

1	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

נוהל עבודה בסביבה חשמלית

1. כללי

- 1.1. רכבת ישראל עוברת שינוי טכנולוגי רחב בעקבות המעבר להפעלת רכבות חשמליות המונעות באמצעות אנרגיה חשמלית. שינוי זה יביא בעקבותיו תמורות רבות בתרבות הסעת ההמונים, בזמני נסיעה קצרים וביעילות אנרגטית רבה מכפי שקיים היום בישראל ונהוג במרבית מדינות אירופה.
- 1.2. שינויים בטכנולוגיה, מחייבים שינוי בתפעול הרכבת ובאחזקתה שכן הוספת אלמנטים, ובמיוחד אלמנטים חשמליים, מחייבים משנה זהירות והוראות בטיחות ייעודיות כמו גם תורת הפעלה / אחזקה שונה לחלוטין מזו הנהוגה עד כה.

2. מטרה

- 2.1. מטרת נוהל זה להגדיר תנאים לעבודה בטוחה בסביבת מסילה עם רשת מגע עילי במהלך שהייה בתחום המסילה וסביבתה, לעובדי הרכבת במקצועות הרכבתיים הרלוונטיים וקבלנים בכל אתרי הרכבת.

3. אחריות וסמכות

- 3.1. ראש מנהלת חשמול אחראי להנחיה מקצועית ובטיחותית בתחום החישמול, בהתאם להוראות נוהל זה.
- 3.2. כל סמנכ"ל, מנהל אגף, וקבלן חיצוני המופעל מטעמו אחראי ליישום הוראות נוהל זה.
- 3.3. סמנכ"ל בטיחות, בטחון, איכות וסביבה אחראי להנחיה מקצועית בתחום בטיחות בעבודה לנוהל זה.
- 3.4. על כלל העובדים במקצועות הרכבתיים הרלוונטיים וכל גורם המבצע עבודה בסביבת מסילה, למלא אחר הוראות נוהל זה.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

2	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

4. מסמכים ישימים

- 4.1 חוק החשמל ותקנותיו 1954;
- 4.2 פקודת הבטיחות והעבודה ותקנותיה 1970;
- 4.3 חוק ארגון הפיקוח על העבודה ותקנותיו, תשי"ד-1954
- 4.4 הוראות הפעלת הרכבת;
- 4.5 ISR-EL-01-04 - הנחיות לתכנון רשת מגע עילית;
- 4.6 TN112 – Assessment for induced voltages - הערכת מתחים מושרים;
- 4.7 אגף תפעול ותחזוקת חשמול - הוראת עבודה לבדיקת שלמות הרשת לאחר ביצוע עבודות על או ליד המסילה*;
- 4.8 מיפוי עבודות תחזוקה ברכבת ישראל (קישור);
- 4.9 חטיבת נייד - הוראת חיבור וניתוק וקיצור של המתח בתצורה הזמנית במוסך החשמלי החדש בלוד;
- 4.10 EN 50122-1 - RAILWAY APPLICATIONS - FIXED INSTALLATIONS - ELECTRICAL SAFETY, EARTHING AND THE RETURN CIRCUIT - PART 1: PROTECTIVE PROVISIONS AGAINST ELECTRIC SHOCK
- 4.11 אגף תפעול ותחזוקת חשמול - הוראת ניתוק, קיצור ו-LOTO*;
- 4.12 אגף תפעול ותחזוקת חשמול - הוראות בטיחות לעבודה בתחנות השנאה רכבתיות*.
- 4.13 חטיבת בטיחות - נוהל LOTO (בכתיבה).

5. הגדרות

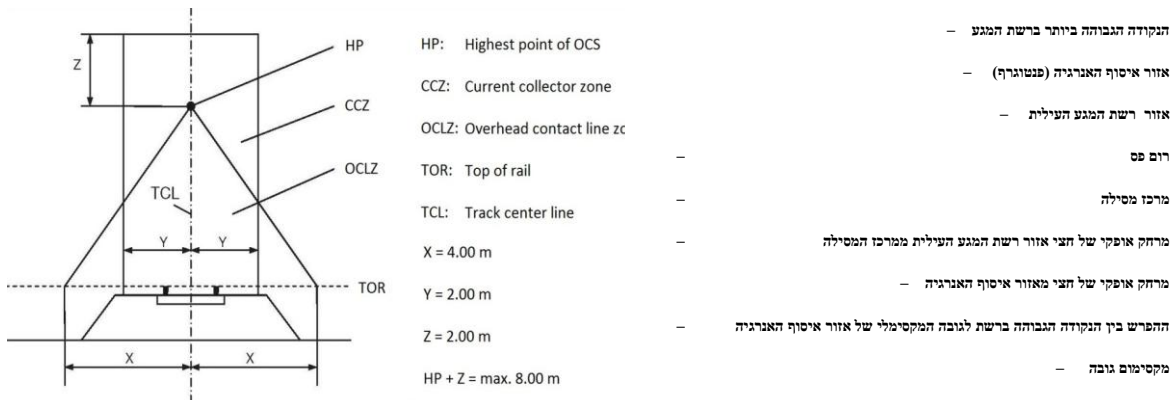
- 5.1 אזור בסיכון מרשת מגע עילית
אזור ברדיוס של 3.25 מטר מסביב לרשת מגע עילי מנקודה בעלת מתח הקרובה ביותר לביצוע העבודה.

* בהליך כתיבה

קובץ חשמול	קובץ	תאריך פרסום	תאריך עדכון	תאריך פרסום	תאריך עדכון	קובץ חשמול	קובץ
חשמול- אחזקה	חלק	16.9.18	-	16.9.18	-	חשמול- אחזקה	חלק
סביבה חשמלית	פרק					סביבה חשמלית	פרק

5.2. אזור הצלפה

תחום ברוחב של 4 מ' מציר כל מסילה אשר מעבר אליו לא צפויה השפעה של תיל מגע תקול/קרוע (במהלך תכנון רשת המגע העילית, נלקח בחשבון כל עצם מוליך בתחום זה על פי EN 50122 בסעיף 4.10 במסמך זה).



5.3. אחראי רשת מגע עילית

עובד מוסמך בעל רישיון מתאים על פי חוק החשמל בסעיף 4.1 במסמך זה ומורשה באגף תפעול ותחזוקת תשתיות החשמול.

5.4. גובה תיל מגע תקני

תיל רשת המגע העילי בגובה מינימלי של 5.1 מטר מעל פס המסילה ועד 6.0 מטר מעל פס מסילה.

5.5. הארקה

חיבור מכוון באמצעות מוליך מתכתי, של נקודה כלשהי במיתקן חשמלי, למסה הכללית של האדמה.

5.6. התחשמלות

היפגעות מזרם חשמלי, קבלת מכת חשמל.

5.7. זרם חילופין (AC)

זרם חשמלי אשר הופך כיוונו, במחזוריים של 50 פעם בשנייה.

73-01-01

מספר הנוהל

נוהל עבודה בסביבה
חשמלית

הוראת נוהל

4	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

5.8. זרם קצר

זרם יתר המופיע כתוצאה מתקלה.

5.9. חשמול

הופעת מתח חשמל על גוף מתכת עקב תקלה.

5.10. מבודד

רכיב העשוי מחומר שאינו מוליך המפריד חשמלית בין אזור תחת מתח לאזור ללא מתח (אזור מבודד).

5.11. מוליך הארקה

מוליך המחבר את גופי המתכת החייבים בהארקה במישרין או באמצעות פס השוואת הפוטנציאלים.

5.12. מנתק זרם

אבזר לניתוק או לחיבור של מעגל ללא עומס.



5.13. מעגל חשמלי

מוליכים, תילים, כבלים ואביזריהם המוגנים באמצעות מבטח משותף.

5.14. מערכת חשמול

מערכת חשמל רכבתית המיועדת לספק אנרגיה חשמלית להינע רכבות.

5.15. מערכת החזרת הזרם

כל המוליכים אשר משמשים לסגירת מעגל מערכת החשמול.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

5	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

5.16. מפסק אוטומטי

מבטח בעל מנגנון מכני לניתוק זרם, במקרה של זרם יתר.

5.17. מפעיל מערכת שליטה ובקרת חשמול

אחראי על בקרה ושליטה מרחוק של רשת החשמל להינע רכבתי.

5.18. מקצר הארקה

אלמנט המאבטח את מקום העבודה ע"י קיצור הרשת למסילה (בעלת פוטנציאל אדמה).



5.19. מרכז שליטה ובקרה חשמול ארצי

חדר שליטה ובקרה על כל מערכותיו המשמשות לניטור, חיווי, שליטה ובקרה של מערכות החשמול השונות. כולל הרכיבים, האינדקציות ומערכות השליטה הנמצאים במרכז בקרת תשתיות, בעזרתם בקר החשמול מבצע את עבודתו.

5.20. מתח גבוה

מתח העולה על 1000 וולט בזרם חילופין בין שני מוליכים כלשהם באותו מעגל.

5.21. מתח מגע

מתח המופיע בין גוף מחושמל בעת תקלה לבין מקום העמידה של אדם הנוגע בגוף האמור.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

6	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

5.22. מתח צעד

מתח המופיע בין רגלי האדם.

5.23. מתקן חשמלי

מתקן המשמש לשם ייצור חשמל, הולכתו, הפצתו, צריכתו, או שינויו (טרנספורמציה), לרבות מבנים, מכונות, מכשירים, מצברים, מוליכים, אביזרים וציוד חשמלי קבוע או מיטלטל, הקשורים במתקן.

5.24. נייד רכבתי

כהגדרתו בספר הוראות הפעלת הרכבת.

5.25. נקודת הזנה

נקודת החיבור בין הכבל המגיע מתחנת ההשנאה אל המנתק מזין הרשת הממוקם ברשת המגע העילית.

5.26. סביבה חשמלית רכבתית

רצועת הרכבת לרבות תחנות, מתחמים/מוסכים, גשרים, מפגשים שבהם קיימת רשת חשמל להינע רכבתי.

5.27. פנטוגרף (זרוע מגע נייד)

רכיב מכני/חשמלי שתפקידו להעביר אנרגיה חשמלית מרשת מגע עילי אל הניידים הרכבתיים.

5.28. פעולת ניתוק

פתיחת המעגל החשמלי.

5.29. פעולת קיצור

פעולה המתבצעת לאחר פעולת הניתוק שמטרתה לחבר מקצר הארקה בין תיל המגע לנקודה בה הפוטנציאל החשמלי הינו אדמה (מסילת הרכבת).

73-01-01

מספר הנוהל**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית****הוראת נוהל**

7	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

5.30. רשת מגע עילי

כלל הרכיבים חשמליים (עמודי רשת, מבודדים, זרועות נשיאה, מנתקים, תילים ואביזרי קשירה) הנמצאים מעל וליד המסילה ותפקידם להעביר את האנרגיה החשמלית מתחנת ההשנאה לניידים הרכבתיים.

5.31. רשת מגע עילי ללא מתח

רשת מגע עילי שנותקה מרחוק על ידי מרכז בקרת חשמול או במקום על ידי בן חשמלאי בעל רישיון מתאים ולאחר מכן בוצע בה לפחות שני קיצורים בין רשת המגע למסילה (ביצוע בהתאם להוראות הפעלת הרכבת).

5.32. רשת מגע עילי עם מתח חי

כל מצב אשר אינו תואם את הגדרת רשת מגע עילי ללא מתח תחשב כרשת עם מתח חי.

5.33. תחנת השנאה רכבתית (תה"ר)

מתחם הכולל שנאים בהתקנה פנימית או חיצונית כולל ציוד מיתוג במתח עליון ומתח גבוה, התקנים אלקטרוניים חכמים, מערכות עזר ומערכות מבנה.

5.34. תיל מגע

תיל הממוקם בחלק הנמוך ביותר של רשת המגע העילי ומיועד להעברת אנרגיה להינע נייד ע"י מגע עם הפנטוגרף.

5.35. תיל נושא

חלק מרשת מגע עילי שתפקידו לשאת את העומס המכני של רשת המגע העילי.

8	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6. בטיחות בסביבת מסילה עם רשת להינע חשמלי

6.1 כללי

- 6.1.1 כל ההוראות המובאות במסמך זה נכתבו עבור גובה תקני של תיל המגע העילי.
- 6.1.2 בכל עבודה בסביבת מסילה חובה להתייחס לגורמי הסיכון באופן כללי ולא להמתייחסים לסביבה חשמלית באופן פרטני, כחלק מניהול הסיכונים בתכנית לניהול הבטיחות תוך תשומת לב מיוחדת לכך שהעבודה או הציוד המכני לא יגרמו נזק בנפש, ציוד והסביבה.
- 6.1.3 בזמן ביצוע עבודה חל איסור מוחלט שכל חלק גוף העובד, לבושו או כלי עבודה בשימוש ימצא במרחק הקטן מ-3.25 מ' מכל מתקן חשמלי חי במערכת החשמל להינע רכבתי, חובה לשמור על מרחק זה על מנת למנוע התחשמלות.
- 6.1.4 בכל רגע נתון ההתייחסות לרשת המגע העילי הינה כרשת מתח חי.
- 6.1.5 חל איסור מוחלט לעלות/לטפס על עמוד רשת עילית!**
- 6.1.6 במקרה ויש לבצע עבודה במרחק קטן מ-3.25 מ' ממיתקן חשמלי להינע רכבתי כאמור, יש לוודא שהמתקן נותק, קוצר וניתן אישור לביצוע העבודה (על ידי הגורם המוסמך כפי שהוגדר בהוראת הפעלת הרכבת) ולפי חמשת כללי הבטיחות הבאים:
- בצע ניתוק מוחלט (מרחוק או ידני לפי הצורך) של מערכת המגע העילית באזור העבודה.
 - מנע ואבטח מפני חיבור חוזר/מקרי אל מקום ביצוע העבודה.
 - וודא היעדר מתח במערכת בעזרת בוחן העדר מתח מתאים.
 - בצע הארקה וקיצור של רשת המגע העילי בעזרת מקצר הארקה.
 - וודא הגנה כנגד מגע מקרי בחלקי רשת מגע עילי סמוכים, הנמצאים תחת מתח.
- הערה:** חמשת סעיפים אלו יתבצעו על ידי עובדי רכבת ישראל המורשים לביצוע הפעולות או מי מטעמם על פי הוראת ניתוק וקיצור בסעיף 4.11 במסמך זה.

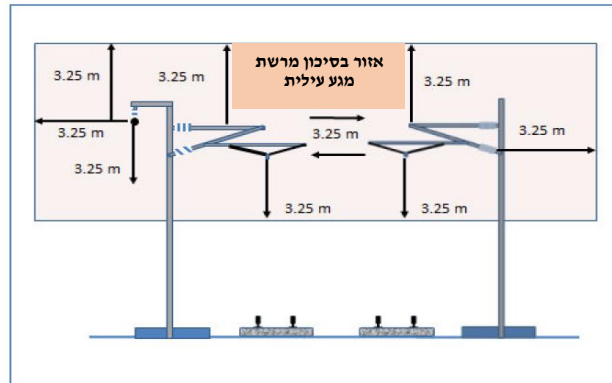
73-01-01

מספר הנוהל

נוהל עבודה בסביבה
חשמלית

הוראת נוהל

9	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך		תאריך עדכון	חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-		סביבה חשמלית	פרק



דיאגרמה של מרחקי בטיחות מינימליים ברשת מגע עילי

6.1.7. עבודות על תשתית החשמל

עבודה על כל אחד מרכיבי הרשת להינע רכבתי תתבצע אך ורק על ידי עובד מוסמך על פי חוק החשמל סעיף 4.1 במסמך זה.

6.2. שילוט ואזהרה

- חל איסור מוחלט לתלות שלטים מכל סוג על רכיבי הרשת ללא אישור הגורם המוסמך באגף תפעול ותחזוקת רשת חשמול.
- בכל עמוד רשת ולפני כל אזור מחושמל יותקן שילוט המזהיר מפני: "סכנה - אזור מתח גבוה".



דוגמה לשילוט מתח גבוה

73-01-01

מספר הנוהל**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית****הוראת נוהל**

10	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.3. סיווג עבודות

לצורך כלל העבודות ברכבת על/ליד/בהשפעת רשת מגע עילית הוגדרו ומופו העבודות המתבצעות ברכבת בחטיבות השונות.

העבודות סווגו בצורה הבאה:

א. **עבודה על/בסביבת מסילה כאשר רשת המגע העילית מחושמלת** - מחולקת לשתי קטגוריות:

1. **עם אחראי רשת מגע עילית** - עבודה/פעולה המתבצעת תחת רשת מגע עילית מחושמלת אך דורשת נוכחות של אחראי החשמל להשגחה על רכיבי המערכת.

2. **ללא אחראי רשת מגע עילית** - עבודה/פעולה המתבצעת תחת רשת מגע עילית מחושמלת.

ב. **עבודה על/בסביבת מסילה כאשר רשת המגע העילית מנותקת ומקוצרת**- עבודה/פעולה הדורשת את ניתוק רשת המגע העילית וקיצורה למסילה.

ג. **עבודה הדורשת הזזה/פירוק הרשת** - עבודה שמחייבת לעבוד לפי סעיף "עבודה על/בסביבת מסילה כאשר רשת המגע העילית מנותקת ומקוצרת" ובנוסף לצורך ביצוע יש לבצע עבודה מקדימה של פירוק/הזזת הרשת על ידי אגף תפעול תחזוקת חשמול.

ד. **עבודות בהשפעת רשת המגע העילית** - עבודות במסילה שאינה מיועדת לרכבות בהינע חשמלי אך המסילה עלולה להוות חלק ממערכת החזרת הזרם ובהשפעתה.

6.3.1. עבודה על/בסביבת מסילה כאשר רשת המגע העילית מחושמלת

לאחר בחינת העבודה הנדרשת ובעזרת מיפוי העבודות שבוצע לעבודות בסביבה חשמלית (מיפוי עבודות תחזוקה ברכבת ישראל סעיף 4.8 במסמך זה), בו נמצא כי אין סכנת התקרבות מעבר ל 3.25 מ' (אדם או ציוד) לרשת המגע העילי או חלקיה המחושמלים ניתן לעבוד תחת מתח בתנאים הבאים:

11	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

א. התקבל אישור מהגורמים המוסמכים (לדוגמא ראש צוות, מנהל עבודה וכו') כמוגדר בהוראות האגף/חטיבה המבצעת את העבודה על/ליד המסילה תחת מתח חי!

ב. העובדים הודרכו והוכשרו לביצוע עבודות בסביבת מתח חי;

ג. העובדים תודרכו לגבי העבודה המבוצעת וסקר הסיכונים שבוצע;

ד. ביצוע העבודות יעשה באמצעות כלי עבודה ואמצעי מיגון מתאימים לעבודה בסביבת מתח חי.

- לא תתבצע עבודת הנפה מכל סוג שהוא החורגת ממרחק הבטיחות של 3.25 מ' מרשת המגע העילי או חלקיה.

- אין להשאיר סולמות/ מוטות וכלי עבודה ועצמים ארוכים ללא השגחה. שינוע הסולמות, מוטות, כלי עבודה ועצמים ארוכים יעשה אך ורק בצורה אופקית ע"י שני עובדים או יותר במידת הצורך ואלה לא יונפו בשום מקרה כלפי מעלה ולא יחרגו ממרחק הבטיחות של 3.25 מ' מרשת המגע העילי או חלקיה

- יש להשתמש אך ורק בסולמות פיברגלס או סולמות עץ ללא חלקי מתכת.

- אסור לעמוד/לעלות על כלי צמ"ה/קרונ לצורכי עבודה (למעט כניסה לכלי) כאשר רשת המגע העילי מחושמלת.

- יש לוודא ששום חלק ו/או מטען של הרכבת לא יחרוג ממעטפת הרכבת (גבריט) ושהוא קשור היטב.

- ציוד או חומר המאוחסן כערימה ימוקם מעבר לעמודי החשמול כך שמרחקי הבטיחות ישמרו.

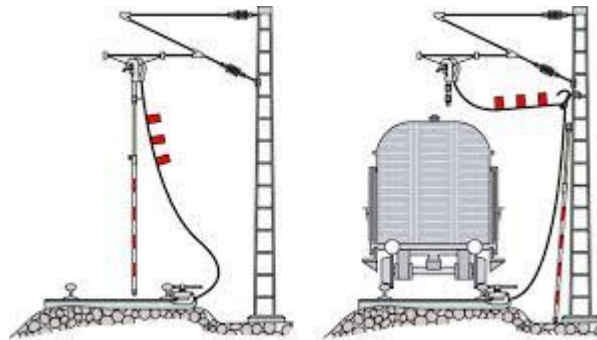
6.3.2. עבודה על/בסביבת מסילה כאשר רשת המגע העילית מנותקת ומקוצרת

עקב הסכנות הכרוכות בעבודות תחזוקת התשתיות בסביבת מסילה חשמלית שבה קיימים מתקנים במתח של 25kV AC יש לבצע העבודות לפי סעיף 6.1 במסמך זה.

12	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

"בתפיסת מסילה" ניתן לעבוד בהתאם להוראות הפעלת הרכבת לחשמול
הכוללות:

- א. ניתוק הרשת בקטע העבודה יבוצע על ידי מפעיל החשמול בלבד (למרות האמור ניתן לבצע ניתוק באופן מקומי על ידי אחראי חשמול או מי מטעמו באישור מפעיל החשמול), ניתוק הרשת יבוצע על פי הוראות הפעלת הרכבת סעיף 4.4 במסמך זה.
- ב. יש לקצר את רשת המגע העילית למסילה על ידי גורם אשר הוסמך לכך מטעם אגף תפעול ותחזוקת חשמול.
- ג. יש לקבל את אישור הגורם המוסמך כי רשת המגע העילית ללא מתח ומקוצרת למסילה.
- ד. העבודה באתר תחל רק לאחר קבלת אישור מהאתר ומילוי הטפסים בהתאם להוראות הפעלת הרכבת (הוראות הפעלת הרכבת סעיף 4.4 במסמך זה).
- ה. יש לוודא כי ניתן להבחין במקצר הארקה בכל שלבי העבודה.



התקנת מקצר מתיל המגע למסילה

- ו. ציוד / כלים בעלי זרועות מתארכים / ניתנים להארכה / צמ"ה, חייבים להיות תחת פיקוח גורם מוסמך (בהתאם להוראות האגף הרלוונטי) המודרך ומוכשר לעבודות בסביבה חשמלית למניעת פגיעה ברשת העילית ואביזריה.
- ז. הוצאת המקצרים תבצע אך ורק על ידי גורם מוסמך.
- ח. החזרת המתח תבצע לפי הוראות הפעלת הרכבת (הוראות הפעלת הרכבת סעיף 4.3 במסמך זה).

13	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.4 תחזוקת מסילה עם רשת מגע עילי

6.4.1 שימוש במנופים, ציוד וכלים בעלי זרועות

בעבודה עם כלי בעל זרוע הרמה הניתן להרמה לעבודה על או בסמוך למסילה מחושמלת, יש לפעול לפי הנחיות סעיף 6.1 וסעיף 6.3 במסמך זה.

6.4.2 עבודה על סימנורים - העבודות על הסימנורים יבוצעו בהתאם לסוג העבודה הנדרשת לפי סעיף 6.3 במסמך זה.

6.4.3 גיזום וכריתת עצים - גיזום או כריתת עצים יש לבצע כך ש-הגזם, ענפים או עצים לא יפלו או ייגעו במרחק הקטן מ-3.25 מ' מרשת המגע העילי או אביזריה.

6.4.4 עבודות תחזוקה של פסי המסילה

לאחר ביצוע סקר הסיכונים ובהתאם למסמך מיפוי עבודות (הוראת עבודה לבדיקת שלמות הרשת לאחר ביצוע עבודות על או ליד המסילה סעיף 4.7 במסמך זה) עבודות הדורשות התייחסות יועברו לאגף תחזוקת חשמול לעיון וקביעת תכנית לביצוע העבודה החשמלית.

6.4.5 סיום עבודת התחזוקה תכלול בדיקת טיב רציפות הפסים שעליהם בוצעה עבודת התחזוקה על ידי אגף תחזוקת חשמול או נציגים מטעמו לפי הוראת עבודה לבדיקת שלמות הרשת לאחר ביצוע עבודות על או ליד המסילה.

דוגמאות לביצוע קצרים זמניים בעבודות מסילה:

קצרים זמניים לצורך החלפת פס אחד



14	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.4.6. עבודות מבנה עליון, סירגול והרמת המסילה

בעבודות מבנה עליון יישמר ציר המסילה ביחס לרשת העילית כמרחק קבוע בהתאם למוגדר בהנחיות לתכנון רשת מגע עילית בסעיף 4.5 במסמך זה (בציר x, y ו-z) ותיבדק על ידי אגף תפעול והנדסת חשמל.

6.4.7. עבודות מבנה תחתון

בעבודות מבנה תחתון יש לקבל מראש הנחיות אגף תפעול תחזוקת חשמול. סיום העבודות יאושר לאחר בחינת שלמות מתקני מערכת החשמל להינע רכבתי על פי ההוראה

6.4.8. ביצוע עבודות מדידה

העבודות יתבצעו בהתאם למוגדר בסעיף 6.3 במסמך זה. יש להשתמש בסרטי מדידה מפלסטיק ולא בסרטי מדידה ממתכת. בהתאם לסעיף 6.1 במסמך זה יש לשמור על מרחק של 3.25 מ' מאלמנט תחת מתח במידה ומשתמשים במוטות פילוס.

6.4.9. ביצוע עבודות שונות

כל עבודה אחרת כגון: תחזוקת קווי תקשורת, החלפת מוני צירים, מגנטים, מנועי מפלגים ו/או כל עבודה אחרת שלא כתובה במסמך זה, תבוצע בהתאם למוגדר בסעיף 6.3 במסמך זה.

6.4.10. ביצוע עבודה במנהרה

6.4.11. עבודות במנהרה יבוצעו בהתאם לנוהל עבודה בטוחה במנהרה ובהתאם לסוג העבודה המבוצעת לפי סעיף 6.3 במסמך זה.

6.4.12. אין להשאיר ציוד/כבל מוליך (לדוגמא: גדר, פס, כבל וכד') באורך יותר מ-500 מ' (הערכת מתחים מושרים סעיף 4.6 במסמך זה) שהונחו לצורך החלפה או הושארו על יד המסילה לאחר עבודות ללא הארקתם והשוואת הפוטנציאל החשמלי שלהם לפוטנציאל המסילה ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים.

6.4.13. בעבודה על כבלים מוליכים הארוכים מ-500 מ' אשר מונחים לאורך המסילה ברצועת הרכבת יש לעבוד עם אמצעי מיגון מתאימים, ציוד המגן האישי ייקבע לפי סקר הסיכונים לפני ביצוע העבודה ובהתאם להוראת העבודה הרלוונטית.

15	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.5. תחזוקת מסילה ללא רשת מגע עילי

6.5.1. על פי סעיף 6.3 ד' (עבודות בהשפעת רשת המגע העילית), יש לוודא חיוץ מבודד בטרם ביצוע עבודות החלפה וחיתוך של המסילה על ידי בחינת גורמי הסיכון ותכנון העבודה מראש.

6.6. עבודה במתחם עם רשת מגע עילית

6.6.1. כללי

מתחם רכבת הינו אזור תפעולי/מנהלי שבו מגוון רחב של עבודות ופעילויות הקשורות לתפעול התקין של הרכבת ותחזוקתה. בנוסף קיימים מספר רב של תשתיות העלולות להיות מושפעות מרשת החשמול העילי המותקנות במתחם.

6.6.2. עבודה על רשת המגע העילית במתחם

בעבודת תחזוקה של רשת מגע עילית ואביזריה במתחם מחושמל יש לגדר ולסמן את אזור העבודה כך שתמנע גישה לעובדים שאינם מורשים.

6.6.3. עבודה עם נוזלים

חל איסור מוחלט להשתמש באמצעי לחץ המתזים נוזלים מכל סוג שהוא בקרבת רשת המגע העילי.

6.6.4. עבודות בקו מכין.

עבודות תחזוקה/הכנה של מערכי רכבת מחושמלים ייעשו רק ע"י עובדים מורשים שעברו הדרכה ייעודית לכך.

עבודות תחזוקה/הכנה של מערכי רכבת מחושמלים הנערכים בחלק החיצוני של המערך ייעשו בהתאם לסעיף 6.1 במסמך זה.

6.6.5. חציית כביש-מסילה במתחם

גובה רשת המגע העילי במפגש כביש-מסילה במתחם הינו כמוגדר בגובה תיל תקני 5.1 עד 6 מ' מעל רום הפס, בעת חצייה עם כלי רכב מכל סוג שהוא יש לוודא כי גובה הרכב ו/או המטען שעליו יעברו ללא התקרבות מסוכנת לרשת המגע שמעליו.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

16	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.6.6. עבודות מסילה וסביבה במתחם

עבודות מסילה וסביבה במתחם מחושמל ייעשו לפי סעיף 6.4 לעיל.

6.6.7. עליה על קרון/קרונ שטוח/כלי צמ"ה

חל איסור מוחלט לעמוד/לעלות על כלי צמ"ה/קרון לצורכי עבודה (למעט כניסה לכלי) כאשר רשת המגע עילי עם מתח חי.

6.6.8. העמסת ציוד בעזרת מנופים/כלי הרמה שונים

בעבודה עם כלי בעל זרוע הרמה הניתן להרמה לעבודה על או בסמוך למסילה מחושמלת, יש לפעול לפי הנחיות סעיף 6.1 במסמך זה.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

17	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.7. עבודה במוסך עם רשת חשמל עילי הניתנת להזזה

6.7.1. כללי

מוסך מחושמל הינו מוסך רכבתי הנמצא בתחום מתחם רכבתי שתפקידו לתחזק קטרים/מערכים רכבתיים הפועלים דרך מערכת חשמול להנעה.

6.7.2. גבולות מערכת אספקת החשמל להנעה

מיקום עמודי הרשת לפני דלתות המוסך בצד החיצוני לכיוון המתחם קובעים את הגבולות החשמליים של הסדנה.

6.7.3. חיבור וניתוק מערכת אספקת החשמל במוסך

א. ניתוק הרשת במוסך יבוצע על ידי גורם בעל רישיון מתאים שמורשה לביצוע משימה זו.

ב. קיצור והארקת הרשת במוסך יבוצע על ידי גורם מוסמך לביצוע פעולות במתח גבוה שעבר הכשרה והינו בעל רישיון מתאים.

ג. ניתוק החשמל יהיה תקף! והעבודה בפועל תתחיל רק אחרי שמנהל העבודה/אחראי על העבודה קיבל אישור מהגורם מוסמך (עובד ייעודי לתחזוקת חשמול) אשר בדק ואישר שהמערכת במצב העדר מתח ובטוחה לעבודה.
קיימת הוראה ייעודית לניתוק/חיבור הרשת, סעיף 4.9 במסמך זה

6.7.4. משטחי עבודה בגובה

א. אין להימצא על משטחי העבודה בגובה ללא קבלת אישור מגורם מוסמך בהתאם להוראה הייעודית לניתוק/חיבור הרשת, אשר בדק ואישר שרשת המגע העילי במצב העדר מתח מנותקת ומקוצרת.

ב. קיימת הוראת עבודה ייעודית לתפעול המערכת במוסך ולאופן כניסה/יציאה ממשטחי עבודה על הגג - הוראת חיבור וניתוק וקיצור של המתח בתצורה הזמנית במוסך החשמלי החדש בלוד סעיף 4.8 במסמך זה.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

18	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.7.5. מערכת הארקה וזרם חוזר

אסור לפרק את פריטי החיבור של מערכת הארקה והחיבור החוזר של רשת החשמול במוסך.

6.7.6. בטיחות בעבודה במהלך בדיקות סטטיות בקטר בהן נדרשת זרוע מגע נייד במצב עבודה ו-רשת מגע עילית קשיחה מחושמלת.

לא ימצאו עובדים באזורי התחזוקה סביב הנייד החשמלי בזמן הבדיקות שלעיל למעט עורך הבדיקות הנמצא בתוך הנייד על פי הוראות העבודה של חטיבת נייד (מיפוי עבודות תחזוקה סעיף 4.8 במסמך זה).

6.7.7. עבודת עגורן במוסך מחושמל

העגורן במוסך יימצא בעמדתו הבסיסית כל זמן שמערכת המגע העילי פתוחה (מצב חי) ועד שמנהל העבודה/אחראי על העבודה קיבל אישור מגורם מוסמך (עובד ייעודי לתחזוקת חשמול) אשר בדק ואישר שהמערכת נמצאת במצב העדר מתח, מנותקת, מקוצרת ומקופלת.

6.7.8. עבודה עם סולמות במוסך מחושמל

א. חל איסור מוחלט לעבוד על הקטר כל זמן שמערכת החשמול נמצאת במצב "חי", לרבות עבודה על סולמות, בכל מקרה אחר בו רשת החשמול מנותקת ומקוצרת יש להתייחס לעבודה עם סולמות בהתאם לכללי הבטיחות הקיימים.

ב. אין להשאיר סולמות/ מוטות וכלי עבודה ועצמים ארוכים ללא השגחה. שינוע הסולמות, מוטות, כלי עבודה ועצמים ארוכים יעשה אך ורק בצורה אופקית ע"י שני עובדים או יותר במידת הצורך ואלה לא יונפו בשום מקרה כלי מעלה ולא יחרגו ממרחק הבטיחות של 3.25 מ' מרשת המגע העילי או חלקיה.

6.7.9. כלים במוסך מחושמל (אורך, מוליכות)

א. ציוד/כלים בעלי זרועות מתארכים או ניתנים להארכה, חייבים להיות תחת פיקוח והשגחת עובד בכיר מודרך ומוכשר לעבודות בסביבת חשמול למניעת פגיעה ברשת העילית ואביזריה.

ב. ביצוע העבודות יעשה באמצעות כלי עבודה מתאימים לעבודה בסביבת מתח חי.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

19	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.7.10. עבודה על רשת המגע העילית במוסך

א. חל איסור מוחלט על המצאות עובדים שאינם שייכים לעבודות התחזוקה. בזמן עבודת תחזוקה של רשת עילית ואביזריה במוסך מחושמל.

6.7.11. עבודה עם נוזלים/אדים

א. חל איסור מוחלט להשתמש באמצעי לחץ המתיזים נוזלים מכל סוג שהוא בקרבת רשת מגע עילית מחושמלת.

73-01-01

מספר הנוהל

נוהל עבודה בסביבה
חשמלית

הוראת נוהל

20	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.8. עבודה בתחנת השנאה רכבתית (תה"ר)

6.8.1. כללי

תחנת השנאה רכבתית (תה"ר) הינה אזור תפעולי שבו מתבצעות מגוון רחב של פעולות חשמליות ופעילויות הקשורות לתפעול/תחזוקה התקין של מערכת החשמול הרכבתית. עובדים המורשים לעבודות תחזוקה בתה"ר יעברו הדרכת בטיחות ייעודית.

6.8.2. בטיחות כללית בתה"ר

- א. בכל רגע נתון ההתייחסות לתה"ר הינה כמתקן חי.
 - ב. חל איסור מוחלט לבצע כל פעולה בתה"ר ללא אישור גורם מוסמך וללא הרשאה!
 - ג. עבודה בתה"ר תתבצע על פי הוראות בטיחות לעבודה בתחנות השנאה רכבתיות סעיף 4.12 במסמך זה.
 - ד. שילוט ואזהרה
- בכל כניסה לתה"ר יותקן שילוט המזהיר מפני: "סכנה - אזור מתח גבוה".



דוגמה לשילוט מתח גבוה

6.8.3. עבודה עם נוזלים

חל איסור מוחלט להשתמש באמצעי לחץ המתיזים נוזלים מכל סוג שהוא בקרבת הציוד בתה"ר.

6.8.4. ציוד מגן אישי

יש ללבוש ציוד מגן אישי לפי המפורט הוראות בטיחות לעבודה בתחנות השנאה רכבתיות סעיף 4.12 במסמך זה.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

21	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.9. תחנת נוסעים/תפעולית עם רשת חשמל עילי

6.9.1. הגדרה

תחנה עם רשת מגע עילית יכולה שתהיה תחנת נוסעים או תחנה תפעולית השוהים בה עובדי רכבת מקצועי/מנהליים ו/או לקוחות הרכבת.

6.9.2. מערכת אספקת החשמל להנעה

הגבולות החשמליים של התחנה ייקבעו לפי מיקום המנתקים בכניסה וביציאה מהתחנה

6.9.3. חיבור וניתוק מערכת אספקת החשמל בתחנה

- א. ניתוק הרשת בתחנה אם יידרש יבוצע על ידי מפעיל בקרת החשמול הארצית.
 - ב. קיצור הרשת בתחנה יבוצע על ידי גורם מוסמך לביצוע פעולות במתח גבוה שעבר הכשרה והינו בעל רישיון מתאים.
 - ג. העבודה בפועל תתחיל רק אחרי שמנהל העבודה/אחראי על העבודה קיבל אישור מהגורם מוסמך (בהתאם להוראות הפעלת הרכבת סעיף 4.4 במסמך זה) אשר בדק ואישר שהמערכת מנותקת ומקוצרת.
 - ד. מערכת הארקה וזרם חוזר
- אסור לפרק את פריטי החיבור של מערכת הארקה והחיבור החוזר של רשת החשמול.
- ה. בכל שינוי/הוספה של עצמים מוליכים באזור הרציף יש לקבל התייחסות מאגף תחזוקת חשמול בנוגע לאזור ההצלפה ולאמצעים הנדרשים למיגון והארקה.

73-01-01

מספר הנוהל

**נוהל עבודה בסביבה
חשמלית**

הוראת נוהל

22	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

6.9.4. עבודה עם סולמות בתחנה עם רשת מגע עילי

- א. חל איסור מוחלט לעבודה על סולמות בקרבת הרשת כל זמן שמערכת החשמול נמצאת במצב "חי", בכל מקרה אחר בו רשת החשמול מנותקת ומקוצרת, יש להתייחס לעבודה עם סולמות בהתאם לכללי הבטיחות הקיימים.
- ב. אין להשאיר סולמות / מוטות וכלי עבודה ועצמים ארוכים ללא השגחה. שינוע הסולמות, מוטות כלי עבודה ועצמים ארוכים יעשה אך ורק בצורה אופקית ע"י שני עובדים או יותר במידת הצורך. ואלה לא יונפו בשום מקרה כלי מעלה ולא יחרגו ממרחק הבטיחות של 3.25 מ' מרשת המגע העילי או חלקיה.
- ג. יש להשתמש בסולמות מפיברגלס או מעץ ללא חלקי מתכת בלבד.
- ד. עבודה עם כלים בתחנה עם רשת מגע עילית ואישורם ע"י ממונה בטיחות (אורך, מוליכות)
- ה. ציוד/כלים בעלי זרועות מתארכים או ניתנים להארכה, חייבים להיות תחת פיקוח והשגחת להיות תחת פיקוח גורם מוסמך (בהתאם להוראות האגף הרלוונטי) המודרך ומוכשר לעבודות בסביבה חשמלית למניעת פגיעה ברשת העילית ואביזריה. יש להשתמש בכלים/ מכשירים מתאימים לעבודה כאשר רשת המגע "חיה".

73-01-01

מספר הנוהל

נוהל עבודה בסביבה
חשמלית

הוראת נוהל

23	עמוד	16.9.18	תאריך פרסום	קובץ חשמול	קובץ
23	מתוך			חשמול- אחזקה	חלק
ג'	כרך	-	תאריך עדכון	סביבה חשמלית	פרק

7. פעולות במקרה חירום כתוצאה מתקלה במערכת המגע העילית

- 7.1. אסור לגעת או להתקרב לתיל מגע הנמצא על הרצפה או תלוי באוויר, במידה והתיל נקרע בזמן עבודה, אסור לזוז כל עוד התיל לא מסכן אותך ישירות, אם חייבים לזוז יש להתקדם בקפידות קטנות על מנת להימנע מיצירת מתח צעד.
- 7.2. חל איסור מוחלט על נהגי/מתפעלי צמ"ה הנמצאים בתוך תא הניהוג לעזוב את התא כל עוד לא התקבל אישור לכך על ידי גורם מוסמך.
- 7.3. אסור לגעת בכל חלק השייך לרשת המגע העילית או כל חלק הנוגע במערכת שאינו קיים במקור ותלוי באוויר.
- 7.4. חובה לדווח על כל תקלה למשוא"ה.
- 7.5. יש לפעול לפי הוראות הפעלת הרכבת, סעיף 4.4 במסמך זה.

8. הכשרות והדרכות לעבודה בסביבה חשמלית

- 8.1. כל העובדים יעברו השתלמות לעבודה בסביבה חשמלית על ידי החטיבה/אגף האחראי עליהם.
- 8.2. בהשתלמות יימסר ידע לגבי הסיכונים בסביבה חשמלית.
- 8.3. האמור בסעיף זה מתייחס הן לעובד רכבת והן לעובד קבלן.

אושר על ידי:

מנכ"ל רכבת ישראל - שחר איילון

בתאריך: 26.9.18 חתימה: שחר איילון
מנהל כללי
רכבת ישראל בע"מ