓ מעטה הכבל יהיה מסוג LSZH עם פליטה מזערית של עשן והלוגנים בעת שרפה בהתאם לתקנים IEC 61034 ו- EN 50268.
- ✓ הכבל יכיל סיבי זכוכית מצופים במבנה המאפשר הגנה בפני מכרסמים.
- ✓ מבנה הכבל יהיה יבש ויכיל חומר לאטימה למים בהתאם לתקן IEC 60794-1-2
- ✓ צבע המעטה החיצון שחור.
- ✓ תאימות RoHS.
- ✓ על המעטה יודפס – אורך (כל מטר) - סימון לכבל תקשורת – שם היצרן – שנת הייצור – סוג הכבל – מספר הסיבים – סוג הסיבים.
- ✓ הסיבים שיוספקו יהיו מסוג SINGLE MODE 9 מיקרון ובעלי מעטפת בקוטר של 125 מיקרון עפ"י תקן .

- ✓ הכבילה האופטית תתמוך ביישומים התקנים עד IEEE 802.3ae (10GBE) – עבור טכנולוגיית SINGLE MODE.
- ✓ הסיבים יהיו בעלי רגישות מופחתת לכיפוף ברדיוס של 7.5 מ"מ עם תוספת נוחות נמוכה מ – 0.2dB.
- ✓ עמידה בתקני TIA/EIA 492AAAB, TIA/EIA 455-204 ו- IEC 60793-1-41, ISO/IEC 11901, ITU-T G651.
- ✓ הכבל יהיה מתוצרת חברת Corning, טלדור או שווה ערך מאושר.



- ✓ בהנחת הכבלים האופטיים יש להקפיד על רדיוס הכיפוף המותר בהתאם להנחיות היצרן והמפרט הטכני של הכבל.
- ✓ קצוות כל כבל יסומנו באמצעות חבק עם דגלון פלסטי, עליו ייכתב מספר הכבל ומיקומו במערכת.
- ✓ הכבלים יסופקו בקטעים רצופים (ללא חיבורים כלשהם בדרך) בהתאם לאורכי הקטעים בין צמתי התקשורת השונים.

תקנים.

- TIA/EIA 568-B-3: Optical Fiber Cabling Components
- TIA/EIA 568-B-1: General Requirements
- ISO/IEC 11801: Information technology-Generic cabling for customer premises.
- TIA/EIA 492AAAB: Detail Specification for 9/125 Singlemode Optical Fibers.

- IEC 60793-2-10 Ed. 2.0: Optical fibres-Part 2: Product specifications:
- General-Section 10: specification for category A1 multimode fibers.

5.17 מחבר אופטי להתקנה מהירה על גבי סיב.

- ✓ יסופק מחבר שניתן יהיה לחברו ישירות על גבי סיב ללא צורך בריתוך או ליטוש.
- ✓ המחבר ייוצר במפעל באיכות גבוהה עם התחייבות היצרן ל-100% תקינות
- ✓ המחבר יותאם להתקנה על גבי סיב אופטי בעל מעטה של 900 מיקרון, 2 מ"מ או 3 מ"מ.
- ✓ המחבר יהיה מסוג LC/SC סינגל מוד (SM) להתקנה על סיב 9 מיקרון בתקן SM2.
- ✓ ראש המחבר יהיה עשוי מחומר קרמי .
- ✓ ניחות ממוצעת - 0.1 dB .
- ✓ עמידות בטמפרטורת עבודה - 75 + עד -40 מעלות צלסיוס עם סטייה מרבית של 0.3 dB.
- ✓ עמידות מכאנית למשיכה עם חיבור למעטה של 900 מיקרון לפחות 4N.
- ✓ עמידות מכאנית למשיכה עם חיבור למעטה של 3-2 מ"מ לפחות 44N.
- ✓ התקנת המחבר תיעשה באמצעות ערכה הנותנת משוב מידי למתקין של Go /No-Go.
- ✓ המחבר יעמוד בדרישות התקינה TIA/EIA 604-10A , IEC 61754-20.
- ✓ המחבר יהיה מתוצרת חברת Corning דגם Unicam או שווה ערך.
- ✓ המציע יבדוק, לפני מסירת המערכת, את כל הכבלים האופטיים בעזרת OTDR או מכשור בדיקה ייעודי אחר כדי לוודא את הפרמטרים הבאים:
 - ✚ אורך מדויק של הכבל.
 - ✚ ניחות הכבל מקצה לקצה (כולל המחברים).

5.18 פנל ניתוב אופטי.

מגירה אופטית תתאים למתקן 6/12/36/72 (מתאמי LC/SC נקבה או אחר על פי דרישת הלקוח) כפולים תוך הבטחת מיגון מלא הן לכבלים המגיעים מהשטח והן למגשרים האופטיים. המגרה תהיה עשויה פח מכופף בעובי 1 מ"מ והגימור יהיה ע"י צבע אפוקסי גימור חלק. המגירה תתאים להתקנתו בארון תקשורת סטנדרטי 19".

מבנה הפנל.

- ✓ חלקו האחורי של הפנל יכלול מגש והתקנים לאחסון עודפי הסיבים האופטיים, באורך מטר אחד לכל סיב. בחלקו הקדמי של הפנל יהיה מגש עבור עודפי אורך המגשרים עבור Cable Management.
- ✓ מתאמי LC/SC יסופקו כמתאמים כפולים עבור לוח ניתוב (להתקנת 12 סיבים ב-U).
- ✓ לוח הניתוב יהיה ברוחב של 19", מותאם להתקנה בארון 19" סטנדרטי ובגובה של 1U
- ✓ חלקו של לוח הניתוב הכולל את המתאמים האופטיים יושקע יחסית לקדמת הארון למניעת פגיעה במתאמים, לעומק של 7 ס"מ לפחות.
- ✓ לוח הניתוב יהיה עשוי פח מכופף בעובי 1 מ"מ והגימור יהיה ע"י צבע אפוקסי או ע"פ דרישת הלקוח גימור חלק.
- ✓ למארז יסופק פנל עיוור או מגירת עודפי סיבים ע"פ הצורך הכלולה במחיר המארז.

5.19 מגשר אופטי.

- ✓ המגשר עשוי כבל אופטי כפול, גמיש מסוג SINGLEMODE, 9/125 מיקרון.
- ✓ המגשר מצויד במחברי LC/SC משני צדדיו.
- ✓ כל מחבר מצויד בהתקן פלסטי סביב המחבר והכבל להגנה בפני שבירה של הסיב. אורכים שונים.
- ✓ מגשר אופטי תוצרת חברות כדוגמת חברת AMP / פנדויט / CRONING / RIT.

5.20 מסד תקשורת ומסד מחשוב

- ✓ בחדר התקשורת במבנה M1 יותקנו מסד תקשורת ומסד מחשוב שימשו גם את רכיבי התקשורת וגם את רכיבי המחשוב.

5.20.1 מסד תקשורת.

- ✓ מסד 25" בגובה 44U.
- ✓ מסד התקשורת יהיה בנוי להתקנת, מתגים, לוחות ניתוב, ציוד תקשורת, מדפים, מאוררים שקעי הזנה וציוד נוסף שיידרש.
- ✓ במסד התקשורת יותקנו פנלי ניתוב RJ- PATCH PANEL עם 24 שקעים CAT6A מלא בשורה אחת בגובה 1U, יותאם להתקנה בארון 19" ויעמוד בתקן EN ANSI/TIA/EIA, ISO IEC 11801, 50173, הלוח ייצג את שקעי הקצה הפרוסים באתר ויכלול התקן אחורי לסידור כבלים ושני סולמות צד פתוחים קדמיים לניתוב המגשרים, הלוח יחובר לארון באמצעות 4 ברגים ויהיה בעל שילוט מתאים ויכיל התקן הארקה.
- ✓ במסד יותקנו פנלי שערות בגובה 1U יותקן במסד ביחס של 1:1 עם לוחות הניתוב לפחות ויותאם למסד 19".

- ✓ במסד התקשורת יותקנו פנלים אופטיים כולל מחברים אופטיים מסוג LC/SC
- PATCH PANEL - עם 12 שקעים אופטיים מסוג LC/SC בשורה אחת בגובה 1U, מותאם להתקנה במסד 19"
- ✓ המסד יהיה עם דלת קדמית מזכוכית מחוסמת כוללת מסגרת ודלת אחורית ממתכת בעלת חריצי אוורור.
- ✓ דפנות המסד יהיו עשויות פח ומתפרקות.
- ✓ דלתות המסד יהיו ניתנות לנעילה באמצעות ידית ומנעול.
- ✓ כיוון הפתיחה יותאם לתכנון העמדת המסדים בחדר הדלתות יאפשרו פרוק מהיר על ידי התקן מתאים.
- ✓ המסד יהיה על גלגלים על מנת שיהיה ניתן להזיזו, לפי דרישה, יקבע סופית לרצפה לאחר סיום העמדות.
- ✓ עומק המסד עד 110 ס"מ, נדרש מסד בעומק זהה לעומק מסד המחשוב הצמוד אליו.
- ✓ בדופן העליונה והתחתונה של המסד יהיו פתחים לכניסה של כבלים. גודל כל פתח יהיה 100X200 מ"מ לפחות.
- ✓ גודל הפתחים יהיה יחסי לכמות הכבלים המתוכננות להתקנה במסד, בתוספת של 30% רזרבה.
- ✓ כל פתח יהיה מוגן ברצועת מיגון מתאימה מגומי.
- ✓ כל פתח שיפתח לצורך הכנסת כבלים יוגן ברצועת מיגון מתאימה מגומי וייסגר על ידי לוחית שתהודק בברגים (למניעת חדירת אבק ולכלוך אל לוחות הניתוב והציוד בתוך המסד).
- ✓ בחלק העליון של המסד יותקנו שני מאווררים בספיקה של 85CFM.
- ✓ המאווררים יותקנו במקום המתוכנן עבורם בגג המסד ויוגנו במתקן רשת מתאים ויחוברו לפס החשמל במסד.
- ✓ המסד יכיל 2 פסים של 6 שקעי חשמל ומא"מ של (G) 16A לכל פס.
- ✓ הפסים יותקנו אופקית מאחורי המסד בשליש ובשני שליש גובה.
- ✓ המסד יכיל 2 מסגרות 19" - אחת קדמית ואחת עורפית - עם חירור סטנדרטי של 19".
- ✓ בעת התקנת הציוד יש להקפיד על מרחק בין הדלת הסגורה לבין הציוד שבחזית המסד, כך שהדלת לא תיגע בסולמות הכבלים ובכבלי הניתוב. המסד יכיל סולמות כבלים פתוחים לניתוב כבלי הגישור השונים בצורה מסודרת בתוך המסד משני צדדיו.
- ✓ למסד תהיה נקודת הארקה אחת, באמצעות בורג חיצוני. יש לחבר נקודת הארקה זו

להארקת יסוד של המבנה או לפס השוואת פוטנציאלים בלוח החשמל הראשי
באמצעות כבל הארקה.

✓ המסד יהיה צבוע בשתי שכבות: צבע יסוד ושכבת צבע חיצוני, אפור בהיר כדוגמת RAL-7032 או בצבע שחור בהתאם להחלטת המזמין בגימור קלוי בתנור. (צבע

מסד התקשורת יהיה זהה לצבע מסד המחשוב)

✓ המסד ישולט בשלט בקליט חרוט.

✓ בכל מסד יותקן מדף, אורך המדף 100 ס"מ. צבע המדף - כצבע המסד. כושר הנשיאה של המדף יהיה 25 ק"ג לפחות, המדף יהיה ניח, ויחובר אל שתי המסגרות של המסד.

✓ תתאפשר התקנת מגירה בגובה U2 למסד 19". המגירה בעומק של 50 ס"מ לפחות תהיה מפלדה צבועה בצבע המסד. לוח החזית של המגירה יהיה עם ידית במרכז. המגירה תותקן על גבי מסילות טלסקופיות נשלפות במלוא עומק המגירה.

5.20.2 מסד מחשוב / שרתים.

✓ מסד 25" בגובה 44U.

✓ מסד/ארון השרתים מיועד להתקנה של ציוד מחשוב ישירות במסד, או על גבי מדפים וזאת בהתאם לצורת המתקן של ציוד המחשוב.

✓ בכל מקרה יספק הקבלן 4 מדפים מותקנים במסד.

✓ דפנות המסד יהיו עשויות פח ומתפרקות.

✓ המסד יהיה עם דלת קדמית מזכוכית מחוסמת כוללת מסגרת ודלת אחורית ממתכת בעלת חריצי אוורור.

✓ דלתות המסד יהיו ניתנות לנעילה באמצעות ידית ומנעול.

✓ כיוון הפתיחה יותאם לתכנון העמדת המסדים בחדר הדלתות יאפשרו פרוק מהיר על ידי התקן מתאים.

✓ המסד יהיה על גלגלים על מנת שיהיה ניתן להזיזו, לפי דרישה.

✓ עומק המסד 110 ס"מ לפחות.

✓ בדופן העליונה והתחתונה של המסד יהיו פתחים לכניסה של כבלים. גודל כל פתח יהיה 100X200 מ"מ לפחות. גודל הפתחים יהיה יחסי לכמות הכבלים המתוכננת להתקנה במסד, בתוספת של 30% רזרבה.

✓ כל פתח יהיה מוגן ברצועת מיגון מתאימה מגומי.

✓ כל פתח שיפתח לצורך הכנסת כבלים יוגן ברצועת מיגון מתאימה מגומי וייסגר על ידי לוחית שתהודק בברגים (למניעת חדירת אבק ולכלוך אל לוחות הניתוב והציוד בתוך המסד).

✓ בחלק העליון של המסד יותקנו שני מאווררים בספיקה של 85CFM. המאווררים

- ✓ יותקנו בתוך "הפגודה", יוגנו במתקן רשת מתאים ויחוברו לפס החשמל במסד.
- ✓ המסד יכיל 2 פסים של 12 שקעי חשמל ומא"מת של 16A (G) כ"א. הפסים יותקנו אופקית מאחורי המסד בשליש ובשני שליש גובה.
- ✓ המסד יכיל 2 מסגרות "19 - אחת קדמית ואחת עורפית - עם חירור סטנדרטי של "19. בעת התקנת הציוד יש להקפיד על מרחק בין הדלת הסגורה לבין הציוד שבחזית המסד, כך שהדלת לא תיגע בסולמות הכבלים ובכבלי הניתוב. המסד יכיל סולמות כבלים פתוחים לניתוב כבלי הגישור השונים בצורה מסודרת בתוך המסד משני צדדיו.
- ✓ למסד תהיה נקודת הארקה אחת, באמצעות בורג חיצוני. יש לחבר נקודת הארקה זו להארקת יסוד של המבנה או לפס השוואת פוטנציאלים בלוח החשמל הראשי באמצעות כבל הארקה 16AWG.
- ✓ המסד יהיה צבוע בשתי שכבות: צבע יסוד ושכבת צבע חיצוני, אפור בהיר כדוגמת RAL-7032 או בצבע שחור להחלטת המזמין בגימור קלוי בתנור.
- ✓ המסד ישולט בשלט בקליט חרוט.
- ✓ מדף למסד "19 יימדד לפי יחידה. המדף יהיה ניח, ויחובר אל שתי המסגרות של המסד. כושר הנשיאה של המדף יהיה 25 ק"ג לפחות. עומק המדף - לפחות 50 ס"מ. צבע המדף - כצבע המסד.
- ✓ מגירה בגובה U2 למסד "19 תימדד לפי יחידה. המגירה בעומק של 50 ס"מ לפחות תהיה מפלדה צבועה בצבע המסד. לוח החזית של המגירה יהיה עם ידית במרכז. המגירה תותקן על גבי מסילות טלסקופיות נשלפות במלוא עומק המגירה.

5.21 ארון תקשורת

- ✓ ארון "19 בגובה 10U עד 20U ימדד לפי מכלול.
- ✓ ארונות התקשורת יותקנו בריכוזי התקשורת בכל המבנים למעט מבנה M1 שבו יורכב מסד תקשורת.
- ✓ ארון התקשורת מיועד להתקנה של לוחות הניתוב ולהתקנה של ציוד תקשורת פריפריאלי ישירות בארון או על גבי מדפים. דפנות הארונית יהיו עשויות פח ומתפרקות.
- ✓ הארון יהיה עם דלת קדמית מזכוכית מחוסמת כוללת מסגרת.
- ✓ דלת הארון תהיה ניתנת לנעילה באמצעות ידית ומנעול. כיוון הפתיחה יותאם לתכנון העמדת הארונות במיקומם הסופי, הדלת תאפשר פרוק מהיר על ידי התקן מתאים.
- ✓ הארונות יהיו מותאמים לתלייה על הקיר.

- ✓ עומק הארונות 50 ס"מ.
- ✓ רוחב הארונות 57 ס"מ.
- ✓ גובה הארונית U 10/15/20.
- ✓ שלדת הארונית מאלומיניום.
- ✓ בדופן העליונה והתחתונה של הארונית יהיו פתחים לכניסה של כבלים. גודל הפתחים יהיה יחסי לכמות הכבלים המתוכננות להתקנה במסד, בתוספת של 30% רזרבה.
- ✓ כל פתח יהיה מוגן ברצועת מיגון מתאימה מגומי.
- ✓ כל פתח שיפתח לצורך הכנסת כבלים יוגן ברצועת מיגון מתאימה מגומי וייסגר על ידי לוחית שתהודק בברגים (למניעת חדירת אבק ולכלוך אל לוחות הניתוב והציוד בתוך הארון).
- ✓ הארונות יכילו פס של 6 שקעי חשמל ומא"מת של 10A (G) כ"א. הפס יותקן אופקית מאחורי הארון בשליש גובה.
- ✓ לארונות תהיה נקודת הארקה אחת, באמצעות בורג חיצוני. יש לחבר נקודת הארקה זו לפס השוואת פוטנציאלים בלוח החשמל הראשי באמצעות כבל הארקה 16AWG.
- ✓ הארונות יהיו צבועים בשתי שכבות: צבע יסוד ושכבת צבע חיצוני, אפור בהיר כדוגמת RAL-7032 או שחור בגימור קלוי בתנור בהתאם להחלטת הלקוח.
- ✓ הארון יכיל לוח / לוחות ניתוב RJ-45 עם 24 שקעים CAT6A מלא בשורה אחת בגובה 1U. כמו כן לוח הניתוב יעבוד בתקנים הבאים: ANSI/TIA/EIA - 568A, EN 50173, ISO IEC 11801.
- ✓ הלוח ייצג את שקעי הקצה הפרוסים באתר ויעמוד במפרטי ותקני CAT-6A. הלוח יכלול התקן אחורי לסידור הכבלים, ושני סולמות צד פתוחים קדמיים לניתוב המגשרים. הלוח יחובר לארון באמצעות 4 ברגים - 2 מכל צד, ויישא שילוט מתאים.
- ✓ הארון יכיל לוח ניתוב אופטי עם 12 שקעים מסוג LC/SC.
- ✓ לוח הניתוב יכלול התקן הארקה שיאפשר חיבורו להארקה של הארון. לוח הניתוב יתאים להתקנה בארון "19 סטנדרטי".
- ✓ כיתוב ושילוט - לצורך שליטה מלאה במערכת, נוחות בהפעלה, איתור ותיקון תקלות, נדרש הקבלן לבצע סימון ושילוט של כל הפריטים המותקנים על ידו.

תקשורת אקטיבית .6

- 6.1 תשתית הרשת האקטיבית תופעל בתצורת כוכב שמרכזו בחדר תקשורת מרכזי במבנה M1.
- 6.2 מתגי הליבה המודולאריים יהוו את השכבה המרכזית המקשרת בין כלל מתגי הרשת.
- 6.3 הפתרון המוצע יכלול מתגי ליבה מודולאריים וכמות של מתגי קצה התומכים בטכנולוגיית PoE+ סטנדרטית IEEE802.3af .
- 6.4 כל מבוא נחושת יתמוך בפרוטוקול IEEE 802.1q .
- 6.5 תשתית/טופולוגיית רשת התקשורת האקטיבית תהיה בתצורה מגובה. הגיבוי יינתן הן למתג ה- BACKBONE וחיבור שרתי המערכת אליו והן למתגי הקצה וחיבורם למתג הראשי.
- 6.6 מרכז התקשורת של המתחם החדש במבנה M1 יורכב משני מתגי ליבה , שיחוברו ביניהם לצורך יתירות והגברת השרידות הרשתית.
- 6.7 כל אחד מריכוזי הקצה יחובר במקביל לכל אחד ממתגי הליבה. על מתגי הליבה ומתגי הקצה להכיל כמות מבואות נחושת ואופטיים המתאימים לתמיכה במספר נקודות התקשורת שיותקנו בפרויקט בנוסף לקישור כל ריכוזי הקצה בתקשורת אופטית +30% רזרבה.
- 6.8 המתגים בריכוזי הקצה השונים ייתנו מענה כולל לתעבורת Video ו-Data ויכילו עד 48 מבואות 10/100 נחושת ולפחות 2 מבואות אופטיים בקצב של 10Gbps .
- 6.9 כל מתגי הקצה יכילו ספק אחד כולל הכנה לשני ספקי מתח לגיבוי וכן יתמכו ב- POE+.
- 6.10 מתגי הקצה יחוברו למתגי הליבה ע"י סיב אופטי בקצב של 10Gbps.
- 6.11 על גבי רשת התקשורת יופעלו רשתות וירטואליות (VLANs). התצורה הסופית של הרשתות הווירטואליות תקבע בשלב התכנון המפורט.
- 6.12 מתגי הליבה ומתגי הקצה יהיו מתוצרת חברת EXTREME.

מתגים 6.13

הקבלן יספק מספר סוגי מתגים :

- מתג ליבה הכולל : 4 כניסות אופטיות לעד 40 גיגה QSFP + 24 כניסות אופטיות לעד 10 גיגה EXTREME דגם 7254XSQ.
- מתג קצה הכולל : 4 כניסות אופטיות לעד 10 גיגה , + 48 פורטים נחושת ללא POE+ מתוצרת EXTREME דגם ERS3650GTS
- מתג קצה הכולל : 4 כניסות אופטיות לעד 10 גיגה , + 48 פורטים נחושת

- הכוללים POE+ מתוצרת EXTREME דגם ERS3650GTS-PWR+ מתג קצה הכולל : 4 כניסות אופטיות לעד 10 גיגה , + 24 פורטים נחושת
- ללא POE+ מתוצרת EXTREME דגם ERS3626GTS מתג קצה הכולל : 4 כניסות אופטיות לעד 10 גיגה , + 24 פורטים נחושת
- ✓ המתגים יכולו כמות מבואות כמות האביזרים המחוברים אליהם בתוספת 30%.
- ✓ המתגים הכוללים POE+ יתמכו בצריכת כלל האביזרים המחוברים אליהם בתוספת 40%.
- ✓ המתגים יותקנו במסד התקשורת בחדר התקשורת במבנה M1 ובארונות תקשורת במבנים .
- ✓ מתגי הליבה יהיו מתגים מנוהלים LAYER 3 לפחות.
- ✓ מתגי הקצה יהיו מתגים מנוהלים LAYER 2 לפחות.
- ✓ המתגים יהיו לטמפרטורה רגילה ויתמכו במספר רשתות ובחיבור לתקשורת WAN ברמת אבטחה גבוהה.
- ✓ המבואות האופטיים יתמכו בגיביקים ל 10 GIGA.
- ✓ מבואות הנחושת יתמכו ב 10/100/1000 מגה.
- ✓ כל המתגים , הן הראשיים והן בריכוזים , יהיו מנוהלים וינהלו דרך מערכת ניהול מרכזית של יצרן הציוד.
- ✓ החיבור בין המתגים הראשיים יתבסס על ETHERNET 10G .
- ✓ המתגים הראשיים יכללו שני ספקי כח לחיבור לשתי הזנות שונות.
- ✓ **תמיכה נדרשת בכל המתגים בפרוטוקולים הבאים:**
- תמיכה בפרוטוקול IEEE 802.1Q בכל מבואה (אופטית ונחושת).
- תמיכה בפרוטוקול IEEE 802.1X בכל אחד מהמתגים.
- תמיכה בפרוטוקול IEEE 802.1P בכל מבואה אופטית לפחות.
- תמיכה בפרוטוקול IEEE 802.1D.
- תמיכה בפרוטוקול IEEE 802.1S.
- תמיכה בפרוטוקול IEEE 802.1W.
- תמיכה ב- MAC Locking.
- תמיכה ב- MAC Authentication.
- תמיכה בפרוטוקול IEEE 802.3AD.
- תמיכה מלאה ב- IGMP Snooping .
- תמיכה ב- SSH , SSL , SNMP V1/2/3 .

- תמיכה ב- Port Mirroring.

6.14 דרישות ממתגי הליבה - CORE.

- תמיכה בעבודה בשכבה 3 (Layer 3). המתג הראשי יכלול מנגנון מיתוג וניתוב מובנה עבור כל מבואה (אופטי ונחושת) ברמות 1-4 לפחות כאשר מימוש מנגנונים אלו לא יפגע בביצועי המתג, יתרון למימוש מנגנונים אלו בחומרה מובנית.
- תמיכה בפרוטוקול ניתוב OSPF שבשכבה 3.
- שתי מתגי הליבה יעבדו בשרידות מלאה ביניהם. אליהם יחוברו שרתים ומתגי ה- Access בתצורה כפולה.
- המתגים יעבדו ב- None Blocking בכל המבואות.
- אפשרות גדילה של לפחות 50% מתכולת ההצעה.
- HA מלא ברמת המתג וספקי הכוח.
- תמיכה מלאה בפרוטוקול 802.1X.
- אופציונאלי- יכולת הגבלת תעבורה במבואת גישה לתעבורה יוצאת ונכנסת.
- טיפול מלא ב- Broadcast וב- IGMP Multicast.
- תמיכה באיחוד עורקים Multi Trunk בין שני כרטיסים שונים.
- כל מתג ליבה יכלול לפחות ב 24 מבואות אופטיים 10Gbps + 4 מבואות אופטיים 40Gbps
- המתגים יכללו שני ספקי כוח נפרדים אשר יחוברו להזנות חשמל נפרדות.

6.15 דרישות ממתגי הקצה - Access.

להלן התכונות/הדרישות הפונקציונליות המרכזיות הנדרשות מהמתג:

- בעל 24/48 מבואות נחושת Ethernet Base-T 1000 וכן 4 חריצי הרחבה Gigabit Ethernet מובנים במתג מסוג S.F.P התומכים במבואות SX , LX , Base-T 10000.
- בעל תמיכה במבואות מסוג: Copper 10/100 Base FX , 1000Base-T/SX/LX ,
- תמיכה בשרידות ברמת המבואות וברמת הספקים. המתג בעל תמיכה בחיבור ספק כוח DC נוסף חיצוני. על כל אחד מהספקים להיות בעל הזנת מתח נפרדת.
- בעל יכולת עבודה בטמפרטורה של +50C - 0C לפחות.

- תמיכה בהתקנה מכנית של המתג באמצעות: פס DIN (DIN-)
- (Rail , Wall-Mounting , Rack Mount 19" .
- ביצועי המתג יהיו לפחות: BackPlan= 8Gbps ,
- Throughput=6Mpps
- בעל יכולת חסימת BPDUs Packets מצידו שאיננו מזהה.
- בעל מנגנון מובנה לחסימת Broadcast Storms.
- טיפול מלא ב-Broadcast וב-IGMP Multicast.
- תמיכה במנגנוני Quality of Service (QoS): לפחות 8 תורים בחומרה לכל מבוא.
- יכולת יישום מדיניות אבטחת מידע דינאמית על כל מבוא (Port),
- MAC Address , Authenticated User , בנפרד ובכך לשלוט ולבקר על מי שמתחבר למערכת וכן על מה מותר לו לעשות.
- המתג יתמוך בהקמת 128 VLANs לכל הפחות, הנפרשים על פני כל הרשת (ולא רק על פני מתג בודד). החלוקה ל-VLAN תעשה על פי: IP Address , Port , Mac Address .
- תמיכה ב-RMON ברמה של 4 קבוצות לפחות.
- בעל תמיכה במנגנון Port Mirroring : One-to-One , Many-to-One .
- בעל חיווי חיצוני, באמצעות LEDs או אמצעי תצוגה אחר, על פעילות כל ספק כוח, כל כרטיס וכל מבוא.

6.16 דרישות ממערכת הניהול.

- הפתרון המוצע חייב לכלול מערכת ניהול מרכזית של יצרן הציוד אשר תאפשר הן את ניהולו השוטף של כלל מערך המתגים ויחידות ה-WIFI ויכולת קבלת ניתוחים ונתונים על רשת התקשורת בכללותה.
- המערכת תהיה גרפית ותאפשר הצגתו של כל מתג וסטטוס מבואותיו בזמן אמת ובאופן חזותי ברור.
- מערכת הניהול תפעל אל מול מספר רמות הרשאה כך שניתן יהיה להפריד בין גורמים תומכים שונים. יש לציין את רמות ההרשאה הנתמכות ויכולת ההפרדה למשתמשים השונים נדרשות 6 רמות אבטחה לפחות:
 - צפייה בלבד במצב המתגים ובהגדרות.
 - הפקת דוחות וסטטיסטיקות שונות.

- ניהול המתגים והמערך בכללו.
 - ניהול מנגנוני אבטחת מידע.
 - דו"חות והתראות.
 - תמיכה בלוג פנימי בכל מתג
- יכולת קביעת תנאי סף כלליים, על פיהם תפעל המערכת במקרה של אירוע מסוים.
 - מערכת הניהול תאפשר קבלת דו"ח תקופתי של העבודה ופילוג פרוטוקולים ברמת הפורט הבודד. הדרישה הינה הכרחית למתג המרכזי ואופציונאלית למתגי הקצה.
 - שליחת הודעות בזמן אמת לאמצעי התראה חיצוניים כדוגמת דוא"ל ע"י המערכת, באירועים שיוגדרו מראש.
 - ניהול המתגים דרך המערכת יתבסס SNMPV3.

Access Point 6.17

- ✓ נדרשת מערכת גישה אלחוטית מותאמת לעבודה מול עד 250 משתמשים לכל יחידה ולאספקת רוחבי פס גבוהים באמצעות שימוש בטכנולוגיית 3 X 3 MIMO בתקן n802.11 (עד 300 מס"ש לכל רדיו).
- ✓ המערכת תכלול אנטנות פנימיות וחיצוניות בהתאם לדרישות האתר ולצרכי הכיסוי המיטבי.
- ✓ הספק שידור מכסימלי של היחידה יהיה m100 ויענה על דרישות התקן הישראלי.
- ✓ תמיכה בתקן .802 In Band Dual
- ✓ תמיכה בתקן g802.11 ובתקן n 802.1 תכונה המאפשרת חיבור מחשבים בזמנית הפועלים בתקנים הנ"ל.
- ✓ תמיכה בהזנת מתח מ POE .
- ✓ מהירות תקשורת של 300Mbps לפחות.
- ✓ כניסת Console.
- ✓ תמיכה בהזדהות בתקן .x802.1
- ✓ יכולת ביצוע ROAMING בין Access Points ללא התנתקות .
- ✓ יחידות ה ACCESS POINT יהיו מתוצרת חברת EXTREME דגם WS-AP3935I-IL המותאם לבקר השליטה המרכזי המותקן בבית הספר הקיים.

רגש טמפרטורה 6.18

במסגרת האספקה יספק הקבלן רגש טמפרטורה לטמפרטורה בין 0- 50 מעלות צלזיוס שיחובר בתקשורת SNMP למערכת התקשורת לצורך מדידה רציפה של הטמפרטורה במסד / חדר התקשורת ואפנון התראות במקרה של חריגת טמפרטורה.

6.19 יחידות אל פסק

בכדי לאפשר הגנה של ציוד התקשורת האקטיבי מפני רעשים מרשת החשמל ובנוסף גיבוי של 30 דקות לפחות מרגע התרחשות הפסקת חשמל, יספק ויתקין הקבלן מכשירי אל פסק למסד התקשורת ולארונות התקשורת בגדלים הבאים:

- אל פסק בהספק של 3 KVA למסד התקשורת.
- אל פסק בהספק של 1 KVA לארון התקשורת. (אל פסק לכל ארון תקשורת)

יחידות האל פסק יהיו תוצרת חברה ידועה ויכללו תקשורת SNMP מובנית.

7 כיתוב ושילוט

✓ לצורך שליטה מלאה במערכת, נוחות בהפעלה, איתור ותיקון תקלות, נדרש הקבלן לבצע סימון ושילוט של כל הפריטים המותקנים על ידו, על פי השיטה שתפורט להלן:
✓ השילוט של כל פריט יבוצע במקום, אשר יאפשר את קריאתו ללא צורך בהזזת הפריט או פריטים סמוכים.

✓ הכיתוב יהיה חרוט לבן על גבי כחול לטלפוניה ושחור על גבי לבן למחשבים קריא, ברור

ובלתי מחיק.

הפריטים אשר אותם ישלט הקבלן הם:

- ארונות התקשורת.
- לוחות ניתוב.
- כבלים המחוברים לשקעי הקצה.
- כבלים המחוברים לשקעים בארונות התקשורת.
- שקעי קצה. בחלוקה לפי טלפוניה ומחשב בסדר תואם
- סולמות ומובילי תקשורת.

8. תיעוד

- ✓ על קבלן התקשורת להגיש תיעוד מלא המתאר את כל העבודה שביצע, כולל פרוט עד לרמת גיד של החיבורים.
- ✓ התיעוד יכלול תוכניות AS MADE בפורמט אוטוקאד שיתארו בפרוט את פרטיה השונים.
- ✓ התיעוד יכלול תוכניות פריסת המערכת וכל החומר הנדרש לצרכי תפעול ותחזוקה וכן את פריסת נקודות התקשורת במסדי הציוד.
- ✓ טיוטת התיעוד תוגש לפני מועד בדיקות הקבלה בעותק אחד לצורך בדיקתו.
- ✓ התיעוד ייבדק גם בעת ביצוע בדיקות הקבלה, על מנת לוודא את התאמתו לעבודה שבוצעה בפועל.
- ✓ לאחר אישור התיעוד, על כל תכולתו כפי שיפורט להלן, יספקו 3 תיקי תיעוד מושלמים, מודפסים וע"ג disk on key המכיל את התיעוד.

תכולת התיעוד

- ✓ תיאור כללי של המערכת, באמצעות תרשים מלבנים, המפרט את מרכיביה העיקריים.
 - ✓ תוכניות MADE AS, המפרטות את המיקום, המספר ואורך המדויק של הכבל לכל שקע קצה שהותקן בכל חדר, כולל תוואי הכבלים – הן בתעלות קיימות והן בתעלות שהותקנו על ידי הקבלן.
 - ✓ תיאור חזיתי של כל הציוד והפריטים בכל ארון התקשורת.
 - ✓ תיאור מפורט של לוח הניתוב, כולל פרוט של השילוט שבוצע ליד כל מחבר בלוח.
 - ✓ מסמכי תיעוד מטעם היצרן, של כל הפריטים המסופקים ע"י הקבלן.
 - ✓ נושא הסימון והשילוט ישולב במקומות המתאימים בתיעוד.
 - ✓ תוצאות תקינות\בדיקות מקוצרות של OTDR\FLUKE.
 - ✓ עותקי התיעוד הסופי יוגשו כל אחד בכריכת פלסטיק קשה, עם דף שער עליו
- הערות: מסירת תיעוד המתקן בהתאם לנדרש – תנאי מוקדם לקבלת המתקן.**
- התשלום עבור הכנת התיעוד כלול במחירי היחידות. לא תשלום כל תוספת עבור התיעוד.

9 בדיקות קבלה

- ✓ כל פריטי המערכת, אשר יסופקו ויותקנו על ידי קבלן התקשורת, יעמדו לפני מסירתם לבדיקות קבלה מסודרות.
- ✓ **הבדיקות יתבצעו רק לאחר שהקבלן ביצע בדיקות מקדימות מלאות, על מנת לוודא את התאמת העבודה לנדרש על פי מסמך זה, ומסר למזמין דוח פלט מודפס ממכשירי הבדיקה, המציג את כל תוצאות הבדיקות לכל הכבלים, עפ"י הקריטריונים שנקבעו במסמך זה.**
- ✓ בדיקות הקבלה יבוצעו על ידי הקבלן, בנוכחות המזמין והמתכנן.
- ✓ כל ליקוי, שיתגלה בעת בדיקות הקבלה, ירשם בדו"ח מסכם, שיופק על ידי המזמין מאוחר יותר.
- ✓ הקבלן יתקן על חשבונו את כל הליקויים הרשומים בדו"ח המסכם, תוך שבוע לכל היותר, מיום שהדו"ח נמסר לקבלן.
- ✓ המזמין יאשר את קבלת המערכת, לאחר שווידא את תקינות המערכת לשביעות רצונו, עם תום הבדיקה החוזרת, ולאחר מסירת התיעוד הסופי, כנדרש בפרק התיעוד.
- ✓ האישור יימסר לקבלן לצורך גמר התחשבנות.
- ✓ חשבון סופי לא יאושר, ללא מסירת מערכות מסודרת ותיק מתקן, בהתאם לנדרש לעיל.
- ✓ עם מסירת האישור תחל תקופת האחריות.

הבדיקות שיבוצעו

- **בדיקה ויזואלית** – בבדיקה זו ייבדק אופן ביצוע העבודה והתאמתו לנדרש במסמך זה, כולל סימון ושילוט, עמידה במגבלות כיפוף כבלים, והשאר שטח העבודה נקי.
- **בדיקה מכנית** – קשירה וייצוב של הכבלים, המסדים והציוד בהם, והתקנה יציבה של תעלות, צנרת, מחברים ושקעי קצה.
- **בדיקה טכנית** – בדיקה של כל תשתית הכבילה באתר, עמידה בתקנים, ניחותים וארוכי כבל.
- **ספירה ומדידה** – בדיקת כמויות לצורך התחשבנות.
- **בדיקת תיעוד** – על מנת לוודא את התאמתו למצב המערכת, כפי שהותקנה בפועל, כולל שילוט.

קבלן התקשורת יישא באחריות מלאה לתקינות המערכת והפריטים שסיפק

והתקין, לפעולתם הרצופה והתקינה למשך תקופת האחריות הבאה :

- תשתית פסיבית – 2 שנים מתאריך המסירה.
- אחריות נגד חלודה לארונות ציוד – 5 שנים מתאריך המסירה .
- תקופת האחריות תחל ביום שבו נמסר לקבלן אישור המזמין לקבלת המערכת, בתום בדיקות הקבלה ולאחר הפעלת כל המערכת במבנה,
- במסגרת תקופת האחריות, וכן גם במהלך חוזה השרות, הקבלן יהווה כתובת אחת לאחריות כוללת על כל המערכת שסופקה והותקנה על ידו לשביעות רצון המזמין.
- בתקופת האחריות יאתר ויתקן הקבלן, או יחליף על חשבונו מיד עם דרישת המזמין, כל פריט תקול או לקוי שסופק על ידו, ללא כל הוצאות כספיות נוספות למזמין.
- זמן התגובה של הקבלן מרגע קבלת ההודעה יהיה 8 שעות מרגע קבלת הקריאה במוקד הקבלן. הודעה טלפונית שתימסר לקבלן תחשב כמספקת.
- תקלות שיתגלו במהלך תקופת האחריות, ואשר תיקון לא הושלם לשביעות רצונו של המזמין עד , לסיומה ימשך תיקון גם לאחריה, באחריות הקבלן ועל חשבונו.

11 אופן הגשת ההצעה וכתב כמויות

- ✓ הקבלן המציע יגיש הצעתו לאחר שלקח בחשבון את כל מרכיבי המפרט הטכני. התכניות והמסמכים הקשורים.
- ✓ הקבלן ימלא את כתב הכמויות כולל ציון שם היצרן, דגם הפריט, ההיענות למפרט הטכני , והערות במידה ויש לכל פריט בכתב הכמויות.
- ✓ המציע יצרף להצעתו מפרט טכני של יצרן המערכת המוצעת, בעברית או באנגלית הנזכרים במפרט זה על כל פרטיהם.
- ✓ אי הבנת תנאי כלשהוא או אי התחשבות בו לא תוכר כסיבה לשינוי המחיר הנקוב ו/או עילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.
- ✓ המחירים המוצעים ע"י הקבלן יכללו את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים בלבד, המעיד על היענות הפריט למפרט הטכני.
- ✓ על הקבלן לפרט את הצעת המחיר בהתאם לכתב הכמויות. הצעות חלופיות המומלצות על ידי הקבלן יוגשו בנפרד.
- ✓ ההצעה שתוגש ע"י הקבלן תכלול את כל המרכיבים והעבודות הכלולות במפרט זה , במידה ולגבי עבודה ו/או רכיב כלשהם לא יצויין בהצעת המחיר עברו ייחשב הדבר כאילו מחיר זה שהוחסר נכלל ביתר המחירים מהם מורכבת הצעתו ולא תשולם לקבלן כל תוספת עבורם.
- ✓ המזמין שומר לעצמו הזכות לפסול הצעה, שחסרים בה פריטים או פרקים או סעיפים

מכתב הכמויות.

✓ הקבלן יגיש לאישור המזמין הצעת מחיר לגבי כל שינוי או תוספת שתידרש – **לפני ביצוע השינוי.**

✓ הקבלן המציע יחתום על כל דף בהצעתו ובכלל זה כתב המפרט הטכני, כתב הכמויות וכל נספח נוסף. חתימתו של הקבלן מציינת כי הבין ולקח בחשבון בהצעתו את האמור במפרט ובכתב הכמויות.

✓ הקבלן הנבחר יחתום על תכניות הביצוע הסופיות לפני כניסה לעבודה.

12 **כתב כמויות**

✓ הקבלן יגיש את כתבי הכמויות הנדרש המצורף למסמך זה באופן מפורט .
✓ הקבלן יגיש לאישור המזמין / בא כוחו בקשות לשינויים כולל הצעת מחיר לגבי חריגים או תוספות

✓ המזמין יאשר כל שינוי / תוספת שתידרש - **לפני ביצוע השינוי.**

13 **המונח "שווה ערך"**

✓ המונח "שווה ערך", אם נזכר במפרטים ו/או בכתבי הכמויות ו/או בתוכניות כאלטרנטיבה למוצר מסוים נקוב בשמו המסחרי ו/או בשם היצרן, פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב והדרישות אחרות למוצר הנקוב.
✓ טיבו, איכותו, סוגו, צורתו ואופיו של המוצר "שווה ערך" טעונים אישורו המוקדם והבלעדי של המתכנן . קביעתו של המתכנן מהווה קביעה סופית ומוחלטת , ואין לקבלן ולא תהיינה לו כל עילות לדרישת תוספת או פיצוי בגין קביעה זו.

שם וחתימת הקבלן

תאריך
