



07.05.2023

תקינה טכניונית

לעבודות תשתיות תקשורת

מחשבים

ערך : אחראי תשתיות אגף מחשוב



תקינה טכניונית לעבודות תשתית תקשורת מחשבים

ערך : אחראי תשתיות אגף מחשוב

1. כללי

1.1 חדר תקשורת

- מידות מינימאליות : 2X2.5 מטר לארון בודד. עבור כל ארון נוסף יש להוסיף 1 מטר באורך החדר כך שלשני ארונות מידות החדר 3X2.5 מטר וכן הלאה.
- מיקום רצוי : במרכז קומה.
כמות : רצוי לכל קומה חדר במידה ולא ניתן לכל 2 קומות חדר שיכיל 2 ארונות לפחות.
- מיזוג אויר : קירור - 24 שעות ביממה 365 ימים בשנה. המזגן יהיה נפרד מהמיזוג הביניני. המזגן יהיה בעל תפוקה של 10K BTU לשעה עבור כל ארון תקשורת כך שהתפוקה תהיה כפולה של מספר הארונות. כמו כן יש לדאוג למזגן גיבוי במקרה של תקלה במזגן הראשי. לכל חדר תקשורת תותקן מערכת בקרת טמפרטורה כולל הפעלת צופר במקרים של טמפרטורה נמוכה מ-18°C וניתוק החשמל בחדר בטמפרטורה מעל 36°C. הלחות הנדרשת 50% קבוע.
- שקעי חשמל : 2 שקע חשמל מעל ארון התקשורת (גובה 2.20 מטר) מוזן מנתיך יעודי 220v 25A CEE לכל ארון בנפרד. (משתי פאזות שונות)
- UPS : חדר התקשורת יחובר ל- UPS הכללי במידה וקיים. השקעים שיחוברו ל- UPS יהיו מסוג CEE.
- תאורה : תאורה לד בעצמה של 45W עם מפסק בתוך חדר התקשורת. התאורה תהיה ב-2 קצוות החדר כך שתהיה תאורה כוללת של 700 לוקס לפחות. במידה וישנם 2 פתחים לחדר יותקנו מפסקים מתחלפים.
- דלתות : פלדת חסינת אש מבוקרות כניסה. מנעול ל"מפתח חשמלאים".
בינוי : קירות חדרי התקשורת יבנו מבלוקים/קירות גבס ורוד חסין אש.
ריצפה : במידה והריצפה היא מסוג PVC. ה-PVC יהיה אנטי סטטי בעל עובי של 2 מ"מ ומקדם שחיקה של 10.7. מתחת לריצפה יש לבצע הארקה היקפית ולחבר לארקה בניינית עם כבל יעודי בעובי של 10 מ"מ לפחות.
- מים/ביוב : אין להעביר צנרת מים וביוב מעל או בתוך חדרי התקשורת.
מערכת גילוי וכיבוי אש : בכל חדר תקשורת תותקן מערכת כיבוי וגילוי אש לפי תקן ישראלי 1220 כיבוי אש בגז FM200. מנגנון ההפעלה הכיבוי ונורות סימון ימוקמו בכניסה לחדר מצידו החיצוני.



2. ארון תקשורת

2.1. ארונות גדולים

גובה: 44/48/50/52U

רוחב: 60/65 ס"מ (ללא תעלות כבילה - שרתים), 75 ס"מ (עם תעלות לכבילה – ארונות תקשורת),
80 ס"מ (ארון לפי בקשה מיוחדת, רחב במיוחד)
עומק: כ-80 ס"מ, 90 ס"מ, 100 ס"מ, 120 ס"מ (כאשר הדלתות פתוחות כ-2.00 ועד 2.40 מטר בהתאמה).
2 מאווררים. סימוני U לכל גובה הארון.
2 פסים כאשר כ"א עם 6 שקעים+ממ"מ 220V 16A עם תקע מסוג CEE או פס שקעים אחד ארוך של
12 שקעים מופרדים עם שני מאמתיים.

דלתות: דלת אחורית מתכתית אטומה או זכוכית מחוסמת או שילוב של שניהם שלמה או חצויה ל-2 כנ"ל דלת קדמית על פי דרישת מרכז המחשבים. דלת ניתנת לפירוק.

פתיחה ימין/שמאל (ניתן לשינוי) וידיות. בכל דלת מנעול רב בריח לפי קוד שינתן ממרכז המחשבים. סט התאמות עומק.
מובילי כבלים: מוביל כבלים אחורי במידות 20X10 ס"מ מברזל כולל מעברי כבלים על כ"א משני דפנות ארון מאחור (ימין ושמאל) כאשר פתחי היציאה של הכבלים לצד האחורי של הארון. המרחק בין מובילי הכבלים למובילי המגשרים יהיה 10 ס"מ. המוביל קדמי של המגשרים יהיה מחורץ על כל אחד מצדי הארון כך שחציו גלוי וחציו מוסתר. המובילים צריכים להיות פונקציונלים כמו המובילים של ארון LANCAB חברת בינת.

הכבלים העוברים במובילים יהיו תפוסים למובילים עם סקוצים שיהיו תפוסים לחריצים במובילים.

בדופן העליונה: שני פתחים כניסת הכבלים יהיו מוגנים כנגד חיתוך הכבלים ע"י מגן פלסטיק.

דפנות צד: מתפרקות עם פתחי אוורור הניתנות לנעילה מיתוך הארון.
כבל הארקה: בקוטר 10 מ"מ שיגיע בצינור נפרד מפס צבירה בניני כחלק מהתקנת ארון חדש ויחובר לתחתית ארון התקשורת בצידו הימני או השמאלי למחבר אדמות מרכזי עם אפשרות לחיבור 12 חוטי אדמה נוספים לפחות, עם בורג נחושת בעובי 6 מ"מ עם תווית סימון אדמה בולטת שתהווה נקודת ריכוז האדמות. עובי חוט הארקה מהפנלים בארון לנקודת ריכוז האדמות הנ"ל הוא 2.5 מ"מ.

מיקום הארון: צידו צמוד לקיר או לארון סמוך בצורה שתאפשר גישה נוחה הן מדלתו הקדמית והן מהאחורית.

2.1.1. ארונות Open Frame

גובה: 44/48/50/52U רוחב 19" מסוג OF של חברת Contech עם תעלות צדיות לכבילה (מלפנים ומאחור) ברוחב 20/30 ס"מ כ"א עם דלתות נפתחות, אפשרות לחיבור אל ארון סמוך, טבעות מתכת במעבר בין התעלות לפני הארון עם ציפוי גומי, 2 משפכים לכבילה מעל הארון, סימוני U לכל גובה הארון, פס שקעים וקיט הארקה בדומה לארונות תקשורת.

2.2. ארונות קטנים

גובה: 10/15/20 U, ארונות של חברת Contech או שווה ערך, תלוי על הקיר עם גישה אל חלקו העליון.
רוחב: 55 ס"מ.
עומק: 60 ס"מ (עומק אחר באישור מפקח ממרכז מחשבים) (כאשר הדלתות פתוחות כ-2.00 מטר).
מאוורר אחד.
פס אחד עם 6 שקעי חשמל +ממ"מ 220V 16A עם תקע מסוג CEE.
כבל ארקה (ראה סעיף בארונות גדולים).



2.3. ארון מוגן מים מפלדה

גובה: 20/30 U (כדוגמת הארונות במעונות נווה אמריקה).
רוחב: 60 ס"מ.
עומק: 60 ס"מ.
2 מאווררים.

פס אחד עם 6 שקעי חשמל + מ"מת 16A 220V עם תקע מסוג CEE.
כבל ארקה (ראה סעיף בארונות גדולים).

2.4. ארון מוגן מים מפיברגלס עבור התקנה חיצונית (ארונות עינבר)

גובה: 84/110/125 ס"מ.
רוחב: 74 ס"מ.
עומק: 47 ס"מ.
2 מאווררים.

פס אחד עם 6 שקעי חשמל + מ"מת 16A 220V עם תקע מסוג CEE.
כבל ארקה (ראה סעיף בארונות גדולים במידה והארון מותקן בתוך הבניין).

2.5. ארון CPI

גובה: 44/48/50/52U עם 2 מובילים (של חברת CPI) בשני צידי הארון ברוחב 27 ס"מ עם דלתות
הדגם של המובילים הוא CCS Combination Cabling Section).
2 פסים כאשר כ"א עם 6 שקעים + מ"מת 16A 220V עם תקע מסוג CEE.
כבל ארקה (ראה סעיף בארונות גדולים).

3. תעלות

במידות סטנדרטיות כאשר לאחר מילוי הכבלים יישארו לפחות 50% מנפח התעלות פנוי. מחזיקי כבלים יונחו בתעלה כול 1 מטר ולפני ואחרי סיבוב (לצורך תפיסת הכבלים בתעלה).
בתעלות רשת תהיה רציפות אדמה בין חלקי התעלה ע"י מחברים מתאימים או מרותכים והיה ולא ניתן, יחובר בין החלקים חוט אדמה גלוי בעובי 10 מ"מ ליצירת אותה הרציפות עם שילוט חרוט "ארקה לא לפרק" (בדומה לכיתוב בארונות התקשורת).
תצורת חיבור תעלות רשת **ראה נספח 1**.
על הקבלן לדאוג לחיבור התעלות לפס צבירה בבנייני בחוט אדמה בעובי 10 מ"מ ולסמן את מקום החיבור בשלט בולט. בשני צידי הכבל (בתעלה ובפס צבירה) כנ"ל.
אין להעביר כבלי חשמל המעבירים זרם חילופין AC או כבלי מתח נמוך (גלאים למיניהם, כבל טלפון וכדומה) בתעלות התקשורת.
אין לחצות קווי חשמל עם תעלות התקשורת.
אין להעביר תשתית תקשורת לסוגיה במרחק קטן 0.5 מטר: מפלורוסנטים, משנקים, מנועים או כל ציוד חשמלי אחר היוצר רעש אלקטרו מגנטי.
חיבור זוויות (T ו-L) בתעלות יעשה ע"י פריט המיועד לכך ע"י יצרן התעלות.
סיום תעלה יעשה ע"י סיומת המיועדת לכך ע"י היצרן.
צנרת פלסטיק תהיה עם צינור מריכף בצבע צהוב בקוטר 23 מילימטר לפחות לכול נקודה (במידה וישנם 2 נקודות לאותה קופסה יועברו 2 צינורות).
בנק' בה יורדת מסה גדולה של כבילה מהתעלה כלפי מטה יותקן מגן גומי למניעת פגיעה בכבילה הנוצרת מלחץ לאורך זמן

4. בדיקות תקינות

- 4.1. בעבודה עפ"י סטנדרט CAT7/CAT7A יבדוק הקבלן את תקינות הקו ע"י ביצוע גישור נקודות קצה (בארון ובחדר) ע"י המגשרים המסופקים על ידו. על הקבלן להגיש דו"ח מודפס ע"י מכשיר בדיקה לכל LINK בנפרד (לפי מספר החדרים), משני הכיוונים (מהארון תקשורת ומהחדר בנפרד), העונה על התקן CAT-7A על הקבלן להגיש דף ריכוז לבדיקות של האתר נוסף לבדיקות הנ"ל.
- 4.2. בשקעים החוטים השזורים לא יהיו חשופים מסיכוך יותר מ- 3 ס"מ ופתיחת השזירה לא תעלה על 0.5 ס"מ. כמו כן אורך ה- DRAIN WIRE לא יהיה חשוף יותר מ- 0.5 ס"מ וכמו-כן יבוצע לו חיזוק מכני.
- 4.3. הקבלן יבדוק שהפרש הפוטנציאלים בין האדמות זה המגיע מארון התקשורת דרך הכבילה והאדמה



שנמצאת בשקע כוח הנמצאת בחדר שאליו מגיעה נקודת התקשורת שלא יעלה על 1VRMS ויגיש דו"ח בדיקה.

5. תיעוד

הקבלן יספק בקובץ PDF בדיקות חשמליות של נקודות תקשורת החדשות שהותקן, בעזרת מכשיר שעומד בתקן הנדרש, כולל בדיקות סיבים אופטיים (OTDR)

6. אחריות

6.1. אחריות קבלן

הקבלן ייתן **אחריות של 10 שנים** על כל הכבלים שהונחו בקירות ובארונות התקשורת, כמו כן על כל החיבורים בשקעים והמחברים. האחריות לא תחול על נזק במזיד.

6.2. אחריות ארכיטקט

על הארכיטקט להתייעץ עם מרכז המחשבים על סוגי השקעים התקניים המאושרים לעבודה בטכניון ורק לאחר מכן יש לתכנן את סוגי התעלות/קופסאות התקשורת. יש להביא בחשבון שלא תהיה תעלת תקשורת עם תעלות חשמל, טלפונים, מתח נמוך וגלאים למיניהם משותפת אלא תעלת תקשורת נפרדת מהכבילה הנ"ל.

7. מיקום נקודת התקשורת

גובה עליון של נקודת התקשורת: 95 ס"מ מקו הרצוף או על פי הוראות ארכיטקט.

8. מעברי קיר/בטון/ריצפה

במעברים הנ"ל על הקבלן לספק תותב/תעלת פלסטיק או מתכת על פי הדרישה באותו קוטר שבו מגיעה התעלה למעבר כך שהנפח המוקצה לטובת מעבר כבלי תקשורת לא יוקטן במעבר דרך הקיר/בטון/ריצפה. יש לקחת בחשבון שמעברים גדולים יתבצעו ע"י קידוחי יהלום על כול המשתמע מכך. לאחר כל קידוח על הקבלן להחזיר את המצב לקדמותו כולל איטום, תיקון, טיח וצביעה.

9. אופטיקה

9.1. כבל אופטי

על הקבלן לוודא כי משיכת סיב אופטי לא עוברת את כוח המשיכה המותר על פי הוראות יצרן. במידה והכבל נפגע כתוצאה מהמשיכה יוחלף הכבל בכבל חדש על חשבון הקבלן. כאשר רדיוס משיכה / הנחה של כבל אופטי להתקנה פנימית 10 פעמים קוטר הכבל, ובהתקנה חיצונית 20 פעמים קוטר הכבל.

על סיבים אופטיים מסוג S.M לעמוד בתקן **G.657.A2**.

על סיבים אופטיים מסוג M.M (OM3/OM4) עומד בתקני תמסורת ANSI/TIA-568-C, תקן הבעירה IEC-60332-1

9.2. מחברים אופטיים

מסוג: MTRJ, SC, LC או בהתאם לדרישה בשטח שיתקבלו מהמפקח ממרכז המחשבים יחוברו למחברים מסוג **UNICAM של חברת CORNING** או **OPTICAM של חברת PANDUIT בלבד** או שווה ערך באישור מוקדם של מרכז המחשבים.

הניחות של חיבור אופטי (זכר + מתאם + זכר) לא יעלה על 1db בחיבורי S.M ו-M.M.

9.3. מגשרים אופטיים

אורך בהתאם לדרישה בשטח שיתקבלו מהמפקח ממרכז המחשבים, אורכו לא יעלה על 20 מטר.



9.4 פיגטלים

הפיגטלים יעשו ממקטע שיילקח מהכבל המושחל עבור אותו כבל בלבד. במידה והכבל מסוג LD יבוצעו הפיגטלים עם סיבים מסוג **MC בלבד**.

9.5 לוח ניתוב אופטי

לוח ניתוב אופטי יהיה נשלף של חברת RIT/PANDUIT או שווה ערך על פי אישור מוקדם של מרכז המחשבים.

9.6 בדיקות תקינות

יש לבצע בדיקת OTDR משני קצות הסיבים לקבלת אורך הסיבים וניחותים ב-LINK כולל מחברים ל-2 התדרים המתאימים.

ראה נספח 2.

תוצאות הבדיקות יועברו לידי מרכז המחשבים במייל וגם בקובץ בתוכנת דקל, לידי מפקח התקשורת.

10. תקשורת 1/10G-T/10GBase-T

10.1 כבל בקיר

כבל טלדור או סינרגי (סופריוור) כבלים לפי תקן CAT-7A או אחר על פי דרישה. אורך מקסימאלי (בין הציוד בארון תקשורת לבין המחשב כולל כבלי הגישור) לא יעלה על 100 מטר.

10.2 כבלי גישור (CAT-7)

כבל לפי תקן CAT-7 באורך 0.5 עד 5 מטר בהתאם לדרישות שיקבעו בשטח. כבלי הגישור בחדרים הם באורך 2 מטר. כבלי הגישור בארון תהיה סימונית ב-2 הקצוות עם ציון מס' נקודת החיבור (בהתאם לסעיף 11). כל סוגי המחברים בלי יוצא מהכלל יולחמו בהם סיכוך הכבל לסיכוך המחבר. חלוקת צבעי הגידים על פי תקן TIA/EIA-568B ראה טבלה מס' 1.

המגשרים המותרים הם של החברות: RIT, PANDUIT, R&M, TELEGARTNER או שווה ערך באישור מפקח התקשורת בלבד.

10.3 אביזר קיר (CAT-6a) תומך בתקן ANSI/TIA-568-C.2, Category 6A

קופסא על/בתוך הטיח עם מחבר RJ-45 בודד מסוכך של חברת R&M או PANDUIT או RIT כאשר יש רציפות באדמה. חלוקת צבעים במחברים על פי טבלה מס' 1. כול מחבר אחר יותקן רק לאחר אישור מוקדם של מרכז המחשבים.

10.4 PANEL בארון התקשורת

פנל בגובה 1U של חברת R&M או PANDUIT או RIT או שווה ערך על פי אישור מוקדם של מרכז המחשבים.

10.5 מחברים בארון

סיומות בפנל ניתוב בעל 24 מחברי RJ-45 העונים לתקן CAT-6a מסוכך של חברת R&M או PANDUIT או RIT או אחר רק לאחר אישור מוקדם של מרכז המחשבים.

11. סימוניות

11.1 סימון כבלים:

כל כבל בקיר/מגשר יסומן בשני קצותיו בתווית סימון מסוג LETTERING SYSTEM (לדוגמא של חברת BROTHER מודל P-TOUCH 2000) באותיות שחורות על רקע תווית לבנה. גובה האות יהיה 5 מילימטר מובלט (דוגמא 135/4AP) עליו כתוב מספר החדר בצורה ברורה כאשר הכיתוב מופנה כלפי מעלה. כול הכיתובים יכתבו מאותו כיוון (כיתוב הפוך המתקין יידרש לסובבו על חשבוננו). התווית תהיה עטופה בשרוול מתכווץ שקוף (שאינו מצהיב עם הזמן כדוגמת חברת רפק חלת מס' קטלוגי PD-PO-XX-TRANS כאשר XX



עובי השרוול) באורך 5 סנטימטר. מספור נקודה או נקודות בתקשורת בחדר יהיו בסדר רץ (לדוגמא 418/1, 418/2 וכו'. עבור נקודה בודדת בחדר ייכתב מספר החדר בתוספת 1/ לדוגמא: 418/1).

11.2. שקע קצה:

בכל שקע קצה יש להדפיס ב-P-TOUCH את מספר החדר זהה למספר על הכבל. גובה האות יהיה 5 מילימטר מובלט (דוגמא 135/4AP). התוויות מיועדות להיות מתחת לחלונית שקופה במידה ולא מסופק עם הקופסה/פנל חלונית ייעודית הסימוניות יהיו חרוטות כיתוב שחור רקע לבן לכול מחבר בנפרד באותם פונטים. עבור יחידות אל-חוטיות בנוסף לני"ל יש להדביק שילוט חרוט כיתוב לבן רקע אדום לכוון צפון, לפי דוגמא שנמצאת במרכז המחשבים, במידה והשקע נימצא מעל לתקרה אקוסטית. דוגמאות לגודל ולעובי הכתוביות ניתן לראות אצל עופר ארגמן ממרכז המחשבים. **כתוביות שלא יעמדו בדרישות הני"ל יוחלפו על חשבון הקבלן.**

11.3. פנל אופטי:

הסימון לצבעי הסיבים בפנל הפנימי יגיע בסימון חרוט (כיתוב לבן רקע כחול) הכולל: נתיב, סוג, כמות הסיבים וצבעים.
לדוגמא:

7.5 מ"מ	מרכז מחשבים - מל"ת					
7.5 מ"מ	6MM			6SM		
7.5 מ"מ	כחול	ירוק	אפור	כחול	ירוק	אפור
7.5 מ"מ	כתום	חום	לבן	כתום	חום	לבן

הסימון בפנל החיצוני יציין רק את היעד של הכבל האופטי בסימון חרוט (כיתוב לבן רקע כחול).

12. הערות

יש להגיע עם זוגות הגידים המלופפים עד למחבר עצמו. אורך הזוגות הגידים החשופים לא יהיה יותר מ- 3 ס"מ (יש דוגמא אצל עופר). רדיוס הסיבוב המינימאלי שמותר לכבל להיות בו בצורה הסופית היא 24 מ"מ. בזמן העבודה, רדיוס סיבוב המשיכה המינימאלי שבו הכבל נמשך לא יהיה קטן מ- 48 מ"מ.

כבלים שלא יעמדו במפרט הני"ל או יתגלו בסוף העבודה שלא עמדו במפרט הני"ל יפסלו ותידרש התקנה של כבל חדש על חשבון הקבלן.

בתפסן הכבל במחברי ה-RJ-45 יש לתפוס את כל הכבל של טלדור או סינרגי (סופרירור) כבלים כולל המעטה החיצון לפי הוראות יצרן המחברים.

בכבלי גישור שבהם יש דרישת רציפות "חוט-אדמה", חוט האדמה ישב על המעטה החיצון של הכבל כך שיגע במעטפת האדמה של המחבר בזמן הלחיצה ויולחם למעטה המתכת.

כבל גישור שלא יעבוד בתנאים הני"ל יוחלף על חשבון הקבלן.

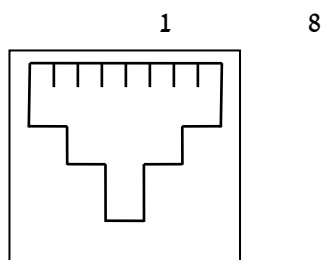
בכדי למנוע אי נעימות, חיוני לברר פרטים מדויקים ודוגמאות אצל ארגמן עופר במרכז המחשבים.

תקן TIA/EIA-568B

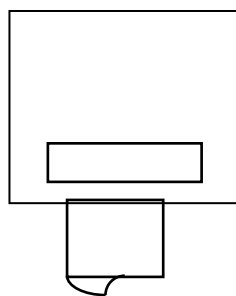
טבלה מס' 1

מספר פיין	צבע
1	כתום לבן
2	כתום
3	ירוק לבן
4	כחול
5	כחול לבן
6	ירוק
7	חום לבן
8	חום

מבט חזיתי על השקע



שקע



תקע

13. תקשורת VIDEO
4.1 כבל בקיר

כבל HDMI 2.0 עד למרחק של עד 5 מטר (כולל מגשרים).



במרחק העולה על 5 מטר יותקן כבל רשת CAT-7A (עד 100 מטר) כאשר בקצותיו כבלי גישור הנ"ל.

4.2 כבלי גישור

כבל HDMI 2.0 באורך 1-2 מטר. בקצות הכבל מחברים של Telegartner MFP8 תקן CAT-7A. מחבר מתאם בין כבל רשת לכבל HDMI, כולל כל הרכיבים עד לשקע הקצה במקרה \ מחשב.

4.3 אביזר קיר

בהתאם לבקשת הלקוח, עם אפשרות לשליטה מרחוק, מספר שקעים ועיצוב.

4.4 סימוניות

סימון נקודות הקצה:

על כל מכסה קופסת ניסקו תותקן סימונית חרוטה (כיתוב לבן רקע שחור) בגודל 20X15 מ"מ בה תכתב המילה VIDEO ומתחתיה סימונית נוספת בה תכתב מספר הנקודה זהה בהתחלה ובסוף הכבל.

15. חפירות לצורך העברת תקשורת תת קרקעית

15.1 חציבה בסלע

עומק 1 מטר רוחב 30 ס"מ.
כולל ניסור האספלט ופירוקו (במידה וקיים) או אבנים משתלבות.
ריפוד חול מתחת לצינורות. סרט סימון בעומק 30 סנטימטר מגובה הדרך.
שיחזור אספלט (במידה והיה קיים) או האבנים המשתלבות.
פינוי עודפים והחזרת המצב לקדמותו.

15.2 צנרת פלסטית

שלוש או ארבעה צינורות PVC בקוטר 110 מ"מ בתוך כוורת מבטון ייעודית לחלופין ניתן להשתמש בצנרת רציפה ללא מחברים להארכת הצינור (**הצנרת תהיה רציפה מגוב לגוב**) יק"ע 13.5 עם דופן חלקה בקוטר 75 מ"מ על פי כמות שתינתן מראש מנימום 4 צינורות. לכל צינור יסופק חוט משיכה בעובי 8 מ"מ. גובה עליון של הצנרת העליונה יהיה 60 ס"מ מתחת לרצפה.



15.3. חולית בטון

גוב עגול קוטר: 80 ס"מ. גוב מרובע מדגמים: A1 או A2 או A3.
עומק: 1 מטר.
מרחק בין גוברים 30m - 40m לפי התוואי. ובכל סיבוב.

15.4. מכסה בטון

לעומס 8 טון להתקנה במדרכה ולעומס 25 טון להתקנה בכביש.

15.5. סימון גובי התקשורת

בצבע צהוב ועליהם מספר אשר יסופק ע"י מרכז המחשבים. הצבע הצהוב והמספר עמידים בתנאי מזג אוויר.

15.6. תיעוד

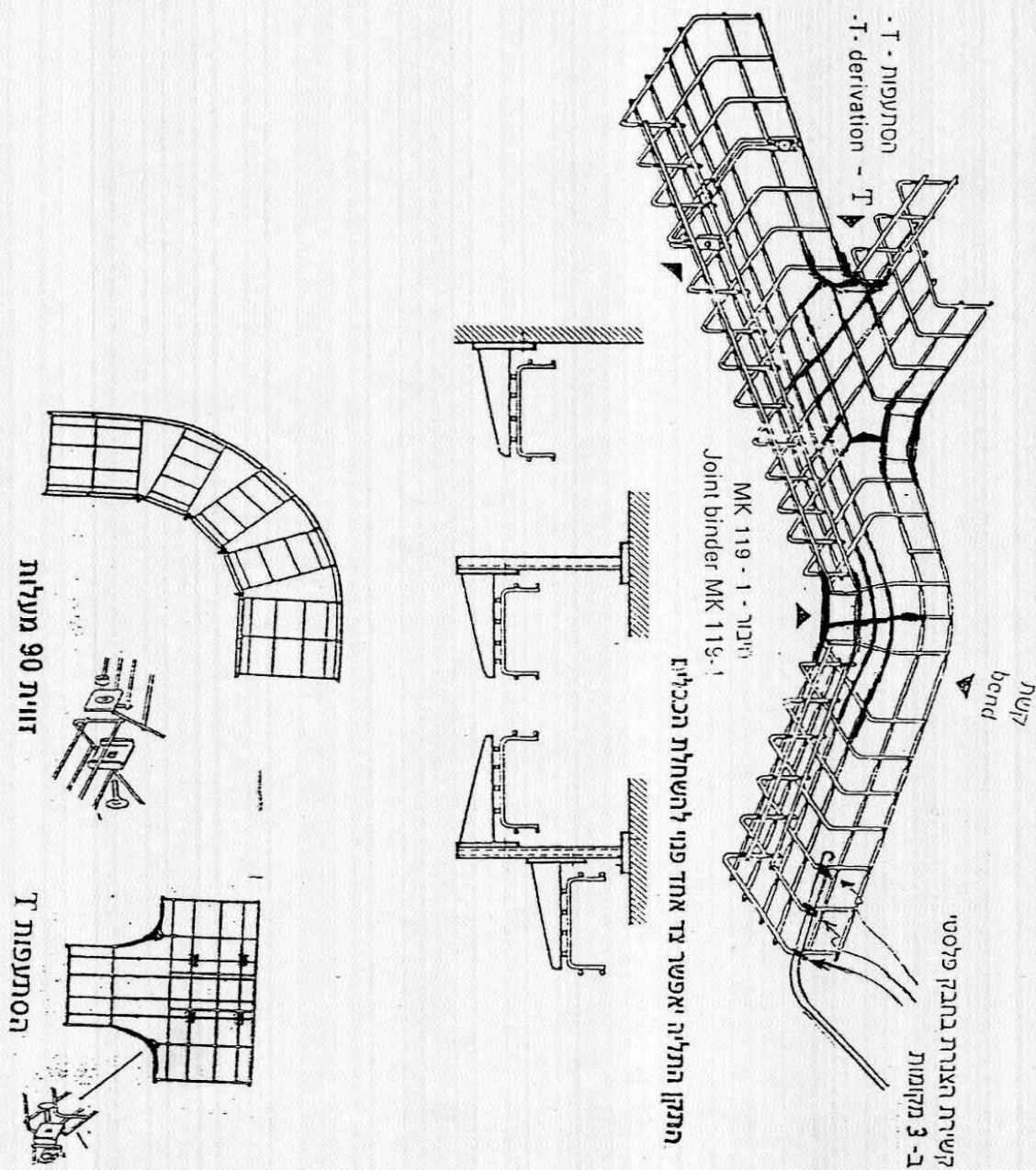
הקבלן יספק מפה מפורטת עם תוואי החפירה כולל סימון גובי התקשורת והמספר המופיע עליהם וכן סימון מספר הצינורות שהונחו בין כל שני גובי תקשורת וקוטרם.



מרכז המחשבים ע"ש טאוב
TAUB COMPUTER CENTER

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
TECHNION - ISRAEL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

נספח 1



תעלת רשת לכבלים

תאור/דרישות מובנה



הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
TECHNION - ISRAEL INSTITUTE OF TECHNOLOGY



מרכז המחשבים ע"ש טאוב
TAUB COMPUTER CENTER

נספח 2

optical fiber characteristics

Single Mode Fibers
Multi Mode Fibers

The optical characteristics below pertain to cabled fibers.

SINGLE MODE FIBERS

Parameter	Standard Single Mode Fiber	Fatigue-Resistant SM Fiber	Non-Zero Dispersion Shifted Fiber	Units
Fiber Code	9	7	8	
Attenuation, Loose Tube Cables				
@ 1310 nm	≤ 0.35	≤ 0.40	...	dB/km
@ 1550 nm	≤ 0.22	≤ 0.30	≤ 0.25	dB/km
Attenuation, Tight Buffer Cables				
@ 1310 nm	≤ 0.45	...	...	dB/km
@ 1550 nm	≤ 0.35	...	...	dB/km
Dispersion				
between 1285 and 1330 nm	≤ 3.5	≤ 3.5	...	ps/nm/km
between 1525 and 1575 nm	≤ 19	≤ 19	...	ps/nm/km
between 1530 and 1565 nm	...	...	2.0 to 6.0	ps/nm/km
Zero Dispersion Wavelength	1310±10	1310±10	≤1530	nm
Mode Field Diameter				
@ 1300 nm	9.3±0.5	9.3±0.5	...	μm
@ 1550 nm	10.5±1.0	10.5±1.0	9.6±0.4	μm
Cable Cut-Off Wavelength	≤1250	≤1250	...	nm
Cladding Diameter	125±1.0	125±1.0	125±1.0	μm
Core/Cladding Concentricity Error	≤ 0.8	≤ 0.8	≤ 0.5	μm
Cladding Non-Circularity	≤1.0	≤1.0	≤1.0	%
Coating Diameter	250±15	250±15	250±15	μm
Proof-Test Level	0.7	0.7	0.7	GN/m ²

MULTI MODE FIBERS

Parameter	50/125	62.5/125	Units
Fiber Code	5, 3	6, 4	
Attenuation, Loose Tube Cables			
@ 850 nm	≤ 3.0	≤ 3.2	dB/km
@ 1300 nm	≤ 1.0	≤ 1.2	dB/km
Attenuation, Tight Buffer and Semi-Tight Cables			
@ 850 nm	≤ 3.5	≤ 3.5	dB/km
@ 1300 nm	≤ 1.2	≤ 1.5	dB/km
Bandwidth* @ 850 nm	≥ 400	≥ 160	MHz*km
@ 1300 nm	≥ 600	≥ 500	MHz*km
Numerical Aperture	0.2±0.02	0.275±0.015	
Core Diameter	50±3	62.5±3	μm
Cladding Diameter	125±2	125±2	μm
Core Non-Circularity	≤ 6	≤ 6	%
Cladding Non-Circularity	≤ 2	≤ 2	%
Core/Cladding Offset	≤ 6	≤ 6	%
Coating Diameter	250±15	250±15	μm
Proof-Test Level	100	100	ksi

(*) Patch cord grade fibers have lower bandwidth:
62.5/125 fiber code 4: 160 and 200 MHz.km at 850 and 1300 nm respectively
50/125 fiber code 3: 400 MHz.km at both 850 and 1300 nm.

For other fiber specifications consult factory.

קרית הטכניון, חיפה 32000, טל 04-8292651 פקס: 04-8236212. TEL: 04-8293333 FAX: 04-8236212 TECHNION CITY, HAIFA 32000 ISRAEL



עקרונות

שילוט

וסימון



16. סימון ושילוט המערכת

מפרט זה מתאר את שיטת סימון המערכת הכפוף לאישור מרכז מחשבים מראש. הספק נדרש להתחייב בהצעתו לסמן את מערכת המותקנת על ידו. לכל חריגה מנוהל זה יידרש אישור המפקח מראש ובכתב.

16.1. אביזרי השילוט

אמצעי ואביזרי סימון ושילוט המערכת יהיו:

- 16.1.1. שילוט בשלט PVC סנדביץ' חרוט צבעוני בהתאם להגדרות. שיטת הצמדה תהיה בדבק הצמדה מהיר LOCTATE או באמצעות דבק מהיר אחר מאושר לכוח הצמדה של 2N לפחות.
- 16.1.2. סימון בעזרת דגלון שלט ע"י רישום בציון בלתי ניתן למחיקה.
- 16.1.3. סימון בעזרת שרוול מוטבע בלתי מחיק.
- 16.1.4. שרוול מתכווץ שקוף ופתקית מודפסת.

17. אביזרים משולטים

- 2.1. שקעי קצה.
- 2.2. לוחות ניתוב 8W.
- 2.3. מסדי וארונות התקשורת.
- 2.4. מדפים ומכלולים בארונות התקשורת.
- 2.5. כבלי נחושת 8W/4W וכבלים אופטיים מעל ובתוך האדמה.
- 2.6. מגשרי 8W/4W.
- 2.7. מובילים, צנרות קופסאות מעבר.
- 2.8. ארונות תקשורת.
- 2.9. ציודי קצה.
- 2.10. מחברים מיוחדים.
- 2.11. ריכוזי תקשורת.
- 2.12. סימון דלתות חדרי תקשורת.
- 2.13. כבלי הזנת חשמל.
- 2.14. פסי שקעים.
- 2.15. קופסאות + מגשי Splicing.
- 2.16. תעלות ונקודות חיבור.
- 2.17. או כול דרישה שיידרש הקבלן ע"י מרכז המחשבים.

18. צבעי השילטים

תהיה הפרדה בולטת באמצעות הסימון, לסוגי ייצוג, מגנטים וכדו' במערכת. להלן מובאת רשימת צבעים עקרונית, הנחיות מדויקות יינתנו במהלך התכנון המפורט על די המפקח ממרכז המחשבים. שילוט לבן כיתוב שחור - ע"ג שקעי הקצה ולוחות הניתוב. שילוט כחול כיתוב לבן - סימון ארונות תקשורת, מסדים, כבלים אופטיים באדמה, פנלים אופטיים ולפי דרישה. שילוט אדום כיתוב לבן - סימון לארקות וליחידות אל-חוטיות. שילוט שחור כיתוב לבן – סימון ל-VIDEO.



19. צורת סימון האביזרים

מס"ד תקשורת - יודבק בחלקו העליון (מלפנים ומאחור) של מס"ד התקשורת, שם ריכוז ומספרו במערכת. גודל השלט 50 X 17mm.
 כבל 8W - כל כבלי הנחושת יסומנו בשני קצותיהם הסימונים יבוצעו באמצעות סימון זהה בשני קצוות הכבל - שרוול מתכווץ שקוף אשר יכסה פתקית מודפסת.
 גודל הסימון יהיה לפחות 30 מ"מ. מרחק הסימון מקצה הכבל לא יעלה על 3 ס"מ.
 מגשרי 8W - המגשרים שיסופקו יסופקו במספר צבעים לצורך הפרדה וזיהוי בין המערכות השונות הספק יידרש לספק מגשרים לפחות בצבעים הבאים: צהוב, אדום, כחול ועוד.
 המגשרים יסומנו בשני קצותיהם. הסימונים יהיו זהים עפ"י מספור רץ לצורך זיהוי נוח לשני קצות המגשרים. הסימון יבוצע ע"י: שרוול מתכווץ שקוף אשר יכסה פתקית מודפסת. שרוול מתכווץ צבעוני מודפס.
 מרחק סימון מקצה הכבל יעלה על 3 ס"מ.
 דלת כניסה לחדר תקשורת - תשולט בשלט חרוט בגודל 100*200 מ"מ.

20. שיטת הסימון

כל רכיב במערכת, יסומן בתג סימון ייחודי. הסימון יאפשר זיהוי חד חד ערכי לכל רכיב במערכת. הנחיות סופיות לשילוט וסימון ימסרו לספק במסגרת ביצוע תכנון הביצוע המפורט לפני מועד הכניסה לעבודה באתר.

20.1. מסד התקשורת:

המסדים יסומנו RACK-X-Y-Z

X - שם האתר (פקולטה או יחידה) לדוגמה: מרכז המחשבים יסומן כ- CC
 Y - מספר הקומה מ-1 עד 99.
 Z - מספר המסד בקומה מ-1 עד 99.
 לדוגמה לצורך נגישות הטקסט בשחור, בפועל צריך להיות בצבע לבן):

לבו, רקע כחול	50x17	1	RACK-CC-1-20
---------------------	-------	---	--------------

20.2. פנל שערות

יסומן באות לועזית עפ"י סדר רץ מ-Z—A במרכז הפנל במידה וקיימים 2 פנלי שערות לאותו מגשר.

20.3. כבל תקשורת

8W - יסומן בשילוט זהה בהתאם לסימון מסי' שקע הקצה. לכול נקודת תקשורת תסומן עם 6 סימוניות לפי הגדלים הנדרשים שהוזכרו במסמך זה.
 להלן פירוט נקודות הסימון: 1 על קופסת התקשורת בחדר
 2 על הכבל בקיר בשני קצותיו
 1 בפנל התקשורת בארון
 2 על המגשר בארון



20.4. כבל אופטי

יסומן כל 5 מטר בשילוט חרוט קדוח ב-4 פינותיו בקדח 3 מילימטר (לטובת חוט קשירה מנחושת מחוט חשמל) בתוואי גלוי ובכול גוב תקשורת ב 2 מקומות בכניסה וביציאה מהצינורות.
השלט החרוט (רקע כחול כיתוב לבן) יכיל את המידע על כמות הסיבים וסוגם בכבל והיעדים מאיפה ולאן הסיב מושחל.

לדוגמה (לצורך נגישות הטקסט בשחור, בפועל צריך להיות בצבע לבן):

לבן, רקע כחול	80x20	1	כבל אופטי 12M.M+12S.M בין בנין סגו קומה 2 לבנין אמדו קומה 1 ו-2
---------------------	-------	---	---

הגדרות סופיות של שיטת הסימון תקבע על פי הנחיית המפקח לאחר שהובאו לאישורו דוגמא מכל שיטת סימון



תיעוד

המערכת



21. תיאור תיעוד המערכת

- 21.1.** עם הפעלת המערכת וכתנאי הכרחי לקבלתה, הקבלן הזוכה יגיש למרכז המחשבים בטכניון תיק תיעוד "As-Made" ב-4 עותקים זהים. למען הסר ספק לא תשולם כל תוספת בגין ביצוע תיק "As-Made".
התיק יכלול תיעוד של המערכת כפי שהותקנה בפועל, כולל כל השינויים שהוכנסו במערכת במהלך העבודה עד להפעלת המערכת בשלמותה (באם יסוכם שינויים כאלה בין המציע והמזמין).
תיק As-Made יכלול את כל התוכניות, התרשימים, הבדיקות הסברים בכתב והפרטים תפעוליים והטכניים המעודכנים כפי שיידרשו ע"י המזמין. התיק יתבסס על התכנונים המפורטים כפי שהוכנו ע"י הספק לפני תחילת העבודה ואושרו ע"י המפקח.
- 21.2.** התיעוד יסופק גם במייל בתצורה הבאה:
את המלל, בעברית, על גבי מעבד תמלילים Microsoft MS - WORD & EXEL.
את השרטוטים יש להגיש על גבי AUTO CAD בגרסאות שרטוט אחרונות עפ"י השכבות שנקבעו במרכז מחשבים. או בפורמט ידוע אחר שיובא לאישור המזמין מראש התכניות והשרטוטים יוגשו או בהדפסה או במייל. כל חריגה מהאופציות המפורטות לעיל תובא לאישור המפקח לפני תחילת העבודה.
- 21.3.** גודל הדפים בתיק התיעוד יהיה A4 ויכלול את הסעיפים הבאים:
- 21.3.1. כריכת תיעוד כאשר הכריכה תהיה מקלסר קשית.**
21.3.2. על גב הקלסר יש להדפיס את הפרטים הבאים
בחלקו העליון: שם הפרויקט.
בחלקו האמצעי: שם יחידת המחשב והגוף המזמין.
בחלקו התחתון: שם החברה המבצעת, תאריך תום ביצוע הפרויקט ומס' ההזמנה.
- 21.3.3. העמוד הראשון**
בתיעוד יכלול את הפרטים הבאים:
שם האתר.
מספר ההזמנה.
תאריך תחילת / סיום אחריות (10 שנים).
שם הספק.
איש קשר באתר: לציין טלפון, שם ותפקיד.
גרסת תיעוד.
ורשימת טלפונים ואנשי קשר.
- 21.3.4. תוכן עניינים**
- 21.3.4.1. פרק 1 – כללי**
תאור כללי של המערכת - יש לתאר במלל, את המערכת הנדרשת, מאפייניה ומטרתה. בסעיף זה יוזכרו לפחות הנתונים הבאים: סוגי הרשתות, מספר נקודות הקצה, תשתית הכבלה - פירוט סוגי הכבלים, קישוריות החוצה ופירוט סוגי תחנות הקצה.
- 21.3.4.2.** תרשים לוגי עפ"י חלוקה לריכוזים, בכל ריכוז שורטטו הפריטים הבאים: סוג וכמות כבלים מקשרים בין הריכוזים (מספר הכבלים האופטיים, כמות סיבים בכל כבל, מספר הכבלים המתכתיים), כמות נקודות כל ריכוז.
- 21.3.4.3.** מקרא לשרטוטים: תרשימים מדויקים של פריסת התעלות והשקעים בכל קומה: תוואי התעלות, ציון גובהן מהרצפה, וסוגן (6X12, 4X6 וכו').



מיקום שקעים וסימונם (המציע יתאר עבור כל שקע את הכיתוב בשלט הסימון (באותו פורמט). מיקום ארון התקשורת וגודלו.

21.3.4.4. פרק 2 - ריכוזי התקשורת

תרשים לוגי של האתר המתאר את הריכוזים השונים והקישור ביניהם.

21.3.4.5. טבלת סיכום כמויות. טבלה זו תכיל את מספר/שם הריכוז, כמות נקודות הקצה כמות וגודל ארונות תקשורת, כמות לוחות ניתוב מתכתיים ואופטיים בכל ריכוז.

21.3.4.6. שרטוט ארון התקשורת ותכולתו בכל ריכוז, בצירוף הסברים במלל עפ"י הפירוט הבא: עבור לוחות ניתוב אופטיים יש לציין את חלוקת המתאמים האופטיים לקבוצות ויעדים.

לוחות הניתוב המתכתיים, יש לציין את גודל הלוח וייעודו. יש לציין לגבי מדפי הציוד את סוג וכמות ציוד המותקן בהם.

21.3.4.7. העברת כל הפרטים הדרושים לצורך תעוד במערכת ה-gis הטכניונית

21.3.5. בדיקות קבלה

21.3.5.1. דו"חות בדיקה ניחות הסיבים האופטיים ובדיקה של OTDR כולל פלטים של סוג הכבל ואורכו עפ"י הנדרש במפרט, ישלחו במייל ובצירוף קובץ בתוכנת דקל בפורמט PDF

21.3.5.2. דו"חות בדיקה של כבלי הנחושת עפ"י הנדרש (דוחות אלה יצורפו להעתק אחד בלבד של התיעוד). עותקי הבדיקות הנ"ל יהיו קריאים וברורים.

21.3.5.3. התעוד במייל אל מפקח התקשורת, כיתוב אל מהנדס התקשורת.

21.3.6. מפרטים טכניים

יש לצרף מפרטים טכניים (של היצרן), ברורים וקריאים, עפ"י הפרוט הבא:

21.3.6.1. כבלים מתכתיים.

21.3.6.2. לוחות ניתוב.

21.3.6.3. שקעי קצה.

21.3.6.4. מחברים ומגשרים.

21.3.6.5. כבלים אופטיים.

21.3.6.6. פריטי תשתית אופטית (מחברים, מתאמים, לוחות ניתוב, מגשרים וכו').

21.3.6.7. מסדי תקשורת.

21.3.7. תרשימי חיווט

יש לצרף תרשימי חיווט מערכות התקשורת השונות משקע הקצה דרך לוחות הניתוב עד הציוד האקטיבי. תרשימים אלה יכללו מספרי פינים במחברים, צבעי סיבים אופטיים וגידי מתכת וכדומה.

21.3.8. מיכון התיעוד

הספק נדרש לציין איזה ציוד (חומרה ותוכנה) נדרש להפקת עותק נוסף לתיעוד באופן ממוכן.



21.3.9. נספחים

יש לצרף טבלת הציוד מקוטלגת בצירוף מספר סידורי ומיקום כל ציוד באתר.

21.3.10. ספרי הפעלה ואחזקה

ספרי הפעלה ואחזקה בעברית לציוד (לצורך פענוח, הרצת בדיקות וכו').
הוראות התקנה ותחזוקה (ספרות טכנית מקורית של היצרן) עבור כל הציוד שמסופק.

הגדרות סופיות של שיטת התיעוד תקבע על פי הנחיית מפקח מחלקת תקשוב של אגף מחשוב לאחר שיובא לאישורו תיק תיעוד לדוגמא.



הנחיות

לתאום

עבודה

בתב"ס



שכבות תקשורת מחשבים

מס' שכבה	תאור תוכן השכבה	שם השכבה	עובי עט	צבע מסך		סוג הקו	הערות
				שם הגוון	מס' הגוון		
120	רוחבי – ארון תקשורת	CM-CAB	0.35	לבן		רגיל	
121	רוחבי - רשתות	CM-NET	0.35	אדום	17,18,11	רגיל	פירוט למטה
122	רוחבי - תעלות פלסטיק	CM-WDC	0.35	שנהב	63,53,43,33	רגיל	פירוט למטה
123	רוחבי - צינורות פלסטיק	CM-WPP	0.35	ירוק	119,115,111	רגיל	פירוט למטה
124	זרבה						
125	אורכי – תעלות פלסטיק	CM-LDC	0.35	שנהב	50,40,30	רגיל	פירוט למטה
126	אורכי – צינורות פלסטיק	CM-LPP	0.35	ירוק	80,85,75	רגיל	פירוט למטה
127	זרבה						
128	זרבה						
129	זרבה						
130	נקודה Cat 5 e	CM-FTP	0.35	סגול	203	רגיל	
131	נקודה Megaline	CM-MEG	0.35	כתום	20	רגיל	
132	נקודה Cat6 & Cat6a	CM-GIG	0.35	אדום	10	רגיל	
133	נקודה אופטיקה	CM-OPT	0.35	כחול	130	רגיל	
134	זרבה						
135	זרבה						
136	זרבה						
137	זרבה						
138	זרבה						
139	זרבה						
140	מידות	CM-DIM	0.25	אפור	8	רגיל	
141	טקסט	CM-TXT	0.35	ירוק	3	רגיל	
142	תיקונים ושינויים	CM-XXX	0.35	כחול	4	רגיל	
143	זרבה						
144	זרבה						
145	זרבה						
146	זרבה						
147	זרבה						
148	זרבה						
149	זרבה						
150	זרבה						

צינורות	תעלות אורכיות	תעלות רוחביות	רשתות
111 – קוטר 42	17X17 - 30	60X40 - 33	100X85 – 17
115 – קוטר 36	30X25 - 40	120X 60 - 43	200X85 – 18
75 – צינור קוטר 23	30X17 - 50	200X100 - 53	300X85 – 11