

1. מערכת הבקרה תבוצע במסגרת ההקצבים. ביצוע מערכות הבקרה למערכות המבנה תתבצע על פי החלוקה הבאה:

מערכת בקרת מבנה + הגנת סייבר - חלוקה בין תכולות היזם - במסגרת הפאושל ובמסגרת ההקצבים				
#	הנושא	תכולה במחויבויות היזם - פאושל	תכולה במחויבויות היזם - בהקצבים	הערות
1	השתתפות וסיוע מתכנן הבקרה בהכנת פרוגרמת הסייבר ליועץ הסייבר - בפרק ההגנה על מערכות בקרת המבנה		X	
2	תכנון מערכת בקרת המבנה המרכזית כולל מרכיבי הגנת הסייבר הנדרשים במערכות בקרת המבנה		X	
3	תכנון מערכת בקרת מיזוג האויר כולל - רשת התקשורת, תאי הבקרה, בקרים כולל חיווט בלוחות המיזוג ותפ"מ לפעולת המערכת	X		
4	תכנון מערכת בקרת החשמל הדלק ומכלול תאי הבקרה התקנת בקרים והחיווט בלוחות החשמל	X		
5	תכנון מערכת בקרת אינסטלציה כולל תאי הבקרה והחיווט בלוחות האינסטלציה	X		
6	אספקת והתקנת מערכת המחשוב המרכזית למערכות בקרת המבנה + עמדות העבודה + הגיבויים - על פי הנחיות הסייבר		X	
7	אספקת והתקנת - תוכנת ה-HMI למערכת בקרת המבנה כולל ממשקים גראפיים ובקרים להפעלה ובקרה על המערכות האלקטרומכניות - מ"א, חשמל, אינסטלציה, דלק, גנרטורים, UPS וכו' על פי הנחיות הסייבר		X	
8	אספקת והתקנת רשתות / סביבות - התקשורת בין הבקרים בלוחות + הבקרים האינטגרליים (גנרטורים, UPS וכו') - על פי הנחיות הסייבר		X	
9	אספקת בקרים להתקנה בלוחות לכלל המערכות (מלבד לוחות החשמל של מיזוג האויר)		X	

<p>מערכת הבקרה למערכת מיזוג האוויר HVAC תתוכנן על ידי מתכנן מיזוג האוויר מטעם היזם .  היזם ומתכנן מיזוג האוויר מטעמו יהיו אחראים על תאימות מלאה של הבקרים והתקשורת בין מערכת בקרה זו, למערכת בקרת המבנה המרכזית.  מערכת בקרת מיזוג האוויר תופעל מתוכנת ה HMI המרכזית של בקרת המבנה - ללא התערבות של מערכת הבקרה המרכזית בלוגיקה הפנימית/בתפ"מ הצרוב בבקרי מערכות HVAC.  באופן זה תישמר האחריות לפעולה תקינה של מערכת מיזוג האוויר על מתכנן מיזוג האוויר והיזם וימנעו טענות אפשריות כי המערכות אינן פועלות כנדרש בגלל מערכת בקרת המבנה המבוצעת בהקצבים</p>		X	<p>אספקת והתקנת הבקרים למערכת מיזוג האוויר + רשת התקשורת בין בקרים אלה</p>	10
---	--	---	--	----

**35.02 כללי**

1. תותאם לדרישות תקן ישראלי 5281 לבנייה ירוקה משרדים לפי הקריטריונים הבאים :

1.1 חשמל ותאורה ואיקלום :

- 1.1.1 מדידה וקביעת יעדים של צריכת מים, מים חמים וחשמל.
- 1.1.2 תפעול עצמאי המאפשר פעולת המתקן והבקרים במקרה כשל בעמדת המפעיל.
- 1.1.3 בקרת זמן המאפשרת הפעלה וכיבוי של מינימום עד 4 פעמים ביום.
- 1.1.4 פיקוד הפעלה/הפסקה אוטומטי למערכות האיקלום בהתאם לתנאי איכלוס ותנאים חיצוניים.
- 1.1.5 ניהול מערכת דוודים למים חמים ושליטה ממערכת הבקרה על זמני ההפעלה והכיבוי.
- 1.1.6 ניהול מצנני מים ושליטה ממערכת הבקרה על זמני הפעלה וכיבוי.
- 1.1.7 שליטה על מערכות איקלום ראשיות ומקומיות.

- 1.1.8 מדידות צריכות אנרגיה וקרור ( מדי ספיקה) שיותקנו ברזולוציה של קומה/משרד/לוח חשמל.
2. תיתן מענה לשליטה בקרה וניטור של כל מערכות האלקטרו מכאניות החשמליות והציוד שיותקן במבנה כמפורט להלן.
3. מערכת הבקרה תכלול שרת + שרת גיבוי, תחנות עבודה ובקרים לשליטה ובקרה על כל מכלולי המערכות המשרתות את הקרייה
4. מערכת הבקרה תהייה בעלת רשת תקשורת יעודית ונפרדת מרשתות תקשורת אחרות
5. מתקני החשמל והתאורה על כל מרכיביהם :
- 5.1 ניטור מצב מפסקים ראשיים בלוחות החשמל.
- 5.2 מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.
- 5.3 ניטור מפסקים חיוניים בלוחות.
- 5.4 ניטור מערך המתח הגבוה (שנאים, בקרי סנכרון).
- 5.5 התראת חוסר פאזה בלוחות חדרי התקשורת, מערכות המחשוב ולוחות קריטיים.
- 5.6 שליטה וחיווי מצב תאורה באמצעות מערכת מקומית לחיסכון באנרגיה שתותקן במיקומים כמפורט בהמשך.
- 5.7 הדלקה /כיבוי וניטור מצב ממסרי מעגלי תאורה בשטחים החיצוניים, חניונים, וכל חללי המבנה למעט חדרי משרדים, ישיבות ואולמות עבודה (אשר בהם תוקן מערכת עצמאית לחיסכון באנרגיה שתחובר בתקשורת אל מערכת הבקרה המרכזית).
- 5.8 קבלת ועיבוד כל הנתונים המתקבלים בתקשורת מיחידות רבי המודדים המותקנים בלוחות.
- 5.9 תקשורת RS בין רבי מודדים באותו לוח, ותקשורת TCP/IP מרב המודד המרכז בלוח החשמל לבקר בקרת המבנה. מובהר כי רשת התקשורת בין רבי המודדים המחברים על גבי לולאת תקשורת אחת תהייה רשת ייעודית ונפרדת ממערכות אחרות בעלות תקשורת סריאלית .
- 5.10 ניטור מצב כולא בקרים.
- 5.11 הדלקה וכיבוי דוודים ומערכות חימום מי צריכה.
- 5.12 מערכות ודרישות נוספות כמפורט בפרק החשמל.
6. יחידות אל-פסק :
- 6.1 קבלת ועיבוד כל הנתונים המתקבלים בתקשורת מבקרי היחידות.
- 6.2 מצב בורר ראשי בלוח יד/אוטו/מופסק/עוקף.
7. גנראטור :

- 7.1 מצב בורר ראשי בלוח יד/אוטו/מופסק/עוקף/הפסקת חירום.
- 7.2 קבלת ועיבוד כל הנתונים המתקבלים בתקשורת מבקרי היחידות.
- 7.3 ניטור מערך אספקת הדלק.
- 7.4 ניטור מערך הגיבוי (מצברים)\
- 7.5 מערכת מרכזית לתאורת חירום – קבלת נתוני סטטוס בתקשורת מכל גוף תאורת חירום.
8. מערכות חיסכון באנרגיה (חשמל ומיזוג אוויר) בחדרי המשרדים, בחדרי הישיבות ובאולמות העבודה הפתוחים - מערכות מופעלות פנל מקומי וגלאי גלאי נוכחות ומיועדות לשליטה וניטור על תאורת ויחידת מיזוג הן באופן מקומי והן באמצעות מערכת בקרת המבנה .
9. מתקני מיזוג האוויר האורור שחרור העשן ודמפרים :
- 9.1 יחידות טיפול אוויר צח.
- 9.1.1 מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.
- 9.1.2 הפעלה /הפסקה.
- 9.1.3 פעולה/תקלה.
- 9.1.4 מתח לא תקין.
- 9.1.5 הפעלה/הפסקה וניטור גופי חימום.
- 9.1.6 מצב מפוח.
- 9.1.7 תקלת מפוח.
- 9.1.8 זרימת אוויר.
- 9.1.9 מגן אש לגופי חימום.
- 9.1.10 טמפי' אוויר אספקה.
- 9.1.11 טמפי' אוויר חוץ.
- 9.1.12 מצב דמפר.
- 9.1.13 חיווי למצב פעולה/הפסקה כתוצאה ממשטר אש.
- 9.2 יחידת טיפול באוויר רגילה :
- 9.2.1 מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.
- 9.2.2 הפעלה /הפסקה.

9.2.3	פעולה/תקלה.
9.2.4	מתח לא תקין.
9.2.5	עוקף משנה זרם מופעל/מופסק.
9.2.6	ויסות מים קרים חמים.
9.2.7	מסנן סתום.
9.2.8	לחץ סטטי אופרטיבי.
9.2.9	טמפרטורה אופרטיבי.
9.2.10	לחות אופרטיבי.
9.2.11	מדידת משנה זרם.
9.2.12	טמפרטורה מים חמים וקרים.
9.2.13	שליטה על מדפי וויסות /אש/עשן.
9.2.14	זרימת אוויר ביחידה.
9.2.15	מצב דמפר אש/עשן.
9.3	מפוחי אורור שירותים :
9.3.1	מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.
9.3.2	הפעלה/הפסקה.
9.3.3	פעולה/תקלה.
9.3.4	זרימת אוויר.
9.3.5	מצב דמפר אש/עשן.
9.3.6	חיווי למצב פעולה/הפסקה כתוצאה ממשטר אש.
9.4	מפוחי שחרור חום ועשן :
9.4.1	מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.
9.4.2	הפעלה /הפסקה.
9.4.3	פעולה/תקלה.
9.4.4	מצב מפוח.

	9.4.5	תקלת מפוח.
	9.4.6	זרימת אוויר.
	9.4.7	משנה תדר.
	9.4.8	חוסר פאזה.
	9.4.9	חיווי למצב פעולה/הפסקה כתוצאה ממשטר אש.
9.5		דמפרים/תריסים ומדפי אש ועשן להפרדה / מעבר פינוי עשן בין אגפים במבנה ע"פ דרישות יועץ הבטיחות.
	9.5.1	הפעלה/הפסקה (ממערכת גילוי האש)
	9.5.2	חיווי מצב פתוח/סגור.
9.6		יחידות קירור/חימום מים :
	9.6.1	מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.
	9.6.2	בחירת משטר עבודה קירור/חימום.
	9.6.3	הפעולה/כיבוי של היחידה מכונת במשטר הנבחר.
	9.6.4	חיווי תקין/תקלה.
	9.6.5	משאבת שמן בפעולה/תקלה.
	9.6.6	טמפי מי אספקה.
	9.6.7	שינוי SP מי אספקה.
	9.6.8	מד ספיקה מגנטי.
	9.6.9	טמפי מים חוזרים.
	9.6.10	לחץ מים ביציאה ממאייד/מעבה.
	9.6.11	לחץ מים בכניסה למאייד/מעבה.
	9.6.12	מדידת שעות עבודה מדחס.
	9.6.13	זרימת מים קרים במקרר/מעבה.
	9.6.14	צריכת זרם במדחס.
9.7		משאבות מים מקוררים/מחוממים :
	9.7.1	מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.

9.7.2	פעולה/תקלה.	
9.7.3	הפעלה/כיבוי.	
9.7.4	מצב בורר מנוע.	
9.7.5	מצב זרימת מים.	
9.7.6	מדידת תדר.	
9.7.7	שליטה וכיוון משנה תדר.	
9.7.8	הפעלה/הפסקת עוקף משנה תדר.	
9.7.9	לחץ מי יציאה מהמשאבה.	
9.7.10	לחץ מי כניסה למשאבה.	
9.8	משאבות מים מקוררים/מחוממים ראשיות :	
9.8.1	מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.	
9.8.2	מדידת לחץ הפרשי לבניין.	
9.8.3	מדידת ספיקה באספקה.	
9.8.4	מדידת ספיקה בעוקף.	
9.8.5	טמפרטורת מים.	
9.8.6	מצב ברז חשמלי עוקף.	
9.9	יחידות מפוח נחשון/VAV אזוריות ו/או מקומיות – משרדים/מחסנים :	
9.9.1	מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.	
9.9.2	טמפרטורה אספקה.	
9.9.3	שליטה על בורר מהירות מאוורר.	
9.9.4	טמפרטורה בחלל הממוזג.	
9.9.5	הפעלה/כיבוי.	
9.9.6	פעולה/תקלה.	
9.9.7	שליטה על S.P.	
9.10	מערכות ודרישות נוספות כמפורט בפרק מיזוג האוויר.	
10.	מתקני תברואה , אינסטלציה, מי צריכה ומאגרי מים :	

דוודי מים חמים.	10.1
10.1.1 הפעלה/כביבי.	
10.1.2 חיווי מופעל/כבוי.	
10.2 בורות שאיבה :	10.2
10.2.1 מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.	
10.2.2 רגש הידרוסטטי.	
10.2.3 משאבה 1 פעולה.	
10.2.4 משאבה 1 תקלה.	
10.2.5 משאבה 2 פעולה.	
10.2.6 משאבה 2 תקלה.	
10.2.7 גובה מפלס מים.	
10.2.8 התראת גלישה.	
10.2.9 התראת מפלס נמוך.	
10.2.10 משאבה תורנית.	
10.3 מי שתייה :	10.3
10.3.1 מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.	
10.3.2 לחץ מים.	
10.3.3 הפעלת משאבה.	
10.3.4 משאבה פעולה/תקלה.	
10.3.5 משאבה תורנית.	
10.3.6 לחץ בצנרת העירונית.	
10.4 מאגרי מים :	10.4
10.4.1 מצב בורר ראשי יד/אוטו/מופסק.	
10.4.2 משאבה בפעולה.	
10.4.3 משאבה בתקלה.	

10.4.4	גובה מפלס מים במאגר.
10.4.5	התראת גלישה.
10.4.6	התראת מפלס נמוך.
10.5	מערכות ודרישות נוספות נוספות כמפורט בפרק התברואה.
11	מעליות :
11.1	תקלה כללית.
11.2	קריאת מצוקת אדם מתא מעלית.
12	ממשק תקשורת להצגה ושליטה על מערכות לחיסכון באנרגיה (חשמל ותאורה) מקומיות שיותקנו בכל חדרי המשרדים, חדרי הישיבות ובאולמות העבודה הפתוחים, מחסנים וכל חדרי המבנה, , שיותקנו כמפורט בפרקי החשמל והמיזוג , הכוללים פנל ממוחשב לשליטה ותצוגה מקומית מופעלים מקומית ואוטומטית באמצעות גלאי נוכחות אדם המותקן החדר ונשלטים ומנוטרים ממערכת בקרת המבנה הראשית.
12.1	חיבור תקשורת.
12.2	ניתוק מערכות החדר.
12.3	הפעלת מערכות החדר.
12.4	שליטה על SP.
12.5	הצגת מצב החדר פעולת מערכות החדר והטמפרטורה ע"ג מפה סינופטית בתחנות העבודה.
13	דמפרי אש ועשן :
13.1	אל מערכת הבקרה יחוברו חיווי סטטוס של דמפרי/תריסי האש והעשן באמצעות מגעים יבשים מגעים יבשים לחיווי פיקוד ממערכת גילוי אש ללוחות מיזוג אוויר ומפוחים על פי אזורי הדמפרים/תריסי אש/עשן המשויכים אליהם. בהתאם לפיקוד שיתקבל ומשטר האש, תציג המערכת את סטטוס הדמפרים/התריסים לדוגמא דמפר אש שאינו פתוח בשגרה יפעיל התראה במערכת הבקרה , דמפר אש פתוח במשטר אש יפעיל התראה במערכת הבקרה
13.2	תצוגה פרטנית של סטטוס עבור כל דמפר/תריס אש/עשן
14	רכוזת חלונות /מדפים/תריסים למניעת התפשטות אש ו/או שחרור חום ועשן :
14.1	תקינה/תקלה.
14.2	חלון/מדף/ תריס פתוח.
14.3	חלון/מדף/תריס סגור.
14.4	חיווי רכזת במשטר "אש".

15.	רכזות /חיישני הצפת מים :	
15.1	חיווי הצפה ברזולוציה של גלאי יחיד.	
15.2	רגשי הצפה יותקנו בחדרי שרותים, מטבחים, חדרי תקשורת, ארכיונים, חניונים וחדרים בהם מותקנות מערכות רטובות.	
15.3	יותקנו מספר סוגים של רגשי הצפה. רגשי הצפה נקודתיים ורגשי הצפה מסוג רגש כבל הפרוס ע"ג הרצפה.	
16.	חיישני טמפרטורה ולחות בחדרי תקשורת :	
16.1	מדידת טמפרטורה.	
16.2	מדידת לחות.	
17.	רכזות גילוי גז NO/CO בחניונים :	
17.1	תקלה כללית.	
17.2	הצגת רמת הגז ברזולוציה של גלאי יחיד.	
18.	חיישני תאורת חוץ (פוטו-צל).	
19.	מערכות השקיה :	
19.1	הפעלה/כיבוי.	
19.2	פעולה/תקלה.	
<b>35.03</b>	<b><u>דרישות התכנון למערכת בקרת המבנה</u></b>	
1.	תכנון התשתיות הפיזיות והחשמליות למערכת בקרת המבנה צריך לכלול את המרכיבים המפורטים להלן :	
1.1	קביעת רשימת מערכות ומתקנים המחוברים לבקרת המבנה.	
1.2	אפיון תכנית מחשב של מערכת הבקרה.	
1.3	רשימת/קטלוג סעיפי פיקוד.	
1.4	רשימת/קטלוג דווחים/תקלות :	
1.4.1	בזמן אמת.	
1.4.2	לזכרון לשם תעוד והכנת תכניות.	
1.4.3	לאחזקה מתוכננת/יזומה.	

2. ביצוע כל ההכנות הדרושות לקבלת נתוני הפיקוד למערכת ה-PLC/ DDC, ממערכות המבנה לרבות מערכת בקרת תאורה, אנרגיה, מיזוג אוויר ואוורור, מערכות מקומיות לחיסכון באנרגיה בחדרי משרדים/אולמות וכו'.

#### 35.04 המערכת תבצע בין היתר את הפעולות הבאות

1. הצגת נתונים אנלוגיים הנדרשים בכל חלקי המבנה.
2. הצגת נתונים דיגיטליים הקיימים בכל חלקי המתקן.
3. הפעלות/הפסקות.
4. ניטור וקבלת התראות מכל חלקי המתקן.
5. שינוי פרמטרים ON/OFF STOP/START TIME ,STAR POINT ,SET POINT.
6. הגדרת פרמטרים הניתנים לשינוי ע"י המפעיל וכאלה שאינם ניתנים לשינוי (חסומים).
7. תוכנת תזמון אוטומטית לפי שעות, ימים, חגים וימים מיוחדים.
8. אופטימיזציה של זמן הפעלה/הפסקה.
9. בקרת טמפרטורה ותאורה.
10. תוכנת בקרת אירועים.
11. ביצוע לוגיקה וחישובים.
12. התנית התראות.
13. איסוף מידע.
14. כתיבת ושינוי תכניות בקרה תתבצע בקלות רבה וללא צורך בצידוד נוסף שאינו חלק ממערכת הפיקוד, תוך שימוש בבקרת PLC / DDC ע"י בלוקי בקרה מודולריים.
15. פעולת מערכת הבקרה של מערכת מיזוג אוויר תתבצע במקביל לפעולתם של ישומים אחרים המופעלים במחשב.
16. פונקציות חיוניות וכאלו הדורשות התערבות מיידית של המפעיל יכללו ממשק התפרצות, שיאפשר חווי חזותי וקולי להפניית תשומת לב המפעיל גם במקרה והמחשב מועסק בישומים אחרים. במקרה כזה יוכל המפעיל להיכנס מיידית לישום מערכת הבקרה ולטפל במקרה בהתאם לצורך.
17. הפונקציות החיוניות יעבירו התראה למדפסת, לגרום חיצוני באמצעות הודעת SMS, ויאגרו מידע היסטורי ואגירת דיווחים, צפצוף במסך למקרה תקלה וכד'.
18. תשמור על השהיות בין הפעולות והפעלת ציודים שונים. לא יהיה אפשר להפעיל ציוד מסוים במקרה שתנאים מסויימים לא מתקיימים. במקרה כזה תופסק כל סדרת הפעלה.

19. תגדיר תקלות נצורות כגון : מפסיקי זרימה, טמפרטורה נמוכה השלת עומסים וכו' אשר ימנעו פעולת ציודים מסוימים.
20. הצגת מצב פעולה של המערכות במבנה.
21. הצגת התראות במרכז הבקרה ותיאור מפורט של מהות ומיקום התקלה.
22. רישום מיון והפקת דו"ח אזעקות היסטורי.
23. הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות.
24. הפעלת מערכות על בסיס תוכנית זמן יומית, שבועית, שנתית.
25. הצגה גרפית במרכז הבקרה של המערכות המבוקרות כולל תיאור מיקום המערכות במבנה ונתוני מדידה בזמן אמת.
26. איסוף ורישום נתוני מדידה, בקרה ומצבי פעולה שונים של המערכות המבוקרות כולל אפשרות הצגת הנתונים בצורה גרפית ביחס לזמן.
27. בקרה אופטימלית פעולת הפעלת וכיבוי המערכות.
28. בקרת PID .
29. תחנות עבודה: 4 מחשבי תחנות העבודה לשליטה ובקרה. שתי עמדות במתחם חברת הניהול/מנהל האחזקה, עמדה שנייה בדלפק הבקרה הראשי של בית המשפט ועמדה שלישית במתחם חדר הבקרה של קריית הממשלה.

#### 29.1 ארכיטקטורת של מערכת הבקרה

1. מחשב שרת ומחשב שרת גיבוי חם – יהיו בתצורת שרתי פיצה \ מחשבים תעשייתיים.
2. תחנות עבודה בתצורת SERVER CLIENT
3. מערכת בקרה PLC / DDC מבוססת רשת תקשורת עצמאית מסוג TCP/IP.
4. תמיכה בפרוטוקולי תקשורת MODBUS ו BACnet
5. בקרים מבוזרים בעלי יכולת עבודה ותקשורת ברשת באופן עצמאית ללא תלות במנהל רשת או בקר ניהול ראשי/תחנות עבודה.
6. כל בקר יהיה בעל גיבוי סוללה, כך שבמקרה של ניתוק התקשורת יישמר המידע העדכני האגור בו. אביזרי קצה אנלוגיים יהיו מתמר בין הפרמטר הפיסיקלי למוצא מתאים למערכת.
7. הבקרים יותקנו בארון מתאים ממתכת או פוליאסטר במארז מתאים לסביבת ההתקנה. כמות יציאות כניסות דיגיטליות ואנלוגיות - עפ"י תכנון הפריסה, + 30% רזרבה.
8. הזנת החשמל לרשת התקשורת/תחנות העבודה והבקרים תהייה ממעגלי UPS.
9. כל בקר יאסוף נתונים בצורת חיוויים מאביזרי קצה (רגשים) ייעודיים ותעביר הנתונים ליחידות לאיסוף נתונים איזוריות (בקר מקומי + I/O). מיחידות איסוף הנתונים יעבור המידע אל בקרי המערכת ותחנות העבודה לצורך עיבוד/הצגה באמצעות רשת התקשורת.

## 35.05 ארכיטקטורת רשת התקשורת הבקרה

1. רשת תקשורת בקרה ייעודית מבוססת TCP/IP אופטית או נחושת על פי הצורך.
2. ארונות תקשורת ייעודיים וסטנדרטיים.
3. כבילת BACK BONE בעלת 2 רגלים מחוברת אל מתגי ליבה כפולים המאפשרת שרידות ותקשורת בין בקרי המערכת, תחנות העבודה והשרתים ברשת במקרה של נתק באחד מקווי התקשורת מרגלי התקשורת.
4. מתגים מנוהלים LAYER 2 בעלי 2 חיבורי UPLINK.
5. מתגי שדרה מנוהלים LAYER 3.
6. המתגים יהיו מיצרן איכותי כדוגמת CISCO או HP או FORTI או שווי"ע מאושר.

## 35.06 דרישות הגנה בסייבר כלליות (הנחיות אלה הינן כלליות ומשלימות למוסף ח' - הנחיות להגנה בסייבר)

1. כל מערכות ההפעלה במחשבים/שרתים יהיו בגרסה העדכנית ביותר ליום ההתקנה.
2. הקבלן יבצע רכש (עקרונות שרשרת אספקה) על פי נהלי הרכש המאובטח שיגדיר המזמין ויועץ הסייבר.
3. בקרי המערכת יהיו בעלי מנגנון Roll Back המאפשר החזרת גרסת הבקר לגרסה הקודמת.
4. כל יציאת Port בבקר אשר לא יעשה בה, תנוטרל פיזית או באמצעות תוכנה עפ"י הצורך. מודגש כי נטרול פיזי של Port לא יגרע מאחריות היצרן.
5. תותקן מערכת NAC וניטור רשת, ובנוסף מערכת EDR\EPS על עמדות המחשב והשרתים.
6. הפרדה ו/או הגדרה לחיבור כל בקר/מחשב לפי חלוקה ל VLAN, תבוצע ע"פ הנחיות שימסור יועץ הסייבר.
7. הגדרת כתובות IP פנימיות לא תהייה אוטומטית ותוגדר בשלב ההפעלות ע"פ הנחיות יועץ הסייבר.
8. לכל VLAN יינתן מתחם כתובות ייעודי. החלוקה ל VLAN תקבע על ידי הקבלן ותאושר על ידי יועץ הסייבר. על הקבלן לעמוד בדרישות אבטחת המידע של המזמין בהגדרות הרשת.
9. עדכוני תוכנה יבוצעו באמצעות עמדת הלבנה.
10. הקבלן ירכוש מחשבי טכנאי ייעודיים (לפטופ) לטובת עבודה בפרויקט זה, נאסר שימוש במחשבי טכנאי אישיים. מחשבי הטכנאים יהיו באתר ולא יחוברו לאינטרנט. כמו כן מחשבים אלה יהיו מוקשחים בהתאם להנחיות המזמין. הקבלן יעשה שימוש במחשבים אלה בלבד לכל עבודות ההקמה והתחזוקה של המתקן. הקבלן ירכוש כמות מחשבי טכנאי שיאפשרו עבודה במקביל של כלל הטכנאים.
11. לא יתאפשר חיבור לאינטרנט ועל הקבלן לפעול על פי נהלי העבודה כפי שיקבעו על ידי המזמינה.
12. הקשחת שרתים (Win ו SQL) ובקרים תבוצע ע"פ מפרט ההקשחה שיוגדר ע"י המזמינה.
13. הגדרות הקשחה נוספות ימסרו ע"י המזמין במועד ביצוע ההפעלות.

14. ציוד קצה ומחשבים ירכשו ע"פ רשימת ציוד שיציג הקבלן בפני המזמין לאישור בשלב המענה הטכני.
15. הבקרים יעמדו בתקני אבטחת מידע על פי הנחיות המזמין. הקבלן יגיש את הבקרים לאישור.
16. מערכות בקרת המבנה יעמדו בסטנדרטים הבאים :
- IEC-61131-3
  - ANSI/ISA-62443-1-1 (99.01.01)-2007 - Security for Industrial Automation and Control Systems Part 1: Terminology, Concepts, and Models
  - ANSI/ISA-62443-2-1 (99.02.01)-2009 - Security for Industrial Automation and Control Systems
17. למען הסר ספק תכולת מערכות ההגנה בסייבר בפרויקט זה הינן בהקצב.

## 29.2 שרידות המערכת

1. לא תהיה סמוכה על תפקודו של מחשב שרת/מחשב תחנת עבודה/ בקר ברשת. מובהר כי כשל בתפקוד בקר/מחשב ברשת ישפיע עליו ואך ורק עליו. כשל בבקר יפגע באיסוף הנתונים הנמדדים ונשלטים על ידי אותו בקר בלבד ולא יפגום בשרידות תקינותם של שאר הרכיבים ברשת מערכת הבקר.
2. בכל מקרה תישמר יכולת ההפעלה הידנית של כל הרכיבים לתרחיש בו מערכת בקרת המבנה אינה מתפקדת, מבלי לנגוע בפונקציונליות המלאה של המערכת הידנית.

## 35.07 מחשבי המערכת

1. כל מחשבי המערכת זהים (חומרה תוכנה) ויאפשרו שליטה ואגירת מלאה של נתונים.
2. המערכת תכלול מחשב SERVER ומחשב שרת גיבוי חם.
3. סה"כ יותקנו 4 תחנות עבודה.
4. 2 תחנות עבודה יותקנו במתחם האחזקה ובחדר הבקרה של קריית הממשלה (משרדי הממשלה)
5. 2 תחנות נוספות יותקנו בעמדת מתחם האחזקה ובחדר הבקרה של בית המשפט.
6. כל תחנות העבודה יהיו מסוג CLIENT SERVER ( במקרה של נפילת השרת, תחנת העבודה תתחבר אוטומטית אל רשת הבקרים לשליטה וניטור של בקרי המערכת, עד לחזרת השרת לפעולה).
7. כל ממחשבי עמדות העבודה יזון משדה U.P.S .
8. בכל אחד מהמחשבים תותקן תוכנת H.M.I מלאה/חלקית המותאמת לתחום האחריות של המפעיל
9. תחנות עבודה של מערכת הבקרה של הקריה יכללו תוכנות HMI מלאות עבור כל מערכות הקריה לרבות מערכות בית המשפט.

10. תחנות עבודה של החלק היחסי של מערכת הבקרה הקריה, עבור בית המשפט, יכללו תוכנות HMI מלאות חלקיות למערכות הרלוונטיות לבית המשפט בלבד.
11. למרות הרשום לעיל, במהלך יום העבודה של בית המשפט, כאשר מחלקת התחזוקה של בית המשפט פעילה, שינוי הרשאה יאפשר שליטה וניטור על מערכות הקריה בלבד.
12. בשעות/ימים בהם בית המשפט אינו פעיל, תתאפשר צפייה, שליטה וניטור של כלל המערכות המבוקרות בקריה, מתחנות העבודה בחדר הבקרה של הקריה/מתחם האחזקה של הקריה, לאחר הקשת סיסמה מתאימה.
13. בשעות/ימים בהם בית המשפט פעיל, תהייה השליטה והניטור של מערכות בית המשפט בלבד, ממחשבים הכוללים תוכנת HMI חלקית בלבד, לצורך שליטה, צפייה וניטור על מערכת בית המשפט בלבד.
14. תוכנת ה HMI של וכן תוכנת התכנות והעריכה יאפשרו עריכה ותכנות מלא של כל מרכיבי המערכת.
15. בכל אחד מהמחשבים יותקן גיבוי מושלם של כל תוכנות הבקרים.
16. אסור שפעולת המחשבים תהיה חיונית לפעולת מערך הבקרה.
17. התפקוד היחיד של המחשבים הינו לצורך ביצוע הפונקציות הבאות בלבד:

17.1 H.M. I- Human Machine Interface .

17.2 תכנות מערך הבקרים.

17.3 צבירת נתונים משנית (בצבירת נתונים משנית = הנתונים יאגרו בבקרי המערכת כאשר בכל 30 עד 50 דקות יישלחו לגיבוי למחשבי תחנות העבודה של המערכת. גיבוי בסיסי של אחת ל 24 שעות לפחות יבוצע ברמת הבקרים.

18. בכל מחשב יסופקו ויותקנו התוכנות הבאות:

18.1 תוכנת תוכנות הפעלה.

18.2 תוכנות HMI.

18.3 Autocad viewer.

18.4 תוכנת אחזקת מובנית.

## **29.3 בקרים**

1. בקרים בתצורת DDC = Direct Digital Control או PLC.
2. בקרי DDC יהיו בעלי אישור התאמה ע"י (BACnet Testing Laboratories) BACnet BTL .
3. בקרי PLC יהיו בעלי אישור עמידה בתקן IEC-61131-3.

4. תקשורת TCP/IP בפרוטוקול BACnet ותמיכה בפרוטוקול Modbus.
5. שימוש בבקרים מתוצרת יצרן אחד. במקרים בהם נדרש חיבור לבקרים של "אחרים" או במקרים מיוחדים וזאת רק לאחר קבלת אישורים מכל הגורמים, יבחן השימוש בבקרים מתוצרת יצרנים שונים.
6. יותקנו בלוחות בקרה שיסופקו ע"י קבלן הבקרה ו/או בתאי בקרה שיוקצו לצורך כך בלוחות של אחרים.
7. לכל בקר DDC יכולת עבודה עצמאית ללא תלות במרכז בקרה ו/או בבקר מרכזי ו/או בספק מתח מרכזי. בכל בקר יהיה שרון פנימי מסונכרן עם השרון המרכזי של מערכת הבקרה או עצמאי שאינו תלוי בבנק מרכזי ו/או במחשב מרכזי הבקרה למקרה של נתק בתקשורת. שרון עצמאי זה יאפשר לבקר מקרה של נתק בתקשורת, ביצוע תכניות המתייחסות שעה/יום/לתאריך באופן עצמאי ובלתי תלוי.
8. התוכנה המתייחסת למתקן (תוכנה אפליקטיבית) תישמר על גבי רכיב EEPROM בבקר ה-DDC אשר ימנע מחיקת התוכנה בזמן הפסקת חשמל.
9. לא יאושר בקר PLC/DDC אשר גיבוי הזכרון שלו מבוסס על סוללת גיבוי, מסיבות של אמינות הסוללה לאחר תקופת שימוש מסוימת.
10. פגיעה מינימאלית- במקרה של כשל בבקר, ירוכזו בבקר אחד כל תחומי פעילות ושליטה של יחידת הקצה, לא תורשה (למעט במקרים מיוחדים ובאישור המתכנן) חיבור נקודות O/I של אותה יחידה, למספר בקרים.
11. תכנון ניתוב נקודות חיווי/הפעלה/תקשורת בין הבקר ליחידת קצה יהיה כזה שהבקר השולט על יחידת הקצה יקבל ישירות את כל האינפורמציה הנדרשת לצורך בקרה מושלמת של יחידת הקצה ( הערה: יש להמנע מקבלת אינפורמציה חיונית לתפקודו של הבקר מבקרים אחרים באמצעות רשת תקשורת).
12. בקרי ה- PLC/DDC יסופקו עם 30% נקודות רזרבה לפחות (50% מהם 50% כניסות אנלוגי/דיגיטאליות ו 50% יציאות אנלוגיות/דיגיטאליות). נקודות אילו אשר יחווטו אל פס מהדקים בתחתית לוח הבקר ויסומנו בתוכניות כנקודות שמורות לבקרים יהיו בעלי כניסות/יציאות אנלוגיות, דיגיטאליות, פולס.
13. יכולות אגירת אינפורמציה:
- 13.1 יכולת דגימה של כל נקודות הבקרה המחוברות אל הבקר, אחת לשתי שניות לכל היותר, כל זאת באמצעות קונפיגורציה בסיסית של זיכרון. ניתן יהיה להרחיב את כמות הערכים הנמדדים, ומספר הדגימות על ידי הוספת רכיבי זיכרון לבקר. ניתן יהיה לדגום כל נקודה במערכת, ללא קשר אם היא ערך נמדד או מחושב. כמו כן ניתן יהיה להגדיר שהדגימות יהיו רק במצב של שינוי מצב (על מנת לחסוך בזיכרון ובמידע לא שימושי).
- 13.2 אפשרות צפיה בערכים הנמדדים במערכת מכל תחנת עבודה.

13.3	שליחה אוטומטית של כל האינפורמציה מהארכיב הבקר, אל מחשבי המערכת לצורך גיבוי, ובכך לפנות מקום חדש בזיכרון לדגימת ערכים חדשים, תוך אי העלמות נתונים.
13.4	כל אינפורמציית הארכיב בבקר, ובמחשבי המערכת, תשמר בפורמט של גיליון חישוב אלקטרוני, על מנת לאפשר עיבוד הנתונים באמצעות תוכנות צד שלישי כגון Excel.
13.5	ניתן יהיה להגדיר כל תקלה, למערכת שיגור התראות למנויים סולאריים או לנמענים בדואר אלקטרוני.
13.6	אינפורמציית תקלות היסטוריות תשמר בבקר ובתחנות העבודה וניתן יהיה לצפות בה באמצעות מחשב המערכת, או באמצעות מחשב מרוחק.
13.7	הגנה בפני זרמי קצר, שינוי מתח הזנה והפסקות חשמל במקרה של הפרעה כלשהי או הפסקת חשמל, הפעלת המערכת לאחר הפסקת החשמל תהיה לפני תוכנת הפעלה מחדש עם ההשחיות הנדרשות.
13.8	כל בקר או יחידת I/O יכלול את הביצועים הבאים :
13.8.1	מיקרופרוססור עם זיכרון עצמאי ללא תלות במקור מתח חיצוני או סוללה פנימית אשר ייתמך במערכת פנימית לשמירת הזיכרון גם בניתוק ממקור המתח.
13.8.2	פעולה עצמאית ללא תלות במחשב המרכזי.
13.8.3	אפשרות חיבור ממחשב נייד או יחידת הפעלה ישירות לבקר.
13.8.4	סוללות גיבוי ל- 5 שנים לפחות.
13.8.5	שעון זמן אמיתי.
13.8.6	מונה שעות לכל מנוע ומנוע.
13.8.7	זיכרון אירועים לא נמחק אלא באמצעות התוכנה ובעל קיבולת של 256 הודעות לפחות.
13.8.8	חוגי בקרה D.D.C שונים כמו P,PL,PID.
13.8.9	תוכנות עצמאיות לבדיקת החומרה והתוכנה.
13.8.10	דוחות בעברית.
<b>29.4</b>	<b><u>התממשקות אל מערך בקרים שיסופקו למבנה ע"י קבלנים "אחרים"</u></b>
1.	המערכת תתממשק ברמת בקר לכלל מערך הבקרים שיסופקו ע"י אחרים ואשר יהיו בעלי תקשורת סטנדרטית מסוג BACnet , Modbus .
<b>29.5</b>	<b><u>תוכנת ה H.M.I תתמוך לכל הפחות בפרוטוקולי תקשורת הסטנדרטיים הבאים</u></b>
1.	BACnet MS/TP.

.2 . Modbus

.3 דרישות מינימום :

- 3.1 תוכנה ידידותית וחכמה. התוכנה תדריך את המפעיל בשפה העברית לבצע את כל המשימות הדרושות, בעלת יכולת לחיבור רב גוני של סוגי בקרים ותקשורות, לא תאושר תוכנת מערכת בקרה שתהייה ייחודית לציוד בקר מסוים אלא תוכנה אשר מהווה פלטפורמת על, כאמור לעיל.
- 3.2 מעל 20 פרוטוקולים מוכחים ועובדים אשר בוצע באמצעותה אינטגרציה מלאה לכל ציוד אשר נדרש לחבר למערכת הבקרה.
- 3.3 הפעלת על ידי מפעיל ללא הכשרה מוקדמת במחשב.
- 3.4 הצגת נתוני המתקן בזמן אמת.
- 3.5 הצגת התראות כולל תיאור מפורט בזמן אמת.
- 3.6 רישום התראות כולל תיאור, תאריך ושעת האירוע.
- 3.7 מיון והדפסת דוח התראות היסטורי.
- 3.8 הצגה גרפית של מערכות הבקרה והמבנה.
- 3.9 אפשרות לביצוע Zoom גרפי.
- 3.10 אפשרות לשינוי פרמטרים מתחנת העבודה.
- 3.11 אפשרות לשינוי שעות הפעלה בצורה קלה ופשוטה תוך שימוש בטבלת שעות שבועית הכוללת לפחות 10 הפעלות והפסקות ביום.
- 3.12 נתוני חגים וערבי חגים ל- 5 שנים לפחות מראש. כולל מועדי תחילה וסיום של שעות קיץ.
- 3.13 הצגת המערכת ומרכיביה השונים בצורה גרפית בצבעים וברזולוציה גבוהה.
- 3.14 מערכת הפעלה מבוססת חלונות המתקדמת בשוק המתאימה למחולל יישומים
- 3.15 ביצוע מספר רב של משימות במקביל (Multi tasking) ותתמיכה ברשת תקשורת.
- 3.16 תמיכה בממשק איתרנט עם אפשרות גישה באמצעות דפדפן של עד 10 עמדות עבודה.
- 3.17 מודול פנימי של לוחות זמנים (ללא הגבלה) בכמות לוחות הזמנים ו/או בכמות משטרי עבודה לכל לוח זמנים).
- 3.18 לוגיקת בקרה בשפות בקרה סטנדרטיות.
- 3.19 חיבור מלא לבקרי המבנה.
- 3.20 המערכת כוללת תוכנה, חומרה ומסכים גרפיים ככל הנדרש לביצוע הפעלה מלאה של מערכת הבקרה והמחשבים מול כל הפרוטוקולים הנדרשים על פי לוחות זמנים כולל

כל הפעולות האפשריות (בהתאם לציוד אשר יותקן) לרבות כיבוי והפעלת מפוחים, כיבוי והדלקות מאור, שינוי Set point, מעבר בין מצב יום למצב לילה וכד'.  
תוכנת ה-H.M.I תכלול את התכונות הבאות :

4.

- 4.1 מיפוי כל המתקן עפ"י תוכניות אוטוקאד והצגת נתוני כל המערכות הקשורות והמבוקרות על גבי היסטוגרמות גרפיות.
- 4.2 כתיבת התראות למערכת השונות והצגתן בפורמט גרפי כולל אפשרות הצגת מיקומן.
- 4.3 כתיבת טבלאות ונתוני בקרה לפי הדרוש.
- 4.4 התוכנה תהיה ידידותית ותדריך את המפעיל בשפה העברית לבצע את כל המשימות הדרושות. כל מסכי המשתמש של המערכת יוצגו בשפה העברית
- 4.5 התוכנה תאפשר הצגת נתוני המתקן בזמן אמת. בזמן מסירת המערכת ייבדק זמן תגובת המערכת, זמן עדכון מצב אמת על המסך יהיה עד שנייה אחת לכל נתון ו/או מפה .
- 4.6 רישום התראות כולל תאור - תאריך ושעת האירוע .
- 4.7 מיון והדפסת דו"ח התראות היסטורי .
- 4.8 אפשרות לביצוע Zoom גרפי .
- 4.9 אפשרות לשינוי פרמטרים ממרכז הבקרה .
- 4.10 אפשרות לשינוי שעות הפעלה בצורה קלה ופשוטה תוך שימוש בטבלת שעות שבועיות הכוללת לפחות 10 הפעלות הפסקות ביום.
- 4.11 תוכנית להזנת נתוני חגים וערבי חגים לרבות שבתות וערבי שבת לעשר שנים לפחות.
- 4.12 אפשרות איסוף נתונים מכל נקודות הקצה, הצגת והדפסת הנתונים בטבלה ו/או היסטוגרמה .
- 4.13 תכנות הבקרים יתאפשר מתחנת העבודה ולאחר קבלת הרשאה, באמצעות עכבר באופן ידידותי מהמחשב .
- 4.14 בזמן אזעקה תוצג בתחנות העבודה תמונה/מפה המתייחסת לאזעקה, תאור מילולי של האזעקה ויופעל זמזם מקומי + השמעה קולית מוקלטת של סיבת האזעקה לכל אזעקה בנפרד.
- 4.15 התוכנה תאפשר בניית היסטוגרמות גרפיות והצגתן על המסך ברזולוציה מינימאלית של דקה אחת. ניתן יהיה להציג על המסך 10 גרפים בו זמנית כגון עקומת צריכת החשמל ביחס לאחוזי עומס של צרכנים שונים כגון מדחסי הקירור מפוחים וכדומה.
- 4.16 התוכנה תאפשר ביצועי סימולציה של ערכי מדידה שונים לכל מערכות הבקרה ותציג את התנהגות המערכת בתנאי מדידה שונים.
- 4.17 חלוקת רמות והרשאות נוחה וידידותית למספר רב של משתמשים שונים מכל עמדת מחשב בפרויקט באופן ברור, נפרד, ונוח לעדכונים ע"י מתכנתי המערכות.

- 5.1 הנתונים יוצגו במערכת ב - 5 צורות עיקריות :
- 5.1.1 שרטוט גרפי של אזורים נשלטים ברזולוציה בניינית/קומתית/חצי קומתית/ אגפית.
- 5.1.2 הצגת נתונים בטבלאות ואפשרות להפעלות
- 5.1.3 דוחות נתונים בחתכים שונים.
- 5.1.4 דו"ח התראות.
- 5.1.5 אפשרות הצגתם בו זמנית של עד 5 מסכים (אזעקות, זמן ותאריך, דו- שיח עם המחשב, כולל הפעלת מקשים, הוראות והודעות מהמחשב, תצוגה ע"י גרפיקה טקסטית/טבלאות).
- 5.1.6 צבעי מסך כולל "שורות המלל" ניתנות להגדרה.

6. תמונות טבלאות ומסכי תצוגה :

- 6.1 תוכנת מערכת ההפעלה תתמוך בקבצים מסוג JPEG, BITMAP, DWG, אוטוקאד, MPEG להצגה גראפית של תצוגות נבחרות. התצוגות יכללו גם בין היתר תמונות גראפיות של המערכת ו/או צילומים דיגיטאליים שייבאו ממצלמה דיגיטאלית. למערכת ההפעלה תהיה תמיכה בתצוגות תלת- ממדיות של כל יחידה נבחרת. המערכת תהיה מסוגלת להציג תמונות גראפיות, מסכי טקסט, טבלאות ותצוגה גראפית דינאמית (אנימציה) בכל אחד מסוגי התצוגות השונות.
- 6.2 לכל תצוגה תהיה כותרת עם תאור התצוגה ולכל ערך נמדד יוצגו היחידות ההנדסיות שלו.
- כל הנתונים בכל תצוגה יעודכנו באופן דינאמי אוטומטי, בו-זמנית במרווח זמנים (קצב עדכון) של מקסימום שתי שניות לכל נתוני התצוגה.
- 6.3 כל התצוגות יבנו ויותאמו לצורכי המערכת והלקוח. ניתן יהיה לעדכן כל אחת מהתצוגות במחשב המערכת באתר ללא צורך בתוכנת פיתוח גראפית נוספת.
- 6.4 אובייקטים בינאריים יוצגו בתצוגות עם ארבעה מצבים Off/On/Null/Alarm או עם טקסט רצוי אחר. ניתן יהיה למרכז את הטקסט לשמאל/ימין או למרכז לפי דרישת המשתמש.
- כמו כן ערכים בינאריים יוכלו להיות מוצגים באנימציה כדוגמת מגדל קירור, משאבה, מפוח וכו'.
- 6.5 עבור יציאות בינאריות על המערכת לספק בנוסף לטקסט On/Off/Null/Alarm, אפשרות של תמונה גראפית אשר ע"י לחיצה עם העכבר עליה היציאה הבינארית תשנה מצב, כדוגמת לחצן, נורית וכו'. כמו כן כאמור לעיל ניתן יהיה ע"י הקשה עם העכבר לשנות מצב נתון של תצוגה עם אנימציה כמוסבר לעיל. המערכת תכלול ספריה עם תצוגות סטנדרטיות אשר ניתן יהיה להשתמש בהן ולעדכן לפי רצון מפעיל המערכת.

- 6.6 אובייקטים אנלוגיים יוצגו עם יחידות הנדסיות מתאימות. אובייקטים של כניסות אנלוגיות יוכלו להיות מוצגות גם ע"י תמונות BMP אשר יונחו על גבי תצוגה גראפית גדולה יותר. לכל כניסה אנלוגית ניתן יהיה להגדיר לפחות חמש תמונות כאמור לכל אחת תהיה אפשרות אוטומטית לקביעה של מצב גבול גבוה/נמוך. לדוגמה תמונה גראפית המייצגת מצב של רגש טמפי' המשתנה בחמש דרגות לפי הטמפי' הנמדדת בפועל.
- 6.7 אובייקטים של יציאות אנלוגיות (כדוגמת ערכים רצויים וכו') יוצגו לפי רצון המפעיל/מתכנן עם חצים להעלאת והורדת הערך הרצוי וזו ברזולוציה שהוגדרה מראש (עשיריות מעלה, חצאי מעלה, או מעלות שלמות לדוגמה במקרה של טמפי' רצויה וכו').
- 6.8 ניתן יהיה להציג אובייקטים אנלוגיים בצורה גראפית אשר תאפשר התאמה של גודל האובייקט פיזית בתמונה עצמה. לדוגמה לצורך הצגת מפה תרמו - דינמית של תכנית קומה – הצבע בכל אחד מהאזורים המבוקרים ישתנה פרופורציונאלית לטמפי' הנמדדת באותו רגע. על הקבלן לספק את כל תוכנות העריכה הגראפיות כך שניתן יהיה לערוך כל תמונה רצויה במערכת ללא צורך בתוכנות נוספות.
- 6.9 מעבר בין המסכים (לחצנים), באמצעות מקש העכבר. כמו כן ניתן יהיה לעבור למסכים משניים נוספים (Zooming).
- 6.10 כל תצוגה תהיה מוגנת בפני גישה של משתמשים ברמה לא מתאימה, ולכל אחד מהערכים המוצגים בתצוגות תהיה אפשרות לקבוע רמת משתמש אשר משתמש בעל רמת סיווג נמוכה יותר יוכל לקרוא אותה אך ללא אפשרות לשנותה.
- 6.11 שינויים במערכת יעשו ע"י המפעיל באמצעות שימוש בעכבר בצורה ידידותית לפי סטנדרטיים של תוכנת חלונות.
- 6.12 ניתן יהיה לשנות את כל התצוגות מהאתר עצמו או ע"י התחברות אל המערכת מרחוק באמצעות דוגמת מודם (בתנאי שרמת המשתמש מתאימה).
- 6.13 רזולוציית התצוגה תהיה מוגבלת אך ורק ע"י חומרת ציוד המחשב וממשקי תוכנת חלונות בלבד.
- 6.14 המערכת תתפקד באופן מושלם (כולל אינפורמציה ארכיב כדוגמת תקלות, גרפים וכו') ללא תלות בזמינות מחשב המערכת.
- 6.15 מספר מסכי התצוגה וההפעלה יקבעו במהלך הפעלת המערכות בבנין. על היוזם לכלול בהצעתו כמות מספקת של מסכי תצוגה (כולל רזרבה של 30% לפחות) למטרת הצגת כל המערכות המחוברות למערכת בצורה ברורה וקלה לתיפעול.
7. מערך המפות :
- 7.1 מפת פתיחה ראשית - צילום של המתקן מלווה ב Icon של המערכות כמפורט בהמשך, ממפה זו ניתן יהיה להיכנס באמצעות נקישת העכבר על Icon נבחר למפות הפתיחה הראשיות של המערכות מיזוג האוויר, חשמל, אינסטלציה, UPS, רכזות חלונות שחרור עשן ושאר המערכות המחוברות אל מערכת בקרת המבנה.
- 7.2 מפת פתיחה ראשית עבור כל מערכת :
- 7.2.1 אופן פעולה זהה למתואר לעיל הכולל Icon בחירה לפי תתי מערכות/ציוד.

- 7.2.2 ניתן יהיה להיכנס לפירוט יחידה ספציפית אשר תוצג באופן גרפי כולל הנפשה ונתונים דינאמיים.
- 7.2.3 המפה הראשית תכלול מטריצת קישורים לבחירת מסך לצפייה על ידי המפעיל על פי רזולוציה קומתית ותחום ( חשמל, מיזוג, אינסטלציה וכו').
- 7.2.4 ניתן יהיה להיכנס לטבלת מצב היחידה עד 25 פרמטרים.
- 7.3 מכל מפה ניתן יהיה לחזור למפה קודמת או למפה הראשית באמצעות Icon מתאים.
8. רמות משתמשים וסיווגים :
- 8.1 על המערכת לכלול מערכת סיווגים אשר תמנע ממשתמשים בלתי מורשים לבצע פעולות מוגדרות מראש. הגישה תהיה מוגבלת לפי הגדרת המתכנן ברמת מעבר בין תצוגות (מסכי שרות וכו') וכן ברמת הערכים הרצויים בכל אחת מהתצוגות.
- 8.2 כל מערכת הפעלה תכלול אפשרות הרשאות ל - 50 משתמשים כמינימום. לכל משתמש יהיה שם זיהוי משלו, סיסמה ושם שהוגדר לו ע"י מתכנן המערכת/ מפעיל ראשי. ניתן יהיה להגדיר ערכים אלפא נומריים שיובדלו ע"י אותיות קטנות/גדולות. שם המשתמש כפי שיוגדר ע"י המערכת יהיה בין 0 ל- 8 סימנים, שם זיהוי המשתמש יהיה בין 0 ל- 29 סימנים וסיסמת המשתמש תהא בין 4 ל- 8 סימנים.
- 8.3 לכל משתמש ניתן יהיה להגדיר בנוסף לתצוגות כמוסבר לעיל, פונקציות ספציפיות לפי הגדרה. כל הסיסמאות, שמות המשתמשים והרשאות הגישה יהיו ניתנים לשינוי מעמדת המפעיל ע"י מפעיל ברמה מספקת. המערכת תכלול לפחות 10 רמות של משתמשים בנוסף לאמור לעיל, כך שלכל משתמש יהיה סט של הרשאות / אי-הרשאות המוגבלות בהגדרתו ובהגדרת רמתו.
9. לוחות זמנים :
- 9.1 לא תהיה הגבלה במספר לוחות הזמנים ו/או מספר המשטרים לכל הפעלה.
- 9.2 מערכת ההפעלה תאפשר תצוגה ברורה של שבעת ימי השבוע (לו"ז שבועי) עבור כל אחת מטבלאות הזמנים. זה כולל זמני הפעלה והפסקה (ברזולוציה של דקה) עבור כל אירוע רצוי במשך ימות השבוע.
- 9.3 לוחות זמנים יוצאי דופן (כדוגמת לוחות חגים, אירועים) יוצגו באופן ברור ושונה מלוחות הזמנים השבועיים. לוחות זמנים אלו יוצגו ביחד עם לוחות הזמנים השבועיים על מנת לאפשר זיהוי ברור והכנסת נתונים פשוטה. לוחות זמנים יוצאי דופן יוגדרו באופן הבא: תאריך התחלה, תאריך סיום, או באופן שבועי (לדוגמא: יום ספציפי בשבוע מסוים בכל חודש). המשתמש יוכל לבחור בקלות מאותו מסך את התאריכים הרצויים הכוללים יום, חודש, שנה למשך לפחות עשר שנים ויותר.
- 9.4 ניתן יהיה לשנות בעמדת המפעיל את כל לוחות הזמנים בתנאי שרמת סיווג המשתמש מתאימה.
10. התראות – Alarms :
- 10.1 מערכת ההפעלה תספק אינדיקציה קולית, ויזואלית וכן הדפסה במידה ונדרש. בנוסף ולפי ההגדרה "ייקפוץ" חלון התראה מעל כל חלון אחר של מערכת החלונות ללא קשר

- לאפליקציה הרצה (כדוגמת מעבד תמלילים). הדפסה תשלח לעמדות המחשב אשר תוגדרנה מראש.
- 10.2 המערכת תבנה קובץ התראות היסטורי. הקובץ ישמר גם על גבי הדיסק הקשיח של מחשב מערכת ההפעלה. לכל תקלה יצטרף תאור, זמן (תאריך ושעה), זמן בו חזרה למצב נורמאלי (תאריך ושעה) וזמן בו אושרה (תאריך ושעה).
- 10.3 הודעת התקלה תהיה בטקסט ניתן להגדרה בעברית ותוגדר במחשב המערכת או ע"י חיבור חיצוני באמצעות המודם.
- 10.4 עבור כל חיווי דיגיטאלי תתוכנת התראה על כל שינוי בסטטוס החיווי ביחס לשגרה.
- 10.5 עבור כל חיווי אנלוגי יתוכנתו התראות על רמות סף עליונות ותחתונות.
- 10.6 בהתאם להרשאה שתינתן יוכל מורשה סיסמא לבצע שינוי של רמת ההתראה.
- 10.7 לא תהייה אפשרות לשנות את רמת ההתראה מעל לסף העליון ומתחת לסף התחתון שהוגדרו במערכת אלא לאדם בעל הרשאת אדמיניסטרטור בלבד.
- 10.8 תוכנת ההתראות תכלול לכל פקודה ולשימוש והגדרת המפעיל את אפשרות הגדרת הפרמטרים הבאים:
- 10.8.1  $\delta T$  (משך השהיית הזמן הרצוי מרגע הפקודה עד קבלת ההתראה על אי ביצועה),
- 10.8.2  $\Delta T$  (הפרש טמפרטורה לקבלת התראה ממערכות מיזוג האוויר).
- 10.8.3 הודעת תקלה לביצוע טיפול שוטף/תקופתי/שו"ע על פי אחד הפרמטרים, חלקם או כולם ע"פ הגדרת המפעיל.
- 10.9 בעת אירוע חריג כגון תקלה תופיע הודעה במסך ללא תלות בתמונה שהמפעיל מתבונן בה באותה שעה. חלק מהודעות התקלה ישוגר באופן אוטומטי גם אל המדפסת.
- 10.10 באם מחשב תחנת העבודה אינו מחובר אל רשת הבקרים תשמע אזעקה מרמקולי מחשב תחנת העבודה.
- 10.11 מודול מערכת שידור הודעות מוקלטות באמצעות מכשירי טלפון SMS או מכשירי איתור + תוכנת לשליחת הודעות SMS ו/או שיגור הודעות מלל/גרפים בדוא"ל, לתקלות ומנויים שיוגדרו במערכת מראש. המנויים וסוגי התקלות שישוגרו, יתוכנתו ע"י הקבלן וניתן יהיה לשנותם באופן ידיוותי ע"י המפעיל.
- 10.12 המערכת תדגום ערכים רצויים, נמדדים, מחושבים במרווח זמנים אשר יוגדר ותשמור אותם בין היתר גם על הדיסק הקשיח של מערכת ההפעלה. אינפורמציית הארכיב תהיה מסוגלת לדגום מידע עבור כל אחת מהנקודות הנדגמות. את הדגימות ניתן יהיה לראות בעמדת המפעיל בצורת טקסט או בצורה גראפית. קובץ הדגימות ישמר בפורמט גיליון חישוב אלקטרוני. המפעיל יוכל לעבור ולברור את האינפורמציה הרצויה לו. כל הגרפים המוצגים יהיו מוצגים ביחידות ההנדסיות שלהם.
- 10.13 למערכת תהיה אפשרות ליצור בתצוגה הגראפית של הערכים המדודים שני צירים (Y,X) ולהציג עד 6 ערכים בו-זמנית בצבעים שונים כפונקציה של הזמן. למפעיל תהיה אפשרות לשנות את ההגדרה של הגרפים הנמדדים. כולל את הנקודה

הנמדדת, את מרווח הזמנים לדגימה, את מרווח הערכים לדגימה וגודל קובץ הארכיב.

10.14 לא תהיה הגבלה של מספר הערכים הנדגמים וסוגם, וכן לא תהיה כל הפרעה למשתמש המערכת להמשיך ולתפעל את המערכת כרגיל תוך כדי שהמערכת דוגמת את נקודות הבקרה הדרושות.

10.15 לא תאושר מערכת אשר תמנע מהמשתמש שימוש רגיל במערכת בזמן דגימת הנתונים, או שזמן תגובת המערכת יואט.

.11 ארכיב :

11.1 המערכת תדגום ותמצע ערכים מדודים הקשורים לצריכת האנרגיה במתקן ותוכל להציגם בצורה גראפית ובטבלאות, כך שניתן יהיה לראות מה היו הערכים המקסימאליים / המינימאליים והממוצעים בכל מרווח זמנים שיבחר.

## 29.6 מערכת מיחשוב לניהול חניונים.

1. המערכת הממוחשבת תהיה מערכת מתקדמת לניהול חניונים שתאפשר ניהול יעיל, תוך שימוש באמצעי זיהוי מתקדמים ובהם LPR וכרטיסים חכמים, ללא מגע ועם מגע, כולל פס מגנטי.

2. המערכת הממוחשבת תאפשר את קליטת נתוני העובדים שהינם מורשי חניה, על ידי המפעיל שיקבל את הרשימות מהמזמין, ו/או על ידי משתמשים מורשים מטעם המזמין, במשרדים שיהיו בבניין. משתמשים מורשים אלו יצוידו בעמדת קצה שתחובר למערכת המרכזית. הגישה למערכת המחשוב תהיה עם הרשאות מתאימות (עם עדיפות לגישה למערכות באמצעות הזדהות עם כרטיס חכם תמו"ז).

3. רשימות מורשי החניה שיימסרו ע"י המזמין כאמור לעיל, יעודכנו מעת לעת על ידי המורשים לכך.

4. רשימות מורשי החניה ייכללו את מספרי לוחיות הרישוי של רכבי מורשי החניה על מנת שניתן יהיה לזהותם באמצעות מערכת ה - LPR. ניתן יהיה לקלוט יותר ממספר לוחית רישוי רכב אחד עבור מורשה חניה.

5. מערכת ה - LPR תקושר למערכת הדיווח על רכבים גנובים של משטרת ישראל ובמקרה של זיהוי רכב גנוב, תמנע את כניסת הרכב למתקן, ותתריע בפני מפעיל החניון הממונה על הביטחון אצל המזמין המתחם.

6. המערכת הממוחשבת תשמש לצורך גבייה מהמשרדים עפ"י תנאי ההסכם כמפורט לעיל ובחלוקה לפי המשרדים השונים. המערכת הממוחשבת תענה על עקרונות החניה המפורטים לעיל. המשרדים לא יהיו מחוייבים לבצע התשלומים כמתחייב מהסכם זה באם מערכות המיחשוב לא יעמדו בדרישות כמפורט לעיל.

7. המערכת תאפשר הנפקת דו"חות חודשיים ובהם יופיע מידע מפורט בדבר :

7.1 רשימת המשרדים.

7.2 רשימת מורשי החניה.

7.3 פרוט השימוש בחניה עפ"י מורשי החניה, ימי חניה, שעות חניה.

8. המערכת הממוחשבת תופעל באופן שלא תתאפשר כניסת רכבים מעבר לכמות החניות המירבית שהוגדרה לחניון. במקרה שאין עוד מקום לכניסה לחניה, לא ייפתח המחסום אלא בפיקוד ידני בלבד, על ידי מפעיל מוסמך.
9. המערכת הממוחשבת תאפשר התחברות למערכת הכוונה באמצעות שילוט אלקטרוני שממוקם בדרכי הגישה לקב"ג ובהם יהיה מידע על תפוסת החניונים והכוונה לחניונים פנויים. מערכת ההכוונה מופעלת בקב"ג באופן מרכזי והמערכת הממוחשבת צריכה לאפשר התחברות למערכת זו באמצעות העברת מידע לגבי תפוסת החניון.
10. בנוסף על כך ייכלל שילוט אלקטרוני בכניסה לחניה עצמה ובו מידע על מספר המקומות הפנויים שנתרו.
11. מערכת המחשוב המתוכננת לרבות כל האפיונים והמפרטים, תוצג לאישור המזמין טרם התקנתה ורק לאחר הבדיקות שיבצע המזמין ואישורו בכתב תוכל חברת הניהול להתקין את מערכת המיחשוב.
12. מחסומים :
- המערכת הממוחשבת תכלול התקנת מחסומים שיפעלו בכניסה וביציאה, עם פיקוד אוטומטי מהמערכת הממוחשבת וכן אפשרות למעבר לפיקוד ידני בשעת חירום או על ידי איש האבטחה בחניון.
13. ביטחון :
- המערכת הממוחשבת תחוייב באישור מטעם הממונה על הביטחון אצל המזמין המתקן בכל הקשור להיבטי התפעול, לרבות עמידות המחסומים כנגד פריצה, מניעת כשלים ביטחוניים ועוד.
14. ריכוז אמצעים בכל כניסה / יציאה :

#### 14.1 נתיב כניסה :

- 14.1.1 מערכת LPR – בהקצב הביטחון
- 14.1.2 עמוד כולל - קורא כרטיסים ואינטרקום. - בהקצב הביטחון
- 14.1.3 שלט מצב חניון. על חשבון היזם
- 14.1.4 גלאי השראתי. בהקצב הביטחון
- 14.1.5 מחסומי זרוע. ומחסומי מניעת התפרצות – בתקן - K-4 - בהקצב הביטחון
- 14.1.6 רמזורים - בהקצב הביטחון
- 14.1.7 שלט זהירות מחסום אוטומטי.
- 14.1.8 אל-פסק. (בהקצב הביטחון)
- 14.1.9 פנל שליטה בביתן השומר + חיבור למוקד הבקרה - (בהקצב הביטחון)

	<b>14.2</b>	<b>נתיב יציאה :</b>
14.2.1	מערכת LPR. (בהקצב הביטחון)	
14.2.2	עמוד כולל - קורא כרטיסים ואינטרקום. (בהקצב הביטחון)	
14.2.3	שלט מצב חניון.	
14.2.4	גלאי השראתי. (בהקצב הביטחון)	
14.2.5	מחסום זרוע ומחסומי מניעת התפרצות – בתקן K-4 . (בהקצב הביטחון)	
14.2.6	רמזורים (בהקצב הביטחון)	
14.2.7	שלט זהירות מחסום אוטומטי.	
14.2.8	אל פסק. (בהקצב הביטחון)	
14.2.9	פנל שליטה בביתן השומר + חיבור למוקד הבקרה (בהקצב הביטחון)	
	<b>14.3</b>	<b>עמדת מנהל: על חשבון היזם</b>
14.3.1	תוכנת ניהול חניון.	
14.3.2	מחשב.	
14.3.3	מודם חיצוני.	
14.3.4	טייפ גיבוי חיצוני.	
14.3.5	מדפסת לייזר.	
14.3.6	אינטרקום.	
	<b>15</b>	<b>דרישות נוספות מהמערכת ותחזוקתה :</b>
15.1	נדרש שארכיטקטורת המערכת תהיה פתוחה למימשקים חיצוניים ולחיבור מודולים נוספים.	
15.2	יש לתאר את פעילות התחזוקה המונעת הכלולה במערכת.	
15.3	יש להציג את רמת מלאי חלקי החילוף לרכיבי המערכת השונים.	
15.4	יש להציג את התקנים בהם עומד יצרן הציוד. במידה והספק עצמו עומד בתקני ISO יש להציג אשורים על כך.	
15.5	יש להציג מבנה ארגוני של מערך הבטחת האיכות של הספק.	

- 15.6 במידה וההצעה כוללת קבלני משנה, יש למסור פרטים מלאים לגבי קבלני המשנה.
16. אחריות ושרות :
- הספק יעניק אחריות מלאה למערכת בכל תקופת ההתקשרות. תקופת הבדק תהיה בת שנתיים. במשך התקופה הזו הספק יתן שרותי אחזקה (אחזקה מונעת ותיקון תקלות) כמפורט בחוזה.
- 16.1 האחריות תנתן באתר עצמו.
- 16.2 האחריות אינה כוללת תקלות הנובעות מנפילה, תאונה או שבר.
- 16.3 האחריות חלה גם לגבי תוכנה המשמשת את מערכת הבקרה. האחריות תכלול גם עדכון גרסאות תוכנה ללא חיוב נוסף.
- 16.4 האחריות כוללת תמיכה בבעיות תוכנה. התמיכה תוענק הן באמצעות מודם המקושר למשרדי הספק והן באמצעות תמיכה טלפונית.
17. הסכמה למתן שרות לאחר תקופת הבדק :
- היוזם יחתום על מסמך התחייבות למתן שרות אחזקה לאחר תקופת הבדק ישירות למזמין ואת על פי הוראות חוזה זה .
18. ספרי מתקן ותוכניות עדות :
- היוזם ימסור למזמין עם סיום ההקמה ספרי מתקן לפי הפורמט המפורט ב**מוסף ו'** המצ"ב.
19. הוראות אחזקה :
- עד לאשור ספר המתקן והוראות האחזקה המונעת הנכללות בו, הטיפול בציוד יעשה ע"פ ההוראות המפורטות בחוזה.
20. שיטת מספור אחידה :
- היוזם ימספר את הציוד הראשי המוזכר בהוראות התפעול והאחזקה, ע"פ שיטת מספור אחידה של המזמין כמפורט ב**מוסף ז'** המצ"ב.
21. משך ההתקנה :
- התקנת המערכת תבוצע בתוך עד 90 יום מאישור המערכת על ידי נציג המזמין.
22. תפעול שוטף :
- 22.1 היוזם יהיה אחראי לתפעול שוטף של המערכת, לרבות – נהלי עבודה, גיבוי המערכת באופן שוטף, טיפול בתקלות וניהול אבטחת האיכות.
- 22.2 היוזם יהיה אחראי על הגנת המערכת מבחינת אבטחת מידע לרבות התקנת תוכנות נוספות (אנטי-וירוס לדוגמא), כנדרש להגנה על המערכת.
23. היקף התקנת המערכות :

- 23.1 ציוד יותקן בכניסה הראשית למתחם וכן בנתיבי הכניסה והיציאה מהחניון.
- 23.2 סה"כ יהיו 4 נתיבים מבוקרים : כניסה למתחם/יציאה למתחם וכניסה לחניון/יציאה מהחניון.
- 24 הגשת ההצעה למחשוב :
- 24.1 על בסיס מפרט זה תוגש על ידי הזכיין הצעה מפורטת המציגה את המערכת המוצעת, לצורך אישורה על ידי המזמין.
- 24.2 יש להציג את המערכת המוצעת, כולל הפרטים הבאים לכל רכיב :
- 24.2.1 יצרן.
- 24.2.2 מודל.
- 24.2.3 מיפרט טכני למוצר כולל שרטוט, מידות ומשקל.
- 24.3 יש להציג את ניסיון היוזם בניהול חניונים ממוחשב.
- 24.4 יש להציג התקנות קודמות של המערכת המוצעת בישראל, כולל פרטי אנשי קשר לבדיקת שביעות הרצון מהמערכת, שנת ההתקנה ומספר הרכבים בחניון.
- 24.5 יש להציג את ארגון הספק לתחזוקת המערכת.

1. עבודות פיתוח יבוצעו בכפוף לפרק 40 - פתוח האתר, של המפרט הכללי של הוועדה הבינמשרדית בהוצאת משרד הבטחון, על פי תכניות מאושרות ע"י המזמין, ועפ"י ההנחיות והמפרטים הטכניים המפורטים לעיל ולהלן.
2. הפיתוח יכלול לפחות את מרכיבי המשנה הבאים:
  - 2.1 רחבות כניסה, כמפורט.
  - 2.2 מדרכות ושבילי גישה בהיקף.
  - 2.3 ריהוט רחובות (ספסלים, אשפתונים, פרגולות, וכו').
  - 2.4 עצים ושטחים מגוננים.
  - 2.5 מדרגות ורמפות משופעות, עפ"י הצורך.
  - 2.6 קירות תומכים ומסלעות, עפ"י הצורך.
  - 2.7 מערכת השקיה בטפטפות, הנשלטת ע"י ראש מערכת שמאפשר השקיה אוטומטית ממוחשבת.
  - 2.8 שוחות קליטה וצינורות ניקוז ותיעול, עפ"י הצורך.
  - 2.9 מעקות.
  - 2.10 תאורת רחובות דקורטיבית, ותאורת הצפה ברחבת הכניסה ועל המבנה עצמו.
  - 2.11 3 תרנים לדגלים, מצינורות פלב"מ, בגובה 5 מ', בכל חזית הפונה לחוץ.
  - 2.12 פילרים, ארונות סעף וכיוצ"ב כנגזר מצרכי המערכות.
  - 2.13 תמרורים, סימון ושילוט כנדרש.
  - 2.14 פתחי אוורור למרתפים ולחניונים תת – קרקעיים.
  - 2.15 צנרת ושוחות של מתקנים ת.ק. בתחום מים, ביוב, חשמל, תקשורת, טל"כ, גז, תעול וכיוצ"ב.
  - 2.16 גידור ותאורת בטחון.
  - 2.17 חצרות פנימיות/יות, בהתאם להנחיות.
  - 2.18 מחסומים לרכב, כמפורט.
  - 2.19 מתקני חניה לאופניים
  - 2.20 שילוב מקומות חניה יעודיים לאופנועים/קטנועים

1. כל הקירות התומכים יתוכננו ע"י קונסטרוקטור, ויעוצבו ע"י אדריכל הנוף.
2. בקירות ישולבו פתחי ניקוז בכמות הנדרשת בשורה ישרה, קרוב לפני הקרקע, וללא בליטת צינור הניקוז מפני הקיר. בצד הפונה לפנים - אגרגטים למניעת סתימות.
3. יש לשלב תפרי התפשטות בהתאם לצורך, ובמרחקים קצובים.
4. גימור הקירות יהיה דקורטיבי - בטון גלוי, או חיפוי אבן, או חומר החיפוי של המבנה עצמו, באישור המזמין ואדריכל הנוף.
5. קירות בגובה מעל 2 מ' יש לדרג ע"י חלוקה לטרסות, ולשלב בהן נטיעת צמחים. בראש הקיר ישולבו צמחי כיסוי. בחזית הקיר ישולבו עצים ומטפסים.
6. מסלעות יבוצעו אך ורק באזורים שבהם יש הפרש גובה מתון בלבד, ובאישור הרשות.
7. יש לשלב מעקות בהתאם לתקנות ולת"י 1142.
8. כל הקירות התומכים יקבלו כיחול בכחלה על בסיס צמנט לבן.

1. משטחי חניה ירוצפו בריצוף בטון משתלב.
2. תאי החניה יסומנו ויסופררו באמצעות אריחים בגוון שונה.
3. בהיקף אזור החניה יבוצעו איים מפרידים מרוצפים ו/או שטחים מגוננים, עם אבני שפה מסביב.
4. רוחב ערוגות גינון יהיה לפחות 1.5 מ' ותישתל בהן צמחיית כיסוי. יש לשלב נטיעת עצי צל באזור החניה, להסתרה ולקבלת חזות ירוקה.
5. המרחק בין העצים יהיה 8-10 מ'. מרחק עץ ביחס לאבן שפה לא יקטן מ- 70 ס"מ.
5. משטחי החניה יתומררו וישולטו עפ"י הנחיות משרד התחבורה והרשות המקומית.

1. יופרדו לחלוטין ממסלולי כלי רכב, ויהיו בהתוויה רציפה.
2. התווית השבילים תהיה ביעילות, ברגישות ועפ"י כל דין.
3. מעברי חציה יעובדו באמצעות רצועות ריצוף באבנים משתלבות.
4. ביסוס השבילים – יהיה שכבת מצע סוג א' מהודק בשכבות ושכבת חול של 4 ס"מ, לפי הנחיות יועץ קרקע, בהתאם לסוג הקרקע.
5. השבילים יהיו בשיפוע לאורך 1-6%. שיפוע צד במדרכות יהיה כ- 2% לכיוון הכביש.
6. יבוצעו מריצוף בטון משתלב.

7.	יתוחמו בהיקף באבני שפה וגן.	
8.	ניתן לשלב נטיעת עצים במדרכות, בתוך גומות סטנדרטיות מבטון, במידות 60X60 ס"מ לפחות.	
9.	מדרכות שבהם משולבים עצים תהיינה ברוחב מזערי של 2.5 מ'.	
10.	בכל מקום שבו יש מעבר הולכי רגל יש לבצע אבן שפה מונמכת.	
11.	התאמה למוגבלי תנועה, כמפורט.	
<b>40.05</b>	<b><u>רחבות מרוצפות וכיכרות</u></b>	
1.	ירוצפו באבני ריצוף בטון משתלב, בכמה גוונים, בהתאם לתכנון אדריכל הנוף. מחיר יסוד: 25 \$/מ"ר.	
2.	שיפוע מכסימלי – 4%.	
3.	יש לשלב שתילת עצי צל וריהוט גן.	
<b>40.06</b>	<b><u>מדרגות ורמפות</u></b>	
1.	יבוצעו בכל מקום שבו לא ניתן להתגבר על הפרשי הגבהים בעזרת שיפוע מתון (עד 6%).	
2.	רמפות יהיו בשיפוע 6-10%, ובאורך מכסימלי 9 מ'. במידה ונידרש קטע משופע ארוך יותר, יש לשלב קטע אופקי באורך 2 מ' לפחות בין 2 הקטעים המשופעים.	
3.	מדרגות הפיתוח יהיו המידות חתך 35X15 ס"מ, אלא אם יאושר אחרת.	
4.	יבוצעו מחומרים זהים לחומרי השביל/ המדרכה, מרכיבים טרומיים, או ביציקה באתר. השוליים יותאמו לניקוז מים.	
5.	פני המדרגות או הרמפה יהיו מחוספסים מעט, למניעת החלקה.	
<b>40.07</b>	<b><u>ריהוט גן</u></b>	
1.	ספסלים יש למקם בשטחים מרוצפים או בשטחי גינון, באופן שלא יפריע למעבר נוח ובטוח של המשתמשים בחצר. רצוי להעמידם במקומות מוצלים.	
2.	פחי אשפה יש למקם בסמוך לפינות ישיבה, לאורך נתיבים ראשיים ובשולי שטחי גינון וריצוף.	
3.	מתקני שתייה יוצבו באזורים מוצלים, בשולי החצר, ליד נתיבי הליכה ראשיים. המתקנים ינוקזו למערכת ניקוז מרכזית.	
4.	פרגולות יש לבצע מחומרים עמידים במיוחד לאורך זמן, כגון: מתכת מגולוונת וצבועה, בטון או עץ צבוע מטופל. הפרגולות יבוססו, עפ"י תכנון קונסטרוקטור. ניתן לשלב בפרגולות צמחיה מטפטת.	
<b>40.08</b>	<b><u>סינורי הגנה</u></b>	

1. יש לבצע סינורי הגנה סביב מבנים.
2. הסינורים יבוצעו מאבני ריצוף משתלב.
3. הסינורים יהיו ברוחב מזערי של 100 ס"מ, ובשיפוע 5% כלפי חוץ לניקוז.

#### **ניקוזים 40.09**

1. מעבירי מים יש לתכנן אך ורק עם מתקני כניסה ויציאה סגורים ודקורטיביים.
2. תעלות פתוחות יש לצפות במקומות המועדים לסחיפה בחומרים עמידים, כגון אבן טבעית בתוך מצע בטון ("ריפ – רפ"), כוורת "גיאו – ווב" ממולאות בבטון, מזרני גביונים וכיוצ"ב.
3. במשטחים מרוצפים יש לשלב תאי ביקורת עם מכסי ברזל.
4. גובה התאים והמכסים יותאם היטב לפני השטח, ולא יבלוט מעליו.

#### **אדמת גן 40.10**

אדמת גן תהיה מובאת, מסוג טרה רוסה משכבת הקרקע העליונה או בהתאם להנחיות שינתנו ע"י אדריכל הנוף. הקרקע תהיה מפוררת ונקיה מזרעים, פקעות וחלקי שורשים של עשביה חד שנתית ורב שנתית ובלתי נגועה במחלות שורש ומזיקים.

האדמה לא תכיל אבנים שגודלם מעל 5 ס"מ ושיעור האבן לא יעלה על 5%. דרגת החומציות תהיה 7.0 – 7.9 PH. המוליכות החשמלית לא תעלה על 2.0 מילימוס. בדיקת המקטעים של הקרקע צריכה להתאים לסיווג קרקע בינונית, ולפי מיון החלקיקים של USDA ולא תכיל יותר מ- 72% חרסית וסילט יחד. הבדיקה תבוצע על חומר שעובר נפה של 2 מ"מ. אדמה שלא תענה על הדרישות הנ"ל תורחק מהשטח ע"י הקבלן ועל חשבונו למקום אחר מאושר, והקבלן יחויב להביא אדמה בהתאם לטיב הנדרש. יש לבצע בדיקות שתאשרנה את סוג הקרקע והרכבה.

#### **עקירת עצים 40.11**

1. יש לקבל את אשורי כל הרשויות המוסמכות לעניין עקירת עצים.
2. אין לעקור עצים אלא לאחר סימון מדויק ע"י אדריכל הנוף, וקבלת האישורים המתאימים מפקיד היערות.

#### **שערים נגד פריצת רכב בכניסה לחניונים ולחצרות 40.12**

1. יבוצעו ע"י יצרן העוסק בלעדית בתחום של מחסומי רכב ביטחוניים, כולל מתן שירות קבוע ללקוחות מוסדיים לפחות במשך חמש השנים האחרונות. היצרן כולל מפעל הייצור יהיה בפיקוח מכון התקנים בענף המתכת, לפחות רמה "C". יועדף יצרן עם ISO9000. ליצרן יהיו רתכים מוסמכים ע"י מכון התקנים. היצרן יגיש לאישור תכניות של המחסום שיתוכנן בהתאם למפרט דרישה זה, כולל תכנון המערכת האלקטרו-מכנית. ניתן להציע שינויים בתכנון, כפוף לאישור מראש של גורם מוסמך. במשך העבודה במפעל ובזמן ההתקנה יבוצע פיקוח עליון במפעל ע"י מהנדס מטעם מזמין העבודה.

2. שער ההזזה יעצור במקומו רכב בינוני. במקרה של נגיפת רכב כבד/משאית יתהפף יסוד המחסום ויבלום את הרכב.

3. מפרט דרישה:

- 3.1 המחסום יתוכנן בצורה פשוטה ומסיבית "VANDAL PROOF", ויוכל לתפקד גם ללא כל מערכות אלקטרו-מכניות. על המחסום לתפקד בכל תנאי מזג האוויר בירושלים.
- 3.2 המחסום/שער יהיה יביל ויבוצע כולו במפעל. המחסום יותקן באתר כיחידה אחת.
- 3.3 המחסום יהיה סימטרי ודו-כיווני. המיגון כנגד נגיפה יהיה דו-כיווני (משני הצדדים).
- 3.4 היסוד יהיה נמשך ויתוכנן להישלף ולנגוף בתחתית המכונת במקרה של רכב כבד מרכב הקריטריון.
- 3.5 מידות היסוד: רוחב 125 ס"מ, עומק 45 ס"מ. ניתן לבצע את היסוד באתר לפי תכנית זיון מאושרת. ניתן לבצע "אמבטיית יסוד" מפח בעובי 5 מ"מ שתהיה חלק אינטגרלי מהמחסום כולל ברגי כיוון טלסקופיים לכיוון היסוד. יציקת הבטון לתוך האמבטיה לאחר כיוון והתקנה של המחסום במקומו.
- 3.6 השער יכול להיות קונזולי או שער נע על מסילה.
- 3.7 הכנף תהיה בגובה 275 ס"מ לפחות. פרופיל היקפי RHS (פלדת ST52) ללא תפר 150/150/9 מ"מ, פרופילים אנכיים 150/100/5 כל 30 ס"מ, פח סגירה מרכזי בין הפרופילים בעובי דופן 4 מ"מ. המובילים יהיו דו-צדדיים מפרופילי RHS 200/200/9 מעוגנים לכל עומק היסוד.
- 3.8 נדרש להתייחס להנחיות במוסף ח' למכרז זה.
4. פיקוד:
- 4.1 מהירות תנועה מינימלית של הכנף תהיה 20 מטר בדקה. לחיצה רציפה למצב פתיחה וסגירה. אופציה לפתיחה אוטומטית בתנועה מבפנים החוצה.
- 4.2 גמר - מגולוון וצבוע.
- 40.13 מחסומים קבועים לרכב**
1. יבוצע ע"י יצרן העוסק בלעדית בתחום של מחסומי רכב עירוניים ביטחוניים. היצרן יהיה בפיקוח מכון התקנים או שווה ערך, לפחות רמה "C". יועדף יצרן עם ISO 9000. היצרן יגיש לאישור תכניות של המחסום שיתוכנן בהתאם למפרט דרישה זה. ניתן להציע שינויים בתכנון, כפוף לאישור מראש ובכתב של גורם מוסמך. במשך העבודה במפעל ובזמן ההתקנה יבוצע פיקוח עליון במפעל ע"י מהנדס מטעם מזמין העבודה.
2. המחסום לא יאפשר פריצת רכב באמצעות חסימה אנכית בגובה 75 ס"מ. במקרה של נגיפת רכב כבד/משאית יתהפך יסוד המחסום ויבלום את המכונת.
3. עמוד עירוני דקורטיבי המבוסס על עמוד פלדה בקוטר 20 ס"מ ועובי דופן 10 מ"מ, וגובה 75 ס"מ. העמוד ממולא בבטון ב-300. מרחק בין מרכזי העמודים 120 ס"מ. העמודים מעודנים לכל אורכם ביסוד בטון נמשך מבטון מזוין במידות 80/80 ס"מ (אורך כולל של הצינור 150 ס"מ). בקורה יהיו תפרים כל 4-5 מטר.
4. גמר - מגולוון וצבוע.

5. נדרש להתייחס להנחיות במוסף ח' למכרז זה.

#### 40.14 מחסומים קבועים לרכב עם אפשרות שליפה לרכב חירום

הכל כמו מחסומים קבועים לרכב למעט הנושאים הבאים:

הצינור יהיה חלול באורך 135 ס"מ, עובי דופן 10 מ"מ, עשוי מפלדה מסוג ST52 לפחות (SAE1055). בחלק התחתון של הצינור יותקנו ידיות המאפשרות לשלוף את הצינור בחירום ללא אמצעי הרמה, מתוך שרוול פלדה מעוגן לבטון. במרווח בין הצינור והשרוול תותקן "הלבשה" דקורטיבית שתמנע גם כניסת לכלוך ופסולת.

נדרש להתייחס להנחיות במוסף ח' למכרז זה.

**41.01 מערכת השקיה**

1. כל השטחים המגוננים יכללו מערכת השקיה.
2. מתקני ההשקיה יתוכננו ע"י מתכנן השקיה מוסמך.
3. מתקני ההשקיה יכללו קוצב (מחשב השקיה) בהתאם לגודל המתקן.
4. מתקני ההשקיה יחוברו לבקרת המבנה.

**41.02 צמחיה**

1. כל השטחים המגוננים יתוכננו ע"י אדריכל נוף.
2. סוגי השתילים יהיו מסוג המתאים לאזור הגיאוגרפי של האתר.
3. אין לשתול עצים גבוהים מתחת לקווי מתח גבוה/ טלפון או בסמוך לקירות המבנה.
4. בחירת הצמחייה תהיה בתאום עם מחלקת הגנים של מינהל ההנדסה.
5. כל העצים יהיו לפחות חצי בוגרים, בגובה לפחות 3.5 מ' בקוטר גזע 2.5 צול. לעצים יהיו מגני עצים וכן שריגים אופקיים כדוגמת "וולקן".
6. מערכת ההשקיה של העצים תהיה מוצנעת, עם טפטפות במערכת ממוחשבת ומבוקרת.

**הביטחון)**

**91.01**

**כללי**

1. כלל הדרישות להלן הינן הרחבה לדרישות הכתובות בנספח ח – פרוגרמת הביטחון. בכל סתירה הדרישה המחמירה היא הקובעת.
2. תכנון מערכת הביטחון ומתח נמוך יקח בחשבון את הדרישות הבאות:
  - 2.1 לאפשר תנועה של מבקרים בכל השטחים הציבוריים תוך בקרה ובדיקת ביטחון.
  - 2.2 למנוע באמצעים אלקטרוניים המגבים אמצעים פיזיים - חדירת גורמים עוינים למבנה בכוונת פיגוע חבלני, נזק משקי, גנבה, אי סדרים, אבטחת מידע ואבטחת המחשב.
  - 2.3 לגלות באמצעות מערכות התראה אלקטרוניות נסיונות חדירה למבנה, תנועה בתוכו וכניסה למיכלולים שיוגדרו כמבוקרים.
  - 2.4 לוודא כניסה מבוקרת של אנשים לבנין ולחלקים הממודרים בתוכו בהתאם לנוהלי הביטחון.
  - 2.5 לקבל תמונת מצב עדכנית על הנעשה בבנין במשך שעות העבודה ולאחריהן.
  - 2.6 לאפשר העברת אות מצוקה מחדרי משרדים מסויימים שיפורטו ומקומות ציבור למוקד הביטחון.
  - 2.7 להתריע באמצעות מערכת כריזה על מקרי חרום בבנין.
  - 2.8 השתלטות על התפרעויות בבנין.
3. המשתמש יפרט נקודות הקצה והקשרים שביניהם, על בסיס התכנון הפונקציונלי המפורט ועל רקע התכניות האדריכליות של הקבלן.
4. תכנון המערכת יהיה בתאום עם אגף הביטחון וסייבר – משרד האוצר – או מי מטעמו .
5. היזם מתחייב לספק את כל מסמכי ה SDK וה API של כלל מערכות הביטחון.
6. היזם יבצע את כל התשתיות הדרושות לכלל מערכות הביטחון כולל תעלות רשת ופח סגורות, צינורות מרירון ומריכף, צינורות מתכת, קופסאות מעבר כבילה, חציבות תשתית בבטון וכל הדרוש מבחינת התשתיות שהינן בפאושל.
7. ככל וישנן קירות מסך בכניסות הראשיות, יתקין היזם עמודוני נירוסטה עליהם יותקנו קוראי הכרטיס והאינטרקומים בכניסות.
8. דרישות מחברת מתח נמוך- קבלן אינטגרציית מערכות הביטחון – כמפורט במוסף ח' פרק ח'- 4
9. היזם נדרש להתייחס להנחיות במוסף ח' למכרז זה.

**91.02 פרוט מערכות האבטחה האלקטרוניות הנדרשות**

1. טלויזיה במעגל סגור IP-CCTV :

1.1 תשמש לציפייה על חלקים רגישים במבנה ובסביבתו כולל מעברים ומסדרונות, מערכי כניסה, דלתות מבוקרות, היקף המבנה, גג המבנה, חדרים מסווגים, חניון, לובאים וכדומה.

המערכת תכלול:

1.2 מצלמות קבועות ומתנייעות ברזולוציית HD ו FULL HD ו 4K כולל מצלמות בעלות IR מובנה ל 20 מטר לכלל המצלמות יהיו יכולות WDR של לפחות 120db (wide dynamic range). בנוסף כל מצלמה תכיל יכולות VMD מובנות, תיקון תמונה וnoise reduction. המצלמות יהיו מתוצרת אמריקאית, אירופאית או יפנית בלבד. המצלמות יכללו ממשק מלא למערכת ההקלטה וניהול הוידאו.

1.3 מערך שרתי הקלטה NVR וברמת שרידות N+1 ובתצורת הקלטה RAID5. השרידות תמומש ברמת השרת ההקלטה וכן ברמת תוכנת הניהול. ומערכת ניהול וידאו IVMS מתקדמת כדוגמת NICE, MILSTONE, DVTEL או שו"ע. שרתי ההקלטה יהיו כדוגמת DELL R750/740 או שו"ע מאושר. מערך ההקלטה יקליט באופן רציף וברזולוציה הגבוה ביותר למשך 30 יממות. כל שרת ינהל עד 100 מצלמות לכל היותר.

1.4 מערכת ניתוח הקלטות וידאו ותחקור (בעלת ממשק מלא למערכת ההקלטה וה IVMS). כדוגמת BRIFCAM או שו"ע.

1.5 מסכים ועמדות CLIENT.

1.6 מערכת וידאו אנליטיקה מבוססת שרת - עד 30 ערוצי אנליטיקה. המערכת תהיה מבוססת שרת מרכזי ותתמוך ביכולות OUTDOOR כדוגמת AXIS analytics או שו"ע.

1.7 ממשקים למערכות אבטחה, בקרת המבנה וגילוי אש.

2. מערך תקשורת TCP/IP ייעודי עבור מערכות הביטחון :

2.1 מערך תקשורת TCP/IP ייעודי למערכות ה CCTV והביטחון. מערך התקשורת יתוכנן בתצורת כוכב ויכלול שתי מתגי CORE לטובת שרידות וכן 2 מתגי שרתים. כל ריכוז קצה יחובר בשתי רגליים לשתי מתגי ה CORE באמצעות סיבים אופטיים. המערך יתוכנן ברמת TIRE3 לפחות. מערך התקשורת TCP/IP. מערך השרתים ומחשבי ה CLIENT יחוברו בתצורה של TEAMING (link aggregation) ורחבי הפס שיתוכננו יותאמו לעומסי השרת הצפויים עם רזרבה של 50% לפחות. כלל מערך התקשורת יגובה באמצעות מערכות UPS. הקבלן יספק את כל האביזרים הדרושים כולל ארונות תקשורת קומתיים מחברים וכבלים וכדומה להקמת רשת התקשורת לביטחון באופן מושלם.

2.2 מערך התקשורת שיוקם ישרת את מערכות הביטחון כולל טמ"ס, אינטרקום, פריצה ובקרת כניסה.

2.3 תשתית זו תיצור למזמין תשתית אמינה ומתקדמת ותאפשר קישור איכותי של המשתמשים השונים של מערכות הבטחון.

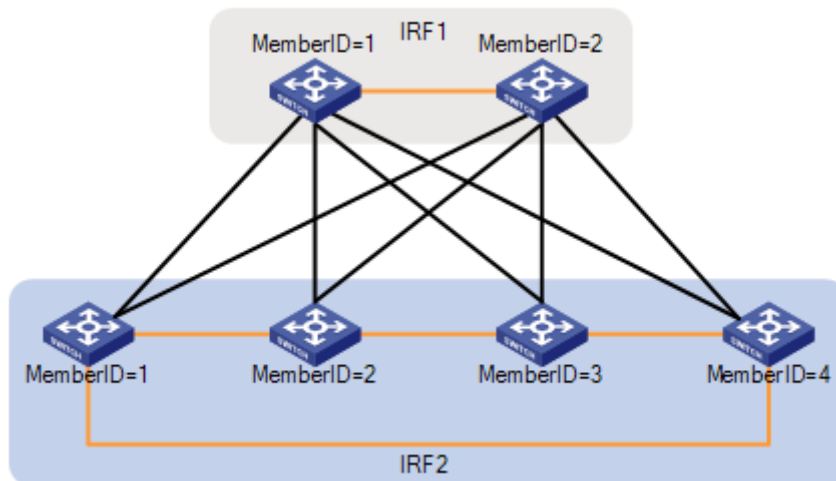
2.4 מערך התקשורת יהיה בצורת כוכב בכל שרידות מלאה על פי התוכנית המצורפת תוך שימוש בטכנולוגיית IRF של HP או שווייץ.

2.5 עקרונות הטופולוגיה :

2.5.1 יותקנו שני מתגי CORE שיחוברו בינם לבין עצמם באמצעות ממשקים 10G בטכנולוגיית VSS\IRF של חברות HP או CISCO.

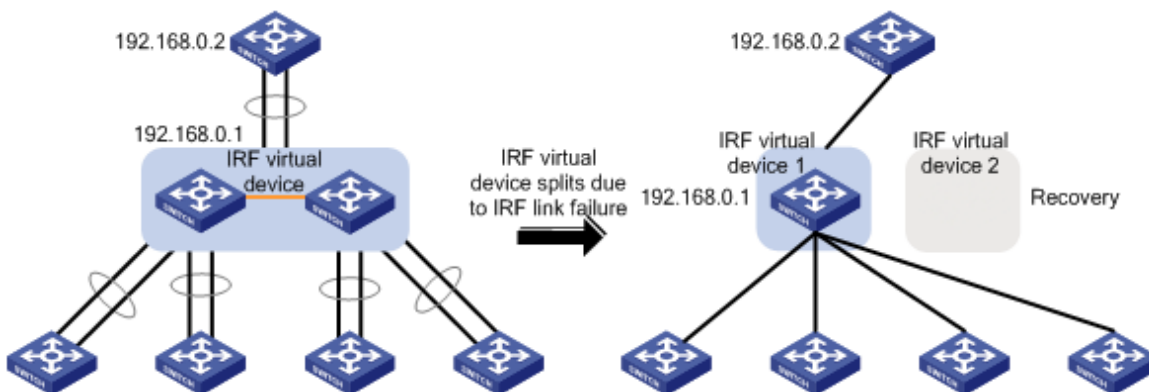
2.5.2 כמו כן בכל ריכוז קצה בו יש יותר ממתג אחד – יחוברו המתגים אחד לשני בחיבור VSS\IRF של חברות HP או CISCO.

2.5.3 כל מתג קצה יחובר לשני מתגי ה CORE לאיזון עומסים ושרידות.



2.6 אופן חיבור המתגים ותצורת הרשת תאפשר שרידות ברמה גבוהה. מתגי ה CORE יפעלו בתצורת ACTIVE-ACTIVE ויאפשרו המשך עבודה גם במצב בו מתג אחד נופל וכן ניתוק אחד מחיבורי הרשת בין ריכוזי הקצה למתגי ה CORE.

2.7 להלן תרשים להמחשת יכולות השרידות הנדרשות :



2.8 כל שרתי ומחשבי מערכות הביטחון יחוברו בשני חיבורים רשת 1GB לשני מתגי ה CORE לצרכי Teaming.

3. בקרת כניסות :

המערכת תאפשר תנועת מורשים לאזורים הממודרים באמצעות כרטיסים אלקטרוניים. ניתן יהיה לתכנת מורשויות ולבטל כרטיסים ברמת המשתמש.

המערכת תבוקר ותנוהל באמצעות מחשב מרכזי. כל קורא כרטיסים יעבוד מול המחשב כיחידה עצמאית. המערכת תופעל באינטגרציה עם מערכת גילוי אש בהבטים של מילוט ופינוי.

המערכת תכלול:

- 3.1 שרת מרכזי ושרת גיבוי על בסיס סביבה וירטואלית מבוססת שרתי ESX כדוגמת DELL R640/650 או שווי"ע וכן עמדות CLIENT על פי דרישות אגף הביטחון.
- 3.2 קוראי כרטיסים. ובקרים המותאמים לכרטיסי עובד מדינה – תקן "תמוז" – תקן ישן ותקן חדש – קוראים – דו תכליתיים
- 3.3 מנעולים חשמליים מגנטיים ואלקטרו מכאניים.
- 3.4 שבשבות, מעבירים מהירים, קרוסלות גבוהות ומבוקרות בעלות זרועות זכוכית מחוסמת.
- 3.5 מערכת HMI פנלי שליטה - שערים/דלתות. הכוללים מסכי מגע מתוכנתים המאפשרים שליטה על מערכות בקרת הכניסה (פתיחת דלתות) הטמס האינטרקום והפריצה. יישום מערכת זו תאפשר על ידי ממשקים ברמת IP לתתי המערכות או באמצעות כרטיסי OI. באמצעות מסכי המגע ניתן יהיה לפתוח דלתות שערים ומחסומים לראות את המצלמות הרלוונטיות ובצע שיחה באמצעות מערכת האינטרקום. המערכת תהיה מבוססת בקר מרכזי כדוגמת CRESTRON או שווי"ע מאושר.
- 3.6 מחשב ושרת מרכזי בקרת כניסה/פריצה.
- 3.7 מגנומטרים ומכונת שיקוף.
- 3.8 אביזרי פרזול המותאמים לסוג הדלת ומשקלה. יש להבהיר – במידה והדלת המבוקרת הינה דלת אש יאופיינו דלתות העומדות בתקן. בדלתות מילוט מבוקרות בעלי מנגנון בהלה יאופיינו מנגנוני בהלה ממוחשבים בעלי השהייה של 15 שניות.
- 3.9 מערכת LPR לבקרה בכניסה לחניונים ומחסומים נגד התפרצות (בולרדים) חשמליים נשלפים משולבים עם מחסומי זרוע ורמזורי בטיחות. המערכות יפעלו באינטגרציה מלאה ויהיו מגובות גנרטור. מערכות עמודי הנגיפה יהיו מסוג חשמלי ובעלי UPS מקומי נוסף לגיבוי בעת הפסקת חשמל.
- 3.10 כחלק מפתרון בקרת הכניסה תשולב המערכת במעליות המיועדות לתנועת עובדים ומידור קומות. דרישה זו תעשה על ידי התקנת קוראי כרטיסים במעלית אשר יאפשרו מידור קומות, וכן קוראי כרטיס מחוץ למעלית אשר יאפשרו קריאת מעלית על ידי מורשים בלבד.
- 3.11 מערכי כניסה לחניון כולל מערכות נגיפה נגד התפרצות בתקן K4 (בולרדים) נשלפים חשמלית) ומחסומים ומערכות LPR. השליטה על מערכות החניון תתבצע ממוקד הבקרה ועמודוני כניסה לחניון בעלי אינטרקום וקוראי קרבה.
- 3.12 תוכנה יעודית למערכות הביטחון שתהווה תוכנת שו"ב מרכזית אשר מאחדת את כל תתי המערכות תחתיה.

4. מערכת שו"ב (שליטה ובקרה) מרכזית וגילוי פריצה ולחצני מצוקה :

המערכת תאפשר גילוי פריצה לבנין ובסביבתו.  
בזמן ארוע ניתן להפעיל התראה/הזעקה במוקד הבקרה ע"י לחיצה על לחצן מצוקה.  
לחצני המצוקה יותקנו בהתאם לדרישות הביטחון של המשתמש.  
המערכת תגובה באמצעות מצברים. כל קוי המערכת ימוגנו כנגד קצר, נתק ושינויי התנגדות.

המערכת תכלול :

- 4.1 שרתי מערכת תוכנת שו"ב ושרת גיבוי על בסיס סביבה וירטואלית מבוססת שרתי ESX כדוגמת DELL R640/650 או שו"ע – המערכת תכלול מפות סינופטיות וגראפיות תלת מימדיות של המבנה ותציג את כלל המערכות ואביזרי הקצה כולל גלאים, מנעולים חשמליים ומצלמות. למערכת יהיו ממשקים מלאים לכל תתי המערכות ובפרט מערכות ה CCTV, פריצה ובקרת כניסה, כולל עמדות CLIENT בחדר ושולחן הבקרה וחדרי אחראי הביטחון. מערכת זו תגובה באמצעות UPS.
- 4.2 לחצני מצוקה קויים ואלחוטיים.
- 4.3 גלאי נפח אנטימאסק וגלאי קרן סורג.
- 4.4 מפסקים מגנטים לדלתות/חלונות ושערים.
- 4.5 מערכת איסוף ותקשורת.
- 4.6 מחשב מרכזי ויחידות תצוגה אזוריות.
- 4.7 מפתחות חרום + קופסאות מבוטחות.
- 4.8 גלאי שבר זכוכית.
- 4.9 לחצנים לתאור יציאות מבוטחות.
- 4.10 רכזות מקומיות + פנלי מעבר יום/לילה - מקושרים למחשב הביטחון.

5. מערכת בקרת פטרול :

המערכת תאפשר בקרה על ביצוע סיורים במסלולים שונים בקבוע זמן. המסלולים וקבוע הזמן יהיו ניתנים לשינוי ברמת המשתמש (הממונה על הביטחון אצל המזמין).  
נקודות הקצה יותקנו עפ"י דרישות האבטחה של המשתמש.  
המאבטח יבצע את הסיור באמצעות מסופון, בנקודת ביקורת תותקן יחידת קצה. המגע בין המסופון ויחידת הקצה יגרום לרישום הנקודה והשעה בה היה הסייר בנקודת הביקורת.

בגמר הסיור יפרוק המאבטח את הנתונים אל תוך המחשב בחדר הבקרה.

המערכת תכלול :

- 5.1 מסופון.
- 5.2 יחידות פסיביות בנקודות הביקורת.

5.3 תוכנת בקרת פטרול - בחדר הבקרה.

5.4 נקודת פריקת הנתונים למחשב.

6. מוקד בקרה :

מערך הבקרה המרכזי יותקן בחדר המתחם בקרה מרכזי (כפי שנדרש בסעיף 90.604) וכן ישולב באופן דקורטיבי בדלפק הבקרה שבכניסה. בשולחן בקרה זה ישולבו כלל מערכות הביטחון ובקרת המבנה. בנוסף ישולב מוקד בקרה מרכזי לביטחון בחדר ייעודי.

חדר הבקרה יכיל בתוכו מערך מיתוג ומולטימדיה הכולל קיר מסכים הכולל 6 מסכי 55 אינץ' ומטריצת מיתוג דיגיטלית מובסת IP כדוגמת CRESTRON NVX או שווי"ע. כמו כן המערכת תכלול מסך מגע לשליטה על מערך המולטימדיה וקיר המסכים. מוקד זה ירכז את כל מערכות הביטחון ובפרט מערכות ה-CCTV, בקרת הכניסה ושליטה על מחסומים דלתות ופתחים, מערכת הפריצה. מוקד זה יכלול גם עמדת בקרת מבנה.

כלל מערכות הביטחון יותקנו בחדר מערכות ביטחון המוגדר כחדר תקשורת לכל דבר בעל מיזוג 7\24 מגובה. מערכות UPS - כלל מסדי מערכות הביטחון יגובו באמצעות UPS למשך זמן של 30 דקות. מערך UPS זה יהיה עצמאי לחלוטין. כלל המערכות יש ערכת בקרה אחת אחודה יגובו מהזנה חיונית.

בחדר הבקרה יותקן שולחן בקרה מקצועי בנוי ממודולים הכולל תשתיות חשמל ותקשורת מובנות – שלד השולחן יהיה עשוי ממתכת (כדוגמת שולחנות אפרת או שווי"ע). כלל עמדות השליטה יהיו מותקנות בחדר הציוד ויורחקו באמצעות KVM על תשתית CAT לשולחן הבקרה (כדוגמת ATEN או שווי"ע). מוקד זה ירכז את כל מערכות הביטחון ובפרט מערכות ה-CCTV, בקרת הכניסה ושליטה על מחסומים דלתות ופתחים, מערכת הפריצה. מוקד זה יכלול גם עמדת בקרת מבנה כלל מערכות הביטחון יותקנו בחדר מערכות ביטחון המוגדר כחדר תקשורת לכל דבר בעל מיזוג 7\24 מגובה. מערכות UPS - כלל מסדי מערכות הביטחון יגובו באמצעות UPS למשך זמן של 30 דקות. מערך UPS זה יהיה עצמאי לחלוטין. בבית המשפט כל מערכות הביטחון, אמצעי השו"ב ובקרת המבנה ישולבו בדלפק הבקרה שבכניסה למבנה בית משפט.

7. מערכת אינטרקום לביטחון IP: המערכת תהיה מבוססת שרת (רכזת) IP המחוברת לרשת הביטחון. כלל יחידות הקצה יהיו יחידות IP מלא ויחוברו גם כן לרשת התקשורת של הביטחון. איכות השמע במערכת יהיה HD voice כדוגמת מערכות STENTOFON, COMAND או שווי"ע. לכלל היחידות יהיה יכולת של ניחות רעש. המערכת תהיה בעלת אפשרות תכנות והגדרה שתאפשר גמישות מלאה להגדרת כל יחידה ויחידה :

7.1 משרד עובד : יחידה שולחנית עם לחצן קריאה ולחצן פרטיות. דיבור HANDS-FREE. קשר למנהל אגף לחלק מהיחידות מסך צפייה צבעוני על פי דרישת אגף הביטחון.

7.2 משרד ראש מדור/מחלקה : יחידה שולחנית עם לחצן קריאה ולחצן פרטיות. דיבור HANDS-FREE. קשר לעובדים ולמזכירות.

7.3 מוקד בקרה : מכשיר MASTERN 19" לקשר עם המזכירות, פקידי העזר, דלתות מבוקרות וכניסות ראשיות. לחלק מהיחידות מסך צפייה צבעוני על פי דרישת אגף הביטחון.

7.4 דלתות מבוקרות : יחידת קצה בתוך הקיר - קשר עם הגורם המאשר פתיחת דלת - בקרה ראשית, מזכירות. לחלק מהיחידות תהיה מצלמה מובנת על פי דרישת אגף הביטחון.

8. התאמת מערכת הכריזה התקנית הכלולה במטלות ועלויות היזם – לצרכי הביטחון :

8.1 הנחיות כלליות :

8.1.1 מערכת הכריזה תענה לעל התקנים ודרישות יועץ הביטחון ובנוסף יכוסו אזורים נוספים ברמקולים על פי דרישת הממונה על הביטחון אצל המזמין.

8.1.2 בנוסף לעמדת הכריזה המחוייבת על פי התקנים יותקנו עמדות כריזה בשולחן הבקרה ודלפק הבידוק.

על המערכת לאפשר כריזה של הודעות מוקלטות מראש

8.1.3 על פי דרישת המזמין יותקנו עמדות כריזה נוספות, פרט לדלפקי הביטחון וחדר הבקרה.

8.1.4 חלוקה :

בכל קומה תהיה מערכת כריזה מחולקת לאזורים לפי שליטת מוקד הבקרה על השטחים הציבוריים ועל חדרי המשרדים. תהיה פריסה של רמקולים בכל החללים של הבניין לרבות: מזנון, מטבחונים, חדרי ישיבות, חדרי מדרגות, מעברים ופרוזדור, גג וחניונים. מערכת הכריזה תפעיל גם את סניפי האינטרקום בכריזה מקומית/כללית עפ"י הגדרה של המשתמש. על המערכת לאפשר כריזה לאזורים מוגדרים מראש.

8.1.5 עוצמה :

עד 90dB ניתן לויסות ברמה של קומה, וסביבות רועשות.

8.1.6 שליטה מרכזית :

במוקד לפי קומות וכריזה כללית כולל OVERRIDE לכל המערכת.

8.1.7 כל רכיבי המערכת יעמדו ברוחב סרט של 20,000-50 Hz. % עיוותים עד 5%. הגנות מפני קצר בקווי השימוע.

8.2 ציוד :

8.2.1 מערכת הגברה :

גיבוי ע"י מצברים יחודיים (לא UPS) לפעולה של 30 דקות.

מערכת ההגברה תהיה מורכבת מיחידות סטנדרטיות בהספקים של 240-120-60 ואט. חלוקת המגברים עפ"י ההספקים הדרושים + גיבוי. הספק המערכת יהיה לפי העומס בתוספת 20% לעתודה.

8.2.2 רמקולים :

מותקן בתיבת עץ עם גריל בחזית או משולב בתקרה אקוסטית עם גריל חזית. הספק עפ"י התצורה והצרכים האקוסטיים. תצורת הגריל ומיקום התקנת הרמקולים באישור המינהלת. פיזור רמקולים לרמה המאפשרת מובנות גבוהה מאד.

8.2.3 מיקרופונים :

דינמי על בסיס שולחני.

8.2.4 פנל הפעלה :

הפנל בחדר הבקרה יכלול מתגים להפעלת המערכת לפי קומות ומתג מוגן לכריזה כללית.

**91.03** הגנה בסייבר וחיבור למשלט ארצי : סביבת מערכות הביטחון ורשת התקשורת למערכות הביטחון יכללו מערכות הגנה בסייבר הכוללות מערכות EDR\IPS, NAC ומערכות ניטור נוספות כמפורט בנספח ח. בנוסף יוקם חיבור IPVPN מאובטח ומוצפן למשלט הארצי לטובת חיבור מערכות הביטחון וההגנה בסייבר למשלט הביטחון וכן למשלט הסייבר הארצי. לטובת כך הקבלן ירכוש יתקין ויתחזק קווי תמסורת מוצפנים ומאובטחים במסגרת פרויקט מערכות הביטחון של משרדי הממשלה.

**91.04** הקבלן נדרש לכלול במכרז החשמל את כל מרכיבי התשתיות למערכות הביטחון ובקרת המבנה עפ"י הדרישות המפורטות להלן. וכן את הזנות החשמל למערכות אלה. יובהר כי הזנות החשמל למערכות הביטחון והבקרה נדרשות להיות מגובות UPS על פי דרישות רציפות התפקוד.

**91.05** יובהר כי הנחיות פרק זה הינן הנחיות משלימות לפרוגרמת הביטחון המפורטת המצורפת בנספח ח – פרוגרמת דמ"צ ביטחון. בכל סתירה ההנחיה המחמירה גוברת.

**91.06** תקופת הבדק – אחריות ושירות :

במשך תקופת הבדק בת השנתיים, היוזם ייתן שרותי אחזקה (אחזקה מונעת ותיקון תקלות) כמפורט בחוזה זה

**91.07** ספרי מתקן ותוכניות עדות :

היוזם ימסור למזמין עם סיום ההקמה ספרי מתקן לפי הפורמט המפורט במוסף ו' המצ"ב.

**91.08** הוראות אחזקה :

עד לאשור ספר המתקן והוראות האחזקה המונעת הנכללות בו, הטיפול בציוד יעשה ע"פ ההוראות המפורטות בחוזה זה.

**91.09** שיטת מספור אחידה :

היוזם ימספר את הציוד הראשי המוזכר בהוראות התפעול והאחזקה, ע"פ שיטת מספור אחידה של המזמין כמפורט במוסף ז' המצ"ב.

**91.10** הסכמה למתן שרות לאחר תקופת הבדק :

היוזם יחתום על מסמך התחייבות למתן שרות אחזקה לאחר תקופת הבדק ישירות למזמין ואת על פי הנוסח בחוזה זה.

92.01 מבוא

- התכנון האקוסטי של קריות ממשלה ודיור ממשלתי ובתי המשפט, יקיים את הדרישות הכלליות הבאות:
1. הבטחת סטנדרט מקובל וסביר של התנהגות חופשית ובלתי תלויה ברעשים שמקורם מבפנים וואו מחוץ למבנה.
  2. הבטחת סטנדרט סביר של שיחה ודיבור פרטי ובמובנות דיבור גבוהה, בחדרים או בחללים, ובמיוחד באולמות משפטים, לשכות, בחדרי הרצאות ובמשרדי "open-space".
  3. הבטחה שרמות הרעש, ערכי הבידוד האקוסטי, זמני ההדהוד ומפלסי הרעש השונים לא יחרגו מעל הערכים המותרים בחוקים, בתקנות ובערכים השונים המצוינים במסמך זה.
  4. פרוט כל הדרישות באופן פרטני ניתן במסמך להלן.
  5. התקנים והתקנות המחייבים יהיו אלו התקפים ליום פרסום המכרז.
  6. ההוראות המפורטות להלן אינן גורעות מהוראות כל דין.
  7. בית משפט – באולמות שיפוט ולשכות ניהול הדיונים יתקיים באופן דיגיטלי באמצעות מערכת תיעוד דיונים(הקלטת דיונים והכתבה קולית), ומערכת הוועדות חזותית (VC)
  8. אחריות היזם על אקוסטיקה בכל המבנה ובאופן מלא בכל תקופת ההתקשרות לאורך שנים.

92.02 תקנים ותקנות מחייבים

- מסמך זה מהווה מפרט טכני מיוחד, שבא להוסיף על המפרט הכללי ועל התקנים והתקנות המתאימים. על היזם, באמצעות מתכנניו וקבלניו, לנקוט בכל האמצעים הדרושים, כדי להבטיח עמידה בתקנים ובתקנות, כמפורט להלן:
1. תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990.
  2. תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש), התשנ"ג-1992.
  3. תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש)(תיקון), התש"ע-2010.
  4. ת"י 2004, חלק 1: "אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: מרחבי למידה במבני קבע – קריטריונים, דרישות תכן וקווים מנחים".
  5. ת"י 2004 חלק 2: "אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: משרדים".
  6. בידוד מפני רעש תחבורה בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה.
- בידוד מפני רעש מטוסים בהתאם להנחיות מנהל התעופה האזרחית ועל פי המפורט בהנחיות לבניה אקוסטית בנספח לתמ"א 4/2 לנתב"ג.
- הגבלת רעש מפוחי אוורור חניון בהתאם לתקנות העזר המקומיות.
- ת"י-5281: בנייה בת-קיימה (בנייה ירוקה) – החלקים הרלוונטיים למבנה הנדון, בהתאם ליעודו.
7. תקנות עזר מקומיות לנושאי אקוסטיקה.
  8. תקנים ותקנות רלוונטיים אחרים.

יש להבטיח שמפלסי רעש הרקע המרביים לא יעברו את הערכים כמפורט בטבלה הבאה :

רמת רעש dB LAeq	רמת רעש ב- NR	תיאור החלל
40-45	35	משרדים רגילים
35-40	30	לשכות שופטים וחדרי בכירים
30-35	30	חדרי ישיבות (מעל 20 איש)
35-40	35	חדר ישיבות (עד 20 איש)
45-50	40-45	משרד פתוח (Open Space)
35-40	35	אולמות שיפוט
55-60	50-55	חדר מחשב
40-45	40	קפיטריה וחדר אוכל
45-50	45	ארכיונים ומחסנים
40-45	40	חדר כושר
35-40	35	בית כנסת
35-40	35	ספרייה
40-45	40	אזורי המתנה

92.04 **זמני הדהוד – RT**

יש לדאוג לכך שימומשו זמני ההדהוד הבאים :

1. באולמות "Open-space" :  $0.6 \div 0.8$  שניות
2. באולמות שיפוט :  $0.6 \div 0.8$  שניות
3. במשרדים סגורים :  $0.5 \div 0.6$  שניות
4. באולם הרצאות :  $0.8 \div 1.0$  שניה
5. בחדר ישיבות :  $0.4 \div 0.5$  שניות
6. בקפיטריה ובחדר האוכל :  $0.8 \div 1.0$  שניה
7. בחללים ציבוריים :  $1.0 \div 1.2$  שניה
8. בספרייה :  $0.5 \div 0.6$  שניות
9. בבית כנסת :  $0.6 \div 0.8$  שניות

92.05 **מובנות דיבור – STI**

יש לדאוג לערכים שלא יפחתו מ :

1. באודיטוריום : 0.70 לפחות
2. בחדרי ישיבות : 0.65 לפחות
3. במשרדים פתוחים : 0.25 לפחות

**92.06 מחיצות החדרים**

1. יש להבטיח כי מחיצות ההפרדה בין משרדים סמוכים יספקו בידוד אקוסטי ברמה של  $R'w = 40$  dB לפחות.
2. בחדרי בכירים, בחדרי חוקרים של משרד הרווחה יש להתקין מחיצות אשר תספקנה בידוד אקוסטי ברמה של  $R'w = 45$  dB לפחות.
3. באולמות שיפוט ובאודיטוריום, בחדרי ישיבות ובחדרים רגישים לרעש, שיוגדרו ע"י המזמין, נדרשות מחיצות אשר מעניקות ערך בידוד של  $R'w = 50$  dB לפחות.
4. במקרי קיצון יאופיינו ע"י המזמין ויסומנו בתכניות חדרים מיוחדים אשר בהם נדרש ערך בידוד של  $R'w = 55$  dB לפחות.
5. בחדרי מכוונות ובחדרים שבהם יש מקורות של רעש חזק תהיינה מחיצות בעלות כושר בידוד של dB  $R'w = 50$  כלפי חללים סמוכים.

**92.07 מחיצות ניידות**

עבור המחיצות הניידות שמאפשרות הפיכת 2 חדרי ישיבות קטנים לחדר ישיבות אחד גדול יש לדרוש רמת בידוד אקוסטי גבוהה. יש לאפיין את המחיצות הניידות שתהיינה בעלות ערך  $Rw = 52$  dB לפחות, בהתאם למפורסם בנתוני היצרן. מכיוון שקיים פער משמעותי בין הערך הני"ל, אשר נמדד בתנאי מעבדה, לבין הערכים שמתקבלים בפועל בשטח, יש להתנות בחוזה עם הקבלן תנאי קבלה מחמירים של המחיצה. על כן יש להגדיר שהמחיצה תספק ערך בידוד שיעלה על  $R'w = 45$  dB, בבדיקות שתבוצענה באתר, לאחר השלמת התקנתה של המחיצה. יש לחייב את הקבלן אשר יבצע את המחיצה הניידת לבצע גם את כל האיטומים הנדרשים בין המסילה העליונה שנושאת את המחיצה לבין תקרת הבטון.

**92.08 בידוד חזיתות**

יש לדאוג לבידוד נאות של החזיתות, כאשר הבניין ממוקם בסביבה רועשת (אזור תעשייה, בסמוך לכביש סואן וכד'), כמפורט להלן:

1. מאחר שמצידה הצפוני של קריית הממשלה מתוכננת ארינה בהיקף של 15,000 מושבים הרעש הסביבתי הצפוי עשוי להיות מעל 75 dB, ולכן היזם מחוייב לתכנן את על החלונות בכל חזיתות המבנים הצומחים מעל הקרקע לרבות קירות מסך בזכוכית "בידודית" בהרכב זיגוג שיבטיח בידוד נדרש של לפחות 35 dB.

**92.09 בידוד גג המבנה**

1. תקרת הגג תאפשר בידוד אקוסטי נאות ואי העברת רעידות בין פעולות החוץ לבין החלל הפנימי שמתחתיה.
2. חלקי הציוד המכני/מכוונות/מתקנים וכיו"ב, יהיו מוצבים על גבי יסודות ומצעים אלסטיים (בולמי זעזועים), באופן שיובטח כי המפלס הנוצר בחללים הסמוכים אינו עולה על המותר. ההצבה האלסטית חייבת להיות מלאה, ללא כל חיבור קשיח בין הציוד הרועד לבין חלק המבנה עליון הוא מותקן.
3. יש לדאוג להפחתת רעשים מציוד טכני שנמצא על הגג באופן כזה שיובטח כי רמת הרעש בכל חלק של קומת המשרדים העליונה תוגבל לערך מרבי של 35 dB(A), מבלי שבתדרים השונים תתקבל חריגה לערכי העקומה NC-30.

4. בתקרות קלות יש להבטיח בידוד אקוסטי נאות כנגד רעש הנגרם ע"י גשם/ברד הנופל על תקרת הגג. תותקן שכבת ריסון מיוחדת אשר תבטיח הפחתה של 22 dB לפחות ברעשי אימפקט גשם וברד.

#### 92.10 בידוד רצפות

1. היזם יציג את פירוט שכבות המצעים והשכבה הגמישה שיינקטו במערכת הרצפה-תקרה, כדי להבטיח עמידה בערכים המותרים כנדרש בתקנים הרלוונטיים.
2. בחללים בהם ישנה רצפה מוגבהת יש לבצע את האיטומים הנדרשים בין פני רצפת הבטון לבין הרצפה המוגבהת לשם מימוש ערכי הבידוד האקוסטי המוגדרים בסעיף 92.03.
3. אריחי הרצפה הצפה יהיו מדגם כבד בעלי משקל של  $37 \text{ kg/m}^2$  לפחות, הממולאים בקלציום סולפט.

#### 92.11 תקרות בולעות

1. התקרות האקוסטיות אשר תותקנה בפרוזדורים, בחדרי ישיבות, במשרדים פתוחים ("open space") בחדרי אוכל ובקפיטריות, תהיינה בעלות דרגת בליעת קול גבוהה - ערכי  $\alpha_w$  של 0.85 לפחות, אשר נכללים ברמה B לפחות, לפי הגדרתה בתקן ISO 11654.
2. במשרדים ששטחם מעל 15 מ"ר, יש להתקין תקרה אקוסטית בעלת דרגת בליעת קול בינונית - ערכי  $\alpha_w$  של 0.60 עד 0.75, אשר נכללים ברמה C לפי הגדרתה בתקן ISO 11654.
3. במשרדים ששטחם עד 15 מ"ר ונמצא בהם עובד יחיד ניתן להתקין תקרה בעלת דרגת בליעת קול נמוכה - ערכי  $\alpha_w$  של 0.30 עד 0.55, אשר נכללים ברמה D לפי הגדרתה בתקן ISO 11654.

#### 92.12 דלתות

1. בחדרי לשכות שופטים, מנהלים וחדרי ישיבות, חדרי חקירות, יהיו דלתות אקוסטיות בעלות כושר בידוד אקוסטי של  $R'w = 30 \text{ dB}$  לפחות. בדלתות אלו יותקנו פרופילי אטימה בכל ההיקף, כולל מנגנון איטום אוטומטי בסף. לדלתות יהיה פרזול שיבטיח הידוק אחיד ויעיל של פרופילי האטימה בכל ההיקף בשעת סגירת הדלת.
  2. באולמות שיפוט, אודיטוריום ובחדרים מיוחדים שיאופיינו על ידי עורכי הפרוגרמה, תהיה הדרישה לדלתות בעלות כושר בידוד של  $R'w = 35 \text{ dB}$  לפחות.
  3. בחדרי מכונות וחדרים עם ציוד רועש יש להתקין דלתות פח אקוסטיות, בעלות כושר הפחתת רעש של  $R'w = 37 \text{ dB}$  לפחות.
- הערה: בכדי להבטיח עמידה בדרישות הנ"ל, ערכי הבידוד של הדלתות בתנאי מעבדה,  $R_w$ , חייבים להיות גבוהים ב- 5 dB לפחות מעל הערכים הנדרשים באתר,  $R'w$ .

#### 92.13 מחיצות נמוכות

במשרדי "open space" יעשה שימוש במחיצות מודולריות שעונות על הדרישות האקוסטיות הבאות:

1.  $R_w = 24 \text{ dB}$  לפחות
  2.  $\alpha_w = 0.65$  לפחות
  3. גובה המחיצות לא יפחת מ- 135 ס"מ
- על המציע לצרף להצעתנו העתק של תוצאות בדיקות של היצרן או של מעבדה מוסמכת לגבי התכונות האקוסטיות של המחיצות. תוצאות הבדיקה יהיו מתאריך של עד שתי שנים לפני התאריך הנדרש להגשת ההצעות.

#### 92.14 מיזוג אוויר

רמות הרעש המרביות המותרות בעת פעולת מערכות מיזוג האוויר, הן כמפורט להלן:

44 dB(A)	: במשרדים רגילים :
38 dB(A)	: במשרדי הנהלה :
35 dB(A)	: בחדרי ישיבות :
46 dB(A)	: ב- "open-space" :

הכוונה היא לרמות שרעש שתימדדנה במרכז החדר או האולם, בגובה של 150 ס"מ מעל פני הרצפה, כאשר הושלמו כל התגמירים הפנימיים כולל תקרות, שטיחים, ריהוט וכד'.

## 92.15 אודיטוריום

בנוסף להגדרות של רמת רעש הרקע, זמן ההדהוד, ערכי הבידוד של הקירות והדלתות, יש לנקוט באודיטוריום גם באמצעים האקוסטיים הבאים :

1. תוכן אנליזה ממוחשבת, באמצעות תכנה מוכרת, כדוגמת "ODEON", או שווה ערך, שתציג את הערכים הבאים :

1.1. זמן ההדהוד, RT

1.2. זמן דעיכה מוקדמת, EDT

1.3. זמן השהייה ראשוני, ITDG

1.4. בהירות הקול, C-80

1.5. מובנות הדיבור, STI

1.6. דעיכת הקול, DL-2

כל הערכים יוצגו בפסי אוקטבה בתחום מ-125 Hz עד 4,000 Hz.

2. יחידת מיזוג האוויר שמשרתת את אולמות שיפוט ואודיטוריום תוצב במרחק גדול ככל שניתן מהאודיטוריום, כך שתתאפשר השתקת הרעש לאורך התעלות.

3. בכניסות לאודיטוריום תבוצענה מבואות אקוסטיות של שתי דלתות אקוסטיות עם פרוזדור מקשר ביניהן.

4. על גבי הרצפה יודבקו שטיחים.

5. המושבים יהיו מרופדים.

6. על גבי הקיר שמאחורי הקהל יבוצע ציפוי אקוסטי בולע.

7. במרבית שטח התקרה תיתלה תקרה אקוסטית בולעת ובאזור שמעל הבמה יהיה משטח רפלקטיבי נטוי, שיסייע בפיזור גלי הקול לעבר הקהל.

## 92.16 חדרי ישיבות

בנוסף להגדרות של רמת רעש הרקע, זמן ההדהוד, ערכי הבידוד של הקירות והדלתות, יש לנקוט בחדרי ישיבות גם באמצעים האקוסטיים הבאים :

1. יחידת מיזוג האוויר שמשרתת את חדר הישיבות תוצב מחוץ לחדר, כך שתתאפשר השתקת הרעש לאורך התעלות.

2. המושבים יהיו מרופדים.

3. על גבי שני קירות ניצבים זה לזה יבוצע ציפוי אקוסטי בולע.

4. במרבית שטח התקרה תיתלה תקרה אקוסטית בולעת ובאזור שמעל השולחן יהיה משטח רפלקטיבי, שיסייע בפיזור גלי הקול בין היושבים מסביב לשולחן.

## 92.17 גנרטורים

יש לנקוט באמצעי השתקה, בעזרת משתיקי קול בפתחי האוורור וכן על צנרת פליטת הגזים, כך שיתקיימו הקריטריונים הבאים:

1. לגבי התפשטות הרעש כלפי מבנים סמוכים תהיה עמידה בדרישות המפורטות בתקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990.
2. כלפי החללים הפנימיים בפרויקט יש להבטיח שתהיה עמידה ברמות הרעש שאופיינו בטבלה בסעיף 92.03 לעיל, בתוספת מותרת של עד 10 dB(A) מעליהם.

#### **92.18 שְנָאִים**

1. רמת הרעש של השנאי לא תהיה גבוהה מ- 55 dB(A) במרחק 1.5 מ'.
2. השנאים יוצבו על גבי שתי שכבות של רפידות גמישות מסוג "Super W" מתוצרת "Mason", או שווה ערך, כאשר בין שתי השכבות לוח פח בעובי 2 מ"מ להבטחת מניעת הילחצות שכבה אחת לתוך השנייה.
3. יש למנוע יצירת מגע קשיח כלשהו בין השנאי לבין הבניין באמצעות גורם שלישי, כולל הכבלים עצמם.

#### **92.19 אינסטלציה**

1. מסביב לכל צינורות הדלוחין שחודרים לתחום של חלל הקומה שמתחת, אשר נמצאים באזורים שמחוץ לתחום החדרים הרטובים, תבוצענה סגירות באמצעות שתי שכבות של לוחות גבס עם מילוי צמר סלעים או צמר זכוכית בתוך החלל שבין הצינור לבין הגבס. בנקודות הביקורת יותקנו מכסים אטומים שיאפשרו פתיחה לשם גישה לצנרת.
2. לא יהיו צינורות כלשהם בקירות של חדרים רטובים אשר גובלים בחדרים בהם שוהים אנשים בדרך כלל.
3. במידה ואין כל ברירה אחרת יבוצע בקטע זה קיר כפול, כאשר כל הצנרת תהיה אך ורק בתוך הקיר הקרוב לחדר הרטוב.

#### **92.20 מעבר מערכות**

1. ככלל יש להעביר את כל המערכות (תעלות מיזוג אויר, צנרת מים וספרינקלרים, תעלות רשת של חשמל ותקשורת) בפרוזדורים, ובשום פנים ואופן אין לעבור עם מערכות אלו באופן ישיר מחדר לחדר.
2. מהתעלות הראשיות תהיינה התפצלויות משניות לכל חדר בנפרד.
3. תהיה הקפדה רבה על אטימה אקוסטית מושלמת בחדירות של תעלות וצנרת דרך המחיצות והקירות.
4. על מנת להבטיח מניעת מעבר קולות דרך השקעים וקופסאות החיבורים בקירות, יש להבטיח שהם לא יהיו גב אל גב משני צידי המחיצה.

#### **92.21 מעליות**

בנוסף למוגדר בתקנים השונים, יינקטו גם האמצעים הנדרשים לקיום התנאים הבאים:

1. בעת פעולת המעליות לא תעלה רמת הרעש בתוך חדרים מאוישים, כתוצאה מתנועת המעלית, או פעמון הגונג הקומתי, על 35 dB(A).
2. רמת הרעש בתוך תא המעלית לא תעלה על 55 dB(A) בזמן תנועת המעלית.

#### **92.22 כריזה**

מערכת הכריזה ופיזור הרמקולים יבוצעו באופן כזה שניתן יהיה להגיע בכל נקודה בבניין לעצמות רעש שמגיעות עד 95 dB(A). במערכת יותקנו ווסתים אזוריים שיאפשרו שליטה על רמות הרעש באזורים השונים בבניין.

## 92.23 מניעת מטרדי רעש לסביבה

1. כל הפעילויות יוצרות הרעש והמתקנים והמערכות המכניות שיהיו בפרויקט יטופלו אקוסטית באופן שתובטח עמידה ברמות הרעש המותרות על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990, עבור המבנים בסביבה.
2. בשלב הבנייה :
  - 2.1 ייעשה שימוש אך ורק בציווד בניה וחפירה שיעמוד בדרישות התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציווד בניה), תשל"ט-1979.
  - 2.2 בהתאם למפורט בחוזר מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה, בנושא הנחיות לקביעת רעש בלתי סביר מאתרי בנייה, רמות הרעש לא תחרוגנה מעל המותר על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990, בתוספת 20 dB(A).
  - 2.3 מכונות העזר, כגון מדחס אויר, גנרטור וכד', ימוקמו רחוק ככל האפשר ממבנים סמוכים ויינקטו בהם אמצעי השתקה להבטחת עמידה ברמות הרעש המותרות על פי התקנות.
  - 2.4 לא ייעשה שימוש במכונות יוצרות רעש ולא תבוצענה פעילויות רועשות בין השעות 19:00 ועד 07:00 למחרת בבוקר.
  - 2.5 לא תבוצענה עבודות באתר בשבתות ובחגים.

## 92.24 נהלי בדיקה ופיקוח

1. בשלב הכנת תכנית האב:
  - 1.1 היזם נידרש להכין מפות רעש לשם בחינת השפעות של מקורות רעש חיצוניים (כלי רכב בכבישים הסמוכים ורכבות במסילת הברזל) על הפרויקט, וכן השפעות של מקורות רעש שונים שקשורים בפעילות בפרויקט עצמו (מרכז אנרגיה, מגרשי חנייה, מרכז ספורט וכד').
  - 1.2 יהיה עליו להכין מפות רעש ולערוך חישובים של רמות הרעש הצפויות עבור כל המצבים האפשריים של פעילות נפרדת ושל פעילות בו-זמנית במוקדי הרעש השונים, בהתאם לתכנון המבנה שיוכן על ידו.
  - המפות תופקנה באמצעות תכנה מוכרת על ידי המשרד להגנת הסביבה, כדוגמת SoundPLAN, או שווה ערך.
  - 1.3 בהסתמך על רמות הרעש החזויות, בהתאם לתוצאות החישובים ומפות הרעש, יהיה על היזם לפרט את אמצעי המיגון האקוסטיים הנדרשים בקולטי הרעש השונים, על פי ייעודם ורגישותם האקוסטית, ותוך הקפדה על עמידה בדרישות החוקים והתקנות, לרבות הקריטריונים למבנים השונים.
2. בשלב התכנון המוקדם:
  - 2.1 הכנת פרוגרמה לתכנון האקוסטי של המבנים השונים.
  - 2.2 הצגת הפתרונות האקוסטיים העקרוניים ומיקום המבנים והמתקנים השונים בתחום הפרויקט בהתאם לעקרונות האקוסטיים של מניעת מטרדי רעש מאתרים בהם ישנם מקורות רעש.
3. בשלב התכנון הסופי:
  - 3.1 תיאור האמצעים האקוסטיים, בליווי שרטוטים עקרוניים וחתכים מקומיים וכלליים.
  - 3.2 הצעות לחומרי גמר אקוסטיים פנים וחוף.
  - 3.3 התכנון יכיל פתרונות מוכחים לעמידה בדרישות החוקים והתקנות האקוסטיים הרלוונטיים והקריטריונים למבנים השונים כמפורט במסמך זה.
4. בשלב התכנון המפורט:

- 4.1. העברת פרטי האמצעים האקוסטיים לבדיקה ואישור, לרבות פרטי ומפרטי דלתות וחלונות שונים, אפיון סוגי הקירות השונים, סוגי התקרות האקוסטיות השונות, פרטי ומפרטי הציפויים האקוסטיים הבולעים על גבי קירות וכד'.
- 4.2. העברת תכניות מיזוג האוויר לבדיקה ואישור, המכילות את האמצעים האקוסטיים במערכת מיזוג האוויר, לרבות טיפול אקוסטי בתעלות, מיקום משתיקי הקול, מידותיהם ויעילותם האקוסטית, אמצעי הפרדה גמישים בצנרת ובתעלות, רשימות קפיצים ובולמי רעידות לציוד וכד'.
- 4.3. העברת תכניות מרכז האנרגיה לבדיקה ואישור, המכילות את האמצעים האקוסטיים, לרבות משתיקי קול בפתחי האוורור, משתיקי קול על צינורות הפליטה, דלתות אקוסטיות, פרטי הצבת המכונות וכד'.
- 4.4. הגשת תכניות של האמצעים האקוסטיים ורשימת חומרי גמר אקוסטיים.
- 4.5. העברת תכניות הקונסטרוקציה של הרצפות הצפות במבנים בהם יהיו מתקנים רועשים על הגגות, לבדיקה ואישור.
5. בשלב הביצוע:
- 5.1. היזם יגיש לבדיקה ואישור את המפרטים הטכניים של כל סוגי ודגמי התקרות האקוסטיות שבכוונתו להתקין בחללים השונים.  
במידת הצורך יספק גם דוגמאות פיזיות לצורך בדיקת התכונות האקוסטיות במעבדה.
- 5.2. היזם יקים חדרים לדוגמא קומפלט, כולל דלת ותקרות, עבור כל אחד מסוגי החדרים, בהתאם לרמות הבידוד שלהם, ויערוך מדידות אקוסטיות לבדיקת ערכי הבידוד המושגים. חדרים לדוגמא יהיו לפחות מהסוגים הבאים: משרדים (כל הסוגים), חדרי דיונים (כל הסוגים), אולמות שיפוט, לשכות שופטים, כיתות (כל הסוגים), חדרי מגורים (כל הסוגים), וכן כל סוג נוסף בהתאם להנחיית המזמין.
- 5.3. היזם יגיש לבדיקה ואישור את המפרטים הטכניים של הזיגוג בחזיתות המבנים ושל האלמנטים השקופים שבתוך המבנים.
- 5.4. היזם ירכיב באתר מזגנים לדוגמא של כל דגמי המזגנים שייבחרו לפרויקט, כדי לאפשר את עריכת מדידת הרעש שלהם בטרם אישורם.
- 5.5. היזם יגיש לבדיקה ואישור את המפרטים הטכניים של כל משתיקי הקול של המערכות המכניות השונות.
- 5.6. היזם יגיש לבדיקה ואישור את המפרטים הטכניים של כל אמצעי ההפרדה הגמישים למניעת מעבר רעידות מיחידות רוטטות

**פרק 93 - מולטימדיה**

**93.01 דרישות כלליות:**

1. המערכות הנדרשות בכלל חדרי הישיבות והאולמות יהיו מערכות מבוססת בקר מולטימדיה בעל פלטפורמה פתוחה מסוג CRESTRON או שוו"ע אשר נותנת פתרון טכנולוגי מתקדם וגמיש לניהול

ישיבות והרצאות בהתאם לצרכי המשתמשים ושליטה על כלל מקורות הווידאו, יחידות ההקרנה ומערכת השמע.

2. על היוזם לבצע את כל התיאומים הנחוצים להתקנת כל מרכיבי מערכות המולטימדיה בשולחנות ובפודיוםים, כולל כבילה ומחברים וכל ציוד אחר הנדרשים לתפעול מלא של מרכיבי המערכת המותקנים בשולחן או בפודיום.

3. כל המערכות יעבדו באינטגרציה מלאה בין כל פריטי הציוד והמרכיבים השונים.

4. כלל הטכנאים המועסקים על ידי היוזם או מי מטעמו לבצע את מערכות המולטימדיה השליטה והבקרה יהיו טכנאים מוסמכים על ידי יצרני המערכות המוצעות.

5. כלל ציוד המולטימדיה שיוותקן יהיה ציוד "דיגיטלי". לא יתקבלו רכיבים "אנלוגיים".

6. בכל החדרים ישולבו מערכות ממשק משתמש הכוללות פנלי לחצנים ופנלי מגע בעלי כפתורים מתוכנתים מראש אשר יותאמו לאופן השימוש ודרישות המשתמש.

7. כלל המקרנים שיוותקנו יהיו מסוג LCD נשלטים ובעלי עוצמה מספקת בהתאם לתנאי האור בחדר.

8. בקרי השליטה יהיו מסוג הקיים במכרז החשכ"ל.

9. כלל אביזרי הקצה למולטימדיה והכבילה יהיו בהתאם למכרז חשכ"ל.

10. באולמות הגדולים תתאפשר שליטה על התאורה והוילונות החשמליים באמצעות ממשק המשתמש. ממשק המשתמש יכיל תרחישים מתוכנתים מראש להפעלת מערכות המולטימדיה, התאורה והשמע.

11. בכל חדרי הישיבות יוקצה מקום למסד ציוד מולטימדיה ומחשב מקומי בפינת החדר או משולב בשולחן הישיבות. כלל התשתיות צנרת חשמל ותקשורת ירוכזו למסד.

12. בכל האולמות הגדולים, חדרי הישיבות הבינוניים והגדולים יוקצה ארון למסד מולטימדיה בגובה רצפה-תקרה. כלל התשתיות, צנרת חשמל ותקשורת ירוכזו למסד.

13. בכל שולחן ישיבות ופודיום יותקנו פני חיבור הכוללים חיבורי חשמל, חיבורים דיגיטליים ואנלוגיים למחשבים ניידים וחיבורי שמע ו-USB.

14. בכל החדרים יותקן גלאי נפח אשר יכבה את יחידות ההקרנה אוטומטית במצב בו אין אנשים בחדר.

15. בכל חדר/אולם בו מותקנים מקרנים יתוכננו מספר מעגלי תאורה נפרדים ובניהם מעגל תאורה נפרד לגופי התאורה הסמוכים למסך ההקרנה. לא יתוכננו גופי תאורה המאירים ישירות על מסך ההקרנה.

16. על היוזם לבצע את מערכי המולטימדיה באמצעות חוזה החשב הכללי למולטימדיה שבתוקף.

17. אולם דיונים. - בכל אולם דיונים שיש צורך לבצוע הכנת תשתית מארון/ריכוז מרכזי אשר ממוקם על במת השופט לכיוון- שולחנות העו"ד והעד ונאשם (לטובת התקנת מקרופונים) בנוסף תשתית מהארון לכיוון התקרה לטובת הגברה.

18. תשתית לכיוון פינות האולם לטובת חיבור למצלמות vc.

19. תשתית נוספת לכיוון הקיר עליו יתוכנן התקנת 3 מסכים מקצועיים

20. פיזור נקודות תקשורת לטובת מסכי תצוגה ומצלמות

### הנחיות הללו מתייחסות לבית משפט בלבד:

אולם דיונים - בכל אולם דיונים שיש צורך לבצוע הכנת תשתית מארון/ריכוז מרכזי אשר ממוקם על במת השופט לכיוון- שולחנות העו"ד והעד ונאשם (לטובת התקנת מקרופונים) בנוסף תשתית מהארון לכיוון התקרה לטובת הגברה.

תשתית לכיוון פינות האולם לטובת חיבור למצלמות .vc.

תשתית נוספת לכיוון הקיר עליו יתוכנן התקנת 3 מסכים מקצועיים

פיזור נקודות תקשורת לטובת מסכי תצוגה ומצלמות

### **93.02 דרישות טכניות לחדר ישיבות קטן:**

1 אופן תפעול החדר : בכל זמן נתון ניתן יהיה למתג בין המחשב המקומי לבין החיבורים שולחני. כל זאת ניתן יהיה לעשות באמצעות פנל לחצנים מתוכנתים המותקן בשולחן. באמצעות פנל הלחצנים ניתן יהיה לכבות ולהדליק את מסך הטלוויזיה וכן להגביר ולהנמיך את עוצמת הווליום. בנוסף ניתן יהיה לחבר התקן USB לפנל החיבורים השולחני אשר יתחבר ישירות למחשב המקומי הנמצא במסד.

2 דרישות טכניות מינימאליות :

2.1 התקנת מסך טלוויזיה מסוג FULL HD LED מסדרת PROFESSIONAL בגודל 60 אינץ' לפחות בעל שליטה RS-232 ולפחות 2 כניסות HDMI וכניסת VGA אחת.

2.2 מערכת הגברה בעלת 2 רמקולי חזית – ניתן לספק מסך טלוויזיה בעל רמקולים מובנים או לחילופין לספק רמקולי חזית מוגברים.

2.3 קופסת חיבורים שולחנית הכוללת חיבורי HDMI, VGA, שמע, חשמל, תקשורת ו USB.

2.4 מסד למחשב מקומי וציוד מולטימדיה בארון או משולב בשולחן הישיבות.

2.5 בקר שליטה ומסך מגע בעל לחצנים מתוכנתים.

2.6 יחידת מיתוג חכמה, למיתוג של לפחות 4 מקורות הכוללים פנל אורח ומחשב מקומי.

2.7 ישנה עדיפות למערכת משולבת בקר, מגבר, DSP וממתג.

2.8 גלאי נפח לכיבוי אוטומטי לאחר זמן מוגדר מראש.

2.9 מתג תקשורת מנוהל.

### **93.03 דרישות טכניות לחדר ישיבות בינוני\גדול:**

1 אופן תפעול החדר : בכל זמן נתון ניתן יהיה למתג בין המחשב המקומי לבין החיבורים השולחניים. כל זאת ניתן יהיה לעשות באמצעות פנל מגע מתוכנת המותקן בשולחן. באמצעות פנל המגע ניתן יהיה לכבות ולהדליק את המקרן וכן להגביר ולהנמיך את עוצמת הווליום ולהעלות ולהוריד את מסך ההקרנה החשמלי. בנוסף יהיו כפתורי תרחישים מתוכנתים מראש. בנוסף ניתן יהיה לחבר התקן USB לפנלי החיבורים השולחניים אשר יתחבר ישירות למחשב המקומי הנמצא במסד.

2 דרישות טכניות מינימאליות :

- 2.1 התקנת מקרן FULL HD בטכנולוגיית LCD בעל עוצמת תאורה של ANSI 4000 לפחות נשלט.
- 2.2 מסך הקרנה חשמלי נשלט בגודל המתאים לממדי החדר.
- 2.3 2 קופסאות חיבורים שולחנית הכוללת חיבורי HDMI, VGA, שמע, חשמל, תקשורת ו USB.
- 2.4 מס"ד למחשב מקומי וציוד מולטימדיה בארון מולטימדיה.
- 2.5 בקר שליטה מרכזי.
- 2.6 מערכת מיתוגומטריצה VIDEO\AUDIO דיגיטלית נשלטת.
- 2.7 מערכת הגברת שמע נשלטת ורמקולי תקרה או חזית עוצמתיים.
- 2.8 מסך מגע 7 אינץ' בעל ממשק משתמש מתוכנת לשליטה על מקורות ההקרנה השמע והתאורה כולל כפתורי תרחישים.
- 2.9 מערכת DSP.
- 2.10 ישנה עדיפות למערכת משולבת בקר, מגבר, DSP וממתג.
- 2.11 גלאי נפח לכיבוי אוטומטי לאחר זמן מוגדר מראש.
- 2.12 מערכת חשמל "חכם" שליטה על תאורה וציוד מולטימדיה כגון מסכי הקרנה, מעליות מקרן וכדומה.
- 2.13 מתג תקשורת מנוהל

#### 93.04 דרישות טכניות לחדר ישיבות בנייני:

1 אופן תפעול החדר: המערכת באולם זה תאפשר גמישות מרבית ויכולת הפרדה בשליטה על מערכת הבקרה והמולטימדיה בין שני אזורי החלוקה של האולם. כמו כן כאשר האולם אינו מחולק המערכת תאפשר שליטה אחידה במערכות. יותקנו 2 פודיומים "חכמים" הניתנים להזזה (יתוכנו 3 נקודות התחברות לפודיום ברצפה). יותקנו 2 מקרנים רבי עוצמה (אחד בכל חלל). האולם יאפשר שימוש כאולם אחד וכאולם מחולק. מערכות השליטה הבקרה ההקרנה והשמע יאפשרו גמישות ויכולת שליטה מלאה על פי השימוש המתבקש. ניתן יהיה לחבר מחשב נייד מהפודיום או להציג מחשב מקומי בו זמנית משני חלקי האולם. מערכת השמע תחולת לשני אזורים על מנת לאפשר שימוש בשתי חלקי האולם בו זמנית. ניתן יהיה לשלוט גם על תאורת האולם באמצעות מערכת הבקרה וכן מעגלי התאורה יחולקו בהתאם.

2 דרישות טכניות מינימאליות:

- 2.1 התקנת 2 מקרני FULL HD נשלטים בטכנולוגיית LCD עוצמת תאורה של ANSI 5000 לפחות.
- 2.2 2 מסכי הקרנה חשמלי נשלט בגודל המתאים לממדי החדר.
- 2.3 2 פודיומים הכוללים קופסאות חיבורים שולחנית הכוללת חיבורי HDMI, VGA, שמע, חשמל, תקשורת ו USB. וכן מסך מגע לשליטה בגודל 4 אינץ' לפחות וכן מיקרופון צוואר

- גמיש. הפודיום יתוכנן ויוגש לאישור המזמינה. הפודיום יהיה כדוגמת Midle Atlantic L5 או שוו"ע מאושר.
- 2.4 2 פנלי מגע קירי נשלף אלחוטי בגודל 10 אינץ' לפחות בכל חלק של האולם. פנלים אלו יהיו מתוכנתים ויאפשרו שליטה נפרדת ואחודה לחלקי האולם.
- 2.5 מסד למחשב מקומי וציוד מולטימדיה בארון מולטימדיה מרכזי.
- 2.6 בקר שליטה מרכזי.
- 2.7 מערכת מיתוגומטריצה VIDEO\AUDIO דיגיטלית נשלטת.
- 2.8 מערכת הגברת שמע נשלטת ורמקולי תקרה וחזית עוצמתיים בכלת יכולת חלוקה לאזורים.
- 2.9 וילונות החשכה חשמליים נשלטים במידה וישנו קיר מסך.
- 2.10 מסך מגע 7 אינץ' בעל ממשק משתמש מתוכנת לשליטה על מקורות ההקרנה השמע והתאורה כולל כפתורי תרחישים.
- 2.11 גלאי נפח לכיבוי אוטומטי לאחר זמן מוגדר מראש.
- 2.12 מערכת חשמל "חכם" שליטה על תאורה וציוד מולטימדיה כגון מסכי הקרנה, מעליות מקרן וכדומה.
- 2.13 מתג תקשורת מנוהל.