

מפרט טכני

עבודות תשתית

בקרה ואלקטרוניקת מנגנון

רמזורים

פרויקט-צמתים קרית גת

מפרט טכני מיוחד – מנגנון רמזורים – תשתיות, בקרה ותכנות.

המפרט הנ"ל הינו תוספת למפרט הטכני לבינוי של הוועדה הבינמשרדית לכל פרקיו.

המפרט הנ"ל מתייחס לביצוע התקנת מערכות למנגנון בקרת רמזורים, מערכות אל פסק, בקרת תנועה ותשתיות תת"ק בצמתים פולק/החרושת ופולק/האבץ. המפרט מבוסס על "המפרט הכללי להצבת ואחזקה של רמזורים" של משרד התחבורה -דצמבר

1993, על עדכוניו בעתיד.

1. רשימת תקנים:

- (א) תקן ישראלי שפורסם לפי חוק התקנים, התשי"ג-1953.
- (ב) תקן IEC שפרסמה הנציבות הבין לאומית לאלקטרוניקה
- (ג) תקן DIN שפרסם מכון התקינה הגרמני.
- (ד) תקן BS שפרסם מכון התקנים הבריטי
- (ה) חוק החשמל במהדורה עדכנית.
- (ו) ת"י 489 מכסים לתאי בקרה.
- (ז) ת"י 685 חוליות בטון לתאי בקרה.
- (ח) ת"י 848 צנרת P.V.C. לכבלים.
- (ט) ת"י 981 מיון דרגות הגנה של מעטפות לציווד חשמל.
- (י) תקן תקשורת ISO IEEE או שו"ע.
- (כ) תקן פליטה וקליטה של ציוד חשמלי קורן.

2. אספקה והתקנת מנגנוני בקרה להפעלת רמזורים

- (א) מנגנון הבקרה יענה לדרישות "מפרט למנגנון לרמזורים", מפרט כללי להצבה ואחזקה של רמזורים של משרד התחבורה אשר יהיה בתוקף בעת קבלת הוראות העבודה, על עדכוניו בעתיד. המנגנון יהיה מהדגם החדש ביותר והאחרון של הקבלן שאושר ע"י משרד התחבורה כמו כן, מפורטות בהמשך דרישות נוספות אשר עליהם חייב המנגנון לענות.

- (ב) במידה ותהיה דרישה להפעלת יותר מצומת אחד, חייב המנגנון להיות מצויד באביזרים שיאפשרו הפסקת כל צומת בנפרד וכן העברתו להבהוב צהוב ללא כל קשר לפעולת יתר הצמתים המופעלים מאותו מנגנון. פעולות אלו יתאפשרו גם ע"י פקודות ממרכז בקרה מכל סוג שהוא אשר יותקן בעתיד.
- (ג) יש להבטיח אפשרות להזנת המנגנון מ - 2 מקורות חשמל נפרדים ולהכין את האפשרות למתקנים הדרושים לכך בהתאם לדרישות חברת חשמל לישראל. כל המפסקים, הממסרים וכו' הדרושים להזנה כפולה זו יהיו ללא כל תמורה נוספת לתמורה על פי מכרז זה ויהיו חלק מהאחזקה.
- (ד) במידה והמכרז כולל "גל ירוק" כל הגידים של הכבלים לגל ירוק יחוברו על מתקן **MDF**. סוג ה - **MDF** ייקבע ע"י המתכנן.
- (ה) יש לאפשר הפסקת פעולת הרמזורים בכל צומת ממנגנוני הפיקוח או ממרכז הבקרה שיוותקן בעתיד
- (ו) מנגנון הבקרה יוכל לקלוט אותות תיאום ממנגנוני בקרה סמוכים או ממרכז הבקרה המרכזית, לשלוח אותות תיאום ולפעול לפיהם.
- (ז) הקבלן יציע מנגנון בקרה בהתאם לאמור לעיל, אולם הדרישות להיקף פעולותיו מתייחסות ל- 4 טיפוסים אפשריים הכל בהתאם למפרט משרד התחבורה:
- (ח) טיפוס 1 : 8 מופעים + 2 מהבהבים ואפשרות להפעיל 10 גלאים ולחצנים.
- טיפוס 2 : 12 מופעים + 4 מהבהבים ואפשרות להפעיל 12 גלאים ולחצנים.
- טיפוס 3 : 24 מופעים + 8 מהבהבים ואפשרות להפעיל 24 גלאים ולחצנים.
- טיפוס 4 : 32 מופעים + 16 מהבהבים ואפשרות להפעיל 32 גלאים ולחצנים
- כמו כן, תהיה אפשרות להפעלת 2 צמתים מרומזרים ע"י מנגנון אחד כשצומת אחד יכול לפעול והצומת השני בחושך או מהבהב בצהוב. מנגנון הבקרה חייב להיות מודל סטנדרטי מהדגם החדש ביותר מתוך סדרת יצור המאושרת ע"י משרד התחבורה.
- (ט) מתקן להחלשת האור - מתוך מנגנון הבקרה יותקן מתקן להחלשת האור בפנסי הרמזורים בזמן החשכה לפי דרישת העירייה. החלשת אור זו תופעל ע"י אות פיקוד משעון או בקרה מרכזית. אות זה יופעל בנפרד מאות הדלקת שלטי ההכוונה. הדלקת תהיה שעה לאחר רדת החשיכה וכיבוי שעה לפניעלית השחר. עם הפעלת החלשת האור ירד הספק הצריכה של פנסי הרמזורים ב - 35-50% ויהיה כלול במחיר המנגנון. יש להתקין בנוסף מפסק עוקף להפעלה מקומית ונורית בקורת שתדלק כאשר המתקן יפעל. המתקן יהיה אלקטרוני ולא השראתי.
- (י) מתח רשת החשמל להפעלת מנגנון הבקרה יהיה **230** וולט **20%** □ .

- (כ) בתוך ארון הבקרה יותקן מתקן להגנה נגד פגיעות ברק שיאושר ע"י המנהל.
- (ל) בתוך ארון הבקרה יותקן מתקן להפעלה אוטומטית של מערכת הרמזורים לאחר תקלה כתוצאה מהפרעות קצרות ברשת החשמל.
- (מ) בתוך ארון הבקרה יותקן מתקן להגנה נגד הפרעות רשת (הרמוניקות על תדר הרשת).

3. מאפיינים למנגנוני בקרה להפעלת הרמזורים

(א) מאפייני חומרת המנגנון

1. מקור הזנה של $AC220V \pm 20\%$ וסטיית תדר של 3% עם אופצייה לגיבוי DC לזיכרון ו/או כל לוגיקת ה- PROCESSOR.
2. הפרדה גלואנית ב- I/O ברמה של 6.6 KV.
3. כניסות ויציאות I/O מקבילי בכמות של עד 64 דיסקרטי.
4. הגנות נגד ברקים, הגנות RFI, הגנות על מתחי DC בהתאם לתקן 981.
5. מעבד מרכזי של 16/32 סיביות לפחות, מרחב כתובות של 32 סיביות, מערך פסיקות ותמיכת FIRM-WARE, מערך זיכרון נדיף, זיכרון EPROM, FLASH וכד'.
6. עמידה בחום בזמן עבודה בטמפרטורה של C°10 עד C°70 ללא עיבוי.
7. אופצייה לכניסות אנאלוגיות.
8. תמיכה בשעון R.T.C. בדיוק של PPM2 לשבוע.

(ב) מאפייני חומרת התקשורת

1. מספר ערוצי תקשורת טוריים בסטנדרט IEEE כמו RS232, RS422, RS485 וכד'.
2. תמיכה במודם פנימי או חיצוני.
3. תמיכה בערוצי I/O מקבילי לפי דרישה ונתמך בפרוטוקול התקשורת.

(ג) מאפייני תוכנה

1. תמיכה בפרוטוקול תקשורת תקני במבנה OSI (סטנדרטי) מודל שבע השכבות).
2. אפשרות יישום תקשורת עם חלק מהשכבות (מודל מצומצם).
3. יכולת השתלבות ברשת סטנדרטית על פי כתובות מיעון פיזית או לוגית.
4. תמיכה ב- DOWN LOAD/ UP LOAD של תכניות רמזורים ופרמטרים של תכניות הרמזורים באמצעות התקשורת.
5. תמיכה במיתוג ערוץ תקשורת משני במקרה של תקלת תקשורת בערוץ הראשי.

(ד) מערכת בדיקה והתאוששות עצמית

1. המנגנון יכלול מערכת BITE לבדיקת תקלות בשלב האיתחול ובזמן הריצה.
2. המנגנון יגלול מערכת התאוששות עצמית תוך שמירה על כללי בטיחות בזמן ההתאוששות (מודל KICK BACK או ש"ע).

(ה) תוכנת הפעלה

1. מערכת הפעלה זמן אמת ומרובת משימות.
2. שפות תכנות ומהדרים סטנדרטיות.
3. תמיכה בהפעלה ושינויים ממערכת בקרה מרכזית כגון שינויי מחזור, שינוי סדר מופעים, הארכת מופעים, סינכרון, מעבר ומיתוג תכניות.
4. תוכנה לכתיבת תכניות תנועה העושה שימוש בממשקים גראפיים וחלונות(באנגלית או עברית), המאפשרת הוספה ושינויים של שגרות ב- **RUN TIME** ללא הפרעה לפעילות השוטפת, כולל אפשרות ביצוע סימולציות ותפעול צעד אחר צעד, מקומי או מרחוק.
5. דיאגנוסטיקה בזמן אמת לזיהוי, הצגה ואיכסון של מצבים חריגים ותקלות של המנגנון.
6. קריאת מצב עבודה (**STATUS**) והיסטוריה (**JOURNAL**) של המנגנון ע"י התקשורת.
7. שגרה לאיתחול ממצבים שונים - התאוששות לאחר נפילת מערכת, נתק תקשורת, זיהוי נורות שרופות, ירוק צולב בין מופעים מנוגדים, ירידת צריכה בפנסי לד, תקלה בטבלת זמנים בין ירוקים וכד'.
8. יכולת איתחול מרחוק.
9. יכולת ב- **DOWN LOAD/ UP LOAD** של תכניות רמזורים ופרמטרים של תכניות הרמזורים באמצעות התקשורת.
10. יכולת שינוי תכניות ופרמטרים ממרכז הבקרה.
11. קריאת סטטוס יזומה מרחוק (מרכז בקרה) או מקומי בעזרת **LAP-TOP** או שוו"ע להצגת פרמטרים פנימיים וזיהוי מצבים.
12. עמידה בדרישות בטיחות סטנדרט **UDEO832** של מצבי תנועה מסוכנים המזוהים ע"י מודול הדיאגנוסטיקה וה- **TRO141**, **BITE** הבריטי.
13. תמיכה עד **32** תכניות זמנים.
14. מיתוג תכניות בתפעול עצמאי לפי לוגיקה או זמן (**TIME OF DAY**) מקומי או מרחוק.
15. עיבוד נתונים מגלאים (ספירות וכד').

16. יכולת סינכרון שעון זמן פנימי של המנגנון עם אות חיצוני ממרכז הבקרה.
17. מאגר נתוני **FIFO** (מוגן סוללה) של עד **256** אירועים המתוייגים בזמן הכוללים : שדות של מצבי מופעים ופנסים, סטטוס תכניות ותזמון, תקלות ועוד. מאגר זה יכול להיות מוזרם באופן שוטף ע"פ דרישה ממרכז הבקרה או יבוא קבצים על בסיס זמן/פרמטר.
18. תמיכת תכנה לביצוע לוגיקה מותנית, כגון: מיתוג והפעלת גנרטור, מיתוג מגענים ופעולות בקרה לוגית.
19. יכולת הפעלת תכניות בצמתים סמוכים המקושרים למנגנון. (צומת כפול ויותר) באמצעות הפרוטוקול.
20. סנכרון מחזורים בשיטות שונות באמצעות הממשק הטורי.
21. תמיכה ב- **PREEMPTION** לפי גלאים מקומיים או מרכז בקרה.
22. אפשרות תפעול מסונכרנת של **2** צמתים סמוכים עם מנגנון אחד (מחזור זה).
- 23.

4. תיעוד

- (א) ליווח (סידור בטבלאות) של התכנה היישומית על מנת לאפשר לעירייה לבצע שינויים בתוכניות להתאימם לעבודה ממרכז הבקרה.
- (ב) ספרי הסבר ודוגמאות לביצוע התפעול השוטף של כל השגרות הכלולות בסעיפי התכנה שלעיל.
- (ג) עדכון שוטף של **0** גרסאות התיעוד ומעקב תצורה על-מנת לבצע **UPDATE** שוטף של התכנה.

5. הדרכה, סיוע, ותמיכה

כללי :

על מנת לשלב ליישם ולהטמיע את הפרוטוקול המוצע ע"י הקבלן, נדרש הקבלן להעמיד לרשות

העירייה את כל האמצעים הנדרשים כולל :

- (א) השאלת ציוד ו/או טכנאי מומחה שיעמוד לרשות העירייה.
- (ב) אמצעי סימולציה.
- (ג) טעינת תכניות.
- (ד) השתתפות ולווי באינטגרציה.
- (ה) העמדת ידע נדרש כולל התאמות בפרוטוקול מול צוות פיתוח מטעם העירייה.
- (ו) רמת תפעול - הפעלת כל מערכות התכנה, הסבר על כל פונקציה ותרגול.

(ז) רמת התחזוקה - הדרכה, הסבר ותרגול של פעילויות: זיהוי, תקלות, שינויים, תיקונים ותוספות הנדרשים באופן שוטף

(ח) רמת ה- **SYSTEM** - הדרכה, הסבר, התאמה ותרגול של קישוריות מערכת ההפעלה לשגרות השונות לצורך תכנון ושדרוג.

(ט) לווי, הטמעה, הרצה, תיקון ליקויים.

6. הגדרת משימות הנדרשות מהמנגנון

מערכת ההפעלה של המנגנון צריכה לאפשר פעילות של שליפה וקבלת מידע ופקודות באמצעות פרוטוקול התקשורת.

סעיף זה בא לתאר את הדרישה של מנהל ההתקן (**DRIVER**) על מנת לאפשר לקבלן להעריך נכונה יכולתו לתת מענה לדרישות מסמך זה.

(א) כללי

1. המנגנון חייב לסיים סבב פעילות הכולל קבלת הוראה ממרכז, החזרת מידע למרכז, עדכון וכ"ד לפחות פעם בשנייה. מתוך כך נגזר רוחב הסרט של דגימת תקשורת וכמות מידע ב **PAKET** .
2. משימה **STATUS - 10** מידע המתקבל מהמנגנון באופן שוטף.
3. קריאת תג זמן, תכנית פועלת, תמונה, שנייה במחזור, המתנה לסינכרון, תקלות במנורות,
4. מצבים מסוכנים, שליטה, עצמאי, מפה, פועל, מופסק, כניסות **I/O** (מצבי גלאים) יש אין דרישה (זמן מחזור קודם ונכחי, ארון פתוח, וכ"ד).
5. משימה **16** - נתוני גלאים, מתקבל כערך מחושב בסיום מחזור. הנתונים מתקבלים כ:
 - ערכי ספירה של הגלאים = **COUNT** .
 - ערכי תפוסה על פי המחזור.
 - ערכי נפח **VOLUME** על פי ספירה מוכפל ב **3600** ומחולק במחזור.
 - ערכי תקלה כאשר לדוגמה תפוסה עולה על זמן מחזור.
 - משימה **14 - UPLOAD** טעינת תכנית קיימת במנגנון למרכז (פורמט ענבר) הפקודה תבוצע בקובץ אחד.
6. משימה **4 - DOWN LOAD** הורדה וטעינה של תכנית בקובץ (**50** פרמטרים פורמט ענבר סטנדרטי (ממרכז הבקרה למנגנון).
7. משימה **1** - פיקוד: עצמאי, שליטה, הפעל הפסק, קידום, סינכרון, חיצים, איפוס (**RESTART**).
8. הפעלת סיביות חפשיות **I/O**, הבהוב, מס תכנית וכ"ד.

9. משימה 11 - קבלת יומן אירועים היסטורי מהמנגנון. ככל אירוע הנרשם ביומן יסומן בקוד אירוע לצורך מיון וסימון בבסיס הנתונים כולל תיוג זמן. משיכת היומן תתאפשר בקבוצה של רשומות על פי הגדרה פרמטרית של הפקודה.
10. משימה - 6 גלאים. הצבות וקריאות ערכי **GAP** ופרמטרי גלאים על פי דרישה.
11. אופציה : הצבה לוגית של גלאי לדרישה קבועה או חוסר דרישה תוך התעלמות מהמסה המגנטית על פני הלולאה.

7. התקנת ואספקת רשת הכבלים

- (א) תפקידה של הרשת לספק חשמל הדרוש להפעלת הרמזורים, לתיאום ולקשירתם ברשת כוללת של רמזורים.
- (ב) רשת הזינה והתיאום תבוצע כרשת תת קרקעית, פרט למקרים שהרשת מקושרת עם פנסי רמזור אשר יותקנו על עמודי חשמל או מאור, או בכל מקום אחר, מעל פני הקרקע באישור בכתב מהעירייה.
- (ג) כבל הזנה של אספקת החשמל ממקור ההספקה עד למנגנוני התפעול, תסופק ע"י חברת החשמל לישראל. הצינורות לרשת זו יונחו ע"י הקבלן בהתאם לדרישות חב' החשמל לישראל והמנהל.
- (ד) רשת להפעלת ותאום הרמזורים, כ"כ כל החיבורים של רשת זו הדרושים לתאום מרחבי של כל הרמזורים, תבוצע במלואה ע"י הקבלן.

8. התקנת רשת כוללת עבודות כדלקמן :

- (א) פתיחת כבישים, אספלט, ריצוף מסוגים שונים, בטון בעובי משתנה, מדרכות, שוליים בכל סוגי קרקע.
- (ב) חפירת או חציבת תעלות.
- (ג) הנחת צינורות וכל האביזרים הדרושים לקשירתם.
- (ד) אספקת כבלי חשמל הדרושים.
- (ה) השחלת כבלים בתוך רשת הצינורות.
- (ו) חיבור כבלים עם הרשת הקיימת ועם עמודי הרמזור והמנגנונים, דיטקטורים (גלאים) וכל יתר המתקנים הדרושים לפעולה תקינה של הרמזורים.
- (ז) אספקת וסידור תאי בקרה הדרושים ותאי הסתעפות ליצירת קשר יעיל בין מתקנים שונים. לאחר חציבה והנחת צנרת, אטימת תאי הבקרה בבטון מבחוץ ומבפנים.
- (ח) מילוי והידוק התעלות, שנחפרו לצורך הנחת רשת כבלים וצינורות.
- (ט) סגירת התעלות והחזרת המצב לקדמותו.
- (י) תיקון של כל נזק שיגרם ע"י הקבלן בגין העבודות הנ"ל.

- (כ) ניקוי שטח העבודה עם גמר ביצוע עבודות הרשת מכל פסולת וסילוק כל החומרים ופסולת לאתר שפיכה מסודר ומאושר ע"י העירייה ללא הגבלת המרחק. פינוי הפסולת והובלתו יהיו ע"ח הקבלן.
- (ל) מילוי שכבת חול מעל הצנרת והנחת סרט סימון.

9. רשת כבלים מאושרים ותקניים

- (א) לביצוע האינסטלציה החשמלית להפעלת הרמזורים, יש להשתמש אך ורק בכבלים מסוג **N.Y.Y**. עם גידים מנחושת.
- (ב) יש להשתמש בכבלים מסוג זה, גם עבור סידור אינסטלציה הדרושה לחיבור לחצנים מיוחדים, להפעלת מופע מיוחד למעבר הולכי רגל. גם חיבורים של מרכיבים אחרים ברשת הרמזורים, יבוצעו בעזרת כבל מאותו סוג, כגון: חיבור שלטי הטיה, הדרכה ותמרורים.
- (ג) עבור הזנה באנרגיה חשמלית של המתקנים הדרושים להפעלת רמזורים, תאורה ושלטים, יהיה שטח חתך של כל גיד **1.5** מ"מ"ר לפחות.
- (ד) הכבל הדרוש לתאום הרמזורים ולקשירתם לרשת הרמזורים הקיימת על כל מנגנוניה יהיה בשטח חתך של כל גיד **0.6** מ"מ"ר עם מעטה עליון מהסוג המשמש בכבלי **N.Y.Y**.
- (ה) מספר הגידים הדרוש לכבלים ייקבע לפי הפעולה שמערכת רמזורים חייבת לבצע, אולם יש להבטיח רזרבה של **30%** עבור כל ענף של מערכת מקומית.
- (ו) רשת התיאום חייבת להבטיח את העברת האותות הדרושים להפעלה ותיאום של רשת הרמזורים ודיווח חזרה.
- (ז) הרשת התת קרקעית של הכבלים תושחל בתוך רשת הצינורות, אשר תונח לצורך זה מתחת לפני הקרקע.
- (ח) כל החיבורים של רשת הזנת הרמזורים יבוצעו בעזרת מהדקים בודדים, אשר מורכבים בתאי החיבורים, בעמודי הרמזורים, בתאי כבל במנגנון בתוך הרשת התת קרקעית עצמה.
- (ט) הכבלים יושחלו בשלמות ממנגנון לעמודי הרמזור ובין העמודים לבינם ללא כל חיבורי ביניים.
- (י) כבלי התיאום יחוברו בתוך המנגנונים באמצעות מחברי **MDF** כמקובל ברשת הטלפונים.
- (כ) יש לסדר הארקה לכל הרשת בהתאם לדרישת חברת החשמל לישראל.
- (ל) המחירון כולל מחיר של כבלים ביצוע אינסטלציה, כולל כל הבדיקות וקבלת כל האישורים מהמוסדות המוסמכים.
- (מ) יש להשאיר רזרבה של **2** מטר כבל בתוך הבריכות.

10. ארונות מנגנונים ובסיסים

- (א) ארונות המנגנונים יהיו בנויים מדפנות עשויות מפוליאסטר משוריין עם חיזוק של סיבי זכוכית. הארון יהיה אטום בפני חדירת מים, אבק ורטיבות, ויהיה מיועד להתקנה חיצונית.
- (ב) ארון המנגנון יהיה בעל בידוד כפול והגנה לפי תקן **IP54**.
- (ג) הקבלן יהיה אחראי לתקופה של **6** שנים עבור תקינות הצבע של הארון. אחריות זו כוללת פגיעה בזדון. במקרה שהקבלן לא יתקן את הצבע, העירייה תהיה רשאית לתקן את הצבע ע"ח הקבלן ולקזז מהחשבון הקרוב שיגיש לתשלום ולא תהיה לקבלן אפשרות לערער על כך. על כל ארון חדש תמרח שכבה של חומר נגד הדבקת מודעות.
- (ד) יש להבטיח שהארונות יוכלו להכיל בתוכם את כל הציוד הדרוש עם רזרבה של **30%**.
- (ה) יש לצרף להצעה תרשים עם מידות וצורת ארון המוצע - שיאושרו ע"י המנהל.
- (ו) על דלתות הארון יותקנו מנעולים צילינדרים פנימיים מעולים, העומדים נגד חלודה ואשר יבטיחו נעילה בטוחה של דלתות הארון. הקבלן יהיה אחראי במשך **6** שנים למנעול ובמקרה שהמנעול יחליד, הקבלן יחליפו ללא תמורה. אם הקבלן לא יחליף את המנעול בתקופת האחריות, תהיה העירייה רשאי להחליפו על חשבון הקבלן ולקזז מהחשבון הקרוב שיגיש לתשלום ולא תהיה לקבלן אפשרות לערער על כך.
- (ז) בכל ארון מנגנון יהיו **2** תאים. על הקבלן לספק מנעולים ומפתחות לפתיחת תאי המנגנונים. המנעולים לדלתות יהיו בעלי מנגנון צילינדר, כאשר תפיסת הבריחים תהיה משלוש נקודות. המנעול לתא הפיקוד יהיה אחיד לכל הארונות לפי דגם המאושר ע"י העירייה (מפתח מאסטר לכל התאים והארונות).
- (ח) הקבלן ימסור למנהל את דגם המפתחות לכל תא אשר לפיו יספק את המנעולים והמפתחות.
- (ט) על גבי תאי המנגנון יש להדביק שלטי אזהרה, המזהירים מפני מתח חשמל לפי התקן המקובל של חברת חשמל לישראל. יש לסמן על כל ארון את מספר הצומת, סמל העירייה בהתאם לתרשים ואזהרה לגבי הדבקת מודעות.
- (י) כל הדלתות יסגרו בצורה הרמטית ויש לסדר אותם מיוחד לצורך זה.
- (כ) יש לדאוג לאוורור מספיק של תאי השרות בארון.
- (ל) הארון יוצב לפי הוראות העירייה על יסוד מבטון מזויין או מלוחות בטון טרומיים או לוחות פוליאסטר משוריין אשר יבנה בעומק של **60** ס"מ לפחות, מתחת פני הקרקע, ויבלוט מעל פני הקרקע ב- **20** ס"מ
- (מ) בתוך היסוד יש להכניס צינורות אשר יחברו את האינסטלציה התת - קרקעית עד תא החיבורים וישמשו לכבלי הגל הירוק, להארקה ולחברת החשמל לישראל - כל זה בהתאם לתכנית המאושרת ע"י המנהל.
- (נ) המחיר עבור אספקת והתקנת ארון מנגנון והבסיס, כולל כל הדרוש בהתאם לתנאים הטכניים המפורטים לעיל. המחיר כולל את הובלת והתקנת הארון, הבסיס, יסוד הבטון וכל תכולת הארון.

11. תנאים טכניים להנחת רשת לרמזורים

פרוק המדרכות, פתיחת הכבישים, חפירה והנחת הצינורות עבור הרשת התת קרקעית יבוצעו לפי תנאים מיוחדים של היתר לפתיחת הכביש אשר יינתן ע"י המשטרה (כולל פיקוח המשטרה), העירייה, בזק, חברת החשמל לישראל, חברת כבלים פרטנר, סלקום. התיאומים עם כל הגורמים יהיו על חשבון הקבלן. לכן, הקבלן צריך לקחת את תנאי העבודה האלה בהצעתו, היות ולא תאושר לו שום תוספת מחיר, במקרה שיהיה צורך לעבוד בתנאים הקבועים ברישיון כגון, בשעות בלתי רגילות או בקטעים כפי שזה יצוין ברישיון.

במקרה שהקבלן לא ביצע את העבודה לפי התוכניות ודרישות המזמין וגרם ע"י כך לנזקים לשירותים אחרים, למבנים, לכבישים, מדרכות או לכל רכוש אחר, עליו לשאת בכל ההוצאות על גרימת הנזק, או בכל אחריות על כל מה שיכול לקרות וכתוצאה מאי מילוי אחרי התוכניות וההוראות.

(א) פתיחת ותיקון אספלט בכביש ומדרכה

1. הפתיחה תהיה במקומות המסומנים בתוכניות ביצוע מאושרות ע"י המזמין.
2. פתיחת אספלט תיעשה בעזרת מסור כבישים חשמלי בלבד ובקווים ישרים.
3. יש לסלק מיד ממקום העבודה את הפסולת המתהווה כתוצאה מפתיחת הכבישים.
4. שיקום רצועת הפתיחה בכביש יעשה באמצעות בטון מסוג **CLSM** עד גובה מפלס הכביש, קרצוף רצועת הפתיחה וכן 1 מטר מכל צד בעומק 5 ס"מ, ריבוד השטח בשכבת אספלט חם. גודל גרגר מכסימאלי יהיה " 3/4 .
5. הקבלן אחראי להחזיר את מצב הכביש/מדרכת האספלט לקדמותו.

(ב) פרוק וריצוף מרצפות במדרכה

1. מרצפות בטון במדרכה יהיו מאבנים משתלבות במידות **20 X 10** ס"מ או במידות **30 X 30** ס"מ בעובי 6 ס"מ או מסוג ומידות אחרות בהתאם למצב הקיים ובגוון שיקבע המנהל או בהתאם למצב הקיים.
2. האבנים יונחו על שכבת חול בעובי 4 ס"מ שתפוזר על שכבת מצע סוג א' בעובי 20 ס"מ לאחר הידוק ל- **100%** מודיפייד א.א.ש.ת.ו.
3. השלמות יש לעשות בעזרת אבנים חתוכות במסור חשמלי ולא ע"י יציקת בטון.

4. לאחר ההנחה יהודק המשטח בעזרת פלטה ויברציונית בעלת כח צנטריפוגלי של 1500 – 2000 ק"ג ותדירות 75 - 100 הרץ. שטח הפלטה יהיה 0.35 - 0.5 מ"ר. ההידוק יבוצע ב- 3 מעברים, לאחרים יפוזר חול על המשטח ויוחדר באמצעות מטאטא למרווחים שבין האבנים ולאחר מכן 3 מעברים נוספים של הפלטה תוך 24 שעות מהנחת האבנים.
5. הקבלן אחראי בלעדית להחזרת המרצפות למקומן(החזרת המצב לקדמותו) והחלפת המרצפות השבורות / הסדוקות במרצפות חדשות עפ"י הוראות המנהל.
6. ניקוי השטח מכל שאריות וחומרי בנין ייעשה מיד עם תום העבודה ו/או כל מקטע של עבודה.

(ג) חפירה בכל סוגי קרקע וקידוח אופקי

עבור סידור רשת תת קרקעית יש לחפור תעלה ברוחב ובעומק הדרוש בהתאם להוראות לכל מקרה בנפרד. את החומר שנחפר יש להוציא ממקום העבודה מיד עם החפירה פרט למקרים שהמזמין דורש להשתמש באותו חומר מילוי. החלפת החומר תהיה בהתאם להוראת המנהל. לפי הוראת העירייה, יבוצעו קידוחים אופקיים במקומות בהם קיים אספלט חדש או שאין אפשרות לבצע פתיחת כביש.

(ד) מילוי תעלות בכבישים ובמדרכות

1. בכבישים ומדרכות אספלט יש למלא את התעלה החפורה באמצעות בטון מסוג CLSM עד גובה מפלס הכביש, קרצוף רצועת הפתיחה וכן 1 מטר מכל צד בעומק 5 ס"מ, ריבוד השטח בשכבת אספלט חם. גודל גרגר מכסימאלי יהיה " 3/4 .
2. במדרכות מרוצפות תהיה שכבה אחת של מצע סוג א' מהודק בעובי 20 ס"מ ושכבת חול בעובי 4 ס"מ.
3. העירייה רשאית לדרוש מהקבלן לבצע את המילוי בחומר החפור במקום.
4. שינויים בנפח כתוצאה מהחפירה והמילוי יהיו על חשבון הקבלן.

(ה) פינוי פסולת ועודפים

הקבלן מתחייב לפנות כל פסולת ועודפי חפירה בתום כל יום עבודה וללא כל קשר עם הכמות, מקום שפיכה מוסדר וללא הגבלת המרחק לאתר שיאושר ע"י העירייה. עבודה זו נלקחה בחשבון ע"י הקבלן וכלולה בסעיפי האחזקה והשינויים ולא תשלום עליה כל תשלום נוסף

(ו) הנחת הצינורות עבור רשת תת קרקעית לרמזורים

1. האינסטלציה התת קרקעית עבור הרמזורים תבוצע ע"י הנחת צינורות, לפי דרישות העירייה פרט למקרים של חיבור לרשת החשמל לישראל.
2. הצינורות יהיו מסוג קוברה שתי שכבות או מסוג **P.V.C**. בקוטר של " 4 ועובי דופן של 5.4 מ"מ ובהתאם לדרישות העירייה וטיבם יהיה לפי התקן המקובל בסידור צינורות עבור רשת החשמל.
3. הצינורות יעמדו בדרישות ת"י מס' 858 ועובי דופן בהתאם למקום הנחת הצינורות. החיבורים בין הצינורות יהיו ע"י אטמים לפי הוראת היצרן. נוסף לצינורות יש לספק את כל האביזרים הדרושים לחיבורים כגון: מופות, רקורדים, קשתות, זויות, וכו'. החיבורים יבוצעו בין הבריכות, העמודים והמנגנונים.
4. במקרה שהונחו צינורות רזרביים, יש לסגור אותם בפקקים מיוחדים ויציקת בטון בדופן החיצונית.
5. את הצינורות יש להניח בתוך התעלות החפורות על חול בעובי של 10 ס"מ ויש לדאוג שהם יונחו בצורה אופקית כולל סרט אזהרה. כל החיבורים עם מנגנוני ועמודי הרמזורים, יש לבצע ע"י צינורות אנכיים.
6. בתוך כל צינור יש להשחיל חוט 4, **P.V.C**, מ"מ, אשר יאפשר השחלת כבלים בתוך הצינור, ללא פירוק חיבורי הצינורות.
7. המחיר להספקת והנחת הצינור על אביזריו וחוט **P.V.C**. המושחל לפי סעיף 5.1.4 יכלול גם הובלה של הצינור למקום העבודה. פרוט המחירים להנחת צינורות הוא לפי קוטר וסוג הצינורות.
8. חישוב המחיר של הנחת הצינורות, יעשה לפי אורך של הצינורות שהונחו לפי מדידה. נציג העירייה ימדוד את הרשת שבוצעה בפועל ולא יילקח בחשבון שום פחת או פסולת.
9. לפי דרישת המזמין, יכניס הקבלן את הצינורות מתחת פני הכבישים הסלולים, בעזרת קידוח אופקי מיוחד. המחיר במחירון זה יכלול כל העבודות הדרושות לקידוח.
10. רשת הצינורות תהיה מונחת בין בריכות או עמודים או מנגנוני תפעול.
11. ההארקה תבוצע בהתאם לדרישות חברת החשמל לישראל או מהנדס חשמל של הקבלן. יש לצבוע את מערכת החיבור להארקה בצבע אשר יעמוד נגד קורוזיה.
12. במקרה של הזנת חשמל מכל מקור, תונח רשת הגנה לפי הדגם שנמצא בשימוש חברת החשמל לישראל וסרט סימון מעל הצנרת בגובה 20 ס"מ

(ז) תאי בקרה

1. ישנם שלושה סוגים של תאי בקרה :

- תא בקרה מבטון עגול מחוליה טרומית עם מכסה מפלדה יצוקה.
- תא בקרה בטון עגול מחוליה טרומית עם מכסה מפלדה יצוקה לעומס עד 8 טון.
- תא בקרה בטון עגול מחוליה טרומית עם מכסה מפלדה יצוקה לעומס עד 40 טון.

2. סוגי תאי בקרה האלה יהיו בתו תקן ויותקנו מתחת לפני הקרקע ועל פני הקרקע וישמשו לצורך סידור הסתעפויות ברשת הצינורות כולל סימון.

3. סוג תא בקרה מבטון יהיה בקוטר של 60 ס"מ עד 100 ס"מ ועובי הדופן יהיה 5 ס"מ ובעומק של 40 ס"מ עד 125 ס"מ. בנוסף לכך התא בקרה תכלול טבעת המונחת על גוף התא בקרה ומכסה עם ידית אשר תאפשר פתיחת המכסה.

4. הפתחים לכניסת הצנרת בתוך תא בקרה יעשו ע"י חורים מתאימים שיהיו בגובה של 20 ס"מ התחתית.

5. בתחתית תא בקרה יש להניח מצע סוג א' מהודק ובעובי של 20 ס"מ.

6. תא בקרה בכביש יהיה מבטון בקוטר של 80 ס"מ או בקוטר 100 ס"מ ובעומק כנדרש. המכסה יתאים למעבר כלי רכב כבד במשקל 40 טון עליו.

7. המחירון כולל מחיר יחידה לכל סוג תא בקרה באופן נפרד. המחיר כולל אספקה, הובלה, התקנה, מצע סוג א' וכל החיבורים של תא בקרה אחד.

8. על כל הפקקים של תא בקרה יוטבע "רמזורים" וסמל עיריית קרית גת ,

12. תנאים נוספים ומיוחדים

(א) לפני התחלת ביצוע העבודות המפורטות במכרז זה, ידאג הקבלן שיהיו בידו כל הרישיונות הדרושים לביצוע העבודות בשטח מדרכות וכבישים, כפי שצויין בתנאים הטכניים לרשת תת קרקעית.

(ב) על הקבלן לתאם, לסמן ולקבל את אישור העירייה על המיקום המדויק של המנגנונים, עמודים, רשת תת קרקעית, גלאים ולכל מתקן אחר המתבצע ע"י הקבלן. כל התיאומים יהיו על חשבון הקבלן.

(ג) הארונות, תאי חיבורים וכל המתקנים האחרים הנמצאים במנגנונים, יש לבנות בצורה אשר מבטיחה אוורור והגנה מפני חום ולחות.

(ד) יסודות המנגנונים יבנו כך שניתן יהיה להכניס בעתיד כבלים נוספים לתא הכבלים שבמנגנונים.

- (ה) כל המגעים יהיו מחושבים לפי עוצמת הזרם ויהיו מבוצעים מחומרים מתאימים אשר יעמדו נגד השפעת האקלים ובעומס הזרם.
- (ו) העירייה תהיה רשאית למסור לבדיקת מכון התקנים או כל מוסד מוכר אחר, כל מתקן וכל חומר שלדעתה ראוי לבדיקה. כל הבדיקות יהיו ע"ח הקבלן ללא כל תמורה.
- (ז) על הקבלן לספק ולבצע על חשבונו הוא, את כל חיבורי החשמל עד תא המונה והנתיכים.
- (ח) הקבלן יתקין על חשבונו את התאים בארון המנגנון לפי דרישות של חברת החשמל לישראל.
- (ט) על הקבלן להזמין על חשבונו את חברת החשמל לישראל לביקורת המתקנים ועליו לקבל את האישורים הדרושים מחברת החשמל לישראל, לשם קבלת אספקת זרם
- (י) לאחר סיום של התקנת מתקני הרמזורים והרשת התת קרקעית, הקבלן ימסור לעירייה את התוכניות המפורטות הבאות:
1. תוכניות עדות.
 2. התוכנית של הרשת התת קרקעית, עם ציון מקומם והמידות של הצינורות. תוכנית זאת תכלול מיקומם ומידותיהן של הגלאים, כ"כ פרטים הקשורים בבריכות, תאי חיבור וחיבורים. התוכנית תהיה לפי קנה מידה **1:250**.
 3. תוכניות ותרשימים מפורטים של מנגנוני בקרה, מנגנוני גלאים, כולל חיבורים חשמליים, כ"כ רשימה אשר תכלול ספציפיקציות של המנגנונים ורשימת חלקים עם ציון הכמויות של מרכיבי המנגנונים
 4. תרשים של סימוני דרכים בצומת, כולל סימון מעברי חצייה, נתיבים, חיצים, קווי עצירה, וכו'. תרשים זה יכלול את כל אביזרי התנועה ומיקומם, התרשים יהיה בקנה מידה **1:250**.
- כל התוכניות המוזכרות יש להגיש ב - **3** העתקים.
- (כ) כל מנגנון רמזור, יש להריץ במפעל הקבלן לתקופה של שבוע לפחות. המנגנון יותקן במקום המיועד לו, רק לאחר תקופת ההרצה, על הרצת המנגנון ינוהל יומן מיוחד, שבו יירשמו הבדיקות והמדידות שנעשו בזמן ההרצה.
- (ל) עם גמר התקנת רמזורים, כולל אינסטלציה ובדיקתם ע"י חברת החשמל לישראל ולפני מסירת כל המתקנים, על הקבלן לערוך הרצה ניסיונית של מתקני הרמזורים בתיאום עם העירייה והמתכנן.
- (מ) על הקבלן יהיה לפנות את כל החלקים הפגועים מהצומת ועל חשבונו.

13. מתקן רמזור כולל

- (א) עמודים
- (ב) עמודי רמזורים: כוללים את גוף העמוד, תא חיבורים, מחברים, מהדקים, כבלי הזנה, חיבור הארקה, דלת תא חיבורים, חומר איטום, כיפת עמוד, מחזיקי פנסים וכל יתר האביזרים לפי הפירוט המצורף.
- (ג) עמודי דמוי שוט או דגם ציר: כוללים עמוד הרמזור הרגיל על אביזריו כפי שפורט לעיל עם תוספת של העמוד דמוי שוט, וזרועותיו המורכבות על עמוד מאור או עמוד שוט.
- (ד) טבעות להתקנת פנסי רמזורים על עמודי מאור או חשמל כוללים את תא החיבורים, אינסטלציה, כבלים מהרשת התת קרקעית דרך תא החיבורים עד לפנסי הרמזור, מהדקים, מחברים, דלת תא, חומר אטום ומחזיק, פנסים וכל יתר האביזרים, לפי הפירוט המצורף.
- (ה) מערכת פנסים כולל פנסי רמזורים על כל חלקי הפנס, בית המנורה, בית הפנס, דלתות, צירים, מהדקים, מגעים, ברגים, כבלים, מצחיות וכל חומר אחר הדרוש לפעולה תקינה של מערכת פנסי הרמזור.
- (ו) שלטים מוארים, שלטי הכוונה, תמרורי הדרכה כוללים את כל המתקנים הדרושים להפעלתם והפסקת פעולתם וכל יתר האביזרים
- (ז) מנגנונים כוללים את ארונות המנגנונים ואת כל המרכיבים, כל חלקי חשמל ואלקטרוניקה וכל מתקן אחר הנמצא בתוך ארון המנגנון, כולל חומר איטום בדלתות, צירי דלתות, מנעולים ויסודות וכל יתר האביזרים
- (ח) רשת תת קרקעית של רמזורים כוללת חיבורים למנגנונים באמצעות כבלים לפנסים, לעמודים, כולל חיבור לגלים רוקים, טלפונים, אינדיקציות מהירות, תאי כבלים, בריכות חיבור, מהדקים, מחברים אפוקסיים, הארקה, סרט סימון וכל יתר האביזרים.
- (ט) גלאים כוללים את הגלאי, כל האינסטלציה וכל המרכיבים והחלקים הדרושים לפעולה תקינה, חיבור של גלאים למנגנונים ולרשת הרמזורים וכל יתר האביזרים.
- (י) לחצנים להולכי רגל כוללים את הלחצנים, כל האינסטלציה וכל המרכיבים והחלקים הדרושים לפעולה תקינה, חיבור של לחצנים למנגנונים ולרשת הרמזורים וכל יתר האביזרים.
- (כ) זמזמים ורטטים כוללים את הזמזם, כל האינסטלציה וכל המרכיבים והחלקים הדרושים לפעולה תקינה, חיבור של הזמזמים למנגנונים ולרשת הרמזורים וכל יתר האביזרים.

14. מפרט בקרת תנועה

(א) איפיון המערכת

1. דיאגרמה כללית
2. שרת
3. עמדות תפעול
4. רשת תקשורת במרכז הבקרה
5. תשתית - רשת תקשורת ליחידות הקצה
6. מתאם תקשורת ביחידת הקצה
7. בקר רמזור

(ב) הגדרות כלליות לתגים והתרעות

1. ניהול התרעות
2. סוגי תגים
3. רמות חשיבות להתרעות
4. הגדרת אזורים להתרעות
5. הגדרת משפחות להתרעות
6. שמירה להיסטוריה של תגים

(ג) מודולים של מערכת בקרת תנועה

1. מודול 1 - סטטוס בקר ודיווח תקלות (ראה סעיף 13.7)
2. מודול 2 - ז'ורנל (ראה סעיף 13.7)
3. מודול 3 - פרמטרים (אופציה) (ראה סעיף 13.7)
4. מודול 4 - פיקוד והפעלת תוכניות (אופציה) (ראה סעיף 13.7)

(ד) רמות הרשאה

1. רמה 1 – מפתח אפליקציה

2. רמה 2 - מנהל / מפקח

3. רמה 3 – מפעיל / מוקד

4. רמה 4 – אורח

(ה) תקלות מיוחדות

1. אתחול מערכת בקרת התנועה במרכז הבקרה

2. הפסקת חשמל / תקלת תקשורת ביחידת קצה

(ו) תיאור כללי

מסמך זה מאפיין את מערכת קבלת התרעות ממערך הרמזורים הנדרש בקרית גת. המערכת הינה מודולרית ומאפשרת התרחבות בעתיד למערכת בקרת תנועה. המערכת תאפשר רמת אחזקה גבוהה יותר של מערך הרמזורים בעיר ותאסוף מידע לשיפור תכנון התנועה. המערכת תאפשר לקבל את כל הנתונים בזמן אמת כגון: שעות ותאריך, פרוגרמה פעילה, תקינות גל ירוק, תקינות גלאים, תקינות נורות ונפחי תנועה (במידה ויותקנו גלאים מתאימים).

(ז) מטרות מערכת הן :

1. ניטור בזמן אמת של מצב הרמזורים והגלאים השונים בשטח.

2. זיהוי וניהול תקלות במערכת, כולל תקלות רמזורים וגלאים, תקלות תקשורת וכו'.

3. מעקב וניתוח היסטוריים של תקלות ונתוני המערכת

4. ממשק ידידותי למשתמש.

5. המערכת מרכזת למאגר מידע כללי אחד ומשותף את כל המידע המתקבל ממערכות השדה השונות, כולל נתוני שטח בזמן אמת, ניתוח המידע, ניהול מערך התרעות משותף, שמירת היסטוריה ואחזרה.

(ח) מודולים

המערכת מחולקת למספר מודולים בלתי תלויים, כל מודול מספק נתונים ואפשרויות כמפורט בהמשך. ניתן להתקין סוגי מודולים נוספים בעתיד בהתאם לצורך. המודולים הם:

1. סטטוס בקר ודיווח תקלות

2. ז'ורנל

3. פרמטרים (אופציונלי)

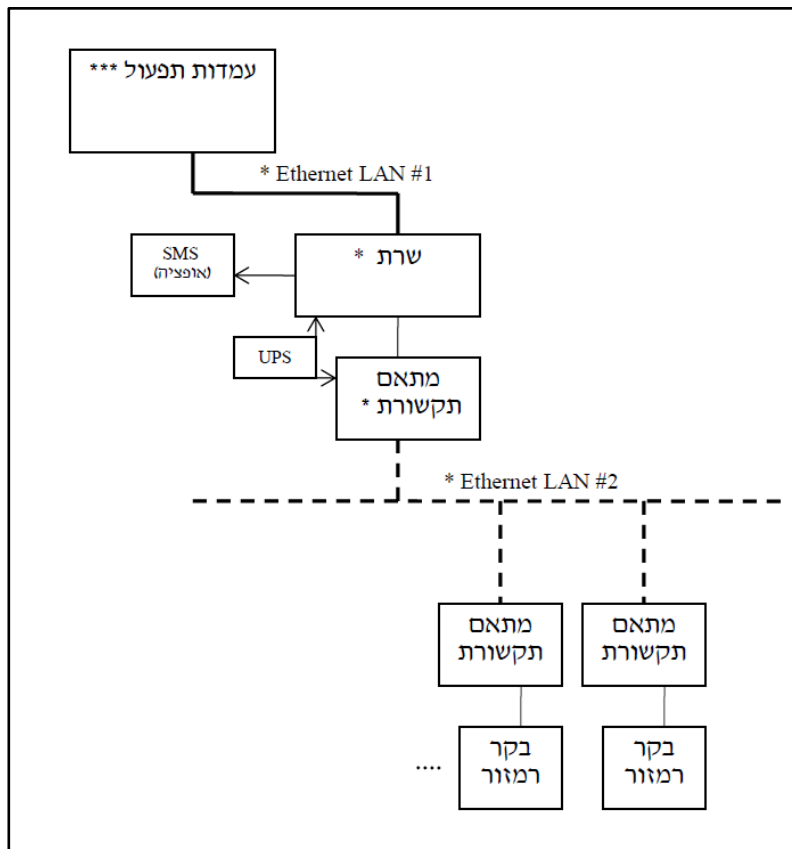
4. פיקוד והפעלת תוכניות (אופציונלי)

(ט) תשתית המערכת- מערכת בקרת התנועה משתמשת בתשתית תקשורת קווית, כאשר ה- **Driver** לתקשורת עם יחידת הקצה קיים בהתאם לצפרט המנגנון. האפליקציה יוזמת את דגימת המידע

במחזוריות קבועה וקיימת התפרצויות מיחידות הקצה אל מרכז הבקרה בהתאם לצורך ולפי שיגרה שתקבע.

15. דיאגרמה כללית

זוהי דיאגרמה כללית של קונפיגורציית מערכת התנועה:



(א) ניתן להוסיף יתירות (Redundancy) במידת הצורך לכל אחד מהמרכיבים האלו.

(ב) רצוי להוסיף גם מדפסת רשת.

(ג) ניתן להוסיף גיבוי להזנת החשמל של מתאמי התקשורת ביחידות הקצה למקרה של הפסקת חשמל על ידי מצבר, סוללה או **UPS** לצורך דיווח למרכז על הפסקת חשמל במקום תקלת תקשורת.

16. שרת

(א) שרת כולל את אפליקציית מערכת הראשית המבצעת את איסוף נתוני השדה בזמן אמת, עיבוד המידע, יצירת התרעות ופיקוד על יחידות הקצה.

(ב) שרת מהווה את נקודת החיבור בין רמת עמדות התפעול (רשת **Ethernet LAN #1**) לרמת הממשקים בשטח (רשת **Ethernet LAN #2**), כל התקשורת עם יחידות הקצה בשטח מבוצעת רק ע"י השרת, ללא תקשורת ישירה מעמדות התפעול.

(ג) השרת מחזיק את היסטוריית התגים וההתרעות. שרת צריך לתפקד כמחשב "ללא מקלדת ומסך", כלומר, פועל ללא הפסקה וללא התערבות משתמש שעלולה לפגוע בפעילותו (כמו כיבוי המחשב בטעות וכו').

(ד) שרת משמש גם לתחזוקת המערכת (ברמת מפתח אפליקציה ולא משתמש רגיל): שינוי בסיס הנתונים, יצירה ועריכה של מסכים גרפיים, הגדרת משתמשים קביעת רמות הרשאה וכו'.

(ה) שרת צריך להיות מחשב "חזק" ברמת החומרה, רצוי עם דיסקים בתצורת **RAID**, ספק כוח כפול וכו'.

(ו) רצוי ששרת וכל רכיבי הרשת של מרכז הבקרה יהיו מוזנים באמצעות **UPS** לצורך המשך פעולה גם במקרה של הפסקת חשמל.

(ז) ניתן לשלב שליחת הודעות **SMS** מהשרת עבור תקלות מסוימות.

(ח) קיימת אופציה ששרת יהיה שרת **Web** ומרכז הבקרה יהיה למעשה מקושר למערכת המחשב העירונית. עמדות התפעול הן כל מחשב ביתי או משרדי, המחובר באמצעות רשת האינטרנט הרגילה ע"י דפדפן כמו **Internet Explorer**. במקרה זה, יש לקחת בחשבון שיקולים של אבטחת מידע, הגדרת משתמשים ורמות הרשאה.

17. עמדות תפעול

(א) עמדות התפעול מאפשרות להציג אירועים באופן ויזואלי, מציגות את המסכים התפעול מקושרת אל השרת ומקבלת דרכו את המידע. עמדות התפעול משמשות למטרות הבאות:

1. מעקב אחר התקלות הקיימות במערכת ואופן הטיפול בהן.

2. אישור תקלות.

3. הצגת נתוני שדה בזמן אמת.

4. צפייה במסכי המערכת ומעבר ביניהם.

5. שליטה ופיקוד על אלמנטים במסכים.

6. ניתוח התרעות היסטוריות.

7. צפייה וניתוח של גרפים.

(ב) מספר עמדות התפעול יכול להיות בהתאם לנדרש, על פי כמות המשתמשים במערכת. במערכת בסיסית ומצומצמת ניתן, אך לא מומלץ, להשתמש בשרת **Wizcon** גם כעמדת התפעול.

18. רשת תקשורת במרכז הבקרה

(א) רשת התקשורת במרכז הבקרה **LAN #1** משמשת לחיבור כל עמדות התפעול באמצעות פרוטוקול **Ethernet TCP/IP**. רשת זו משמשת את המרכיבים הבאים:

1. קישור שרת אל כל עמדות התפעול והמדפסות.

2. במקרה ששרת **Wizcon** הוא שרת **Web**, רשת זו היא למעשה רשת האינטרנט העולמית.

19. תשתית – רשת תקשורת ליחידות הקצה

רשת התקשורת **LAN #2** משמשת לחיבור כל יחידות הקצה ברמת הממשקים בשטח - רמת זמן אמת. רשת התקשורת ליחידות הקצה **LAN #2** בנויה על גבי תשתית קווית. במקרים קיצוניים ניתן להשתמש ברשת סלולארית, לקבלת התרעות בלבד. התקשורת תבוצע מהמרכז לרכזת אזורית המקבלת מידע ממספר (עד – 8) יחידות קצה שממוקמות במנגנון הרמזור.

20. מתאם תקשורת ביחידת הקצה

21. עבור תשתית סלולארית, הרשת ליחידות הקצה היא הרשת הסלולארית ומתאמי התקשורת הם מודמים סלולאריים.

22. בקר רמזור

בקר הרמזור הוא הבקר המאושר על ידי משרד התחבורה להפעלת הרמזור. בקר הרמזור הוא שמכיל את כל המידע הקיים במודולים השונים. ראה מפרט למנגנון הרמזור על כל סעיפיו.

המערכת עם ממשק לבקר רמזור מסוג הכולל **RS485 PORT** באמצעות פרוטוקול **DVI35**.

23. הגדרות כלליות לתגים והתרעות

(א) ניהול התרעות

1. ניהול ההתרעות במערכת מבוצע בהתאם לתיאור שבסעיף זה.

2. חלון ההתרעות משמש להצגת התרעות, הודעות ולהפקת דוחות. ההתרעות המוצגות בחלון ההתרעות הן התרעות שקיימות במערכת ועדיין לא הסתיימו, מאושרות או לא מאושרות, לרשימה זו מתווספת כל התרעה חדשה במערכת.

(ב) תהליך טיפול בהתרעה

1. כל אחת מההתרעות במערכת מוגדרת להקפיץ חלון **POP UP** אדום, סגירת חלון זה אינה מהווה אישור של ההתרעה (**Acknowledge**).
2. כל התרעה חדשה שמתרחשת במערכת נכנסת לחלון ההתרעות, התרעה שעדיין אינה מאושרת מהבהבת בצבע המתאים.
3. ניתן לבצע אישור של ההתרעה (**Acknowledge**) בהתאם לרמות ההרשאה.
4. אם ההתרעה אושרה אבל עדיין קיימת בשטח, היא תישאר בחלון ההתרעות ללא הבהוב. אם ההתרעה אושרה ונגמרה, היא תעבור להיסטוריית ההתרעות.
5. מיון התרעות- ההתרעות ניתנות למיון על פי העמודות הקיימות (כמו זמן, תיאור ההתרעה, אזור וכו'), סוג העמודות המוצגות ניתן אף הוא לבחירה ע"י מפתח האפליקציה.
6. היסטוריית התרעות

- המשתמש יכול להכין דוחות היסטוריים של התרעות בחלון נפרד כאשר ניתן
- לבצע חיתוכים שונים לפי העמודות השונות, לפי חשיבות, לפי אזור וכו'.
- ניתן לפתוח את חלון היסטוריית ההתרעות דרך סרגל הכלים.

(ג) סוגי תגים

1. רמות חשיבות להתרעות
 - לכל התרעה מוגדרת רמת חשיבות (**Severity**) בהתאם: הודעת ז'ורנל, התרעה לא חמורה, תקלה חמורה.
 - כל ההתרעות ברמת חשיבות גבוהה **20** גורמות להקפצת חלון **POP UP** הכולל את תיאור התקלה.
 - כל ההתרעות יכולות לגרום, למשל, להפעלת צלצול קולי ברמקולים עפ"י הגדרה.
 - במידה וקיימת תמיכה בשליחת הודעות **SMS**, כל ההתרעות יכולות לגרום, למשל, לשליחת הודעת **SMS** עם תיאור התקלה.
2. הגדרת אזורים להתרעות
 - כל התרעה משויכת לאזור מסוים (**Zone**) בהתאם למספר הצומת, למשל עבור רמזור מספר **5** מוגדר אזור **5**. התרעות כלליות שאינן שייכות לצומת מסוים מוגדרות לפי אזור **0**.
 - כל התרעה כוללת הגדרה של משפחה (**Family**) בהתאם למספר הצומת ולרמת החשיבות של ההתרעה, על פי הפורמט הבא.
 - מטרת הגדרה זו היא לאפשר את צביעת הצמתים על המפה הראשית בהתאם לצבע ההתרעות והתקלות שלה. חשוב! התרעה שעבורה לא מוגדרת משפחה לא תגרום לצביעת הצמתים במפה הראשית.

3. שמירה להיסטוריה של תגים - שמירה להיסטוריה לכל התגים מבוצעת לפי זיהוי של שינוי בערך התג.

24. מודולים של מערכת בקרת תנועה

(א) מודול 1 - סטטוס בקר ודיווח תקלות

1. תיאור כללי- מודול סטטוס בקר ודיווח התקלות הינו מודול המספק מידע כללי לגבי מצב בקר הרמזור ומספק דיווח על התקלות וההתרעות השונות במערכת בזמן אמת למרכז הבקרה (כולל גם תקלות פנסיים וגלאים).

2. כמות המידע העוברת באמצעות מודול זה הינה קטנה יחסית מפני שהשינויים קורים לעיתים רחוקות בלבד. העברת המידע מתבצעת בדגימה מחזורית על ידי מרכז הבקרה.

3. רשימת תגים - מודול סטטוס בקר ודיווח תקלות כולל את התגים הבאים: תקלה כללית, תקלת אדום, פועל מצב ידני, ניהול גל ירוק מאופשר, בתחזוקה, תקלת גלאי וכו'.

4. מסכים- מודול זה כולל למעשה את תשתית המסכים של המערכת.

5. סרגל כלים- סרגל הכלים מופיע באופן קבוע יחד עם כל מסך פתוח אחר. סרגל הכלים כולל:

- לחצן מסך מפה ראשית.

- לחצן חלון התרעות.

- לחצן חלון התרעות היסטוריות.

- לחצן חלון גרפים חופשיים.

- לחצני כניסת משתמש **LOGIN** ויציאת משתמש **LOGOUT**.

- לחצן יציאה מהמערכת.

- בנוסף מוצגת באופן קבוע גם שורת התרעות אחרונות המציגה את שתי ההתרעות האחרונות (התרעות אלו מופיעות במקביל גם בחלון ההתרעות).

6. מפה ראשית - מסך זה כולל מפה של הכבישים והצמתים הרלבנטיים ומספק תמונה כללית על כל המערכת והתקלות שבה. לחיצה על אחד הצמתים פותחת את מסך הצומת המתאים. כל צומת המחובר למרכז הבקרה מסומן בעיגול שצבעו מתחלף בהתאם למצב הצומת:

- אין תקלות בצומת.

- קיימת בצומת תקלה לא חמורה

- קיימת בצומת תקלה חמורה.

- תקלת תקשורת עם הצומת.

7. מסך הצומת - מסך זה כולל תרשים של מבנה הצומת, הכבישים, מעברי החצייה, אי התנועה, רמזורים, גלאים וכו' (ללא שינוי צבעים או דינמיקה). סטטוס הבקר והנתונים המפורטים בסעיף רשימת התגים מוצגים על גבי מסך זה. הגלאים משנים צבע: ירוק - גלאי תקין, אדום - גלאי לא תקין.

(ב) מודול 2 – ז'ורנל

1. כללי ה- מודול הז'ורנל הינו מודול להצגת הז'ורנל שמיוצר על ידי בקר הרמזור.
2. כמות המידע העוברת באמצעות מודול זה הינהמסיבית ודורשת העברת כמויות מידע גדולות.
3. העברת המידע מתבצעת בדגימה מחזורית על ידי מרכז הבקרה.
4. חלון ז'ורנל - חלון הז'ורנל מציג את כל האירועים שהתקבלו מהז'ורנל של בקר הרמזור, כולל מספר האירוע, תיאור ההודעה, הזמן בו התרחש האירוע, מספר התכנית ברמזור כשהאירוע התרחש ושניית המחזור בו האירוע התרחש. חלון הז'ורנל דומה לחלון ההתרעות ההיסטוריות אך הוא מציג רק אירועים ברמת חשיבות נמוכה. מוצגים על גבי מסך זה. הגלאים משנים צבע: ירוק – גלאי תקין, אדום – גלאי לא תקין.

(ג) מודול 3 – פרמטרים (אופציונלי)

1. תיאור כללי - מודול הפרמטרים הינו מודול לקריאה או כתיבה של הפרמטרים בבקר הרמזור. כתיבת ערכים לפרמטרים יכולה להיות בעלת נגישות מוגבלת בהתאם לרמות
 2. הרשאה כמפורט בפרק: "רמות הרשאה".
 3. כמות המידע העוברת באמצעות מודול זה הינה קטנה מפני שקריאה או כתיבה של ערכי פרמטרים מתבצעת לפי דרישת המפעיל באופן חד פעמי בלבד.
 4. מסכים
- מסך הצומת - מסך זה מוגדר במודולים הקודמים, עבור מודול זה מתווסף במסך הצומת לחצן לפתיחת מסך פרמטרים של הצומת.
 - מסך פרמטרים לצומת - מסך זה משמש לביצוע קריאה וכתיבה של פרמטרים בבקר הרמזור באופן של (**UPLOAD & OWNLOAD**). מסך הפרמטרים של צומת כולל בחירת מספר תכנית ומספר קבוצה שעבורם יבוצעו קריאה או כתיבה של הפרמטרים, כמות הפרמטרים שיש לקרוא או לכתוב וערכי הפרמטרים עצמם.
 - שני לחצנים, אחד לקריאה ואחד לכתיבה, משמשים לביצוע הפעולות הנ"ל. ניתן לבטל את האפשרות לכתיבת פרמטרים במידת הצורך, אם הלקוח אינו מעוניין באפשרות זו.

(ד) מודול 4 – פיקוד והפעלת תכניות (אופציונלי)

1. תיאור כללי - מודול הפיקוד והפעלת התוכניות מספק אפשרות לשליטה וביצוע שינויים בבקר הרמזור, כמו שליחת **SY, FO** וכו'.
2. הפיקוד והשינויים יכולים להיקבע על ידי המפעיל תוך שימוש במסכים מתאימים אך ניתן לקשר אותם גם למערכת ניהול תנועה ראשית נפרדת.

3. הפיקוד והפעלת תוכניות יכולים להיות בעלי נגישותמוגבלת בהתאם לרמות הרשאה כמפורט בפרק:"רמות הרשאה".
4. כמות המידע העוברת באמצעות מודול זה הינה קטנה מפני שכתובה של פיקוד או מספר תכנית מתבצעים לפי דרישת המפעיל באופן חד פעמי בלבד. העברת המידע יכולה מתבצעת בדגימה מחזורית על ידי מרכז הבקרה (אפילו למשך פרק זמן ארוך מאד כמו פעם ביום, כדי שתבוצע קריאת ערכים עם הדלקת המערכת ולאחר מכן יבוצעו רק כתיבות).
5. מסכים:

- מסך צומת - מסך זה מוגדר במודולים הקודמים, עבור מודול זה מתווסף במסך הצומת לחצן לפתיחת מסך פיקוד של הצומת.
- מסך פיקוד של צומת - מסך זה משמש לקביעת מספר תכנית ולפיקוד על כל הסיגנלים המוגדרים ברשימת התגים במקרה שאין מערכת ניהול תנועה ראשית. לכל פיקוד מהרשימה קיים לחצן המאפשר הפעלה או הפסקה בהתאם. ניתן להשמיט חלק מהלחצנים על פי דרישת הלקוח ועל פי צרכי המערכת.

25. רמות הרשאה

המערכת כוללת רשימת משתמשים, כל משתמש משויך לקבוצה בעלת רמת הרשאה מסוימת. כל רמת הרשאה מאפשרת לבצע את הפעולות המותרות שמוגדרות עבורה וגם של כל הרמות שמתחתיה.

טבלת רמות הרשאה:

רמה	תפקיד	פעולות מותרות
1	מפתח אפליקציה	פיתוח האפליקציה (עריכת מסכים ושינוי בסיס הנתונים)
2	מפקח	ביצוע שינוי פרמטרים, שינוי תכניות או פיקודים
3	מפעיל	פתיחת מסכי צמתים (ללא ביצוע הפעלות או שינויים כלשהם), אישורי התרעות, הפקת דוחות, הדפסה
4	אורח	צפייה במפה הראשית בלבד ללא פתיחת מסכי צמתים

(א) רמות ההרשאה יכולות לקבוע בנוסף ובהתאם לצורך:

1. גישה למסכים מסוימים.
2. לחיצה על לחצנים מסוימים במסך, כמו גישה לחלונות הפעלה מסוימים.
3. שינוי ערכים של תגים מסוימים.

(ב) תקלות מיוחדות

1. אתחול מערכת בקרת התנועה במרכז הבקרה- אתחול מערכת בקרת התנועה מבוצע במקרים הבאים:

- הפעלה ראשונית של המערכת לאחר שהייתה כבויה

- לאחר הפסקת חשמל במרכז הבקרה (אם אין הזנת UPS).
- לאחר כשל בשרת (Wizcon) אם אין יתירות.
- לאחר כשל ברשת התקשורת במרכז הבקרה (אם אין יתירות).
- לאחר כשל במתאם התקשורת במרכז הבקרה (אם אין יתירות).

2. במערכת תבוצע דגימה של הנתונים ממרכז הבקרה לפי זמני המחזור הרגילים והמערכת תחזור לפעולה רגילה ללא התערבות חיצונית.

ג) הפסקת חשמל / תקלות תקשורת ביחידות קצה - הפסקת חשמל באחת מיחידות הקצה תגרום לתקלת תקשורת עם היחידה הזו. במערכת תבוצע דגימה של הנתונים ממרכז הבקרה לפי זמני המחזור הרגילים והמערכת תחזור לפעולה רגילה ללא התערבות חיצונית.

טבלת תדירות טיפולים במערכות הרמזורים ופנסים מהבהבים

טבלת תדירות טיפולים במערכות הרמזורים ופנסים מהבהבים

תדירות בדיקה (חודשים)				רשימת פעולות
12	6	4	1	
1. צנרת תת קרקעית				
				1.1 ניקוי תאי בקרה
+				1.2 שלמות חיבורי כבלים
+				1.3 טיב ההארקה
+				1.4 ריסוס תאי בקרה נגד חרקים מכרסמים
+				1.5 שלמות ותקינות מכסים לתאי בקרה
2. עמודי רמזור ותיבות חיבורים				
			+	2.1 אנכיות ויציבות
+				2.2 פסי מהדקים בעמודים
+				2.3 הארקה עמודים
+				2.4 חומר בידוד על פסי מהדקים
+				2.5 אטימות הדלת
+				2.6 חיזוק וכיוון העמוד
+				2.7 חיזוק טבעות חיבור ותיבות חיבורים
+				2.8 צביעה כללית של עמודים
3. פנסים				
			+	3.1 ניקוי
4. גלאים				
			+	4.1 חיבור כבלים ולולאות
			+	4.2 תקינות גלאים
5. לחצנים להולכי רגל הזמזמים				
			+	5.1 תקינות לחצן הי"ר
			+	5.2 תקינות זמזמים לעיוורים ושלטים
6. מנגנון				
			+	6.1 חיבורי ארון הבקר
			+	6.2 התאמת פעולות הרמזור לתוכניות
			+	6.3 תקינות נוריות במפה סינופטית
			+	6.4 הפעלת תא תפעול ידני / שוטר
			+	6.5 שעון שבועי
			+	6.6 מערכת הדלקה של תמרורים מוארים
			+	6.7 התאמת פעולות הגל הירוק לתוכניות
			+	6.8 תקינות תוכנית תפעול ידני / שוטר
			+	6.9 מערכת לאבטחת זמנים בין ירוקים
			+	6.10 מערכת בקרה של נורות אדומות שרופות
			+	6.11 מערכת בקרה של נורות ירוקות צולבות
			+	6.12 מערכת לאספקת מקור זרם חילופי
+		+		6.13 בדיקת טיב הארקה המנגנון
			+	6.14 ניקוי ארון מנגנון
			+	6.15 צביעת ארון מתכת
+				6.16 ריסוס בארון בקר נגד חרקים

חתימת

הקבלן הראשי

שם: _____

תאריך _____

חותמת החברה _____

חתימת מורשה חתימה _____

חתימת קבלן המשנה

שם: _____

תאריך _____

חותמת החברה _____

חתימת מורשה חתימה _____

חתימת מזמין העבודה/מורשה חתימה

שם: _____

תאריך _____

חותמת החברה _____

חתימת מורשה חתימה _____