

# תיק מערכת לחדר מחשב

## גלופת לימוד

גלופה זו מיועדת לסייע להכנת מסמכי מחזור חיים בתכנון תשתיות מחשוב – חדר מחשב. הגלופה מכילה עץ מערכת מתמחה (ייחודי) אשר בנוי ע"ג עץ המערכת האוניברסלי (ועץ מערכת תשתיות כללי) ומכיל את אותם היבטים אשר הם ייחודיים למערכות תשתית פיזית. הגלופה משרתת את כל שלבי מחזור החיים של המערכת בשיטת תיק מערכת מתגלגל (תמ"מ). להבנת הגלופה ושימוש נכון בה יש לעיין תחילה במדריך הנלווה. כמו כן יש לעיין גם בגלופת עץ מערכת רמה 3 בקיט עץ מערכת אוניברסלי שבכרך יסודות, שהיא הבסיס של גלופה זו.

**שים לב:** בגלופה זו כל סעיף שתוכנו אינו שונה מתוכן הסעיף בגלופת עץ המערכת האוניברסלי מופיע כסעיף ריק. סעיף ריק אין משמעותו שהוא אינו רלוונטי אלא שהוא זהה לגלופה הבסיסית.

**לעבודה מעשית, ראה גלופת עבודה נלוות.**

## תוכן העניינים

2	<b>תמצית מנהלים</b>
3	0. מנהלה
4	1. יעדים
6	2. יישום
12	3. טכנולוגיה
22	4. מימוש
26	5. עלות – משאבים
27	נספחים

©

נוהל מפת"ח הוא מוצר המוגן בזכויות יוצרים  
 הזכויות במגזר הממשלתי הן של משרד האוצר  
 הזכויות מחוץ למגזר הממשלתי הן של מתודה מחשבים בע"מ  
 זכויות השימוש של רוכשי הנוהל הן בהתאם לרישוי שברשותם.

## תמצית מנהלים

- 1 **יעדים**  
תמצית יעדי המערכת - היעזר ברכיב 1.0 שבגוף המסמך להלן.
- 2 **יישום**  
תמצית היישום - היעזר ברכיב 2.0 שבגוף המסמך להלן.
- 3 **טכנולוגיה ותשתית**  
תמצית הטכנולוגיה והתשתית של המערכת - היעזר ברכיב 3.0 שבגוף המסמך להלן.
- 4 **מימוש**  
תמצית מימוש המערכת - היעזר ברכיב 4.0 שבגוף המסמך להלן.
- 5 **עלות ומשאבים**  
תמצית עלויות המערכת, כולל תחזוקה צפויה - היעזר ברכיב 5.0 שבגוף המסמך להלן.

**מומלץ מאד לצרף מצגת גרפית של תמצית המנהלים**

למידע נוסף על אופן כתיבת תמצית מנהלים, ראה קיט תיעוד בכרך נושאים תומכים.

## 0. מנהלה

ראה פרק זה בקיט עץ מערכת אוניברסלי בכרך יסודות

0.0	כללי
0.1	גורמים מעורבים
0.2	תכנית עבודה
0.3	כלים ונהלי עבודה
0.4	ניהול תצורה ומעקב שינויים
0.5	אישורים

## 1. יעדים

ראה הבהרות לסעיפים הרלוונטיים בקיט עץ מערכת אוניברסלי בכרך יסודות ובקיט אפיון בכרך יסודות/מחזור חיים

### 1.0 כללי

יעדי חדר המחשב נגזרים מיעדי מערכות המידע האמורות לפעול בחדר המחשב. חדר המחשב הנו כלי בלבד להפעלתם של אותם יישומים. לכן, בפרק זה יש לציין את יעדי מגוון המערכות שתופעלנה בארגון, תוך התמקדות על ההיבטים הבאים:

- מדוע חדר המחשב הכרחי להפעלת המערכות האמורות?
- כיצד יאפשר חדר המחשב העלאת היעילות או הורדת העלות של הפעלת המערכות?
- האם יורחב מעגל המשתמשים של המערכות בעקבות התקנת חדר המחשב?
- האם יוספו פונקציות נוספות למערכות?
- האם יהיה מידע נוסף זמין למשתמשים?
- האם תוגבר אמינות המערכת הכללית?

### 1.1 לקוח\מומחה יישום

נציג אגף/מחלקת סיוע טכניות/שיתות ביחידת המחשוב

אפשר לתגבר אותו בנציגי 2-3 מערכות מידע ראשיות שהם הצרכניות העיקריות של התשתית הנדונה.

### 1.2 יעדים ומטרות

- יעדי התשתית
- מטרות חדר המחשב

### 1.3 בעיות

- בעיות בתחום הפונקציונאלי
- מתן שרות (זמינות, איכות)
- כ"א
- תנאי עבודה הולמים
- אמינות
- הפסד כספי
- ניהול המלאי
- בעיות בתחום היעילות
- בעיות עמידה בגבולות המשאבים ולו"ז שהוקצו
- בעיות חוקיות - עמידה בדרישות החוק, מינהל תקין וחוקת הארגון.

#### 1.4 הקשר ארגוני\עסקי

קשר לתכנית אב של המחשוב או של ארגון האם ממנה ניתן למצוא צידוק לפרויקט זה.

#### 1.5 תכנית עבודה שנתית

כיצד נגזר חדר מחשב מתוכנית העבודה ה(רב) שנתית למחשוב אשר אושרה לארגון. במגזר הממשלתי, סעיף זה הוא חובה במידה שחדר מחשב אינו תואם את תכנון העבודה השנתית ויש להביא סימוכין לנחיצות המערכת מוועדת ההיגוי למחשוב במשרד.

#### 1.6 ישימות ועלות/תועלת

##### 1.6.1 סיכונים - ישימות הפרויקט

##### 1.6.2 עלות/תועלת - ישימות עסקית

ראה רכיב זה בקיט עץ מערכת אוניברסלי.

#### 1.7 אופק הזמן

ראה רכיב זה בקיט עץ מערכת אוניברסלי, בפרט "1.7.3 משך חיי המערכת" שם.

#### 1.98 יעדים פתוחים (חלופות)

#### 1.99 יעדים עתידיים

## 2. יישום

**ראה הבהרות לסעיפים הרלבנטיים בקיט עץ מערכת אוניברסלי בכרך יסודות ובקיט אפיון בכרך יסודות/מחזור חיים**

על כותב תיק המערכת לבחור באחת משתי החלופות:

- דגש על רכיב 2 (יישום) אשר מגדיר את הדרישות מחדר מחשב ב"שפת משתמש". פרק 3 (טכנולוגיה) יוגדר ברמה של אפיון כללי ("פתוח").

או:

- פרק 3 (טכנולוגיה) הוא ברמה של תיכון הנדסי מפורט ("סגור"). רכיב 2 (יישום) הוא כללי בלבד והדגש הוא על רכיב 3.

בכל מקרה, אין צורך לפרט פירוט מלא את שני הפרקים הבאים ויש לפעול לפי אחת החלופות לעיל.

### 2.0 ארכיטקטורה כללית - הבהקים

פרק זה יתאר באופן כללי את סביבת המידע שתופעל באמצעות חדר המחשב. מבנה תיק מערכת זה מיועד למקרים בהם עיקר הפרויקט הוא הקמת חדר המחשב.

#### 2.1 מאפיינים כלליים

תיאור של הסביבה בה יוקם חדר המחשב. בתיאור יש לכלול את הרכיבים הקיימים ואת הרכיבים שאמורים להיות מוקמים בפרויקטים שיוקמו במקביל.

##### 2.1.1 מצב קיים באתר

- גורמים סביבתיים
- חשמל
- הארקה
- בטיחות
- אבטחה ובטחון
- תאורה
- ריהוט

##### 2.1.2 ציוד מחשבים

- סוג הציוד:
- מחשבים,
- כונני דיסקים וקלטות (RAID)
- ציוד תקשורת, וציוד עזר
- לכל סוג ציוד
- מאפייני תשתית בקצרה: חשמל, מקום, חיבוריות

• ספק הציוד

**2.1.3 יישומים ומערכות מידע**

- סוג היישומים הקיימים והמתוכננים
- מיקום הפעלת היישום
- מיקום המשתמשים

**2.2 תיחום חיצוני**

תיחום כללי, משתמשים, מערכות משיקות

**2.3 תיחום פנימי**

תאור של המיקום המדויק בו עומד להבנות חדר המחשב. בתיאור יש לתת אינפורמציה מדויקת אשר תאפשר למציע לבדוק את המשמעויות הסביבתיות בהקמת חדר המחשב.

**2.3.1 כתובת מדויקת**

אגף, קומה, מס' חדר

**2.3.2 רישוי והיתרים**

- רשיונות בניה
- אישורי בטיחות
- תקנים ותקינה

**2.3.3 גישה ומעברים**

- ציון דרכי גישה וכניסה לבניין
- דרך גישה לגג הבניין
- אפשרויות פריקה והעמסת ציוד
- אפשרות נשיאת ציוד במעליות – לפי גודל ומשקל

**2.4 תאור מרכיבי המערכת**

- **בינוי** - תיחום והצבת המערכות, מחשבים, תקשורת ומפעילים
- **חשמל** - מערכת חשמל המשרתת את כל העומסים בסביבה המוגדרת
- **תנאים סביבתיים** – טיפול באיכות האוויר ובטמפרטורה
- **רצפה צפה** - רצפה מוגבהת המאפשרת מעבר כבלים ואוויר ממערכת המיזוג
- **תאורה** - גופי תאורה ייעודיים לסביבת העבודה הנדרשת
- **תקרה אקוסטית** - תקרה מונמכת המאפשרת מעבר כבלים ומערכות שונות
- **גילוי וכיבוי אש** - מערכת אוטומטית המגלה שריפה ומבצעת פעולת כיבוי באופן אוטומטי

- **בטיחות ובטחון** - דלתות פלדה, סורגים, אינטרקום, לחצני מצוקה, כספות חסינות אש, בקרת כניסה, טלויזיה במעגל סגור
  - **ריהוט** - ספריות סרטים, כונניות ציוד וכדומה
- יש לציין אילו מערכות הן חובה ואילו הן אופציה אשר יכולות להירכש שלא במסגרת הפרויקט.

## 2.5 בינוי

יש לציין לגבי כל אזור בתיאור כללי את הדרישות כפי שנראות כרגע ללא התייחסות לתכונות הנדסיות או אדריכליות של המערכות.

חלוקה פונקציונלית לאזורים:

- אזור ציוד מחשבים
- אזור ציוד תקשורת
- מערכות תשתית בחדר המחשב וסביבתו (מיזוג, אל-פסק, חשמל וכד')
- אזור מפעילים Help Desk
- אזור הדפסות והפצת חומר מודפס
- אזור מדיה מגנטית
- מחסן נייר ראשוני ומשני

## 2.6 חשמל

### 2.6.1 מערכת החשמל

- שקע ייעודי לכל קבינט של ציוד
- מפסקים חצי אוטומטים לכל מעגל
- לוח חשמל מרכזי
- שקעי שרות למשתמשים בבניין
- אתרעה על כניסה לתהליך חריגה בטמפרטורה
- ניתוק עומסים עם הגעה לטמפרטורה מקסימלית
- בקרת טמפרטורה
- הרחבה עתידית

תקן קיים: תקן החשמל - למערכות חשמל (חוק החשמל משנת תשי"ד 1954)

### 2.6.2 אל-פסק

- שיטת עבודה Online, Stand By
- מערכת מפסק סטטי
- מצברים, סוג ואורך חיים
- אפשרות עקיפה לתחזוקה



- אתרעות והודעות מערכת
- הורדת מחשבים מסודרת
- גנרטור חירום
- גידול עתידי

### 2.6.3 הארקה

- מערכת החשמל
- בין ארונות תקשורת להגנה מפני גלים בתדר גבוה
- ציוד מחשוב ואלקטרוניקה
- רצפה צפה (ראה סעיף רצפה צפה)

## 2.7 תנאים סביבתיים

### 2.7.1 מיזוג אוויר

יש לציין לגבי כל אזור בתיאור כללי את הדרישות כפי שנראות כרגע ללא התייחסות לתכונות הנדסיות או אדריכליות של המערכות.

- סוג יחידת מיזוג - מפוצל, ייעודי, אחר
- מרחק מקסימלי בין יחידה למעבה חיצוני
- צריכת חשמל חד פאזית, תלת פאזית
- קיום מנגנון נגד קפיאה
- גיבוי פעולה, מערכת כפולה, מנועים, מפוחים
- גידול עתידי

### 2.7.2 לחות אוויר

### 2.7.3 אבק וזיהום

## 2.8 רצפה צפה

יש לציין לגבי כל אזור בתיאור כללי את הדרישות כפי שנראות כרגע ללא התייחסות לתכונות הנדסיות או אדריכליות של המערכות.

- גודל פלטות
- ציפוי עליון, PVC, HPL, אחר
- משקל נשיאה מקסימלי
- פלטות חתוכות למעבר כבלים
- פלטות מחוררות למיזוג אוויר
- מישור משופע להעמסת ציוד

## 2.9 תאורה

יש לציין לגבי כל אזור בתיאור כללי את הדרישות כפי שנראות כרגע ללא התייחסות לתכונות הנדסיות או אדריכליות של המערכות.

- חישוב כמות אור נדרשת
- גופי תאורה פרבוליים ייעודיים
- רפלקטורים לפיזור אור
- הצבת גופים בתקרה
- תאורת חירום

## 2.10 תקרה אקוסטית

יש לציין לגבי כל אזור בתיאור כללי את הדרישות כפי שנראות כרגע ללא התייחסות לתכונות הנדסיות או אדריכליות של המערכות.

- קביעת שטח ביצוע התקרה
- סוג התקרה
- מבנה וגודל פלטות
- אפשרות פתיחה וסגירה נוחה
- אפשרות שילוב גופי תאורה

## 2.11 בטיחות

### 2.11.1 גילוי כיבוי אש

יש לציין לגבי כל אזור בתיאור כללי את הדרישות כפי שנראות כרגע ללא התייחסות לתכונות הנדסיות או אדריכליות של המערכות.

- קביעת אזור ההגנה
- חלוקת האזור לחללים ואזורים
- גילוי בלבד, כיבוי אוטומטי
- כיבוי - גז הלון, אחר
- אתרעות חיצוניות
- צופר פינוי
- חיוג אוטומטי
- הודעות מוקלטות
- תאימות לתקן

יש לבצע תאום עם קב"ט הארגון ולקבל אישוריו לדרישה.

תקן קיים: תקן בטיחות למערכות גילוי כיבוי אש ת"י 1220.

### 2.11.2 מצוקה

## 2.12 אבטחה וביטחון

יש לציין לגבי כל אזור בתיאור כללי את הדרישות כפי שנראות כרגע ללא התייחסות לתכונות הנדסיות או אדריכליות של המערכות.

- דלתות פלדה חסינות אש
- סורגים לחלונות
- פתחי מילוט
- לחצני מצוקה
- חדר סרטים וקלטות
- כספת חסינת אש
- בקרת כניסה
- טלוויזיה במעגל סגור
- הגנה נגד פריצות

יש לבצע תאום עם קב"ט הארגון ולקבל אישוריו לדרישה.

## 2.13 ריהוט

יש לציין לגבי כל אזור בתיאור כללי את הדרישות כפי שנראות כרגע ללא התייחסות לתכונות הנדסיות או אדריכליות של המערכות.

- שולחנות עבודה תואמים למפעילים
- כסאות ישיבה
- מחיצות אקוסטיות
- כונניות ספרות טכנית

## 2.14 גיבוי חירום – DRP/BCP

Disaster Recovery Planning / Business Continuity Planning

פרק זה הנו פרק כללי המהווה מעבר על כל הדרישות בשפת משתמש. פרק זה יכול להתבצע על ידי מומחה ההקמה מיחידת המחשב ללא סיוע בגורמים חיצוניים. אולם עליו להיות מתואם עם הגורמים הפנימיים ביחידת המחשב ובארגון.

## 2.98 נקודות פתוחות (חלופות)

## 2.99 דרישות עתידיות

### 3. טכנולוגיה

על כותב תיק המערכת לבחור באחת משתי החלופות:

- הדגש הוא על רכיב 2 (יישום) אשר מגדיר את הדרישות מחדר מחשב ב"שפת משתמש". פרק 3 (טכנולוגיה) יוגדר ברמה של אפיון כללי ("פתוח").

או:

- פרק 3 (טכנולוגיה) הוא ברמה של תיכון הנדסי מפורט ("סגור"). רכיב 2 (יישום) הוא כללי בלבד והדגש הוא על רכיב 3.

בכל מקרה, אין צורך לפרט פירוט מלא את שני הפרקים הבאים ויש לפעול לפי אחת החלופות לעיל. פרק זה מתאר את הרכיבים השונים היכולים להרכיב את חדר המחשב והמערכות המותקנות בו. הפרק אינו נותן פתרונות טכניים אלא מציין באיזו צורה יש להגיש את הדרישה לספקים לכל סעיף וסעיף.

ניתן לבצע חלק זה בשתי רמות:

1. **רמת אפיון** - ברמה זו תוגש דרישה מקצועית לספקים לגבי הדרישה בליווי מרשמי מערכות אולם תוטל עליהם החובה לבצע תכנון הנדסי מפורט של המערכות ההנדסיות ולהגישן בתוך הצעתו.
2. **רמת תכנון** - ברמה זו תוגש דרישה מקצועית לספקים לגבי הדרישה הכוללת תוכניות עבודה הנדסיות אשר הספק יבצען במדויק. במקרה זה האחריות לתכנון המפורט היא על מגיש הבקשה. במשרדי הממשלה, בפרויקטים קטנים ובינוניים מומלץ לבחור באופציה א'. בפרויקטים גדולים מומלץ לבחור באופציה ב'.

**פרויקט קטן** - חדר בשטח עד 12 מ"ר או היקף פרויקט עד \$30,000.

**פרויקט בינוני** - חדר בשטח של 12-50 מ"ר או היקף של \$100,000 - \$30,000.

**פרויקט גדול** - חדר בשטח של מעל 50 מ"ר או היקף פרויקט מעל \$100,000.

### 3.0 ארכיטקטורה כללית - הבהקים

#### 3.1 דרישות המערכת

בסעיף זה תינתן אינפורמציה כללית לגבי סוגי הציוד: מחשבים ותקשורת אשר יותקנו בחדר המחשב לטווח הקצר ולטווח הארוך.

##### 3.1.1 מחשבים

- שרתים ומחשבים
- כונני דיסקים
- כונני קלטות וסרטים
- רובוט קלטות
- בקרים

##### 3.1.2 ציוד תקשורת

- מסד תקשורת (Front End Processors)

- בקרי תקשורת
- מודמים, מרבבים, נתבים, ...
- ארונות תקשורת

### 3.1.3 ציוד היקפי

- מסופים
- מדפסות
- ציוד תפעול

## 3.2 נתונים פיזיים של הציוד

בסעיף זה יינתנו הנתונים הפיזיים של הציוד כפי שמסופקים על ידי יצרני הציוד בצורת טבלה. יש לכלול את מידות הציוד עצמו וכן את הרווחים הדרושים לשירות מכל צדי הציוד.

הערות	משקל	מידות			פיזור חום BTU	צריכת זרם			מס' דגם	יצרן	סוג ציוד	#
		גובה	עומק	רוחב		R	S	T				

## 3.3 בינוי

### חלוקה פונקציונלית לאזורים:

- אזור ציוד מחשבים
- אזור ציוד תקשורת
- מערכות תשתית בחדר המחשב וסביבתו (מיזוג, אל-פסק, חשמל וכד')
- אזור הדפסות והפצת חומר מודפס. רצוי שאיזור ההדפסות יהיה סגור/מופרד כדי להמעיט בכמות האבק שיגיע לאיזור העיקרי.
- ספרית מדיה מגנטית
- מחסן נייר
- מחסן חלפים – כולל כונניות ספרות לטכנאים

### 3.3.1 תכנון שטח

- יש צורך לתכנן בקפידה את השימוש בשטח בעזרת נייר משובץ כאשר כל משבצת מייצגת פלטה של הרצפה. שבלונות של הציוד צריכות להיות בקנה מידה זהה לנייר וצריכות לכלול את מידות הציוד עם דלתות פתוחות ואיזורי גישה מינימליים לטכנאים לפי דרישות היצרן
- לתכנן תווי חוטי החשמל והתקשורת
- אפשרות גישה לפתחי מיזוג האויר, פילטרים, תאורה, חשמל
- להוסיף מיקום שקעי חשמל, תאורה, פתחים

- צריך להשאיר "פרוזדורים" לאפשר העברת ציוד אל ומכל איזור במתקן

### 3.3.2 חלונות

- רצוי להמנע מהמצאות חלונות, המעמיסים על מערכת המיזוג ומהווים סיכון אבטחתי לחדר המחשב. במקרה וצריך להתקין חלונות יש לוודא שיהיו דו/תלת-שכבתיים ושיהיו מוצלים.
- יש לשים לב שאור שמש ישיר פוגע בסרטים מגנטיים.

### 3.3.3 מחסום רטיבות

במקרה של בניית חדר מחשב יש לשקול בניית מחסום רטיבות סביב ומתחת (בקירות וברצפה) לחדר המחשב. כל חור שנעשה דרך מחסום הרטיבות להעברת חוטים מחוץ לחדר המחשב, חייב להסתם בצורה הרמטית.

### 3.3.4 אזור מפעילים

סביבת חדר מחשב נוטה להיות רועשת ולכן רצוי לבודד אקוסטית איזור למפעילים. צריך גם לשקול הוספת מערכת מוזיקה ו/או טלויזיה/וידאו/כבלים לנוחותם כאשר עובדים 24 שעות ביממה.

### אופן הגשת החומר

- שרטוטים אדריכלים בקנה מידה הכוללים את כל המערכות
- תאור מפורט של העבודות לביצוע ושלבי ביצוען
- חלוקה לתת אזורים בתוך חדר מחשב
- פתחי גישה לחדרים ולפונקציות השונות
- מרווחי תחזוקה לציוד ומערכות
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד בשימוש

### 3.4 תקשורת

- סוג ואיכות החוטים
- תוואי החיווט
- ארונות תקשורת
- קווים חיצוניים
- קו חיצוני לאיבחון בעיות מחשבים מרחוק
- קוי קול למפעילים ולטכנאים
- יש להשתמש בחוטים בעלי סיכוך תעשיתי
- יש להעביר חוטי תקשורת הרחק ממקורות חשמל בעלי אנרגיה גבוהה כגון שנאי מתח גבוה
- בדוק האם יש צורך בשתי תעלות יציאה לחוטים לגיבוי?

לפירוט נוסף ראה קיט רשתות תקשורת בכרך התמחויות למערכות תשתית

### 3.5 חשמל

- לקחת בחשבון את הצריכה של כל הציוד להתקנה
- לתכנן להרחבה עתידית
- איכות אספקת החשמל - לטפל באספקה לא אמינה של חשמל כגון מתח נמוך, שינויים מהירים במתח, שינויים מהירים בתדר
- שקעים צריכים להיות נגישים כדי לאפשר ניתוק ציוד "תקוע"
- רצוי להעמיס את המפסקים בלא יותר מ-80% מהעומס המוגדר שלהם כדי למנוע ניתוקים בלתי רצויים

#### 3.5.1 מערכת החשמל

- סוג ואיכות החוטים
  - תוואי החיווט
  - שקע ייעודי לכל קבינט של ציוד
  - מפסקים חצי אוטומטים לכל מעגל
  - לוח חשמל מרכזי
  - שקעי שרות
  - מפסקי ברק
  - מפסק חירום כללי ליד פתח היציאה
  - בקרת טמפרטורה
  - אתרעה על כניסה לתהליך חריגה בטמפרטורה
  - ניתוק עומסים עם הגעה לטמפרטורה מקסימלית
- תקן קיים: תקן החשמל - למערכות חשמל (חוק החשמל משנת תשי"ד 1954).

#### 3.5.2 אל-פסק

- שיטת עבודה Online, Stand By
- מערכת מפסק סטטי
- מצברים, סוג ואורך חיים
- אפשרות עקיפה לתחזוקה
- אתרעות והודעות מערכת
- הורדת מחשבים באופן מסודר - מערכות הפעלה נתמכות
- גנרטור חירום
- לקחת בחשבון גידול עתידי

### 3.5.3 הארקה

- מערכת החשמל
- בין ארונות תקשורת להגנה מפני גלים בתדר גבוה
- ציוד מחשוב ואלקטרוניקה
- רצפה צפה (ראה סעיף רצפה צפה)

### אופן הגשת החומר

- שרטוטים הנדסיים בקנה מידה הכוללים את כל המערכות
- תאור מפורט של העבודות לביצוע ושלבי ביצוע
- תכנון לוחות חשמל ומערכות וקביעת מיקומם
- תוואי פריסת כבלים בחדר מחשב
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד בשימוש

### 3.6 תנאים סביבתיים

#### 3.6.1 מיזוג אוויר

- סוג יחידת מיזוג - מפוצל, ייעודי, אחר
- מרחק מקסימלי בין יחידה למעבה חיצוני
- צריכת חשמל חד פאזית, תלת פאזית
- קיום מנגנון נגד קפיאה
- גיבוי פעולה, מערכת כפולה, מנועים, מפוחים
- חימום וקירור
- סינון אוויר
- העברת האוויר במרחב
- לוודא שהציוד בארונות מקבל את זרימת האוויר הדרושה לו לקירור
- לכלול תאורה ואנשים בחישובים. אדם פולט כ- 450 BTU לשעה במהלך הפעלת מחשב טיפוסית
- המערכת צריכה להיות עצמאית ממערכות מיזוג בבנין וצריכה יכולת תפעול 24 שעות ביממה, כל ימות השנה
- לחץ חיובי בחדר לעומת אזור הכניסה יקטין את כמות האבק והזיהום שנכנסים לחדר המחשב
- לתכנן להרחבה עתידית



### 3.6.2 לחות האוויר

לחות גבוהה יכולה להאיץ תהליכים כימיים לא רצויים בין מתכות שונות שיכולים להגדיל את ההתנגדות החשמלית בחיבורים וכתוצאה מכך כשל בציוד. לחות גבוהה יכולה גם להשפיע לרעה על חלק מהסרטים המגנטיים והנייר.

לחות נמוכה יכולה להגדיל את רמת החשמל האלקטרוסטטי דבר מאוד לא רצוי בזמן תחזוקת ציוד אלקטרוני ובהרצת מדפסות מהירות מאוד. יש לזכור שחימום מוריד את לחות האויר.

### 3.6.3 אבק וזיהום

- עישון - המרחק בין ראש דיסק מגנטי לבין משטח הדיסק קטן בהרבה ממולקולת עשן סיגרית. להקפיד לא לעשן בחדר המחשב
- מזון ושתייה – לא בחדר המחשב
- מדפסות – למקם מדפסות באזור נפרד להקטין פיזור אבק נייר
- פלטות רצפה – לנקות בעזרת בד שסופג אבק

### 3.6.4 מניעת שחרור חשמל אלקטרו-סטטי

#### 3.6.5 אקוסטיקה – הורדת רמת הרעש

- תקרה – לוודא רמת הבידוד האקוסטי
- קירות – ניתן לכסות בחומר סופג רעשים
- מחיצות סופגות רעשים

### 3.6.6 מערכת שליטה ובקרה לשמור על התנאים הסביבתיים

#### אופן הגשת החומר

- שרטוטים הנדסיים בקנה מידה הכוללים את כל המערכות
- תאור מפורט של העבודות לביצוע ושלבי ביצוען
- תכנון הספקי המערכות מיקום ואופן פיזור האוויר
- תוואי פריסת צנרת וניקוז
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד בשימוש

### 3.7 רצפה צפה

- גודל פלטות
- ציפוי עליון, HPL, PVC, אחר
- משקל נשיאה מקסימלי
- פלטות חתוכות למעבר כבלים
- פלטות מחוררות למיזוג אוויר
- מישור משופע להעמסת ציוד

- חשוב לחבר את העמודים התומכים בפלטות אחד לשני בעזרת פסי מתכת. כך נוצרת רשת שיש לחבר להארקה.
- רצפת חדר המחשב חייבת לשאת את המשקל הכולל של כל הציוד בנוסף לכל יחידה המועברת למקומה. בזמן העברת ציוד יש לקחת בחשבון שפלטה צריכה לשאת משקל גלגל בקוטר וברוחב נתונים שעובר על גבה.
- 25 ס"מ עד 30 ס"מ מעל לרצפה הקבועה הוא גובה טוב גם להעברת אוויר ממערכת המיזוג (במקרים של העברת אוויר תת-רצפתי).

### אופן הגשת החומר

- שרטוטים הנדסיים בקנה מידה הכוללים את הרצפה והצבת הציוד על גביה
- תאור מפורט של העבודות לביצוע ושלבי ביצוען
- תכנון פתחים, מפרצים וסגירות אנכיות
- תכנון מדויק של מיקום הפלטות ואופן סיום הרצפה
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד בשימוש

### 3.8 תאורה

- חישוב כמות האור הנדרשת
  - גופי תאורה פאראבוליים ייעודיים
  - רפלקטורים לפיזור אור
  - הצבת גופים בתקרה
  - תאורת חירום
- כמות האור המינימלית המומלצת לעבודת טכנאים היא 750 לומן למטר מרובע (בגובה 75 ס"מ מעל לרצפה).

### אופן הגשת החומר

- שרטוטים הנדסיים בקנה מידה הכוללים את מערכת ושילובה בתקרה האקוסטית במידה וקיימת.
- תאור מפורט של העבודות לביצוע ושלבי ביצוען
- תכנון מפרסקי הדלקה וכיבוי
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד בשימוש

### 3.9 תקרה אקוסטית

- קביעת שטח ביצוע התקרה
- סוג התקרה
- מבנה וגודל פלטות
- אפשרות פתיחה וסגירה נוחה

- אפשרות שילוב גופי תאורה

### **אופן הגשת החומר**

- שרטוטים הנדסיים בקנה מידה הכוללים את התקרה אקוסטית ושילוב תאורה בתוכה.
- תאור מפורט של העבודות לביצוע ושלבי ביצוען
- תכנון מיקום הפלטות ואופן התקנת התקרה
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד בשימוש

## **3.10 בטיחות**

### **3.10.1 גילוי כיבוי אש**

- חלוקת האזור לחללים ואזורים
  - קביעת אזור ההגנה
  - גלאי עשן
  - גלאי אש וחום
  - גילוי בלבד, כיבוי אוטומטי
  - כיבוי תחליף גז הלון, אחר
  - אתרעות חיצוניות
  - צופר פינוי
  - חיוג אוטומטי: אחראים פנימיים, חברה חיצונית
  - הודעות מוקלטות
  - תאימות לתקן
- תקן קיים: תקן בטיחות למערכות גילוי כיבוי אש ת"י 1220.

### **אופן הגשת החומר**

- שרטוטים הנדסיים בקנה מידה הכוללים את כל מערכת הגילוי והכיבוי
- תאור מפורט של העבודות לביצוע ושלבי ביצוען
- תכנון מיקום גלאים, רכזת, בלון גז, צופרים ולחצני פינוי
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד בשימוש

### **3.10.2 מצוקה**

- פתחי מילוט
- לחצני מצוקה

### **3.10.3 חשמל (ראה סעיף חשמל)**

- מפסקים לכל מעגל

- מפסק חירום כללי ליד פתח היציאה

#### 3.10.4 תקרה (ראה סעיף תקרה)

- תקרה אקוסטית בעלת תקן חסינות אש

#### 3.11 אבטחה וביטחון

- דלתות פלדה חסינות אש
- סורגים לחלונות
- כספת חסינת אש
- בקרת כניסה ויציאה אלקטרונית עם רישום
- מערכת אזעקה המתריעה על כניסה לא מורשית שהיא עצמאית ממערכת בקרת הכניסה
- טלוויזיה במעגל סגור
- הגנה נגד פריצות

#### אופן הגשת החומר

- שרטוטים הנדסיים בקנה מידה הכוללים את כל המערכות בצורה מפורטת
- תאור מפורט של העבודות לביצוע ושלבי ביצוען
- תכנון מיקום מערכות ונוהלי תפעול
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד בשימוש

#### 3.12 ריהוט

- שולחנות עבודה תואמים למפעילים
- כסאות ישיבה
- מחיצות אקוסטיות
- כונניות ספרות מקצועית
- ארון כלי ניקוי

#### אופן הגשת החומר

- שרטוטים אדריכליים בקנה מידה הכוללים את כל האביזרים בצורה מפורטת
- תאור מפורט של כל הציוד לאספקה
- מפרטים טכניים לכל חומר או ציוד דרוש

#### 3.13 גיבוי – DRP/BCP

Disaster Recovery Planning / Business Continuity Planning

נושא לא מבוטל שיש לטפל בו הוא התאוששות במקרה של פגיעה בחדר המחשב. פגיעה שיכולה לגרום להשבתה זמנית או קבועה של חלק או כל החומרה – כלומר ביישומים למענם המתקן קיים. השבתה

כזו יכולה להיגרם כתוצאה של שריפה, שיטפון, רעידת אדמה, רכב כבד שפוגע בבניין, פיגוע חבלני וכד'.

דרישת המינימום המחייבת כל מתקן, וגם הקטן ביותר, היא אחסון גיבויים עדכניים במקום בטוח ומאובטח הרחק מהבניין בו נמצא חדר המחשב. יש לוודא שקלטות הגיבוי המכילות חומר חסוי מאובטחות בזמן ההעברה.

מתקן גיבוי מאפשר להשתמש בקלטות גיבוי כדי לשחזר את המערכת נכון לגיבוי האחרון שנשמר. מתקן גיבוי יכול להיות שייך לחברה עצמה או של חברה המספקת שירות זה במקרה הצורך. יש לוודא שחברת השירות יכולה לתמוך ביישומים החיוניים לאחר כל שינוי במערך החומרה במתקן – מעבד (CPU), דיסקים, כונני קלטות.

מתקן גיבוי חם מקושר בקוי נלי"נ מהירים למתקן הראשי המאפשר להעביר מידע למתקן הגיבוי בזמן אמיתי, כאופן סינכרוני או א-סינכרוני, כך שהמידע החיוני תמיד מעודכן במתקן הגיבוי. כמו כן, ניתן להריץ יישומים על בסיס יום-יומי מאחד משני המתקנים כאשר המתקן השני משמש גיבוי לנתונים/יישומים הקריטיים ליישום המורץ.

סעיף DRP/BCP נכלל בפרק הטכנולוגיה עקב חשיבותו וההשלכות של החלטת דרך הפעולה למרות שהנושא קשור להפעלת מרכז המחשב.

### 3.14 מערכת צינון מים

מחשב המקורר ע"י נוזלים דורש מערכת לצינון מים שמקררת את הנוזל לקירור המחשב. יצרן המחשב יספק מידע מדויק בנוגע לדרישות המערכת. צריך לקחת בחשבון שמערכות אלה מאוד כבדות ויתכן שהן דורשות טיפול מיוחד בנוגע לרצפה הצפה.

**פרק זה הוא פרק טכני הנדסי ביותר ובדרך כלל מצריך שיתוף בין גורמים ביחידת המחשב לגורמים הנדסיים פנימיים או חיצוניים. יש צורך לבצע פרק זה בצורה מפורטת מאחר והוא הבסיס לקביעת הכמויות בפרק עלות המערכת.**

### 3.97 הערות כלליות

משיקולי עלות/תועלת רצוי ומומלץ לתכנן מראש הרחבה ושדרוגים עתידיים. רצוי לדאוג ליותר שטח, מיזוג, חשמל וכדומה מאשר צריכים בעת התכנון המקורי לצרכים עתידיים.

### 3.98 נקודות פתוחות (חלופות)

### 3.99 טכנולוגיות עתידיות

## 4. מימוש

**ראה הבהרות לפרק זה בקיט עץ מערכת אוניברסלי בכרך יסודות ובקיט אפיון בכרך יסודות/מחזור חיים**

פרק זה מתאר את הדרך שבה יוקם ויופעל חדר המחשב. יש להתייחס לכל אחד מהסעיפים המופיעים בו. בנוסף, יכלול פרק זה תיאור חוסנה ואמינותה של המערכת ויכולתה לעמוד במצבי תקלה. חשוב לזכור שמצבי תקלה במערכות חדר מחשב בדרך כלל גוררים השבתת כל המערכת או חלק נכבד ממנה, ויש לתכנן את החדר כך שיעמוד בדרישות הסף למרות האפשרות לתקלה.

התיאור הכללי יכיל הבהקים של הצרכים השונים בחדר המחשב ועקרונות היסוד של הפעלת המערכות.

### 4.0 כללי - הבהקים

#### 4.1 גורמים מעורבים

פרוט של הגורמים השונים שישתתפו בהקמה ובתפעול חדר המחשב, הן בתוך הארגון והן ע"י ספקים חיצוניים.

##### 4.1.1 ניהול

- ועדת היגוי
- גופי משתמשים
- הנהלת יחידת מערכות מידע
- הנהלת הפרוייקט

##### 4.1.2 צוותים מקצועיים

- גורמים מבצעים
- מתקינים
- מפעילים
- אנשי סיוע (Help Desk)

##### 4.1.3 סיוע טכני

##### 4.1.4 ספקים וגורמי חוץ

### 4.2 תכנית עבודה

### 4.3 השלב הבא/המידי

### 4.4 תפעול שוטף

הדרך שבה תובטח פעולה רצופה ותקינה של חדרי המחשב המוקמים. הפרוט בסעיף זה יכלול את מערך התפעול המלא של הפרוייקט. יש לזכור שתפעול חדר המחשב הכרחי לשמירת איכות השרות

למשתמשים, אך באותה מידה, מפעילי חדר המחשב משתמשים בתשתית עצמה לצורך שליטה ובקרה. לכן, יש חשיבות מרובה לתכנון מערך תפעול כזה, שיהיה אפקטיבי גם בעת תקלות בחדר המחשב.

#### 4.4.1 איוש מרכז ההפעלה

- מיקום המרכז
- אחריות מרכז ההפעלה
- שעות איוש
- סיווג הגורמים הממוקמים במרכז ההפעלה

#### 4.4.2 תפעול ע"י גורם חיצוני

- הגורם המתפעל
- כיצד תסונכרן עבודתו עם הגורמים הפנימיים

#### 4.4.3 שיקולים גיאוגרפיים

- האם המרחקים בין חדרי המחשב ובין מרכזי השליטה והבקרה יאפשרו מתן זמני תגובה נדרשים בעת תקלה הדורשת גישה לאתר הקצה?
- האם זמן המעבר מאתר לאתר דורש תוספת מפעילים?

#### 4.5 אינדקס התיעוד

פירוט תיקי התיעוד של רכיבי חדרי המחשב, דרך השימוש בהם ונהלי הפעלתם. חשוב במיוחד לתכנן את תיעוד פריסת המערכות בפועל באתרים השונים, כדי להימנע ממצב בו התיעוד אינו מייצג את הקיים באתרי הקצה המרוחקים.

##### 4.5.1 תיק תיעוד לאתר

- הסברי מערכת
- שרטוטי כל המערכות המתוכננות
- נהלי הפעלה
- נוהלי תחזוקה וטיפול מונע
- פרטי הספק נותן השרות
- תיעוד טכני

##### 4.5.2 תיק תיעוד כללי

- הסברי מערכת
- שרטוטי כל המערכות המותקנות בכל אתר
- נהלי הפעלה
- נוהלי תחזוקה וטיפול מונע
- פרטי הספק נותן השרות

- תיעוד טכני
- תיעוד ממשקי תוכנה
- נהלי הפעלה מלאים של מערכות הבקרה וה- Help Desk
- נהלים לטיפול בתקלה
- אישורי תקנים

## 4.6 שירות ותחזוקה

שירות ותחזוקה שוטפת ובמצבי תקלה

### 4.6.1 חלון קריאה

### 4.6.2 זמן התגובה לתקלות

- תקלה המשביתה את המערכת
- תקלה ברמת משתמש קצה

### 4.6.3 נהלי גיבוי

- גיבוי מערכות חשמל
- גיבוי מערכות מיזוג אוויר
- מערכות נלוות

### 4.6.4 דיאגנוסטיקה מרחוק

### 4.6.5 חוזי שרות

## 4.7 השתלבות בארגון – הנעת המערכת

### 4.7.1 הדרכה

#### נושאי הדרכה

נושאי ההדרכה יותאמו לכל קהילת מודרכים ויכללו בין היתר:

- ניהול, תפעול ושימוש במערכות שהותקנו
- תחזוקת ציוד
- נהלי הפניית תקלות ובקשות ל- Help Desk

#### סוגי הדרכות

- הדרכה לאנשי מרכז הבקרה
- הדרכה למשתמשי ולמפעילי המערכת
- הדרכה למנהלי חדרי המחשב
- הדרכת אנשי סיוע (Help Desk)



- הדרכת אנשי System
- הדרכת תוכניתנים
- הדרכה באתר הקצה

#### 4.7.2 נהלי עבודה

- ספרי מיתקן
- הוראות הפעלה למערכות
- נהלי הפעלה
- נהלים להפעלה בעת מצבי תקלה

### 4.8 חוסן ואמינות

בסעיף זה יפורטו האמצעים לבחינת פעילותם התקינה של חדרי המחשב, ויכולתם לעמוד בפני מצבי תקלה שונים.

#### 4.8.1 תכנית בדיקה

- בהתקנת אתר
- מבחני קבלה לציוד
- מבחני קבלה למערכות

#### 4.8.2 גיבוי והתאוששות

- חשמל
- שרתי תקשורת מיזוג אוויר
- מערכות נלוות

#### 4.8.3 דרישות אמינות כללית

אמינות מערכת חדרי המחשב כולה, כפונקציה של כל המערכות המותקנות בחדרי מחשב.

### 4.98 נקודות פתוחות (חלופות)

### 4.99 תכניות עתידיות

## 5. עלות – משאבים

ראה הבהרות לפרק זה בקיט עץ מערכת אוניברסלי בכרך יסודות ובקיט אפיון בכרך יסודות/מחזור חיים

5.0 תמצית העלויות – הבהקים

5.1 עלות הקמה (פיתוח והתקנה)

5.2 עלות שוטפת

5.3 עלות לפי תצורות

5.4 מחירון

5.5 עלות כוללת ופריסה

5.98 נקודות פתוחות (וחלופות)

5.99 צפי עלויות עתידיות

## נספחים

ראה הבהרות לפרק זה בקיט עץ מערכת אוניברסלי בכרך יסודות

נספח 1.6.1: ניתוח סיכונים

נספח 1.6.2: עלות\תועלת

נספח 4.2: פירוט תכנית העבודה

נספח 5.1: אמידת עלויות הקמה

נספח 98: נקודות פתוחות - ניתוח חלופות

נספח 99: ריכוז דרישות עתידיות

נספחי Y.X