



29/09/2024

חוות דעת בדבר כוונה להתקשר עם חברת "Alstom Transportation SA" כספק יחיד עבור עדכון פרופיל המהירות בקו האדום.

הקו האדום הינו קו הרכבת הקלה הראשון במטרופולין גוש דן. מרכיב מרכזי בהפעלה רכבת הינו מערכת האיתות. מערכת האיתות שהותקנה בקו האדום הינה מסוג Urbalis 400 השייכת לחברת "Alstom Transportation SA". המערכת מאפשרת נהיגה אוטומטית (Grade of Automation level 2) במקטע התת קרקעי ונהיגה ידנית עם הגנה אוטומטית מפני תאונה בין רכבות.

מערכת האיתות הינה מערכת השליטה והבקרה בתנועת הרכבות. המערכת מהווה את ליבת התפעול הרכבתי וכוללת מספר פונקציות מרכזיות:

- ניהול ושליטה על תנועת הרכבות (Traffic Regulation).
- בקרה וניטור תנועת הרכבות (Train Supervision).
- בטיחות התנועה ברכבות (Safety and Automatic Train Protection).
- ממשקים והעברת מידע למערכות אחרות (Communication and Integration).

בהיותה מערכת ליבה של התפעול הרכבתי נקבע ברגולציה החלה על הקו האדום כי המערכת תעמוד בדרישות רמת בטיחות 4 (Safety Integrity level) שהינה רמת הבטיחות הגבוהה ביותר.

פונקציית בטיחות התנועה ברכבות (Automatic Train Protection) כוללת מודל מהירות מוגדר מראש – Speed Profile. מודל זה מגדיר את המהירות המאקסימלית המותרת בכל נקודה לאורך הקו האדום. פרופיל המהירות הינו תוצר משלב תכנון הפרויקט והכנתו כוללת ניתוח מספר רב פרמטרים: גאומטריית המסילה, מאפייני הקרון, חוקים ותקנות וכו'. קביעת מהירות הנסיעה השפעה מרכזית על תפעול הקו במספר היבטים: רמת השירות, תכנון לוחות הזמנים, כיול רמזורי העדפה, בטיחות ונוחות, זמינות ודיוק ועוד.

החל משלב הבדיקות ובחודשי ההפעלה הראשונים, נצפה כי מהירות הנסיעה במקטע העילי נמוכה מהחזוי שעל בסיסו נבנתה התכנית התפעולית. לאור זאת, בוצעה בחינה מחדש לפרופיל המהירות ובסיומה הופקה גרסה עדכנית. כעת נדרש להטמיע את פרופיל המהירות המעודכן לתוך מערכת האיתות.



לקביעת המהירות המאקסימלית במערכת האיתות, השפעה מרכזית וקריטית על הבטיחות בתנועת הרכבות בקו האדום. הזנה של מהירויות גבוהות מידי עלולה לגרום לשימוט (Derailment). תפוסת הרכבות בקו האדום מגיעה בשעות השיא לכ-400 נוסעים ושימוט משמעו אירוע רב נפגעים. הטמעת פרופיל המהירות כולל תהליך מורכב של בחינה והרצת סימולציות, עבודת קידוד מורכבת, תיאום ממשקים עם המודלים האחרים במערכת האיתות ובחינה ומעקב אחר התוצאות לאחר הטמעה.

לאור האמור לעיל, הח"מ סבור כי רק ספקית מערכת האיתות, חברת Alstom Transportation "SA היא בעלת היכולת לבצע את עדכון פרופיל המהירות.

זאת מהטעמים הבאים:

- יכולות בלעדיות – כמפורט לעיל, מערכת האיתות הינה מערכת מורכבת וקריטית שתפקודה התקין הינו תנאי לעמידה בדרישות הבטיחות ברמת 4SIL הנדרשת. מכיוון שמערכת האיתות הינה מוצר של חברת "Alstom Transportation SA". רובו המוחלט של ציוד המערכת, לרבות חומרה ותוכנה הינו תוצר פנימי וייחודי מבית Alstom, על כן, חברת Alstom הינה הספק הבלעדי שלו היכולות לעדכן את פרופיל המהירות במודל הבטיחות התנועה ברכבות (Automatic Train Protection).
- ממשקים ואינטגרציה – לעדכון פרופיל המהירות השפעה רוחבית על מספר מערכות בקו האדום לרבות: מערכת הרמזורים, הקרונות, מערכות תקשורת ועוד. מערכות אלו סופקו ע"י קבלנים שונים. בשלבי התכנון וההקמה הוגדרו ממשקים אלו הן ברמת התוכנה והן ברמת החומרה. נושא הממשקים היווה נקודת תורפה בשלב ההקמה. במהלך הבדיקות וההרצות נתגלו תקלות רבות אשר גרמו לעיכובים בפתירת הקו. תקלות ממשקים בשלב ההפעלה עלולות לגרום להשבתה מלאה של פעילות הקו האדום. על כן, מתחייב כי חברת אלסטום, שלקחה חלק באפיון הממשקים ולה ניסיון הנדרש בתחום, תבצעה את התכולה הנדרשת לעדכון פרופיל המהירות.

בברכה,
אודי קפלנסקי,
סמנכ"ל תפעול ותחזוקה