



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

מגרש 530 מעון ובית כנסת

מפרט טכני לביצוע עבודות חשמל

תוכן העניינים

<u>פרק</u>	<u>תאור</u>
1.	כללי
2.	הקף העבודה
3.	תאור המתקן
4.	הוראות טכניות כלליות
5.	חומרים וציוד
6.	הארקות
7.	לוחות חשמל
8.	גופי תאורה
9.	מערכת גילוי וכיבוי אש וחלונות שחרור עשן
10.	מערכת כריזת חרום משולבת וכריזת בית ספר
11.	תנאים מקומיים ומניעת תאונות
12.	תאומים אישורים ובדיקות
13.	אחריות
14.	אופני מדידה



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

1. כללי

- א. המפרט להלן מתייחס לבצוע עבודות חשמל תקשורת ומנ"מ ותשתיות אודיו וידאו בכיתות מעון ובית כנסת מגרש 530 בית שמש
 - ב. במרכז רשאים להשתתף קבלני חשמל בעלי רשיון ממשלתי מתאים ובעלי נסיון מוכח בבצוע עבודות בסדר גודל דומה.
 - ג. העבודות יבוצעו בהתאם למסמכים הבאים:
 - (1) חוק החשמל תשי"ד 1954 ותקנותיו העדכניות.
 - (2) התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים לציווד חשמלי ותקשורת (מוליכים, כבלים, צינורות, יצור לוחות חשמל, הארקות וכו').
 - (3) תקנות והוראות חברת החשמל ובזק.
 - (4) תקנות הג"א למרחבים מוגנים.
 - (5) תקן ישראלי למערכות כריזה גילוי וכיבוי אש מס. 1220. (על חלקיו השונים)
 - (6) התכניות המפרט הטכני המיוחד ורשימת הכמויות.
 - (7) המפרט הטכני הכללי הבין משרדי בפרט פרק 08.
- עדיפות בין המסמכים לפי החמור ביותר לטובת המזמין

2. הקף העבודה

- א. העבודות הכלולות במפרט זה
 - (1) מערכת הארקות (הארקת יסודות והארקות במבנה)
 - (2) לוחות חשמל במתח נמוך (400V/230V)
 - (3) כבלי הזנה ומובילים לחשמל
 - (4) תשתיות וכבילה לתקשורת מחשב
 - (5) תשתיות לאודיו וידאו לפי מיקום שיקבע מזמין(כבילה למקרן ולרמקולים ופנל שליטה).



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

- (6) תשתיות צנרת וכבילה לטלפוניה ולמערכת טלויזיה
- (7) אינסטלציה חשמלית מושלמת למאור וכוה.
- (8) גופי תאורה.
- (9) גילוי וכיבוי אש .
10. כריזת חרום ומוזיקת רקע
11. תשתית צנרת כבילה ופנל שליטה למערכת מקרן + רמקולי קיר בכל כיתה
12. מערכת אינטרקום טלויזיה לשער כניסה מחוברת על מרכזיית הטלפונים של המעון או עצמאית
- דוגמת מערכת HOMENET לקריאה לשומר או מזכירות הכל לפי הנחיות קבט עיריה
13. עבודות הכנה לחברת חשמל והארקות
14. המזמין שומר לעצמו את הזכות:
- (13) למסור לקבלן רק חלק מהעבודות.
- (14) לפצל את העבודה בין מספר קבלנים.
- (15) לספק חלק מהחומרים, המובילים הכבלים וכו'.
- (16) להקטין או להגדיל את הכמויות מכל סוג וסוג.
- (17) לשנות את סוג הציוד המבוקש תוך בחינה מחודשת של מחירו.
- (18) לבצע את העבודה בשלבים.
- (19) לקבוע לוח זמנים לבצוע העבודות.
- שימוש של המזמין בזכויות כמפורט לעיל לא ישנה את מחירי היחידה המפורטים בהצעת הקבלן.
- ב. הקבלן ישלים את המתקנים שנמסרו לו לבצוע ואת כל העבודות, האביזרים והציוד הדרושים להפעלתם גם אם לא פורטו באופן מלא במסמכי המכרז ו/או בתכניות.
- ג. אין חובה על המזמין לקבל את ההצעה הזולה ביותר.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

3. תאור המתקן

- א. אספקת החשמל הראשית לבית הספר תהיה מחברת החשמל. הלוח למונה הראשי יותקן בגומחה במפלס כניסה מתחת למדרגות או בגבול מגרש ויזין לוח ראשי וממנו את לוחות המשנה, לוח מעלית ולוח תאורת חוץ כל לוחות המשנה יקבלו תתי מונים פרטיים בלוחות דוגמת ELNET עם מדידת תעו"ז
- ב. אספקת טלפוניה תהיה מתשתית בזק ראשית בגבול מגרש עד לארון ריכוז בזק במבנה
- ג. תשתית מלאה למערכת תקשורת מחשבים הכוללת צנרת כבילה בכבל CAT-7 מריכוז תקשורת מחשבים במבנה סיום בקיר בקופסה גויס עם שקע מחשב תקני ומסוכך RJ-45
- ד. תשתית מלאה צנרת וכבילה לחיבור מקרן + זוג רמקולי קיר בכל כיתה + פנל שליטה בעמדתו הכל לפי הנחיות מחלקת המיחשוב בעיריה
- ה. מערכת לחיסכון במיזוג אוויר: לכל מזגן תותקן יחידת חזגן של עוזאון או דגם אחר שיאשר המפקח היחידות יהיו להפעלת מיזוג לפרק של עד 6 שעות לכל הפעלה הקבלן אחראי להזין את היחידות ולהעביר קו פיקוד דו גידי לכל מזגן עם מגע יבש מהחזגן החיבור למזגן יבוצע ע"י איש מיזוג השקע הסמוך למזגן יהיה לזרם המתאים למזגן לפי הנחיות איש המיזוג ויבוצע עי קבלן חשמל לאחר תיאום המיקום הסופי עם מתקין המזגנים בשטח בכל שקוע בקיר

4. הוראות טכניות כלליות

- א. עבודות החפירה לצנרת חשמל, תקשורת יבוצעו בשטח שתתכן המצאות של צנרת תת קרקעית קיימת של שרותים שונים (ביוב, מים וכד') ועל כן תבוצע החפירה בעבודה זהירה תוך מניעת פגיעה בשרותים הנ"ל.
- ב. תואי הקווים יתואמו מראש עם המזמין באופן שלא יגרם נזק. יתכן שהקבלן יידרש להניח את הקווים בתוואים שהגישה אליהם קשה ולא נוחה. לא תשולם כל תוספת למחירי היחידה שבהצעת הקבלן עבור קשיים הנובעים מהסיבות המתוארות לעיל. (החפירות מורכבות וכן העברת הצנרת ולא תשולם על כך תוספת)
- ג. האינסטלציה החשמלית תבוצע ברובה בחלל התקרות האקוסטיות ע"י כבלים N2XY על מגשי רשת בפרוזדור הקומה. במקומות בהם תבוצע התקרה משילוב של גבס ותקרה פריקה יגושרו הקטעים מעל לגבס באמצעות צנרת פלסטית קשורה בשני קצותיה למגשי הרשת. אין להתקין מגשים לחשמל ו/או תקשורת מעל תקרה לא פריקה. האינסטלציה החשמלית בחדרים הסגורים תבוצע בהתקנה סמויה ע"י מוליכים מבודדים או כבלים בצינורות פלסטיים וסיום באביזרים



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

להתקנה שקועה (תחה"ט). בחלק מהאזורים יותקנו תעלות פלסטיות נמוכות לאורך הקירות מהן יסתעפו המעגלים אל השקעים מעליהן. חלק מהשקעים יהיו בהתקנה גלויה. **הקבלן אחראי לכל**

הצנרת והמעברים הדרושים לו בזמן יציקת ההכנות ללוחדים

ד. **מובילים מתכתיים:** כל המובילים המתכתיים לכבלי חשמל ותקשורת בבנין (תעלות, סולמות, צינורות, תעלות רשת) ותמיכותיהם יהיו מגולוונים. כל עבודות ההכנה כגון ריתוך, השחזה וכד' יבוצעו לפני הגליון. אין לבצע אחרי הגליון כל עבודה שעלולה לפגוע בשכבת הצפוי כולל קידוח. מגשי הרשת יהיו מגולוונים. התמיכות, לסולמות, לתעלות ולמגשים יהיו ציוד מתועש מפרופילים מכופפים או זזיתנים מרותכים (ללא ניטים) (דוגמת MFK, ספק לירד שיווק) ויתאימו לעומס המירבי של הסולם/תעלה עם הכבלים. מרחק ההתקנה בין התמיכות 1 מטר לכל היותר. הקבלן יספק דוגמאות לכל התמיכות שבכוונתו לספק ויקבל את אישור המפקח לפני הבצוע. מחיר התמיכות כלול במחיר מטר תעלה או מגש המפורטים בכתב הכמויות. מחיר קו הארקה בתעלה כולל חיבור ומהדק קנדי כנדרש וסימונים מתחת לתקרה

ה. צינורות כבלים ומוליכים:

- (1) קווים לנקודות בהתקנה סמויה בחציבות ו/או ביציקות חדשות או במחיצות סגורות יבוצעו ע"י מוליכים מבודדים PVC בצבעים תקנים בתוך צינורות פלסטיים כפיפים חלקים.
- (2) להלן פירוט צבעי צנרת "מריכף" שתונח במבנה, כל הצנרת תהיה מטיפוס "כבה מאליו"
 - צנרת חשמל - בצבע ירוק
 - צנרת לתקשורת - כחול
 - צנרת ומחשבים - סגול
 - צנרת לכריזת חירום ולגילוי אש - בצבע אדום.
 - כריזת מנהל צהוב
- (3) כל הצנרת הפלסטית תהיה חלקה. אין להשתמש בצינורות שרשרתיים. כמו כן אין להשתמש בצינורות שקוטרם קטן מ- 20 מ"מ.
- (4) צנרת פלסטית שתונח במילוי הרצפה תבוטן לכל אורכה מיד עם הנחתה.
- (5) כל הקווים בתעלות פתוחות יבוצעו על ידי כבלי נחושת מטפוס N2XY(XLPE).



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

ו. חוטי משיכה: כל הצינורות שיותקנו ע"י הקבלן כהכנה למערכות שאינן כלולות בעבודתו יצוידו בחוטי משיכה מנילון שזור. לצינורות עד קוטר 36 מ"מ חוטים בקוטר 2 מ"מ, לצינורות 42 מ"מ עד 63 מ"מ חוטים בקוטר 4 מ"מ, לצינורות 3" ומעלה חוטים בקוטר 8 מ"מ. סיום החוט בקצה הצינור עם טבעת (קטע צינור) שתמנע "ברייחת" החוט לתוך הצינור.

ז. שילוט:

- (1) כל האביזרים במתקן ישולטו בשלטי סנדביץ חרוטים עם ציון מספר הלוח ומספר המעגל. גוון השילוט לציוד חשמל יהיה כיתוב לבן על רקע שחור/אדום.
- (2) ציוד תקשורת ישולט בשלט כנ"ל אולם על רקע כחול.
- (3) שקעי החשמל משוריינים במרחבים המוגנים ובמקלט ישולטו (בנוסף לסעיף 1) בשלט סנדביץ חרוט "לא מוגן ע"י מפסק לזרם דלף".
- (4) השילוט כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.
- (5) כל כבלי החשמל והתקשורת יסומנו ע"י חבק עם סימון מס' מעגל.
- (6) כבלי התקשורת יסומנו בנוסף למתואר גם בתחילה ובסוף הקו וכן 1.5 מטר מתחילת הקו ומסופו.

ח. קופסאות הסתעפות תחה"ט יותקנו בגובה אחיד 2.30 מ' לפחות מפני הרצוף, קופסאות הסתעפות שידרשו בגובה נמוך מ-2 מטר ייסגרו בברגים.

ט. חפירות:

- (1) החפירות עבור הצנרת יהיו בעומק 110 ס"מ (אם לא נרשם אחרת) מרום הסופי של הקרקע או המדרכה, לצורך עבודה זו אין הבדל בין חפירה לחציבה. בכל מקום במפרט ובכתב הכמויות בו מוזכרת חפירה, פירושה חפירה ו/או חציבה בכל סוגי העפר והסלע.
- (2) החפירה תרופד בשכבה של 10 ס"מ חול ים נקי לפני הנחת הצנרת ובשכבה נוספת לאחר הנחתה ולאחר מכן להדק את החול. מעל שכבת המילוי הראשונה יש להניח סרט סימון פלסטי עם סמון "כבלי חשמל" כנדרש, לכסות את החפירה בעפר ולהדק עד להשגת צפיפות של 97% מוד א.א.ש.ו. לפחות. פני המילוי הסופיים יתאימו לגובה פני התשתית.
- (3) על הקבלן לקבל אישור המפקח לתואי לפני בצוץ החפירה. על הקבלן לוודא תואים ומהלכים של צנרת תת קרקעית קיימת. האחריות להמנע מפגיעה במערכות תת קרקעיות קיימות חלה על הקבלן ועליו בלבד. כל תקלה במערכת תת קרקעית קיימת שתגרם כתוצאה מעבודת הקבלן תתוקן מייד, על ידו ועל חשבונו.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

5. חומרים וציוד

- א. כל החומרים והאביזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי. חומרים ואביזרים מתוצרת הארץ ישאו תו תקן ישראלי. אביזרים מתוצרת חוץ ישאו תו של אחד או יותר מהתקנים הבאים IEC, NEC, UL, VDE, BS.
- ב. על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החומרים שיש בדעתו להשתמש בהם לאישור מהנדס ו/או המפקח, אישור הדוגמה הוא תנאי להתקנת האביזר בבנין אך אינו מהווה אישור לכל הציוד מאותה התוצרת. כל אביזר או חומר שימצאו פסולים יוחלפו מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו. המפקח רשאי לדרוש החלפת אביזר שלא אושר מראש גם מבלי שידרש לנמק את החלטתו ועל הקבלן יהיה לבצע את ההחלפה מייד ועל חשבונו. (הדגמים המופיעים בדקל נלקחו כמחיר מייצג לתוצרת שנבחרה-על הקבלן להתריע לפני חתימתו על חוזה על כל השגה בענין זה)
- ג. אביזרי החשמל והתקשורת (שקעים ומפסקים) להתקנה עה"ט יהיו מתוצרת GEWISS SYSTEM או ניסקו N להתקנה עה"ט
- ד. האביזרים להתקנה שקועה (תחה"ט) יהיו גוויס סדרת סיסטם עם תריסי מגן פנימיים .
- ה. תיבות חיבורים ומעבר להתקנה גלויה עה"ט יהיו מתוצרת GEWISS או ניסקו או לגרנד או שו"ע אין להשתמש בשום מקרה בקופסאות מרירון -אין להתקין בשום מקרה מתחת לגובה 200 שקע ללא תריסי מגן.
- ו. קופסאות לאביזרים יהיו קופסאות קוניות בקירות בלוקים, או קופסאות "תגיב" לחיזוק ע"י ברגים בקירות גבס. הקופסאות יתאימו לציוד המותקן ויותקנו בקירות כך שהחורים לחיזוק השקעים בברגים יהיו במקביל לרצפה.
- ז. במקומות מסוימים ידרש הקבלן להשתמש בקופסת "עומק" שתשמש גם בהסתעפות. לא תשולם תוספת מחיר עבור השימוש בקופסת "עומק".
- ח. תעלות פלסטיות יהיו חסינות אש דוגמת פלגל או IBOCO או ש"ע.
- ט. הציוד בלוחות החשמל יהיה מתוצרת ABB SACE, KLOCKNER, MERLIN GERIN, MOLLER CUTLER HAMMER, SIEMENS או שו"ע.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

י. כל המאמ"תים יהיו בעלי כושר ניתוק של 10KA בקצר, אלא אם צויין אחרת. הקבלן ישמור במידת האפשר על אחדות הציוד בלוחות, במידה ונבחר יצרן שאינו מייצר את כל טווח הציוד הדרוש בלוחות יש לשמור שלפחות קבוצת אביזרים מסוג מסויים (כגון ממסרים, מגענים אביזרי פקוד, מנתקי הספק, מפסקים ח"א ומאז"ים) יהיו משל אותו יצרן. פחתים לקולרים יהיו MA10 כל קולר יוארק בנפרד במוליך הארה 10 ישיר לפס

6. הארקות

א. במסגרת העבודות תבנה מערכת הארקה יסודות לבניין בית הספר והגנים וכן יוארקו כל האלמנטים המתכתיים בבנין ע"פ דרישות חוק החשמל ותקנותיו

ב. הוראות טכניות לביצוע הארקה יסודות:

(1) בצוע הארקה היסודות כפוף לקובץ התקנות הממשלתי 4271 תקנות החשמל (הארקה יסודות) התשמ"א.

(2) הארקה היסודות תבוצע ע"י חשמלאי או בפיקוחו.

(3) הגדרות:

- **הארקה יסודות:** המערכת הכוללת את טבעת הגישור, פס השוואת פוטנציאלים, אלקטרודות הארקה יסודות, יציאות חוץ ואת מוליכי הארקה המתחברים ביניהם.
- **טבעת גישור:** ברזל שטוח או עגול המותקן בקורות היסוד של המבנה, מחבר את האלמנטים השונים כגון המוטות האנכיים של היסודות, יציאות חוץ וכו' ויוצר טבעת סגורה בהיקף המבנה, תוך שמירה על רציפות חשמלית.
- **פס השוואת פוטנציאלים:** פס נחושת המתחבר לטבעת הגישור באמצעות פס ברזל שטוח מגולוון ואליז מתחברים כל צרכני ההארקה. מדות הפס 80x8 מ"מ באורך המאפשר לחבר אל כל מוליכי ההארקה ועוד שישה מקומות שמורים.
- **יציאות חוץ:** פס ברזל מגולוון שקצהו האחד מחובר ע"י רתוך לטבעת הגישור והקצה השני יוצא אל מחוץ לבנין לתוך קופסה משורינת שקועה בקיר עם מכסה מחוזק בברגים ושלט הארקה יסודות ומאפשר התחברות להארקה היסודות מבחוץ.
- **אלקטרודות הארקה יסודות:** חלקי המתכת הטמונים ביסודות המבנה ומחוברים ביניהם ע"י ריתוך.



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(4) טבעת הגישור תבוצע באמצעות ברזל עגול חלק (לא מצולע) שקוטרו 12 מ"מ תוך כדי שמירת רציפות ההארקה, הגישורים הדרושים לשמירת הרציפות יבוצעו ע"י ברזל 10 מ"מ שיחובר באמצעות ריתוך.

(5) בכל מקום בו יוצאת טבעת הגישור מיציקת הבטון (יציאות חוץ, מעבר, תפר וכו') יש להתקין פס מגולוון 4x40 מ"מ לפחות שירותך לברזל הזיון המשמש את הטבעת בתוך תחום הבטון. בשום מקרה אין לחשוף לאוויר חלק בלתי מגולוון של טבעת הגישור.

(6) אלקטרודות הארקת היסוד יכללו רתוך הרשת התחתונה ביסודות בודדים וחבור לשני מוטות אנכיים לפחות, אלו ירותכו אל טבעת הגישור, בכלונסאות, יש ליצור קשר גלוי בין המוטות האנכיים ע"י ברזל עגול בקוטר 8 מ"מ לפחות. שנים מהם ירותכו לטבעת הגישור.

(7) איפוס: המתקן יוגן בשיטת האיפוס. האיפוס יבוצע בפס השוואת פוטנציאלים הראשי ע"י לוח החשמל הראשי במבנה ע"י חבור מוליך האפס דרך פס השוואת פוטנציאלים ע"י מוליכי נחושת שזורים עם בדוד בצבע כחול עם צהוב ירוק בשני הקצוות. חתכי המוליכים לפי המופיע בתכנית הארקות. הקבלן יבצע את כל הדרישות הנוספות להשלמת מתקן הארקה לפי הנחיות מהנדסי חברת חשמל מזרח ירושלים ככל שיידרש

ג. בנוסף למפורט לעיל יאריק הקבלן את כל הציוד המתכתי, מובילים כבלים, קונסטרוקצית מתכת, לוחות חשמל, גריד תקרה אקוסטית, ארונות תקשורת, צנרת וכו' הכל בהתאם לדרישות התקנות, ובהתאם להוראות הבצוע בתכניות. הקבלן אחראי להשלמת מערכת ההארקות כנדרש אפילו אם חלקים מנה לא פורטו במסמכי המכרז.

7. לוחות חשמל

א. לוחות החשמל יהיו מסוג לוחות פנלים מודולרים מפח צבוע בתנור עם דלתות להעמדה על רצפה, מותקנים בתוך גומחות חשמל/נישות ויכללו דלתות עם נעילה במפתח מסטר. פסי הצבירה יהיו בחלק העליון של הלוחות עם כיסוי פרספקס שקוף. מהדקים, פסי האפס ופסי הארקה יהיו בתאים נפרדים בחלק התחתון של הלוח מאחורי פנל נפרד לרוחב כל חזית הלוח, גודל התאים יאפשר מרחב נח לטיפול במוליכים שיחוברו לפסים אלה. כל המעגלים מהקומה כולל קו ההזנה וכולל כבלים ללוחות משנה יותקנו על סולם/תעלה בצידי הלוח ויכנסו אל הלוח מלמטה. אי לכך כל לוח יותקן על סוקל הגבהה מפרופיל מתכת של כ- 15 ס"מ בכדי לאפשר מעבר נוח לכל הקווים. פרופיל המתכת כלול במחיר מבנה הלוח ולא ישולם עבורו בנפרד.



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

ב. הציוד בלוחות החשמל יהיה מתוצרת ABB, SACE, MERLIN GERIN,

WESTINGHOUSE, או ש"ע שיאושר ע"י המתכנן. הקבלן ישמור במידת האפשר על אחדות הציוד בלוחות החשמל. במידה ונבחר יצרן שאינו מייצר את כל טווח האביזרים הנדרשים בלוחות יש לשמור שלפחות כל קבוצת אביזרים מסוג מסויים (כגון קבוצת ממסרים, מגענים ואביזרי פקוד, קבוצות מנתקי הספק אוטומטים, קבוצת מפסקי זרם חצי אוטומטים זעירים וכד') יהיו משל אותו היצרן. המאמתי"ם יהיו בעלי כושר ניתוק של 10KA בקצר עפ"י תקן ישראלי 745 ותקן בנלאומי IEC - 898.

ג. סלקטיביות: בין ההגנות בלוחות החשמל השונים תקויים סלקטיביות הן בזרם יתר והן בקצר. באחריות הקבלן לודא שימוש במפסקים בעלי אופייניים המבטיחים סלקטיביות מלאה. כל ההגנות מעל 80X3 אמפר יהיו אלקטרוניות מתכווננות וכל המפסקים מעל A63X3 יכללו סלילי הפסקה בקרה והשלט עומסים: כל לוחות החשמל יצוידו במגענים להשלה ולמיתוג עומסים לפי תכנון. ה. איזון פאזות: עם סיום חיבור לוח חשמל למעגלי החשמל על הקבלן למדוד את הזרם בשלושת הפאזות. במידה והזרמים המדודים שונים אחד מהשני ביותר מ-5% על הקבלן לבצע איזון פאזות. איזון הפאזות כלול במחיר העבודה ולא ישולם עבורו בנפרד.

ו. הוראות כלליות לבניית לוחות:

(1) הלוחות יבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החבורים שבתכניות. מידות הלוח תהינה מתאימות לצורכי האביזרים הדרושים כמפורט בכתב הכמויות ועוד מקום שמור 30%.

(2) התרשימים שבתכנית באים לציין את סידור הלוחות עקרונית בלבד, תכנית מפורטת עם ציון התוצרת של כל אחד מהאלמנטים המורכבים עליו ומידות הלוח תעובד על ידי היצרן ותוגש לאישור המהנדס לפני תחילת העבודה. רק לאחר אישור התוכניות רשאי היצרן לגשת לבצוע הלוחות. עם גמר הביצוע ימסרו יחד עם כל לוח 3 עותקים של מערכת התוכניות הנ"ל.

(3) הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות, אפס והארקה עם ברגים ודיסקיות פליז, בורג נפרד לכל מוליך. העומס יחולק שווה בין הפאזות. כל המעגלים ומוליכי הפקוד יצוידו במהדקים. עד 25 מ"מ מהדקי מסילה, 35 מ"מ ומעלה עם בורג התחברות ע"י נעלי כבל.

(4) מוליכים שחתכם 10 מ"מ ומעלה יחוברו לפסי הצבירה באמצעות נעלי כבל ודיסקיות פליז, כבלי אלומיניום יחוברו ללוח באמצעות מהדקי אלומיניום/נחושת או לשות מתאימות לפי גודל הקו. אין להשתמש בדיסקיות.



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(5) כל האביזרים והמפסקים ישולטו בשלטי סנדביץ חרוטים שיחברו לפנלים ודלתות ע"י ברגים או מסמרות (לא דבק). בנוסף לשלוט יש לסמן את כל האביזרים במדבקה עם ציון מספר המופיע בתכנית.

(6) הדקי הכניסה של המפסק הראשי בכל לוח יכוסו על ידי פנל פלסטי שקוף משולט בסמן החץ. כן יכוסו פסי הצבירה וחלקים אחרים בלוח העלולים לגרום התחשמלות ע"י מגע מקרי.

(7) היצרן ידאג להבטחת סלקטיבית בהגנות לזרם יתר וזרם קצר בין מפסקים חצי אוטומטים בלוחות החשמל. ציוד החשמל המוצע חייב להתאים לדרישה זו.

(8) פנלים יחזקו באמצעות סגרים קפיצים (פרפרים) או ברגים בעלי ראש גדול לסגירה בחצי סיבוב עם אבטחה המונעת שחרור הבורג מהפנל.

ז. לוחות החשמל יבנו במפעל לוחות מאושר מכון התקנים הישראלי על-פי ת"י 1419, ובעל תו תקן ISO 9002. הקבלן יספק אישור לעמידות הלוחות ויצורם בתקן 61439 עדכני לאותו זמן יצור(אם יתחדש תקן הקבלן יספק לפי תקן חדש)

8. גופי תאורה

א. הוראות טכניות כלליות:

(1) גופי התאורה יתאימו לאופי האזור בו הם מותקנים (חדרים, מחסנים, כיתות, משרדים, מבואות, פרוזדורים וכו'). באזורים בהם תותקן תקרה מונמכת יותקנו גופים שקועים.

(2) גופי התאורה יהיו קלים לפרוק ולהתקנה כך שהחלפת גוף תאורה לצרכי אחזקה תעשה ללא צורך בפתיחת ברגים או שמוש בכלים. הלובר יחזק בתפס גמיש לגוף התאורה כך שיישאר תלוי גם אם יפורק לצרכי תחזוקה.

(3) מחיר גופי התאורה שברשימת הכמויות ובתוכנית מתיחס להספקה, התקנה וחיבור כולל גם את הציוד והנורות. כן כוללים המחירים התקנה מושלמת של גופי התאורה לרבות כל החיזוקים, המתלים, ברגי החיזוק, קידוחים, כניסת כבל וכל העבודות וחומרי העזר הדרושים.

(4) כל גופי התאורה השקועים בתקרה אקוסטית יחזקו ע"י שני פס מתכת ו/או שני מוטות הברגה אל תקרת הבטון ללא תוספת תשלום. בכל מקרה אין להתקין גוף תאורה שקוע מבלי לחזקו אל תקרת הבטון.

(5) גופי תאורה שקועים בבטון יורכבו עם קופסאות השיקוע המקוריות שלהם, והקבלן ידאג שתהיינה ברשותו בעת הכנת התבניות ליציקה.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(6) כל מנורות הלד יהיו עם אורך חיים ל – 50,000 שעות. על הקבלן לוודא התאמה בין הציוד למנורות (יש לבדוק את הנושא מראש עם יצרן הציוד).

(7) כל גופי התאורה יחוברו לקוי ההזנה באמצעות מהדקים קבועים מחוזקים לגוף.

ציוד תאורת חרום יהיה מאושר תקן ישראלי ת"י 20 חלק 2.22

כל נוריות הלד בגופים שיאושרו יהיו כדוגמת CREE או PHILIPS או ש"ע שיאושר המתכנן

כל גופי תאורת הלד יסופקו עם אישור פוטביולוגי ברמת סיכון 0 ויעמדו בכל תקני ELM

ב. מנורות דו תכליתיות:

(1) שלטי היציאה יהיו משולטים לפי הנחיות היועץ ויהיו מבוססי לד עם מצברים ל180 דקות הגופים ישאו תקן עדכני ישראלי כנדרש

(2) הציוד למנורות חירום חד תכליתיות יהיה דוגמת י שאול נושא תקן לד W3 כולל מצברים ל180 דקות

(3) המנורות יתאימו לשלט יציאה תקני בהתאם לדרישת מכבי אש ויצוידו בלחצן בדיקה ונורת ביקורת (ללא מתג לניתוק היחידה). שלטי יציאת החרום יהיו עם שילוט מתאים על גוף התאורה, חד צדדי או דו צדדי בהתאם למיקום, ויותקנו על הקיר או על התקרה. שלטי יציאת חרום מסויימים יכללו גם כיתוב שונה בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות.

מערכת פיקוד / סגירה לחלונות / עשן (מערכת נושא תקן ישראל דוגמת SIMONRWA או ש"ע

א. מבנה המערכת

- המערכת לפתיחת חלונות תכלול את המרכיבים הבאים:
1. יחידת פיקוד ובקרה מקומית השולטת על קבוצת חלונות הכוללת מצברים ומטען.
2. מנועים לפתיחה ולסגירה של החלונות (אורך מהלך פתיחת המנוע יאפשר פתיחה מלאה לכל שטח החלון).
3. לחצני הפעלה מקומיים לשעת חרום שימוקמו עפ"י דרישות יועץ הבטיחות.
4. אינסטלציה חשמלית (כולל כבלים ותשתית) בין יחידות הבקרה המקומית לבין המנועים ולחצני ההפעלה.

ב. שיטות הפעלה

- ההפעלה תהיה לאחר קבלת אות מאחת המערכות הבאות:
1. עם קבלת מגע יבש ממערכת גילוי אש.
2. לחצני הפעלה מקומיים לחרום.

ג. סגירת המערכת

- באמצעות לחיצה על לחצני ההפעלה המקומיים.

ד. תכונות המערכת

1. הזנה לכל מערכות הפיקוד האזורית במתח 220V.
2. כל רכיבי המערכת יפעלו במתח של 24V ויגובו במצברים למשך 72 שעות לשלושה מחזורי פתיחה וסגירה מושלמים לפחות.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

3. המערכת תדע לבדוק באופן שוטף:
 - א. התרעה על חלונות פתוחים.
 - ב. מצב המצברים.
 - ג. במקרה של תקלה כדוגמת הנ"ל תופיע התראה אופטית בלחצני ההפעלה.

9. מערכת גילוי וכיבוי אש

א. כללי:

במבנה תותקן מערכת גלוי אש ועשן כתובתית אנלוגית עם גלאי עשן בתקרה. הרכות תמוקם בסמוך למזכירות במקום בולט לכניסה לבנין ע"י דרישות מכבי אש וכן בגנים במיקום הנדרש לפי התקן מערכת גלוי אש ועשן תתאים לדרישות ת"י 1220 ולדרישות מכון התקנים, כן ישא הציוד תו תקן U.L אמריקאי. החברה המציעה תהיה בעלת ISO 9002.

ב. פרוט טכני של הרכות:

(1) הרכות תהיה כתובתית אנלוגית עם כרטיסים לחבור עד 250 כתובות (גלוי וכיבוי). כרטיסי כיבוי ללוחות חשמל שונים, יחידות כתובת לחיבור הפעלה/הפסקה של מיזוג אוויר, חלונות עשן, מדפי אש, וכדו'. המערכת תגיב לכל ארוע באמצעות היכולת לאתר ולשבץ את הגלאים (ו/או אמצעי ההתראה האחרים) ע"פ מקומם הגיאוגרפי. (+7000adr כרטיס הרחבה) משולבת 100EVAX הרכות תצויד בחייגן אוטומטי ל- 4 מנויים.

(2) הרכות תכלול כרטיס המאפשר ניתוק חשמלי של מפסק זרם ראשי. ניתן יהיה לקבוע את הגורמים לניתוק ע"י תכנות.

(3) הרכות תוכל לשדר הודעות חירום ותשולב במרכזיית הכריזה לפי תקן 1220

(4) הרכות תכלול תכנת אינטגרלי (המאפשר שנוי התכנית ללא צורך בשנוי חיווט) וצג LCD אלפא נומרי. ניתן יהיה לכוון את הפרמטרים של הגלאי בהתאם לסביבה בה הותקן. כ"כ ניתן יהיה לקבל "דוח אחזקה" מהגלאי כולל דיווח על תקלות (אבק, שבר) ונתונים על סוג הגלאי, מספר סידורי ותאריך היצור. המערכת תהיה בעלת סף אזעקה דינמי בהתאם למצב הרגישות כפי שיוגדר, ע"פ חלוקה גאוגרפית ולו"ז משתנה ע"י המזמין.

(5) הרכות תהיה מתוצרת טלפייר או NOTIFIER או CERBERUS או SIMPLEX או שווה ערך המאושר לשמוש ע"י מכון התקנים.

(6) הרכות כוללת גם ספק מתח עם הגנות בפני זרם יתר בכבלי היציאות ומטען ומצברים לגבוי 24 שעות.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

- (7) הרכזת תכלול מערכת להגנה מפני פגיעת ברקים ומתח יתר.
- (8) הרכזת תותקן בתיבת מתכת עם דלת שקופה, להתקנה על הקיר או שקועה בתוכו. התיבה תהיה עם גמר של צבע שרוף בתנור.
- (9) הרכזת תכלול מערכת עיבוד מרכזית C.P.U המפקחת על כל כרטיסי העניבה, הצד הדיגיטלי וכרטיסי הממשק למחשב. נתונים המאוכסנים ב- C.P.U לא ימחקו גם אם נפל מתח ההספקה. ה- C.P.U יאפשר הגדרת תנאים לאזעקות והעברת אינדקציות למחשב. ה- C.P.U יצויד בשעון זמן.

ג. גלאים:

- (1) הגלאים יהיו מטיפוס ממוען להרכבה בתוך בסיסים אוניברסליים משולבים בתקרה המונמכת או מותקנים בתקרת הבטון כך שניתן להחליף את סוג הגלאי ללא צורך בשנוי הבסיס.
- (2) גלאי עשן יהיו אופטי "ירוק". הגלאי יפעל בשיטת הרפלקסיה ויאפשר גילוי כל סוגי העשן, מעשן שאינו נראה ועד לעשן כהה ביותר.
- (3) גלאים מסוג עליית טמפרטורה (גלאי חום) יותקנו במקומות בהם קיימת סבירות גבוהה להפעלות שווא ע"י גלאי העשן ומאידך במקרה של שריפה צפויה עליית טמפרטורה מהירה (עליה של 8.3°C לפחות בתוך דקה).
- (4) לכל גלאי תהיה נורית סימון אינטגרלית ובנוסף אפשרות לחיבור נורית מקבילה לחיבור מחוץ לאזורים/חללים סגורים.
- (5) לכל גלאי ניתן יהיה להוסיף יח' כתובת.
- (6) כל תקלה בגלאי עקב קצר, נתק או נפילת מתח בקו תפעיל מייד אינדיקציה ברכזת.
- (7) תהיה אפשרות בחירה של גלאים בעלי רגישות שונה עבור מקומות בהם תיתכן כמות עשן קטנה מדי פעם.
- (8) הגלאים יהיו מתוצרת טלפייר או שווה ערך ויתאימו לעבודה עם הרכזת שסופקה.

ד. לחצני חרום:



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

בנוסף לגלאים, יותקנו בכניסות לבנין לחצני אזעקת אש, לחצנים אלו יחוברו לאזור האזעקה בו הם נמצאים ויפעילו את כל האמצעים כמפורט לגבי הגלאים. הלחצן יהיה בצבע אדום עם זכוכית המיועדת לשבירה ביד ומכסה פלסטי חיצוני ("כלפה") למניעת לחיצות שווא, ושילוט "לחצן אזעקת אש" בהתאם לדרישות התקן.

ה. צופר אש:

מערכת גלוי אש תצויד בצופרי אזעקה:

(1) צופר פנימי (בקומה): צופר בעל עוצמה של DBA90 במרחק של 1 מטר בתדר של 3000 הרץ משולב עם נצנץ V24 90 הבזקים בדקה עם כתובת כפולה (ללא ביטול אתראה לנצנץ). הצופר יחובר לרכזת קיימת.

(2) צופר חיצוני (על קיר חיצוני של הבניין): צופר המיועד להרכבה חיצונית בעל עוצמה של (100DB) A במרחק של 1 מטר, בתחום תדרים 500-1000 הרץ.

ו. יחידת הפעלה לציווד חיצוני:

יחידת היציאה תותקן יחד עם האביזרים הממונעים האחרים על קו הגלאים. יחידה זו תשמש כיחידת תאום להפעלת ציווד חיצוני כגון אלקטרו מגנטים לסגירת דלתות אש, מאווררים, פתחי עשן, מסכי עשן, וכו'. מגעי היחידה יוכלו להפעיל אמצעים במתח מקסימום: 220 VAC\4A. היחידה תהיה מצוידת בלחצן הבנוי בתוכה כך שבעת מתן שרות ניתן יהיה להפעיל את הרכיב הבוחן והשלוח את כתובת היחידה ללוח הבקרה.

ז. אופן פעולת המערכת :

(1) אזעקה:

- נורית סימון בגלאי תהבהב.
- נורית "אזעקה" ברכזת תהבהב.
- יופעלו הצופרים.
- הצג הדיגיטלי יציג את כל האינפורמציה בצורה אלפא נומרית
- בעברית (כתובת הגלאי המזעיק).
- שחרור דלתות אש, חלונות עשן וכו'
- הודעה תעבור למחשב בחדר הבקרה.
- החייגן האוטומטי יחייג לכל המנויים המתוכנתיים.

(2) תקלה:



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

- נורית "תקלה" ברכזת תהבהב.
- יופעל צופר פנימי בלבד.
- הצג הדיגיטלי יציג את האינפורמציה הקשורה לתקלה ולמקומה.
- החיגן האוטומטי יחייג למנוי שתוכנת לצורך טפול בתקלות.
- הודעה על התקלה תעבור למחשב בחדר הבקרה.
- אזעקות שתופענה במהלך תקלה יקבלו עדיפות.

ח. מערכת כבוי אש ללוחות חשמל:

- (1) מערכת הכיבוי תהיה ניתנת להפעלה בשלושה אופנים:
 - אוטומטית באמצעות סיגנל ממערכת גילוי אש.
 - ידנית באמצעות מערכת הפיקוד החשמלית (לחצן בלוח הפיקוד).
 - ידנית באמצעות מערכת מכנית המחוברת למיכל.
- (2) מתקין המערכת יהיה אחראי לאמצעי הבטיחות הבאים:
 - כמות הגז שתפלט בעת הפעלת המערכת הכבוי לא תעלה על ריכוז נפחי של 70%.
 - תהיה השהיה בין ההפעלה האוטומטית של מערכת הכבוי לבין פתיחת המגוף.
 - מייד עם מתן האות להפעלה אוטומטית של המערכת יופעל גם צופר האזעקה.
- (3) ציוד השחרור של הגז מהמיכל, הצנרת ונחירי הפיזור יתוכננו כך שמשך פליטת הגז לאזור המוגן לא יעלה על 10 שניות.
- (4) הצנרת תהיה צנרת פלדה ללא תפר סקדיוול 40 (הקוטר יקבע עפ"י משקל הגז) צבועה בצבע יסוד ובצבע אדום עליון יש לנקות את הצנרת באמצעות לחץ אויר לפני התקנת נחירי הפיזור.
- (5) עבור מיכל כיבוי במשקל מעל 3 ק"ג הקבלן חייב להכין תכנית מיקום נחירי פיזור לאשור המתכנן הכוללת סימולציית מחשב.
- (6) עבור חדר שתקרתו מעל 3 ק"ג חייב הקבלן לבצע מערכת נחירי פיזור כפולה.
- (7) הספק יספק תעודה על אכות הגז.
- (8) בכל מיכל יותקן שעון לחץ אנטגרלי - נדרש לחץ קבוע 25 KBAR.
- (9) בכל מיכל תותקן נצרה למנעת שחרור הגז בעת בדיקה תקופתית.
- (10) בכל מיכל תותקן מדבקה וחותמת מילוי אורגניטית.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(11) מחיר מערכת כיבוי אש כולל את הספקת המיכל, הצנרת, נחירי

הפזור, ברזים וציוד המדידה והפקוח, התקנה וחיבור מכני וחשמלי, כבלי חיבור, החזוקים, המתלים וכל העבודות וחמרי העזר הדרושים להשלמת מערכת הכבוי והפעלתה.

ט. בדיקה ואישור:

עם השלמת העבודה יזמין הקבלן את מכון התקנים הישראלי לבדיקת המערכת ויתקן כל ליקוי שיידרש עד לקבלת האשור הסופי ע"י מכון התקנים. בדיקת המערכת תהיה בנוכחות המפקח ונציגי היזם, הבדיקה תכלול גם תדריך מלא לאנשי האחזקה.

לאחר השלמת הבדיקה והפעלת המערכת ימסור הקבלן 2 תיקי מערכת הכוללים את הספרות הרלוונטית לציוד שהותקן, הוראות הפעלה ותחזוקה בעברית.

י. אחריות הקבלן:

המתקין יהיה אחראי לטיב העבודה, לרכיבים ולפעולה התקינה של המערכת לשביעות רצון המזמין למשך 24 חודש מתאריך קבלתה הסופית של המערכת באתר.

10. מערכת כריזת חרום (המערכת תהיה לפי תקן 1220 ותסופק עם אישור בדיקה ועמידה בתקן

זה)

11. מערכת הודעות מנהל (אופציה)

א. מטרות המערכת ודרישות תפעוליות:

- (1) מטרת המערכת הקולית היא שידור צלצולים והודעות שוטפות לפי חלוקה לאזורים.
- (2) ההודעות ישמעו באיכות טובה וברמה מובנות גבוהה ביותר באמצעות הרמקולים.
- (3) המערכת מיועדת לפעולה רצופה של 24 שעות ביממה.
- (4) שידור ההודעות יהיה מעמדת הכריזה במזכירות
- (5) המערכת תוכל לשדר גם מוזיקת רקע מגן דיסקים מקצועי.
- (6) המערכת תאפשר עדיפות לכריזת חרום על פני מוזיקת הרקע.
- (7) המערכת תזון ממתח הרשת AC 220v וכן ממתח ישר DC 24v כגיבוי. ההעברה ממתח הרשת למתח ישר תעשה אוטומטית, ללא צורך בפעולה ידנית כל שהיא.
- (8) המערכת תכלול מצברי חרום ללא טפול, MAINTENANCE FREE, אשר יאפשר הפעלת המערכת במשך 60 דקות שידור רצופות ללא רשת החשמל, וכן מטען, אשר יטען את המצברים ברשת החשמל, בטעינת טפטוף וטעינה מהירה, לפי הצורך.
- (9) המגברים ורשת הקווים יפעלו בשיטת CONSTANT VOLTAGE במתח של 100V.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(10) כל המערכת תשולב בארון במסד סטנדרטי " 19 סגור מאוורר .

ב. מסד מרכזי :

- (1) במסד המרכזי אשר יהיה ברוחב סטנדרטי "19, יותקן כאמור כל הציוד המרכזי.
- (2) מסגרת המסד תבנה מפרופילי אלומיניום או ברזל בעובי של 2 מ"מ לפחות.
- (3) גובה המסד יהיה בהתאם לגובה הציוד המוצע, כאשר בין יחידות ההגברה יותקנו שלבי אוורור בגובה ("1 4/3) ועוד תוספת מקום פנוי של 25% רזרבה.
- (4) דפנות המסד יהיו עשויות אלומיניום או פח, ותהיה אפשרות להסירם בשעת הצורך, כל חלקי המתכת במסד יעברו טפול נגד קורוזיה ונגד חלודה.
- (5) כל חלקי המתכת יצבעו בצבע יסוד לפחות פעם אחת, ובצבע סופי על בסיס אפוקסי בהתזה נוזלית או באבק. בגב המסד תותקן דלת עם צירים ומנעול המאפשר נעילת המסד.
- (6) בתחתית המסד יותקנו גלגלים שיאפשרו הזזתו, סוג הגלגלים יקבע בהתאם לעומס ויכלול רזרבה של 20% לפחות.
- (7) המסד יכלול פנל AC/DC עם מפסיקי הפעלה ראשיים, נוריות לציון אספקת המתחים, נתיכים להגנה בהתאם לתצרוכת הזרם וספקי כוח לאספקת זרם ישר למערכות המיתוג והבקרה.
- (8) המסד יכלול מערכת מוניטור שתכלול רמקול, שנאי קו, וסת עוצמה, בורר מגברים, ומד עוצמה/מוניטור משולב, כחלק מובנה ביחידות ההגברה.

ג. מגברי הספק:

- (1) מגבר ההספק יהיה בנוי על בסיס טרנזיסטורים או מעגלים משולבים, בזיווד המיועד להתקנה במסד ברוחב "19 .



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

- (2) הספק היציאה הכולל יהיה **240W RMS** לפחות בכל רוחב תחום ההיענות, עכבת העומס תהיה 8 אוהם מוצא קבוע, 100V או 70V.
- (3) בחישוב ההעמסה תלקח בחשבון רזרבה של 30%.
- (4) מתחי האספקה 24VDC, 50HZ 220 VAC
- (5) עכבת הכניסה 100K אוהם לפחות.
- (6) יציבות בשינוי עומס (OUTPUT REGULATION) ביציאת קו 100V 1.25DV הפרש בין עומס מלא לעומס בריקים.
- (7) תחום הענות לתדר 20Khz-60 בניחות של 3DB.
- (8) אחוז עיוותים: מתחת ל- 1 % בתדר 1Khz בהספק מוצא מלא.
- (9) רעש מוצא: 90 DB לפחות ביחס להספק יציאה מלא.
- (10) תחום טמפרטורת עבודה: 45 מעלות עד מינוס 10 מעלות צלסיוס.
- (11) כל הכניסות והיציאות למגבר יהיו באמצעות תקעים ושקעים, לצורך חבור וניתוק המערכת בזמן השרות.
- (12) כל חלקי המתכת במגבר, יעבר תהליך של ציפוי ופסיבציה או תהליך של אנודיזיה נגד איכול וחלודה.

ד. ערבל צליל:

- (1) ערבל הצליל יותקן במסד המרכזי או כיחידה מודולרית משולב במגבר ההספק. בערבל יהיו כניסות:
 - לכל מיקרופון במערכת.
 - לערוץ רדיו.
 - לערוץ מוזיקת רקע מנגן דיסקים.
 - כניסה רזרבית לחיבור מערכת חיצונית נוספת.
- (2) כל כניסות המיקרופון והמוסיקה יתחברו באמצעות יח' מגבר הערבל אל מגברי ההספק במערכת.
- (3) במגבר הערבל תהיה אפשרות לויסות הגברה עד ל- 6 יחידות כניסה.
- (4) עכבת כניסה 100K אוהם
- (5) רגישות בכניסה 250MV
- (6) יתרת מתח בכניסה 30dB לפחות



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(7) תחום הענות לתדר 20Hz-20Khz בנקודות $\pm 3\text{dB}$

(8) יחס אות לרעש 80dB לפחות

(9) אחוז עיוותים הרמוניים: 0.2% בתדר 1Khz ובמתח יציאה נומינלי.

(10) מתח יציאה נומינלי 0.4V בעכבה אוהם 600 ($\pm 14\text{dB}$)

אפשרות לניחות של 6dB לאוקטבה בתדר של 100Hz ,

אפשרות לויסות צליל של: $\pm 12\text{dB}$ בתדר של 80Hz , $\pm 12\text{dB}$ בתדר של 12Khz

(11) בערבול תותקן כניסת VOX (מיתוג קול).

(12) בערבול הצליל יותקן גונג אלקטרוני שיפעל אוטומטית עם הפעלת

כניסת מיקרופון.

(13) נתוני כניסות המיקרופון:

- רגישות כניסה מכסימלית של 200 מיקרו-וולט.
- עכבת כניסה של 350 אוהם בתדר 1Khz
- תחום הענות לתדר $30\text{Hz}-18\text{Khz}$ בנקודות $\pm 3\text{db}$.
- יתרת מתח בכניסה: 30dB לפחות (Overload margin)
- יחס אות לרעש 55db לפחות ברגישות מקסימלית.
- אחוז עיוותים הרמוניים: 0.1% בתדר 1Khz במתח מוצא נומינלי.
- אפשרות להפעלת קדם המגבר מרחוק ע"י מיתוג מתאים.

נתוני כניסת מוסיקה

- רגישות בכניסה: 150 Mv למתח יציאה מלא.
- עכבת כניסה: 15K אוהם לפחות לכניסה 600 אוהם.
- תחום הענות לתדר: $30\text{Hz}-20\text{Khz}$ בנקודות $\pm 3\text{dB}$
- אפשרות לניחות של: 6dB בתדר 100Hz
- יחס אות לרעש: 65dB ברגישות מקסימלית
- אחוז עיוותים הרמוניים: 0.1% בתדר 1Khz ובמתח יציאה נומינלי
- יתרת מתח בכניסה: 30dB לפחות
- אפשרות להפעלת הכניסה מרחוק באמצעות מיתוג מתאים.

ה. רמקולים, שנאי קו, גרילים אוקסטיים ותיבות תהודה:



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(1) על גבי קירות ותקרות בטון יותקנו הרמקולים ושנאי הקו בתוך תיבת תהודה, גמר בצורת חצי ירח עם כיסוי פח מחורר עדין בצבע לבן .

(2) בתקרות אוקסטיות יותקנו הרמקול ושנאי הקו על גבי גריל אקוסטי מפח מחורר בצבע לבן שיחזק לטבעת מיוחדת שתותקן מעל התקרה האקוסטית.

(3) הרמקול יהיה בקוטר " 8 מטפוס FULL RANGE בעל משפך כפול (DOUBLE CONE) ובאחוז עיוותים נמוך.

(4) לרמקול מגנטי קרמי קבוע, במשקל שלא יפחת מ- 142 גרם
(5) עכבה: 8 אוהם.

(6) תחום הענות: 60Hz-20Khz .

(7) קיבול הספק: 10W.

(8) זווית פיזור: 120 מעלות.

(9) כל רמקול יצוייד בשנאי קו בעל 5 דרגות לתאום הספקים עם סנפים (1,2,3,6, 0.5 וואט)
הרמקול יהיה מתוצרת "דיינטי" דגם 20F-053 או ש"ע.

ו. שופר קול

(1) שופרי הקול מיועדים להתקנה חיצונית ויהיו אטומים ומוגנים בפני רטיבות, לחות , מליחות ותנאי אקלים אחרים, שופרי הקול יהיו בעלי מובנות מירבית.

(2) הספק RMS 15W.

(3) תחום הענות לתדר 500Hz-7Khz בנקודות $\pm 3db$.

(4) רגישות מוצא 100db במרחק של 1 מטר בהספק 1W

(5) אפשרות חיזוק עם סדור להטיה בציר האופקי והאנכי.

(6) זווית פיזור 90 מעלות.

(7) שנאי קו לשופר יהיה מותאם לחלוקת הספקים 15W, 7.5W, 4W, 2W, 1W

(8) שנאי הקו יהיה חלק בלתי נפרד משופר הקול.

(9) מבנה הליבה: 97% ברזל 3% סיליקון.

(10) השופר מתוצרת "אטלס סאונדלייר" דגם AP15T או ש"ע.

ז. וסתי עצמה-שנאי משתנה

(1) וסתי העצמה יהיו מסוג שנאי משתנה V.C.T

(2) הספק השנאי 35/100 וואט בהתאם לעומס הנצרך



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(3) 4 דרגות הנחתה 3db לדרגה בתוספת מצב מופסק .

(4) הנחתה כללית 12db

(5) ממסר לעקיפת הבורר לצורך קבלת הודעה וקריאת חירום .

ח. מערכת נגני דיסקים

(1) יחס אות לרעש גדול מ- 102dB.

(2) אחוז עיוותים: קטן מ- 0.005.

(3) תחום התדרים: 2Hz-20Khz נקודות $\pm 3dB$.

(4) נגן הדיסקים יהיה מתוצרת SOMY או ש"ע מאושר

ט. מערכת אספקת זרם חרום

(1) המצברים יהיו מהסוג אשר איננו דורש טיפול או הוספת מים, MAINTENANCE FREE.

(2) למצברים יהיה קיבול, אשר יאפשר הפעלת המערכת, במשך 60 דקות שידור רצופות.

(3) המצברים יותקנו במארז מתאים מפח מאוורר עם סידור ידיות נשיאה בצדדים

(4) המטען יספק טעינה טפטוף בזמן קיום רשת החשמל: לאחר פעולה ממושכת של המערכת

ממתח המצברים, יהיה המטען מסוגל להטעין את המצברים בטעינה מהירה בפרק זמן שלא

יעלה על 6 שעות.

י. עמדת הפעלה כריזה:

(1) בעמדות הפעלת הכריזה יותקן מיקרופון דינמי, בעל עקומת קליטה קרדיואידית על גבי צוואר

גמיש GOOSE-NECK באופן שיאפשר דבור אל המיקרופון ממרחק קרוב ככל האפשר

(5-10 ס"מ).

(2) עכבה 200-600 אוהם מאוזנת עם שנאי.

(3) תחום הענות 50Hz-12Khz

(4) רגישות מיקרו בר/ 0.2Mv

(5) מתח יציאה 60Db V - לפחות

(6) בלוח ההפעלה יותקנו

- לחצנים מוארים (או עם תריס זוהר) ל-12 אזורים בתוספת לחצן לכריזה כללית.

- לחצן רגעי להפעלת המיקרופון (PUSH TO TALK)

- נורית סימון "תפוס" .



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

יא. כבלים:

(1) כבל רמקולים: כבל תרמופלסטי, דו גידי שזור, מזוהה קוטב, בעלי מוליכי נחושת אלקטרוליטית בקוטר של 1.5 מ"מ לפחות. או כבל תקשורת הכל לפי תקן עדכני בזמן

הביצוע

(2) כבל מיקרופון: כבל מיקרופון יהיה מורכב מזוג מוליכים שזור בחתך של 0.15 מ"מ"ר כל אחד, בהרכב 7x0.25 מ"מ"ר, בידוד המוליכים פי.וי.סי בצבעים שונים. סכוך רשת, מחוטי נחושת סביב המוליכים, ומעטה הגנה חיצוני פי.וי.סי אפור המתאים להתקנות חיצוניות ופנימיות.

יב. הודעות מוקלטות

במערכת הכריזה תשולב מערכת הודעות מוקלטות ע"ג חצאי מוליכים שאינן ניתנות למחיקה עם נפילת מתח למערכת.

המערכת תאפשר הקלטה איכותית של עד 5 הודעות בפורמט MP-3 מהמחשב ישירות לתוך היחידה. ניתן יהיה להפעיל את מערכת ההודעות ממערכות חיצוניות כמו גילוי אש ובקרת מבנה, או מלחצן יעודי מעמדות הכריזה.

נוסח ההודעות ימסר ע"י המזמין בשלבי הביצוע.

תכול יח' אחסון SD/MMC סטנדרטי (H-16) המאפשר עד 16 שעות (סאונד)

- פרטים טכניים:
- אורך הודעה מקסימלי - 60 שניות.
- כמות הודעות - 6 שניות.
- קצב דגימה - 8K SAMPLES/SEC.
- רוחב פס - 3dB - 100Hz-5.5KHz.
- הפעלות - בורר מצב השמעה/ הקלטה.
- בתוך היחידה ניתן לווסת - עצמת שמע יציאה.
- התנגדות מעגל מקסימאלית - 600Ω.

יג. בקרת מצברים



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

מעצם היעוד של מערכת הכריזה לכריזת חירום ישולבו במערכת מטען ומצברים לגיבוי בחירום.

מצברים תהיה מערכת בקרה שתתריע על ירידת מתח המצברים מתחת לסף מסויים.

ההתרעה תכלול מגע עזר יבש וחיווי נורית שיופיע בפנל התראה במסד או ע"ג עמדות הכריזה

יד. תיעוד:

(1) עם השלמת העבודה יגיש הקבלן 3 עותקים כרוכים של תיעוד המערכות שיכלול את הפרטים הבאים:

- א. תאור המערכת ועקרון פעולתה כולל נתונים טכניים.
 - ב. הוראות הפעלה לצוות במקום.
 - ג. הוראות אחזקה מונעת ואיתור תקלות בדרג המפעיל השטח.
 - ד. נוהל ביצוע ביקורת תקופתית.
 - ה. תוכניות מכאניות וחשמליות של הציודים השונים ושל המערכת כולה כולל סכמת מלבנים עקרונית.
 - ו. תוכניות עדות של פריסת ציוד, מהלך קווים, לוחות חיבורים ותוכניות חיווט וכד'.
 - ז. פרוספקטים טכניים מפורטים של כל פריטי הציוד.
- (2) הסימנים על גבי התוכניות יהיו זהים לסימונים שיופיעו על גבי האביזרים והכבלים המותקנים בשטח.

(3) התיעוד כולו יוכן בעברית למעט הפרוספקטים של הציוד המיובא.

טו. מסירת המערכת:

- (1) עם השלמת ביצוע העבודות, יערוך הקבלן סדרת בדיקות וניסויים בשטח, על מנת לבדוק ולוודא שהמערכת פועלת על פי הדרישות.
- (2) לאחר סיום הבדיקות הנ"ל יכין הקבלן דו"ח לבדיקות כפי שבוצעו על ידו ויגישו למזמין וליועץ בצרוף עותק טיוטה ראשונה של תיעוד המערכת כפי שפורט בסעיף 1 של פרק זה.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(3) לאחר הגשת הדוח הקבלן יבצע מסירה ראשונית ליועץ.

(4) לאחר אישור הדו"ח וטיטוט התעוד ישלם הקבלן את המערכת לפי הערות היועץ ויבצע מסירה סופית תוך הדגמת פעולת המערכת והדרכת המשתמש.

12. תנאים מקומיים ומניעת תאונות

- א. על הקבלן לבדוק לפני הגשת הצעתו את כל התנאים הקשורים לבצוע העבודה ואפשרויות הביצוע במקום. הצעתו של הקבלן תשמש אישור לכך שהקבלן מכיר את כל התנאים בנוגע למכשולים קשיים בהתקנה, וכד' ופוטרי בזה את נותן העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך.
- ב. על הקבלן לדאוג במשך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום העבודה ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן ישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים כתוצאה מפעולותיו, מחדליו, עבודותיו, וציודו בין אם יבוצע על ידו על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם ימסר חלק כל שהוא מהעבודה.

13. תאומים אישורים ובדיקות

- א. על הקבלן לתאם את עבודתו עם יתר הקבלנים העובדים באתר ולוודא מועדי ביצוע העבודות כגון, מחיצות, תקרות, טיח, צבע, רצוף וכו' לא תוכר כל תביעה לתשלום נוסף הנובעת מחוסר תאום ו/או אי ידיעת מועד ביצוע של קבלן אחר.
- ב. הקבלן יהיה אחראי לבצוע כל הפתחים, שרולים, מעברים וכו' עבור קווי התקשורת והחשמל.
- ג. עבודתו של הקבלן כוללת גם ביצוע עבודות חפירה להנחת כבלים. על הקבלן לתאם מראש את עבודות החפירה, מועד ביצוען ומשך הזמן לביצוע.
- ד. הקבלן יתאם עם חברת החשמל את ההכנות הדרושות לבצוע החבור, יגיש לחברת החשמל את כל המסמכים, פרטי הציוד והתכניות שידרשו וישתתף בתאומים עם חברת החשמל הנוגעים לאופן ביצוע העבודה.

ה. תכניות עדות (AS MADE):

- (1) במהלך הבצוע יסמן הקבלן על התכניות שברשותו את כל השנויים שבוצעו לעומת התכנון המקורי.



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(2) עם השלמת העבודה יכין הקבלן תכניות עדכניות המפרטות את המתקן כפי שבוצע (תכניות עדות).

(3) תכניות העדות ישורטטו ע"י הקבלן בשרטוט ממוחשב - AUTOCAD. הקבלן ימסור למזמין 3 סטים ודיסקט מתכניות העדות שהכין.

(4) הקבלן יציין בשדה הכותרת של התכניות: "תכנית עדות. הוכנה ע"י (.....) בתאריך"

(5) הכנת תכניות העדות כלולה במחיר העבודה ולא תשולם בנפרד.

(6) הכנת תכניות העדות תהיה תנאי לקבלת המתקן ואישורו.

- ו. עם השלמת העבודה יבדוק הקבלן את המתקן שביצע ע"י מהנדס חשמל מוסמך בעל רשיון חשמלאי בודק סוג III ויעביר דו"ח בדיקה מפורט כולל רשימת הליקויים הדרושים תיקון. עם השלמת הבדיקה יתקן הקבלן את כל הליקויים המצוינים בדו"ח.
- ז. בדיקת הבודק המוסמך אינה באה במקום בדיקת המתכנן א/ו ו הפקוח א/ו נציג המזמין ואינן פוטרות את הקבלן מבצוע כל התיקונים הנדרשים על ידם העבודה תתקבל ותחשב גמורה רק לאחר אישור המתכנן, המפקח ונציג המזמין.
- ח. כל התאומים והבדיקות הנ"ל כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.

14. אחריות

- א. תקופת האחריות היא 24 חודש מתאריך הנ"ל.
- ב. תקופת האחריות תתחיל ביום הקבלה הסופית של המתקן שביצע. הגדרת קבלה סופית מתייחסת לאישור בכתב של המפקח והמתכנן של המתקן, המאשר שהמתקן הושלם לשביעות רצונו המלאה.
- ג. הקבלן יהיה אחראי לפעולה תקינה של המתקן שהקים לרבות ציוד אביזרים וכבלים שסיפק.
- ד. כל חלק מהמתקן שימצא לקוי במשך תקופת האחריות יוחלף ע"י הקבלן מייד ועל חשבונו. תקופת האחריות לגבי חלקים שהוחלפו תתחיל מחדש ותארך 24 חודשים מיום ההחלפה.
- ה. הקבלן ישא בכל ההוצאות והתיקונים שיגרמו עקב לקויים במתקן במשך תקופת האחריות.

15. אופני מדידה

- א. ההתחשבות עם תנאי הצעה:



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים המוצגים בכל התנאים המפורטים במפרט ובתכניות. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים גם את ערך כל ההוצאות הכרוכות במלוי התנאים הנזכרים באותם המסמכים, על כל פרטיהם.

אי הבנת תנאי כלשהו או אי התחשבות בו לא תוכר ע"י המזמין כסיבה מספקת לשינוי מחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא. כמו כן רואים את הקבלן כאילו ביסס את הצעתו על סמך הנתונים של אזור העבודה הכלולה במסגרת חוזה זה. כל התנאים הכללים המצוינים במסמך זה, באים להשלים האמור בפרקים המתאימים במפרטים הכללים בהוצאת הועדה הבין משרדית, המתייחסים לאופני המדידה והמחירים.

ב. המונח "שווה ערך" אם נזכר במפרטים ו/או כתבי הכמויות ו/או התכניות כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב בשמו המסחרי ו/או היצרן, פירושו שהמוצר חייב להיות ש"ע מבחינת הטיב ודרישות אחרות למוצר הנקוב. טיבו, איכותו, סוגו צורתו ואופיו של המוצר "שווה ערך" טעונים אישורו המוקדם והבלעדי של המהנדס.

ג. בכל סעיף "קומפלט" נכללים במחיר היחידה כל עבודות הלואי והחומרים הדרושים לביצוע העבודה, פרט לצידוד או חומרים שצוינו במפורש באותו סעיף שהם באספקת המזמין.

ד. מחירי העבודות כוללים את ערך כל הייצור, האספקה, הובלה, התקנה, חיבור וכו', וגם את ההוצאות לצביעה, בדיקות תיקונים, מבחני אטימות, שילוט, סימון, הכנת חישובים כמפורט ותכניות על סוגיהן, כולל תכניות בית מלאכה, תכניות התקנה ותיאום וכן תכניות עדות.

ה. מחירי היחידה בכתב הכמויות להלן ייראו כמתייחסים לפרטים המתאימים בכל המקרים ובכל התנאים. בין אם עבודות נעשות ברציפות ו/או בשלבים, באורכים ניכרים ו/או בקטעים קצרים, בכמויות גדולות ו/או בחתיכות בודדות.

ו. לא ישולם לקבלן שום תשלום מיוחד או פצוי בגין: פיצול העבודה, הפסקות או הפרעות לביצוע, בצוע בכל שעות היממה ובכל ימות השנה, שנויים בכמויות.

ז. רואים את הקבלן כמי שהביא בחשבון במחירי היחידה שהציג את הנושאים הבאים:

(1) כל הבדיקות לרבות: מכשירי בדיקה ומדידה, יומן הבדיקות, הפעלת המתקנים, כולל גם

בדיקות ע"י נציגי מכון התקנים או הטכניון.

(2) התקנות עזר ואמצעים למיניהם הדרושים לאבטחת העבודה השוטפת.

(3) סימון זהוי ושלטים לכל האביזרים, הלוחות, תיבות המעבר והסתעפות, סימון לכבלים.

(4) פיזור צידוד ואיסוף עודפים, סגירת מכסי תעלות תיבות מעבר ותיבות הסתעפות.

(5) הרכבת החלקים וכיוון של המפסקים המרכזיות המגברים וכו'.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

(6) כל החבורים החשמליים והמכניים של הציוד המותקן.

(7) תיקוני צבע, אטימות וחיזוקים.

ח. הכמויות שבכתב הכמויות ניתנות באומדנה. הקבלן אחראי לקביעת הכמויות המדויקות של ציוד, אביזרים וחמרים שידרשו לבצוע העבודה.

ט. העבודה תמדד עם השלמתה, נטו ללא כל תוספת עבור פחת, שאריות או חמרים שנפסלו. מחירי העבודה המפורטים ברשימת הכמויות כוללים גם את כל חומרי העזר כגון: ברגים, שלות, מהדקים, כניסות כבל וכו' ולא ישולם עבורם בנפרד.

י. מחירי עבודות חריגות יחושבו על בסיס מחיר חוזה (פרורטה). בהעדר בסיס חוזי לפרורטה, על הקבלן להגיש ניתוח מחירים מפורט לכל דרישת תשלום חריגה. לניתוחי מחיר שיוגשו על בסיס מחיר קניה של ציוד יצורפו העתקים מחשבונית מס וקבלה עבור התשלום בגין ציוד זה.

יא. כללי:

מחיר הנקודה כולל את חלקה בקו ההזנה מלוח החשמל ועד לנקודה וכן את קופסאות ההסתעפות והאביזר הסופי. לא תשולם כל תוספת בגין שמוש בצינור כבה מאליו, או צינור פלסטי קשיח. גם חציבות וכסוי הצנרת בבטון (במידה וידרשו) כלולים במחיר הנקודה ולא תשולם עבורם כל תוספת. תעלות כבלים ישולמו בנפרד.

כל שקעי החשמל במתקן יכללו תריס פנימי להגנה בפני נגיעה מקרית. האביזרים יהיו

מתוצרת גוויס סדרת סיסטם עם תריסי מגן פנימיים

נקודת מאור: כבל 3x1.5 N2XY בצינור 20 מ"מ כבה מאליו בחלל תקרה כפולה או

מונח ע"ג מגש כבלים ראשי ומשם בהתקנה סמויה בקיר או בתקרה עד למפסק. סיום בקופסה תחת"ט ומפסק מאור.

נקודת חבור קיר: כבל 3x2.5 N2XY בצינור 20 מ"מ כבה מאליו בחלל תקרה

כפולה או מונח ע"ג מגש כבלים ראשי ומשם בהתקנה סמויה וסיום בשקע חד פאזי 16A מסוג גוויס סיסטם.

נקודת מקבץ עבודה לחשמל ותקשורת בעמדת עבודה: מקבץ העבודה לחשמל ותקשורת יותקן

בקופסא אחת דגם "אופיס ניסקו" או ש"ע ויכלול:



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

נקודת ח"ק מלאה סיום בארבעה שקעים חד פאזיים משולבים בקופסה, 4 נקודות מחשב מלאה
כבל CAT 7 סיום בשקע תקשורת דגם RJ-45 CATEGORY 6, ונקודת טלפון מלאה סיום
בשקע טלפון תקני מאושר בזק

נקודה לדוד מים חמים (בוילר): ע"י כבל 3x2.5 ממ"ר בצינור מריכף 20 מ"מ. כולל מפסק דו
קטבי 2x16A עם נורת סימון וטיימר וחיבור לדוד.

נקודת חיבור קיר חד פאזית 16A עבור יחידת מיזוג אוויר: ע"י כבל 3x2.5N2XY בצינור $\Phi 23$
סיום במפסק פקט דו קטבי 2x16A בקופסה אטומה IP65 או בשקע A 16 מיקום השקע יתואם
עם ספק היחידות מ"א נקודות מעבר ל16 יהיו עם כבל תואם ומנתק תואם

נקודת חיבור קיר תלת פאזית 16A עבור יחידת מיזוג אוויר: ע"י כבל 5x2.5N2XY בצינור
 $\Phi 23$ סיום במפסק פקט שלושה קטבים 3x16A בקופסה אטומה IP65 ליד יחידת העיבוי בחוץ או
במיקום אחר שיתואם עם ספק יחידת מ"א

נקודת לחצן חרום : ע"י כבל 3x1.5 N2XY בצינור 16 מ"מ בהקתנה סמויה.
סיום בלחצן חרום עם מכסה זכוכית ופטישון ניפוח כדוגמת טלמקניק XAS-E25 עם זוג מגעים
פתוחים או כדוגמת לחצן של חברת לגרנד .

נקודת טלפון : כבל טלפון 2 זוגות (2x0.6) בתוך צינור 23 מ"מ מתיבת הטלפונים
הקומתית או האזורית עד לנקודת הקצה. סיום בשקע טלפון בזק מהדגם החדש עם מעגל מודפס
תחת"ט.

נקודת לחצן מאור: כבל 3x1.5 בצינור 16 מ"מ מלוח חשמל בחלל תקרה ו/או בסתות בתקרה
עפ"י הנדרש וירידה סמויה בקיר ללחצן מאור תחת הטיח עם מגנרת סימון. (כלול במחיר נקודת
מאור)



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

נקודת לתקשורת מחשב: כבל CAT 6 מארון תקשורת מחשב עד מגש כבלים ראשי לתקשורת מחשבים במסדרון המשך הכבל ע"ג מגש כבלים וצינור 25 מ"מ עם כבל בהתקנה סמויה ממגש הכבלים לסיום בקיר בקופסה גוויס עם שקע מחשב תקני ומסוכך RJ-45 .

נקודת חיבור הארקה 10CU: חיבור הארקה ע"י מוליך נחושת 10 מ"מ בתעלה פלסטית 17x17 מ"מ עם מכסה עה"ט לאלמנטים מתכתיים שונים, כולל ברגי פליז, נעלי כבל, דיסקיות מהדקים קנדיים ואומים.

נקודת חיבור הארקה 16 CU: חיבור הארקה ע"י מוליך נחושת 16 מ"מ בתעלה פלסטית 17x17 מ"מ עם מכסה עה"ט לאלמנטים מתכתיים כגון צנרת ביוב, ניקוז, צנרת גז, הסקה מרכזית, מים חמים, פסי הארקה בארונות תקשורת, טלפון ציבורי, גריד מתכת של תקרה אקוסטית ועוד. כולל ברגי פליז, נעלי כבל, דיסקיות, מהדקים קנדיים ואומים.

נקודת גלוי אש: ע"י כבל גילוי אש תקני 2 זוג מסוכך למערכת ממוענת בצינור 16 מ"מ אדום. סיום ביחידת הקצה (גלאי, נורת סימון אש, לוח התראות משני, לחצן, צופר, ברז זרימה של מערכת הספרינקלרים, הפעלת מערכת מ.א. / מפוחי עשן, מדפי אש, פתחי עשן, מעליות, מנעולים מגנטים לדלתות, כיבוי גז וכו').

נקודת כריזת חרום: ע"י כבל 2x0.8 NYY בצינור 16 מ"מ כבה מאליו בצבע צהוב ממסד הגברה לסיום בתקרה/בקיר עד לרמקול.

נקודת טלוויזיה: כבל דרופ 6 RJ – 3 סיכוכים TEC בצינור 16 מ"מ בהתקנה סמויה מארון תקשורת ראשי סיום בבית תקע T.V עה"ט עם שתי יציאות קואקסיאליות נפרדות כנדרש בתקן 1149 מתוצרת "גוויס".

נקודת תא פוטואלקטרי: ע"י מוליכים מבודדים 3x1.5 מ"מ"ר (או כבל 3x1.5NYY) בצינור מריכף 16 מ"מ כולל תא פוטואלקטרי דגם PSK מתוצרת MATSAG או ש"ע.



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

נקודת חלון שחרור עשן: ע"י כבל בלבד חסין אש 4x2.5NHXHE90FE180 מ"מ"ר בצינור

מריכף 25 מ"מ כבה מאילו 800 מעלות ביציקה כולל תיבת חיבור שקועה בקיר סמוך לחלון וחיבור

עד 2 מנועים לנקודה זו

תאריך:

חתימת הקבלן:

תקשורת מחשבים כללי:

תתוכנן ותבוצע תקשורת מחשבים ותקשורת אלוטית כולל חיווט, כולל ציוד אקטיבי (מתגים ומשדרי אלחוט), אביזרי קצה (כמופרט בהמשך) **עד למצב של הפעלה** (לא כולל חיבור ספק +תשתית יעשה ע"י מנהל ביה"ס).
הכבילה תגיע לארון ריכוז כפי שיקבע ע"י המתכנן. כל נקודת קצה תקושר באמצעות צינור מריכף 23 מ"מ ומקסימום 2 כבלים 7CAT בתוך צינור על גבי תעלת רשת 20*8 עד לארון תקשורת בכל נקודה יותקן אביזר קצה כולל לחיצה בשני צדדיו.
בכל כיתה, חדר עזר ומעבדה, תתוכנן ותבוצע נקודת תקשורת לעמדת מורה ונקודת תקשורת להתקנת משדר אלחוטי (מיקום מפורט בהמשך).

ציוד תקשורת (מתגים, נתבים) יותקנו בארונות יעודים. אין להתקין ציוד תקשורת בארונות חשמל.
הרשת הבית ספרית תהיה בתצורת "כוכב" אין לשרשר ארונות תקשורת מאחד לשני.
צבע צינורות עבור תשתית תקשורת סגול.

ארונות תקשורת – נדרשת גומחה במידות 120 ס"מ רוחב, 60 ס"מ עומק ו145 ס"מ גובה.

כללי

1. כבל רשת ניתן להתקין עד אורך 70 מטר, מעבר לכך יש ליצור ריכוז קומתי ע"י התקנת ארון תקשורת, מתג וגישור לארון תקשורת ראשי.
2. יש להשתמש בכבלים cat7a בכל התקנה, יש להשתמש בשקעי רשת (KEYSTONE) בתקן cat6a.
3. אסור להעביר כבלי רשת יחד עם כבלי חשמל, יש לשים את כבלי הרשת בתעלות נפרדות.
4. בכל קומה של ביה"ס יש לעשות ארון תקשורת מרכז עבור אותה קומה. מיקום הארונות הקומתיים יהיה במרכז הקומה, כך שהכיתות המרוחקות יהיו במרחקים שווים מהארון
4. עבור כל הארונות בבית הספר יש לבצע חיבור בצורת כוכב כך שכל ארון מחובר בשני ערוצים ישרים לארון ראשי(ערוץ עבור רשת פדגוגית וערוץ עבור רשת WIFI).



רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

5. יש לוודא כי קיימים מעברים ייעודיים בין הקומות עבור הערוצים בין הארון ראשי לארונות משנה, מעבר זה יהיה ברוחב של 3 צול וצמוד ככל הניתן למיקום הארונות תקשורת הקומתיים.
6. לכל ארון יש להכין נק חשמל 2N + פס שקעים N6 לארון תקשורת עם מפסק חצי אוטומט.
7. בחדרי מחשבים, מעבדות, ספרייה אשר יש ריכוז של מספר נק' תקשורת (מעל 8), יש להכין ארון נפרד ולרכז את הנק' לארון תקשורת בחדר זה (U6/10 ביחס למספר הנק')

ארון ראשי:

גודלו U10, שמידותיו הם 50x60x50. מיקום מזכירות ביה"ס או בחדר נפרד. ארון זה יכיל את כל ציוד ההתחברות לאינטרנט של בית הספר. (ממיר אופטי, מודם, ראוטר ומתגים). אין להתקין בארון התקשורת ציוד שאינו עבור תקשורת מחשבים. בנוסף, יהיה בארון זה שני סוויצים (מתגים) אחד עבור הרשת המנהלית ואחד עבור הרשת הפדגוגית. שני המתגים יהיו 24 פורטים גיגה דוגמת 1920HP מנוהל אחריות לכל החיים. ריכוז תקשורת ראשי שעליו יש להכין תעלות רשת/צנרת מריכוזי תקשורת משניים וארון סף של בזק במבנה. עבור ארון תקשורת יש להכין שקע חשמל CEE 16A חד פאזי. לארון זה יש להשחיל כבל 5 זוגות של בזק מהקופסא הראשית של בזק במבנה לארון ראשי, באחריות חשמלאי באתר. בכל ארון יותקן לוח ניתוב כמספר המתגים CAT7a STP לייצוג המחשבים כולל 24 שקעי CAT7a RJ45 כולל התקנה וחיבור כל הכבלים לשקעים כולל שילוט וסימון כל מבואה PVC חרוט. כל נקודות מחוברות למתגים ומחוממות בכבל רשת cat 7a 0.5 מטר.

צמוד אליו יש להתקין ארון תקשורת U6 עבור מרכזית טלפוניה, VoIP.

ארון משני:

יהיה בגודל U10, שמידותיו הם 50x60x50 מיקום - בכל קומה של בית הספר. רצוי במרכז קומה סמוך לפיר אנכי יש לעשות ארון תקשורת מרכז עבור אותו קומה. כמות ארונות (ריכוזי) תקשורת משניים תלויה בכמות מבניים אמורים להתחבר לאותה רשת / כמות קומות במבנים קישור בין ריכוזי תקשורת יבוצע בקבל תקשורת 2*23 AWG 1000MHZ במידה שמרחק בין ריכוזים לא עובר מעל 70 מ', אחרת יושחל כבל אופטי משוריין בעל 6/12 סיבים OM1 62.5 מיקרון כולל אבזור וממירים בארון תקשורת וחימום הסיב. בארון משני יותקנו שני מתגים אחד 24 פורט גיגה 1920HP והשני 1920HP POE. בכל ארון יותקן לוח ניתוב כמספר המתגים CAT7a STP לייצוג המחשבים כולל 24 שקעי CAT7a RJ45 כולל התקנה וחיבור כל הכבלים לשקעים כולל שילוט וסימון כל מבואה PVC חרוט. כל נקודות מחוברות למתגים ומחוממות בכבל רשת cat7a 0.5 מטר

מובילי תקשורת

מעבר בין קומות המבנה:

- יש להכין צינור עובר בין הקומות בקוטר של 3" (צול) לפחות בצבע סגול.
- הצינורות בין הקומות ימוקמו ככל שניתן אחד מעל השני, במידה ואין התכנות למקם אחד מעל השני יש לנסות להצמיד את המעברים כך שלא יהיו במרחק גדול מ 2 מטר.

ציר מרכזי בכל קומה:

- מעל תקרה אקוסטית -
- ציר מרכזי- תעלות רשת בגדלים 20/8 ס"מ ו 30/8 ס"מ בהתאם לתכנון תעלות אלה תונחנה בתקרה כך שהתעלה תגיע לארון התקשורת הקומתי המרכזי ועד לקצה המסדרון בכל קומה.
- מעל תקרת גבס -
- במידה וישנה תקרת גבס במסדרונות יש להכין תשתית צנרת קבועה מכל חדר אל הארון תקשורת משני הקומתי.
- קוטר כל צינור יהיה 25 מ"מ, צינורות מסוג "מריקרף" חסני אש בלבד.
- צבע צינורות יהיה עבור תשתית תקשורת - סגול בלבד.
- בכל צינור יהיה קבל השחלה מוכן.



הק הנדסת חשמל ותאורה בע"מ

רפי קראוס | 054-5359191 | ברש רועי 2, הר חומה, ירושלים | rafikraus@gmail.com

תשתיות פיזיות:

קישור עמדות קצה לציר המרכזי:

הקישור ייעשה באמצעות צינורות "מריכרף" חסני אש, בקוטר 25 מ"מ, בהתאם לתכנון

צבע צינורות עבור תשתית תקשורת סגול בלבד.

תעלות היקפיות בחדרים:

יש להניח תעלות PVC בגדלים של 120/60 מ"מ ו-60/60 מ"מ. בתוך תעלות 120/60 תבוצע הפרדה ביחס של 80/40.

קישור התעלות לציר הראשי ייעשה באמצעות צינורות "מריכרף" ("כבה מאליו") חסיני אש, בקוטר 36 מ"מ ו-42 מ"מ.

צבע צינורות עבור תשתית תקשורת סגול בלבד.

כיתה מתוקשבת:

מכל עמדת עבודה של מורה בכיתה יש להכין צינור 50 מ"מ (קוברה) שיסתיים מעל תקרה אקוסטית עבור

תשתית מולטימדיה.

לצורך חבור לרשת נקודות גישה אל חוטיות (ACCESS POINT), שעוני נוכחות, מצלמות אבטחה יש להכין

צינור "מריכרף" 25 ("כבה מאליו") חסיני אש ממיקום התקנה DEVICE עד תעלת רשת מרכזית (ציר מרכזי).

צבע צינורות עבור תשתית תקשורת סגול.

עקרונות תכנון נק' רשת

נק' רשת

1. מנהלה - עבור כל משרדי המנהלה, יש להכין 3 נק' רשת עבור כל עמדת עבודה.
עמדות אלו כוללות: מנהל/ת, סגן מנהל/ת, יועץ/ת, מזכירות, מנהלן.
נק' אלו מחוברות לרשת המנהלה
2. חדר מורים - בחדר המורים, יש להכין 7 נק' רשת עבור 4 עמדות עבודה, מדפסות, שעון נוכחות ותקשורת אלחוטית. נק' אלו מחוברות לרשת הפדגוגית. משדר האלחוטי יהיה מדגם [RUCKUS R310](#) בלבד
3. בכל כיתה, חדר עזר, חדר מורים, ספרייה יש להכין 2 נק' רשת. אחת עבור עמדת מורה, בצד הלוח הרחוק מהדלת. נק' זו תהיה בתוך 17D או באותו גובה לפי תקן. נקודה רשת שניה באותו מיקום 17D 30 ס"מ מהתקרה עבור משדר אלחוטי. משדר האלחוטי יהיה מדגם [RUCKUS R310](#) בלבד
4. נק' רשת יהיו עם כבל בתקן cat7a וחוברו עם מחברי (KEYSTONE) בתקן Cat6a לפחות.
5. יש להכין צינור השחלה עבור כל נק' רשת מהמיקום של הנק' ועד לתעלת הרשת בציר המרכזי.
6. התקנה וחיבור כל הכבלים לשקעים כולל שילוט וסימון כל מבואה PVC חרוט בהתאמה בארונות.
7. לכל נקודה תקשורת בקצה יש לספק כבל רשת באורך 2 מטר ועבור אקסס פוינט 0.5 מטר cat7a