



מפרט טכני מס'

M-05-479

לשיפוף

מנועי חשמל, אלטרנאטורים וסלילים

גרסה	אישור \ הונפק ע"י	חתימה	הערות	תאריך
0	רשם: אביחי מלכה			04.06.2026
0	בדק: מקסים פיז'קור			04.06.2026
0				

תוכן העניינים

1. כללי _____ עמוד 3
2. עמידה בתקנים _____ עמוד 3
3. סוגי המנועים, האלטרנאטורים והסלילים _____ עמוד 3
4. תכולת העבודה _____ עמוד 4
5. פירוט העבודות לשיפוץ מנועים ואלטרנאטורים _____ עמוד 4
6. פירוט העבודות לשיפוץ עוגנים של מנועי הסעה D43 _____ עמוד 9
7. פירוט העבודות לאיזון מניפות _____ עמוד 9
8. התחייבות הקבלן _____ עמוד 10
9. פיצויים מוסכמים _____ עמוד 10
10. שירותים נוספים אשר אינם כלולים בכתב כמויות _____ עמוד 10
11. מסמכים/נספחים _____ עמוד 11
- נספח א'1 – דו"ח שיפוץ מנוע/אלטרנאטור _____ עמוד 12
- נספח א'2 – פיצויים מוסכמים על מחדלים בעבודות התיקון _____ עמוד 16
- נספח א'3 – המחירון _____ עמוד 17



1. כללי:

- 1.1 רכבת ישראל (להלן: "הרכבת") מעוניינת לבצע שיפוץ של מנועי חשמל, אלטרנאטורים וסלילים בבתי מלאכה חיצוניים.
- 1.2 ביצוע עבודות השיפוץ יהיה במסגרת התקשרות בחוזה מסגרת.
- 1.3 הפריטים לשיפוץ יסופקו לקבלן במתקני הרכבת – מוסך הדיזלים שבחוף שמן בחיפה ו/או בסדנאות אפרים (ליד מתחם חוצות המפרץ) (להלן: "אתר הקבלה/הספקה").
- 1.4 עבודות השיפוצים כוללים טיפול במכלולים אלקטרומכניים בטווחי העבודה הכוללים של המכרז, לרבות:
 - 1.4.1 הספקי מנועי חשמל נומינליים בטווח שבין 0.1-1530 kW,
 - 1.4.2 עבודה במתחים נומינליים שבין VDC-2700VAC55 ,
 - 1.4.3 במערכות DC ו AC, חד פאזיות ותלת פאזיות, לרבות יישומים בתדרי עבודה משתנים.

2. עמידה בתקנים

- 2.1 הספק נדרש להיות בעל אישור לפי תקן ISO 9001:2015- מערכת ניהול איכות, מטעם מכון התקנים, בכל תקופת ההתקשרות.

3. סוגי המנועים, האלטרנאטורים, השנאים והסלילים:

- 3.1 מנועי זרם חילופין רוטור כלוב חד פאזיים למתח נמוך בהספקים עד 2 [HP].
- 3.2 מנועי זרם חילופין רוטור כלוב תלת פאזיים למתח נמוך בהספקים עד 20 [HP].
- 3.3 אלטרנאטורים תלת פאזיים 1500[rpm] 50[Hz] 400[VAC] בהספקים של 50[kVA], 75[kVA] ו- 150[kVA] עם ערור עצמי מתוצרת Leroy Somer.
- 3.4 המחירים לסוגי הפריטים הנוספים ייקבעו בהתאם לעקרונות שהוגדרו בסעיף 10 בהמשך, למחירי שירותים נוספים:
 - 3.4.1 מנוע מפוח עם מאיץ תוצרת Ziehl-Abegg דגם RH63M-4DK.7Q.1R 4KW
 - 3.4.2 מנוע מפוח חלזוני תוצרת Ziehl-Abegg דגם RD35S-4DW.6W.3L 5.5KW
 - 3.4.3 דגם: 1500[rpm] 0.12[kV] 24[VDC], 60034, EN 76/15, GCN.
 - 3.4.4 דגם: 250[W] 24[VDC], 433, PVN / 80-200, MWU.
 - 3.4.5 עוגן מנוע הסעה D43/D77
 - 3.4.6 שדה של סטטור מנוע הסעה מדגם A2921-5

**4. תכולת העבודה:**

- 4.1 הובלת הפריטים ממתקני הרכבת לבית המלאכה.
- 4.2 בדיקות קבלה.
- 4.3 פירוק.
- 4.4 ניקוי יסודי.
- 4.5 בדיקות חשמליות.
- 4.6 ליפוף במידת הצורך.
- 4.7 אימפרגנציה.
- 4.8 עבודות מכניות.
- 4.9 הרכבת המנוע או האלטרנטור.
- 4.10 צביעת המנוע או האלטרנטור.
- 4.11 בדיקות סופיות.
- 4.12 הכנת דו"ח.
- 4.13 החזרת הפריטים למתקני המזמין.

5. פירוט העבודות לשיפוץ מנועים, אלטרנאטורים ושנאים:

בכל מקום שמצוין מנוע, הכוונה למנוע או אלטרנאטור או שנאי.

5.1 בדיקות קבלה

- 5.1.1 בדיקה חזותית לגילוי חוסרים, פגמים, נזקים וכו'.
- 5.1.2 יש לבדוק את התנגדות הבידוד בין הליפופים לבין גוף המנוע ואת התנגדות הבידוד בין כל ליפוף לליפוף.
- את הבדיקה יש לבצע באמצעות מגר [VDC] 500 ואת הקריאות יש לקחת לאחר דקה לצורך התייבבות.
- 5.1.3 למנועים תלת פאזיים יש לבצע בדיקת שוויון סלילים באמצעות השוואת זרמים. חוסר האיזון המותר:
- 5.1.3.1 10% למנועים עד [HP] 1.5.
- 5.1.3.2 7.5% למנועים 2 עד [HP] 3.
- 5.1.3.3 5% למנועים מעל [HP] 3.
- 5.1.4 סלילים שאינם עומדים בבדיקת שוויון סלילים אינם תקינים ויש ללפפם מחדש.

5.2 פירוק

- 5.2.1 יש לפרק את המנוע על כל חלקיו.
- 5.2.2 את המסבים יש לפרק באמצעות כלי ייעודי לפירוק מסבים.
- 5.2.3 את חלקי המנוע הבודדים יש לשמור בקופסאות או מיכלים עם סימון או שילוט מתאים על מנת למנוע איבוד חלקים או ערבוב עם חלקים של מנועים אחרים.

5.3 ניקוי יסודי ובדיקת סלילים

ליפופים וחלקי חשמל יש לנקות במים חמים או קיטור ודטרגנט מתאים.



אסור בהחלט להשתמש בממיסים.

- 5.3.1 חלקים מכאניים ניתן לנקות באמצעות ממיסים מתאימים.
- 5.3.2 את הליפופים וחלקי החשמל יש לייבש בתנור או באוויר חם בטמפרטורה שאינה עולה על 90°C ולמשך מספר שעות על מנת להבטיח ייבוש מוחלט של הלחות מהליפופים.
- 5.3.3 לאחר הניקוי והייבוש יש לבדוק את כל החלקים הבודדים לגילוי נזקים.
- 5.3.4 יש לחזק או להחליף יתדות פגומות ולוודא שהסלילים אינם חופשיים בחריצים.

5.4 בדיקות חשמליות לאחר הניקוי והייבוש

- 5.4.1 יש לבדוק את התנגדות הבידוד בין הליפופים לבין גוף המנוע ואת התנגדות הבידוד בין כל ליפוף לליפוף.
- את הבדיקה יש לבצע באמצעות מגר [VDC] 500 ואת הקריאות יש לקחת לאחר דקה לצורך התייבבות.
- 5.4.2 במידה והתוצאה נמוכה מ- [MΩ] 20, יש לברר עם נציג המזמין איזה פעולות יש לנקוט.
- 5.4.3 יש לבצע בדיקת Hi-Pot (High Potential test) לסלילים למשך דקה אחת בהתאם לפירוט הבא:
- 5.4.3.1 לסלילי הסטטור של המנועים ולסלילי הסטטור הראשי של האלטרנאטורים מתח הבדיקה יהיה [VDC] 1.1(2E+1000) כאשר E הינו המתח הנומינאלי.
- 5.4.3.2 לציוד [VDC] 24, לסלילי המעוררת ולסליל השדה של האלטרנאטור, מתח הבדיקה יהיה [VDC] 850.
- הבדיקה תתבצע ע"י חיבור המוליכים של ספק המתח לסליל הנבדק ולגוף והעלאת המתח בהדרגה לערך הדרוש.
- את הציוד החשמלי והסלילים האחרים מלבד הסליל הנבדק יש להאריק לגוף המנוע.
- 5.4.4 לאחר בדיקת Hi-Pot יש לבצע פעם נוספת את בדיקת התנגדות הבידוד על מנת לוודא שבדיקת ה- Hi-Pot לא גרמה נזק לבידוד.
- 5.4.5 סלילים שלא עמדו בבדיקת Hi-Pot (נוצרה פריצה) אינם תקינים ויש לבצע ליפוף מחדש.
- 5.4.6 לסלילי האלטרנאטורים יש לבצע גם בדיקת P-I (Polarization Index) במתח VDC 500.
- במידה והתוצאה נמוכה מ- 1.3, יש לברר עם נציג המזמין איזה פעולות יש לנקוט.
- 5.4.7 יש לבדוק את תקינות הדיודות של האלטרנאטור (קצרים, נתקים) ולהחליף דיודות לפי צורך.

5.5 בדיקה של רוטור כלוב

יש לבדוק שאין נתק חשמלי במוטות של רוטור הכלוב או נזקים מכאניים אחרים ולתקן לפי הצורך.

5.6 אימפרגנציה

במידה וכל הבדיקות החשמליות עברו בהצלחה, יש לבצע אימפרגנציה בלכה מסוג:

5.6.1 Class H לרוטור של האלטרנאטורים.

5.6.2 Class F לכל שאר הציוד.

שלבי האימפרגנציה:

- 5.6.3 חימום מוקדם של החלקים לטמפרטורה של 60°C למשך שעה לפחות על מנת ליבש את הלחות.



5.6.4 טבילה בלכה ב-Class הדרוש בהתאם לסעיף 4.6.

5.6.5 יבוש בתנור בטמפרטורה בהתאם לסוג הלכה ולהוראות הייבוש של יצרן הלכה.

5.7 ליפוף מחדש (במידת הצורך):

5.7.1 ליפוף מחדש יעשה רק במקרים בהם הליפוף אינו תקין.

5.7.2 לפני הסרת הליפוף הישן יש לרשום את נתוני הליפוף (סוג החוט, חתך, סוג בידוד, מספר הליפופים וכו') על מנת שאפשר יהיה לשחזר את הליפוף הישן במדויק.

5.7.3 יש להסיר את הליפוף הישן באמצעות חימום מבוקר בתנור בטמפרטורה של 360°C לחוטים עם בידוד אורגאני ו- 400°C לחוטים עם בידוד אנאורגאני.

יש לנקות את הליבה משאריות הבידוד ומלכלוך.

5.7.4 הליפוף מחדש יהיה זהה לליפוף הישן ובהתאם לנתונים בסעיף 4.7.2.

ה-Class של חוטי הליפוף יהיה שווה או בדרגה גבוהה מזה של הליפוף הישן.

5.7.5 במידה ובליפופים הישנים היו מותקנים טרמיסטורים או חיישנים אחרים, יש להתקין במקומם טרמיסטורים או חיישנים חדשים זהים לישנים.

5.7.6 לאחר הליפוף ולפני האימפרגנציה יש לבדוק את הסלילים לגילוי קצרים וחיבורים לא תקינים.

5.7.7 במידה והליפוף תקין, יש לבצע אימפרגנציה כפולה (שני שלבים של טבילה וייבוש) בהתאם למפורט בסעיף 4.6.

**5.8 בדיקות חשמליות לליפופים המיוחדים:**

5.8.1 יש לבדוק את התנגדות הבידוד בין הליפופים לבין גוף המנוע ואת התנגדות הבידוד בין כל ליפוף לליפוף.

את הבדיקה יש לבצע באמצעות מגר [VDC] 500 ואת הקריאות יש לקחת לאחר דקה לצורך התייבבות.

במידה והתוצאה נמוכה מ- [MΩ] 20, יש לברר עם נציג המזמין איזה פעולות יש לנקוט.

5.8.2 למנועים תלת פאזיים יש לבצע בדיקת שוויון סלילים באמצעות השוואת זרמים. חוסר האיזון המותר:

5.8.2.1 10% למנועים עד [HP] 1.5.

5.8.2.2 7.5% למנועים 2 עד [HP] 3.

5.8.2.3 5% למנועים מעל [HP] 3.

5.8.3 יש לבצע בדיקת Hi-Pot (High Potential test) לסלילים למשך דקה אחת בהתאם לפירוט הבא:

5.8.3.1 לסלילי הסטטור של המנועים ולסלילי הסטטור הראשי של האלטרנטורים מתח הבדיקה יהיה [VDC] $1.7(2E+1000)$ כאשר E הינו המתח הנומינאלי.

5.8.3.2 לציווד [VDC] 24, לסלילי המעוררת ולסליל השדה של האלטרנטור, מתח הבדיקה יהיה [VDC] 850.

הבדיקה תתבצע ע"י חיבור המוליכים של ספק המתח לסליל הנבדק ולגוף והעלאת המתח בהדרגה לערך הדרוש.

את הציווד החשמלי והסלילים האחרים מלבד הסליל הנבדק יש להאריק לגוף המנוע.

5.8.4 לאחר בדיקת Hi-Pot יש לבצע פעם נוספת את בדיקת התנגדות הבידוד על מנת לוודא שבדיקת ה- Hi-Pot לא גרמה נזק מכני לבידוד.

5.8.5 לסלילי האלטרנטורים יש לבצע גם בדיקת P-I (Polarization Index) במתח [VDC] 500. במידה והתוצאה נמוכה מ- 2.0, יש לברר עם נציג המזמין איזה פעולות יש לנקוט.

5.8.6 סלילים שלא עמדו בבדיקת Hi-Pot (נוצרה פריצה) מעידים על תהליך ליפוף לא תקין.

על הקבלן לבדוק את התהליכים הקשורים בליפוף ובציפוי הלכה ולתקן את הדרוש תיקון.

יש להסיר את הליפופים הפגומים, לבצע ליפוף וציפוי בלכה מחדש ולבצע מחדש ובהצלחה את הבדיקות החשמליות המתוארות בסעיפים 4.8.1 עד 4.8.5.

עלות העבודה הנוספת המתוארת בסעיף זה תהיה על חשבון הקבלן.

5.9 עבודות מכאניות:

5.9.1 יש לבטל חופשים מכאניים חריגים כגון בין המניפה לציר, בין הרוטור לציר וכו'.

5.9.2 חלקים פגומים או שבורים שלא ניתנים לתיקון יש להחליף לאחר התייעצות עם נציג המזמין.

5.9.3 בתי המסבים צריכים להיות חלקים ובמידה המתאימה למסבים.

במידה ובתי המסבים פגומים ולא ניתן להביאם למצב תקין באמצעות שיוף, יש לבצע חריטה והתקנת תותב מתאים.

5.9.4 לגבי האלטרנטורים בלבד, יש לבצע בדיקה ואיזון דינמי של הרוטור. הרעידה המרבית המותרת לאלטרנטור 1,500 RPM היא 3.8 mm/s.



5.9.5 לגבי מנוע משאבת הדלק יש לבדוק בנוסף גם את הקולקטור ולבצע חריטה וניקוי החריצים בהתאם לצורך.

5.9.6 ברוטורים של מנועי הסעה D43/D77 יש לבצע חריטת קולקטור, ניקוי חריצים, איזון דינמי.

5.10 הרכבת המנוע:

5.10.1 יש להתקין מסבים חדשים מתוצרת בהתאם לפירוט הבא:

5.10.1.1 NSK למנועים.

5.10.1.2 SKF או FAG לאלטרנאטורים.

המסבים יהיו זהים או ברמה גבוהה מהקיימים.

אין לשנות את שיטת הגירוז של המסבים.

לפני ההתקנה יש לחמם את המסבים בתנור או באינדוקציה לטמפרטורה

של 80°C. אסור בהחלט לחמם את המסבים באש גלויה.

במידה ויש צורך לגרז, יש להשתמש בגריז ובכמות המומלצת ע"י היצרן.

5.10.2 כל האטמים, הפחמים, אומי האבטחה העצמית והפינים הדרושים יוחלפו בחדשים.

5.10.3 יש להקפיד לא לפגוע בליפופי המנוע בתהליך ההרכבה.

5.10.4 יש לוודא מרכז וקבלת מרווח אוויר אחיד בין הסטאטור לרוטור.

מרווח האוויר לא יחרוג מ- 10% מהמרווח הממוצע.

5.10.5 במידה והקבלן רואה צורך בהחלפת חלקים נוספים או בביצוע עבודות נוספות שאינן כלולות

במפרט, יש להעביר לנציג המזמין הצעת מחיר מתאימה ולקבל את אישורו לכך.

5.10.6 במקרה של שיפוץ אלטרנאטור, הקבלן יודיע לנציג המזמין על מועד ההרכבה של

האלטרנאטור על מנת לאפשר לנציג לבדוק את העבודות שבוצעו לפני ההרכבה.

5.11 צביעה:

5.11.1 יש לנקות את גוף המנוע בקיטור להורדת לכלוך ושומנים.

5.11.2 במקומות בהם יש פגיעה בצבע הקיים כך שגוף המנוע גלוי, יש לבצע הכנה לצביעה בהתאם לפירוט הבא:

5.11.2.1 יש לגרד ולשייף חלודה קיימת עד להסרה מוחלטת של החלודה.

5.11.2.2 יש לנקות את השטח המטופל בממיס מתאים.

5.11.2.3 יש לצבוע את השטח המטופל בצבע יסוד ולהמתין לייבוש בהתאם להוראות יצרן הצבע.

5.11.3 יש לצבוע את המנוע בצבע עליון ייבוש אוויר (צבע על בסיס פוליאוריתן המתייבש בטמפרטורת החדר) בגוון הצבע המקורי.

5.12 בדיקות סופיות

5.12.1 יש לסובב ידנית את הרוטור לפחות שלושה סיבובים מלאים ולוודא פעולה חלקה וללא חופשים או רעשים חריגים.

5.12.2 יש לבדוק את התנגדות הבידוד בין הליפופים לבין גוף המנוע ואת התנגדות הבידוד בין כל ליפוף לליפוף.

את הבדיקה יש לבצע באמצעות מגר [VDC] 500 ואת הקריאות יש לקחת לאחר דקה לצורך התייצבות.



במידה והתוצאה נמוכה מ- $20 [M\Omega]$, יש לברר עם נציג המזמין איזה פעולות יש לנקוט.

5.12.3 מנועים יש להריץ במתח נקוב ובריקם למשך שעה.

יש לרשום את מתח הבדיקה, זרם בכל הפאזות, ורעשים או ממצאים חריגים אחרים.

יש לוודא שאין עליה חריגה של הטמפרטורה באזור המסבים.

יש למדוד רעידות ולבצע איזון במידה והרעידות גבוהות מהמותר בתקן.

5.13 הכנת דו"ח:

5.13.1 הקבלן יכין דו"ח שיפוף לכל מנוע ואלטרנטור המגיעים לשיפוף (הדו"ח מצורף כנספח א'1).

5.13.2 דוחות השיפוף יקוטלגו אצל הקבלן בהתאם לאינדקס של מספרי המנועים.

5.13.3 הדו"ח יהיה טופס סטנדרטי ויכלול לכל הפחות את הנתונים הבאים:

5.13.3.1 מספר המנוע. במידה ואין למנוע מספר, יש לתת למנוע מספר ולהתקין על המנוע שלט עם המספר הנ"ל.

5.13.3.2 תאריך קבלת הציוד לשיפוף, תאריך התחלת העבודה ותאריך סיום.

5.13.3.3 נתוני המנוע בהתאם לתווית היצרן (מתח, זרם, הספק, סל"ד, שם יצרן, דגם, שנת יצור וכו').

5.13.3.4 תוצאות כל הבדיקות שנערכו במהלך השיפוף (בדיקות קבלה, בדיקות חשמליות שנערכו בשלבים השונים, בדיקות איזון ובדיקות סופיות).

5.13.3.5 פירוט כל עבודות השיפוף שנעשו.

5.13.3.6 תקלות שהיו בעבר בציוד.

6. פירוט העבודות לשיפוף עוגנים של מנועי הסעה D43:

6.1 חריטת הקולקטור. החריטה תהיה מינימאלית על מנת שהקטנת קוטר הקולקטור תהיה מינימאלית.

6.2 ניקוי החריצים כך שעומק החריצים יהיה בתחום של 1-2 מ"מ.

6.3 ביצוע זווית (פאזה) בשפת החריצים.

6.4 ביצוע שיוף עדין של הקולקטור לקבלת פני שטח חלקים.

6.5 ביצוע איזון דינאמי לעוגן לאחר ביצוע סעיפים 6.1-6.4.

הערה: העוגן יעבור בדיקות קבלה ע"י הרכבת שיכללו בדיקת מגר $1000[VDC]$ (ערך התנגדות הבידוד

צ"ל מעל $3[M\Omega]$) ובדיקת מתח גבוה Hi-Pot ($1800[VDC]$).

7. פירוט העבודות לאיזון מניפות:

7.1 יש למדוד רעידות במאיץ ומניפה ולבצע איזון במידה והרעידות גבוהות מהמותר בתקן.

**8. התחייבות הקבלן:**

- 8.1 הקבלן יחזיק מוקד לקבלת הודעות ו/הזמנות של הרכבת שיכלול טלפון זמין ומכשיר פקס ומייל שיהיו פעילים במשך כל ימי השבוע בין השעות 08:00 ל- 17:00.
- 8.2 על הקבלן להגיע בתוך 24 שעות מקבלת ההודעה, למשיכת ולהובלת היחידות באתר הקבלה/הספקה של מתחם חיפה ראה סעיף 1.3, ולהחזירם בסיום ביצוע השיפוף לאתר ממנו הם נלקחו.
- 8.3 הקבלן מתחייב לספק את שרותי תיקון ושיפוף המנועים גם בתקופת חירום.
- 8.4 העבודה תתבצע במסגרת התקשרות שנתיית ובהתאם למפרט הטכני.
- 8.5 משך הביצוע – מקסימום 10 ימים קלנדאריים מיום קבלת ההודעה שהציווד מוכן למשלוח.
- יום החזרה של הציווד יחשב כיום קבלתו ע"י מוסמך הרכבת במתקני המזמין.
- 8.6 הקבלן יהיה אחראי על טיב העבודה שבוצעה על ידו במשך 12 חודשים מיום סיומה.
- 8.6.1 במקרה ובו רכבת ישראל מוסרת מנועי ההסעה עם סלילים לשיפוף – האחריות לטיב העבודה הינו 6 חודשים מיום סיומה.
- 8.7 הקבלן יספק בגמר התיקון לפריט דו"ח תיקון מפורט כמתואר בסעיף 5.13.

9. פיצויים מוסכמים:

- 9.1 הקבלן מתחייב לבצע עבודה מיומנת ומעולה והינו ערב לטיב השירות הניתן על ידו.
- 9.2 על מחדליו בעבודות תיקונים יחויב הקבלן בפיצויים מוסכמים, כאמור באמנת השירות (sla), בסכומים הנקובים בנספח א' 2 וכאמור להלן.
- 9.3 במקרה של חילוקי דעות בדבר איכות התיקון, תכריע קביעתו של המנהל. לקבלן תהא זכות להביא טענותיו בפני המנהל בטרם יקבע את החלטתו. החלטת המנהל באשר לאיכות התיקון תהיה סופית.

10. שירותים נוספים אשר אינם כלולים בכתב כמויות:

- 10.1 מבלי לגרוע מהאמור בחוזה זה, לרכבת שמורה הזכות להזמין מהקבלן ביצוע עבודות תיקון, שיפוף ו/או ליפוף מנועי חשמל, סלילים ואלטרנטורים מדגמים ו/או סוגים אשר אינם כלולים בכתב הכמויות (להלן: "עבודות חריגות").
- 10.2 עבודות חריגות כאמור תבוצענה על בסיס הצעת מחיר פרטנית שתוגש על ידי הקבלן, בהתאם לדרישת הרכבת, ותכלול פירוט מלא של:
- 10.2.1 תיאור העבודה
- 10.2.2 עלות העבודה
- 10.2.3 עלות חומרים וחלקי חילוף
- 10.2.4 קבלני משנה, ככל שישנם
- 10.2.5 לוחות זמנים לביצוע
- 10.3 מיד עם קבלת דרישה לביצוע עבודות חריגות, יכין הקבלן ויעביר לאישור הרכבת אומדן עלות וכן הערכת משך ביצוע.
- 10.4 ביצוע העבודות החריגות יהיה כפוף לאישור מראש ובכתב של הרכבת, לרבות אישור הפריטים והעלויות במסגרת ועדת שירותים ובהתאם לנהלי הרכבת.



- 10.5 מובהר בזאת כי הקבלן לא יהא זכאי לכל תמורה בגין עבודות כאמור, אלא אם ניתנה לו הזמנת עבודה מאושרת מראש ובכתב.
- 10.6 הרכבת תהא רשאית לנהל משא ומתן עם הקבלן ביחס להצעת המחיר, לרבות דרישה להתאמות ו/או הפחתות למחירים המוצעים, בהתאם לשיקול דעתה.
- 10.7 כל שלצורך ביצוע העבודות החריגות יידרש הקבלן להסתייע בקבלני משנה ו/או ספקים חיצוניים, מתחייב הקבלן לפעול כדלקמן:
- 10.7.1 קבלן יפנה לקבלת הצעות מחיר בכתב מלפחות שלושה (3) קבלני משנה ו/או ספקים רלוונטיים, ככל שקיימת זמינות בשוק.
- 10.7.2 הקבלן יעביר לרכבת את כלל הצעות המחיר שהתקבלו, בצירוף המלצתו המקצועית לבחירת ההצעה המיטבית, לרבות ניתוח השוואתי המתייחס למחיר, איכות, לוחות זמנים וניסיון קודם.
- 10.7.3 בחירת קבלן המשנה תהא כפופה לאישור מראש ובכתב של הרכבת.
- 10.7.4 הרכבת תהא רשאית לדרוש קבלת הצעות נוספות ו/או לפנות לספקים נוספים, לפי שיקול דעתה.
- 10.7.5 הקבלן לא יהא רשאי להתקשר עם קבלן משנה ו/או ספק כלשהו לביצוע העבודות, אלא לאחר קבלת אישור מראש ובכתב מהרכבת.
- 10.7.6 קבלן מתחייב להעביר את הצעות המחיר כפי שהתקבלו, ללא שינוי וללא הסתרת הנחות מסחריות.
- 10.7.7 במקרה בו קיים ספק יחיד ו/או שאין אפשרות מעשית לקבל שלוש הצעות מחיר, רשאי הקבלן להגיש הצעה מספק יחיד, ובלבד שקיבל לכך אישור מראש ובכתב מהרכבת.
- 10.7.8 ככל שיאושרו העבודות החריגות, יחולו עליהן כל תנאי ההסכם, בשינויים המחויבים.
- 10.7.9 הרכבת שומרת לעצמה את הזכות לקבל שירותים כאמור מכל ספק אחר, לפי שיקול דעתה הבלעדי, ואין בהתקשרות עם הקבלן מכוח הסכם זה כדי להקנות לו בלעדיות לביצוע עבודות חריגות.

11. מסמכים:

- 11.1 על הקבלן להחזיר פריט משופץ הכולל דו"ח שיפוף מנוע ואלטרנטור כמופיע ב"נספח א" ממולא על ידו עם כל נתוני הבדיקה שבוצעו על הפריט..
- 11.2 ככל ויבוצעו בדיקות נוספות אשר לא כלולות בדו"ח מטה יש לצרף את תוצאות הבדיקה עם הפריט המשופץ.

נספח א'1ד"ח שיפוץ מנוע/אלטרנאטור

שם העובד:	תאריך קבלת המנוע:	תאריך התחלת השיפוץ:
פרטי המנוע/אלטרנאטור		
יצרן:	דגם:	שנת יצור:
מתח:	זרם:	הספק:
מספר סידורי:	מהירות:	דרגת בידוד:
סוג הגריז:	מסב קדמי:	מסב אחורי:
פרטים נוספים:		
בדיקות קבלה		
סיבת הבאת המנוע/אלטרנאטור לשיפוץ:		
בדיקה חזותית:		
בדיקת מגר:		
בדיקת שוויון סלילים:		
תקלות שהיו בעבר במנוע/אלטרנאטור:		
הערות וממצאים נוספים:		
בדיקות חשמליות לאחר פירוק, ניקוי וייבוש		
בדיקת מגר:		
בדיקת Hi-Pot:		



בדיקת מגר לאחר Hi-Pot:
בדיקת P-I לאלטרנטורים:
תקינות דיודות לאלטרנטורים:
בדיקת רוטור כלוב:
הערות:

ד"ח שיפוף מנוע/אלטרנאטור - המשך

פרטי השיפוף	
פרטי ליפוף חדש (במידת הצורך):	
חיישנים שהוחלפו (במידת הצורך):	
פרטי אימפרגנציה:	
בדיקת מגר לאחר ליפוף מחדש:	
בדיקת שוויון סלילים לאחר ליפוף מחדש:	
בדיקת Hi-Pot לאחר ליפוף מחדש:	
בדיקת מגר לאחר Hi-Pot:	
בדיקת P-I לאחר ליפוף מחדש של אלטרנאטור:	
איזון דינמי לאלטרנאטור:	
פירוט עבודות נוספות:	
פרטי מסב קדמי שהוחלף:	פרטי מסב אחורי שהוחלף:
שימון/גירוז:	תיקוני צבע:
הערות:	
בדיקות סופיות לאחר הרכבה	
בדיקת סיבוב ידנית:	
בדיקת מגר:	
הערות:	
בדיקת הפעלה בריקם למנועים	



מתח בדיקה:	זרם בריקס:	מהירות בריקס:
טמפ'. סביבה:	בדיקת רעידות:	
הערות:		
אישור השיפוע		
שם מאשר מטעם הקבלן:	חתימה:	תאריך:
שם מאשר מטעם המזמין:	חתימה:	תאריך:



נספח א'2

פיצויים מוסכמים על מחדלים בעבודות התיקון (לפי סעיף 9.2 של מפרט הטכני)
(הסכומים בש"ח ללא מע"מ)

מס'	תיאור המחדל או הליקוי בשרות	יחידת חישוב	סכום הפיצוי (שח)
1	פיגור בהתייצבות לקבלת מנוע חשמל / אלטרנאטור לתקון, מהמועד הנדרש על פי החוזה	לכל יום פיגור לכל יחידה	200
2	פיגור בהתייצבות לקבלת מנוע חשמל/אלטרנאטור לאחר כשל שאירע בתוך תקופת האחריות, מהמועד הנדרש על פי החוזה.	לכל יום פיגור לכל יחידה	200
3	פיגור בסיום התיקון של מנוע חשמל/אלטרנאטור מהמועד הנדרש על פי החוזה.	לכל יום פיגור לכל יחידה	200

אין באמור בסעיף זה משום צמצום ו/או וויתור הרכבת על יתר זכויותיה לפי ההסכם.
 אין ברשימה האמורה לעיל משום מיצוי כלל ההפרות ומובהר כי בגין כל הפרה אחרת, יכול המנגנון, במחירי הפיצוי בהתאם להחלטת הרכבת.
 מובהר כי הרכבת תהא רשאית לגבות את סכומי הפיצויים בצורת קיזוז ו/או כל דרך גבייה אחרת שתראה לה, הרכבת לא תבצע גביית פיצויי הפרה מבלי שנשלחה לספק הודעה על כך וניתנה לו האפשרות להגיב על כך.

נספח א'3המחירון

המחירים לעבודות התיקון ו/או השיפוץ יהיו כמפורט במחירון המצורף להלן.
מחיר השיפוץ יכלול את ההובלה ואת כל הבדיקות והעבודות הכלולות במפרט הטכני ומפורטות בפרקים לעיל ,
הכנת דו"ח הבדיקה וכן את עלות המסבים.