

תחמ"ש חולה
מאגר מים, משאבת הידרנטים
VK0/00-M66-SP0051-FR

תכנון מכני

סוג המפרט: מפרט טכני מיוחד

הוצאה: יולי 2026

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 1 מתוך 32	P3			

תוכן עניינים

1. תיאור עבודה

- 1.1 כללי
- 1.2 תיאור הפרויקט
- 1.3 היקף עבודה
- 1.4 שרותי קבלן
- 1.5 תנאי סף לזכייה במכרז
- 1.6 דרישות כלליות
- 1.7 התוכניות
- 1.8 טיב החומרים והעבודה
- 1.9 צביעה
- 1.10 תוכניות עדות (תכונות "As made")
- 1.11 שמור
- 1.12 הגנה אנטי – קורוזיות
- 1.13 שטיפה ובדיקת לחץ
- 1.14 חיטוי
- 1.15 שילוט
- 1.16 אחריות
- 1.17 מסירה
- 1.18 תיאום עם מערכות אחרות
- 1.19 אופני מדידה ותשלום
- 1.20 כתב כמויות
- 1.21 תיעוד טכני
- 1.22 פיקוח באתר
- 1.23 רשימת קבצים

2. התקנות וחווט הצידוד - דרישות חשמליות

3. מאגרי מים

3.1 מאגר כיבוי אש (לא רלוונטי למפרט זה)

- 3.1.1 תיאור
- 3.1.2 דרישות לרעידת אדמה
- 3.1.3 תקנים
- 3.1.4 תנאי המיקום
- 3.1.5 דפנות המאגר
- 3.1.6 שיטות ייצור
- 3.1.7 אביזרים
- 3.1.8 מע' מדידת מפלס
- 3.1.9 שאלון טכני לקבלן / ספק הצידוד

3.2 מאגר מים הידרנטים

- 3.2.1 תיאור
- 3.2.2 דרישות לרעידת אדמה
- 3.2.3 תקנים
- 3.2.4 תנאי המיקום
- 3.2.5 דפנות המאגר

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 3 מתוך 32	P3			

- 3.2.6 שיטות ייצור
- 3.2.7 אביזרים
- 3.2.8 מע' מדידת מפלס
- 3.2.9 שאלון טכני לקבלן / ספק הציוד

3.3 מאגר מים למי שתיה (לא רלוונטי למפרט זה)

- 3.3.1 תיאור
- 3.3.2 דרישות לרעידת אדמה
- 3.3.3 תקנים
- 3.3.4 תנאי המיקום
- 3.3.5 דפנות המאגר
- 3.3.6 שיטות ייצור
- 3.3.7 אביזרים
- 3.3.8 מע' מדידת מפלס
- 3.3.9 שאלון טכני לקבלן / ספק הציוד

4. משאבות

4.1 משאבת כיבוי אש ראשית חשמלית (לא רלוונטי למפרט זה)

- 4.1.1 תיאור
- 4.1.2 שמור
- 4.1.3 תקנים
- 4.1.4 תנאי המיקום
- 4.1.5 דף נתונים טכניים

4.2 משאבת כיבוי אש ראשית מנוע דיזל (לא רלוונטי למפרט זה)

- 4.2.1 תיאור
- 4.2.2 שמור
- 4.2.3 תקנים
- 4.2.4 תנאי המיקום
- 4.2.5 דף נתונים טכניים

4.3 משאבת שמירת לחץ (גיוק) (לא רלוונטי למפרט זה)

- 4.3.1 תיאור
- 4.3.2 שמור
- 4.3.3 תקנים
- 4.3.4 תנאי המיקום
- 4.3.5 דף נתונים טכניים

4.4 משאבת הידרנטים

- 4.4.1 תיאור
- 4.4.2 שמור
- 4.4.3 תקנים
- 4.4.4 תנאי המיקום
- 4.4.5 דף נתונים טכניים

5. סככת בית משאבות

- 5.1 סככה בית משאבות עילית
- 5.2 בית משאבות תת קרקעי (לא רלוונטי למפרט זה)

6. מע' הצפה במים (לא רלוונטי למפרט זה)

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף <u>4</u> מתוך <u>32</u>	P1			
	P2			
	P3			

7. מע'י ספרינקלרים (לא רלוונטי למפרט זה)

7.1 תיאור המערכת

7.2 פירוט עבודות הקבלן

7.3 תקנים

8. הידרנטים בחצר

9. עמדות כיבוי אש (לא רלוונטי למפרט זה)

9.1 בתוך מבנה

9.2 בכניסה למבנה

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 5 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

1. תיאור עבודה

1.1 כללי

מזמין הפרויקט : חברת החשמל לישראל בע"מ.
מקום העבודה : אתר חברת החשמל – תחמ"ש חולה.
תיאור העבודה : התקנת מאגר מים, התקנת משאבת הידרנטים לרבות סככת משאבות, סגירת טבעת הידרנטים ואביזרי צנרת, חיווט התראות

1.2 תיאור הפרויקט

התקנת מאגר מים לכיבוי אש לרבות יסוד, התקנת סככה עם משאבת הידרנטים לרבות יסוד, סגירת טבעת הידרנטים ואביזרי צנרת, כמו כן חיווט של אינדיקציות מאביזרי קצה (ברזים, מצופים, התראות משאבה וכו') ללוח, כולל תשתיות חשמליות. התחברות לרכזת גילוי אש קיימת והעברת התראות.

1.3 היקף עבודה

1.3.1 באחריות חברת החשמל:

- בדיקת אופיין מים ע"י מעבדה מוסמכת (לא נדרש בפרויקט זה)
- תכנון עקרוני
- אישור מעבדה לתכנון עקרוני (לא נדרש בפרויקט זה)

1.3.2 באחריות הקבלן :

- על הקבלן, לפני הגשת הצעתו, לבצע ביקור בשטח ולבדוק היטב את כל התוכניות שמצורפות למפרט זה על מנת לקבוע תוואי הקווים והצנרת, וסוג האביזרים השונים. לא תינתן שום תוספת על הפרש בין סוג זה או אחר של הציוד לאחר קבלת העבודה.
- תכנון פיזי ואישורו ע"י המזמין.
- טרם ביצוע העבודה באחריות הקבלן לשלוח לממונה חח"י את כל הקטלוגים של הציוד הנדרש לאישור. אופן העברת הקטלוגים ייקבע טרם תחילת ביצוע העבודה.
- אספקה, התקנה, חיווט, חיבור (הידראולי וחשמלי) של מערכות כיבוי אש ושל אביזרים
- שטיפת צנרת, בדיקה הידראולית (תחת לחץ)
- בדיקה חשמלית של החיווט והתראות הציוד
- מסירת המערכות לנציגי המזמין בהתאם לדרישות התקנים הרלוונטיים
- התאמת צנרת וכל הציוד הנדרש בהתאם למפרט זה ותוכניות מצורפות
- פיקוח על כל העבודות
- בדיקת אופיין מים ע"י מעבדה מוסמכת (לא נדרש בפרויקט זה)
- קבלת אישור מעבדה מוסמכת על התקנה ובדיקות חוזרות של מעבדה יהיו על חשבון הקבלן

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 6 מתוך 32	P3			

(לא נדרש בפרויקט זה)

- הגשת תוכניות לשירותי כבאות – במידה ויידרש
- יצור, אספקה, התקנה וחיווט של לוחות ריכוז התראות ופיקוד עבור מערכות כיבוי אש בהתאם לתוכניות ושרטוטי לוגיקה מצורפים.
- חיווט של אינדיקציות מאביזרי קצה (ברזים, מצופים, התראות משאבה וכו') ללוח, כולל תשתיות חשמליות.
- אספקה של גופי תאורה דו תכליתית ומפסקי תאורה, התקנתם בסככות המשאבות וחיווטם ללוח ריכוז התראות ופיקוד.

1.4. שרותי הקבלן

- הצוות שיעמיד הקבלן לביצוע העבודה יהיה מסוגל לבצע את העבודה כנדרש, במקצועיות ובאיכות, לשביעות רצונו של המזמין.
- הקבלן לא יעביר את העבודה או חלק ממנה, לקבלן משנה אחר ללא אישור בכתב של הח"י. אישור כזה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המלאה למילוי כל התחייבויותיו לפי חוזה.
- הקבלן, עובדי הקבלן ונציגי הקבלן יצייתו לנציגי המזמין (המפקח באתר, בעל החצרים או נציגיו): לא ייכנסו לשטח האתר ללא רשות ויפעלו על פי כל ההוראות שיקבלו לרבות תדריך בטיחות באתר.
- שיקולי הבטיחות יישארו באחריותם הבלעדית של המזמין ונציגיו.
- הקבלן יהיה אחראי לכל נזק שייגרם לו / לאחרים / למזמין / לנציגי המזמין כתוצאה מאי-ציות להוראות או חריגה (מצד הקבלן) מתקנות והוראות הבטיחות כפי שהובהרו לו.
- הפעלה: הקבלן יעמיד צוות שיפעיל את המערכות ויהיה אחראי להדרכת צוות המזמין, בהפעלה ובהכנסת מערכת לשירות בהתאם לחוזה.
- בדיקה ומסירה: הקבלן יעמיד צוות מוסמך לביצוע בדיקות הנדרשות כדי לקבוע שהמערכות פועלות כנדרש. הקבלן יספק את כל הציוד הנדרש לבדיקות.
- הקבלן יכלול בתמחור הפרויקט את כל הבדיקות והפעלת המערכות, בשלב ראשון על ידו ובשלב שני, בנוכחות המזמין. הבדיקות יכללו את כל ההפעלות הנדרשות בהתאם לדרישות התקנים הרלוונטיים.
- מפרט זה בא כהשלמה לחוזה, לתוכניות, לכתב הכמויות ולתקנים הקיימים של כיבוי אש וכל אחד מהחלקים האלו מהווה חלק בלתי נפרד של המכרז.
- מסירת מתקן לאחר אישור מעבדה - לפני קבלתה ע"י המזמין - תהיה בהתאם לקריטריונים הנ"ל.
- אין להחליף את דגם או סוג הציוד המאושר על ידי המזמין בלי אישור המזמין בכתב.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 7 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

1.5. תנאי סף לזכייה במכרז

1.5.1 על הקבלן הזוכה להציג ניסיון מוכח של לפחות שלוש שנים בתחום תכנון וביצוע מערכות מסוגים הבאים :

- מאגרי מים לכיבוי אש
- משאבות כיבוי אש
- משאבות מים (לא נדרש בפרויקט זה)
- מערכות מים לשתייה (לא נדרש בפרויקט זה)
- מערכות כיבוי אש אוטומטית במים (לא נדרש בפרויקט זה)
- מערכות כיבוי אש אוטומטית בקצף (לא נדרש בפרויקט זה)
- עבודות צנרת וציוד כיבוי אש

1.5.2 על הקבלן הזוכה להציג ניסיון מוכח של לפחות שלוש שנים בתחום תכנון וביצוע מערכות כיבוי אש במתקנים הבאים :

- תחנות כח
- תחנות משנה
- אתרי דלק

1.6. דרישות כלליות

כל העבודות המפורטות תבוצענה בהתאם לדרישות של המפרטים והתקנים הבאים (מהדורה אחרונה):

1.6.1 מפרט טכני זה.

1.6.2 מפרט כללי לעבודות בנין, פרק 07 - "מפרט כללי למתקני תברואה".

1.6.3 ת"י 1205 - "התקנת מתקני תברואה ובדיקתם".

1.6.4 ת"י 2206 - "גלגלון לכיבוי אש"

1.6.5 דיני תכנון ובניה - "הוראות למתקני תברואה (הל"ת).

1.6.6 ת"י 1596 - "מערכת מתזים - התקנה".

1.6.7 תכנון צנרת יעמוד גם בהנחיות תקן NFPA13 המתייחס לרעידות אדמה.

1.6.8 תקני NFPA הרלוונטיים לכל סוג מערכת.

1.6.9 המפרט הבינמשרדי.

מפרט מיוחד זה יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הכללי לעבודות בנין, על כל פרקיו הרלוונטיים כפי שמפורט מטה, בהוצאת הוועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי.

המפרט הטכני מהווה השלמה למפרט הבין משרדי ועל כן אין זה מן ההכרח שכל העבודה תימצא ביטוייה במפרט הטכני.

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 8 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

על הקבלן לוודא שלרשותו תעמוד מהדורה מעודכנת ביותר של המפרט הבין משרדי.

להלן רשימת הפרקים הרלוונטיים של המפרט הבין משרדי :

- פרק 00 – מוקדמות
- פרק 01 - עבודות עפר
- פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר
- פרק 11 - עבודות צביעה
- פרק 34 – מערכות גילוי וכיבוי אש
- פרק 57 – קווי מים ביוב ותיעול
- וכל פרק אחר בהתאם לכתב הכמויות.

1.6.10 עדיפות בין מסמכים

באין הוראה אחרת או בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה בין הגדרות ותיאורים ודרישות אשר במסמכים השונים ייחשב סדר עדיפויות כלהלן :

1.6.10.1 לצורכי ביצוע

- תוכניות
- מפרט מיוחד זה
- תקנים רלוונטיים
- מפרטי החברה

1.6.10.2 לצורכי התחשבנות

- כתב כמויות
- מפרט מיוחד זה
- תוכניות
- מפרטי החברה
- המפרט הבין משרדי

1.6.11 ת"י 6631 - כללי עבודה מומלצים להגנה מפני אש מתקני ייצור חשמל ועבור תחנות המרה לזרם ישר במתח עליון

1.7. התוכניות

תוכניות של מזמין הפרויקט הן בסטאטוס "למכרז". תוכניות "למכרז" אינן תוכניות "לביצוע". על הקבלן לתכנן את המערכת ברמה מדויקת (תוכניות במהדורה "לביצוע"), לקבל אישור מתכנן חברת החשמל למהדורה זו. ורק לאחר מכן לבצע את העבודה על פי התוכניות המעודכנות והמאושרות ל"ביצוע" על ידי המזמין בלבד.

1.8. טיב החומרים והעבודה

1.8.1 כל החומרים בהם ישתמש הקבלן, יהיו מחומרים תקינים, חדשים וחומרים מסוג א', אלא אם נדרש אחרת ע"י המזמין.

1.8.2 כל החומרים והציוד טעונים אישור מראש על ידי המפקח.

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 9 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

1.8.3 שמור.

1.8.4 שמור.

1.8.5 הקבלן מתחייב לתת אחריות מלאה לטיב החומרים והאביזרים שהשתמש ולטיב העבודה שלו במשך שנתיים כולל תיקונים מיום המסירה למזמין.

1.9

צביעה

כל הצנרת וכן התמיכות, לרבות חיזוקים, עשויים מתכת, יצבעו בצבע יסוד ובצבע עליון בהתאם להוראות צביעה : מפרט מ.כ 716-1600/99 לצביעה מעל גלון בשיטה רטובה ובשיטה אלקטרוסטטית.

1.10

תוכניות עדות ("As-made")

בגמר הביצוע על הקבלן להגיש למזמין סט תוכניות עדות ("As-made") בפורמט .dwg בתוכניות הנ"ל יש לציין את כל השינויים, התוספות והסטיות מהתוכנית המקורית בנושא מיקומם של ציוד, תוואי וקטרים של קטעי צנרת וכל השינויים האחרים, אשר נעשו בזמן הביצוע עם לוגו של חברת הקבלן ופרטי התקשרות של הקבלן.

1.11

שמור

1.12

הגנה אנטי קורוזיבית (לא נדרש בפרויקט זה)

1.12.1 צינורות ואביזרים המונחים מתחת לקרקע יהיו מצופים מבחוץ עטיפה חרושתית תלת-שכבתית בפוליאטילן/פוליפרופילן שחול (TRIO), עם חיבור אוגנים, לפי מפרט של "אברות" או שווה ערך.

1.12.2 על הקבלן לבצע את כל השלמת הציפוי באתר הביצוע, לדוגמה בחיבורי צנרת, בשיטה האחידה לציפוי מקורי, בהתאם להוראות היצרן.

1.12.3 כל העבודות, הקשורות לתיקונים ו/או להשלמות של עטיפת הצינור בפוליאטילן/פוליפרופילן שחול, תבוצענה תחת פיקוח שרות שדה של יצרן.

1.12.4 למטרת הגנה קתודית יש להרכיב מערכות חיוץ אוגנים בהתאם לתוכנית, EVK – 9025, 9027, 9028, 9029.

1.12.5 בכניסת צינור אספקת מים לכל המבנים יש להקפיד על הרכבת מחבר חיוץ מתוברג סטנדרטי, לדוגמה מודל SM/II לפי תקן גרמני DIN 3389, מסופק ע"י "אברות" או ש"ע.

1.13

שטיפה ובדיקת לחץ

1.13.1 שמור.

1.13.2 לאחר גמר ההרכבה ולאחר שטיפת המערכת יש לבדוק את הצנרת בבדיקה הידראולית ע"י

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 10 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

מים לפי דרישות התקן NFPA 13 - בדיקה הידרוסטטית.

1.13.3 הקבלן יצהיר שבוצעה בדיקה הידרוסטטית בהתאם לתקן וידאג לקבל אישור בחתימת המפקח של חח"י שהבדיקה בוצעה כנדרש.

1.13.4 במידה ויתגלו ליקויים ו/או נזילות, על הקבלן לתקן את המערכת על חשבונו ולבדוק את המערכת בבדיקה חוזרת.

1.14. חיטוי

בגמר הבדיקה ההידראולית על הקבלן לבצע את השטיפה והחיטוי של צנרת במי כלור, כנדרש ב-"הוראות למתקני תברואה (הל"ת) סעיף 2.12, ולהעביר אישור אל כך לידי המזמין.

1.15. שילוט

על הקבלן לבצע שילוט (בחריטה) עבור כל מערכת בהתאם לתקן הקובע.

1.16. אחריות

- במשך שנתיים מיום מסירת המערכת יהיה הקבלן אחראי למתן אחריות ויתקן כל תקלה במערכות ויבצע את כל פעולות האחזקה הדרושות בתיאום עם אחראי המתקן.
- השירות המתואר לעיל יהיה ללא תמורה בשנתיים הראשונות שלאחר המסירה.
- הקבלן מתחייב להציע שירות דומה בתשלום לאחר גמר תקופת האחריות למערכות שסופקו/בוצעו על ידו. שירות זה יכול לתחזקת ושרות החלפת פריטים שהתקלקלו או התבלו כפי שיידרש.
- הקבלן אחראי לכל נזק שיגרם לקווים, מבנים קיימים וכל המותקן בהם, ציוד או אביזרים אחרים, והוא מתחייב לתקן ולפצות את החברה על כל הנזקים שיגרמו.
- במשך תקופת האחריות יתקן הקבלן על חשבונו, תוך 48 שעות (משעת הקריאה) כל תקלה או קלקול שיתגלה באחד ממרכיבי המערכת אשר הוא נגרם בגלל שימוש בחומרים לא מתאימים או חומרים באיכות גרועה או בגלל עבודה לקויה של הקבלן או בגלל כשל או פגם בציוד.
- כל תקלה במערכת שנגרמה כתוצאה משימוש בחומרים לא מתאימים תתוקן ויוחלפו הפריטים בחומרים תקינים.

1.17. מסירה

- המערכת תימסר במצב נקי ומסודר כאשר כל פגיעות הפיזיות ופגיעות בצבע מתוקנות.
- על הקבלן למסור את המתקן לשביעות רצון המזמין, כולל בדיקה, הרצה, מסירת המערכת ומסירת הוראות האחזקה ע"י הקבלן למזמין, מסירת ספרי הוראות, מסירת תיק מתקן הכולל את כל השרטוטים המעודכנים, את אישורי המעבדה, את הקטלוגים של הציודים, הוראות הפעלה, אופן פניה ופרטי תקשורת למימוש אחריות, לוגיקות הפעלה וכו'.
- הקבלן ימסור תוכניות As-Made למערכות שבוצעו כחלק מתיק המתקן.
- כל מערכת תזוהה עם שילוט בהתאם לתקן הקובע.
- בגמר ההתקנות וההרצות ימסור הקבלן הודעה בכתב אשר תכלול תיק מסירה שבתוכו יהיה דוח מפורט אשר יכלול את תוצאות הבדיקות והאישורים על פי רשימה זו.

1.18. תיאום עם מערכות אחרות

על הקבלן להתחשב בזמן התכנון המפורט וההתקנה בכל המתקנים אשר יוקמו באתר, ולמנוע כל

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 11 מתוך 32	P3			

הפרעה למערכות אחרות כגון : תעלות החשמל, צנרת מים, תאורה וכד'.
לא יותקנו צינורות המפריעים לדלתות, לגופי תאורה וכיוצ"ב.
באופן דומה, הקבלן יתקין מתזים פתוחים / סגורים (ספרינקלרים) כך שתפקודם לא ייפגע מהפרעות ציוד אחר.

1.19

אופני מדידה ותשלום

אופני מדידה ותשלום יהיו כמפורט במפרט כללי לעבודות בנין, פרק 07 "מפרט כללי לעבודות תברואה" למעט הסעיפים כדלקמן :

1.19.1 התמורה עבור ספחים ואביזרים לצינורות תכלול המחיר מ"א של צינור. לא תשולם לקבלן תוספת כלשהיא עבור הפריטים הנ"ל.

1.19.2 התמורה עבור פריצת כיסוי אספלט והחזר שטח מכוסה אספלט לקדמותו, במידה ויהיה הצורך בעבודות הנ"ל, תכלול במחיר מ"א של צינור. לא תשולם לקבלן תוספת כל שהיא עבור הפריטים הנ"ל.

1.20

כתב כמויות

1.20.1 ראה מודל שרות רלוונטי לפרויקט.

1.20.2 הסעיפים בכתב הכמויות נכתבים בקיצור.

1.20.3 כל מחירי היחידות הנקובים בכתב הכמויות כוללים את מלוא התמורה עבור ביצוע העבודה, אספקת חומרים וחומרי עזר, אשר לפי סעיפי החוזה והמפרט על הקבלן לספקם, וכן כוללים הוצאות העבודה, שכירת הציוד, התארגנות באתר או ליד האתר, אספקת כוח עבודה מקצועי ובלתי מקצועי, אספקת כלי הרמה, הכנת שטח עבודה כולל התקנת פיגומים, אספקת מים ואספקת חשמל זמנית לצרכי הביצוע, השגת אישורים הדרושים ברשויות מקומיות, תשלום מיסים וכד'.

1.21

תיעוד טכני

- תוך 30 יום מקבלת ההודעה על הזכייה במכרז יגיש הקבלן לאישור המזמין 2 סטים של תיעוד מודפס וגם סט ממוחשב הכולל :
 - רשימת הציוד על כל פרטיה
 - שרטוטים של תכנון מפורט עבור המערכת כנדרש להקמה
- כמו כן יסופקו קבצי מחשב לתוכניות, חישובים, קטלוגים וכל חומר טכני שאפשר לקבלו בצורה אלקטרונית.
- החומר שיוספק יכלול גם קטלוגים של כל הציוד המכני והחשמלי וכן סכמות החיווט של הציוד.
- אם יוחזרו המסמכים על ידי המזמין ויישאו חותמת "מאושר בהסתייגות כמפורט", יתקן הקבלן את השרטוטים ואת ספרי ההוראות על פי דרישות המזמין ויגיש שוב שני (2) ההעתקים של השרטוטים המתוקנים כמפורט לעיל, לאישור. אין להתחיל בביצוע בטרם נתקבל האישור בכתב.
- אחרי אישור השרטוטים, רשימת ציוד וחומר טכני עבור הציוד כמפורט לעיל, יגיש הקבלן לאישור המזמין שתי (2) מערכות של ספרי הדרכה מלאים כנדרש להקמה, כיוון/כיוול, הפעלה ואחזקה של הציוד. ההוראות יכללו נהלים מפורטים מומלצים, להרצת כל הבדיקות התקופתיות וכל דו"חות הבדיקה הישימים. כמו-כן יצורף תיאור של כל מרכיבי המערכת.
- אחרי אישור השרטוטים, רשימת ציוד וחומר טכני עבור הציוד כמפורט לעיל ולפחות חודש אחד

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 12 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

- לפני הפעלה ראשונה של המערכת, יגיש הקבלן למזמין את הפריטים הבאים:
- ספרי ההדרכה יכללו תוכן עניינים, רשימות שרטוטים, רשימות חלקים כולל כמויות של הציוד העיקרי אשר סופקו למתקן על ידי הקבלן ורשימות אחרות כנדרש להעברת מידע מלא למזמין לצורך הזמנת חלקי חילוף, אישורים של התקנים השונים לכל פריט ופריט.
 - כל החומר התיאורטי (רשימות, ספרי הדרכה וחומר דומה אחר) יישא מספר ותאריך לנוחות הזיהוי וההתייחסות. כל החומר והשרטוטים יישאו את מספר ההזמנה של המזמין.
 - המערכת וכל מרכיביה יתוכננו ויוצרו על פי שרטוטים מאושרים.
 - המזמין שומר לעצמו את הזכות לפסול ציוד שלא תוכנן או יוצר על פי שרטוטים בכל מקרה בו יגלה הקבלן סתירה בין תוכניות המערכת הנכללות בחוזה זה לבין תוכניות אדריכלות, קונסטרוקציה או אינסטלציות אחרות, חייב הקבלן להסב את תשומת לבו של המפקח במקום לקבל את החלטתו לפי איזה תכנית לפעול.
 - הוראה זו של המפקח תירשם ביומן העבודה. בכל מקרה שהקבלן לא ידווח במועד על אי-התאמה בתוכניות ובעקבות זה יגרמו נזקים לאתר או למתקנים אחרים, יתוקנו אלו ע"י הקבלן ועל חשבונו. מנהל העבודה של הקבלן לעבודות הכלולות במפרט זה חייב לדאוג שיהיו בידיו תוכניות של הבניין והאינסטלציות השונות לשם מניעת טעויות בביצוע כאמור לעיל.
 - הסכמה כל שהיא מצד המזמין לסטות מתנאי חוזה זה במקרה מסוים, לא תהווה תקדים ולא תשחרר את הקבלן מאחריות לביצוע יתר העבודה לפי ההוראות המקוריות.
 - הקבלן יצרף רשימת חלקי חילוף למערכת שתכלול רשימת פריטים שיש לשמור כמלאי מחסן כולל כמות ומחיר לכל פריט.
 - הקבלן יצרף רשימת כלי עבודה (מכשירי בדיקה) שישמשו לתחזוקת המערכת ולאיתור תקלות. רשימה זו תכלול עלות כל פריט וייעודו.

1.22. פיקוח באתר

- הקבלן ימנה מפקח צמוד שיפקח על ביצוע העבודות באתר, ויאשר על התאמתן לתוכניות שאושרו לביצוע. כמו כן יבוצע פיקוח ע"י חח"י.
- המפקח של הקבלן בתיאום עם מפקח חח"י יכינו דו"חות פיקוח תקופתיים בכתב. העתקי דו"חות פיקוח תקופתיים יישמרו באתר לביקורת המהנדס.
- בנוסף לאמור לעיל, המזמין יבצע פיקוח עליון. פיקוח עליון זה אינו גורע מהאחריות הבלעדית של הקבלן לתכנון וביצוע על פי התקנים והתוכניות.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 13 מתוך 32	P3			

1.23. רשימת קבצים

גרסה	שם תכנית	מס' תכנית
00	דיאגרמת מים לכיבוי אש תוספת מיכל מים ומשאבת הידרנטים	VT-37-M00-DF0001-FR
00	שלב ב – תוספת מאגר ומשאבת הידרנטים	VT-37-M00-GD0002-FR
00	מאגר מים לכיבוי אש 75 קוב למשאבת הידרנטים	VT-37-M66-MD0001-FP
11.2021	הוראות התקנת צנרת לאספקת מים	EVK-6385
01	הארקת מערכת מדידת מים + מד מים משולב	EVK-8001
01	מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית "4" התקנת הידרנט בקוטר "3	EVK-9000
01	מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית "4" התקנת הידרנט כפול בקוטר "2X3	EVK-9001
01	מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית "4" התקנת הידרנט "3 עם ארגז ציוד כ"א	EVK-9002
		EVK-9003
02	צינור כיבוי אש – אדן בטון טרומי	EVK-9004
00	מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית "4" STR-1202 מפרט טכני	EVK-9005
01	פרט התקנת מגוף	EVK-9015
01	התקנת צנרת כיבוי אש תת - קרקעית	EVK-9018
02	מע' כיבוי היקפית טיפוסית ת.קרקעית "4" ארגז ציוד כ.אש בקוטר 630 מ"מ-תמיכה	EVK-9032
01	מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית "4" ארגז ציוד כיבוי אש מפוליאסטר משוריין	EVK-9033
01	הארקת בולם התפשטות על אדן בטון טרומי	EVK-9048
00	הארקת צינור למעבר תחת כביש	EVK-9049
00	פרט להארקת מחבר הסנקה 3"X2	EVK-9055
00	הארקת עמדת כיבוי-אש משולבת פנימית/חיצונית קוטר "2	EVK-9056
00	הארקת הידרנט בקוטר "3	EVK-9066
01	הארקת הידרנט כפול בקוטר "2X3	EVK-9084
01	פרט התקנת מגוף ניתוק על צינור	EVK-9003
01	התקנת עוגן עיוור בקצה הצינור	EVK-9007
01	עוגן עיוור בקצה הצינור	EVK-9017
00	הארקת אוגן עיוור בקצה הצינור	EVK-9046
01	מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית "4" ארגז ציוד כיבוי אש מפוליאסטר משוריין	EVK-9033
02	מע' כיבוי היקפית טיפוסית ת.קרקעית "4" ארגז ציוד כ.אש בקוטר 630 מ"מ-תמיכה	EVK-9032
00	מע' כיבוי היקפית טיפוסית ת.קרקעית "4" הארקת צינור "4 בשרוול "8 למעבר תחת כביש	EVK-9049
01	מע' כיבוי היקפית טיפוסית ת.קרקעית "4" סידור התקנת בידוד אוגנים	EVK-9025
גרסה	תיאור המפרט	מס' מפרט
05	מפרט לצביעה מעל גליון בשיטה רטובה ובשיטה אלקטרוסטטית	716-1600/99

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 14 מתוך 32	P3			

05	מפרט בקרת איכות	Q-APP-01/2019.11
02	הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג	EVK-10000
00	מפרט טכני עבור תכנון לוח חשמל לפיקוד וריכוז התראות למערכת	STR-1855
01	תחנת משנה חצי סגורה סטנדרטית מערכת אספקת מים לכיבוי אש (מערכת הידרנטים)	STR-1202

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 15 מתוך 32	P3			

2. התקנות וחיווט הציווד - דרישות חשמליות

- 2.1 כל צנרת החשמל המיועדת לאינדוקציות מהברזים, מצופים ומכשירים כולל קופסאות מעבר וחיבורים יותקנו בתוך תעלות רשת מגולוונת או תעלות אטומות מגולוונות בהתאם לדרישת המפקח מטעם חח"י. הצנרת תהיה מדגם עמיד בפגעי מזג אוויר להתקנה חיצונית מאושר ע"י תקן ישראלי המתאים.
- 2.2 שני הקצוות של המוליכים או הכבלים יסומנו עם שרולים ממוספרים.
- 2.3 כל הגשרים בין המכשירים יבוצעו דרך מהדקים על-מנת להבטיח גמישות המערכת בלי להחליף את החווט הפנימי.
- 2.4 רציפות הארקה תובטח ע"י גשרים מתאימים עם חוט נחושת שזור בחתך 6 מ"ר לפחות בין כל החלקים המתכתיים של המערכת.
- 2.5 ליד כל ברז שער, ברז חשמלי ומצוף תותקן קופסת חיבורים 2" מתוצרת GEVIS עם מספר מהדקים לפי התוכניות כל תיבות החיבורים יהיו מדרגת הגנה IP65.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 16 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

3. מאגר מים

3.1 מאגר מים לכיבוי אש (לא רלוונטי למפרט זה)

3.1.1 תיאור

- נפח נטו של המאגר : בהתאם לשרטוט VT-37-M66-MD0001-FP
- מבנה גלילי אנכי
- המאגר יחובר ליסוד
- המאגר עשוי מלוחות מגולוונים בגליון חם
- הלוחות יחוברו באתר באמצעות ברגים מגולוונים
- המאגר יצויד בליינר פנימי עשוי גומי סינטטי בעל תו תקן ישראלי וגם FM
- מיקום חיבורי צנרת ומיקום פתחים – בהתאם לדף נתונים ושרטוט המאגר
- ראה שרטוט מס' VT-37-M00-GD0002-FR , VT-37-M00-DF0001-FR
- יכלול גג מאגר תקני לרבות מעקה בטיחות וסולם עליה כולל כלוב בטיחות ויהיה קונסטרוקטיבי ומגולוון
-

3.1.2 דרישות לרעידת אדמה

- המאגר וברגיי עיגון יתוכננו לפי דרישות FM-50 וגם לפי דרישות ת"י 413 & 414 בהתאם למיקום האתר.
- על הקבלן להעביר את נתוני עמידות המאגר נגד רעידת אדמה בהתאם לשני התקנים הנ"ל למזמין העבודה לבדיקה יחד עם שרטוט המאגר.
- תכנון על ידי הקבלן, לרבות תכנון מפורט ככל שיידרש במפורש
- בכל עבודה לגביה הקבלן הינו האחראי לתכנון ו/או לביצוע של אלמנט כלשהו, לרבות מתקן, ציוד, מכשור, מיכל, מאגר, מכולה או כל רכיב אחר (להלן: "האלמנט") מתחייב הקבלן להגיש לאישור מנהל החוזה, לא יאוחר מ־30 ימים לפני מועד תחילת העבודות, את המסמכים הבאים הנוגעים לאלמנט:
 - א. סט תוכניות – (Shop Drawings) לרבות תוכניות כלליות ומפורטות של האלמנט, במצב "לביצוע", תחומות על ידי מהנדס מורשה (רשוי ורשום) מטעם הקבלן, מומחה בתחום הרלוונטי.
 - ב. חישובי חוזק – חישובים סטטיים ודינמיים (ככל שנדרש תכנונית) עבור האלמנט, במצב "לביצוע", תחומים על ידי מהנדס מורשה (רשוי ורשום) מטעם הקבלן, המומחה בתחום הרלוונטי.
 - ג. תוכנית עבודה ולוח זמנים – תוכנית עבודה מפורטת לביצוע האלמנט, לרבות לוח זמנים (Gantt Chart) .

- דגשים משפטיים:
- התוכניות ישמשו אסמכתא מחייבת לביצוע העבודה אך ורק לאחר קבלת אישור בכתב ממנהל החוזה.
- אישור התוכניות על ידי מנהל החוזה מהווה הסכמה לשיטת העבודה המוצעת בלבד ; אין באישור זה כדי לפטור את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לאיכות המוצר, תקינותו ובטיחותו.
- לאחר סיום העבודה יהפוך כל התכנון המפורט (לרבות תוכניות עבודה מפורטות) לרכושה הבלעדי של חברת החשמל וזכותה להשתמש בו כרצונה ולקבלן לא תהיינה תביעות כלשהן בקשר לכך.

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 17 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

3.1.3 תקנים

הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן:

3.1.3.1 תקנים אמריקאים:

- NFPA 22 - Standard for Water Tanks for Private Fire Protection

3.1.3.2 תקנים ישראלים:

- ת"י 1596 - מערכת מתזים - התקנה
- ת"י 413 - התקן הישראלי לרעידת אדמה
- ת"י 414 - התקן הישראלי לכוחות רוח

3.1.4 תנאי המיקום

הציוד יותקן חיצונית.

3.1.5 דפנות המאגר

לא רלוונטי למפרט זה.

3.1.6 שיטת הייצור

לא רלוונטי למפרט זה.

3.1.7 אביזרים

לא רלוונטי למפרט זה.

3.1.9 מע' מדידת מפלס

3.7.1 המאגר יסופק עם מד גובה מכני חיצוני מסוג מצוף וגלגלת.

3.7.2 המאגר יסופק עם משדר לחץ אלקטרוני למדידת גובה ולפיקוד שסתום מילוי מאגר והתראות.

3.7.3 ההתראות יחווטו לרכזת קיימת / חדשה ו/או לקופסת התראות קיימת/חדשה בעלת דרגת הגנה IP65 כולל מהדקים וכבילה מתאימה עפ"י תכנית ולוגיקה מצורפת.

3.7.4 כל השסתומים בהם קיימות אינדיקציות חשמליות, יחווטו לרכזת / קופסת התראות הנ"ל או ינעלו במצב הרצוי עם שרשרת ומנעול לפי דרישות התקן.

3.7.5 שמור.

3.7.6 המאגר יסופק עם מד לחץ מקומי למדידת מפלס המים עפ"י NFPA 22

3.1.10 שאלון טכני לקבלן/ספק ציוד

לא רלוונטי למפרט זה.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 18 מתוך 32	P3			

3.2 מאגר מים להידרנטים

3.2.1 תיאור

- נפח נטו של המאגר : בהתאם לשרטוט VT-37-M66-MD0001-FP
- מבנה גלילי אנכי
- המאגר יחובר ליסוד
- המאגר עשוי מלוחות מגולוונים בגליון חם
- הלוחות יחוברו באתר באמצעות ברגים מגולוונים
- המאגר יצויד בליינר פנימי עשוי גומי סינטטי בעל תו תקן ישראלי וגם FM
- מיקום חיבורי צנרת ומיקום פתחים – בהתאם לדף נתונים ושרטוט המאגר
- ראה שרטוט מס' VT-37-M00-GD0002-FR , VT-37-M00-DF0001-FR
- יכלול גג מאגר תקני לרבות מעקה בטיחות וסולם עליה כולל כלוב בטיחות ויהיה קונסטרוקטיבי ומגולוון

3.2.2 דרישות לרעידת אדמה

- המאגר וברגיי עיגון יתוכננו לפי דרישות FM-50 וגם לפי דרישות ת"י 413 & 414 בהתאם למיקום האתר.
- על הקבלן להעביר את נתוני עמידות המאגר נגד רעידת אדמה בהתאם לשני התקנים הנ"ל למזמין העבודה לבדיקה יחד עם שרטוט המאגר.
- תכנון על ידי הקבלן, לרבות תכנון מפורט ככל שיידרש במפורש
- בכל עבודה לגביה הקבלן הינו האחראי לתכנון ו/או לביצוע של אלמנט כלשהו, לרבות מתקן, ציוד, מכשור, מיכל, מאגר, מכולה או כל רכיב אחר (להלן: "האלמנט") מתחייב הקבלן להגיש לאישור מנהל החוזה, לא יאוחר מ־30 ימים לפני מועד תחילת העבודות, את המסמכים הבאים הנוגעים לאלמנט:
- ד. סט תוכניות – (Shop Drawings) לרבות תוכניות כלליות ומפורטות של האלמנט, במצב "לביצוע", חתומות על ידי מהנדס מורשה (רשוי ורשום) מטעם הקבלן, מומחה בתחום הרלוונטי.
- ה. חישובי חוזק – חישובים סטטיים ודינמיים (ככל שנדרש תכנונית) עבור האלמנט, במצב "לביצוע", חתומים על ידי מהנדס מורשה (רשוי ורשום) מטעם הקבלן, המומחה בתחום הרלוונטי.
- ו. תוכנית עבודה ולוח זמנים – תוכנית עבודה מפורטת לביצוע האלמנט, לרבות לוח זמנים (Gantt Chart) .

- דגשים משפטיים:
- התוכניות ישמשו אסמכתא מחייבת לביצוע העבודה אך ורק לאחר קבלת אישור בכתב ממנהל החוזה.
- אישור התוכניות על ידי מנהל החוזה מהווה הסכמה לשיטת העבודה המוצעת בלבד ; אין באישור זה כדי לפטור את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לאיכות המוצר, תקינותו ובטיחותו.
- לאחר סיום העבודה יהפוך כל התכנון המפורט (לרבות תוכניות עבודה מפורטות) לרכושה הבלעדי של חברת החשמל וזכותה להשתמש בו כרצונה ולקבלן לא תהיינה תביעות כלשהן בקשר לכך.

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 19 מתוך 32	P3			

3.2.3 תקנים

הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן:

3.2.3.1 תקנים אמריקאים:

- NFPA 22 - Standard for Water Tanks for Private Fire Protection

3.2.3.2 תקנים ישראלים:

- ת"י 1596 - מערכת מתזים - התקנה
- ת"י 413 - התקן הישראלי לרעידת אדמה
- ת"י 414 - התקן הישראלי לכוחות רוח

3.2.4 תנאי המיקום

הציוד יותקן חיצונית.

3.2.5 דפנות המאגר

לא רלוונטי למפרט זה.

3.2.6 שיטת הייצור

לא רלוונטי למפרט זה.

3.2.7 אביזרים

לא רלוונטי למפרט זה.

3.2.9 מע' מדידת מפלס

3.7.1 המאגר יסופק עם מד גובה מכני חיצוני מסוג מצוף וגלגלת.

3.7.2 המאגר יסופק עם משדר לחץ אלקטרוני למדידת גובה ולפיקוד שסתום מילוי מאגר והתראות.

3.7.3 ההתראות יחווטו לרכזת קיימת / חדשה /או לקופסת התראות קיימת/חדשה בעלת דרגת הגנה IP65 כולל מהדקים וכבילה מתאימה עפ"י תכנית ולוגיקה מצורפת.

3.7.4 כל השסתומים בהם קיימות אינדיקציות חשמליות, יחווטו לרכזת / קופסת התראות הנ"ל או ינעלו במצב הרצוי עם שרשרת ומנעול לפי דרישות התקן.

3.7.5 שמור.

3.7.6 המאגר יסופק עם מד לחץ מקומי למדידת מפלס המים עפ"י NFPA 22

3.2.10 שאלון טכני לקבלן/ספק ציוד

לא רלוונטי למפרט זה.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 20 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

3.3 מאגר מי שתייה (לא רלוונטי למפרט זה)

3.3.1 תיאור

- נפח נטו של המאגר : בהתאם לשרטוט VT-37-M66-MD0001-FP
- מבנה גלילי אנכי
- המאגר יחובר ליסוד
- המאגר עשוי מלוחות מגולוונים בגליון חם
- הלוחות יחוברו באתר באמצעות ברגים מגולוונים
- המאגר יצויד בליינר פנימי שמיועד למי שתייה בעל תו תקן ישראלי
- מיקום חיבורי צנרת ומיקום פתחים – בהתאם לדף נתונים ושרטוט המאגר
- ראה שרטוט מס' VT-37-M00-GD0002-FR , VT-37-M00-DF0001-FR
- יכלול גג מאגר תקני לרבות מעקה בטיחות וסולם עליה כולל כלוב בטיחות ויהיה קונסטרוקטיבי ומגולוון ויהיה עמיד בפני חדירת אור ועצמים זרים.
- מערכת כלורינציה מאושרת משרד הבריאות וכל התקנים הרלוונטיים הכוללת : משאבת סחרור, שתי משאבות מינון (אחת בעבודה והשנייה תיכנס לעבודה כשהמשאבה הראשונה תהיה בטיפול/לא תקינה), בקר לניטור כלור, מיכל כלור, כולל מד מפלס, מערך הזרקת כלור בהתאם לספיקה הנדרשת שתחושב ותתוכנן ע"י ספק המערכת.

3.3.2 דרישות לרעידת אדמה

- המאגר וברגיי עיגון יתוכננו לפי דרישות FM-50 וגם לפי דרישות ת"י 413 & 414 בהתאם למיקום האתר.
- על הקבלן להעביר את נתוני עמידות המאגר נגד רעידת אדמה בהתאם לשני התקנים הנ"ל למזמין העבודה לבדיקה יחד עם שרטוט המאגר.

3.3.3 תקנים

הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן :

3.3.3.1 תקנים ישראליים :

- ת"י 1596 - מערכת מתזים - התקנה
- ת"י 413 - התקן הישראלי לרעידת אדמה
- ת"י 414 - התקן הישראלי לכוחות רוח
- ת"י 5452 - בדיקת מוצרים הבאים במגע עם מי שתייה
- ת"י 5438 - כימיקלים לטיפול במים המיועדים למי שתייה
- משרד הבריאות
- הל"ת -הוראות למתקני תברואה

3.3.4 תנאי המיקום

הציוד יותקן חיצונית.

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 21 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

3.3.5 דפנות המאגר

לא רלוונטי למפרט זה.

3.3.6 שיטת הייצור

לא רלוונטי למפרט זה.

3.3.7 אביזרים

לא רלוונטי למפרט זה.

3.3.9 מע' מדידת מפלס

3.7.1 המאגר יסופק עם מד גובה מכני חיצוני מסוג מצוף וגלגלת.

3.7.2 המאגר יסופק עם משדר לחץ אלקטרוני למדידת גובה ולפיקוד שסתום מילוי מאגר והתראות.

3.7.3 ההתראות יחווטו לרכזת קיימת / חדשה ו/או לקופסת התראות קיימת/חדשה בעלת דרגת הגנה IP65 כולל מהדקים וכבילה מתאימה עפ"י תכנית ולוגיקה מצורפת.

3.7.4 כל השסתומים בהם קיימות אינדיקציות חשמליות, יחווטו לרכזת / קופסת התראות הנ"ל או ינעלו במצב הרצוי עם שרשרת ומנעול לפי דרישות התקן.

3.7.5 שמור.

3.7.6 המאגר יסופק עם מד לחץ מקומי למדידת מפלס המים עפ"י NFPA 22

3.3.10 שאלון טכני לקבלן/ספק ציוד

לא רלוונטי למפרט זה.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 22 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

4. משאבות

4.1 משאבת כיבוי אש ראשית חשמלית (לא רלוונטי למפרט זה)

4.1.1 תיאור

- משאבת כיבוי אש חדשה הממוקמת בסככת בית משאבות חדשה.
צנרת כיבוי אש חדשה מהמשאבה עד לשנאים הקיימים.
- ראה שרטוט מס' VT-XX-M00-MD0001-FP

4.1.2 שמור

4.1.3 תקנים

הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן:

4.1.3.1 תקנים אמריקאים:

NFPA 20 - Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

4.1.3.2 תקנים ישראלים:

4.1.4 תנאי המיקום

הציוד יותקן בסככת בית משאבות חיצונית על יסוד.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 23 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

PUMP DATA SHEET					
A. GENERAL					
1	SERVICE: FIRE PROTECTION ELECTRIC PUMP				
2	SPEC:				
3	TAG No.:				
4	NUMBER OF PUMPS: 1				
5	P&ID No.: VT-37-M00-DF0001-FR				
6	PUMP TYPE: ☒ HORIZONTAL SPLIT CASE ☐ VERTICAL ☐ OTHER- VOLUMETRIC				
7	LIQUID: RAW WATER				
B. HYDRAULIC DESIGN DATA			MAX.	NORMAL	MIN.
8	FLOW: [] Kg/h [] m ³ /h ☒ gpm		450	300	*
9	TEMPERATURE: [] °F ☒ °C	65	35	30	15
10	LIQUID VISCOSITY: [] C.P. [] C.S.				
11	SPECIFIC GRAVITY: (-)	1	1	1	1
12	SUCTION PRESSURE: [] barg ☒ m(g)		0	0	0
13	DISCHARGE PRESSURE: [] barg ☒ psi		See remarks	See remarks	*
14	TOTAL DEVELOPED HEAD: [] bar ☒ psi		*	*	*
15	NPSHA: [] bar ☒ m		*	*	*
16	NPSHR: [] bar ☒ m		*	*	*
17	SUBMERGENCE: ☒ m		*	*	*
18	PUMP EFFICIENCY: ☒ %		*	*	*
19	PUMP SPEED: * rpm		*	*	*
20	POWER REQUIRED: * bhp		*	*	*
C. CONSTRUCTION DATA					
21	MAXIMUM SUCTION PRESSURE: [] barg ☒ m(g) : *				
22	MAXIMUM SHUT-OFF PRESSURE: [] barg ☒ m(g) : *				
23	DESIGN SUCTION CONDITION: Pressure [] barg ☒ m(g) : *				
	Temperature ☒ °C : 65				
24	DESIGN DISCH. CONDITION: Pressure [] barg ☒ m(g) : *				
	Temperature ☒ °C : 65				
25	PIPE CONNECTION [SIZE / RATING / TYPE] [SIZE / RATING / TYPE]				
	SUCTION: 4" / 150lbs / flgd DISCH.: 4" / 150lbs / flgd				
26	D. PUMP DRIVE - TYPE: ☒ Elec. Motor 50Hz ☐ Diesel Motor ☐ Other				
	SPEED: * rpm POWER: 30 hp (30 kW)				
E. REMARKS: 1) NPSHR @ 0 % Cavitation; 2) * - data by manufacturer; 3) the pump and controller shall be as per NFPA 20 rules; 4) pump and motor shall be UL listed / FM approved; 5) shutoff head must not exceed 90 psi; 6) Duty point: 330 gpm @ 75 psi; 7) 150% flow @ 70 psi minimum; 8) split case pump type; 9) equipped with concentric & eccentric reducers if required;					

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 24 מתוך 32	P3			

4.2 משאבת כיבוי אש ראשית מנוע דיזל (לא רלוונטי למפרט זה)

4.2.1 תיאור

משאבת כיבוי אש חדשה הממוקמת בסככת בית משאבות חדשה.
צנרת כיבוי אש חדשה מהמשאבה עד לשנאים הקיימים.

- ראה שרטוט מס' VT-XXX-M00-MD0001-FP

4.2.2 שמור

4.2.3 תקנים

הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן:

4.2.3.1 תקנים אמריקאים:

NFPA 20 - Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

4.2.3.2 תקנים ישראלים:

4.2.4 תנאי המיקום

הציוד יותקן בסככת בית משאבות חיצונית על יסוד.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 25 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

PUMP DATA SHEET					
A. GENERAL					
1	SERVICE: FIRE PROTECTION DIESEL PUMP				
2	SPEC:				
3	TAG No.:				
4	NUMBER OF PUMPS: 1				
5	P&ID No.: B026-M66-MD0001-FP				
6	PUMP TYPE: ☒ HORIZONTAL ☐ VERTICAL ☐ OTHER- VOLUMETRIC				
7	LIQUID: RAW WATER				
B. HYDRAULIC DESIGN DATA			MAX.	NORMAL	MIN.
8	FLOW: [] Kg/h [] m³/h [X] gpm		600	400	*
9	TEMPERATURE: [] °F [X] °C		65	35	15
10	LIQUID VISCOSITY: [] C.P. [] C.S.				
11	SPECIFIC GRAVITY: (-)		1	1	1
12	SUCTION PRESSURE: [] barg [X] m(g)		0	0	0
13	DISCHARGE PRESSURE: [] barg [X] psi		See remarks	See remarks	*
14	TOTAL DEVELOPED HEAD: [] bar [X] psi		*	*	*
15	NPSHA: [] bar [X] m		*	*	*
16	NPSHR: [] bar [X] m		*	*	*
17	SUBMERGENCE: [X] m		*	*	*
18	PUMP EFFICIENCY: [X] %		*	*	*
19	PUMP SPEED: * rpm		*	*	*
20	POWER REQUIRED: * bhp		*	*	*
C. CONSTRUCTION DATA					
21	MAXIMUM SUCTION PRESSURE: [] barg [X] m(g) : *				
22	MAXIMUM SHUT-OFF PRESSURE: [] barg [X] m(g) : *				
23	DESIGN SUCTION CONDITION: Pressure [] barg [X] m(g) : * Temperature [X] °C : 65				
24	DESIGN DISCH. CONDITION: Pressure [] barg [X] m(g) : * Temperature [X] °C : 65				
25	PIPE CONNECTION [SIZE / RATING / TYPE] [SIZE / RATING / TYPE] SUCTION: 4" / 150lbs / flgd DISCH.: 4" / 150lbs / flgd				
26	D. PUMP DRIVE - TYPE: ☐ Elec. Motor 50Hz ☒ Diesel Motor ☐ Other SPEED: * rpm POWER: 40 hp (30 kW)				
E. REMARKS: 1) NPSHR @ 0 % Cavitation; 2) * - data by manufacturer; 3) the pump and controller shall be as per NFPA 20 rules; 4) pump and motor shall be UL listed / FM approved; 5) shutoff head must not exceed 90 psi; 6) BEP: 400 gpm @ 75 psi; 7) 150% flow @ 70 psi minimum; 8) split case pump type; 9) equipped with concentric & eccentric reducers if required; 10) reference: NM Fire SCF 125-80-200 or equivalent					

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 26 מתוך 32	P3			

4.3 משאבת שמירת לחץ (ג'יוקי) (לא רלוונטי למפרט זה)

4.3.1 תיאור

משאבת שמירת לחץ חדשה הממוקמת בסככת בית משאבות חדשה.

- ראה שרטוט מס' VT-XXX-M00-MD0001-FP

4.3.2 שמור

4.3.3 תקנים

הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן:

4.3.3.1 תקנים אמריקאים:

NFPA 20 - Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

4.3.3.2 תקנים ישראלים:

4.3.4 תנאי המיקום

הציוד יותקן בסככת בית משאבות חיצונית על יסוד.

4.3.5 דף נתונים טכניים

ראה מודל שירות ושרטוט XXXX לדרישות

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 27 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

4.4 משאבת הידרנטים

4.4.1 תיאור

משאבת הידרנטים תותקן בסככת משאבות חדשה.

- ראה שרטוט מס' VT-37-M00-DF0001-FR

4.4.2 שמור

4.4.3 תקנים

הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן:

4.4.3.1 תקנים אמריקאים:

NFPA 20 - Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

4.4.3.2 תקנים ישראלים:

4.4.4 תנאי המיקום

הציוד יותקן בסככה חיצונית על יסוד.

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 28 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

PUMP DATA SHEET					
A. GENERAL					
1	SERVICE: FIRE PROTECTION ELECTRIC PUMP				
2	SPEC:				
3	TAG No.:				
4	NUMBER OF PUMPS: 1				
5	P&ID No.: VT-37-M00-DF0001-FR				
6	PUMP TYPE: ☒ HORIZONTAL SPLIT CASE ☐ VERTICAL ☐ OTHER- VOLUMETRIC				
7	LIQUID: RAW WATER				
B. HYDRAULIC DESIGN DATA			MAX.	NORMAL	MIN.
8	FLOW: [] Kg/h [] m ³ /h ☒ gpm		450	300	*
9	TEMPERATURE: [] °F ☒ °C		65	35	15
10	LIQUID VISCOSITY: [] C.P. [] C.S.				
11	SPECIFIC GRAVITY: (-)		1	1	1
12	SUCTION PRESSURE: [] barg ☒ m(g)		0	0	0
13	DISCHARGE PRESSURE: [] barg ☒ psi		See remarks	See remarks	*
14	TOTAL DEVELOPED HEAD: [] bar ☒ psi		*	*	*
15	NPSHA: [] bar ☒ m		*	*	*
16	NPSHR: [] bar ☒ m		*	*	*
17	SUBMERGENCE: ☒ m		*	*	*
18	PUMP EFFICIENCY: ☒ %		*	*	*
19	PUMP SPEED: * rpm		*	*	*
20	POWER REQUIRED: * bhp		*	*	*
C. CONSTRUCTION DATA					
21	MAXIMUM SUCTION PRESSURE: [] barg ☒ m(g) : *				
22	MAXIMUM SHUT-OFF PRESSURE: [] barg ☒ m(g) : *				
23	DESIGN SUCTION CONDITION: Pressure [] barg ☒ m(g) : *				
	Temperature ☒ °C : 65				
24	DESIGN DISCH. CONDITION: Pressure [] barg ☒ m(g) : *				
	Temperature ☒ °C : 65				
25	PIPE CONNECTION [SIZE / RATING / TYPE] [SIZE / RATING / TYPE]				
	SUCTION: 4" / 150lbs / flgd DISCH.: 4" / 150lbs / flgd				
26	D. PUMP DRIVE - TYPE: ☒ Elec. Motor 50Hz ☐ Diesel Motor ☐ Other				
	SPEED: * rpm POWER: 30 hp (30 kW)				
E. REMARKS: 1) NPSHR @ 0 % Cavitation; 2) * - data by manufacturer; 3) the pump and controller shall be as per NFPA 20 rules; 4) pump and motor shall be UL listed / FM approved; 5) shutoff head must not exceed 90 psi; 6) Duty point: 330 gpm @ 75 psi; 7) 150% flow @ 70 psi minimum; 8) split case pump type; 9) equipped with concentric & eccentric reducers if required;					

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
	P1			
	P2			
דף 29 מתוך 32	P3			

5. בית משאבות

5.1 סככת בית משאבות עילית :

5.1.1 הסככה לבית משאבות תמוקם על גבי יסוד חדש.

5.1.2 הסככה תהיה מקורה ובעלת 3 דפנות וגג, כאשר כיסוי הקירות וגג יהיו מפח איסכורית (עובי כיסוי לפי חישוב סטטי).

5.1.3 מידות יסוד הסככה ראה בשרטוט המצורף לפרויקט.

5.1.4 שלד עשוי פלדה מגולוונת, צבוע בהתאם למפרט חח"י מס': מ.כ 716/1600/99

5.1.5 נדרש להתקין תאורת חירום בסככה בהתאם לסעיף 4.13.5 בתקן NFPA 20 שתדלק לפחות שתיים.

5.1.6 נדרש למקם את לוח הפיקוד של המשאבה במקום מוסתר משמש ישירה.

5.2 בית משאבות תת קרקעי (לא רלוונטי למפרט זה):

5.2.1 ינקטו כל האמצעים המופיעים בת"י 1596 סעיפי משנה 24.2.3.1 עד 24.2.3.6 הקשורים לניקוז ואוורור.

5.2.2 נדרש להתקין תאורת חירום בסככה בהתאם לסעיף 4.13.5 בתקן NFPA 20 שתדלק לפחות שתיים.

מפרט מס' : VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 30 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

6. מע' הצפה במים (לא רלוונטי למפרט זה)

6.1 תיאור המערכת

מערכת הצפה תותקן עבור שנאים.

6.2 פירוט עבודות הקבלן

- המערכות יתוכננו בהתאם להנחיות התקנים: NFPA 15 ותקנים הישראליים הרלוונטיים: ת"י 1220, ת"י 1596, ת"י 6631.
- הקבלן נדרש לבצע הארקות צנרת המתזים וצנרת לגלאים על פי התקנים מתאימים.
- הקבלן נדרש להשתמש במחברים מהירים עם מוליך חשמלי (RT) עבור צנרת מחורצת.
- הקבלן יהיה אחראי לטיב המוצרים המסופקים על ידו, להתקנה הנכונה ולתפעולה התקין של המערכת.
- כל מערכת תסופק בשלמותה על כל חלקיה וחלפיה וכל המרכיבים הנדרשים להתקנתה.

6.3 תקנים

- הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן:
- NFPA 15 - Standard for water spray fixed systems for fire protection
 - ת"י 1596 - מערכת מתזים - התקנה

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 31 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

7. מע' ספרינקלרים (לא רלוונטי למפרט זה)

7.1 תיאור המערכת

מערכת ספרינקלרים תותקן עבור סככת משאבות כיבוי אש ועבור מחסן.

7.2 פירוט עבודות הקבלן

- המערכות יתוכננו בהתאם להנחיות התקנים: NFPA 13 ותקנים הישראליים הרלוונטיים: ת"י 1220, ת"י 1596.
- הקבלן נדרש לבצע הארקה צנרת המתזים וצנרת לגלאים על פי התקנים מתאימים.
- הקבלן נדרש להשתמש במחברים מהירים עם מוליך חשמלי (RT) עבור צנרת מחורצת.
- הקבלן יהיה אחראי לטיב המוצרים המסופקים על ידו, להתקנה הנכונה ולתפעולה התקין של המערכת.
- כל מערכת תסופק בשלמותה על כל חלקיה וחלפיה וכל המרכיבים הנדרשים להתקנתה.
- חח"י שומרת לעצמה את הזכות להחליט בזמן המכרז לספק לקבלן חומרים או לחלק את האספקה בין שני ספקים או יותר ולבצע עבודות מסוימות בתוך הסעיפים הכלולים בכתב הכמויות על חשבונה ולדרוש מהקבלן להתקין את המערכות בלבד.

7.3 תקנים

הציוד, התקנתו, הבדיקות והמסירה יהיו בהתאם לתקנים המפורטים כדלקמן:

• NFPA 13 - Installation of sprinkler systems

• ת"י 1596 - מערכת מתזים - התקנה

8. הידרנטים בחצר

8.1 ההידרנטים, מחבר הסנקה יהיו ממוקמים על פי הוראת הוראות נציב הכבאות 504.

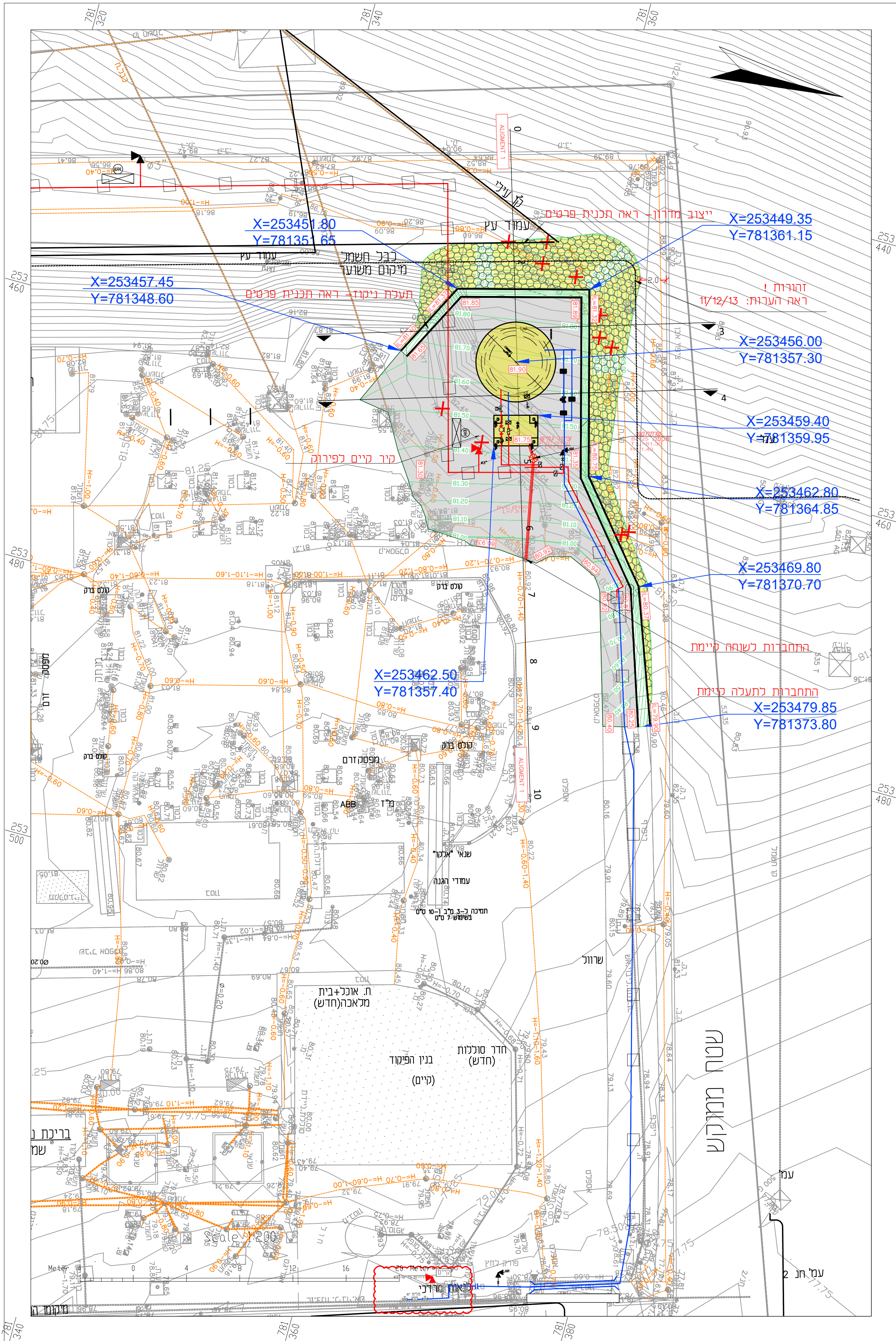
9. עמדות כיבוי אש (לא רלוונטי למפרט זה)

9.1 עמדות כיבוי אש (סוג ומיקום) בתוך המבנה ימוקמו בהתאם לדרישות הוראות נציב הכבאות 504

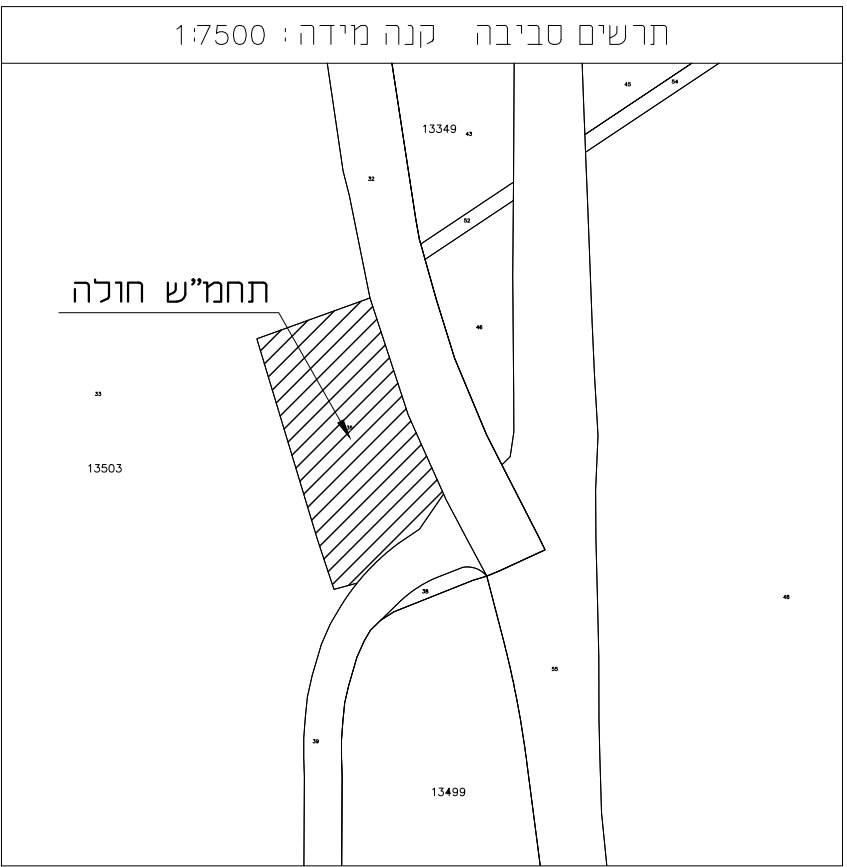
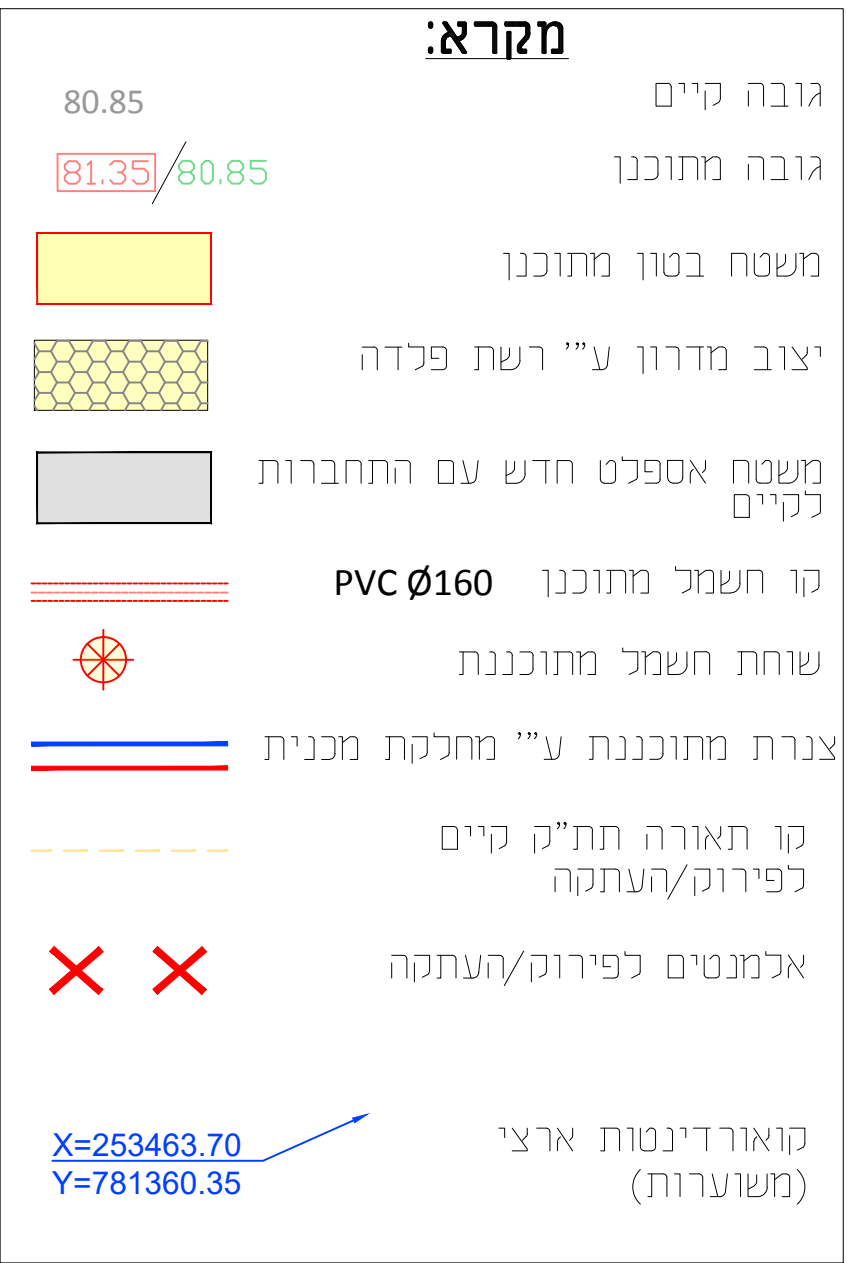
9.2 עמדות כיבוי אש (סוג ומיקום) בכניסה למבנה ימוקמו בהתאם לדרישות הוראות נציב הכבאות 504

מפרט מס': VKO/00-M66-SP0051-FR	הוצאה ושינויים			חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
	R	תאריך	שם	
דף 32 מתוך 32	P1			
	P2			
	P3			

אזרחי



רשימת תכניות סימוכין	
שם התכנית	מס' התכנית
סידור כנלי א"מ	T37E-375
סידור כנלי, תכנון מערכות מכניות	VT-37-M00-GD0002-FR
תכנית יסודות	VT-37BR200
תכנית סבכת פרוה	VT-37CT200

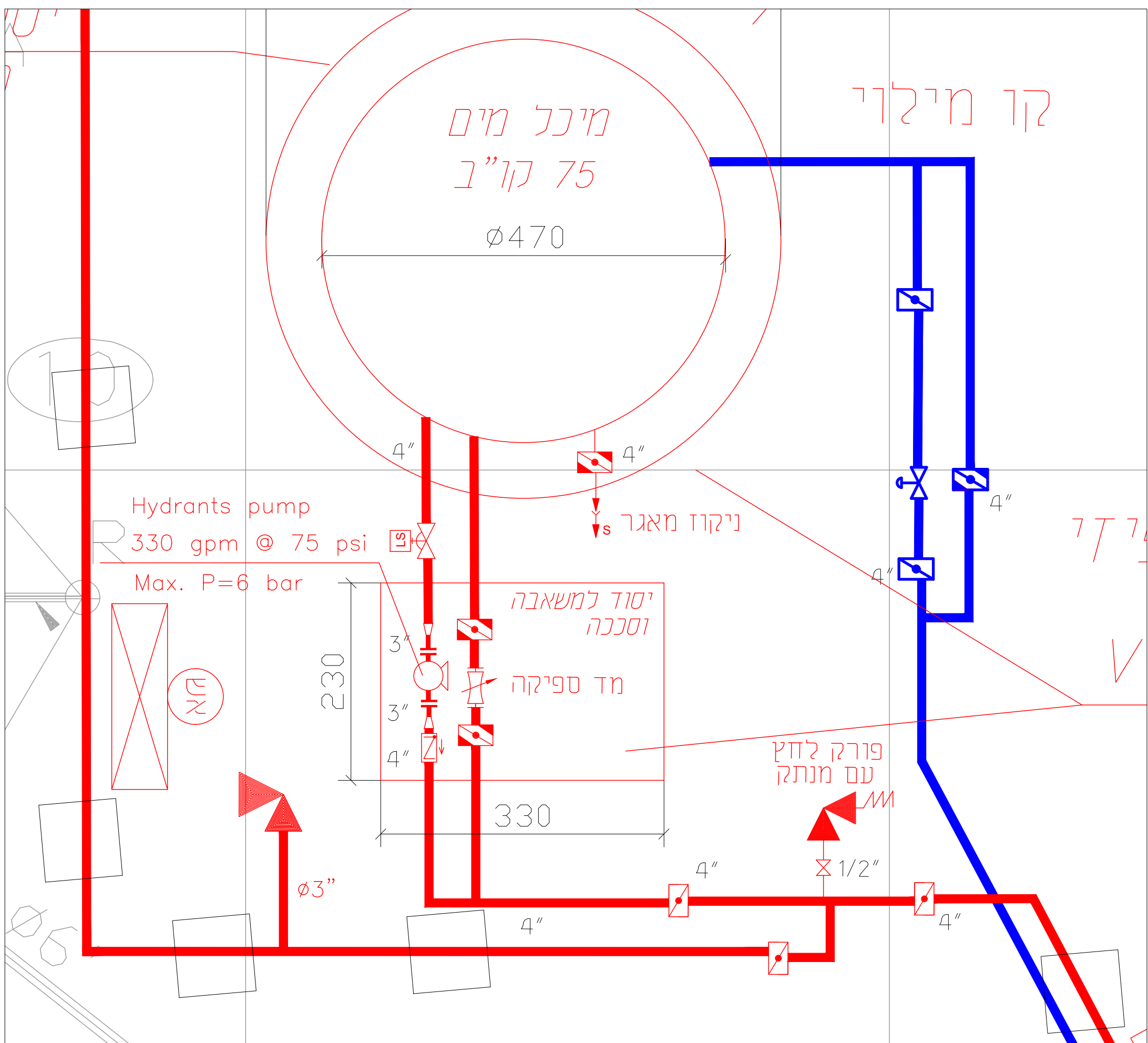


הערות:

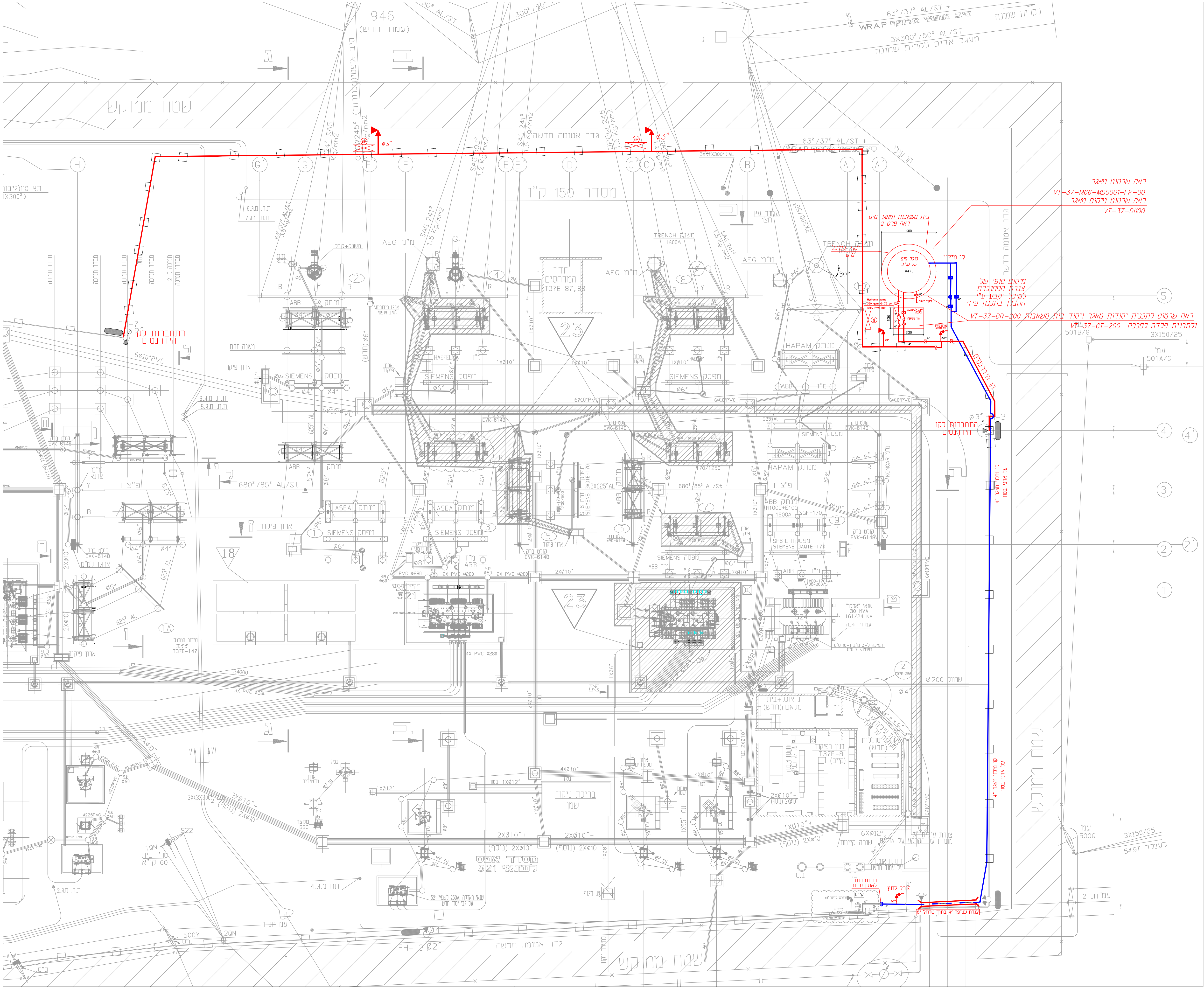
1. השטרות מיועד להיות מונח על עור תוספת תאגיר מים ומשאבת וידרנטים
2. תכנית זאת מבוססת על:
 - נתוני מדידות שנעשו בתקופות שונות באתר התחנה.
 - 3. במקרה של אי התאמה בין התכנית למצב קיים בשטח יש לדווח למתכנן.
 - 4. כל הגבהים בשרטוט זה הם גבהים אבסולוטיים.
 - 5. יש לקרוא שרטוט זה יחד עם תכנית פרטים **VT-37DI102**
 - 6. גובה צינורות הכבלים מסמך את תחתית הצינורות בשכבה הכי תחתונה ואופך הסינור שלהן לפי הדוגמה:
7. כיסוי הצינורות PVC לכבלים הוא:
 - 100 סמ' מפני הכביש ו-85 סמ' מפני ישר,
 - אלא אם מסומן אחרת בתכניות הכלליות.
8. כל המידות הן בס"מ, מפלסים במ' אלא אם צוין אחרת.
9. כל הצינורות פרט למסומן אחרת: צינורות PVC
 - Ø160 דרג SN=16 עובי דופן 6.2
 - כדוגמת צינורות חשמל של חברת "פלסים" או שו"ע מאושר
 - 10. ±0.9 סמ' מסמן שוחות פעמון Ø80 מ-PVC של חברת "חופית" או שוחות עדר מאושר.
 - יש להניח את השוחות כך שתכלוט כ-5 ס"מ מפני החצץ
 - גובה שוחות 75 או 100 ס"מ
11. באיזור הפיתוח קיימים קווי חשמל. יש לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הדרושים בהתאם לנוהל הקיימים בתחנה ובתאום עם מהנדס החשמל של התחנה.
12. כל עבודות החפירה ייעשו רק לאחר חפירות גישוש לגילוי מיקומם המדויק של מהלך הכבלים, כלווי משערי צמוד של חח"י בהתאם לנהלים הבטיחות במסדרי מתח עליון ומתח גבוהה בתחמ"שים.
13. בדיקה ופינוי כבלים הקיימים ע"י תפעול תחמ"שים והרכבה חשמלית.
14. בסיס העבודת יש להחזיר את השטח לפי תוכנית פיתוח שטח

						תחמיש חולה תורת השמל לישראל בע"מ תא מפרויקט - "00" ענק חולות THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD. POWER STATION PROJECTS DIVISION CIVIL DESIGN						
						תוספת מאגר מים ומשאבת הידרנטים תכנית כללית						
		-	-	-	-			NAME	DATE	SIGN	SCALE	
						DRAWN	L.Sorokina	30.07.25	L.SOROKINA			
						DESIGN	L.Sorokina	30.07.25	L.SOROKINA	SIZE	A1	
01	17.12.25	GOLOBIN I.	V.GELLER	LEVIN. H.		CHECK	Globbin I.	30.07.25	GOLOBIN I.	SHEET	01	
REV	DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION	APPR	levin h.	30.07.25	LEVIN.H.	OF	02	
.REVISION BY CAD ONLY						.REF :DRAWING_NO						
						1005 VT-37D1100						
						01 02						

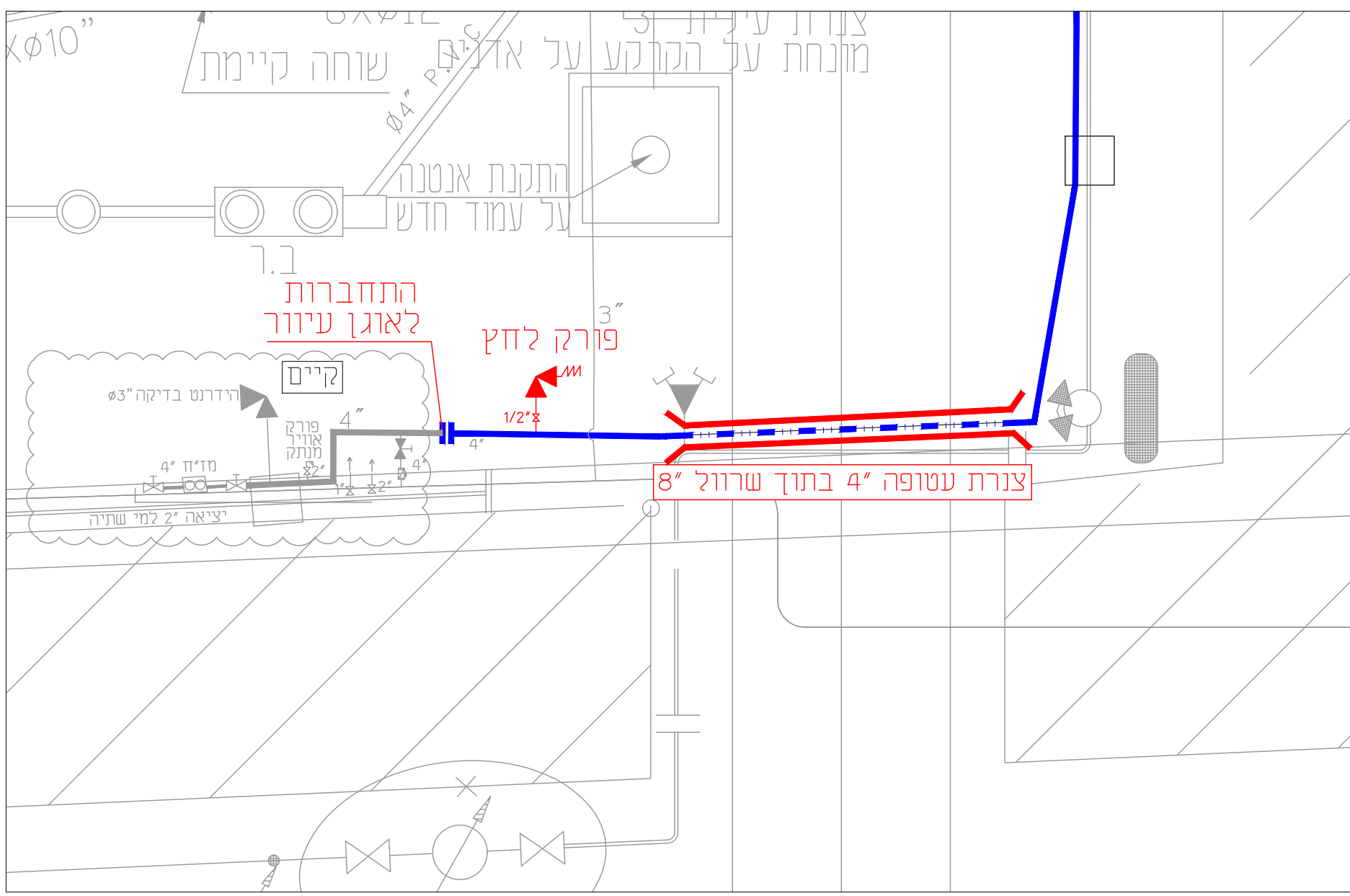
פרט מס' 2 - בית משאבות ומאגר מים קנ"מ 1:50



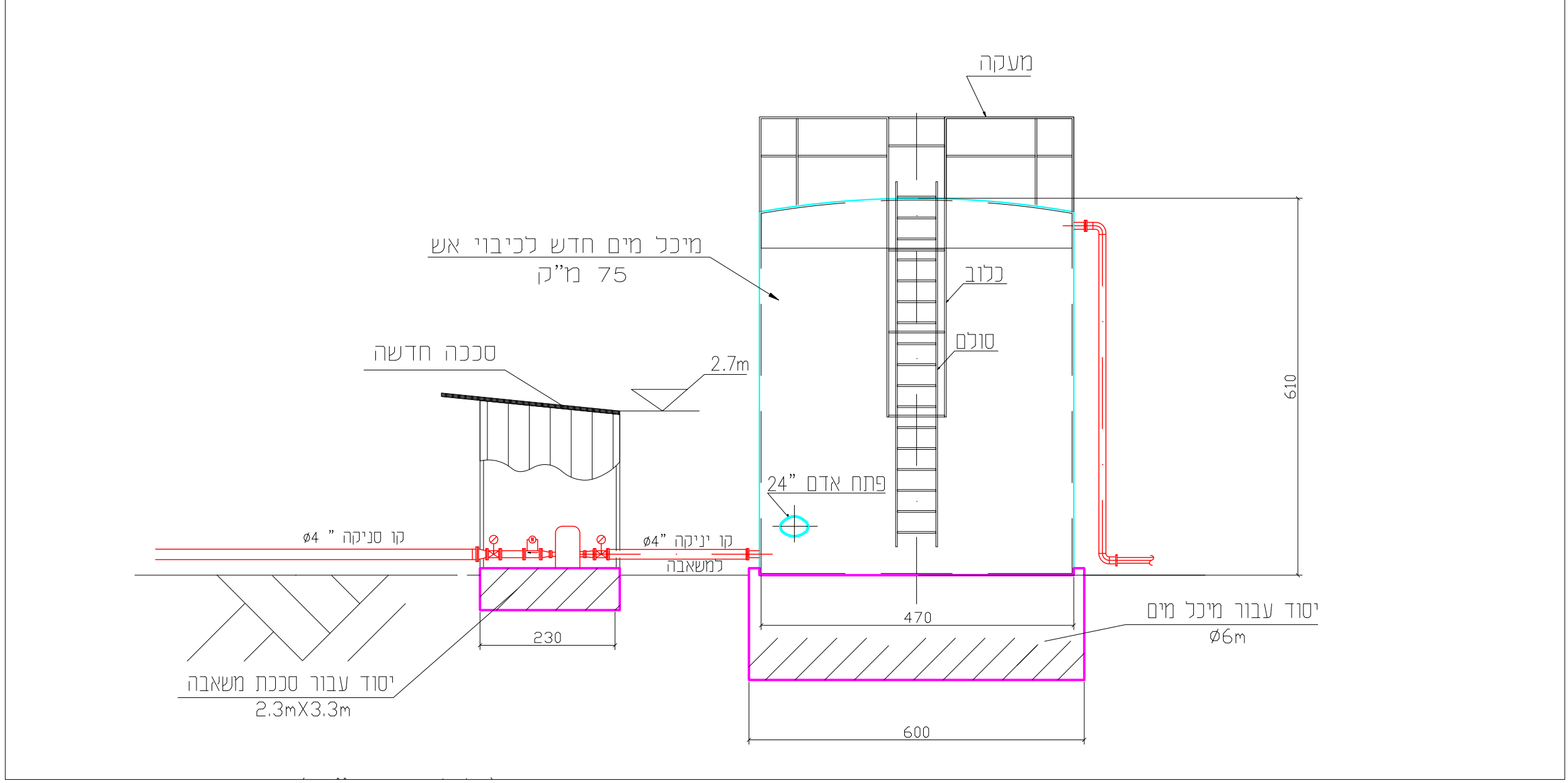
מקור אספקת מים תחנת דלק צומת כח - לניתוק המים



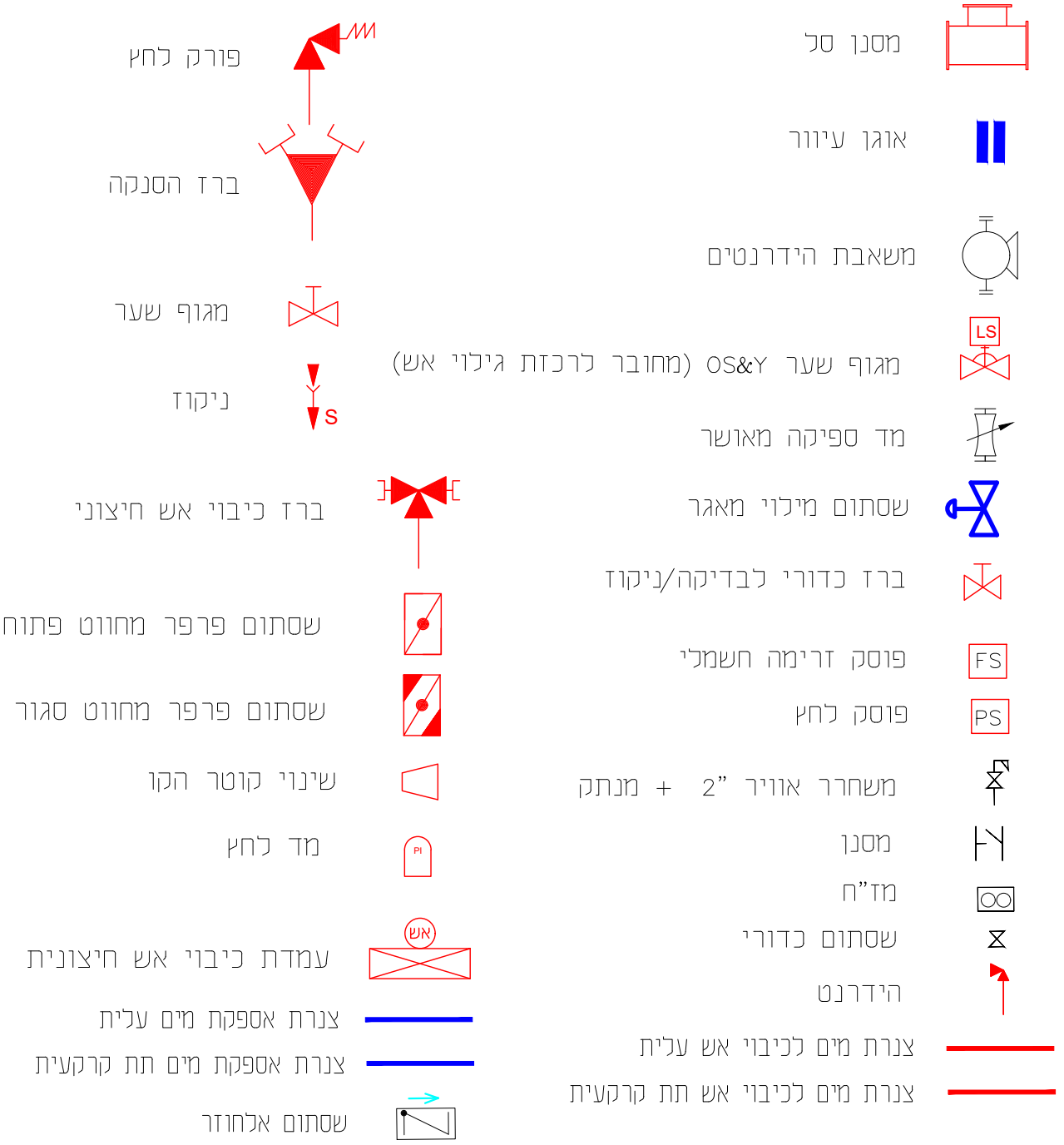
פרט מס' 1 - התחברות לעוגן עיוור
קב"מ 1:100



חתך אופייני מאגר מים וסככת משאבה
ללא קנ"מ



מקרא - מע' כיברי אש:



שרטוטי עזר כיבוי אש:

[illegible]

REV. STATUS Released	DEST. לביצוע
-------------------------	-----------------

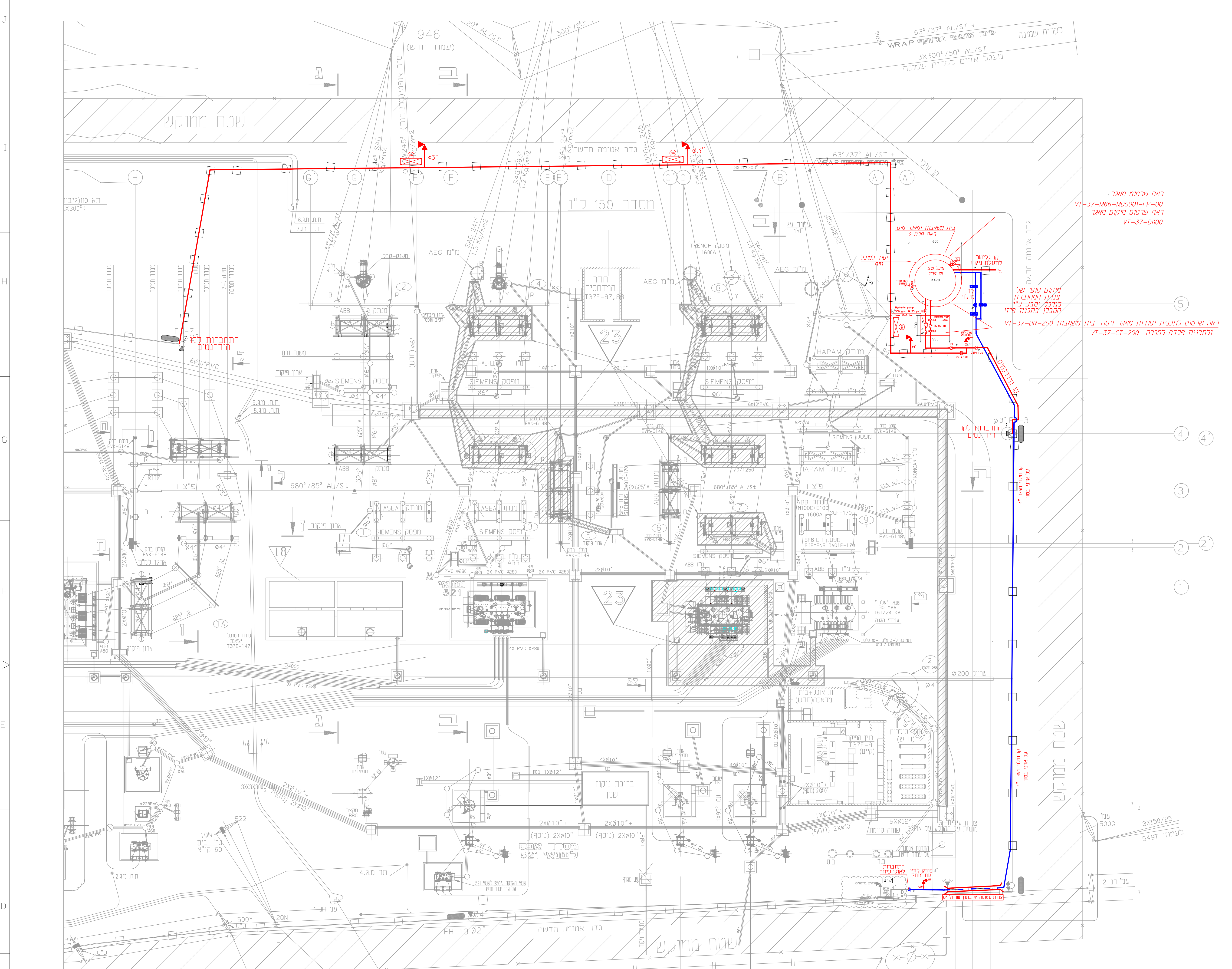
תחמ"ש חולר

שלב ב' תוספת מאגר משאבת הידרנטים

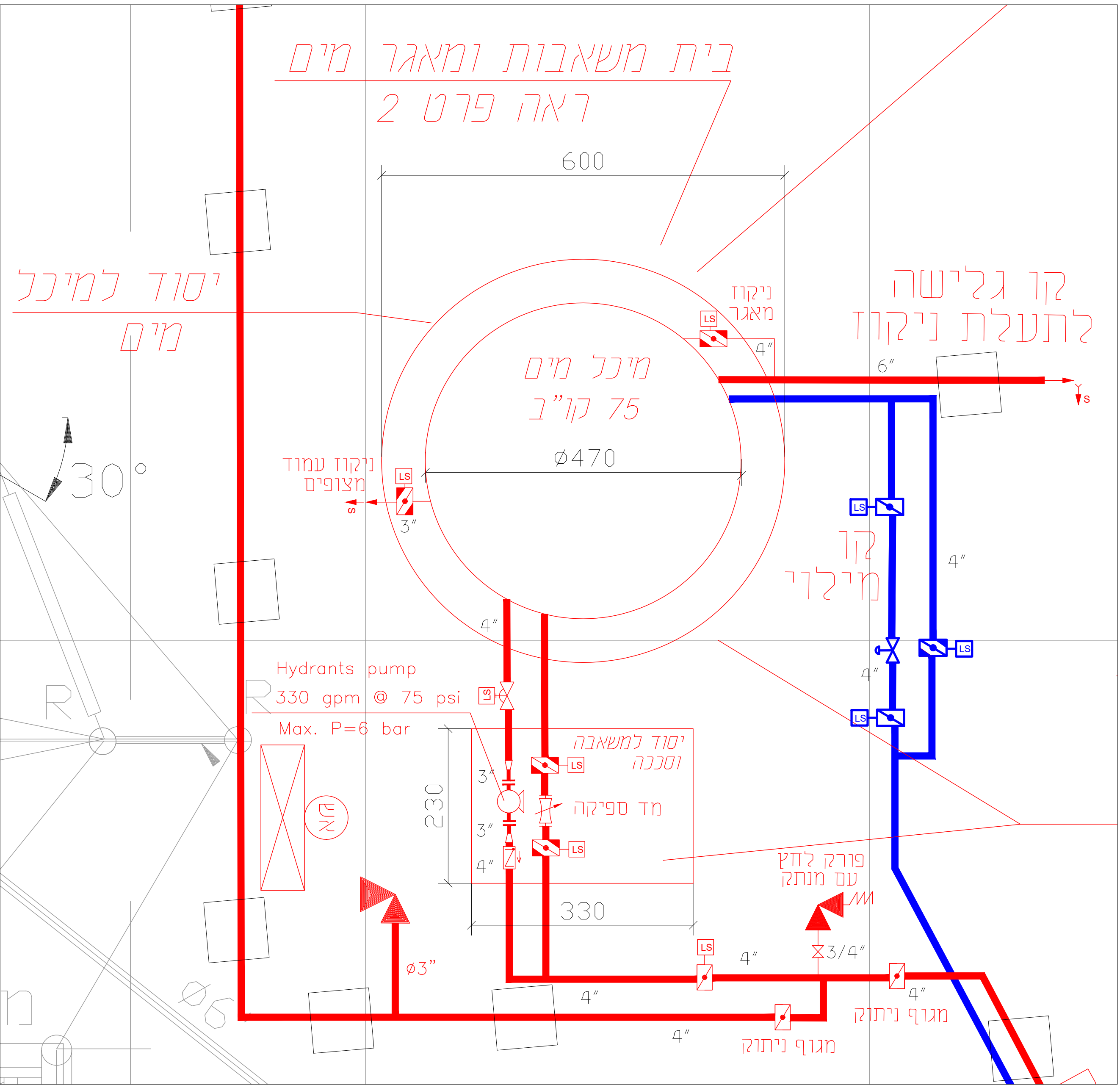
חברת התעשומל ישראל בע"מ אג תעסומל קוד מכן 505 THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD Power Station Projects Division Mechanical Design  תחנת שחורה									
stage 2 new water tank hydrants pump									
בלבד ב תוספת מאגר משאבת הידרנטים									
DRAWN	G.Z.Loffer	07.25	G.Z.LOFFER	SCALE	SIZE	SERIAL NO. 866	DRAWING NO. VT-37-M00-GD0002-FR	REV 03	
DESIGN	G.Z.Loffer	07.25	G.Z.LOFFER	A0					
CHECK	V.Magogi	07.25	V.MAGOGI	SHEET	1 OF 1				
APPR	L.Reznik	07.25	L.REZNIK						

03	02.26	G.Z.LOIFER	Y.MAGOGI	L.REZNIK	ערכון חזרת יסוד מאגר מיזם לרעל-RS
02	08.25	G.Z.LOIFER	Y.MAGOGI	L.REZNIK	גרסה RS-01
01	07.25	G.Z.LOIFER	Y.MAGOGI	L.REZNIK	גרסה RS-01
.	.	.	.	.	.
REV	DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION

REVISIONS BY CAD ONLY	
-----------------------	--



פרט מס' 2 -בית משאבות ומאגר מים קנ"מ 1:50

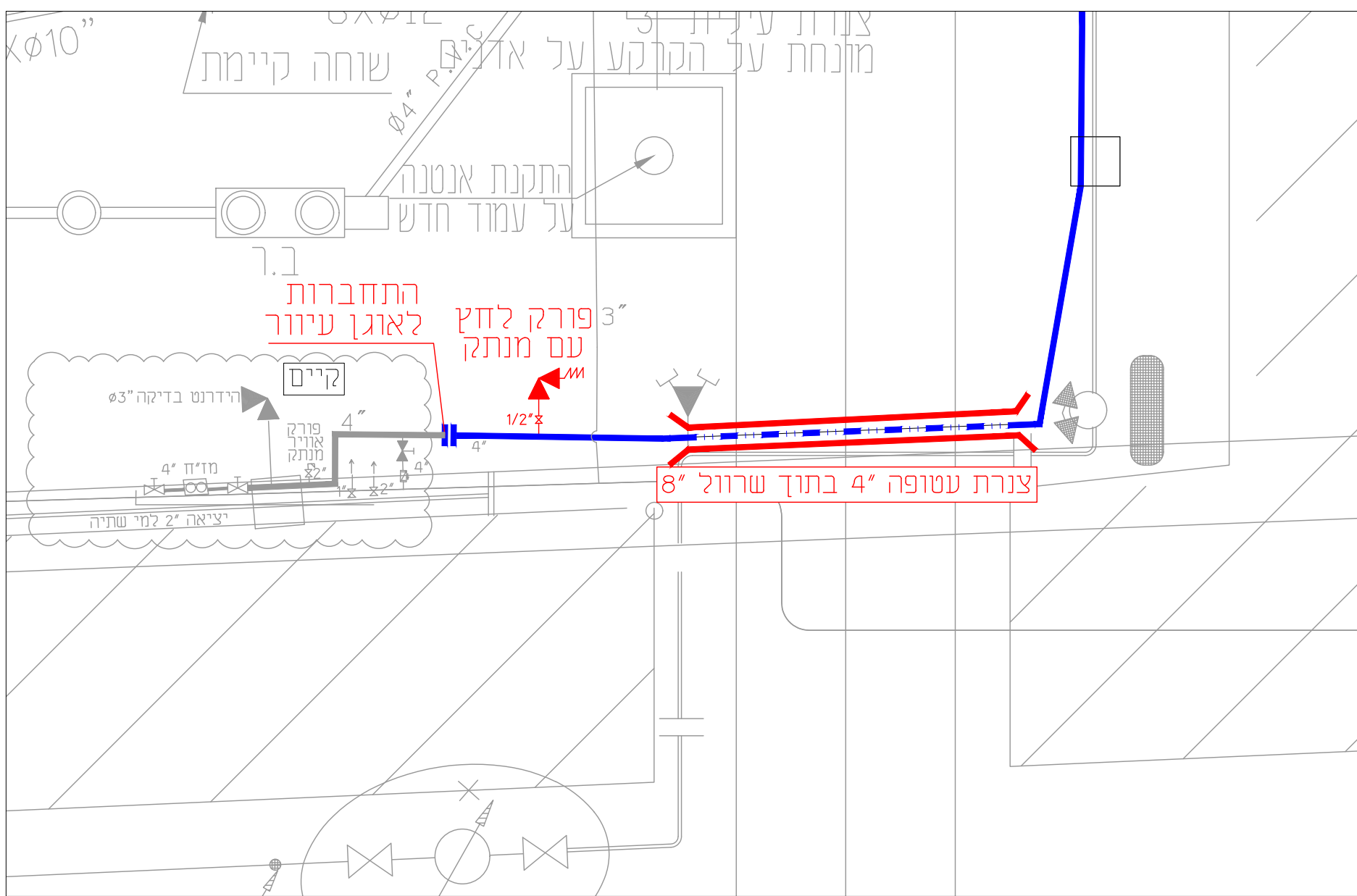


מקרא - מענ' כיבוי אש:

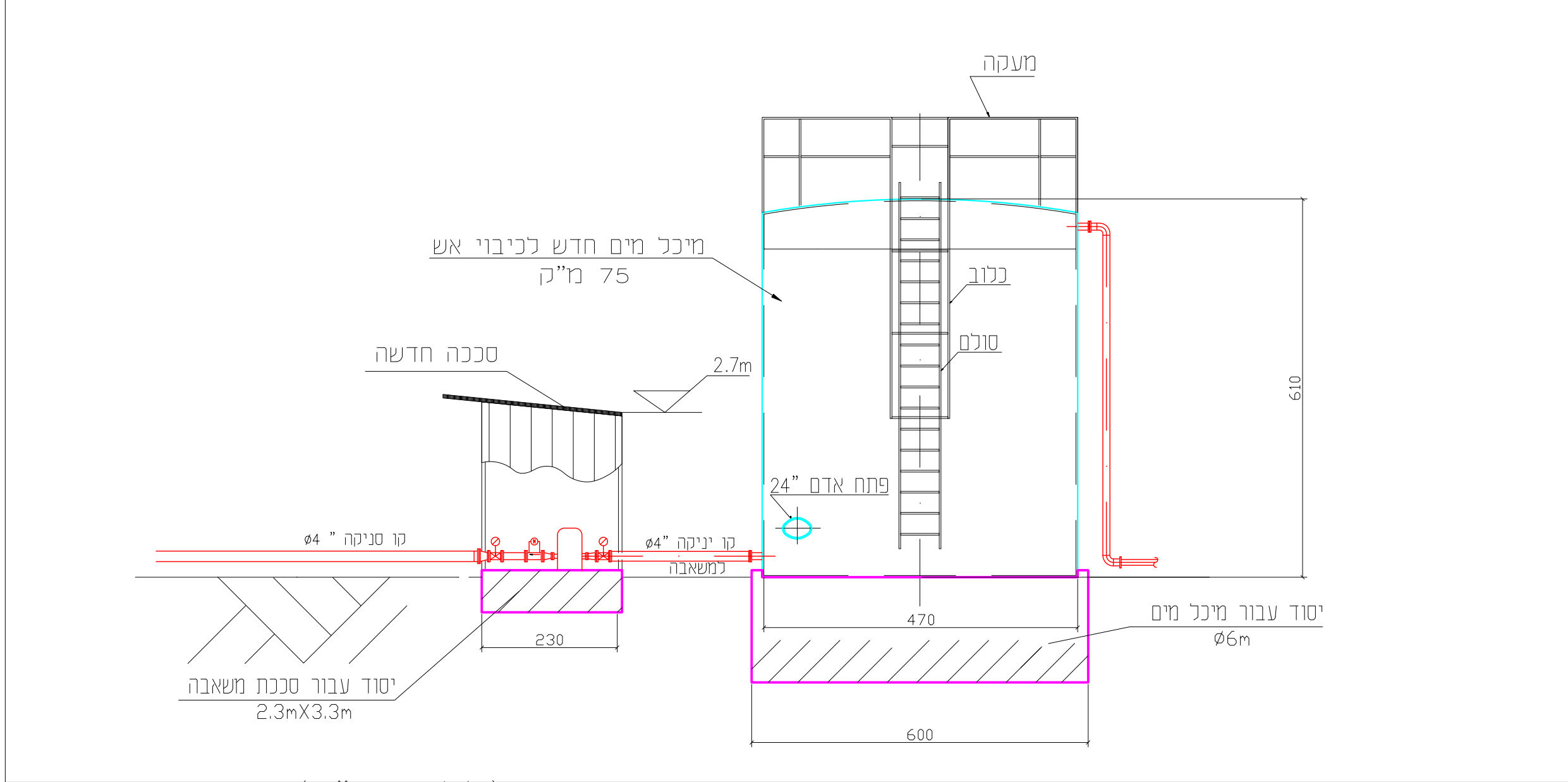
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| מסנו סר | פורק נחץ |
| אוגן עיוור | ברז הסנקה |
| משאבת הידרנטים | מגוף שער |
| מגוף שער OS & Y | ניקוד |
| מד ספיקה מאושר | ברז כיבוי אש חיצוני |
| שסתום מיכוי מאגר | שסתום פרפר פתוח |
| ברז כדורי לבדיקה/ניקוד | שסתום פרפר סגור |
| פוסק זרימה חשמלי | שינוי קוטר הקו |
| פוסק נחץ | מד נחץ |
| משחרר אוויר 2" + מנתק | עמדת כיבוי אש חיצונית |
| מסנו | צנרת אספקת מים עתית |
| מז"ח | צנרת אספקת מים תת קרקעית |
| שסתום כדורי | פוסק גבול |
| הידרנט | |
| צנרת מים לכיבוי אש עתית | |
| צנרת מים לכיבוי אש תת קרקעית | |
| פוסק גבול | |

מקור אספקת מים תחנת דלק צומת נח - לניתוק המים

פרט מס' 1 - התחברות לעוגן עיוור קנ"מ 1:100



חתך אופייני מאגר מים וסככת משאבה ללא קנ"מ



REV	DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION
04	02.26	G.Z.LOIFER	Y.MAGOGI	L.REZNIK	עדכון צורת יסוד מאגר מים לנגול
03	02.26	G.Z.LOIFER	Y.MAGOGI	L.REZNIK	עדכון צורת יסוד מאגר מים לנגול-RLSE
02	08.25	G.Z.LOIFER	Y.MAGOGI	L.REZNIK	ריסה RLSE

חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD Power Station Projects Division					REV.	STATUS	IN WORK	DEST.	ליבוע	תחמ"ש חולה
DRAWN	G.Z.LOIFER	07.25	G.Z.LOIFER	SCAL	SIZE	A0				stage 2 new water tank
DESIGN	G.Z.LOIFER	07.25	G.Z.LOIFER	SCAL	SIZE	A0				hydrants pump
CHECK	Y.Magogi	07.25	Y.MAGOGI	SHEET	OF					
APPR	L.Reznik	07.25	L.REZNIK	1	1					
SERIAL NO.	866	DRAWING NO.	VT-37-M00-GD0002-FR	REV.	04					

<

										חברת החשמל לישראל בע"מ THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD Power Station Projects Division MECHANICAL DESIGN										REV. STATUS IN WORK										REV. STATUS IN WORK										DES.T.										לחברת תחנ"ש חולה									
										DRAWN G.Z.Loifer 06.25 G.Z.LOIFER SCALE SIZE A0 water tank מאגר מים לכיבוי אש קוב 75 m³3										DESIGN G.Z.Loifer 06.25 G.Z.LOIFER for fire hydrants למשאבת הידרנטים																																							
										CHECK Y.Magogi 06.25 Y.MAGOGI SHEET NO. 1 SERIAL NO. 865 DRAWING NO. VT-37-M66-MD0001-FP REV. 02																																																	
										REVISIONS BY CAD ONLY																																																	

אלקמ

עסקי שמור



חטיבת היצור והאנרגיה
אגף ייצור, הנדסה ותחזוקה מרחבית
מחלקת הכימאי הראשי

ט' אב תשפ"ה, 03/08/2025
מספר: 217-0036925-2025

מפרט

הנדון: מפרט לצביעה מעל גיליון

כללי

מבנים ומתקנים מפלדה בחברת החשמל מוגנים מפני קורוזיה במערכת Duplex: גלון אבץ + צבע.

המפרט דן בצביעה חדשה מעל מצע מגולוון (גלון בטבילה חמה - Hot Deep Galvanized, או בגלון אלקטרווליטי). הצביעה תהיה בצבעים "רטובים" או בצבעי אבקה בשיטה אלקטרוסטטית.

המפרט מתאים מערכות צבע לסביבות קורוזיביות שונות.

המזמין יקבע את מערכת הצבע בהתאם לתנאי הסביבה ולפי שיטת הגלון.

(אם המזמין לא קבע מראש את מערכת הצבע - הקבלן יישם את הצביעה לפי טבלה 3.2).

המפרט כולל רשימות צבעים (שמות מסחריים) המרכיבים מערכות מאושרות לצביעה מעל גלון. הקבלן יבחר מערכת מהרשימה וידווח למפקח את בחירתו. מערכת זו פטורה מתהליך אישור בעת ביצוע החוזה (יתכנו בדיקות ובקרת איכות).

שטח ניסוי מוקדם להסמכת תהליך.

צביעה מעל גלון מחייבת ביצוע ניסוי מוקדם המיועד לוודא את הדבקות צבע היסוד למצע. לפני תחילת העבודה יערך ניסוי מוקדם על שטח מוגבל.

מטרת הניסוי היא תרגול וכוונון כל מערך הביצוע והפיקוח, כולל בדיקות ודיווח בקרת איכות!

כל המסמכים/אישורים והחומרים יוגשו לפני התחלת הניסוי המוקדם. הניסוי יבוצע עם הכלים והחומרים בהם הקבלן ישתמש במשך הפרויקט. ציוד מדידה לבקרת איכות יאושר ויכיל, הציוד יסופק ע"י הקבלן.

הניסוי יכלול את כל הפעילויות בנקודות העצירה ודיווחי בקרת איכות. הניסוי המוקדם כולל את כל שלבי הכנת השטח, יישום הצבעים, בקרת איכות, חתימות ותיעוד.

בסיום ביצוע הניסוי המוקדם יסכימו כל המשתתפים על שיטות העבודה והחומרים בפרויקט.

אורך החיים של הציפוי תלוי מאד באיכות הכנת השטח. יש להקפיד לבצע הכנת שטח כנדרש !

חלקים שמיועדים להברגה לא יצבעו. עליהם תיושם הגנה מפני קורוזיה לפי הוראות מעבדת חומרים.

גרסאות תקנים המופיעים במפרט יהיו המעודכנות ביותר הקיימות ומאושרות במועד היישום.

מאשר:

פרי שושני

פרי שושני

הכין:

יצחק ויימן

יצחק ויימן

תוכן עניינים

3	2. הכנת השטח	3
3	2.1 מעל גלון בטבילה חמה	3
3	2.1.1 ניקוי בממיסים	3
3	2.1.2 טיפול פני השטח	3
3	2.2 מעל גלון בציפוי אלקטרוליטי	3
3	2.2.1 ניקוי בממיסים	3
3	2.2.2 טיפול פני השטח	3
3	2.3 תיקוני גלון	3
4	3. צביעה	4
4	3.1 מערכת מתאימה לתנאים רגילים, פנימי או חיצוני באווירה יבשה.	4
5	3.2 מערכת מתאימה לתנאים קשים, חיצוני אוויר ימית או תעשייתית.	5
6	3.3 טיפול באזורים רגשים במיוחד לפגיעה מקורוזיה - יישום Strip Coat	6
6	3.4 הגנת ברגים והברגות	6
6	3.5 הדגשים	6
7	4. צבעים מאושרים	7
7	4.1 צבעים רטובים מאושרים לצביעה מעל גלון	7
7	4.2 צבעי אבקה לצביעה מעל גלון	7
8	5. דרישות טכניות ממערכות הצבעים	8
8	6. אבטחת איכות	8
9	7. בטיחות	9

2. הכנת השטח

2.1 מעל גליון בטבילה חמה

2.1.1 ניקוי בממיסים

נדרש לנקות את השטח מכל לכלוך, אבק, שמן, גריז בעזרת ממיס מתאים.
מאושר כל סולבנט שעונה לדרישת התקן: SSPC SP-1 SOLVENT CLEANING.
(ממס מאושר לדוגמה: ארדוקס G-551 או דטרגנט BC-70).

2.1.2 טיפול פני השטח

יעשה באחת השיטות הבאות:

- א. **שטיפה אברזיבית קלה** לפי תקן SSPC SP-7.
יתבצע רק ע"י עובדים שהוסמכו לכך. אסור פחת של יותר מ- 10 מיקרון מעובי הגליון.
הסמכת העובד והתהליך תכלול מדידת עובי הגליון לפני התזת הגרגרים ואחריה.
- ב. **טיפול כימי**
ע"י טבילת החלק באמבט פוספטיזציה מסוג "אבץ פוספט" לפי תקן BS-3189.

2.2 מעל גליון בציפוי אלקטרווליטי

2.2.1 ניקוי בממיסים

לפי סעיף 2.1.1.

2.2.2 טיפול פני השטח

באחת השיטות הבאות:

- א. חספוס בעזרת כלים מכאניים, השטח יחוספס לדרגה שמתאימה לצבע שבמפרט בהתאם להוראות יצרן הצבע, תוך פגיעה מינימאלית בגליון.
- ב. **טיפול כימי**
לפי סעיף 2.1.2 ב'.

2.3 תיקוני גליון

מקומות בהם שכבת הגליון נפגעה, יתוקנו ע"י השלמת הגליון בשתי שכבות של תכשיר ייעודי להשלמת גליון, בעובי יבש 60 µ לפחות.

מוצרים מאושרים לתיקון מקומי של הגליון (מק"ט חח"י 3560067):

"Z.R.C" – I.E.C	"כרמל הנדסה"
"ZINGA"	"m.b.l"
ZINC-GLAD 5	"נירלט"
גלוצינק	"טמבור"

חח"י תאשר שימוש בצבע להשלמת גליון בתנאי שניתן לצבוע מעליו את צבע היסוד המאושר.

הבדיקה הנדרשת: לפי ת"י 785 חלק 27 (בדיקת X), נדרשת הדבקות בדרגה "1" לפחות

3. צביעה

כל שכבות הצבע והמדללים יהיו מתוצרת אותו יצרן.
כל שכבה בגוון שונה מהשכבות הסמוכות אליה.

מק"טים לצבעים רטובים לעובדי חח"י בלבד:

- יסוד אפוקסי – 4221362.
- עליון פוליאוריתן – 5286933.

3.1 מערכת מתאימה לתנאים רגילים, פנימי או חיצוני באווירה יבשה.

סעיף	סוג הגליון	סעיף	מערכת הצבע	עובי [מ']	הערות
3.1.1	גליון בטבילה באבץ חם, עובי 70 מ' (לפחות)	3.1.1.1	צבעים רטובים: אפוקסי פוליאמיד מיועד לשטחים מגולוונים	60	כל שכבה בגוון שונה.
			פוליאוריתן אליפאטי	50	
			סה"כ:	110	
		3.1.1.2	צביעה באבקה בשיטה אלקטרוסטטית: יסוד: אפוקסי-פנולי	60	כל שכבה בגוון שונה. ראה סעיף 5 דרישות טכניות.
			עליון: פוליאסטר סופר דור (15 שנה)	50	
			סה"כ:	110	
3.1.2	גליון אלקטרווליטי. עובי ציפוי אבץ 20-40 מ'	3.1.2.1	צבעים רטובים: אפוקסי פוליאמיד מיועד לשטחים מגולוונים	70	כל שכבה בגוון שונה.
			פוליאוריתן אליפאטי	50	
			סה"כ:	120	
		3.1.2.2	צביעה באבקה בשיטה אלקטרוסטטית: יסוד: אפוקסי-פנולי	60	כל שכבה בגוון שונה. ראה סעיף 5 דרישות טכניות.
			עליון: פוליאסטר סופר דור (15 שנה)	60	
			סה"כ:	120	

צבעים רטובים מאושרים - ראה טבלה 4.1

צבעי אבקה מאושרים - ראה טבלה 4.2

3.2 מערכת מתאימה לתנאים קשים, חיצוני אוירה ימית או תעשייתית.

סעיף	סוג הגליון	סעיף	מערכת הצבע	עובי [מ']	הערות
3.2.1	טבילה באבץ חם בעובי 70 מ' (לפחות)	3.2.1.1	צבעים רטובים: אפוקסי פוליאמיד מיועד לשטח מגולוון.	100	כל שכבה בגוון שונה.
			פוליאוריתן אליפאטי	50	
			סה"כ:	150	
		3.2.1.2	צביעה באבקה בשיטה אלקטרוסטטית: יסוד: אפוקסי-פנולי	80	כל שכבה בגוון שונה. ראה סעיף 5 דרישות טכניות.
			עליון: פוליאסטר סופר דור (15 שנה)	70	
			סה"כ:	150	
3.2.2	גליון אלקטרוליטי. עובי ציפוי אבץ 20-40 מ'	3.2.2.1	צבעים רטובים: אפוקסי פוליאמיד מיועד לשטחים מגולוונים	110	כל שכבה בגוון שונה.
			פוליאוריתן אליפאטי	50	
			סה"כ:	160	
		3.2.2.2	צביעה באבקה בשיטה אלקטרוסטטית: יסוד: אפוקסי-פנולי	80	ראה סעיף 5 דרישות טכניות.
			עליון: פוליאסטר סופר דור (15 שנה)	80	
			סה"כ:	160	כל שכבה בגוון שונה.

צבעים רטובים מאושרים - ראה טבלה 4.1

צבעי אבקה מאושרים - ראה טבלה 4.2

3.3 טיפול באזורים רגישים במיוחד לפגיעה מקורוזיה - יישום Strip Coat

צביעת האזורים החלשים תעשה לפני צביעת שכבת צבע היסוד.

בכל הפינות החדות ובאזורים רגישים נדרש ליישם Strip Coat בגוון שונה משכבת הצבע. באזורים חלשים (ריתוכים, פינות חדות, זוויות), לפני יישום שכבת צבע מלאה – נדרש ליישם במברשת שכבה נוספת של הצבע עד מרחק של כ 5 ס"מ מהאזור החלש.

3.4 הגנת ברגים והברגות

ברגים וחלקים עם הברגות יוגנו מפני קורוזיה באחת מהשיטות הבאות :

א. ע"י ציפוי תרמודיפוזיוני באבץ בתהליך "SHERARDIZING" (ציפוי בשיטת שררד), הציפוי יבוצע לפי תקן ישראלי מספר 4271.

ב. ציפוי בטבילה חמה באבץ לפי התקנים ASTM A304 ו- ASTM A325 (הפניה לתקנים : ASTM A153 ו- ASTM B695).

המציע יגיש לאישור חח"י הצעה מפורטת לציפוי הגנה לברגים ולחלקים עם תברגים.

3.5 הדגשים

הדגשים למיישם ולמפקח החומרים יסופקו לאתר באריזות מקוריות של היצרן בלבד. כל אריזה תהיה מתויגת ועליה ציון מנת הייצור ותאריך תפוגה. בצבעים בהם מותר דילול – יעשה שימוש רק במדללים ובכמויות שאושרו ע"י יצרן הצבע. הוספת מדלל למוצר צבע תבוצע ע"י כלי מדידה ולא לפי "תחושה". יש לכייל את ציוד הבדיקה לפחות פעם ביום ביחד עם הקבלן. לכל בדיקה יעשה שימוש במכשיר יחיד תקין ומכיל.

תקינות מדחס האוויר המדחס יפיק אוויר יבש ללא טיפות מים או שמן. חשד לזיהומים ייבדק בכל התנעה של המדחס ובתחילת כל משמרת (ובכל רגע בו יש חשד לזיהום האוויר) ע"י הנחת נייר/בד לבן נקי לפני הדיזה למשך דקה אחת (ASTM D4285 - Blotter Test). אוויר נקי לא משאיר סימנים! אם יתגלו זיהומים מכל סוג – אין לעבוד עם המדחס עד לקבלת אוויר נקי וייבש כנדרש.

תנאי סביבה תנאי הסביבה יבדקו בכל יום עבודה – בבוקר (לפני יישום צבע) ובשעות אחר הצהריים. אין ליישם ציפוי כלשהו כאשר ההפרש בין טמפי' המצע לנקי' הטל נמוך מ- 3⁰ צ'. **עבודת הצביעה תתבצע בתנאי סביבה מותרים על פי הוראות יצרן הצבע.**

אי התאמות ותיקונים, תיעוד כל אי התאמה לדרישות מפרט זה, אם התגלתה על ידי הקבלן או על ידי מפקח האיכות של המזמין, תדווח. לכל אי התאמה יערך דיון בהשתתפות הקבלן, המפקח ומבקר האיכות של המזמין לצורך החלטה על הטיפול בה. בגמר העבודה (או חלק ממנה לפי הנחיית הממונה), ינפיק הקבלן תעודת התאמה המאשרת ביצוע העבודה לפי כל דרישות המפרט והתקנים הישימים.

4. צבעים מאושרים

4.1 צבעים רטובים מאושרים לצביעה מעל גלון

צבע עליון	צבע יסוד	יצרן	ספק
Tamaglass 200 PE (Aliphatic)	Epitamarin Uniseal brown or Epogal	Tambour	טמבור
	Interguard 269	International	
Unicryl / Unispeed	Epoxy Primer 524 or HB 55	Nirlat	נירלט
	Sigmacover 522 Or Sigmacover 280	PPG	
Acrolom 218	Duraplate 235	Sherwin Williams	אפולק
55210/55610	15570/15300	Hempel	ערד הנדסה

4.2 צבעי אבקה לצביעה מעל גלון

יצרן	2 שכבות - שם המוצר
טמבור	יסוד אפוקסי-פנולי עליון פוליאסטר TGIC
אוניברקול	יסוד אפוקסי-פנולי סדרה 9000 עליון פוליאסטר טהור סדרה 7000

5. דרישות טכניות ממערכות הצבעים

קריטריון	צבעים רטובים (2 שכבות) אפוקסי פוליאמיד	צבעי אבקה (2 שכבות) אפוקסי פנולי + פוליאסטר	תקן בדיקה
אחוז מוצקים בנפח	70% לפחות	-----	
הידבקות למצע מגולוון	5 MPa min	5 MPa min	ASTM D-4541 Pull Off Test
רציפות הצבע Wet Sponge	בדיקת רציפות ותיקון פגמים	בדיקת רציפות ותיקון פגמים	ASTM D 5162

6. אבטחת איכות

הקבלן אחראי על איכות היישום והמוצר הסופי, ועל עמידתם בדרישות האיכות.
לשם כך הקבלן ימנה מבקר איכות מוסמך מטעמו שיהיה אחראי לביצוע כל הבדיקות הנדרשות במפרט ובתקנים הישימים. מבקר האיכות של הקבלן ילווה את העבודה באופן רציף.

המזמין ימנה מפקחים ומבקרי איכות נוספים לפי בחירתו, ללא פגיעה באחריות הקבלן לאיכות. כל הבדיקות ילוו ברישומים ותיעוד להוכחת העמידה בדרישות.

ציוד בקרת איכות – באחריות הקבלן להביא את ציוד המדידה ולהעמידו לרשות הפרויקט תקין, מכויל וזמין לעבודה.

"כרטיס ניתוב" (כרטיס תהליך) – טופס המתאר את תהליכי העבודה, תיעוד הבדיקות והתוצאות וכן נקודות עצירה לאישור המפקח. בטופס יתועדו פעולות ההכנה, בדיקות האיכות והיישום ע"י הקבלן והמפקח.

כרטיס הניתוב י לצבעים ולשיטת העבודה של הקבלן בפועל, ובלבד שיכיל לפחות את הדרישות הקיימות בו במקור ואת נקודות העצירה לפי דרישות והגדרות המפקח. הכרטיס יעודכן בזמן ביצוע הניסוי המוקדם.

לכל כרטיס ניתוב יצורפו מסמכים נלווים כגון תוצאות מדידות, דיווח חריגים או הדגשים.

כל הבדיקות ילוו ברישומים ותיעוד להוכחת העמידה בדרישות.

לפני תחילת יישום (מידיי יום) יבוצעו הבדיקות הבאות:

- תנאי סביבה (טמפ', לחות, רוח) .
- חספוס
- ניקיון מאבק
- חוזק למשיכה (לפחות 5 MPa) . בתום הכנת השטח. המיקום יבחר באופן אקראי, לפי החלטת מפקח.

בקרת איכות תוך כדי תהליך היישום:

- איכות ומוכנות החומרים ליישום.
- מדידת עובי רטוב / בזמן יישום .

בקרת איכות למוצר הסופי:

- בדיקה חזותית קפדנית – העדר בועות קטנות וגדולות, העדר חורים, הומוגניות ואחידות.
- בדיקת אדהזיה של הצבע (Pull Off Test) - לפחות 5 MPa .
- עובי יבש (בדיקות בנוסף לדוגמאות היומיות).

על הקבלן לתקן את כל המקומות בהם יבוצעו בדיקות הורסות !

7. בטיחות

- מסמך זה אינו מסמך בטיחות ואינו מכיל את כל הוראות הבטיחות הנדרשות.
- הקבלן יפעל בהתאם להוראות בטיחות לעבודות צבע וצביעה בחח"י – מסמך 561-03-05-01.
- הקבלן מתחייב לנהוג ולנקוט באמצעי ובציוד הבטיחות כמתחייב במסגרות החוק (חוקים, תקנות, הוראות) ובדרישות הבטיחות של המזמין.
- באחריות הקבלן להנחות את העובדים ולוודא שכל הוראות הבטיחות מיושמות כנדרש.
- עבודה במקום מוקף** – הקבלן מתחייב להשתמש בציוד בטיחות לרבות אמצעי אזעקה / קריאה לעזרה, ציוד גישה, ציוד נשימה וחילוץ.
- עבודה בגובה** - עבודה בגובה מחייבת שימוש בציוד ייעודי לגישה, לבטיחות ולחילוץ. כולל טיפוס בטוח ותיקני על סולמות מכל סוג.
- עבודה עם חומרי צבע ומדללים:**

- ברשות עובדים ומנהלים ימצאו גיליונות מידע הבטיחות של החומרים.
- עובדים ומנהלים הבאים במגע או נמצאים בקרבת החומרים ינקטו בכל אמצעי הבטיחות המצוינים בהוראות יצרן החומר המפורטות בדף הטכני ובגיליון הבטיחות של המוצר (SDS).
- הקבלן יגיש למפקח את כל הניירת הטכנית וגיליונות הבטיחות של חומרי הציפוי לפני תחילת שטח הניסוי המוקדם.

חברת החשמל לישראל בע"מ

מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

מס' 16759-0000914-2023



מרץ 2024

19.1 עבודות סיכוך קירות וגגות מפח פלדה

19.1.1 כללי

העבודות במפרט זה כפופות למפרט הכללי פרק 00 - מוקדמות ופרק 19, בחלקיו הרלוונטיים ובהוצאתם המעודכנת, אלא אם כן צוין אחרת להלן.

על הקבלן לייצר ולהגיש דגמים עבור עבודות הסיכוך, לרבות לוחות ואביזריהם לפי דרישות הממונה, מכל המינים המפורטים בתכניות ולקבל אישור הממונה בכתב לסוגים ולדוגמאות הנ"ל לפני הביצוע.

על הקבלן לבדוק ולהיווכח בנכונות מידות האלמנטים והתאמתם לקונסטרוקציה התומכת הקיימת לפני הזמנה והרכבת הלוחות. באם תמצא אי התאמה, על הקבלן להודיע על כך לממונה ולקבל הוראות לתיקון או שינוי המצב.

לפני תחילת הרכבה של לוחות סיכוך, על הקבלן לקבל אישור מהממונה, לכך שאין צורך בעבודות נוספות לפני כיסוי הקונסטרוקציה.

הרכבת הלוחות תבוצע בהתאם להוראות והפרטים הסטנדרטיים של יצרן הלוחות ורק לאחר קבלת אישור הממונה של תכניות **SHOP DRAWING**.

19.1.2 תכנון ותכניות הקבלן

19.1.2.1 כללי

התכנון המפורט של סיכוך יבוצע ע"י הקבלן על בסיס תכניות המכרז ו/או ההנחיות הנוספות, במידה ותימסרנה לקבלן ע"י הממונה.

עבודות הסיכוך יבוצעו על גבי קונסטרוקציות פלדה קיימות. על הקבלן להתאים את התכנון למצב הקיים. במקרה ויתגלו אי התאמות בין התכנון למצב הקיים, הן יובאו להחלטתו הבלעדית של הממונה.

התכנון המפורט יבוצע ברמה מקצועית נאותה לפי כללי המקצוע והתקנים הקיימים ובכפיפות לחוקים ולתקנות מטעם הרשויות המתאימות.

לאחר סיום העבודה יהפוך כל התכנון המפורט (לרבות תכניות עבודה מפורטות) לרכושה הבלעדי של חברת החשמל וזכותה להשתמש בו כרצונה ולקבלן לא תהיינה תביעות כלשהן בקשר לכך.

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

19.1.2.2 מסמכים

הקבלן יספק פרטים ותיאורים מדויקים הקשורים בביצוע העבודה כגון:

- תכניות עבודה מלאות ומושלמות של לוחות לכיסוי המבנים (תכנון מפורט - SHOP DRAWINGS).
 - מפרטים טכניים ופירוט של כל החומרים והאלמנטים שיסופקו ע"י הקבלן בציון התקנים בהם עמדו החומרים הנ"ל.
 - תיעוד על מבחני טיב ואיכות של חומרים ואלמנטים המסופקים על ידו.
 - כל יתר התכניות, הפרטים והתיאורים ההכרחיים לבצוע העבודה והנדרשים ע"י הממונה.
- התכניות תהיינה ברורות, מדויקות ומפורטות לגבי כל אלמנט לרבות פרטי החיבור שלהם.
- כל התיאורים, המפרטים ותכניות העבודה טעונים אישור מח' תכנון אזרחי של החברה.

המסמכים יסופקו ע"י הקבלן תוך 3 שבועות מיום קבלת צו על התחלת העבודה

כל התכניות תאושרנה סופית רק לאחר ביצוע תיקונים שנדרשו ע"י מח' תכנון אזרחי של החברה.

19.1.2.3 אספקת תכניות

התכניות המאושרות תסופקנה ע"י הקבלן ב-4 העתקים לממונה. נגרם עיכוב בהתקדמות העבודה ו/או שיבוש בלוח זמנים עקב פיגור באספקת התכניות ו/או דחייתן (ע"י מח' תכנון אזרחי) כבלתי מתאימות לצרכי ביצוע העבודה יישא הקבלן באחריות המלאה והבלעדית לכל התוצאות הנובעות מזה. כל האמור בסעיף זה לא ישמש עילה לתביעה כלשהי לרבות הארכת לוח זמנים.

19.1.2.4 אחריות לתכנון

אישור התכניות ע"י הממונה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לטיב התכנון או לשגיאות, אי-דיוקים ו/או ליקויי תכנון אחרים העלולים להתגלות במועד מאוחר יותר ובכלל זה חוזק, יציבות, טיב החומרים והעבודה.

כל נזק הכרוך בליקויי התכנון ו/או הנובע מהם, יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו.

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכון בלוחות פח

19.1.3 הנחיות לתכנון הכיסוי מפח

19.1.3.1 כללי

א. תכנון הכיסוי לקירות וגגות (ובתוך זה המאמצים המרביים המותרים לפלדה) יתאימו לדרישות של **ת"י 1508** - "פחי סיכון צורתיים מפלדה".

ב. מהדקים לחיבור מרכיבי הכיסוי (לקירות וגגות) אחד לשני או לחיבור מרכיבים כנ"ל לחגורות (GIRTS) ולחלקים אחרים של השלד המשמשים להם כתמיכות (SUPPORTS) יתוכננו כך שיעמדו בעומסים הנזכרים לעיל מבלי לעבור את המאמצים המרביים המותרים לגבי מהדקים מסוג זה.

19.1.3.2 השתנות העומס מרוח - אמצעים מיוחדים

לשם פתירת הבעיות הנובעות מהשתנות העומס מרוח יש לנקוט אמצעים כגון: שינוי גודל המהדקים והמרחק ביניהם וכד'.
אין לשנות את הצורה (פרופיל מחזורי) של הפחים.

19.1.3.3 עיבורים

העיבור המרבי המותר ללוחות תחת עומס, לא יעבור על 1/180 מהמרווח הנקי בין חגורות או מרישים, נמדד בניצב למישור הכיסוי.

19.1.3.4 אטימות

הכיסוי גגות יהיה אטום לרוח, גשם ואבק.

19.1.3.5 פתחים זמניים

פתחים זמניים יתוכננו כך שיכללו פתחים באורך מלא כדי למנוע יצירת קווי חפיה נוספים מהנזכרים בסעיף **פרק 00 - ב. מתחת להלן**.

19.1.4 לוחות פח

19.1.4.1 דרישות לגבי הפח

א. הלוחות יהיו מפח פלדה מעורגל לפי פרופיל מחזורי מיוחד, מגולוונים וצבועים, הערגול יבוצע במפעל.

ב. כל הפחים יהיו בעובי 0.75 מ"מ לפחות - לפני גלון - ויעמדו בדרישות **ת"י 1508**.

ג. פלדת הפח תהיה בעלת חוזק נזילות של לפחות 280 MPa

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

ד. הצורה (פרופילציה) של הפח תהיה גלי, גובה הגל 38 מ"מ או כדוגמת לקיים בהתאם לדרישות הממונה.

ה. פני הפח יהיו חלקים (ללא טקסטורה).

ו. בכל מקום בו מוזכר עובי הלוחות ו/או אלמנטים אחרים של הסיכוך הכוונה היא לעובי לפני הגליון והצבע. בכל מקום בו מופיעה המילה "GAUGE" (מדיד) הכוונה היא למדיד U.S.

ז. כל הכיפופים יבוצעו בצורה מקצועית בתנאי מפעל בעזרת ציוד מקצועי.

ח. הגליון יבוצע בשיטת אלקטרוליטי לפי תקן **ASTM-B633** – **SERVICE CONDITIONS: SC 4 - VERY SEVERE** – המהדורה האחרונה, או/ובהתאם לדרישות הממונה.

ט. בנוסף לגליון יצופו הלוחות בהתאם לדרישות המפורטות בסעיף מס' 19.1.4.5 להלן.

19.1.4.2 פרטים לפח הקירות

א. החפיות הצדדיות (LAPS SIDE) יהיו מאחת החלופות כדלקמן:

- טיפוס "חופף" עם חפיה לא פחות מחצי גל או לפי הסטנדרט של היצרן. כאשר משתמשים בפחם 22 GAUGE, הקצוות בשני הצדדים יהיו מסוג "HUG" (קנטים מכופפים כך שיהיו במגע מלא עם שטח פחים או אלמנטים אחרים). לפחים יותר עבים, עיבוד הקצוות יהיה לפי הפרט הסטנדרטי של היצרן.

- טיפוס "שפתיים רצופות" ("זכר ונקבה") עם שפתיים בניצב למישור הקיר. העומק הנומינלי המזערי של "שפתי נקבה" יהיה $\frac{3}{4}$ " או 19 מ"מ עם כיפוף חוזר של לפחות $\frac{5}{8}$ " או 16 מ"מ. העומק של "שפתי זכר" יהיה לפחות מ- $\frac{3}{4}$ " מהעומק הכולל של "שפתי נקבה". החפייה תהודק ע"י BUTTON PUNCHING.

ב. החפיות לכיוון השני (END LAPS) יהיו ברוחב של לפחות 3" או 75 מ"מ. הפח יהיה מוטבע באזור החפירה כדי להבטיח כמה שאפשר חיבורים שטוחים. כאשר עובי או פרופיל הפח לא מאפשרים חיבורים שטוחים, יהיה רוחב החפייה 4" או 100 מ"מ.

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

19.1.4.3 פרטים לפח הגגות

כל הדרישות לגבי קירות חלות גם על הגגות, אבל החפייה לכיוון השיפוע תהיה ברוחב כדלקמן:

- 6" או 150 מ"מ כאשר השיפוע יותר גדול מ- $\frac{1}{4}$.

- 9" או 230 מ"מ כאשר השיפוע מ- $\frac{1}{8}$ עד $\frac{1}{4}$.

לשיפועים קטנים מ- $\frac{1}{8}$ הרוחב המוצע ע"י הקבלן יהיה תקני אחרי קבלת אישור החברה.

19.1.4.4 אביזרים לכיסוי (פרט למהדקים)

רשימת האביזרים

- מיסגור (FLASHING), לרבות פחי שפה, זוויתנים.
- סוגרים (CLOSURES), לרבות סוגרי פינות.
- חומרי אטימה (CAULKING).
- סרט אטימה (SEALING TAPE).

א. FLASHING (מסגור)

- האלמנטים של FLASHING ייוצרו מאותו חומר כמו לוחות הכיסוי, בהקפדה על אותו גמר. העובי המזערי יהיה GAUGE 22.

- יש להשתמש במסגור בגגות, פינות, חלונות, דלתות, פתחים שונים, חדירות של קורות דרך הכיסוי, שרוולים, פתחי מחילות בין כיסוי לבין בטונים וכו'.

- ככל הניתן האלמנטים יהיו מתועשים, עם קצוות "HUG". המרחק בין שני חיבורים (FLASHING & C.FLASHING) לא יפחת מ-10" או 3.0 מטר.

הערה: המונח "FLASHING" מתייחס לאלמנטים לינאריים בעלי פרופיל מסוים אשר נועדו להוות מסגרות לפתחים, קווי הפרדה בין משורים, סוגרי גלים, פחי שפה וכו'.

ב. CLOSURES (סוגרים)

(a) הסוגרים מורכבים מ- 3 חלקים:

- סוגר מעוצב מגומי טבעי או סינטטי או ניאופרן לפי פרופיל הפח של הלוחות (השימוש בחומר ספוגי אסור).

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

- סוג מתכתי (דוגמת פח הכיסוי) אשר יתמוך את הסוגר מגומי.

- אטימה סביב חלק הגומי אחרי התקנתו, כדי להבטיח אטימות לרוח, גשם ואבק.

(b) הסוגרים יותקנו באופן רצוף לאורך הקווים העליונים והתחתונים של כיסוי הקירות, לאורך הרכסים והכרכובים של הגג ובמקומות נדרשים אחרים.

(c) בסוגרים יכללו גם סוגרי פינות אנכיות ואופקיות בקירות וגגות ובצורה מעוגלת.

ג. CAULKING (איטום)

(a) החומר יוצע ע"י הקבלן בהתאם לסטנדרט היצרן. יישומו יתחיל רק אחרי קבלת אישור הממונה. על הקבלן להגיש אישור הממונה פרטי איטום של גגות ופתחים.

(b) בגגות יש לאטום את החפיות לאורך (מטיפוס "שפתיים" בלבד) ואת החפיות לרוחב הלוחות. אם שפוע הגג קטן מ-1/8- יש לבצע 2 שורות של איטום בחפיות לרוחב הלוחות.

(c) יש לאטום את כל החפיות בגגות, לרבות הסוגרים המעוגלים.

ד. SEALING TAPE (סרט אטימה)

(a) החומר יהיה דוגמת PTI 606 ARCHITECTURAL SEALANT TAPE תוצרת DAYTON, OHIO, PROTECTIVE TREATMENTS INC או שווה ערך מאושר ע"י הממונה.

(b) הרכב הסרט יהיה כדלקמן:

מרווח בין רצועות		רוחב רצועה נדבקת אחת עובי 1/8" או 3		מספר רצועות	רוחב כולל	
מ"מ	אינצ'	מ"מ		נדבקות	מ"מ	אינצ'
7	1/4	12	1/2	3	50	2
6	1/4	12	1/2	2	30	1-1/4

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

-	-	12	1/2	1	12	1/2
---	---	----	-----	---	----	-----

(c) השימוש בסרט אטימה יעשה בשטחי המגע כדלקמן:

- בין לוחות כיסוי וה-FLASHING בפינות עקומות
- בין לוחות כיסוי או FLASHING לבין חלקי שלד התומכים אותם, באופן רצוף סביב כל החלונות, דלתות, ופתחים אחרים.

- חיבורים לאורך של לוחות הגג (טיפוס "חופף" בלבד).

(d) סרט יודבק כך שהמהדקים יהיו, כמה שאפשר על קו האמצעי שלו.

ה. FASTENERS (מהדקים)

(a) סוגים

יש להשתמש מ-3 הסוגים כדלקמן:

- טיפוס **A** - ברגים בעלי קצוות חדים ותברג עם פסיעה רחבה, מתאימים לחיבור בין לוח ללוח.
- טיפוס **B** - ברגים אשר קודחים (חותכים) תברג לעצמם, עם קצוות שטוחים ותברג צפוף - מתאימים לחיבור בין לוח לשלד.
- טיפוס **AB** - כמו B אולם עם קצוות חדים - שימוש כמו B.

(b) גודל

יש להשתמש בברגים מס' 12 או יותר גדולים.

(c) אורך

- אורך הבורג מטיפוס **A** צריך להספיק לחבר את הלוחות ולבלוט עוד 3/8" או 9 מ"מ.
- ברגים טיפ' **B** ו-**AB** צריכים להיכנס מספיק עמוק בתמיכה כדי לפתח את כל הכושר של המהדק.

(d) התקנת מהדקים

יש להקפיד על בחירת מקדח נכון לקדיחת החורים לכל גודל וגודל של בורג, כדי לצמצם כל נטייה להשתפשפות התברגים וכדי לאפשר

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

התקנה תקינה ומדויקת של הברגים (ראשים ודיסקיות בזווית ישרה עם מישור החלקים ושטח מגע מלא בין ראש או אום לבין פני החלק).

יש לטפל בהקפדה דומה גם לגבי החורים עבור מהדקים בלתי חודרים (FASTENERS BLIND).

(e) החלפת מהדקים

הממונה רשאי להורות החלפת כל מהדק, אשר הותקן שלא לשביעות רצונו. הפירוק וההחלפה יהיו על חשבון הקבלן.

(f) חומר

- הברגים יהיו מפלדה אל-חלד (TYPE 305 STAINLESS STEEL).

- ראשים ודיסקיות

למהדקים ראש משושה מוקטן המהווה גוף אחד עם הבורג ובנפרד דיסקית מפלדה אל-חלד משולבת עם דיסקית מניאופרן

(RECESSED HEXAGON HEAD INTEGRAL WITH THE SCREW WITH SEPARATE COMBINED STAINLESS STEEL WASHER AND NEOPRENE WASHER)

אחרי התקנת המהדקים יש לצבוע בהברשה את הראשים בגוון הלוחות הסמוכים, הצבע יהיה FLUOROCARBON ORGANIC COATING.

הברגים יכוסו על ידי מכסה פלסטי בגוון הפח וזאת ללא כל תמורה נוספת.

(g) המרחק בין המהדקים (בין המרכזים)

- בחיבורים בין לוחות לבין חלקי השלד, לא יהיו פחות מ-2 מהדקים (בלוח של 12" או 30 ס"מ) או פחות מ-3 מהדקים (בלוח של 24" או 60 ס"מ) או מרחק של יותר מ-12" או 30 ס"מ ביניהם.

- בחיבור כנ"ל אולם כאשר מדובר ב-END LAP יש לנהוג כנ"ל בתוספת מהדק אחד על החלק הבולט של הגל בכל פינה של הלוח.

- בחיבורים בחפיות צדדיות יהיה המרחק בין המהדקים או ה-BUTTON PUNCHING לא גדול מ-18" או 45 ס"מ.

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

- בהעדר הוראה אחרת, המרחק בין המהדקים ב-FLASHING סביב פתחים (פרט לחלונות) יהיה עד 6" או 15 ס"מ. לכל FLASHING אחר, המרחק יהיה 12" או 30 ס"מ.
- לגבי סוגרים יש לנהוג לפי הוראות מתאימות עבור לוחות פח.

(h) מערכות הידוק

- בהעדר הוראות אחרות יחוברו מרכיבי הכיסוי אחד לשני בברגים טיפ' A, B ו-AB.
- FLASHING יחוברו לכיסוי ע"י ברגים טיפ' A. אותו דין לגבי רצועות חפיה על המעקה וכל חומר מעורגל אחר.
- חיבורי "שפתיים" צדדיים בניצב למישור הקיר או הגג יהודקו ע"י "BUTTON PUNCHING".
- חיבור הלוחות לחלקי השלד יעשה ע"י ברגים טיפוס B ו-AB, החותכים תבריג לעצמם.

19.1.4.5 ציפוי לוחות פח (משני הצדדים)

א. כללי

(a) סוג הציפוי

הלוחות מפח פלדה יצופו בציפוי P.V.D.F (POLYVINILDENE FLUORIDE).

(b) עמידות הציפוי

- הציפוי יהיה עמיד בפני קרינת שמש, ממיסים, דטרגנטים, חומצות, בסיסים, רטיבות והתחמצנות. כמו כן, יהיה הציפוי עמיד בפני שחיקה, הופעת סדקים והעברת רטיבות.
- בבדיקה של חדירת אדים (HCL) במשך 30 דקות לא יופיעו שינויים כלשהם על פני המתכת.
- בבדיקה מיקרוסקופית של פח מצופה כנ"ל, שיכופף ב-180° לא יופיעו סדקים.
- הציפוי יהי עמיד בכיפופים לפי הערכים הנדרשים במפרט חח"י (כולל עיבוד גליות)

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

- הציפוי יהיה בעל עמידות טובה בסביבה ימית (פחות מ 100 מטר מקו החוף) וכן סביבה של אבק פחם פנים וחוף (סככות פתוחות).

- הספק יגיש תעודות COC (Certificate of Conformance) ותעודות טיב כולל בקרת איכות.

- צבע הציפוי יהיה עמיד בפני דהייה והכתמה.

הפח המצופה יינתן לחיתוך, ניסור, חירור וסמור מבלי שיפגע או ייפרד הציפוי מהפח. כל החיתוכים הפח נעשו בשיטה קרה (ללא דיסק חשמלי מסתובב) בעזרת כלים מקצועיים כגון: גילאטינה, מספרי פח, כרסם וכו'.

הציפוי צריך לעמוד לבדיקות בהתאם לטבלה 8 דרגה III-V של התקן הצרפתי P34-301.

על הקבלן להמציא לפני תחילת העבודה (וזאת תוך חודש ממועד מסירת העבודה לקבלן) בדיקות ממעבדות מוסמכות (בחו"ל או בארץ) המוכיחות עמידת הציפוי ופח בדרישת מפרט המיוחד.

ב. יישום

(a) ציפוי

ציפוי P.V.D.F. (POLYVINILDENE FLUORIDE). הציפוי יבוצע בבית החרושת לפני העירגול. ציפוי על הגלון משני צדי הפח, PVDF, בעובי כרשום למטה:

• ציפוי חיצוני: שכבת פריימר 5 מיקרון + ציפוי של לפחות 20 מיקרון = 25 מיקרון

• ציפוי פנימי: שכבת פריימר 10 מיקרון + ציפוי של לפחות 15 מיקרון = 25 מיקרון

הקבלן ימציא אישור יצרן החומר לתקינות תהליך ציפוי הפח תוך חודש ממועד מסירת העבודה לקבלן.

האישור יכלול תעודות ממעבדות מוסמכות בארץ או בחו"ל המוכיחות עמידת הפחים בדרישות המפרט.

(b) גוון הלוחות (הגוון טעון אישור הממונה)

הפחים יהיו מצופים בגוונים:

• ציפוי חיצוני: לפי דרישת מנהל החוזה.

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

- ציפוי פנימי: לבן - "WHITE" - RAL 9010.

שילוב הגוונים תיעשה בהתאם לקיים או ע"פ בחירת המונה.
על הקבלן לקבל להגיש לממונה תכנית שילוב הגוונים לאישורו בכתב לפני צביעת האלמנטים

19.1.4.6 הגנה על העבודה הגמורה

בהתאם להוראות היצרן, מאושר ע"י הממונה.

19.1.4.7 אחריות לציפוי הלוחות

א. הציפוי יעמוד **10 שנים לפחות** בדרישות כדלקמן:

- CHALKINE AND FADING

- לא ייסדק, לא ישתבץ ולא יתקלף.

ב. הספק ייתן גם נתון לצפי אורך חיים בתנאי הסביבה בסביבה ימית (פחות מ 100 מטר מקו החוף) וכן סביבה של אבק פחם פנים וחוף (סככות פתוחות).

ג. **על הקבלן למסור תעודת אחריות** מונפקת על ידי היצרן לגבי הלוחות המסופקים לאתר העבודה.

19.1.4.8 תיקוני פגמים

א. התיקונים יהיו על חשבונו של הקבלן ויבוצעו על ידיו בכל מקרה של שריטות, חריצים, גומות, שקעים, שפשופים ושאר הפגמים מסוג כלשהו אשר נגרמים ע"י הובלה, אחסון, שינוע באתר, טיפול, התקנה, חשיפה לתנאי מזג האוויר וכד'.

ב. הפגמים בשכבת הגליון יכוסו בצבע עשיר אבץ בשיעור של לפחות 300 ג'/מ"ר. כדי להבטיח את הרציפות של שכבת התיקון יש להרחיב את השכבה הזו מעבר לאזור הפגום בעוד כ-2.5 ס"מ סביבו על הצבע המקורי.

ג. הפגמים בצבע יכוסו במספר שכבות של חומר זהה לזה אשר שימש כצבע גמר במערכת המקורית. העובי, המראה (טקסטורה, ברק) והגוון צריכים להתאים לשטחים הסמוכים להם. אם התיקון לא ישביע את רצונו של הממונה, יש להחליף את הלוחות ו/או את האביזרים אשר ניזוקו (הכל על חשבון הקבלן).

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכון בלוחות פח

19.1.4.9

ביצוע העבודה (כללי)

- א. בטרם יתחיל הקבלן בעב' סיכון יבדוק את טיב הפילוס והיישור של קווי החגורות והמרישים כדי לוודא שהם בתחום הסבולת המותרת (בהתאם ל- AISC CODE OF STANDARD PRACTICE לגבי הכיסוי אש החגורות והמרישים האלה אמורים לתמוך. הקבלן יודיע מיד לחברה על כל פגם אשר ימצא, כך שאפשר יהיה לתקנו לפני התחלת הסיכון.
- ב. כל קו חפיה אופקי בקירות צריך לשמור על אותו מפלס סביב הבניין כולו, פרט למקרים, אשר בהם מסומן אחרת בתכניות.
- ג. לוחות מתפרקים שיידרשו ע"י הממונה יסופקו יסופק ע"י בית המלאכה (בית החרושת). כל לוח יסופק גמור כיחידה הניתנת להתקנה ופירוק בקלות. תכנון הלוחות הנ"ל והאביזרים צריך לאפשר התקנתם ופירוקם בקלות מבלי להפריע בדרך כלשהיא לחלקי כיסוי קבועים בסמוך להם.
- ד. ניקוי הכיסוי: הקבלן יסיר כל לכלוך (כולל מדבקות, כתמי בידוד וכד') מצדי הלוחות החשופים לעין ויעשה עליהם (לפחות) הברשה יבשה בשעת ההתקנה.
- ה. אחסון לוחות מפח פלדה ואביזריהם: הלוחות ואביזריהם יאוחסנו במקום יבש, מוגן ותחת כיסוי מתאים. מקומות האחסון וצורת הכיסוי יותאמו עם הממונה. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לאחסון החומרים. כל ההוצאות הקשורות באחסון הלוחות ואביזריהם יהיו על חשבון הקבלן.
- ו. חיתוך הפח: כל החיתוכים של הפח (לוחות, כל יתר אביזרי הסיכון העשויים מהפח הנ"ל) באתר ו/או במפעל ייעשו בשיטה קרה בעזרת כלים מקציעים כמו גיליוטינה, מספריים ו/או פרסם ולא על ידי דיסק חשמל מסתובב על מנת לשמור על שלימות פח, ציפוי וגלון במקומות החיתוך.
- ז. חיבורים: חיבור הפחים לקונסטרוקציה תומכת יבוצע בדומה, לחיבורים הקיימים.
- ח. העיבודים המפרידים בין לוחות הכיסוי לחלונות, דלתות ושערים (לרבות פח אלומיניום מכופף בעובי 3 מ"מ כולל חיבור למריש), לא ישולמו בנפרד ומחירם כלול במחירי יח' העבודה של הסיכון.

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

19.1.5 בדיקות ובקרת איכות

א. בדיקות איטום

בדיקת אטימות כנגד חדירת מים תבוצע על פי הנחיות ת"י 1476 חלק 3.

הקבלן יהיה אחראי לטיב ביצוע עבודתו, אחריות זו תכלול:

- תיקון האיטום באזור הנפגע.
- תיקון האזור הנפגע (כגון: פחים, תעלות, מרזבים וכו').
- כיסוי כל הנזקים למבנה ולמזמין הנגרמים עקב כשל האיטום.

אם ידרשו תיקונים באזורים שבתחום אחריותו של הקבלן, והמזמין אינו יכול מסיבות שונות לספק את התנאים הדרושים לביצועם, יהיה הקבלן מחויב לתקן את הליקויים מיד לכשיתאפשר ולא יאוחר מ 7 ימים מהודעה שניתנה לו בכתב ע"י הממונה. אחריות הקבלן תכלול הן את החומרים והן את כח האדם ככל הנדרש לביצוע תיקונים ובדיקות.

אופן ביצוע

אופן ביצוע הבדיקות ומשך זמן הבדיקה יהיו אך ורק לפי הנחיות ובאישור הממונה. בכל המקרים האיטום ימנע חדירת מים או רטיבות לצד הרלוונטי (פנימי או חיצוני). על הקבלן להבטיח אטימות של אזורי המעבר בין מערכות זהות או שונות בגגות, קירות, שטחים שונים ובין אלמנטים הקשורים להם.

בדיקות האטימות יבוצעו ע"י הקבלן בנוכחות מפקח מטעם חח"י.

כל הבדיקות ילוו ברישומים ותיעוד להוכחת העמידה בדרישות.

ב. בקרת איכות

הקבלן מחויב לבצע בדיקות בקרת איכות הן לחומרים, לצידוד ולתהליך העבודה ע"פ נספח חח"י של בקרת איכות.

על הקבלן לספק תעודות היצרן ו/או מעבדה מוסמכת המעידות על התכונות המכניות והכימיות של החומרים. התעודות יאשרו שהחומר עומד בדרישות הטיב המוגדרים במפרט זה.

החומר ייבדק ויאושר ע"י היחידה לבקרת איכות של חח"י טרם אספקה לאתר.

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

הקבלן ימנה מבקר איכות מטעמו שיהיה נוכח באופן שוטף באתר ויהיה אחראי על ביצוע העבודה בהתאם לדרישות האיכות המפורטות במפרט בקרת איכות ודיווח תוצאות הבדיקות.

19.1.6 אופני המדידה והתמורה

א. סיכוך גגות

סיכוך גגות יימדד נטו במטר רבוע [מ"ר] של השטח המכוסה בפועל בהתאם למוגדר המפרט הבין משרדי פרק 19, המהדורה האחרונה.

גבולות השטח הנמדד ייחשבו לפי הקווים המחברים קצוות המרישים החיצוניים משני הכוונים (לרוחב – מריש הקיר אליו מחוברת הפינה המעוגלת העליונה; לאורך – קצה המריש).

רוכבים לא ימדדו בנפרד והם כלולים במחירי יחידת העבודה של סיכוך גגות.

כל היתר יהיה בכפוף לאמור במפרט הבין משרדי.

ב. סיכוך קירות

סיכוך קירות יימדד נטו במטר רבוע [מ"ר] של השטח המכוסה לפי מידות הכיסוי בפועל ובתוספת שטח של הפינה המעגלת התחתונה. ינוכו מהשטח פתחים בגודל שמעל 0.5 מ"ר.

כל אלמנטי סגירה לא ימדדו בנפרד והם כלולים במחירי יחידת העבודה של סיכוך קירות.

כפי שמצוין במפרט הבין משרדי, לא יימדדו הפסדי חיתוך, פחת, חפיות או תוספות בעד אורכי גלים, שטחי ארובות, פתחי איורור וכד', ולא ינוכו מהשטח הכללי. כמו- כן יכלול במחיר חיתוך מלוכסן של לוחות לכל צורך שהוא ובכל רכיב של הכיסוי ועיבודים נדרשים סביב פתחים.

ג. תכולת המחירים

המחירים יכללו גם גימור, הובלה, שינוע, אחסנה זמנית באתר, הרכבה במבנה, חיבורים ויו"ב וכל העבודות, האביזרים והחומרים הדרושים לביצוע מושלם, כשהם מורכבים במקומם הסופי במבנה ומושלמים מכל הבחינות.

בנוסף לנאמר לעיל ובמפרט הבין משרדי פרק 19, המהדורה האחרונה, המחירים יכללו:

- תכנון מפורט מאושר, לרבות תכנון לוחות מתפרקים,

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכון בלוחות פח

- ביצוע תכניות עבודה, לרבות ופריסות ופרטים.
- אביזרי קביעה מכל הסוגים,
- התאמות, לרבות סידור מיסגור (FLASHING) מכל הסוגים (למעט אלמנטים שפורטו במיוחד במפרט הכמויות והמחירים נספח מס' 1) – מסביב לכל הפתחים כולל פתחים זמניים;
- שרולים למיניהם;
- מקומות התחברות בין פח קיים לחדש;
- כל האביזרים לכיסוי כולל מהדקים;
- איטום וסרטי אטימה כנדרש לעיל;
- חיתוכים לרבות חיתוך מלכסן;
- גלון וצבע;
- ניקוי הלוחות;
- אלמנטים לסגירת חללים בין קירות לגג למניעת חדירת ציפורים;
- בדיקות אטימה ובקרת איכות;
- כל האלמנטים מכל הסוגים שלא פורטו במיוחד במפרט הכמויות והמחירים (נספח מס' 1) שיתכנן הקבלן.

ד. אופן התשלום

אופן התשלום עבור החלפת סיכון בגגות וקירות יהיה כדלקמן:

- פירוק - 20% מערך הסעיף
- הספקה לאתר - 30% מערך הסעיף
- הרכבה - 40% מערך הסעיף
- בדיקות האטימות ובקרת איכות – 10% מערך הסעיף

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

חח"י – מפרט מיוחד לעבודות סיכוך בלוחות פח

נוהל ריתוך		חברת חשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים	
פרק: נוהלי ריתוך	מס' ההוראה: 17/745/03/01-08		
מהדורה מס': 0			
בתוקף מתאריך: 4.01.06	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה		
דף 1 מתוך 16	פחמנית		

1. כללי

נוהל ריתוך מבנים מפלדה פחמנית.

2. מטרה

נוהל זה המובא להלן בא להבטיח בצורה אחידה רמה גבוהה של ריתוך מבנים העשויים מפלדה פחמנית.
הנוהל מתאר את שיטות הריתוך ודרך הבדיקות, כדי לוודא שטיב הריתוכים יהיה מבוקר, קבוע ובהתאם לנדרש.

3. תחולה

נוהל זה ישמש מדריך לריתוך מבנים מפלדה פחמנית.
פרטים שאינם ניתנים בנוהל זה יקבעו לפי התקן הרשום מטה.
במקרה והדרישות בנוהל ובתקן שונות, יקבעו דרישות הנוהל.

4. מסמכים ישימים

AWS D1.1 Structural Welding Code-Steel הוצאה אחרונה.

5. הגדרות ומונחים

לא ישים.

6. שיטה

6.1 חומרי היסוד

החומרים מהם יורכבו המבנים יהיו בהתאם לנדרש במפרט ו/או בשרטוטי החברה.
בהעדר פירוט חומר בשרטוטים או בנהלי החברה, יהיו החומרים עפ"י דרישות התקן המתאים בכפוף לאישור החברה.

6.1.1 זכותו של היצרן להציע ייצור מבנים מחומרים שווי ערך העונים לתקנים אחרים כגון: DIN הגרמני, B.S הבריטי ואחרים וכל זאת כפוף לאישור החברה. במקרה ה יהיה על יצרן

שם	הוכן ע"י	נבדק ע"י	אושר ע"י
שם	יצחק נוימן	משה כאהן	אליעזר בלינקו
מחלקה	מעבדת חומרים	מעבדת חומרים	מעבדת חומרים
תאריך	4.01.06	4.01.06	10.01.06
חתימה	יצחק נוימן	משה כאהן	אליעזר בלינקו

נוהל ריתוך	חברת החשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים 
	פרק: נוהלי ריתוך
מס' ההוראה: 17/745/03/01-08	
מהדורה מס': 0	
בתוקף מתאריך: 4.01.06	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה
דף 2 מתוך 16	פחמנית

להמציא לחברת החשמל אגף תכנון תחנות כוח העתק או מספר התקן לפיו נעשה ייצור החומר.

6.1.2 החומרים ישאו סימון מטעם יצרן החומר אשר יאפשר זיהוי מלא של מפרט הייצור, סוג החומר והטיב לפיו נעשה הייצור. לחומרים יתלוו תעודות בדיקה מטעם היצרן של תכונות מכאניות, כימיות וביקורת טיב ו/או ממוסד בלתי תלוי כגון מכון התקנים הישראלי או חברה מאושרת אחרת כגון: TUV, LLOYDS (משרד הרישוי הגרמני), BV וכו'.

6.1.3 חומרים שישמשו לייצור המבנים יהיו חדשים ונקיים מקורוזיה, קשקשת ולכלוך אחר. הפחים, פרופילים יהיו חלקים וחופשיים מפגמי שטח כגון: מכות חזקות ועמוקות, ריכוז סיגים (Segregation), סדקים ולמינציות (Lamination).

6.1.4 החברה רשאית להשתמש בבדיקות הרסניות כגון: דגמים מטלוגרפיים, דגמי מתיחה וכפיפה, ובבדיקות בלתי הרסניות כגון: רדיוגרפיה (UT) מגנטיות (MT) אולטראסוניות (UT) ונוזל חודר (PT) כדי לבדוק את התאמת החומר לדרישות המפרט המיוחד למבנים ולנוהל זה.

6.2 רשימת חומרים ושרטוטים
מפרטי ריתוך, נהלי ריתוך והוראות ריתוך והשרטוטים יוגשו לאישור החברה ויכללו לפחות את הפרטים הבאים: תהליך הריתוך, תנחות הריתוך, מצבי הריתוך בהם מרותכים החלקים, מידות הריתוך, פרטי המדר וצורות המחברים, חומרי מילוי (אלקטרודות מצופות, תילים, אבקות וסוגי גזי מגן), טיפול תרמי באם נדרש, תעודות הסמכה של רתכים ו/או מפעילים מורשים על פי התקנים שצוינו בסעיף 1.0. בגוף השרטוטים יש לציין בברור איזה מבין הריתוכים מושקעים במפעל ואיזה בשדה על פי סימני ריתוך מוסמכים של תקן ISO 2553 או כל תקן מקביל אחר או ANSI/AWS A-2.4 אמריקאי.

6.3 פחים והכנתם
6.3.1 הפחים והפרופילים שישמשו לריתוך המבנים יהיו בגודל מרבי במטרה לצמצם ככל האפשר את אורך המחברים.

6.3.2 חיתוך פחים יבוצע על ידי גזירה בגיליוטינה, במערכת חיתוך חמצן-אצטילן או פלזמה אוטומטי או בחיתוך ידני.
חיתוך פרופילים יבוצע כמו בפחים פרט לחיתוך גיליוטינה.

נוהל ריתוך		חברת חשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים	
מס' ההוראה: 17/745/03/01-08		פרק: נוהלי ריתוך	
מהדורה מס': 0			
בתוקף מתאריך: 4.01.06		הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית	
דף 3 מתוך 16			

בכל מקרה של חיתוך בלהבה, על היצרן להרחיק בהשחזה מאזור החיתוך את כל התחמוצות והסיגים. ההשחזה תהיה למתכת נקייה ומבריקה אל מחוץ לאזור המושפע מחום החיתוך (HAZ).

שפות הפח יהיו חופשיים מחריצים וסדקים וכל דפורמציה. קו החתך יהיה ישר, חלק ואחיד במידה שיובטח שמידות מדרי הריתוך יהיו בגבולות הסיבולות המפורטות בשרטוטים.

בפחים, בפרופילים ובחלקים אחרים של המבנה בהם נדרש חימום קדם, יבוצע גם חימום קדם לאותה טמפרטורה לפני התחלת עבודות החיתוך. רוחב הרצועה שתחומם תהיה לפחות 100 מ"מ מקו החיתוך. במקרה הצורך, יורחב האזור המחומם כדי להבטיח שבעת החיתוך תהיה טמפרטורת המתכת כנדרש.

6.3.3 במחברי השקה בין חלקים בעלי עובי שונה, נדרש מעבר רצוף בין החלקים. כאשר הפרש בעובי הפחים/פרופילים עד 3 מ"מ (כולל מכל צד של הפחים), מותר לרתך את הפחים עם מעבר משופע ביחס של 1:2.5.

כאשר הפרש העובי גדול מהנ"ל, יש להתאים את עובי קצה הפחים/פרופילים ע"י עיבוד קצה הפח/פרופיל העבה במדרון של 1:2.5. (ראה ציור מס' 1+2 בדף מס' 9).

6.4 טכנולוגיית הריתוך

6.4.1 שיטות הריתוך

נוהל זה מבוסס על ריתוך ידני בקשת חשמלית עם אלקטרודות מצופות (SMAW). שימוש בשיטות ריתוך אחרות מצריך אישור מטעם מעבדת חומרים של חברת החשמל, אשר תקבע אם יש צורך בהסמכה של תהליכי ריתוך. מתן אישור מותנה בכך שיובטח שטיב הריתוכים והבקרה על הביצוע יהיו לפחות כנדרש בנוהל זה.

6.4.2 חומרי מילוי

חומרי המילוי (אלקטרודות מצופות) לריתוך ידני יהיו בקטרים: 3.2, 4.0 ו- 5.0 מ"מ. תקן האלקטרודות המצופות: AWS/ASME SFA – 5.1 CLASS E7018

6.4.3 איחסון ושימור חומרי מילוי

אחסון ושימור אלקטרודות מצופות יהיה על פי נוהל נר 1.01 של חברת החשמל. האחסון ייעשה אך ורק בתנורים לאלקטרודות. לא יסבלו תנורי אפיה ביתיים ישנים לצורך אפיה וייבוש של אלקטרודות מצופות !!

נוהל ריתוך	חברת החשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים 
מס' ההוראה: 17/745/03/01-08 מהדורה מס': 0	פרק: נוהלי ריתוך
בתוקף מתאריך: 4.01.06 דף 4 מתוך 16	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית

6.4.4 ניקוי חומר היסוד

חומר היסוד ינוקה באזור הסמוך לריתוך עד למרחק של 50 מ"מ מכל צד של חריץ הריתוך או כל צורת מחבר אחרת (חפייה), מכל חומר זר כגון: שמנים, צבע, לחות, סיגים ותחמוצות מתכת.

חריץ הריתוך והאזור הסמוך עד למרחק 20 מ"מ מכל צד של חריץ הריתוך או מחבר אחר ינוקו למתכת נקייה. הניקוי יבוצע במברשות מכאניות, בהשחזה, או במברשות יד.

6.4.5 ניקוי לאחר השקעת תפר ריתוך

לאחר השקעת כל זחל ריתוך, יש לוודא בבדיקה חזותית שכל הסיגים הורחקו כראוי מבלי שנשארו מובלעות של סיגים בבוהן הריתוך או במעברים חדים. באזורים בהם יש קושי בהרחקת הסיגים, יש להשתמש באמצעים מכאניים כגון: פטישי רתכים, אזמלים, פינים להרחקת סיגים ואבן סובבת.

6.4.6 הקשה (Peening)

אין לבצע טיפול של הקשה בשום שלב של הריתוך על זחלי הריתוך המושקעים. אישור לטיפול מסוג זה יינתן אך ורק ע"י מעבדת חומרים של חברת החשמל. במקרה האחרון, תבוצע ההקשה בהשגחת המפקח מטעם החברה. יש למנוע הקשת יתר העלולה לגרום לסדקים, פגמי חפייה, עיבוד בקר של חומר הרתך וחומר היסוד.

6.4.7 הכנת מדרים

בפחים או בפרופים אשר בהם נדרשת הכנת מדרים, ייושם הדבר באמצעים מכאניים כגון: עיבוד שבבי, השחזה או באמצעות חיתוך גזי או חשמלי. חיתוך גזי או חשמלי – (להבת חמצן-אצטילן, מערכת פחם-לחץ אויר או פלזמה) – מותרים בתנאי שהחיתוך יהיה אחיד ומדויק, חלק בצורתו, ללא בליטות או "שיניים" ושכל התחמוצות והסיגים שנוצרו בעת החיתוך הורחקו באמצעות השחזה למתכת מבריקה אל מעבר לאזור המושפע מחום החיתוך (HAZ). כל צורות המדרים והמחברים למיניהם ראה בעמודים 9 - 15.

6.4.8 סוג המחברים

המחברים יהיו: מחברי השקה חד צדדיים, מחבר השקע חד צדדי עם פס גיבוי, מחברי השקה דו-צדדיים וריתוכי מילאת (חפייה).

נוהל ריתוך	חברת החשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים 
מס' ההוראה: 17/745/03/01-08	פרק: נוהלי ריתוך
מהדורה מס': 0	
בתוקף מתאריך: 4.01.06	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה
דף 5 מתוך 16	פחמנית

6.4.9 סדר השקעת זחלי ריתוך וכיוון הריתוך.

השקעת הריתוכים תעשה בתנחות הבאות: שטוחה (PA), אופקית (PC) ואנכית (PF).
השקעת ריתוכי השקה אופקיים (הפח אנכי הריתוך אופקי) תעשה רק בתפרי משיכה.
בתנחות אחרות מותרת טווייה.
ריתוכים בתנוחה האנכית יושקעו אך ורק מלמטה למעלה.
חל איסור לרתך מלמעלה למטה אלא אם הרתך הוסמד לעשות כן ע"י מעבדת חומרים של חברת החשמל !!
היצרן חייב להראות בשרטוטים המוגשים לאישור את מיקום כל תפרי הריתוך ולסמן בברור את סדר השקעת התפרים.

6.4.10 תנאי מזג אוויר

ריתוכים יושקעו במקום מוגן מגשם, לחות, רוחות וכל תנאים חריגים העלולים לפגוע באיכות הריתוכים.
אין לרתך בשום פנים ואופן על פחים ופרופילים רטובים !!

6.4.11 מניעת עיוותים

יש להשקיע את תפרי הריתוך בצורה שתבטיח עיוותים מינימליים. ריתוכים דו-צדדיים יש להשקיע בצורה מאוזנת משני צידי הפח כך, שתשמר רציפות הצורה גם באזור המחבר. הכיוון הכללי של התקדמות הריתוך יהיה מנקודה בה החלקים המרותכים קבועים אחד ביחס לשני כלפי נקודה בה הם חופשיים יחסית.
במידת האפשר יש לבחור בסדר השקעת זחלי הריתוך בצורה המבטיחה השקעת חום אחידה.
אם אין מצוין אחרת בגוף השרטוטים, העקמומיות המכסימלית המותרת אשר תיסבל בחלקים מרותכים תהיה על פי המובא בסעיף 3.5 של תקן AWS D1.1 תת סעיפים 3.5.1.1 עד 3.5.1.8.

6.5 בקרת הריתוך

6.5.1 מפקח הריתוך

החברה תמנה מפקח ריתוך אשר יוודא שהריתוכים יושקעו בהתאם להוראות נוהל זה. המפקח יאפשר השקעת ריתוכים רק לרתכים אשר יוסמכו בכתב ע"י חברת החשמל. במקרה שעבודות הריתוך תבוצענה שלא בהתאם לנוהל זה, יוכל המפקח להורות על הפסקת העבודה.

נוהל ריתוך	חברת החשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים 
מס' ההוראה: 17/745/03/01-08	פרק: נוהלי ריתוך
מהדורה מס': 0	
בתוקף מתאריך: 4.01.06	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה
דף 6 מתוך 16	פחמנית

במקרה שטיב הריתוכים המבוצעים ע"י רתך מסוים לא ישביע את רצון המפקח, יוכל הנ"ל לדרוש הרחקת הרתך מהעבודה או העמדתו מחדש בבחינות ההסמכה.

6.5.2 הסמכת רתכים

כל עבודות הריתוך בכפיפות לנוהל זה תבוצענה אך ורק ע"י רתכים שעמדו בבחינות ההסמכה המפורטות להלן ואשר קיבלו אישור בכתב ממעבדת חומרים של חברת החשמל.

ריתוכי אחזים – 1ק לפחות. רתכי אחזים לא יורשו להשקיע ריתוכים אשר יהוו חלק מהריתוך הסופי.

אם ריתוכי האחזים ישמשו חלק מהריתוך הסופי, יבחנו רתכי האחזים בבחינות 2ק לריתוכי מילאת בלבד.

רתכי קונסטרוקציה – 4ק לפחות. רתכי 4ק רשאים לרתך ריתוכי מילאת וריתוכי השקה. כל הרתכים יוסמכו בהתאם למדריך בחינות רתכים של חברת החשמל נוהל נר 17/745/03/03-03 או על פי נוהל AWS D1.1. למרות כל האמור לעיל, האחריות הבלעדית לטיב הריתוכים מוטלת על היצרן.

6.6 תיקונים בריתוכים

כל הריתוכים הפגומים יורחקו באמצעות איזמל, השחזה, חיתוך בקשת פחם לחץ אוויר, או בחיתוך גזי (חמצן-אצטילן) וירותכו מחדש. דעתו של מפקח הריתוך מטעם חברת החשמל תהיה מכרעת בקשר לשיטת התיקון.

6.7 יישור חלקים עקב מעוותי ריתוך

חלקים שהתכופפו עקב הריתוך יש לישר באמצעים מכאניים או חימום. החימום יהיה מקומי ומוגבל. החימום בפלדות פחמן פשוטות לא יעלה על 650°C . החימום בפלדות מחוסמות ומורפות לא יעלה על 590°C . החלקים העומדים להיות מיושרים בחום, ישוחררו קודם לכן מכל מאמצים וכוחות חיצוניים.

6.8 הכנת החלקים לריתוך

חלקים מרותכים בריתוך מילאת יובאו למגע הידוק לפני הריתוך. חלקים המרותכים במחבר השקה, מכסימום הסטייה המותרת בין הקצוות לא יעלה על 10% מעובי הקצה המרותך והדק שביניהם. בשום מקרה לא תסבל סטייה מעל 3.0 מ"מ.

נוהל ריתוך	חברת החשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים 
מס' ההוראה: 17/745/03/01-08 מהדורה מס': 0	פרק: נוהלי ריתוך
בתוקף מתאריך: 4.01.06 דף 7 מתוך 16	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית

ריתוכי אחזים אשר יהוו חלק מהריתוך הסופי, יהיו בעלי אותה איכות כמו הריתוך הסופי. ריתוכים אלו ינוקו ויוטחו בצורה מושלמת בריתוך הסופי. ריתוכי אחזים יושקעו אך ורק עם אלקטרודות זהות לריתוך הסופי. ריתוכי אחזים פגומים יש להרחיק בהשחזה לפני הריתוך הסופי.

6.9 ליקויים בצורת הריתוך.

6.9.1 סדקים

לא יסבלו כל סוג של סדקים בריתוך.

6.9.2 חדירה והתכה

נדרשת חדירה והתכה מלאים של הריתוך.

כאשר הריתוך נעשה כנגד פס גיבוי, יש צורך בהתכה מושלמת בין חומר הרתך לבין פס הגיבוי.

6.9.3 קעקועים וחפייה

יסבלו קעקועים שעומקם אינו עולה על 0.5 מ"מ ואורכם המרבי 50 מ"מ. כל קטע פגום כנ"ל יהיה מופרד מקטע פגום דומה שכן ע"י קטע בריא שאורכו לפחות כפליים אורך הפגם הגדול מבין השניים. כאשר תנאי זה לא יתקיים, יחשב הקעקוע כרצוף.

6.9.4 מידות הריתוך

חומר הרתך ימלא את חריץ הריתוך ויגלוש על גדותיו בשיעור שאינו עולה על 5.0 מ"מ מקצה חריץ הריתוך. תפיחת הריתוך לא תעלה על 3.0 מ"מ. חריץ הריתוך יהיה מלא עד לפני השטח לפחות.

6.9.5 פס גיבוי בלתי מהודק

על פס הגיבוי להיות מהודק אל שני הפחים/פרופילים. המרווח המרבי המותר בין פס הגיבוי והפחים הוא 1.0 מ"מ.

6.9.6 נקבוביות וסיגים

על פי תקן D1.1 סעיף 8.15.3.2.

6.9.7 ליקויים בצורת הריתוך

ריתוכי מילאת: - הפנים של ריתוכי המילאת יכולים להיות קמורים במקצת, שטוחים, או קעורים במקצת כמתואר בציור מס' 14+15 בעמ' 16. שיעור הקימור לא יעלה על 1/10S.

נוהל ריתוך	חברת החשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים 
מס' ההוראה: 17/745/03/01-08	פרק: נוהלי ריתוך
מהדורה מס': 0	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית
בתוקף מתאריך: 4.01.06	
דף 8 מתוך 16	

4 האות S מסמנת את מידת הריתוך הממשית. יתקבלו ריתוכי מילאת עם "מידת רגל" (S) קטנה ב-1.5 מ"מ מהמידה הדרושה, בתנאי שהאורך הכולל של הקטעים האלה לא יעלה על 10% מאורך הריתוך.
אין לקבל ריתוכים עם פרופיל כמתואר בציור מס' 16 עמוד 16.

ריתוכי השקה: - יש להעדיף ריתוכי השקה עם חפייה קלה או תפיחה מינימלית פרט למקרה שצרכי העבודה מכתבים צורה שונה.
במחברי השקה לא תעלה תפיחת הריתוך על 2 מ"מ והמעבר בין תפיחת הריתוך וחומר היסוד יהיה הדרגתי ורצוף כמתואר בציור מס' 17 עמ' 16.
לא יראו בריתוכים אי רציפויות המתוארות בציור 19+18 עמ' 16.

6.9.8 ליקויים במירקם הפנימי של הרתך

פגמי ריתוך פנימיים כגון: נקבוביות, מחילות תולעת, סיגים, קווי סיגים, חוסר התכה, חללים ועוד יהיו נסבלים על פי תנאי הסבילות המפורטים בתקן: AWS D1.1 סעיף 8.15.3.2.

6.10 בדיקות

חזותיות: הקבלן יבדוק כל ריתוך חזותית כדי לוודא שהוא עומד בדרישות הטיב המפורטות להלן לפי דרישות התקן AWS D1.1.

רדיוגרפיה: כל האוגנים במחברי ההשקה העומדים להטרחת של מתיחה, יעברו בדיקות רדיוגרפיה של 100%.

7. אחריות

מבצע העבודה (חברה קבלנית, בתי מלאכה של חברת החשמל וכד') הוא אחראי ליישום נוהל זה ועמידה בדרישותיו.

8. נספחים

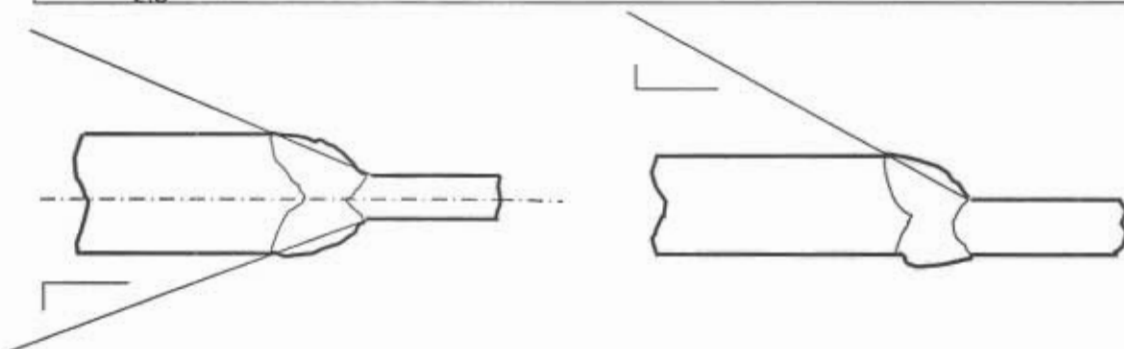
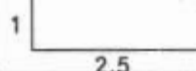
אין.

נוהל ריתוך	חברת השמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים	
מס' ההוראה: 17/745/05/01-08	פרק: נוהלי ריתוך	
מהדורה מס': 0		
בתוקף מתאריך: 4.01.06	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה	
דף 9 מתוך 16	פחמנית	

שיוור על קו האמצע

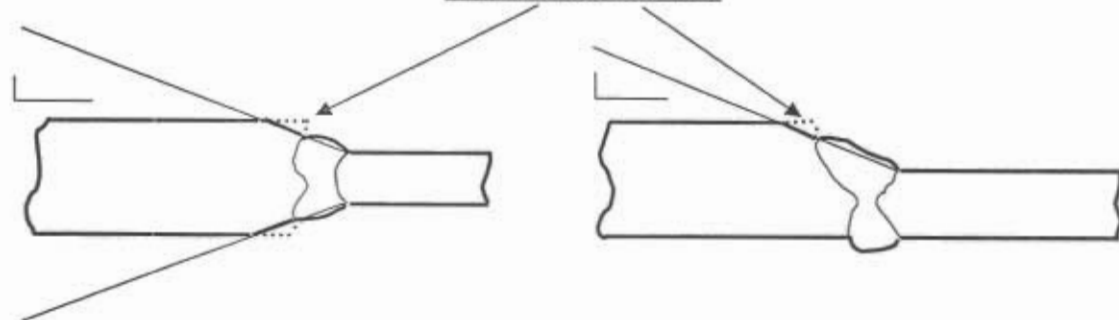
שיוור מוזן מהמרכז

יחס הגבהים במשולש ישר זווית בכל המקרים שלהלן הוא 2.5 : 1 במקרה של ריתוכי מעבר



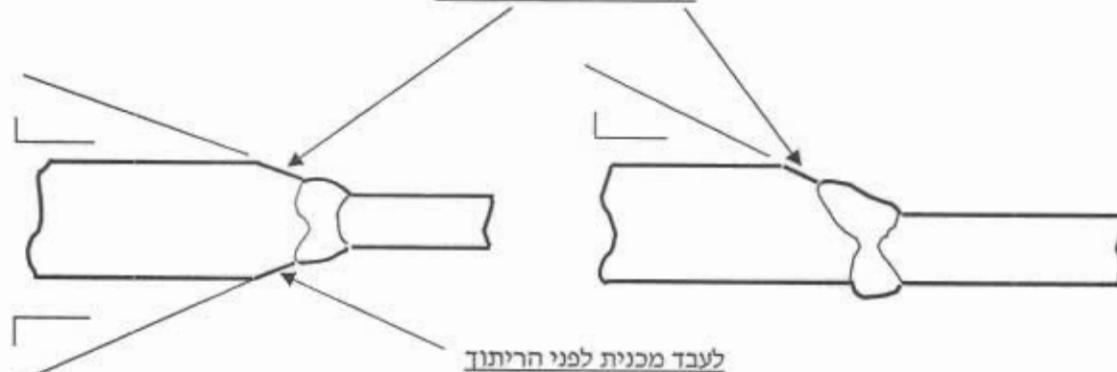
מחברי מעבר עם שיפועים מעובדים לאחר הריתוך

לעבד מכנית לאחר הריתוך



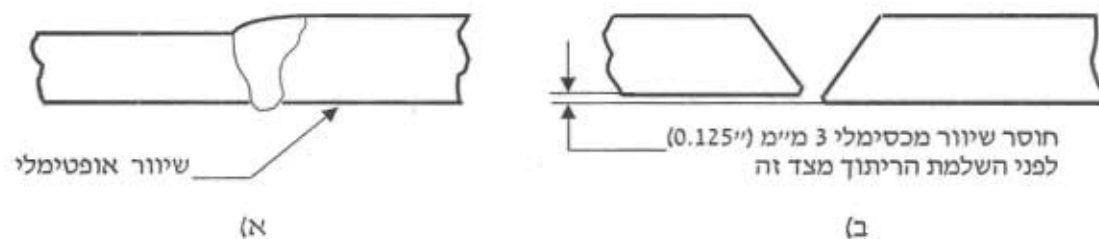
מחברי מעבר עם שיפועים מעובדים לפני הריתוך

לעבד מכנית לפני הריתוך

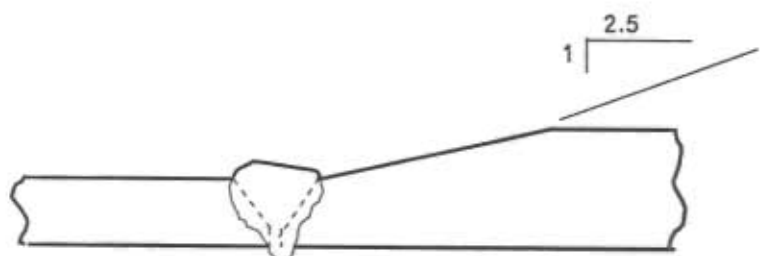
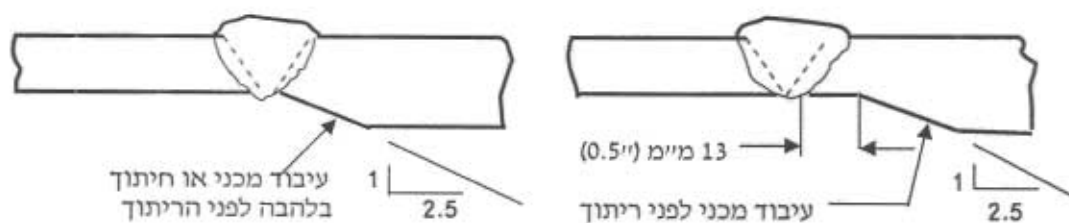


נוהל ריתוך	חברת חשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים
מס' ההוראה: 17/745/05/01-08 מהדורה מס': 0	פרק: נוהלי ריתוך
בתוקף מתאריך: 4.01.06 דף 10 מתוך 16	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית

ריתוכי מחבר השקה מצד אחד



(ג) ריתוכי השקה עם ריתוך ריבוד לשיזור

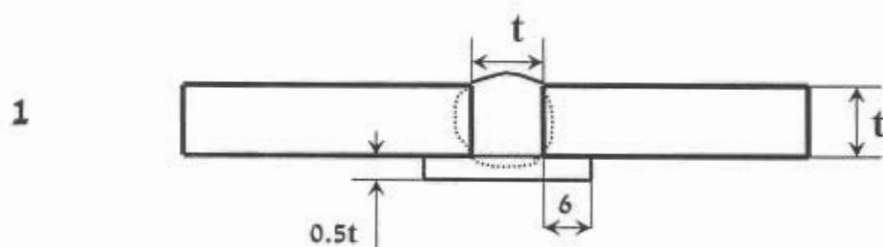


נוהל ריתוך	חברת חשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים
מס' ההוראה: 17/745/05/01-08 מהדורה מס': 0	פרק: נוהלי ריתוך
בתוקף מתאריך: 4.01.06 דף 11 מתוך 16	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית

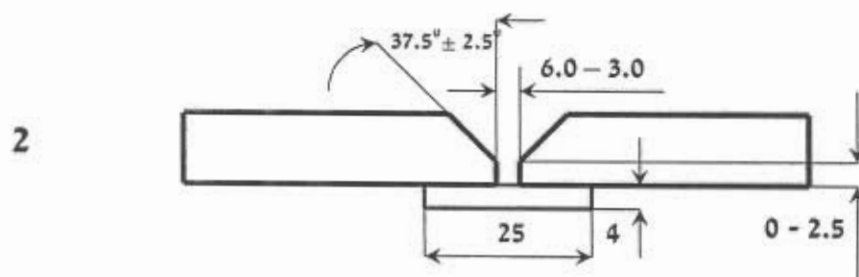
מדריס המתאימים לריתוך בכל המצבים

ריתוך מצד אחד כנגד פס תמך (גיבוי)

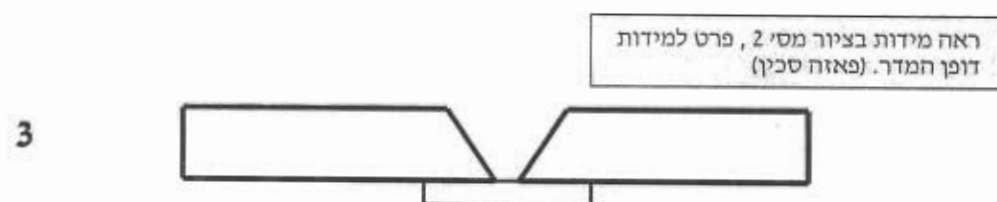
1. עובי דופן עד 6 מ"מ



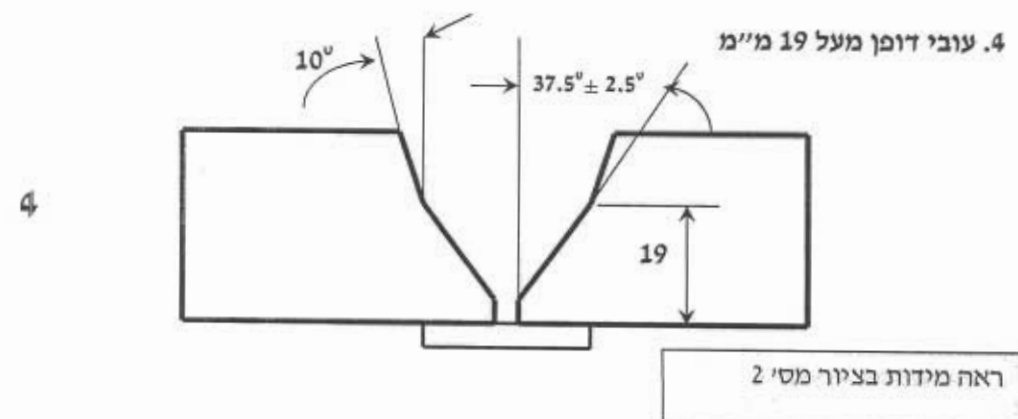
2. עובי דופן מ – 4.5 מ"מ עד 19 מ"מ



3. עובי דופן מ – 4.5 מ"מ ועד 19 מ"מ



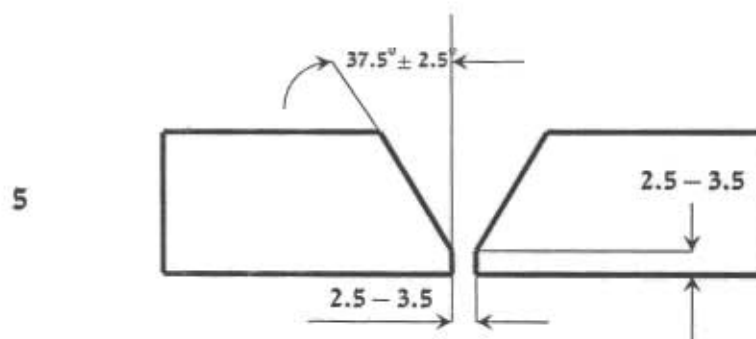
4. עובי דופן מעל 19 מ"מ



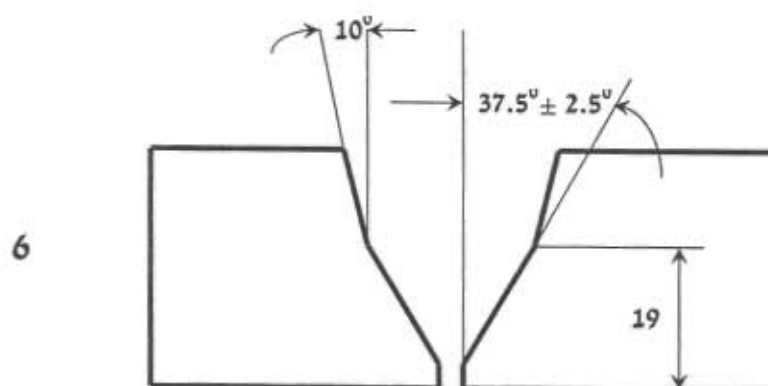
נוהל ריתוך	חברת השכל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים	
מס' ההוראה: 17/745/05/01-08 מהדורה מס': 0	פרק: נוהלי ריתוך	
בתוקף מתאריך: 4.01.06 דף 12 מתוך 16	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית	

ריתוך מצד אחד ללא פס תמך (גיבוי)

5. עובי דופן 4.5 מ"מ עד 19 מ"מ



6. עובי דופן מעל 19 מ"מ

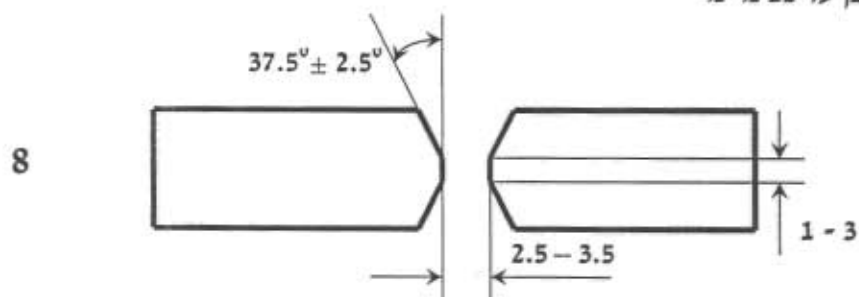
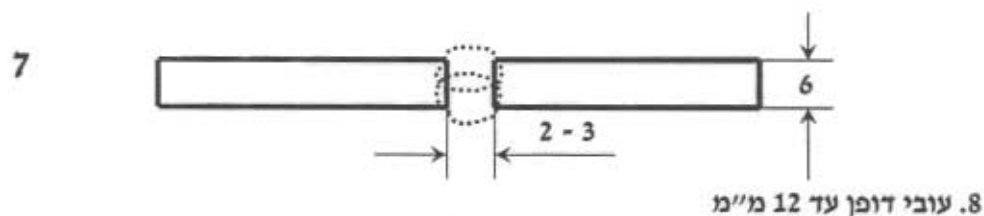


שאר מידות המדרג ראה ציור מס' 5

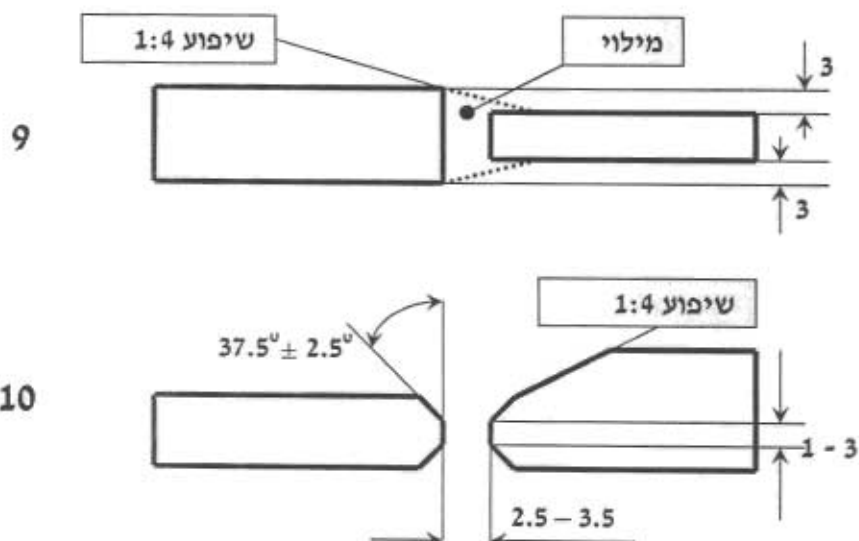
נוהל ריתוך	חברת השכל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים
מס' ההוראה: 17/745/05/01-08	פרק: נוהלי ריתוך
מהדורה מס': 0	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה
בתוקף מתאריך: 4.01.06	פחמנית
דף 13 מתוך 16	

ריתוך משני צדדים

7. עובי דופן עד 6 מ"מ



9. עובי דופן מעל 12 מ"מ

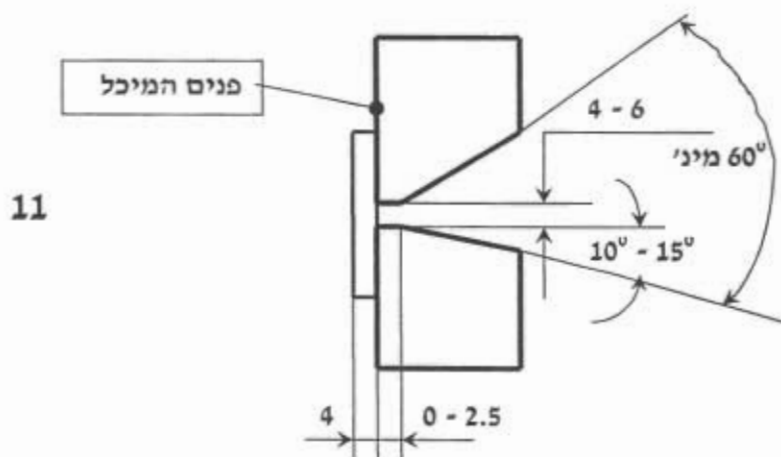


נוהל ריתוך	חברת חשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים
מס' ההוראה: 17/745/05/01-08 מהדורה מס': 0	פרק: נוהלי ריתוך
בתוקף מתאריך: 4.01.06 דף 14 מתוך 16	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית

מדרים מתאימים לריתוך במצב אופקי בלבד (horizontal)

ריתוך מצד אחד עם פס תמך (גיבוי)

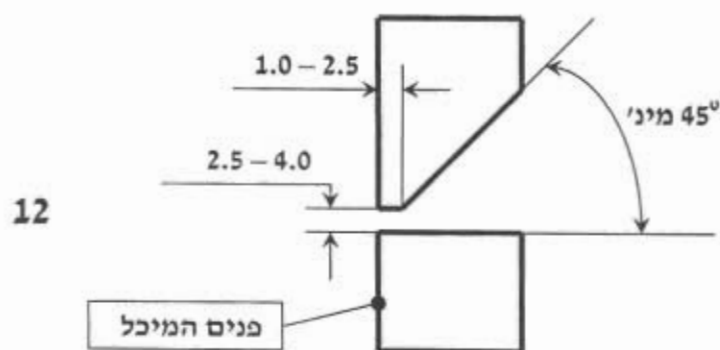
11. עובי דופן מ – 4.5 מ"מ ועד 19 מ"מ



11

ריתוך מדר אחד ללא פס תמך (גיבוי)

12. עובי דופן עד 9 מ"מ

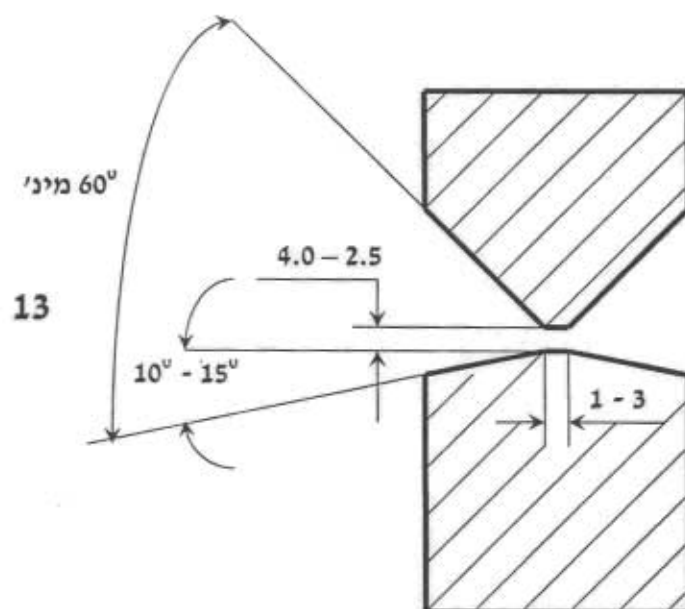


12

נוהל ריתוך		חברת השמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים	
מס' ההוראה: 17/745/05/01-08	פרק: נוהלי ריתוך		
מהדורה מס': 0			
בתוקף מתאריך: 4.01.06	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה		
דף 15 מתוך 16	פחמנית		

ריתוך משני צדדים

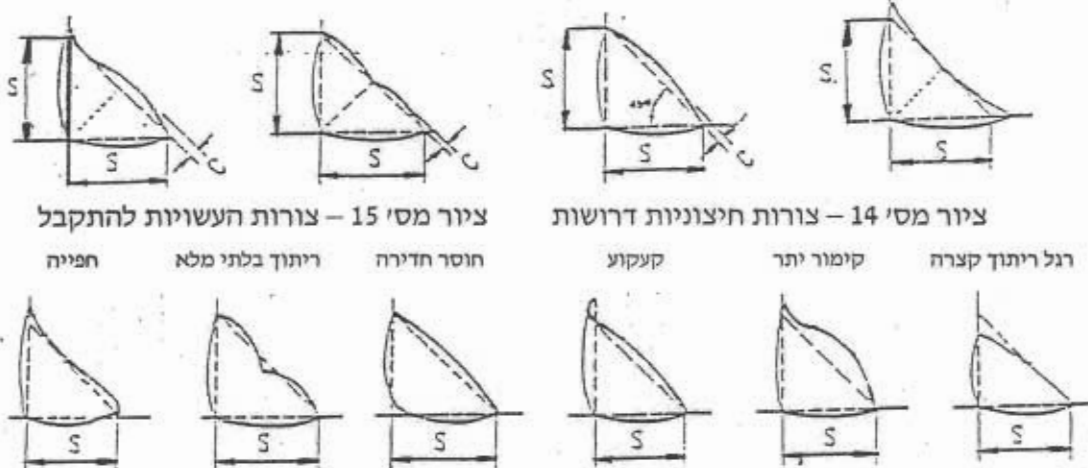
13. עובי דופן מעל 12 מ"מ



נוהל ריתוך	חברת החשמל חטיבת משאבים אסטרטגיים אגף תכנון פיתוח וטכנולוגיה מעבדת חומרים
מס' ההוראה: 17/745/05/01-08 מהדורה מס': 0	פרק: נוהלי ריתוך
בתוקף מתאריך: 4.01.06 דף 16 מתוך 16	הנושא: הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית

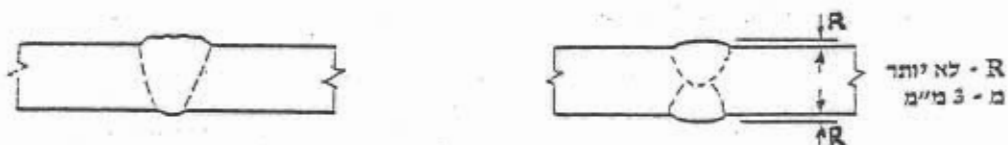
ריתוכי מילאת

מידה C אינה עולה על: $0.75 + 0.1S$ מ"מ



ציור מס' 16 - צורות ריתוכי מילאת פגומים

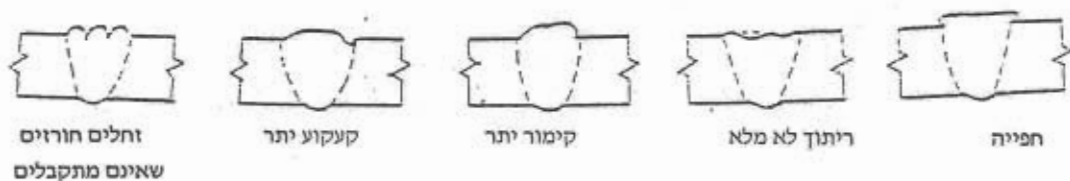
ריתוכי השקה



ריתוך השקה חד צדדי (במצב אופקי)

ריתוך השקה דו צדדי

ציור מס' 17 - הצורה החיצונית הדרושה



ציור מס' 18 - צורות של כיסוי שאינו מתקבל



ציור מס' 19 - צורות של פגמים בשורש

מפרט זה מבטל ומחליף
את המפרט S-20-2
מיום 22.11.82

M-29-1

=====

מפרט מיוחד עבור תנאי כיצוע עבודות בתחום תחנת כח שכפועלה

=====

1. על הקבלן לבצע את עבודותיו בתיאום מלא עם מנהל התחנה או האחראי על המקום ולהשמע בקפדנות לכל הוראותיו.
2. מנהל התחנה יחליט במקום אם יש צורך בהשגחה חשמלית צמודה או אם לא, בשטח העבודה של הקבלן. במקומות שבהם כן דרושה השגחה חשמלית, יותר לקבלן להכנס אליהם רק בליווי משגיח מטעם החברה. הקבלן יורשה לעבוד במקומות אלה רק בנוכחותו של המשגיח אשר גם יקבע את כל סידורי התנועה וההובלה.
3. אם נמצאים באתר גם קבלנים אחרים ו/או כל מיני גורמים, יהיה על הקבלן לשתף פעולה מלאה ולתאם את עבודותיו עמם, תחת הפקוח של הממונה, כדי שיובטח ביצוע העבודות בתנאים אופטימליים וללא תקלות ועיכובים מיותרים.
- בכל מקרה של מחלוקת, יהיה הממונה הפוסק האחרון ודעתו תכריע. על החלטת הממונה אין ערעור.
- על הקבלן להמנע מלגרונם לכל הפרעות למהלך התקין של העבודה בתחום התחנה, כגון תנועת כלי-רכב על הכבישים הפנימיים, איחסון חומרים בדרכי גישה, גרימה להפסקות במים ו/או בחשמל, ניתוק קווי טלפון, עשיית רעש שלא לצורך בקרבת המשרדים וכו'.
- כאשר הרעש בלתי-נמנע, על הקבלן לצמצם אותו למינימום הכרחי לפחות במשך שעות העבודה במשרדים של עובדי החברה.
5. על הקבלן לבצע את עבודותיו בזהירות מירבית כדי שלא ייפגעו המבנים, המתקנים, המערכות, המכשירים, הרהיטים וכל רכוש אחר של החברה, הקיימים בשטח עבודתו ובסמוך לו.
- כל הסידורים שיעשה הקבלן למטרה זו, טעונים אישור הממונה בכתב. מחירי הסידורים יכללו מראש במחירי היחידה של העבודות המתאימות על-פי הרשום בכתב הכמויות.
6. הקבלן ידווח מיד לממונה על כל היתקלות או פגיעה, יפסיק את העבודה לאלתר בקטע הנדון עד לבירור המתאים וינהג בהתאם לתוראות הממונה. הקבלן יפצה את חברת החשמל בעד כל נזק שייגרם לה עקב אשמתו הוא. כמו-כן, לפי דרישת הממונה ואם הדבר אפשרי, יתקן הקבלן בעצמו ועל חשבונו את הנזקים שגרם לרכוש החברה, וזאת ללא כל תמורה ולשביעות רצונו המלאה של הממונה.
7. בהתאם לצורך ולהוראות הבטיחות שבתוקף, יבצע הקבלן את הסידורים הדרושים לתנאי העבודה במקום, כגון דיפון חפירות בקרבת מבנים קיימים, תימוכים של מבנים קיימים וכו'. הקבלן יציע את שיטת הדיפון, התימוך ושאר הסידורים ויגיש תכניות של הסידורים האלה לאישור הממונה. הוא יכניס את כל השינויים שידרוש הממונה לשם הבטחת בטיחות האנשים ויציבות המבנים. רק לאחר קבלת אישור הממונה בכתב יורשה הקבלן להתחיל בחפירות ולהוציא לפועל את תכניות הסידורים שהציע. יחד עם זאת, בשאר הקבלן האחראי היחיד והבלעדי על בטיחות האנשים העשויים להמצא במקום ועל יציבות המבנים. מחירי הסידורים והתכניות יכללו מראש במחירי היחידה של העבודות המתאימות על פי הרשום בכתב הכמויות.

8. העבודות הקשורות לפירוק והרכבה של מסילת רכבת, תבוצענה ע"י אנשי "רכבת ישראל" או כפי שיוורה הממונה.
9. העבודות הקשורות לשינויים בגדר החיצונית הקיימת של התחנה, לרבות שערים ופשפשים, וכל עבודות אחרות אשר דורשות פירוק קטעים מסויימים של הגדר החיצונית ו/או שערים ופשפשים, תבוצענה בתיאום מלא עם מחלקת הבטחון של החברה ובהתאם להוראותיה. הקבלן יארגן את עבודתו באופן שיבטיח את בטחון התחנה ואי-השארת מקומות פתוחים בגדר בזמן שמחוץ לשעות העבודה. כל הסידורים טעונים אישור הממונה בכתב ויהיו על דעתה של מחלקת הבטחון של החברה. מחירי הסידורים יכללו מראש במחירי היחידה של העבודות המתאימות על-פי הרשום בכתב הכמויות.
10. בעת ביצוע עבודות של שינויים ותוספות למבני בטון מזויין קיימים, ינקוט הקבלן את כל האמצעים הדרושים להבטחת הקשר הטוב בין הבטון הקיים לבטון החדש, כגון חיטפוס טוב של שטח הבטון הקיים שיבוא במגע עם בטון חדש, ביקוי טוב מכל שרידי בטון של מוטות הזיון הקיימים אשר נחשפו ויוכנסו לתוך הבטון החדש, הבטחת חפייה מספקת בין מוטות הזיון הקיימים לבין המוטות החדשים שיקשרו אליהם וכו'. כיפוף ו/או חיתוך של מוטות זיון קיימים ייעשה רק באישורו המפורש ובכתב של הממונה.
11. בעת ביצוע עבודות בתוך בנין התחנה או בבנינים אחרים שבאתר התחנה, שבהם במצאים מיתקנים, מערכות ומכשירים חשמליים ואלקטרוניים (כגון חדרי פיקוד, חדרי בקרה, חדרי מחשבים וכד') ידאג הקבלן שלא לגרום לתופעות העלולות להזיק לציוד האלקטרוני או החשמלי, או לשבש את פעולתו, כגון אבק, זעזועים, רטטים, דפיקות וכד', וכן שלא לגרום לכל נזק ישיר לציוד זה. כאשר התופעות הנ"ל הן בלתי-נמנעות, על הקבלן לנקוט אמצעים מתאימים להגנת הציוד וזאת בתיאום עם מנהל התחנה או האחראי על המקום ועל דעתו. כל האמצעים טעונים אישור הממונה בכתב ומחירם יכללו מראש במחירי היחידה של העבודות המתאימות על-פי הרשום בכתב הכמויות.
12. באיזורים שיש בהם חשש להתקלות בכבלים, צינורות, ו/או במיתקנים אחרים תוך כדי ביצוע עבודות החפירה, תבוצע החפירה בעבודת ידיים בלבד, תוך דאגה שלא לפגוע בכבלים, בצינורות ובמיתקנים האחרים, כפי שיוורה הממונה. עבודות החפירה בידיים תבוצענה במקומות שעליהם יצביע הממונה. (יש לראות גם את מפרטנו מס' M-29-5).
13. עבודות הריסה תבוצענה תוך הבטחת יציבות שאר המבנה שאיננו מיועד להריסה, על-ידי הצבת תמיכות מתאימות ובכמות מספקת, ביצוע ההריסות לפי סדר מסויים וכו', הכל בהתאם למקרה ובהתאם לצורך. כל האמצעים והסידורים שינקוט הקבלן למטרת הבטחת יציבות הבנין, טעונים אישור הממונה בכתב ומחירם יכללו מראש במחירי היחידה של העבודות המתאימות על-פי הרשום בכתב הכמויות.
14. על הקבלן לדאוג שבזמן ביצוע עבודות בתוך הבנין, התקרות הקיימות לא תועמסנה יתר על המידה, אלא עד לרמה סבירה כפי שיקבע הממונה.

15. לפני הריסת קיר או תקרה בתוך בניין קיים, על הקבלן לבדוק ולוודא אם אין כבלי חשמל וטלפון או צינורות אינסטלציה בתוך הקיר או התקרה, או צמודים אליהם. אם ישנם כאלה, יש לנתקם ו/או להעביר אותם למקום אחר, כפי שיורה מנהל התחנה או האחראי על המקום או הממונה. יש לדאוג שהמשכי הקוים לא ייפגעו. על הקבלן לקבל אישור הממונה בכתב, בטרם יתחיל בהריסות.
16. כאשר יש לבצע עבודות קשורות לשינויים במערכות אינסטלציה סניטרית, ביוב או ניקוז קיימות, יקח הקבלן בחשבון שהצינורות והמתקנים הנם קשורים אל מערכות קיימות אשר בפעולה, ועליו לבצע את העבודות הללו מבלי לגרום להפרעות, תוך נקיטת אמצעים מתאימים, בתיאום עם מנהל התחנה או האחראי על המקום, ורק לפי אישור הממונה בכתב.
17. העבודות להרכבת קורות חדשות ולחיבורן אל הפורטלים הקיימים של המסדר שליד תחנת הכח וכל עבודות אחרות שיש לבצע על הפורטלים הקיימים, תבוצענה רק בזמן של הפסקת חשמל. מוסבת בזה תשומת לבו של הקבלן שעבודות אלה עלולות להתבצע בשעות בלתי-רגילות ו/או בימי חג, כפי שיחליט מנהל התחנה. על הקבלן לקחת בחשבון מראש אפשרות זאת במחירי היחידה של העבודות המתאימות על-פי הרשום בכתב הכמויות.
18. כל הפרטים וכל התנאים של העבודה ושל האתר בחשבים כידועים ומובנים היטב ע"י הקבלן בעת הגשת הצעתו. כמו-כן, על הקבלן לקחת בחשבון בעת הגשת הצעתו את כל הסידורים המיוחדים וכל ההוצאות הנוספות בקשר לביצוע העבודות בתנאים המתוארים במפרט זה, והם ייכללו מראש במחירי היחידה של העבודות המתאימות על-פי הרשום בכתב הכמויות. הקבלן לא יבוא לאחר-מכן בשום דרישות נוספות כספיות או אחרות, ולא יבוא בשום תביעות מכל סוג שהוא, בקשר לתנאי העבודה, תנאי האתר ותנאי המפרט.
19. הקבלן נשאר האחראי היחיד והבלעדי על טיב העבודה והחומרים. כל אישור שקבל מהממונה אינו פוטר אותו מאחריות זו. בכל מקרה, דעת הממונה היא המכרעת ולהחלטתו אין עירעור.

מערכות מתזים – התקנה

Sprinkler systems – Installation

תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 541233 – מתזים, בהרכב זה:
תמר דוד, גלעד יקיר (יו"ר), עדי מרקו, שמואל נתנאל, אילן שורנזון, חיים תמם

תקן זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 5412 – ציוד ומערכות לכיבוי אש, בהרכב זה:

איגוד לשכות המסחר בישראל	-	אמנון אדורם, ישראל הדר
המועצה הישראלית לצרכנות	-	איתן כרמון
התאחדות בוני הארץ	-	רענן בן סיני
התאחדות התעשיינים בישראל	-	עמוס יקיר (סגן יו"ר), מנחם קציר
מהנדסים/ אדריכלים/ טכנולוגים	-	אסתי יעקובסון, שמואל נתנאל
מכון התקנים הישראלי – אגף התעשייה	-	אריאל גזית
נציבות הכבאות וההצלה	-	שמעוני יצחק
רשות ההסתדרות לצרכנות	-	ליאור ויינברג
סיסטם מעבדות מתקדמות בע"מ	-	תמר דוד

ילנה לנדאו וקסניה מולוקנדוב ריכזו את עבודת הכנת התקן.

הודעה על מידת התאמת התקן הישראלי לתקנים או למסמכים זרים	הודעה על רויזיה
תקן ישראלי זה, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו, זהה לתקן של האיגוד הלאומי להגנה מפני אש (בארה"ב)	תקן ישראלי זה בא במקום התקן הישראלי ת"י 1596 ממרס 2017
NFPA 13: 2016 Edition	

מילות מפתח:

מטפים לכיבוי אש, ציוד לכיבוי אש, מתזים, בטיחות אש, התקנה, תחזוקה.

Descriptors:

fire extinguishers, firefighting equipment, fire sprinklers, fire safety, installation, maintenance.

עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכוני נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם התקן רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

סימון בתו תקן

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:

זכויות יוצרים

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

הקדמה לתקן הישראלי

תקן ישראלי זה הוא התקן של האיגוד הלאומי להגנה מפני אש (בארה"ב) NFPA 13 משנת 2016, שאושר כתקן ישראלי בשינויים ובתוספות לאומיים.

התקן כולל, בסדר המפורט להלן, רכיבים אלה:

- תרגום סעיף חלות התקן האמריקני בשינויים ובתוספות לאומיים (בעברית)

- פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן האמריקני (בעברית)

ניתן לעיין בתקן האמריקני או לרכוש אותו בספריית מכון התקנים הישראלי.

כמו כן, ניתן לעיין בתקן האמריקני או לרכוש אותו באתר האינטרנט של NFPA:

לעיון: <http://www.nfpa.org/codes-and-standards/free-access>

לרכישה: <http://catalog.nfpa.org/Codes-and-Standards-C3322.aspx>

הערות לאומיות לתקן הישראלי מובאות כהערות שוליים וממוספרות באותיות האלף-בית.

- השינויים הלאומיים בתקן זה הוכנסו רק בסעיפים שהיה צורך להתאים בהם את דרישות התקן האמריקני לדרישותיהם של התקנים הישראליים ושל רשויות המדינה הרלוונטיות;
- כמו כן, הוכנסו עדכונים לאומיים במקומות שבהם נפלו ככל הנראה שגיאות בתקן האמריקני;
- מותר לתכנן, לבצע, לבדוק ולאשר מערכות מתזים לפי עדכונים לתקן האמריקני NFPA 13 שמתפרסמים לאחר מהדורת 2016, אך לא ניתן לשלב בין דרישות ממהדורות שונות, ויש להיצמד למהדורה הנבחרת במלואה;
- השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפים הרלוונטיים בתקן האמריקני NFPA 13 המצוינים בתקן זה (בחלקו העברי של התקן), חלים בכל מקרה (גם אם מספור הסעיפים שונה במהדורה הנבחרת של התקן האמריקני NFPA 13);
- בסעיף 24.2.3 בתקן זה יש הפניה לתקן האמריקני NFPA 20. בסעיף 24.2.5 בתקן זה יש הפניה לתקן האמריקני NFPA 22. בהיעדר תקנים ישראליים שיחולו במקום התקנים האמריקניים NFPA 20 ו-NFPA 22, נוספו לתקן ישראלי זה דרישות הנוגעות למספר היבטים מקצועיים החיוניים לעמידה בדרישות תקן זה, ראו סעיפים 24.2.3.1-24.2.3.6 ו-24.2.5;
- דרישות עבור הנושאים המפורטים להלן ראו בהוראות מכ"ר (מפקח כבאות ראשי) מס' 529:
 1. קריטריונים לחיבור מערכות אוטומטיות לכיבוי אש לרשת המים העירונית/הארצית;
 2. קריטריונים לשימוש במאגר מים מרכזי משותף למספר מבנים;
 3. פריסת ברזי כיבוי אש על פי רמות סיכון;
 4. קריטריונים לברזי כיבוי.

חלות התקן (תרגום סעיף 1.1 של התקן האמריקני בשינויים ובתוספת לאומיים)**הערה:**

השינויים והתוספות הלאומיים בסעיף זה מובאים בגופן שונה.

1.1.1. תקן זה קובע את הדרישות המינימליות לתכנן ולהתקנה של מערכות מתזים אוטומטיות לכיבוי אש, ושל מערכות מתזים להגנה מפני חשיפה לאש הנידונות בתקן זה.

1.1.2. **תקן זה אינו קובע דרישות לתכנן או להתקנה של מערכות כיבוי אש בערפל מים, שאינן נחשבות**

כמערכות מתזים לכיבוי אש, ושחל עליהן התקן האמריקני NFPA 750.

1.1.3. תקן זה נכתב מתוך ההנחה שמערכת המתזים תתוכנן כדי להגן מפני אירוע אש הנובע ממקור אש יחיד בתוך המבנה.

פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן האמריקני**הערות לאומיות כלליות:**

- א. מעבדה מאושרת^(א) או מעבדה מוסמכת^(ב) שאושרה על ידי הרשות המוסמכת (ראו הגדרה 3.2.2) ושאישרה את תוכניות מערכת המתזים, היא שתבדוק את ההתקנה ואת ההפעלה של מערכות המתזים שתקן זה חל עליהן עד להוצאת אישור התאמה לתקן זה.
- ב. ניתן להשתמש בכל מערכת יחידות מידה ובלבד שייעשה בה שימוש באופן עקבי.

Chapter 2 Referenced Publications**2.2 NFPA Publications**

במקום חלק מהתקנים האמריקניים המאוזכרים בתקן והמפורטים בסעיף זה חלים תקנים ישראליים, כמפורט להלן:

התקן האמריקני המאוזכר	התקן הישראלי החל במקומו	הערות
NFPA 25, 2014 edition	ת"י 1928 – מערכות לכיבוי אש במים: בקרה, בדיקה ותחזוקה	התקן הישראלי זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן האמריקני ANSI/NFPA 25: 2017 edition
NFPA 70, 2014 edition	חוק החשמל, התשי"ד-1954, על תקנותיו ועדכוניהם	-
NFPA 72, 2016 edition	ת"י 1220 (על חלקיו) – מערכות גילוי אש	-

^(א) מעבדה מאושרת - מכון התקנים הישראלי וכל מי שאושר על ידי הממונה על התקינה, על פי סעיף 12(א) של חוק התקנים, התשי"ג-1953, על עדכוניו, לבדוק את התאמת התקנת מערכות המתזים לתקן והפעלתן ולתת תעודת בדיקה על כך.

^(ב) מעבדה מוסמכת - מעבדה אשר הוסמכה על ידי הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לבדוק את התאמת התקנת מערכות המתזים לתקן והפעלתן ולתת תעודת בדיקה על כך.

2.3 Other Publications**2.3.3 ASME Publications**

במקום אחד התקנים האמריקניים המאוזכרים בתקן והמפורטים בסעיף זה חל תקן ישראלי, כמפורט להלן:

התקן האמריקני המאוזכר	התקן הישראלי החל במקומו	הערות
ASME A17.1, 2010/CSA B44-10	ת"י 2481 (על חלקיו) – מעליות : דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה	-

2.3.4 ASTM Publications

במקום אחד התקנים האמריקניים המאוזכרים בתקן והמפורטים בסעיף זה חל תקן ישראלי, כמפורט להלן:

התקן האמריקני המאוזכר	התקן הישראלי החל במקומו	הערות
ASTM A795/A795M, 2013	ת"י 4314 – צינורות פלדה שחורים ומגולוונים עם תפר וללא תפר לשימוש במערכות אוטומטיות (מתזים) לכיבוי אש	התקן הישראלי זה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן האמריקני ASTM A5795 – 1997

2.3.6 AWWA Publications

במקום חלק מהתקנים האמריקניים המאוזכרים בתקן והמפורטים בסעיף זה חלים תקנים ישראליים, כמפורט להלן:

התקן האמריקני המאוזכר	התקן הישראלי החל במקומו	הערות
AWWA C900, 1997	ת"י 71452 (על חלקיו) – מערכות צנרת פלסטיק להספקת מים, לתיעול ולביוב (תת-קרקעיים ועל-קרקעיים) בלחץ – פוליוויניל כלורי קשיח (PVC-U)	סדרת התקנים הישראליים זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לסדרת התקנים הבין-לאומיים ISO 1452, בהתאמה
AWWA C906, 1999	ת"י 4427 (על חלקיו) – מערכות צנרת פלסטיק – צינורות ואבזרים מפוליאתילן לאספקת מים, לתיעול ולביוב בלחץ	סדרת התקנים הישראליים זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לסדרת התקנים הבין-לאומיים ISO 4427, בהתאמה, למעט חלק 6 שהוא תקן מקורי

Other Publications .2.3.10

בסוף הסעיף יוסף:

תקנים ישראליים

- ת"י 50.3 תברגי צינורות למחברים שבהם אטימת הלחץ נעשית באמצעות התברגי מידות, סבולות וכינוי
- ת"י 103 צינורות פלדה מתאימים לחריטת תברגי
- ת"י 127 חלק 1 מבחני כשירות לרתכים: ריתוך התכה - פלדות
- ת"י 255 אבזרי יצקת ברזל חשילה לחיבור צינורות
- ת"י 413 תכן עמידות מבנים ברעידת אדמה
- ת"י 449 מצמדים מתוברגים לצידוד לכיבוי אש
- ת"י 530 צינורות פלדה מרותכים לשימוש כללי
- ת"י 593 צינורות פלדה ללא תפר
- ת"י 755 סיווג בשרפה של מוצרי בנייה ואלמנטי בניין – שיטות בדיקה וסיווג לפי תוצאות בדיקה
- ת"י 931 (על חלקיו) עמידות אש של אלמנטי בניין – שיטות בדיקה
- ת"י 1519 צינורות פוליאתילן מצולב להובלה בלחץ של מים קרים וחמים – צינורות מחוץ לבניין
- ת"י 1751 חלק 3 נהלים לריתוך חומרים מתכתיים ואישורים: בדיקות נוהל לריתוך בקשת של פלדות
- ת"י 1893 צינורות פוליבוטילן ומחבריהם להובלה בלחץ של מים קרים וחמים
- ת"י 1928 מערכות לכיבוי אש במים: בקרה, בדיקה ותחזוקה
- ת"י 4314 צינורות פלדה שחורים ומגולוונים עם תפר וללא תפר לשימוש במערכות אוטומטיות (מתזים) לכיבוי אש
- ת"י 5089 צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן – ציפוי חיצוני בפוליאתילן המיוצר בשיחול – ציפוי תלת-שכבתי
- ת"י 5207 צינורות פלדה ואבזריהם לשימוש כללי בעלי ציפוי פנימי במלט צמנט

מפרטי מכון התקנים הישראלי

- מפרמ"כ 266 חלק 2 צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן: ציפוי חיצוני בביטומן חם
- מפרמ"כ 266 חלק 3 צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן: ציפוי חיצוני בסרטי פוליאתילן
- מפרמ"כ 266 חלק 4 צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן: ציפוי חיצוני במלט צמנט
- מפרמ"כ 266 חלק 5.1 צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן: ציפוי חיצוני בפוליאתילן מיוצר בשיחול – ציפוי דו-שכבתי

חוקים, תקנות ומסמכים ישראליים

חוק התקנים, התשי"ג-1953, על עדכוניו
 הנחיות לבריאות הסביבה של משרד הבריאות: מניעת זרימה חוזרת – הנחיות למערכות כיבוי אש, מרס 2002

חוק הרשות הארצית לכבאות והצלה, התשע"ב-2012, על עדכוניו
 הוראות מכ"ר (מפקח כיבוי ראשי), הוראה מס' 529 – זמינות רשת מים ופריסת ברזי כיבוי
 הוראות מכ"ר (מפקח כיבוי ראשי), הוראה מס' 550 – מערכות ציוד לגילוי וכיבוי אש

Chapter 3 Definitions

3.2 NFPA Official Definitions

3.2.2 Authority Having Jurisdiction (AHJ)

ההגדרה, על כותרתה, אינה חלה, ובמקומה יחול:

3.2.2 רשות מוסמכת

רשות הכבאות וההצלה, כמוגדר בחוק הרשות הארצית לכבאות והצלה, התשע"ב-2012, על עדכונו.

3.2.3 Listed

הכתוב בהגדרה **אינו חל**, ובמקומו יחול:

- ציוד ורכיבים הכלולים ברשימה שאושרה על ידי מעבדה מאושרת^(א) והמתאימים לתקנים הישראליים החלים עליהם.
- בהיעדר תקנים ישראליים:

- ציוד ורכיבים הכלולים ברשימה שאושרה על ידי מעבדה מאושרת^(א), או שאושרו על ידי מעבדות

UL^(ג) או FM^(ד) כמתאימים לשימוש לפי דרישות תקני NFPA, או:

- ציוד ורכיבים הכלולים ברשימה שאושרה על ידי מעבדה מאושרת^(א), **השקילים לציוד ולרכיבים**

שאושרו על ידי מעבדות UL^(ג) או FM^(ד) או על ידי מעבדות אחרות ועל ידי הרשות המוסמכת

(ראו הגדרה 3.2.2).

3.3 General Definitions

3.3.25 Thermal Barrier

בסוף ההגדרה יוסף:

או בחלק המתאים של סדרת התקנים הישראליים ת"י 931.

- לאחר הגדרה 3.3.25 תוסף הגדרה 3.3.26, כמפורט להלן:

3.3.26 אטריום (atrium)

חלל בעל נפח גדול, הנוצר על ידי פתח ברצפה אחת או בסדרה של רצפות במבנה, המקשר בין שתי קומות או יותר של המבנה ובעל תקרה בקצהו העליון; חלל זה משמש למטרות אדריכליות שאינן חדר מדרגות מוקף בקירות ודלתות, פיר מעלית, מעבר של דרגנוע, פיר צנרת, פיר חשמל או תקשורת, או פיר מיזוג אוויר.

3.9 Storage Definitions

3.9.1 General

3.9.1.6 Compact Storage

בשורות השלישית והרביעית, הערך "30 in. (750 mm)" אינו חל, ובמקומו יחול:

80 ס"מ

^(ג) UL – Underwriters Laboratories

^(ד) FM – Factory Mutual

3.9.2 Palletized, Solid-Piled, Bin Box, and Shelf Storage**3.9.2.6 Shelf Storage**

בשורה השנייה ובשורה השלישית, הערך "30 in. (750 mm)" אינו חל, ובמקומו יחול:
80 ס"מ

Chapter 6 System Components and Hardware**6.3 Aboveground Pipe and Tube****Table 6.3.1.1 Pipe or Tube Materials and Dimensions**

בסוף הטבלה תוסף ההערה שלהלן:

הערה לטבלה:

מותר להשתמש גם בצינורות המתאימים לאחד התקנים הישראליים האלה:
ת"י 103 לצינורות בדרגה א, ת"י 593 או ת"י 4314, אם עובי הדופן של הצינור אינו קטן מהמפורט
ב-Table A.6.3.2 שב-Annex A, ואם קיים אישור של מעבדה מאושרת^(א) או של מעבדה מוסמכת^(ב)
כי הצינורות עומדים בדרישות תקנים אלה.

6.3.8 Metallic Pipe and Tube Bending

- לאחר סעיף 6.3.8.4 יוסף סעיף 6.3.8.5, כמפורט להלן:
6.3.8.5. צנרת של מערכות קצף תתאים לדרישות התקן האמריקני NFPA 11.

6.4 Fittings**Table 6.4.1 Fittings Materials and Dimensions**

בסוף הטבלה תוסף ההערה שלהלן:

הערה לטבלה:

אפשר להשתמש גם באבזרי צנרת המתאימים לתקן הישראלי ת"י 255.

6.5 Joining of Pipe and Fittings**6.5.1 Threaded Pipe and Fittings****6.5.1.1** בסוף הסעיף יוסף:

לחלופין, אפשר להשתמש בתבריגים המתאימים לתקן הישראלי ת"י 50.3.
יחד עם זאת, לא יחוברו תבריגים מטיפוסים שונים, כגון תבריגים לפי NPT^(ה) עם תבריגים
לפי BSPT^(ו), למעט תבריגים במתזים "½" ותבריגים במתזים "¾".

6.5.2 Welded Pipe and Fittings**6.5.2.2 Fabrication****6.5.2.2.2** בסוף הסעיף יוסף:

נוהלי הריתוך יכולים להיות גם לפי התקן הישראלי ת"י 1751 חלק 3, אם הרתכים יהיו בעלי
הסמכה לפי התקן הישראלי ת"י 127 חלק 1.

^(ה) NPT – National Pipe Thread

^(ו) BSPT – British Standard Pipe Thread

6.5.2.5 Qualifications

6.5.2.5.2 בסוף הסעיף יוסף :

נוהלי הריתוך יכולים להיות גם לפי התקן הישראלי ת"י 1751 חלק 3, אם הרתכים יהיו בעלי הסמכה לפי התקן הישראלי ת"י 127 חלק 1.

6.7 Fire Department Connections

6.7.1 הכתוב בשלוש השורות האחרונות, המתחיל במילים "2½ in. (65 mm) connections" והמסתיים

במילים "NFPA 1963" אינו חל, ובמקומו יחול :
מצמדים מתוברגים לפי התקן הישראלי ת"י 449

6.7.2 הכתוב בסעיף אינו חל, ובמקומו יחול :

חיבורי הסנקה יהיו מצוידים בפקקים/במכסים המתאימים למצמדים המתוברגים לפי התקן הישראלי ת"י 449.

Chapter 7 System Requirements

7.1 Wet Pipe Systems

7.1.1 Pressure Gauges

7.1.1.1 בסוף הסעיף יוסף :

מדי הלחץ יאושרו על ידי הרשות המוסמכת (ראו הגדרה 3.2.2).
בהיעדר אישור של הרשות המוסמכת, מדי הלחץ יהיו Listed (ראו הגדרה 3.2.3).

7.1.2 Relief Valves

7.1.2.1 בסוף הסעיף יוסף :

פורקי הלחץ יותקנו אחרי כל שסתום חד-כיווני המותקן בצנרת האספקה, בצנרת החלוקה ובענפים למתזים.

7.9 Commercial-Type Cooking Equipment and Ventilation

7.9.2 Sprinklers and Automatic Spray Nozzles

7.9.2.5 בסוף הסעיף יוסף :

המתזים בתקרת המטבח באזור המנדפים יהיו בעלי טמפרטורה גבוהה, בעלי תגובה רגילה, ומרחקם מהיקף המנדף יהיה המרחק המקסימלי המותר בין המתזים והקירות.

הבהרה:

החשוב ההידרולי ייערך לפי סוג המתזים הנפוץ ביותר באזור.

Chapter 8 Installation Requirements

8.1 Basic Requirements

8.1.1. בסוף הסעיף יוסף עיקרון (9), כמפורט להלן:

(9) בחללים המיועדים לשמש להוצאת עשן בלבד, התקנת מתזים אינה נדרשת.

- לאחר סעיף 8.1.2 יוסף סעיף 8.1.3, כמפורט להלן:

8.1.3. בתוספת קומות לבניין מגורים קיים במסגרת פרויקט תמ"א 38, יהיה הקוטר של "גמל המים" על אבזריו ושל זקף המערכת (system riser) 3 אינץ' לפחות, אלא אם כן בדיקת אופיין רשת המים וחישוב הידרולי הראו כי ניתן להסתפק בקטרים קטנים יותר.

8.2 System Protection Area Limitations

8.2.1. בסוף הסעיף תוסף הבהרה, כמפורט להלן:

הבהרה:

במבנים שקיים בהם יותר מזקף מערכת אחד, מותר שהחיבור בין מקור אספקת המים (משאבות, רשת עירונית) לבין הזקפים יהיה באמצעות צינור אחד בקוטר מתאים, אם בין המגוף השייך למערכת האספקה ובין המגוף השייך לזקף המערכת אין אבזרים כלשהם (מגופים, שסתומים חד-כיווניים וכדומה).

8.2.4 Floor Control Valve Assemblies

8.2.4.1. בסוף הסעיף יוסף:

נוסף על האמור לעיל, יותקן פורק לחץ אחרי השסתום החד-כיווני.

8.4 Application of Sprinkler Types

8.4.7 Control Mode Specific Application (CMSA) Sprinkler

- לאחר סעיף 8.4.7.3 יוסף סעיף 8.4.7.4, כמפורט להלן:

8.4.7.4 צינורות מגולוונים

מערכות יבשות ומערכות הפעלה מוקדמת (pre-action) יותקנו עם צינורות מגולוונים.

8.5 Position, Location, Spacing, and Use of Sprinklers

8.5.5 Obstructions to Sprinkler Discharge

8.5.5.3 Obstructions that Prevent Sprinkler Discharge from Reaching Hazard

8.5.5.3.1.1. בשורה השנייה, המילים "not more" אינן חלות, ובמקומן יחול:

לא פחות

8.8 Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers

8.8.5 Obstructions to Sprinkler Discharge (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinklers)

8.8.5.2 Obstructions to Sprinkler Discharge Pattern Development

FIGURE 8.8.5.2.1.3(a) Minimum Distance from an Obstruction in the Vertical Orientation (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinkler)
הציר, לרבות כותרתו, אינו חל, ובמקומו יחול:



Plan View of Column
(Obstruction in Vertical Orientation)

$$A \geq 4C \text{ or } 4D$$

(Use dimension C or D, whichever is greater)

FIGURE 8.8.5.2.1.3(a) Minimum Distance from Obstruction (Extended Coverage Upright and Pendent Spray Sprinkler)

8.10 Residential Sprinklers

8.10.7 Obstructions to Sprinkler Discharge (Residential Sidewall Spray Sprinklers)

8.10.7.1.4 Obstruction Against Wall (Residential Sidewall Spray Sprinklers)

בנוסחה: "where: $D \leq 30 \text{ in. (0.8m)}$ " , הערך "0.8m" אינו חל, ובמקומו יחול:
0.75 מ'

8.15 Special Situations

8.15.1 Concealed Spaces

8.15.1.5 Localized Protection of Exposed Combustible Construction or Exposed Combustibles

בסוף הסעיף יוסף:

הבהרה:

במבנים שבהם החומרים הבעירים היחידים מעל לתקרה אקוסטית או מתחת לרצפות צפות הם החומרים שמהם עשויים כבלי החשמל והתקשורת, יותקנו מתזים רק לאורך תוואי הסולמות או התעלות של כבלי החשמל והתקשורת.

הערות:

- א. אם גובה התקרה הקונסטרוקטיבית מעל התקרה האקוסטית עד 1.80 מ', יותקן המתז ברדיוס שאינו גדול מ-1.80 מ' מציר "התעלה".
- ב. אם גובה התקרה הקונסטרוקטיבית גדול מ-1.80 מ', יותקן המתז בטווח "התעלה" בגובה שאינו גדול מ-50 ס"מ מעליה, והוא ישמש את כל רוחב "התעלה".
- ג. אם יש עד 8 כבלי חשמל המיועדים לשימוש מקומי של חדר אחד או של מקבץ קטן של חדרים – לא נדרש להתקין מעליהם מתזים, וכן לא נדרש להתקין מתזים מעל תעלות כבלי חשמל ותקשורת סגורות העשויות מתכת.

8.15.5 Elevator Hoistways and Machine Rooms**8.15.5.3** בסוף הסעיף יוסף:

אם אין מתקיימים כל חמשת התנאים, תותקן מערכת מתזים מטיפוס הפעלה מוקדמת עם הפעלה כפולה.

8.15.5.4 בתחילת הסעיף יוסף:

מערכת המתזים בחדר מכונות של מעלית תהיה מטיפוס הפעלה מוקדמת.

8.15.8 Dwelling Units**8.15.8.2 Closets and Pantries**

בסוף הסעיף יוסף:

סעיף זה חל גם על דירות מגורים.

8.15.26 Sprinkler-Protected Glazing

בסוף הסעיף יוסף:

הבהרה:

הדרישה חלה גם על וילונות ועל תריסי אש ועשן.

- לאחר סעיף 8.15.26 יוספו סעיפים 8.15.27-8.15.30, כמפורט להלן:

8.15.27 מרפסות שירות

יותקנו מתזים במרפסות שירות המיועדות להכיל מכונת כביסה או/וגם מייבש כביסה או המיועדות למטרות אחסון, בעלות תקרה וקירות המגיעים עד לתקרה ב-3 כיוונים לפחות.

8.15.28 מרחבים מוגנים

במרחבים מוגנים (ממ"ד, ממ"ק, מקלט) יותקנו מגופים על הצינור המיועד למתזים משני צידי קיר המרחב המוגן.

בממ"ד (מרחב מוגן דירתי) של מבנה מגורים בלבד, יותקן ברז בתוך הממ"ד, ללא צורך בברז נוסף מחוץ לממ"ד.

בצינור שקוטרו עד 1½" (ועד בכלל), החוצה את קיר הממ"ד, את קיר הממ"ק (מרחב מוגן קומתי) או את קיר המקלט, אפשר להתקין ברזים כדוריים.

בצינור שקוטרו גדול מ-1½" יותקן ברז עם תמסורת, שיתויל (wire) לרכזת או יינעל במצב פתוח.

8.15.29 סאונות

בסאונות הבנויות מחומרים בעירים או הכוללות חומרים בעירים, יותקנו מתזים המיועדים לטמפרטורה מתאימה כמפורט בסעיף 8.3.2. בסאונות שאינן בנויות מחומרים בעירים ואינן כוללות חומרים בעירים, אין חובה להתקין מערכת מתזים.

הערה:

חומרים לא בעירים מסווגים על פי התקן הישראלי ת"י 755, בסיווג A1.

8.15.30. בריכות שחייה

בבריכת שחייה מקורה שהיא חלק ממבנה שיש להתקין בו מערכת כיבוי אוטומטית של מתזים, תותקן המערכת גם בשטח הברכה המקורה, למעט מעל פני המים או מעל שטח מפלי מים.

8.17. System Attachments

8.17.1. Sprinkler Alarms/Waterflow Alarms

8.17.1.6 Alarm Attachments – High-Rise Buildings

- בכותרת הסעיף, המילים "High-Rise Buildings" אינן חלות.
- הכתוב במשפט הראשון, המתחיל במילים "When a fire must" והמסתיים במילים "due to the height of a building", אינו חל.
- בסעיף המשנה (1), הכתוב בשלוש השורות הראשונות, המתחיל במילים "Each sprinkler" והמסתיים במילים "alarm system in such a manner that", אינו חל.

8.17.2. Fire Department Connections

8.17.2.4 Arrangement

8.17.2.4.7 Signs

8.17.2.4.7.1 בסוף הסעיף יוסף:

- מותר גם שהכתוב יהיה מודפס בהדפסה בת-קיימה.
- הסימון יהיה בשפה העברית, לדוגמה: הסנקה למתזים.

8.17.5. Hose Connections

מתחת לכותרת הסעיף תוסף הערה, כמפורט להלן:

הערה:

בכל מקום שמאזכרים בו חיבורי זרנוקים במידות "1½", יש להתייחס אליהם כאל חיבורי זרנוקים במידה "2", ובכל מקום שמאזכרים בו חיבורי זרנוקים במידות "2½", יש להתייחס אליהם כאל חיבורי זרנוקים במידה "3".

Chapter 9 Hanging, Bracing, and Restraint of System Piping

9.3. Protection of Piping Against Damage Where Subject to Earthquakes

9.3.1. General

לאחר הכותרת יוסף:

תאוצת הקרקע Z תהיה כמפורט בתקן הישראלי ת"י 413 נספח ג בעמודה שכותרתה "10%@50years".

אם המבנה תוכנן לערכי Z בסבירות גדולה יותר (לפי עמודה אחרת בטבלה), יש לתכנן את החיזוקים בהתאם.

במקומות שבהם תאוצת הקרקע Z היא 0.23 או יותר, תותקן הגנה מפני רעידות אדמה.

בבניינים שקיבלו היתר בנייה לאחר פרסום תקן זה ברשומות, יותקנו מחברי התפשטות סיסמיים (ראו סעיף 9.3.3).

9.3.1.1. בסוף הסעיף יוסף :

הדרישות לחיזוקים להגנה מפני רעידות אדמה של מערכת המתזים יחולו על מבנים חדשים שייבנו ממועד פרסום תקן זה ברשומות, וכן על מבנים קיימים שקיבלו היתר בנייה לאחר יוני 1985.

Chapter 10 Underground Requirements**10.1 Piping****10.1.1.1 Listing****Table 10.1.1.1 Manufacturing Standards for Underground Pipe**

לרשימת הצינורות מהחומר "Plastic" יוספו צינורות אלה :

- פוליאאתילן מצולב (PEX), דרג 15 לפחות, לפי התקן הישראלי ת"י 1519.

- פוליבוטילן (PB), דרג 16 לפחות, לפי התקן הישראלי ת"י 1893.

Table 10.1.1.3 – Steel Piping for Fire Department Connections

לרשימת התקנים המאוזכרים בטבלה 10.1.1.3 יוספו גם תקנים ומפרטים ישראליים, כמפורט להלן :

צינורות פלדה מתאימים לחריטת תבריג	-	ת"י 103
צינורות פלדה מרותכים לשימוש כללי	-	ת"י 530
צינורות פלדה ללא תפר	-	ת"י 593
צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן – ציפוי חיצוני בפוליאאתילן המיוצר בשיחול – ציפוי תלת-שכבתי	-	ת"י 5089
צינורות פלדה ואבזריהם לשימוש כללי בעלי ציפוי פנימי במלט צמנט	-	ת"י 5207
צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן : ציפוי חיצוני בביטומן חם	-	מפמ"כ 266 חלק 2
צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן : ציפוי חיצוני בסרטי פוליאאתילן	-	מפמ"כ 266 חלק 3
צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן : ציפוי חיצוני במלט צמנט	-	מפמ"כ 266 חלק 4
צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן : ציפוי חיצוני בפוליאאתילן מיוצר בשיחול – ציפוי דו-שכבתי	-	מפמ"כ 266 חלק 5.1

10.2 Fittings**10.2.1.1. בסוף הסעיף יוסף :**

אפשר להשתמש גם באבזרי צנרת המתאימים לתקן הישראלי ת"י 255.

10.3 Connection of Pipe Fittings and Appurtenances**10.3.4. בסוף הסעיף יוסף :**

לחלופין, אפשר להשתמש בתבריגים המתאימים לתקן הישראלי ת"י 50.3.

10.4 Protection of Private Fire Service Mains**10.4.2 Protection of Piping****10.4.2.2 Protection from Mechanical Damage****10.4.2.2.2. בסוף הסעיף יוסף :**

צינורות שאינם עשויים מתכת יוטמנו בקרקע בעומק של 1 מ' לפחות.

Chapter 11 Design Approaches

11.2 Occupancy Hazard Fire Control Approach for Spray Sprinklers

11.2.3 Water Demand Requirements — Hydraulic Calculation Methods

11.2.3.1 General

לאחר סעיף 11.2.3.1.5 יוסף סעיף 11.2.3.1.6, כמפורט להלן:

11.2.3.1.6. הידרנטים הנמצאים מחוץ לתחום המבנה (כגון ברחוב) יכולים להיחשב כהידרנטים חיצוניים לכיבוי (outside fire hoses).

Chapter 12 General Requirements for Storage

12.1 General

12.1.2 Ceiling Slope

בסוף הסעיף יוסף סעיף משנה 12.1.2.1, כמפורט להלן:

12.1.2.1. הדרישה המפורטת לעיל אינה חלה על מבנים בעלי תקרת "שן מסור" שמתוכננים בהם מתזים מדגמים הכלולים בהגדרה של "מתזים רגילים" (standard spray sprinkler), אם יתקיימו התנאים המפורטים להלן:

12.1.2.1.1. נערך ניתוח הנדסי (CFD) הכולל הגדרה של אופי מטען האש ושל התנהגותו, וכן התייחסות לגובה האחסון, לעמידות אש של המבנה, לאופי הפעילות במבנה, לסמיכות למבנים אחרים, למוקדי אש וכדומה. לפי תוצאות הניתוח ייקבע מספר המתזים שייפתחו לצורך חישוב הידרולי, אך הוא לא יהיה קטן מהכתוב בסעיף 12.1.2.1.3.

הניתוח ההנדסי יוגש לרשות רשות הכבאות וההצלה בצירוף המלצה להתקין את המתזים במבנה כמפורט בסעיף 12.1.2.

12.1.2.1.2. רשות הכבאות וההצלה לא הביעו התנגדות בכתב לניתוח ההנדסי, תוך 30 ימי עבודה ממועד הגשת הניתוח.

12.1.2.1.3. בחישוב הידרולי יחושבו כל המתזים המתוכננים לאורך השיפוע של התקרה, במספר הענפים (branch lines) הנדרש לפי התקן (ראו ציור א).

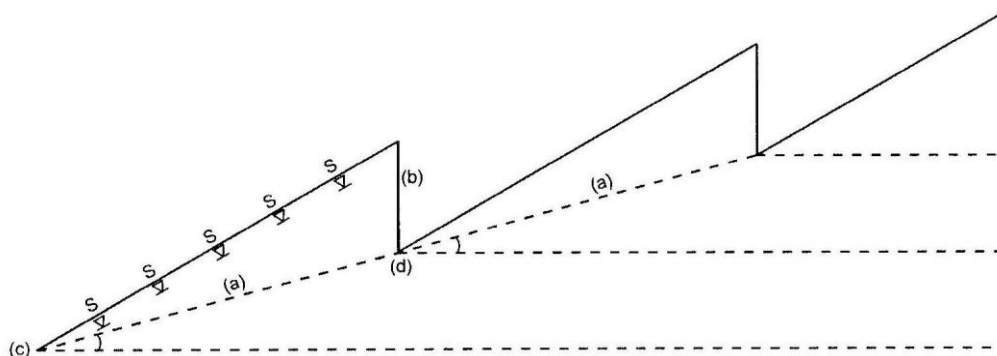
12.1.2.1.4. השיפוע של הקו הדמיוני (a) בציור א, המקשר בין הנקודות התחתונות (c ו-d) של "שן המסור" לא יהיה גדול מ-15%.

12.1.2.1.5. גובה הצלע (b) ב"שן המסור" יהיה 1.5 מ' לפחות, כמפורט בציור א.

12.1.2.2. במבנה בעל תקרה ששיפועה גדול מ-16.7% מותר לייצר "שן מסור" על ידי התקנת מחיצות בתקרה, שיקיימו את התנאים המובאים בסעיפים המפורטים לעיל.

12.1.2.3. מספר הענפים הנדרש לחישוב הידרולי יהיה כנדרש בתקן בתוספת שטח השמה של 30%. מספר המתזים הנדרש לחישוב בכל ענף יהיה כל המתזים לאורך השיפוע של "שן המסור" כמפורט בציור א.

12.1.2.4. מכל מקום, סעיף 12.1.2 אינו חל על תכנון מתזים מדגם ESFR^(י) ועל תכנון מתזים שקבוע הזרימה שלהם $K \geq 16.8$ או יותר, "לשימושים מיוחדים" כמצוין בתקן זה.



מקרא לציור:

- $b < 1.5$ מ'

- S - מתזים המחושבים בחישוב הידרולי

- ∇ - מתזים

ציור א – חישוב הידרולי בגגות בעלי שיפוע הגדול מ-16.7%

12.2 Hose Connections

12.2.1. בשורה הראשונה, הכתוב בסוגריים המרובעים "[1½ in. (38 mm)]" אינו חל, ובמקומו יחול: (2")

Chapter 17 Protection of Rack Storage of Plastic and Rubber Commodities

17.1 General

- לאחר סעיף 17.1.1.1 יוסף סעיף משנה 17.1.1.2, כמפורט להלן:

17.1.1.2. מתזים מתחת למדרכי הליכה יותקנו לפי דרישות סעיף 14.5.1.

Chapter 23 Plans and Calculations

23.4 Hydraulic Calculation Procedures

23.1.4 General

23.4.1.3. - בשורה השלישית, המילה "only" אינה חלה.

- בסוף הסעיף יוסף:

במגופים ובאבזרי בקרת זרימה, מהירות הזרימה לא תהיה גדולה מ-6 מ' לש"י.

בצנרת - מהירות הזרימה לא תהיה גדולה מ-10 מ' לש"י. הגבלה זו חלה גם על סעיף 23.4.1.4.

^(י) ESFR – Early Suppression Fast-Response

Chapter 24 Water Supplies

24.2 Types

24.2.2 Connections to Waterworks Systems

לאחר סעיף 24.2.2.2 יוספו סעיפי משנה 24.2.2.3 ו-24.2.2.4, כמפורט להלן:

24.2.2.3. אם מערכת המתזים מחוברת למערכת מים עבור מי שתייה לצריכה, יותקן אמצעי למניעת זרימה חוזרת לפי המפורט בטבלה א ובצירוף ב שלהלן, כפי שפורסם בהנחיות לבריאות הסביבה: מניעת זרימה חוזרת – הנחיות למערכות כיבוי אש של משרד הבריאות.

טבלה א – אמצעים למניעת זרימה חוזרת

מספר סידורי	אופי אספקת המים במערכת כיבוי האש	אמצעי למניעת זרימה חוזרת ^(א)
1	מערכת הכיבוי מוזנת ממאגר המיועד למערכת הכיבוי בלבד	מרווח אוויר במכל האיגום, או מונע זרימה חוזרת (מז"ח) בעל אזור לחץ מופחת בצינוור הכניסה למכל
2	מערכת הכיבוי מחוברת ישירות למערכת המים (ללא משאבות, ללא מכלי איגום, ללא חיבור למערכות מים אחרות, ללא תוספת חומרים כימיים למניעת שיתוך וכדומה)	שסתום חד-כיווני כפול
3	מערכת הכיבוי מחוברת ישירות למערכת המים, קיים חיבור למערכת גיבוי באיכות מי שתייה	שסתום חד-כיווני כפול בכל חיבור למערכת
4	מערכת הכיבוי מוזנת ללא משאבות כיבוי מתחתית מכל איגום המשמש למי שתייה	שסתום חד-כיווני כפול במוצא המכל למערכת הכיבוי
5	מערכת הכיבוי מחוברת ישירות לרשת המים באמצעות משאבות או/וגם המערכת מוזנת באמצעות משאבות מתחתית מכל איגום המשמש למי שתייה או/וגם ממכלי איגום בלחץ (הידרופור)	מונע זרימה חוזרת (מז"ח) בעל אזור לחץ מופחת
6	במערכת הכיבוי מעורבבים חומרים זרים, כגון תרכיזי קצף, חומרים נגד שיתוך	מונע זרימה חוזרת (מז"ח) בעל אזור לחץ מופחת
7	מערכת הכיבוי מחוברת ישירות למערכת המים, קיים חיבור למערכת גיבוי שאינה באיכות מי שתייה (מי ברכות שחייה, מי ים, אחר, למעט מי קולחים ^(ב))	מונע זרימה חוזרת (מז"ח) בעל אזור לחץ מופחת, או מרווח אוויר
8	מערכת הכיבוי מחוברת ישירות למערכת המים, ויש הזנה אליה גם ממערכת מים תעשייתית (מי תהליך/קירור/אחר)	נתון לשיקול דעת מהנדס המחוז (לפי סוג המים במערכת הגיבוי התעשייתית)
הערות לטבלה: (א) ראו דוגמות לחיבור מערכת אספקת מי הכיבוי לרשת מי שתייה בצירוף ב. (ב) מערכת קולחים מחייבת מרווח אוויר.		

24.2.2.4. במערכות מתזים שבהן אספקת המים למערכת המתזים היא מרשת המים העירונית או המקומית, יחולו הדרישות שלהלן:

א. על גבי מערכת המדידה ("גמל מים") יתוכנן ויותקן מגוף שקוטרו 3", שמטרתו בדיקת ספיקות ולחצים בתחום הנכס. הזקף שעליו מותקן המגוף יהיה בקוטר הנומינלי של "גמל המים". במוצא המגוף יותקן מצמד מתוברג^(ח) לפי התקן הישראלי ת"י 449 (ראו ציור ג).

ב. על גבי הזקף הראשי של מערכת המתזים יתוכנן ויותקן מגוף שקוטרו 3" שמטרתו בדיקת ספיקות ולחצים בתחום הנכס. המגוף יותקן לפני המגוף הראשי של זקף המערכת ובסמוך לו. המגוף יותקן על קטע צינור שקוטרו כקוטר הזקף. במוצא המגוף יותקן מצמד מתוברג לפי התקן הישראלי ת"י 449 (ראו ציור ד).

ג. המגופים המצוינים בסעיפים א ו-ב שלעיל יינעלו במצב סגור בשרשרת ובמנעול. בסמוך למגופים יותקן שלט שגודלו 20 ס"מ × 10 ס"מ, לפחות, ועליו הכיתוב "מגוף לבדיקה בלבד".

ד. במערכות מתזים שבהן "גמל המים" או הזקף הראשי הם בקוטר קטן מ-3" (לפי התכנון), המגופים לבדיקה יהיו בקוטר "גמל המים" ובקוטר הזקף הראשי.

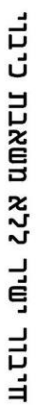
ה. המגופים המותקנים לפי סעיפים א ו-ב שלעיל ישמשו לבדיקה הנדרשת לאישור ההתקנה של מערכת המתזים וכן לבדיקה תקופתית במסגרת בדיקת תחזוקה לפי התקן הישראלי ת"י 1928.

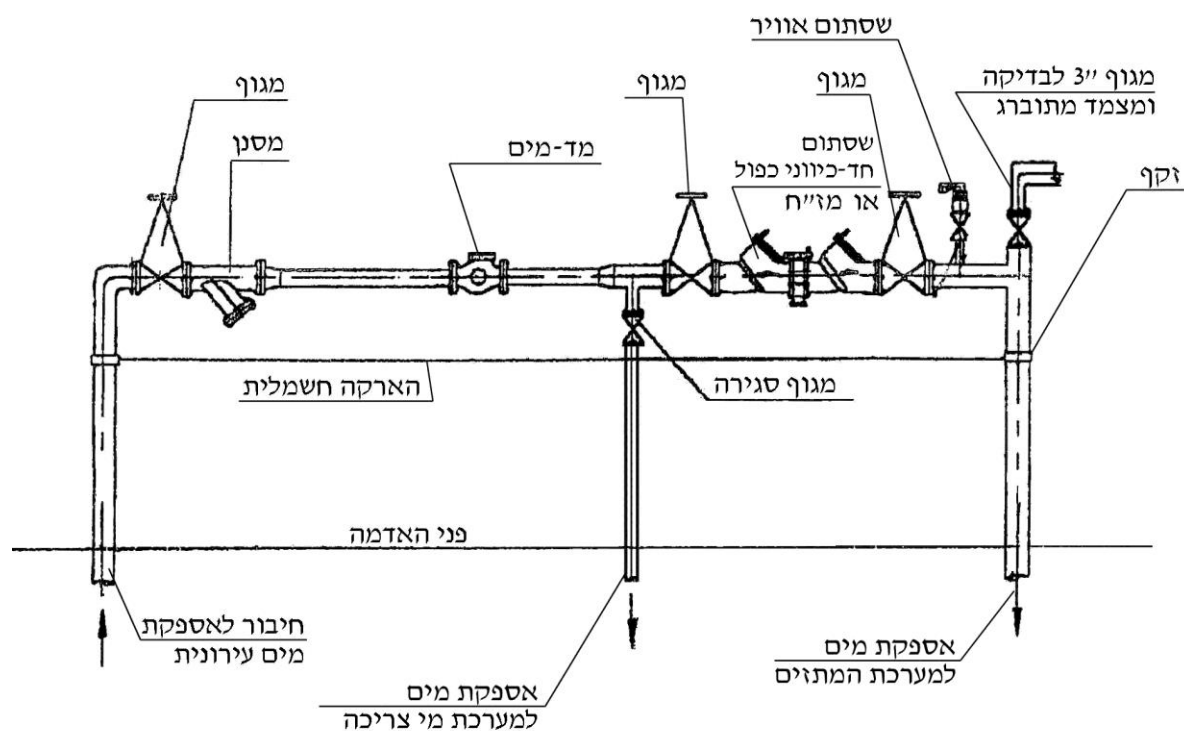
ו. חישוב אספקת המים של ברזי כיבוי ברחוב יהיה כשל ברזי כיבוי חיצוניים.

ז. אופיין רשת המים העירונית ייבדק לצורכי תכנון על ידי מעבדה מאושרת^(א) או מעבדה מוסמכת^(ב) או חברות תחזוקה למערכות כיבוי במים כמוגדר בהוראות מכ"ר (מפקח כיבוי ראשי) מס' 529 ומס' 550.

לאחר ההתקנה, תיערך הבדיקה רק על ידי מעבדה מאושרת^(א) או מעבדה מוסמכת^(ב).

^(ח) בלשון המקצוע מקובל לכנות מצמד מתוברג בשם "שטורץ".

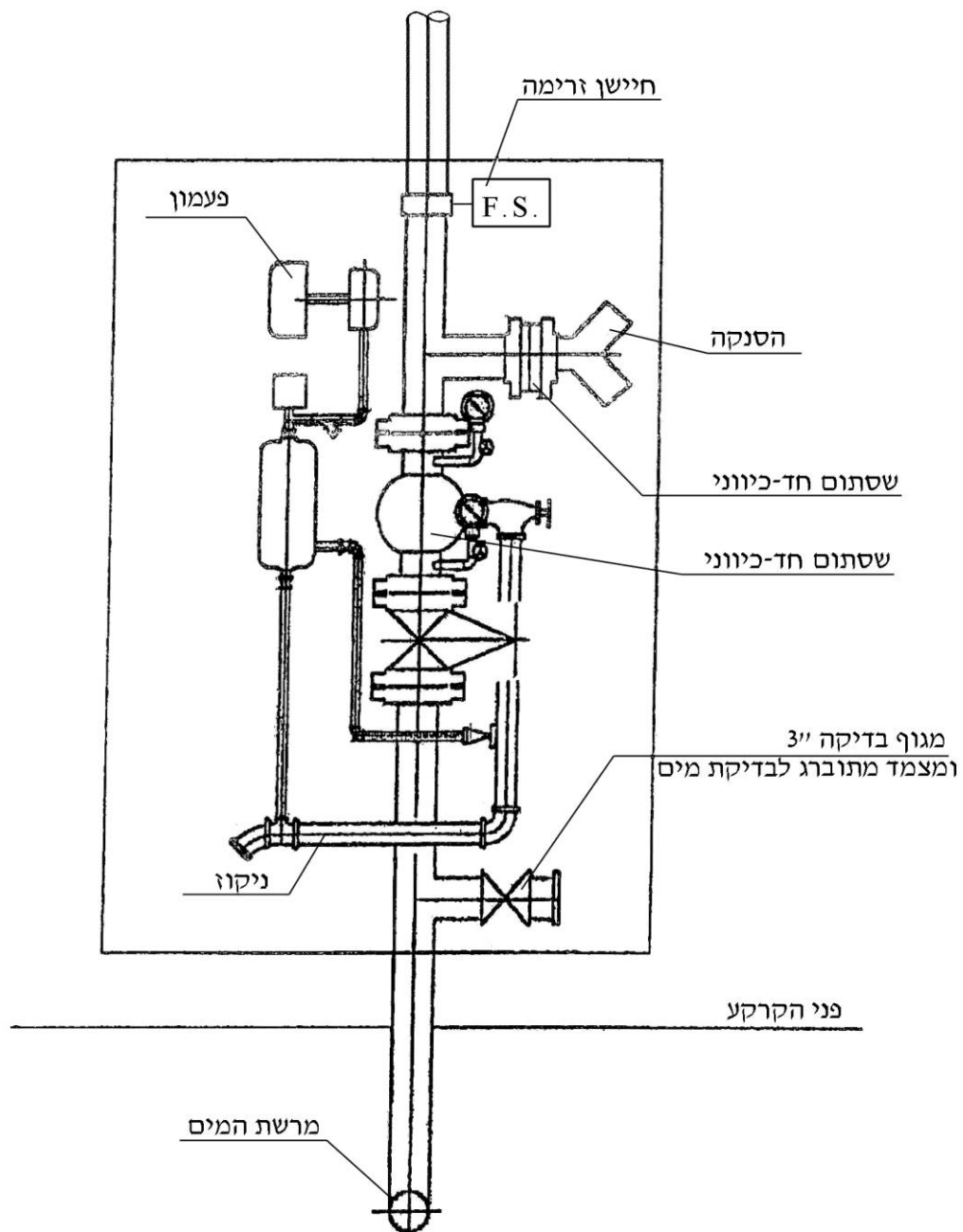




ציור ג – התקנת מגוף בדיקה על "גמל המים" אחרי מד-המים הראשי (ללא קנה מידה)

הערה:

ציור ג אינו מהווה הנחיה לתכנון "גמל מים", הוא מראה איפה להתקין את מגוף בדיקת המים על "גמל המים".



ציור ד – התקנת מגוף בדיקה בזקף הראשי של מערכת המתזים

Pumps .24.2.3

בסוף הסעיף יוספו סעיפי משנה 24.2.3.1 עד 24.2.3.6, כמפורט להלן :

- 24.2.3.1.** בתכנון חדר המשאבות יינקטו כל האמצעים למניעת הצפת החדר בעקבות הצטברות מים בו, מכל סיבה אפשרית, כגון :
- א. פעולת מערכת המתזים (חדירת מים לחדר משאבות בעקבות פעולת מתזים באזורים הסמוכים לו) ;
 - ב. פריקת מונע זרימה חוזרת (מז"ח) המותקן בחדר משאבות או בסמוך לו ;
 - ג. ניקוז עודפים מהמאגר (עקב תקלה בשסתום, מילוי המאגר וכדומה) ;
 - ד. ניקוז מי קירור של משאבות לתוך חדר משאבות ;
 - ה. חדירת מי גשם, ניקוז וביוב.
- 24.2.3.2.** אם לא קיים ניקוז טבעי של חדר המשאבות בספיקות הנדרשות עבור שילוב של לפחות שניים מהגורמים המצוינים בסעיף 24.2.3.1, יתוכננו משאבות ניקוז מתאימות.
- 24.2.3.3.** משאבות הניקוז יהיו בספיקה המתאימה לשילוב של לפחות שניים מהגורמים המצוינים בסעיף 24.2.3.1 המתרחשים בו-זמנית.
- 24.2.3.4.** משאבות הניקוז יחוברו למחולל (גנרטור) החירום של הבניין ויופעלו כמערכות חירום.
- 24.2.3.5.** בחדר המשאבות יותקנו גלאי הצפה שיתריעו לרכזת הבטיחות של הבניין באזעקה.
- 24.2.3.6.** בחדר משאבות עם מנוע דיזל תובטח אספקת אוויר צח (מחוץ למבנה) למנוע הדיזל לפי הספיקה הנדרשת על ידי יצרן מנוע הדיזל הנקובה בקטלוג היצרן.

Gravity Tanks .24.2.5

בסוף הסעיף יוסף :

מאגרי מים למערכת המתזים יהיו מהחומרים שלהלן בלבד :

- א. פלדה ;
- ב. בטון ;
- ג. GRPC – סיבי זכוכית מצופים בטון.

Chapter 25 Systems Acceptance**Instructions .25.4**

בסוף סעיף משנה (1) יוסף :

כמו כן יסופק למזמין הבדיקה תיק מערכת המכיל את המסמכים האלה :

- א. נתוני תכנון המערכת ;
- ב. תוכניות מערכת המתזים וסכמת מים עדכנית ;
- ג. שילוט נתוני המערכת ;
- ד. חישובים הידרוליים ;
- ה. נתונים על אספקת מים (גרף ספיקה, מערכות הגברת לחץ ואיגום) ;
- ו. דפי יצרן הציוד של מרכיבי המערכת ;
- ז. אישור המערכת של מעבדה מוכרת על ידי הרשות המוסמכת (ראו הגדרה 3.2.2) ;

ח. בחדר המשאבות :

סכמת מים עדכנית הכוללת ספרור מגופים ומצב תפעולי רגיל (NO/NC), וכיוון משטר לחצי העבודה.

25.5 Hydraulic Design Information Sign

הסעיף, על כותרתו, אינו חל.

25.6 General Information Sign

הסעיף, על כותרתו, אינו חל, ובמקומו יחול סעיף 25.5, כמפורט להלן :

25.5 שילוט נתוני המערכת בזקף הראשי

השילוט יהיה כמפורט להלן :

1. בסמוך לתחנת ההפעלה הראשית או על גבי הזקף הראשי, במקום בולט לעין, יותקן שילוט מחומר קשיח ועמיד נגד בליה. גודל השלט יהיה 30 ס"מ × 20 ס"מ לפחות, והכיתוב ייעשה בחריטה או בהדפסה (אך לא באותיות מודבקות). השלט יוצמד או יחובר באמצעים לא מחלידים, בני-קיימה, כגון ברגים, שרשרות וכבלים.

השלט יכלול את הפרטים שלהלן :

- 1.1. כותרת : "נתוני מערכת המתזים".
- 1.2. שם המבנה או שם החברה שהמערכת מותקנת בה.
- 1.3. שם החברה המתקינה _____.
- 1.4. מספר טלפון של החברה המתקינה _____.
- 1.5. שם המתכנן _____.
- 1.6. תאריך ההתקנה _____.
- 1.7. רמת הסיכון העיקרית במבנה^(ט) _____.
- 1.8. הספיקה המינימלית^(י) GPM _____.
- 1.9. הלחץ המינימלי^(יא) PSI _____.
- 1.10. צפיפות המים המחושבת _____ (ליטר לדקה למ"ר).
- 1.11. שטח החישוב^(יב) _____ (מ"ר).
- 1.12. סוג המערכת : רטובה/יבשה/הצפה/הפעלה מוקדמת (pre-action).

2. במבנים שרמת הסיכון בהם אחידה בכל חלקיהם, ימוקם השלט כמצוין בסעיף משנה 1.

(ט) הכוונה לרמת הסיכון העיקרית במרבית שטח המבנה.

(י) במגוף הבדיקה שבזקף הראשי.

(יא) במגוף הבדיקה שב"גמל המים".

(יב) ברמת הסיכון הגדולה ביותר במבנה.

3. במבנים בעלי שתי רמות סיכון עיקריות (כגון חניון ומשרדים) יותקנו שלטים גם בתחנות ההפעלה האזוריות, ותצוין בהם רמת הסיכון המתאימה לכל אזור.
4. במבנים שהם מחסנים או במבנים הכוללים גם מחסנים יותקן בסמוך לתחנת ההפעלה, נוסף על השלט המצוין בסעיף משנה 2, שלט שיכלול את הפרטים שלהלן:
- 4.1. שם המבנה/המחסן _____
 - 4.2. רמת הסיכון במחסן _____
 - 4.3. גובה אחסון מקסימלי _____ (מ').
 - 4.4. שיטת האחסון (מדפים, משטחים, ערמות).
 - 4.5. סחורה עטופה/לא עטופה.
 - 4.6. מדפים אטומים/לא אטומים.
 - 4.7. קיים/לא קיים אחסון של נוזלים דליקים/בעירים.
 - 4.8. כיבוי במים/בקצף.
 - 4.9. קיים/לא קיים חומר נגד קפיאה.

Chapter 27 System Inspection, Testing, and Maintenance

27.1. General

בסוף הסעיף יוסף:

הסרטוט/הרישומים והחישובים המקוריים של המערכת יישמרו לאורך כל חיי המערכת.

Annex A Explanatory Material

A.3.3.8 Draft Curtain

בשורה השנייה, ההפניה ל-"NFPA 204" אינה חלה, ובמקומה יחול:

התקן הישראלי ת"י 1001 חלק 2.4

Annex F Informational References

F.1 Referenced Publications

F.1.2 Other Publications

F.1.2.20 Other Publications

בסוף הסעיף יוסף:

תקנים ישראליים

ת"י 1001 חלק 2.4 - בטיחות אש בבניינים: מערכות פינוי עשן בבניינים חד-קומתיים, למעט בנייני מגורים

הוראות להתקנת צנרת פלדה לאספקת מים בתחנות משנה ומיתוג

- א. כללי.
- ב. צנרת פלדה מגולוונת.
- ג. צנרת פלדה עם ציפוי פנימי במלט-צמנט או מגולוונת.
- ד. הנחת צנרת תת-קרקעית.
- ה. הנחת צנרת עילית.
- ו. מערכות מנייה ומדידה.
- ז. הארקה.
- ח. הגנה אנטי-קורוזיבית.
- ט. סידור בידוד אוגנים.
- י. ציוד כיבוי אש.
- יא. הערות.
- א. כללי:
 1. הוראות אלו נוגעות בכל הקשור להנחת ולהתקנת צנרת פלדה בתחנות משנה ומיתוג, לאספקת מים לכיבוי אש, מי שתיה ומי שירותים וכו'.
 2. בהנחת צנרת אספקת מים לכיבוי אש ושירותים, על המבצע לעמוד בדרישות של התקנים והפרטים הבאים:
 - א. 2.1 ת"י 1205-התקנת מתקני תברואה ובדיקתם.
 - א. 2.2 מפרט כללי לעבודות הבניה "הספר הכחול"-הפרקים הבאים:

פרק 07-"מפרט כללי לעבודות תברואה".
פרק 34-"מפרט כללי למערכות גילוי וכיבוי אש".
פרק 54-"מפרט כללי לקווי מים, ביוב ותיעול".
 - א. 2.3 הוראות למתקני תברואה (הל"ת).
 - כל המפרטים והתקנים הנ"ל יהיו במהדורה האחרונה ובפרקים הרלוונטיים בלבד.
- א. 3. צינורות אספקת מים תהיה מצנרת פלדת פחמן ללא תפר ותהיה בהתאם לת"י 593 /1 או לתקן אמריקאי ASTM A-53, עובי דופן לפי Schedule 40.
- א. 4. הצינורות המפורטת בפרק א. 3 יהיו משני סוגים:
 - א. 4.1 צינורות בקוטר עד 2" ומטה יהיו מפלדה מגולוונת.
 - א. 4.2 צינורות בקוטר 3" ומעלה יהיו מפלדה שחורה עם ציפוי פנימי במלט-צמנט או מגולוונת.
 - א. 4.3 צינורות פלדה מכל הסוגים הטמונים מתחת לפני הקרקע יהיו בעלי עטיפה אנטי קורוזיבית חרושתית תלת שכבתית "טריו"- פוליאטילן שחול (אפוקסי, הדבקה, פוליאטילן).
 - א. 4.4 צינורות כיבוי אש המותקנות גלויים יהיו עם צביעה חיצונית בצבע

אדום לפי (217-222).

א. 5. אין האמור בהוראות אלו או בחלק מהן להחליף את האמור בהוראות הקיימות לגבי ריתוך (17/745/05/01-08) או לגבי צביעה (217-222) והן באות רק כתוספת אליהן.

א. 6. הוראות אלו מחייבות את המבצע ואין לסטות. לעומת זאת, יחולו על המבצע נוסף להוראות אלו גם הוראות המפקח מטעם חברת החשמל באתר.

ב. צנרת פלדה מגולוונת:

ב. 1. חיתוך הצינור ייעשה ע"י משור או חותך צינור בעל להב מתאים.

ב. 2. חיבורי צנרת מפלדה מגולוונת ייעשו באמצעות האביזרים, בעלי תברוג וויטורות גלילי, לפי ת"י 50.1 ו- ת"י 50.2.
אין להשתמש בריתוך משום סוג לחיבור צנרת מפלדה מגולוונת.

ב. 3. הסתעפויות מפנים והתחברות אביזרים תעשה ע"י אביזרים סטנדרטיים, עשויים יציקת חשילה מגולוונת, לפי ת"י 255, בעלי תברוג וויטורות, המוגדר בסעיף ב. 2.

ב. 4. האיטום בחיבורם ייעשה בפשתן ומריחת צבע יסוד מיניום / או חומר אחר (החומר מונע חלודה), אשר מאושר ע"י המפקח, תוך הקפדה שלא יבלוט עודף של פשתן לתוך הצינור או מחוצה לו.

ב. 5. יש להגן על הצנרת לפני התקנת הקו מפני פגיעות מכניות, שריטות וכו' כדי למנוע פגמים בציפוי החיצוני (גילוו).

ג. צנרת פלדה שחורה עם ציפוי פנימי במלט-צמנט או מגולוונת:

חיתוכים וריתוכים

ג. 1. בכל האמור בהוראות אלו אין לפגום או לגרוע מהוראות הקיימות לגבי ריתוך (17/745/05/01-08) והן באות בתוספת להוראות הקיימות.

ג. 2. חיתוך צינורות וביצוע הסתעפויות:

ג. 2.1. חיתוך הצינורות למדות מאולצות בשטח יבוצע ע"י משר או בשיטת ARC-AIR. חיתוך בשיטות אלו מונע התחממות יתר של אזור החיתוך ומונע שבירת הציפוי הפנימי.

ג. 2.2. חיתוך הצינורות למטרת ביצוע הסתעפויות יבוצע בעזרת משור בעל צורה מעגלית.

ג. 3. הסתעפויות מפנים ומיצרים לצנרת מפלדה שחורה יבוצעו מאביזרים סטנדרטיים, מלבד מפנים בעלי זווית שונה מזווית של 45° / או זווית 90° , אשר מיוצרים באתר כפי שמוגדר להלן.

ג. 4. כל האביזרים הסטנדרטיים יהיו מצופים מלט-צמנט מפנים.

ג. 5. כל האביזרים הסטנדרטיים הטמונים בקרקע יהיו בעלי עטיפה אנטי קורוזיבית חרושתית תלת שכבתית "טריו"- פוליאתילן שחול (אפוקסי,

הדבקה, פוליאטילן).

6.ג חיבורים בין צינורות מפלדה שחורה לבין צינורות מפלדה מגולוונת יבוצעו באמצעות אביזרים מיוחדים, בעלי קצה אחד מוברג וקצה שני מיועד לריתוך.

7.ג ריתוך צינורות בעלי צפוי פנים:

ג.7.1 ציוד לריתוך:

רתכת חשמלית של 360 אמפר, כבלים שלמים באורך של עד 50 מ',
אלקטרודות- 3.25 6010 מ"מ לתפר ראשון ו-4 מ"מ למילוי, מברשת פלדה
לניקוי השלקה, פטיש רתכים.

ג.7.2 הכנת גישה לביצוע הריתוך:

יש להבטיח גישה נוחה לביצוע הריתוך, זאת על ידי הנחת הצינורות
על גבי שקים או בצינורות גדולי קוטר ע"י העמקת החפירה מתחת
לצינורות במקום הריתוך.

ג.7.3 מריחה ב- X-PANDO:

לפני קירוב הצינורות זה לזה יש למרוח על צפוי הבטון הפנימי בקצות
של שני הצינורות שכבת משחת X-PANDO בעובי כ- 1 מ"מ. קיים צורך
להרטיב את קצות צפוי המלט במים לפני מריחה ב- X-PANDO.

8.ג ביצוע מפנים בעלי זווית לא סטנדרטית:

ג.8.1 בקווים שבהם יש לבצע מפנה בגבולות $\alpha < 30^\circ$ () $\alpha = 0^\circ$ זווית המפנה
יש כוונה לבצע את המפנה ע"י חיתוך במקום ולא ע"י אביזר מוכן,
יבוצע המפנה בשיטה הבאה:

- חיתוך בנקודת המפנה חיתוך בזווית השווה ל- $\alpha / 2$.
- סיבוב שארית הצינור ב- 180° .
- הכנת קצות החיתוך.
- משיחת מקום החיתוך במשחת X-PANDO.
- ריתוך.

ג.8.2 בקווים שבהם יש לבצע מפנה בזווית שונה מזווית של אביזר
סטנדרטי, כגון זווית 90° וזווית 45° , יש להשתמש בקשת בעלת 3
סקטורים.

לאחר ריתוך הסיגמנט הראשון יש לתקן את מקום הציפוי הפנימי
במשחת X-PANDO וזאת לפני שניגשים לחיתוך של הסיגמנט הבא.

ג.8.3 במקרה של מפנה כאשר $\alpha = 30^\circ$ או $\alpha = 45^\circ$ יש להשתמש בקשת
מוכנה ואין לבצע מפנה זה ע"י חיתוך הצינור באתר.

9.ג חיבורי ריתוך:

ג.9.1 חיבורי קצה לקצה ייעשו בצינורות ובאביזרים בעלי עובי דופן
לפי סקדיאול 40 המסופקים עם קצה מעובד בצורת פזה ריתוך.

ג.9.2 בצינורת ללא הכנה בצורת פזה, יש להכין את הקצוות לפי תקן.

9.3.ג הצמדת קצוות הצינורות אחד לשני לפני הריתוך יש לבצע ככל האפשר בעזרת מצמדה מתאימה. יש להשאיר בכל מקרה מרווח של 1 מ"מ להבטחת חדירה מתאימה.

9.4.ג בצינורות עם ציפוי פנימי במלט יש למרוח לפני הריתוך את הקצוות מפנים במשחת מגן מסוג X-PANDO כדי להבטיח המשכיות הציפוי לאחר הריתוך.

9.5.ג במקרה של אספקת צינורות בעלי קצה של פעמון יתבצע החיבור ע"י הכנסת קצה רגיל לקצה מורחב וריתוך לאחר מכן.

9.6.ג בצינורות בעלי קצה של פעמון ובעלי ציפוי פנימי יש למרוח גם את הקצוות וגם למלא את החלל הפנימי בין הפעמון לצינור במשחת מגן X-PANDO-2.

9.7.ג יתר הוראות הריתוך ראה (17/745/05/01-08).

ד. הנחת צנרת תת-קרקעית:

ד.1 הנחת צינור בתוך האדמה תעשה ע"י חפירה עד לעומק 70 ס"מ לפחות. בכל מקרה אין להניח את הצינור עצמו בכיסוי האדמה פחות מ-50 ס"מ מעל פני הצינור העליון.

ד.2 יש לרפד את החפירה בשכבת חול דיונות נקי בגובה 10 ס"מ לפחות מתחת לצינור ומעל הצינור. במקרה של הנחה בקרקע חולית אפשר לוותר על שכבת החול בחפירה.

ד.3 בבחירת בתוואי יש להימנע ככל האפשר מחציית קווי טלפון תת-קרקעיים, כבלי חשמל וכו'.

ד.4 אין לכסות את הצנרת התת-קרקעית ולמלא את החפירה במילוי חוזר לפני בדיקת לחץ וקבלת הצנרת ע"י המפקח.

ד.5 ביצוע הקו וחיבורו יעשה מעל פני הקרקע ועל גבי שקי חול ואין בכל מקרה לבצע חיתוכים, חיבורים וכו' בתוך התעלה. רק לאחר השלמת העבודות יש להורידו לתעלה וזאת לאחר שהתקיימו בתנאים המפורטים בסעיף 5.ג. במקרה של חיבורים אשר חייבים להתבצע בתוך התעלה (כגון התחברות לצנרת קיימת, הסתעפות וכד') יש לקבל על כך אישור חריג מטעם המפקח.

ד.6 אין להשתמש בזמן ביצוע קו העשוי מצנרת בעלת עטיפה חיצונית בתמיכות העשויות משקי חול מפוליאטילן אלא אך ורק משקי סוג יוטה.

ד.7 בזמן הורדת הצינור המוכן לתעלה יש לשמור על המרחקים הנתונים בטבלה הבאה:

10"	8"	6"	4"	3"	ø
7.6	6.8	6.0	4.9	4.4	L1
21.2	19.4	17.0	13.9	12.4	L2

אין לעבור מרחקים אלו כדי למנוע דפורמציה בקו.

L1 = מרחק בין התחלת הקו לבין התמיכה הראשונה להורדת הקו (במטרים).

L2 = מרחק בין תמיכה לתמיכה לצורך הורדת הקו (במטרים).

במקרה של קטרים יותר גדולים מהמצוינים בטבלה נא לפנות למתכנן לקבלת הוראות מתאימות.

ד. 8 את החפירה יש למלא לאחר ההנחה באדמה נקייה מאבנים ומפסולת.

ד. 9 לאחר הורדת הצינור ולפני כיסוי החפירה יש להודיע למתכנן על גמר העבודה ולקבל אישורו עד לעדכון התוואי.

ה. הנחת צנרת עילית:

ה. 1 בכל מקרה אשר התכנון לא מציין במפורש צורת התמיכות וגודלן יונח הצינור מינימום 25 ס"מ מעל פני הקרקע על תמיכות מתאימות.

ה. 2 צורת התמיכה תהיה כזו שלא תאפשר הצטברות רטיבות באיזור המגע בין הצינור לבין התמיכה.

ה. 3 בגלל הפרשי הטמפרטורה וכדי לאפשר החלקה נאותה של הצינור עקב כך אין להדק יתר על המידה את מחזיקי הצינור כדי למנוע פגמים בציפוי הצינור.

ה. 4 המרחקים המקסימליים בין התמיכות בקו מים עילי יהיו מפורט בטבלה הבאה (מרחקים במ').

10"	8"	6"	4"	3"	Ø
7.0	5.8	5.2	4.3	3.7	מרחק בין התמיכות

ה. 5 עבור התקנת תמיכות לצנרת עילית ראה פרטים סטנדרטיים EVK-9010, EVK-9003.

ו. מערכות מנייה ומדידה:

ו. 1 את מד המים יש להתקין בקו אופקי וישר.

ו. 2 אין לבצע עבודות ריתוך כלשהן בקרבת מד המים כל עוד מד המים מותקן על הצינור.

ו. 3 לפני מד המים חייב להיות צינור אופקי וישר באורך של לפחות 2 פעמים קוטר מד המים. אחרי מד המים חייב להיות צינור אופקי וישר באורך של לפחות 2 פעמים קוטר מד המים (קוטר צינורות הכניסה אליו). בכל מקרה אין להתקין מגוף מיד אחרי מד המים אלא לשמור מרחק מתאים בעזרת צינור קצר (ניפל).

ו. 4 אם קוטר מד המים קטן מקוטר הצינור יש להתקין צינורות מיצרים (קונצנטריים) במדי מים 2" ומעלה. יש להתקין את השסתום לשחרור אויר (שרבוב) אחרי מד המים כך שמד המים יהיה תמיד מלא מים ואפשר יהיה לרוקנו מבועות אויר. בכל מקרה השסתום לשחרור אויר יהיה במקום הגבוה ביותר בגשר המדידה.

5.1 יש להתקין את כל מערכת המדידה לפי EVK-9031.

ז. הארקה:

ז.1 מקום לרתוקת הארקה על הצינור צריך להיות נקי מחומרים ומלכלוך כגון: זפת, ביטומן, חלודה, בד מזופת, צמר סלעים, צבע וכו'.

ז.2 מקום התקנת רתוקת הארקה או בורג עבודה צריך להיות נקי וחופשי לגישה.

ז.3 במקביל לכל מד מים המותקן בצינור יש להתקין גשר מתכתי קבוע.

ז.4 במידה ומותקן כבר מד מים בצינור יש להתקין את הגשר המתכתי לפני הסרת מד המים מהצינור למטרה כל שהיא (תיקון, החלפה וכו').

ז.5 הגשר המתכתי ייעשה בפסים או תיילים מתכתיים אשר מימדיהם המזעריים נתונים להלן:

חומר של גשר מתכתי	נחושת
פסים	20 X 1.5 מ"מ
תיילים	25 מ"מ

ז.7 הגשר המתכתי יותקן בין חלקי הצינור אשר אין מפרקים אותם לצרכי טיפול במד המים.

ז.8 יש להיעזר ב"הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה / מיתוג" EVK-10000 , פרק 7.11.

ז.9 כמו כן, יש להיעזר בתכניות עזר להארקת צנרת:
EVK-8000,8001,9005,9046,9048,9049,9055,9056,9066,9084

10.1 הארקת צינור עילי:

ז.10.1 יש להאריק צינור עילי ע"י רתוקות מתאימות ותייל מנחושת כל 40 מ' בערך. במקרה והצינור עובר ליד הגדר יש לחבר אותו להארקה.

ז.10.2 במקרה של הפרדות ע"י אוגנים בתוך התחנה (הסתעפויות, חיבורים וכו'), יש להאריק את הצינור גם לפני האוגן וגם אחריו בצורה כזאת שקטע קו בין שני אוגנים יהיה מאורק בשני מקומות.

ז.10.3 יש להאריק את כל התמיכות, ההסתעפויות, קווי מים לשירותים וכל הקשור למערכת המים.

ז.11 במקרה וקיימות בתחנה שתי מערכות מים (אחת לכיבוי אש ואחת לשירותים) יש להאריק את שתיהן למרות שהן מחוברות ביניהן ולמרות שאחת מהן מחוברת להארקת התחנה או הגדר. הארקת קווי הצנרות תהיה לפחות בשני מקומות.

ז.12 הארקת גשר למד מים ראה פרטים סטנדרטיים EVK-9005.

ח. הגנה אנטי-קורוזיבית:

ח.1 צינורות פלדה מכל הסוגים טמונים מתחת לפני הקרקע, יהיו בעלי עטיפה אנטי-קורוזיבית חרושתית תלת שכבתית עשויה פוליאטילן שחול (אפוקסי, הדבקה, פוליאטילן).

ח.2 כל התיקונים בעטיפה הנ"ל, אשר דרושים לביצוע הקו באתר, יבוצעו בשיטה אחידה עם עטיפה חרושתית ובשימוש בחומרים זהים לחומרים האורגינליים (מקוריים).

ח.1 כל התיקונים בעטיפה הנ"ל, אשר יבוצעו באתר ההקמה, יבוצעו לפי הנחיות של יצרן הצינורות העטופות.

ט. סידור בידוד אוגנים:

ט.1 בכניסת קו מים עשוי צינור פלדה לשטח תחנת המשנה ו/ או לשטח תחנת המיתוג, יותקנו סדרת אוגנים מבודדים עבור הגנה קטודית לפי דרישות של EVK-9025.

עבור סידור בידוד אוגנים הנ"ל ראה פרטים סטנדרטיים EVK-9027,9028,9029.

י. ציוד כיבוי אש:

י.1 ציוד כיבוי אש, כגון הידרנטים, ברזי סניקה וכד', לפי תכניות עזר EVK-90XX.

י.2 צמוד לכל הידרנט וברז סניקה יותקן ארגז כיבוי אש, מותקן על רגל עשוי פרופיל פלדה לפי דרישות EVK-9032,9033.

יא. הערות:

יא.1 בעת בדיקת הקו המוכן יש לקיים תנאי לחץ של 50% יותר מאשר לחץ המתוכנן בקו העבודה הרגיל, אך לא פחות מ- 12 BAR.

יא.2 בזמן הבדיקה (לפני כיסוי החפירה) חייבת להיות נוכחות של איש שירות השדה של מפעלי הצינורות והמפקח מטעם חח"י.

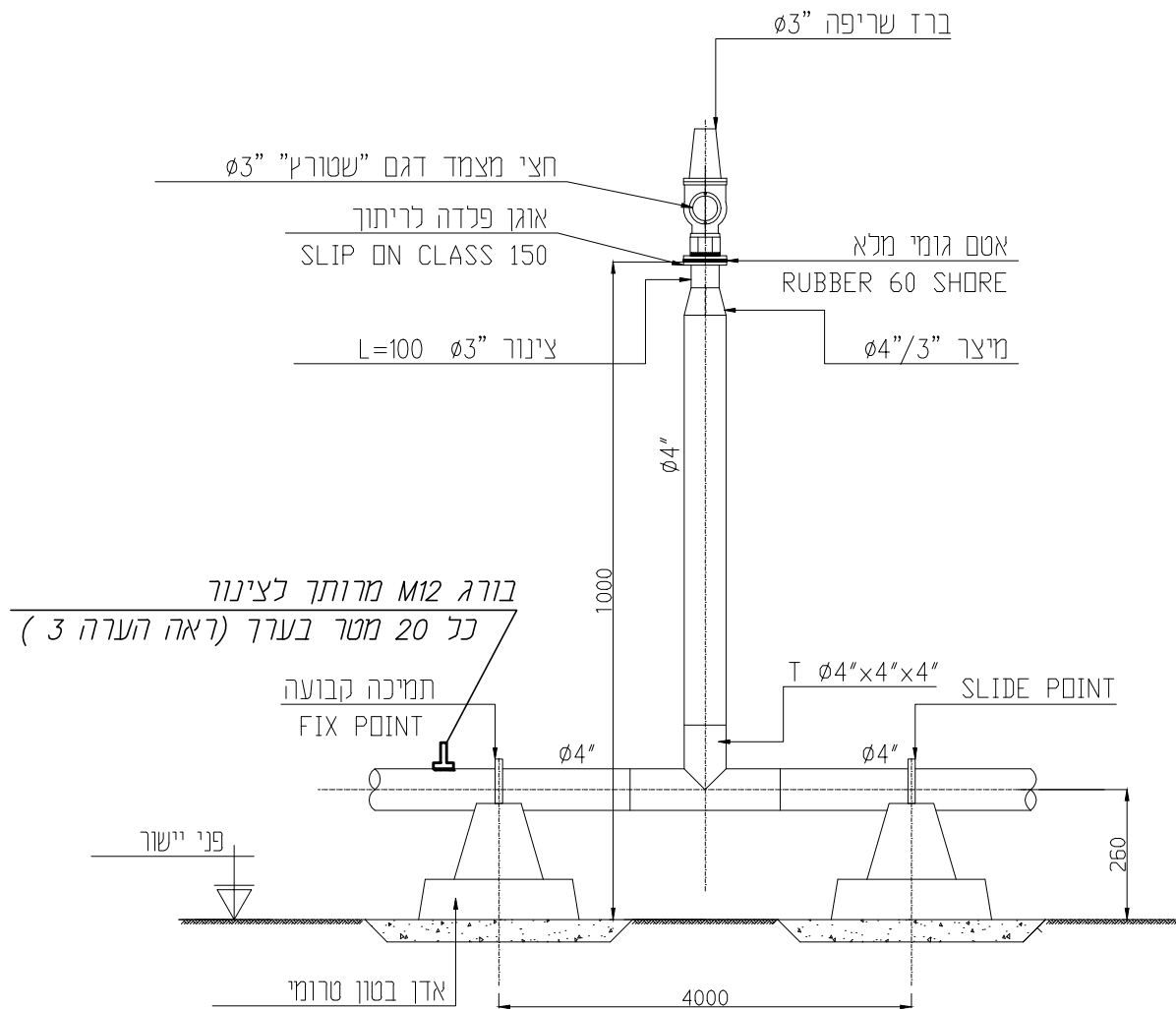
יא.4 הקו ייחשב כגמור רק בתום הבדיקה ומסירת תעודת בדיקה של מפעלי הצינורות על ידי בא כוחם ואישור המפקח מטעם חברת החשמל.

יא.5 הוראות אלו מתבססות על מידע של מפעלי צינורות המזרח התיכון והתקנות הקיימות של מינהל המים.

יא.6 הוראות אלו אינן באות במקום תנאי המכרזים של חח"י אלא רק בתוספת אליהן. כמו כן, הוראות אלו אינן באות במקום דרישות של מפרט כללי לעבודות ביצוע, פרקים 07, 34, 82, 57 ות"י 1205. על הקבלן לעמוד כנגד כל הדרישות של המפרטים והתקנים, המפורטים בפרק א.2.2 של ההוראות הנ"ל.

הוראות להתקנת צנרת לכיבוי אש

התקנה עילית לצינור 4"



הערות:

- 1_ כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
- 2_ הידרנט לפי ת"י 448.
- 3_ יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע, אחרי הריתוך יש לבצע תיקון צבע מחדש. ויש למרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף תכנון הנדסי - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
ENG. PLANNING DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

תחמ"ש אב טיפוס

PREVIOUS REVISION		גירסה קודמת		CURRENT REVISION		גירסה נוכחית	
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME		תאריך DATE	שם NAME	שם NAME	
00	03.08.12	פרטמן ו.	תכנון DESIGN	23.11.17	בכריה ע.	בכריה ע.	
			שרטוט DRAWN	23.11.17	בכריה ע.	בכריה ע.	
DESCRIPTION		תאור	בדק CHECK	23.11.17	פרטמן ו.	פרטמן ו.	
		שרטוט חדש	אישור APPR	23.11.17	פרטמן ו.	פרטמן ו.	

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
התקנת הדרנט בקוטר 3"
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

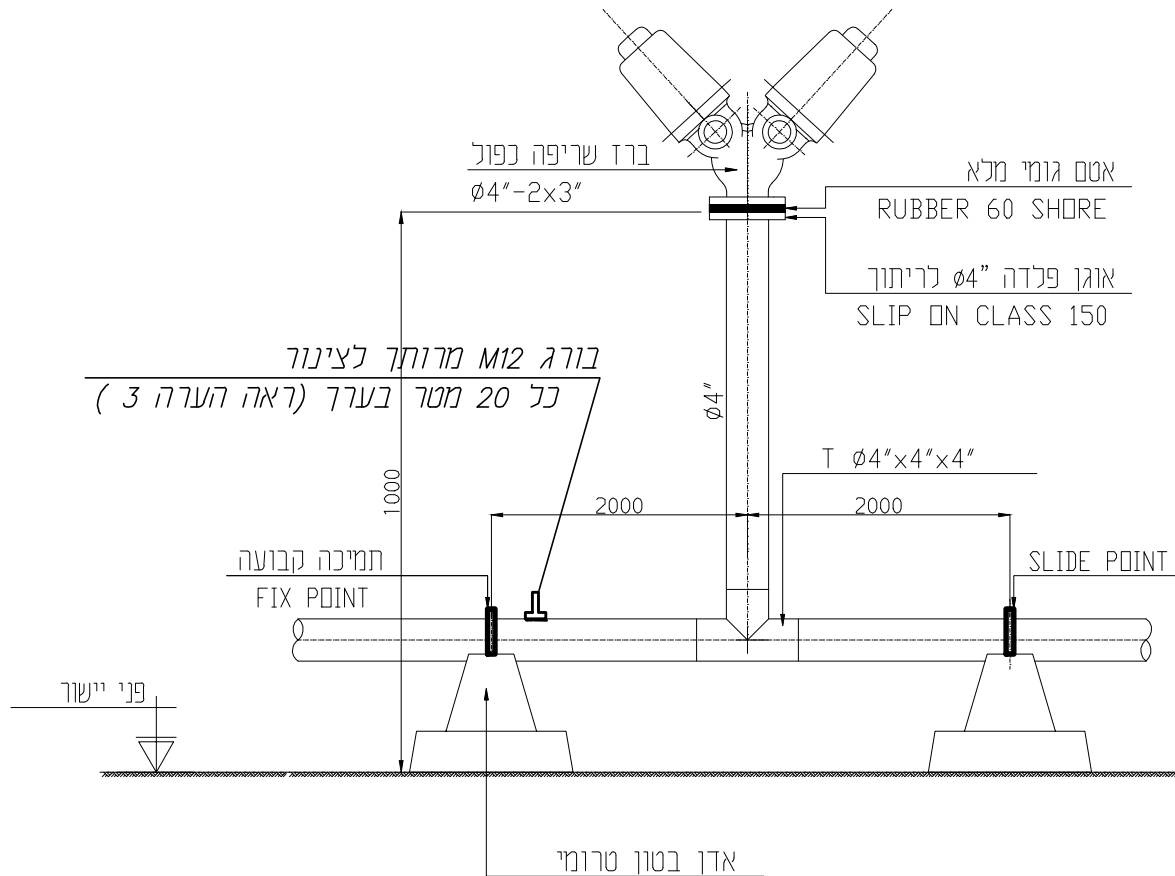
מים וכיבוי אש

עידכונים 01

DRAWING STATUS	סטטוס שרטוט	SCALE	מ.ק.	DWG. NO.	מספר שרטוט	גליון SIZE	דף/סה"כ PAGE/TOT
מאושר		1:1		EVK-9000		A4V	01/01

הוראות להתקנת צנרת לכיבוי אש

התקנה עילית לצינור $\phi 4"$



הערות:

- 1_ כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
- 2_ הידרנט כפול לפי ת"י 448.
- 3_ יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע, אחרי הריתוך יש לבצע תיקון צבע מחדש. ויש למרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף תכנון הנדסי - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
ENG. PLANNING DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

תחמ"ש אב טיפוס

PREVIOUS REVISION		גירסה קודמת		CURRENT REVISION		גירסה נוכחית	
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME		תאריך DATE	שם NAME	שם NAME	
00	03.08.12	פרטמן ו.	תכנון DESIGN	23.11.17	בכריה ע.	בכריה ע.	
			שרטוט DRAWN	23.11.17	בכריה ע.	בכריה ע.	
DESCRIPTION		תאור	בדיק CHECK	23.11.17	פרטמן ו.	פרטמן ו.	
		שרטוט חדש	אישור APPR	23.11.17	פרטמן ו.	פרטמן ו.	

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
התקנת הדרנט כפול בקוטר 2X3"
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

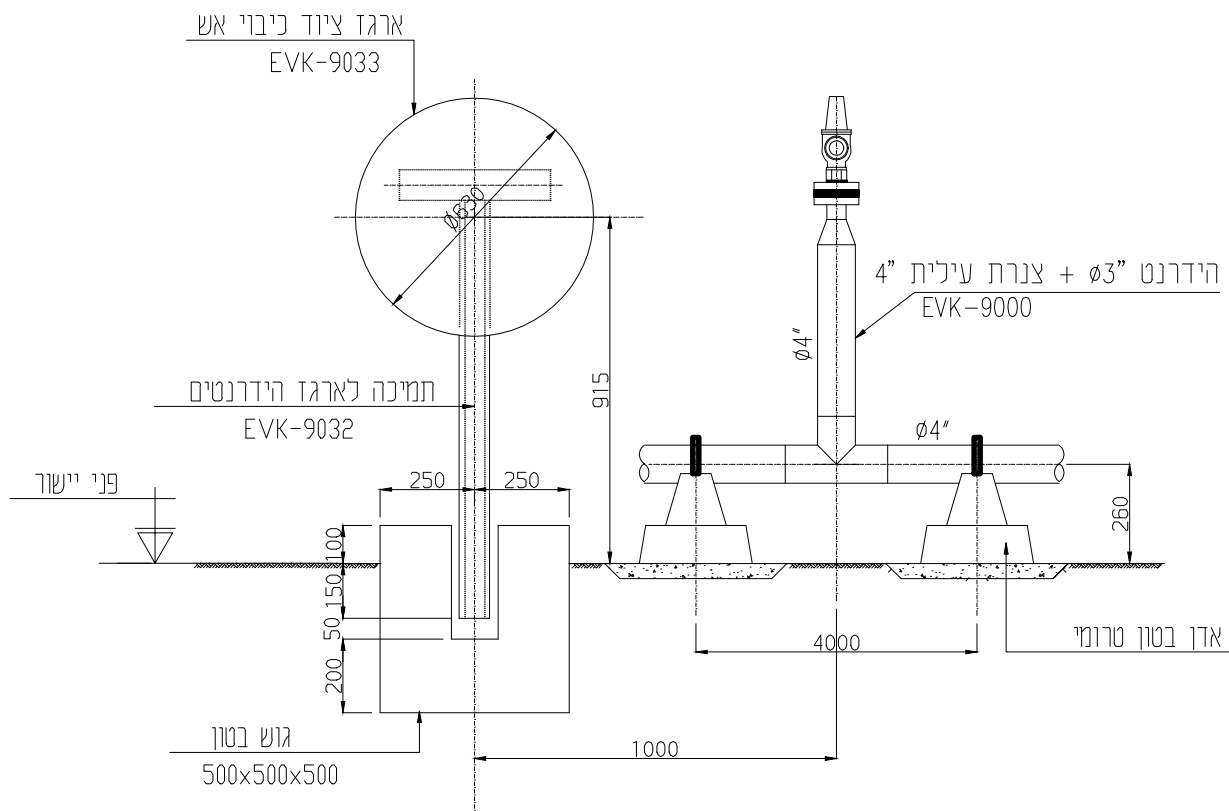
מים וכיבוי אש

עידכונים 01

DRAWING STATUS	סטטוס שרטוט	SCALE	ק.מ.	DWG. NO.	מספר שרטוט	גיליון SIZE	דף/סה"כ PAGE/TOT
מאושר		1:1		EVK-9001		A4V	01/01

הוראות להתקנת צנרת לכיבוי אש

התקנה עילית לצינור 4"



הערה

כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף תכנון הנדסי - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
ENG. PLANNING DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

תחמ"ש אב טיפוס

PREVIOUS REVISION		גירסה קודמת		CURRENT REVISION		גירסה נוכחית	
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME		תאריך DATE	שם NAME	שם NAME	
00	03.08.12	פרטמן ו.	תכנון DESIGN	23.11.17	בכריה ע.	בכריה ע.	
			שרטוט DRAWN	23.11.17	בכריה ע.	פרטמן ו.	
DESCRIPTION		תאור	בדק CHECK	23.11.17	פרטמן ו.	פרטמן ו.	
		שרטוט חדש	אישר APPR	23.11.17	פרטמן ו.		

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
התקנת הדרנט 3" עם ארגז ציוד כ"א
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

מים וכיבוי אש

עידכונים 01

DRAWING STATUS

סטטוס שרטוט

SCALE 1:1

DWG. NO.

מספר שרטוט

גליון
SIZE

דף/סה"כ
PAGE/TOT

מאושר

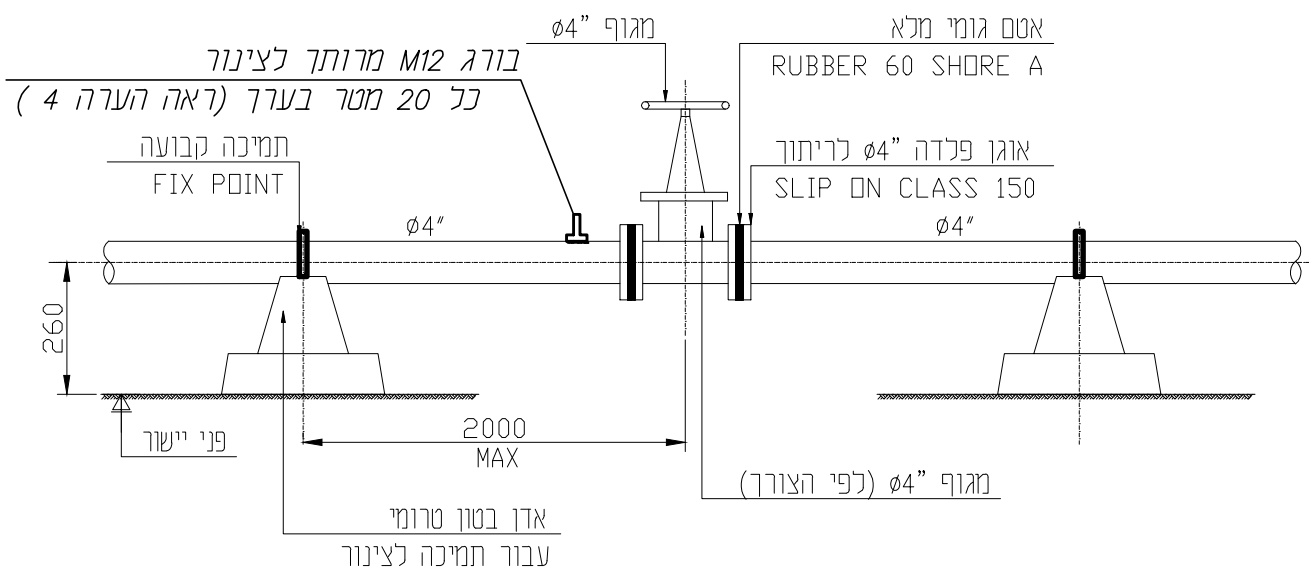
EVK-9002

A4V

01/01

הוראות להתקנת צנרת לכיבוי אטם

התקנה עילית לצינור $\phi 4"$



הערות

1. כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
2. מיקום המגוף לפי הצורך.
3. המרחק בין האדנים לפי EVK-6385
4. יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע, אחרי הריתוך יש לבצע תיקון צבע מחדש. יש למרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.



PREVIOUS REVISION		גירסה נוכחית	
מספר	תאריך	שם מאשר	תאריך
NUMBER	DATE	APPR. NAME	DATE
00	03.08.12	פרטמן ו.	23.11.17
DESCRIPTION		תכנון	בכריה ע.
		שרטוט	בכריה ע.
		בדק	פרטמן ו.
תאור		אישור	פרטמן ו.
		שרטוט חדש	

DRAWING STATUS	סטטוס שרטוט
מאושר	

תחמ"ש אב טיפוס

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
פרט התקנת מגוף ניתוק על צינור
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

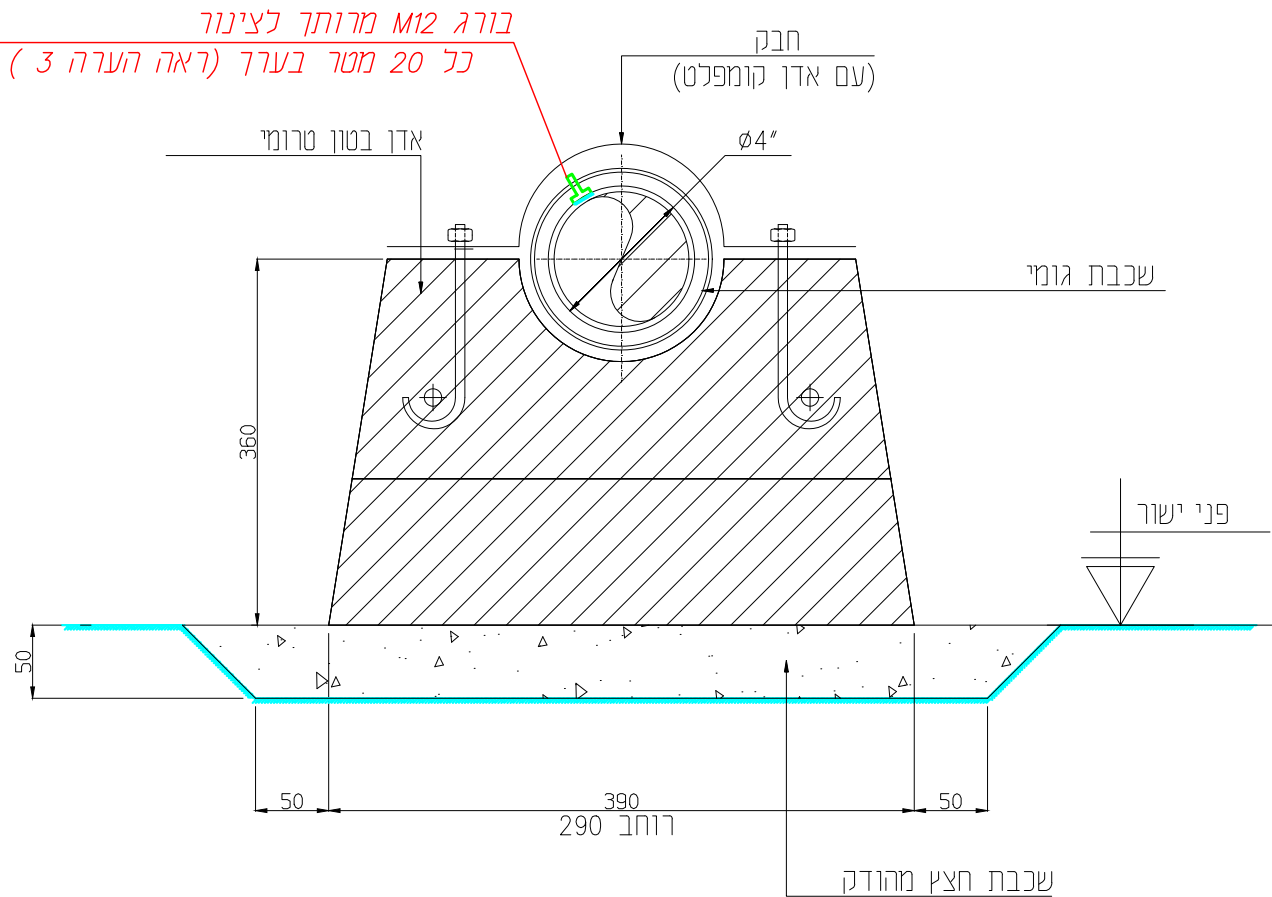
מים וכיבוי אש

עידכונים 01

SCALE	ק.מ.	DWG. NO.	מספר שרטוט	גליון	סה"כ
1:1		EVK-9003		A4V	01/01
Dwg. No.		מספר שרטוט	גליון	סה"כ	01/01

הוראות להתקנת צנרת לכיבוי אש

התקנה עילית לצינור Ø4"



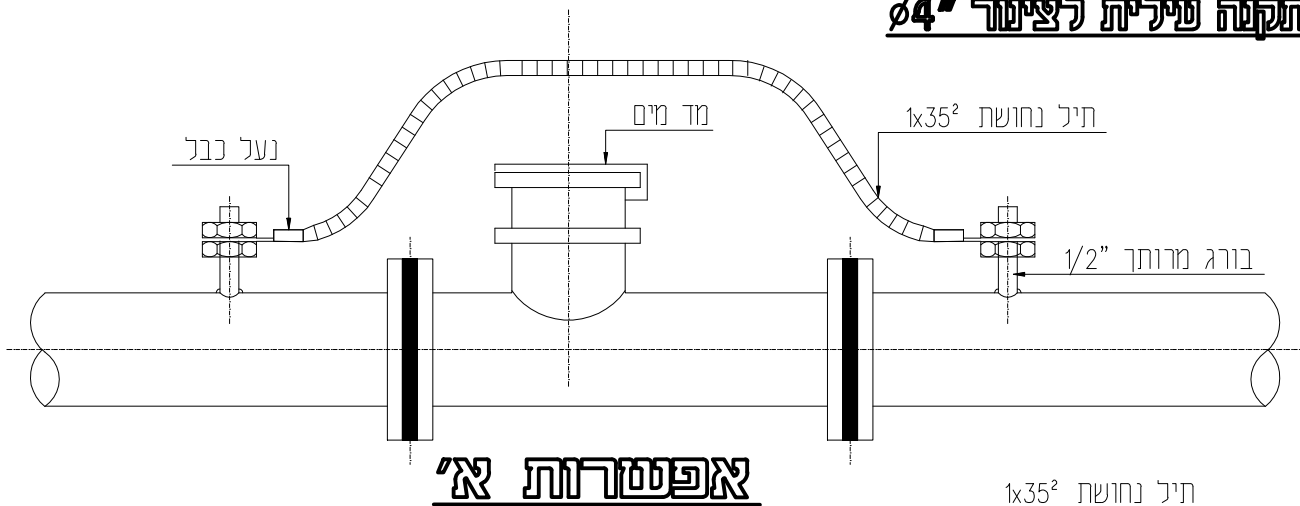
הערות:

- כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
- המרחק בין האדנים לפי EVK-6385
- יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע, אחרי הריתוך יש לבצע תיקון צבע מחדש.
יש למרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.

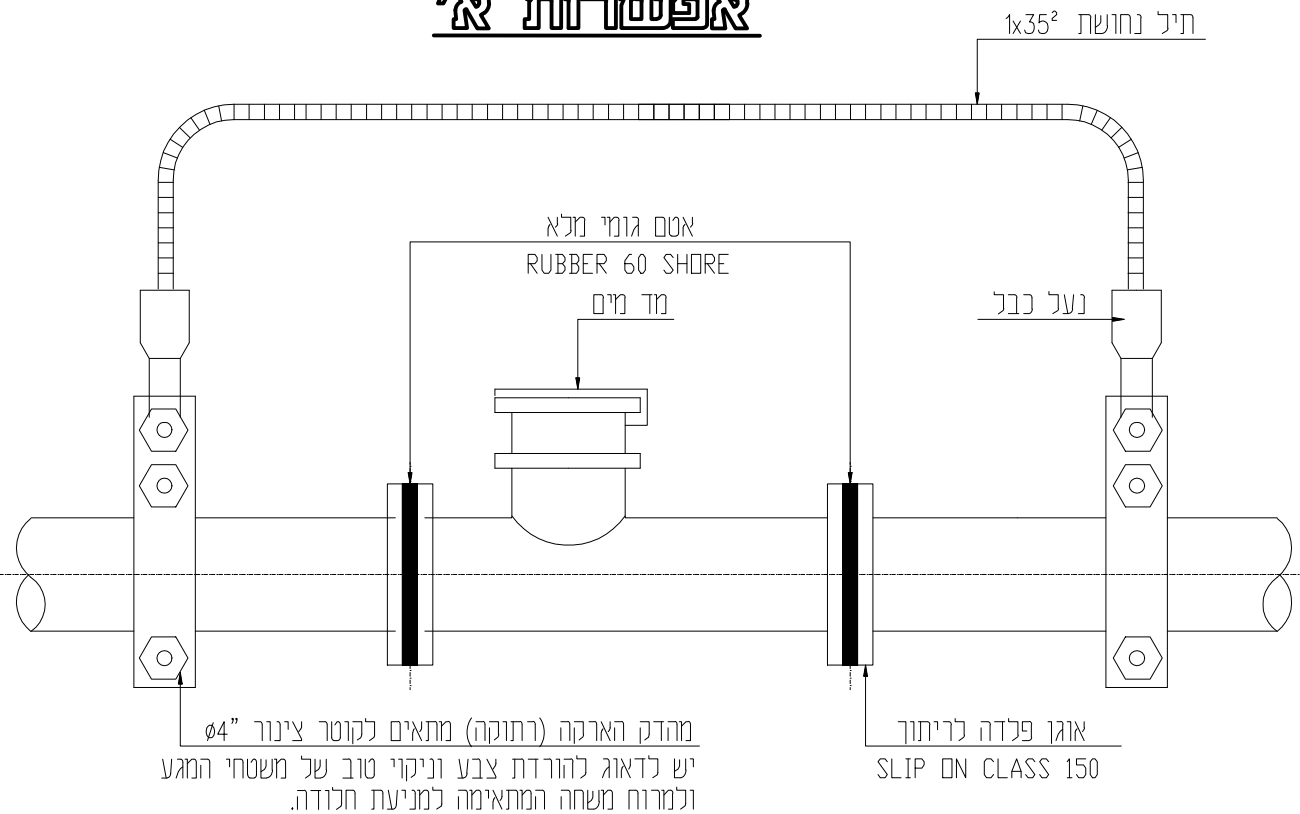
מכון התקנים הישראלי המכון הלאומי למדידה והתקנים המכון הלאומי למדידה והתקנים חברת החשמל לישראל בע"מ אגף פרויקטי השנאה - מגזר תכנון תחמ"ש THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD SUBSTATIONS PROJECTS DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR 				תחמ"ש אב טיפוס											
מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית "4 צינור כיבוי אש על אדן בטון טרומי חצר התחמ"ש מפרט טכני STR-1202 מים וכיבוי אש				02 עידכונים											
				דף/סה"כ PAGE/TOT											
				גליון SIZE											
				מספר שרטוט DWG. NO.											
				ק.מ. SCALE											
גירסה נוכחית		גירסה קודמת		שם NAME		תאריך DATE		שם מאשר APPR. NAME		תאריך DATE		מספר NUMBER		PREVIOUS REVISION	
בכריה ע.		24.01.22		תכנון DESIGN		פרטמן ו.		23.11.17		01		תאור עידכונים		DESCRIPTION	
בכריה ע.		24.01.22		שרטוט DRAWN											
בכריה ע.		24.01.22		בדיק CHECK											
בכריה ע.		24.01.22		אישור APPR											
מספר שרטוט		DWG. NO.		ק.מ. SCALE		סטטוס שרטוט		DRAWING STATUS		סיווג שרטוט		DRAWING CLASSIFICATION			
01/01		A4V		1:1		מאושר		שמור עסקי							

הוראות להתקנת צנרת לכיבוי אש

התקנה עילית לצינור $\phi 4"$



אפשרות א'



מהדק הארקה (רתוקה) מתאים לקוטר צינור $\phi 4"$
יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע
ולמרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.

אוגן פלדה לריתוך
SLIP ON CLASS 150

אפשרות ב'

הערה

1. כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף תכנון הנדסי - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
ENG. PLANNING DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

תחמ"ש אב טיפוס

PREVIOUS REVISION			CURRENT REVISION		
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME	תאריך DATE	שם NAME	גירסה נוכחית
			23.11.17	בכריה ע.	תכנון DESIGN
			23.11.17	בכריה ע.	שרטוט DRAWN
DESCRIPTION			23.11.17	פרטמן ו.	בדיק CHECK
			23.11.17	פרטמן ו.	אישור APPR

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
התקנת גשר מתכתי ליד מד מים
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

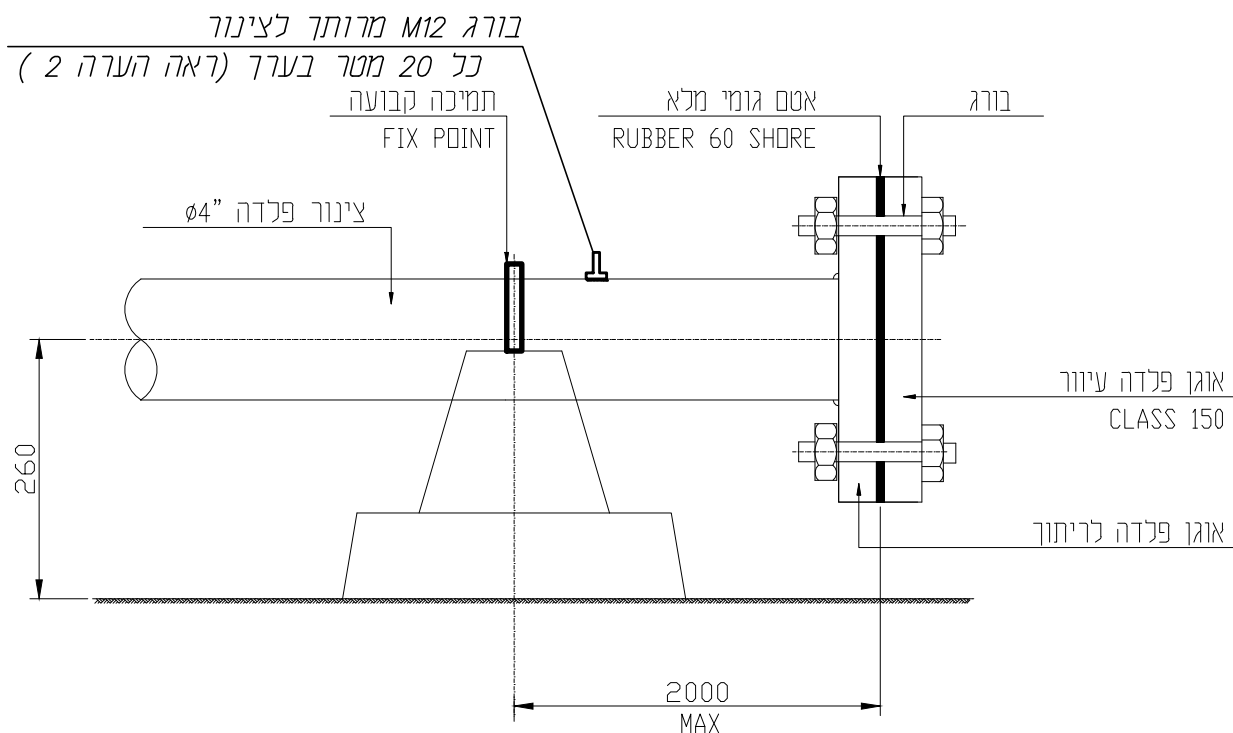
מים וכיבוי אש

00 שרטוט חדש

DRAWING STATUS	סטטוס שרטוט	SCALE	ק.מ.	DWG. NO.	מספר שרטוט	גליון SIZE	דף/סה"כ PAGE/TOT
מאושר		1:1		EVK-9005		A4V	01/01

הוראות להתקנת צורת לכיבוי אש

התקנה עילית לצינור 4"



הערה

- כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
- יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע, אחרי הריתוך יש לבצע תיקון צבע מחדש. יש למרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף תכנון הנדסי - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
ENG. PLANNING DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

תחמ"ש אב טיפוס

PREVIOUS REVISION		גירסה קודמת		CURRENT REVISION		גירסה נוכחית	
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME		תאריך DATE	שם NAME	תאריך DATE	שם NAME
00	03.08.12	פרטמן ו.	תכנון DESIGN	23.11.17	בכריה ע.		
			שרטוט DRAWN	23.11.17	בכריה ע.		
DESCRIPTION		תאור	בדק CHECK	23.11.17	פרטמן ו.		
		שרטוט חדש	אישר APPR	23.11.17	פרטמן ו.		

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
התקנת אוגן עיוור בקצה הצינור
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

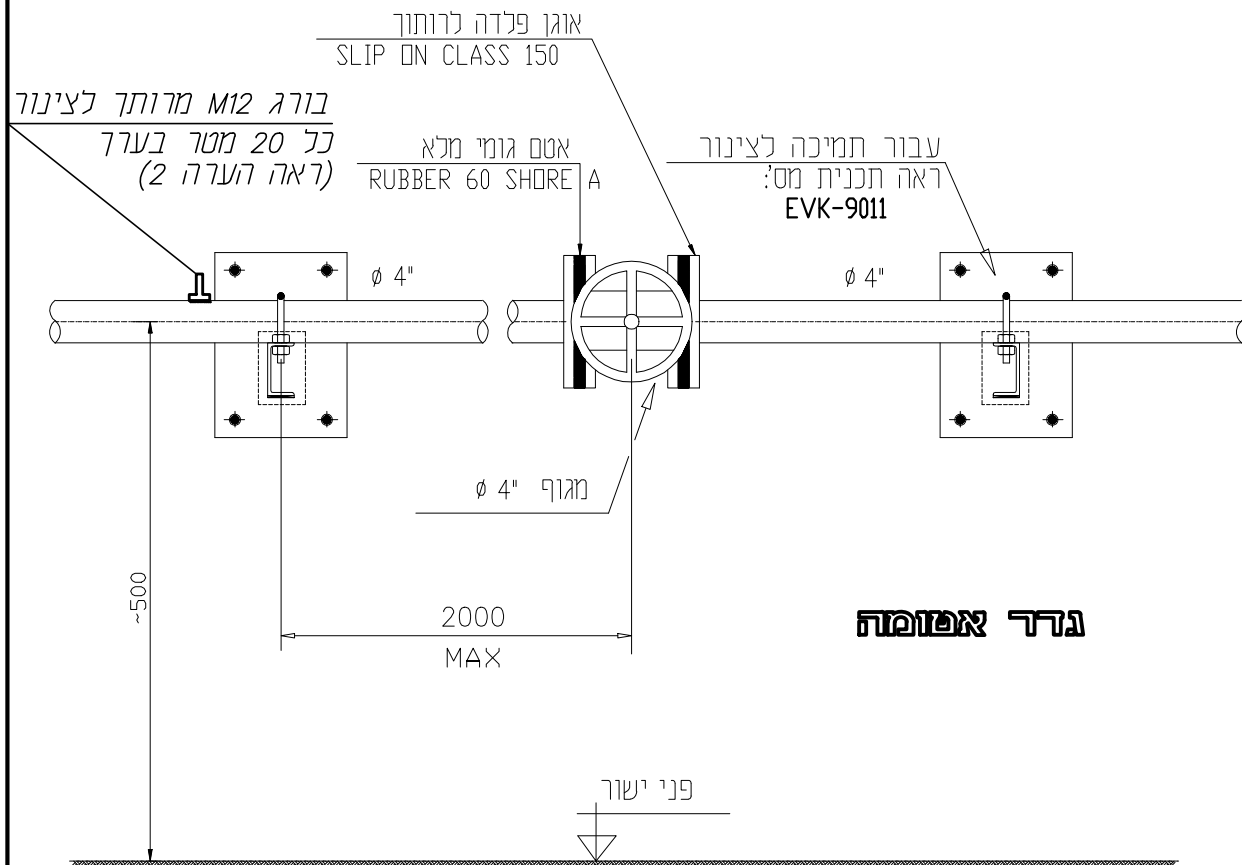
מים וכיבוי אש

עידכונים 01

DRAWING STATUS	סטטוס שרטוט	SCALE	ק.מ.	DWG. NO.	מספר שרטוט	גיליון SIZE	דף/סה"כ PAGE/TOT
מאושר		1:1		EVK-9007		A4V	01/01

הוראות להתקנת צגרת לכיבוי אש

התקנה עילית לצינור 4" Ø



גדר אפומה

הערות:

1. כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
2. יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע, אחרי הריתוך יש לבצע תיקון צבע מחדש. יש למרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף תכנון הנדסי - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
ENG. PLANNING DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR



תחמ"ש אב טיפוס

PREVIOUS REVISION			גירסה קודמת		CURRENT REVISION			גירסה נוכחית	
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME		תאריך DATE	שם NAME				
00	03.08.12	פרטמן ו.	תכנון DESIGN	23.11.17	בכריה ע.				
			שרטוט DRAWN	23.11.17	בכריה ע.				
			בדיק CHECK	23.11.17	פרטמן ו.				
			אישור APPR	23.11.17	פרטמן ו.				
DESCRIPTION			תאור						
			שרטוט חדש						

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
פרט התקנת מגוף (על הגדר)
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

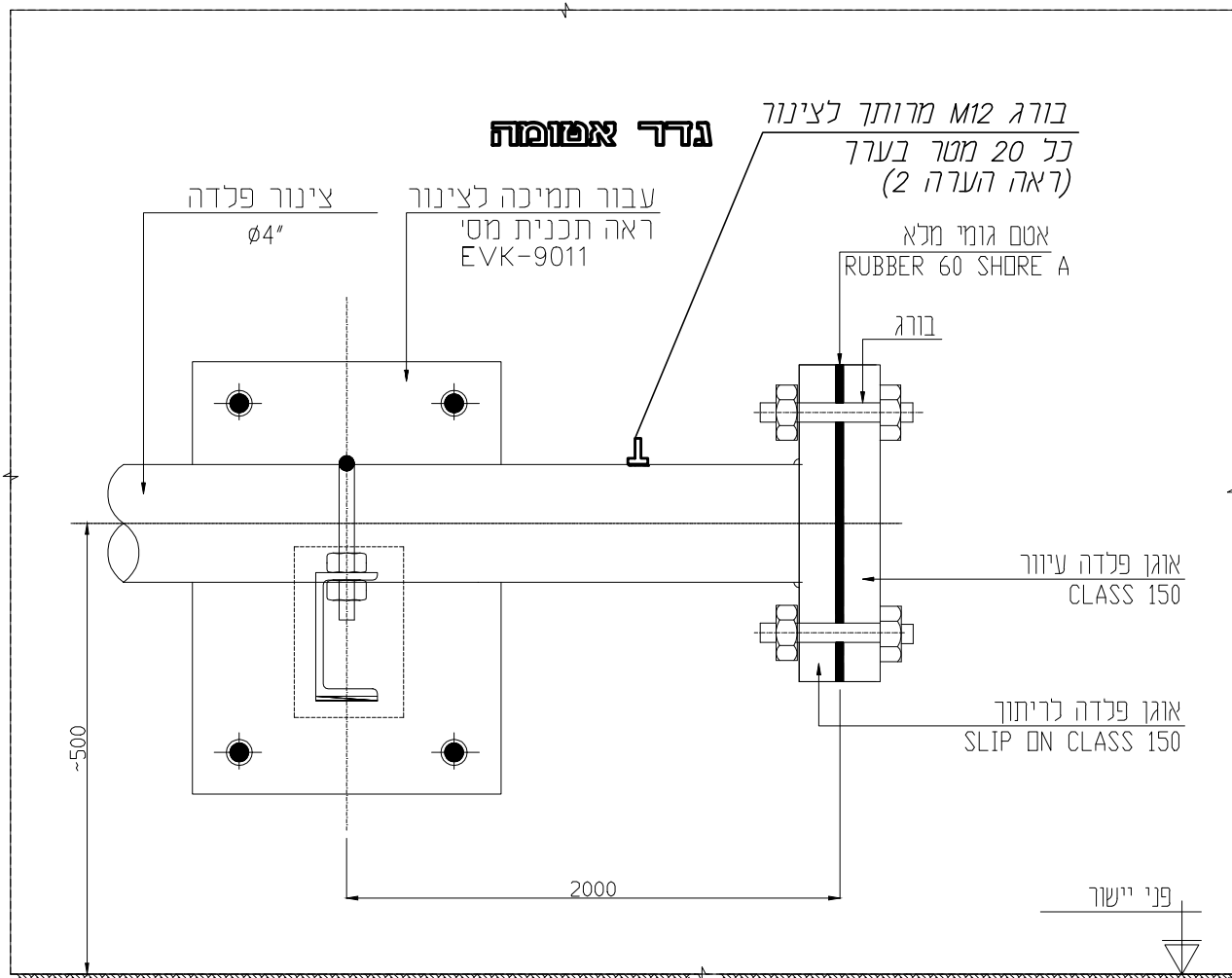
מים וכיבוי אש

עידכונים 01

DRAWING STATUS		סטטוס שרטוט	SCALE	מ.ק.	DWG. NO.	מספר שרטוט	גליון SIZE	דף/סה"כ PAGE/TOT
מאושר			1:1		EVK-9015		A4V	01/01

הוראות להתקנת צערת לכיבוי אש

התקנה עילית לצינור 4"



הערות:

- כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
- יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע, אחרי הריתוך יש לבצע תיקון צבע מחדש. יש למרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף תכנון הנדסי - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
ENG. PLANNING DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

תחמ"ש אב טיפוס

PREVIOUS REVISION		גירסה נוכחית		CURRENT REVISION	
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME	שם NAME	תאריך DATE	שם NAME
00	03.08.12	פרטמן ו.	בכריה ע.	23.11.17	בכריה ע.
DESCRIPTION		תאור	בכריה ע.	23.11.17	בכריה ע.
		שרטוט חדש	פרטמן ו.	23.11.17	פרטמן ו.
		שרטוט חדש	פרטמן ו.	23.11.17	פרטמן ו.

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
אוגן עיוור בקצה הצינור (על הגדר)
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

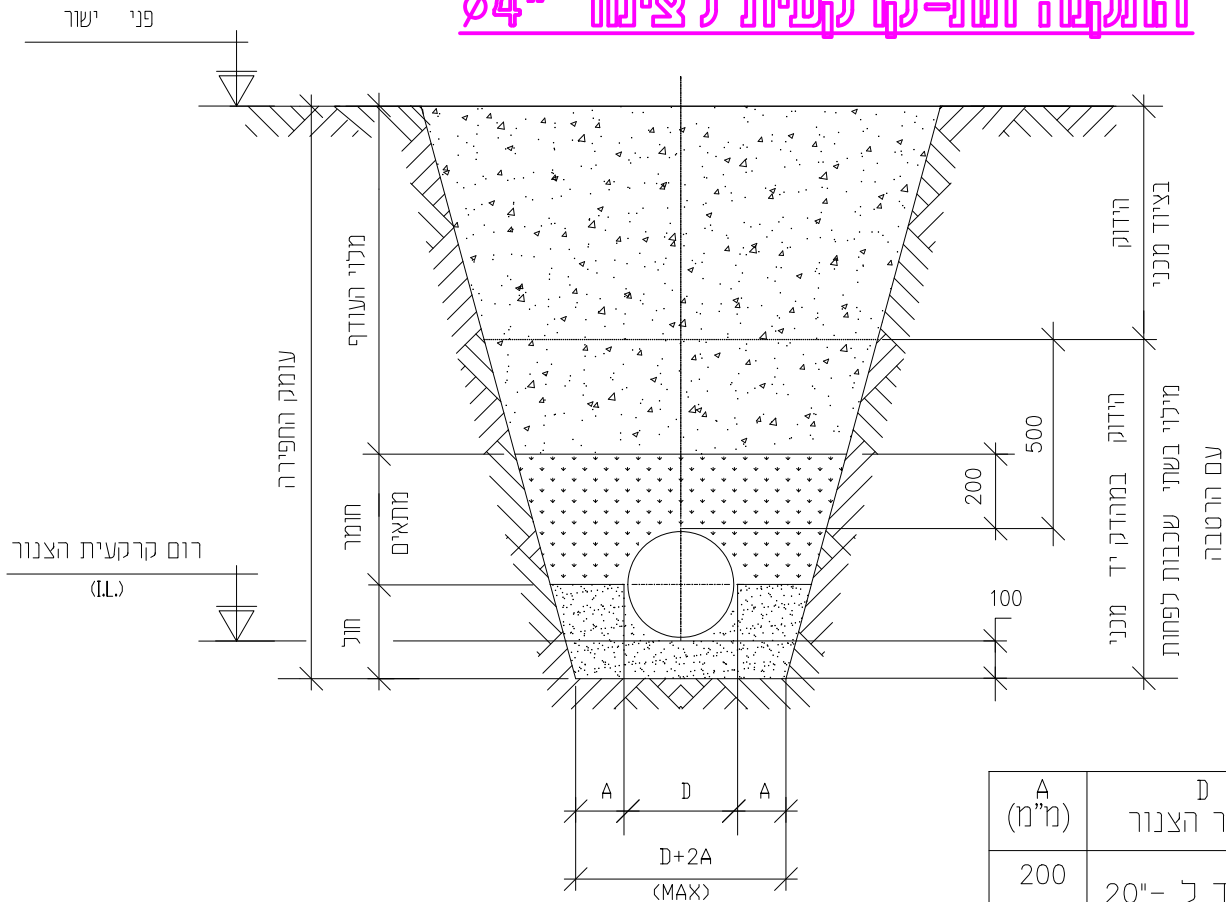
מים וכיבוי אש

עידכונים 01

DRAWING STATUS	סטטוס שרטוט	SCALE	ק.מ.	DWG. NO.	מספר שרטוט	גיליון SIZE	דף/סה"כ PAGE/TOT
מאושר		1:1		EVK-9017		A4V	01/01

הוראות להתקנת צורת לכיבוי אש

התקנה תת-קרקעית לצינור 4"



הנחת הצינור עם מטת חול
(בקרקות חרסיתיות)

A (מ"מ)	D קוטר הצנור
200 MIN	עד ל- 20"
350 MIN	מעל ל- 20"

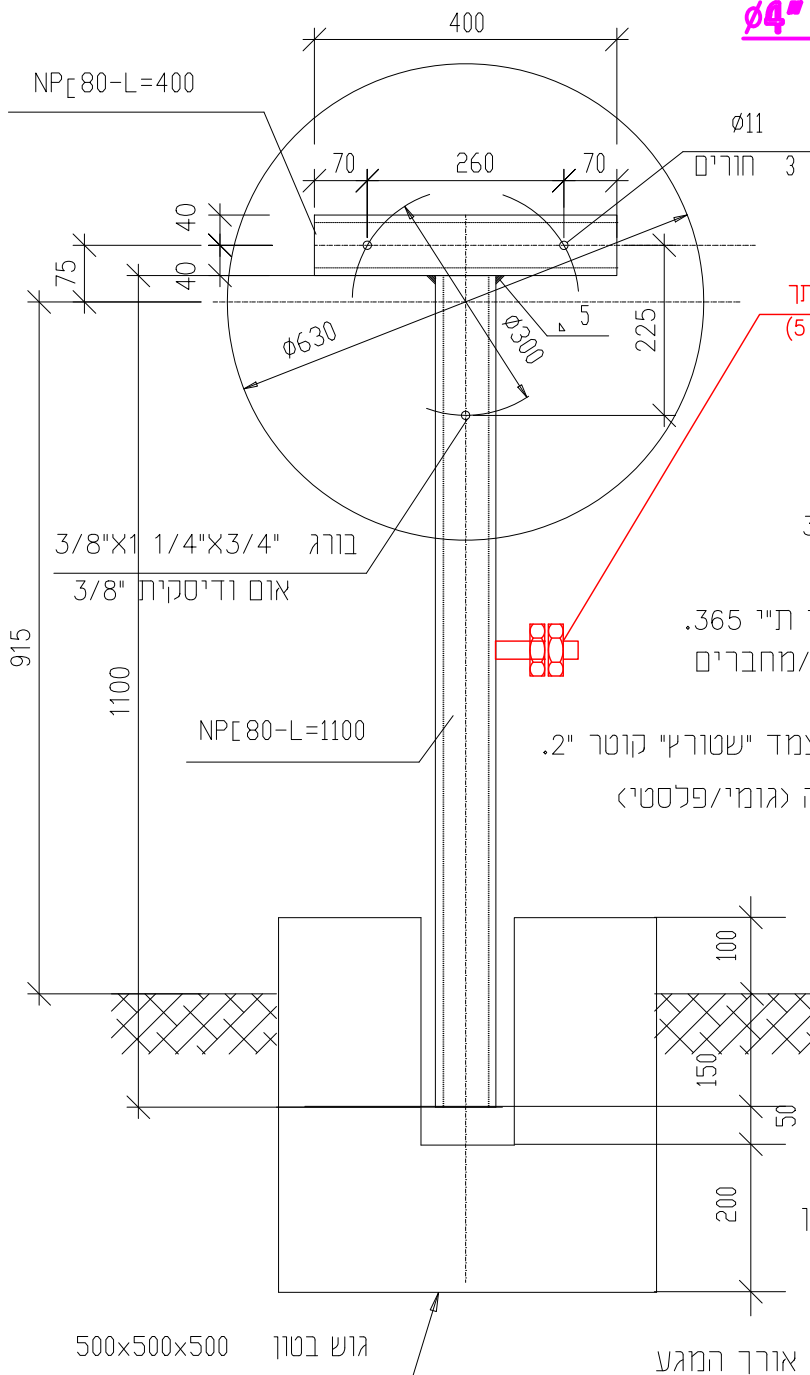
תשרות

1. חומר מתאים הוא חומר דק, גרגרי, נקי מאבנים, חומרים אורגניים ואשפה. חרסית לא תחשב כחומר מתאים.
2. החול יהיה חול ים נקי ללא אבנים, חומרים אורגניים ואשפה.
3. כל עבודות העפר/חפירת תעלה, יצירת תשתית לצנורות ומילוי מוחזר (כולל הידוק) - תבוצענה בהתאם לדרישת המפרט הכללי (הספר הכחול) פרק 5701.
4. מילוי העודף יעשה בשכבות בעובי שלא יותר מ- 200 מ"מ ויהודק היטב בתוספת מים, כך שהחפירה תהיה מלאה לגמרי ולא יהיו חללים במילוי.
5. כל המידות במ"מ אלא אם צויין אחרת.

מכון התקנים הישראלי מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00 00 מסמך 00 מסמך 00		
--	--	--

הוראות להתקנת צורת לכיבי אש 4"

כללי



בורג מגולוון ומרוחק
W 1/2" (ראה הערה 5)

תכולה של ארגז הידרנט:

- 2 זרנוקים קוטר 2" ובאורך 15 מ' כ"א
- מצויידים בחצי מצמד "שטורץ" קוטר 3"
- צוואר ארוך, לפי ת"י 365.
- מצמד "שטורץ" מעבר קוטר 2 2/3" לפי ת"י 365.
- יש לציין את התקן IN על המצמדים/מחברים באופן ברור לעין.
- מזנק תלת שמושי קוטר 2" מצויד במצמד "שטורץ" קוטר 2".
- 2 מפתחות מגולוונות עם ידית מצופה (גומי/פלסטיק)
- למצמד "שטורץ" קוטר 2 2/3".

פני ישור

הערות

- יש להשתמש בפרופילים הניתנים לגליון לפי ת"י 918
- הוראות גליון EVK-6240
- כל הריתוכים יהיו מלאים ורצופים בכל אורך המגע עובי הריתוך יהיה כעובי הפח הדק ביותר המשתתף בריתוך.
- כל המידות במ"מ אלא אם צויין אחרת.
- יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע, אחרי הריתוך יש לבצע תיקון צבע מחדש. ויש למרוח משחה המתאימה למניעת חלודה.



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף פרויקטי השנאה - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
SUBSTATIONS PROJECTS DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR



תחמ"ש אב טיפוס

מע' כיבוי היקפית טיפוסית ת.קרקעית 4"
ארגז ציוד כ.אש בקוטר 630 מ"מ-תמיכה
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

מים וכיבוי אש

עידכונים 02

PREVIOUS REVISION		גירסה נוכחית		CURRENT REVISION	
מספר	תאריך	שם מאשר	שם	תאריך	שם
NUMBER	DATE	APPR. NAME	NAME	DATE	NAME
01	23.11.17	פרטמן ו.	תכנון	16.11.21	בכריה ע.
			שרטוט	16.11.21	בכריה ע.
			בדק	16.11.21	בכריה ע.
			אישור	16.11.21	בכריה ע.
			APPR		

DRAWING STATUS		SCALE	DWG. NO.	מספר שרטוט	גליון	דף/סה"כ
		ק.מ.			SIZE	PAGE/TOT
מאושר		1:1		EVK-9032	A4V	

הוראות להתקנת צמרת לכיבוי אש 4"

כללי

הארגז:

1. חומה:

שרף - 355 תוצרת מכתשים או ש"ע.
סיבי זכוכית מסוג קצוצים (CSM) דבוקי
אמולסיה במשקל 600 - 300 גר'/מ².

2. גמור:

פני השטח החיצוניים יהיו עם שכבה
ראשונה של גילקוט אדום 96.
לאחר ישום כל השכבות תמרח שכבת
שרף נקי (TOP COAT) בגוון אדום 96
בתוספת פרפין UV-1.

3. חוזק לקריעה: 700 KG/CM².

4. קשיות BARKAL 40 לפחות.

5. ספיגת לחות: 1% לכל היותר.

6. בעירה: כבה מעצמו.

7. עובי דופן כ- 4 מ"מ.

8. המוצר יעמוד בדרישות

מינימום של התקן NBS-PS15-69.

הערות

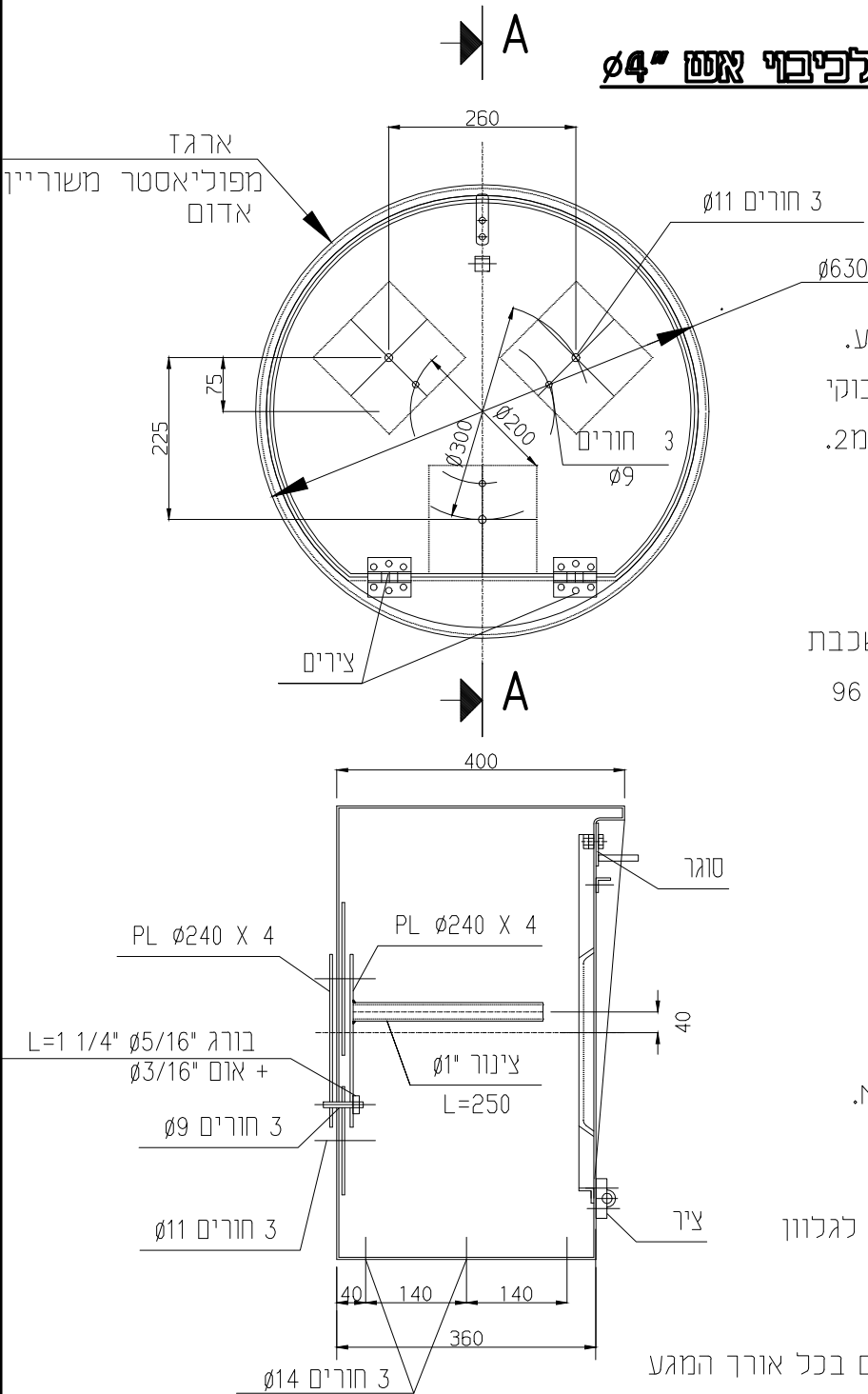
1. יש להשתמש בפרופילים הניתנים לגליון
לפי ת"י 918

2. הוראות גליון EVK-6240

3. כל הריתוכים יהיו מלאים ורצופים בכל אורך המגע
עובי הריתוך יהיה כעובי הפח הדק ביותר המשתתף בריתוך.

4. כל המידות במ"מ אלא אם צויין אחרת.

5. יש לתכנן את ארון כיבוי האש לפי מפרט חח"י מס' VKE-60412.



תתך A-A

חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף תכנון הנדסי - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
ENG. PLANNING DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

PREVIOUS REVISION	גירסה קודמת	CURRENT REVISION	גירסה נוכחית
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME	שם NAME
00	03.08.12	פרטמן ו.	בכריה ע.
DESCRIPTION	תאור שרטוט חדש	תכנון DESIGN	23.11.17
		שרטוט DRAWN	23.11.17
		בדק CHECK	23.11.17
		אישור APPR	23.11.17

DRAWING STATUS	סטטוס שרטוט
מאושר	

תחמ"ש אב טיפוס

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
ארגז ציוד כיבוי אש מפוליאסטר משוריין
חצר התחמ"ש
מפרט טכני STR-1202

מים וכיבוי אש

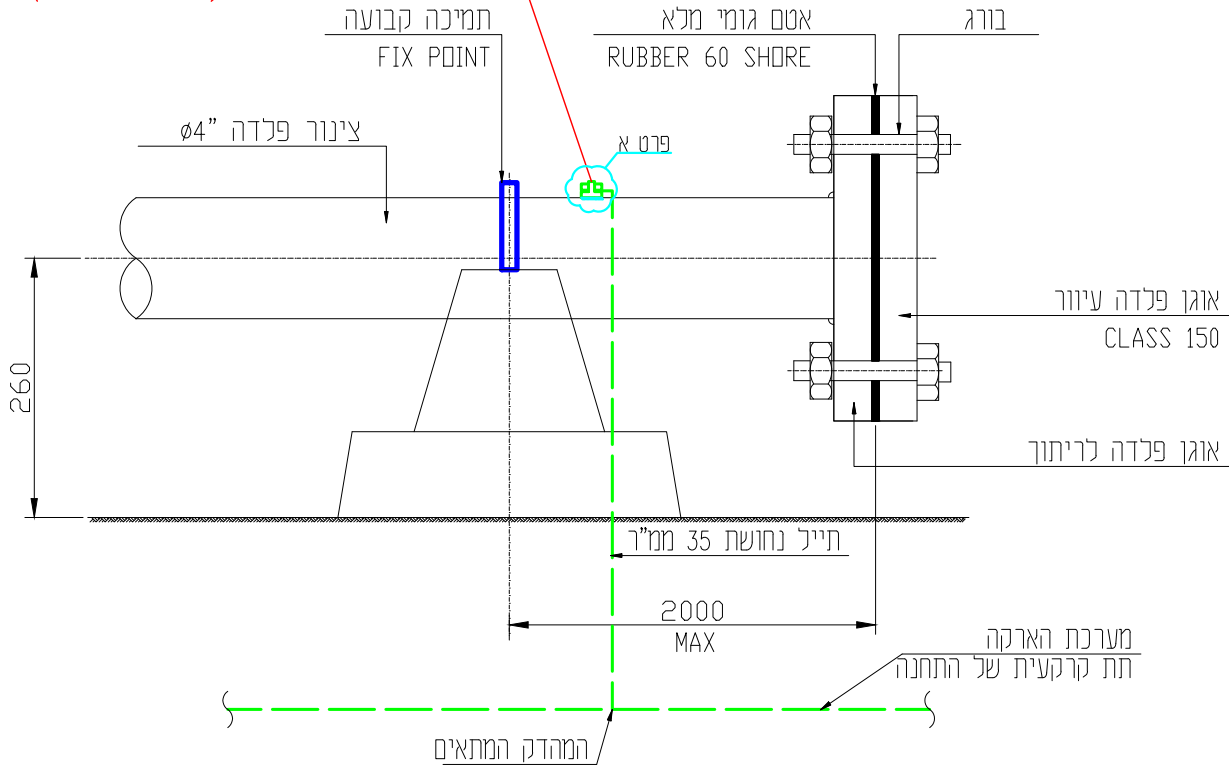
01 עיכונים

DWG. NO.	מספר שרטוט	גליון SIZE	דף/סה"כ PAGE/TOT
EVK-9033		A4V	01/01

הארקת צנרת לכיבוי אש

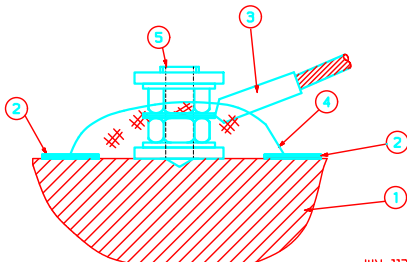
התקנה עילית לצינור $\phi 4$

בורג M12 עם 2 אומים ודיסקיות מרותך לצינור
כל 20 מטר בערך (ראה הערות)



הערה

- כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
- הוראות צביעה לאחר גיליון בשיטה רטובה ובשיטה אלקטרוסטטית, ראה מ.כ. 716-1600/99 גירסה מס' 5.
- הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית מס' 17/745/05/01-08.
- יש להשתמש בברגים, אומים ודיסקיות מגולוונים.
- כל הריתוכים יהיו מלאים ורצופים בכל אורך המגע.
- יש לנקות שלקת ריתוך.
- יש לעגל פינות חדות ולהשחיד גרדים.
- ראה תכנית סימוכין מס' EVK-9007.
- השרטוט הזה בתוקף להארקה בלבד.



מסר

- צינור מים או אביזר מתכתי לכיבוי אש.
- שכבת צבע.
- נעל כבל נחושת.
- חומר להגנה נגד קורוזיה.
- בורג מרותך לצינור עם 2 אומים ודיסקיות.

פרט "א"

חיבור מזליך הארקה
לצינור מים ואביזר מתכתי לכיבוי אש



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף פרויקטי השנאה - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
SUBSTATIONS PROJECTS DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

תחמ"ש אב טיפוס

מערכת כיבוי היקפית טיפוסית עילית 4"
הארקת אוגן עיוור בקצה הצינור
חצר התחמ"ש

מים וכיבוי אש

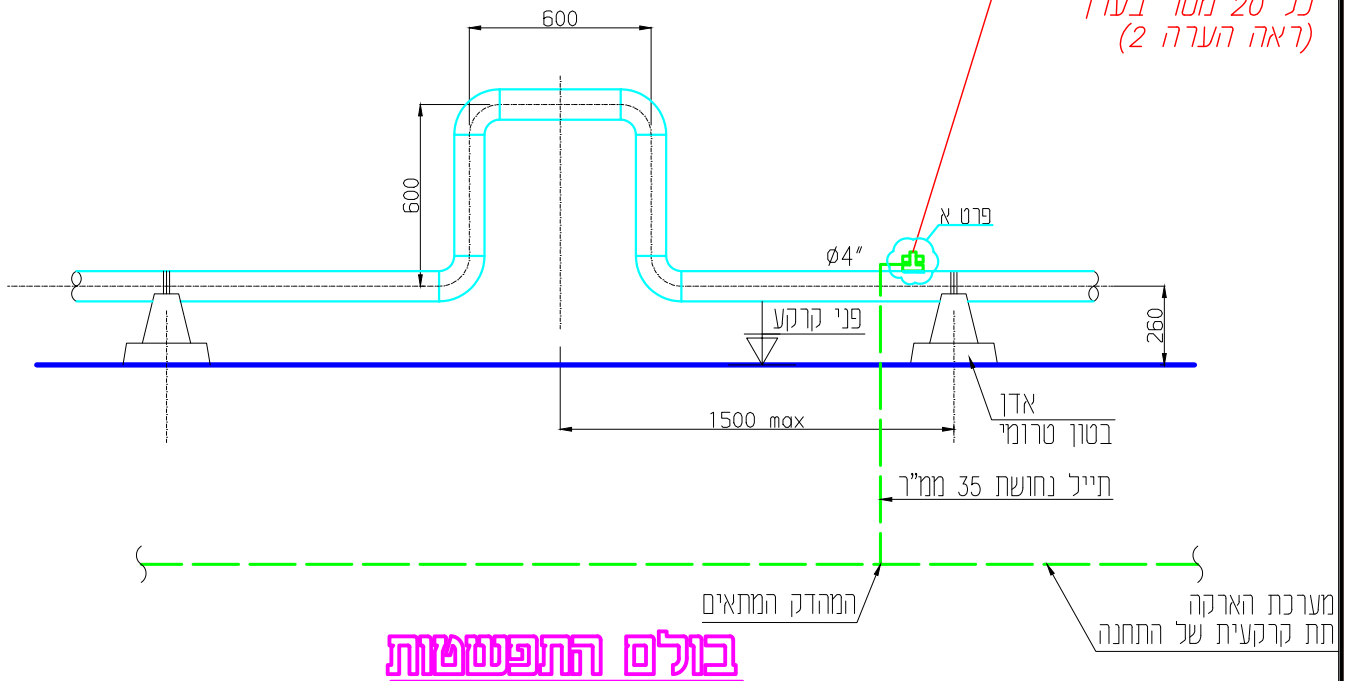
00 שרטוט חדש

PREVIOUS REVISION		CURRENT REVISION	
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME	שם NAME
		תכנון DESIGN	בכריה ע. 05.09.19
		שרטוט DRAWN	בכריה ע. 05.09.19
		בדק CHECK	קנוכט א. 05.09.19
		אישור APPR	קנוכט א. 05.09.19
DESCRIPTION		תאור	

DRAWING STATUS	סטטוס שרטוט	SCALE	ק.מ. DWG. NO.	מספר שרטוט	גליון SIZE	דף/סה"כ PAGE/TOT
מאושר		1:1	EVK-9046		A4V	

הארקת צנרת לכיבוי אש התקנה עילית לצינור 4"

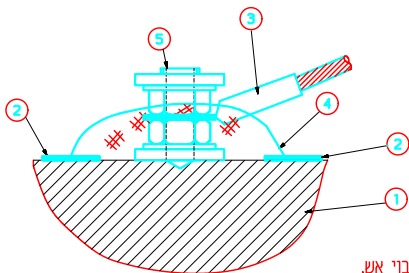
בורג M12 עם 2 אומים ודיסקיות מרוחק לצינור
כל 20 מטר בערך
(ראה הערה 2)



בולם התפספסות

הערה

1. כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
2. הוראות צביעה לאחר גיליון בשיטה רטובה ובשיטה אלקטרוסטטית, ראה מ.כ. 716-1600/99 גירסה מס' 5.
3. הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית מס' 17/745/05/01-08.
4. יש להשתמש בברגים, אומים ודיסקיות מגולוונים.
5. כל הריתוכים יהיו מלאים ורצופים בכל אורך המגע.
6. יש לנקות שלקת ריתוך.
7. יש לעגל פינות חדות ולהשחיד גרדים.
8. ראה תכנית סימוכין מס' EVK-9036.
9. השרטוט הזה בתוקף להארקה בלבד.



מקרא

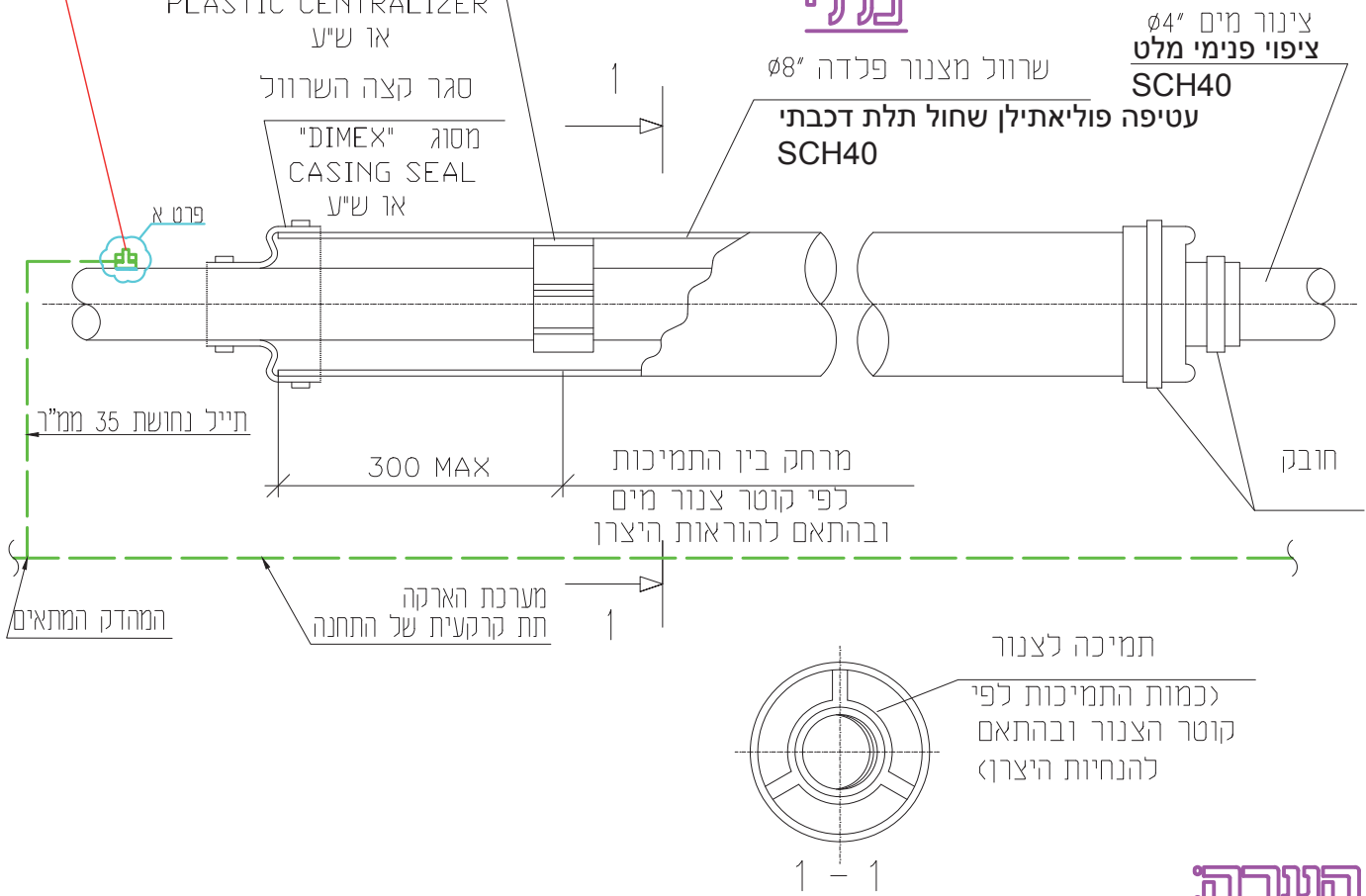
1. צינור מים או אביזר מחתך לכיבוי אש.
2. שכבת צבע.
3. נעל כבל נחושת.
4. חומר להגנה נגד קורוזיה.
5. בורג מרוחק לצינור עם 2 אומים ודיסקיות.

מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי מסן התקנים הישראלי </		
--	--	--

הארקת צנרת לכיבוי אש 4"

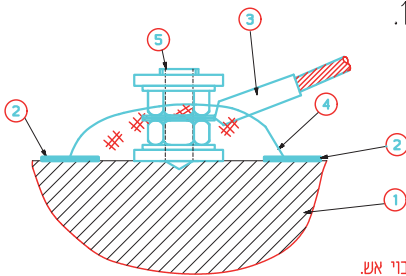
תת-קרקעית ועילית

כללי



הערות

- כל המידות במ"מ, אלא אם צויין אחרת.
- הוראות צביעה לאחר גיליון בשיטה רטובה ובשיטה אלקטרוסטטית, ראה מ.כ. 716-1600/99 גירסה מס' 5
- הוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פחמנית מס' 17/745/05/01-08.
- יש להשתמש בברגים, אומים ודיסקיות מגולוונים.
- כל הריתוכים יהיו מלאים ורצופים בכל אורך המגע.
- יש לנקות שלקת ריתוך.
- יש לעגל פינות חדות ולהשחיד גרדים.
- ראה תכנית סימוכין מס' EVK-9030.
- השרטוט הזה בתוקף להארקה בלבד.



מכרה

- צנור מים או אביזר מתכתי לכיבוי אש.
- שכבת צבע.
- נעל כבל נחושת.
- חומר להגנה נגד קורוזיה.
- בורג מרוחק לצנור עם 2 אומים ודיסקיות.

פרט "א"

חיבור מזל"ר הארקה
לצנור מים ואביזר מתכתי לכיבוי אש



חברת החשמל לישראל בע"מ
אגף פרויקטי השנאה - מגזר תכנון תחמ"ש
THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD
SUBSTATIONS PROJECTS DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR

תחמ"ש אב טיפוס

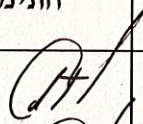
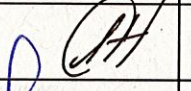
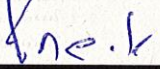
מע' כיבוי היקפית טיפוסית ת.קרקעית 4"
הארקת צנור 4" בשרוויל 8"
למעבר תחת כביש
חצר התחמ"ש

מים וכיבוי אש

00 שרטוט חדש

PREVIOUS REVISION	גירסה קודמת	CURRENT REVISION	גירסה נוכחית
מספר NUMBER	תאריך DATE	שם מאשר APPR. NAME	שם NAME
		תכנון DESIGN	בכריה ע.
		שרטוט DRAWN	בכריה ע.
		בדק CHECK	קנוכט א.
		אישור APPR	קנוכט א.
DESCRIPTION		תאור	
DRAWING STATUS		סטטוס שרטוט	
מאוסר		SCALE 1:1	
DWG. NO.		מספר שרטוט	
EVK-9049		גליון SIZE	
		A4V	
		דף/סה"כ PAGE/TOT	

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג
בתוקף מתאריך:		
עמוד 1 מתוך 22		

חתימה	תאריך	תפקיד	שם	
	04.2017	מח' תכנון אלק"מ לתחמ"ש	ח. נ. ארלייבסקי	הוכן ע"י
	11.2017	מנהל מח' תכנון אלק"מ לתחמ"ש	ל. פריידלנדר	נבדק ע"י
	12.2017	מנהל מגזר תכנון תחמ"ש	א. שחף	אושר ע"י

עדכון מס'	תיאור עדכון	מהדורה מס'	תאריך	שם	חתימה
0	מקור	00	06.2006		
1	עדכון כללי	01	04.2008		
2	עדכון כללי	02	12.2017		

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	מערכת הארקה	פרק:
בתוקף מתאריך:		
עמוד 2 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

תוכן עניינים

דף	הנושא	הפרק
3	כללי	1.
3	מטרה	2.
3	חלות	3.
3	אחריות	4.
4	מסמכים ישימים	5.
5	הגדרות מונחים	6.
6	שיטה	7.
6	הוראות כלליות	7.1
8	הארקה תפעולית	7.2
9	רשת הארקה תת-קרקעית	7.3
11	חיבורים (ירידות) לרשת הארקה תת-קרקעית	7.4
13	הארקת שנאי הספק	7.5
13	הארקת סליל כיבוי	7.6
14	הארקת מגני ברק	7.7
14	הארקת עמודים ופורטלים	7.8
15	הארקת קולטי ברק	7.9
16	הארקת גדרות	7.10
16	הארקת צינורות מים	7.11
17	הארקת תעלות כבלים	7.12
18	הארקת ציוד אלקטרוני	7.13
18	הארקת יסוד	7.14
18	הארקה בניינים	7.15
21	שכבת אספלט	7.16
21	הארקת סיכוכי כבלים	7.17
22	נספחים	8.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02:	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 3 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

1. כללי

ההוראות מיועדות לקבוע קווים מנחים בתכנון מערכת הארקה תוך הבטחת בטיחות חשמלית של העובדים ותפקוד תקין של הציוד בתחנות משנה/מיתוג של חברת החשמל.

2. מטרה

- 2.1 לקבוע ולפרט את הדרישות הטכניות למערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג.
- 2.2 להביא לאחידות בתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג.

3. חלות

- 3.1 הוראות אלו חלות על מערכת הארקה בכל תחנות משנה/מיתוג של חברת החשמל.
- 3.2 יישום ההוראות אינו רטרואקטיבי.
- 3.3 ההוראות אינן מתייחסות למערכת הארקה במסדרים מתח על (400 ק"ו).

4. אחריות

- 4.1 ראשי מדורים וראשי מדורים בכירים אחראים על יישום ההוראות בכל פרויקטים של תחנות משנה/מיתוג.
- 4.2 מנהל מח' תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש אחראי על שינוי ועדכון ההוראות.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	מערכת הארקה	פרק:
בתוקף מתאריך:		
עמוד 4 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

5. <u>מסמכים ישימים</u>		
5.1.	חוק ותקנות בנושא חשמל - תקנות חשמל (הארקת יסודות), התשמ"א 1981	
5.2.	תקן ישראלי מס' 1173 - מערכת הגנה מפני פגיעות ברק למבנים ולמתקנים	
5.3.	IEC 61936-1 Power installations exceeding 1 kV a.c. - Common rules	
5.4.	IEC 62305-3 Protection against lightning – Physical - damage to structures and life hazard	
5.5.	IEC 62305-4 Protection against lightning – Electrical and - electronic systems within structures	
5.6.	EVK-8198 - פרטי הארקת ציוד המותקן על קונסטרוקציות פלדה	
5.7.	EVK-7349 - הוראות תכנון של מערכת הארקת ציוד אלקטרוני	
5.8.	EVK-5372 - שיטות הארקת גדרות רשת ובטון בתחנות משנה ומיתוג	
5.9.	EVK-7387 - תכנית סטנדרטית של הארקת שער הזזה של התחנה	
5.10.	נוהל של הרשת הארצית - שיטות חיבור סיכוכי כבלים 161 ק"ו אגף השיווק מס' 733-003-029-014	

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	מערכת הארקה	פרק:
בתוקף מתאריך:		
עמוד 5 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

IEEE guide for safety in AC substations -
grounding

IEEE Std 80-2000 5.11.

6. הגדרות מונחים

- 6.1. "הארקה" - חיבור במתכוון של מוליך ו/או מתקן החשמלי אל רשת הארקה.
- 6.2. "רשת הארקה" - מכלול אלקטרודות התקועות באדמה בכל שטח התחנה והן מחוברות ביניהם בחיבורים מתכתיים, במטרה להוות אמצעי חיבור למסת האדמה בהפרש פוטנציאלים נמוך ככל האפשר.
- 6.3. "אלקטרודת הארקה" - מוליך הנמצא במגע טוב עם המסה הכללית של האדמה, במישרין או דרך בטון של יסוד המבנה, בין שהוא בודד ובין שהוא מורכב ממספר גופים המחוברים ביניהם.
- 6.4. "מוליך הארקה"
"פס הארקה"
"תייל הארקה" - מוליך או פס או תייל המחבר את גופי המתכת החייבים בהארקה לרשת הארקה.
- 6.5. "פס השוואת פוטנציאלים" - מעגל מתכתי בתוך הבניינים בתחנה או מחוצה להם מעל פני האדמה אשר מאפשר חיבור הארקות בהפרש הפוטנציאלים הנמוך ככל האפשר.
- 6.6. "מערכת הארקה" - רשת הארקה ביחד עם אלקטרודות, מוליכים, פסים, תיילי הארקה ופסי השוואת הפוטנציאלים.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 6 מתוך 22	הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג	

6.7.	"מערכת הארקה בטיחותית"	- מערכת הארקה המיועדת להגנת האנשים והציוד בזמן תקלה, שבמהלכה חלקים של הציוד, מתקנים, קונסטרוקציות ברזל וכדי, אשר בזמן עבודה תקינה אינם תחת מתח, עלולים להימצא תחת מתח.
6.8.	"מערכת הארקה תפעולית"	- מערכת הארקה המיועדת להבטיח עבודה תקינה של הציוד במשטר עבודה התקין.
6.9.	"ציוד אלקטרוני"	- ציוד שבחלקו או בשלמותו מכיל רכיבים אלקטרוניים במתחים וזרמים מזעריים והם פגיעים להפרעות.
6.10.	"הארקת יסוד"	- מערכת הכוללת אלקטרודות הארקה יסודות, טבעת גישור, פסי השוואת הפוטנציאלים ומוליכי הארקה המחוברים בין הטבעה לבין הפסים האמורים.
7. שיטה		
7.1.	הוראות כלליות	
7.1.1	מערכת הארקה של תחנת משנה/מיתוג תתוכנן על בסיס:	
	✓ הוראות אלו (EVK-10000).	
	✓ בדיקת התנגדות סגולית של קרקע התחנה, חישובים של מתחי מגע ומתחי צעד הצפויים במערכת הארקה בזמן קצר.	
	✓ ערכים התכנוניים של זרם קצר וזמן סילוק הקצר הצפויים בתחנה.	
	✓ דרישות של יצרני הציוד.	
7.1.2	מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג תתוכנן על פי שיטת הארקה עם חיבור בנקודות רבות, המאפשרת ליצור בשטח התחנה משטח אקיפוטנציאלי הן בעבודה רגילה והן בנוכחותן של תופעות מעבר.	

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	מערכת הארקה פרק:	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 7 מתוך 22	הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג	

7.1.3 למערכת הארקה הכללית של התחנה יש לחבר את :

- ✓ נקודות הארקה של ציוד אשר נקבעו והותקנו על ידי יצרני הציוד ומהוות חלק בלתי נפרד מהציוד.
- ✓ נקודת הארקה עמודים, פורטלים, גדרות, קונסטרוקציות ברזל, ארונות פיקוד והגנה, לוחות מאור וכוח, מסילות ברזל, דלתות ומשקופים ממתכת, תעלות וסולמות וכל עצם מתכתי אחר, אשר בזמן תפעולי תקין אינו נמצא תחת מתח, אך במקרה של תקלה עלול להימצא תחת מתח.
- ✓ הארקה מבנים (כולל הארקה יסודות).
- ✓ הארקה מערכת הגנה מפני ברקים.

7.1.4 גופים מתכתיים אשר לא נחשפים למתח (גם במשטר עבודה תקין וגם בזמן תקלה) – אינם מחייבים הארקה, למשל:

- ✓ ארונות מתכת אשר לא כוללים ציוד חשמלי המחובר למתח.
- ✓ תמיכות ברזל וארגזים עבור ציוד כיבוי אש.
- ✓ תמיכות ברזל עבור תמרורי תנועה.
- ✓ עמודי הזהרה וכד'.

7.1.5 כל החיבורים במערכת הארקה יהיו ישירים וקצרים ככל הניתן.

7.1.6 במקרה של פירוק ציוד, קונסטרוקציות ברזל, עמודים, פורטלים וכד', אין להשאיר מעגלי הארקה פתוחים, אלא לחבר ביניהם בחזרה את קצוות התיילים כדי לסגור (להשלים) את המעגלים ולהבטיח רציפות החשמלית של מערכת הארקה. כמו כן אין להשאיר את החיבורים הנ"ל מעל פני הקרקע, אלא להטמינם בעומק כ- 70-80 ס"מ.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02:	מערכת הארקה	פרק:
בתוקף מתאריך:		
עמוד 8 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

7.2. הארקה תפעולית

7.2.1 החיבורים הבאים מהווים הארקה תפעולית:

- ✓ חיבור למערכת הארקה של נקודת האפס של שנאי הספק.
- ✓ חיבור למערכת הארקה של הליפוף הראשי של סליל כיבוי.
- ✓ חיבור למערכת הארקה של מנתק-מקצר של פס צבירה ומסדר אפס.
- ✓ חיבור למערכת הארקה של מגני ברק.
- ✓ חיבור למערכת הארקה של משני מתח החד פאזיים המחוברים בכוכב.
- ✓ חיבור למערכת הארקה של קבל צימוד ומסנן צימוד.

7.2.2 ניתוק הארקה התפעולית של הציוד הנמצא תחת מתח עלול לגרום:

- ✓ להפרעות בעבודת הציוד.
- ✓ להתחשמלות של בני אדם.

7.2.3 בחיבורים המתוארים בסעיף 7.2.1 לעיל יש למנוע אפשרות ניתוק של הארקה תפעולית באמצעות ריתוך ברגים (אום מרוחק לבורג) לאורך כל המסלול של החיבור עד להתחברות למערכת הארקה תת-קרקעית.

7.2.4 בתכניות של הארקה הציוד החיבורים של הארקה התפעולית יסומנו בצורה ברורה.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 9 מתוך 22	הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג	

רשת הארקה תת- קרקעית		7.3.
7.3.1 רשת הארקה תת- קרקעית תורכב בכל שטח של התחנה ותכלול:		
✓ רשת הארקה האופקית.		
✓ אלקטרודות הארקה האנכיות.		
7.3.2 רשת הארקה האופקית תונח באדמה בעומק של 70-80 ס"מ מתחת לפני הקרקע.		
7.3.3 בקרקע סלעי מותר להקטין עומק הנחת הרשת, אך בכל מקרה העומק לא יהיה פחות מ-50 ס"מ מתחת לפני הקרקע.		
7.3.4 המרחק המקסימאלי המותר בין תילי הרשת (עיני הרשת) יקבע על בסיס חישובים של מערכת הארקה באופן ספציפי עבור כל תחנה. מוליכי הארקה האופקיים יוטמנו במרחק כ – 0.8-1.0 מטר מיסודות הציוד, וזאת במטרה להקטין ככל הניתן מתחי מגע.		
7.3.5 כמות, מיקום ואורך אלקטרודות הארקה האנכיות יקבעו על בסיס חישובים של מערכת הארקה באופן ספציפי עבור כל תחנה. האלקטרודות יותקנו לפחות במקומות הבאים:		
✓ קרוב לנקודת החיבור בין רשת תת-קרקעית לבין ירידה ממגני ברק.		
✓ קרוב לנקודת החיבור בין רשת תת-קרקעית לבין ירידה מקולטי ברק.		
✓ על בסיס חישובים של מערכת הארקה, בכל פרויקט ספציפי תיבדק הצורך בהתקנת אלקטרודות קרוב לנקודת החיבור בין רשת תת-קרקעית לבין ירידה מנקודת האפס של שנאי כוח ושל סליל כיבוי ועל יד גדר החיצונית של התחנה.		
7.3.6 יש להבטיח מגע טוב ככל הניתן בין רשת הארקה האופקית ואלקטרודות הארקה האנכיות לבין האדמה, אי לכך כל המוליכים באדמה יהיו גלויים, ללא בידוד. סידור מיוחד להבטחת מגע טוב כגון החלפת קרקע, יקבע באופן ספציפי בכל תחנה - במקרה הצורך.		

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 10 מתוך 22	הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג	

7.3.7 רשת הארקה תת-קרקעית תבוצע מברזל (כעדיפות ראשונה) או מנחושת. בכל פרויקט ספציפי תיבדק אפשרות (וזאת על בסיס בדיקת סוג הקרקע) להשתמש בברזל. המידות המזעריות של מוליכי הארקה מברזל ייקבעו בהתחשב בקורוזיות של הקרקע ובעקבות כך - בירידת חתך הפעיל של המוליכים לאורך השנים. במידה ולפי בדיקת סוג הקרקע אין אפשרות להשתמש בברזל – רשת הארקה תת-קרקעית תבוצע ממוליכי נחושת. אין להשתמש במוליכי ברזל בפרויקטים של הרחבות התחנות הקיימות שבהן רשת הארקה הקיימת כבר עשויה ממוליכי נחושת.

7.3.8 חיבורים חשמליים בתוך האדמה בין חלקים שונים של הרשת יבצעו:

- ✓ עבור רשת עשויה מברזל – באמצעות ריתוך חשמלי בין המוליכים. אורך המגע של כל הריתוך לא יפחת מ-50 מ"מ, כל הריתוכים יהיו מלאים ורצופים לכל אורך המגע.
- ✓ עבור רשת עשויה מנחושת – באמצעות מהדקים לחיצה המתאימים.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 11 מתוך 22	הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג	

7.3.9 חומרים לרשת הארקה תת-קרקעית		
המידות המזעריות של החומרים עבור רשת הארקה התת-קרקעית יהיו כמפורט להלן:		
הערות	תחנת משנה/מיתוג שכוללת מסדר מתח עליון, זרם קצר עד 20 ק"א, זמן סילוק הקצר עד שנייה אחת	תחנת משנה/מיתוג שכוללת מסדר מתח עליון, זרם קצר עד 50 ק"א, זמן סילוק הקצר עד שנייה אחת
ראה סעיף 7.3.7	מוטות או פסים מברזל, חתך – לפי חישובים על בסיס בדיקת סוג קרקע	
	תיילי נחושת שזורה	
	1X95 מ"מ"ר	2X95 מ"מ"ר או 1X185 מ"מ"ר
ראה סעיף 7.3.5	פלדה מצופה נחושת Ø 19 (3/4") מ"מ	
	אלקטרודה אנכית	

7.4. חיבורים (ירידות) לרשת הארקה תת-קרקעית	
7.4.1	כל החיבורים יבצעו באמצעות מוליכים גלויים, ללא בידוד וללא צינורות פלסטיק.
7.4.2	כל החיבורים מחוץ לאדמה יבצעו על-ידי ריתוכים ו/או נעלי כבל ללחיצה, ברגים, אומים ודסקיות העשויים מקופרודור (CuNi60) או פלדה אל חלד (A2F80).



הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02:	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 12 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

יש לדאוג להורדת צבע וניקוי טוב של משטחי המגע ולמרווח משחה המתאימה למניעת חלודה, כגון משחת PFISTERER.
כמו כן לצורך חיבורי הארקה מחוץ לאדמה ניתן להשתמש במהדקים המתאימים, כגון מהדקי רשת, נעלי כבל ללחיצה וכדי.

7.4.3 במקרה ונקודת החיבור להארקה הציוד נמצאת על חלק מתכתי מאלומיניום, יש להוסיף פחית (Cupal) Al Cu במקום החיבור, בין החלק האלומיניום לבין מוליך הארקה מנחושת.

7.4.4 חומרים עבור חיבורים (ירידות) לרשת הארקה תת-קרקעית
המידות המזעריות של ירידות מציוד מתח עליון ומתח גבוה יהיו כמפורט להלן:

חתך לפי חומר המוליך			זרם קצר (ק"א/שנייה אחת)
פלדה מגולוונת	אלומיניום	נחושת	
פס 5 x 50 או 2 x Ø16	2 x 95 ²	2 x 95 ²	20
פס 5 x 80 או 2 x (5 x 40) או 2 x Ø16	3 x 95 ²	2 x 95 ²	30
פס 5 x 100 או 3 x (5 x 50) או 3 x Ø16	3 x 120 ²	3 x 95 ²	40
פס 8 x 80 או 3 x (5 x 50) או 4 x Ø16	4 x 120 ²	3 x 95 ²	50

כל אחד מהחיבורים הנ"ל יחובר לרשת הארקה התת-קרקעית בנקודות שונות.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 13 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

פרטי הארקה הציוד המותקן על קונסטרוקציות פלדה – לפי EVK-8198.

7.5. הארקת שנאי כוח

- 7.5.1 יש לחבר למערכת הארקה התחנה שתי נקודות הארקה של השנאי, הממוקמות בצדדים הנגדיים של גוף השנאי. חתך של כל חיבור – בהתאם לסעיף 7.4.4 לעיל.
- 7.5.2 במידה ויש צורך להאריק את נקודת אפס של השנאי ישירות (ולא דרך מגן ברק, סליל כיבוי או נגד) - החיבור יבוצע מבושינג השנאי ישר למערכת הארקה באמצעות תיילי נחושת שזורה 2×95^2 .
החיבור הינו הארקה תפעולית ויתאים לכל הדרישות המתוארות בסעיף 7.2 לעיל.
בכל פרויקט ספציפי תיבדק הצורך להתקין אלקטרודת הארקה קרוב לנקודת ההתחברות של החיבור הנ"ל לרשת תת-קרקעית.
- 7.5.3 במידה ושנאי מצויד באמצעי בדיקת הארקה הגרעין (נקודה שנמצאת על גוף השנאי) - אין לחבר את הנקודה למערכת הארקה הכללית של התחנה.
- 7.5.4 בקרבה לשנאי כוח יש לתכנן נקודות הארקה (פרט לחיבור מקצרים מטלטלים – ראה EVK-8198, או פס נחושת) המיועדות לתליית מקצרים מטלטלים.
נקודות הארקה הנ"ל יתכננו כך שיאפשרו חיבור כל הבושינגים של השנאי למערכת הארקה באמצעות מקצרים מטלטלים עם אורך המוליך הסטנדרטי.

7.6. הארקת סליל כיבוי

- 7.6.1 הליפוף הראשי של סליל כיבוי יחובר ישר למערכת הארקה באמצעות תייל נחושת שזורה 1×95^2 .
החיבור הינו הארקה תפעולית ויתאים לכל הדרישות המתוארות בסעיף 7.2 לעיל.
בכל פרויקט ספציפי תיבדק הצורך להתקין אלקטרודת הארקה קרוב לנקודת ההתחברות של החיבור הנ"ל לרשת תת-קרקעית.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 14 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

7.7. הארכת מגני ברק

7.7.1 מגני ברק יחוברו למערכת הארקה לפי הפרוט הבא:

- ✓ מגני ברק המותקנים בעמידה על קונסטרוקציה ברזל יחוברו לקונסטרוקציה בהתאם ל- EVK-8198. כל פאזה של מגן ברק תחובר לקונסטרוקציה בנפרד, החיבור יאפשר מדידת זרם זליגה בגובה שלא תעלה מעל קצה הבסיס המוארק של מגן ברק.
- ✓ מגני ברק המותקנים בתליה הפוכה מתחת לקורת ברזל יחוברו לקורת ברזל במסלול הקצר ביותר האפשרי.
- ✓ קונסטרוקציה או קורת פלדה ישמשו כמוליך הארקה המחבר בין הציווד למערכת הארקה.
- ✓ מגני ברק מתח עליון ועבור אפס של שנאי כוח יחוברו באמצעות תיילי נחושת שזורה 2X95 ממ"ר, מגני ברק מתח גבוה - באמצעות תייל נחושת שזורה 1X95 ממ"ר.
- במידה ולמגן ברק מ"ג אין נקודת הארקה, קונסטרוקציה ברזל המוארכת עליה הוא מורכב, תשמש כמוליך הארקה של מגן הברק.

7.7.2 החיבורים הנ"ל הינם הארקה תפעולית ויתאימו לכל הדרישות המתוארות בסעיף 7.2 לעיל. קרוב ככל הניתן לנקודת התחברות של מגני ברק למערכת הארקה תת-קרקעית יותקנו אלקטרודות הארקה אנכיות (ראה סעיף 7.3.5 לעיל).

7.8. הארכת עמודים ופורטלים

7.8.1 עמודי רשת ופורטלים המחברים לרשתות מתח עליון ומתח גבוה יחוברו למערכת הארקה בהתאם למפורט בסעיף 7.4.4 לעיל.

7.8.2 עמודים אחרים, אשר לא מחברים לרשתות מתח עליון ומתח גבוה ואינם נושאים קולטי ברק (עמודי תאורה, עמודי אזעקה ביטחונית וכדי) יהיו מחברים למערכת הארקה באמצעות תייל נחושת שזורה בחתך של 1X35 ממ"ר לפחות.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02:	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 15 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

7.8.3 עמודים אשר לא מחוברים לרשתות מתח עליון ומתח גבוה אך נושאים קולטי ברק יהיו מחוברים למערכת הארקה באמצעות תייל נחושת שזורה בחתך של 1X95 מ"מ לפחות.

7.8.4 תיילי הארקה העילית (תיילי הגנה בפני ברקים) של הקווים העיליים הנכנסים לתחנה, יחוברו לראשי עמודים ופורטלים ובאמצעותם למערכת הארקה הכללית של התחנה.

7.9. הארקה קולטי ברק

7.9.1 קולטי ברק המותקנים על עמודי רשת, עמודי פורטלים וכד' מחוברים לגוף העמוד על- ידי ברגים, ריתוכים וחיזוקים, ובאמצעות העמוד מחוברים למערכת הארקה.

7.9.2 קולטי ברק המותקנים על המבנים (מבנה של תחמ"ש סגורה, מבנים שונים של תחמ"ש חצי סגורה וכד') יחוברו למערכת הארקה בהתאם לדרישות של התקן הישראלי מס 1173 ותקן IEC 62305-4.
יש לחבר בין מערכת הארקה קולטי ברקים ומערכת הארקה הפנימית של המבנה במפלס הגג. במקרה זה קולטי הברקים יחוברו למערכת הארקה תת-קרקעית דרך מערכת הארקה הפנימית של המבנה.
במקרים מיוחדים, כאשר הדרישה הנ"ל מסיבה כלשהי אינה ישימה, קולטי הברקים יחוברו ישירות למערכת הארקה תת-קרקעית לאורך הקירות החיצוניים של המבנה. במקרה זה במוליכי ההורדה יהיו נקודות הפרדה נוחות לגישה (בגובה כ – 2 מטר מעל פני הקרקע) לשם ניתוק הרציפות לצורכי בקרה.
הירידות יותקנו רחוק ככול הניתן מדלתות וחלונות המבנה. חלק התחתון של הירידות (עד לגובה כ – 2 מטר מעל פני הקרקע) יהיה מוגן באמצעות צינור PVC המתאים. הירידות יבצעו באמצעות תייל נחושת שזורה 1X95 מ"מ או פס נחושת 30X4 מ"מ לפחות.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 16 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

7.9.3 קרוב ככל הניתן לנקודת ההתחברות של קולט ברק אל מערכת הארקה תת-קרקעית, תותקן אלקטרודת הארקה האנכית (ראה סעיף 7.3.5 לעיל). במידה וקולטי ברקים מותקנים על המבנים בהם קיימת הארקה יסוד – אין צורך באלקטרודות הארקה האנכיות.

7.10. הארקה גדרות

7.10.1 ככלל, גדרות פנימיות וחיצוניות של תחנת משנה/מיתוג תחוברנה למערכת הארקה התחנה באמצעות תייל נחושת שזורה 1X95 ממ"ר לפחות. במידה ומסיבה כלשהיא בפרויקט ספציפי הדבר אינו אפשרי – ניתן לשקול אפשרות לבצע הארקה גדר נפרדת ממערכת הארקה הכללית של התחנה.

7.10.2 בכל פרויקט ספציפי יש לשקול אמצעים להפחתת מתח מגע ומתח צעד אשר עלולים להיווצר בין הגדר החיצונית לבין משטח הליכה משני הצדדים של הגדר (למשל: הנחת תייל הארקה באדמה במרחק כ-1.0 מטר מהגדר, התקנת אלקטרודות הארקה אנכיות לאורך הגדר, הארקה יסוד של הגדר וכד'). תכנית סטנדרטית להארקה גדר, שער ופשפש הובאה ב -EVK-5372. תכנית סטנדרטית להארקה שער הזזה הובאה ב -EVK-7387.

7.11. הארקה צינורות מים

7.11.1 צנרת מתכתית של מערכת מים (מים לכיבוי אש, מי שתיה, מים להשקיה) העוברת בשטח תחנת משנה/מיתוג תחובר למערכת הארקה הכללית של התחנה. החיבור יבוצע באמצעות תייל נחושת שזורה 1X35 ממ"ר לפחות, כל 40 מטר בערך לאורך הצנרת. במידה והצנרת מורכבת ממספר קטעים המחוברים ביניהם באמצעות עוגנים עם אטם גומי בין הקטעים – יש לדאוג שלכל קטע של הצנרת יהיה חיבור למערכת הארקה בשתי נקודות לפחות.

7.11.2 חיבור תייל הארקה אל צנרת מים יבוצע ב-2 השיטות האפשרויות:
 ✓ שיטה 1 – באמצעות בורג M12 המרוחק לגוף הצנרת ונעל כבל ללחיצה עבור תייל נחושת 1X35 ממ"ר.
 ✓ שיטה 2 – באמצעות מהדק הארקה (רתוקה) המתאים לקוטר הצינור ונעל

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 17 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

כבל ללחיצה עבור תייל נחושת 1X35 ממ"ר. בשתי השיטות הנ"ל יש לדאוג להורדת צבע של הצנרת, ניקוי טוב של משטחי המגע ומריחת משחה המתאימה למניעת קורוזיה. פרטים לחיבור הצנרת למערכת הארקה הובאו בתכניות טיפוסיות של מערכת כיבוי היקפית EVK-9000.		
7.11.3	במידה ובמערכת מותקן מד מים, יש להתקין במקביל גשר הארקה קבוע (תייל נחושת 1X35 ממ"ר) המחבר בין הצנרת משני צדדים של מד מים. יש לדאוג לגשר הארקה הנ"ל לפני כל פעילות של פירוק ו/או התקנה חדשה של מד מים. הגשר יותקן בין קטעי הצנרת שלא נדרש לפרק לצורך טיפול במד מים.	
7.11.4	הארקת ארגזי הידרנטים ותמיכות לארגזי הידרנטים – אינה נדרשת.	
7.11.5	בכל פרויקט ספציפי יש לבדוק נחיצות של בידוד עוגנים באזור כניסת הצנרת לשטח התחנה (זאת על מנת למנוע הוצאת פוטנציאל של מערכת הארקה דרך צנרת מים אל מחוץ לשטח התחנה). במידה והבידוד נדרש, כניסת הצנרת לשטח התחנה תהיה תת-קרקעית, העוגנים יותקנו במרחק כ-2 מטר מהגדר החיצונית בשני הצדדים של הגדר.	
7.12.	הארקת תעלות כבלים	
7.12.1	בתוך תעלות כבלים יותקן תייל נחושת שזורה 1X95 ממ"ר. תייל זה יחובר למערכת הארקה הכללית במספר מקומות בהתאם לאורך התעלה ותנאי המקום, אך לא פחות משתי נקודות חיבור.	
7.12.2	כל קונסטרוקציות ברזל המותקנות בתוך התעלה (מדפים וסולמות כבלים, סולמות לירידה לתעלה, חיזוקים מתכתיים וכד') יחוברו לתייל הנ"ל באמצעות תייל נחושת שזורה 1X35 ממ"ר. לצורך הארקת מכסים מפח של התעלות יש להבטיח רציפות חשמלית בין קטעים שונים של זוויתני שפת התעלה ולחבר את הזוויתנים לתייל הארקה המותקן בתעלה במספר נקודות (אך לא פחות משתי נקודות חיבור) באמצעות תייל נחושת שזורה 1X35 ממ"ר.	

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 18 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

7.13. הארקת ציוד אלקטרוני

הארקת ציוד אלקטרוני תתבצע בהתאם ל - EVK-7349 "הוראות תכנון של מערכת הארקת ציוד אלקטרוני", הכול לפי העדכון האחרון.

7.14. הארקת יסוד

7.14.1 הארקת יסוד תותקן בכל הבניינים של תחנות משנה/מיתוג כגון:
בנין לתחמ"ש סגורה, בנינים שונים בתחמ"ש חצי סגורה ובתחנות מיתוג (בנין פיקוד, בנין למסדרים מתח עליון ומתח גבוה, בנין לדיזל גנראטור וכד'). במידת הצורך (ראה סעיף 7.10.2) תותקן הארקת יסוד גם בגדר החיצונית.

7.14.2 מתקנים חשמליים אחרים (כגון : יסודות לציוד חיצוני, יסודות לשנאים, יסודות לעמודים ופורטלים וכד') אינם חייבים בהארקת יסוד.

7.14.3 הארקת יסוד תתבצע בהתאם לחוק חשמל (התש"ד 1954) ותקנות חשמל הארקה יסוד (התשמ"א 1981), הכול לפי העדכון האחרון.

7.14.4 המידות המזעריות של החומרים הנדרשים עבור הארקת יסוד יהיו כמפורט להלן:

מוט ברזל Ø12 מ"מ או פס ברזל 30X4 מ"מ	אלקטרודת הארקה יסוד טבעת גישור מוט קישור
--	--

7.15. הארקת בניינים

7.15.1 כל בנין בתחנות משנה/מיתוג יצויד במערכת הארקה הפנימית.

7.15.2 למערכת הארקה הפנימית של הבניין יחוברו :
✓ הארקת יסוד (ראה סעיף 7.14 לעיל).

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 19 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

✓ הארקה המבוטנת בקירות, רצפות ותקרות של הבניין.

✓ פסי השוואת הפוטנציאלים.

✓ "כלוב פרדיי".

✓ הארקה ציוד אלקטרוני (ראה סעיף 7.13 לעיל).

✓ נקודות הארקה ציוד מתח עליון, מתח גבוה, מתח נמוך, קונסטרקציות ברזל, צינורות מים, תעלות וסולמות ממתכת, משקופי דלתות וחלונות ממתכת וכל עצם מתכתי אחר, אשר בזמן תפעולי תקין אינו נמצא תחת מתח, אך במקרה של תקלה עלול להימצא תחת מתח.

7.15.3 מערכת הארקה הפנימית של הבניין תחובר למערכת הארקה הכללית של התחנה כמפורט להלן:

בנין שאינו כולל מסדר מתח עליון	בנין שכולל מסדר מתח עליון	
שזורה 1X95 ממ"ר כל חיבור	שזורה 2X95 ממ"ר כל חיבור	מערכת הארקה של הבניין תחובר למערכת הארקה הכללית (החיצונית) של התחנה באמצעות

7.15.4 המידות המזעריות של החומרים הנדרשים למערכת הארקה הבניין יהיו כמפורט להלן:

הערות	בנין שכולל מסדר מתח עליון	בנין שאינו כולל מסדר מתח עליון	
	מוט ברזל Ø12 מ"מ או פס ברזל 30X4 מ"מ		מוליכים המבוטנים בקירות, רצפות ותקרות של הבניין והם אינם חלק מברזל זיון
	פס נחושת		פס השוואת הפוטנציאלים
	40X4 מ"מ	40X5 מ"מ	
	פס פלדה מגולוון 80X5 מ"מ או 2x(40x5) מ"מ		

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02:	פרק: מערכת הארקה	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 20 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

פס פלדה מגולוון 40X5 מ"מ	חיבורים בין המוליכים המבוטנים לבין פס השוואת הפוטנציאלים
כל תייל יחובר לנקודות שונות של מערכת הארקה	חיבורי נקודות הארקה של ציוד מתח עליון ומתח גבוה
תייל נחושת שזורה 1X35 מ"מ"ר	קונסטרוקציות ברזל, צינורות מים, תעלות אורור, סולמות וכדי

7.15.5 בחדרים של הבניין בהם מותקן ציוד אלקטרוני (כגון : מחשבים, ממסרי הגנה, ציוד בקרה ושליטה, רושמי הפרעות, מערכות תקשורת וכדי) יש להתקין "כלוב פרדיי" במטרה ליצור מערכת רשתות מברזל המחוברות בצורה קופסה סגורה בהיקף של החדר.

"כלוב פרדיי" יכלול את הקירות, הרצפות ותקרות של החדרים הנ"ל.

לצורך יצירת "כלוב פרדיי" יש לחבר ביניהם את מוטות הברזל הקונסטרוקטיבי בשכבה החיצונית של הקירות, הרצפות והתקרות כמפורט להלן:

✓ במידה ומוטות עשויים מברזל רתיך: החיבורים יבצעו באמצעות ריתוכים בנקודה ההצטלבות, כאשר מרחק בין שתי הנקודות לא יגדל מ-40 ס"מ.

✓ במידה ומוטות עשויים מברזל שאינו רתיך: החיבורים יבצעו באמצעות קשירה בין המוטות ע"י חוט פלדה בנקודה ההצטלבות, כאשר מרחק בין שתי הנקודות לא יגדל מ-40 ס"מ.. בנוסף כל 3 – 2.5 מטר מוטות הזיון (אלמנטים משניים) יחוברו ביניהם ע"י ריתוך באורך 50 מ"מ לפחות.

"כלוב פרדיי" יחובר למסגרות המתכתיות של החלונות ודלתות (משקופים) באותם החדרים, כמו כן "כלוב פרדיי" יחובר למערכת הארקה של הבניין (לפס השוות הפוטנציאלים) ב - 4 נקודות שונות לפחות.

במידה וקירות החדר עשויים מבלוקים ללא ברזל קונסטרוקטיבי, יש להתקין רשתות ברזל Ø8, 40X40 ס"מ על גבי הקירות מתחת לטיח ולחבר אותן לאלמנטים של "כלוב פרדיי" ברצפה ותקרת בטון של החדר.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	מערכת הארקה פרק:	
בתוקף מתאריך:		
עמוד 21 מתוך 22	הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג	

7.16. שכבת אספלט

7.16.1 לצרכי הקטנת מתח מגע ומתח צעד, כל שטח התחנה יכוסה בשכבת אספלט. לאור דרישות לגבי מיגון התחנה, שימוש בחצץ למטרה זאת – אינו מאושר.

7.17. הארקת סיכוכי כבלים

7.17.1 הארקת סיכוכי כבלים מתח עליון תבוצע בהתאם לנוהל מס' 733-003-029-014 של הרשת הארצית אגף השיווק "שיטות חיבור סיכוכי כבלים 161 ק"ו", הכול לפי העדכון האחרון.

7.17.2 הארקת סיכוכי כבלים מתח גבוה תבוצע בהתאם לנספחים 1,2,3,4,5 המצורפים.

7.17.3 הארקת סיכוכי כבלים מתח נמוך (כבלי פיקוד, כבלי מכשור וכדי) תבוצע בהתאם ל - EVK-7349 "הוראות תכנון של מערכת הארקת ציוד אלקטרוני", הכול לפי העדכון האחרון.

הוראות עבודה	חברת החשמל לישראל חטיבת פרויקטים הנדסיים אגף תכנון הנדסי	 חברת החשמל
מס' EVK-10000	מגזר תכנון תחנות משנה מחלקת תכנון אלקטרו מכני לתחמ"ש	
מהדורה מס': 02	מערכת הארקה	פרק:
בתוקף מתאריך:		
עמוד 22 מתוך 22		
הנושא: הוראות לתכנון מערכת הארקה בתחנות משנה/מיתוג		

8.	נספחים	
8.1.	נספח 1:	זיכרון דברים מס' 797-11-229 משיבה שהתקיימה בתאריך 07.11.04.
8.2.	נספח 2:	טבלה "הארקת סיכוך כבלים מתח גבוה בתחנות משנה/מיתוג".
8.3.	נספח 3:	EVK-8119 תחמ"ש פנימית. סכימת הארקת סיכוכי כבלים מ"ג.
8.4.	נספח 4:	EVK-8120 תחמ"ש חיצונית. סכימת הארקת סיכוכי כבלים מ"ג.
8.5.	נספח 5:	מזכר אגף הו"ש מס' 0822 מתאריך 06.12.2006 – הנחיות תכנוניות עקרוניות ביישום כבלי מתח גבוה בתחנות המיתוג והמשנה.



חברת החשמל לישראל
בע"מ
חטיבת פרויקטים
הנדסיים
אגף תכנון הנדסי
מגזר תכנון תחמ"ש
מח' תכנון אלקטרומכני
לתחמ"ש

STR-1202

**תחנת משנה חצי סגורה סטנדרטית
מערכת אספקת מים לכיבוי אש
(מערכת הידרנטים)**

שם	תאריך	חתימה	
ו. פרטמן			הוכן ע"י
ו. בלומנטל			
ל. פריידוביץ			נבדק ע"י
א. שחף			אושר ע"
עדכון מס'	תיאור העדכון	מהדורה מס'	תאריך עדכון
0	מקור	00	03/2008

תוכן עניינים

1.	מטרת העבודה	3
2.	פירוט המערכת	3
2.1.	מערכת כיבוי אש רגילה	3
2.2.	מערכת כיבוי אש עם נגרר קצף	3
2.3.	מערכת כיבוי אש עם הגברת לחץ מים (מיכל מים ומשאבה)	4
2.4.	מערכת כיבוי אש בצורה רדיאלית	4
2.5.	ציוד כיבוי אש בתוך מבנה	4
2.6.	סכמות הידראוליות	4
3.	סיכום והמלצות	5
4.	נספחים	6

1. מטרת העבודה

העבודה נעשתה במסגרת הפעילות המתמדת המתנהלת בחי"י לסטנדרטיזציה ואחידות בתכנון מערכות כיבוי אש בתחנות משנה. העבודה מתבססת על :

* דו"ח STR-1165/01 – חלופות לבנין הפיקוד ולמסדרים מתח גבוה עבור תחמ"ש חצי סגורה סטנדרטית.

* דו"ח STR-1185 – חלופות לתחמ"ש חצי סגורה סטנדרטית עם 4 שנאיים ו-4 קווי יציאה.

בעבודה הובאו פתרונות טכניים למערכת מים לכיבוי אש (מערכת הידרנטים) בהתאם לתנאי אספקת המים מחברת מקורות או גוף אחר, האחראי על אספקת מים לאתר התחנה.

כמו כן בעבודה נכללו הצעות למיקום ציוד כיבוי אש (ברזי כיבוי, ארגזי הידרנטים, מערכת מניה וכד') בשטח החיצוני ובתוך המבנה (חד קומתי ודו-קומתי על פי החלופות המאושרות שבדו"ח STR-1165/01) והצעות לסכמות הידראוליות טיפוסיות של המערכת.

מטרת העבודה – סטנדרטיזציה בתכנון מערכת אספקת מים לכיבוי אש בתחנות משנה חצי סגורות.

2. פירוט המערכת

2.1. מערכת כיבוי אש רגילה

המערכת מתאימה למקרים שבהם נתוני אספקת המים לאתר עונים לדרישות של נוהל מכ"ר 504 (ספיקה של 1250 ל/דקה ולחץ שארי (דינאמי) – 2.5 אטמ' לפחות).

המערכת מהווה מערך צנרת בצורה של טבעה סגורה, עם עמדות הידרנטים במקומות הנחוצים, שבהם או בקירובם יכולה להתלקח אש.

סידור כללי של המערכת הובא בנספח מס' 1.

בהתאם לאומדן שנערך במח' תכנון טכנו-כלכלי, עלות המערכת כ – \$ 70,000 (פירוט ראה נספח מס' 16).

2.2. מערכת כיבוי אש עם נגרר קצף

המערכת מתאימה למקרים שבהם אספקת המים לא תקינה (לא עונה לדרישות נוהל מכ"ר 504 לעיל) אך עדיין מאפשרת הפעלת נגרר קצף (ספיקה לא פחות מ-500 ל/דקה בלחץ שארי של 1.9 אטמ' לפחות).

המערכת כוללת את כל הציוד המותקן במערכת רגילה המתוארת בסעיף 2.1 לעיל בתוספת נגרר קצף שיותקן על משטח בטון.

סידור כללי של המערכת הובא בנספח מס' 2.

בהתאם לאומדן שנערך במח' תכנון טכנו-כלכלי, עלות המערכת כ – \$ 78,000 (פירוט ראה נספח מס' 16).

2.3. מערכת כיבוי אש עם הגברת לחץ מים (מיכל מים ומשאבה)

המערכת הזאת מתאימה למקרים שבהם נתוני אספקת המים לא מספיקים אף להפעלת נגרר קצף (ספיקה - פחות מ-500 ל/ד ו/או לחץ שארי - פחות מ-1.9 אטמ'). בנוסף למערכת שהוצגה בסעיף 2.1 לעיל המערכת הזו כוללת ציוד להגברת לחץ מים (מיכל מים, משאבת לחץ, ברזים וכל הציוד הנלווה). במקרה הזה יש גם להתקין קו מים נוסף (4" לפחות) לאספקת מים למיכל. סידור כללי של המערכת הובא בנספח מס' 3. בהתאם לאומדן שנערך במח' תכנון טכנו-כלכלי, עלות המערכת כ - \$ 180,000 (פירוט ראה נספח מס' 16).

2.4. מערכת כיבוי אש בצורה רדיאלית

מערכות המתוארות בסעיפים 2.1 – 2.3 לעיל מתוכננות בצורה של טבעת סגורה. בנוסף למערכות אלה נבדקה חלופה למערכת בצורה רדיאלית. למערכת רדיאלית חסרונות כדלקמן :

- * אינה מאפשרת איזון לחצים במקרה של סתימת הצנרת.
- * אינה מאפשרת ניתוק קטעים של הצנרת במקרה הצורך.
- * אינה מאפשרת כיסוי של כל שטח התחנה (הידרנט אחד מכסה שטח ברדיוס של כ-25-30 מטר בלבד).

לאור החסרונות המתוארות לעיל אין אנו ממליצים מערכת כיבוי אש בצורה רדיאלית.

2.5. ציוד כיבוי אש בתוך מבנה

- * התקנת ציוד כיבוי אש במבנה דו-קומתי סטנדרטי (חלופה 4 של המבנה לפי דו"ח STR-1165/01) הובאה בנספחים מס' 4,5,6,7.
- * התקנת ציוד כיבוי אש במבנה חד-קומתי סטנדרטי עם מידות כ-20x20 מטר (חלופה 3 של המבנה לפי דו"ח STR-1165/01) הובאה בנספחים מס' 8,9,10.
- * התקנת ציוד כיבוי אש במבנה חד-קומתי סטנדרטי עם מידות כ-35x11 מטר (חלופה 1 של המבנה לפי דו"ח STR-1165/01) הובאה בנספחים מס' 11,12,13.

2.6. סכמות הידראוליות

- * סכימה הידראולית טיפוסית עבור מערכת כיבוי אש עם מבנה דו-קומתי הובאה בנספח מס' 14.
- * סכימה הידראולית טיפוסית עבור מערכת כיבוי אש עם מבנה חד-קומתי הובאה בנספח מס' 15.

3. סיכום והמלצות

- 3.1 מומלץ להשתמש בחומר שהובא בעבודה הנוכחית כחומר סטנדרטי בתכנון מערכת מים לכיבוי אש (מערכת הידרנטים) בתחנות משנה חצי סגורות.
- 3.2 מומלץ לתכנן את המערכת בהתאם לנתוני אספקת מים לאתר התחנה :
- ספיקה של 1250 ל/דקה ולחץ שארי (דינאמי) – 2.5 אטמ' לפחות – מערכת רגילה לפי סעיף 2.1 לעיל.
 - ספיקה בין 500 ל- 1250 ל/דקה ולחץ שארי (דינאמי) – בין 1.9 ל- 2.5 אטמ' – מערכת עם נגרר קצף לפי סעיף 2.2 לעיל.
 - ספיקה פחות מ-500 ל/דקה ו/או לחץ שארי (דינאמי) – פחות מ-1.9 אטמ' – מערכת עם הגברת לחץ מים לפי סעיף 2.3 לעיל.
- 3.3 מערכת כיבוי אש בצורה רדיאלית אינה מומלצת.

נספחים

מס' 1 - EVK 8208 - תחנת משנה חצי-סגורה.

- מערכת כיבוי אש היקפית טיפוסית רגילה.
- מס' 2 - EVK 8209 - תחנת משנה חצי-סגורה.
מערכת כיבוי אש היקפית טיפוסית עם נגרר קצף.
- מס' 3 - EVK 8210 - תחנת משנה חצי-סגורה. מערכת כיבוי אש היקפית טיפוסית עם מערכת הגברת לחץ (מיכל מים ומשאבה).
- מס' 4 - EVK 8211 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג. קומת מרתף. העמדת עמדות כיבוי אש.
- מס' 5 - EVK 8212 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג. קומה קרקע. העמדת הידרנטים.
- מס' 6 - EVK 8213 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג. קומת ביניים. העמדת עמדות כיבוי אש.
- מס' 7 - EVK 8214 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג. קומת "א". העמדת עמדות כיבוי אש.
- מס' 8 - EVK 8157 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג חד-קומתי עם מידות כ- 20x20 מטר. תוכנית המרתף. העמדת עמדות כיבוי אש.
- מס' 9 - EVK 8158 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג חד-קומתי עם מידות כ- 20x20 מטר. תוכנית קומת קרקע. העמדת הידרנטים.
- מס' 10 - EVK 8159 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג חד-קומתי עם מידות כ- 20x20 מטר. תוכנית גג. העמדת הידרנטים.
- מס' 11 - EVK 8221 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג חד-קומתי עם מידות כ- 35x11 מטר. קומת מרתף. העמדת עמדות כיבוי אש.
- מס' 12 - EVK 8222 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג חד-קומתי עם מידות כ- 35x11 מטר. קומת קרקע. העמדת עמדות כיבוי אש והידרנטים.
- מס' 13 - EVK 8228 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין פיקוד ולמסדרים מ"ג חד-קומתי עם מידות כ- 35x11 מטר. קומת גג. העמדת הידרנטים.
- מס' 14 - EVK 8216 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין דו-קומתי. סכמה הידראולית.
- מס' 15 - EVK 8215 - תחנת משנה חצי-סגורה. בנין חד-קומתי. סכמה הידראולית.
- מס' 16 - אומדן עלויות של מערכת כיבוי אש במים.

THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD.
SUBSTATIONS PROJECTS DIVISION
SUBSTATION PLANNING SECTOR

STR-1855

מפרט טכני

עבור תכנון לוח חשמל לפיקוד

וריכוז התראות למערכת

כיבוי אש היקפית

Rev	Description
00	מפרט חדש

	NAME	DATE	SIGNATURE
PREPARED	בר עוז ש.	24.04.23	
CHECKED	בר עוז ש.	24.04.23	
APPROVED	גוטליב י.	24.04.23	

תוכן

3.....	1. כללי
6.....	2. תקנים וסטנדרטים
6.....	3. דרישות טכניות לגבי ייצור הלוחות
12.....	4. מדידה לפי מרכיבי הלוחות
12.....	5. אחריות היצרן
13.....	6. נתונים עבור לוח החשמל עפ"י ת"י 61439-1,2
17.....	7. נספחים:

1. כללי

1.1 המזמין: חברת התכנון שתקרא להלן "המזמין".

1.2 שם הפרוייקט: לוח חשמל לפיקוד וריכוז התראות ממערכת כיבוי אש היקפית בתחנת משנה.

1.3 היקף הפרויקט

תכנון עבור ייצור, אספקה, הובלה, התקנה והפעלה של לוח חשמל עבור פיקוד וריכוז התראות ממערכת כיבוי אש היקפית.

1.4 הנחיות לתכנון

על הספק להעביר למזמין את המסמכים הבאים:

1.4.1 תיעוד מלא המתייחס לאישורי הסמכה לייצור לוחות חשמל בהתאם לדרישות ת"י 61439-1,2, כולל סיסטם וציוד שיוותקן בתוך הלוחות.

1.4.2 כתנאי סף, על יצרן הלוחות להופיע ברשימת היצרנים המוסמכים ע"י מכון התקנים הישראלי (במהדורה המעודכנת למועד המכרז) לייצר לוחות החשמל (כולל סיסטם וציוד) שמסומנים בתו תקן לפי ת"י 61439-1,2.

1.4.3 רשימת ציוד חשמלי אשר בדעת הקבלן להשתמש בבניית הלוח, עם פירוט של הדגמים כולל קטלוגים של יצרני הציוד.

1.4.4 דגם ומידות הארון, כולל קטלוגים של היצרן.

1.4.5 תוכנית ראשונית של מבנה הלוח, כולל מידות, מבט פנימי וחיצוני.

אחרי קבלת ההזמנה, על הספק להעביר למזמין את המסמכים המפורטים מטה, לשם אישורם:

- רשימת תוכניות.
- תכנית מפורטת של מבנה הלוח, כולל פרטים ומידות, חתכים, מבט פנימי וחיצוני.
- דיאגרמות חד קוויות ודיאגרמות חיווט.
- רשימת שלטים.
- פרטי ההרכבה של הלוח, מהלך פסי צבירה וכו', רשימת הצידוד החשמלי עם פירוט התוצרת, הדגם, וכל הנתונים החשמליים של האביזרים.
- קביעת נהלים של היצרן עבור ביקורת ואבטחת איכות בהתאם למפרט Q-APP-02-PR (נספח)
- חישובי עליית הטמפרטורה בתוך הלוח.

על יצרן מרכיב של הלוח להצהיר על כך שלוח תוכנן, נבנה ונבדק בהתאם

לת"י 61439-1,2.

היצרן מתחייב להעביר לאישור את השרטוטים הדרושים ב- 3 העתקים ללא עיכוב.
כל השרטוטים יהיו ממוחשבים בפורמט DWG או PDF.

המזמין רשאי לעשות בחומר המוגש הנ"ל תיקונים, שינויים והערות ויחזירו לספק, אשר יעדכן ויבצע בהתאם. תהליך זה יכול לחזור על עצמו עד לאישור הסופי על ידי המזמין.

במידה והיצרן יידרש לבצע שינויים או תוספות בתוכניות הנ"ל, כל עיכוב בביצוע ההזמנה יחול על היצרן.

כמו כן, היצרן אינו רשאי לבצע כל עבודה המסתמכת על התוכניות שהגיש למזמין עד לקבלת אישור המזמין בכתב, עבור התוכניות ורשימות הצידוד המותקן בלוחות. המזמין לא יעכב את מתן האישור או מתן הערותיו עבור התוכניות כאמור.

אישור התוכניות ע"י המזמין ניתן באופן כללי בלבד, ואינו משחרר את היצרן ממילוי התחייבויותיו ודרישות המסומנות במפרט זה.

אחרי אישור סופי של המזמין לביצוע בניית הלוח, על היצרן לשלוח למזמין 3 עותקים מכל תוכנית מעודכנת.

לאחר ביצוע העבודה, הספק יעביר למזמין העתקים מעודכנים מכל תוכנית כפי שבוצע בשטח (AS MADE).

הלוח ייוצר בשיטת יצור סטנדרטית, כלומר שליצרן יש קטלוגים בהם מוגדרת השיטה בה מיוצרים הלוחות כולל פרטים ומידות סטנדרטיים, שיטות חיבור מפסי הצבירה אל האביזר, שיטת ההתקנה של האביזר, סידור האביזרים בתוך פנלים סטנדרטיים בהתאם לגודלם הפיזי והזרם הנומינלי שלהם וכן שיטות להרחבת הלוח בעתיד.

במידה ויידרש, ייוצר לוח במידות לא סטנדרטיות על מנת להתאים את הלוח למקום המיועד לו ללא תוספת מחיר.

בחירת ציוד חשמלי שיונתקן בתוך הלוח תבוצע בהתחשבות לשמירת סלקטיביות מלאה בין מפסקי זרם, עם הקפדה על הגנה עורפית.

שיטת הסימון בתכניות תהיה תקנית לפי תקן ישראלי או תקן IEC.

המחיר כולל גם בדיקה בהפעלה ניסיונית של הלוח במפעל ולאחר אספקתו, הצבתו וחיבורו להזנות וליציאות בהתאמה.

2. תקנים וסטנדרטים

לוחות חשמל יעמדו בדרישות ת"י 61439-1,2.

יצרן הלוחות יעביר למזמין אישורי הסמכה של מכון התקנים לפי ת"י 61439-1,2 ו-9002 ISO ולהתאמת הלוחות לחוק החשמל.

כל המכשירים והציוד אשר בדעת היצרן להשתמש בהם, יענו לדרישות התקן הישראלי המתאים ויעמדו בבדיקה.

3. דרישות טכניות לגבי ייצור הלוחות עבור דרישות נתונים טכניים ללוחות חשמל ראה פרק 6.

3.1 עמידות בטמפרטורה

כל ציוד החשמלי שיוקן בתוך הלוחות צריך להיות מותאם לעבודה בטמפרטורה סביבתית שנקבעת בהתחשבות בהתחממות פנימית של הלוח.

על ספק הלוחות להעביר למזמין את חישובי עליית טמפרטורה עבור כל אחד מלוחות חשמל לפי תקן IEC 60890 לטמפרטורה סביבתית והמסומנת בטבלת נתונים, פרק 6.

3.2 עמידות בזרמי הקצר

לוחות החשמל יעמדו בזרם קצר לפי המסומן בתכניות ובטבלת נתונים, פרק 6.
על היצרן להציג הוכחות (חישובים, מסמכים) לעמידות הלוחות בזרם קצר הנדרש.

3.3 מבנה מכני

מבנה הלוח מיועד לשימוש חיצוני ויורכב מארונות עשויים מתכת או פוליאסטר ובמידות לפי DIN 43629 כולל אפשרות נעילה.

הארונות יעמדו בתנאים פיזיים חיצוניים כמוגדר בתקן IEC-60947 בעלי דרגת הגנה IP65 לפחות ומחומר כבה מאליו בדרגת V0 בתקן UL94 .

הלוחות ייבנו בשיטה מודולארית כולל אביזרי הרכבה מודולאריים המאפשרים הוספת ציוד ללא קושי, התאים יכללו פרופילים פנימיים עם חורים המתאימים לבניה מודולארית.

ניתן להרכיב את הציוד החשמלי עבור כל לוח על פלטה מתאימה או התקן אחר שווה ערך, ואחר כך יש להתקין את הפלטה בתוך ארגז חלוקה בגודל המתאים.

כל כניסות הכבלים יהיו מלמטה. כניסות הכבלים יהיו באמצעות מכפשים (אנטיגרונים) בדרגת אטימה IP65 .

המבנה של הלוחות יתוכנן באופן שיאפשר גישה נוחה לכל חלק וחלק שבתוכו.

על היצרן לתכנן ולהתאים כל המידות לציוד המוצע על ידו.

לא תוכר כל תביעה על הגדלת הלוחות עקב אי התאמתם לציוד.

כל החיבורים המתפרקים יבוצעו באמצעות הברגה במידות תקניות בריטיות.

כל לוח יצויד בסכמה בתוך נרתיק מורכב בחלק הפנימי של דלת הלוח.

ידיות הדלת של הלוח יהיו מצופים ניקל ותינתנה לנעילה. המפתח לכל המנעולים בלוחות

יהיה אחיד, ובנוסף מצויד בהתקן עבור סגירת המנעול בתליה.

3.4 שלטים עבור הלוח

על כל הציוד בתוך הלוח יהיה מוטבע סימון התקן אליו הוא מתאים, או סימון המכון המאשר את התאמתו לתקן הרלבנטי. שילוט יהיה מסנדיץ' חרוט. שילוט פנימי יכלול מספר מעגל ותאור מקוצר של יעוד המעגל. שילוט מפסקים ראשיים יכלול את שם המפסק, מוזן מלוח..., זרם נומינלי, כיוול, כיוול מירבי מותר, חתך כבל מחובר ודגם הכבל. שילוט יוצמד ללוח באמצעות ברגים או מסגרות.

גוון השילוט: שחור – מעגלים רגילים

אדום – מעגלים חיוניים

כחול – מעגלי אל פסק

ירוק - מתח נמוך מאוד

לכל לוח יהיה שלט המורה על תפקידו, מספרו ומקור הזנתו.

3.5 מבנה חשמלי

חיווט הלוחות

החיווט בלוחות ייעשה באמצעות חוטים מנחושת, ברמה איכותית גבוהה.

שני הקצוות של כל חוט בתוך הלוח יסומנו בסרט מתאים לסימון ההדק אליו הוא מחובר. הכניסות והיציאות ירוכזו בחלקו התחתון של הלוחות. כל יציאה תסומן בסימון המתאים בהתאם לשייכותה למעגל מסוים, לכל יציאה יהיה מיועד בורג הארקה ובורג האפס מתאים אשר יותקנו בקרבת מקום ובאופן המאפשר זהותם ושייכותם ללא סימונים נוספים.

סוגי המהדקים

כל לוחות החשמל יצוידו במהדקים מחומר טרמוסטי מלמין.

הארקת הלוחות

הארקת כל לוח תבוצע באמצעות פס נחושת אשר יעבור לכל רוחבו של הלוח ואליו יחוברו גם כל האלמנטים המתכתיים שאינם תחת מתח חשמלי.

בדיקה סופית של הלוחות

כל לוח חשמל יעבור בדיקה שתבוצע בנוכחות אנשי יחידת מעבדות ובקרת איכות של חברת החשמל.

הזמנת המפקח, המתכנן וגורמי ביקורת איכות של חח"י לבדיקת הלוחות במפעל היצרן תלווה בטופס בדיקת הלוחות שנעשה על ידי היצרן, כשהוא ממולא וחתום לכל פרטיו.

לאחר התקנת לוח החשמל באתר המזמין וחיבורו להזנה ולכל מרכיבי החשמל האחרים הקשורים לשער יהיה על הקבלן/יצרן להגיש למזמין דו"ח בדיקה סופית של הלוחות ע"י בודק חשמל מוסמך על פי חוק החשמל.

מסירת השער החשמלי תתאפשר רק לאחר קבלת דוח בודק חשמל המוכיח שהלוח שהותקן באתר עומד בכל הדרישות ע"פ חוק החשמל.

אינסטלציה חשמלית

ההזנה החשמלית לארון הפיקוד וריכוז ההתראות **תבוצע ע"י הקבלן**, המשמעות הינה הנחת כבל חשמל מתאים במוביל מתאים בין מקור האנרגיה של חח"י (לוח חשמל ראשי הממוקם בבניין הפיקוד) לבין לוח הפיקוד וריכוז ההתראות.

חיבור הכבל כאמור בצד חח"י למקור המתח יעשה ע"י חח"י וחיבור הכבל בצד לוח החשמל של השער החשמלי יבוצע ע"י הקבלן.

כל האינסטלציה התת קרקעית תהיה בהתאם לתקנות וחוק החשמל ע"י צנרת מתאימה ומבוטנת כנדרש, כולל תיקוני אספלט באם ידרשו, והם יבוצעו רק לאחר אישור התוואים ע"י נציגי המזמין. כל האינסטלציה העל קרקעית תהיה המוגנת IP-65 ובהתאם לתקנות וחוק החשמל ע"י צנרת מגולוונת או צנרת אחרת עמידה מכנית ובקרינה UV, הכל בעזרת מהדקים בלתי מחלידים מתאימים.

כל כבלי החשמל והפיקוד למיניהם, שישמשו באינסטלציה החשמלית הנ"ל שבין מרכיבי מיתקן השער, יהיו בהתאם לתקנות, לחוק החשמל ובעלי תו-תקן המוכר והמאושר ע"י המזמין.

כל מובילי החשמל הגמישים שבקרבת הצידוד - יהיו מצינור ספירלי משוריין ממתכת, מצופה מעטה פלסטי מתאים מבפנים ומבחוץ, שיאושר ע"י המזמין.

כל כבלי החשמל והפיקוד השזורים, למיניהם השונים, יצוידו בקצותיהם בסופיות מתאימות לפי התקנים.

דרישות שונות 3.6

3.6.1 פסי הצבירה יהיו מנחושת אלקטרוליטית ובחתך המתאים, מחוזקים למבודדים, העומדים בפני זרמי קצר הדרושים ויהיו מוגנים בפני מגע מקרי על ידי מכסה מחומר מבדד.

3.6.2 הלוח יותקן בסביבה חיצונית ולכן יהיה בעל דרגת הגנה IP65 לפחות.

3.6.3 מפסיקים ראשיים או אביזרים להפעלה תדירה כמו לחצנים או אביזרי פיקוח (מנורות סימון וכו') יותקנו בדלת פנימית בצורה כזו שתאפשר פתיחת הדלת החיצונית ותפעול הלוח ללא צורך בגישה ישירה לפנים הלוח.

3.6.4 כניסות הכבלים יעשו מתחתית הלוח בעזרת אנטיגרין PVC כולל אום הידוק ובדרגת הגנה IP-65.

3.6.5 ההתראות שעל מתכנן הלוח לאפשר ללקוח הם:

- התראת חוסר מתח.

- התראה על פתיחת מפסק ראשי כתוצאה מתקלה.

3.6.6 בתחתית ארון החשמל יותקנו פסי מהדקים עבור כניסת מתח, פיקודים, מוליכי אפס ומוליכי הארקה כשהם מופרדים לחלוטין.

3.6.7 הלוח יותקן על גבי קונסטרוקציה קיימת – באחריות הקבלן טרם ייצור הלוח לבדוק ולהתאים את גודל הלוח לקונסטרוקציה הקיימת כיום בשטח.

3.7 מערכת הפיקוד

3.7.1 לוגיקה לפתיחת / סגירת ברזי מילוי ולהפעלת התראה כללית והתראה חמורה במערכת הכיבוי ההיקפית יבוצע בהתאם לתרשים הלוגי בנספח 1 והתוכנית לדוגמה שבנספח 2 המצורפים למפרט זה.

3.7.2 התנאים להפעלת התראה חמורה :

- מצוף חוסר מים הופעל
 - מצוף התחלת מילוי הופעל – התראת תקלה כללית בלבד
 - מצוף התחלת מילוי הופעל למשך 15 דקות ויותר
- 3.7.3 התנאים לסגירת ברז מילוי:
- מצוף הפסקת מילוי הופעל
 - מצוף גלישה הופעל
 - מצוף חוסר מים + ספירת זמן של 360 דקות (זמן משוער למילוי ממצוף חוסר מים).
 - מצוף התחלת מילוי + ספירת זמן של 30 דקות (זמן משוער למילוי ממצוף התחלת מילוי).

3.7.4 התנאים לפתיחת ברז מילוי:

• מצוף חוסר מים מופעל + מצוף הפסקת מילוי לא מופעל + מצוף גלישה לא מופעל (סגירת הברז תבוצע אחרי 360 דקות גם אם ההתניות ממשיכות להתקיים).

• מצוף תחילת מילוי מופעל + מצוף הפסקת מילוי לא מופעל + מצוף גלישה לא מופעל (סגירת הברז תבוצע אחרי 30 דקות גם אם שאר ההתניות ממשיכות להתקיים).

3.7.5 יש להעביר חיווי לארון פיקוד ריכוז התראות, על מצב כל הברזים, המצופים והתראות משאבת הכיבוי של מערכת הכיבוי ההיקפית.

3.8 ציוד למתח נמוך

הציוד החשמלי המיועד למתח נמוך שיורכב בכל הלוחות יהיה מטיב מעולה ומותאם לכל הדרישות של מפרט זה ולייעודו במתקן, הוא יהיה מתוצרת מוכרת ומנוסה בתנאי הארץ מזה מספר שנים.

דרישות טכניות לציוד החשמלי של הלוחות

על המוצרים המותקנים בלוחות החשמל לעמוד בכל דרישות התקן הישראלי ו/או בתקן ארץ ייצורם, IEC 60947-2, IEC 60898, בדרישות מפרט זה וכן בדרישות כמפורט להלן:

א. **מפסקי זרם מסוג (MCCB) MOULDED CASE** יהיו בעלי כושר ניתוק הנדרש, מגבילי זרם קצר (CURRENT LIMITING), עם מתג לויסות הידנית של זמן השהיה להפעלת המפסק בעומס יתר של הקו. כושר ניתוק המפסקים יהיה $I_{cs}=I_{cu}$.

(כל מפסקי זרם יצוידו ביחידות מגעי עזר ויחידות מגעי תקלה Trip indicating contact).

כל מפסקי הזרם יצוידו ביחידות הניתנות לנעילה במצב מופסק.

מפסקים יהיו בעלי יחידת הגנה מתכוננת בפני זרם העמסת יתר ובפני זרם קצר – הגנה קבועה, כאחד.

ב. **מפסקי זרם חצי-אוטומטיים זעירים** יהיו בעלי כושר ניתוק לפי תקן IEC60898, IEC 60947-2 יהיו בעלי כושר ניתוק של 15 KA, חד-קוטבי ב-230 וולט, תלת-קוטביים ב-400 וולט, בעלי אופן C. המא"זים יהיו ניתנים לגישור חיצוני.

ג. **ממסרים** יהיו בעלי 6 מגעים הניתנים לשינוי (N/O או N/C) או ארבעה מגעים מחליפים (CH/O) ל-10 אמפר ב-230 וולט, מדגם נשלף (כולל בסיס), תואמים לתקן בינלאומי IEC 60947-5.

ד. **שנאי פיקוד** 25VA 230/24V להזנת מעגלי פיקוד יותקן בקופסה נפרדת עם חריצי איורור, יתאים לתקן בינלאומי IEC 61558-2-2.

שנאי זרם עם דרגת דיוק CLASS 0.5,

רמת בדוד 600V, זרמים נקובים כפי שמופיע בתכניות חד קוויות, יתאימו לתקן בינלאומי IEC 60044-1.

ה. **לחצני ההפעלה וההפסקה** יהיו להתקנה על הדלת הפנימית, בעלי מגעים N.O 4 ו-N.C 4 ל- 10 אמפר ב- 230V ויהיו תואמים לתקן בינלאומי IEC 60947-5.

ו. **מנורות סימון** יהיו עם נורות LED.

4. **מדידה לפי מרכיבי הלוחות**

הלוחות ימדדו בצורת יחידות מושלמות (קומפלט).

מחירים יכלול את המבנה וכל האביזרים המורכבים עליהם, הציוד החשמלי, וכן כל חומרי העזר הדרושים כגון: פסי צבירה, מהדקים, ברגים, שלטי סימון למיניהם, צביעה וכל יתר העבודות שלא נמדדות בנפרד.

כמו כן מחירי הלוחות יכללו את בדיקתם, הפעלתם הניסיונית, הובלתם, פריקתם ומסירתם במקום.

5. **אחריות היצרן**

היצרן יהיה אחראי לאיכות הציוד החשמלי, למבנה הלוחות, לטיב הביצוע במשך תקופה של 12 חודשים, החל מחיבורם לרשת החשמל והפעלתם לשביעות רצונו של המזמין.

הפעלת הציוד כאמור תיעשה ע"י הספק, בהתאם לקבוע בחוזה.

כמו כן יהיה הספק אחראי לאיכות המוצרים שיוקנו או יוחלפו על ידו למשך התקופה כאמור.

היצרן מתחייב לתקן את כל הנזקים שיתגלו בציוד, ו/או במבנה של כל לוח כתוצאה מההובלה או נסיעה, פגיעה מקרית בזמן ההובלה, פריקה וכו', לשביעות רצונו של המזמין.

אין לעשות שינויים, החלפות או סטיות אילו-שהם מהמסומן בשרטוטים ובמפרט בלי אישור של המזמין.

ההכנסה לניצול של לוח החשמל תעשה לאחר בדיקה של חשמלאי מהנדס אשר ימציא תעודת בדיקה מושלמת ללא כל ליקוי עבור ארון חשמל לריכוז התראות.

6. נתונים עבור לוח החשמל עפ"י ת"י 61439-1,2

Characteristics	Default	Options listed in standard	User
Electrical system			
Earthing system	Manufacturer's	TT / TN-C / TN-C-	TN-S
	standard, selected to suit local requirements	S / IT, TN-S	
Nominal voltage (V)	Local, according to installation conditions	max 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c.	400V
Transient over voltages	Determined by the electrical system	Overvoltage category	6kV
Temporary over voltages	Nominal system voltage + 1200 V	None	600V
Rated frequency f_n (Hz)	According to local installation	d.c./50 Hz/60 Hz	50 Hz
Additional on site testing requirements: wiring, operational performance and function	Manufacturer's standard, according to	None	-
Short-circuit withstand capability			
Prospective short-circuit current at supply terminals I_{cp} (kA)	Determined by the electrical system	None	25kA
Prospective short-circuit current in the neutral	Max. 60 % of phase values	None	15kA
Prospective short-circuit current in the protective circuit	Max. 60 % of phase values	None	15kA
SCPD in the incoming functional unit requirement	According to local installation	Yes / No	Yes
Co-ordination of short-circuit protective devices including external short-circuit protective device details	According to local installation		-
Data associated with loads likely to contribute to the short-circuit current	No loads likely to make a significant contribution	None	-

Protection of persons against electric shock in accordance with IEC 60364-4-41			
Type of protection against electric shock – Basic protection (protection against direct contact)	Basic protection	According to local installation	Basic protection
Type of protection against electric shock – Fault protection (protection against indirect contact)	According to local installation conditions	Automatic disconnection of supply / Electrical separation / Total	Electrical separation

Characteristics	Default	Options listed in standard	User
Installation environment			
Location type	Manufacturer's standard, according to	Indoor / outdoor	INDOOR
Protection against ingress of solid foreign bodies and ingress of water	Indoor (enclosed): IP 2X	IP 00, 2X, 3X, 4X, 5X, 6X	IP32
Protection after removal of with drawable part	Manufacturer's standard	As for connected position / Reduced protection to	IK08
External mechanical impact (IK)	None	None	-
Resistance to UV radiation (applies for outdoor assemblies only unless specified otherwise)	Indoor: Not applicable. Outdoor:	None	Not applicable
Resistance to corrosion	Normal Indoor/Outdoor	None	Normal
Ambient air temperature – Lower limit	Indoor: –5 °C	None	20°C
Ambient air temperature – Upper limit	40 °C	None	30°C
Ambient air temperature – Daily average maximum	35 °C	None	25°C
Maximum relative humidity	Indoor: 50 % at 40 °C	None	50 % at 30 °C
Pollution degree (of the installation environment)	Industrial: 3	1, 2, 3, 4	2

Altitude	≤ 2 000 m	None	≤ 2000m
EMC environment (A or B)	A/B	A/B	A
Special service conditions (e.g. vibration, exceptional condensation, heavy pollution, corrosive environment, strong electric or magnetic fields, fungus, small creatures, explosion hazards, heavy vibration and shocks, earthquakes)	No special service conditions	None	No special service conditions

Characteristics	Default	Options listed in standard	User
Installation method			
Type	Manufacturer's standard	Various e.g. floor standing / wall mounted	
Stationary/Movable	Stationary	Stationary / movable	Stationary
Maximum overall dimensions and weight	Manufacturer's standard, according to application	None	~500kg ~2600x2100x
External conductor type(s)	Manufacturer's standard	Cable / Busbar running System	Cable
Direction(s) of external conductors	Manufacturer's standard	None	Bottom
External conductor material	Copper	Copper aluminium	Copper
External phase conductor, cross sections, and terminations	As defined within the standard	None	16-95mm ²
External PE, N, PEN conductors cross sections, and terminations	As defined within the standard	None	16-50mm ²
Special terminal identification requirements	Manufacturer's standard	None	-
Storage and handling			

Maximum dimensions and weight of transport units	Manufacturer's standard	None	-
Methods of transport (e.g. forklift, crane)	Manufacturer's standard	None	-
Environmental conditions different from the service conditions	As service conditions	None	-
Packing details	Manufacturer's standard	None	-
Operating arrangements			
Access to manually operated devices		Authorized persons / ~~Ordinary persons~~	Authorized
Location of manually operated devices	Easily accessible	None	Easily accessible
Isolation of load installation equipment items	Manufacturer's standard	Individual / groups / all	Individual
Maintenance and upgrade capabilities			
Requirements related to accessibility for inspection and similar operations	No requirements for accessibility	None	No requirements for accessibility
Requirements related to accessibility for maintenance in service by	No requirements for accessibility	None	No requirements for accessibility
Characteristics	Default	Options listed in standard	User
Requirements related to accessibility for extension in service by authorized persons	No requirements for accessibility	None	No requirements for accessibility
Method of functional units connection			
	Manufacturer's standard	None	Fixed connection
Protection against direct contact with hazardous live internal parts during maintenance or upgrade (e.g. functional units, main busbars, distribution busbars)	No requirements for protection during maintenance or upgrade	None	-
Gangways	Basic protection	None	-
Method of functional unit's connection		F fixed connections D disconnect-able connections	-
NOTE This refers to the capability of removal and re-insertion of functional units.			
Form of separation		Form 1, 2, 3, 4	2A

Capability to test individual operation of the auxiliary circuits relating to specified circuits while the functional unit is isolated		None	
Current carrying capability			
Rated current of the ASSEMBLY InA (amps)	Manufacturer's standard, according to application	None	400A
Rated current of circuits Inc (amps)	Manufacturer's standard,	None	63A-250A
Rated diversity factor	As defined within the standard	RDF for groups of circuits / RDF for whole ASSEMBLY	
Ratio of cross section of the neutral conductor to phase conductors: phase conductors up to	100 %	None	100 %
Ratio of cross section of the neutral conductor to phase conductors: phase conductors above	50 % (min. 16 mm ²)	None	50 %
^a For exceptionally onerous applications, the user may need to specify more stringent requirements to those in the standard. ^b In some cases information declared by the ASSEMBLY manufacturer may take the place of an agreement.			

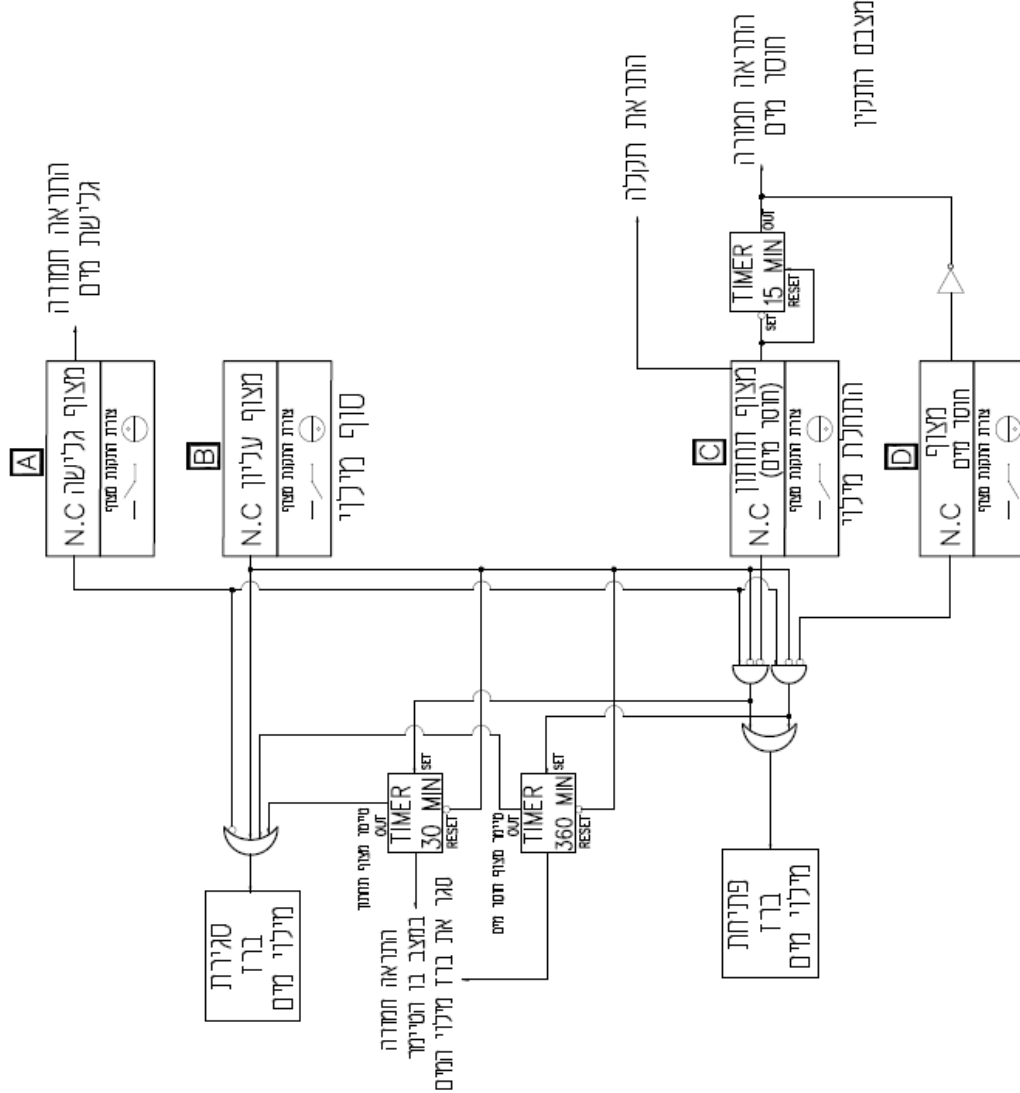
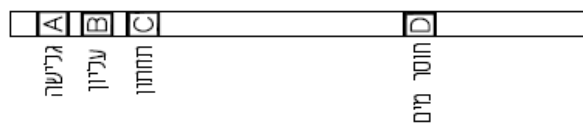
7. נספחים:

7.1 לוגיקת מצופי מיכל מים

7.2 תוכנית לוח פיקוד וריכוז התראות מערכת כיבוי היקפית

נספח 1

מיקום מצופים



הערבה:
יש לשם לב לצורת ההתקנה של המצופים - כל המצופים במצבם התקין יהיו סגורים N.C.

מערבט כימי אט דיקטפ
אדון ריכט דערמאט ופיקוד לבדו תשנ"ו - 65P



תוכניות עזר:

מסדרים 150 ק"ו ו-33 ק"ו סידור כללי

מסדרים 150 ק"ו ו-33 ק"ו סידור כללי להארקה
הוראות גילון

T37E-375/24

T37E-354/12

EVK-6240

הערות:

- 1- ביצוע העבודות לפי תקנות חשמל (הארקת יסוד) התשמ"א – 1981 עמוד 1504 (מרב) התקנות 4271 מ-13/9/81), ועידכונים משנות 1992, 1995 (ק"ת 5474, 5656)
- 2- אלקטרודת הארקה, טבעת הגישה ומוליך הארקה בין טבעת הגישה לפס השואות הפוטנציאליים יהיו מפלדה #12 או מפלדה 30x4 מ"מ, לפי המופיע בתכנית, ושאינם חלק מברזל הזיון של היסוד.
- 3- הבטחת רציפות חשמלית בין חלקים של טבעת הגישה, בין מוליך הארקה לטבעת הגישה, ובין אלקטרודת הארקה לטבעת הגישה תעשה ע"י ריתוך באורך 50 מ"מ לפחות .
- 4- התקנת הארקת היסוד, מוליך הארקה וחזרו לפס השואות הפוטנציאליים – בתבוצע בפיקוח של אגף
- 5- יש לחבר את מערכת הארקה של היסוד למערכת הארקה של התחנה – ראה תוכנית 76-782E
- 6- יש לבדוק את רציפות החשמלית של מערכת הארקה היסוד ע"י אגף הביצוע.
- 7- לאחר ביצוע ריתוך בין חלקים מגורוינים יש לתקן את הגיליון. עובי הריתוך יהיה כן
- 8- כל הריתוכים הנדרשים יבוצעו בהמשך להוראות כלליות לריתוך מבנים מפלדה פח
- כל הריתוכים יהיו מלאים מוצפים בכל אורך הארקה.
- 9- כל המידות במ"מ.

10 – הוראות גיליון: 6240-EVK

מקרא

– יסוד למשאבה וסככה

– פרטי הארקה מבוטנת

סה"כ משקל כולל: ~40kg

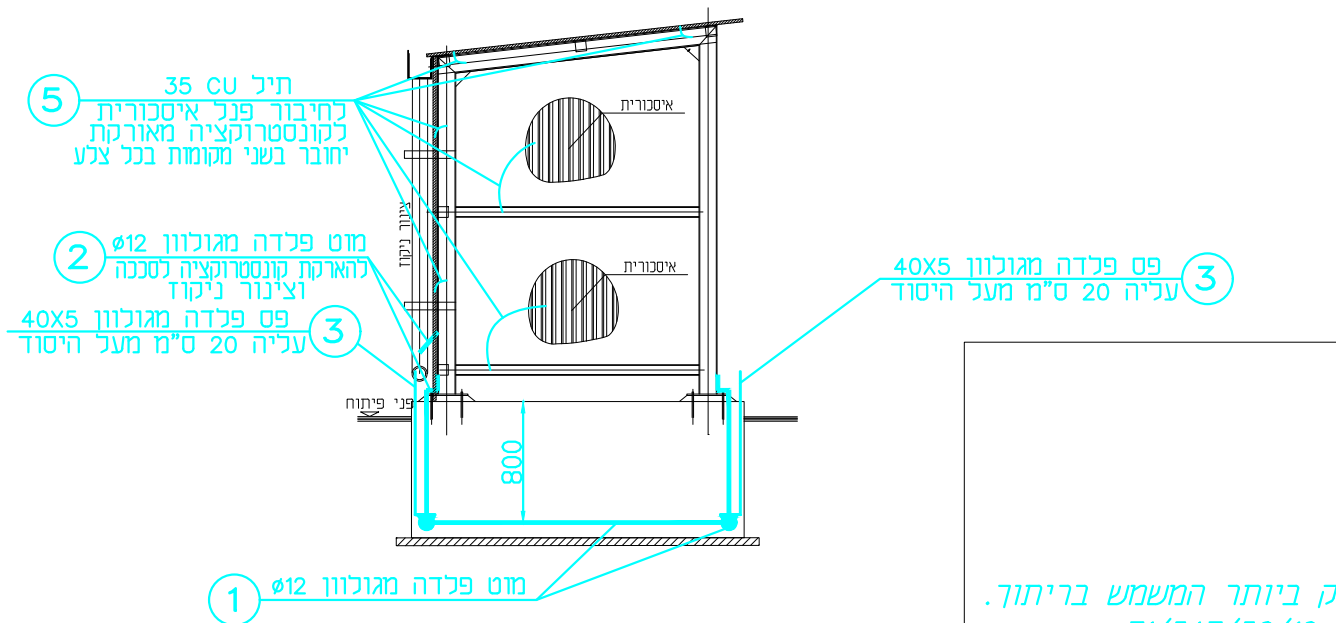
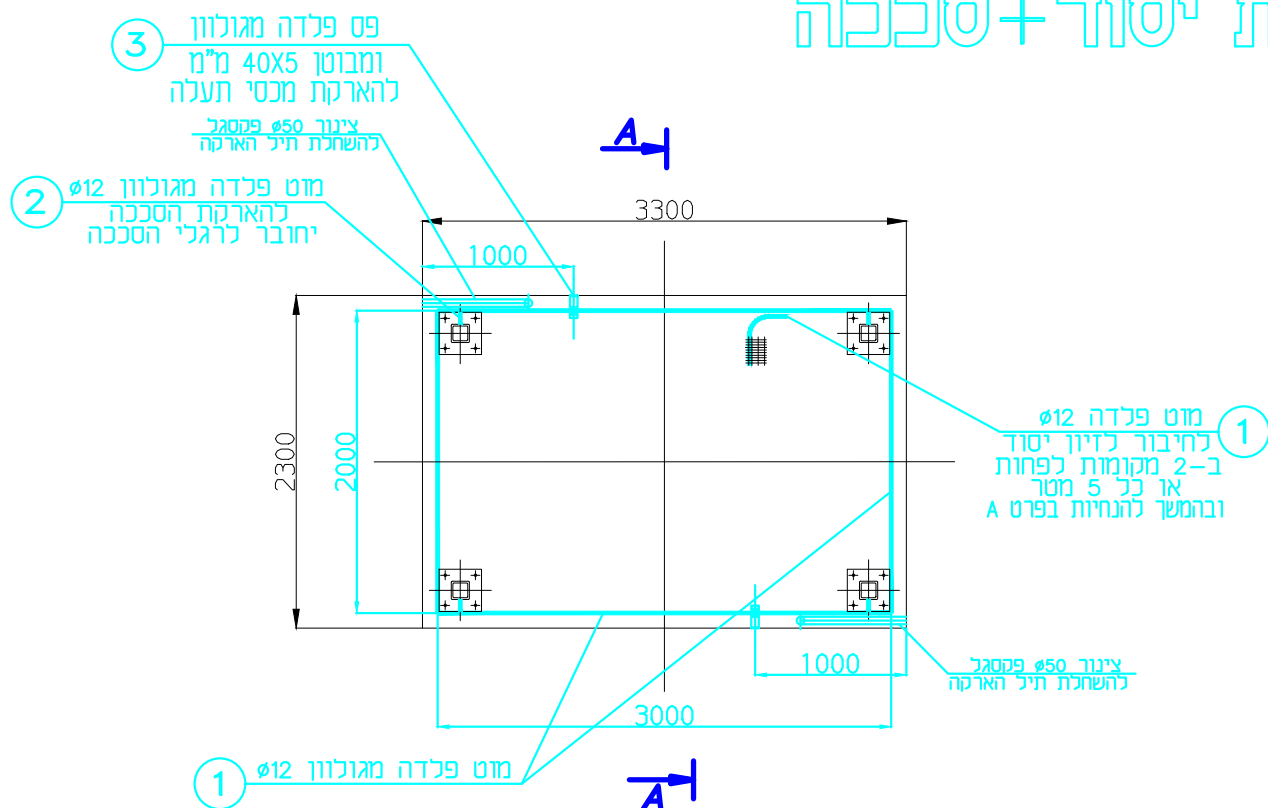
5	-	תיל ST 35 גמיש כ-5 מטר			כולל נעלי כבל-בורגים ודיסקיות מתאימים
3	-	פס פלדה 40/5 כ-10 מטר	St-37 מגניזון	16Kg	הברזל אינו חלק מברזל הזיון
2	-	מוט עגול Ø12 רתיך כ-5 מטר	St-37 מגניזון	5Kg	הברזל אינו חלק מברזל הזיון
1	-	מוט עגול Ø12 רתיך כ-15 מטר	St-37 שחור	15Kg	הברזל אינו חלק מברזל הזיון
סעיף	כמות	תיאור	חומר	משקל	הערות

מבולת חומרים טייסופקו ע"י הקבלן האזרחי

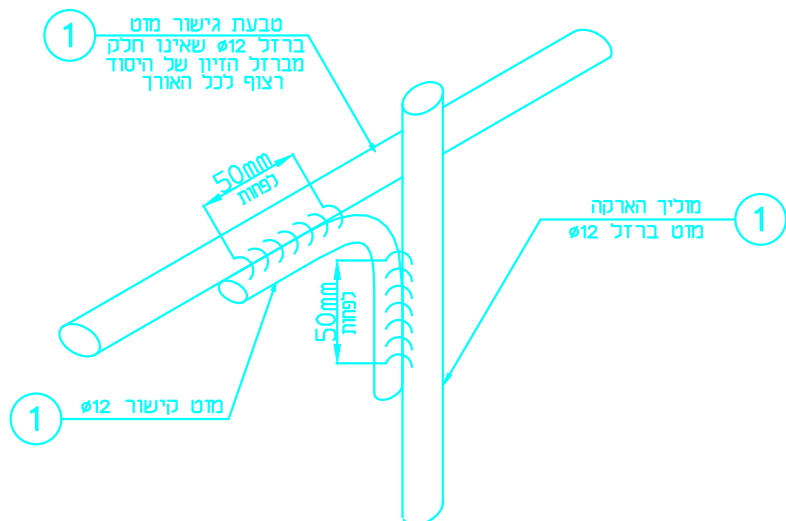
חברת החשמל לישראל בע"מ אגף פרויקטי השנה - מגזר תכנון תחמ"ש THE ISRAEL ELECTRIC CORPORATION LTD SUBSTATIONS PROJECTS DIVISION - SUBSTATION PLANNING SECTOR 				תחמ"ש חולה			
גרסה נוכחית CURRENT REVISION שם NAME תאריך DATE				פרטים מבוססים להארכה יסוד משאבה			
גרסה קודמת PREVIOUS REVISION שם מאשר APPR. NAME תאריך DATE מספר NUMBER				כבודי ל. כבודי ל. תכנן DESIGN שרטט DRAWN			
אליזרוב ד אליזרוב ד בדק CHECK תאור DESCRIPTION				אליזרוב ד אליזרוב ד 23.12.25 23.12.25 23.12.25 23.12.25			
סטטוס שרטוט DRAWING STATUS סיגור שרטוט DRAWING CLASSIFICATION				00 שרטוט חדש דף/סה"כ PAGE/TOT גליון SHEET			
מאשר שמו מספר שרטוט DWG. NO. ק.מ. SCALE				01/01 A2 T37E-437			

פרט א

יסוד למשאבת מים (x)
פרטי הארקת יסוד + סכבה



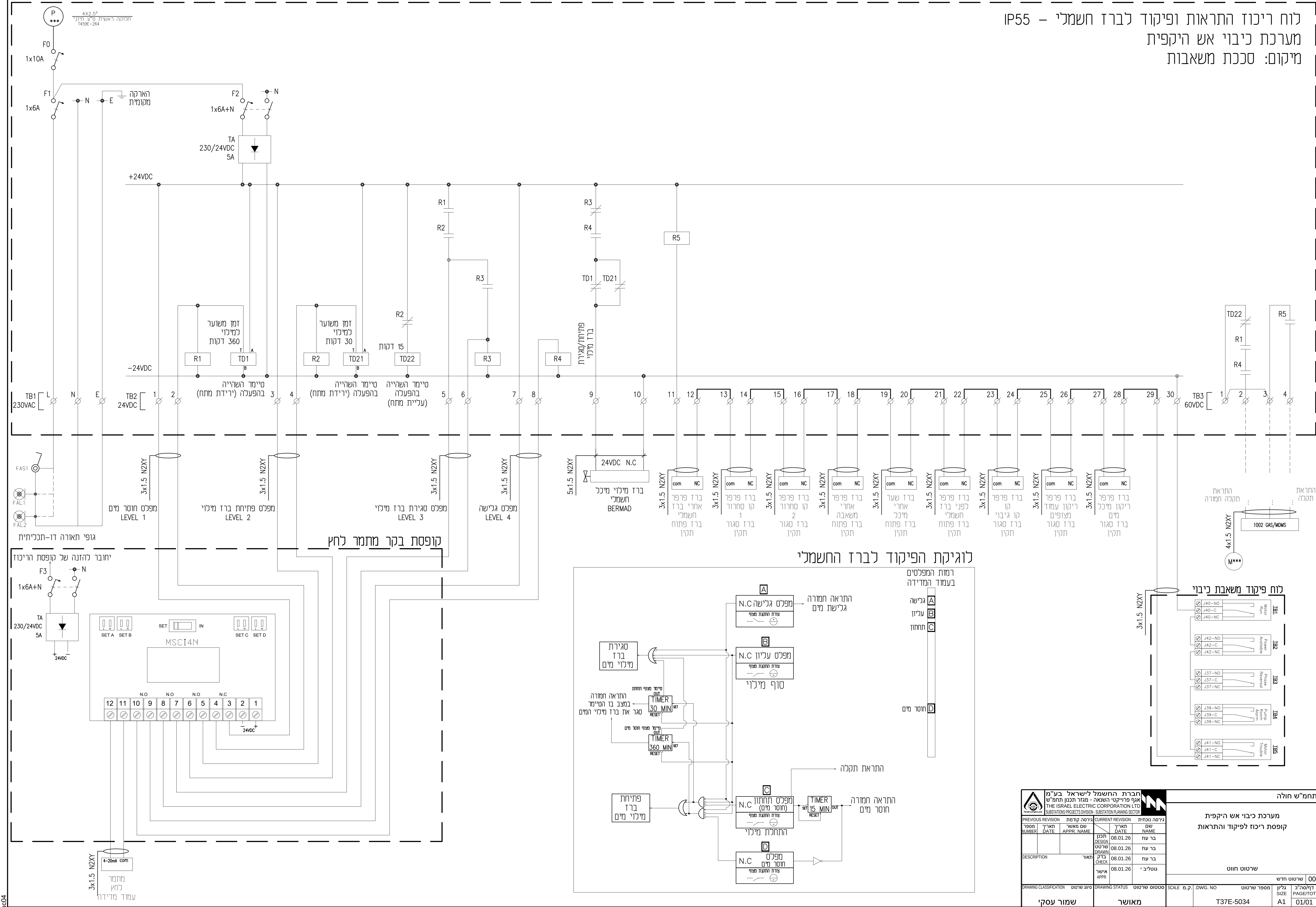
A=A **תתק**



פרט A
עבור חיבורים במישור האנכי והאופקי
פרט אופייני

ucyb5

לוח ריכוז התראות ופיקוד לברז חשמלי - P55
מערכת כיבוי אש היקפית
מיקום: סככת משאבות



חברת החשמל לישראל בע"מ	תאריך: 23/09/99
חטיבת ייצור והולכה	מספר : מ.כ. 716-1600/99
אגף הייצור	<u>גרסה מס' 5 – 17/12/06</u>
מח' הכימאי הראשי	<u>עודכן מאי 2013</u> עמוד 1 מתוך

8

מ פ ר ט

לצביעה מעל גלוון בשיטה רטובה ובשיטה אלקטרוסטטית.

1. חלות

מפרט זה מיועד לצביעה רטובה ובשיטה אלקטרוסטטית (באבקה) מעל ציוד מגולוון בטבילה חמה או בציפוי אלקטרוליטי.
כדי להבטיח עמידות לזמן ארוך, ולפי הוראות חברת החשמל, יוגנו מבנים מברזל מגולוון במערכת DUPLEX (צביעה על גלוון).
חלקים שמיועדים להברגה לא יצבעו, עליהם תעשה כרומטיזציה לפי הוראות מעבדת חומרים.
צביעה על גלוון עשויה להיות בעייתית (טיב אדהזיה משתנה).
מומלץ בכל מקום שהדבר אפשרי לבצע ניסוי תחילה.
עורך המכרז יבחר את מערכת הצבע בהתאם לתנאי הסביבה ובהתאם לשיטת הגלוון.

2. הכנת השטח

2.1 מעל גלוון בטבילה חמה

2.1.1 ניקוי בממסים

לנקות את השטח מכל לכלוך, אבק, שמן, גריז בעזרת ממס מתאים.
מאושר כל סו לבנט שעונה לדרישות:
SOLVENT CLEANING SSPC-SP-1-1982.
למשל: ארדוקס G-551 או דטרגנט BC-70 מסופקים ע"י "כמיתעש".

2.1.2 טיפול מעל השטח

יעשה באחת השיטות הבאות:

א. התזת חול קלה

מתאימה לתקן SSPC-SP-7.
מתבצע רק ע"י עובדים שהוסמכו לכך.
ההסמכה תכלול מדידת עובי לפני התזת החול ואחריה. אסור פחת של יותר מ- 10 מיקרון.
זה יהיה קריטריון בקרת האיכות בזמן העבודה כולה.

ב. טיפול כימי

יש לטבול את החלק באמבט לפוספטזציה מטיפוס "אבץ פוספט"
מתאימה לתקן BS-3189-1991.

2.2 מעל גליון בציפוי אלקטרוליטי

2.2.1 ניקוי בממיסים

לפי סעיף 2.1.1.

2.2.2 טיפול מעל השטח

יעשה באחת השיטות הבאות :

א. חספוס בעזרת כלים מכאניים

השטח יחוספס לדרגה שמתאימה לצבע שבמפרט.

חומרים וציוד מיועדים להשתמש בהם כדי לקבל פרופיל חספוס השטח

הרצוי : דיסקים אברזיביים כגון :

3M SCOTCH – BRITE CLEAN STRIP DISCS AND WHEELS

אביזרים אברזיביים כגון :

- גלגלים GRINDOFLEX של חברה MERIT CORPORATION

- מברשות מחטים מיוחדים שמיועדים לייצר חספוס מעל השטח.

ב. טיפול כימי

לפי סעיף 2.1.2 ב'.

כאשר הגליון נהרס בחלקים נרחבים, או שלא היה מושלם מלכתחילה, רצוי להשלים את הגליון בצבע -להשלמת גליון ו- לפחות 60 מיקרון צבע.

מוצרים מאושרים

מק"ט חח"י –	– "ZRC"
מק"ט חח"י –	" ZINC GLAD
מק"ט חח"י	"ZINGA "
מק"ט חח"י GALVITE 90E	

חח"י תאשר שימוש רק בצבע להשלמת גליון אשר מעליו ניתן לצבוע את הצבע שנבחר

מהרשימה שבסעיף 4.1.1 (הדבקות נדרשת לפי ת"י 785 חלק 27 לפחות דרגה 1)

עמוד 3 מתוך 8

3. צביעה

כאשר נבחרת מערכת צבע ובה יותר משכבה אחת – יהיו כל שכבות הצבע מתוצרת יצרן יחיד.
בכל מקום שיש שתי שכבות של צבע זהה, יש ליישם בכל שכבה גוון שונה.

תנאים	סוג גליון	מערכת הצבע	עובי מיקר ון	הערות
3.1 תנאים רגילים, פנימי או חיצוני באווירה יבשה.	3.1.1 טבילה חמה עובי ציפוי אבץ מעל 80 מיקרון.	3.1.1.1 צבעים רטובים אפוקסי פולי אמיד מיועד לשטחים מגולוונים/ פוליאוריתן אליפטי דו קומפננטי	40 50	ראה סעיף 4.1 עבור יצרנים מאושרים וסעיף 6.1, 6.2 הערות
		סה"כ	90	
		3.1.1.2 צביעה באבקה פוליאסטר טהור בשיטה אלקטרוסטטית	60	ראה סעיף 4.2 עבור יצרנים ומוצרים מאושרים וסעיף 5 דרישות טכניות.
	3.1.2 גליון אלקטרוליטי עובי ציפוי אבץ 20-40 מיקרון.	סה"כ	60	
		3.1.2.1 <u>צבעים רטובים</u> אפוקסי פוליאמיד מיועד לשטחים מגולוונים פוליאוריתן אליפטי	70 50	ראה סעיף 4.1 עבור יצרנים מאושרים סעיפים 6.1, 6.2 הערות
		סה"כ	120	
		3.1.2.2 צביעה באבקת פוליאסטר טהור בשיטה אלקטרוסטטית	80	ראה סעיף 4.2 עבור יצרנים מאושרים וסעיף 5 דרישות טכניות.
		סה"כ	80	

עמוד 4 מתוך 8

תנאים	סוג גיליון	מערכת הצבע	עובי מיקרון	הערות
3.2 תנאים קשים. חיצוני אוירה ימית או תעשייתית	3.2.1 טבילה חמה עובי ציפוי אבץ מול 80 מיקרון	3.2.1.1 צבעים רטובים אפוקסי פוליאמיד מיועד לשטחים מגולוונים. פוליאוריתן אליפטי.	70 50	ראה סעיף 4.1 עבור יצרנים ומוצרים מאושרים. ראה הערות 6.1 ו- 6.2.
		סה"כ	120	
		3.2.1 צביעה באבקת בשיטה אלקטרו-סטאטית בשתי שכבות אפוקסי/פוליאסטר טהור.	2X60	ראה סעיף 4.2 עבור יצרנים מאושרים, ראה סעיף 5 דרישות טכניות. יישום 2 שכבות .
		אבקת פוליאסטר טהור	120	
	3.2.2 גלון אלקטרווליטי עובי ציפוי אבץ 20-40 מיקרון	3.2.2.1 <u>צבעים רטובים</u> אפוקסי פוליאמיד מיועד לשטחים מגולוונים. פוליאוריתן אליפטי	100 50	ראה סעיף 4.1 עבור יצרנים מאושרים
	סה"כ		150	
		3.2.2.2 צביעה באבקת פוליאסטר טהור בשיטה אלקטרוסטאטית	2X60	ראה סעיף 4.2 עבור יצרנים מאושרים וסעיף דרישות טכניות. יישום 2 שכבות .
		סה"כ	120	

4. רשימת יצרנים/מוצרים מאושרים

4.1 צביעה רטובה

4.1.1 צבע יסוד/עליון

Manufacturer יצרן	Primer שכבה יסוד	Top שכבה עליונה
Tambour	Epitamarin Uniseal brown code – 842-xx or Epogal code – 644-xx	Tamaglass PU (Aliphatic)
Nirlat	Epoxy Primer 524	Unicryl
Carboline	Rust Bond Penetrating Primer	Carboline 134
Sherwin williams	Duraplate 235	ACROLOM 218
Ameron	Amercoat TC 71	Amercoat 450 S
Sigma	Sigmacover 522 Or Sigmacover 280	Sigmadur 520
International	Interguard 269	Interthane 990
Hempel	HAMPADUR 15570	HAMPADUR55210

4.2 צביעה אלקטרוסטטית באבקה

יצרן	שם המוצר	הערות
טמבור	אבקת שמיר פוליאסטר טהור	
אוניברקול	אבקה פוליאסטר טהור	סידרה 7000

5. דרישות טכניות עבור צביעה באבקה בשיטה אלקטרוסטטית

הבדיקות יבוצעו על לוחיות בגודל $100 \times 150 \times 0.7$ ס"מ.

5.1 עובי הציפוי

לפחות 80 מיקרון. הבדיקה תבוצע לפי ת"י – 785/10.

5.2 הידבקות

ההדבקות תימדד במבחן משיכה (PULL-OFF) לפי תקן ASTM D 4541-85. שטח האלמנט המוצמד (DOLLY) יהיה 20 מ"מ. הדבק יהיה אקרילי (-DP805 של SCOTCH WELD או אקוויולנטי). חוזק המשיכה עד קריעה יהיה לפחות 1000 PSI).

5.3 קשיות

קשיות הציפוי לשריטה: 4000 גר' לפי שיטת התקן הישראלי 785/6.

5.4 הקשה (IMPACT)

לפי התקן ASTM D-2794 : 25 ק"ג/ס"מ.

5.5 מתיחה

(ISO 1520 – ERICHSEN CUPPING) : 6 מ"מ ללא סדקים.

5.6 חדירות (PERMABILITY) עבור לוחות המיועדים לעמידה חיצונית

יש לטבול חלקית, לוחית מצופה בתוך סיר לחץ המכיל מים מזוקקים בגובה של 25 מ"מ לפחות. יש לבשל במשך שעתיים לאחר תחילת הופעת האדים. לאחר קירור הסיר והלוחית, יש לבדוק את הציפוי: לא צריכה להיות הופעות בועות (מותרת רק על ידי הקצוות).

עמוד 7 מתוך 8

5.7 עמידה בערפל מי מלח

3 לוחיות יוכנסו לתא מי מלח למשך 1000 שעות לאחר שריטת X במרכז הלוח באורך 50 עד 70 מ"מ. לאחר ייבוש של 24 שעות בטמפ' החדר תיבדק הידבקות של שריטת ה-X. התפשטות הקורוזיה לאורך הקווים והפרדת הציפוי לא תהיה יותר מ- 2 מ"מ. לא יהיו בועות נקודות חלודה בשטח שאינו קרוב לחיתוך או לקצוות הלוח.

5.8 עמידה בבלייה מלאכותית

הבדיקה תעשה במשך 500 שעות במכשיר Q.U.V במנורת 340A, במחזורי בדיקה של 8 שעות קרינה בטמפ' של 50°C.

הדרישות: שמירה על 75% מהברק ושמירה על הגוון שייבדק לפי הסקאלה האפורה – ISO 105 02. הסקאלה מחולקת ל- 5 דרגות, כאשר המספר 5 מציין עמידה ללא שום שינוי גוון. מותרת דהייט הגוון עד לדרגה מס' 4. ניתן לבדוק את הגוון בספקטרופוטומטר. הדרישה: $E \leq 1$.

6. הבטחת איכות

אבטחת האיכות מבוססת על אישור התהליך והמפעל לגבי יכולתם לספק לוחיות שיעמדו בדרישות של סעיף 5. בעת הייצור ייבדק עובי הציפוי בלבד. לא תהיה מדידה אחת פחות מהעובי שנקבע בסעיף 5.1.

6.1 כל הצבעים יהיו מאותו יצרן.

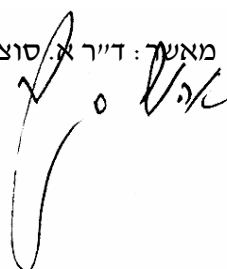
6.2 כל שכבות הצבע יהיו בגוונים שונים.

עמוד 8 מתוך 8

7. מספרי טלפוניים של ספקים מורשים:

- Tambour Paints Ltd.	- 04-9853611
- Univercol Ltd.	- 09-8655370
- ZINC GLAD products-Distributor-Chemital	03-5616316
- Carboline – Distributor LESHEM TARSIOT	- 03-5568435
- Du-Pont – Distributor CHEMITAL	- 03-5616316
- Ameron – Distributor Chemarine	- 03-5620511
- hempel – Distributor ARAD ANDASA	- 050-2701712
- David Powder Ltd.	- 06-6540325
- ZRC – distributor CARMEL ANDASA	04-8678140
-	
- INTERNATIONAL-distributor marcot	-04-8346345
ZINGA-distributor MBL	-03-5464578

עודכן ע"י אלמלם דוד מאי 2013

מאשר: ד"ר א. סוצקובר


הכין: י. קאסאפו
