

מפרט טכני

תקשורת נתונים, טלפוניה

אוניברסיטת ת"א

תוכן העניינים

עמוד	
	1. פרק 1 – כללי.
4	1.1. הדרישות
4	1.2. סטנדרטים חוקים ותקנות לביצוע העבודה
5	1.3. פריטים עיקריים ויצרנים
	2. פרק 2 - העבודה הנדרשת.
6	2.1. תכולת העבודה כללי - לתקשורת מחשבים וטלפוניה
7	2.2. ההתחשבות עם הקבלן
7	2.3. אופני המדידה
8	2.4. פריטים עיקריים ויצרנים
8	2.5. מובילי כבלים
	3. פרק 3 - תקשורת מחשבים
12	3.1. תכולת העבודה לתקשורת מחשבים
12	3.2. מערכת הכבלים הנדרשת
12	3.3. הוראות להקמת מערכת הכבלים
15	3.4. הארקות
15	3.5. ארונות תקשורת
25	3.6. כבלים ומחברים מתכתיים לתקשורת נתונים
27	3.7. שקעי קצה
28	3.8. לוחות ניתוב
29	3.9. כבלים ומחברים אופטיים
34	3.10. מכלולי התקנה לתקשורת מחשבים
35	3.11. כללי
	4. פרק 4 - טלפוניה
37	4.1. תכולת העבודה בטלפוניה
38	4.2. כבלים ומחברים לטלפוניה
40	4.3. מכלולי התקנה בטלפוניה
	5. פרק 5 - כיתוב ושילוט
44	5.1. כללי
44	5.2. שילוט תקשורת נתונים

47	5.3. שילוט טלפוניה
	6. פרק 6 - תיעוד
49	6.1. כללי
49	6.2. כל תיק תיעוד לתקשורת נתונים יכיל
50	6.3. כל תיק תיעוד לטלפוניה יכיל
	7. פרק 7 - בדיקות קבלה
51	7.1. כללי
51	7.2. הבדיקות שיבוצעו
	נספחים
53	א טופס - תיקון תקלת טלפון
54	ב טופס - רישום ניתובים בארון סעף לטלפונים
55	ג טופס - אישור התקנת מכלול נקודת קצה
56	ד טופס סיום פרויקט

פרק 1 - כללי

1.1. הדרישות

- 1.1.1.1. מפרט טכני זה מגדיר ומפרט את הדרישות הטכניות והאיכותיות לאספקה והתקנת תשתיות לתקשורת מחשבים וטלפונים בקמפוס אוניברסיטת ת"א בישראל.
- 1.1.1.2. להלן המצב הקיים:
 - 1.1.2.1. קמפוס ושלוחות האוניברסיטה נמצאים ב: רמת אביב, ביה"ח בלינסון פ"ת, ביה"ח שיבא, מצפה רמון.
 - 1.1.2.2. יש מבנים בעלי תשתית מעורבת של כבלי 1000Base-T ואחרים וישנם מבנים בהקמה.
 - 1.1.2.3. תשתית הכבלים הקיימת כוללת ארונות "25/23/19 למיניהם ותשתיות תוך מבניות הכוללות תעלות פלסטיק ותעלות רשת בתוואים ראשים, התשתיות אינם אחידות, ישנם מבנים בהם הותקנה תשתית אחודה.
 - 1.1.3. ביצוע העבודות יכלול את כל מרכיבי הציוד והעבודה לאספקת מערכת פועלת, בשלמותה. הקבלן ימסור את המערכת למזמין כשהיא מסופקת בשלמותה לשביעות רצונו המלאה ובלוח הזמנים ואבני הדרך שסוכמו בהזמנה.

1.2. סטנדרטים חוקים ותקנות לביצוע העבודה

- 1.2.1. העבודה תבוצע על פי הנחיות יצרני הציוד תוך עמידה בסטנדרט התקשורת הנדרש ומילוי קפדן ומלא של כל החוקים והתקנות העדכניים גם אם לא נמצאים הרשימה שלהלן. המערכת בכללותה וכן כל אחד מרכיביה יעמוד בתקנים הר"מ ובכל תקן או תקנה רלוונטיים גם אם לא צוינו במפורש במסמך זה:
 - 1.2.2. תקנים ותקנות ישראליים (כולל כל העדכונים הרלוונטיים העדכניים ליום התקנת המערכת):
 - 1.2.2.1. משהת"ק – מערכות קשר פנים במבנים.
 - 1.2.2.2. ת"י 1907 - כבילת תקשורת בחצר ומתקן לקוח.
 - 1.2.2.3. ת"י 961 – הפרעות אלקטרומגנטיות במכשירים חשמליים.
 - 1.2.2.4. ת"י 1154 – תקעים ובתי תקע למכשירי טלפון.
 - 1.2.2.5. ת"י 1155 – כבלים למתקני תקשורת.
 - 1.2.2.6. ת"י 734 – מיגון ציוד חשמלי מפני הלם חשמלי.
 - 1.2.2.7. חשמל והארקות עפ"י חוק החשמל.
 - 1.2.2.8. בטיחות - כל החוקים, הדרישות ותקנות הבטיחות.
 - 1.2.3. תקני תקשורת בינלאומיים (כולל כל העדכונים הרלוונטיים העדכניים ליום התקנת המערכת):

ANSI TIA/EIA 568 1.2.3.1

ISO/IEC 11801 1.2.3.2

CENELEC EN50173 1.2.3.3

.ANSI TIA/EIA 569 1.2.3.4

.ANSI TIA/EIA 606 1.2.3.5

.ANSI TIA/EIA 607 1.2.3.6

.IEE 802.3 1.2.3.7

.IEE 802.5 1.2.3.8

1.2.4 תקני איכות הסביבה בינלאומיים (כולל כל העדכונים הרלוונטיים העדכניים ליום התקנת המערכת):

Directive 2002/95/EC = RoHS 1.2.4.1

1.2.5 הקבלן יבצע את העבודות, תוך דגש על תקני בטיחות עבודות חשמל. ניתן לרכוש את התקנים לחשמל ותקשורת במת"י רח' לבנון חיים 42 תל-אביב.

1.3 פריטים עיקריים ויצרנים.

ניתן לספק מרכיבים ומכלולים עפ"י רשימת הצידודים והספקים שברשימה המצורפת, הפריטים יעמדו בכל הדרישות כפי שמופיע בפרוט שבהמשך.

1.3.1 ארונות תקשורת וחלקיהם מתוצרת: S.T, קונטק, APC.

1.3.2 לוחות ניתוב מתוצרת: פנדוויט, קורנינג (3M), AMP, ריט.

1.3.3 לוחות ניתוב UTP לייצוג שלוחות מרכזייה 24/50 מבואות CAT-3.

1.3.4 שקעי קצה מתוצרת: פנדוויט, קורנינג (3M), AMP, ריט.

1.3.5 מחברי קצה למגשרים מתוצרת: HRROSI, CORNING, STEWAR, AMP.

1.3.6 כבלי נחושת מתוצרת: טלדור, דרקה, קורנינג.

1.3.7 כבלים אופטיים מתוצרת: דרקה, טלדור, קורנינג.

1.3.8 מחברים ואבזרים אופטיים מתוצרת: קורנינג (3M), פייברנט.

1.3.9 פסיסת קרונה מתוצרת: קרונה.

1.3.10 ככלל המזמין דורש התקנת לוחות ניתוב ושקעי קצה מתוצרת קורנינג (3M), רק באישור מיוחד תתאפשר התקנת ציוד אחר מאושר.

1.3.11 הקבלן יידרש לבצע תשתיות תקשורת בכמויות ובהיקפים שונים הנובעים מאופי האתרים. חלק מהעבודות יהיו תוספות באתרים קיימים והיקפם ינוע ממספר בודד של נקודות תקשורת ועד שיפוץ מבנה שלם, או התקנת מבנה שלם חדש. הקבלן מתחייב לבצע כל עבודה בכל היקף נדרש עפ"י לוחות הזמנים כפי שיוכתבו ע"י המזמין.

1.3.12. ההסכם שיחתם עם הקבלן מהווה הסכם מחירון. לכל עבודה תוצא הזמנה בנפרד שתבסס על אומדן כמויות שיערך ע"י המזמין.

1.3.13. עם קבלת ההזמנה אצל הקבלן יערך סיור כניסה לעבודה באתר המיועד לביצוע, בשיתוף המזמין או נציגו ונציג הקבלן. הקבלן מתחייב ללוחות הזמנים כפי שיוגדרו ע"י המזמין בעת הכניסה לעבודה. לא תשולם כל תמורה עבור הסיור כניסה לעבודה והתארגנות לכניסה לעבודה.

1.3.13.1. בפרויקטים בהם יערכו ישיבות מעקב וניהול סדירות (שבועיות/חודשיות) ביוזמת מנהל הפרויקט, חייב יהיה הקבלן להשתתף ללא תוספת עלות למזמין.

1.3.14. הקבלן יידרש לתעד את עבודתו בשרטוטים וע"ג מדיה מגנטית אותם יגיש לאוניברסיטה, בתוספות באתר קיים ישלב הקבלן את תיעוד עבודתו בתיעוד העבודה בה נכללת עבודתו, גם אם אין ברשות המזמין מדיה מגנטית קודמת.

2. פרק 2 - העבודה הנדרשת

2.1. תכולת העבודה כללי - לתקשורת מחשבים וטלפוניה

- 2.1.1. במבנים חדשים תותקן תשתית אחידה לתקשורת מחשבים וטלפוניה בתקן CAT-6A אם לא נדרש אחרת.
- 2.1.2. התקנה/השלמה של מובילי כבלים לרבות מעברים, תעלות, צנרת, וסולמות כבלים, תוך ביצוע ברמה גבוהה ובגימור נאות. התקנת המובילים תעשה בתאום מוקדם עם המזמין.
- 2.1.3. כול הפריטים שבטבלת תשתיות לתקשורת "מחשבים" ואינם כבלים, שקעים, לוחות ניתוב וארונות יהיו תקפים גם לעבודות תשתיות תקשורת לטלפוניה.
- 2.1.4. תאום העבודות עם יחידות האוניברסיטה יעשה ע"י נציג המזמין, תאום העבודות ברמת החדר הבודד (באותה הזמנה) תעשה ע"י מנהל העבודה מטעם הקבלן, על מנת שהתאומים יצליחו חייב הקבלן לתת זמן התראה מספק לתאום.
- 2.1.4.1. סדר העבודה יקבע ע"י נציג האוניברסיטה המתאם את העבודה, רשאי מנהל העבודה מטעם הקבלן להציע שינויים בסדר העבודה, אך החלטת נציג המזמין היא הקובעת.
- 2.1.5. האוניברסיטה מתכוונת לעבור לניהול ממוחשב באמצעות האינטרנט, של התקנות התקשורת. במידה והקבלן יקבל הרשאה במערכת, תכלול תכולת עבודתו גם קבלת הזמנות ומתן אישורי ביצוע במערכת ללא תוספת עלות מטעם המזמין.
- 2.1.6. ביצוע בדיקות הקבלה על פי הנחיות המזמין או נציגו, ובנוכחות מנהל הפרויקט מטעם הקבלן, ותיקון הליקויים (אם יתגלו). בדיקות הקבלה כלולות במחירי היחידה ולא תשולם כל תוספת בגינם.
- 2.1.7. אספקת תיעוד AS-MADE בתוכנת אוטוקד + PDF לכל חלקי המערכת, כנדרש בפרק תיעוד.

- 2.2. ההתחשבות עם הקבלן - תהיה על בסיס מחירי היחידה שעליהם יוסכם, ועל בסיס כמויות שסופקו והותקנו בפועל.

2.3. אופני מדידה

הפריטים הנכללים במפרט זה נחלקים למרכיבים הראשיים הבאים:

- 2.3.1. פריטים עיקריים ויצרנים.
- 2.3.2. מובילי הכבלים.
- 2.3.3. שעות עבודה.
- 2.3.4. פריטים כללי.
- 2.3.5. כל פריט כולל במחירו: אספקה, התקנה, בדיקה, שילוט, תיעוד והדרכה.

2.4. פריטים עיקריים ויצרנים.

ניתן לספק מרכיבים ומכלולים עפ"י רשימת הצידודים והספקים שברשימה המצורפת, הפריטים יעמדו בכל הדרישות כפי שמופיע בפרוט שבהמשך.

2.4.1. ארונות תקשורת וחלקיהם מתוצרת: S.T, קונטק.

2.4.2. לוחות ניתוב מתוצרת: פנדוויט, קורנינג (3M), ריט, אקסל.

2.4.3. לוחות ניתוב UTP לייצוג שלוחות מרכזייה 24/50 מבואות CAT-5.

2.4.4. שקעי קצה מתוצרת: פנדוויט, קורנינג (3M), ריט, אקסל.

2.4.5. מחברי קצה למגשרים מתוצרת: 3M, AMP, ריט.

2.4.6. כבלי נחושת מתוצרת: טלדור, DRAKA.

2.4.7. כבלים אופטיים מתוצרת: טלדור, DRAKA, קורנינג.

2.4.8. מחברים ואבזרים אופטיים מתוצרת: קורנינג, פייברנט.

2.4.9. פסיסת קרונה מתוצרת: קרונה.

2.4.10. מופות (קלז'ר) חיבור מתוצרת: רייקם, WAVE.

2.4.11. תעלות PVC מתוצרת: IBECO, פלגל.

המזמין ככלל דורש התקנת לוחות ניתוב ושקעי קצה מתוצרת **קורנינג (3M)**, רק באישור מיוחד תתאפשר התקנת ציוד אחר מאושר.

2.5. מובילי כבלים

2.5.1. מובילי הכבלים לתקשורת יותקנו על פי תקנות החשמל התשכ"ו 1965. ולמעט תעלות הירידה לשקע הקצה, יותקנו מובילי הכבלים במרחק שאינו קטן מ- 20 ס"מ מכבלי החשמל, כל סטייה מהוראה זו מחייבת את אישור המפקח.

2.5.1.1. קירות בטון וקורות לא יקדחו/יחצבו/יחתכו ללא אישור נציג מוסמך מטעם האוניברסיטה.

2.5.2. בהתקנה חיצונית תותקן צנרת מרירון או תעלות פח בלבד.

2.5.3. כניסת כבל מחוץ למבנה, תעשה באמצעות קשת מרירון מחוזקת עם שלה, כולל תיקוני טיח וצבע.

2.5.3.1. התשלום עבור קשת המרירון כלול במחיר החדירה.

2.5.4. התעלות לתקשורת במידות 6x12 ס"מ ומטה יאפשרו התקנת אבזרים מתוצרת כדוגמת ביטוצ'יני/לגרנד על גבי התעלות באמצעות התקנים ייעודיים. מוצרים שו"ע יוכרו ככאלה רק באישור המפקח.

2.5.5. תעלות PVC

ישאו תו תקן ישראלי וימדדו לפי מטר אורב.

- 2.5.5.1. התעלות יהיו בצבע קרם עם מכסה מקורי.
- 2.5.5.2. תעלה במידות של 6x12 או 8x20 או 10x20 ס"מ תחזק אל הקיר (או התקרה) באמצעות 2 ברגים ודיסקיות בכל קצה, וכן באמצעות 2 ברגים מקבילים ודיסקיות במרווחים של 60 ס"מ, בתוך התעלה, או לחילופין בתליה באמצעות חיזוקים מגולונים מתועשים.
- 2.5.5.3. תעלה במידות של 4x6 או 6x6 ס"מ תחזק אל הקיר (או התקרה) באמצעות 2 ברגים ודיסקיות בכל קצה, וכן באמצעות ברגים ודיסקיות, בדירוג במרווחים של 60 ס"מ, בתוך התעלה.
- 2.5.5.4. תעלה במידות של 3x1.5 או 1x1 ס"מ תחזק אל הקיר באמצעות בורג ודיסקה אחת בכל קצה, וכן באמצעות בורג ודיסקה אחת כל 50 ס"מ.
- 2.5.5.5. לכל התעלות למעט 20x10 ס"מ יותקנו זוויות וסימונות ייעודיות של היצרן. לא יותר השימוש לסימונות באמצעות כיפוף המכסה, או חיבור בין קטעי תעלות בפניות אופקיות או אנכיות שלא באמצעות ההתקנים הייעודיים.
- 2.5.5.6. בתעלות יותקנו התקני תפיסת כבלים ייעודיים של יצרני התעלות, ההתקנים יהיו במרחק שאינו עולה על 60 ס"מ זה מזה, ובמרחק שאינו עולה על 10 ס"מ מכל פניה. לא תאושר התקנת הכבלים בצורה אחרת, למעט השימוש בהתקנים הייעודיים של היצרן.
- 2.5.5.6.1. בנוסף, בתעלות אנכיות ועל פי הוראת המפקח, יקשרו הכבלים לתעלה למניעת יצירת נקודת לחץ/שבירה של הכבלים.
- 2.5.5.7. במעבר תעלה דרך קיר, יש לשחזר (כולל טיח וצבע) את הפתח שבוצע בקיר, כך שלא יהיה מרווח בין הקיר לבין הדפנות החיצוניים של התעלה. כל התעלה תעבור בתוך המעבר, והפתח יהיה במידות התעלה בדיוק.
- 2.5.5.8. יש לחתוך את המכסה כך, שתתאפשר פתיחתו בקטעים גלויים.
- 2.5.5.9. מחיר התעלות כולל את כל ההתקנים, זוויות וסופיות ייעודיות של יצרן התעלות, סימונים, התקני חיזוק הכבלים, וכל הנדרש לקיבוע והתקנה של התעלות.

2.5.6. צינורות מריכף

ישאו תו תקן ישראלי וימדדו לפי מטר אורך.

- 2.5.6.1. צינור מריכף 20-25 מ"מ יימדד לפי מטר אורך. הצינור מיועד לקשר בין תעלה ראשית לבין שקע קצה. הצינור יותקן על פי הוראות המפקח. ההתקנה כוללת החדרתו לקיר גבס קיים וחיבורו לקופסה תה"ט, או לקישור בין תעלה ראשית לתעלת ירידה. התקנתו אל קיר או התקרה תבוצע באמצעות שלות מתכתיות. הצינור יהיה לא דליק ומאושר לפי ת"י 728.
- 2.5.6.2. צינור מריכף 29-42 מ"מ יימדד לפי מטר אורך. הצינור מיועד לקשר בין תעלה ראשית או ריכוז תקשורת לבין ריכוז שקעי קצה. הצינור יותקן על פי הוראות המפקח. ההתקנה כוללת חיזוקו אל קיר או התקרה באמצעות שלות מתכתיות. הצינור יהיה לא דליק ומאושר לפי ת"י 728.
- 2.5.6.2.1. המרווח המרבי בין השלות לא יעלה על 120 ס"מ.

2.5.6.3. צנרת המריכף מתחלקת למערכות עפ"י הצבעים הבאים:

2.5.6.3.1. צנרת לגילוי אש ופריצה יהיו בצבע אדום.

2.5.6.3.2. צנרת לחשמל תהיה בצבע ירוק.

2.5.6.3.3. צנרת לתקשורת מחשבים תהיה בצבע כחול.

2.5.6.3.4. צנרת לכבלי טלפון תהיה בצבע צהוב.

2.5.6.4. בצינורות ריקים יש להשחיל חוט משיכה מניילון שזור בעובי 2 מ"מ.

2.5.6.5. מחיר הצינורות כולל את כל ההתקנים, שלות, סימונים, וכל הנדרש לקיבוע והתקנה של הצינורות.

2.5.7. צינורות מרירון

2.5.7.1. יתאימו לתקן הישראלי 61386-21.

2.5.7.2. ישמשו להתקנה גלויה עה"ט.

2.5.7.3. התקנה כאמור בסעיפים 2-2.5.6.1.

2.5.7.4. זווית מרירון נמדדת בנפרד.

2.5.7.5. בקו רציף נדרשת קופסת מעבר כול 10 מטר, נמדדת בנפרד.

2.5.8. תעלות מתכת

2.5.8.1. התעלות ייצרו מפח מגולוון בעובי של 0.8 מ"מ לפחות, כולל מכסה מתאים, אביזרים ומתלים מתועשים ימדדו לפי מטר אורך.

2.5.8.2. התעלות יחוברו זו לזו בשיטת זכר - נקבה או באמצעות התקני ח' פנימיים.

2.5.8.3. המכסים לתעלות יחוזקו בעזרת 2 ברגים בכל קצה, ובמרווח של 60 ס"מ לכל היותר.

2.5.8.4. תעלת מתכת 100x200 מ"מ מפח מגולוון בעובי של 1.2 מ"מ, תחוזק אל הקיר או התקרה באמצעות 2 ברגים ודסקיות בכל קצה, ובמרווח של 60 ס"מ לכל היותר בתוך התעלה. התעלה תכיל התקן פנימי למניעת נפילת הכבלים ממנה בעת פתיחת המכסה. ההתקנים יותקנו במרחקים של 60 ס"מ ביניהם.

2.5.8.4.1. במידת הצורך ועל פי החלטת המפקח תותקן התעלה ע"ג מתלים מתועשים.

2.5.8.5. תעלת מתכת 60X120 מ"מ מפח מגולוון בעובי של 0.8 מ"מ - כנ"ל.

2.5.8.6. תעלה מתכת 40X60 מ"מ מפח מגולוון בעובי של 0.8 מ"מ - כנ"ל.

2.5.8.7. תעלת רשת 85X100 מ"מ או יותר, תימדד לפי מטר אורך. התעלות וכל אבזריהם יהיו מגולוונים, וישמשו כמובילי כבלים מעל תקרה אקוסטית, פירים אנכיים או בחדרי תקשורת ייעודיים. התעלה תהיה תלויה על גבי פרופילים מתועשים מהתקרה בצד אחד בלבד (על מנת לאפשר הנחת הכבלים בתוכה)

ובמרחק של לפחות 10 ס"מ מהתקרה. תעלות צמודות לקיר יותקנו ע"ג פרופילים מסוג U מחורץ ומגולוון.

2.5.8.7.1. חיבור בין הרשתות ושל הרשתות להתקן הנשיאה יהיה באמצעות ברגים ופחיות של היצרן בלבד. לא יאושרו חיבורים באמצעות חבקים או מהדקי כבלים.

2.5.8.7.2. תעלות הרשת/פח יוארקו עפ"י חוק החשמל, באמצעות מוליך נחושת גלוי בקוטר 10 מ"מ לכל אורך התעלות וחיבור נקודת הארקה לכל קטע תעלות.

2.5.8.8. מחיר התעלות כולל את כל ההתקנים הדרושים לקיבוע והתקנה של תעלת הפח/הרשת, סימונים.

2.5.9. במעבר ריצפה יותקן שרוול מצינור PVC בקוטר 2"/4 עפ"י הצורך. הצינור יבלוט מעל הרצפה 3-5 ס"מ למניעת מעבר מי שטיפה בין הקומות. השרוול יבוסן (לא יגובס) לקבלת פני ריצפה חלקים, התעלה האנכית תסתיר את קצה השרוול הבולט מעל הרצפה.

2.5.10. למען הסר ספק, ההגדרה "קירות" כוללת את כל מרכיבי הקירות למיניהם לדוגמה: בקירות גבס את הניצבים והמסלולים מפח. בקירות עץ את קורות העץ, משקופי פח וכ"ו.

2.5.11. מתקן הרמה חשמלי – עפ"י אישור המפקח יוכל הקבלן להביא לאתר פיגום חשמלי ע"ח המזמין ובתנאי שנתמלאו התנאים הבאים:

2.5.11.1. העבודה הנדרשת היא בגובה כמוגדר בחוק המחייב שימוש באמצעי הרמה/פיגום.

2.5.11.2. מפעיל הפיגום עבר הכשרה והסמכה כנדרש, לצורך הפעלת המכשיר.

2.5.11.3. לחברה כיסוי ביטוחי המתאים להפעלת המכשיר והעובדים.

2.5.11.4. המחיר שישולם עבור יום עבודה של הפיגום יכלול את כל הוצאות הקבלן לרבות – הובלה, מפעיל, ביטוח.

3. פרק 3 - תקשורת מחשבים

3.1. תכולת העבודה לתקשורת מחשבים

- 3.1.1. אספקה והתקנה של ארונות תקשורת "19"/25", על כל תכולתם, כנדרש במסמך זה, כולל שילוט מתאים.
- 3.1.2. פריסת כבלי 8W מסוככים מארון התקשורת אל שקעי הקצה, ושילוטם בקצוות כנדרש בפרק כיתוב ושילוט.
- 3.1.3. אספקה והתקנה של שקעי קצה RJ-45 מסוככים על/תחת הטיח בהתאם לנדרש, בקירות גבס או בהתקנים מודולריים.
- 3.1.4. חיבור כבל הארקה 16 מ"מ, באמצעות נעל-כבל ובורג "1/2" בארון התקשורת ובפס השוואת פוטנציאלים קומתי.
- 3.1.5. העברה והתקנה סיבים אופטיים, סידור מגשרים בליווי המזמין או בא כוחו. ליווי ההפעלה של המערכות לתקשורת נתונים (LAN + WAN). יתכן ביצוע בשעות לא מקובלות.

3.2. מערכת הכבלים הנדרשת

מערכת הכבלים לתקשורת נתונים מורכבת מן המרכיבים העיקריים הבאים:

- 3.2.1. ארון התקשורת.
- 3.2.2. לוחות ניתוב.
- 3.2.3. כבלי 8W לשקעי הקצה.
- 3.2.4. שקעי קצה מסוג RJ-45.
- 3.2.5. כבלים אופטיים מסוגים שונים לרבות כבלים משולבים SINGLE/MULTI- MODE.
- 3.2.6. מחברים ומתאמים אופטיים מסוג SC/LC.
- 3.2.7. כבלי ניתוב ואביזרים.

3.3. הוראות להקמת מערכת הכבלים

- 3.3.1. ממוקד התקשורת המרכזי במבנה יש לפרוס כבלי תקשורת 8W מסוג CAT-7A, לכל שקע קצה במבנה. הפריסה תתבצע במובילי כבלים שהוכנו ע"י המזמין או ע"י הקבלן.
- 3.3.2. שקע קצה יהיה כפול (יכיל 2 כבלים כאמור לעיל) או בודד, בהתאם לתוכניות.
- 3.3.3. בחדרים יותקנו שקעי הקצה עה"ט/תה"ט או ע"ג תעלות בהתאם לנדרש.
- 3.3.4. נדרש להתקין בארונות התקשורת את לוחות הניתוב והציוד, גם אם סופק ע"י המזמין במתכונת שתאושר ע"י המזמין או נציגו.

- 3.3.5. הכבלים יפרסו בתוואים הקיימים/חדשים בקומה.
- 3.3.6. כבלי התקשורת יותקנו עפ"י הוראות יצרני הכבלים, מודגש בזאת כי התקנת כבלים שלא בהתאם להוראות היצרן (משיכה בכוח העולה על המותר, פיתול הכבלים, אי שמירת רדיוסים וכ"ו) יהוו עילה מספקת למתן הוראה לקבלן לפרק את הכבלים ולסלקם מהאתר.
- 3.3.7. בארון יש להתקין לוחות ניתוב עם שקעי RJ-45 מסוככים. בשקעים אלה יסתיימו כל הכבלים המגיעים משקעי הקצה.
- 3.3.8. בהתקנת תשתית אחודה יחווטו הכבלים בלוחות הניתוב, כאשר הכבלים הזוגיים יחווטו ברצף (עבור מחשבים) והכבלים האי זוגיים יחווטו ברצף (עבור טלפוניה).
- 3.3.9. כבלי התקשורת יעברו בתעלות נפרדות מכבלי החשמל או הטלפון.
- 3.3.10. אורך מרבי מותר לביטול שזירה הוא: "0.5".
- 3.3.11. רדיוס מינימלי מותר לכיפוף לא יפחת מ- 6 פעמים הקוטר החיצוני של הכבל.
- 3.3.12. כבלי 8W יחווטו בחיווט אחיד ותקני לשקעים - הן בלוח הניתוב והן בצד המשתמש כך, שיאפשרו הפעלה של תחנות ETHERNET 10GBase-T, או לחילופין בעתיד תקשורת תקנית אחרת.
- 3.3.13. כבלי הניתוב יהיו 8W #26 ויחווטו באותו אופן, כך שיוכלו לשמש לכל סוגי התקשורת הנ"ל, מחיר אספקת המגשרים כולל את התקנתם בארונות התקשורת.
- 3.3.13.1. כבלי הניתוב יסופקו בצבעים שונים עפ"י דרישות המזמין.

3.3.14. להלן תצורת ארון תקשורת אופייני:

44	לוח עיוור אופטי
43	M.M - 6 למרכז החישובים S.M - 6
42	לוח עיוור
41	לוח 24 משתמשים זוגיים
40	מתג 48 מבואות
39	לוח 24 משתמשים זוגיים
38	לוח 24 משתמשים זוגיים
37	מתג 48 מבואות
36	לוח 24 משתמשים זוגיים
35	לוח 24 משתמשים זוגיים
34	מתג 48 מבואות
33	לוח 24 משתמשים זוגיים
32	לוח 24 משתמשים זוגיים
31	מתג 48 מבואות זוגיים
30	לוח 24 משתמשים זוגיים
29	לוח 24 משתמשים זוגיים
28	מתג 48 מבואות
27	לוח 24 משתמשים זוגיים
26	לוח עיוור
25	לוח 24 משתמשים אי זוגיים
24	שערות
23	24 שלוחות מרכזייה
22	שערות
21	לוח 24 משתמשים אי זוגיים
20	לוח 24 משתמשים אי זוגיים
19	שערות
18	24 שלוחות מרכזייה
17	שערות
16	לוח 24 משתמשים אי זוגיים
15	לוח 24 משתמשים אי זוגיים
14	שערות
13	24 שלוחות מרכזייה
12	UPS
11	
10	
9	
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	מגרת שירות
1	

3.4. הארקות

- 3.4.1. כל ארונות התקשורת והציוד שבתוכם יוארקו, על מנת למנוע השראות מתחים כתוצאה מהפרעות אלקטרומגנטיות או נזקי ברק.
- 3.4.2. בכל ארון יותקן קיט הארקה אשר יאפשר חיבור של כבל 16 מ"ר וכל חיבורי הארקה של לוחות הניתוב, ובתוספת מקום ל4 לוחות נוספים.
- 3.4.3. הבסיס התחתון של הארון יחובר לקיט הארקה בכבל בחתך של 10 מ"ר, החיבור יעשה באמצעות נעל כבל, בורג ואום 3/8 עם דיסקת קפיץ ודיסקה רגילה. נקודת המפגש בין הדיסקה ובסיס הארון תהיה ללא צבע או לכלוך.
- 3.4.4. כל לוח ניתוב יוארק בנפרד לקיט הארקה של הארון ללא שרשרת, באמצעות כבל 4 מ"ר לפחות, מבודד.
- 3.4.5. קו הארקה יבוצע - אם חסר - בכבל 16 מ"ר מבודד צהוב/ירוק, מארון התקשורת אל פס השוואת הפוטנציאלים הקומתי ע"י חשמלאי מטעם המזמין, אם לא נדרש אחרת.
- 3.4.6. פס שקעי החשמל בארון יוארק באמצעות כבל החשמל המזין.
- 3.4.7. המאווררים יוארקו באמצעות גיד הארקה של כבל החשמל המזין אותם.
- 3.4.8. תתקיים רציפות הארקה בין כל חלקי המתכת של ארון התקשורת.

3.5. ארונות התקשורת

- 3.5.1. ארון התקשורת מיועד להתקנה של לוחות הניתוב ולהתקנה של ציוד תקשורת - ישירות בארון, או על גבי מדפים.
- 3.5.2. בפרק זה מוגדרים 4 ארונות תקשורת סטנדרטיים:
- 3.5.2.1. ארון 19" 44U עומק 80 ס"מ.
- 3.5.2.2. ארון 25" 44U עומק 80 ס"מ.
- 3.5.2.3. ארון 19"/25" 44U עומק 100 ס"מ לשרתים.
- 3.5.2.4. ארון 19" 20U-10 עומק 60 ס"מ להתקנה חיצונית.
- 3.5.3. לכל ארונות התקשורת מגירת שירות ומדף אחד.
- 3.5.4. לארון 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 16 מ"ר.
- 3.5.5. הארון ישולט בשלט בקליט חרוט, כנדרש בפרק השילוט.
- 3.5.6. יש להציג נתונים טכניים ודפי מידע של יצרן הארון.
- 3.5.7. כל ארון שיירכש חייב לעמוד בדרישות המפורטים בפרק זה וגם בדרישות התכנון לאתר אליו הוא מיועד.
- 3.5.8. בתוך כל ארון שיירכש יותקנו התקנים ואביזרים לפי הצורך כמפורט בהמשך, ויהיו חלק בלתי נפרד מהארון, כמו ברגים ומברג לחיזוק הציוד לארון.

3.5.9. לארונות וארונות תעלת הכבלים האנכית לא תהיה קטנה מ- 10×20 ס"מ.

3.5.10. ארון תקשורת 44U

3.5.10.1. מסד $19''/25''$ בגובה 44U מדד לפי מכלול.

3.5.10.2. שלדה - פרופילי אלומיניום מחוזקים ע"י ברגי D.

3.5.10.3. דפנות - פח 1 מ"מ עם חיזוקים. הדפנות תהינה ניתנות לפירוק והרכבה מהירים ללא חיבורי ברגים. באתרים בהם מצמידים מספר ארונות דפנות הצד המשותפות לא יותקנו.

3.5.10.4. פסי 19'' - עשויים פרופיל מתכת, המתאים לקליטת אומי כלוב. בכל ארון יותקנו 2 פסי $19''$ בחלקו הקדמי ו-2 פסים בחלקו האחורי. בחלל הארון זוג פסים להתאמת עומק, לאפשר כיוון פסי $19''$ לעומק הרצוי, בהתאם לציד המותקן בארון. מבנה הפסים יהיה כזה, שיאפשר העברת כבלים עבים בינם לבין דופן הצד, והמרווח לא יהיה קטן מ-5 ס"מ בכל צד.

3.5.10.5. דלתות - צירי הדלתות לא יבלטו לצדדים מגוף הארון ויאפשרו פתיחה של הדלת ב- 100° לפחות, כדי לא להפריע בעת הצמדת 2 ארונות או יותר, ויאפשרו התקנת ציוד $19''$ ללא הפרעה. כיוון פתיחת הדלת יהיה ניתן לקביעה בעת ההתקנה בשטח: לצד ימין או לצד שמאל, בהתאם לצורך. נדרש איטום הדלת ע"י מברשות שיער מותקנות ע"ג שלדת האלומיניום של הארון, מסוג שאינו צובר מטען סטטי.

3.5.10.5.1. דלת אחורית - עשויה פח 1 מ"מ מכופף ואטום, עם חיזוק מרכזי לכל גובה, ובעלת מנעול עם מפתח מאסטר תואם לכל הארונות.

3.5.10.5.2. דלת חזית - עשויה זכוכית מגוונת בעובי 5 מ"מ, שעברה תהליך חיסום, בעלת מנעול במרכז, עם מפתח מאסטר תואם לכל הארונות באתר. (מפתח דלת קדמית ואחורית זהה בכל הארונות).

לארון $25''$ הדלת הקדמית מזכוכית, תהיה עשויה משני חלקים אנכיים.

3.5.10.5.3. מסתרי צד - לארון $25''$ יותקנו דלתיות צד להסתרת המרווח בין הסגמנטים $19''$ לדפנות הצד.

3.5.10.6. ניתן לרכוש את הארון ללא דלתות קדמיות או אחוריות - לפי דרישה. או עם דלתות מתכת בלבד, או דלתות רשת.

3.5.10.7. מידות 19''

3.5.10.7.1. רוחב: $W = 580\text{mm}$

3.5.10.7.2. גובה: $H = 44U$

3.5.10.7.3. עומק פנים הארון: $D = 720/800\text{mm}$

3.5.10.8. ארון 25'' - יהיה ברוחב 80 ס"מ, באישור המזמין בלבד ניתן יהיה לספק ברוחב שונה.

3.5.10.9 צבע וגימור

הארון יהיה צבוע בשתי שכבות:

3.5.10.9.1 צבע יסוד.

3.5.10.9.2 שכבת צבע חיצוני, אפור בהיר כדוגמת **RAL-7032** בגימור קלוי בתנור.

3.5.10.10 פס שקעי כוח

3.5.10.10.1 בחלקו האחורי של הארון יותקנו שני פסים עם 6 שקעי כוח כ"א, מוגנים ע"י מאמ"ת **16A** מסוג C, נורית הפעלה ובעלי טיימר השהייה טורי להפעלה לאחר הפסקת חשמל, ניתן לכיוון 2 – 5 דקות ומתאים לזרם של 16 אמפר. הפס, השקעים והחלקים יעמדו בתקן ישראלי. את פס השקעים (19") ניתן יהיה למקם בכל צד וגובה של הארון.

3.5.10.10.2 לפסי השקעים יחובר כבל פנדל **3X1.5#**, באורך 3 מ' עם תקע המתחבר ל - **UPS**. או לשקע קיר רגיל מעל הארון.

3.5.10.10.3 ניתן לרכוש את הארון עם פסי שקעים כנ"ל אך ללא השהייה, ובהפחתת הפרש המחירים שבין הפריטים שבמחירון.

3.5.10.11 אורור

3.5.10.11.1 בגג הארון באמצע חלקו האחורי יותקנו 2 מאוררים בספיקה של **CFM 80** כ"א, מוזנים במתח רשת **220VAC** ישירות מהזנת הארון ומוגן **RFI**.

3.5.10.11.2 המאוררים יכוסו ע"י רשתות מגן למניעת פגיעה וגרימת נזק.

3.5.10.11.3 במקרה של גג פגודה יותקנו המאוררים על גבי גג פנימי ולא חיצוני של הפגודה יציאת האוויר מהארון תהיה תמיד בציר אנכי מציר המאורר.

3.5.10.11.4 יש להקפיד שלא יהיה רווח בין הגג לארון, כדי שלא תהא בריחת אויר. פתחים בגג יש לסגור עם "לוחות עיוורים" למנוע בריחת אויר.

3.5.10.12 מסלול אורור

3.5.10.12.1 מבנה הארון יאפשר מסלול אורור, היונק מפתחי אורור, עובר דרך כל המכשירים ונישאב החוצה ע"י המאוררים.

3.5.10.13 פתחי כניסה לכבלים

3.5.10.13.1 שני פתחים בגג הארון במידות **22x10** ס"מ ממוקמים בצידו הארון במרכז הרוחב.

3.5.10.13.2 פתח בגג הארון בחלקו האחורי המרכזי במידות **20x25** ס"מ.

3.5.10.13.3 הארון יסופק כאשר כל פתחי הכבלים בגג סגורים ע"י לוחות עיוורים, הניתנים לפירוק לפי הצורך.

3.5.10.13.4 בסיס הארון פתוח, על גבי הבסיס תהיה נקודת הארקה מרכזית מרותכת למסגרת הבסיס בעלת תברג **NC-10** ובורג **NC-10** בעל ראש פטרייה.

3.5.10.14. ייצוב

3.5.10.14.1. הארון יותקן על 4 רגליות הניתנות לכיוון ע"י אומי מתיחה, או על גבי 4 גלגלים יעודיים אשר בשניים מהם מותקנים מעצורים.

3.5.10.15. מכיל סט קשיחים כמוגדר בהמשך.

3.5.11. ארון תקשורת U6-30

3.5.11.1. הארון ישמש להתקנת ציוד ניתוב וציוד תקשורת באתרים שבהם כמות הציוד קטנה יחסית.

3.5.11.2. הארון מיועד להתקנה ע"ג קיר.

3.5.11.3. ההתקנה תעשה באופן אשר לא תפגע ביכולת של הארון להסגר בקלות ללא עיוות במבנה הארון או הדלת.

3.5.11.4. במידת הצורך יתקין הקבלן מרווחנים בין הארון לקיר לפיצוי על עיוותים בבניה.

3.5.11.5. לצורך ההתקנה ישתמש הקבלן באמצעים הבאים: פיליפסים 3/8 או מוטות הברגה 3/8 או דיבלים 13 מ"מ. בהתקנה ע"ג קיר גבס יש להשתמש במוטות הברגה בלבד כאשר בין מחיצות הגבס יוכנס צינור מרירון 16 מ"מ למניעת שקיעת הקירות בזמן הידוק האומים. יעשה שימוש בדיסקיות ודיסקיות קפיץ בכל אחת מהאפשרויות. כל האבזרים יהיו מגולוונים, יש לשייף את קצוות מוטות ההברגה לאחר חיתוכם ולצבוע בצבע עשיר אבץ את הקצוות.

3.5.11.6. שלדה - בנויה דפנות צד, גב, וגג עשויים פח 1.5 מ"מ ומחוברים באמצעות ברגי חיזוק ליצירת מסגרת ארון. הדפנות יהיו בעלות התקני פרוק מהיר.

3.5.11.7. פסי 19" - עשויים פרופיל מתכת, המתאים לקליטת אומי כלוב. בכל ארון יותקנו 2 פסי 19" בחלקו הקדמי ו-2 פסים בחלקו האחורי. בחלל הארון זוג פסים להתאמת עומק, לאפשר כיוון פסי 19" לעומק הרצוי, בהתאם לציוד המותקן בארון. מבנה הפסים יהיה כזה, שיאפשר העברת כבלים עבים בינם לבין דופן הצד, והמרווח לא יהיה קטן מ-4 ס"מ בכל צד.

3.5.11.8. דלת חזית - צירי הדלת יאפשרו פתיחה ב-120° לפחות, כיוון פתיחת הדלת יהיה ניתן לקביעה בזמן ההתקנה בשטח לצד ימין או לצד שמאל, בהתאם לצורך. יהיה ניתן לכוון את צירי הדלת ע"מ להבטיח סגירה טובה גם במקרים של תליית הארון על קיר שאינו ישר.

3.5.11.9. נעילת הדלת ע"י מנעול בעל מפתח מאסטר התואם לקיים באתר. הדלת תהיה עשויה פח 1.5 מ"מ שבתוכה יותקן פרספקס שקוף מגוון בעובי 2 מ"מ, או דלת זכוכית מחוסמת מגוונת לבחירת המזמין. עפ"י דרישת המזמין תסופק הארונות עם הכנה למנעול תלי (שיסופק ע"י המזמין) גודל 4 ללא תוספת מחיר.

3.5.11.10. ניתן לרכוש את הארון עם דלת קדמית - אטומה.

3.5.11.11. נדרש איטום הדלת ע"י מברשות שיער מותקנות ע"ג שלדת הארון, מסוג שאינו צובר מטען סטטי.

3.5.11.12. גימור - כל חלקי הארון יצבעו באבקה אפוקסית בגוון GREY RAL 7032.

3.5.11.13. פס שקעי כוח

3.5.11.13.1. על הדופן האחורית של הארונות יותקן פס עם 6 שקעי כוח כ"א, מוגן ע"י מאמ"ת 16A מסוג C, נורית הפעלה ובעל טיימר השהייה טורי להפעלה לאחר הפסקת חשמל, ניתן לכיוון 2 – 5 דקות ומתאים לזרם של 16 אמפר. הפס, השקעים והחלקים יעמדו בתקן ישראלי. את פס השקעים (19") ניתן יהיה למקם בכל צד וגובה של הארון.

3.5.11.13.2. לפס השקעים יחובר כבל פנדל #3X1.5, באורך 3 מ' עם תקע המתחבר ל - UPS. או לשקע קיר רגיל מעל הארון.

3.5.11.13.3. ניתן לרכוש את הארונות עם פס השקעים כנ"ל אך ללא השהייה, ובהפחתת הפרש המחירים שבין הפריטים שבמחירון.

3.5.11.14. אוורור - בגג הארון יותקנו 2 מאווררים בספיקה של 80 CFM כ"א, מוזנים במתח רשת 220VAC ישירות מהזנת הארון ומוגן RFI. המאווררים יכוסו ע"י רשתות מגן למניעת פגיעה בצוות המתחזק.

3.5.11.15. מחיר המאווררים יהיה תקף לרכישה בנוסף למכלול הארון, או להפחתה ממחיר המכלול.

3.5.11.16. פתחי כניסת כבלים - ימוקמו בבסיס ובגג הארון בחלקו האחורי במרכז וצמוד לגב הארון. הפתח הבסיסי יהיה במידות 120x50 מ"מ. הפתח בגג הארון יבנה בשיטת "הפתח המודולרי" ויאפשר פתיחה של 120x50 מ"מ, או של 190x80 מ"מ. הפתחים ימוגנו ע"י גומיות מגן. הארון יסופק כאשר כל פתחי הכבלים המתוארים כוללים לוח עיוור (סה"כ 3), הניתנים לפירוק לפי הצורך.

3.5.11.17. מידות נטו של פנים הארון

3.5.11.17.1. גובה: $H = 10-30U$

3.5.11.17.2. רוחב: $W = 580mm$

3.5.11.17.3. עומק: $D = 550mm$

3.5.11.17.4. בבסיס הארון תהא נקודת הארקה מרכזית מרותכת למסגרת הבסיס בעלת תברג NC-10 ובורג NC-10 בעל ראש פטרייה.

3.5.11.17.5. מכיל סט קשיחים כמוגדר בהמשך.

3.5.12. לוחות עיוורים לארון התקשורת

3.5.12.1. לוחות עיוורים ישמשו לסגירת מרווחים בין פריטי ציוד ולוחות ניתוב בארונות התקשורת. הלוחות יהיו עשויים פח מכופף 1.5 מ"מ צבוע באבקה אפוקסית בגוון GREY RAL 7032 או שחור.

3.5.12.2. התקנת הלוחות העיוורים לארון תבוצע באמצעות אומים מתאימים כמוגדר.

3.5.12.3. הלוחות העיוורים יהיו בגובה של 1U, ו- 2U והשימוש בהם ייעשה בהתאם לתכנון של ארון התקשורת.

3.5.13. מגירת שירות לארון התקשורת

מגירת שירות לארון תקשורת תשמש כהתקן דו-תכליתי:

- 3.5.13.1 המגירה תשמש לאחסון פריטים שונים כגון: מגשרים, צב"ד וכד'.
- 3.5.13.2 גג המגירה, שהינו משטח קבוע, ישמש כמדף להצבת ציוד, שאינו ניתן להתקנה בארון 19" סטנדרטי ואו UPS. לפיכך צריך מדף זה להיות מחוזק על מנת לשאת משקל רב.
- 3.5.13.3 המגירה תנוע על מסילות טלסקופיות.
- 3.5.13.4 למגירה ידית בחזית.
- 3.5.13.5 מבנה - פח מכופף 2 מ"מ, היוצר מגירה שנעה בתוך מסגרת סגורה המקובעת לארון.
- 3.5.13.6 מידות: $H = 3U$, $W = 445 \text{ mm}$, $D = 480 \text{ mm}$.
- 3.5.13.7 חיזוק - ע"י ברגים M5 לאומים הסטנדרטיים בפסי 19" קדמיים ואחוריים.
- 3.5.13.8 גימור - צביעה באבקה אפוקסית בגוון GREY RAL 7032.

3.5.14 מדף קבוע לארון תקשורת

- 3.5.14.1 מדף מחורר קבוע לארון תקשורת ישמש להצבת ציוד שאינו ניתן להתקנה בארון 19" סטנדרטי, גודל החורים 10-12 מ"מ כל אחד. שטח החירור 80% משטח המדף.
- 3.5.14.2 מבנה - פח מכופף 1.2 מ"מ.
- 3.5.14.3 מידות - $H = 0.25U$, $W = 447 \text{ mm}$, $D = 480 \text{ mm}$.
- 3.5.14.4 חיזוק - ע"י ברגים סטנדרטיים המותקנים בפסי 19" קדמיים ואחוריים. ניתן יהיה למקמו בכל גובה של פנים הארון/ארונית ויאפשר שינוי עומק של פסי התקן 19".
- 3.5.14.5 גימור - צביעה באבקה אפוקסית בגוון GREY RAL 7032.

3.5.15 מדף לסידור מגשרים

- 3.5.15.1 מדף זה יותקן בין כל זוג לוחות ניתב ובהתאם לתכנון המפורט בכל פרויקט.
- 3.5.15.2 המדף יאפשר הסתרת עודף המגשרים.
- 3.5.15.3 מדף בגובה 1/2U יהיה נמוך מחצי U ויכלול "שערות" בחזית.
- 3.5.15.3.1 מדפי "שערות" 1U-1/2U יהיו במחיר אחיד.

3.5.16 סט קשיחים לארון התקשורת

סט קשיחים לארון תקשורת יכיל את הפריטים הבאים:

- 3.5.16.1 אומים.

- 3.5.16.2 דסקית שטוחה מגולוונת M5, קוטר חיצוני 13 מ"מ, עובי 1 מ"מ.
- 3.5.16.3 בורג מגולוון ראש פטרייה M5, מפתח פיליפס, תברג 12 מ"מ.
- 3.5.16.4 הסט יכול 20 יחידות מכל פריט לעיל. כל הפריטים מאותו סוג יארזו בשקית נפרדת.

3.5.17 ארון תקשורת U20-10 להתקנה חיצונית

- 3.5.17.1 הארון ישמש להתקנת ציוד ניתוב וציוד תקשורת באתרים שבהם כמות הציוד קטנה יחסית ומחוץ למבנים.
- 3.5.17.2 הארון מיועד להתקנה ע"ג קיר או על סוקל בטון.
- 3.5.17.3 ההתקנה תעשה באופן אשר לא תפגע ביכולת של הארון להסגר בקלות ללא עיוות במבנה הארון או הדלת.
- 3.5.17.4 במידת הצורך יתקין הקבלן מרווחנים בין הארון לקיר לפיצוי על עיוותים בבניה.
- 3.5.17.5 לצורך ההתקנה ישתמש הקבלן באמצעים הבאים: פיליפסים 3/8 או ברגי ג'מבו 3/8.
- 3.5.17.6 שלדה - בנויה ממקשה אחת פח 1.5 מ"מ מגולוון, ריתוכים יצבעו בצבע עשיר אבץ וכול השלדה תצבע בצבע עליון, על מקשר מתאים.
- 3.5.17.7 פסי 19" - עשויים פרופיל מתכת, המתאים לקליטת אומי כלוב. בכל ארון יותקנו 2 פסי 19" בחלקו הקדמי ו-2 פסים בחלקו האחורי. בחלל הארון זוג פסים להתאמת עומק, לאפשר כיוון פסי 19" לעומק הרצוי, בהתאם לציוד המותקן בארון. מבנה הפסים יהיה כזה, שיאפשר העברת כבלים עבים בינם לבין דופן הצד, והמרווח לא יהיה קטן מ-4 ס"מ בכל צד.
- 3.5.17.8 דלת חזית - צירי הדלת יאפשרו פתיחה ב-120° לפחות, כיוון פתיחת הדלת יהיה ניתן לקביעה בזמן ההתקנה בשטח לצד ימין או לצד שמאל, בהתאם לצורך. יהיה ניתן לכוון את צירי הדלת ע"מ להבטיח סגירה טובה גם במקרים של תליית הארון על קיר שאינו ישר.
- 3.5.17.8.1 הדלת כוללת גומיה חצי עגולה רוחב 8 מ"מ לפחות, ליצירת אטימה מתאימה לתקן IP-65.
- 3.5.17.9 נעילת הדלת ע"י מנעול עם 2 בריחים ננעלים למשקוף העליון והתחתון להבטחת הידוק גומיית האטימה. התקן הנעילה יאפשר התקנת מנעול תלי עליו.
- 3.5.17.10 גימור - כל חלקי הארון יצבעו באבקה אפוקסית בגוון GREY RAL 7032.
- 3.5.17.11 פס שקעי כוח
- 3.5.17.11.1 על הדופן האחורית של הארונות יותקן פס עם 6 שקעי כוח כ"א, מוגן ע"י מאמ"ת 16A מסוג C, נורית הפעלה ובעל טיימר השהייה טורי להפעלה לאחר הפסקת חשמל, ניתן לכיוון 2 – 5 דקות ומתאים לזרם של 16 אמפר. הפס, השקעים והחלקים יעמדו בתקן ישראלי. את פס השקעים (19") ניתן יהיה למקם בכל צד וגובה של הארון.

3.5.17.11.2. לפס השקעים יחובר כבל פנדל #3X1.5, באורך 3 מ' עם תקע המתחבר ל - UPS. או לשקע קיר.

3.5.17.11.3. ניתן לרכוש את הארונות עם פס השקעים כנ"ל אך ללא השהיה, ובהפחתת הפרש המחירים שבין הפריטים שבמחירון.

3.5.17.12. אוורור – בדופן ימין בחלק התחתון, יותקן משפך חיצוני מתרחב מטה שיאפשר כניסת אוויר לארון דרך רשת צפופה בקוטר 4". בדופן שמאל יותקן משפך זהה בחלקו העליון, בתוך הארון יותקן מאוורר 80 CFM עם תרמוסטט, שיפעיל את המאוורר בעת שהטמפרטורה תעלה על 35 מעלות.

3.5.17.13. המאוורר יוציא את האוויר החם החוצה, ניתן יהיה להזמין את הארון בהיפוך מיקום המשפכים.

3.5.17.14. פתח כניסת כבלים - ימוקם בבסיס הארון בלבד. בהתקנה על קיר תותקן תעלת פח אופקית ומקבילה לבסיס הארון שתכסה את כניסת הכבלים לתוך הארון. בהתקנה על סוקל, יכנסו הכבלים מבסיס הארון באמצעות 4 צינורות קוברה 2" לפחות, או יותר עפ"י דרישת המזמין.

3.5.17.15. מידות נטו של פנים הארון

3.5.17.15.1. גובה: $H = 10-30U$

3.5.17.15.2. רוחב: $W = 580mm$

3.5.17.15.3. עומק: $D = 550mm$

3.5.17.15.4. בבסיס הארון תהא נקודת הארקה מרכזית מרותכת למסגרת הבסיס בעלת תברג NC-10 ובורג NC-10 בעל ראש פטרייה.

3.5.17.15.5. מכיל סט קשיחים כמוגדר בהמשך.

3.5.18. מגירת שירות לארון התקשורת

מגירת שירות לארון תקשורת תשמש כהתקן דו-תכליתי:

3.5.18.1. המגירה תשמש לאחסון פריטים שונים כגון: מגשרים, צב"ד וכד'.

3.5.18.2. גג המגירה, שהינו משטח קבוע, ישמש כמדף להצבת ציוד, שאינו ניתן להתקנה בארון 19" סטנדרטי ואו UPS. לפיכך צריך מדף זה להיות מחוזק על מנת לשאת משקל רב.

3.5.18.3. המגירה תנוע על מסילות טלסקופיות.

3.5.18.4. למגירה ידית בחזית.

3.5.18.5. מבנה - פח מכופף 2 מ"מ, היוצר מגירה שנעה בתוך מסגרת סגורה המקובעת לארון.

3.5.18.6. מידות: $H = 3U, W = 445 mm, D = 480 mm$

3.5.18.7. חיזוק - ע"י ברגים M5 לאומים הסטנדרטיים בפסי 19" קדמיים ואחוריים.

3.5.18.8 גימור - צביעה באבקה אפוקסית בגוון GREY RAL 7032.

3.5.19 מדף קבוע לארון תקשורת

3.5.19.1 מדף מחורר קבוע לארון תקשורת ישמש להצבת ציוד שאינו ניתן להתקנה בארון 19" סטנדרטי, גודל החורים 10-12 מ"מ כל אחד. שטח החירור 80% משטח המדף.

3.5.19.2 מבנה - פח מכופף 1.2 מ"מ.

3.5.19.3 מידות - $H = 0.25U$, $W = 447 \text{ mm}$, $D = 480 \text{ mm}$

3.5.19.4 חיזוק - ע"י ברגים סטנדרטיים המותקנים בפסי 19" קדמיים ואחוריים. ניתן יהיה למקמו בכל גובה של פנים הארון/ארונית ויאפשר שינוי עומק של פסי התקן 19".

3.5.19.5 גימור - צביעה באבקה אפוקסית בגוון GREY RAL 7032.

3.5.20 מדף לסידור מגשרים

3.5.20.1 מדף זה יותקן בין כל זוג לוחות ניתוב ובהתאם לתכנון המפורט בכל פרויקט.

3.5.20.2 המדף יאפשר הסתרת עודף המגשרים.

3.5.20.3 מדף בגובה $1/2U$ יהיה נמוך מחצי U ויכלול "שערות" בחזית.

3.5.20.4 מדף בגובה $1U$ יכלול "שערות" בחזית וללא מגש אחורי.

3.5.21 סט קשיחים לארון התקשורת

סט קשיחים לארון תקשורת יכיל את הפריטים הבאים:

3.5.21.1 אומי כלוב.

3.5.21.2 דסקית שטוחה מגולוונת M5, קוטר חיצוני 13 מ"מ, עובי 1 מ"מ.

3.5.21.3 בורג מגולוון ראש פטרייה M5, מפתח פיליפס, תברג 12 מ"מ.

3.5.21.4 הסט יכיל 20 יחידות מכל פריט לעיל. כל הפריטים מאותו סוג יארזו בשקית נפרדת.

3.5.22 מחיר ארון $44U$ יכלול את הפריטים הבאים:

הארון יהיה בעומק 80 ס"מ וסגמנטים לאומי כלוב

3.5.22.1 הספקה והתקנה.

3.5.22.2 דפנות צד מחורצות, פריקות מאווררות.

3.5.22.3 דלת קדמית כפולה או בודדת מזכוכית.

3.5.22.4 דלת אחורית ממתכת מאווררת.

3.5.22.5 2 פסי 6 שקעי חשמל כולל טיימר השהייה.

3.5.22.5.1 המזמין רשאי לשנות את סוג פסי החשמל בכול הזמנה וההפרש יחושב עפ"י מחירי המחירון.

3.5.22.6 2 מאווררים.

3.5.22.7 פסי U מחורצים לחיזוק הכבלים.

3.5.22.8 קיט הארקה.

3.5.22.9 חיבור הארקות.

3.5.22.10 מדף מחוזק המאפשר נשיאת UPS.

3.5.22.11 סט קשיחים, לאחר גמר ההתקנה.

3.5.22.12 סרט וולקרו (סקוטש) לסידור כבלים ומגשרים ככול הנדרש.

3.5.23 מחיר ארון ט44 לשרתים יכלול את הפריטים הבאים:

הארון יהיה בעומק 100 ס"מ וסגמנטים לאומי כלוב

3.5.23.1 הספקה והתקנה.

3.5.23.2 דפנות צד מחורצות, פריקות מאווררות.

3.5.23.3 דלתות קדמית ואחורית מרשת.

3.5.23.4 1 פס 6 שקעי חשמל עם טיימר השהייה.

3.5.23.5 1 פס 12 שקעי חשמל "קומקום".

3.5.23.5.1 המזמין רשאי לשנות את סוג פסי החשמל בכול הזמנה וההפרש יחושב עפ"י מחירי המחירון.

3.5.23.6 4 מאווררים בשליש העליון של הארון.

3.5.23.7 קיט הארקה.

3.5.23.8 חיבור הארקות.

3.5.23.9 מדף אחד לכל עומק הארון.

3.5.23.10 סט קשיחים, לאחר גמר ההתקנה.

3.5.23.11 סרט וולקרו (סקוטש) לסידור כבלים ומגשרים ככול הנדרש.

3.5.24 מחיר ארון ט30-6 יכלול את הפריטים הבאים:

3.5.24.1 הספקה והתקנה.

3.5.24.2 דפנות צד מחורצות, פריקות.

3.5.24.3 דלת קדמית ממתכת.

3.5.24.4 6 פס 6 שקעי חשמל כולל טיימר השהייה.

3.5.24.4.1 המזמין רשאי לשנות את סוג פסי החשמל בכול הזמנה והפרש יחושב עפ"י מחירי המחירון.

3.5.24.5 2 מאווררים.

3.5.24.6 פסי U מחורצים לחיזוק הכבלים.

3.5.24.7 קיט הארקה.

3.5.24.8 חיבור הארקות.

3.5.24.9 סרט וולקרו (סקוטש) לסידור כבלים ומגשרים ככול הנדרש.

3.6 כבלים ומחברים מתכתיים לתקשורת נתונים

3.6.1 כללי

על כל כבל שיסופק נדרש כיתוב מזהה, הכולל את כל הפרטים הבאים:

3.6.1.1 שם היצרן.

3.6.1.2 מק"ט יצרן.

3.6.1.3 CATEGORY.

3.6.1.4 סוג הכבל.

3.6.1.5 אורך רץ של הכבל.

3.6.2 הנחיות התקנה

3.6.2.1 הכבל יותקן מלוח הניתוב בארון התקשורת עד שקע הקצה בחדר, או בין לוחות ניתוב בארונות תקשורת שונים.

3.6.2.2 כל כבל שייפרס יהיה ברצף אחד של כבל, ללא חיבורי ביניים.

3.6.2.3 כבלים בציר אנכי יחזקו במהלכם בתעלה או בפיר במרווחים של 1.5 מ' באמצעות רצועות הידוק פלסטיק מתאימות.

3.6.2.4 כל כבל, יש לשלט בקצותיו באמצעות שרזול מתכווץ, בהתאם להוראות בפרק כיתוב ושילוט.

3.6.3 מחיר הכבל יכלול:

3.6.3.1 פריסתו בתוואים קיימים או חדשים.

3.6.3.2 פתיחה וסגירת תעלות PVC קיימות.

3.6.3.3 חיזוקו במהלכו בתעלות באמצעות ההתקנים הפנימיים שבתעלות.

3.6.3.4 שילוט.

3.6.3.5 חיבור הסיכוך להארקה.

3.6.3.6. בכבל עם מעטה OUTDOOR, את פרוק המעטה הנוסף לכל אורך התוואי במבנה.

3.6.3.7. החזרת האתר למצבו הראשוני כולל פינוי פסולת וכדו'.

3.6.4. כבל נחושת 8W

3.6.4.1. כבל 4 זוגות שזורים (8W), יימדד לפי מטר אורך. הכבל יעמוד בתקני CATEGORY 7A.

3.6.4.2. כבל #23 CAT-7A מק"ט 99XG504122 של טלדור.

3.6.4.3. יש לספק אישור היצרן ליכולת הכבל להעביר נתונים בתדר של 1000MHz.

3.6.5. כבלי ניתוב ומגשרים

3.6.5.1. כבל ניתוב 8W

3.6.5.1.1. כבל מגשר 8W RJ-45/RJ-45 מסוג FTP CAT-6A באורך 20-500 ס"מ ברוטו, 26AWG יימדד לפי יחידה.

3.6.5.1.2. מיועד לניתוב מבוא תקשורת אל שקע הקצה, בלוח הניתוב, וכן לחיבור תחנה לשקע קצה.

3.6.5.1.3. המגשר יהיה מכבל בעל עכבה אופיינית של 100 אוהם ויהיה בדוק על ידי היצרן עד 600MHz.

3.6.5.1.4. בכל קצה יותקן לכבל הניתוב מחבר RJ-45 זכר, ויחווט באותו חיווט כפי שיחווטו השקעים.

3.6.5.1.5. המגשרים יסופקו באורכים שונים, עפ"י תכנוני הארונות וימוספרו במספר רץ בשני הקצוות ואורך המגשר במטרים.

3.6.5.1.6. המגשרים יסופקו בצבעים הבאים:

3.6.5.1.6.1. מחשבים – אפור

3.6.5.1.6.2. טלפונים – ירוק

3.6.5.1.6.3. AP – סגול

3.6.5.1.6.4. מצלמות, אזעקה, בקרת כניסה – אדום

3.6.5.1.6.5. בקרת מבנה – שחור.

3.6.6. תקע RJ-45

3.6.6.1. כללי

3.6.6.1.1. כל התקעים יהיו מסוג 8 PIN, RJ-45, מסוככים, כדוגמת חברת AMP או 3M, ריט.

3.6.6.1.2. חיבור בלחיצה.

3.6.6.1.3 מתאימים לכניסות כבל 26AWG - 8W .

3.6.6.1.4 .UL APPROVAL

3.6.6.1.5 מגן גומי על המחבר בעל מגרעת להקל על שיחרור המחבר.

3.6.6.2 תכונות חשמליות

3.6.6.2.1 מתח מעל 150VAC

3.6.6.2.2 זרם מעל 1.5A ב-25°C

3.6.6.2.3 התנגדות מגעים מתחת ל-20mΩ

3.6.6.2.4 התנגדות יציאות מתחת ל-30mΩ

3.6.6.2.5 בידוד מינימלי 500 MΩ

3.6.6.2.6 עמידות דיאלקטרית: זרם זליגה קטן מ-1mA בנוכחות מתח של 1KVAC במשך דקה.

3.6.6.3 תכונות מכניות:

3.6.6.3.1 מגעי פוספור - ברונזה בעלי ציפוי זהב בעובי מינימלי של 1.2μm.

3.6.6.3.2 ציפוי ניקל בכל גוף המתכת שאינו מגע, בעובי מינימלי של 1.25μm.

3.7 שקעי קצה

3.7.1 שקע RJ-45

3.7.1.1 כללי

3.7.1.1.1 כל השקעים לתקשורת נתונים יהיו מסוג מסוכך מלא 8 PIN RJ-45 קיסטון עם נטיה כלפי מטה ב-30° - 45°.

3.7.1.1.2 חבור הכבל לשקע יבוצע בלחיצה.

3.7.1.1.3 מתאים לחיבור גידי כבל 22-24AWG, 8W.

3.7.1.1.4 .UL APPROVAL

3.7.1.1.5 השקעים יהיו מתוצרת 3M.

3.7.1.1.6 כל שקע יעמוד בדרישות ל-CAT-6A מאושר מעבדה מוסמכת.

3.7.1.1.7 מחיר קיסטון ישמש, להתקנתו בצד שקע הקצה ובצד לוח הניתוב.

3.7.1.1.8 בהתקנת מכלול שקעים באמבטיית 3 מקומות (המותקנת ע"י המזמין).
רשאי יהיה הקבלן להתקין שקעים ומסגרות תואמות למסגרת כדוגמת ביטוצ'יני/לגרנד מקורית כמכלול אחד, כדוגמת 3M או פנדוויט.

3.7.1.2 שקע קיר RJ-45 תה"ט, יחיד/כפול ומסוכך מלא ימדד לפי יחידה. מחיר השקע יכלול את המכסה, מחבר RJ-45, חיווט, שילוט פלסטי חרוט ובדיקה. בהתקנת

שקע במכלול ביטוצ'יני/לגרנד או שו"ע, הקבלן יספק את המחבר ומתאם הפלסטי שלו כלול במחיר השקע, במידה וידרש יספק גם את המסגרת, ומתאם עיוור כנגד תשלום נוסף.

3.7.1.2.1. במידה ולא יתאפשר בהתקנה באמבטיית ביטוצ'יני/לגרנד או שו"ע לשמור על רדיוסי הכיפוף של הכבל. יכלול המחיר של התקנת השקע, את פתיחת גב האמבטיה ושחרור צינור המריכף.

3.7.1.2.1.1. עפ"י דרישת המזמין יותקנו שקעי קצה עם כניסת הכבלים מהצד, כדוגמת שקעי הקצה מתוצרת 3M/אקרמן.

3.7.1.3. קופסא לשקע קיר

3.7.1.3.1. הקופסא עם מכסה, בו קבוע שקע RJ-45 (אחד או שניים) באפשרויות הבאות:

3.7.1.3.1.1. קופסת הגבהה לחבור מעל לטיח.

3.7.1.3.1.2. ישירות על תעלה.

3.7.1.3.2. חיבור המכסה לקופסא יתבצע ע"י ברגים בעלי ראש פיליפס קוני מושקע בפני האביזר.

3.7.1.3.3. מיקום עמודי החיבור בקופסא יאפשר התקנת המכסה עם המחבר כך, שמגרעת הנעילה כלפי מטה.

3.7.1.4. מבנה המכסה

3.7.1.4.1. המכסה עשוי מחומר פלסטי בגוון "לבן חם" ויהיה ניתן להתקנה מעל קופסת "תגיב 55" סטנדרטית, על קופסת הגבהה או על תעלה בעזרת 2 ברגים תקינים.

3.7.1.4.2. המכסה יכיל מגרעת אינטגרלית לקליטת שלט סימון חרוט.

3.7.1.4.3. המכסה יהיה בעל נטיה של 30° - 45° כלפי מטה.

3.7.1.4.4. המחבר יורכב כך, שפניו יהיו ברמה אחידה לפני המכסה ומגרעת הנעילה של המחבר (שגם) פונה למטה.

3.8. לוחות ניתוב

3.8.1. כבלי 8W מכל נקודות הקצה בחדרים השונים מחוטים ללוחות הניתוב. כל נקודה מיוצגת ע"י שקע בלוח הניתוב. לוח זה הינו לוח ייצוג משתמשים.

3.8.2. הלוח יאפשר התקנת 24 מחברי קיסטון.

3.8.3. מחיר הלוח אינו כולל מחברי קיסטון.

3.8.4. אפיונים

3.8.4.1. כניסות בודדות עבור מחברי RJ-45 - PIN 8 עם השגם למטה.

3.8.4.2. מקום לסימון לוחות.

- 3.8.4.3 גובה U1.
- 3.8.4.4 חיזוק מכני של הכבל, התקני – "זנב סנונית" לכול כבל בנפרד.
- 3.8.4.5 בורג חיבור הארקה מגוף הלוח, לפס הארקות בארון (קיט הארקה).
- 3.8.4.6 רוחב מתאים להתקנה בארון "19".
- 3.8.4.7 לוחות הניתוב יהיו מתוצרת 3M.
- 3.8.4.7.1 בתוספות במבנה קיים יעשה שימוש בלוחות הניתוב הקיימים, גם אם אינם זהים לשקעים. במידה ויהיה צורך להוסיף לוח ניתוב, הלוח יהיה זהה לשקעים שבתוספת.
- 3.8.4.8 לוח הניתוב והמחברים יעמדו בדרישות CAT-6A, לפחות, ויהיו בעלי אישור לעמידה בתקנים אלה, ע"י מעבדה מוסמכת.
- 3.8.5 לוח ניתוב ימדד לפי יחידה. המחיר יכלול הספקה והתקנה, פס U מחורץ לחיזוק הכבלים בעומק הארון, הארקה, שילוט פלסטי חרוט.
- 3.9 כבלים ומחברים אופטיים**
- 3.9.1 הכבלים יהיו מסוגים שונים לרבות כבלים משולבים.
- 3.9.2 במערכת נדרשים כבלים אופטיים בשני חתכים:
- 3.9.2.1 6 סיבים.
- 3.9.2.2 12 סיבים.
- 3.9.3 הכבלים נדרשים לשני שימושים עיקריים:
- 3.9.3.1 כבלים לפריסה בתוואי פנים (בתוך המבנה).
- 3.9.3.2 כבלים לשימוש בפריסת חוץ (בין מבנים).
- 3.9.4 על כל כבל שיסופק, נדרש שיהיה כיתוב מזהה, הכולל את כל הפרטים הבאים:
- 3.9.4.1 שם היצרן.
- 3.9.4.2 מק"ט יצרן.
- 3.9.4.3 סוג הכבל ומספר הסיבים.
- 3.9.4.4 אורך רץ של הכבל.
- 3.9.4.5 תאריך הייצור.
- 3.9.5 הסימונים יהיו בצבע לבן ובלתי מחיקים.
- 3.9.6 כבל אופטי לפריסת פנים (SL®)
- 3.9.6.1 תאור כללי
- 3.9.6.1.1 כבל זה נועד לקשר בין מוקדי תקשורת, הנמצאים באותו בנין.

- 3.9.6.1.2 הכבל יכיל 6/12 סיבים.
- 3.9.6.1.3 הסיבים יהיו בקוטר 50/125 מיקרון.
- 3.9.6.1.4 הסיבים האופטיים יהיו במבנה loose tube כל 6 סיבים בצינורית נפרדת.
- 3.9.6.1.5 כל צינורית תהיה בתוך שרוול בידוד PVC בקוטר 2.1 מ"מ, כל צינורית תכיל סיבי קבלר לחיזוק.
- 3.9.6.1.6 הצינוריות המכילות את הסיבים יהיו בצבעים שונים.
- 3.9.6.1.7 כל הצינוריות יאוגדו סביב גיד מרכזי מחומר דיאלקטרי, ויעטפו במעטה פוליאסטר.
- 3.9.6.1.8 המעטה החיצוני של הכבל עשוי חומר שחור המונע התפשטות אש, ומונע שחרור גזים רעילים - HALOGEN FREE.

3.9.6.2 תכונות הסיב

- 3.9.6.3 קוטר ליבה: 50 מיקרון +/- 3 מיקרון.
- 3.9.6.4 קוטר חיצוני: 125 מיקרון +/- 2 מיקרון.
- פתיחה אופטית: 0.29.
- 3.9.6.5 ניחות מירבי: ב 850-נ"מ: 3.50dB/Km
ב 1300-נ"מ: 1.50dB /Km
רוחב סרט מינימלי: ב 850-nm: 160 מה"צ/ק"מ.
ב 1300-נ"מ: 500 מה"צ/ק"מ

3.9.6.6 תכונות מכניות של הכבל

- 3.9.6.6.1 כוח משיכה מירבי: 2700 ניוטון.
- 3.9.6.6.2 עומס מירבי בהפעלה: 1700 ניוטון.
- 3.9.6.6.3 רדיוס מינימלי לכיפוף: 20 פעמים הקוטר.
- 3.9.6.6.4 טמפ' פעולה: 70(+) - 50(-) מעלות צלסיוס.

3.9.6.7 סימונים

- 3.9.6.7.1 צבע הסיבים יהיה לפי סדר הצבעים הבא:

כחול

כתום

ירוק

חום

אפור

לבן

אדום

שחור

צהוב

סגול

ורוד

תכלת

3.9.6.8 בסדר זה ייוצגו הסיבים בלוח הניתוב האופטי.

3.9.7 כבל אופטי משוריין (LD®)

3.9.7.1 הכבל יכיל 6/12 סיבים. כבל זה ישמש לקישור בין מוקדי תקשורת הנמצאים בבניינים נפרדים.

3.9.7.1.1 הסיבים יהיו בקוטר 50/125 מיקרון.

3.9.7.1.2 כל צינורית תהיה בתוך שריון PVC בקוטר 1.9 מ"מ, ויהיו במצב LOOSE TUBE עם ג'ל למניעת לחות.

3.9.7.1.3 הצינוריות המכילות את הסיבים יהיו בצבעים שונים.

3.9.7.1.4 הצינוריות יעטפו ע"י סיבי KEVLAR.

3.9.7.1.5 כל הצינוריות יאוגדו סביב גיד מרכזי מחומר דיאלקטרי, ויעטפו במעטה פוליאסטר.

3.9.7.2 הכבל ישוריין ע"י מעטה פלדה גלי/פיברגלס.

3.9.7.3 המעטה החיצוני של הכבל עשוי חומר שחור המונע התפשטות אש, ומונע שחרור גזים רעילים - HALOGEN FREE.

3.9.7.4 שריון הכבל יפתח במרווח של 10 ס"מ לפחות בכניסה למבנה ויוארק בצד אחד להארקה מחוץ למבנה, עם כבל בחתך של 10 מ"מ בעל ציפוי PVC בצבע צהוב/ירוק.

3.9.7.5 מחיר מטר כבל יכלול את התקנתו, סימונו בקצוות, וסימונו בכל פניה על גבי סולמות כבלים ו/או בכל גוב תת"ק עם "לפלף" מודפס עמיד במים כיתוב לבן על רקע שחור, פתיחת השריון בכניסה למבנים והארקתו בצד אחד אל מחוץ למבנה.

3.9.7.6 על מנת לפתור את בעיית הארקת השריון במקומות בעייתיים, יעשה שימוש בכבל עם מעטה Fiber Glass, המזמין יאשר/ידרוש שימוש במעטה זה, בתלות למאמצים המתוכננים לפעול על הכבל בעת התקנתו.

3.9.8 כבל אופטי משולב

3.9.8.1 הכבל יהיה משולב SINGLEMODE / MULTIMODE .

- 3.9.8.2 הכבל יהיה בעל 6 סיבים SM 9 ו- 6 סיבים MM 50.
- 3.9.8.3 מבנה הכבל כדלקמן: סיבי ה-M.M יהיו במבנה של Loos Tube, כל 6 סיבים בצינורית נפרדת עם ציפוי קבלר (LD), סיבי ה-S.M יהיו כולם בצינורית אחת.
- 3.9.8.4 מחיר מטר כבל יכול את התקנתו, סימונו בקצוות, וסימונו בכל פניה על גבי סולמות כבלים ו/או בכל גוב תת"ק עם שלט פלסטי חרוט כיתוב לבן על רקע אדום כדוגמת: "סיב אופטי מוסיקה – מרכז חישובים", פתיחת השריון בכניסה למבנים והארקתו בצד אחד אל מחוץ למבנה.
- 3.9.8.5 הכבל יהיה כדוגמת: LDB-4-01X06-D-ZHRP-GX BK להתקנה חיצונית וכדוגמת TZ SLA-4-01X12-ZH-D(7MM,OM3) להתקנה פנימית, של חברת טלדור.
- 3.9.9 רשאי המזמין לבקש הוספת סיבים בכבל, בדרך כלל יוספו הסיבים בקבוצות של 6 סיבים מהסוג הנדרש. התשלום יהיה כנקוב במחירון לתוספת 6 סיבים.
- 3.9.10 מגשר אופטי
- 3.9.10.1 מגשר אופטי באורך 100-250 ס"מ, ימדד לפי יחידה.
- 3.9.10.2 המגשר בנוי מכבל אופטי גמיש, המכיל 2 סיבים בעלי קוטר של 50/125 מיקרון. או 9 מיקרון ל-S.M.
- 3.9.10.3 בכל קצה של כל סיב יהיה מותקן מחבר SC קרמי כדוגמת 3M או שווה ערך. הכיסויים למחברים יהיו בצבעים שונים בהתאמה בשני הקצוות.
- 3.9.10.4 המגשרים יסופקו בצבע כתום לסיבים MM מסוג OM2 ובצבע טורקיז לסיבים MM מסוג OM3/4 וצהובים לסיבים מסוג SINGLEMODE.
- 3.9.10.5 המגשרים יהיו ממוספרים בקצוות.
- 3.9.11 לוח ניתוב אופטי ל- 12/24 סיבים
- 3.9.11.1 לוח ניתוב אופטי ל-12/24 מתאמי LC/SC נקבה-נקבה בשורה.
- 3.9.11.2 על הלוח להבטיח מיגון מלא, הן לכבלים המגיעים מהשטח והן למגשרים האופטיים.
- 3.9.11.3 מבנה הלוח
- 3.9.11.3.1 עשוי פח מכופף 1 מ"מ וכולל לוח חזית עם הכנה ל-6/12 מתאמי SC/LC כפולים, חזית הלוח תהיה מושקעת 80 מ"מ מקו חזית " 19" של הארון.
- 3.9.11.3.2 בחלקו האחורי יכיל הלוח מגש עם אמצעי חיזוק לכבלים האופטיים ואמצעי אחסון לעודפי הסיבים האופטיים.
- 3.9.11.3.3 המגש יהיה סגור בצדדיו ומאחור.
- 3.9.11.3.4 לכל לוח עם מגש, יוצמד לוח עיוור מעליו. הלוח העיוור יהיה בעל חזית מושקעת זהה ללוח הניתוב, ובגובה 1U.
- 3.9.11.3.5 מחיר לוח הניתוב יכול את הלוח העיוור וכל הנדרש להתקנתו בארון התקשורת.

3.9.11.4. התקנת הלוח

3.9.11.4.1. הלוח יותקן באמצעות אוזניות העמקה ייעודיות, שיחוברו בחזית הארון ע"י ברגים מתאימים.

3.9.11.4.2. האוזניות יכילו בצידיהן פתחים במידות 40×20 מ"מ, לצורך העברת כבלי הניתוב האופטיים, מהלוח אל הציוד האופטי המותקן בארון.

3.9.11.4.3. התקנת לוח מכפיל - זהה להתקנת לוח הניתוב.

3.9.11.5. מידות

3.9.11.5.1. רוחב: $W = 19$ "

3.9.11.5.2. גובה: $H = 1U$

3.9.11.5.3. עומק: $D = 340 \text{ mm}$

3.9.11.6. גימור

3.9.11.6.1. צביעה באבקה אפוקסית בגוון GREY RAL 7032.

3.9.11.7. סדר חיבור הסיבים

3.9.11.7.1. לפי סדר הצבעים התקני.

3.9.12. מחבר אופטי

3.9.12.1. תאור כללי

3.9.12.1.1. המחבר האופטי יהיה מסוג LC/SC.

3.9.12.1.2. נעילה ופתיחת מחבר תתבצע על פי סוג המחבר. על הניחות להישאר יציב ללא תלות במספר החיבורים/ניתוקים.

3.9.12.1.3. שרוול הגנה: עשוי PVC וישמש להגנה על החלק האחורי של המחבר, במקום החיבור של הסיב האופטי לגוף המחבר.

3.9.12.2. נתונים טכניים

3.9.12.2.1. ניחות מירבי: 1dB.

3.9.12.2.2. ניחות ממוצע: 0.56dB.

3.9.12.2.3. DURABILITY: קטן מ- 0.2dB לאחר 500 פעולות ניתוק/חיבור.

3.9.12.2.4. חוזק מכני: 35 ק"ג (לפי FOTP-6).

3.9.12.2.5. טמפרטורת פעולה: 80(+) - 40(-) מעלות צלסיוס.

3.9.13. מתאם אופטי נקבה-נקבה

3.9.13.1. תאור כללי

3.9.13.1.1. המתאם מיועד לחיבור שני מחברי SC/LC.

3.9.13.1.2. המתאם יותקן בלוח ניתוב אופטי.

3.9.13.1.3. חיבור המתאם ללוח יהיה באמצעות ברגים ואומים.

3.10. מכלולים להתקנה בתקשורת מחשבים

3.10.1. מכלול התקנת נקודת קצה CAT-6A

3.10.1.1. העבודה כוללת את הפעולות הבאות: הספקה והתקנת מחבר קיסטון בודד או כפול לצד שקע הקצה ומחבר קיסטון בודד או כפול לצד לוח הניתוב, קיסטונים מסוג CAT-6A וכבל CAT-7A בכל אורך (1-90 מטר) הנדרש להפעלת השקע/ים, המכלול כולל גם תעלות 15x30 מ"מ וצינור מריכף 25 מ"מ ככל שידרש ומעבר מחיצה אחת. צנרת ותעלות במידות גדולות מהמוגדר במכלול, מעברי קיר נוספים ולוחות ניתוב במידה ויסופקו ימדדו בנפרד. לא תשולם תוספת בגין פתיחת תעלות ותקרות קיימות. הכל בדוק, משולט, מסומן ומתועד.

3.10.2. מכלול עם כבל OUTDOOR

3.10.2.1. כאמור בסעיף 3.10.1.1 וכולל התקנה בתואי תת"ק ככול הנדרש.

3.10.3. מכלול פרוק נקודה

3.10.3.1. העבודה כוללת את הפעולות הבאות: פרוק שקע הקצה עה"ט או תה"ט, פרוק הכבל המזין עד המחבר בלוח הניתוב, סידור מחדש של צמות הכבלים וחיזוקם בחבקים עד השבת המצב לקדמותו טרם פרוק הכבלים מהארון, הדבקת מדבקת P-TOUCH "פנוי" על סימון המחבר בלוח הניתוב. פרוק תעלות PVC, צנרת מריכף ותעלות פח. תיקוני גבס לחורי הברגים/דיבלים. העבודה כוללת את מסירת השקע למזמין, ופינוי הכבלים והתעלות למיקום פנוי אשפה בתאום ואישור המפקח. במידה של פרוק שקע תה"ט העבודה כוללת אספקת מכסה הכולל 2 ברגי חיזוק לסגירת הקופסה. במידה של פירוק שקע המותקן ע"ג תעלת PVC העבודה כוללת השלמת מכסה לקטע החסר.

3.10.3.1.1. בכל מקרה בו פרוק הנקודה יגרום לתעלה כל שהיא בתוואי להתרוקן לחלוטין מכבלים, עפ"י הוראת המפקח יכלול מכלול זה את פרוק התעלה הראשית ולא תשולם כל תוספת לפירוק התעלה הראשית.

3.10.3.2. המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

3.10.4. מכלול החלפת שקע

3.10.4.1. עפ"י הוראת המפקח יוחלף שקע קצה. המכלול כולל את המחבר וכל חלקי הפלסטיק שלו לרבות מתאם לביטוצ'יני או שו"ע, קופסה עה"ט במידה וידרש, בדיקה ושילוט.

3.10.4.2. המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

3.10.5. מכלול העתקת שקע קצה

3.10.5.1 עפ"י הוראת המפקח יועתק שקע קצה בחדר/במבנה. מכלול העתקה יעשה במידה ואין צורך בהחלפת הכבל. מחיר המכלול כולל: פרוק הצנרת, תעלות והשקע הקיים. התקנת הקופסא והמחברים הקיימים, עד 3 מטר תעלת PVC 30x15 מ"מ, עד 3 מטר צינור מריכף 25 מ"מ ו/או שילוב של השניים, מעבר מחיצה אחת, פתיחה וסגירת תעלות PVC ותקרות אקוסטיות, התאמת השילוט על הכבל, השקע ולוח הניתוב, סגירת קופסא 55 במידת הצורך ע"י מכסה יעודי בעל 2 ברגים ובדיקה.

3.10.5.2 מכלול העתקת שקע קצה אל מחוץ לחדר יתומחר עפ"י שני סעיפים. סעיף פרוק נקודה שאינו מוגבל באורך במבנה, וסעיף העתקת שקע קצה.

3.10.6 מכלול החלפת לוח ניתוב

3.10.6.1.1 עפ"י הוראת המפקח יוחלף לוח ניתוב כדוגמת CAT-5E או לוח ניתוב עם מחברים CAT-6 בלוח ניתוב חדש, המכלולים האפשריים הם כדלקמן: החלפת לוח ניתוב המחווט בעד - 8 כבלים, 16 כבלים, 24 כבלים. העבודה תכלול: זיהוי הכבלים, פרוק הכבלים, סירוק/סידור הכבלים וחיזוקם בשני צידי הארון, חיווט הכבלים ללוח הניתוב החדש, עפ"י סדר השקעים בחדרים ללא תלות במיקומם בלוחות המפורקים, בדיקת תקינות מלאה באמצעות מכשיר בדיקה יעודי, שילוט לוח הניתוב.

3.10.6.2 המחיר מורכב משני סעיפים: עבודה כמתואר לעיל כולל העברת לוח הניתוב הישן לנציג האוניברסיטה, ולוח ניתוב חדש עם מחברי קיסטון.

3.10.6.3 המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

3.10.7 מכלול התקנת קלז'ר

3.10.7.1 אספקה והתקנת קלז'ר כוללת:

3.10.7.1.1 הכנת הסיבים האופטיים לריתוך.

3.10.7.1.2 ריתוך וסידור הסיבים בקסטות המתאימות.

3.10.7.1.3 התקנת הקסטות ויתרת אורך הגידים בתוך ההתקן.

3.10.7.1.4 הכנסת בסיס המכלול לגוף המכלול כולל מריחת חומר סיכוך לשיפור האטימה, חיזוק הבסיס למכלול באמצעות בנד נירוסטה יעודי.

3.10.7.1.5 סידור המכלול עם הכבלים הנכנסים לתוכו בתוך הגוב, או על קיר, או עמוד, כאשר בגוב הכבלים האופטיים יסודרו בהיקף הגוב ולא יחצו אותו.

3.10.7.1.6 הקלז'ר ישולט עפ"י שילוט הכבלים אותם הוא מכיל.

3.10.7.1.7 כול מרכיבי הקלז'ר יגיעו כמכלול אחד מהיצרן, לאבטחת התאמה מכאנית ולאטימה מלאה בתקן IP-67.

3.11 כללי

3.11.1 המזמין רשאי לבקש שכול הארונות, לוחות ניתוב ופרטי המתכת למיניהם יהיו בצבע שחור.

3.11.2. בסיבים אופטיים רשאי המזמין להזמין כבלים מהסוגים OM2, OM3, OM4, SM וכול שילוב ביניהם.

3.11.3. סיומות כבלים אופטיים חדשים ותיקון קיימים, יעשה באמצעות פיגטלים בלבד.

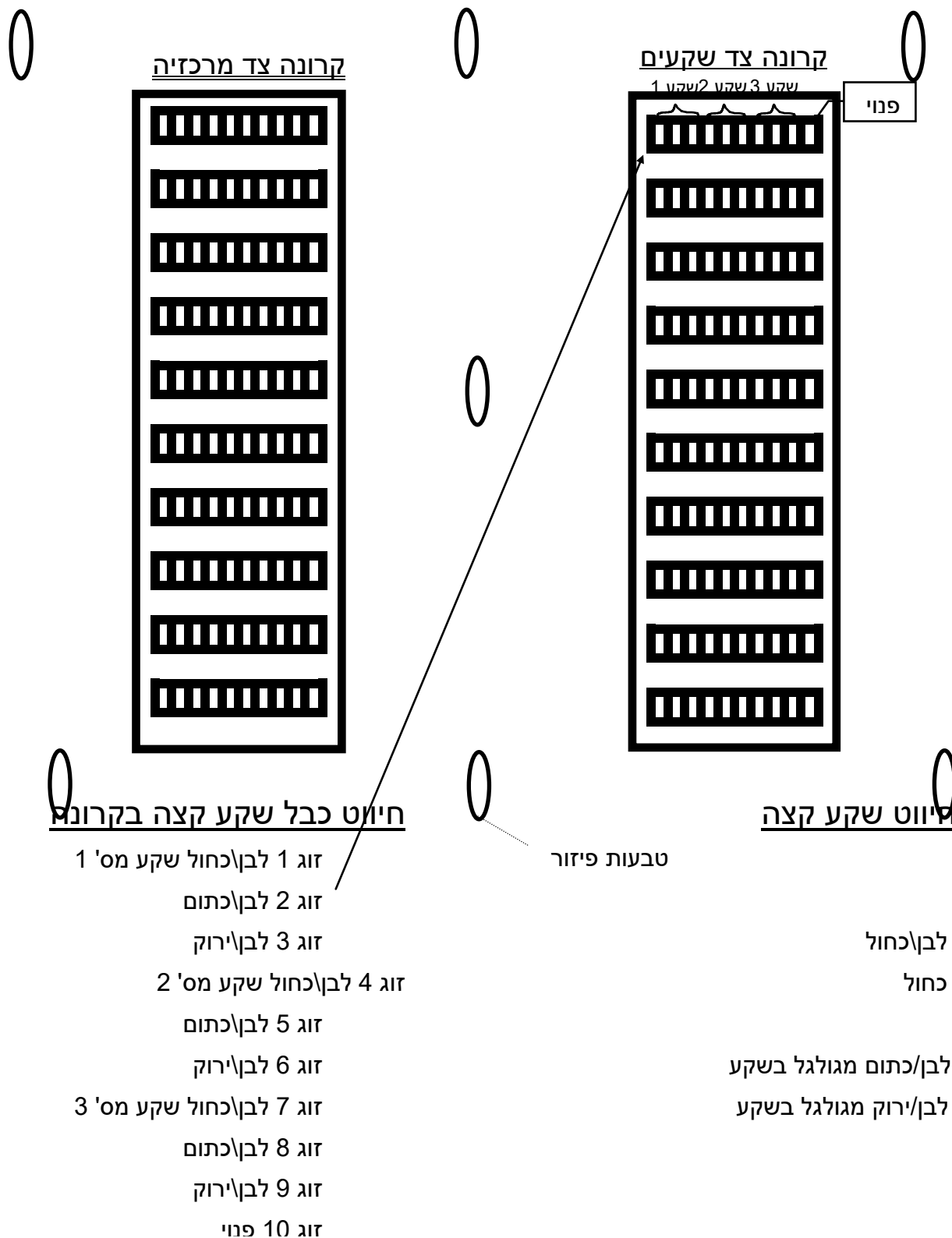
3.11.4. בדיקת כבלים אופטיים קיימים, תשולם עפ"י שעות עבודה בפועל באישור המזמין מראש.

4. פרק 4 - טלפוניה

4.1. תכולת העבודה לטלפוניה

- 4.1.1. אספקה והתקנה של ארונות סעף לטלפונים על כל תכולתם, כנדרש במסמך זה, כולל שילוט מתאים.
- 4.1.2. שיפוץ ובדק ארונות סעף קיימים.
- 4.1.3. התקנה סיבים אופטיים.
- 4.1.4. אספקה והתקנת כבלי טלפון בתוואים חוץ מבניים ובתוך המבנים.
- 4.1.5. אספקה והתקנת כבלים לשקעי הטלפון וחיבורם בשני הקצוות.
- 4.1.6. אספקה והתקנת שקעי קצה לטלפון.
- 4.1.7. הפעלת מכשירי קצה.
- 4.1.8. קריאות שירות לתיקון תקלות טלפוניה.
- 4.1.9. מערכת הכבלים לטלפוניה מורכבת מן המרכיבים העיקריים הבאים:
 - 4.1.9.1. כבלים רב זוגיים להתקנה חיצונית.
 - 4.1.9.2. כבלים רב זוגיים להתקנה בתוך מבנה.
 - 4.1.9.3. בלוקי קרונה.
 - 4.1.9.4. כבלי 3 זוג לשקעי הקצה.
 - 4.1.9.5. שקעי קצה מסוג BT.
 - 4.1.9.6. דלגנים (ג'מפרים).
- 4.1.10. כאמור, במבנים חדשים ובשיפוץ מבנים התשתית הינה אחידה, אך במבנים קיימים יש צורך לפתח ולתחזק תשתית קיימת.
- 4.1.11. מהמס"ב ייפרסו כבלי 3x2x0.5 אל שקעי הקצה.
- 4.1.12. בחדרים יותקנו שקעי הקצה עה"ט/תה"ט או ע"ג תעלות בהתאם לנדרש.
- 4.1.13. נדרש לחוות את הכבלים במתכונת שתאושר ע"י המזמין או נציגו.
- 4.1.14. בתוואים הראשיים התקנת כבלי הטלפון תעשה בתעלות נפרדות מכבלי החשמל ותקשורת הנתונים.
- 4.1.15. כבלי השקעים יחווטו עפ"י קוד הצבעים חיווט מלא בצד בלוק הקרונה וזוג כחול לבן בלבד בצד שקע הקצה רגלים 3,4. הזוגות האחרים יגולגלו כרזרבה בשקע.
- 4.1.16. בעת התקנת תשתית אחודה, יחווט הכבל המחובר ללוח הניתוב "ייצוג מרכזייה" ישירות על בלוקי הקרונה צד מרכזייה.

4.1.17. תצורת ארון ספק



4.2. כבלים ומחברים מתכתיים לטלפוניה

4.2.1. ארונות סעף יכללו את: האגניות (אמבטיות), פסיסות, טבעות הפיזור, החיווט, הג'מפור והשילוט.

4.2.1.1. ארון הסעף יכיל אמבטיות קרונה בגובה 5 ס"מ, האמבטיות יכללו רזרבה של 50% ביחס לכמות הכבלים שתחווט בפועל.

4.2.1.2. על האמבטיות יותקנו פסיסות מתוצרת קרונה מקורית, מטיפוס LSA PLUS, מתנתק.

4.2.1.3. בלוקי הקרונה ישולטו עפ"י פרק השילוט.

4.2.2. יש להשלים טבעות פיזור לסידור הדלגנים, עפ"י הצורך.

4.2.3. כבלים, שקעים ומגשרים

על כל כבל שיסופק נדרש כיתוב מזהה, הכולל את כל הפרטים הבאים:

4.2.3.1. שם היצרן.

4.2.3.2. מק"ט יצרן.

4.2.3.3. חתך הכבל.

4.2.3.4. סוג הכבל.

4.2.3.5. אורך רץ של הכבל.

4.2.4. הנחיות התקנה

4.2.4.1. כבל בין ארונות סעף ו/או כבלי השלוחות יותקנו בתעלות טלפון ייעודיות בתוואים הראשיים, לא תותר התקנת כבלי טלפון בתעלות חשמל.

4.2.4.2. כבל השלוחות יותקן מבליק הקרונה במס"ב/ארון סעף עד שקע הקצה בחדר. בחדרים תותר התקנת כבלי הטלפון בתעלות תקשורת המחשבים באישור המפקח.

4.2.4.3. כל כבל שייפרס יהיה ברצף אחד של כבל, ללא חיבורי ביניים.

4.2.4.4. את כל הכבלים יש לשלט בקצוות בהתאם להוראות בפרק כיתוב ושילוט.

4.2.5. מחיר פריסת הכבל יכלול:

4.2.5.1. פריסתו בתוואים קיימים או חדשים כולל בהתקנה תת קרקעית.

4.2.5.2. פתיחה וסגירת תעלות PVC קיימות.

4.2.5.3. חיזוקו במהלכו בתעלות באמצעות ההתקנים הפנימיים שבתעלות או חבקים כנדרש.

4.2.5.4. שילוט.

4.2.5.5. חיווט בשני הצדדים עפ"י קוד הצבעים התקני.

4.2.5.6. בדיקת רציפות.

4.2.6. כבל רב זוגי להתקנה חיצונית - מסוג $2 \times 100 \times 0.6$ או יותר זוגות, בעל מעטה שחור עם ג'ל נגד לחות, של חברת טלדור.

4.2.6.1. בהתקנה עילית יכולול הכבל תיל פלדה אינטגרלי. הקבלן יוכל לספק כבל ללא תיל פלדה אינטגרלי ולספק במקומו תיל פלדה יעודי בקוטר 6 מ"מ ולרתום את כבל התקשורת לכבל הפלדה בחוט PVC בקשירה עפ"י הנחיות חברת החשמל. התשלום יהיה עפ"י מחיר הכבל הכולל תיל אינטגרלי.

4.2.6.2. בהתקנה תת"ק מחיר הכבל כולל הספקה והתקנת חוט משיכה מניילון 6 מ"מ.

4.2.7. כבל רב זוגי בתוך מבנה - מסוג $2 \times 100 \times 0.5$ או יותר זוגות בעל מעטה אפור כדוגמת מק"ט 5520010109 של חברת טלדור או שו"ע.

4.2.8. כבל לשקע - מסוג $2 \times 3 \times 0.5$ בעל מעטה לבן. כדוגמת מק"ט 5520002102 של חברת טלדור או שו"ע.

4.2.9. כבל דלגן - הקבלן יבצע ג'מפור בעזרת זוגות/שזורים מסוג $2/4 \times 0.5$ דגלן, של השקעים הפעילים לשלוחות המרכזיה או הקווים הישירים.

4.2.10. שקע BT - מסוג שקע בזק חדש BT, המכיל שקע יחיד או כפול, תוצרת חברת דיג או שו"ע מאושר.

4.2.10.1. השקעים יותקנו עם סיכות המגעים כלפי מעלה.

4.2.10.2. הקבלן יגיש למפקח דוגמת שקע ויקבל אישור בכתב מראש.

4.2.11. שקע קיר BT יחיד כולל כל ההתקנים, מוכן להתקנה בתוך מחיצה כדוגמת OPEN SPACE של חברת מודולוס ימדד לפי יחידה.

4.2.12. שקע קיר BT תה"ט, בודד ימדד לפי יחידה.

4.2.13. שקע קיר BT תה"ט, כפול ימדד לפי יחידה.

4.2.14. מחיר שקע הטלפון יכולול את האביזר, חיווט, בדיקה, שילוט (עפ"י פרק שילוט).

4.2.15. קופסא לשקע קיר

4.2.15.1. הקופסא עם מכסה, בו קבוע שקע BT (אחד או שניים) באפשרויות הבאות:

4.2.15.1.1. קופסת הגבהה לחבור מעל לטיח.

4.2.15.1.2. קופסה שקועה בקיר לחיבור מתחת לטיח.

4.2.15.1.3. ישירות על תעלה.

4.2.15.2. חיבור המכסה לקופסא יתבצע ע"י ברגים בעלי ראש פיליפס קוני מושקע בפני האביזר.

4.3. מכלולים להתקנה במלפפון

4.3.1. מכלול שיפוץ ובדק ארון סעף

4.3.1.1 העבודה כוללת את הפעולות הבאות: פרוק סטריפים (בלוקי חיבור בהלחמה) קיימים, סילוק כל הגישורים ושאריות הכבלים, התקנה/החלפת לוח עץ לסנדוויץ' 18 מ"מ עד לגודל 60x80 ס"מ, התקנת אגניות קרונה ופסיסות מסוג מתנתק, חיווט הכבלים הקיימים על פסיסות הקרונה מחדש, התקנת טבעות פיזור, ג'ימפור לאחר זיהוי קווי השלוחות והשקעים, בדיקות, שילוט ותיעוד עפ"י המפרט.

4.3.1.2 המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

4.3.2 מכלול העתקת כבל רב זוגי

4.3.2.1 העבודה מתחלקת לשני סעיפים. סעיף א' - זיהוי הקווים/שלוחות הפעילים, תיעודם בטופס (נספח רישום ניתובים בארון סעיף לטלפונים) ניתוק תוך בדיקת חיווט הכבל (ע"מ לוודא שקוד הצבעים נשמר) והוצאת הכבל עד לנקודת ההתחלה להתקנה בתוואי החדש. סעיף ב' - התקנת הכבל בתוואי החדש עד לארון הסעיף, פריסת הכבל על בלוקי הקרונה, ג'ימפור קווים/שלוחות מחדש, בדיקת הקווים/שלוחות בשקעי הקצה.

4.3.2.2 המחיר להוצאת הכבל והתקנתו מחדש בתוואי עפ"י מחיר למטר.

4.3.2.3 המחיר לזיהוי, תיעוד, וניתוק הכבל ישולם כמכלול אחד. הפריסה, ג'ימפור ובדיקת התקינות בשקע תשולם עפ"י מכלול אחד. המחירים לסעיפים אלו הינם סופיים וקבועים מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

4.3.3 מכלול ניתוב טלפון מקצה לקצה והפעלתו

4.3.3.1 העבודה כוללת את הפעולות הבאות: קבלת TN ומכשיר קצה במדור תקשורת, ג'ימפור מצד המרכזיה לצד המס"ר באולם המרכזיה, ג'ימפור מהמס"ר המרכזי למס"ב בבניין המיועד, ג'ימפור בארון סעיף הקומה המיועדת, ג'ימפור לשקע הקצה, או בתשתית אחידה גישור בארון התקשורת, חיבור, בדיקת והפעלת מכשיר הקצה, סימון, שילוט ותיעוד בדפי הניתוב של ארונות הסעיף והמסב"ים, ובספר המרכזיה צד בניין וצד מס"ר. מכלול זה כולל במידת הצורך, זיהוי וניתוק ג'ימפור קיים במס"ר הראשי במרכזיה לצורך הניתוב מחדש וכן ניתוק שקע מקבילי במידה ומחובר.

4.3.3.2 יתכנו 2 סוגי מכלולים. האחד "מכלול ניתוב טלפון בקמפוס" הכולל את כל ארונות הסעיף שבין מס"ר המרכזיה ושקע הקצה. ומכלול ניתוב טלפון בבניין הכולל את כל ארונות הסעיף מכניסת כבל המרכזיה למבנה ועד שקע הקצה.

4.3.3.3 המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

4.3.4 מכלול התקנת נקודת קצה

4.3.4.1 העבודה כוללת את הפעולות הבאות: הספקה והתקנת שקע קצה B.T לטלפון יחיד או כפול וכבל 3x2x0.5 בכל מידה הנדרשת להפעלת השקע במבנה, המכלול כולל תעלות 15x30 מ"מ וצינור מריכף 25 מ"מ ככל שידרש ומעבר מחיצה אחת. צנרת ותעלות במידות גדולות מהמוגדר במכלול, מעברי קיר נוספים ובלוקי קרונה במידה ויסופקו ימדדו בנפרד. לא תשולם תוספת בגין פתיחת תעלות ותקרות קיימות. הכל בדוק, משולט, מסומן ומתועד.

4.3.4.2. המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

4.3.5. מכלול פרוק נקודה

4.3.5.1.1. העבודה כוללת את הפעולות הבאות: ניתוק הג'מפרים בכל ארונות הספק במבנה עד למס"ר ראשי במבנה, כולל עדכון דפי הניתובים בארונות הספק, פרוק שקע הקצה עה"ט או תה"ט, פרוק הכבל המזין, פרוק תעלות PVC, צנרת מריכף, תעלות פח. תיקוני גבס לחורי הברגים/דיבלים. העבודה כוללת את מסירת השקע למזמין, ופינוי הכבלים והתעלות למיקום פנוי אשפה בתאום ואישור אב הבית. במידה של פרוק שקע תה"ט העבודה כוללת הספקת מכסה הכולל 2 ברגי חיזוק לסגירת הקופסה. במידה של פירוק שקע המותקן ע"ג תעלת PVC העבודה כוללת השלמת מכסה לקטע החסר.

4.3.5.1.2. בכל מקרה בו פרוק הנקודה יגרום לתעלה כל שהיא בתוואי להתרוקן לחלוטין מכבלים, עפ"י הוראת המפקח יכול מכלול זה את פרוק התעלה הראשית ולא תשולם כל תוספת לפירוק התעלה הראשית.

4.3.5.2. המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

4.3.6. מכלול העתקת נקודת טלפון בחדר

4.3.6.1. עפ"י הוראת המפקח יועתק שקע קצה ומכשיר הטלפון במידה וקיים. מחיר המכלול כולל: פרוק תעלות, צנרת ושקע הקצה הקיים. התקנת הקופסא והמחברים הקיימים, עד 3 מטר תוספת של כבל 3 זוג באם נדרש, עד 3 מטר תעלת PVC 30x15, עד 3 מטר צינור מריכף 25 מ"מ ו/או שילוב של השלושה, סגירת קופסא 55 במידת הצורך ע"י מכסה יעודי בעל 2 ברגים ובדיקת תקינות.

4.3.6.2. מכלול העתקת שקע קצה אל מחוץ לחדר יתוּמחר עפ"י שני סעיפים. סעיף פרוק נקודה שאינו מוגבל באורך במבנה, וסעיף העתקת שקע קצה.

4.3.7. מכלול ג'ימפור

4.3.7.1. העבודה נועדה לשינוי ניתובים כדוגמת האפשרויות הבאות: ביחידות רחוק או כרטיסים במרכזיה, העבודה כוללת בדיקות תקינות ע"ג פסיסות הקרונה, ניתוק שלוחה/קו בבניין. כולל עדכון דפי הניתובים בארונות הספק ובספר המרכזיה צד בניין-צד מסר, לא ישולמו שעות עבודה בגין עבודה זו.

4.3.8. מכלול קריאת שירות לטלפון

4.3.8.1. העבודה כוללת את הפעולות הבאות: סילוק תקלה ברמת קצר/נתק בתוך 24 שעות ממועד פתיחת התקלה אצל הקבלן, החלפת זוג תקול בכבל קיים, תיקון נתק/קצר ברמת הגיד הבודד בחיבורי הכבלים או בקרונה, החלפת מכשיר קצה (המסופק ע"י מדור תקשורת), קבלת צליל חיוג ודיווח למפקחת במרכזיה על סילוק התקלה. מכלול זה אינו כולל תיקון זוגות במופות אטומות, אך כולל תיקון זוגות בגילזות.

4.3.8.1.1. במידה וקריאת השירות תהיה ליותר מתקלה אחת באותו בניין ובאותה הזמנה, ישולם עבור התקלה הראשונה המחיר המלא, ולכל תקלה נוספת באותה ההזמנה 50% מהמחיר.

4.3.8.2. המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

4.3.8.3. אישור לתשלום עבור קריאת השירות תהווה חתימת המפקחת, או המנוי על טופס "סילוק תקלה".

4.3.9. מכלול קריאת שירות לתקלה בכבל

קיימות מספר תקלות אפשריות, להלן סוג התקלות וההנחיות לתיקונם:

4.3.9.1. תקלה תת"ק כתוצאה מקריעת כבל – הקבלן יפנה את העפר ויגלה את המקטע הפגוע, לאחר מכן יאתר הקבלן את 2 השוחות/ארוכות סעיף הקרובים משני צידי התקלה, באישור המפקח יחליף הקבלן את המקטע הפגוע, בשוחות יתקין מופת רייקם אטומה, ו/או בארון הסעיף יפרק את הכבל הקיים ויפרוס את הכבל החדש כולל בדיקת תקינות של שקעי הקצה. מכלול זה ישולם עפ"י הפריטים הבאים: תקלה בכבל, מופה, ו/או מכלול העתקת כבל רב זוגי, כבל לפי מטר. החלפת מקטע הצינור השבור והחזרת החפירה ופני הקרקע לקדמותם, ע"י הקבלן הפוגע בתאום ונוכחות הקבלן.

4.3.9.2. תקלה תת"ק של קצר/נתק במופה קיימת – הקבלן יאתר את מקום התקלה, יפתח את המופה, יאתר ויתקן את הזוגות התקולים, יאטום ויסגור את המופה ויבדוק את תקינות שקעי הקצה. מכלול זה ישולם עפ"י הפריטים הבאים: תקלה בכבל, מופה.

4.3.9.3. תקלה בכבל עילי – הקבלן יאתר את המקטע הפגוע, באישור המפקח יחליף הקבלן את המקטע כאשר ניתן בקטע עילי להתקין גילזה בכל נקודת תמך, קרי עמוד או קונזולה. מכלול זה ישולם עפ"י הפריטים הבאים: תקלה בכבל, גילזה, כבל לפי מטר.

4.3.10. מכלול פינוי כרטיס שלוחות

4.3.10.1. לצורך ארגון מחדש של סלי כרטיסים נדרש לפנות כרטיס שלוחות. העבודה כוללת: זיהוי ורישום של השלוחות הפעילות בכרטיס (עד 16 שלוחות). ניתוב מחדש של השלוחות ישירות ממס"ר המרכזייה ועד לשקעי הקצה כולל כל הניתובים הנדרשים בדרך, בדיקת הפעלה. ותיעוד של כל הניתובים המתבצעים. העבודה כוללת את ניתוק הגישורים הישנים, הוצאת הכרטיס ומסירתו למדור תקשורת.

4.3.10.2. המחיר למכלול יהיה סופי וקבוע מראש, לא תשולם תוספת כל שהיא בגין עבודה זו.

5. פרק 5 - כיתוב ושילוט

5.1. כללי

- 5.1.1. 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.
- 5.1.2. השילוט של כל פריט יבוצע במיקום, אשר יאפשר את קריאתו ללא צורך בהזזת הפריט או פריטים סמוכים.
- 5.1.3. הכיתוב יהיה קריא, ברור ובלתי מחיק.

5.2. שילוט תקשורת נתונים

- 5.2.1. השילוט כולל את הפריטים הבאים: (משמאל לימין) שם הקמפוס-מספר המבנה-מספר הריכוז-מספר חדר-מספר רץ.

5.2.1.1. דוגמא: AG-755-1-220-1

- 5.2.1.2. מערכות שונות שאינן נמצאות בחדרים ספציפיים, כגון - לוחות חשמל, חדרי מכונות מעלית, רכזות גילוי אש וכ"ו, יסומנו בסימון שונה, אשר ינתן ממרכז התיעוד של האוניברסיטה (באחריות הקבלן לקבל סימונים אלו).

5.2.2. הפריטים אשר אותם יש לשלט:

5.2.2.1. ארון התקשורת.

5.2.2.2. לוחות הניתוב.

5.2.2.3. הכבלים.

5.2.2.4. מובילי הכבלים.

5.2.2.5. הכבלים לשקעי הקצה.

5.2.2.6. שקעי הקצה.

5.2.3. שילוט ארון התקשורת

- 5.2.3.1. ארון התקשורת ישולט בחזיתו באמצעות שלט בקליט שחור, עליו ירשם ייעודו בחריטה לבנה. לדוגמה: "ארון תקשורת AG-755-1".

5.2.3.2. גודל השלט יהיה 10x4 ס"מ לפחות.

5.2.4. שילוט לוחות הניתוב

5.2.4.1. בלוח הניתוב RJ-45 יש לשלט את המבואות המיועדים, לייצג את שקעי הקצה.

5.2.4.2. כל שקע יהיה משולט בשלט פרטי לזיהוי המדויק, באמצעות פס בקליט בצבע כחול, עם חריטה בלבן.

5.2.4.3. תוכן השלט המייצג שקע קצה, ישקף את כל פרטיי הזיהוי.

5.2.4.4. לוח ניתוב אופטי ישולט באמצעות שלט פלסטי חרוט בכיתוב שחור על רקע צהוב. שלט אחד יתאר את המוקדים המגושרים ומספר הכבל במערכת לדוגמה: "XXXX - גישור - חדר מחשב/1-755", ושלט אחד עם מספר רץ של הסיבים. כל זוג מתאמים ישולטו עפ"י המספר הרץ של הסיבים בכבל וסוג הכבל, כבלי M.M בצבע לבן על רקע אדום, כבלי S.M בצבע שחור על רקע צהוב. לדוגמא:

5.2.5 שילוט הכבלים לשקעי הקצה

- 5.2.5.1 כל כבל הפרוס לשקע קצה, ישולט בשני קצותיו, על גבי הכבל.
- 5.2.5.2 השילוט יהיה באמצעות מדבקות מודפסות מסוג "לפלף", האותיות יהיו בגובה של 4 מ"מ לפחות.
- 5.2.5.3 מספר הכבל יהיה זהה למספר השקע בלוח הניתוב המייצג את הכבל.
- 5.2.5.4 הכיתוב יכלול את פרטי השילוט למעט שם הקמפוס ומספר המבנה. לדוגמה: 1-220-1.
- 5.2.5.5 כבלי OUTDOOR יסומנו גם עם שם המבנה המזין.
- 5.2.5.6 למען הסר ספק, הקבלן יספק את שילוט הכבלים עם מדבקות בצבעים עפ"י החלטת המזמין, לדוגמא: רקע כחול עם כיתוב לבן.

5.2.6 שילוט מובילי הכבלים

- 5.2.6.1 כל התעלות, צנרות ותעלות רשת בתוואים הראשיים המותקנים בצורה גלויה או מוסתרת ישולטו לאורך התוואי במרווחים שלא עולים על 3 מטר, במדבקות או שלטי פלסטיק חרוטים, כיתוב לבן על רקע שחור: "תעלת תקשורת". גודל השלט יהיה 3x6 ס"מ לפחות.
- 5.2.6.2 צנרת שתסופק שלא עפ"י מפתח הצבעים כאמור בסעיף 2.5.6.3 ובמידה והמפקח יאשר לא להחליפה (מחוסר מצאי במלאי היצרנים וכ"ו) תסומן באמצעות מדבקה כאמור לעיל.

5.2.7 שילוט שקעי קצה

- 5.2.7.1 כל שקע קצה ישולט בשלט כחול, עליו ירשם בצבע לבן כל פרטי השילוט כמופיע בסעיף 5.2.1.1.
- 5.2.7.2 גודל השלט יהיה בהתאם למקום המתאים לשלט בשקע הקצה.

5.2.8 שילוט מגשרים

5.2.8.1 מגשרים מוצלבים

- 5.2.8.1.1 ישולטו בקצוות עם כיתוב אדום על רקע לבן "מוצלב" וכן יותקנו למחברים גומיות אדומות.

5.2.8.2 מגשרים לחיבור מבואות מתגים ורכזות

- 5.2.8.2.1 ישולטו בשני קצותיהם במספר המתג ומספר המבוא במתג, לדוגמא: 1-01 / 1-48.

- 5.2.8.3. השילוט יהודק באמצעות שרזול מתכווץ במפעל.
- 5.2.8.4. למען הסר ספק, הקבלן יספק את שילוט המגשרים עם מדבקות בצבעים עפ"י החלטת המזמין, לדוגמא: רקע אדום עם כיתוב לבן.

5.3. שילוט מלפוניה

5.3.1. הפריטים אשר אותם יש לשלט:

- 5.3.1.1. ארון הסעף.
- 5.3.1.2. כבלים אופטיים.
- 5.3.1.3. קופסת סיום אופטית.
- 5.3.1.4. כבלים רב זוגיים.
- 5.3.1.5. בלוקי הקרונה.
- 5.3.1.6. הכבלים לשקעי הקצה.
- 5.3.1.7. שקעי הקצה.

5.3.2. שילוט ארון סעף קומתי

- 5.3.2.1. כל ארון סעף בקומה יסומן במספר הקומה עפ"י התרשים האנכי.
- 5.3.2.2. ארון הסעף הקומתי ישולט בחזיתו באמצעות שלט בקליט שחור, עליו ירשם ייעודו בחריטה לבנה. לדוגמא: "ארן סעף טלפונים GR-750-T1".
- 5.3.2.3. גודל השלט יהיה 6x12 ס"מ לפחות.

5.3.3. שילוט כבלים אופטיים

- 5.3.3.1. עם מדבקה מתלפפת, גודל אותיות בהדפסה לא קטן מ-5 מ"מ הכולל את מספר הכבל במערכת והמוקדים אותם הוא מחבר במספרים ושמות.
- 5.3.3.2. צבע הכיתוב שחור על רקע לבן.
- 5.3.3.3. בגוים יותקן שילוט כאמור, אך עם מדבקות עמידות במים.

5.3.4. שילוט קופסת סיום אופטית

- 5.3.4.1. ע"ג הקופסה יודבק שלט חרוט כיתוב שחור על רקע צהוב בגודל 4x8 ס"מ לפחות, עם כיתוב זהה לכיתוב ע"ג הכבל האופטי. במידה ולקופסה יחבורו כבלים ליעדים שונים בזמנים שונים יתווספו שילוטים בהתאם לצורך.

5.3.5. שילוט כבלים רב זוגיים

- 5.3.5.1. כל כבל רב זוגי ישולט בקצותיו אודות המבנים וארונות הסעף אותם הוא מקשר לדוגמא: "כבל טלפון 50x2 מרכזיה/755-1".
- 5.3.5.2. השילוט יבוצע עם מדבקה מתלפפת, גודל אותיות בהדפסה לא קטן מ-5 מ"מ.

- 5.3.5.3. צבע הכיתוב שחור על רקע לבן.
- 5.3.5.4. בגוים יותקן שילוט כאמור, אך עם מדבקות עמידות במים.
- 5.3.6. שילוט בלוקי הקרונה
- 5.3.6.1. במקום פסיסת הקרונה הראשונה בכל ניצב ובכל תחילת נושא, תותקן פסיסת סימון ייעודית עם שילוט מודפס ליעוד הניצב לדוגמה: "שקעי הקצה".
- 5.3.6.2. על כל פסיסה יותקן סימון יעודי למספרו בניצב.
- 5.3.7. שילוט הכבלים לשקעי הקצה
- 5.3.7.1. כל כבל הפרוס לשקע קצה, ישולט בשני קצותיו, על גבי הכבל.
- 5.3.7.2. השילוט יעשה באמצעות טוש בלתי מחיק.
- 5.3.7.3. הכיתוב יכלול את המספר רץ של הכבל בארון הסעף.
- 5.3.8. שילוט שקעי קצה
- 5.3.9. כל שקע יהיה משולט בשני שלטים.
- 5.3.9.1. שלט אחד לזיהוי מיקומו הקבוע והמדויק בבולק הקרונה, השלטים עשויים ממדבקות P-TOUCH בצבע שחור על רקע שקוף ויודבקו בחלק הנמוך של השקע, כך שיהיה מקום להדביק בחלקו העליון את השילוט עם מספר השלוחה.
- 5.3.9.2. כל שקע יקבל 2 ספרות בסדר רץ בדילוג, לפי מספר הזוג הראשון בכבל ומקומו בפסיסת הקרונה. לדוגמה-קומה שניה ארון ראשון:
- A2 01 השקע הראשון יסומן
- A2 04 השקע השני יסומן
- A2 11 השקע הרביעי יסומן
- B2 11 השקע הרביעי בארון השני בקומה, יסומן
- 5.3.9.3. שלט שני במדבקה עם מספר השלוחה או הקו הפעיל.
- 5.3.9.4. המדבקה תהיה מדגם מדבקה כסופה י.ב.מ או פנדווט עם כיתוב בהדפסה בחלקו העליון של השקע.
- 5.4. המחירים בהם ינקוב המציע בכתב הכמויות והמחירים, יכללו את התשלום עבור הסימון והשילוט. לא תשולם כל תוספת עבור הסימון והשילוט. גם עבור שילוט פריטים שלא צוינו במפורש בפרק זה.

6. פרק 6 - תיעוד

6.1. כללי

- 6.1.1. לכל עבודה יוכן תיק תיעוד מלא, המתאר את כל העבודה שביצע, ואת פרטיה השונים לרבות פרטי היצרן לכל המוצרים שסופקו. התיעוד יכלול תכניות AS MADE שיתארו בפרוט את פריסת המערכת וכל חומר הנדרש לצרכי תפעול ותחזוקה.
- 6.1.2. טיוטת התיעוד תוגש למזמין לפני מועד בדיקות הקבלה בעותק אחד, לצורך בדיקתו.
- 6.1.3. בנוסף, ייבדק התיעוד גם בעת ביצוע בדיקות הקבלה, על מנת לוודא את התאמתו לעבודה שבוצעה בפועל.
- 6.1.4. הקבלן יקבל את שרטוטי הקומה/מבנה הכוללים את תוואי הכבלים שיוכנו עבורו, בקבצים בתוכנת אוטוקד גרסה 13 או יותר.
- 6.1.5. לאחר אישור התיעוד, על כל תכולתו כפי שיפורט להלן, יספק הקבלן למזמין 5 תיקי תיעוד מושלמים, מודפסים וע"ג דיסק און קי המכיל את התיעוד. כל הטבלאות והמסמכים בתיעוד יוגשו ע"ג תוכנות אוטוקד, Office 2010 ומעלה וב PDF.
- 6.1.6. הקבלן יספק את כל בדיקות כבלי הנחשת, כל בדיקה בנפרד, שהודפסו ישירות ממכשיר הבדיקה. עפ"י החלטת המזמין (לפי גודל הפרויקט), יסופקו הבדיקות ע"ג התקני דיסק און קי בלבד.
- 6.1.7. נושא הסימון והשילוט ישולב במקומות המתאימים בתיעוד.
- 6.1.8. עותקי התיעוד הסופי יוגשו כל אחד בכריכת פלסטיק קשה, עם דף שער עליו יודפסו פרטי המסמך.
- 6.1.9. התשלום עבור הכנת התיעוד כלול במחירי היחידות. לא תשולם כל תוספת עבור התיעוד.

6.2. כל תיק תיעוד לתקשורת נתונים יכיל:

- 6.2.1. תכניות AS MADE, המפרטות את המיקום והמספר של כל שקע קצה שהותקן בכל חדר, כולל תוואי הכבלים הראשיים - הן בתעלות קיימות והן בתעלות שהותקנו על ידי הקבלן ומיקום המוקדים הקומתיים בתוכנת AutoCAD.
- 6.2.2. תאור חזיתי של כל הציוד והפריטים בכל ארון תקשורת בתוכנת AutoCAD.
- 6.2.3. תאור כל לוח ניתוב (נחשת ואופטי) ופרטי שקע הקצה בתוכנת AutoCAD.
- 6.2.4. טבלה מסכמת של הכבלים הכוללת את מספור הכבל ביחס למוקד הקומתי, את אורכו במטרים, סטטוס הבדיקה (עבר/נכשל) בתוכנת Office.
- 6.2.5. תוואי הכבל החיצוני ע"ג מפת הקמפוס כולל הגוברים בו הוא מותקן בתוכנת AutoCAD.
- 6.2.6. טבלת בדיקות ניחות אופטי, לכבלים האופטיים בתוכנת Office.

6.2.7. גרף בדיקות לכבלים אופטיים עפ"י תוצאות בדיקת O.T.D.R כפי שהודפסו ממכשיר הבדיקה ובמדיה מגנטית בפורמט PDF.

6.2.8. שרטוט לוגי של מבנה כאשר יש בו יותר מריכוז תקשורת אחד, והקישוריות בין הריכוזים בתוכנת AutoCAD.

6.3. כל תיק תיעוד לטלפוניה יכיל:

6.3.1. תכניות AS MADE, המפרטות את המיקום והמספר של כל שקע קצה שהותקן בכל חדר, כולל תואי הכבלים - הן בתעלות קיימות והן בתעלות שהותקנו על ידי הקבלן ומיקום ארונות הסעף הקומתיים.

6.3.2. דפי ניתוב (ג'ימפור) לכל ארון סעף הכתובים בעיפרון.

6.3.3. לכבלים האופטיים כאמור בסעיף 6.2.

6.3.4. מסמכי תיעוד מטעם היצרן, של כל הפריטים המסופקים ע"י הקבלן.

6.3.5. בכל ארון סעף קומתי יספק הקבלן בשקית ניילון את התיעוד הבא: שרטוט אנכי עם תאור הכבלים עפ"י מספר הזוגות שבהם, שרטוט של הקומה, דפי ניתוב (ג'ימפור) הכתובים בעיפרון, את דפי הניתוב יצמיד הקבלן באמצעות שדכן לדלת ארון הסעף מבפנים.

7. פרק 7 - בדיקות קבלה

7.1. כללי

- 7.1.1. כל פריטי המערכת, אשר יסופקו ויותקנו על ידי הקבלן, יעמדו לפני מסירתם לבדיקות קבלה מסודרות.
- 7.1.2. בדיקות הקבלה יבוצעו בנוכחות המזמין ו/או נציגו ונציג הקבלן.
- 7.1.3. הבדיקות יתבצעו רק לאחר שהקבלן ביצע בדיקות מקדימות מלאות, על מנת לוודא את התאמת העבודה לנדרש על פי מסמך זה, ומסר למזמין טיוטת התיעוד כאמור לעיל.
- 7.1.4. כל ליקוי, שיתגלה בעת בדיקות הקבלה, ירשם בדו"ח מסכם, שיופק על ידי המזמין בתום הבדיקות.
- 7.1.5. הקבלן יתקן על חשבונו את כל הליקויים הרשומים בדו"ח המסכם, תוך שבוע לכל היותר, מיום שהדו"ח נמסר לקבלן.
- 7.1.6. לאחר גמר התיקון של כל הליקויים תיערך בדיקה חוזרת, במטרה לוודא את ביצוע התיקונים כנדרש, וכן שלא נגרמו ליקויים אחרים בעת התיקון.
- 7.1.7. המזמין יאשר את קבלת המערכת, לאחר שווידא את תקינות המערכת לשביעות רצונו, עם תום הבדיקה החוזרת, ולאחר מסירת התיעוד הסופי, כנדרש בפרק התיעוד. האישור ימסר לקבלן לצורך גמר התחשבות. עם מסירת האישור תחל תקופת האחריות.
- 7.1.8. באחריות הקבלן, לספק לצורך בדיקות הקבלה את מכשירי הבדיקה ללא תוספת תשלום.

7.2. הבדיקות שיבוצעו:

- 7.2.1. בדיקה ויזואלית - בבדיקה זו ייבדק אופן ביצוע העבודה והתאמתו לנדרש במסמך זה, כולל סימון ושילוט, עמידה בהוראות יצרני הכבלים (כיפוף, פיתול, משיכה וכ"ו), אסתטיקה והשארת שטח העבודה נקי.
- 7.2.2. בדיקה מכנית - קשירה ויצוב הכבלים, המסדים והציוד בהם, והתקנה יציבה של תעלות, צנרת, מחברים ושקעי קצה.
- 7.2.3. בדיקה חשמלית לתקשורת מחשבים - בדיקה של רציפות חשמלית וחיווט נכון ותקין של כבלים ומחברים, מלוח הניתוב אל שקעי הקצה בחדרים. תיבדק עמידת התשתית בביצועים הטכניים הנדרשים להלן. בנוסף ייבדק ביצוע הארקות. הבדיקה תבוצע באמצעות ציוד בדיקה יעודי, שבאחריות הקבלן להביאו.
- 7.2.3.1. מערכת הכבלים תיבדק על פי הדרישות ל- CAT-5E או CAT-6, או CAT-6A, עבור קו מקושר מלא (channel), משני צידי הכבל הכולל: כבל ניתוב אל ציוד התקשורת, לוח ניתוב, כבל 8W מלוח הניתוב עד שקע הקצה, וכבל ניתוב משקע הקצה עד ציוד הקצה.

- 7.2.3.2. הבדיקות יבוצעו בתדר של 100MHz ל CAT-5E ובתדר 250MHz ל CAT-6 ובתדר 600Mhz ל CAT-6A וכנדרש בתקנים הרלבנטיים.
- 7.2.3.3. כל כבל במערכת ייבדק, תוצאות הבדיקה תשמרנה במכשיר, והמזמין יקבל פלט בדיקה מפורט שיודפס ישירות מתוך המכשיר.
- 7.2.4. **בדיקה אופטית**
- 7.2.4.1. כל מחבר אופטי יבדק באמצעות מיקרוסקופ לטיב הליטוש, לא יאושרו מחברים אשר הליבה שלהם תהיה שרוטה.
- 7.2.4.2. כל הסיבים יבדקו באמצעות O.T.D.R.
- 7.2.4.3. הבדיקות לכבלי M.M יעשו בתדר 850 nm לכבלי S.M בתדר 1310 nm.
- 7.2.5. **בדיקת הפעלה (נתונים)** - תפעול תקין של קשר מלא בין יחידת קצה (צג, מדפסת, תחנת עבודה) לבין השרתים. ציוד הקצה לבדיקה זו יסופק באחריות המזמין. תבוצע בדיקת הפעלה בלבד.
- 7.2.6. **בדיקת הפעלה (טלפוניה)** - בדיקה של קיום צליל חיוג, אימות המספר, וטיב דיבור.
- 7.2.7. **ספירה ומדידה** - בדיקת כמויות לצורך התחשבנות.
- 7.2.8. **בדיקת תיעוד** - על מנת לוודא את התאמתו למצב המערכת, כפי שהותקנה בפועל, כולל שילוט.

טופס תיקון - תקלת טלפון

רצ"ב דוגמת טופס ממוחשב ממערכת "תחזוקנית"

ניצב מספר _____

[illegible]

טופס אישור התקנת מכלול נקודת קצה

תאריך מסירת העבודה

פק"ע _____

הבניין _____

איש קשר _____

חברה מבצעת _____

תאור העבודה בקצרה, מחשב/טלפון

כמות נק' בהזמנה זו _____

תאריך אישור העבודה _____

מאשר העבודה _____

טופס מעקב וסיום פרויקט

הערות לסעיף		
		מס' הזמנה
		שם הפרויקט / קמפוס בניין
		שם המתכנן
		שם הקבלן
		שם המפקח
		תאריך תחילת ההתקנות
		תאריך סיום ההתקנות
	מצורף / לא מצורף	תוכניות תיעוד
	מצורף / לא מצורף	מדיה מגנטית לנ"ל
		תאריך קבלה ראשונית
		תאריך קבלה סופית
		תאריך אישור חשבון
		סה"כ עלות בהזמנה כולל הצמדה ומע"מ
		סה"כ עלות בפועל כולל הצמדה ומע"מ
	מצורף / לא מצורף	דפי חישוב כמויות
		הערות כללי

חתימת המפקח _____ תאריך _____

חתימת קבלת תיעוד _____ תאריך _____

חתימת מב"ת _____ תאריך _____