

נספח כא' (2) - דרישות נוספות למערכת ניהול צי רכב (שדרוג)

1. מבוא

1.1. על פי בקשת המשרד, כמפורט בסעיף 29.4.1 בפרק ד', על המפעיל לשדרג את מערכת ניהול צי הרכב שלו כך שתעמוד (בנוסף לכלל דרישות המכרז) גם בדרישות הנוספות המופיעות בנספח זה.

1.2. במקרה בו הופעלה במטרופולין מערכת ניהול תח"צ מטרופולינית, לכל מפעיל תח"צ במטרופולין תהיה מערכת נצ"ר משלו. מערכת ניהול התח"צ המטרופולינית מתממשת עם כלל מערכות ה-נצ"ר של המפעילים במטרופולין ועם מערכות אופציונליות נוספות.

2. בקרת הפעלה של צי האוטובוסים ברשת הקווים

2.1. ממשק מול נציגי המפעיל בשטח - המערכת תאפשר הצגה של מיקום נציגי השטח העושים שימוש באפליקציה הסלולרית. המערכת תאפשר ממשק דו צדדי לנציגים אלו.

2.2. סטאטוס האוטובוס - עבור כל אוטובוס, המערכת תציג את סטאטוס האוטובוס לפי הסיווגים שלהלן:

- סיווג א' - סוג שירות

- אוטובוס בשירות - במשימה או משימה מוקצית
- אוטובוס זמין – זמין לשירות ללא משימה מוקצית
- אוטובוס לא זמין לשירות (כגון: מוסך, תקלה בחניון, כרטוס לא תקין)

- סיווג ב' - מיקום

- במסלול
- במעקף
- לא ממוקם - חוסר יכולת לאתר את מיקום האוטובוס
- בחניון

- סיווג ג' - שיטת התפעול

- לוח זמנים בתחנת מוצא
- ויסות על פי לוח זמנים
- ויסות המרווח במסוף
- ויסות המרווח בקו
- ויסות בזמן הנסיעה
- ויסות בתחנות

- סיווג ד' - עמידה בלוחות זמנים / תדירות

- מקדים / קרוב מדי לנסיעה הקודמת
- מאחר / רחוק מדי מהנסיעה הקודמת
- בזמן / במרווח תקין

2.3. ניהול חניונים ומסופים

- 2.3.1. המערכת תאפשר להגדיר מיקומי חניונים ומסופים, כולל יכולת להצגת מיקום הרכב המדויק בחניון (לרבות טיפול בקומות / רציפים) ויכולת יצירת התראות על כניסה יציאה ומיקום מדויק (גם בהעדר כיסוי GPS). יכולת זאת תשמש גם לדיווחי VM במקומות בהם יש בעיית כיסוי GPS.
- 2.3.2. המערכת תאפשר למפעיל יכולת ניהול יציאות ממסופים. המערכת תהיה מבוססת על הודעות / צפצופים ותדרוש תגובה על ידי הנהג.
- 2.4. מיפוי גרפי קווי של תוואי מסלולי הקווים
- 2.4.1. בכלל התצוגות ניתן יהיה לראות באופן ברור את קווי האוטובוס השונים באמצעות צבע / סימון מיוחד לכל קו, תוך אפשרות לבחור קו ו/או מספר קווים ו/או כלל הרשת. ניתן יהיה להציג חלקי קו משותפים (פרוזדורים) ונקודות מעברים.
- 2.4.2. בתצוגת קו - יכולות התיאור הקווי של מסלול הקו יתמכו בהצגת התיאור הגרפי של הקו לרבות: מיקום התחנות במסלול הקו, "נקודות הצורה" (עקומות, פניות, צמתים וכו'), נקודות לא רגילות (כניסה / יציאת המנהרה).
- 2.5. להלן פרוט פרטי הנסיעה הנדרשים (בשגרה, מצב פעולה נורמאלי ותקין, בו האוטובוס נוסע לאורך תוואי הקו). כלל הנתונים יהיו זמינים, בממשק משתמש נח, לשימוש ללא מעבר לתתי תפריטים:

- מאפיינים אוטובוס כגון:
 - סוג האוטובוס ותכונותיו (קיבולת נגישות וכו')
 - מס' האוטובוס
- סטטוס האוטובוס כמפורט בסעיף 3.2
- מאפייני המשימה בביצוע:
 - מספר הקו / קו / כיון חלופה
 - TripID
 - מידע על נהג: שם, מספר עובד וכו'
 - מסוף יעד / תחנה סופית
 - שם התחנה הקודמת והבאה
 - מרחק שעבר מהתחנה הקודמת ולתחנה הבאה
 - מספר נוסעים (כולל צפיפות pass/M2)

3. שיפור איכות מיקום האוטובוס

- 3.1. המערכת תכלול יכולות גיבוי להערכת מיקום האוטובוס, גם בהעדר קליטת אות GPS או שגיאות מיקום אחרות. מערכת זאת צריכה לתת פתרון גם לעניין דיווחי VM.
- 3.2. אמצעי זיהוי המיקום לכלי הרכב במערכת יפעל בסטייה של לכל היותר 5 מטר סטייה ב-98% מהזמן (כעדכון ל 95% כפי שנדרש בעבר).

3.3. המערכת תאפשר תיקון מיקום באמצעים שונים, לרבות חיבור למד המרחק (אודומטר) וחיישני פתיחת דלתות. זיהוי המיקום יתבסס גם על נסיעת לימוד ושימוש בנתונים במקרה תקלה.

4. יישום שיטות תפעול מתקדמות

4.1. המערכת תתמוך בכלל היכולות בנושא ויסות הפעלה וניהול תח"צ כפי שמופיע בפרק מד' בסעיף 14.

4.2. **תפעול מבוסס מערכות ספירת נוסעים** - לתמיכה בצורך זה המערכות ברכב יאפשרו לשלוח בזמן אמת למערכת הנצ"ר מידע באשר למספר הנוסעים באוטובוס (לפחות ביציאה מכל תחנה).

5. תקשורת אלחוטית קולית בין המשרד האחורי לנהג

5.1. במרכז הבקרה תותקן מערכת שתאפשר להתקשר עם הנהגים באוטובוס והאמצעים הניידים (של אנשי השטח), ע"י מערכת תקשורת אלחוטית קולית דו צדדית.

5.2. התקשורת תהיה באמצעות מיקרופון / אוזניות בצד מרכז הבקרה ו מיקרופון / אוזניות (או לחילופין רמקול) ברכב.

6. **מערכת תומכת קבלת החלטות** - המפעיל יעשה שימוש במערכת תומכת קבלת החלטות מבוססת חוקים, אשר מציגה למפעיל בחדר הבקרה את המקרים שבהם יש להתערב בתכנון המקורי (לרבות מקרים של אי הגעת אוטובוס / אי הגעה צפויה לתחנת המוצא בזמן, תקלות טכניות באוטובוסים), ובהתאם למשאבים הקיימים (רזרבה) מציעה כיצד יש לפעול ע"מ לעמוד ברמת השרות המתוכננת.

7. דיווחים למערכת ניהול תח"צ מטרופולינית

7.1. לצורך הפעלת אמצעי שליטה ובקרה בתחבורה ציבורית מטרופולינית, לרבות ניהול מעברים בין מפעילים שונים, מערכת הנצ"ר נדרשת להעביר למערכת ניהול התח"צ המטרופולינית את המידע המפורט להלן.

7.2. המידע יועבר באמצעות תשתית וממשק תקשורת ייעודי שיוגדר בהמשך. כלל הממשקים בין המערכות (שרתים) יהיו מבוססים על פרוטוקולים פתוחים ומוכרים כגון, SIRCIP, NTCIP, TCIP, כפי שיוגדר בהמשך על ידי המשרד.

7.3. העברת הנתונים למערכת ניהול תח"צ מטרופולינית תהיה בנוסף לנתונים המועברים למשרד התחבורה כמפורט במכרז.

7.4. רשימת הדיווחים

- דיווחי VM כמפורט בנספח כא' (1).
- דיווחים על פעילות תפעולית כגון, ויסות / הבטחת מעברים / מעקפים (כמפורט בסעיף 4) בתדירות של כל 15 שניות.
- הדיווחים המופיעים בנספח כא' סעיף 16.
- דיווחי סטאטוס כמפורט בסעיף 3.2

8. ממשק לבקשת העדפה ממערכת הרמזורים

- 8.1. במסגרת תקופת הפעלת האשכול, בכוונת משרד התחבורה והרשות המקומית ליישם מערכת לבקשת העדפה ברמזורים. מערכת זאת הינה יכולת של מערכת ניהול צי בשילוב אלמנטים נוספים המאפשרת בקשת מתן העדפה ברמזורים לאוטובוסים.
- 8.2. הרכבים יהיו מצוידים ביכולת שידור אלחוטית לרמזור בטכנולוגיית טווח קצר באמצעות הוספת רכיב חומרה כפי שיוגדר על ידי המשרד.
- 8.3. במקביל, המערכת תתמוך בבקשת ההעדפה ממערכת הנצ"ר למערכת שתוגדר על ידי המשרד. בקשת העדפה תכלול לגבי כל צומת רמזורים בתוואי, ולגבי כל אוטובוס הנוסע בתוואי, את הגדרתן של לפחות 6 נקודות איכון (אשר ישמשו כנקודת מיקום גלאי וירטואלי) בהם יימסר מיקום האוטובוס בדיוק מיקום של +/- 5 מטר.
- 8.4. בקשת העדיפות תתבסס, על מספר הקו, כיוון, חלופה, מיקום האוטובוס, מספר הנוסעים באוטובוס, האיחור/הקדמה של האוטובוס למול תכנון וכן מידע על ההדבקות.

9. שדרוג ממשק להעברת הודעות לנהג

- המערכת תכלול ממשק ממוכן של משלוח הודעות לנהגים (בנוסף על המתואר בנספח כא') - ממערכות המשרד ו/או מערכת ניהול תח"צ מטרופולינית למערכות המפעיל וממנה לאוטובוס/נהג.