

# חלק א'

## פרק 18 – תקשורת/מחשבים

### 18.01 תקשורת בזק

1. בשטח שיתואם עם חברת "בזק" יתקין המשכיר על חשבונו חדר בזק, עם ארון סעף ראשי למערכת הטלפונים. חדר זה יהיה נפרד מחדר המחשב.
2. המשכיר יכין תשתית מתאימה אשר תקשר בין חדר בזק לחדר מרכזיה וארונות תקשורת עבור כל קווי תקשורת נדרשים כגון: קווי בזק, קווי נל"ן, קווי ISDN (לא רלוונטי) הכול - בכמות שתוגדר ע"י השוכר. כולל קישורים למשרדי ממשלה נוספים (מבקר המדינה, תהילה, ענבל, מל"מ, מ, האוצר, מ. החוץ), כולל תשתית חיצונית לספק אחד נוסף (לפחות)
3. חדר המרכזיה יתוכן ויבוצע על פי אפיון שיימסר ע"י השוכר. (עדיפות להעתיק את המרכזיה מאילת 59)

### 18.02 מערכות תקשורת/מחשב וטלפוניה אחודה

#### 1. תשתית אחודה:

- א. תכנון וביצוע מערכת תקשורת/מחשב וטלפוניה יעשה על בסיס דרישות המשתמש כפי שימסרו למשכיר ולפחות כפי שמוגדר להלן.
- ב. על התשתית האחודה לאפשר גמישות מירבית וניצול מקסימלי של התשתית הפיזית וגידול בנקודות קצה פעילות (הוספת שלוחה או מחשב) בצורה נוחה וללא הוספת תשתיות.
- ג. התשתית האחודה הינה למעשה תשתית כבילה המיועדת הן לתקשורת מחשב והן לתקשורת טלפוניה ותבוצע על ידי הנחת התשתית לתקשורת מחשבים באמצעות כבילה מסוג ג'יגה ליין HFFR למהירות 1000 MHz לפחות.
- ד. בנקודת הקצה יונחו שקעי מחשב מסוג RJ – 45 מסוככים העומדים בתקן CAT – 6 A , או התקן הרלוונטי המתקדם ביותר לפי הצורך למחשב או לטלפון או לשימוש אחר.

ה. בארונות התקשורת ינותבו השקעים ללוחות ניתוב לפי ייעודם ובהתאם לייעוד ציוד התקשורת. כל לוחות הניתוב יעמדו בתקני CAT – 6A או התקן הרלוונטי המתקדם ביותר בעלי מבואות RJ – 45 מסוככים.

ו. הלוחות יהיו מלוחות המורכבים ע"ג "קיסטון"

ז. כל הכבלים יוארקו על פי תקנות הארקה.

## 2. מובילי תקשורת:

א. עמדת הקצה – קופסא 55 מ"מ עומק 60 מ"מ לתקשורת עם צינור בקוטר 23 מ"מ. (קופסת CIMA BOX /ADA)

ב. ציר מרכזי – תעלות רשת בגדלים של 10/8 ס"מ, 20/8 ס"מ, או 30/8 ס"מ בהתאם לתכנון. על גבי התעלות יוצבו שלטי סימון במרווחים של 80 ס"מ.

ג. קישור עמדת קצה לציר מרכזי – באמצעות צינורות מריכף (חסיין אש) בקוטר 23 מ"מ, 36 מ"מ ו- 42 מ"מ בהתאם לתכנון.

ד. תעלות הקפיות בחדרים – תעלות PVC בגדלים של 120/60 ס"מ כולל אפשרות לביצוע הפרדה בתוך התעלה ביחס של 80/40. יש לבצע תעלות נפרדות לחשמל ותקשורת.

ה. פיר אנכי – יתוכן למערכות אלו בנפרד בשילוב תעלות רשת בגודל 40/8 ס"מ.

ו. רדיוס כיפוף – לא ירד מתחת ל- 30 ס"מ.

## 3. ריכוז תקשורת/מחשבים:

א. בריכוזי תקשורת/מחשבים, המשכיר יספק ארונות תקשורת בגדלים של U 40 או U 44 "19 / 25" לפי מפרט טכני, ארונות אלו ייצגו את שקעי הקצה וציוד התקשורת למחשב וטלפוניה.

ב. כל ארון יכיל פסי שקעים מנוהלים (PDU חכם כולל תוכנת שו"ב) – כמויות ודרישות באפיון מפורט

ג. לכל ריכוז תקשורת/מחשב יש להקצות מינימום חדר בגודל של 2.5 x 3.0 מ'. גודל שטח החדר ייקבע בהתאם לתכנון ודרישות השוכר.

על פי המלצות התקן הישראלי ובטיחות מערכות מידע, יש לשמור על הכללים הבאים:

- א. להגן על פתחי החלונות החיצוניים, באמצעות סורגים או אמצעי אבטחה אחרים (כגון גלאי נפח וכו').
- ב. יש להתקין בחדר המחשבים/תקשורת מערכת בקרת כניסה, וכן גלאי נפח ע"מ לאפשר בקרת כניסה בכל שעות היממה.
- ג. הקירות החיצוניים ייבנו מקירות גבס דו-קרומיים, עם פח מגולוון בעובי 1 מ"מ בין הקרומים, או לחילופין קירות בלוקים, **עדיפות לבטון בתקן של חדרי ביטחון.**
- ד. הכניסה לחדר מחשב/תקשורת תהיה באמצעות דלת פלדלת ברוחב נטו 90 עדיפות ל-120 דו כנפי ס"מ (פתיחה כלפי חוץ) ובאמצעות מנעול חשמלי מבוקר ע"י מקודד או כרטיס מגנטי. הדלתות יוחזרו למצב סגירה באמצעות מנגנון החזרה אוטומטי. ידית חיצונית לדלת תהיה ידית קבועה.
- ה. עוצמת תאורה מזערית בחדר המחשבים/תקשורת תהיה 700 לוקס. הגופים יהיו 10% פרבולים דו-תכליתיים, הכוללת אמצעי הגנה בפני סינוור.
- ו. בחדר המחשבים/תקשורת תותקן ריצפה צפה על פי אפיון כמפורט להלן.
- ז. יש לתכנן את חדר המחשבים/תקשורת ימוקם במרכז המבנה בצמוד לפירים אנכיים, לחיסכון בכבילה ובריכוזים קומתיים.
- ח. מיזוג נפרד, כמפורט בפרק 15 וכולל מערכת בקרת טמפר' של מינימום 22 מעלות ומקסימום 26 מעלות כולל ווסת עבודה, לצורך מתן אפשרות להפסקה והפעלת המזגן בצורה אוטומטית.
- ט. כמות שקעי כח על פי תכנון יועץ מחשבים/תקשורת של המשכיר, על פי אפיון מפורט שיועבר בשלב התכנון, כולל לוח ניפרד ועצמאי, הכול באישור השוכר.

5. דרישות בינוי לריכוז תקשורת משני/קומתי:

- א. בכל קומה נידרש חדר ריכוז מחשבים/תקשורת קומתי כך שמרחק המרבי בין אביזרי קצה למחשב/תקשורת קומתי לא יעלה על 80 מטר.
- ב. יש לקבוע מיקום ריכוז קומתי במרכז המבנה קרוב לפירים אנכיים.
- ג. יש למקם כל הריכוזים הקומתיים אחד ע"ג השני, עם מעברי צנתר אנכיים ביניהם.
- ד. דלת כניסה כמפורט לגבי חדר מחשב/תקשורת.
- ה. מיזוג כמפורט בפרק 15 וכן ע"פ סעיף 12 באפיון המשלים
- ו. ריצפה צפה או ריצפה יצוקה עם משטח PVC אנטיסטטי בעלת התנגדות של  $10^7$  ומקדם שחיקה של 0.2 מ"מ, לפי בחירת השוכר.

6. מערכת החשמל: (ע"פ תכנון מפורט והספקים שונים ונוספים מהמתואר מטה)

- א. לוח חשמל בחדר המחשבים/תקשורת יהיה ייעודי וניפרד.
- ב. הלוח יזון ממעגל חיוני ואל-פסק.
- ג. הלוח יאפשר כניסה ומוצא מערכת אל-פסק, במידה ואין יחידה מרכזת למבנה.
- ד. בלוח יותקן מפסק מעקף אל-פסק, במידה ואין יחידה מרכזית במבנה.
- ה. כל מעגל יוגן באמצעות מאמ"ת 16 A. (צריך להתאים לסוג הציוד – חד פאזי / תלת פאזי / 32A וכדומה)
- ו. נקודות המתח עבור ארונות התיקשורת יהיו בשקעי CEE סיקון אטומים למים, **או פסי צבירה כפולים בחלל העליון עבור הזנת חשמל 200 וולט / (400 וולט לשיקול מתכנן החשמל), 16 A**. כל נקודה במעגל נפרד.
- ז. בלוח תותקן מערכת התראה בפני עליית טמפ' דיגיטלית בעלת צג. ב - C  $26^{\circ}$  התראה בזמזם ונורית ע"ג לוח החשמל כולל התראה לחדר מחשב/תקשורת מעל דלת הכניסה וכן בבקרת מבנה המאושת 24 שעות ביממה. ב - C  $32^{\circ}$  ניתוק ממערכת החשמל.
- ח. בכניסה לחדר מחשב/תקשורת תותקן פטריה/קופסאות נפץ להפסקת חירום מעגלים חיוניים ואל-פסק.
- ט. יש להתקין מערכת גילוי רטיבות מתחת ליחידות המיזוג.
- י. אין להתקין ממסרי פחת למעגלים המוזנים מאל-פסק וציוד המחשוב בחדר.

יא. יש להתקין תאורה דו תכליתית בכמות מספיקה לפי גודל חדר מחשב/תקשורת.

#### 7. הארקה:

א. יש להעביר לחדר המחשבים/תקשורת הקומתי קו הארקה מהארקת יסוד של המבנה. קו הארקה יהיה בחתך 16 מ"ר לפחות לריכוז קומתי ו- 25 מ"ר לחדר המחשב.

ב. התנגדות הארקה בין מיקום ארון התקשורת/מחשבים ופ.ה.פ ראשי/הארקת יסוד, לא תעלה על 1 אום.

ג. בחדר המחשב/תקשורת יש להתקין פס הארקה ולחבר אליו את כל ההארקות: מארונות, תקרה אקוסטית, קונסטרוקציות מתכת, תעלות רשת וכו'.

ד. אין למשוך הארקות בין מבנים עבור תקשורת המחשבים.

ה. את תעלות הרשת יש להאריק להארקת יסוד. יש לוודא חיבור גלוני מלא בין התעלות ע"י ריתוך או חבקים ממתכת כולל בורג חיזוק.

#### 8. קישור בין ריכוזים: (נדרש תכנון מפורט)

א. כל ריכוז תקשורת/מחשבים יחובר לריכוז המרכזי באמצעות כבל אופטי 12 סיבים כ"א וקישור של 12 כלי נחושת W 8.

ב. תכנון הקישורים יבוצע במהלך התכנון המפורט שיוכן ע"י המשכיר ויאושר ע"י השוכר.

ג. כל הסיבים האופטיים יהיו מסוג 62.5/125 MM ויסתיימו בלוחות ניתוב מתאימים.

#### 9. ארונות התקשורת/מחשבים: (נדרש תכנון מפורט)

א. כמות הארונות על פי תכנון יועץ המחשבים/תקשורת של המשכיר.

ב. המסד מיועד להתקנה של לוחות הניתוב ולהתקנה של ציוד מחשבים/תקשורת – ישירות. דפנות המסד יהיו עשויות פח ומתפקדות, עם תריסי אוורור. המסד יהיה עם דלת קדמית שקופה הננעלת במנעול.

ג. המסד בגובה U 44 יכיל לפחות שלושה פסים של 6 שקעי חשמל עם מאמ"ת של 16A(G). במסד קטן יותר נדרש רק פס אחד כנ"ל.

ד. במסד יותקן מאוורר בספיקה של 85 CFM לפחות ויוגן ברשת מגן משני צדדיו.

ה. למסד תהיה נקודת הארקה אחת באמצעות בורג באמצעות בורג חיצוני אשר תחובר להארקה הראשית.

10. גילוי אש:

- א. תותקן מערכת גילוי וכיבוי אש בגז בכל מערך חדרי המחשבים/תקשורת.
- ב. יש לבצע איטומים מתאימים בחלל התקרה לשמירת חלל סגור ואטום.
- ג. במידה ובלון הכיבוי מותקן בתוך חדר מחשב/תקשורת, יש להתקין צנרת הפעלה מחוץ לחדר, כולל נפץ חשמלי ייעודי.
- ד. מערכת הכיבוי תהיה בגז לפי התקן הישראלי למתקנים חדשים.

11. ניתוב ושילוט:

- א. כדי לאפשר למשרד יכולת נוחה של הפעלה, תוך שליטה מלאה במערכת, איתור ותיקון תקלות, נדרש לבצע סימון ושילוט של כל הפריטים המותקנים, על פי השיטה שתפורט להלן.
- ב. השילוט של כל פריט יבוצע במיקום, אשר יאפשר את קריאתו ללא צורך בהזזת הפריט או פריטים סמוכים.
- ג. הכיתוב יהיה קריא, ברור ובלתי מחיק.
- ד. הפריטים אשר אותם ישלט הקבלן הם:
  - (1) ארון התקשורת/מחשבים.
  - (2) לוחות הניתוב.
  - (3) הכבלים לשקעי הקצה בשני צידיהם.
  - (4) שקעי הקצה.
  - (5) כבלי הנחשת בין המוקדים.
  - (6) הכבלים האופטיים בין המוקדים.

ה. שילוט ארון התקשורת/מחשבים:

- (1) ארון "19" ישולט בחזיתו באמצעות שלט בקליט שחור, עליו יירשם ייעודו בחריטה לבנה. לדוגמה: "מוקד תקשורת . . . .".

2) גודל השלט יהיה 4 X 10 ס"מ לפחות.

ו. שילוט לוחות הניתוב:

- 1) בלוח הניתוב 45 – RJ יש לשלט את המקומות שבהם קיימים מחברים, המייצגים את שקעי הקצה.
- 2) כל שקע יהיה משולט בשלט פרטי לזיהוי המדויק, באמצעות פס בקליט לבן, עם חריטה בשחור.
- 3) תוכן השלט המציג שקע קצה ישקף את מסר הקומה והחדר.

ז. שילוט הכבלים לשקעי הקצה:

- 1) כל כבל הפרוס לשקע קצה, ישולט בשני קצותיו, על גבי הכבל.
- 2) הידוק השילוט לכבל יבוצע באמצעות שרוול מתכווץ.
- 3) הכיתוב יהיה זהה לשלט כמפורט בסעיף "שילוט לוח ניתוב".

ח. שילוט שקעי קצה:

- 1) כל שקע קצה ישולט באמצעות שלט פלסטי לבן, עליו יירשם בחריטה בצבע שחור מספר השקע, זהה לתוכן השלט של אותו כבל המופעי בלוח הניתוב.
- 2) גודל השלט יהיה בהתאם למקום המתאים לשלט בשקע הקצה, ובהתחשב בעובדה שקיים מקום לשקע נוסף באותה קופסה, אותו יש לשלט.

ט. הסימון והשילוט הם חלק בלתי נפרד ממערכת התשתית.

12. שונות:

- א. באחריות המשכיר למסור את המערכת בצורה מושלמת כולל תיק תיעוד מלא לפי ביצוע ("AS-MADE"), בצירוף כל הבדיקות שנעשו באתר.
- ב. באחריות המשכיר לבצע את כל ההנחיות הטכניות שיינתו ע"י יועצי השוכר.

# חלק ב'

## נספח – אפיון משלים

1. דרישות שטח – חדר מחשב בלבד:

ע"פ סיורים בשני האתרים הקיימים של המשרד, שטח חדר המחשב המשוער הנדרש הינו כ-180 מ"ר, בנוסף נדרש להביא בחשבון את אופן הפעולה של היחידה הכוללת וכן שטחים עבור: חדרי תקשורת, חדרי קלטות גיבוי, מפעילים, מעבדה, מחסן, מוקד, וכדומה.

2. חדרי מדרגות / מעליות / מסדרונות / מבואות ודפוסים תנועה:

ע"פ מיקום חדר המחשב שיקבע, ממדי חדרי המדרגות / מעליות / מסדרונות יאפשרו שינוע ציוד מחשוב ובעיקר ארונות שרתים, המשרד יעביר בין היתר ציוד קיים וברובו מורכב כיחידה אחת. המעליות יאפשרו לשאת עומסי המשקל של הציוד.

3. דרישות אקוסטיות

בחדרי מחשב, שורר רעש גבוה של עד כ – 80 dB (A) ורעידות מועברות לרצפה (ורצפת מחשב) מהשרתים ויחידות המיזוג. יש למזער את הרעש ע"י תקרה אקוסטית בעלת מקדם בליעה גבוה, כולל ללא השלת פירוורים ומעכבת בעירה. יש להפריד בין בסיסי כל המכונות לבין רצפת המחשב. יש ליצור מחיצות בעלות אינדקס בידוד גבוה כלפי חדרים אחרים במחלקה היות ושטח חדר מחשב יהיה בסמוך לחדר מפעילים / מעבדה וכדומה. המחיצות תהיינה מבטון לבטון, ומעברי כבלים, צנרת ומ.א. יהיו בפתחים מבוקרים עם אמצעי השתקה מתאימים.

4. חדירת תעלות במחיצות ובתקרות

פרטי איטום של תעלות במעבר בין חללים יהיו ברמה גבוהה בד"כ, אך הדרישות ישתנו לפי אינדקס הבידוד הנדרש בין החללים המסוימים. יש להימנע ככל שניתן מהולכת תעלות ראשיות מחלל אחד לשני ולהעדיף מעבר תעלות מעל מעברים ושטחי שרות ואחסנה (שאינם רגישים לרעש בד"כ), והתפצלות משם לחללים אותם הם משרתים. במידת הצורך תבוצע עטיפת גבס או כדומה לתעלות כדי למנוע עקיפת-רעש דרך דופן התעלות. באם תבוצע חדירה חייבת להיות אטימה כנגד אש, בעיקר בחלל התקרה, ואו לחילופין מתחת לרצפה צפה במידה ותהיה כולל גם לגבי קירות המעטפת.

5. גבהים במבנה

בהעדר הנחיות אחרות, יש לקחת בחשבון את הגבהים המזעריים הבאים: מרווח נטו בין פני ריצוף לתחתית תקרת תותב באזורי משרדים: רצוי - 260 ס"מ, ולא פחות מ - 250 ס"מ. מרווח נטו בין פני ריצוף לתחתית תקרת תותב באזורי מבואות, אולמות וחדרי ישיבות, הדרכה ואוכל: רצוי - 300 ס"מ, ולא פחות מ - 270 ס"מ. מרווח נטו בין פני ריצוף לתחתית תקרת תותב במסדרונות ובשירותים תברואיים: רצוי - 240 ס"מ, ולא פחות מ - 230 ס"מ. חלל מעל תקרת התותב: 70 ס"מ (לא כולל עובי תקרת התותב) במעברים ומסדרונות. חדירת קורה יורדת אל החלל הנ"ל - לא יותר מאשר 20 ס"מ (מעבר נטו מתחת - לפחות 50 ס"מ). גובה רצפה צפה יהיה בהתאם לשיטת המיזוג ומינימום 50 ס"מ, חלל תקרה יהיה בהתאם למערכות כיבוי, חשמל, תאורה וכדומה. כאמור, גובה סטנדרטי של ארון שרתים הינו כ 210 ס"מ, נדרש להביא בחשבון גם ארונות בגובה של 230 ס"מ.

6. דרישות מיגון / בטחון

דרישות אלו יהיו בהתאם לדרישת קב"ט המשרד.

7. מערכות מתח נמוך טלפוניה מחשבים וטלפוניה

בהעדר הנחיות אחרות, יכללו מערכות מתח נמוך טלפוניה ומחשבים/תקשורת במושכר כדלקמן:

- א. מערכת גילוי פריצה ומצוקה.
- ב. מערכת - CCTV.
- ג. מערכת בקרת כניסה ותנועה.
- ד. אינטרקום וכריזה.
- ה. מערכת בקרת בנין - DDC.
- ו. מערכת בקרת תאורה/אנרגיה - אינסטבס (EIB).
- ז. מערכת - CATV.
- ח. מערכת גילוי וכיבוי אש.
- ט. מערכת טלפוניה ומחשבים/תקשורת.
- י. מערכת לגילוי הצפה
- יא. מערכת בקרת לחות

נדרש לבצע תכנון (אינטגרציה) של מערכות אלו ולהוסיף אינטגרציה וקבלת אינדיקציות למערכת אינטגרטיבית אחת שתתריע על חריגות ותיתן אינדיקציות לכל מדיה שתיבחר (סלולר / לובי כניסה / ביפר הודעות מתפרצות) ממערכות אלקטרו מכניות, UPS, מיזוג אוויר וכדומה.

8. תגמרים

כל סוגי חומרי הגלם / צבעים יהיו דוחי אבק, מעכבי בעירה ללא פליטת רעלים, כולל רצפת חדר המחשב שתהיה צבועה ועשויה מאפוקסי.

9. קרינה אלקטרו מגנטית

חדר המחשב **לא ימוקם** בסמוך לחדרי מכונות / חשמל / השנאה וכדומה, ואו לכל אלמנט אשר תהיה לו השפעה אלקטרו מגנטית על ציוד מחשוב (שרתים, אמצעי גיבוי ושחזור, מתגים, נתבים)

10. עבודות הבניה - חיבורי בטון ובנייה

חיבורי בטון ובנייה יבוצעו לפי סעיף 0404 במפרט הכללי. יש להקפיד על ביצוע השטרבות והקוצים לחיבור אלמנט הבטון.  
עומס רצפה קונסטרוקטיבית בחדר מחשב יהיה 1200 ק"ג למ"ר, נדרש לשלב קונסטרוקטור לשלב זה.

11. מתקני חשמל

שילוב גנרטורים בבניין – בהתאם לדרישות המפורטות באפיון המשלים.  
לחדר מחשב יהיה גנרטור עצמאי שיוכל לתמוך בחדר המחשב למשך תקופה כפי שיקבע ע"י המשרד ובהספק שיקבע ע"י מתכנן החשמל. כמו כן, נדרש לתכנן מערכת אל פסק בהספק של כ 120 KVA לפחות (אומדן ע"פ ציוד הקיים היום והתרשמות בלבד)

לוחות קומתיים/משניים

חדר המחשב יכיל לוח חשמל עצמאי הכולל את כל הרכיבים שיתוכננו ע"י יועץ החשמל ויזין רק את חדר המחשב.

12. מיזוג אוויר - הנחיות ליישום בחדר מחשב בהיבט האנרגטי

- א. מבנה חדר המחשב יהיה ללא חלונות.
- ב. קירות עם שכבת מחסום אדים ובידוד תרמי.
- ג. שימוש ב Free Cooling
- ד. שימוש בחום הנפלט משרתים לחימום חללים אחרים, כמו משרדים למשל
- ה. הפרדה למסדרונות קרים וחמים
- ו. חלוקת הציוד לקבוצות לפי צפיפות עומס החום וקירור בהתאם
- ז. שימוש בצ'ילרים עם COP גבוה
- ח. עמידות בהמלצות ASHRAE DATACOM