

נספח דרישות הקמה והפעלה של מערך אוטובוסים חשמליים

1. כללי

- מסמך זה משולב כחלק בלתי נפרד ממסמכי הליך תחרותי לקבלת רשיון להפעלת קווי שירות באוטובוסים בישראל.
- המפעיל נדרש להפעלת אוטובוסים חשמליים באשכול בהיקפים שהוגדרו במסמכי ההליך התחרותי.
- האוטובוסים החשמליים יבחרו ויופעלו באופן שיבטיח עמידה בתכנית התפעולית שהציג המפעיל בהצעתו להליך התחרותי.
- דגמי האוטובוסים החשמליים שיופעלו באשכול יעמדו בכל ההגדרות וההנחיות מבחינת קיבולת ומבחינת רמת שירות לנוסע.
- המפעיל אחראי לרכש ותחזוקה של האוטובוסים על כלל מערכותיהם ובכלל זה הסוללות הנטענות.
- המפעיל אחראי לרכש, התקנה, אחזקה והפעלה של עמדות הטעינה והמכלולים הנלווים, כמפורט במסמך זה, אלא אם כן ניתנה הנחיה אחרת ע"י ועדת המכרזים במסגרת ההליך.
- המפעיל יישם טכנולוגיות טעינה סטנדרטיות המאפשרות ריבוי דגמי אוטובוסים על אותה עמדה.
- המפעיל יבחר את סוג טכנולוגיית הטעינה, בהלימה הדדית עם התכנית התפעולית שלו ובהתאמה למצאי התשתיות שיזוהו באשכול, ולדרישה לסטנדרטיזציה כאמור לעיל.
- המפעיל יגלם בהצעתו את כלל עלויות ההפעלה ועלויות צריכת החשמל בכלל זה.
- מענקים ומימון – מענקים מטעם המשרד להגנת הסביבה, גופים ממשלתיים אחרים, או ארגונים מקומיים או בינלאומיים, לא יוכלו לשמש עבור האוטובוסים הנרכשים במסגרת הליך זה.

2. אחריות לתשתית החישמול

במתקני תחבורה אשר תשתית החישמול בהם מקודמת ע"י המדינה תספק המדינה תשתית חישמול (צנרת) עד למיקומי העמדות, בעוד שהמפעיל מספק ומתקין את עמדות הטעינה. עם זאת, המדינה שומרת על זכותה לקבוע כי רכש והתקנת עמדות הטעינה יעשו באחריותה ולהודיע על כך למפעיל עד למועד חתימת הסכם ההפעלה.

במתקנים אלה, באחריות המפעיל לבחון האם קיבולת החשמל המוצעת תואמת את התכנית התפעולית שלו, או שעליו לקדם פתרונות משלימים. עוד יובהר כי באפשרות המפעיל לקדם פתרונות משלימים ותשתיות באתרים שונים על חשבוננו, ככל ואלו עומדים בכל ההיתרים הנדרשים על פי דין ובדרישות הטכניות במסמך זה.

3. תאור אינפורמטיבי של מתקן תחבורה ציבורית שעשוי לשמש את המפעיל

האפיון הטכני המוצג לעיל הינו בגדר הכוונה אינפורמטיבית ועשוי להשתנות במהלך תקופת ההקמה וטרם כניסת המפעיל הזוכה לעבודה בחניון ולמפעיל לא תהיה כל טענה בשל כך.

בימים אלה מקודם ביצוע של מתקן תחבורה ציבורית באיזור הר חוצבים, בשטח הכלוא במחלף שד' גולדה מאיר, כביש 4 צפון, שדרות יגאל ידין וכביש מספר 9. להלן יקרא "מתקן 4/9". המתקן צפוי להכיל כ-215 מקומות סך הכל, והוא כולל הכנות לטעינה חשמלית עבור עמדות אלה.

במסגרת קידום המתקן בוצעה פניה ראשונית לחברת חשמל לצורך הערכות, טרום פתיחת הזמנה, במסגרתה הוגדר רף צריכה של 13mva בשעות הלילה, ו-5mva בשעות היום. יצויין כי מדובר בסך הצריכה לכלל התחבורה הציבורית הפועלת במתקן (תחשיב עבור מערכות המתקן עצמו נמסר בנפרד). משרד התחבורה קיבל אישור מחברת החשמל לענין זה בכפוף לפתיחת הזמנה ובכפוף לקיום אסדרה רגולטורית יעודית (בענף החשמל) אשר נמצאת בתהליך קידום. בהקשר זה יצויין כי על המפעיל להערך לאפשרות של קיום מנגנון של "חיבור דינאמי" מול חברת החשמל, ועל פיו יוסכם מראש כי רף הצריכה בשעות היום לא יעבור רף מסוים.

מתקן 4/9 הינו מבנה דו קומתי, כאשר הקומה התחתונה על גבי קרקע והקומה העליונה על גבי עמודים, קורות בטון ולוח"דים. הקומה התחתונה מחולקת ל-3 אזורים: צפון, מרכז, דרום, כאשר האזור הצפוני והמרכזי מקורים במלואם ע"י הקומה העליונה והאזור הדרומי מקורה ע"י קורות גנניות ביניהן מרווחים הפתוחים לשמיים. הקומה העליונה מחולקת ל-2 אזורים: צפון, דרום, כאשר שני האזורים מקורים ע"י קורות גנניות ביניהן מרווחים הפתוחים לשמיים.

במצורף לנספח זה תכנית הקומה התחתונה (רצפה בקובץ 801 ותקרה בקובץ 811) והקומה העליונה (רצפה בקובץ 802). בתקרת הקומה התחתונה (811) ניתן לראות תוואי פסי צבירה, כולל תעלות חשמל ותקשורת. תכנון נקודות הממשק בין תשתיות ברצפת הקומה התחתונה מבוצע בימים אלה. המקומות המסומנים בענן, בין היתר, אינם סופיים. עוד יובהר ויודגש כי סימוני ה-AC בתכנית המצורפת - אינם רלבנטיים.

מיקומי המטענים המופיעים בתכניות לעיון הינם מקומות מומלצים בהתאם למגבלות המתקן ובכפוף להנחיות הנהלת המתקן. יודגש כי נכון למועד פרסום המכרז תכניות אלה טרם יצאו לביצוע, וכי יתכן ובעת הביצוע ייעשו שינויים בתוואי ו/או בסוג התשתית.

אספקת החשמל לעמדות הטעינה מתבצעת באמצעות פסי צבירה עיליים היוצאים ממרכז האנרגיה של החניון ועד אזורי המטענים. מעבר פסי הצבירה מבוצע תחת תקרת הקומה התחתונה בלבד. על פסי הצבירה מותקנות קופסאות עם מפסקי חשמל להזנה לכל עמדה ועמדה.

להלן תיאור עקרוני של תשתיות בהן על המפעיל להשחיל כבילה בין קופסאות פסי הצבירה לעמדות הטעינה. יודגש שניתן כי התאור הוא עקרוני וכי על המפעיל לקחת שהתכנון והביצוע יהיו בהתאם למתקן ולתשתיות שיהיו קיימים בשלב האספקה וההתקנה של הציוד, כאשר במידת הצורך, תיעשה התאמה על חשבונו בתשתיות ובמיקומי המטענים, בכפוף לאישור מראש של המזמין.

כל פגיעה בתשתיות קיימות ו/או בציוד אחר הקיים בשטח ההתקנה תהיה באחריות המפעיל.

עם הפעלת המתקן, לאחר ביצוע ההשחלות, יהיה כל התחום שבין מפסקי החשמל (כולל) לבין עמדת הטעינה - באחריות מפעיל התחבורה הציבורית.

3.1 קומה תחתונה- צפון

מעבר פסי הצבירה מבוצע בצמוד לקיר הצפוני.

ירידת הכבילה תבוצע מקופסאות פסי הצבירה בתעלות פח עם מכסה על גבי הקיר הצפוני ועד תעלות בטון במדרכה. תעלות הבטון במדרכה ברובן טרומיות, ברוחב עד 60 ס"מ ועם מכסי בטון טרומיים באורך עד 60 ס"מ. מפגש בין התעלות שעל הקיר לתעלות הבטון במדרכה יהיה דרך חלל יצוק במקום עם מכסה פח מרוג מקומי. מעבר הכבילה יבוצע בתעלות הבטון עד עמדות הכח ועמדות ההרחבה (מנפקות) של המטענים.

3.2 קומה תחתונה- דרום

מעבר פסי הצבירה מבוצע בצמוד לקיר הדרומי.

ירידת הכבילה תבוצע מקופסאות פסי הצבירה בתעלות פח עם מכסה על גבי הקיר הדרומי ועד תעלות בטון במדרכה. תעלות הבטון במדרכה ברובן טרומיות, ברוחב עד 60 ס"מ ועם מכסי בטון טרומיים באורך עד 60 ס"מ. מפגש בין התעלות שעל הקיר לתעלות הבטון במדרכה יהיה דרך חלל יצוק במקום עם מכסה פח מרוג מקומי. מעבר הכבילה יבוצע בתעלות הבטון עד עמדות הכח ועמדות ההרחבה (מנפקות) של המטענים.

3.3 קומה תחתונה- מרכז

מעבר פסי הצבירה מבוצע לאורך הקורה בציר W.

מכיון שבאזור זה אין קירות, ירידת הכבילה תבוצע על סולם כבלים שיוקן בתוך אלמנט קונסטרוקטיבי ורטיקלי עם מכסה, שיירד מקופסאות פסי הצבירה ועד תעלות בטון במדרכה. תעלות הבטון ברובן טרומיות, ברוחב עד 60 ס"מ ועם מכסי בטון טרומיים באורך עד 60 ס"מ. תעלות הבטון באזור זה יעברו בחלקן במדרכה ובחלקן בכביש בקרבה לאבן השפה. מפגש בין האלמנט הקונסטרוקטיבי הורטיקלי לתעלות הבטון במדרכה יהיה דרך חלל יצוק במקום עם מכסה פח מרוג מקומי. מעבר הכבילה יבוצע בתעלות הבטון ובצנרת עד עמדות הכח ועמדות ההרחבה (מנפקות) של המטענים.

3.4 קומה עליונה- צפון

מעבר פסי הצבירה מבוצע תחת רצפת הקומה העליונה לאורך הקורה בציר T ו-T'.

עליית הכבילה תבוצע מקופסאות פסי הצבירה דרך פתח ברצפת הבטון של הקומה העליונה ועד תעלות בטון במדרכה. תעלות הבטון במדרכה יצוקות במקום, ברוחב עד 60 ס"מ ועם מכסי פח מרוג באורך עד 60 ס"מ. מעבר הכבילה יבוצע בתעלות הבטון עד עמדות הכח. מעבר הכבילה מעמדות הכח ועד עמדות ההרחבה (מנפקות) של המטענים יעבור דרך פתחים ברצפת הבטון של הקומה העליונה על גבי סולם כבלים המותקן במקביל לפסי הצבירה לעיל.

3.5 קומה עליונה- דרום

מעבר פסי הצבירה מבוצע תחת רצפת הקומה העליונה לאורך הקורה בציר X.

עליית הכבילה תבוצע מקופסאות פסי הצבירה דרך פתח ברצפת הבטון של הקומה העליונה ועד תעלות בטון במדרכה. תעלות הבטון במדרכה יצוקות במקום, ברוחב עד 60 ס"מ ועם מכסי פח מרוג באורך עד 60 ס"מ. מעבר הכבילה יבוצע בתעלות הבטון עד עמדות הכח. מעבר הכבילה מעמדות הכח ועד עמדות ההרחבה

(מנפקות) של המטענים יעבור דרך פתחים ברצפת הבטון של הקומה העליונה על גבי סולם כבלים המותקן במקביל לפסי הצבירה לעיל.

4. דרישות מהמפעיל

4.1 כללי

- המפעיל יתקין עמדות טעינה בתצורת DC בכמות מספקת לצורך ביצוע התכנית התפעולית שלו.
- המפעיל אחראי לביסוס ופילוס העמדות ככל שידרש ובהתאם לתוואי התשתיות הקיימות.
- עמדות הטעינה יכללו תקע ופרוטוקול טעינה CCS2 ו-OCPP גירסה 1.6.
- מיקום חיבור כבל הטעינה יהיה בחלק האחורי-ימני של האוטובוס.

4.2 דרישות יעודיות להתקנה במתקן 4/9.

- עמדות הטעינה יהיו במידות מקסימליות שלא יעלו על 75 ס"מ רוחב, 100 ס"מ עומק, 210 ס"מ גובה.
- עמדות הטעינה שיותקנו בקומה העליונה של המתקן יהיו במשקל שלא יעלה על 1000 ק"ג.
- עמדת הטעינה תכלול אפשרות הרחבה של קופסת טעינה מרוחקת (מנפקת) אחת להתקנה מאחורי האוטובוס על עמוד ו/או קיר.
- כניסת הצנרת לעמדה, ומעבר הכבילה בין העמדה לקופסת הטעינה, יהיה תת"ק בלבד.
- המפעיל יספק כבילת הזנה והארקה להתקנה בין קופסאות פסי הצבירה העיליים ועמדות הטעינה.
- המפעיל יספק כבילת הזנה, הארקה ובמידת הצורך גם תקשורת להתקנה בין עמדות הטעינה וקופסאות הטעינה המרוחקות (מנפקות).
- המפעיל יתקין הכבילה לעיל בתשתיות שהוכנו מראש בשלב קודם, הכוללות השחלה בצנרת ו/או הנחה על תעלות כבלים עיליות ו/או הנחה בתוך תעלות כבלים תת"ק, כולל חיבור כל הכבילה בשני הקצוות.
- ההתקנות ייקחו בחשבון עבודה בגובה ככל שתידרש ובהתאם לתכניות.
- המפעיל יעביר את עמדות הטעינה בדיקת בודק חשמל מוסמך.
- המפעיל יתקשר עם חברת התקנה בעלת רשיונות חשמל מתאימים לפרויקט ונסיון מוכח קודם בהתקנות מסוג זה.

4.3 דרישות תוכנה

- יכולת ניהול טעינה מלאה אלחוטית ומרחוק כולל שליטה פרטנית על כל עמדת טעינה.
- תכנות תרחישי טעינה קבועים, כולל אפשרות למתן תיעדוף לעמדות מסוימות.
- ממשק משתמש המציג את פריסת המטענים בחניון, מצב כל מטען, וסטטוס לוחות החשמל הראשיים והמשניים.
- יכולת קריאת צריכת חשמל בהתאם ל-ID של כל אוטובוס והפקת חשבון לתשלום ברמת קבוצת עמדות או קבוצת אוטובוסים מוגדרת. (במידת האפשר בתקן ISO/IEC15118 ותקן DIN70121)

- פרוטוקול OCPP1.6 לקריאת נתונים אלחוטית לבדיקת סטטוס המטען ונתוני הסוללות, לאפשרות תיעדוף טעינה לסוללות ריקות יותר ע"י מרכז הבקרה.
- אפשרות עדכוני תוכנה תקופתיים אלחוטית.

4.4 על המפעיל להציג בהצעתו

- תכנית תפעולית מלאה וישימה לטכנולוגית החישמול.
- גרף צריכה יומי ברמה שעתית לכל מתקן תחבורה הכולל עמדות טעינה עבור יום חול מייצג.
- הצהרה כי דגמי המטענים שיבחרו על ידו יהיו בעלי תאימות מלאה לעבודה עם 3 יצרני אוטובוסים לפחות.

4.5 על המפעיל להציג בשלב היישום

- גרף צריכה יומי עבור 3 תרחישים בירושלים שאינם יום חול מייצג.
- מפרטים טכניים של הציווד הנרכש
- מענה מפורט לנתונים הבאים :
 - תחומי מתח טעינה נדרש לסוללות.
 - זרם טעינה (עדיפות לזרם טעינה של 200 אמפר לפחות)
 - סינון הרמוניות למניעת ההשפעה על רשת ההזנה.
 - הספק טעינה לשעה.
 - קיבולת סוללה.
 - C-rate טעינה.
 - סף תחתון לפריקה של הסוללה ב- %.
 - משך טעינה מסף תחתון ל- 80% טעינה.
 - משך טעינה מ- 80% ל- 100%.
 - ק"מ נסיעה לאחר טעינה מלאה.
 - אורך חיי סוללות ומשך אחריות.
 - מיקום חיבור כבל הטעינה באוטובוס
 - דגמי האוטובוסים הנתמכים ע"י המטען
 - מידות ומשקל המטען
 - שטח נדרש לתחזוקה
 - צורת ביסוס של העמדה
 - אורך מקסימלי אפשרי לכבל טעינה בין עמדה לקופסת טעינה.
 - אורך מקסימלי אפשרי לכבל טעינה בין קופסת טעינה לאוטובוס.
 - עמידה בתקן ישראלי IEC-61851-1 ובתקן ישראלי IEC-61851-23, כולל אישור מתי"י.
 - משך תקופת האחריות ותכולתה.