מפרט טכני מס׳ M-05-500

תיקוני צבע קרונות נוסעים, משא וקטרים במוסכי רכבת ישראל

טבלת תיקוף

בעל תפקיד	שם	תאריך	חתימה	גרסה
ערך	ד״ר משה רבייב	27.4.26		0
ביקרו	אתיר חמוד	27.4.26		0
	מילאד אסף	07.05.26		0
	שחר בן אלטבל	27.4.26		0
אישר תוכן, מפקח צבע	שי ליטני	27.4.26		0
אישור סופי, מנהל אגף הנדסה	גבריאל דוידיאן			0

תוכן עניינים

1 מבוא והגדרות 4
2 דרישות מהקבלן הזוכה 5
3 תקני ביצוע ויישום 7
4 שלבי עבודה מקליטה עד המסירה 9
5 פיקוח 9
6 גמר עבודה ומסירה לרכבת ישראל 12
7 ניהול יומן עבודה 12
8 תקופת אחריות על איכות העבודה 13
9 פירוט סוגי הניידים המיועדים לתיקוני צבע 14
10 אתרי העבודה 14
11 מערכות צבע וחומרים 14
12 תאימות ודרישות ממערכת הצבע 15
13 תיאור סוגי עבודות הכנה לפני ביצוע עבודות מסגרות ותיקוני צבע 23
14 עבודות מסגרות לטיפול באזורים עם חלודה מתקדמת ופגיעות מכאניות חזקות 27
15 תיאור תהליך עבודות תיקוני צבע 28
16 עיצוב הקרון ו/ או הקטר 30
17 תיקוני צבע בקרונות משא 30
18 ביקורת איכות 30
19 נספח א' : דיאגראמות ורשימת קרונות וקטרים 33
20 נספח ב' : עיצוב – צביעת קרונות ו/או קטרים 37
21 נספח ג' : תנאי אקלים ואיכות האוויר במדינת ישראל 53
22 נספח ד' : בדיקות ריתוכים 54
23 נספח ה' : נוהל ריתוך פלדה רכבת ישראל מס' 6-002 55

24 נספח ו׳: אישורי בקרה מקדימה בתחילת הפרויקט 64
25 נספח ז׳: יומן העבודה – בדיקה יומית בפרויקט תיקוני צבע 65
26 נספח ח׳: יומן העבודה – ריכוז כל העבודות שבוצעו על כלל הניידים באותו יום עבודה 69

1 מבוא והגדרות

1.1 חברת רכבת ישראל בע"מ נדרשת לבצע עבודות תיקוני צבע בקטרי וקרונות נוסעים ומשא, קרונועים וכיו"ב (להלן: "עבודות תיקוני צבע"), הכוללות גם עבודות הכנה לצביעה, לרבות פחחות, מסגרות, ריתוך, וכיוצא בזה (להלן: "עבודות הכנה").

1.2 מערכות הצבע במפרט זה תוכננו לעמידות בהתאם ל-ISO 12944-1 ו-ISO 12944-5 בקטגורית C4 High לפחות ובהתאם לתנאי אקלים במדינת ישראל.

1.3 "המזמין"/"רכבת ישראל" - רכבת ישראל בע"מ.

1.4 "הקבלן"/"הספק" - המציע עמו נחתם החוזה במכרז לרבות נציגיו, מורשיו ועובדיו ו/או מי מטעמו.

1.5 "המתאם" - סמנכ"ל חטיבת נייד ו/או מי מטעמו, ישמש כנציג רכבת ישראל לביצוע השירותים בכל מתחם העבודה.

1.6 "השירות" - כל הפעולות הדרושות ביצוע עבודות הכנה ותיקוני צבע בהתאם למפרט זה, וכפי שיצורפו ו/או ישונו מעת לעת ע"י המזמין, ולשביעות רצונו המלאה.

1.7 "כתב כמויות"/"מחירון"/"הצעת מחיר" – ראה רשימת "סוג עבודה" (לביצוע עבודות פחחות וצבע בקרונות וקטרים) כמפורט בנספח התמורה.

1.8 "עובדי הקבלן/העובדים" - כלל נותני השירותים מטעם הקבלן, בין אם בהעסקה ישירה או באמצעות קבלן משנה.

1.9 "מפקח צבע" – נציג הקבלן שמועסק על ידי הקבלן בעל תעודה מאיגוד המוסכים או/ו לשכת המהנדסים או/ו ארגון מתאים בחו"ל (כגון AMPP). הקבלן יעביר את שמו, את הסמכתו המקצועית ואת ניסיונו המקצועי לאישור המזמין.

1.10 "מבקר איכות מטעם הקבלן" – אחראי על קידום העבודה במסגרת דרישות האיכות הטכניות של הצבע ותהליך הצביעה (אחראי על תיעוד תהליך העבודה ב"כרטיסי ניתוב").

1.11 "מפקח התהליך" מטעם רכבת ישראל – נציג מטעם רכבת ישראל בעל סמכות להתערב בכל מקום ושלב בתהליך ובמתרחש באתר העבודה.

1.12 עבודות תיקוני צבע במסגרת חוזה זה תבוצענה בהתאם לחקיקה ו/או תקנות ו/או הוראות ו/או הנחיות החלות בכל הקשור לעבודה בתהליכי צביעה כלי תחבורה וניידים (רכבות, אוטובוסים, משאיות, מטוסים או אוניות), תהליכים תעשייתיים, שימוש במתקני חשמל, מתקני הרמה, עבודה בגובה, בטיחות בעבודה, הגנ"ס, גהות וכיו"ב, לכן על הקבלן הראשי לוודא עמידה בכל דרישות החוק והתקנות לפי כל דין.

1.13 האמור במפרט זה, הינו הגדרות מינימום הנדרשות ע"י רכבת ישראל, ככל והקבלן יציע דרך תיקון אחרת, אם בשל עדכון אמצעים טכנולוגיים חדישים יותר, אם בשל עדכון חומרים חדישים יותר וכיו"ב, עליו לפנות למתאם מטעם רכבת ישראל אשר יבחן את הצעת הקבלן. רכבת ישראל היא הסמכות הבלעדית להחליט האם לקבל את הצעת הקבלן או להורות לו לפעול לפי האמור במפרט באופן מלא.

1.14 על הזוכה לבצע את כל עבודות הכנה ותיקוני הצבע הנדרשות במפרט זה, לרבות תיקונים במערכות באופן סדיר ושוטף בכל שעות היממה ובכל ימות השנה, כולל בשעת גיוס כללי במדינה, מאחר ורכבת ישראל הינה מפעל חיוני עפ"י דין.

2 דרישות מהקבלן הזוכה

2.1 דרישות כלליות

2.1.1 לאחר בחירת קבלן זוכה יבוצעו סיורים פרטניים באתרי רכבת ישראל עם הקבלן הזוכה עם נציגי רכבת ישראל, יועץ הצבע וגורמים נוספים לפי הגדרת רכבת ישראל לתאום ציפיות, היכרות עם בעלי התפקידים, היקפי העבודה, שיטת העבודה והדיווח, בטיחות, גהות וכדומה.

2.1.2 הקבלן הזוכה יישא באחריות לגבי תיקוני הצבע והכנות לתיקוני הצבע שכוללת עבודות מסגרות וריתוך וכדומה, וכן יעמוד בדרישות יצרן הצבע וכן ברשותו אישור הסמכה לביצוע הצביעה הניתן ע"י איגוד המוסכים או/ו לשכת המהנדסים או/ו ארגון מתאים בחו"ל (כגון AMPP).

2.1.3 בתחילת כל יום עבודה תבוצע הערכת היקף העבודה. זאת בתאום עם הממונה המקומי לתחום הצביעה. מעבר להגדרת מק"טים של תהליכי תיקוני צבע, יוגדרו המק"טים הרלוונטיים לעבודות חיתוך, ריתוך, השחזה, הסרת החלודה, טיפול בריקבון, מכות, מעיכות, תיקוני שלדה, חיבור פחים וכדומה. במידת הצורך הממונה המקומי יערב נציגי הנדסה.

2.1.4 כל עבודות הריתוך במסגרת המפרט תבוצענה אך ורק על ידי רתכים מוסמכים לפי תקן EN 15085 או AWS D1.1/D1.3/D1.6 או תקן אחר באישור רכבת ישראל. הקבלן יציג את תעודות ההסמכה של כל רתך לאישור רכבת ישראל טרם תחילת העבודה.

2.1.5 הקבלן יהיה אחראי להצטייד בכלל הציוד הנדרש לביצוע העבודות וגם ציוד לביצוע בדיקות האיכות של תהליך הצביעה והמוצר הצבוע הסופי, כולל הציוד הנלווה, כלל הציוד יעמוד בדרישות הבטיחות והגהות בעבודה ובהתאם לדרישות דין. הקבלן יהיה אחראי לאיכות וטיב העבודה של הכנה ותיקוני הצבע.

2.1.6 כלל הניידים שיימסרו לביצוע תיקוני צבע יהיו באחריות הקבלן במהלך העבודה עד לגמר העבודה ומסירתם הרשמית של הניידים לרכבת ישראל.

2.1.7 באחריות הקבלן לספק את כל הצבעים והמדללים וכל החומרים המאושרים הנדרשים על חשבונו ולאחסנתם בהתאם להוראות היצרן במחסן של הקבלן.

2.1.8 הקבלן יהיה בעל מערכת הבטחת איכות ובעל תעודת ISO 9001 תקפה.

2.1.9 במידה ויידרש ע"י הרשויות להוציא "היתר רעלים" - על הקבלן מוטלת האחריות להפקת היתר כנדרש בהתאם לסוגי החומרים והכמויות המאוחסנות באתר/מחסן. הקבלן מתחייב לנהוג בהתאם להוראות ומגבלות ההיתר ובהתאם לחוק.

2.1.10 טרם תחילת העבודה, הקבלן יציג התחייבות בכתב מאת יצרן/יצרני הצבעים מתוך הרשימה של צבעים מאושרים, המתחייבים ללוות את הפרויקט בתמיכה טכנית בעת ביצוע הסמכת התהליך בפיילוט, ובתהליכי הצביעה בהמשך. ניתן יהיה להציע צבעים וחומרים אחרים שווי ערך בכפוף לאישור רכבת ישראל או מי מטעמם, לרבות ביצוע פיילוט והתחייבות היצרן למתן תמיכה.

2.1.11 כל סטייה מרשימת החומרים המאושרת מותנית לכל הפחות בביצוע פיילוט ולא בהכרח יאושרו.

2.1.12 <u>עבודה ב"תנאי מפעל"</u> – אזור הכנות/ליטושים יהיה מופרד מאזור הצביעה, העבודה תבוצע מעל רצפת בטון, במקום מקורה מוגן מרוח/גשם ותנאי מזג אוויר חיצוניים. הצביעה תבוצע במקום מיועד לצביעה קרונות/קטרים במתחם קישון (חוצות המפרץ), חיפה, לוד, באר שבע, אשקלון ובכל מקום שיידרש ע"י נציגי רכבת ישראל.

2.1.13 <u>הסמכה אישית לצבעים (מיישמים)</u> - הקבלן נדרש להציג הסמכה אישית לצבעים (מיישמים) מטעם יצרן הצבעים, על כך שקיבלו את כל המידע הנדרש לביצוע יישום איכותי והוכשרו בפועל ליישם את המוצרים באיכות הנדרשת.

2.1.14 הקבלן יהיה אחראי בפני רכבת ישראל על כל הציוד, כולל ציוד נלווה כגון : ציוד עבודה בגובה (במות עבודה), מדחסים, וכדומה. הקבלן יהיה אחראי לאיכות, טיב העבודה של צביעה של הניידים, כפי שיפורט בהמשך.

2.1.15 לקבלן יהיה כל הציוד התקני הנדרש לבצע את עבודת הצביעה ובדיקות הטיב הנדרשות במפרט זה. לקבלן יהיה הידע הנדרש להפעיל את המכשירים ולבצע את בדיקות האיכות. במידת הצורך מבקר האיכות של הקבלן יאושר ע"י יועץ הצבע על בסיס הידע המקצועי הנדרש במפרט.

2.1.16 לקבלן תהיה מערכת בקרת איכות לבצוע כל בדיקות הטיב כפי שנדרשות במפרט זה.

2.1.17 על הקבלן להחזיק לאורך כל תקופת ההתקשרות, רישיון עסק בתוקף להחזקת מפעל, מכוח צו הפיקוח על מצרכים ושירותים (מוסכים ומפעלים לכלי רכב) תש"ל-1970, שניתן לקבלן או לקבלן המשנה מטעמו מאת משרד התחבורה.

2.1.18 הקבלן או מי מטעמו אשר ישהה באתר העבודה, נדרש להחזיק לאורך כל תקופת ההתקשרות, תעודת "מנהל מקצועי במפעל העוסק במקצוע צבעות רכב", לפי צו הפיקוח על מצרכים ושירותים (מוסכים ומפעלים לכלי רכב) תש"ל-1970, אשר ניתנה לו מאת משרד התחבורה.

2.1.19 צוות הקבלן יגיע לביצוע העבודות באתרי רכבת ישראל לפי קריאה. לפחות אחד בכל צוות עובדים יהיה בעל תעודת הסמכה מאיגוד המוסכים או הרשאה של שלוש שנים לפחות כצבעי מוסמך. העסקת כל עובד או מי מטעם הקבלן, כפופה לאישורו המוקדם ובכתב של המזמין בהתאם לאמור בחוזה.

2.2 <u>דרישות טכניות</u>

2.2.1 לפני כל ביצוע צביעה, הקבלן ימדוד ויתעד את תנאי הסביבה הקיימים באזור הצביעה: לחות יחסית, טמפ' אוויר, טמפ' משטח, נקודת טל ואת ההפרש בין טמפ' המצע לנקודת הטל.

ההפרש חייב להיות גדול מ-3 מעלות צלזיוס - $T_{surface}-T_{dew} > 3^{o}C$.

אין להשתמש בנתוני לחות/טמפ' וכו' המפורסמים באינטרנט! המדידה חייבת להיות מקומית באזור הצביעה.

2.2.2 אין ליישם צבע כשהלחות היחסית מעל 80%.

2.2.3 יש לבצע צביעה רק כאשר טמפ' המשטח הנצבע היא לפחות $3^{o}C$ מעל נקודת הטל.

2.2.4 הקבלן יישם את החומרים והצבעים לפי הדפים הטכניים של יצרן הצבע. הקבלן יציג לנציגי רכבת ישראל את הדפים הטכניים ואת תרגומם להוראות עבודה בעברית, המותאמים לציוד יחד עם יומן עבודה ריק, לפני התחלת הפרויקט.

2.2.5 חלונות הזמן המותרים בין השכבות יהיו לפי הוראות היצרן, כתלות בתנאי הסביבה והטמפ'.

2.2.6 כל הצבעים והמדללים יהיו בעלי תעודת תוקף של יצרן הצבעים והחומרים הנלווים.

2.2.7 מותר לדלל לפי הוראות היצרן בלבד, במדלל מקורי בלבד מאושר ע"י היצרן.

2.2.8 דילול הצבע יבוצע בעזרת כלי מדידה מסומן ולא "לפי העין".

2.2.9 כל הצבעים והמדללים במערכת הצבע יהיו של יצרן יחיד. יעשה שימוש רק במדללים שאושרו על ידי יצרן הצבע, לא ניתן להחזיק בשטח צבעים מיצרנים שונים.

2.2.10 צביעת פלדה תתבצע עד 4 שעות מהניקוי ובכל מקרה לפני הופעת Flash Rust. אם תופיע חלודה על הפלדה לפני יישום צבע היסוד, הקבלן נדרש לבצע ניקוי חוזר לפלדה בהתאם לדרישה.

2.2.11 בצביעה מעל צבע ישן (וגם בתיקונים מקומיים) – לפני הצביעה נדרש למדוד את עובי הצבע הקיים כדי לאפשר בסוף למדוד ולחשב את עובי הצבע החדש.

2.2.12 ברשות המנהלים והעובדים ימצאו גיליונות מידע הבטיחות המתאימים (SDS) לחומרי הצבע, מדללים וכל שאר החומרים, והעבודות יעשו בהתאם להנחיות הבטיחות בהם.

2.2.13 חומרים: ייבדקו מצב האריזות, התאמה למפרטים.

2.2.14 כלי העבודה: כל כלי העבודה יהיו במצב תקין ומתאימים לסוג העבודה.

2.2.15 טיב העבודה: נדרש שהכנות ותיקוני צבע יבוצעו ברמה מקצועית לפחות כפי שמתואר בתקן SSPC PA-1.

2.2.16 במקרים חריגים, כגון תיקוני תאונות או פגיעה ברכיבים מבניים בניידים, יידרש הקבלן הזוכה להתקשר עם קונסטרוקטור או בודקים מוסמכים לאישור עבודות מסגרות וריתוך וכדומה. ההתקשרות תבוצע על חשבונו של קבלן זוכה ובאישור רכבת ישראל.

2.2.17 כל עבודת ריתוך תאושר לאחר ביצוע בדיקת סדקים לטיב הריתוך, בדיקות רנטגן, בדיקות אולטרסוני, או כל בדיקות אחרות, ע"י גורם מטעמו ועל חשבונו של הקבלן הזוכה שמוסמך לכך, לאחר בדיקת התעודות ואישור של רכבת ישראל.

3 תקני ביצוע ויישום

3.1 במקרה של סתירה בין דרישות תקנים שונים, תחול הדרישה המחמירה יותר, אלא אם נקבע אחרת במפורש ע"י רכבת ישראל.

3.2 כל תופעת "קליפת תפוז" בצבע לא תאושר ותחויב בהסרה וצביעה מחדש או ליטוש והחלקה במסגרת עובי צבע המאושר. תתאפשר הוספת שכבה עליונה דקה לקבלת מראה חלק ואחיד.

3.3 יישום הצבע: כל עבודות הצביעה, הערבוב, הדילול והתיקונים המקומיים (Touch-up) יבוצעו בהתאם למפרט הטכני, הוראות היצרן והנחיות תקן SSPC PA-1 לביצוע איכותי של הצביעה.

3.4 הכנת שטח: שיטת הכנת השטח תיקבע בעת ביצוע "הסמכת תהליך" בתחילת העבודה של הקבלן הזוכה. ניקוי מכני או ניקוי אברזיבי - בהתאם לתקן ISO 8501-1.

3.5 ניקוי מכני: נדרשת רמת ניקיון St-3 (על הפלדה), עומק חספוס 30-50 מיקרון לפחות.

3.6 ניקוי אברזיבי: נדרשת רמת ניקיון Sa 2.5 וחספוס בהתאם למפרט או לפי הנחיות יצרן הצבע כפי שמפורטות בדף הטכני של הצבע.

3.7 ריתוך: על הספק להראות עמידה בתקן ריתוך כולל ציוד מתאים ועובד בעל הכשרה מאושרת לתקן ריתוך EN15085 או לעבודה על פי תקן אמריקאי (AWS D1.1/D1.3/D1.6 ותקן אמריקאי להסמכת רתכים ASME-IX). על בסיס כל מקרה לגופו, באישור מוקדם וכתוב של מתאם מטעם רכבת ישראל כהגדרתו בחוזה.

3.7.1 EN15085 – תקן לדרישות האיכות האירופיות של ריתוך בבניית רכבות.

3.7.2 AWS D1.1 – תקן לריתוך פלדה – תקן אמריקאי.

3.7.3 AWS D1.3 – תקן לריתוך פח פלדה – תקן אמריקאי.

3.7.4 AWS D1.6 – תקן לריתוך פלב"מ - תקן אמריקאי.

3.7.5 ASME-IX – תקן להסמכת רתכים ונהלי ריתוך - תקן אמריקאי.

3.8 כל חומרי הציפוי והתיקון יהיו מאושרים ועומדים בדרישות תקן EN 45545-2 לקרונות נוסעים ומשא.

3.9 בקרת איכות (QA/QC)

3.9.1 בדיקת עובי שכבה יבשה (DFT) תבוצע לפי תקן ISO 19840.

3.9.2 הערכת פגמים אסתטיים ואיכות הגימור תבוצע לפי קריטריוני הקבלה וחלוקת האזורים (zones) לפי התקן ISO 9466.

3.9.3 הקבלן יגיש "תוכנית בדיקה ובחינה" (ITP) לאישור המזמין טרם תחילת העבודה.

4 <u>שלבי עבודה מקליטה עד המסירה</u>

נקודות הבקרה **(◆)** הן תנאי מעבר – לא ניתן להמשיך לשלב הבא ללא אישור גורם הבקרה.

#	שלב	גורמים מעורבים	תוצר נדרש	בקרה
1	קבלת הציוד – קליטת הקרון, תיעוד מצב ראשוני ומיפוי נזקים	**רכבת ישראל+ קבלן**	**טופס קבלה וסקר נזקים חתום ע"י המתאם**	
2	סקר מצב ואפיון הנזק – איתור חלודה, מכות, מעיכות, ריקבון, פגיעות ציפוי ונזקים מבניים; **סיווג הנזק וקביעת הליך התיקון לפי סוג הציוד ומק"טים**	רכבת ישראל+ קבלן + מהנדס (לפי הצורך)	**דוח סקר הכולל מיפוי, סיווג והמלצת**, אישור הליך התיקון	◆
3	אישור הצעת מחיר	רכבת ישראל+ קבלן	**הצעת מחיר לפי סעיף 2 מוגשת ע"י הקבלן לאישור חתימה של רכבת ישראל, לפני המשך עבודה ומעבר לסעיפים הבאים**	◆
4	עבודות מסגרות ותיקונים מבניים – ריתוך, השלמת פחים, חיבורי מתכת	רכבת ישראל+ קבלן + מהנדס, קונסטרוקטור (לפי הצורך)	**אישור מהנדס** לסיום עבודות המסגרות	◆
5	הכנת פני שטח – ניקוי, שיוף, ניקוי חול (Blast Cleaning) עד לדרגת ניקיון המוגדרת במפרט	**קבלן**	דרגת ניקיון המוגדרת במפרט כולל תקן ISO 8502-6 (Bresle Test)	◆
6	יישום שפכטל, חומרי מילוי, צבע ייסוד (Primer) לפי סוג התיקון	**קבלן**	**רישום עובי** שכבות	
7	בקרת ביניים – עובי שכבת ייסוד, אחידות ציפוי, היעדר פגמים	רכבת ישראל+ קבלן	**פרוטוקול בקרת ביניים חתום**	◆
8	הכנה לצבע עליון – שיוף ביניים, ניקוי ותיקון נקודתי של ממצאי הבקרה	**קבלן**	אזור תיקון מוכן ומאושר ליישום הצבע העליון	◆
9	יישום צבע עליון – (Topcoat) לפי גוון המוגדר, בשכבות ובהתאם לתנאי סביבה	**קבלן**	**רישום פרמטרי יישום** (נתוני חומרים, גוון, עובי, תנאי סביבה)	
10	בקרת גמר – עובי שכבה, ברק, גוון, אחידות ואדהזיה	רכבת ישראל+ קבלן	**פרוטוקול בקרת גמר חתום**	◆
11	עריכת דוח מסירה – סיכום ההליך, פרוטוקולי בקרה, תוצאות בדיקות, חומרים, גוונים ועובי שכבות	רכבת ישראל+ קבלן	**דוח מסירה מלא וחתום**	
12	מסירה ואישור סופי – קבלת הציוד ע"י נציגי רכבת ישראל ובוחני האיכות, אישור דוח המסירה וסגירת העבודה	רכבת ישראל+ קבלן	**פרוטוקול קבלה סופי + סגירה במערכת**	◆

5 פיקוח

5.1 פיקוח - דרישות כלליות

5.1.1 עבודות תיקוני צבע ילוו ע"י מפקח צבע ומבקר האיכות של הקבלן וכן ימונה המתאם מטעם המזמין.

5.1.2 המפקח מטעם הקבלן ידע להשתמש בכל המכשירים הנדרשים לביצוע בקרת איכות, יכיר את שיטות הכיול שלהם ואת התקנים הנדרשים לביצוע בדיקות האיכות.

5.1.3 המפקח מטעם הקבלן יאשר בחתימתו את טפסי בקרת האיכות ויהיה אחראי על ביצוע איכותי בהתאמה לדרישות המפרט, בנוסף ובלי להפחית מאחריות הקבלן המבצע ליישום איכותי כנדרש.

5.1.4 מודגש, כי הקבלן שיבצע את שירותי הכנה ותיקוני הצבע, יהיה האחראי הבלעדי לטיב עבודתו. אישור של המפקח על איכות ביצוע שירותי הצביעה שיבוצעו ע"י הקבלן אינו גורע מאחריותו של הקבלן.

5.1.5 כל אישור ביניים, חתימה, הערה או אישור של מפקח הקבלן ו/או מפקח התהליך מטעם רכבת ישראל, לרבות אישור של שלב עבודה, שכבה, בדיקה או מסמך, אינם מהווים קבלה סופית של העבודה ואינם גורעים ו/או מפחיתים מאחריותו הבלעדית והמלאה של הקבלן לטיב העבודה, התאמתה למפרט ולתקנים, ועמידתה בכל דרישות החוזה.

5.1.6 בסמכותם של מפקח התהליך מטעם רכבת ישראל או מי מטעמו, להכריע בכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב העבודה ואופן ביצועה על בסיס ההמלצה האופטימלית לתהליכי ההכנה ותיקוני הצבע של הקבלן.

מפקח התהליך או מי מטעמו רשאים להפסיק את ביצוע עבודות הקבלן, בשלמותה או בחלקה, אם העבודה אינה מתבצעת בהתאם לדרישות המפורטות בחוזה. הודעת המפקח על אופי התיקון תירשם ביומן העבודה, ראה נספח ו' : אישורי בקרה מקדימה בתחילת הפרויקט, וטפסי מילוי יומיים בנספח ז' : יומן העבודה – בדיקה יומית בפרויקט תיקוני צבע ו

שם של המפקח מטעם הקבלן:_____ **חתימה** **תאריך**

שם של המפקח מטעם רכבת ישראל:_____ **חתימה**_____ **תאריך** _____

5.1.7 **נספח ח': יומן העבודה – ריכוז כל העבודות שבוצעו על כלל הניידים באותו** יום עבודה.

5.1.8 במידה ובוצעה צביעה ללא אישור – המפקח יוכל לדרוש הסרה מלאה של מערכת הצבע עד לפלדה ויישום מלא של מערכת הצבע מעל השטח שבוצע ללא אישור. דרישה כזו מחייבת את הקבלן ותהיה על חשבונו.

5.2 פיקוח - דרישות טכניות

5.2.1 המפקח - כל עבודות הצביעה יפוקחו מטעם הקבלן על ידי מפקח מוסמך בעל תעודת הסמכה מאיגוד המוסכים או/ו לשכת המהנדסים או/ו ארגון מתאים בחו"ל (כגון AMPP).

5.2.2 צוות הביצוע: הצבעים יהיו בעלי ניסיון מוכח בצביעת מערכות של צבעים דו-רכביים, פוליאוריתן/אפוקסי רב-שכבתיות במערכות ניידות.

5.2.3 תוכנית בדיקה ובחינה תבוצע לפי המוגדר בטפסי ניתוב שב25נספח ז': יומן העבודה – בדיקה יומית בפרויקט תיקוני צבע.

5.2.4 כחלק מתהליך הפיקוח, לכל נייד שיוגדר ע"י רכבת ישראל, תוצמד פלטה של דגם מלווה שתחולק לאזורי צביעה. הפלטה תעבור תהליך הכנת פני שטח כפי שמוגדר במפרט זה. אזור אחד שבו יהיה צבע יסוד בלבד ואזור נוסף באותו צד, בו יהיה צבע יסוד ומעליו צבע עליון.

5.2.5 כלל הפלטות של דגמים המלווים תהינה בגודל 15 על 30 ס"מ ועובי 5 מ"מ ותסופקנה ע"י הקבלן.

5.2.6 נקודות עצירה (Hold Points) לבדיקת המזמין לאחר הכנת שטח ולפני יישום כל שכבה.

5.2.7 רשימת ציוד המדידה המכויל שישמש באתר (מדי עובי, מדי טמפרטורה ולחות וכיו"ב).

5.2.8 **דרישות תיעוד (Reporting)** - הקבלן ינהל יומן עבודה שיכלול:

5.2.8.1 תנאי סביבה: טמפרטורת אוויר, טמפרטורת פני שטח, לחות יחסית ונקודת טל (בהתאם ל-SSPC PA-1).

5.2.8.2 נתוני חומרים: מספרי אצווה (Batch numbers), תאריכי תפוגה.

5.2.8.3 תוצאות בדיקה: מדידות עובי שכבה יבשה (DFT) לפי ISO 19840 או לפי דרישה מפורטת במסמך ITP או לפי דרישת המפקח בהתאם לצורך.

5.2.8.4 בדיקת האדהזיה תבוצע לפי ASTM D3359 בשיטה A או B לפי עובי הצבע הנמדד. בדיקות ISO 2409 / ISO 4624 / Pull Off Test ASTM D-4541 ישמשו כבדיקות משלימות לפי דרישת המזמין.

5.2.8.5 בדיקת האדהזיה תבוצע לפי תוכנית בקרת האיכות ומסמך ITP על דגם מלווה עבור נייד.

5.2.9 קריטריוני קבלה ויזואליים - המפקח מצד המזמין יבחן את הגימור הסופי בהתאם לנספח האזורים (Zoning) של תקן ISO 9466. כל פגם (נזילות, "קליפת תפוז", אבק וכו') יטופל בהתאם לחומרת האזור.

6 גמר עבודה ומסירה לרכבת ישראל

6.1 השלמת תיקוני הצביעה.

6.2 כל המכלולים שפורקו - יורכבו במקומם המקורי על ידי הקבלן.

6.3 פירוק כיסויים בחלונות, דלתות וכו'.

6.4 השלמת בדיקות הטיב ואישור נציגי רכבת ישראל.

6.5 הקבלן ידביק את כל המדבקות לפי השרטוטים והצילום שבוצע לקרון. המדבקות תסופקנה ע"י רכבת ישראל.

6.6 בקרונות משא על הקבלן להשלים צביעת כל הכתובים, משקל קרון, נתוני בלימה, אורך וכו'.

6.7 מסירת הציוד לרכבת ישראל כאשר הוא נקי ותקין לתפעול.

7 ניהול יומן עבודה

7.1 הקבלן ינהל יומן עבודה עבור תהליכי תיקוני צבע לפי תאור ומספר נייד. ביומן יפורטו תהליכים, שלבי העבודה, נתוני חומרים, אישורי מפקחים וכדומה. ראה נספח ו': אישורי בקרה מקדימה בתחילת הפרויקט, וטפסי מילוי יומיים בנספח ז': יומן העבודה – בדיקה יומית בפרויקט תיקוני צבע ונספח ח': יומן העבודה – ריכוז כל העבודות שבוצעו על כלל הניידים באותו יום עבודה.

7.2 תאריך

7.2.1 תנאי הסביבה.

7.2.2 תיעוד מצב קיים של הקרון (נזקים, חלודה ותמונות).

7.2.3 הכנת השטח.

7.2.4 תהליך הצביעה.

7.2.5 בדיקות הטיב.

7.2.6 מנות החומרים והצבעים בהם השתמשו.

7.2.7 צילומי הקרון לפני ואחרי השיפוץ וכדו'.

7.2.8 אישור מפקח של הקבלן.

7.2.9 אישור מפקח של רכבת ישראל.

7.2.10 תאריך ניפוק הקרון לרכבת ישראל כולל חתימה על כתב אחריות.

7.3 **הקבלן ישתמש ביומן עבודה בכל יום עבודה לפי** נספח ו': אישורי בקרה מקדימה בתחילת הפרויקט, וטפסי מילוי יומיים לפי נספח ז': יומן העבודה – בדיקה יומית בפרויקט תיקוני צבע ונספח ח': יומן העבודה – ריכוז כל העבודות שבוצעו על כלל הניידים באותו יום עבודה.

8 תקופת אחריות על איכות העבודה

8.1 קבלן הצבע יהיה אחראי לטיב הצביעה לתקופה של 24 חודשים מיום אישור המזמין על ביצוע העבודה, על התחומים הבאים:

8.1.1 על עבודות ההכנה.

8.1.2 איכות הצבע, מראה וגוון.

8.1.3 ברק הצבע.

8.1.4 קילוף צבע.

8.1.5 חלודה.

8.1.6 הדבקת מדבקות.

8.1.7 כל נזק שנגרם כתוצאה מעבודתו.

8.2 בכל מקרה של גילוי תקלה באחד מהצי הניידים, יודיע נציג רכבת ישראל לקבלן באמצעות טלפון ו/או דואר אלקטרוני (להלן: "פתיחת קריאה"). הקבלן מתחייב לאשר את קבלת הקריאה טלפונית, תוך 4 שעות מהודעת רכבת ישראל ולקבוע את מועד התייצבותו לתיקון.

8.2.1 הגדרות קריאות לשירותי תחזוקה:

8.2.1.1 **"קריאה"** - סוג הקריאה וקביעת משך זמן ביצוע העבודה ו/או התיקון יקבע בלעדית ע"י המפקח מטעם רכבת ישראל, ויחייב את הקבלן ללא זכות ערעור מצדו.

8.2.1.2 להלן סוגי הקריאות במקרה של תקלה/קלקול:

"קריאה רגילה" – המדובר בכל תקלה שאינה מוגדרת כ-**"קריאה מידית"**. במקרה של קריאה רגילה על הקבלן הזוכה להתייצב במתחם רכבת ישראל במשך זמן שלא יעלה על **48 שעות** ממועד קבלת הקריאה מהמתאם.

"קריאה מידית" – לתקלות משביתות הגורמות ו/או **עלולות לגרום להשבתת ניידים לתקופה ממושכת, כגון תאונה** או נזקים חמורים. במקרה של **קריאה מידית** על הקבלן הזוכה להתייצב במתחם רכבת ישראל בו ארעה התקלה במשך זמן שלא יעלה על **24 שעות** ממועד קבלת הקריאה מהמתאם ברכבת ישראל.

8.2.1.3 ימי הפעילות לביצוע עבודות התיקון ל-**"קריאה מידית"** וכן ל-**"קריאה רגילה"** יתפרסו על פני כל ימות השבוע, לרבות שישי, שבת וכל שיידרש מטעם רכבת ישראל.

8.2.1.4 הקבלן נדרש להיענות לקריאה במסגרת הזמן המוגדרת כשהוא ערוך לתחילת ביצוע באופן מידי באמצעות כ"א מיומן וציוד מתאים, ולהמשיך לעבוד ברציפות באופן איכותי ומושלם עד לתיקון התקלה.

8.2.2 פיצויים מוסכמים:

הקבלן הזוכה ישלם לרכבת פיצויים מוסכמים וקבועים מראש בגין איחורים ו/או אי ביצוע העבודה ו/או התיקון, בהתאם לתנאי ההסכם לפירוט להלן:

פירוט	פיצוי
אי התייצבות בזמן ל"קריאה רגילה" עד 48 שעות (כמפורט בסעיף 8.2.1.2 לעיל)	300 ₪ לכל יום איחור.
אי התייצבות בזמן ל"קריאה מיידית" עד 24 שעות (כמפורט בסעיף 8.2.1.2 לעיל)	500 ₪ לכל יום איחור.
אי עמידה ב SLA שסוכם לביצוע השירותים לאחר התייצבות ל"קריאה רגילה" ו/או "קריאה מיידית" (כמפורט בסעיפים 8.2.13 ו- 8.2.1.4 לעיל)	300 ₪ לכל יום איחור.

9 פירוט סוגי הניידים המיועדים לתיקוני צבע

9.1 להלן פירוט סוגי הקרונות ו/או הקטרים (להלן: "הניידים"), הקיימים ברשותה של רכבת ישראל. מודגש, כי מדובר במידע במפרט זה לידיעת הקבלן בלבד, ואין רכבת ישראל מתחייבת להזמין מהספק שירותי צביעה לכמות ניידים כלשהי, למעט הכמות המפורטת בטופס ההצעה הכספית.

9.2 קרונות נוסעים מסוג דו-קומתי (DD), קטרים, קרונות משא וציוד נייד אחר:

9.2.1 קרון כוח (להלן: "DDPC") , קרון נוסעים (להלן: "DDTC") וקרון נכים (להלן: "DDTCHC");

9.2.2 קורנועים חשמליים DDEMU 3200;

9.2.3 קטרי נוסעים מסוג Vossloh (להלן-JT42BW), יורו 3200;

9.2.4 קטרי משא G26 , G12 , NRE, יורו 4000;

9.2.5 קרונות משא לסוגיהם;

9.2.6 טרקטורי עיתוק;

9.2.7 ציוד מכאני הנדסי (צמ"ה);

9.2.8 ציוד מתחמי/מוסכי אחר כפי שיידרש.

9.3 ראה דיאגראמות הקרונות והקטרים מצורפים **בשגיאה! מקור ההפניה לא נמצא..**

9.4 ראה פירוט עיצוב בנספח ב': עיצוב – צביעת קרונות ו/או קטרים.

9.5 ראה פירוט תנאי אקלים בנספח ג': תנאי אקלים ואיכות האוויר במדינת ישראל.

10 אתרי העבודה

10.1 מוסכי רכבת ישראל קישון, חיפה, אשקלון, לוד, באר שבע ובכל אתר של רכבת ישראל כפי שיידרש.

11 מערכות צבע וחומרים

11.1 **הצבעים והחומרים** המופיעים במפרט זה בחלקם הם מתוצרת חברות שונות. באפשרות הקבלן לעבוד עם חומרים אלו, אולם, באפשרות הקבלן להשתמש בחומרים אחרים/יצרנים אחרים/חלופיים

שהינם לכל הפחות שווי ערך או טובים יותר, בכפוף לקבלת אישור נציג רכבת ישראל בכתב לשימוש בהם. מודגש, כי במידה והקבלן מתכוון להשתמש בחומרים אחרים ,שווי ערך, עליו לפנות לרכבת ישראל עם אפיונים טכניים של החומרים החלופיים ולקבל אישור בכתב לשימוש בהם מיועץ צבע מורשה ממאגר היועצים של רכבת ישראל ועל חשבון הקבלן. ללא אישור בכתב מנציג רכבת ישראל אין להשתמש בחומרים חלופיים.

11.2 על הקבלן להשתמש בצבעים וחומרים שנמצאים בתוקף אחריות יצרן, הקבלן יצרף ליומן העבודה תעודות COC של החומרים והצבעים בהם השתמש. לקבלן יהיה מחסן לאחסון החומרים והצבעים בתנאים הנדרשים ע"י היצרן שלהם.

11.3 רמת הברק – עבור צבע חדש נדרש ערך ברק מינימום GU 70 בזווית 60 מעלות. עבור המרכב מינימום ערך ברק GU 45 עבור השלדה או בהתאם להגדרות היצרן. סטיות מתחום זה ידווחו לרכבת ישראל להמשך טיפול - אישור הסטייה או תיקון הצביעה.

11.4 הקבלן ידווח לממונה מטעם רכבת ישראל את בחירת מערכת צבע לביצוע התיקונים מתוך רשימת המערכות המפורטות בהמשך.

11.5 באחריות הקבלן להציג התחייבות בכתב מאת נציג יצרן הצבע על נכונותו להיות נוכח וללוות טכנית את הקבלן בעת ביצוע השטח המקדים להסמכת התהליך, בין אם מדובר במעבר בין החומרים בין אם מדובר בתחילת העבודה עם המערכת הצבע והחומרים, ובדגש על הנייד שעובר את תהליך תיקוני הצבע הראשון.

11.6 במקרה של מעבר ממוצר ספציפי או מערכת מלאה של צבע וחומרים אחת לאחרת, תבוצע בתאום עם יצרן הצבע, עם הממונה מטעם רכבת ישראל (מאגר היועצים של רכבת ישראל) ובאישור בכתב מהממונה ועל חשבון הקבלן.

11.7 לכל משלוח של מנת ייצור של צבע - הקבלן יציג לממונה מסמך COC מעודכן מאת היצרן.

11.8 אין להשתמש במדללים ממוחזרים.

11.9 ייעשה שימוש במדללים מאושרים בלבד על ידי היצרן הצבע ולפי הוראותיו.

12 תאימות ודרישות ממערכת הצבע

12.1 כללי

12.1.1 מערכות הצבעים הותאמו לסביבה קורוזיבית לכל הפחות C4 לפי תקן ISO 12944-5 ולקיימות Medium.

12.1.2 לפי דרישת רכבת ישראל ולמען שמירה על איכות הסביבה, נדרש לספק מערכות צבע על בסיס מים או מערכות צבע העונות להגדרה Low VOC. במקרים חריגים, יש להתאים את תהליכי ההכנה ותיקוני הצבע בהתאם למאפייני הנזק ולוחות הזמנים, באישור פרטני של רכבת ישראל.

12.1.3 מערכות הצבעים העיקריות הותאמו ליישום על קירות וגגות חיצוניים של הניידים. המערכות הותאמו ליישומי תחזוקה (תיקונים מקומיים) וגם לחידוש טקסטורה חיצונית כללית.

12.1.4 מערכות צבע ליישומים ייעודיים בניידים, שאינם קירות או גג - הוגדרו בנפרד.

12.1.5 צבעים "ירוקים" – ידידותיים לסביבה

12.1.5.1 <u>הגדרה</u> - צבעים על בסיס מים או צבעים עם תכולת VOC נמוכה, בהתאם להגדרת המזמין ולפי החלטתו.

12.1.5.2 במידה ותתגלה בעיה טכנית אשר לא ניתנת לפתרון אלא ע"י שימוש בצבעים על בסיס ממס או תכולת VOC נמוכה, הנושא יובא להתייחסות של רכבת ישראל.

12.1.5.3 כל המקרים בהם מדובר בצבעים שונים מהמפורטים במפרט, כולל מקרים המפורטים בסעיף לעיל, הקבלן יגיש להתייחסות ואישור של רכבת ישראל, רכבת ישראל לא מתחייבת לאשר כל מוצר.

12.2 <u>צבעים לניידי נוסעים</u>

12.2.1 מערכות צבעים על בסיס מים, או מערכות צבעים העונות להגדרה Low VOC.

12.2.2 יאושרו מערכות צבעים המוצגות בהמשך במפרט זה.

12.2.3 ברק - צבעים בעלי "ברק ישיר" "Direct Gloss" (ללא צורך בלקה כשכבה עליונה).

12.2.4 נדרש ניסיון מוכח של שימוש במערכת הצבע בארץ או בחו"ל בפרויקטים שכללו צביעת מרכב כלי תחבורה ציבוריים כגון רכבות, אוטובוסים, משאיות. הקבלן יציג הוכחות לפרויקטים בתנאי מזג אוויר בישראל.

12.2.5 נדרשת תמיכה טכנית מקומית/ישראלית מטעם יצרן הצבע. נדרש אישור הסמכה מהיצרן לנותן השירות.

12.2.6 נדרשת התחייבות יצרן הצבע לליווי צמוד של תיקון צבע הראשון, בתחילת העבודה ולמתן תמיכה טכנית לקבלת המבצע ואספקת חומרים שוטפת בהמשך, בכל מתחמי רכבת ישראל.

12.2.7 נדרשות הוראות הכנת שטח וצביעה מפורטות באנגלית ובעברית בהתאמה לכל סוג נייד.

12.2.8 הסמכות למיישמים – נציג יצרן הצבע יספק לקבלן המבצע רשימה שמית של עובדים אשר קיבלו הדרכה טכנית לשימוש נכון בצבעים המסופקים. במידה והעובדים יוחלפו ע"י הקבלן המבצע הם יוחלפו רק ע"י עובדים אחרים שעברו את ההכשרה הטכנית וקיבלו הסמכה מהיצרן.

12.2.9 גוונים בשימוש רכבת ישראל לדוגמה:

אפור	-	RAL 7012
אפור בהיר	-	RAL 7035
שחור	-	RAL 9005
אלומיניום	-	RAL 9006
אדום	-	RAL 3020

12.2.10 הגוונים המופיעים בשרטוט המלווה את הקרון הם הקובעים. לרכבת ישראל שמורה הזכות לשנות או להוסיף גוונים.

12.2.11 לפני יישום מעל צבע קיים, נדרש למדוד את עובי הצבע הקיים כדי לדעת לחשב את עובי הצבע בשכבות החדשות.

12.2.12 העוביים המצוינים הנם לכל שכבת צבע יבש, ואינם תלויים בעובי הצבע הישן מעליו מיישמים מערכת צבע חדשה, לפי הטבלה שלהלן.

מערכת #	ייעוד המערכת	צביעה		
		שכבה #	סוג צבע	DFT min [µ]
C	מערכת לצביעת ניידי נוסעים **מעל צבע קיים**	#1 #2	יסוד - במידת הצורך מרק/שפכטל מילוי ויישור יסוד: פריימר "מלאן" עליון: "ברק ישיר"	לפי הוראות היצרן
		3	סה"כ:	100-140 µ
D	מערכת לצביעת ניידי נוסעים **מעל פחים חדשים**	#1 #2	מרק/שפכטל מילוי ויישור יסוד: פריימר "מלאן" עליון: "ברק ישיר"	- - - - לפי הוראות היצרן
		2	סה"כ:	180-200 µ

12.2.13 כל שכבה תיושם לפחות בשני מעברים של המרסס.

12.2.14 יש לקחת בחשבון כי עובי שכבת צבע תלוי בשיטת היישום. במידה ולא מגיעים בשכבה אחת לערך המטרה של עובי שכבה יבשה, יש ליישם שכבות נוספות עד להגעה לערך המינימלי הנדרש.

12.3 מוצרים מאושרים של סדרת SELEMIX למערכות C,D - ניידים "נוסעים"

SELEMIX FULL WATER BORNE PAINTING PROCESS CYCLE								
	TYPE	PRODUCT LINE	TYPE OF SYSTEM	PRODUCT DESCRIPTION	PRODUCT CODE	HARDENER	THINNER	MIXING RATIO
חלופה "1"	PUTTY	PPG DELFLEET ONE	SOLVENT BORNE	EPOXY PUTTY	F8990	F8992	/	2:01
	PRIMER	SELEMIX® AQUA	WATER BORNE	2K WB POLYURETHANE PRIMER	May-70	9-110 STD	TAP WATER	4:01:01
	DIRECT GLOSS Top	SELEMIX® AQUA	WATER BORNE	2K WB ACRYLIC TOPCOAT High Gloss	8-110	9-110 STD	TAP WATER	3:1:0,5

SELEMIX DIRECT PRO LOW VOC SOLVENT BORNE PAINTING PROCESS CYCLE								
	TYPE	PRODUCT LINE	TYPE OF SYSTEM	PRODUCT DESCRIPTION	PRODUCT CODE	HARDENER	THINNER	MIXING RATIO
חלופה "2"	PUTTY	PPG DELTRON	SOLVENT BORNE	Light Polyester Bodyfiller	A659/E1.85K	A652	/	2:01
	PRIMER	SELEMIX	SOLVENT BORNE	2K EPOXY PRIMER	7-413	9-010 STD 9-011 FAST	1-410 STD 1-400 SLOW	3.5:1:1,5
	DIRECT GLOSS Top	Direct Pro	SOLVENT BORNE	2K ACRILIC TOPCOAT High Gloss	7-159	9-158 FAST 9-154 STD 9-152 SLOW	1-159 STD 1-160 SLOW	3:1:0,5

12.4 מוצרים מאושרים של סדרת NEXA למערכות C,D - ניידים "נוסעים"

NEXA AUTOCOLOR 2K HS (HIGH SOLIDS)								
	TYPE	PRODUCT LINE	TYPE OF SYSTEM	PRODUCT DESCRIPTION	PRODUCT CODE	HARDENER	THINNER	MIXING RATIO
חלופה "1"	PUTTY	Nexa Universal	Solvent borne	Universal putty (all kind of metal)	P551-1052	SHA305	/	1 : 2-3%
	PRIMER	Nexa OEM	Low VOC Solvent borne	HS Express primer	P565-897	P210-8634 Slow	P850-1494 Slow	3 : 1 : 1.5
	DIRECT GLOSS Top	Nexa OEM	Low VOC Solvent borne	2K Premium High Flow HS Topcoat	P425	P210-8634 Slow	P850-1494 Slow	3 : 1 : 0.5

NEXA TURBO VISION LOW VOC SOLVENT BORNE PAINTING PROCESS CYCLE								
	TYPE	PRODUCT LINE	TYPE OF SYSTEM	PRODUCT DESCRIPTION	PRODUCT CODE	HARDENER	THINNER	MIXING RATIO
חלופה "2"	PUTTY	PPG DELFLEET ONE	SOLVENT BORNE	EPOXY PUTTY	F8990	F8992	/	2:01
	PRIMER	NEXA TURBO PLUS®	LOW VOC SOLVENT BORNE	HP Chromate Free Epoxy Primers	P580-4505	P275-3042 STD	P850-1479 SLOW	4:01:01
	DIRECT GLOSS Top	NEXA TURBO VISION®	LOW VOC SOLVENT BORNE	2K Premium High Flow UHS Topcoat	P650-1000	P210-7642 SLOW	P852-6440 SLOW	3:1:0,5

12.5 מוצרים מאושרים של חברת RD Coating למערכות C,D - ניידים "נוסעים"

LAYER	PRODUCT	TYPE	DESCRIPTION	Volume Solid %	THINNER	MIXING RATIO
Surface Prep.		According Spec. and TDS				
1st	Monoguard	Water Base 1 component	Primer	43	TAP WATER	- - -
Drying time		According TDS and Environment conditions				
2nd	Hydrograff HP Glossy	Water Base 2 Components Direct Gloss Top	aliphatic polyurethane	48	TAP WATER	3.5: 1

12.6 מוצרים מאושרים של חברת Glasurit למערכות C,D - ניידים "נוסעים"

#	תאור הפעולה	חומר / מוצר	מק"ט יצרן	יחס ערבוב	יישום	זמני ייבוש	הערות
1	ניקוי והסרת שומנים	פרפסול מסיר שומנים	700-1		מטלית ניקוי		
2	מילוי / תיקוני פחחות	שפכטל פוליאסטר עדין במריחה	839-20 + 948-36	3%	מריחה		אין ליישם שפכטל פוליאסטר על יסוד ווש פריימר/יסוד אוניברסלי 283-150
3	ליטוש	דיסקית ליטוש	SIA		גרעין P120 גרעין P180 גרעין P240		חלקי פיברגלס, פלסטיק ואלומיניום יש ללטש בגרעין P240 בלבד.
4	ניקוי והסרת שומנים	פרפסול מסיר שומנים	700-1		מטלית ניקוי		
5	יסוד דו רכבי VOC	יסוד מקשה מדלל	284-90 922-180 Pro 352-216	3:01 + 20% דילול	שכבת ערפול (שכבה שקופה)	10-15 דקות בין שכבות.	45 דקות בתנור 60 מעלות (לליטוש)
6	ליטוש היסוד	דיסקית לטש	SIA		P400		
7	ניקוי חלקיקי הליטוש	מטלית דבק-טאק רג	4CR		ניקוי חלקיקי האבק לאחר ליטוש היסוד		
8	צבע ברק ישיר 30 VOC	מערכת ברק ישיר 30 מקשה	30-VOC 51-520	2:01	2 שכבות	10 דקות בין שכבות	

12.7 <u>מערכות צבע ייעודיות</u>

לכל המערכות המפורטות בסעיף זה – נדרש לבצע הכנת שטח, ניקוי מכני/אברזיבי - בהתאם להוראות היצרן.

מערכת	ייעוד	הרכב שכבות	עובי כללי	דרישה / הערות
E	צביעת מפלסות שלג	יסוד אפוקסי 70-50 µ ביניים אפוקסי GF 250 µ עליון פוליאוריתן 50 µ	350 µ	עמידות בשחיקה, שומן/גריז, UV
F	צביעת תאי מצברים צבעים עמידים בפני כימיקלים ושמנים	יסוד אפוקסי 70-50 µ ביניים אפוקסי נובולק 200 µ עליון פוליאוריתן אליפאטי 50 µ	300 µ	עמידות בחומצה נדרש ניקוי אברזיבי
G	צביעת אגוזים חמים צביעת משטחים בטמפ' גבוהות	יסוד אבץ סיליקט אנאורגני IOZ 70 µ ביניים סיליקון אלומיניום 30 µ עליון סיליקון אלומיניום 30 µ	130 µ	משטחים עד 500 צ' נדרש ניקוי אברזיבי
H	צביעה מעל אלומיניום ונירוסטה	יסוד אפוקסי פוליאמיד 60 µ עליון פוליאוריתן 60 µ	120 µ	הכנת שטח ע"י חומרים לא ברזליים
I	צביעת חוגונים	יסוד אפוקסי 70-50 µ ביניים אפוקסי רב עובי 220 µ עליון פוליאוריתן 50 µ	320 µ	לצביעה חדשה יש לבצע ניקוי אברזיבי
J	צביעת "חצאיות" Skirt מפיברגלס	לאזורים עם צבע תקין יש להתייחס כאל שאר אזורי המתכת.	90 µ	
	חידוש פיבר + תיקון מקומי לפיברגלס	אזורים בהם הצבע המקורי התקלף והפיברגלס נחשף: שייף את האזור עם ניר לטש המותאם למצב פני השטח. השיוף יעשה 50 מ"מ מסביב לאזורים אלו. נקה עם מסיר סיליקונים מאושר. יישם צבע יסוד מדולל בעובי 40 µ. צבע עליון פוליאוריתן 50 µ.		
K	צביעה מעל צבע קיים לקרונות מובילים חומצה.	כמו מערכת F (תאי מצברים). נדרש לבצע בדיקה מקומית לסוג הצבע הקיים על הקרון ולחוזקו. נדרשת בדיקת הידבקות בין הצבע החדש לצבע הקיים.		

כל הצבעים והמדללים במערכת הצבע יהיו של יצרן יחיד.

יעשה שימוש רק במדללים שאושרו על ידי יצרן הצבע.

כל שכבה בגוון שונה.

12.8 צבעים מאושרים למערכות ייעודיות

	סוג צבע	טמבור	נירלט	אפולק
1	יסוד אפוקסי	אקופוקסי 80	אפוקסי-כל	אפוקסל HB1041
2	יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC Paint 20	אפוקסי עשיר אבץ SSPC	יסוד אפוקסי עשיר אבץ	אפומרין S -690 SSPC
3	אפוקסי נובולק	טמאגרד 100 EN	נובוגארד 840	DURAGLASS T41V
4	אפוקסי GF עם פתיתי זכוכית	Interzone 954-GF	Sigmashield 880-GF	Macropoxy M922M
5	אפוקסי פוליאמיד	אקופוקסי 80	נירוקוט	אפומרין S 400
6	אבץ סיליקט אנאורגני IOZ	אבץ סיליקט אנאורגני	Dimetcote 9	Zinc Clad II EU
7	סיליקון אלומיניום	סיליקון אלומיניום	Sigmatherm 540	סיליקון אלומיניום 1205
8	פוליאוריתן אליפאטי	טמגלס PE	נירוגלס	אפוגלס PU

13 תיאור סוגי עבודות הכנה לפני ביצוע עבודות מסגרות ותיקוני צבע

13.1 כל עבודה מכאנית הכוללת אחד או יותר מתהליכים שלהלן – טיפול בריקבון בגוף, קורוזיה חודרת, פחחות, מסגרות, חיתוך, ריתוך, טיפול מכאני בקורות וכיוצא בזה, יאושרו ע"י נציג הנדסה לפני הביצוע ולפני שלב יישום חומרים (שפכטל, יסוד וכדומה). זאת על מנת לבצע הערכת נזק מבני קיים והערכת עמידות המבנה לאחר עבודות המכאניות, לפני כיסוי האזור בשכבות חומר.

13.1.1 אזור התיקון יעבור שטיפה יסודית להסרת כל סוגי הזיהומים - שומנים, אבק, לשלשת ציפורים, פיח וכדו' הנמצאים על המשטח.

13.1.2 נדרשת שטיפה במים בלחץ גבוה (120 - 100 אטמ' לפחות) להסרת אבק ומלחים.

13.1.3 להסרת שומנים נדרשת שטיפה בתוספת דטרגנט להמסת שומנים (חומר מאושר לדוגמה " טמבור" – אקוקלין 2230), או חומרים שווי ערך חלופיים אשר אושרו ע"י רכבת ישראל, ולאחר מכן שטיפה נוספת במים מתוקים להסרה מלאה של שאריות הדטרגנט, לפי לתקן Solvent Cleaning SSPC SP-1.

13.1.4 אזור התיקון יצולם לתיעוד כל המדבקות והסימנים.

13.1.5 הצילומים יצורפו ליומן העבודה, בצילומים לתעד מדבקות על מנת להחזיר מדבקות חדשות אחרי צביעה על חשבון הקבלן + הסרת המדבקות תבוצע בזהירות כדי לא לקרוע אותם.

13.1.6 תבוצע סריקה של אזור התיקון ויסומנו אזורים בהם יש סימני חלודה, אזורים עם קילופי צבע, פגיעות בפח ללא קילופי צבע, מעיכות וכדו'. כל האזורים האלו יסומנו ויצולמו, הצילומים יצורפו ליומן העבודה.

13.2 <u>טיפול באזורים חלודים (ריקבון) ו/או קילופי צבע.</u>

13.2.1 אזורים עם חלודה ו/או קילופי צבע יש להמשיך את השיוף ולהסיר את הצבע הקיים עד למתכת ולהגיע לדרגת ניקיון St-3 לפי תקן ISO 8501-1. השיוף על המתכת יעשה 50 מ״מ מסביב לאזורים אלו.

13.2.2 השיוף של הפח יהיה עם ניר לטש P80 (או שווה ערך). אזורים אלו יצבעו בצבע ״יסוד אפוקסי עשיר אבץ״ (SSPC Paint 20 עם 80% לפחות אבץ בשכבה יבשה) ומעליו תושלם מערכת צבע מלאה. תנאי העבודה וזמני הניקוי יתועדו ביומן העבודה.

13.2.3 ניקוי אברזיבי (חול/ליטש וכו׳) יבוצע לפי הצורך אחרי הבדיקה של המצב הקיים. ניקוי מכני יבוצע לאחר אישור השיטה בנפרד, ייבדקו רמת ניקיון ועומק ופרופיל החספוס המתקבל כתלות בסוג הכלי המכני.

13.2.4 נקה את האזור עם דטרגנט להסרת שומנים וסיליקונים שנמצא במוסכי צביעת רכב (כגון מס׳ 541-5 מתוצרת ״טמבור״ או עם חומרים חלופיים שווי ערך אשר אושרו ע״י רכבת ישראל.

13.2.5 לפני הייבוש יש לנגב עם מטלית יבשה לבנה ללא סיבים. יש לנקות עד שאין כתמים על המטלית. במידה וישנם כתמים נדרש לחזור על פעולת הניקוי.

13.3 <u>מיסוך מקומי – הגנה מפני נזקי צבע</u>

13.3.1 לפני הצביעה, הקבלן יכסה/יגן מפני הצבע - שלטים, סימונים ,שמשות, גופי תאורה, פתחים, חשמל וכו׳ (בתיאום עם המפקח). לאחר הצביעה הקבלן יסיר את המיסוך ויבצע תיקוני צביעה מקומיים על פי דרישות המפרט.

13.4 <u>השחזת ריתוכים חדשים</u>

13.4.1 הקבלן יסיר את כל שאריות הסיגים הנתזים וכדומה מעל כל הריתוכים ובקרבתם, וישחיז את כתר הריתוך כך שיתקבל שטח ללא שקעים וללא בליטות ויתאים לדרישות תקן NACE RP 0178 : ״מושחז חלק ונקי מפגמים עד לפלדה חלקה דרגה C״. נדרשים ריתוכים מלאים, השחזה חלקה כולל הסרת כל נתזי הריתוך ועיגול קצוות ופינות חדות.

13.5 <u>ניקיון האוויר הדחוס</u>

13.5.1 בין אם האוויר הדחוס יסופק ע״י רכבת ישראל או ע״י המדחס של הקבלן, הקבלן יהיה אחראי על איכות האוויר הדחוס ויהיה חייב לעבור סינון והפרדה של כל שאריות לכלוך, רטיבות ושמנוניות. בדיקה יומית ״Blotter Test״ תעשה לפי תקן ASTM D4285 בכל התחלת פעילות של מערכת האוויר הדחוס (לפחות פעם ביום).

13.6 <u>הכנת שטח על לוחות חדשים ובתיקונים מקומיים</u>

13.6.1 פעולות נוספות כגון ליטוש נוסף בין שכבות, יבוצעו בהתאם להוראות יצרן הצבע שייבחר ליישום.

13.6.2 יש לבצע את הפעולות הבאות לפי הסדר שהוגדרו ע״י ייצרן ותחת השגחה מפקח צביעה.

13.6.3 שטיפה במים ודטרגנט:

13.6.3.1 שטיפה במים ודטרגנט חובה בכל שטח כפעולה ראשונה על כל שטח. לאחר המתנת לילה או יותר - חובה לשטוף גם בין שכבות.

13.6.3.2 נדרשת שטיפה במים בלחץ גבוה (120 - 100 אטמ' לפחות) להסרת אבק ומלחים. להסרת שומנים וסיליקונים נדרשת שטיפה בתוספת דטרגנט, ולאחר מכן שטיפה נוספת במים מתוקים להסרה מלאה של שאריות הדטרגנט (בהתאמה לתקן Solvent) Cleaning SSPC SP-1.

13.6.3.3 איכות השטיפה תיבדק גם על ידי בדיקת כמות מלח נותר על הפלדה, או על הצבע הישן, לפי תקן ISO 8502-6 (Bresle Test). מותר מקסימום 40 mg/m^2 מלח. (הבדיקה תתבצע לאחר סיום הכנת השטח ולפני יישום צבע יסוד).

13.6.3.4 במידה ולא מגיעים לערך המטרה, הקבלן נדרש לבצע פעילויות שטיפה במים, שחיקה ו/או פעולות נוספות עד לקבלת ערך המטרה.

13.7 <u>ניקוי מכני</u>

13.7.1 ניקוי מכני יבוצע על הפלדה ובעת ביצוע תיקוני צבע מקומיים, עד למרחק כ-5 ס"מ מהאזור המטופל.

13.7.2 רמת ניקיון נדרשת: St-2 (ISO 8501-1). במוקדי חלודה נדרשת רמת ניקיון St-3.

13.7.3 יש לחספס את הצבע הקיים סביב מקום התיקון "עד לעמימות מוחלטת" כ-5 ס"מ נוספים מהקצה.

13.8 <u>ניקוי אברזיבי</u>

13.8.1 ניקוי אברזיבי יבוצע על פחים חדשים לפני התקנתם או על פי דרישה פרטנית.

13.8.2 רמת ניקוי נדרשת: Sa 2½. עומק חספוס: 60-40 µ לפי ISO 8501-1.

13.8.3 גרגרים מאושרים: גרגרים משוננים GRIT על בסיס ברזל-סיליקט. אין אישור לשימוש בגרגרי חול או בזלת. כל גרגר מסוג אחר יובא לאישור רכבת ישראל בנפרד.

13.9 <u>ניקוי אבק</u>

13.9.1 לפני הצביעה השטח יהיה יבש, חפשי מאבק, שומנים, מלחים ומחלודה טרייה. חשד לאבק ייבדק על פי תקן ISO 8502-3 , נדרשת רמה 1.

13.10 <u>הכנת שטח במוקדי קורוזיה</u>

13.10.1 במידה והחלודה התפתחה מעבר למכלול שהוגדר במק"ט למכלולים נוספים, נדרש לקבל אישור של הממונה המקומי לתחום הצבע מטעם ר"י.

13.10.2 קורוזיה חשופה פעילה – נדרשת הסרה מלאה עד מתכת והחזרת מערכת מלאה.

13.10.3 קורוזיה לכודה (מתחת גומיות/מדבקות) – נדרש פירוק, ניקוי, ייבוש ואיטום שימוש במרקים בלבד אינו מותר כפתרון קבוע לקורוזיה.

13.10.4 במוקדי קורוזיה נדרש להסיר לחלוטין את שאריות החלודה והצבע הפגוע עד לרמת ניקיון St-3 (מכני), לפי תקן ISO 8501-1. נדרש לחספס את הצבע התקין "עד לעמימות מוחלטת" סביב מקום התיקון עד למרחק 5 ס"מ לפחות מסביב לאזור הנגוע. השיוף של הפח יהיה עם ניר לטש בדרגת חספוס P120.

13.10.5 נדרש להשחיז פאזה חלקה בקצה הצבע הישן - במגע עדין באצבע לא תורגש מדרגה.

13.10.6 תוך 4 שעות מתחילת ניקוי החלודה, יש לצבוע אזורים אלו בצבע יסוד "אפוקסי עשיר אבץ".

13.10.7 מוקדי קורוזיה אשר נשאר עובי פח מתחתי ל 70% יש לחתוך את האזור, לרתך פח משלים באותו עובי לפי הוראת עבודה של רכבת ישראל 6-002 מצורפת בנספח ה': נוהל ריתוך פלדה רכבת ישראל מס' 6-002, הרתך צריך להיות עם תעודת הסמכה לפי תקן ריתוך EN15085 או תקן אמריקאי - AWS D1.1/D1.3/D1.6, ראה סעיף 3.7.

13.10.8 לאחר בדיקה חובה למלא "דו"ח בדיקה ויזואלית של איכות הריתוך" (נספח ד': בדיקות ריתוכים).

13.10.9 לאחר אישור תקינותה של בדיקה ויזואלית מתבצעת בדיקת צבע חודר על פי תקן ISO-3452. הבדיקה מתבצעת על ידי עובד מוסמך בלבד.

13.10.9.1 כל תיקון מבני בציוד נייד יבוצע בהתאם תחת פיקוח מפקח מטעם הקבלן ואישור מהנדס מכונות שהוכשר לעבודות מבנה או קונסטרוקציה מטעם הקבלן.

13.11 <u>טיפול באזורים עם פגיעות מכאניות</u>

13.11.1 נקה את האזור עם סמרטוט ספוג במדלל. לפני ייבוש המדלל נגב עם מטלית יבשה לבנה ללא סיבים. וודא שאין כתמים על המטלית. במידה וישנם כתמים חזור על פעולת הניקוי.

13.11.2 יישם שפכטל למתכת (אין לחרוג מעובי 2 מ"מ לשכבה). השפכטל ייושם על כל האזורים בהם המתכת לא חלקה כולל האזורים עם צבע יסוד.

13.11.3 יש למזג שפות אזור התיקון עם הצבע הקיים ע"י ליטוש בנייר לטש/מלטשות סיבוביות בתחילה עם ניר לטש מס' P120, אח"כ עם ניר P240 וכדו'.

13.11.4 יישם פילר מהיר ייבוש בעובי כ-50 מיקרון, על כל האזורים בהם יושם שפכטל.

13.12 <u>טיפול בחלקים עשויים פיברגלס</u>

13.12.1 אזורים בהם הצבע המקורי התקלף והפיברגלס נחשף - נדרש לשייף את האזור עם ניר לטש המותאם למצב פני השטח עד להסרה מלאה של סיבי הזכוכית הבולטים. השיוף יעשה 50 מ"מ מסביב לאזורים אלו. נדרש לנקות עם סמרטוט ספוג במדלל צבע. יישם צבע יסוד אפוקסי (מדולל) בשכבה ראשונית בעובי דק, ולאחר מכל השלמת עובי לפי דרישות המפרט .

13.12.2 במידת הצורך יש ליישם מרק/שפכטל מאושר ולהמשיך בתהליך הליטוש והצביעה.

13.12.3 חלקים עשויים פיברגלס - לאזורים עם צבע תקין יש להתייחס כשאר אזורי המתכת.

13.12.4 אזורים בהם נחשף הפיברגלס (הצבע המקורי התקלף) יש לשייף עם נייר לטש המותאם למצב פני השטח. השיוף יעשה 50 מ״מ מסביב לאזורים אלו. במקרה הצורך ניתן ליישם שפכטל מילוי ויישור.

13.12.5 לאחר ייבוש מוחלט יש לנקות עם מים ודטרגנט. לאחר ייבוש מלא נדרש ליישם צבע יסוד אפוקסי בעובי לפי הגדרות היצרן.

13.12.6 יישם שפכטל במידת הצורך.

13.13 <u>איטום חורים מקומיים ע״י שפכטל בפח שמקורם בחלודה</u>

13.13.1 סעיף זה מתייחס לחורים/בלאי מתקדם של הפלדה עקב תהליכי קורוזיה, ובמקומות ״בעייתיים״ כגון מתחת לגומי של החלונות וכדומה.

13.13.2 נדרשת שטיפה במים בלחץ גבוה 100-120 אטמ׳ + ייבוש.

13.13.3 הכנת השטח – מכנית SSPC-SP11 Power Tool-cleaning to bare metal.

13.13.4 ניקוי אבק – נדרשת רמה ״1״ לפחות לפי תקן ISO 8502-3.

13.13.5 נדרש למלא ולסתום את החורים ע״י מרק/מסטיק מאושר + מערכת צבע עליונה.

13.13.6 יש ליישם את המרק/שפכטל בחדירה מלאה לחור ולחספוס בפלדה, עד ל״גובה אפס״ עם פני הפלדה.

13.13.7 מוצרים מאושרים לתהליכי האיטום:

יצרן	מוצר מאושר	הערות
Belzona	Belzona 1161	משחה, דו רכבי
Wencon	Wencon Putty	משחה, דו רכבי
יצרן צבעי הרכב	מוצרים מאושרים של יצרן הצבעים הנבחר	יש להגיש לאישור מוקדם. נדרשים מסמכים טכניים ונוהלי עבודה.

13.13.8 הכנת החומרים ואופן היישום יבוצעו לפי הוראות היצרן.

14 <u>עבודות מסגרות לטיפול באזורים עם חלודה מתקדמת ופגיעות מכאניות חזקות</u>

14.1 במידת הצורך כחלק מתהליכי תיקוני הצבע, יידרשו עבודות מסגרות לטיפול בחלודה מתקדמת ופגיעות מכאניות. סעיף זה מפרט את הדרישות.

14.2 כאמור בסעיף 12, כל עבודה מכאנית הכוללת אחד או יותר מתהליכים שלהלן – טיפול בריקבון בגוף, קורוזיה חודרת, פחחות, מסגרות, חיתוך, ריתוך, טיפול מכאני בקורות וכיוצא בזה, יאושרו ע״י נציג

הנדסה לפני הביצוע ולפני שלב יישום חומרים (שפכטל, יסוד וכדומה). זאת על מנת לבצע הערכת נזק מבני קיים והערכת עמידות המבנה לאחר עבודות המכאניות, לפני כיסוי האזור בשכבות חומר.

14.3 על הקבלן לרתך לפי נוהל ריתוך רכבת ישראל מס׳ 002-6, ראה נספח ה׳: נוהל ריתוך פלדה רכבת ישראל מס׳ 002-6.

14.4 בדיקה ויזואלית של איכות הריתוך מתבצעת מיד לאחר הריתוך על פי קריטריונים שהוגדרו על ידי תקנים הבאים:

14.4.1 תקן EN15085 – תהליכי ריתוך בנייד, או תקן אמריקאי - AWS D1.1/D1.3/D1.6, ראה סעיף 3.7.

14.4.2 תקן ISO-5817 – רמות איכות של חיבורים מרותכים.

14.4.3 תקן ISO-17637 – בדיקות איכות לאחר עבודות ריתוך.

15 <u>תיאור תהליך עבודות תיקוני צבע</u>

15.1 <u>תהליך העבודה יכלול לכל הפחות את הפעולות הבאות:</u>

15.1.1 יישום Strip Coat בשכבת היסוד בכל הפינות החדות ובאזורים ״חלשים״ כדוגמת ריתוכים.

15.1.1.1 **בכל הפינות** החדות ובאזורים רגישים כדוגמת ריתוכים, **נדרש ליישם Strip Coat במברשת**.

15.1.1.2 ה- Strip Coat יהיה למרחק 2.5 ס״מ לפחות מהקצה ובגוון שונה משכבת הצבע שמעליו.

15.1.1.3 יישום ה Strip Coat יבוצע לפני יישום שכבת צבע היסוד הכללית.

15.1.2 מדידות עובי צבע יבש

15.1.2.1 מדידת עובי של מידה **נומינלית** - בהתאם לתקן ISO 19840 – לא יאושרו מדידות צבע בודדות מתחת ל- 80% מעובי הצבע היבש הנומינלי. ניתן לקבל ערכים בודדים בין 80% ל- 100% מעובי הפילם היבש הנומינלי, בתנאי שעובי הצבע היבש הממוצע באזור שווה או גדול מעובי הצבע הנומינלי הנדרש.

15.1.2.2 יש להימנע מעובי צבע גבוה מידיי. אם לא צוין אחרת, עובי הצבע היבש המקסימאלי המותר יהיה פי 1.5 מהעובי הנומינלי הנדרש בכל שכבה.

15.1.3 <u>תיקוני צבע מקומיים</u>

15.1.3.1 כל תיקון צבע מקומי יבוצע באמצעות יישום מערכת צבע מלאה בהתאם לייעוד האזור. יישום צבע עליון בלבד (Touch-up) מותר אך ורק באישור בכתב ומראש של המפקח, ובשטח שאינו עולה על 0.25 מ״ר.

15.1.3.2 גם בתיקון מקומי בכל הפינות החדות ובאזורים רגישים כדוגמת ריתוכים, נדרש ליישם Strip Coat במברשת.

15.1.3.3 נדרשת השחזת קצוות חדים מכל סוג + ביצוע פאזה חלקה בקצה הצבע הקיים.

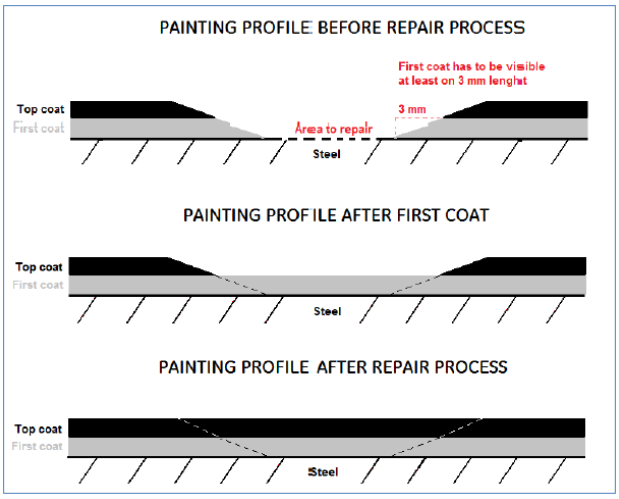
15.1.3.4 נדרש לחספס את הצבע הקיים עד ל"עמימות מוחלטת" כ 5 ס"מ לפחות מסביב לאזור התיקון.

15.1.3.5 אם תיקון הצבע מתבצע על פלדה חשופה, שטח הפלדה המטופל יהיה מחוספס לעומק 30-50 µ.

15.1.3.6 נדרשת דרגת ניקיון St-2 לפחות. (מעל חלודה נדרשת דרגת ניקיון St-3).

15.1.3.7 התיקון יבוצע ע"י יישום מערכת צבע מלאה (אין להסתפק ביישום צבע עליון בלבד בעת תיקון מקומי).

15.1.3.8 תיקון צבע מקומי: הכנת שטח הפלדה + השחזת פאזה וחספוס הצבע הקיים, לפי האיור שלהלן.



15.1.3.9 עד מקסימום 4 שעות מניקיון החלודה וחשיפת הפלדה, נדרש ליישם צבע יסוד מסוג "אפוקסי עשיר אבץ" בעובי לפי הגדרות היצרן. צבע היסוד מסוג "אפוקסי עשיר אבץ" יעמוד בהגדרת "SSPC Paint 20" ויכיל לפחות 80% אבץ בשכבה היבשה.

15.1.3.10 צבעים מאושרים לדוגמה: "אפוקסי עשיר אבץ SSPC " / טמבור. "יסוד אפוקסי עשיר אבץ" / נירלט.

15.1.4 <u>חוזק הידבקות הצבע</u>

15.1.4.1 לכל המערכות בצביעה חדשה (מעל פלדה) - נדרשת אדהזיה לפלדה של 5 MPa לפחות (Pull Off Test - ASTM D4541), הבדיקה המדגמית, לפי דרישת רכבת ישראל, תתבצע כשבוע לפחות לאחר גמר היישום.

15.1.4.2 ניתן לבצע את הבדיקה על דגם מלווה. הדגם יטופל וייצבע ביחד עם הקורות ובאותם התנאים בדיוק. יש לתאם את הכנת הדגם עם המפקח.

15.1.4.3 בצביעה מעל צבעים ישנים, נדרש שבבדיקת אדהזיה (בדיקה לא הורסת). כשל הידבקות בשכבות החדשות יגרור פסילה של היישום בכל השטח בעל אותו גוון.

15.1.5 יש ללטש (לעשות פוליש) את אזור תיקון הצבע עם נייר לטש מס׳ P320 עד לקבלת מראה אחיד עם עמימות מלאה. יש לוודא מראה אחיד של השטח המלוטש.

16 עיצוב הקרון ו/ או הקטר

16.1 שרטוט ראשוני מוצע מרכבת ישראל לעיצוב צבע הקרון או הקטר לפי נספח ב׳: עיצוב – צביעת קרונות ו/או קטרים.

16.2 יש לבצע מיסוכים על הקרון או הקטר לפי שרטוט העיצוב הראשוני המצורף ולפי העיצוב הסופי שיציג קבלן הצבע ובאישור רכבת ישראל. המיסוכים יבוצעו עם סרטי הדבקה, יריעות פלסטיק, ניירות וכדו׳. יש להקפיד על אזורי הפרדה אחידים וישרים בין הגוונים.

16.2.1 נקה את האזור עם מדלל להסרת סיליקונים, לפני ייבוש המדלל נגב עם מטלית יבשה לבנה ללא סיבים. וודא שאין כתמים על המטלית. במידה וישנם כתמים חזור על פעולת הניקוי.

16.2.2 בצע ״בדיקת הרטבה״ ראה סעיף 18.4.6, על 2 אזורים לפחות. רק לאחר קבלת תוצאה תקינה. יבש היטב את אזור הבדיקה וחזור על הניקוי עם המדלל.

16.2.3 יישם צבע בגוון הנדרש ב-2 שכבות. המתנה בין השכבות לפי הוראות יצרן הצבע. עובי כל שכבה 30 - 40 מיקרון, סה״כ עובי הצבע 60 מיקרון מינימום.

16.2.4 בדיקות בתהליך - 24 שעות לאחר סיום צביעת שכבת הצבע השנייה, בצע בדיקות עובי צבע יבש, באותם אזורים שסומנו. במידה והתוצאה תהיה נמוכה מ-60 מיקרון יש ליישם שכבת צבע נוספת. בדוק ויזואלית את שכבת הצבע במידת הצורך בצע תיקוני צביעה.

16.2.5 לאחר קבלת עובי ומראה תקינים לגוון הנצבע, הסר את המיסוכים. בדוק היטב את גבול המיסוך למראה אחיד לכל אורך הקרון. שייף במידת הצורך את קו ההפרדה.

16.2.6 חזור על פעולות אלו לכל אחד מהגוונים המופיעים בשרטוט העיצוב המאושר הסופי. כל צביעת גוון תתועד ביומן העבודה.

17 תיקוני צבע בקרונות משא

17.1 צביעת שכבת צבע יסוד

17.1.1 צבע אפוקסי סביל שטח (Epoxy Surface Tolerance).

17.1.2 צבע עליון פוליאוריתני אליפאטי או אקרילי, דו רכיבי.

18 ביקורת איכות

18.1 כתנאי לתחילת העבודה תבוצע הסמכת מערכת צבע (PQP – Pre Qualification Process) ויינתן אישור בכתב, ראה נספח ו׳: אישורי בקרה מקדימה בתחילת הפרויקט.

18.2 בדיקות האיכות אחרי ביצוע עבודות הצביעה, יבוצעו על ידי המפקח צבע מוסמך מטעם הקבלן ובאופן בלתי תלוי ע״י המפקח מטעם רכבת ישראל.

18.3 תדירות הבדיקות - לאחר השלמת הצביעה של כל נייד, הקרון ו/או קטר או לפחות פעם אחת בכל יום עבודה. הבדיקות של המפקח מטעם רכבת ישראל יתועדו ביומן העבודה.

18.4 בדיקת האיכות יכללו לכל הפחות את הפעולות הבאות:

18.4.1 <u>בדיקה מראה (ויזואלית)</u>

מראה הצביעה יהיה אחיד ללא כתמים, מכתשים, בועות, "קליפת תפוז" או כל פגם ויזואלי אחר העשוי לפגום בעמידות הצבע. קו ההפרדה בין הגוונים יהיה אחיד ללא "גלישות" בין הגוונים. הבדיקה תבוצע על כל הקרון בסיום הצביעה בתאורה המוסכמת בין נציגי רכבת ישראל לקבלן משנה תאורת ניאון של תא הצביעה או תאורה חיצונית וכדו'.

18.4.2 <u>תנאי הבדיקה</u>

18.4.2.1 ייבדק המראה באשר הצופה ממוקם על פלטפורמה גובהה של 50-100 ס"מ ביחס למסילה מרחק של 150 ס"מ מינימום, תנאים דומים לתחנה.

18.4.2.2 הגוון בקרון או בקטר ייבדק על ידי השוואה עם דוגמה שמסופקת למפקח/רכבת ישראל על ידי הקבלן ולפי העיצוב הסופי שהוגש ע"י הקבלן ואושר מרכבת ישראל.

18.4.3 <u>עובי הצבע</u>

תבוצע בדיקה משלימה, ובמידה וימצאו אזורים עם עובי צבע נמוך מ-60 מיקרון תתבצע צביעה חוזרת של הגוון עם עובי צבע נמוך.

18.4.4 <u>הידבקות (אדהזיה) צבע</u>

18.4.4.1 ביצוע של בדיקות הורסות יוגדר לפי הצורך והדרישה של המפקח מטעם רכבת ישראל במקרה של אי בהירות בתוצאות של הבדיקות הלא הורסות.

18.4.4.2 <u>בדיקה לא הורסת</u> – יש לנקות את מקום הבדיקה עם סמרטוט רטוב במים ללא חומרים ממסים. יש להשתמש בסרט דביק מס' 250 של חב' 3M או בסרט דביק אחר שווה-ערך המתאים לתקן הבדיקה. יש לוודא שהסרט בתוקף. יש לחתוך כ- 150 מ"מ של הסרט, ולהדביק על שטח הצבוע. ללחוץ היטב עם הבוהן על השטח הדבוק להוצאת כל בועות האוויר. להרים צד אחד של הסרט הדביק 30-40 מ"מ. למשוך בבת אחת במקביל למשטח (לא בניצב). אסור שיופיעו קילופי צבע. לבצע בדיקה זו על 3 אזורים שונים לכל גוון.

18.4.4.3 <u>בדיקה הורסת</u> – לבצע את הבדיקה לפי תקן ASTM D3359 (חתך X עם סרט דביק). הדרישה 5A ללא קילופי צבע. חיתוך ריבועים או חיתוך X – בהתאם להנחיות התקן בהתאמה לעובי הצבע.

18.4.4.4 הבדיקה תבוצע לפי דרישות המפקח מטעם רכבת ישראל במקרים של אי בהירות בתוצאות של הבדיקות הלא הורסות.

18.4.4.5 הקב"מ יבצע תיקון צביעה על אזור הבדיקה.

18.4.4.6 במידה ואחת הבדיקות נכשלת יש להסיר את הצבע בגוון שנכשל בכל האזור הנבדק, ולחזור על פעולת הצביעה.

18.4.5 ברק

18.4.5.1 ייבדק הברק עבור כל סוג גוון במכשיר מכויל בזווית 60 מעלות, נדרש ערך ברק GU 70 מינימום.

18.4.5.2 הבדיקה תבוצע עבור כל גוון ב-4 אזורים שונים. סטיות מתחום זה יועלה לפני רכבת ישראל להמשך טיפול - אישור הסטייה או תיקון הצביעה.

18.4.5.3 **הערה**: בקרונות משא לא נדרש לבצע בדיקת ברק.

18.4.6 בדיקת הרטבה

18.4.6.1 תדירות בדיקת ההרטבה – בדיקת הרטבה מיועדת לוודא שאין שומנים על פני השטח, יש לבצע אותה לפני יישום צבע. הבדיקות של המפקח מטעם הקבלן יתועדו ביומן העבודה.

18.4.6.2 הבדיקה תבוצע לאחר הניקוי הסופי לפני שלב הצביעה.

18.4.6.3 הבדיקה תבוצע על 2 אזורים לפני צביעה של כל אחד מהגוונים.

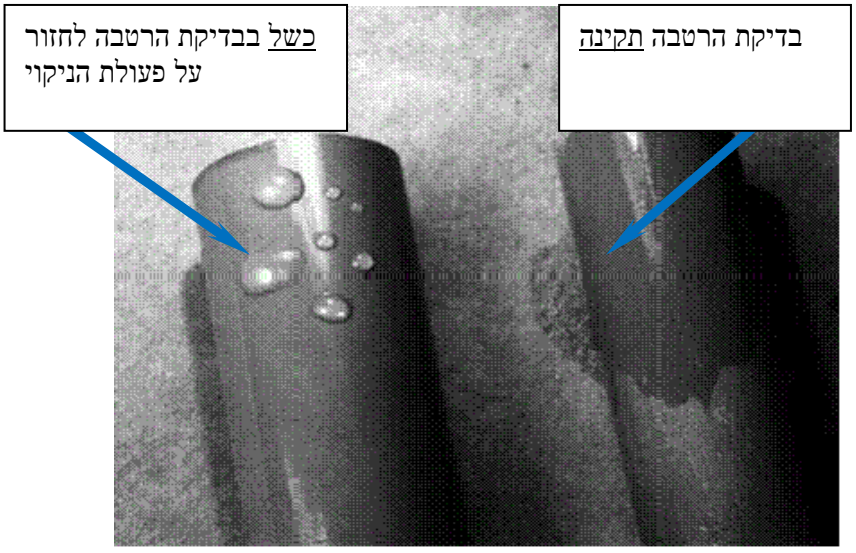
18.4.6.4 יש להתיז מעט מים נקיים ממרחק כ-15 - 30 ס״מ.

18.4.6.5 בחן את מראה המים על החלק.

18.4.6.6 היווצרות שכבה אחידה של מים על המשטח – משטח נקי ללא שומן ומתאים לצביעה.

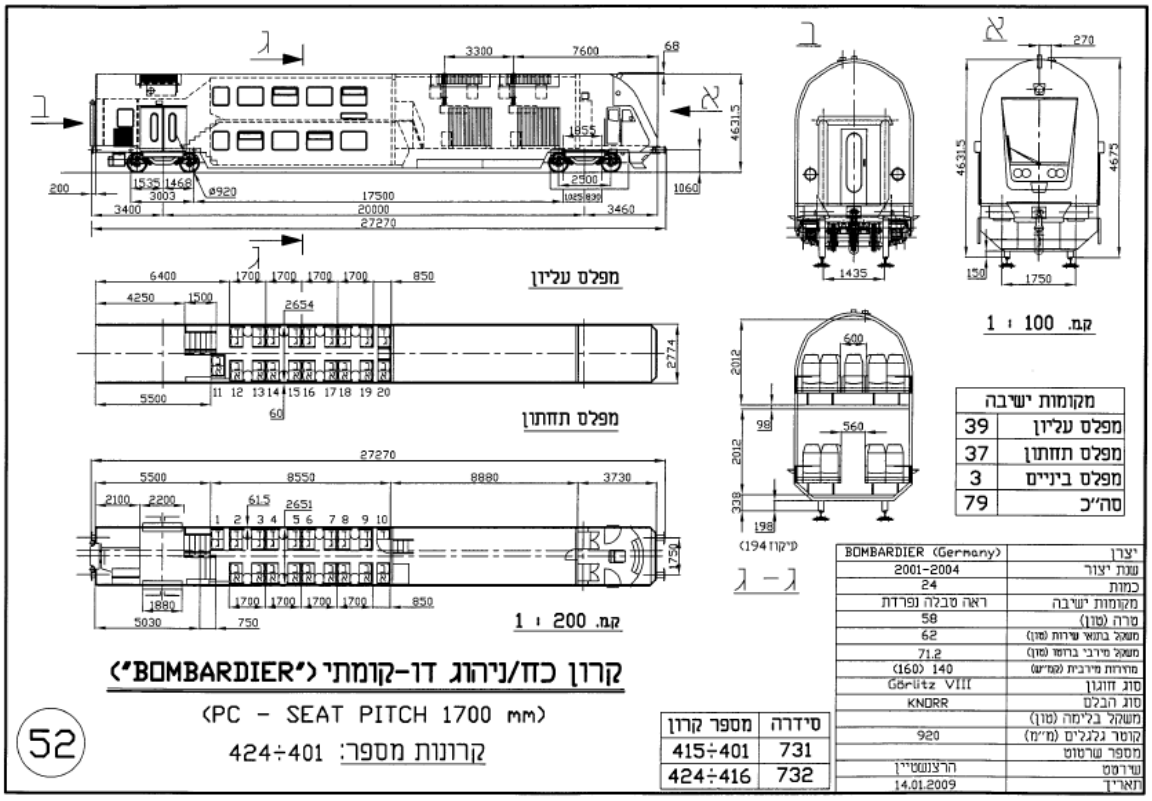
18.4.6.7 היווצרות בועות/טיפות מים מופרדות – משטח מזוהם לא מתאים לצביעה. יש לחזור על תהליך הניקוי – שטיפה עם מים וסבון + שטיפה במים נקיים.

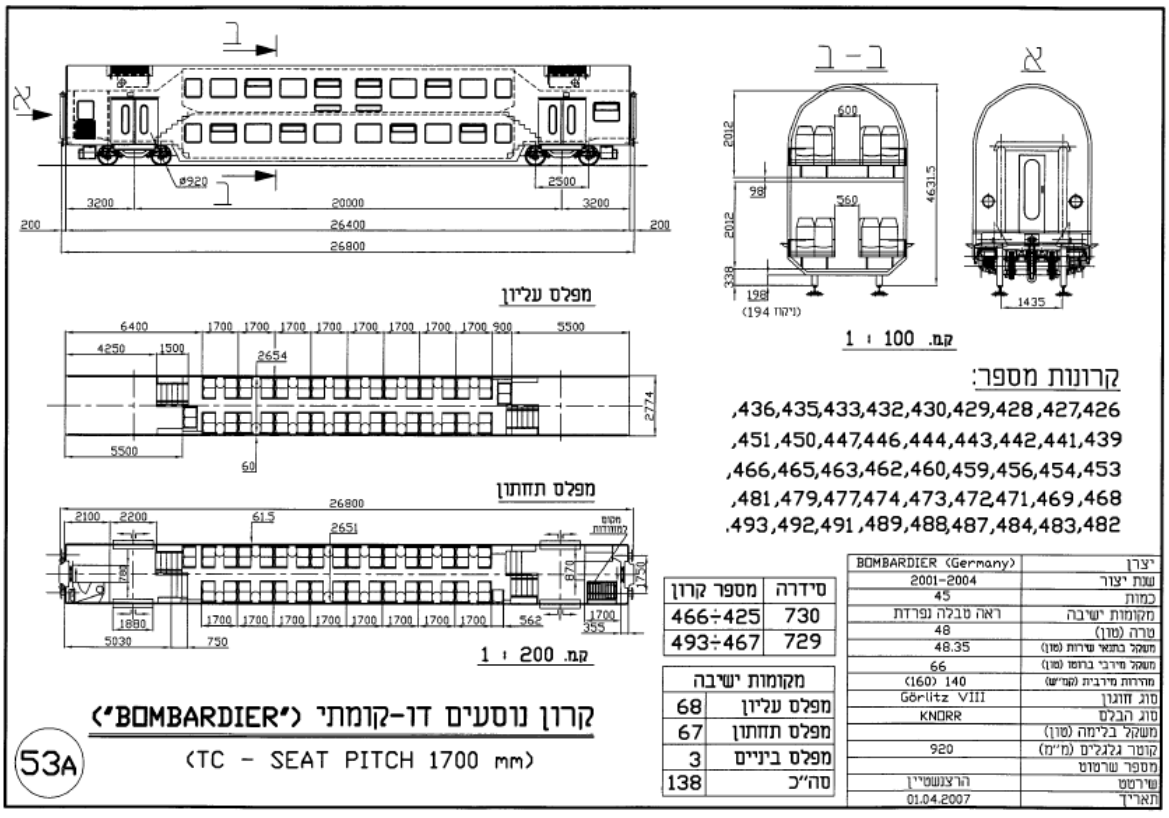
18.4.6.8 יש לדווח על ביצוע הבדיקה ביומן עבודה.

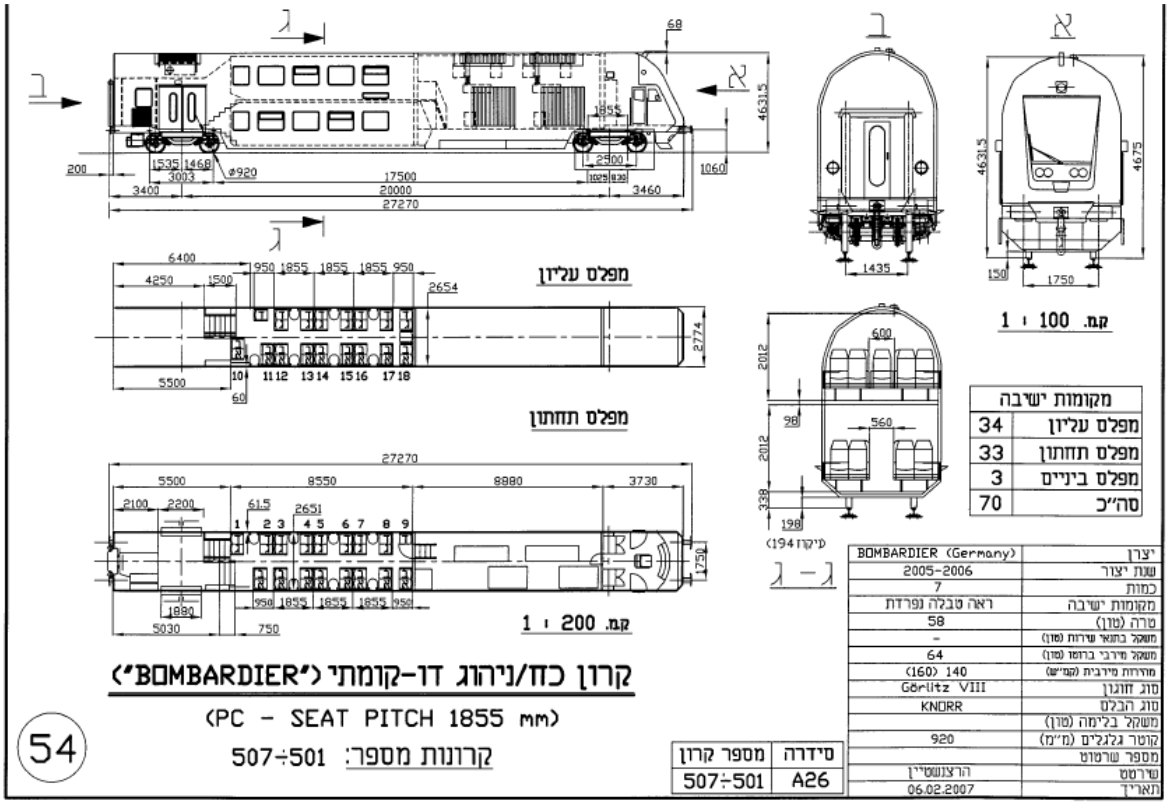


19 נספח א': דיאגראמות ורשימת קרונות וקטרים

דיאגראמות ורשימת קרונות DD







מקומות ישיבה	
מפלס עליון	34
מפלס תחתון	33
מפלס ביניים	3
סה"כ	70

יצרן	BOMBARDIER (Germany)
שנת יצור	2005-2006
כמות	7
מקומות ישיבה	ראה טבלה נפרדת
טרה (טון)	58
משקל בתואר שירות (טון)	-
משקל מירבי ברוטו (טון)	64
מהירות מירבית (קמ"ש)	140 (160)
סוג חורגן	Görlitz VIII
סוג הבלם	KNORR
משקל בלימה (טון)	
קוטר גלגלים (מ"מ)	920
מספר שרטוט	
שרטט	הרצנשטיין
תאריך	06.02.2007

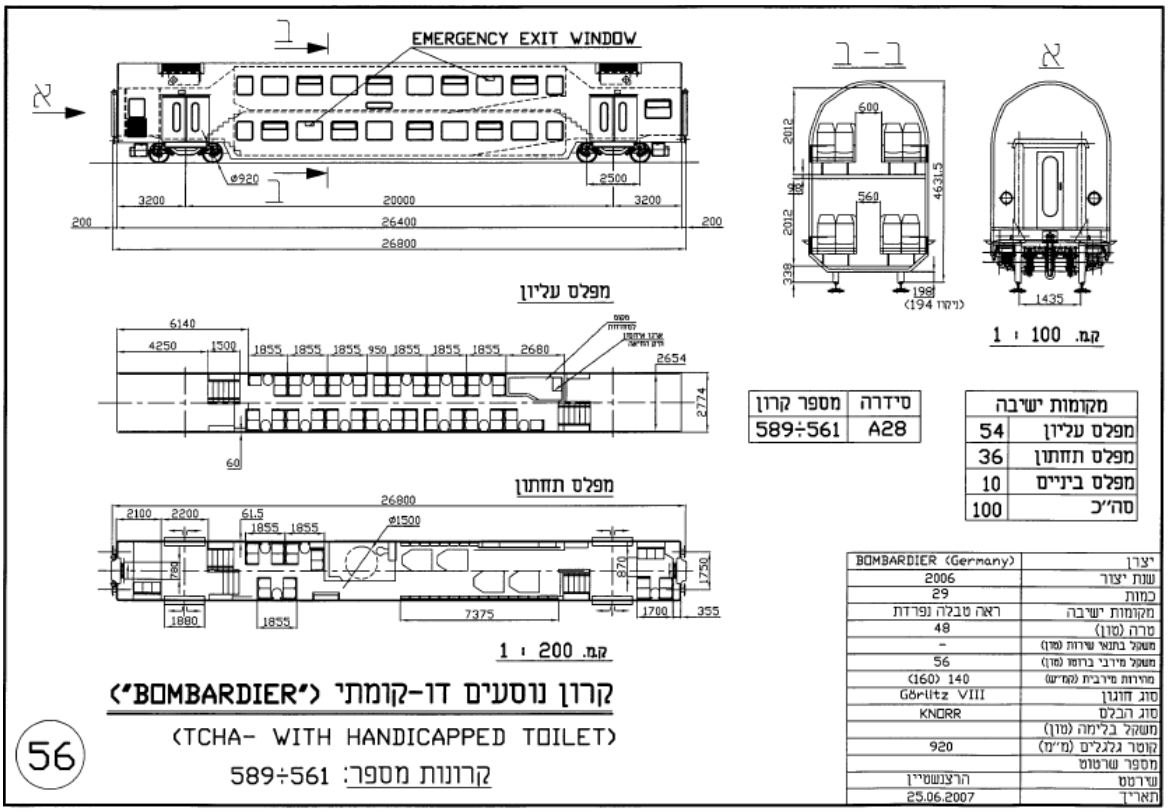
מספר קרון	סידרה
507÷501	A26

קרון כח/ניהוג דו-קומתי ("BOMBARDIER")

(PC – SEAT PITCH 1855 mm)

קרונות מספר: 507÷501

54



מקומות ישיבה	
מפלס עליון	54
מפלס תחתון	36
מפלס ביניים	10
סה"כ	100

יצרן	BOMBARDIER (Germany)
שנת יצור	2006
כמות	29
מקומות ישיבה	ראה טבלה נפרדת
טרה (טון)	48
משקל בתואר שירות (טון)	-
משקל מירבי ברוטו (טון)	56
מהירות מירבית (קמ"ש)	140 (160)
סוג חורגן	Görlitz VIII
סוג הבלם	KNORR
משקל בלימה (טון)	
קוטר גלגלים (מ"מ)	920
מספר שרטוט	
שרטט	הרצנשטיין
תאריך	25.06.2007

מספר קרון	סידרה
589÷561	A28

קרון נוסעים דו-קומתי ("BOMBARDIER")

(TCHA- WITH HANDICAPPED TOILET)

קרונות מספר: 589÷561

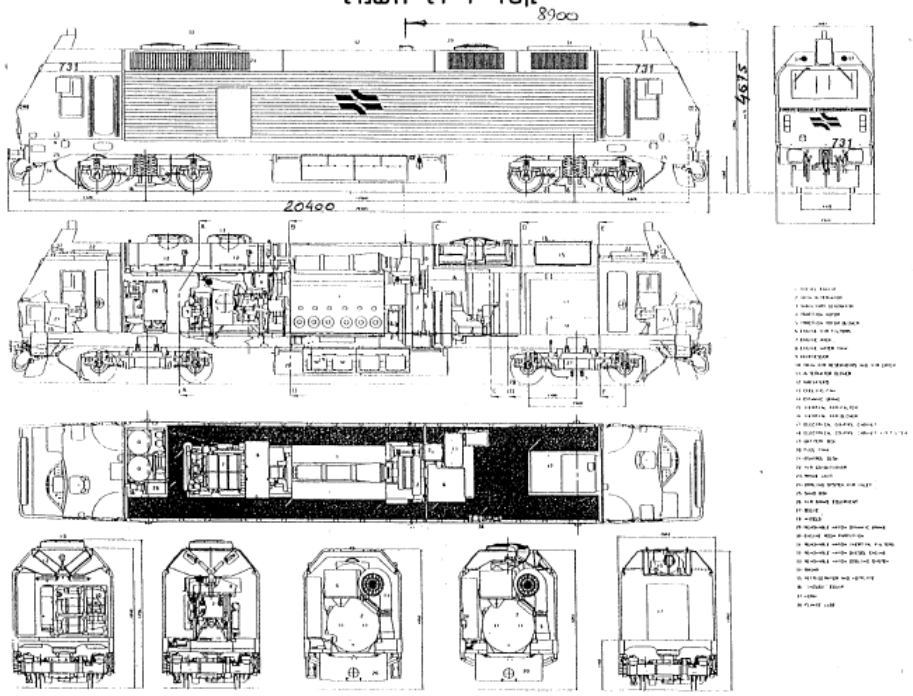
56

דיאגראמות ורשימת קטרים JT42BW

15

DIESEL ELECTRIC LOCOMOTIVE JT42BW

קטר דיזל חשמלי

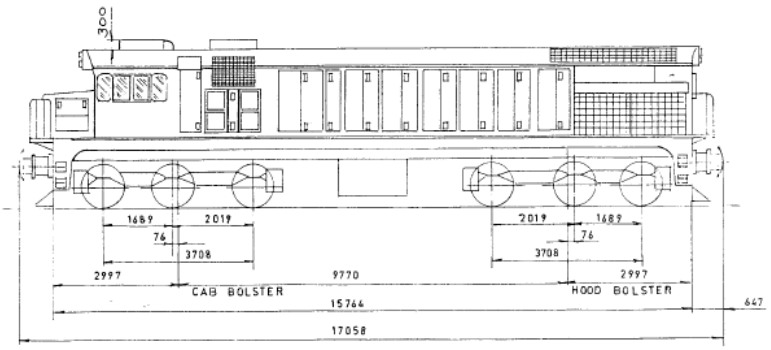


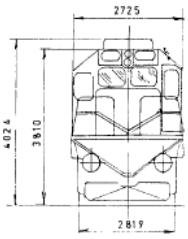
דיאגרמות קטרי משא

8

DIESEL ELECTRIC LOKOMOTIVE – G26C-W — קטר דיזל חשמלי

601 – 609



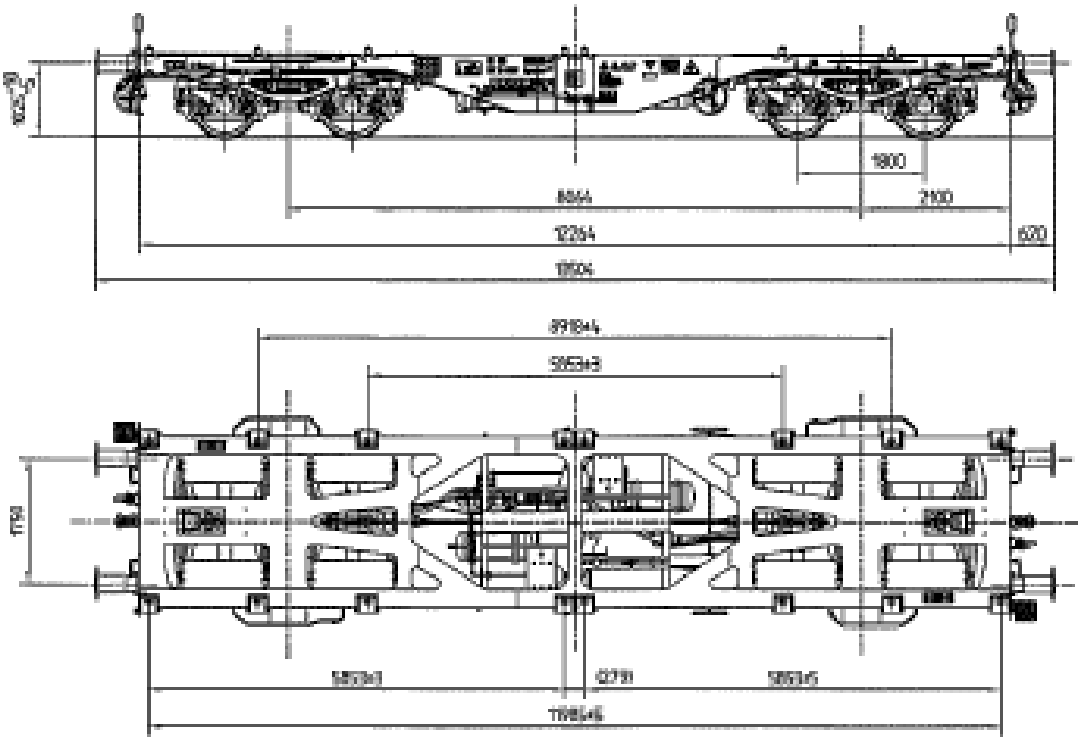


TYPE OF LOCO (WHEEL ARRGT)	CC (0-6-6-0)	סידור הגלגלים
HORSE POWER	2200 / 2000	כח סוס
TRACTIVE EFFORT (Max)	24,710 Kg	מאמץ המחיבה
ADHESIVE WEIGHT	98,84 t	משקל אדהזיו
RATIO: ADHESIVE WT. TO TRACT. EFFORT	4:1	יחס אדהזיו למאמץ סחיבה
DIA OF WHEELS (NEW)	1016 m/m	קוטר גלגלים (חדש)
TRUCK WHEEL BASE	3708	סה"כ בין גלגלי חונון
TOTAL WHEEL BASE	14807	סה"כ בין מרכזי גלגלים
WEIGHT OF LOCO { EMPTY / FULLY LOAD }	98,84 t	משקל { ריק / בפעולה }
MAX. SPEED KM/H	124	מהירות קמ"ש
GEAR RATIO	60:17	יחס המסורת
TRANSMISSION	ELEC	ממסרת
WHEEL AXLE JOURNAL	5½" x 10"	צואר הסרן לגלגלים
CYLINDERS – N DIA STROKE	16cyl 9⅞"x10"	קוטר גלילים פנימי ומהלך
SUPPLIES { SOLAR / WATER / LUBRICATING OIL }	2840 Ltr / 832 -"- / 732 -"-	קיבול { דלק / מים / שמן סיכה }
AIR BRAKE	WESTINGHOUSE 24 L	בלם אויר

7/12/93

DG 26 – 03.5

דיאגרמות קרונות משא

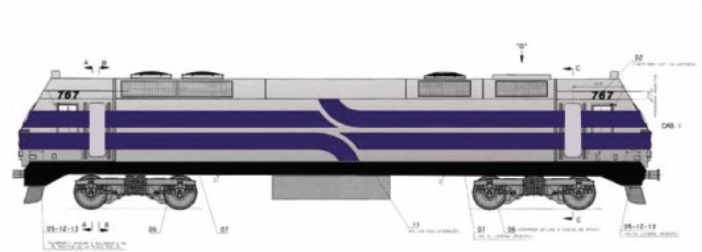


נספח ב': עיצוב – צביעת קרונות ו/או קטרים 20

קטרי JT42BW

Locomotive JT42BW







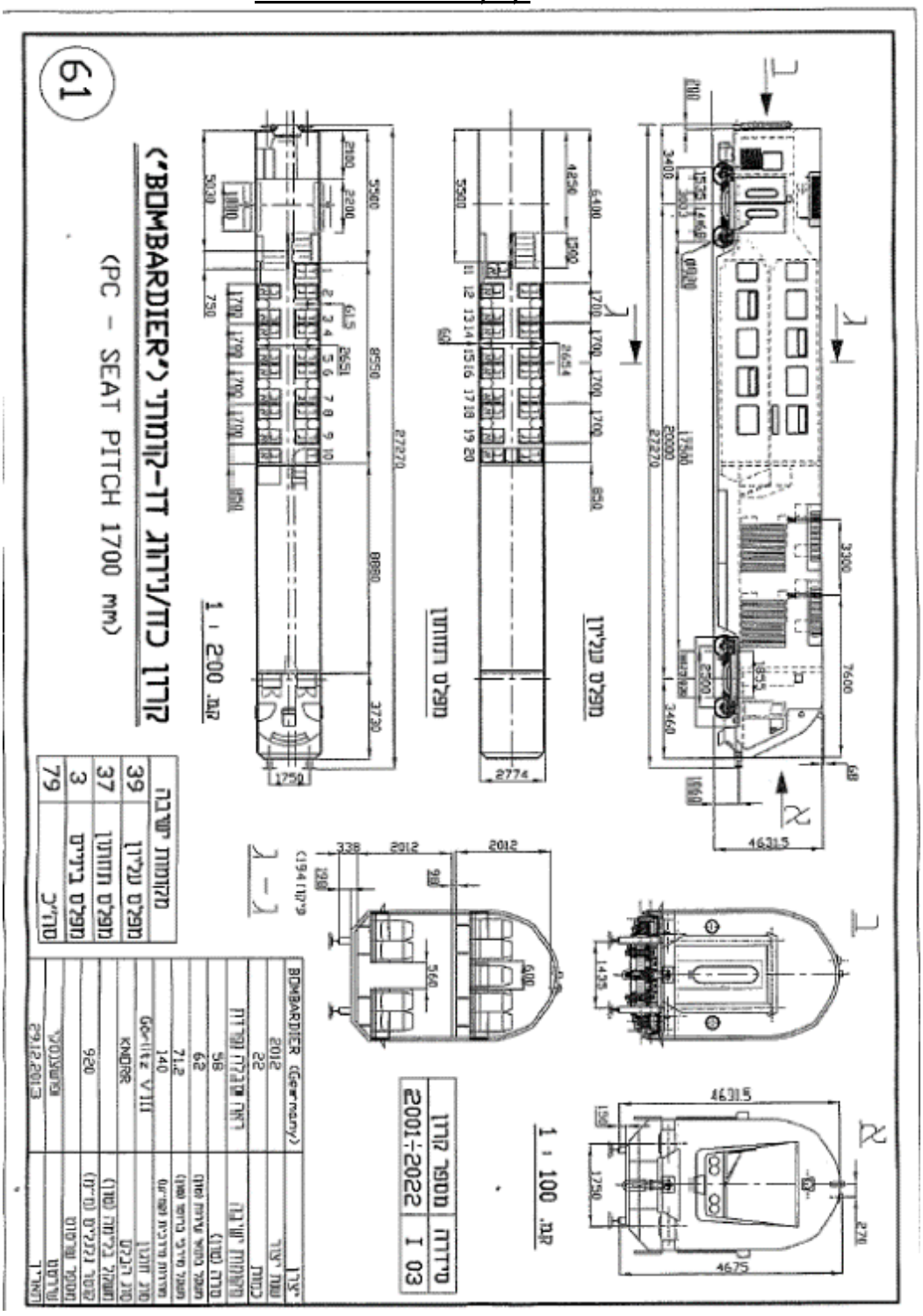


קרונות נוסעים דו-קומתי DD

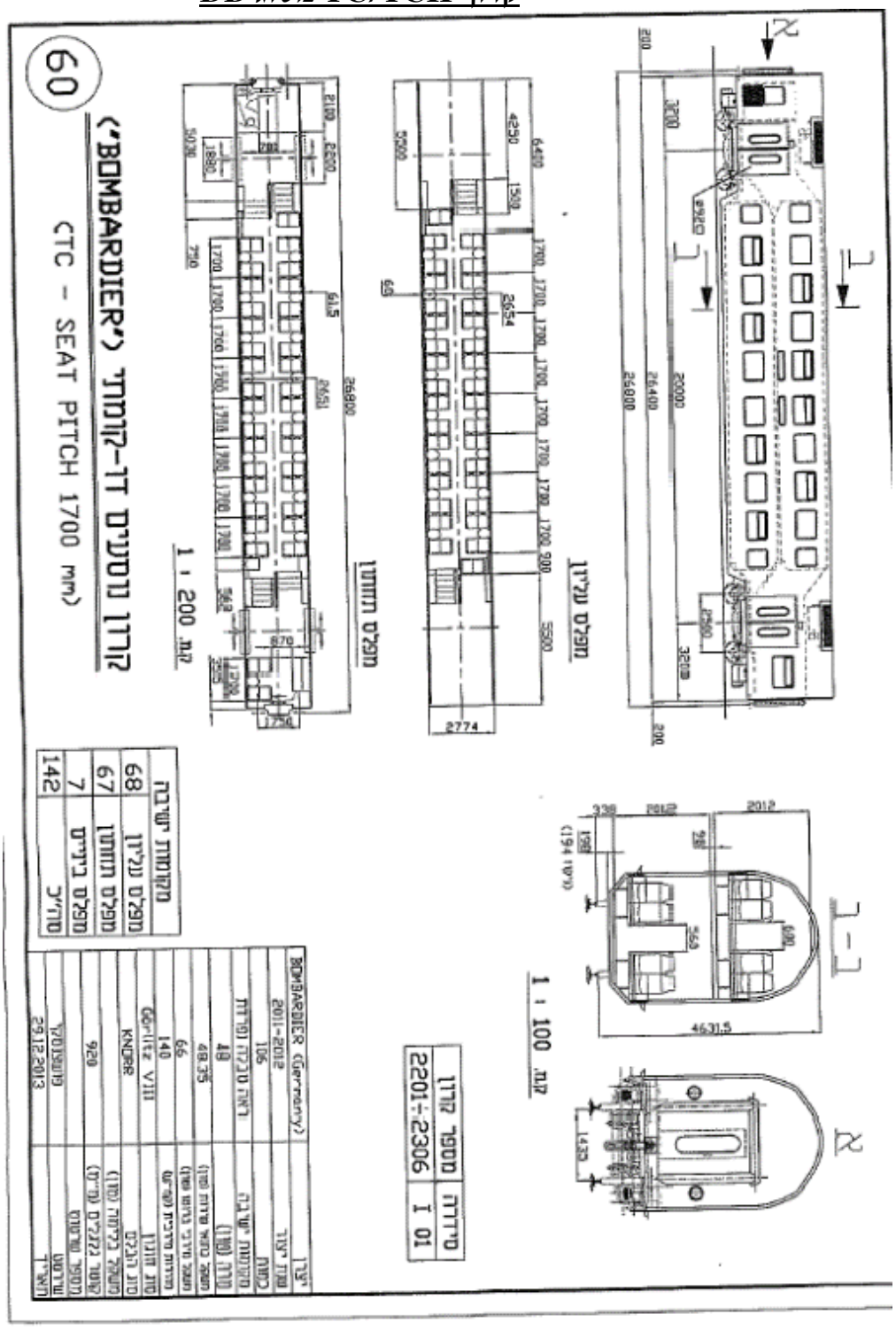
DD - DDPC (Power Coach)
DD - DDTC (Travel Coach)
DD - DDTCHC (Travel Coach, Handicapped Coach)



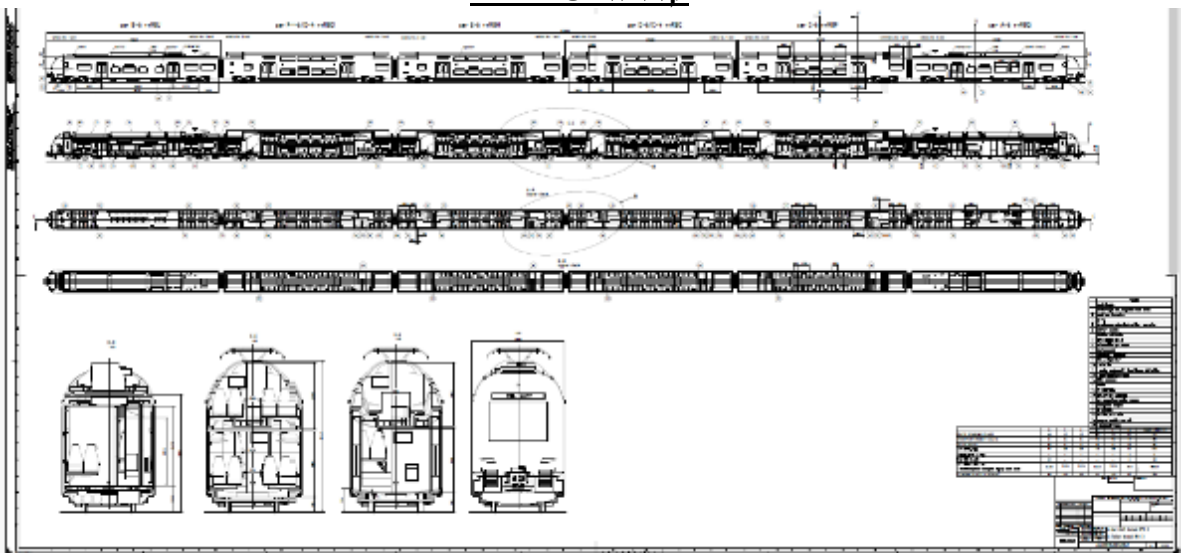
קרון כוח PC מסוג DD

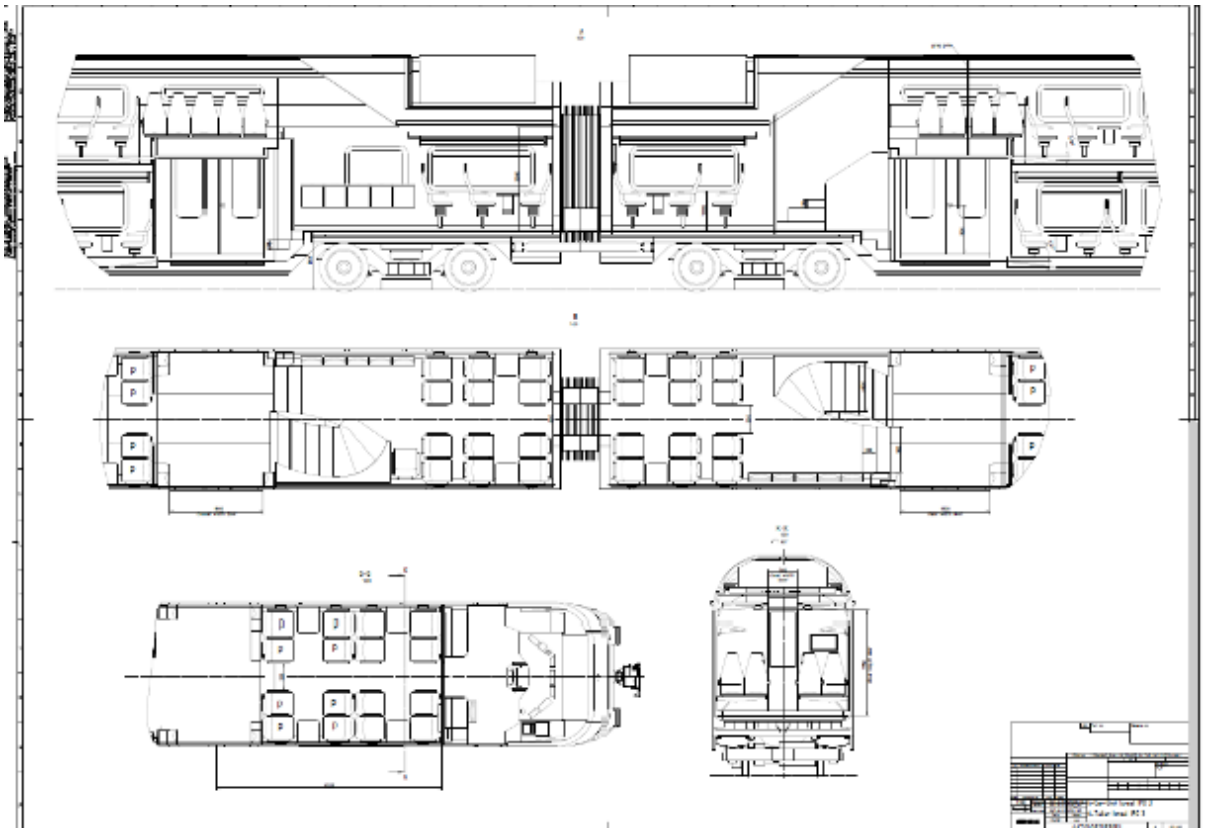


קרון TC/TCH מסוג DD



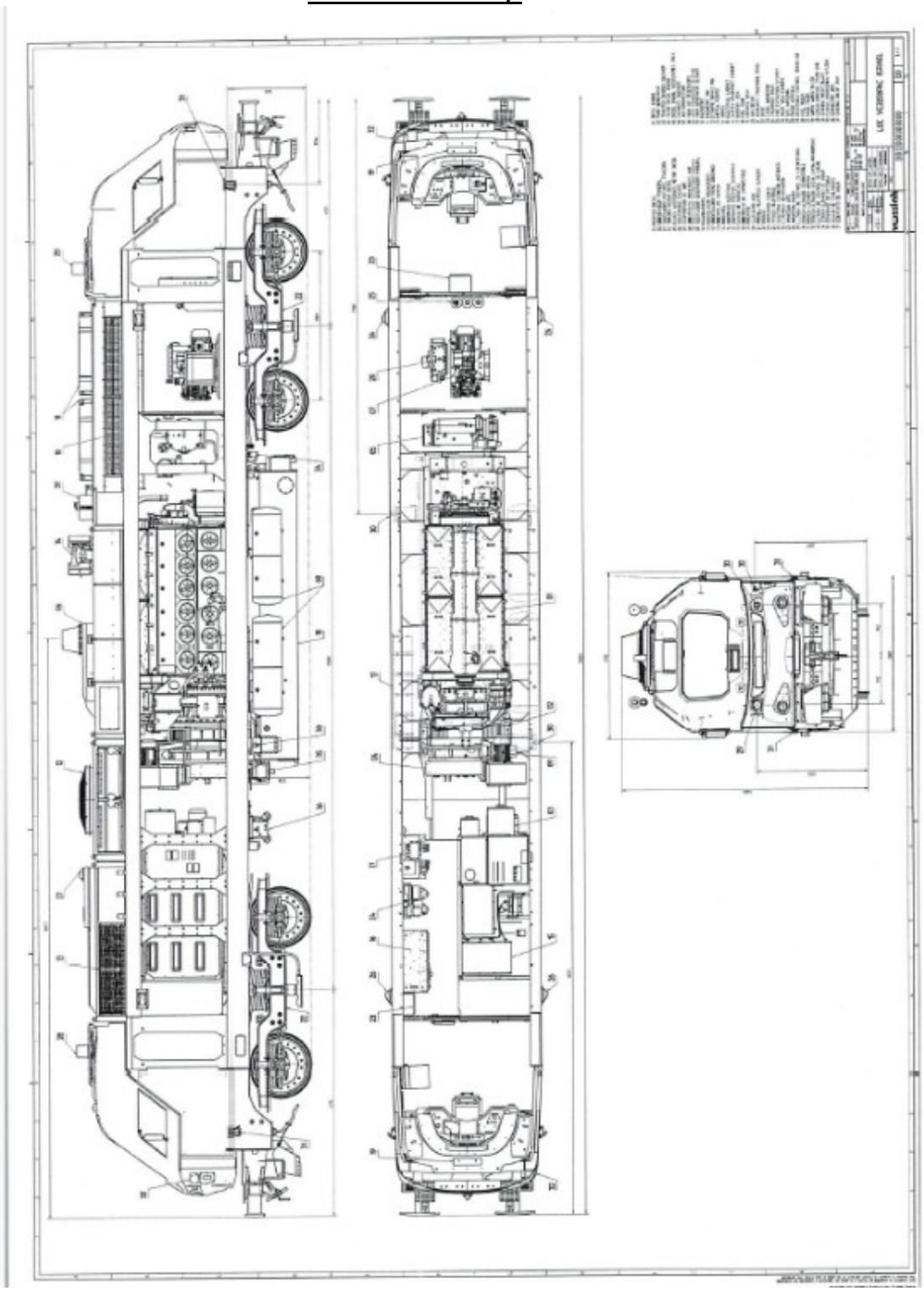
קרונות DDMU



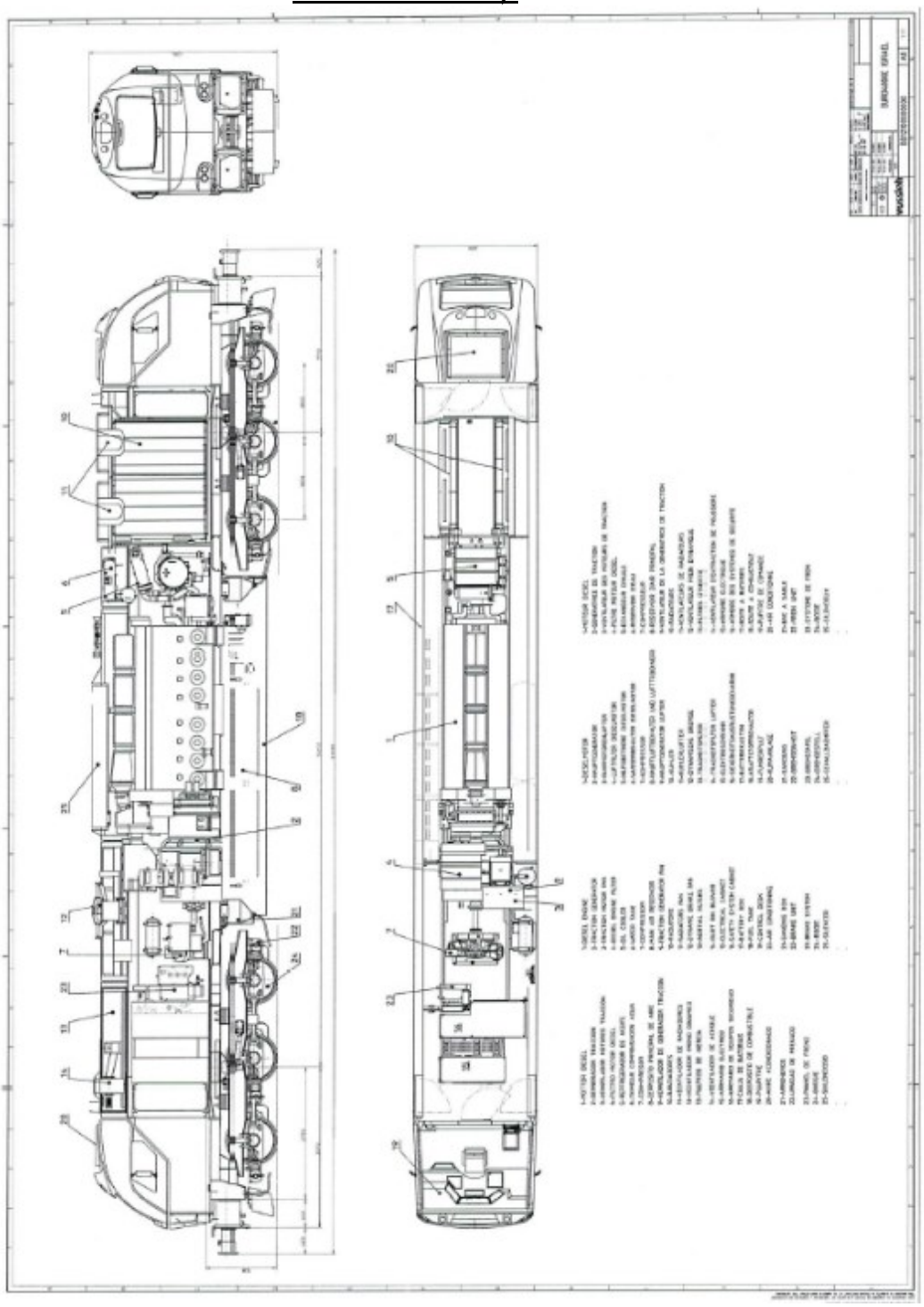


להלן דיאגרמות להמחשה עבור קטרים:

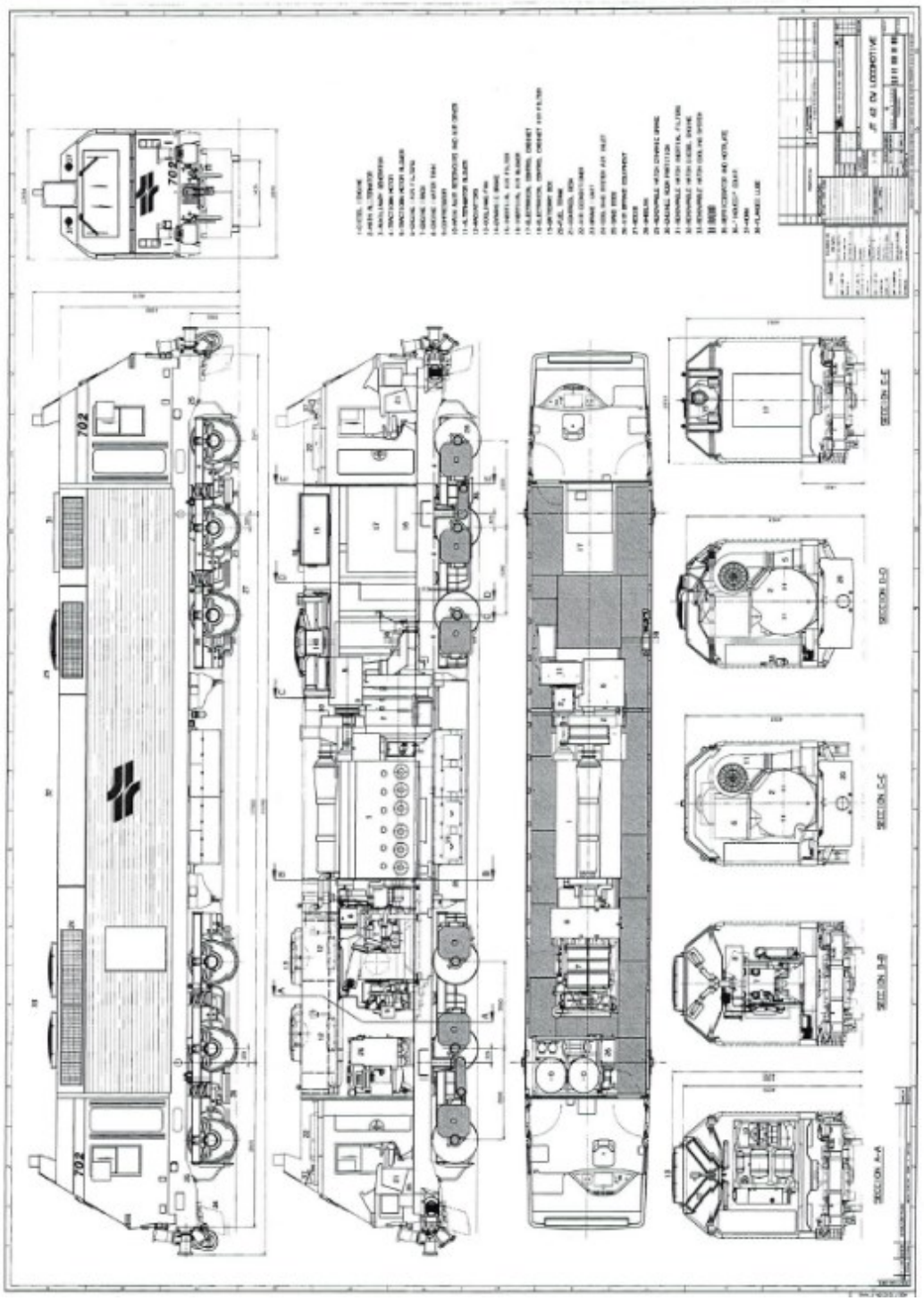
קטר EURO 3200



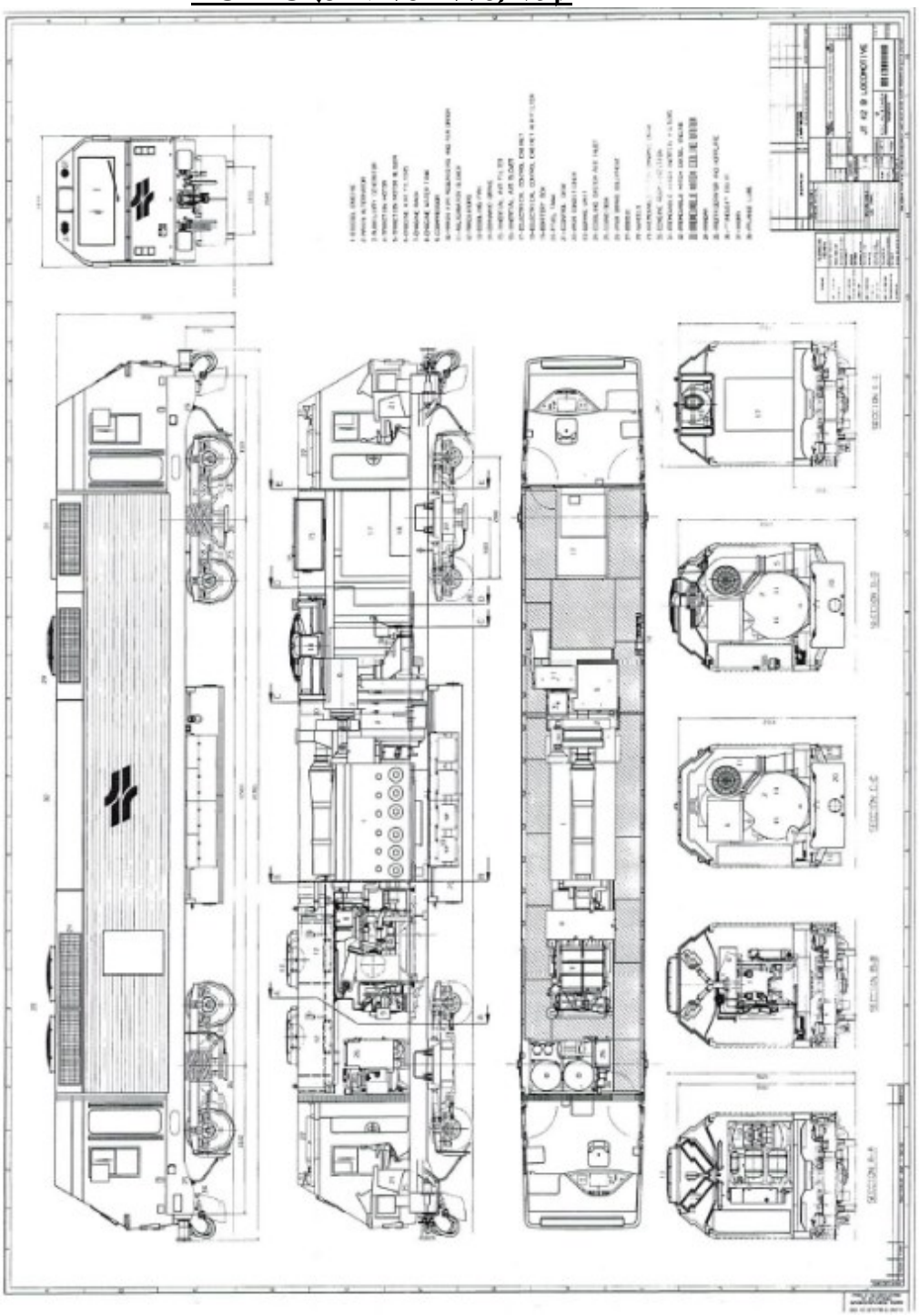
EURO 4000 קטר



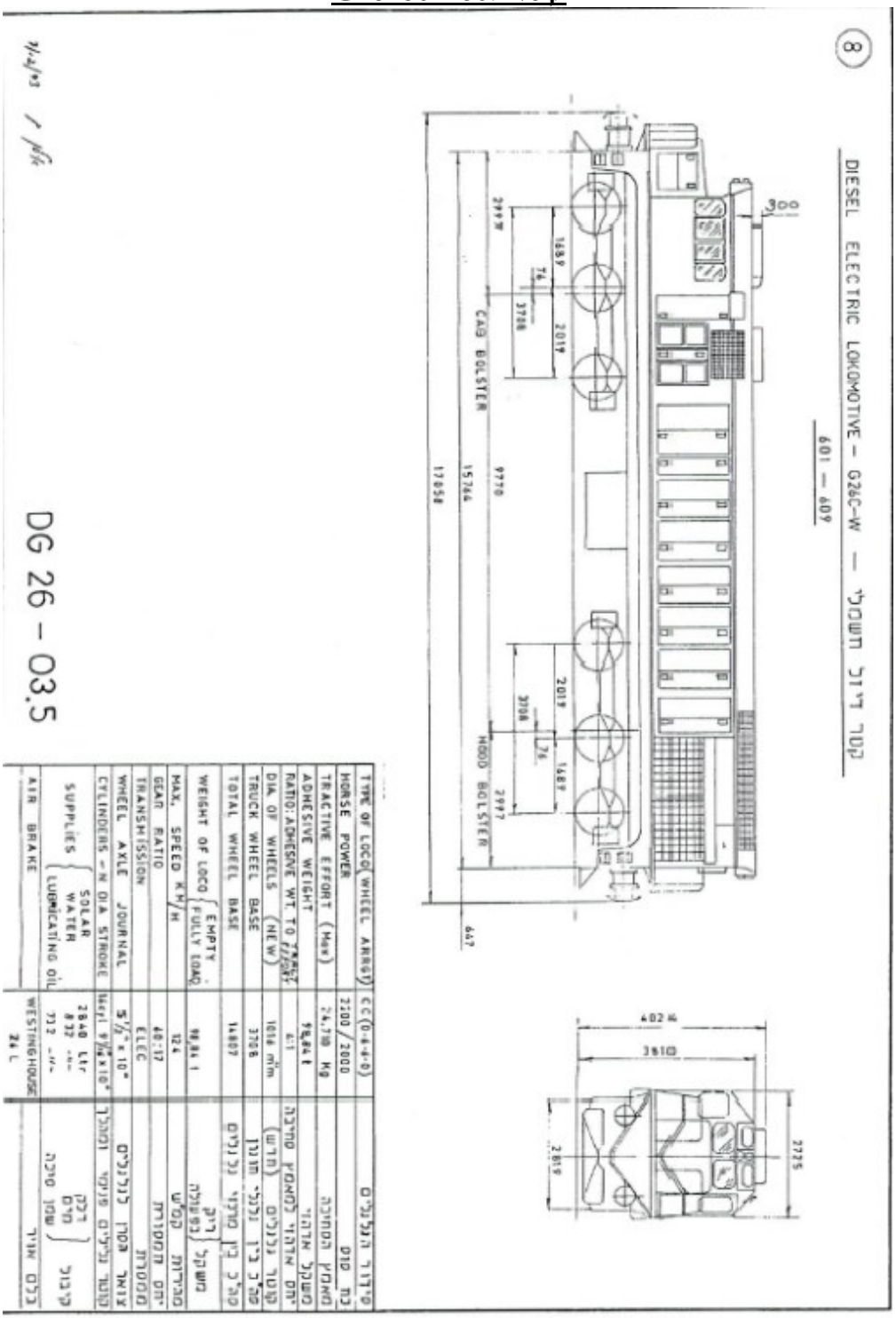
Co-co (JT42702-709) קטר



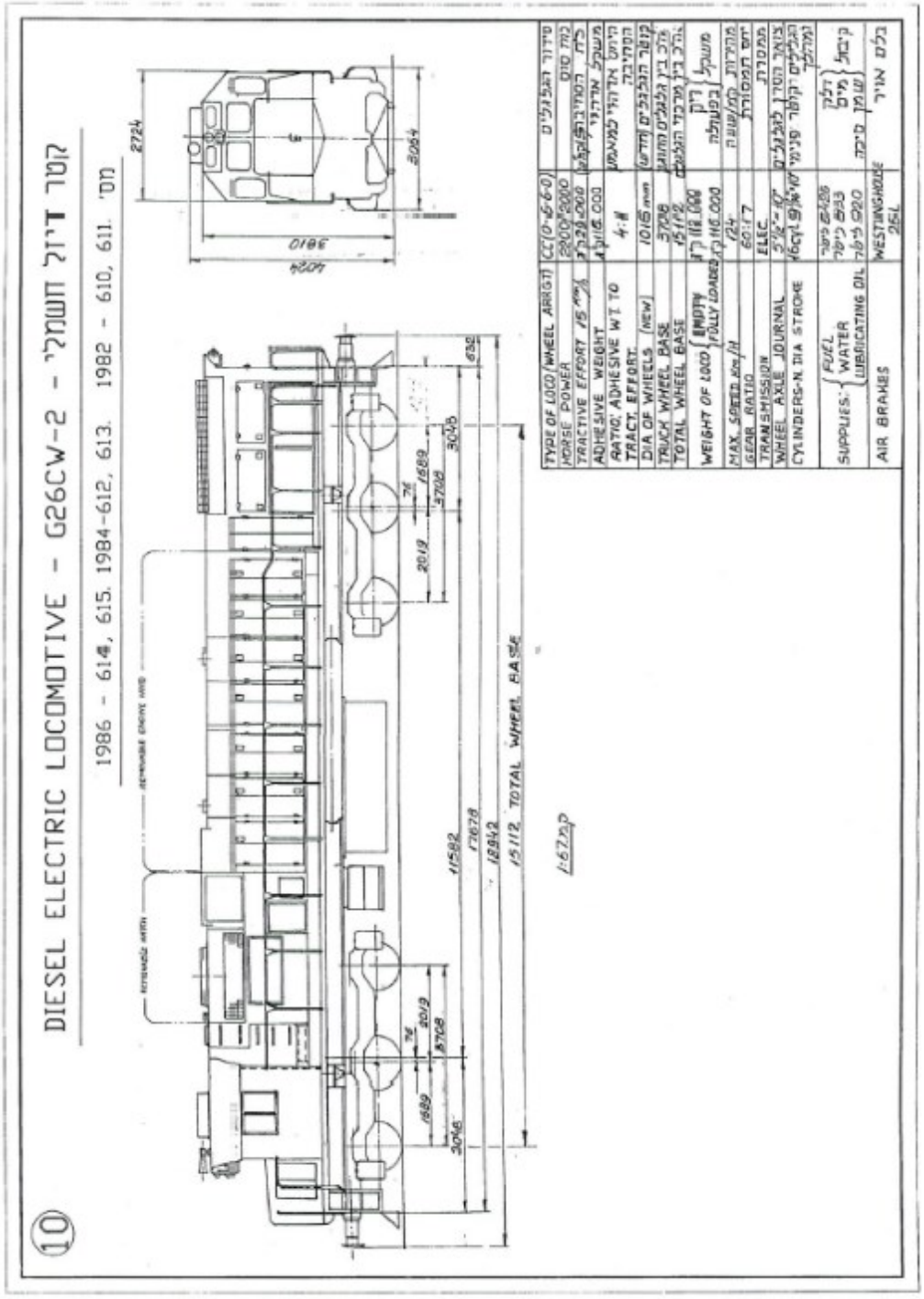
BO-BO (JT42731-778) קטר



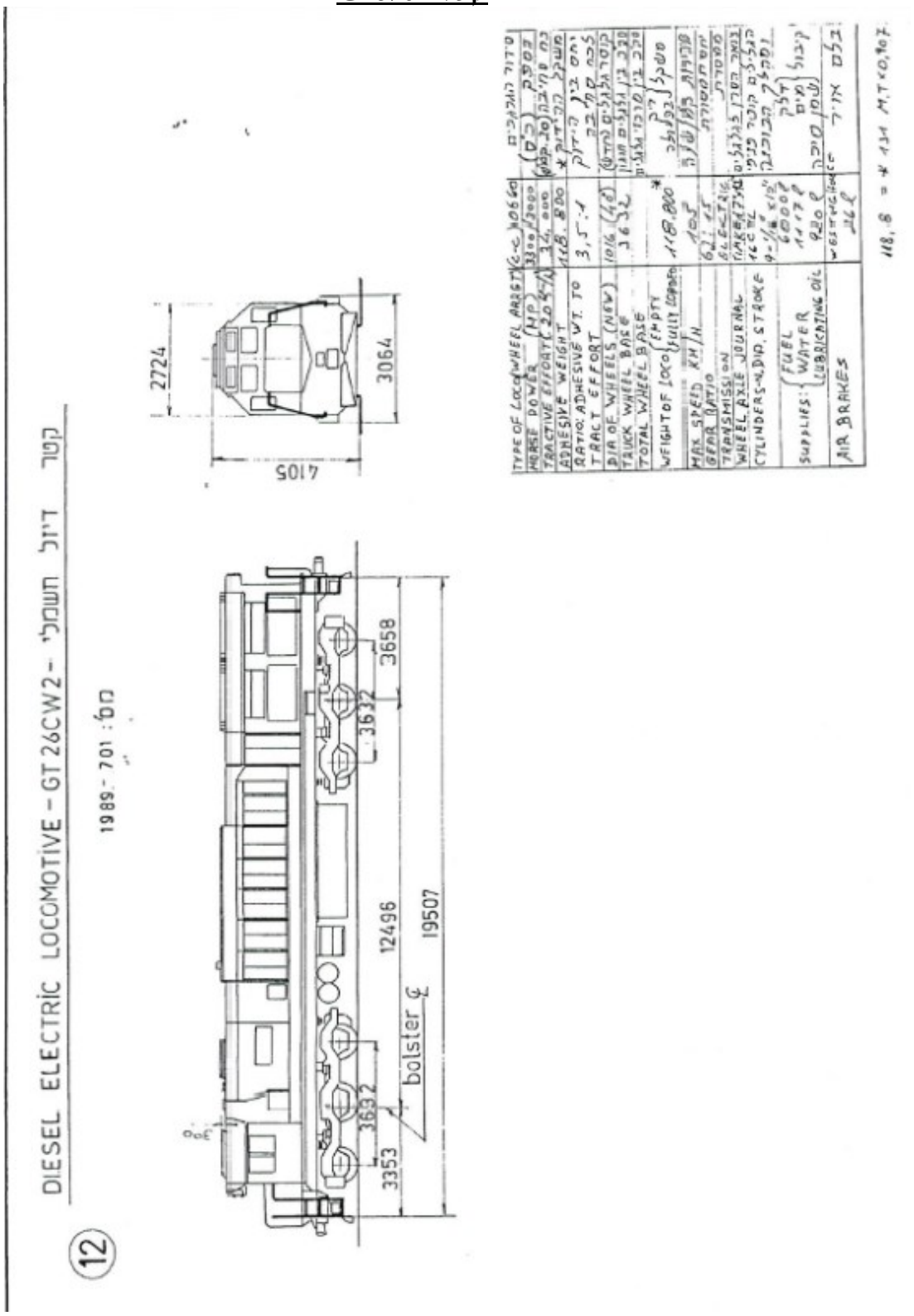
קטר G26-601-609



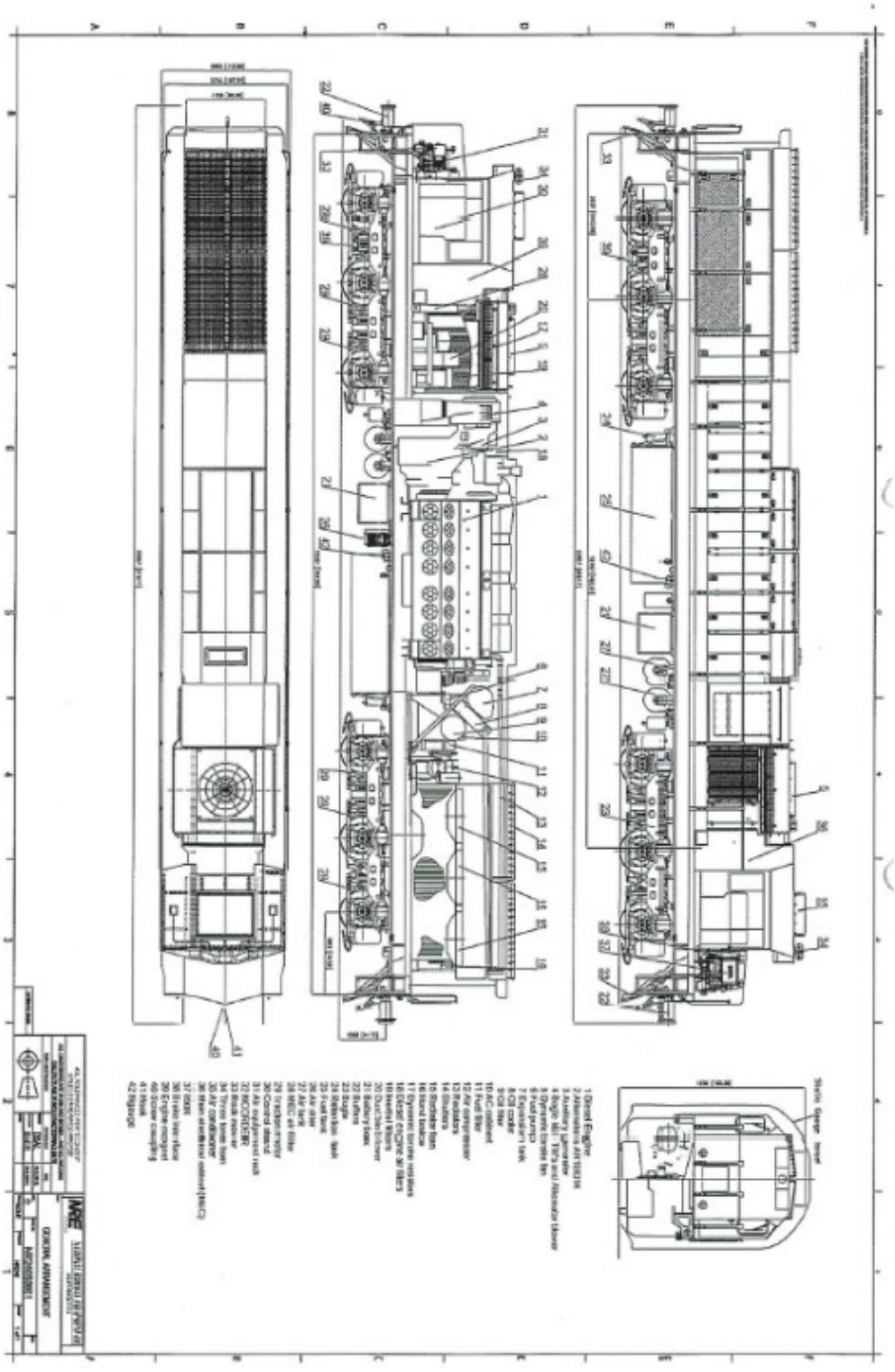
קטר G26-610-615



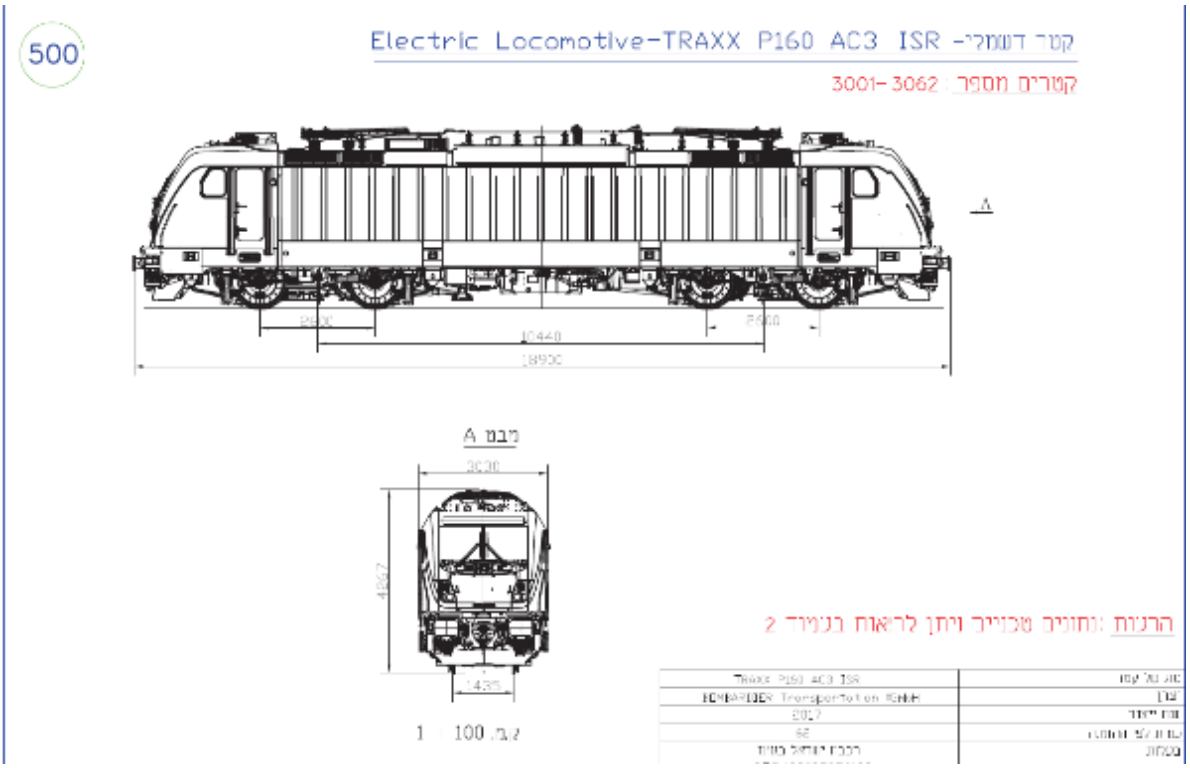
קטר G26701


DIESEL ELECTRIC LOCOMOTIVE - GT 26CW2 - דיזל חשמלי קטר
1989 - 701 :מס
12
2724
3064
5017
3658
3632
12496
19507
3632
3353
bolster ℄

NGT26CW קטר

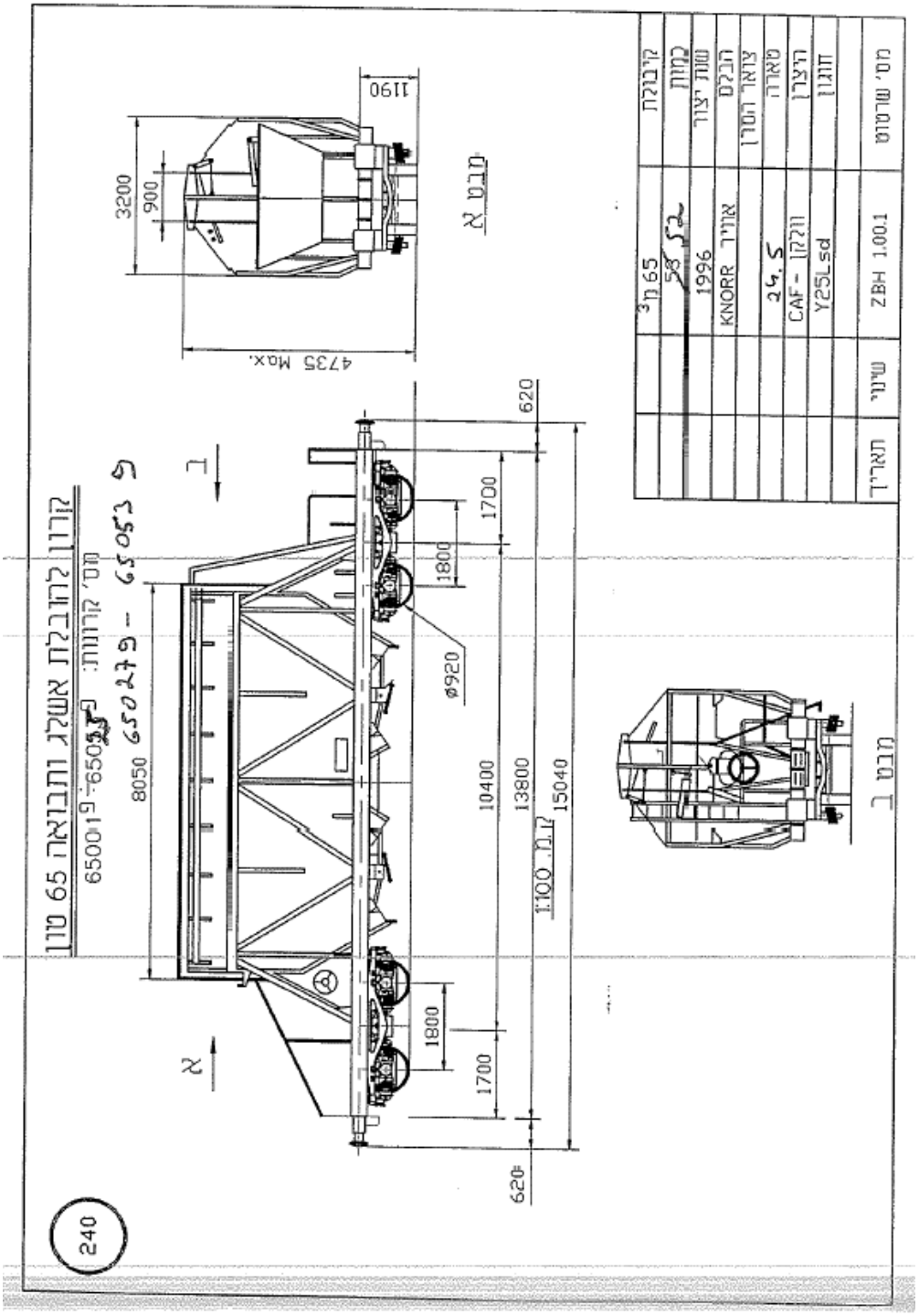


קטר TRAXX

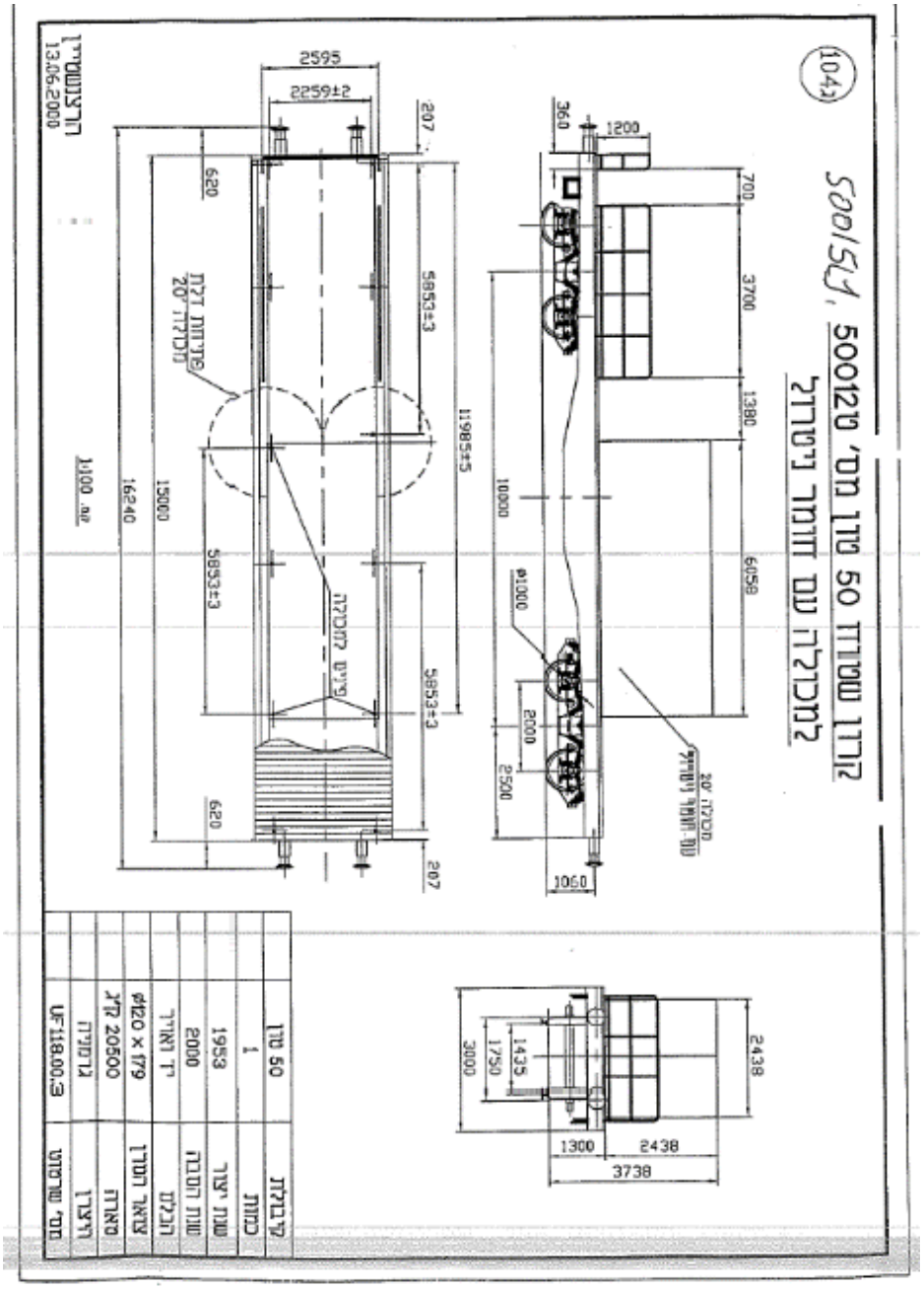

500
Electric Locomotive-TRAXX P160 AC3 ISR -קטר דגם
קטרים מספר: 3001-3062
A
10440
18900
מבט A
3020
4967
1435
1 : 100 קנ"מ
הערות: 1חוויה מכוייר ויתן לראות בנימוד 2
Traxx P160 AC3 ISR
BOMBARDIER Transportation RAIL
2017
80
מספר

להלן דיאגרמות להמחשה עבור קרונות משא:

<u>קרון משא עם מרכב</u>



קרון משא שטוח



תנאי אקלים במדינת ישראל
Climate and Environmental Conditions

- Max. Ambient temp. 47 °C (shade)
- Min Ambient temp. Minus 5 °C
- Relative humidity 10% to 90%
- Altitude - 400 m to +800 m
- Sunny hours per year 3300 h
- UV Radiation MJ/m² per year 360 - 600
- Rainfall mm/year 400 - 800

ריכוז אבק באוויר
(Microgram per m³ atmosphere)

	Maximum half-hour (Value)	Maximum daily (Value)	Average
NO_x	1064	560	71
SO_2	780	260	21
O_3	312	143	84
Suspended Dust	-	350	100

ריכוז מלח ים באוויר
Suspended Particulate Matter (SPM)
Particle size to 0.5-1 micron
(Micrograms per m³ atmosphere)

Salt Element	Na		Cl		SO4	
Position:	Season		Season		Season	
	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet
Sea Air at Coast Line	7.3	16.0	12.0	22.0	5.3	7.0
600 m from Shore	3.1	4.8	4.2	7.9	1.9	2.0
6000 m from Shore	1.1	1.4	1.5	1.7	1.3	1.4

22 נספח ד': בדיקות ריתוכים

בדיקה ויזואלית :

דו"ח בדיקה ויזואלית של איכות הריתוך

מספר יחידת נייד: **סוג הנייד:** **דגם :**

שם המפקח מטעם הקבלן: **תאריך:**

מס' התקן	שם התקן
EN15085 או מפרט רכבת ישראל 6-002 או תקן אמריקאי - AWS D1.1/D1.3/D1.6, ראה סעיף 3.7	תהליכי ריתוך בנייד
ISO-5817	רמות איכות של חיבורים מרותכים
ISO-17637	בדיקות איכות לאחר עבודות ריתוך

סוג בדיקה	תוצאה	תאריך	שם הבודק	חתימה
אזור הריתוך נקי מלכלוך, חלודה ואבק				
החלקים הם נכונים וממוקמים במקומות המתאימים				
ריתוכי קטעים (אורך 30-20 מ"מ)/רציפים תקינים. אין ריתוכי הפיק בפינות וברדיוסים				
קצוות הפיקים מושחזות				
ריתוכי הפיק לא שינו את צורת ההרכבה				
הפיק לא מחוץ לאזור הריתוך				
תהליך הריתוך עונה לדרישת תקן EN15085 או מפרט רכבת ישראל 6-002 או AWS D1.1/D1.3/D1.6				
ריתוכים ללא שאריות של חומר זר, גצים ושקעים				
כל הבליטות (projections) הוסרו				
ניקוי מקדים				
השחזה אם צריך				
אישור בדיקת סדקים לריתוכים				
תוצאת הבדיקה				

23 נספח ה': נוהל ריתוך פלדה רכבת ישראל מס' 6-002

רכבת ישראל בע"מ		חטיבת נייד
הוראת עבודה :	ריתוך פלדה	מספר ההוראה:6-002

תאריך פרסום: 21/05/2015	ערך:רונן אזון	עמוד	1
מהדורה: 01	מאשר הנוהל:אבי	מתוך	9
תאריך עדכון אחרון: 15/11/2015	זלמן		

1. <u>כללי</u>

כחלק משימור המידע והידע ריכוז והנחיות כלליות בנושא ריתוך פלדה.

2. <u>מטרה ויעדים</u>

ריתוך פלדה – קריטריונים,

2.1 – התאמת סוג הריתוך הנ"ל לעבודה הנדרשת על מנת לעמוד בדרישות איכות וחוזק.

2.2 בדיקה של סגבלות החומר בריתוך מהסוג הנ"ל.

3. <u>הגדרות</u>

3.1 ריתוך : תהליך לחיבור פתכת ע"י התכת מחכות למצב נוזלי ישנם 3 סוגי ריתוך עיקריים.

3.2 ריתוך **SMAW** – ריתוך על ידי קשת חשמלית: זוהי השיטה הנפוצה והפשוטה ביותר לריתוך. היא כוללת יצירת מעגל חשמלי פתוח שלתוכו מוכנסת אלקטרודת הריתוך

3.3 ריתוך **MIG** - ריתוך מיג בעזרת נעשה באמצעות CO-2 ע"י חוט רציף שמביא לקצר חשמלי והחגנה על הריתוך מתבצעת באמצעות גז ולא באמצעות ציפוי האלקטרודה.

3.4 ריתוך **TIG** - ריתוך טיג ארגון נחשב לאיכותי ביותר הוא מאופיין בחוזק ובניקיון , ובשל העדר הסיגים (הוא אינו דורש השחזה וליטוש, שמהווים שלבים חיוניים בסוגי ריתוך רבים אחרים.

רכבת ישראל בע"מ		חמיבת נייד
הוראת עבודה : ריתוך פלדה	מספר ההוראה:6-002	
תאריך פרסום : 21/05/2015	ערך:רונן אזרן	עמוד 2
מהדורה : 01	מאשר הנוהל:אבי	מתוך 9
תאריך עדכון אחרון : 15/11/2015	זלמן	

4. טבלת מידע לריתוך פלדה.

מידע לריתוך פלדה - carbon steel בשיטת TIG

Material Thickness mm (inch)	Welding Position	Tungsten Electrode Type	Filler Metal	Current Type	Current Am	Gas Flow Ar l/min
Up to1.5 (1/16")	Flat ,Groove	EWPTh-2 Ø1.6 mm	ER 70S-6 * Ø1 mm	DCEN	80-110	8-10
1.5 to 2.5 (1/16" to 3/32")	Flat ,Groove	EWPTh-2 Ø1.6 mm	ER 70S-6 * Ø1 mm	DCEN	100-120	8-10
2.5 to 3 (3/32" to 1/8")	Flat ,Groove	EWPTh-2 Ø1.6 mm	ER 70S-6 * Ø1.2 mm	DCEN	120-180	8-10
3 to 5 (1/8" to 3/16")	Flat ,Groove	EWPTh-2 Ø2.4 mm	ER 70S-6 * Ø1.2 mm	DCEN	180-250	10-12
5 to 6 (3/16" to 1/4")	Flat ,Groove	EWPTh-2 Ø2.4 mm	ER 70S-6 * Ø1.6 mm	DCEN	200-250	12-16

מידע לריתוך פלדה - carbon steel בשיטת MIG

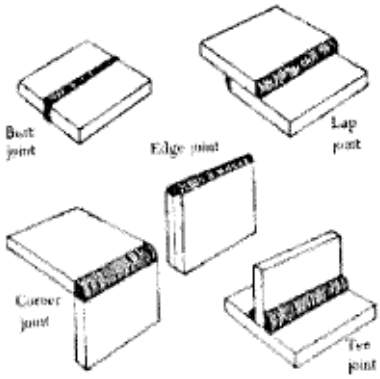
Material Thickness mm (inch)	Welding Position	Welding Wire Type	Current Type	Current Am	Gas Flow Ar l/min
Up to 3 (1/8")	Flat ,Groove	ER 70S-6 * Ø0.8 mm	DCEP	80-160	8-10
3 to 5 (1/8" to 3/16")	Flat ,Groove	ER 70S-6 * Ø1 mm	DCEP	140-220	8-10
5 to 8 (3/16" to 5/16")	Flat ,Groove	ER 70S-6 * Ø1.2 mm	DCEP	180-260	10-14
8 to 10 (5/16" to 3/8")	Flat ,Groove	ER 70S-6 * Ø1.2 mm	DCEP	180-260	10-16
10 to 12 (3/8" to 1/2")	Flat ,Groove	ER 70S-6 * Ø1.2 mm	DCEP	220-260	12-16
12 and above	Flat ,Groove	ER 70S-6 * Ø1.6 mm	DCEP	250-300	12-16

רכבת ישראל בע"מ		חטיבת נייד
הוראת עבודה : ריתוך פלדה	מספר ההוראה:6-002	
תאריך פרסום : 21/05/2015	ערך:רונן אזרן	עמוד 3
מהדורה : 01	מאשר הנוהל:אבי זלמן	מתוך 9
תאריך עדכון אחרון : 15/11/2015		

4 סוגי ריתוכים

ריתוך חיבורים

קיימים חמישה סוגי חיבור ריתוך.



סוגי הריתוך השכיחים Butt תלוי בעובי החומר :

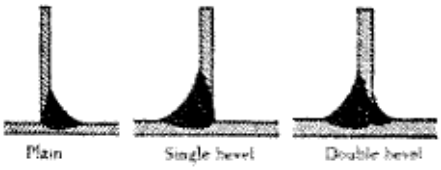
פחים דקים עד 1/16" משתמשים ב- Flanged ללא אלקטרודה.

פחים מ- 1/16" עד 1/8" משתמשים ב- Plain עם אלקטרודה.

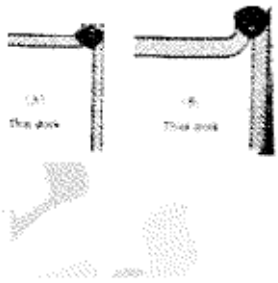
בפחים מעל 1/8" יש לעשות פאזות ומשתמשים ב- Bevel עם אלקטרודה.

בריתוך T בחומר דק משתמשים ב- Plain.

בחומר עבה משתמשים ב- Bevel.



בריתוך קצה Edge משתמשים כאשר אין חשיבות לשמיכים המיפעלים על החלק. אם החומר עבה יש לעשות פאזות ולרשתמש באלקטרודה.



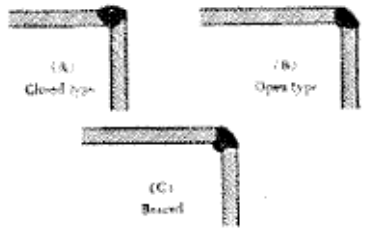
טרם הריתוך יש להכין היטב את החומר:

- לעשות פאזות (במידת הצורך).
- לנקות את החומר ולהסיר שמן, גריז, צבעי ציפוי וכו'.
- לחמם עד שהחום חודר למתכת (כדי לא לקבל ריתוך קר).

רכבת ישראל בע"מ			חטיבת נייד
הוראת עבודה :	ריתוך פלדה	מספר ההוראה:6-002	
תאריך פרסום : 21/05/2015		ערך:רונן אזרן	עמוד 4
מהדורה : 01		מאשר הנוהל:אבי זלמן	מתוך 9
תאריך עדכון אחרון : 15/11/2015			

ריתוך קצוות

ריתוך קצוות Corner משתמשים כאשר יש לחבר שני חלקים בזוית ישרה. צורת הריתוך תלויה בעובי החומר. ככל שהחומר עבה יותר משתמשים באלקטרודה. חיזוק פנימי בריתוך (C) נעשה כאשר על החלק המרותך נופעלים מאמצים.



ריתוך חפיפה Lap - אינו שימושי כי"ב בתעופה. בריתוך היחיד אינו מיחזיק במאמצי כיפוף או גזירה. במידת הצורך עושים חיבור כפול.



ריתוך מתכות בלהבה

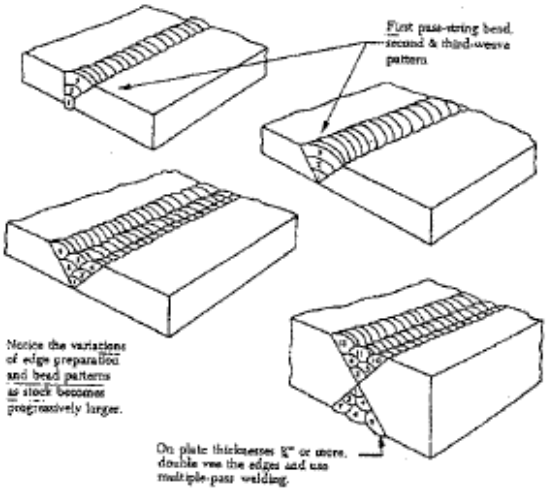
פ ל ד ה

יש לוודא שכמות הפחמן ודרגת הקושי של הפלדה אינם משתנים ולכן:

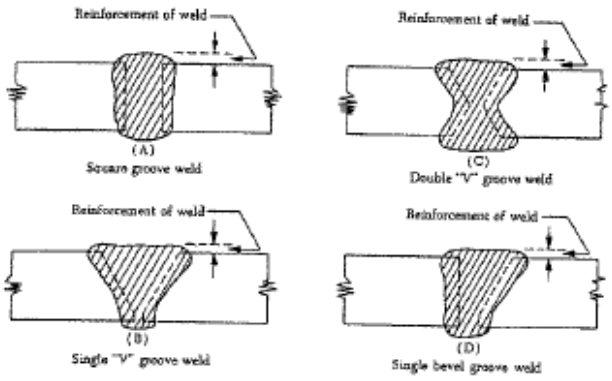
1. יש לשמור על להבה ניטרלית כאשר מרתכים פלדות.
2. יש לשמור על עודף קטן של אצטילן בזמן ריתוך חומרים המכילים ניקל או כרום כגון פלדת אל-חלד.
3. יש למנוע חמצון החומר (חומר רך מתרכך מהר יותר עם החמצן שבאוויר).

רכבת ישראל בע"מ		חטיבת נייד
הוראת עבודה :	ריתוך פלדה	מספר ההוראה:6-002
תאריך פרסום : 21/05/2015	ערך:רונן אזרן	עמוד 5
מהדורה : 01	מאשר הנוהל:אבי זלמן	מתוך 9
תאריך עדכון אחרון : 15/11/2015		

מתכות עבות או מילוי רב של חומר ריתוך מצריך מספר שלבי ריתוך.

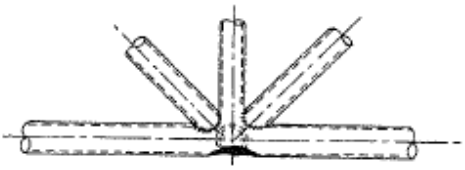


הכנת חומר לריתוך

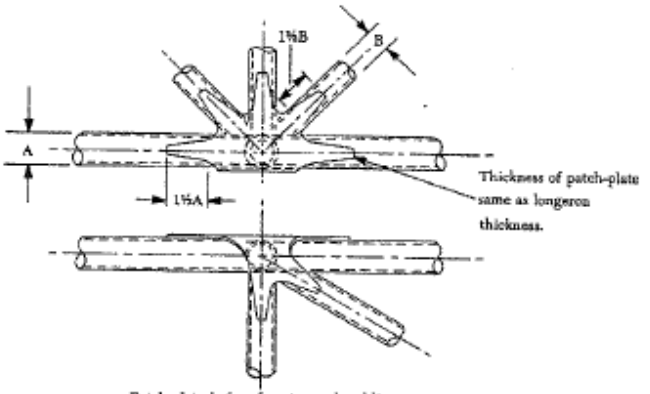


רכבת ישראל בע"מ	חטיבת נייד
הוראת עבודה : ריתוך פלדה	מספר ההוראה:6-002
תאריך פרסום : 21/05/2015	ערך:רונן אזרן
מהדורה : 01	מאשר הנוהל:אבי זלמן
תאריך עדכון אחרון : 15/11/2015	עמוד 6 מתוך 9

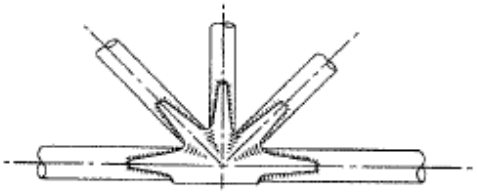
ריתוך צינורות ברזל ופלדה.



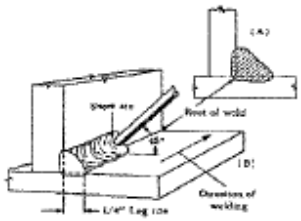
Longeron dented at a station.

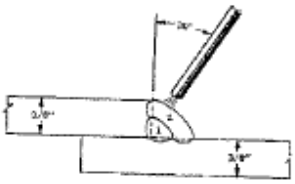


Patch plate before forming and welding.



בריתוך פינה T מרתכים לפי המידות באיור הבא. בפחים עבים יש לרתך במספר שלבים.

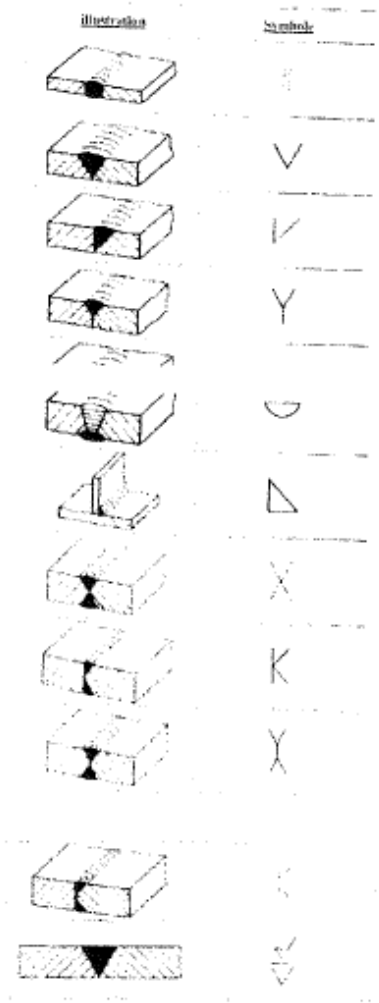




רכבת ישראל בע"מ		חטיבת נייד
הוראת עבודה : ריתוך פלדה	מספר ההוראה:6-002	
תאריך פרסום : 21/05/2015	ערך:רונן אזרן	עמוד 7
מהדורה : 01	מאשר הנוהל:אבי זלמן	מתוך 9
תאריך עדכון אחרון : 15/11/2015		

סוגי וסימני ריתוך:

קיימים סימונים מוסכמים לצורות הריתוך השונות כפי שהן מתוארות בשרטוטים :



רכבת ישראל בע"מ			חטיבת נייד
הוראת עבודה : ריתוך פלדה		מספר ההוראה:6-002	
תאריך פרסום : 21/05/2015	ערך:רונן אזרן	עמוד	8
מהדורה : 01	מאשר הנוהל:אבי זלמן	מתוך	9
תאריך עדכון אחרון : 15/11/2015			

5 תרשים תהליך עבודה.

<u>תהליכים בעבודת ריתוך</u>



רכבת ישראל בע"מ			חטיבת נייד
הוראת עבודה : ריתוך פלדה		מספר ההוראה:6-002	
תאריך פרסום : 21/05/2015	ערך:רונן אזרן	עמוד	9
מהדורה : 01	מאשר הנהלה:אבי זלמן	מתוך	9
תאריך עדכון אחרון : 15/11/2015			

6 בטיחות

בטיחות בזמן עבודת הריתוך:

10.1-יש להתלבש בשרוולים ארוכים כאשר כפפות הריתוך מכסות את פתח השרוול יש להקפיד כי כל חלקי הגוף מוגנים ולא חשופים לגיצים.

10.2- יש להשתמש במסכת ריתוך בכל סוג של ריתוך ללא יוצא מהכלל גם אם מדובר בריתוך של מספר שניות.

10.3- יש להשתמש במשקפי מגן בזמן הסרת השלאקה (פסולת ברזל) מהריתוך וכמו כן בזמן עבודה עם דיסק.

10.4-יש לוודא כי מרתכים בסביבה סטרילית ממים על מנת להימנע מהתחשמלות.

10.5-יש לוודא כי סביבת הריתוך סטרילית מחומרים דליקים שמנים צבעים וכדומה.

10.6-יש לדאוג כי יהיה מטף לכיבוי אש בקרבת מקום העבודה בזמן הריתוך.

10.7-אין לגעת ישירות במתכת לאחר סיום העבודה עד להתקררות של המתכת.

10.8-מסיכה למניעת שאיפת הגזים בזמן הריתוך.

אישור הוראת העבודה

אושר על ידי ף אבי זלמן

מנהל אגף פיתוח אחזקת נייד

תאריך: 15/11/15

חתימה:

אישורי בקרה מקדימה בתחילת הפרויקט

שם וחתימה של המפקח מטעם הקבלן: _____

תאריך: _____

שם וחתימה של המפקח מטעם רכבת ישראל: _____

תאריך: _____

#	אישורי בקרה מקדימה	התאמה לדרישת המפרט			תמונות
		כן	לא	הערות	הערות
1	אישור על עמידה בתקן ISO 9001				
2	אישורי הסמכת רתכים בהתאם לתקן EN 15085 או AWS D1.1/D1.3/D1.6				
3	אישורי הסמכת מיישמי צבע				
4	אישור הסמכה של מבצע בדיקה ״צבע חודר״				
5	אישור תקינות (כיול) של מכשיר מדידת עובי צבע + ברק				

25 **נספח ז': יומן העבודה – בדיקה יומית בפרויקט תיקוני צבע**

יומן עבודה – בדיקה יומית בפרויקט תיקוני צבע לנייד
הערה חשובה: אין להתחיל בתהליך העבודה ללא פלטה של דגם מלווה!

תאריך בדיקה: _____

מספר נייד לבדיקה היומית המדגמית: _____

תיאור מדויק של מיקום ביצוע של הבדיקה היומית המדגמית: _____

_____

- אין לעבור משלב לשלב ללא בדיקה ואישור מפקח מטעם רכבת ישראל.
- יש לעדכן בשוטף סטטוס התקדמות עבודות תיקוני צבע.

מס'	שלבי ביצוע	אחריות ביצוע	תאריך ביצוע	פעולות	חתימת מנהל עבודה (קבלן צבע)	חתימת מפקח (רכבת ישראל)
1	בדיקת קבלה לנייד והגשת הצעת מחיר	קבלן צבע ואישור מפקח רכבת ישראל		בדיקת קבלה לנייד והגשת הצעת מחיר בליווי תיאור תמונות קבלת אישור חתום של רכבת ישראל על ההצעה טרם תחילת העבודה		
2	הכנה לתיקוני צבע (פירוקים, שטיפות, פחחות וליטוש)	קבלן צבע		תמונות ותאורים		

מס׳	שלבי ביצוע	אחריות ביצוע	תאריך ביצוע	פעולות	חתימת מנהל עבודה (קבלן צבע)	חתימת מפקח (רכבת ישראל)
3	בדיקה	קבלן צבע ואישור מפקח רכבת ישראל		**בדיקת אדהזיה** של צבע ישן (X cut test ASTM D3359, מותרת דרגה 2 לפחות) לבדיקת משטח עבודה (אחרי ליטוש לפני יישום צבע) תקין / לא תקין הערות: _____ **בדיקת הרטבה** צבע ישן לבדיקת משטח עבודה (אחרי ליטוש לפני יישום צבע) תקין / לא תקין הערות: _____ **עובי** שכבות צבע ישן (10 נקודות): מינימום_____µ , מקסימום: _____µ , ממוצע_____µ **RH** - לחות יחסית: _____ % **Ts** - טמפ פני שטח הנצבעים: _____ °C **Ta** - טמפ׳ האוויר: _____ °C **Td** - טמפ׳ טל: _____ °C **הפרש בין Ts ל-Td**: _____ °C (אסור לצבוע אם קטן מ- 3 °C)		
4	צבע יסוד ובדיקה	קבלן צבע ואישור מפקח רכבת ישראל		שם הצבע והיצרן: _____, מס׳ מנה רכיב A_____, מס׳ מנה רכיב B_____ שם הממס והיצרן: _____ שיטת יישום: _____ (לדוגמה: ריסוס עם/ללא אוויר, רולר, מברשת) **RH** - לחות יחסית: _____% **Ts** - טמפ פני שטח הנצבעים: _____°C **Ta** - טמפ׳ האוויר: _____°C **Td** - טמפ׳ טל: _____°C **הפרש בין Ts ל-Td**: _____°C (אסור לצבוע אם קטן מ- 3 °C) עובי שכבות כולל (10 נקודות): מינימום_____µ , מקסימום: _____µ , ממוצע_____µ עובי שכבות יסוד מחושב: מינימום_____µ , מקסימום: _____µ , ממוצע_____µ		

מס׳	שלבי ביצוע	אחריות ביצוע	תאריך ביצוע	פעולות	חתימת מנהל עבודה (קבלן צבע)	חתימת מפקח (רכבת ישראל)
5	צבע עליון ובדיקה			שם הצבע והיצרן: _____, מס׳ מנה רכיב A_____, מס׳ מנה רכיב B_____ שם הממס והיצרן: _____ שיטת יישום: _____ (לדוגמה: ריסוס עם/ללא אוויר, רולר, מברשת) **RH** - לחות יחסית: _____% **Ts** - טמפ פני שטח הנצבעים: _____°C **Ta** - טמפ׳ האוויר: _____°C **Td** - טמפ׳ טל: _____°C **<u>הפרש בין Ts ל-Td</u>**: _____°C (אסור לצבוע אם קטן מ- 3 °C)		
6	הרכבות ובדיקות סופיות			בדיקת אדהזיה על דגם מלווה - <u>צבע חדש</u> לבדיקת משטח עבודה (X cut test ASTM D3359, מותרת דרגה 1 לפחות) לבדיקת משטח עבודה (אחרי ייבוש מלא), תקין / לא תקין הערות: _____ עובי שכבות כולל: מינימום_____µ , מקסימום: _____µ , ממוצע_____µ עובי שכבות עליון מחושב: מינימום_____µ , מקסימום: _____µ , ממוצע_____µ	-----	

<u>הערות:</u> _____

_____

_____

שם של המפקח מטעם הקבלן:_____חתימה_____תאריך _____

שם של המפקח מטעם רכבת ישראל:_____חתימה_____תאריך _____

יומן העבודה – ריכוז כל העבודות שבוצעו על כלל הניידים באותו יום עבודה

תאריך יום העבודה: _____

הערות:

_____

_____

_____

מס'	מספר נייד	מערכת בנייד	תיאור העבודה	הערות/תמונות
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

שם של המפקח מטעם הקבלן: _____ **חתימה** _____ **תאריך** _____

שם של המפקח מטעם רכבת ישראל: _____ **חתימה** _____ **תאריך** _____