

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 1 of 158

#331297

תשתיות אנרגיה בע"מ

מכרז / חוזה מס' W2500139

פרויקט מס' : 210112

פרוייקט רציפות תפקודית
הקמת תחנות הפחתת לחץ PRMS
בתחנות כח: IPM - BEER TOVIA
עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל

הרצליה, 2025

מכרז/חוזה

P0	For Tender	6.7.2023	Baruch L.	Baruch L.	Navot N.	
Revision	Status	Date	Created	Checked	Approved	Remarks

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 2 of 158

תוכן העניינים

4.1	תאור העבודות ושלבי ביצוע
4.1.1	 כללי
4.1.2	שלבי ביצוע עיקריים להנחת מקטע קו "10+12"
4.1.3	שלבי ביצוע עיקריים לתחנת הפחתת לחץ
4.1.4	 הוראות לביצוע העבודות.
4.1.5	 אישורי עבודה בקירות לתשתיות דלק.
4.2	נספחים
4.3	מפרטים סטנדרטיים
4.4	הרשאות ורישיונות
4.5	תחום העבודה
4.6	אספקת חומרים וציוד
4.7	בדיקת תוכניות על ידי הקבלן
4.8	מדידה וסימון על ידי הקבלן
4.9	עבודות עפר
4.10	עבודות צנרת
4.11	עבודות הנדסה אזרחית
4.12	עבודות בטון יצוק באתר
4.13	עבודות איטום
4.14	עבודות מסגרות חרש
4.15	קבלה סופית
4.16	עבודות בקרבת קווי מים , דלק ותקשורת
4.17	עבודות הנחת תשתית כבלי סיב אופטי
4.18	תמרורים ושלטי אזהרה
4.19	אספקת מים
4.20	אספקת חשמל
4.21	תוכניות בדיעבד AS-MADE

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 3 of 158

נספחים

נספח מס' 1 – טופסי בטחון

נספח מס' 2 – תקציר הוראות בטיחות

נספח מס' 3 – מפרט סטנדרטי מס' 2 הוצאת דצמבר 2001

נספח מס' 4 – מפרט כללי לביצוע מדידות

נספח מס' 5 – מפרטים טכניים להגנה קתודית.

נספח מס' 6 - הוראות נספח איכות סביבה 5-408

נספח מס' 7 – מפרט לעבודות חשמל והארקות

נספח מס' 8 – מפרט צבע לצנרת דלק

נספח מס' 9 – הוראות לייצור מיכל ניקוזים תת-קרקעי

נספח מס' 10 - MTO אביזרי צנרת ורשימת מכשור

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 4 of 158

חלק 4 - המפרט הטכני

4.1 תיאור העבודות **4.1.1 כללי**

א. המכרז/חוזה הנ"ל מתייחס לעבודות הקמת תחנת הפחתת לחץ (PRMS) בתוך תחום תחנת הכח IPM "באר טוביה", במסגרת שדרוג המערכת הארצית בפרויקט רציפות תפקודית ליח"פים.

ב. תכולת העבודות במכרז/חוזה זה כוללות:

- עבודות צנרת.
 - עבודת מכאניות.
 - עבודת הנדסה אזרחית ופיתוח שטח
 - עבודות חשמל – נספח מס' 7
 - עבודות להגנה קטודית – נספח מס' 5
 - עבודות להנחת סיב אופטי
- תיאור העבודות מפורט בתתי סעיפים לכל פרק רלוונטי ולסוג העבודה הנדרש.

ג. **תחנת הפחתה באר טוביה – הנחת קטע קו 10" כוללת:**
הנחת קטע קו דלק 10" לאורך של כ – 10 מ' להתחברות קו אורכי קדמה – באר טוביה לצנרת תחנת הפחתת לחץ (PRMS) והקמת תחנת הפחתת לחץ בשטח תחנת הכח.
העבודה תבוצע לפי היתרי חפירה בתאום עם כל הגורמים הרלוונטיים.

ה. **עבודות להקמת תחנת הפחתת לחץ כוללות:**

תחנת הפחתת הלחץ (PRMS) תוקם בצמוד מתחם תחנת הכח "באר טוביה/IPM".
מטרתה, להפחית לחץ דלק טרם כניסה למיכלי האחסון תחנת הכח.
היקף העבודה וכתב הכמויות ע"פ מפרט זה כולל את העבודות שמתבצעות בתוך משבצת המתקן.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 5 of 158

תכולת העבודות כוללת:

- עבודות הנדסה אזרחית, בנייה, פיתוח והסדרות שטח כלליות לכל אזור התכנון החדש, כולל ההתחברויות לצנרת קיימת וחדשה.
- הקמת סעפת צינורות להפחתת לחץ הכוללות עבודות בטון ליסודות.
- ייצור והתקנת קונסטרוקציה (פלדה) למשטחי שירות ותמיכות צנרת.
- ייצור והקמת מערך צנרת תת קרקעית וצנרת עילית כולל אספקה והטמנת מיכל ניקוז 10 קוב, הצבה והתקנת יחידות ציוד, מיכל ומסנן, מגופים, מונה ומיכשור, הכל עפ"י תוכניות הפרוייקט.
- ייצור והתקנת צנרת ניקוזים חדשה, חיבורה לציוד וצנרת חדשה
- עבודות חשמל
- עבודות הגנה קתודית
- הקבלן יבצע כל העבודות נשוא מכרז/חוזה זה בזהירות ובבטיחות אשר תבטיח שלא יגרם נזק כל שהוא במבנים, וקווי דלק קיימים.
- **לתשומת לב הקבלן**, קיימת אפשרות לעבודות הזזת כבלי חשמל/תקשורת, צנרת ניקוז נגר עילי קיימים, ותמיחת שוחה קיימת, הסדרת דרך כניסה ושער זמנית בעת הכנת שטח עבודה.

4.1.2. שלבי ביצוע עיקריים להנחת קטע קו דלק 10" עד התחברות לתחנת PRMS בתחנת

הכח

העבודה כוללת עבודות לצורך התחברות לקו דלק 10" קדמה מזרח – באר טוביה ו לצנרת תחנת הפחתת לחץ החדשה. הנחת קטע קו דלק 10" , באורך של כ – 10 מטר וחיבורו למלכודת קבלה שתוקם בשטח התחנה.

- א. הכשרת שטח ברוחב רצועת עבודה עבור קו דלק לצורך ביצוע וסילוק פסולת למקום מאושר ע"י הרשויות .
- ב. ביצוע כל חפירות הגישוש שידרשו להקמת הקו טרם ביצוע חפירות לאיתור קווי גז, קווי מים\ביוב ומכשולים אחרים, סימון תוואי קו מתוכנן וקווים נוספים בהתאם לצורך.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 6 of 158

- ג. סימון תוואי חדש של הקו על ידי מודד מוסמך כולל סימון נקודות התחברות לקו אורכי וכניסה לתחנה.
- ד. חפירת תעלה להנחת קטע חדש של הקו כולל שמירת חלק עליון של הקרקע עד עומק כ – 30 ס"מ (Top – soil) בתוך רצועת עבודה ושימוש לשיקום לאחר מילוי תעלות, ה. ריתוך צינורות, בדיקה רדיוגרפיה של תפרים 100% (באחריות המזמין), בהתאם למפרט בדיקות רדיוגרפיה והנחיות המפקח, מבחן לחץ של הקטע, עטיפת ראשי ריתוך באמצעות אחת משתי מערכות העטיפה הבאות כל זאת באחריות הקבלן:
יצרן DENSO-,DENSOLEN S20 N60
- ו. היישום יבוצע לאחר שעובדי הקבלן הוכשרו ע"י היצרן לבצע את העטיפות.
- ז. הנחת קטע צינור 10" בתעלה לפי קווי גובה מתוכננים .
- ח. מדידת אורך של כל צינור (בין תפרי ריתוך) ורישום בטבלת צינורות כולל מספר צינור (מספר יצרן עם קיים). מדידה ורישום יבוצעו ע"י עובדי קבלן ובנוכחות ובדיקה של המפקח.
- ט. ריפוד תחתית תעלת הקו בשכבת חול טבעי אינרטי בעובי 20 ס"מ, לפני הורדת קו, והמשך מילוי חול עד לגובה 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור.
- י. ביצוע בדיקות DCVG לקטע קו חדש, לפני חיבור הצינור לקו קיים, לקביעת מיקום הפגמים וביצוע תיקונים ובדיקה חוזרת לפי פירוט במפרט טכני הגנה קתודית.
- יא. ביצוע מדידת תוואי קו חדש (לפני מילוי תעלה) ע"י מודד מוסמך לצורך תוכנית עדות של העבודה .
- יב. המשך מילוי חוזר , מעל שכבת חול, בחומר אינרטי עד לפני הקרקע הטבעי לרבות פריסת סרט זיהוי .
- יג. ביצוע עבודות הכנה להגנה קתודית
- יד. ביצוע עבודות להנחת סיב אופטי
- טו. הצבת שלטי אזהרה ועמודי סימון.
- טז. למען הסר ספק יש להחזיר את השטח לקדמותו כולל הסדרת דרכי גישה .
- יז. הכנת מסמכי AS-MADE לכל עבודות הצנרת ולהגנה קטודית

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				7 of 158	

4.1.3 שלבי ביצוע עיקריים להקמת תחנה להפחתת לחץ

- א. הכשרת השטח לכל אזור התכנון.
- ב. חפירות גישוש לחשיפת קווים קיימים, מכשולים וסימונם .
- ג. מדידה ייצור והנחה של צנרת דלק עילית ותת קרקעית
- ד. הסדרת דרכי גישה זמניים במידה ויידרשו חסימת שבילי גישה קיימים, לרבות שער כניסה.
- ה. עבודות חפירה למשטח התחנה, כולל בור למיכל ניקוזים
- ו. ביצוע עבודות הנדסה אזרחית (יציקת מאצרה ותמיכות בטון)
- ז. ביצוע עבודות צנרת עילית ותת קרקעית, כולל התחברות לקו אורכי.
- ח. התקנת ציוד סובב מאוגן כגון מגופים, מסננים, פורקי לחץ, מונה זרימה וכד'
- ט. עטיפת ראשים וספחים תת קרקעיים
- י. ביצוע שטיפות ומבחני לחץ לקטעי צנרת.
- יא. ביצוע עבודות מסגרות חרש: ייצור והתקנת משטחי הליכה ומשטחי תפעול למגופים ויחידות הציוד. ייצור, הרחבה והתאמת משטחי הליכה קיימים למצב חדש, עבודות ייצור והתקנת תמיכות צנרת מקומיות.
- יב. ביצוע עבודות מסגרות חרש ועבודת בטון עבור תמיכות זמניות למבנים וצנרת בעת הקמתם.
- יג. ייצור אספקה והתמנה של מיכל ניקוזים תת קרקעי בעל דופן כפולה בנפח של 10 ק"ב – ראה מיוחד נספח מספר 11
- יד. אספקה, ייצור והתקנה ל מלכודת קליטה למולוך בקטרים "10"-14
- טו. צביעת צנרת עילית לפי מפרט צבע של תש"א – ראה נספח מס' 10
- טז. עבודות חשמל (ראה נספח מספר 8) - ביצוע עבודות לפי תוכניות ומפרט טכני.
- יז. החזרת השטח למצב קודם.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 8 of 158

4.1.4 הוראות לביצוע העבודות 4.1.4.1 כללי

- א. לפני התחלת עבודות החפירה, יש לגלות מכשולים קיימים (קווי צינור, כבלי חשמל, כבלי תקשורת וכד') בקרבת החפירות המתבצעות ע"י הקבלן או החוצים אותם באחריות הקבלן לתאם עבודות שיבוצעו בפיקוח נציגי בעלי המכשולים.
- ב. גילוי המכשולים יעשה ע"י חפירה בעבודות ידיים או באמצעות כלי חפירה זעירים, לאחר תיאום וקבלת היתרי חפירה מבעלי המכשולים הנ"ל. באחריות הקבלן לתאם עבודות חפירה אלה שיבוצעו בפיקוח נציגי בעלי המכשולים.
- ג. תוצאות גילויים ידווחו למתכנן, על בסיס נתונים אלה יקבע המתכנן את מיקומם ועומקים הסופיים של צינור ויעדכן את תוכניות הביצוע.
- ד. על הקבלן לתאם עם בעלי תשתיות סמוכות לקו, מקומות חציות והתקרבות קווי גז, מים וביוב, סימון מיקום כבלי תקשורת של בזק, סלקום, הוט, כבלים של חברת חשמל אשר נמצאים בתוואי ואתר העבודה, וכו'.
- ה. מומלץ אתר התארגנות 1 של הקבלן – באיזור הסמוך לגדר תחנת הכח. על הקבלן לתאם עם בעלי השטחים מקום מדויק של שטח התארגנות.
- ו. יש לתאם דרכי גישה לשטחי עבודה לאורך התוואי ושטח תחנת הפחתת לחץ עם בעלי השטחים, כולל ביצוע דרכים וגידור זמניים.
- ז. בכל אורך התוואי יש לתאם את כלל גופי התשתית באיזור.
- ח. בסיום העבודה, על הקבלן לבצע החזרת שטחים למצב קודם עפ"י הנחיות אדריכל נוף (דו"ח סביבתי) ובעל השטח.
- ט. התחברויות קטעי צנרת חדשים לצנרת קיימת ולמערכת הארצית יבוצעו בזמנית לאחר שהמזמין ינקז את הקווים הדרושים לפרק זמן קצוב ומוסכם.
- י. טרם תחילת ביצוע העבודה יתבצע תרגיל אירוע דליפת דלק ע"י תש"א. העבודה לא תחל עד אשר יאשרו ע"י חברת תש"א את כשירותו של הקבלן בנושא עמידה בדרישות תש"א למקרה של אירוע חירום. הקבלן יפעל ע"פ הנחיות החברה בנושא ההיערכות והביצוע בהיבט אירועי פריצת דלק.
- יא. בכל משך זמן ביצוע העבודה יהיה הצוות המתורגל במקום.
- יב. על הקבלן לתאם סדר עדיפויות בביצוע העבודה עם מנהל הפרויקט.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 9 of 158

4.1.4.2 דרישות מיוחדות (תחנת הפחתת לחץ)

- א. יכולת התארגנות עצמאית לבצוע מושלם של העבודה בל"ז קצר וברמה טכנית גבוהה , כולל בקרת איכות לרבות סיוע במסירת המתקן ובהרצה.
- ב. לפני תחילת העבודה על הקבלן להכין לוח זמנים, כולל לביצוע העבודות נושאות מכרז זה, לוח זמנים זה יאשור ע"י מנהל הפרויקט/המפקח.
על הקבלן לעדכן את הל"ז אחת לשבוע או לפי דרישת המפקח.
על הקבלן לתאם סדר עדיפויות בביצוע העבודה עם מנהל הפרויקט.
- ג. לפני התחלת כל עבודות החפירה באזור התחנה, יש לגלות ולסמן בשטח את כל המכשולים הקיימים: יסודות, קווי צנרת, כבלי חשמל ותקשורת שבקרבת הסעפת המתוכננת. באחריות הקבלן לוודא שאינו פוגע בתשתיות קיימות, במידה ויפגע בתשתיות אלו, יהיה עליו לשאת בכל ההוצאות הדרושות על מנת לתקן את הנזק שנגרם
- ד. גילוי המכשולים יעשה ע"י חפירות גישוש מקומיות, חפירה בעבודות ידיים או באמצעות כלי חפירה זעירים לאחר קבלת אישור חפירה ובנוכחות נציגי חברת תש"ן ותחנת הכח
- ה. תוצאות גילויים ידווחו למתכנן, על בסיס נתונים אלה יקבע המתכנן את מיקומם הסופי של התחנה.
- ו. כל העבודות הנ"ל מתבצעות על פי ההנחיות המיוחדות המפורטות בפרויקט זה.
- ז. העבודות יעשו בתאום מלא אנשי תחנת הכח .
- ח. על הקבלן לבצע תאום מוקדם עם נציגי תחנת הכח לצורך קבלת אישורי כניסה לעובדים וציוד כנדרש עפ"י נהלי התחנה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 10 of 158	

4.1.5 אישורי עבודה בקרוב לתשתיות דלק

העבודות יבוצעו בתחום רצועת תמ"א 3/37/ב בסמוך לצומת פלוגות. אי לכך, יהיה על הקבלן לקבל אישורי עבודה עבור כל העובדים וכל כלי הרכב שהקבלן יעסיק בקשר לעבודות. על הקבלן לקבל אישור עבודה באמצעות קצין הביטחון של חברת "קו מוצרי דלק" או מי שיקבע על ידו.

על הקבלן יהיה להמציא מראש את שמות כל העובדים שבדעתו להעסיק, למלא את הטפסים המתאימים, ורק לאחר קבלת אישור, להכניסם לאתר לצורך ביצוע העבודות.

4.2 נספחים

כל הנספחים המצורפים למפרט (חלק 4) מהווים חלק בלתי נפרד של המפרט ושל מסמכי החוזה.

4.3 מפרטים סטנדרטיים

- א. עבודות האספקה, הייצור וההתקנה של הצנרת, לרבות עבודות הובלה, אחסון, מדידה, חפירה, חציבה, מילוי חוזר, הסדרת השטח, ריתוך, הנחת צינורות, התקנת אביזרי צנרת, בידוד הצנרת ותיקוני בידוד, צביעה, סימון, התקנת ציוד מבחני לחץ, עבודות באש במתקנים תפעוליים וכו'. יבוצעו בהתאם לתוכניות ולדרישות החוזה, לרבות דרישות המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 "התקנת קווים, צנרת וציוד להזרמת דלק", הוצאת דצמבר 2001 – המפרט הנ"ל מצורף כנספח למסמכי החוזה, חלק 4. כאמור בסעיפים הבאים של המפרט, חלק 4, בא להשלים, לפרט ולעדכן במידת הצורך את הכתוב במפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 הנ"ל.
- ב. העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות התקנים והמפרטים הרשומים במפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 פרק 1.2.
- ג. עבודות הנדסה אזרחית תתבצענה בהתאם לתכניות מפרט זה, ובהתאם למפרט הכללי לעבודות בניין האוגדן בספר הכחול של משרד השיכון והבינוי ואגף תכנון והנדסה מחלקת העבודות הציבוריות. הספר הכחול יחשב כמפרט טכני בלבד.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מספר דף:	
				11 of 158	

ד. עובי הדייס ישמש לעבודות הפילוס החלקים (מתחת למסגרות הבסיס), יהיה כ-50 מ"מ (ולפי תוכניות הבטון). יציקת הדייס תבוצע לאחר פילוס הצבה סופית של החלק. הקבלן יקפיד ויבטיח מילוי כל הרווחים מתחת לפלטות בסיס ומבלי שישארו חללים או בועות אוויר. העבודות כוללות הכנת תבניות קיטום 2 × 2 ס"מ בשוליים כן האשפרה.

4.4 הרשאות ורישיונות

- א. כאמור סעיף 4.2 של המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2, על הקבלן להשיג הרשאות ורישיונות חפירה הדרושים למעברי כבישים, מסילות רכבת, קווי מים, כבלים וכד', לתאם ביצוע העבודות עם הגורמים המתאימים, להזמין מפקחים ולשלם את התשלומים הדרושים לפעולות הנ"ל. תשלומים אלה, אם בכלל, יוחזרו לקבלן כנגד הצגת קבלות.
- ב. כריתת עצים באם יידרשו תבוצע בתיאום עם הקרן הקיימת לישראל. אגרות לקק"ל בגין כריתת עצים ישולמו ע"י המזמין.
- ג. היתר בניה -על הקבלן להחתים ממונה מטעמו על ביצוע העבודות ע"פ דרישות הועדה המקומית לתכנון והבניה וע"פ חוק

4.5 תחום העבודה

- 4.5.1 קו אורכי
 - א. המזמין יבטיח לקבלן את זכות המעבר והשימוש ברצועת תמ"א 37/3.ב. שימוש בשטחים נוספים לפי תנאי אישור בעל השטח.
 - ב. על הקבלן ליישר את פני השטח לרוחב הרצועה ולהכשיר את רצועת הקרקע לצורך ביצוע העבודות, בהתאם לסעיף 6.1 של המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 וסעיפי כתב כמויות .
 - ג. על הקבלן להכין דרכי גישה וכניסות, במידת הצורך, לאורך רצועת הקרקע.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	מודד: 12 of 158

ד. על הקבלן להחזיר למצבם הקודם את דרכי המעבר הקיימות אשר יפגעו במהלך העבודה.

4.5.2 תחנת הפחתת לחץ

- א. המזמין יבטיח לקבלן את זכות המעבר והשימוש ברצועת קרקע באורך הנדרש ובכל הרוחב המתוכנן בתוך משבצת התחנה.
- ב. שטח התארגנות ודרכי גישה לאתר יש לתאם עם אנשי התחנה.
- ג. על הקבלן לבצע כל העבודות בהכנת פני השטח לצורך ביצוע העבודות, מעברים, דרכי גישה, גידור וכו'.
- ד. על הקבלן להחזיר למצבם הקודם את דרכי המעבר הקיימות אשר יפגעו במהלך העבודה.
- ה. על הקבלן הגיע לשטח העבודה עם מנהלת עצמית הכוללת מכולת משרד, מחסן ציוד, מכולה לנוחיות העובדים, שירותים כימיים וכל ציוד אחר בדרוש חביצוע העבודות או המתחייבות מההתארגנות בשטח.

4.6 אספקת חומרים וציוד

- א. הקבלן לא יקבל מהחברה סידורי חשמל, מים ואויר דחוס ואספקתם לביצוע העבודות תהיה עליו, על חשבונו לעל אחריותו.
- הקבלן מתחייב לספק על חשבונו הוא את כל הציוד, המתקנים ואמצעי הביצוע האחרים הדרושים לשם ביצועה היעיל של העבודה בקצב הדרוש כגון : כלים, מכונות ריתוך, עיבוד שבבי וחיתוך, כלי הרמה ומשיכה, כלי רכב , מנופים, משאבות לחץ, מדחסי אויר, דיזל גנרטור וכדומה. הקבלן, לצורך ביצוע עבודתו יידרש להחזיק באתר אמצעי הרמה שונים במרבית תקופת הביצוע. כמו כן, הקבלן יספק את כל החומרים והציוד הדרושים לביצוע העבודות הקבועות והארעיות, לרבות פרופילים ותמיכות צנרת שונות, חומרי בנייה, חומרי עזר, חומרי צביעה וציפוי, אלקטרודות, חמצן, אצטילן, גריז גרפית, גריז, פריימר, סרטי טפלון עמיד לדלק, וצבע מיניום להברגות לפי האיכות והסוג הנדרש בשרטוטים ו/או ע"י המפקח.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 13 of 158

למעט החומרים והציוד שעליהם מצוין ברשימות החומרים או בתוכניות שיסופקו ע"י המזמין. החומרים והציוד אשר יסופקו ע"י המזמין סומנו ברשימות החומרים באותיות PEI.

ב. התמורה עבור החומרים והציוד שבאספקת הקבלן נחשבת ככלולה המחירים הנקובים ע"י הקבלן בכתבי הכמויות.

ג. החומרים והציוד שבאספקת המזמין ימסרו לקבלן במחסן המזמין במסוף אשקלון. עבודות ההעמסה, ההובלה לאתר, הפריקה, האחסון וההעברה באתר יעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו. על הקבלן לתאם, חמישה ימים מראש, עם מחסן המזמין את הפריטים אשר ברצונו למשוך את הכמויות, את זמני ההעמסה, את סוג הרכב המיועד להובלה וכו'.

ד. אין להחליף חומרים שבאספקת המזמין בחומרים אחרים. אין להשתמש בחומרים שבאספקת המזמין לביצוע עבודות שאינן כלולות בחוזה זה.

ה. החומרים והציוד שבאספקת הקבלן יהיו מטיב מעולה ויתאימו לכל הדרישות של המפרט הסטנדרטי. על הקבלן לקבל אישור מהנדס הפרויקט הן ביחס למקורות האספקה של החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב אותם החומרים. אולם אין אישור מקור החומרים ע"י המהנדס משמש לטיב החומרים המובאים מאותו מקור.

ו. עפ"י דרישות המפקח בכתב, יספק הקבלן חומרים נוספים לאלה הרשומים בסעיף 4.6 – א' לעיל. עלות חומרים אלה תוחזר לקבלן כנגד קבלות, בתוספת 15% עבור הוצאות ורווח הקבלן.

הערה: כל פריט אשר סופק לקבלן ויימצא כניזוק ע"י הקבלן, הקבלן מתחייב לספק על חשבונו במקומו ללא חריגות בלוח הזמנים. עפ"י דרישות המפקח בכתב, יספק הקבלן חומרים נוספים לאלה הרשומים לעיל. על כן, הקבלן נדרש לבדוק ולוודא כי החומרים המסופקים לו במחסן החברה אינם ניזוקו, ובכך מאשר הקבלן כי החומרים שסופקו לו תקינים וללא פגמים.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 14 of 158

4.7 בדיקת תכניות על ידי הקבלן

עם קבלת התכניות יבדוק אותן הקבלן ויודיע מיד למפקח על כל טעות, החסרה, סתירה ואי התאמה בין התכניות לבין שאר מסמכי חוזה. המפקח יחליט כיצד לנהוג בכל מקרה והחלטתו תהיה קובעת. לא הודיע הקבלן למפקח כאמור, בין אם לא הרגיש בטעות, החסרה, סתירה ואי התאמה כנ"ל ובין אם מתוך הזנחה גרידא, ישא הקבלן לבדו בכל האחריות לתוצאות הנובעות מכך.

4.8 מידה וסימון ע"י הקבלן

- א. נקודות הקבע המסומנות בתוכניות ימסרו לקבלן באתר ע"י המפקח .
- ב. הקבלן יבצע חפירות גישוש בעבודת ידיים ובאמצעות כלי חפירה זעירים, כדי לוודא את המיקום המדויק של הקווים הקיימים מתקנים טמונים, קווים וכבלים מקבילים, קרובים או חוצים את הצנרת המתוכננת. חפירות אלה יבוצע בפיקוח נציגי בעלי המתקנים הקווים או הכבלים הנ"ל עפ"י ההנחיות והמגבלות אשר ידרשו על ידם. לצורכי קביעת מיקום המתקנים הטמונים טרם ביצוע חפירות הגישוש, יספק הקבלן ויפעיל מכשיר אלקטרוני לגילוי צינורות וכבלים, ויסמן את הציירים של קווים או כבלים אלה באמצעות יתדות. הקבלן יסמן קו אבטחה מקביל לציירים הנ"ל כנדרש בסעיף 3.2.3 של המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2.
- ג. המדידות עבור התוכניות בדיעבד תבוצע לפי מפרט כללי "לביצוע מדידות" של המזמין (נספח מס' 4) לאחר חפירת התעלה ולפני הורדת הצנרת לתעלה. אין להוריד צנרת לתעלה טרם קבלת אישור המפקח כי אכן נמדדה תחתית התעלה.
- ד. עבודות המדידה והסימון יבוצעו ויחתמו על ידי מודד מוסמך שיאושר על ידי המפקח.
- ה. לפני תחילת העבודה יידרש הקבלן להוכיח שהרתכים אשר יועסקו על ידו עמדו בבחינה מתאימה והוסמכו כרתכים לעבודות הריתוך הנדרשות לפי מפרט זה, וזאת בהתאם לדרישות התקן ASME B31.4, וכן דרישות התקן Welding Qualifications and ASME IX, בין הבחינה שעמד בה הרתך לבין התחלת העבודה לא יהיה מרווח זמן העולה על 10 (עשרה) חודשים. תעודה כדי שתתקבל, תהיה מאחד המוסדות הללו: מכון התקנים, הטכניון – מכון טכנולוגי בישראל, חברת חשמל, בתי זיקוק לנפט, קמ"ג. ביצוע הריתוכים יבוצעו

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 15 of 158	

בתנאים מוגנים ואופטימאליים לקבלת איכות גבוהה של ריתוכים. על כן יש מומלץ ורצוי לייצר ייצור מוקדם את חלקי הצנרת.

4.9. עבודות עפר

יש לעיין בדוח יועץ הקרקע למקטע ולמלא אחר הנחיותיו.

4.9.1. כללי

- כל עבודות העפר יבוצעו וימדדו בהתאם ל"מפרט כללי לעבודות בנין" של הוועדה הבין-משרדית פרק 01, אלא אם כן צוין אחרת בהוראות הבאות ו/או בכתב הכמויות.
- הערה: המילה חפירה במפרט זה מתייחסת לחפירה ו/או חציבה.
- על עבודות העפר אשר תבוצענה לכל סוגי הקרקע, תכלולנה סילוק החומר החפור מחוץ לשטח המפעלים ו/או לכל מקום עליו יורה המהנדס.
- עבודות העפר אשר תבוצענה לכל סוגי הקרקע, תכלולנה מילוי חוזר על פי הנחיות המהנדס.
- החפירה תבוצע בידיים ו/או בציוד מכני לכל עומק ורוחב, כפי שיסומן בתוכניות. לא תשולם תוספת לעבודות ידיים. כל עבודות החפירה תכלולנה תיקון סופי של תחתית החפירה והידוק תשתית בהידוק מבוקר לפני פריסת המילוי או יציקת בטונים.
- הקבלן יגן על החפירות מחדירת מים עיליים, משטיפות או זרימות. ההגנה תבוצע על ידי סוללות עפר ושקים ממולאים בחרסית או ע"י קירות דיפון. הקבלן רשאי לבצע את החסימה למים גם בכל דרך אחרת הנראית לו ובאישור המפקח, ובלבד שהחפירות תהיינה מוגנות ויבשות. הקבלן יחזיק באתר משאבה וישתמש בה בעת הצורך ללא תוספת תשלום.
- גושי בטון או אבן מכל סוג וגודל אשר יסולקו מהשטח על ידי ציוד הנדסי לא יכללו בחציבה ויקראו להלן "חפירה".
- מרחבי העבודה בכל עבודות חפירה וחציבה, לכל מטרה שהיא, לא יימדדו. המדידה תהיה לפי המידות החיצוניות של המבנה.
- מידות האופקיות - יהיו זהות למידות החיצוניות של מבנה. עם אושיות יסוד או יסודות עוברים מהקירות החיצונים, יתוספו לחפירה רק החלקים הבולטים מהם לכל עומק החפירה. ללא מרחבי עבודה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 16 of 158

- מידות העומק - ייחשבו מן המפלסים שצינו בתכניות. בהעדר ציון מפלס בתוכנית, ייחשב עומק החפירה מפני הקרקע המיושרים לאחר ביצוע חפירה בשטח.
- דיפון דפנות החפירה מכל סוג שהו ו/או ביצוע שיפועים של דפנות החפירה יהיו בהתאם להוראות המפקח וכלולים במחירי יחידה של עבודות עפר.
- עבודות חפירה בקרבת יסודות קיימים יש לבצע בזהירות מירבית ובנוכחות המפקח בלבד. אין בשום פנים ואופן לבצע חפירה מתחת למפלס יסודות קיימים.
- בחפירות שהתחתית שלהן יותר נמוכה ממפלס מי תהום, הקבלן יצטרך לשאוב את מי התהום במהלך עבודתו למשך התקופה שתוגדר ע"י המפקח, על הקבלן לשאוב את מי התהום לתוך תעלות קיימות. מחיר שאיבת מי תהום כלול במחירי יחידה של עבודות עפר.

4.9.2. מידה וסימון

- כמוצא לקביעת מיקום וגבהים תשמשנה נקודות קבע שאושרו לפני התחלת העבודה. על הקבלן מוטלת חובה לאחוז בכל האמצעים להבטחת קיומן ויציבותן של נקודות הקבע, במשך כל זמן העבודה. באם יידרש, יקבע הקבלן נקודות קבע נוספות, במקומות שיסומנו על ידי המפקח, מיתדות ברזל מבוטנות שממדיהם ומקומם יקבעו ע"י המפקח.
- על הקבלן לבדוק את הגבהים הקיימים המסומנים בתוכניות. כל ערעור על הגבהים הקיימים המסומנים יוגש לא יאחר משבוע ימים מיום קבלת צו התחלת העבודה. טענות שיובאו לאחר מכן, לא יילקחו בחשבון.
- הסימון וחידושיו (שידרשו במשך כל זמן העבודה) יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- לשם כך יעסיק הקבלן במקום, בקביעות, מודדים מוסמכים ויחזיק מכשירי מדידה וכלי עזר (כגון מאזנת סרגלים, פלסי מים וכו') במספר ובאיכות נאותים, כפי שיקבע המפקח. כל תיקון במדידה כתוצאה משינוי בתוכניות או כתוצאה משינוי בתוכניות או כתוצאה מטעות מדידה על ידי כל צד שהוא יעשה ע"י הקבלן. הסימון יעשה ע"י יתדות עץ ו/או ברזל, בעלי מימדים וצורה שיאושרו ע"י המפקח. היתדות יינעצו בנקודות שגובהן סומן בתכניות ומקומות נוספים שיקבע המפקח. על הקבלן לפרק ולחדש את הסימון בכל עת שיידרש לעשות כך ע"י המפקח.
- אספקה והתקנה של גידור זמני מגדר רשת, בגובה ומיקומים מתאימים לצד חפירת תעלות.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מספר דף:	
				17 of 158	

4.9.3. מילוי מובא

- המילוי יבוצע בהתאם לקווים, המפלסים והשיפועים שבתכניות ויהיה חומר מובא לאחר הבדיקות הנדרשות, ואישור בכתב מאת המהנדס, יועץ הקרקע והמפקח באתר.
- תכונותיו של חומר המילוי יהיה בהתאם להנחיות של יועץ הקרקע ויובאו לאישורו.
- פעולות מקדימות למילוי כגון הידוק שתית יהיו בהתאם להנחיות בתכניות ויאושרו ע"י המפקח.

4.9.4. הידוק מבוקר ובקרה

- כל עבודות המילוי וההידוק יעשו בהתאם למפורט בדו"ח הקרקע ועם פיקוח צמוד ובקרה. לא תורשה הנחת שכבה חדשה לפני גמר ואישור שכבה קודמת. למען הסר ספק מודגש בזאת בכל מקום שנאמר בהסכם הידוק הכוונה היא להידוק מבוקר לפי מפרט זה.
- כל הידוק שיעשה במסגרת עבודות העפר יהיה הידוק מבוקר לצפיפות של 98% מודיפייד א.א.ש.הו. לפחות, אלא אם נאמר במפורש אחרת.
- בקרת דרגת הצפיפות תיעשה ע"י מכון התקנים או כל מוסד מוסמך אחר שיאושר ע"י המזמין. באחריות הקבלן להזמין את מכון התקנים לצורך בדיקות ולתאם את הביקורת עם המפקח. באחריות הקבלן לקבל תוצאה מהמכון ולוודא שאכן הבדיקות עמדו בדרישות המפרט. בדיקות אלו יהיו באחריות ועל חשבון הקבלן.
- בדיקות שיבוצעו ללא נוכחות המפקח באתר – יפסלו.
- בדיקות אשר יעשו ע"י הקבלן ולא ע"י מכון מוסמך, גם אם המפקח היה נוכח לא יוכרו.
- על הקבלן לתאם עם המפקח את הזמנת מעבדה לבדיקת שכבות מהודקות.
- אין להמשיך בשכבות נוספות ללא לקיחת דגימות לבדיקה, בכל מקרה הקבלן יהיה אחראי לטיב ההידוק. הוראה או הסכמה של המפקח לא תהווה עילה לקבלן לתביעת פיצוי עבור פרוק שכבה עליונה או כל קטע שהוא על מנת להדק את השכבה התחתונה.

4.9.5. מילוי חוזר מבוקר

- המילוי החוזר יבוצע אך ורק באישור המפקח ובהתאם למפורט בדו"ח הקרקע.
- הידוק שתית ומילוי החוזר עם חומר מקומי כולל הידוק לצפיפות של 98% מוד. א.א.ש.הו. כלולים במחירי היחידה של עבודות החפירה ולא תשולם שום תוספת עבור מילוי זה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מוד:	
				18 of 158	

4.9.6. פינוי עודפי עפר ופסולת

- הקבלן יפנה את כל עודפי העפר ופסולת החפירה/מילוי מהאתר למקום מורשה ומוסכם ע"י המפקח. **פינוי הפסולת כלול במחירי היחידה של עבודות החפירה והמילוי ולא תשולם שום תוספת עבור עבודה זו.**
- הערה: העבודה תבוצע לפי הנחיות דו"ח יועץ קרקע אשר מצורף כנספח למפרט זה. כל סתירה או אי התאמה בין האמור במפרט זה לדו"ח הקרקע, המסמך הקובע הוא דו"ח הקרקע.

4.9.7. חפירות גישוש

- טרם ביצוע עבודות חפירת יבצע הקבלן חפירות גישוש מלוות במדידה טופוגרפית לקביעת עומקים המדויקים של קווי הדלק ושל מכשולים טמונים אחרים באזורי ביצוע העבודות.
- חפירות גישוש אלה יבוצעו בתיאום עם בעלי המכשולים הטמונים (בזק, מקורות, חברות תיקשורת, חברת החשמל, נתיבי ישראל, רכבת ישראל, חברות נתג"ז נגב גז, רשויות מקומיות וכד'), ובנוכחות מפקחים המתאימים. תוצאות חפירות גישוש ומדידות ימסרו למתכנן. על בסיס נתונים אלה, יקבע המתכנן את המיקום והעומק הסופיים של הקו.
- בקטעים השונים של התוואי לא ישולמו תביעות כלשהן עבור שינויים במיקום הקו ביחס למיקום הרשום בתוכניות.
- חפירות גישוש יבצע הקבלן על ידי חפירה בעבודת ידיים או באמצעות כלי חפירה זעירים לאחר קבלת היתרי חפירה ותיאום עימו.
- התיאומים הדרושים, קבלת ההיתרים לביצוע חפירות הגישוש, כל הוצאות אחרות הנדרשות כגון אגרות, עלויות מפקחים וכד' כלולים במחירי יחידה ולא ישולמו בנפרד.

4.9.8. חפירת/חציבת תעלת צנרת

- לאחר זיהוי מקומם המדויק של הקווים וזיהוי כל שאר המכשולים יותר שימוש בצידוד מכני לביצוע החפירה או החציבה לעומקים הרשומים בתוכנית של ושל קווי דלק שבתוכניות. עומק התעלה לא יהיה בשום מקרה קטן מהרשום בפרק 6.2.3 של מפרט מס' סט – 2 המצורף כנספח מס' – 3 למפרט טכני זה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מספר דף:	
				19 of 158	

4.9.9. רוחב חפירות

רוחב החפירות יהיה כזה שיאפשר את ביצוע העבודות. בהעדר הנחיה אחרת יהיה רוחב תחתית החפירה ברוחב צינור ועוד 30 ס"מ מכל צד.
רוחב יהיה כזה שיאפשר את ביצוע עבודות טפסנות ויציקה.
שיפוע דפנות החפירה ייקבעו על ידי הקבלן בהתחשב בעומק וסוג הקרקע ובצורך להבטיח את יציבות הדפנות.

4.9.10. הטמנת קווי הדלק בתעלת הקו

- א. קו הדלק יהיה טמון לכל אורכו – הורדת קטע צינור לתעלה תבוצע בהתאם לדרישות המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2 פרק 9.
- ב. מומלץ שהורדת קטעי הקו לתעלה תעשה ע"י שלוש מכונות כאשר המרחק בין כל שתיים מהן לא יעלה על 60 פעם קוטר הצינור ($D \times 60$)

4.9.11. ניקוז מים

החפירות תוגנה מפני חדירת מים עיליים מכל מקור שהוא. במידה ומצטברים מים על קרקעית החפירה, יש לסלקם ולהחליף את השכבה הבוצית בקרקע יבשה לפני המשך העבודה.
במידה ומתגלים מי תהום יש לסלקם על ידי ניקוז או שאיבה. עלות סילוק מים כל שהם מתחום החפירות כלולה במחירי היחידה ואינה משולמת בנפרד.

4.9.12. מילוי חוזר (מסביב לצנרת – תחנת הפחתה)

- לפני ביצוע עבודות הנחת הקווים, הקמת מגופים ולאחר אישור המפקח יבצע הקבלן מילוי חוזר של החפירה בשכבות כמפורט להלן:
1. טרם הורדת הצינורות מתמיכות לתעלה, תרופד תחתית תעלת הקו בחול טבעי אינרטי לא קורוזיבי בגובה 20 ס"מ. לאחר הורדת הצינור, יכוסה הצינור בחול עד גובה 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור או לגובה כמסומן בתוכנית.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מספר דף:	
				20 of 158	

2. מעל שכבת החול ועד למפלס הקרקע הטבעית – מילוי חוזר מעפר מקומי שהוצא מהחפירה כמסומן בתכניות או עפ"י החלטת המפקח.
3. דרישות לחול הטבעי כפי שהוגדר בסעיף 55094 של "מפרט כללי לאספקת חומרים לתשתית ולבנייה ואופני המדידה" – פרק 55 במפרט כללי לעבודות בנייה "האוגדן הכחול".
4. לפני אספקת לשטח, יעשה לחול מבחן במוסד מוסמך – מדידת התנגדות ב – SOIL BOX במצב רטוב. ערך התנגדות - מעל 10,000 OHM/CM.
5. עודפי החפירה יסולקו על ידי הקבלן לאתר מאושר על ידי הרשויות .

4.9.13 מילוי חוזר (קו אורכי)

- א. לאחר גמר ביצוע עבודות הנחת הקו, באישור המפקח יבוצע מילוי חוזר של החפירה בשכבות כמפורט להלן:
 - ב. תרופד תחתית תעלה לכל אורך הקו, טרם הורדת הצינורות מתמיכות לתעלה, בחול טבעי אינרטי בגובה 20 ס"מ. לאחר הורדת הצינור יכוסה הצינור בחול עד לגובה 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור.
- ג. מילוי חוזר מעל שכבת חול יבצעו מעפר מקומי, שהוצא מהחפירה, מהודק בשכבות עד פני הקרקע הטבעי ע"פ דוח יועץ קרקע .
- ד. דרישות לחול הטבעי כפי שהוגדר בסעיף 55094 של "מפרט כללי לאספקת חומרים לתשתית ולבנייה ואופני המדידה" – פרק 55 במפרט כללי לעבודות בנייה "האוגדן הכחול". תכולת בולי חרסית עד 2% .
- ה. בנוסף לחול באחריות הקבלן יעשה מבחן – מדידת התנגדות ב – SOIL BOX במצב רטוב. ערך התנגדות - מעל 10,000 OHM/CM תוצאות ישלחו למנהל הפרוייקט .

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 21 of 158

- ו. מעל שרוולים שינחו בתעלה פתוחה ובקצוות שרוולים שינחו בקידוח מילוי חול לגובה 1 מ' מעל קודקודי השרוולים. מעל שכבת חול יבצעו מילוי מעפר מקומי, שהוא מהחפירה, מהודק בשכבות עד פני הקרקע הטבעי.
- ז. עודפי החפירה יפנו על ידי הקבלן לאתר מאושר על ידי הרשויות.

4.9.14 שמירה

במידה וקטעי צינור הדלק, כבלים או מובילים אחרים נשארים גלויים שלא בשעות העבודה, בשבתות, בחגים או בלילה, יהיה על הקבלן **לספק שמירה רצופה למתקנים הגלויים**. השמירה תבוצע על ידי חברת שמירה המאושרת על ידי תש"א. עלות השמירה, חלק ממחירי היחידה להנחת והתקנת הצנרת. תשלום עבור שעות השמירה, במקרה של עיכוב עבודות לפי דרישת המזמין ישלמו עפ"י מחיר עבודות יומית.

4.10 מפרט טכני לעבודות צנרת

4.10.1 צינורות המרכיבים את הפרויקט

קטעי קווי דלק תת קרקעיים חדשים מורכב מצינורות ללא תפר בקטרים משתנים "2-24" לפי התקן API 5L. פלדה מסוג X52/X42, עובי דופן משתנה "0.5"-0.25, יש לוודא את סוג צינור הנדרש לביצוע עבודה ובהתאם להזמנת רכש. אורך ממוצע 12 מ', עם עטיפה פוליפרופילן / פוליאטילן חרושית מסוג 3LPE / 3LPP בעובי 3-4 מ"מ. בתוך חצר התחנה הצינורות ללא תפר וללא עטיפה בקטרים משתנים "2-24" לפי התקן API 5L עובי דופן משתנה "0.5"-0.25, יש לוודא את סוג צינור הנדרש לביצוע העבודה ובהתאם להזמנת רכש. לפני תחילת העבודה יהיה הקבלן להגיש לאישור המפקח את פרטי שיטת ביצוע הרינוכים התואמים את מפרטי המזמין. לא תשולמנה לקבלן ההוצאות הכרוכות בהגשת השיטה ובדיקתה ומחירו יכלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 22 of 158

ההוצאות האמורות יכללו בין היתר: הכנת דוגמאות לבדיקה, הכנה לרדיוגרפיה והכנות לבדיקות משיכה וכפיפה, בדיקות קושיות ובדיקות שידרוש אותם המפקח. כל הכלים והציוד לריתוך יהיו מטיפול מאושר ויוחזקו על ידי הקבלן במצב תקין וראוי לשימוש. כל תפר כמוגדר להלן יסומן במספר זיהוי לפי שיטה שיוסכם עליה בין המפקח לקבלן ואשר תאפשר את זיהוי התפרים גם אחרי צביעת הצנרת. הקבלן יעסיק בעבודות הריתוך אך ורק רתכים מוסמכים אשר עמדו במבחן רתכים. לגבי כל רתך ינוהל דווח מפורט של הריתוכים אותם ביצע ומספר השכבות בכל תפר. אין לה שתמש במכונת ריתוך עם שתי יציאות. כל רתך יעבוד במכונת ריתוך נפרדת.

4.10.2 הצינורות המרכיבים את הקו אורכי .

- קו הדלק "10 יורכבו מצינורות ייצור לפי התקן API 5L, פלדה מסוג L 360 (X 52), עובי דופן " 0.438 (11.1 מ"מ), אורך ממוצע 12 מ', תלת שכבתית פוליאטילן (3LPE) לפי התקן .DIN 30678 (NF A49 711).

4.10.3 קשתות

- א. קו הדלק מיועד למעבר מולוכים\RTD. כל המפנים (אופקיים ואנכיים) של הקו יבוצע מקשתות כפופות מראש, בהתאם לפרק 7 של המפרט הסטנדרטי מס' סט – 2. הרדיוס המזערי לכיפוף קשתות קרות לצינור בקוטר "12\10 יהיה 12 מ'.
- ב. הצינורות המיועדים לכיפוף יסופקו לקבלן עם עטיפת תלת שכבתית P.P או P.E בעובי 4 או 3 מ"מ
- ג. הקבלן יבצע כיפוף צינורות כשהם עטופים. הקבלן ידאג לעגל/להשחזר /להחליק/לרפד אותם חלקי ציוד הכיפוף הבאים במגע עם הצינור בעת תהליך הכיפוף.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 23 of 158

ד. סטייה מקסימלית מותרת הנה 2% מקוטרו החיצוני של צינור

ה. לקיחת מידות לקשתות הנדרשות באתר באחריות הקבלן ובכפוף לאישור המפקח.

ו. במידת הצורך, מאושר שימוש בקשתות חרושתיות עם רדיוס לא פחות 5D (כיפוף חם).

4.10.4 אדנים, שקי חול

- א. צינורות בודדים יתמכו בשני קצותיהם על אדני עץ, ו/או שקי חול. אין להניח צינורות בודדים ישירות על פני הקרקע.
- ב. צינורות עטופים, בודדים או מרותכים ביניהם, יתמכו בשני קצותיהם על אדני עץ. על הקבלן להבטיח כי הצינורות העטופים יתמכו במהלך כל העבודות ההנחה על אדנים.
- ג. בעבור שימוש באדנים להלן מידות האדנים הנדרשות:
רוחב: 20 ס"מ
עובי (גובה): 10-20 ס"מ
אורך: 130 ס"מ
יש לקבל את אישור המפקח לתמיכות.
- ד. אדני עץ בכמות הנדרשת יסופקו ע"י הקבלן ותמורתם תהיה כלולה במחירי היחידות להנחת צנרת שבכתב הכמויות.

4.10.5 עבודות ריתוך

- א. בדיקות מעבדה לריתוכי צנרת באחריות המזמין.
- ב. עבודות הריתוך שבמסגרת מכרז/חוזה כוללות:
ריתוכים היקפיים בין צינורות ו/או אביזרים חדשים בכל הקטרים.
- ג. הריתוכים הרשומים ב- ס.ק.א לעיל יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט
Maintenance Recommended Pipe Line–Welding Practice API-RP 1107
תקן: API-1104-Welding of Pipelines and Related Facilities

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 24 of 158	

והוראות ASME B 31.4

ד. טרם התחלת העבודות יבצע הקבלן אישור תהליך ריתוך – (welding procedure qualification) ואישור רתך/ים – (welder qualification).
רתך שיועסק ע"י הקבלן נדרש להיות בעל הסמכת רתכים PQR ולהציג זאת למזמין.

ה. האלקטרודות לריתוך צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של התקן האמריקאי AWS SFA 5.1
ו. ריתוך שורש יבוצעו עפ"י תהליך מסוג GTAM – TIG (ריתוך ארגון) ו/או באלקטרודות מהסוג E6010 לצנרת עילית בלבד, ריתוך שכבות מילוי וכיסוי יבוצעו עפ"י תהליך מסוג SMAW ריתוך באלקטרודה מצופה מסוג E7018. לפני השימוש באלקטרודות יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם תרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור המהנדס עפ"י הוראות היצרן.

על הקבלן להגיש תהליך ריתוך (WPS) לאישור מנהל פרויקט מטעם תש"א

יש לבצע תהליך (WPS) עבור הריתוכים היקפים בין צינורות חדשים בקוטרים 1" – 12".

- ז. מספר מחזורי הריתוך בכל תפר לא יהיה קטן משניים, ולכל מחזור ישמשו האלקטרודות וחוטי המילוי בעלי הטיב והקוטר המתאימים. מחזור השורש (הוא מחזור הריתוך הראשון) יבוצע באחד משני מצבי ריתוך.
- ח. בכל מקרה אין להשאיר למשך הלילה תפר שורש בלבד ללא תפר מילוי. יש להימנע ככל האפשר בהזזת הצינורות עד להשלמת מחזור השורש והמילוי. עובי המחזורים יהיה 2.5 – 3 מ"מ ועוביים ומספרם יותאמו כך שהתפר יבלוט מעל פני הצינור לא פחות מ- 1.5 מ"מ ולא יותר מ- 3.0 מ"מ. רוחב המחזור העליון יהיה ב- 3 מ"מ גדול מרוחב הנועץ שמלפני הריתוך. חדירת השורש לחלל הצינור לא תעלה על 3 מ"מ לגבי צינורות 3" ומעלה, בקטרים קטנים יותר לא תעלה חדירת השורש על 1.5 מ"מ.
- ט. כל חומר ריתוך יותך היטב עם מתכת היסוד ועם המחזורים הקודמים. את התפר הגמור יש לנקות היטב בפטיש, אזמל ומברשת מכנית, או אבן משחזת, עד לקבלת שטח מתכתי נקי. אין להתחיל שני מחזורים באותו מקום. אחרי השלמת כל מחזור ומחזור יש לנקות את התפר היטב מכל סיגים, קשקשים ולכלוך. כמו כן, ינוקו כנ"ל

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 25 of 158	

המקומות בהם מחליפים את האלקטרודות. את הניקוי אפשר לעשות ביד בעזרת פטיש, אזמל ומברשת פלדה, או אבן משחזת ובלבד שהניקוי יבוצע כנדרש לעיל עד למתכת לבנה.

4.10.5.1 הכנת קצוות הצינורות לריתוך

- קצוות הצינורות ייבדקו לפני ריתוכם לשלמותם ולצורתם העגולה וכל הפגמים יתוקנו לשביעות רצונו של המפקח. את קצוות הצינורות העומדים לריתוך (לפחות 10 ס"מ מהקצה), יש לנקות היטב מכל לכלוך, חלודה, שירי צבע, גריז וביטומן ומכל חומר זר אחר העלול להשפיע לרעה על טיב הריתוך.
- באחריות הקבלן להכין פזאות מתאימות לריתוך ולהתאמה בין עובי הצנרת לעובי האביזרי הצנרת הנלווים (קשתות, אוגנים, הסתעפות וכד')

4.10.5.2 מצבי הריתוך

- הריתוכים יבוצעו בסיבוב (כשהצינורות מסובבים בשעת הריתוך), או במצב קבוע כשהצינורות עומדים קבועים במקום בשעת הריתוך במצב אופקי או אנכי.
- הריתוך בסיבוב יורשה, רק בתנאי שתובטח שמירה על התאמת הצינורות על ידי סידור מתאים של אדנים וגלגלים המאפשר תמיכה וסיבוב כל שני צינורות או יותר.
- ריתוך במצב קבוע יבוצע כשהצינורות נתמכים על אדנים בתוך נתיב, על מנת להשלים את תפר הריתוך לכל היקפו. בכל מקרה יש לדאוג לתמיכות מתאימות כך שבאזור הריתוך לא יהיו כל המאמצים.
- כל הדרישות הנוגעות לטיב הריתוכים יחולו במידה שווה על הריתוך בשני המצבים.

4.10.5.3 התאמת הצינורות

- מפתח השורש בין הצינורות יהיה 1.0 – 2.0 מ"מ ומכל מקום יבטיח חדירה מלאה ללא "שריפות". בעת התאמת הצינורות יש להמעיט ככל האפשר ב"מדרגות" (OFFSET LINE CENTER) בין הקצוות של צינורות סמוכים.
- בתזוזה הרדיאלית של דפנות הצינורות זו לגבי זו, לא תעלה בכל מקרה של 1.0 מ"מ.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				26 of 158	

- לשם מרכז צינורות המתחברים בקו ישר יש להשתמש במכשיר התאמה חיצוני. אין להסיר את החיזוק החיצוני עד אשר רותך המחזור הראשון לפחות ב- 50% מאורכו בקטעים המחולקים באופן שווה לכל היקף הצינור.
 - אין להשתמש בטבעת נגדית (RING BARKING) בריתוך. לפני חיבור כל צינור לקו יש לנקותו מכל לכלוך ופסולת העלולים להימצא בתוכו.
- 4.10.5.4 ריתוך אוגנים**
- בריתוך אוגנים מחליקים (ON SLIP) ירתך הקבלן בנוסף לריתוך חיצוני, גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן.
 - אוגנים בעלי צוואר ריתוך (NECK WELD) יותכו לצינורות או לאביזרים כמפורט לעיל בריתוך צינורות, תוך התאמה מדויקת ומכאנית של האוגן כלפי הצינור. במידה וקיימים הפרשים בקוטר הפנימי בין הצינור וצוואר האוגן, יש להשחז את ההפרש באביזר בעל הקוטר הקטן ביותר, ולתקן בהתאם את הממד.
 - בריתוך האוגנים יש להבטיח כי שטח האטימה יהיה ניצב בהחלט לציר הצינור. יש לשמור על שטח האטימה מהתזות של חומר ריתוך או סיגים ומכל שריטה או פגיעה אחרת.
 - יש לתקן את כל הפגמים העלולים להפריע לאטימה מוחלטת של האוגנים. חתך הרוחב של שטח פני האוגן (הבא במגע עם האטם) יהיה ישר.
 - בריתוך אוגני ORIFICE בעלי צוואר (W.N) יש לשייף ולהשחז את פנים הצינור באזור הריתוך על מנת להוריד כל בליטה אשר תפריע לזרימה ולמדידתה.
 - באוגנים מסוג ORIFICE מטיפוס SLIP ON יש לבצע קונוס להשחזת הריתוכים הפנימיים גם המשכת 2 חורי המדידה דרך הצינור, בקדיחה.
- 4.10.5.5 תנאי מזג אויר**
- אין לבצע עבודות ריתוך כאשר טיב הריתוכים עלול להיות מושפע על ידי מזג אויר בלתי נוח כגון: גשם, ערפל, סופות חול ורוחות חזקות. המפקח יקבע בכל מקרה אם תנאי מזג האוויר מרשים את ביצוע עבודות הריתוך.
 - אין לרתך כאשר טמפרטורת הסביבה הינה מתחת ל-10 מעלות צלזיוס, אלא אם בוצע חימום מוקדם של צנרת לריתוך.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 27 of 158	

4.10.5.6 תיקון ריתוכים לקויים

תיקון ריתוכים לקויים יהיה מותר לפי ההגדרות אשר תקן ASME 31.3 הקבלן יישא בהוצאות התיקון של כל פגמי הריתוך, לרבות מחיר בדיקות רדיוגפיות חוזרות כאשר וככל שתידרשנה על חשבוננו.

4.10.6 הפרדה בין קווים

- במקומות חציית בין קו הדלק ובין קווים / כבלים, פרט קווי גז ומקורות, יותקנו משטחי הפרדה ממרצפות בגודל 5 x 45 x 45 ס"מ. גודל משטח בהתאם לקוטר קווים מצטלבים.
- בחציית קווי גז בתעלה פתוחה יותקנו שרולים/פלטות הגנה על הצינורות משטחי פלטות במידות 1.2 x 1.0 x 0.1 מ' מבטון ב- 30 ללא ברזל זיון ובתוספת סיבים פלסטיים לחיזוק בטון.
- התקנה פלטות במידה 1.2 מ' לאורך עם מרווח 0.25 מ' בין הפלטות.
- בחציית קווי מים של חברת מקורות יונחו שרולים/פלטות הגנה בהתאם לתכנון ולאישורי היתרי החפירה .
- מפלס התקנת פלטות/ מרצפות לא פחות מ – 50 ס"מ מעל או מתחת קודקוד צינור הדלק, אם המפלס לא מסומן בתכנית.

4.10.7 ניקוי הצינורות

לפני התקנתם ינוקו הצינורות מבפנים ניקוי מושלם להוצאת כל לכלוך, שאריות עפר וכו'. יש לשמור על סגירת קצוות הצינורות בכל עת העבודה.

4.10.8 עטיפה חיצונית של צינורות

- א. קווים קיימים עטופים בשתי שכבות של סרט פוליאטילן (שחור ולבן).
- צינורות החדשים עטופים בעטיפה חרושתית פוליאטילן/פוליפרופילן.
- הצינורות יסופקו לקבלן עם עטיפה חיצונית חרושתית, מסוג 3 שכבות פוליפרופילן LPP 3 עובי 4 מ"מ או פוליאטילן LPE 3, עובי 3 מ"מ.
- קצוות הצינורות יהיו ללא עטיפה לאורך כ – 15 ס"מ.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 28 of 158

- ב. הקבלן יבדוק כל צינור וצינור בעת קבלתם במחסן. אין להעמיס צינור פגום
- ג. לאחר קבלת הצינורות במחסן, יהיה הקבלן אחראי על שלמות העטיפה בכל שלבי עבודות הנחת הקו, לרבות הובלה וכיפוף צינורות.
- ד. השלמות עטיפה של קצוות צינורות, תיקוני עטיפה, עטיפת אביזרים וקשתות יבוצעו באתר בהתאם לדרישות המפקח ובהתאם לאמור במפרט סטנדרטי.

4.10.9 עטיפת צנרת במערכת ציפוי "DENSOL"

- הקבלן יבצע עטיפת ראשי ריתוך, מקומות התחברות לקו קיים ותיקונים עטיפה לאורך קטעי הצנרת החשופה, ובמידת הצורך, במערכת Densolen – N60/-S20 תוצרת DENSOL לפי תהליך הבאה:
- א. ניקוי אזור ביצוע ציפוי (שטח תפר ריתוך כולל עטיפת צינור או שטח עטיפה פגומה)
- ב. אזור ביצוע ציפוי חייב להיות יבש. במידת הצורך יש לייבש שטח ע"י חימום.
- ג. ניקוי שטח תפר ריתוך או מקום פגום לדרגה ISO S.A.2 - ניקוי טוב באמצעות מברשת פלדה ו/או ציוד חשמלי.
- ד. שפשוף עטיפת צינור ברוחב כ- 5 ס"מ בצידי תפר ריתוך עם ירידה עד מתכת בזווית כ- 30°, וניקוי עטיפת צינור כ- 15 ס"מ בכל צד התפר.
- ה. מריחת פריימר Densolen HT על אזור הציפוי כולל 5 ס"מ מעל עטיפת צינור בצידי התפר. אזור הפריימר יש לעטוף במשך לא יותר מ- 8 שעות ממריחתו.
- לאחר זמן זה יש לנקות הפריימר הישן ולמרוק פריימר מחדש.
- ו. עטיפת אזור באמצעות סרט פנימי Densolen N60 עם חפיפה 50% מרוחב הסרט.
- ז. עטיפת אזור באמצעות סרט חיצוני Densolen S20 עם חפיפה 50% מרוחב הסרט.
- ח. יישום במכונה ידנית Densomat לביצוע שכבות עטיפת פנימית וחיצונית.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 29 of 158	

ט. לפני עטיפת מחבר PLIDCO, כדי להימנע כיפוף עטיפה במדרגה, עקב הפרש קטרים בין המחבר ובין הצינור, יש להשתמש במסטיק Densolen WP. שיטות היישום, החפיפה, מתיחה וכו' על פי הוראות היצרן.

בדיקת העטיפה **4.10.10**

- א. לצינורות עטופים בסרטים פוליאטילן טיב העטיפה על פי הוראות היצרן ותקן ANSI-AWWA C-209-84.
- ב. לצינורות עטופים בפוליאטילן חרושתית מסוג HDPE /TRIO טיב העטיפה ודרישות לבדיקתו על פי תקן – DIN 30670 (NF A 49 710).
- ג. לצינורות עטופים בפוליפרופילן PP חרושתית טיב העטיפה ודרישות לבדיקתו על פי תקן – DIN 30678 (NF A 49 711).
- ד. עטיפה DENSOL על פי תקן – DIN 30672.
- ה. לפני הורדת צינורות לתעלת הקו יש לבדוק את עטיפתם לחוזק דיאלקטרי על ידי מכשיר (HOLIDAY DETECTOR) הנותן כ – 10,000 וולט לעטיפת פוליאטילן, כ – 16,000 וולט לעטיפת HDPE /TRIO, וכ – 20,000 וולט לעטופת PP ו- DENSOL בזרם נמוך. הבדיקות תבוצענה ברציפות לאורך הקו.
- ו. מהירות ההתקדמות של גלאי הנקבוביות (HOLIDAY DETECTOR) לאורך הקו תהיה קטנה מ – 0.3 מטר/שניה.
- ז. על הקבלן לתקן את העטיפה במקומות בהם נתגלו פגמים על ידי מכשיר ה- (HOLIDAY DETECTOR).

חיתוך צינורות **4.10.11**

חיתוכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו בדיוק לפי הזווית הדרושה ובאופן ששפת הריתוך תהיה במישור אחד. שפות הצינורות המיועדים לריתוך השקה לצינורות אחרים ימודרו (יעובדו) ב"פאזה" בזווית של 37.5 מעלות תוך סטייה של ± 0.5 מעלות כלפי מישור השפה, כאשר יושארו 1.5 מ"מ ללא פאזה (מדר).

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 30 of 158

החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני, או במבער אצטילן או "ארק"יר" בעזרת מכשיר חיתוך מיוחד או, לפי אישור מיוחד של המפקח, על ידי חיתוך בלהבה ביד בעזרת כוונת מיוחדת. חיתוך צינורות עד 2" כולל, יהיו ע"י חיתוך מכני בלבד. השטחים החתוכים יהיו נקיים וחלקים בהחלט, ואם דבר זה לא יושג בעת החיתוך בלהבה, יש לעבד את השטח בפצירה או באבן משחזת.

4.10.12 קשתות וסעיפים מוכנים

סעיפים מוכנים וקשתות מוכנות בנות זוויות סטנדרטיות יסופקו עם קצוות עם מדרים (פאזות) ויורתכו לצינורות על ידי ריתוכי השקה ישרים או S.W כמפורט לעיל בריתוך צינורות, על הקבלן להקפיד על התאמה מדויקת בין עובי האביזר ועובי הצינור המרוחק, ועל מצבם הנכון של הסעיף או הקשת.

4.10.13 חיבור צנרת

א. החיבורים המאוגנים יעשו בעזרת אוגני תושבת (WELD SOCKET) אוגנים מחלקים (ON SLIP) אוגני צוואר (NECK WELDING). האוגנים יהיו מורכבים כך שחורי הברגים יפסחו על צירי הסימטריה של הקו.

ב. צנרת מתוברגת

השימוש לצנרת מתוברגת מוגבל לצנרת מגולבנת או שחורה, לפי ת"י 103 למים ואויר או דלק, מוגבל לקטרים קטנים עד קוטר 2". כל התברגים ברזים ובספחים יהיו מסוג NPT אלה אם כן נאמר אחרת. ייצור תברגים בקצות הצינורות יעשה בצידוד מתאים ובמומחיות. לשם אטימת החיבורים יש להשתמש בסרטי טפלון עמיד דלקים העומד בטמפרטורה של 200 °C (אספקתם באחריות הקבלן) ניתן להשתמש בחומר אחר אשר קיבל אישור מהמתכנן ומהמהנדס

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 31 of 158

4.10.14 פיקוח על הריתוכים, בדיקת צנרת (כולל צנרת מתוברגת)

כללי:

המפקח יפקח באופן מתמיד על ביצוע עבודות הריתוך ויבדוק את טיב הריתוכים והתברגים. תוך מהלך העבודה ובדיקה חזותית של הריתוך הגמור. המפקח יהיה רשאי לדרוש חיתוך דוגמאות לעריכת בדיקות שיבוצעו כמפורט להלן. שיטות הבדיקה והדרישה להוצאות יהיו לפי האמור בתקן.

תדירות הבדיקה:

המפקח יהיה אחראי על הכנה יומית / תקופתית של תוכנית הבדיקות הרדיוגרפיה, תוכנית זו תכלול בדיקה אחת לפחות בכל קו צנרת וזיהוי מדויק של כל המקומות והראשים המיועדים לבדיקה, כאשר כמות הבדיקה בתכנית לא תפחת מהמצוין במפרט המזמין. **שיעור הבדיקות הרדיוגרפיה/אולטרה סוני מכמות הריתוכים המבוצעים בצנרת יהיה 100% לצנרת דלק תת קרקעית, 100% לצנרת תחנה לחץ ANSI 600 , ו - 50% לצנרת תחנה לחץ ANSI 150 (אם לא אמור אחרת במפרט ריתוך של המזמין), אך בכל מקרה רשאי המפקח להגדיל את שיעור הבדיקות הרדיוגרפיה כפי שיראה לו כנחוץ עד כדי 100% של הריתוכים, ואף להורות על ביצוע בדיקות רדיוגרפיה במקומות שצוין כי בדיקות כאלה דרושות בהם כגון חיבור ח"י או צנרת המושחלת בשרוול מגן. הריתוכים לא יעטפו ולא יכוסו עד קבלת תוצאות הבדיקות הרדיוגרפיה. בנוסף במקצת הריתוכים (בהתאם להוראות המפקח) יבוצעו בדיקות ואקום, חלקיקים מגנטיים ו/או בדיקות צבע חודר. הקבלן לא יהיה זכאי לכל פיצוי או הארכת זמן בשל בדיקות אלו.**

עריכת הבדיקות:

הבדיקות הרדיוגרפיה יעשו לפי תקן
API 1104 Welding of Pipelines and Related Facilities .
בביקות אולטרה סוני יעשו לפי תקן ASME E213 -14e 1
Standard Practice of Ultrasonic Testing of Metal Pipe and Tubing .
בדיקת הריתוכים תבוצע ע"י מוסד ו/או קבלן מיוחד לעבודה זו מאושר ע"י המזמין, ועל חשבונו.
הקבלן חייב להושיט את כל העזרה הדרושה לצוות המבצע את הבדיקות וכן לדאוג לסידורי

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 32 of 158	

עבודה מתאימים (הרחקת עובדים לטווח בטחון ממקום הצילומים, התקנת חיבורי חשמל, פיגומים, תאורה בלילה וכו').

בדיקה ראשונה תהיה על חשבון המזמין. כל בדיקה נוספת הנובעת מריתוך פסול תהיה על חשבון הקבלן לפי עלותה למזמין.

הקבלן יכלול במחירי היחידה הנקובים על ידו בכתב הכמויות את כל ההוצאות והעיכובים העלולים להיגרם לו, עקב ביצוע הבדיקות הרדיוגרפיה.

ריתוכים פגומים:

ריתוכים פגומים יחשבו ריתוכים החורגים מההגבלות של תקן API 1104. הבודק יהיה הפוסק האחרון בדבר התאמתו או אי התאמתו של טיב הריתוך לדרישות התקנים הנ"ל ובכלל זה בדבר פענוח (אינטרפרטציה) של הצילומים הרדיוגרפיים.

ליקויים בריתוכים אפשר יהיה לתקן רק אחרי קבלת רשות לכך מהמפקח ולפי הוראותיו. המפקח יכול לפסול את כל הריתוך, אם התיקון בו נעשה ללא נטילת רשות. לפני ביצוע כתיקון, יש להסיר את הפגם ע"י פטיש ריטוט, או השחזה. במקרה ויתגלה סדק בתפר יש לחתוך את כל התפר ולרתכו מחדש.

תיקון כל הפגמים שיתגלו בעת הבדיקות וכל הבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן.

4.10.15 בדיקות צנרת

- א. בדיקה חזותית.
- ב. בדיקה רדיוגרפית או אולטרה סוני.
- ג. בדיקה מגנטית או נוזל חודר (אם תידרש) , בדיקה מגנטי למחברי PLIDCO חובה.
- ד. בדיקת קשיות (אם תידרש).
- ה. בדיקת לחץ הידרוסטטי.

על פי הוראות תקנם ונוהלים, המפקח יקבע מהו סוג הבדיקות שכל קו צנרת חייב לעבור, אולם ללא יוצא מן הכלל תעבור כל הצנרת את בדיקות רדיוגרפיה/ אולטרה סוני ואת בדיקת הלחץ ההידרוסטטי.

לאחר מבחן הלחץ לא יורשו כל ריתוכים בקו כולל תמיכות וכו'. כל ריתוך נוסף כנ"ל שיידרש כתוצאה מטעות הקבלן, יחייב אותו לערוך מבחן לחץ נוסף במידה והמפקח ימצא לנכון שהדבר

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 33 of 158

נחוץ.

4.10.16 בדיקות רדיוגרפיה

- א. שיעור הבדיקות הרדיוגרפיה/אולטרה סוני של הריתוכים **100% לצנרת דלק תת קרקעית, 100% לצנרת תחנה לחץ ANSI 600**, ו **50% לצנרת תחנה לחץ ANSI 150** (אם לא אמור אחרת במפרט ריתוך של המזמין).
- ב. המכון יבצע את הבדיקות הרדיוגרפיה באתר עפ"י הזמנת החברה ולבקשת הקבלן. תוצאות הבדיקות ימסרו ע"י המכון לקבלן ולמפקח תוך 24 שעות לאחר ביצוען באתר. הקבלן יתאם עם המפקח את התאריכים לביצוע הבדיקות הרדיוגרפיה בשטח, בהתאם לתנאים המפורטים להלן:
- למכון תינתן הודעה מראש של 24 שעות על הזמן הדרוש לביצוע הבדיקות הרדיוגרפיה באתר.
 - הקבלן יבטיח גישה נוחה לריתוכים, בכל היקפים.
 - הריתוכים יהיו חופשיים ונקיים מחומר זר, לרבות חומרי עטיפה.
 - עובדי הקבלן ועובדי הקבלנים המשניים יתרחקו מאזור הבדיקות הרדיוגרפיה בעת ביצוע הבדיקות באתר.
 - הריתוכים לא יעטפו ולא יכוסו עד קבלת תוצאות הבדיקות הרדיוגרפיה ואישור המפקח.

4.10.17 מבחני לחץ הידרוסטטי

4.10.17.1 תחנת הפחתת לחץ

- לצנרת לחץ גבוה, במצב " מגוף – פתוח ", לחץ המבחן 100 bar תוך 4 שעות, מדוד באמצעות 2 מדי לחץ.
- לצנרת לחץ נמוך, לחץ המבחן 19 bar תוך 4 שעות באמצעות 2 מדי לחץ.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	מוד: 34 of 158

4.10.17.2 תהליך מבחן לחץ

- א. הלחץ יועלה בקצב לא מהיר מ- 2 ק"ג/סמ"ר לדקה. בהגיע הלחץ ל- 2/3 מההלחץ המבחן, תופסק השאיבה, לחץ זה יוחזק בקו במשך 30 דקות, ולאחר מכן ישוחרר לחץ הקו ל – 10 ק"ג/סמ"ר.
 - ב. לחץ הקו יועלה בשנית ל- 2/3 מלחץ המבחן. לחץ זה יוחזק בקו למשך 30 דקות, ולאחר מכן ישוחרר לחץ הקו ל – 10 ק"ג/סמ"ר.
 - ג. לחץ הקו יועלה בשלישית ללחץ המבחן. לחץ זה יוחזק בקו במשך 24 שעות. קצב שחרור הלחץ בכל אחד מהשלבים המפורטים לעיל יהיה 5 ק"ג/סמ"ר/דקה.
 - ד. במקרה של גילוי נזילות תוך ביצוע מבחני הלחץ, יבצע הקבלן את הפעולות הבאות, מיד לאחר גילוי כל נזילה:
 - איתור מקום הנזילה.
 - ניקוז הקו במקום הנזילה.
 - תיקון מקום הנזילה או החלפת קטע צינור במקום הנזילה.
- המפקח יקבע את סוג התיקון, את היקף החלפת הצינור ואת תהליך מבחן הקו לאחר התיקון.
- ה. קצוות הקווים יוכנו לצורך מבחני הלחץ בהתאם להוראות המפקח.
 - ו. כל ההוצאות הקשורות בביצוע מבחני הלחץ, לרבות מבחני לחץ חוזרים. אם בכלל, המתחייבים מדליפות או נזילות בריתוכים וחיבורים אשר בוצעו ע"י הקבלן, יכלול הקבלן במחירי היחידות להנחת הקווים שבכתבי הכמויות.
 - ז. על הקבלן לספק מדי לחץ מכל הסוגים הדרושים לביצוע מבחני לחץ עם תעודות כיול תקפות.
 - ח. על המפקח לבדוק תיאום מד לחץ לתעודת כיול לפני תחילת המבחן.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 35 of 158	

4.10.18 הרכבת צנרת

א. כללי

מערכות הצנרת תונחנה בנתיבי הצינורות ובאתרים כאשר הצינורות גלויים לביקורת. במידת האפשר תעשה ההתקנה ברציפות כאשר חיבורי הריתוך והעבודות הנלוות, נעשים זה לאחר זה ללא הפסקות ודילוגים ממקום למקום.

כל צינור לפני התקנתו והרכבתו במקומו, ינוקה היטב מכל פסולת הנמצאת בתוכו, בעזרת סילון מים ו/או אויר דחוס, לפי הוראות המפקח ולפי כללי הבטיחות. הצינורות יונחו על אדנים או מתלים של פלדה או יסודות טרומיים מבטון – תמיכות צנרת חרושתיות. סדר הרכבת הצינורות יובא לאישור המפקח ויבוצע בהתאם לכך, ובכל מקרה יהיה כזה שימנע הפרעות לעבודה של יתר הקבלנים הנמצאים בשטח.

ב. מאמצים במערכות הצנרת

אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הצידוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר.

יש להקפיד להשתמש בברגי חף בלבד, B7, A-193, ואומים 2H. תברגי הברגים יהיו לפי תקן UNC. אין לעבור מעבר לאום ביותר משתי כריכות. על הקבלן למרוח את הבורג בגריז גרפיט מתאים לפני סגירת האומים ולאחר מכן בקצוות הבורג.

יש להקפיד שלא יוצרו שום מתיחויות בקו או בצידוד אשר אינו מוגדר בתוכניות. אחרי סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו בשלמותו, יש לפתוח את האוגן המתחבר לצידוד בנוכחות המהנדס ולהוכיח שאין הזזה ב-"ALIGNMENT" של הצידוד או הקו. במקרה שיש צורך בהתאמה היא תבוצע לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן. פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון ייעשו על חשבון הקבלן.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	מוד: 36 of 158

ג. מתלים ותמיכות לצנרת

צנרת על קרקעית תותקן על גבי תמיכות חרושתיות נדרשות. הקבלן יעבד התמיכות. עבודה זו כוללת: חיתוך והתאמה של רוחב התמיכה, הוספה של מגבילי תזוזה בשולי התמיכה עשויים פרופילים מקצועיים המרותכים / המחוברים לגוף התמיכה. תמיכות מיוחדת – קצה קו וכיו"ב – יבוצעו בשטח ע"י הקבלן כולל כל עבודות הבטונים והמתכת הנדרשים. כל עבודות מתכת אלו יבוצעו מפרופילים מקצועיים מגולוונים. תמיכות הפלדה / חלקי מתכת בתמיכות הבטון יצבעו ע"י הקבלן לפי התוכנית והוראות המתכנן. עיבוד החומרים לייצור התמיכות יעשה בקידוח (ולא במבער) ובחיתוך על ידי מישור חשמלי ולא על ידי מבער.

פרופילים לייצור תמיכות או מגולוונים או צבועים לאחר גמר הייצור המוקדם. על הקבלן להציב את התמיכות במקומותיהם לפי המפלסים הדרושים. הקבלן יהיה אחראי להצבתן היציבה והמדויקת של התמיכות, לתנוחה ולגובה הנכונים של צינורות המונחים עליהם. תמיכות ארעיות אשר הקבלן ימצא לנכון להניח יוצרו, יורכבו ויפורקו לאחר מכן ע"י הקבלן ועל חשבונו. החומרים הדרושים לייצור התמיכות הארעיות יהיו על חשבון הקבלן. המחיר עבור ייצור, הרכבה ופרוק התמיכות הארעיות לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות הידוק הצנרת לתמיכה בנקודות הנדרשות. יהיה באמצעות בורג U המסופק ע"י הקבלן ומחירו ישולם בנפרד לפי תיאור בכתב הכמויות. בין בורג U והצינור יורכבו רצועות גומי לריפוד שיסופקו ע"י הקבלן. רצועות אלו יהיו בעובי 5 מ"מ וברוחב 50 מ"מ לפחות.

ד. סתימת צינורות בהפסקת עבודה

בסיום יום עבודה ובכל הפסקה אחרת בעבודות, יש לסתום את קצוות הקטעים המרותכים וקצוות הצינור ע"י פח בריתוך נקודתי או בצורה אחרת שתאושר ע"י המפקח בשטח וזאת בכדי למנוע חדירה של לכלוך או מזיקים אחרים לפנים הצינור.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 37 of 158

4.10.19 התקנת אביזרים

4.10.19.1 כללי

בפרק זה, אביזרים פירושם: מגופי שער מאוגנים, מגופים כדורים מאוגנים, מגופים מתוברגים עד קוטר 2", שסתומים אל חוזרים, קטעי צנרת מאוגנים דמויי אביזרים, וכיו"ב. אין מונח זה חל על חלקי צנרת כמו אוגנים, קשתות, סעפים ודומיהם המכונים במפרט זה בשם "ספחים". כל האביזרים יותקנו במקומותיהם המדויקים לפי התכניות, תוך הקפדה על מצבם, כיוון הזרימה, מפלסם ושיפועם הנכונים. אביזרים שאין לשטפם בבדיקת הלחץ יוחלפו זמנית באוגנים עיוורים או קטעי צינורות (PIESES SPOOL) בני אורך זהה או יותקו מהמערכת ע"י חסמים (SPADES) הכל לפי האפשרויות הקיימות ובאישור המפקח ועל חשבון הקבלן.

4.10.19.2 כלי הרמה ותמיכות זמניות

הקבלן ישתמש להתקנת האביזרים וספחי הצנרת, בכבלי הרמה מתאימים לפי גודלם וכוח הרמתם, המבטיחים שליטה גמורה וטיפול נוח. הקבלן יניח את האביזרים על תמיכות זמניות בגובה מתאים. חומר התמיכות וצורתו יהיו טעונים אישור המפקח. עבור תמיכות זמניות לא ישולם ועל הקבלן לכלול את ההוצאות הכרוכות בתמיכות זמניות במחירי היחידות המתאימים הנקובים בכתב הכמויות.

4.10.19.3 אביזרים מאוגנים

אביזרים מאוגנים יחוברו לצינורות באוגנים נגדיים שרותכו לצנרת. האוגנים ירותכו כך שחוריהם יפסחו על צירי הסימטריה של הצינור. לפני ההתקנה ינוקו שטחי האטימה מכל לכלוך וחומר זר העלולים לגרוע מאטימות החיבור. יוכנס אטם בקוטר המתאים לאחר ששלמותו נבחנה ע"י הקבלן. אין להשתמש באטם יותר מפעם אחת, אלא אם נאמר אחרת ע"י המפקח. לחיבור אוגנים ביניהם יש להשתמש אך ורק בברגים בקוטר הנכון. אורך הברגים יהיה אחיד ומספיק כדי להבטיח שלאחר סגירתם יבלוט קצה הבורג מהאום בשיעור של חוט תברג אחד לפחות אך לא יותר מ-3 חוטים. יש לסוך בגריז גרפיט את כל הברגים לפני ואחרי סגירתם.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 38 of 158

4.10.20 עבודות ציוד וצנרת בסעפת הפחתה לחץ

- חפירות גישוש מקומיות וגילוי מכשולים טרם הנחת הצנרת התת קרקעית והעילית, לצורך גילוי וחשיפת יסודות, קווי צנרת, כבלי חשמל ותקשורת שבקרבת ובסביבת הסעפת.
- חפירה ו/או חציבת תעלות עבור הנחת קטעי צנרת תת קרקעית חדשה בקטרים משתנים.
- הכנה והתקנת קטעי צנרת תהליך עטופה תת קרקעית הדרושה בקטרים ובעומקים משתנים לפי תוכניות, לחיבור למערכת הצנרת העילית כולל מדידה, ריתוך ובדיקה רדיו גרפית של הריתוכים 100%, עטיפת תפרים וראשי ריתוך ע"י עטיפה DENSO.
- הכנה והתקנת קטעי צנרת ניקוזים עטופה תת קרקעית בהתאם למיקומים, בקטרים ובעומקים משתנים לפי תוכניות וחיבורם למערכת הצנרת העילית ולקטעי קווי צנרת מאספת חיבור והתאמת מפלסים ושיפועים מקובלים, לפי תוכנית. כולל מדידה, ריתוך ובדיקה רדיו גרפית של הריתוכים 100%, עטיפת תפרים וראשי ריתוך ע"י עטיפה DENSO.
- הכנה והתקנת כלל קטעי הצנרת העילית החדשה תהליך וניקוזים בסעפת בקטרים ובגדלים משתנים כולל ריתוך חיוץ, הרכבת מגופים, מערכת מונה, מערכות מיכשור, פורקים תרמיים, משדרי טמפרטורה ולחץ, הכנת תשתית החדירות למכשור : weldolet sockolet. לרבות בדיקה רדיוגרפית של הריתוכים – 100%,
- התקנת מיכל דיארטור ועמודי תמיכת הקונסטרוקציה על יסוד במפלס המותאם מעל לקרקע לפי התוכניות, וחיבורו לצנרת של הסעפת. מחיר ההתקנה כולל את כל אמצעי ההרמה הנדרשים. פילוס מלא של המיכל וכן כל הברגים לעיגון מלא של המיכל ותמיכתו ליסוד. לאחר אישור ההתקנה הראשונית ע"י המפקח המוסמך בתש"ן, יבוצע הדייס מסוג V.G.M בהתאמה. וכן יבוצעו בדיקות תקינות בהתאם למפרטי היצרן.

4.10.21 ההצבת הציוד וחלקי המתקן על בסיס בטון:

- הקבלן יבצע את כל הפעולות הדרושות הכוללות בין השאר שינוע, הרמה, הצבה, הרכבת ברגים, פילוס ודיוס וביצוע תמיכות של כל המתקן במקומות ובמפלסים שצוינו בתכניות.
- לפני הצבת כל חלק יבדוק הקבלן את מפלסי היסוד, ויוודא התאמתם לתוכניות. הקבלן יסתת את פני הבטון באזור בו יבוצע הדייס עד לניקיון מלא של כל חלקי הבטון הרופפים קליפת הבטון וכד', בעובי לפחות 25 מ"מ. הקבלן יספק ויתקין פלטות מרווח (שימסים) בעוביים שונים על

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מספר:	
				39 of 158	

מנת להציב את הציודים במפלסים הנכונים. השימסים יהיו נקיים מחלודה / קליפת ייצור וכו', יהיו ישרים ועם פני השטח חלקים לאחר הקצעה. עובי השימסים יותאמו כך שלא יהיו יותר מ – 3 יח' בעובי. השימסים יונחו משני צידי כל בורג עיגון וממדיהם יחושבו כך שישאו בעומס הכלי. מינימום ממדי הפלטות יהיה 50 × 100 מ"מ.

- לפני הצבת כל חלק יתקין הקבלן את כל השימסים הדרושים כאמור לעיל ויקבע אותם ע"י דייס V.G.M, דיוק השימסים יהיה 0.1 מ"מ. השימסים יכוסו בהיקפם בדייס לפחות 4 ס"מ, יש לוודא שכל השימסים לחוצים ואין אף שימס חופשי ולא יבלטו ממסגרת הצידוד.
- בזמן ההנפה יונח החלק על השימסים שהוכנו מראש, המנוף ישחרר את המשקל (עדין קשור), המרווחים שנוצרו ימולאו בשימסים דקים לפי הצורך, ברגי העיגון יהודקו ותתבצע בדיקת ניצבות/אופקיות של הכלי.
- רק לאחר בדיקת הניצבות ע"י הפיקוח (לאחר בדיקת ע"י הקבלן) ישוחרר המנוף, על הקבלן לדאוג מראש לאמצעי גישה בטיחותי (סולם, מנוף עם סל וכו') לשחרור הקשירה של המנוף.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מספר דף:	
				40 of 158	

4.11 מפרט טכני לעבודות הנדסה אזרחית ומסגרות חרש

4.11.1 כללי

העבודה תבוצע בהתאם לתכניות, למפרט זה, למפרטים מיוחדים המצורפים, להנחיות המפקח, לתקנים המתאימים, לתקני בטיחות ולכללי הבטיחות המקובלים בחברה ולפרקים מהמפרט הכללי לעבודות בניה הרשומים להלן:

4.11.2 המפרט הבין-משרדי

עבודות הנדסה אזרחית תבוצענה עפ"י תוכניות ומפרטי הבין משרדי (הספר הכחול) :

- פרק 01 עבודות עפר.
- פרק 02 עבודות בטון יצוק באתר.
- פרק 03 מוצרי בטון טרום.
- פרק 05 עבודות איטום.
- פרק 08 מתקני חשמל.
- פרק 11 עבודות צביעה.
- פרק 19 מסגרות חרש.
- פרק 24 הריסות ופירוקים.
- פרק 40 פיתוח האתר.
- פרק 44 גידור.
- פרק 51 עבודות אספלט

המפרטים הנ"ל הינם בהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד העבודה, מע"צ ומשרד השיכון בהוצאתם האחרונה והמעודכנת לתאריך הוצאת המכרז. הקבלן מאשר שכל הפרטים הנ"ל ברשותו, קראם, הבין תוכנם ומתחייב לבצע את העבודה בכפיפות לנדרש בהם.

4.11.3 שמירה על מתקנים קיימים

א. העבודות תבוצענה בתוך המתקנים הקיימים.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 41 of 158

- ב. על הקבלן לבצע עבודותיו בזהירות מרבית, על מנת לא לפגוע במתקנים, במבנים, מע' ציוד, מע' צנרת ואינסטלציה, רשת חשמל וצינורות הקיימים בשטח העבודה או בסמוך לו.
- ג. על הקבלן להודיע למפקח מידית על כל תקלה במתקנים האלה, להפסיק את העבודה ולהודיע למפקח על כך, כדי לקבל הוראות לטיפול הנדרש והמשך העבודה.
- ד. כל נזק שיגרם ע"י הקבלן למתקן קיים, יתוקן מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו בהתאם להוראות המפקח.

4.11.4 הכרת האתר ותנאי עבודה

הקבלן מצהיר בזה כי סייר באתר העבודות והכיר את תנאי השטח, דרכי הגישה אליו, מיקומם של מתקנים שכנים, תנאי הקרקע וטיבה, מיקום ההפרעות בשטח וכד', כי הכיר את תנאי העבודה באתר וכל המשתמע מכך לגבי ביצוע עבודתו.

הקבלן מצהיר כי למד, הכיר והבין על בוריים את המפרטים, השרטוטים ורשימות הכמויות וכי יבצע את העבודות על פי דרישותיהם כלשון וכרוחן, הקבלן מצהיר כי בהצעתו הביא בחשבון את כל תנאי העבודה ולא תוכרנה כל תביעות אשר תנומקנה באי הכרת התנאים באתר, לרבות תנאי השטח המיוחדים, אשר קיומם אינו מתבטא בתכניות או במפרטים אחרים.

על הקבלן מוטלת חובה לבדוק את התאמת התוכניות למציאות באתר. כל מידע, לרבות תוצאות של קידוחים ובדיקות, אשר יועמד לרשות הקבלן ע"י המהנדס או מטעמו והנוגע לתנאי הקרקע באתר, אינו מתיימר להיות שלם ומדויק והוא ניתן בתום לב ובמטרה לשותף את הקבלן במה שידוע למהנדס. לא יהיה במידע כזה, אם ובמידה שיינתן, כדי לשחרר את הקבלן מחובותיו עפ"י סעיף זה ולא תוכרנה כל תביעות מצד הקבלן בקשר למידע שסיפק לו המהנדס.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				42 of 158	

4.11.5 עבודות פיתוח שטח תחנת הפחתה:

- בנייה פיתוח והסדרת שטח כלליות לכל אזור התכנון החדש. והסדרת שיפועים ע"י קרקע טבעית. הן סביב מבנה המאצרה חדש, הסעפות החדשות, הצנרת והמיכל התת קרקעי.
- הסדרה שטח קיים והחזרת שטח למצב קודם בעת העבודות, חפירת תעלות
- מילוי והידוק שכבות מצעיים בחצר חדשה לרבות שכבת חצץ
- יציקת חגורות בטון עבור גדרות שוחה
- ביצוע מערכת ארקה של שוחה וגדרות

4.11.6 סעפת צנרת הפחתת לחץ

- חפירה/מילוי קרקע כללית להקמת משטח לסעפת.
- מילוי והידוק שכבות מצעיים מתחת ליסודות והרצפות בחצר התחנה לרבות שכבת חצץ והידוק שתית. בטון רזה מתחת ליסודות.
- ביצוע איטום פני בטון לפי מפרט טכני.
- ביצוע קורות בטון למאצרה (סמויות, עליונות ויורדות) בחתכים ובגבהים שונים לפי תכניות.
- ביצוע בור חלחול למאצרה בחתכים ובגבהים שונים לפי תכניות.
- ביצוע יסוד להצבת מיכל דיארטור
- ביצוע עמודי בטון בודדים לתמיכות מגופים וצנרת בחתכים שונים ובגובה לפי תכניות.
- ביצוע כלל האלמנטים המבוטנים כולל קוצים, גלון וצבע בקטרים ובגדלים שונים לפי תוכנית.
- עבודות גמר ליציקות בטון, כולל חיתוך קוצים ואיטום הפלדה ע"י חומרים ייעודים למניעת התפתחות קורוזיה בברז הזיון.
- ביצוע קונסטרוקציית פלדה לסככת הסעפת מפרופילי מתכת בחתכים שונים, פחי קשר מה הכוונה בפחי קשר(RIBS), עיגון וברגים.
- ביצוע גג בלוחות פח טרפזי (איסכורית).
- ביצוע עבודות מסגרות חרש לייצור והתקנת משטחי הליכה ומשטחי תפעול למגופים ויחידות הציוד, וסבכת הליכה מפלדה מגולוונת.
- ביצוע עבודות מסגרות חרש וקונסטרוקציית פלדה לייצור, וחיבור, עיגון וברגים לתמיכות למגופים וצנרת בחתכים שונים ובגובה לפי תכניות.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל		תשתיות אנרגיה 	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 43 of 158

4.11.6.1 עבודות הנדסה אזרחית עבור מיכל ניקוז

- חפירה/חציבה של בור למיכל ניקוז.
- ביצוע יציקת פלטה בטון לעיגון מיכל ניקוז והתקנת מיכל ניקוז לפי תקן ישראלי ת"י 4571 חלק 2 ולפי תוכניות.
- מילוי בור של מיכל ניקוז עד למפלס המתאים ע"פי תכנון
- הידוק שתית וביצוע שכבות מצעים (בטון CLSM - אופציה) בתחתית פלטת עיגון.
- בנית שוחה מעל מיכל ניקוז לפי תכנית כולל הרכבת מכסה.
- התקנת שוחת בטון בקוטר 80 ס"מ עם מכסה מעל מכשרים (מודדי גובה ובדיקת דליפות) של מיכל ניקוז.
- עבודות ייצור המיכל ייעשו ע"י ספק שיאושר ע"י המזמין ובלבד שיש לו ניסוי קודם של ייצור מיכל ניקוזים תת"ק בעל דופן כפולה ובהתאם להוראות התקן.
- למען הספר ספק, עבודות ייצור, אספקה והתקנה של מיכל הניקוזים הינם באחריות הקבלן ותמורתם מגולמת בסעיף ייעודי לייצור ואספקה של מיכל ניקוזים בכתב הכמויות.

4.12 עבודות בטון יצוק באתר

א. כללי

יש למנות מנהל עבודה מטעם משרד העבודה לעבודות עפר. העבודה מחייבת נוכחות מנהל

העבודה בכל זמן החפירות באתר.

כל עבודות הבטון יצוק באתר יבוצעו וימדדו בהתאם למפרט כללי לעבודות בנין של הוועדה הבין - משרדית , פרקים 01, 02, 50, 23, 24 פרט אם צוין אחרת בהוראות הבאות ו/או בכתב הכמויות. הבטון הבא במגע עם קרקע/אדמה יש לבצע ציפוי מגן בהתאם, אם הדבר נדרש בתכניות המפורטות.

ב. הבטון היצוק באתר יעשה רק מבטון מובא לפי ת"י 118 פרט למקרים אשר המפקח נתן את הסכמתו לכך

ג. כל אלמנטי הבטון יוכנו בתנאי בקרה טובים.

ד. בטון רזה מסוג ב - 20 בעובי 5 ס"מ בתחתית יסודות רדודים יבוצע ללא החלקה. הבטון יצוק על תשתית מאושרת ע"י המהנדס ויועץ הקרקע.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 44 of 158

- ה. סוג בטון לכל הרכיבים יהיה ב-40, דרגת חשיפה כמפורט בתכניות לפי ת"י 466 עם מוסף MCI-2005 (או ש"ע) בכמות לפי דרישות יצרן- אלא אם צוין אחרת בתכניות.
- ו. ניתן להשתמש במוסף "סופרפלסטייזר" בתיאום ואישור המפקח, המהנדס וטכנולוג בטון. המפקח רשאי לדרוש בדיקות מוקדמות של התערובת במעבדה מוסמכת. הבדיקות יכללו בדרך כלל בדיקות, חוזק, אטימות וזמן התקשות.
- ז. הטפסנות לבטון יהיו מעץ לבוד (דיקטים) שלמים ונקיים וללא פגמים וחורים, מרוחים בשמן היציקה. הטפסים יהיו צמודים אחד לשני בכל הכיוונים למניעת נזילות מי צמנט החוצה מבין החיבורים. לא יותר השימוש בחוטים שזורים לחיזוק תבניות דרך הבטון הטרי.
- ח. הקבלן יורשה להשתמש בצינורות פלסטיים קשיחים לשם החדרת מוטות החיזוקים דרכם או שיטת חיזוק אחרת, מאושרת ע"י המפקח מראש. פני הבטון לאחר הפירוק התבניות יהיו חלקים וללא פגמים או נקבוביות.
- ט. לאחר הפירוק של התבניות וסילוק הקשירות מהצינורות יש לסתום את כל החורים של הצינורות בדייס צמנטי (GROUT VGM410) של חברת כרמית או שווה ערך מאושר ע"י המפקח.
- י. יש למנוע נפילת רגבי עפר רופפים לתוך היציקה. עמודי היסוד של ציוד, קורות ועמודים גלויים יבוצעו בבטון חשוף. התבניות לבטון החשוף יהיו מלוחות חדשים וברוחב אחיד, מהוקצעים, ובכל מקרה עם פינות קטומות. ריטוט הבטון במרטטים מתאימים.
- יא. כל הבטונים הגלויים (מעל הקרקע) יבוצעו בגמר "בטון חשוף/גלוי חלק".
- יב. פתחים עגולים בתקרות בטון עבור פרטי ציוד שונים ומעבר כבלים יעשו באמצעות תבניות פח מתאימות.
- יג. עבור אלמנטים טרומיים התבניות יהיו מפלדה.
- יד. בכל סוגי היציקות יש להשתמש במרטטים (ויברטורים). לא תותר יציקה ללא מרטטים. הקבלן יכין מרטט נוסף במצב הכן כך שתמיד יהיו 2 מרטטים במצב עבודה. את פני כל הבטון יש להחליק בכף פלדה.
- טו. כל היציקות יבוצעו עם פינות קטומות 2*2 ס"מ כולל הפינות הגלויות והבטון הנמצא מתחת לפני הקרקע כולל הפסקות יציקה.
- טז. תשומת לבו של הקבלן מופנית לכך שלא תותר יציקת בטון באתר ללא אישור ונוכחות מפקח ועל הקבלן לתאם מראש את זמניו.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				45 of 158	

יז. עקב התנאים הקורוזיביים שבמתקן לא יתקבלו אלמנטי בטון שבהם הברזל חשוף, או שנראית סגרגציה של החצץ. המהנדס יהיה רשאי להורות על תיקונים על פי שקול דעתו כולל הריסת הקטע בו נמצא הברזל החשוף. כל התיקונים שיבוצעו חייבים באשור חוזר של המהנדס.

יח. בדיקות בטון יעשו רק ע"י מכון מוסמך. על הקבלן להודיע מראש לפחות יום אחד

יט. לפני כל יציקה ולהזמין את המכון ללקיחת מדגמים לבדיקה. בדיקות בטון שנלקחו ע"י הקבלן לא יוכרו. בדיקות הבטון יהיו לפי ת"י 26 על כל חלקיו.

כ. הקבלן ימסור לידי המפקח תעודות משלוח של בטון, תעודה לכל משלוח. התעודה תימסר למפקח לפני שפיכת הבטון לטפסים. בתעודה יצוינו הפרטים הבאים בנוסף לאמור בסעיף 02031 (ז).

- a. כמות האצווה.
 - b. שעת היציאה מהמפעל.
 - c. סוג הבטון, דרגת החשיפה, יחס מים צמנט וסוג הערבים בבטון.
 - d. כמות הבטון המסופקת
 - e. שעת תחילת היציקה
 - f. תיאור אלמנט היציקה
- כא. רק לאחר אישור המפקח יותר לקבלן להשתמש בבטון.
- אם לא יצוין בתעודה אחד הפרטים הנזכרים לעיל, יידרש הקבלן לסלק את המערבל משטח המפעל ולא יותר השימוש בבטון זה.
- העתק התעודה שלפיה הבטון נפסל - תישאר בידי המפקח.
- כב. אישור להתחלת היציקה. בדיקות וביקורת
- על הקבלן לתאם מועד יציקה לפחות 48 שעות מראש עם המפקח. לא תותר יציקה ללא אישור מוקדם של המפקח או המהנדס. הקבלן רשאי לצקת רק אם קיבל אישור יציקה מהמהנדס. הקבלן לא רשאי לצקת ללא נוכחותו של מפקח.
- כג. הגנה על הבטון ואשפרתו:
- יש להגן על הבטון מיד לאחר יציקתו מפני פעולה מזיקה של שמש, רוח וגשם. פני הבטון יוחזקו במצב לח ויוגנו מפני התייבשות החל מגמר פעולות היישור עד גמר תקופת האשפרה. אשפרת הבטון תהיה ע"פ דרישות התקן 446 לכל רכיב בשונה וע"פ הנחיית המתכנן לאחר יציקתו. יש לכסות את פני הבטון מיד לאחר פעולות היישור, לפני העלם הרטיבות מהבטון,

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 46 of 158

בכיסויים עשויים יריעות פוליאטילן. יש להבטיח שהכיסויים לא יגעו בפני הבטון הטרי ושימנעו חדירת רוח. הכיסויים יושארו על פני הבטון עד למחרת היציקה. לאשפרת הבטון יש להשתמש בהתזה ב- "Water based curing compound" לפי הוראות היצרן מיד לאחר הורדת הכיסויים.

אין להעמיס אלמנטי בטון או להעביר עליהם משאות במשך 6 ימים לאחר היציקה. תנועה הכרחית לצרכי טיפול וכד' תותר לאחר 3 ימים וזאת ללא העמסה כלשהי. בגמר האשפורה יש לסלק מעל פני הבטון את כל חומרי ההגנה, ולטאטא אותם היטב ולרחוץ אותם.

כד. בימי שרב וחום יש למנוע התקשות מהירה של הבטון. על כן יש לנקוט באמצעים להגנת הבטון בפני התאידות מהירה של המים, מיד לאחר יציקתו, על מנת למנוע סדיקה פלסטית. ככלל, לא תורשה יציקה בטמפרטורה מעל $+35^{\circ}$ צלסיוס.

כה. שטח הפסקת יציקה יסותת בעבודת ידיים, הזיון ינוקה עד קבלת מוטות פלדה נקיים משיירי בטון ומי מלט. הפסקות היציקה יהיו בקווים ישרים ומיקומם יאושר על ידי המהנדס בכתב קודם ליציקה. בכל מקרה עמודי בטון יבוצעו ביציקה אחת עם "חלונות" בתבניות כל 3 מ'. כו. פני הבטון במרצפים ותקרות ייושרו למשטחים ללא בליטות, שקעים וסדקים כל עוד הבטון פלסטי. בטונים אשר לא יענו על הדרישות לפי חוות-דעתו של המהנדס יתוקנו על חשבון הקבלן לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.

כז. סבולת

הסבולת המותרת תהיה בהתאם לת"י מס' 789.

כח. משטחי בטון:

יציקת הבטון תיעשה לפי פרטים בתכניות המהנדס. ברזל הזיון יהיה עם חפיה (ללא ריתוך, אלא אם אושר ע"י המתכנן) פני המשטח יהיה מסודר לשיפועים הדרושים וברציפות למישק הקרוב. מיקום של מישקים לשם הפסקת היציקה טעונים אישור המהנדס. רשת הזיון תונח לפני התחלת היציקה. הבטון יפוזר בעזרת אתים מתאימים ולא ע"י מרטטים. יציקת הרצפה תעשה בין תעלות, עמודי יסוד, מתחת לציד ויסודות בולטים של ציוד ומכשולים אחרים. ציפוף הבטון יעשה על ידי מערכת ריטוט שתשען בקצותיה על התבניות. על מערכת הריטוט להבטיח שהריטוט יהיה אחיד ובמיוחד בקרבת הטפסים. תדירות המרטט תהיה 5000 סל"ד לפחות. על הקבלן להשתמש אך ורק במרטט מטיפוס שאושר על ידי המהנדס.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 47 of 158

יישור הבטון ייעשה מיד לאחר הציפוף. היישור יעשה בסרגלים ויברציוניים ואם יצוין במפורש בתכנית תבוצע החלקה ב"הליקופטר". בעת היישור ימולאו המקומות החסרים בבטון. פני הבטון יתאימו למפלסים ולשיפועים המתוכננים.

החלקת הבטון תחל אחר המתנה עד שיפרשו המים על פני הבטון. משך ההמתנה תלוי בתנאים אקלימיים וייקבע על ידי המפקח. ההחלקה תבוצע בלוח פלדה. לא יורשה פיזור צמנט או מים, על פני המשטח להקלת ההחלקה.

יצירת שיפועים ומעקות (סביב פתחים ושרולים) בתקרות ו/או משטחי בטון תבוצע כחלק מהמשטח הקונסטרוקטיבי או במידת הצורך ובאישור המהנדס, כתוספת על היציקה של בטון בעובי של 4 ס"מ לפחות.

הנ"ל ייעשה בשני שלבים:

שלב א': יציקה ראשונה של עד 4 ס"מ פחות מעובי הבטון במפלס הנמוך ביותר.

שלב ב': עיצוב השיפועים והמעקות ע"י יציקה שניה של שכבת בטון ב- 40 עם אגרגט "עדש" ורשת זיון מרותכת בקוטר 5.0 מ"מ במרווחים של 15 ס"מ, בעובי כולל של 4 ס"מ לפחות.

כט. עבודות בידוד ותפרים:

הפרדת תחתית היסודות (קורות קשר וקורות יסוד) מהקרקע תבוצע ע"י בטון רזה או יריעה גאוטכנית או ארגזי פוליביד אלא אם הוגדר אחרת בתכנית.

הפרדת אלמנטי הבטון מרצפת הבטון וכן של חלקי ריצפה שונים תהיה על ידי תפרים שיבוצעו בהתאם לפירוט שבתוכנית. התפרים יאטמו במסטיק פולימרי דו-רכיבי ELASTOTARD - תוצרת "רטריד" או ש"ע.

ל. אלמנטי פלדה מבוטנים בבטון:

אלמנטי פלדה כגון פלטות מעוגנות, זוויתנים מעוגנים, פרופיל פלדה, וכו' יש לייצר בבית מלאכה ובמדויק כמפורט בתוכניות. ייצור האלמנטים יעשה על ידי רתכים בעלי הכשרה והסמכה מתאימה ועומדים בדרישות ת"י בחינת רתכים.

עם הבאת האלמנטים לאתר, על הקבלן לצרף תעודה המעידה על טיב החומרים.

אלמנטי הפלדה ישמרו נקיים ויבשים ובמקום סגור.

אלמנטי פלדה מעוגנים יש לנקות במברשת פלדה ואח"כ לצבוע מראש בשתי שכבות בצבע יסוד מאושר על ידי המהנדס. הצביעה תהיה של החלק הבולט מחוץ לבטון (הפונה לאויר), עובי כל שכבה 40 מיקרון. כל סטייה מההנחיות הנ"ל תיעשה רק באישור ובהוראת המהנדס.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 48 of 158

כמו כן רשאי המהנדס להורות לקבלן לבצע על חשבונו של הקבלן כל פעולה נדרשת לשם שמירה והגנה על אלמנטי הפלדה. עבור אופן ביצוע עבודות הצבע ראה "מפרט צבע כללי" מס' A30-9-20-101.

פלטות פלדה, זוויתנים ואלמנטים אחרים יסופקו עם קדחים (4 בפלטות) כדי שאפשר יהיה להצמידם היטב על הטפסות. האלמנטים יוצמדו אל טפסות פלדה בברגים ואל טפסות עץ במסמרים.

לא. פלדת זיון:

מוטות זיון יהיו כמפורט בתכניות ולפי תקנים ישראליים כדלקמן:

- a. מוטות פלדה מצולעים לפי ת"י 4466 חלק 3 ,
 - b. מוטות פלדה חלקים לפי ת"י 4466 חלק 2 ,
 - c. רשתות מרותכות לפי ת"י 4466 חלק 4.
 - d. סוג הפלדה יהיה פ-400(w) אלא אם יוגדר אחרת בתכניות.
- הכיפופים והחיתוכים יהיו בהתאם לקטרים השונים.
- כל פלדת הזיון תהיה רתיכה, גם אם לא צוין W בתכניות.
- קשירת פלדה תהיה ב- 90% מהצטלבויות ומחוזקת היטב למניעת פרוקה בזמן היציקה.
- המפקח יבדוק את הפלדה לפני סגירת התבניות. בכל מקרה אין לסגור תבניות לפני קבלת אישור מהמפקח.
- הקבלן יכין מבודדים לפלדת בניין. על מנת לשמור מרווחים מהתבניות לפלדה כך שהפלדה תהיה במרחק מהתבניות כפי שמסומן בתכניות. המבודדים יהיו מחומרים פלסטיים בלבד.
- השימוש במבודדים בין התבניות והפלדה יורכב בכל מצב גם אם הפלדה נושאת את עצמה וזאת על מנת להבטיח מרחקים נכונים בין הפלדה והתבניות.
- הפלדה תהיה נקייה מחלודה, שמנים ואבק, מחוזקת במקומה בהתאם לתכניות.

לב. בורגי עיגון:

- a. בורגי העיגון המבוטנים והאומים יסופקו ע"י הקבלן.
- b. בורגי העיגון יהיו עשויים פלדת פחמן מסוג SAE 1043 (AMERICAN)
(STDANDARD) C45 או (DIN) או (BRITISH STD) BS 8EN אלא אם יוגדר אחרת בתכניות.
- c. סוג וחוזק הברגים יהיה בהתאם להנחיות המהנדס בתכניות .

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 49 of 158

- d. באזורים הקורוזיביים הברגים יהיו עשויים פלדת נירוסטה SS316 או SS304 –
ובאישור המהנדס בלבד
- e. הקבלן ימציא תעודת איכות ותוצאות בדיקת מעבדה מוסמכת לסוג הבורג, חוזק מתיחה/משיכה והתארכות של חומר הבורג והאומים לאישור המתכנן. יש לבצע כיפוף ברגים ללא חימום.
- f. דיוק העבודה (סיבולות) לברגי עיגון:
 $0.2 \pm$ ס"מ בקביעת מיקום הברגים.
 $1.0 \pm$ ס"מ למרחק בין מרכזי יסודות.
- g. הברגים יקבעו לפני היציקה בדיוק מרבי בעזרת שבלונה מתאימה. יש להשתמש בשבלונות ממתכת פח בעובי 3 מ"מ למיקום בורגי העגון. השבלונות ייוצרו ע"י הקבלן ועל חשבונו. השבלונות יסומנו לפי מספר הצידוד. השבלונות טעונות אישור המהנדס. חלק התברג, לפי UNC יוגן בפני פגיעה על ידי שרוול פלסטי ומריחת גריז.
- h. הברגים יסופקו נקיים משומן (בחלק המבוטן) ובלתי צבועים עם שני אומים.
- לג. תיקוני ליקויים בבטון
- לאחר פירוק תבניות יש לנקות את פני הבטון מעודף בטון, אלמנטי קשירה וכד'. במידה וישנם פגמים, נקובים או סגריגציית בטון יש לתקן אותו לפי הנחיות המפקח. בהיעדר הנחיות אחרות מהמפקח או מהמתכנן אופן התיקון יהיה כמפורט מטה:
- a. יש להוריד בטון פגוע עד הגעת לבטון בריא.
- b. החציבה תתבצע בעבודות ידיים ו/או בעזרת כלים מכניים קטנים. עומק החציבה לפחות 3 ס"מ. לאחר החציבה יש לנקות ולשטוף פני הבטון החצוב במים מתוקים.
- c. לאחר חציבה וניקוי בטון יש לתקנו ע"י יציקת דייס V.G.M , בתוספת אגרגט דק כ- 30 %.
- d. יציקת דייס לפי הוראות יצרן.
- e. את התפסנות יש לסדר כך שהבטון לאחר תיקון יקבל צורתו המתוכננת.
- f. הסדקים בשכבת כיסוי יש לתקן ע"י טיט צמנטי (2:1) לאחר פתיחתם. הסדקים יש לפתוח ברוחב כ- 2 ס"מ ובעומק כ- 1 ס"מ לפחות. לאחר פתיחה לנקות ולשטוף.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 50 of 158

**4.12.1 הארקות במתקני חשמל (פרק 08 בספר הכחול) – ראה נספח מפרט טכני לביצוע
עבודות חשמל והארקת יסודות – נספח מס' 8.**

4.13 עבודות איטום

א. כללי

- עבודות האיטום תבוצענה כמפורט במפרט כללי, פרק 05. בנוסף לאמור במפרט על הקבלן לקחת בחשבון את ההוראות המפורטות במפרט מיוחד זה.
- טיב האיטום צריך לענות על הדרישה לאטימות מוחלטת בפני רטיבות.
- בכל מקום בו מצוין במפרט זה שם מסחרי של איזה שהוא חומר איטום יש לראות כאילו רשום לידו "או שווה ערך".
- ביצוע האיטום והכנת השטח יעשה בהתאם לדרישות מפרט זה ו/או המפרטים של יצרן חומרי האיטום.
- ב. עבודות איטום ליסודות
- איטום פני יסודות בטון כולל קורות יסוד ועמודי יסוד יעשה ע"י צביעה/מריחה של ציפוי אנטי קורוזיבי דו רכיבי רב עובי כדוגמת "ארוקוט HB" תוצרת טמבור או ש"ע, בהתאם להוראות היצרן.
- פני בטון יהיו נקיים ויבשים, יבוצע ניקוי מיוחד לפי הוראות המפקח בהתאם לצורך.
- לפני מילוי אדמה יש להגן על האיטום ע"י לוחות פוליסטרן מוקצף (קל קר) בעובי 2 ס"מ.

ג. איטום קולטי מי גשם

- הקולטים יהיו עשויים מאביזר מאושר. לאביזר הנ"ל יהיה "שוקת" (מיכל) בחלקו העליון. שולי האביזר יתלכדו עם מפלס בטון השיפועים באופן כזה שהאיטום יוכל לחדור לתוכו למקום ולהתהדק ע"י טבעת מיוחדת. אין להכניס את האיטום לתוך צינור המרזב, האיטום חייב להסתיים בתוך השוקת.

ד. תפרי התפשטות

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 51 of 158

- תפרי התפשטות בין חלקי בטון לשם יצירת תפר התפשטות, יש לקבוע בזמן היציקה פוליסטירן (קל-קר) מסוג "אפ" בעובי 5.0 ס"מ, או "פלציב" בעובי 5.0 ס"מ, הכל באישורו של המפקח.
- הכנת תפרי התפשטות המיועדים למילוי בחומרי מליטה דפנות התפרים חייבים להיות מעובדים כראוי, יציבים, יבשים לחלוטין, נקיים מאבק, שמנים וכל חומר זר. כאשר עיבוד דפנות תפרי ההתפשטות, במקומות של הפסקות יציקה ובמקומות אחרים מבוצע בשלב היציקה, אין בשום פנים להשתמש לשם כך בתבניות מרוחות בשמן או בכל חומר מריחה אחר. הקבלן לא יורשה להתחיל במילוי התפרים, בטרם קיבל אישור מהמפקח, כי הם עשויים ומוכנים כראוי.
- איטום תפרי התפשטות איטום תפרי התפשטות נגד חדירת מים יעשה ע"י סתימה בחומר הקרוי בשפה המסחרית: מסטיק - פוליסולפידי מטיב מאושר ע"י המפקח. הסתימה תעשה מבחוץ ותהיה במידות 1/2 ס"מ. לפני ביצוע הסתימה יש לוודא שהבטונים יהיו יבשים ונקיים מאבק.

ה. אחריות הקבלן לאיטום ואטימות

- הקבלן יתחייב לתת למזמין אחריות בכתב לתקופה של עשר שנים לפחות מיום מסירת כל המבנה, לכך שכל עבודות האיטום, התפרים אטימות הסיכוך וכו' לא יעבירו רטיבות בכל התקופה ההיא.
- אם יתגלו ליקויים, יהיה עליו לתקן אותם ואת כל הליקויים והנזקים שיגרמו עקב חדירת הרטיבות על חשבונו לפי הוראות המזמין ולשביעות רצונו.

ו. הצעות שינוי ואישור דוגמאות

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 52 of 158

- אם תוך כדי עבודה ימצא הקבלן לנכון להציע שינויים כלשהם בעבודות האיטום, יראו הצעותיו כמאושרות רק לאחר העברתן לעיון של המתכנן והמפקח ואישורן בכתב על ידם.
- לפני תחילת הביצוע יהיה על הקבלן להגיש לאישור המפקח דוגמאות של חומרי האיטום, שברצונו להשתמש בהם, כולל תעודות מכון התקנים.
- ז. רציפות שכבות האיטום
- הקבלן ידאג לשמירה על רציפות שכבות האיטום, ובכל מקרה שהדבר לא בא לידי ביטוי בתוכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות, יובא הדבר, בעוד מועד, לידיעת המפקח.
- במסגרת רציפות השכבות, תובטח חפיפה של 10 ס"מ לפחות בין השכבות, כל עוד לא נדרש או אושר אחרת.
- ח. רמת ביצוע
- כל עבודות האיטום תבוצענה ברמה מקצועית גבוהה ע"י בעלי מקצוע מעולים, החייבים באישור מוקדם (בכתב) של המפקח.
- ט. מועדי ביצוע
- עבודות האיטום יבוצעו ברציפות וללא הפסקות כל עוד הללו אינן מתחייבות מעצם ביצוע העבודה.
- הקבלן יתארגן, באופן שמשך עבודתו יצטמצם למינימום ההכרחי, לביצוע מושלם של העבודה כנדרש.
- לא יותר ביצוע עבודות איטום בימי גשם או בתוך שבועיים ימים לאחר ירידת גשם באתר.
- י. הכנת שטחים המיועדים לקבל שכבות איטום
- הכנת רקע שטחי בטון אנכיים המיועדים לקבל שכבות איטום:
 - a) פני בטון שנועדו לקבלת שכבות איטום חייבים להיות מישוריים וחלקים, יציבים, נעדרי חלקים רופפים, "מדרגות", חיספוס גס, בליטות, סדקים, חורים ושקעים. התבניות ליציקת הבטונים עבור צידי המעקות והקירות שנועדו לקבלת שכבות האיטום, יהיו מדיקטים ו/או לוחות מהוקצעים ו/או תבניות פלדה. שטחי הבטון הפגומים במידה שלא ניתן לבצע על פניהם שכבות איטום כראוי - על פי קביעתו

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 53 of 158

הבלעדית של המפקח, יכוסו על חשבון הקבלן, ע"י שכבת טיח-צמנט בעובי 10 מ"מ

לפחות ובתוספת דבק אקרילי סוג "בי.גי.בונד" או שווה ערך.

(b) אין להתחיל בביצוע שכבות האיטום בטרם הושלמה הכנת השטחים כנדרש, ולא

לפני שהשטחים נבדקו ע"י המפקח ואושרו על-ידו כמתאימים.

(c) הכנת הרקע, על-פני שטחי בטון אופקיים או נטויים ושנועדו לקבל שכבות איטום:

פני שטח הבטון הנ"ל, שנועדו לקבלת שכבות האיטום חייבים להיות מישוריים

וחלקים, יציבים, נעדרי חלקים רופפים, ללא חיספוס גס, בליטות, סדקים, חורים

ושקעים. החלקת שטחי הבטון, תבוצע אל ורק ע"י שפשפת-עץ ללא פיזור צמנט.

בליטות וחלקים רופפים שיווצרו, יסותתו וכל החורים והשקעים ימולאו במלט צמנט.

לפני יישום שכבות האיטום, פני הבטון צריכים להיות יבשים ונקיים לחלוטין אבק

וחומרים זרים מכל סוג שהוא. לא יוחל בביצוע שכבות האיטום בטרם הושלמה

הכנת הבטון כנדרש ולא לפני שהשטחים נבדקו ע"י המפקח ואושרו על-ידו,

כמתאימים ליישום של שכבות האיטום.

יא. אישור לביצוע עבודות איטום

- שבעה ימים לפחות לפני התחלת העבודות, על הקבלן לקבל אישור בכתב מהמפקח

על התאמת השטח לביצוע האיטום.

4.14 עבודות מסגרות חרש

א. כללי

מפרט ביצוע מיוחד כולל את מכלול התנאים המיוחדים לעבודה זו, הדרישות הנוספות

והמשלימות השונות לכתוב במפרט הכללי לעבודות בנין של הוועדה הבין - משרדית, פרקים

06, 19, מפרט טכני לבצוע קונסטרוקציית/ מבנה פלדה

כל העבודה תבוצע לפי הכללים והנהלים המקובלים במקצוע וע"י בעלי מקצוע ממדרגה

ראשונה, במטרה לקבל מבנה בעל חוזק ויציבות הדרושים לשם מילוי תקין של תפקידו.

התקנים הישראליים לצורך מפרט זה, בין השאר:

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מסמך:	
				54 of 158	

- a. ת"י 127 (חלק 2) מבחני רתכים עבור מבנה פלדה
- b. ת"י 274 עד 378 ברגים ולולבים משושים
- c. ת"י 379 עד 381 אומים ואומים נגדיים
- d. ת"י 382 ברגים, לולבים, אומים
- e. ת"י 789 סיבולת בבניה - עקרונות
- f. ת"י 1032 (חלק 2) אישור נהלי ריתוך : ריתוך מבנה פלדה
- g. ת"י 1255 (חלק 1) חוקת מבנה פלדה

בנוסף :

כול החומרים והמוצרים יתאימו לדרישות התקנים הישראלים התואמים והמעודכנים כמפורט
ב ת"י 1255 חלק 1 (1991) סעיף 3.

אישור רתכים לביצוע העבודה, בנוסף ל - ת"י 127 המוזכר מעלה, תחייבנה הדרישות על פי
התקן הגרמני DIN 8560

ב. חומרים

- כל חלקי הפלדה יהיו עשויים מפלדה חדשה.
- סוג הפלדה יהיה ST 37-2, בהתאם לתקן הגרמני DIN 17100. הפרופילים יהיו מיוצרים ללא למינציה, חופשיים מקליפות כיפוף וערגול, סיבים ופסולת אחרת מוחדרת בחלודה.
- הקבלן יציג למפקח תעודות טיב עבור סוג הפלדה ומקורה וכמו כן על מקור שאר החומרים והמוצרים המוכנים המסופקים על ידו (לרבות ברגים, אומים, פחים וכו') לצורך הקמת מבנה הפלדה. בתעודות יאושר שהפלדה עמדה בדרישות הטיב המוגדרים במסמכי החוזה.
- פרופילים ופחי פלדה- התכונות המכניות, כגון חוזק המתיחה, גבול הכניעה, התארכות שבר מינימלי, עמידות בכפיפה וכו"ב, הפלדה תהיינה לפי דרגת חוזק FE 360 לפי ת"י 1225 חלק 1 טבלה 3.1.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 55 of 158	

- צינורות פלדה עגולים (עבור מבנה פלדה בלבד – לא לשימוש כצנרת תהליכית- צינורות פלדה מתוצרת ישראל יתאימו לדרישות ת"י 1458 ו ת"י 530 . צינורות פלדה מיבוא יתאימו לתקן ASTM A 211. הצינורות יהיו ישרים , בעלי צורה גלילית מדויקת לכול אורכם השימוש בצינור שיש בו פגם ויזואלי כמו: כיפוף פנימה, עקמום יפסלו לשימוש אלא אם המפקח אישר מראש ובכתב להשתמש בצינור.
- צינורות פלדה מרובעים - הצינורות יהיו מרובעים מטיפוס RHS בדרגת חוזק FE 430 לפי ת"י 1225 חלק 1 (1991) חופשיים מכול פגמים וליקויים. על הקבלן להקפיד על התאמה מדויקת בין מידות הצינורות, עובי הדפנות של אותם הצינורות כפי שמופיע בתכניות, לבין אלה המשמשים בעבודה.
- ברגים- הברגים באתר יהיו בעלי חוזק 8.8 ו/או 10.9 לפי ת"י 1225 או ברגים עתירי חוזק H.S.F.G (8.8 או 10.9) הניתנים לדריכה לפי ת"י 1225 ולפי ASTM A325, A490 או לתקנים DIN 6194 DIN 6918 המתאימים למחברי הברגים המתאימים, הכל לפי הנדרש בתכניות או על פי הנחיית המתכנן.
- הקבלן יציג למפקח תעודות טיב עבור סוג הברגים, האומים והדסקיות ומקורם. בתעודות יאושר שהמוצר עומד בדרישות הטיב המוגדרים במסמכי החוזה.
- הברגים יהיו מטיפוס משושה במידות תקניות, בעלי ראשים לחוצים, לולב הבורג יהיה ישר לחלוטין, ניצב בדיוק נמרץ אל הראש המרכזי כלפיו. תעודות יסופקו למזמין לפי בקשתו. כל בורג יהיה עם דסקית מפלדה מוקשת מתחת לאום ודסקית נוספת תחת ראש הבורג כששיפוע פני החלק המחובר עולה על 1:20 יחסית למישור המאונך לציר הבורג תהיה דסקית משופעת.
- הברגים, האומים והדסקית יתאימו לסוג וחוזק הבורג.
- הברגים, האומים והדסקית יהיו ללא ציפוי אבץ.
- סגירת הברגים תעשה ע"י מפתח מומנט ובכוח הנדרש עפ"י הוראות היצרן.
- יש להקפיד על מומנט סגירה נכון למניעת נזק לברגים.
- בגמר הסגירה של האום על פי המומנט הנדרש – יישארו לבלוט לא יותר משלוש (3 (כריכות הברגה
- בורג אנכי יורכב תמיד עם הראש כלפי מעלה. כל ברגי המבנה יורכבו נקיים משמנים.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 56 of 158

- על כל הברגים האומים והדסקיות ומקום החיבור להיות נקיים משבבים לכלוך גרדים והשמנים.
- חורים יבוצעו אך ורק ע"י קידוח, ניקוב מותר לפחים שעוביים פחות מ- 10 מ"מ. חורים שיבוצעו ע"י מבער ייפסלו והקבלן יידרש להחליף את האלמנט בחדש על חשבון.
- אלקטרודות - לצורכי הריתוך יש להשתמש אך ורק באלקטרודות עטופות, בדוקות ומסוג מאושר אשר יש בהם להבטיח תכונות מכניות העולות על התכונות של הפלדה. סוג האלקטרודות יתאימו לסוג הפלדה, עוצמת הזרם וסוג הזרם, מיקום התפרים. יש לאחסן את האלקטרודות באריזה המקורית, במקום יבש ומוגן מהשפעות אקלימיות. אין להשתמש באלקטרודה שבאה במגע עם רטיבות ו/או יש בה פגם מכני. על הקבלן להגיש בתכנית העבודה את סוג האלקטרודות בהן הוא רוצה להשתמש ולקבל את אישור המפקח.
- סבכות – סבכות מדרך אדם עבור משטחי מפלס יהיו מסוג A-100, פרופיל שטוח בעובי 4 מ"מ בגובה 30 מ"מ ללא גיליון צבועים באפוקסי לפי מפרט המזמין.

ג. תכניות בית מלאכה

- הקבלן יכין תכניות בית מלאכה על גבי גיליונות שרטוט גודל A1. התכניות יבוצעו בהתאם ל- STRUTURAL STEEL DETAILING של AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION.
- הקבלן יעביר העתקים של תכניות בית מלאכה לביקורת המהנדס והמתכנן. אולם הקבלן יישאר האחראי היחידי לנכונות המידות והמפרטים שבתכניות בית המלאכה.
- הקבלן לא רשאי להתחיל בייצור הקונסטרוקציה לפני קבלת אישורו העקרוני/הערוני של המהנדס בכתב.
- בגמר העבודה יעביר הקבלן את השרטוטים המקוריים (Original) לרשות המזמין לאחר אישור המתכנן.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 57 of 158

ד. הכנת חלקי הקונסטרוקציה בבית מלאכה

- יש לבצע את מירב החיבורים בבית המלאכה. את החיבורים באתר ההקמה יש לצמצם למינימום הכרחי הנקבע ע"י האפשרות של הובלת הקונסטרוקציה לאתר ההקמה.
- חיבורים שיש לעשותם באתר יוכנו בבית מלאכה לחיבורי ברגים. חיבורי ריתוך יבוצעו באתר ההקמה/ מתקנים אך ורק עבור חלקי פלדה שהוגשה עבורם תכנית ריתוך ואושרה מראש על ידי המזמין.
- הקבלן יכין מראש בבית המלאכה אלמנטים גדולים ככל האפשר על מנת לחסוך בחיבורים באתר ההרכבה.
- יישור- על הקבלן לוודא שכול הפרופילים לשימוש במבנה הפלדה יהיו ישרים לחלוטין- יישור פחים לאורכם יעשה במכונות ו/או מכשירים מתאימים. המפקח רשאי לפסול פרופיל שניכרת בו עקמומיות יתר.
- החלפת פרופילים- אחרי התחלת יצור המבנה בבית המלאכה, אם ונתגלה מחסור בפרופילים עקב מחסור זמני ו/או סיבה אחרת יש ליידע מיידית את המפקח. אין לבצע החלפה של פרופיל – סוג הפרופיל ו/או ספק הפרופיל – אלא באישור בכתב של המתכנן.
- סימון וחיתוך - הסימון על גבי שטחי הפלדה יעשה תוך שימוש בשבלונות ומכשירי סימון נכונים מכני ו/או אלקטרוני אשר יהיה בהם להבטיח דיוק דרוש. חיתוך הפלדה יבוצע באמצעים מכניים, כגון גיליוטינות, משורים, ו/או מבערי חמצן - אציטילן ו/או מכשור פלזמה ו/או ציוד אחר תואם. כול מישורי החיתוך יהיו ישרים, חלקים, ללא פגמים או ליקויים. חיתוך לצרכי ריתוך, יכול להיעשות באמצעות מבערי חמצן-אציטילן כולל עיבוד לריתוך- על פי הצורך. פח עד 8 מ"מ עובי – יכול להיחתך בגיליוטינה.
- ניקוב / קדיחת חורים – ניקוב חורים יורשה אך ורק כשעובי הפלדה אינו עולה על 2/3 מקוטרו של החור ו/או אינו עולה על 10 מ"מ. כמו כן יש להקפיד שניקוב החור לא יגרום נזק לחורים אחרים בקרבת החור המנוקב, או לפלדה שבקרבתו. בכול יתר המקרים חורים יבוצעו על ידי מקדחה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 58 of 158

- קדיחת החורים תתבצע על פי התוכנית עבור כול המקומות בהם מתבצע חיבור על ידי ברגים- קוטר החור לא יעלה על 2 מ"מ מקוטר הבורג המיועד לעבור דרכו. מעבר לכך, יש להקפיד שהחורים יהיו בצורה מדויקת, ניצבים בדיוק נמרץ לשטחי המגע של החלקים המחוברים, ללא סדקים או פגמים אחרים בדופן. השלמת קדיחת החור תשאיר את הקדח נקי מכול שיירים וזנבות חור – דפנות החורים יישארו - במצב חלק ונקי.

ה. סיבולת

- סיבולת היא הסטייה בין המידה הנומינלית לבין המידה שהתקבלה למעשה. דרגת הסיבולת הנדרשת תצוין בשרטוט ו/או תופיע במפרט.
- דרגת הסיבולת שתצוין תתייחס לכול שלבי ביצוע העבודה:
 - א. סיבולת יצור
 - ב. סיבולת הקמה והרכבה
 - ג. סיבולת למחברים ומישקים.
- אם לא נאמר אחרת, דרגת הסיבולת להקמה, להרכבה, למחברים ולמישקים תהיה דרגה 7 בטבלת הדרגות על פי ת"י 789 (חלק 1). אם לא צוין אחרת, הסיבולת המותרת היא מחצית ערך הסיבולת – לפלוס או מינוס.
- מידתו של כול אלמנט מוכן, השייך למבנה מסוים על פי מפרט זה, מתאימה לדרישות אם הסטייה שלו אינה גדולה מהסטייה המותרת בהתאם לסיבולת הנקובה בתקן 789.
- סטייה ניצבת למוטות אלכסונים ועמודים שעומדים בכוחות לחיצה הסטייה לציר המוט לא תעלה על 1:1000 מהמרחק בין הנקודות הנתמכות.
- סטייה אורכית של אלמנטים שאורכם עד 9 מ' לא תעלה על 2 מ"מ.
- סטייה אורכית של אלמנטים שאורכם מעל 9 מ' לא תעלה על 3 מ"מ.
- סטייה בין החורים תהיה בגבולות $\frac{3}{4}$ מ"מ. בגבולות הנ"ל תהינה כל המידות מדויקות ובכל המקרים תותאמנה לתכניות והן למצב של חלקים במבנה הקיים הצמוד.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מספר דף:	
				59 of 158	

1. הרכבה על מבנה בטון/פלדה קיים

- לפני ייצור קונסטרוקציית פלדה, על הקבלן למדוד ולוודא שניתן להרכיב את הקונסטרוקציה על מבנה קיים בהתאם לתכניות. במידה ואין התאמה כזו על הקבלן להודיע על כך מיד למפקח. אחריות מוחלטת להתאמה חלה על קבלן הפלדה וכל הטעויות יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבוננו.

2. ריתוכים

- ציוד- חלקי המבנה המיועדים לריתוך, על פי התכנית שהועברה לקבלן, יבוצעו בריתוך קשת חשמלית, עם סוג אלקטרודות מתאים, מכשירי בקרת איכות, כלי עבודה לניקוי וסילוק תפרים לקויים, ציוד מגן מתאים והכול בהתאם לתקני הריתוך המוזכרים במפרט זה.
- רתכים- יש להעסיק אך ורק רתכים מנוסים שעברו בהצלחה מבחן תיקני, ברשותם תעודות בנות תוקף המגדירות את סוג הריתוכים שהם רשאים לבצע ורק אותם הם יבצעו בפועל.
- הכנת שטחי הריתוך- שטחי הריתוך לא יכילו סיגים ופסולת אחרת, יהיו אחידים חלקים, כולל אם צריך השחזה. השטחים יתאימו במלואם לאופי הריתוך הנדרש. שטחים שעל דעת המפקח לא יעמדו בדרישות יעובדו מחדש.
- ביצוע הריתוך- הריתוך יבוצע על ידי רתכים מנוסים במהירות ובתנאי העבודה הנדרשים על פי הוראות / המלצות יצרן האלקטרודה. יש להקפיד על סדר נכון של הריתוך ועל פי התכנית המאושר וזאת כדי למנוע / להקטין מאמצים ודפורמציה של הפרופילים. כול הריתוכים יהיו בהתאם להוראות התקן אשר שימש כבסיס לתכנון המבנה. כל מקום שהחיבור נעשה בריתוך, יש לסגור את השטח סביב בכל היקף שטח החיבור, גם אם לא סומן כך בתכנית. כל הריתוכים יהיו מלאים ורצופים (אלא אם צוין אחרת) בהתאם למפרט לריתוך חלקי המבנה ובהתאם למפורט בהמשך.
- כל הריתוכים הנדרשים לפי התכניות יבוצעו לפני הכנת השטח לצביעה הכולל ניקוי / מכני/גרגרי בהתאם ועבור מערכת הצבע המתאימה.
- ריתוכי השקה ימלא את כל עומק הפלדה ויבלטו 1-2 מ"מ מעל פניה.
- אין לצבוע את תפרי הריתוך לפני בדיקתם וקבלת אישור המפקח להתחלת צביעה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 60 of 158

ח. חיבורים

- חיבורי התנגשות (ספלייסינג).

a. חיבורים באלמנטים יעשו בבית מלאכה ו/או בחצר המפעל, חיבורים אלו יעשו רק במקרים שיש עבורם אישור לכך מהמתכנן ובתאום עם המפקח.

b. אין לעשות יותר מחיבור אחד באלמנט, אלא אם יש אישור בכתב על גבי השרטוט מהמתכנן לכך.

c. מיקום החיבורים יובא לאישור המתכנן ובכל מקרה מיקום החיבורים בקורות לא יבוצע במרחק גדול משליש מפתח הקורה.

d. מחיר חיבורים אלה כלול במחירי יחידה לייצור המבנה.

e. החיבורים יעשו ע"י חיתוך טריז ישר וטריז מעגל בשורש ב- 45 מעלות (J-GROOVE LEVEL GROOVE) לכל אורך היקף הפרופיל, כולל דופן וחדירה מלאה.

- חיבורי ריתוך (לפי תקן A.W.S.D. 1.1)

f. חיבורי ריתוך יבוצעו בשיטת הקשת החשמליים המוגנת וע"י בעלי מקצוע מומחים בלבד. המזמין יהיה רשאי לדרוש בחינת כל רתך לפי ת"י 127. בכל מקרה יעסקו רק רתכים בעלי תעודות ממוסד מוכר ומוסמך שבתוקף שייבדקו ויאושרו על ידי המפקח.

g. סוגי ואורך הריתוך יתאימו למפרטים המסומנים בתכניות ו/או הוראות המפקח. במידה והמפרטים הנ"ל לא יסומנו בתכניות יהיו הריתוכים רצופים, מלאים בעובי מינימלי 6 מ"מ או בעובי הפח הדק החיבור בין שני פחים.

h. המפקח יהיה רשאי לבחון טיב הריתוך לכפיפה במעבדה או בבית המלאכה בו נעשה הייצור. בשום מקרה לא יהיה חוזק הריתוך קטן מחוזק הפלדה. במקרה והבדיקה תיתן תוצאות שליליות, תהינה הוצאות הבדיקה ותיקון המקומות בהם נלקחו על חשבון הקבלן.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 61 of 158	

- i. האלקטרודות תהיינה מסוג המתאים לפלדת הפרופילים והפחים ויאשרו מראש ע"י המפקח. האלקטרודות יסופקו למקום העבודה במכלים המקוריים שטרם נפתחו ואשר דגימתם נבדקה ע"י המפקח. יש להשתמש באלקטרודות ASW- E6010/E56013 ו- E7010/E7024 או שווה ערך באישור המפקח. אלקטרודות אשר אריזתם או אשר עטיפתן נפגעה או ניזוקה באופן אחר, פסולות לשימוש. על הקבלן לדאוג לייבוש האלקטרודות לפני הריתוך לפי הנחיות היצרן. הריתוכים יבוצעו בזרמים המתאימים לפי התקנים והנחיות יצרן.
- j. בעת הרכבת החלקים שיש לחברם בריתוך, יש להביא בחשבון את התכווצות המתכת, על מנת למנוע מאמצים, וכדי להבטיח את הצורה של הקונסטרוקציה בהתאם לתכנית. במקומות הריתוכים יש לנקות מכלוך, חלודה, קשקשת וצבע וכן מסיגים וטיפות מתכת שנשארו בחיתוך במבער. חלקי המתכת והאלקטרודות צריכים להיות יבשים בהחלט בשעת הריתוך. במקרה של גשם או רוחות חזקות יש להפסיק את העבודות באמצעים מתאימים. יש לשמור על מידת הרווח בשורש הריתוך שיהיה תמיד 1-1/2 מ"מ אלא אם סומן אחרת בתכנית.
- k. הריתוכים יבצעו תוך חדירה מלאה בשורש התפר והיתוך מוחלט בין חומר האלקטרודה ובין מתכת היסוד וכן בין מחזורי הריתוך השונים.
- l. כל מחזור ריתוך ינוקה מהסיגים עד כדי השגת שטח מתכת נקי. במיוחד יש להקפיד על ניקוי מחזור השורש בריתוכי הקשת לפני הנחת המחזור הבא.
- m. מראה הריתוכים צריך להיות נאה וחופשי מפגמים כגון: בועות גז, מובלעות סיגים, קעקועים, חוסר היתוך וחוסר חדירה.
- n. צורת התפר תהיה בהתאם למסומן בתכנית. במקומות בהם הריתוך יעשה בכמה מחזורים, יש להקיש הקשה לאורך כל מחזור הריתוך בעזרת פטיש הקשה מיוחד. ההקשה תעשה לאחר שהריתוך יתקרב עד לטמפרטורה נוחה למגע ביד.
- o. אסור להחיש את התקררות הריתוכים ע"י טבילה או שטיפה במים או כדומה, אלא על הריתוכים להתקרר בהדרגה באוויר עד לטמפרטורה של הסביבה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 62 of 158

ק. בעת עבודתו הרתך צריך להימצא במצב הנוח ככל האפשר, עליו לסובב את הקונסטרוקציה כך שהתפרים יהיו במצב אופקי (במידת האפשר). יש להקפיד ולהיזהר על מנת למנוע בעת הסיבוב מאמצי יתר העלולים לקרוע תפיסת הריתוך או מחזור השורש.

ט. שיטת מדידה

- כמות הפלדה לצורך ביצוע תשלום תקבע לפי משקל, בהתאם לתכניות- על פי מה שהורכב בפועל.. לא יילקחו בחשבון הפרשי משקל מסחריים או אחרים, הפסדי הריתוך, פחת, משקל הריתוך או הברגים ומשקל הצבע.
- משקל פלדה מורכב באתר יחשב לפי 7.85 טון/מ"ק, פרט אם צוין אחרת ברשימת הכמויות והמחירים.

י. סימון פרופילים

- על הקבלן לסמן באופן ברור את החלקים הן בשרטוטי היצור והן על החלק עצמו לפי המקרא הבא:
C , B - אות מזהה – קורה, עמוד וכו'.
2 - קומה.
D - ציר.
5-6 - צירים (בין 5 ל- 6).
לסמן צפון/מזרח, מעלה וכו'.

יא. אחסון ושינוע חלקים צבועים

- משלוח האלמנטים אל האתר טעון אישור בכתב מאת המפקח - מאשר הוצאת האלמנטים מבית המלאכה בו הם יוצרו.
- האלמנטים המוכנים יוטענו ויוסדרו על גבי כלי ההובלה אשר יהיה בו כדי להבטיח את צורתם ושלמותם. בעת ההובלה ו/או האחסון של חלקי פלדה צבועים יש לשים חוצצים מעץ בין פריט לפריט למניעת פגיעה בצבע.
- כמו כן הרמת חלקים תותר אך ורק ברצועות אל מתכתיות מאושרות ובעלות תוקף ממודד מוסמך.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמור: 63 of 158

- אחסנת האלמנטים בשטח ההקמה ו/או בסמוך למתקן תבוצע בצורה מסודרת- מסוגרת, שימוש באמצעי הגנה- כיסוי למניעת זיהום, חלודה, פגיעות מכניות.

יב. הרכבת קונסטרוקציה

- על הקבלן להגיש למפקח תכנית עבודה להקמת המבנה, אשר תכלול בין היתר, את הנתונים על מכשירי ההרמה/ הנפה, משקל האלמנטים, סדר הקמה, סידורי בטיחות וכול". אישור התכנית על ידי המפקח לא תפטור את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית להקמת המבנה על פי התכנית ולכול הכרוך בהקמה זו ו/או הנובע ממנה.
- בקרה בזמן ההקמה- בנוסף לבקרת האיכות שבוצעה במפעל המייצר, תיערך בקרת איכות חוזרת על האלמנטים לפני הרכבתם במתקן. מטרת הבדיקה היא לוודא שהאלמנטים לא נפגעו בשלב ההובלה הפריקה והאחסון בשטח בטרם הרכבתם. אלמנט שלדעת המפקח ניזוק – יוחזר לבית המלאכה לתיקון ו/או ייפסל ותמורתו הקבלן יחויב ליצר אלמנט חדש והכול על פי הודעתו של המפקח. למען הסר ספק- דעתו של המפקח בנדון תהיה סופית ומכרעת ותחייב את הקבלן.
- הקמה- ההקמה תבוצע על פי התכנית שהגיש הקבלן למפקח ושאושרה לביצוע. כול מכשירי ההרמה יהיו ברמה טכנית מלאה מגובה באישורים תקפים של בודק מוסמך ומיועדים לבצע עבודה מסוג זה. יש להגן בצורה יעילה על מקומות המגע בין האלמנטים לצידוד ההרמה. ההקמה תבוצע בזירות רבה, יש להבטיח יציבות חלקי מבנה הפלדה תוך כדי ההקמה, יציבות כלי ההרמה ולשמור על כול כללי הבטיחות לסוג כזה של עבודה. בכול שלב ההקמה יוקפד על תמיכה נכונה של המבנה, חיזוק וחיבורים ארעיים נכונים, אשר יהיה בהם למנוע תזוזות שקיעות ומאמצים מיותרים על המבנה והגנה בטיחותית של העובדים העוסקים בפעילות ההקמה.
- חיבור האלמנטים באתר /מתקן יבוצע על ידי ברגים על פי התוכנית, אלא אם נאמר במפורש אחרת. החיבורים יבוצעו על התכנית המאושרת לביצוע ובסעיפים התואמים במפרט זה. במקרה שיותר חיבור על ידי ריתוך- יועסקו בפעולה מטעם הקבלן רתכים עם ניסיון בעבודת שדה. הריתוך בשטח יבוצע רק אם תנאי האקלים יאפשרו ביצוע העבודה ובאישור המפקח.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 64 of 158	

- חיבורים לחלקי בטון- החיבור לחלקי בטון יבוצע על פי התכנית, לרבות התאמת בסיס האלמנט לבסיס / ברגים משוקעים בבטון. פילוס הקונסטרוקציה יבוצע ע"י הוספת טריזי ברזל ו/או פחיות פלדה (שימסים) בין היסוד לפלטת העמוד לפי הגובה הנדרש. אין לבצע פילוס בעזרת אומים מתחת לפלטות.
- עם גמר התאמת כול חלקי הפלדה המהווים את המבנה ולאחר ביצוע כול החיבורים הנדרשים , כולל סגירת הברגים הסופית, כולל פילוס- ימולא הרווח שבין עמודי הפלדה לבסיס הבטון על ידי בטון מתפשט מסוג " סיקה גראוט 214 ", או שווה ערך.
- על הקבלן להדק הברגים לפי הוראות המפקח ולסמן בצבע בולט לעין כול בורג שסגירתו הגיע לערך המומנט הנדרש.
- אם בבדיקת המפקח יתגלו מעל 5% ברגים לא מהודקים מסך כל הברגים שנבדקו על ידו הקבלן יבצע הידוק חוזר לכל הברגים.
- הקבלן יספק על חשבונו מפתח מומנט לבדיקת הידוק הברגים שיהיה זמין באתר לפי בקשת המפקח ברגים, אומים ודסקיות יהיו ללא ציפוי אבץ או קדמיום.

יג. בדיקות

- בקרת הריתוך במפעל - במהלך הייצור והריתוך יבצע המפקח בדיקות עפ"י שקול דעתו או עפ"י הנחיות מיוחדות שימסרו לקבלן לפני תחילת העבודה או במהלכה.
- כל הריתוכים המושלמים יעברו בדיקה חזותית לבדיקת פרופיל הריתוך ואיתור פגמים חיצוניים, בדיקת מידות התפרים, בדיקת הצליל תוך הקשה בפטישים, בדיקת תפרים הנראים כלקויים תוך קידוח חורים בתוכם וכל".
- התפרים חייבים להיות נכונים מבחינת הצורה , בעלי חתך שמידותיו נכונות על פי התקן, רוחבם יהיה שווה, תפרים רצופים בעלי חדירה מלאה ללא סדקים ללא קעקועים.
- בדיקות מעבדה- הקבלן יכין דגימות של הריתוכים העיקריים כפי שנקבע בתכנית העבודה בתאום עם המפקח. את הדגימות יש להכין תוך כדי ביצוע הריתוכים המתאימים, על ידי אותם הרתכים ותוך שימוש באותם החומרים- זאת כדי להתאים ככול הניתן את הדוגמאות למציאות. צורת הדגימות ואופני הבדיקה יהיו על פי ת"י 127, עבור הריתוכים הנבדקים. יש לסמן את הדגימות באופן בולט , כולל שיכות

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 65 of 158	

לרתך המבצע.. בגמר הבדיקות יש לתקן את מקומות הדיגום והקדחים שבוצעו על פי תהליך הריתוך שבוצע.

- בדיקות ללא הרס
 - בדיקות מיוחדות , כמו בדיקה בנוזל חודר או בדיקות בקרני רנטגן – רדיוגרפיה או אולטראסוני יבוצעו לפי שיקול דעתו של המפקח , באופן שיקבע על ידו תוך יידוע מראש את הקבלן. כול הבדיקות תבוצענה על פי הנחיות התקן האמריקאי : Welding Code Structural AWS .
 - ההחלטה לגבי קבלה או פסילה של ריתוך יהיה על פי תקן זה.
- ההכנות לבדיקות (השחזה וניקוי הפרופילים) ייעשו על חשבון הקבלן. על הקבלן להגיש לבודקים את מלוא העזרה והשירותים הדרושים לביצוע הבדיקות , כגון סולמות, משטחי עבודה.
- ריתוכים שאינם עומדים בדרישות טיב התקן יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבון.
- מנת הבדיקות הראשונה תעשה על חשבון המזמין, בדיקות חוזרות עקב פסילה וכן בדיקת התיקונים והתוספות תעשה על חשבון הקבלן.

יד. הגנה על קונסטרוקציות פלדה

1. כל חלקי הפלדה יצבעו בהתאם למפורט במפרט צבע מיוחד שיסופק ע"י המזמין כנספח למפרט זה.
2. כל דרישה לשינוי במערכת הצבע תובא לאישור המפקח והמתכנן.
3. גוון עליון של קונסטרוקציה יקבע ע"י המזמין.
4. פחי האיסכורית יצבעו מערכת צבע שתובא לאישור המפקח. גוון הצבע יהיה לבן, ראל 9016.

4.15 קבלה סופית

הקבלה הסופית של העבודה ו/או כל אחד מחלקי העבודה, בהתאם לשלבי הביצוע, תבוצע רק לאחר השלמת כל עבודות הגימור השונות לשביעות רצונו המלאה של המפקח, כולל תיקוני צביעה למיניהם ולרבות ניקיון אתר העבודה שיהיה בשימוש.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 66 of 158

על הקבלן לסלק את כל הפסולת ועודפי העפר למקומות המאושרים בגבולות שטח המפעל. תוך ביצוע העבודות השונות כולל לפני, בעת ואחרי ביצוע, תערכנה באחריות הקבלן בדיקות שוטפות לקביעת טיב החומרים וטיב הביצוע ולהתאמתם לדרישות התקנים והמפרטים, הכל בהתאם להוראות המפקח. הבדיקות תבוצענה במעבדה מוסמכת ו/או במעבדת שדה הנמצאת בפיקוח ישיר של המעבדה המוסמכת. כל הבדיקות המוקדמות לצרכי התאמת החומרים ו/או הצידוד בהם ישתמש הקבלן לצורך ביצוע העבודה, יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו ועליו להמציא אישורים מתאימים של המעבדה המוסמכת בהתאם לדרישות המפקח. בדיקות טיב ביצוע אלו, יהיו על חשבון הקבלן.

וכן, אישור סופי למבנה ינתן לאחר פיקוח עליון של מתכנן העבודה.

4.15.1 **אישורי עבודה במתקן**

העבודות יבוצעו בתחום מתקן תחנת כח. אי לכך, יהיה על הקבלן לקבל אישורי עבודה עבור כל העובדים וכל כלי הרכב שהקבלן יעסיק בקשר לעבודות. על הקבלן לקבל אישור עבודה באמצעות קצין הביטחון של תחנת הכח או מי שיקבע על ידו. על הקבלן יהיה להמציא מראש את שמות כל העובדים שבדעתו להעסיק, למלא את הטפסים המתאימים, ורק לאחר קבלת אישור, להכניסם לאתר לצורך ביצוע העבודות

4.16 **עבודות בקרבת קווי דלק, קווי מים, כבלי תקשורת**

- א. על הקבלן לבצע בעבודת ידיים ובאמצעות כלי חפירה זעירים גישוש בתוואי המשוער של צנרת דלק, קו מים, כבל תקשורת, כבל חשמל וכו', כדי לוודא ולסמן את המיקום ואת העומק המדויקים של מתקנים טמונים (קוו צינורות, כבלי תקשורת, כבלי חשמל, שוחות וכו') הנמצאים בקרבת תוואי הצנרת.
- ב. אין לבצע עבודות חפירה באמצעות כלים במרחק קטן מ- 0.4 מ' מדופן קו דלק, קו המים או כבל התקשורת בשטח.
- ג. במקומות מעבר לצידוד כבד יגביה הקבלן את מילוי העפר הקיים מעל קודקוד קו הדלק, קו המים או כבל התקשורת.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	מודד: 67 of 158

4.16.1 עבודות על קווי דלק תפעוליים ובקרבתם, אמצעי זהירות, בטיחות, ביטחון

- א. העבודות ליד קווי דלק תפעוליים, כבלי חשמל, תקשורת ובקרה, ומתקנים טמונים ועיליים אחרים. על הקבלן לחקור ולוודא בדבר טיבם ומיקומם של אותם המתקנים, לפעול במירב הזהירות בשעת ביצוע העבודות, להודיע ולהזהיר את קבלני המשנה שלו, את כל האנשים המועסקים על ידו או עבורו באתר, על הסיכון שבדבר. הקבלן ינקוט, על חשבון, בכל האמצעים הדרושים לשם מניעת כל אובדן או נזק, אך אם נקט בכל אמצעים שהם.
- הקבלן יביא בחשבון קשיים נוספים של העבודה בשטחים מוגבלים או בנויים, ואת הצורך לבצע בהם עבודה ידנית במקום ע"י ציוד. העבודות יבוצעו לאחר תיאום מראש. באתר העבודות קיימים קווי דלק תפעוליים, קווי נתג"ז, כבלי חשמל, קוי מים, קוי חלוקה, תקשורת ובקרה ומתקנים טמונים ועיליים אחרים. העבודות יבוצעו לאחר תיאום מראש, קבלת היתרים בכתב לביצוע העבודות בנוכחות מפקחים מטעם בעלי הקווים, הכבלים, המתקנים וכו' הנ"ל.
- ב. המיקום המשוער של צינורות, כבלים ושל מכשולים טמונים אחרים מסומן בתוכניות, אך יתכן וימצא בשטח תשתיות נוספות שלמזמין לו היה מידע מקדים על מיקומם או קיומם. לפני התחלת עבודות החפירה, יגלה קבלן, בחפירת ידיים או באמצעות כלי חפירה זעירים את המיקום את העומק המדויקים של המכשולים הטמונים. כאמור, גילוי המכשולים יעשה לאחר תיאום עם אנשי התחנה, ובנוכחות מפקחים מטעמם.
- ג. הקבלן אחראי לשמירה קפדנית של הוראות ותקנות מהמחייבות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות, לרבות דרישות מסמכי המפרט והאמור כמפרט הסטנדרטי, וכן דרישות תקנות הבטיחות של חברת תש"ן הקבלן ימנה מנהל עבודה אשר יהיה אחראי ליישום הוראות ולתקנות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות. הקבלן חייב לקבל אישור משרד העבודה למינוי מנהל העבודה הנ"ל.
- ד. הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלה, חומרים, התקנת ציוד, הפעלת ציוד כבד וכו'.
- הקבלן ינקוט בכל אמצעי זהירות, ויקפיד על קיום כל תקנות והוראות משרד העבודה בעניינים אלה. הקבלן ידפן קירות החפירות, יתקין תמיכות, פיגומים, סולמות, מעקות,

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 68 of 158

גשרים, גדרות זמניות, מחסומים, אורות ושלטי אזהרה כנדרש, כדי להזהיר מתאונות העלולות להיגרם בשל המצאות חפירות, פיגומים, ערמות חומרים ומכשולים אחרים באתר. מייד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר, חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את ערימות העפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה. הקבלן יהיה אחראי יחיד כל נזק שיגרם לרכוש או לחיי אדם עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש.

ה. ישמרו בקפדנות ההנחיות לעבודות באש ולעבודות שבמהלכן עלולים להיווצר ניצוצות, המפורטות במפרט הסטנדרטי.

ו. הקבלן יקבע צוות מעובדיו אשר ישמש במקום כחוליה ללחימה באש.

ז. קווי הדלק הקיימים, עליהם יש לבצע עבודות, ימסרו לקבלן לביצוע העבודות לתקופות זמן מוגבלות וקבועות מראש, ולפי סדר מותאם לדרישות התפעול של הקווים. על הקבלן לבצע את עבודות ההכנה, לרכז כוח אדם וציוד ולנקוט בכל פעולה דרושה על מנת לעמוד בקפדנות בלוח הזמנים אשר יקבע להחזרת הקו לתפעול סדיר לאחר ביצוע העבודות עליו.

ח. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת חשיפתם או התערעורתם של קווים וכבלים קיימים, כאשר יחפור את התעלה בקרבתם ובמקביל אליהם.

ט. הקבלן אינו רשאי להתחיל בביצוע עבודות באש גלויה, אלא אם קיבל אישור בכתב לעבודה באש מהמפקח ביומן העבודה. יש לקבל או לחדש את האישור הנ"ל מדי יום ביומו.

י. הקבלן לא יבצע עבודות "תפעוליות" כגון: פתיחה או סגירת מגופים, פתיחת אוגנים, ניקוז קווים, התנעת משאבות או דימומן וכו'. כל העבודות התפעוליות יבוצעו ע"י צוות התפעול של המזמין. הקבלן יבצע רק ניקוז שאריות דלק בקווים אשר נוקזו קודם לכן ע"י צוות התפעול של המזמין.

4.16.2 עבודות בקרבת קווי דלק, קווי מים, כבלי תקשורת – דגשים בעבודה על הקו האורכי

א. על הקבלן לבצע בעבודת ידיים ובאמצעות כלי חפירה זעירים גישוש בתוואי המשוער של צנרת דלק, צנרת גז, קווי מים, כבלי תקשורת, כבל חשמל וכו', כדי לוודא ולסמן את

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 69 of 158

- המיקום ואת העומק המדויקים של מתקנים טמונים (קוו צינורות, כבלי תקשורת, כבלי חשמל, שוחות וכד') הנמצאים בקרבת תוואי הצנרת.
- ב. אין לבצע עבודות חפירה באמצעות כלים במרחק קטן מ- 0.4 מ' מדופן קו דלק, קו המים או כבל התקשורת בשטח.
- ג. במקומות מעבר לציוד כבד יגביה הקבלן את מילוי העפר הקיים מעל קודקוד קו הדלק, קו המים או כבל התקשורת.
- ד. בחציית צינורות או כבלים, יונח קו הדלק מתחת לצינור או כבל קיים, כאשר המרווח בין תחתית הקו הקיים או הכבל לבין קודקוד קו הדלק יהיה כרשום בתכנית, אך לא פחות מ-60 ס"מ.
- הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת חשיפה או התערערות הקווים והכבלים הקיימים, כאשר יחפור את התעלה בקרבתם, ובמידת הצורך יבצע עבודות תמוך של המתקנים הנ"ל, הכול בתיאום עם המפקחים מטעם בעלי המתקנים. תשומת לב מיוחדת תינתן לחפירה בקרבת צינורות מים וביוב מאסבסט.

4.17 הנחת תשתית כבלי סיב אופטיים

- תשתית כבלי סיב אופטיים כוללת מערכת צינורות ושוחות תקשורת שיונחו במקביל לקו הדלק לכל אורכו.
- א. צנרת כבלי סיב אופטיים – 2 צינורות בקוטר 16 מ"מ מחוברים כולל מוליך מתכתי יונחו בתעלת קו הדלק במקביל לצינורות בגובה קודקוד הצינור ובמרחק כ – 50 ס"מ מדופן הצינור.
- ב. צינורות כבלי סיב אופטיים יונחו לאחר עטיפת צינור דלק בחול, וכיסו בשכבת 30 ס"מ חול. לאחר כיסוי חול ימשיכו במילוי חוזר של תעלת הקו בהתאם למפרט לכיסוי קו הדלק.
- ג. צנרת כבלי סיב אופטיים יחוברו לשוחות תקשורת. השוחות יונחו במרחק כ – 500 מ' ביניהם או פחות בהתאם לתאי השטח. שוחות תקשורת יונחו במרחק עד 3.0 מ' מקו הדלק (בתוך גבולות רצועת קווי דלק) וכיסוי מאדמה מקומית לא פחות 1.0 מ' מפני הקרקע.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				70 of 158	

ד. שוחות תקשורת יונחו מכל צד מעברי כביש/מסילת רכבת או מכשולים אחרים .
במקומות שקו דלק חוצה כביש/מסילה/מכשול בשרוול, צנרת סיב אופטי ישחול
בשרוול יחד עם צינור דלק וקשורה אליו. במקומות חציית מכשולים ללא שרוול לקו
דלק, צנרת סיב אופטי ישחול בתוך שרוול פלסטי שיבוצע באמצעות קידוח HDD .
ה. על הקבלן, לבצע בדיקות, מדידה ותכנית עדות (AS MADE).
השחלת כבלי סיב אופטיים בתוך מערכת צנרת, חיבורים בין קטעי כבלים וחיבורי
קצה, בדיקת תקינות הכבלים יבוצעו ע"י קבלן מקצועי אחר כאשר דוח אישור
התקנה נדרש, יימסר מגורם מוסמך למזמין.

4.18 תמרורים, שלטי אזהרה

- א. תמרורים יותקנו במקומות הבאים:
1. בכל מפנה אופקי של הקו.
 2. בחציות נחלים ותעלות ניקוז, משני צידיהם.
 3. בחציות כבישים, בצד בו אין עמוד נקודת מדידה להגנה קתודית.
 4. בחציות קווי צינורות וכבלים, אם קו הדלק נמצא מעל הצינור או הכבל.
 5. בקטעים ישרים של הקו במרחקים עד 500 מ' , בין שני תמרורים.
- ב. על שלטי התמרורים מחבר הקבלן שלט עם הנתונים לפי סטנדרט של תש"א.
- ג. הקבלן יתקין שלטי אזהרה לפי סטנדרט של תש"א לאורך תוואי הקו במקומות אשר יקבעו ע"י המפקח.

אספקת מים

- הקבלן יקבל את המים הדרושים לביצוע העבודות במתקנים בהם יעבוד.
- כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת המים, וכן אספקתם ממקורות אחרים במקרה של הפסקות יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו.
- תש"א יסעיה בתיאום קבלת את מקור המים .

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 71 of 158	

- ניקוז המים מהקו ולאחר השלמת מבחני הלחץ, לרבות התקנת צנרת וחיבורים להעברת המים לתעלות הניקוז הקיימות בסיבה, יעשו ע"י הקבלן, על חשבון ובהתאם לסידורים שיאושרו ע"י המפקח.

4.20 אספקת חשמל

הקבלן יספק את כוח החשמל הדרוש לביצוע העבודות על אחריותו ועל חשבון. כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת החשמל לנקודת העבודה יהיו על ידי הקבלן ועל

4.21 תוכניות בדיעבד (AS MADE)

על הקבלן להכין תוכניות בדיעבד לכל עבודותיו.

- א. תוכניות יבוצעו בקנה מידה תואם את תוכניות החוזה, על רקע אשר יוכן על ידי מודד מוסמך.
- ב. התכניות יבוצעו ע"י מודד מוסמך על פי דרישות "מפרט כללי לביצוע מדידות" שמצ"ב למפרט כנספח מס' 5.

- ג. בתוכניות אלה יסומנו כל העבודות, המידות, ההשלמות, הגבהים, המבנים כפי שבוצעו וקיימים בפועל. התוכניות טעונות אישור המפקח.
- ד. התכניות מאושרות ע"י המפקח יעברו לבדיקת המתכנן.
- ה. המתכנן יגיש למזמין סט תכניות בדיעבד לבדיקה, ולאחר אישורו יגיש 3 סטים של תכניות בנייר וסט בדיסק CD. התכניות בתוכנת "AUTOCAD" בגרסה לפי בקשת המזמין.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 72 of 158

חלק 5 - תוכניות

- 5.1 העבודות יבוצעו בהתאם לתוכניות ולרשימת החומרים הרשומות בהמשך, ולפי תוכניות והוראות, אשר ימסרו לקבלן ע"י המפקח, לפי הצורך, במשך ביצוע העבודות.
- 5.2 עם השלמת העבודות, יכין הקבלן תוכניות בדיעבד לפי דרישות מפרט כללי לביצוע מדידות וימסור למתכנן, באמצעות המפקח אחד העתק של כל התוכניות.
- 5.3 רשימת תוכניות ורשימת חומרים:

רשימת תוכניות לתחנת הפחתת לחץ באר טוביה :

מס"ד	שם התוכנית	מס' תוכנית	מהדורה	תאריך
	צנרת			
1.	PRMS BEER TOVIA PIPPING LAYOUT	001-BAR-ESM-DRA-0018	P8	27.10.22
2.	PRMS BEER TOVIA SECTIONS	001-BAR-ESM-DRA-0019	P8	30.10.22
3.	תמיכות בטון לצינורות דלק	001-BAR-EPI-DDT-003	0	23.08.21
4.	חיבור משדר לחץ	001-BAR-EPI-DDT-004	0	02.09.21
5.	PRMS BEER TOVIA מלכודת קבלה " 10" X 14"	001-BAR-EPI-DDT-009	P0	14.11.22
6.	מדרך תפעולי חתכים ופרטים	001-BAR-ESM-DGA-003	P1	14.11.22
	מיכל ניקוז			
7.	PRMS STATION DRAINAGE TANK 10 m ³ GENERAL ARRANGEMENT	014-BAR-ESC-DRG-	P0	10.05.22
8.	PRMS STATION DRAINAGE TANK 10 m ³ DITAILS	014-BAR-ESC-DRG-	P0	10.05.22
.	הנדסה אזרחית ופיתוח שטח:			

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				73 of 158	

07.12.22	P4	017-BAR-ESC-DRG-0001	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית רצפה PRMS	9.
07.12.22	P4	017-BAR-ESC-DRG-0002	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית רצפה . חתכים ופרטים	10.
07.12.22	P4	017-BAR-ESC-DRG-0003	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית חתך רוחבי + פרטים	11.
21.11.22	P3	017-BAR-ESC-DRG-0004	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית שוחת בטון+ חתכים+ פרט גדר+ פרט חצץ	12.
21.11.22	P2	017-BAR-ESC-DRG-0005	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית קונסטרוקציה פלדה פלטות בסיס	13.
21.11.22	P2	017-BAR-ESC-DRG-0006	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית גג עליון / תחתון + חתכים לסככה	14.
21.11.22	P2	017-BAR-ESC-DRG-0007	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית חתך אגד +פרטי אגד	15.
01.03.22	P1	017-BAR-ESC-DRG-0008	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית מדרים + פרט מעקה	16.
21.11.22	P1	017-BAR-ESC-DRG-0009	BEER TOVIA PRMS STATION תכנית פרטי תמיכות לצנרת	17.
01.03.22	P0	017-BAR-ESC-DRG-0010	BEER TOVIA PRMS STATION מכסה 1100 מ"מ לשוחת מגופים	18.
			חשמל:	
15.09.21	P0	PRMDL-EL-L1	לוח חשמל - אפיון ומפרט מידע	19.
15.09.21	P0	PRMDL-EL-L2	לוח חשמל - מבט חזית	20.
15.09.21	P0	PRMDL-EL-P1	לוח חשמל - סכימה חד קווית	22.
15.09.21	P0	PRMDL-EL-P2	לוח חשמל - סכימה חד קווית	23.
15.09.21	P0	PRMDL-EL-P3	לוח חשמל - סכימה חד קווית	24.
15.09.21	P0	PRMDL-EL-P4	לוח חשמל - תכנית חיווט אינדקציות לבקר	25.
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-L1	לוח בקר - אפיון ומפרט מידע	26.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 74 of 158	

15.09.21	P0	PRMDL-PLC-L2	לוח בקר - מבט חזית	27.
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-P1	לוח בקר - סכימה חד קווית , חלוקה 230 וולט	28.
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-P2	לוח בקר - סכימה חד קווית , חלוקה 24 וולט DC	
15.09.21	P0	PRMDL-PS-24VDC	לוח גיבוי הזנת 24 וולט DC	
15.09.21	P0	PRMDL-PLR1	גומחת לוח חשמל ולוחות בקרה - מבט חיצוני	
15.09.21	P0	PRMDL-PLR2	גומחת לוח חשמל ולוחות בקרה - מבט פנימי	
15.09.21	P0	PRMDL-MV-0105	תכנית חיווט מגוף MV-0105	
15.09.21	P0	PRMDL-MV-0109	תכנית חיווט מגוף MV-0109	
15.09.21	P0	PRMDL-MV-0116	תכנית חיווט מגוף MV-0116	
15.09.21	P0	PRMDL-MV-0117	תכנית חיווט מגוף MV-0117	
15.09.21	P0	PRMDL-MV-0123	תכנית חיווט מגוף MV-0123	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-AI-03	תכנית חיווט כרטיס 8 כניסות אנלוגיות PLC-AI-03	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-AI-04	תכנית חיווט כרטיס 8 כניסות אנלוגיות PLC-AI-04	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-DI-05	תכנית חיווט כרטיס 16 כניסה דיגיטלית PLC-DI-05	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-DI-06	תכנית חיווט כרטיס 16 כניסה דיגיטלית PLC-DI-06	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-DI-07	תכנית חיווט כרטיס 16 כניסה דיגיטלית PLC-DI-07	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-DI-08	תכנית חיווט כרטיס 16 כניסה דיגיטלית PLC-DI-08	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-DO-09	תכנית חיווט כרטיס 8 יציאות ממסר PLC-DO-09	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-DO-10	תכנית חיווט כרטיס 8 יציאות ממסר PLC-DO-10	
15.09.21	P0	PRMDL-PLC-DO-11	תכנית חיווט כרטיס 8 יציאות ממסר PLC-DO-11	

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 75 of 158

15.09.21	P0	PRMDL-PT-3001	שרטוט עניבה PT-3001	
15.09.21	P0	PRMDL-PT-3002	שרטוט עניבה PT-3002	
15.09.21	P0	PRMDL-PT-3003	שרטוט עניבה PT-3003	
15.09.21	P0	PRMDL-PT-3015	שרטוט עניבה PT-3015	
15.09.21	P0	PRMDL-DPT-3004	שרטוט עניבה DPT-3004	
15.09.21	P0	PRMDL-JBA1-I1	קופסת הסתעפות JBA1	
15.09.21	P0	PRMDL-PT-3019	שרטוט עניבה PT-3019	
15.09.21	P0	PRMDL-PT-3018	שרטוט עניבה PT-3018	
15.09.21	P0	PRMDL-JBA2-I1	קופסת הסתעפות JBA2	
15.09.21	P0	PRMDL-LT-3020	שרטוט עניבה LT-3020	
15.09.21	P0	PRMDL-LT-3026	שרטוט עניבה LT-3026	
15.09.21	P0	POWER PLANT I/O	שרטוט עניבה POWER PLANT I/O	
15.09.21	P0	PRMDL-LSL-3022/LSH3021	שרטוט עניבה LSL-3022 / LSH-3021	
15.09.21	P0	PRMDL-JBDA1-I1	קופסת הסתעפות JBDA1	
15.09.21	P0	PRMDL-LSL-3008	שרטוט עניבה LSL-3008	
15.09.21	P0	PRMDL-LSH-3007	שרטוט עניבה LSH-3007	
15.09.21	P0	PRMDL-LSHH-3006	שרטוט עניבה LSHH-3006	
15.09.21	P0	PRMDL-JBD1-I1	קופסת הסתעפות JBD1	
15.09.21	P0	PRMDL-ZS-3050	שרטוט עניבה ZS-3050	
15.09.21	P0	PRMDL-ZS-3051	שרטוט עניבה ZS-3051	
15.09.21	P0	PRMDL-ZS-3052	שרטוט עניבה ZS-3052	
15.09.21	P0	PRMDL-ZS-3053	שרטוט עניבה ZS-3053	
15.09.21	P0	PRMDL-FST-3014	שרטוט עניבה FST-3014	
15.09.21	P0	PRMDL-TE-3012	שרטוט עניבה TE-3012	
15.09.21	P0	PRMDL-DT-3013	שרטוט עניבה DT-3013	
15.09.21	P0	PRMDL-JBF	שרטוט עניבה PRMS-JBF	

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 76 of 158	

15.09.21	P0	PRMDL-FIC-PNL	לוח מחשב זרימה-PRMDL-FIC PNL	
15.09.21	P0	PRMDL-2600-5-40	תכנית מתקן ואינסטלציה חשמלית	
15.09.21	P0	PRMDL-2600-5-50	תכנית פיתוח שטח	
15.09.21	P0	PRMDL-2600-5-60	תכנית הארקת יסודות	
			הגנה קתודית:	.25
11.01.21	P2	001-BAR-ECP-0001 DGA_P2	קו אורכי הגנה קתודית	.26
16.12.21	P1	001-BAR-ECP-DGA- 02_P1	באר טוביה תחנת PRMS הגנה קתודית	.27
			רשימות חומרים:	.28
24.02.21	P1	BAR-MAN-MTO-12-P1	רשימת חומרים MTO – תחנת הפחתה	.29

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מהדורה:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		P0	
		001-BAR-ESC-REP-004		77 of 158	

מכרז/ חוזה

חלק 6 – כתבי כמויות

6.00 כללי

6.01 בכתב הכמויות פורטו רק ראשי הסעיפים של העבודות שעל הקבלן לבצע. הקבלן יבצע את כל העבודות בהתאם למפורט במסמכי החוזה.

6.02 המחירים הנקובים בסעיפי כתבי הכמויות יחשבו בתמורה מלאה לביצוע כל העבודות המפורטות בסעיפים אלה, בהתאם לתוכניות ולדרישות המפרט, לרבות:

- א. אספקת כל החומרים והציוד (ובכלל זה חומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם, למעט אלו שנאמר עליהם במפורש כי יסופקו על ידי המזמין.
- ב. כל עבודה הדרושה לצורך ביצוע בהתאם לתנאי החוזה, לרבות עבודות הלוואי והעזר הנזכרות במפרט והמשתמעות ממנו, אם עבודות אלו אינן נמדדות בסעיפים נפרדים.
- ג. השימוש בציוד מכני, כלים, הרכבתם ופירוקם.
- ד. מדידות וכלי מדידה.
- ה. הובלת כל החומרים, כלי העבודה וכו' אל מקום העבודה, ובכלל זה העמסתם ופריקתם, וכן הובלת עובדים לאתר וממנו.
- ו. אחסנת חומרים, כלים, מכונות וכו' ושמירתם, וכן שמירת העבודות שבוצעו.
- ז. המסים הסוציאליים, הוצאות ביטוח וכו'.
- ח. הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן הישירות והן העקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקריות.
- ט. הוצאות אחרות מאיזה סוג שהוא אשר תנאי החוזה מחייבים אותם.
- י. ניהול העבודה

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 78 of 158	

- 6.03 עבודות ימדדו נטו בהתאם לפרטי התוכניות כשהן גמורות ו/או קבועות במקומן, ללא כל תוספת עבור פחת וכו'.
- 6.04 ישולמו רק עבודות עבורן ישנם סעיפים מוגדרים בכתבי הכמויות, ואילו יתר העבודות, ההוצאות וההתחייבויות של הקבלן יחשבו ככלולות במחירי היחידה הנקובים בכתבי הכמויות.
- 6.05 המחירים נקובים בשקלים חדשים.
- 6.06 הכמויות המפורטות בכתבי הכמויות הן משוערות בלבד ועשויות להשתנות. התמורה שתשולם לקבלן תיקבע על בסיס מכפלת מחירי היחידה בכמויות שבוצעו למעשה, ושאושרו על ידי המהנדס. במחירי היחידה שבכתבי הכמויות לא יחולו שינויים באם הכמויות במציאות תהיינה גדולות או קטנות מהכמויות הרשומות בכתבי הכמויות. במידה ותידרשנה עבודות נוספות או אספקת פריטים שאינם כלולים- במכרז והקשורים לפרויקט, על הקבלן לבצעם והתשלום עבורם יהיה לפי ניתוח מחירים, או לפי אישור המפקח
- 6.07 רכש החומרים הינו סעיף מסגרת קבוע המהווה היקף לרכישות מאושרות ע"י הקבלן. קבלת צינורות ואביזרים במחסני החברה או במקום אחר. העמסתם, הובלתם ופריקתם בבית מלאכה של הקבלן או במקום מוגדר באתר, לצורך ביצוע עבודות ייצור טרומי, צביעת ועטיפת הצנרת, הובלתם ופריקתם במקום באתר ביצוע העבודות.

6.1 תיאור ותכולת הסעיפים בכתב הכמויות:

- 6.1.1 הכשרת רצועת קרקע לרבות פינוי פסולת קיימת והכנת דרכי גישה לצורך עבודה.
יחידת מדידה לתשלום : קומפלט
- 6.1.2 חפירה בעבודות ידיים
יחידת מדידה לתשלום : מ"ק
- 6.1.3 חפירת תעלה להנחת קו דלק
יחידת מדידה לתשלום : מטר אורך
- 6.1.4 מילוי חוזר תעלת הקו כולל בסעיף חפירה . מילוי חוזר עפ"י סעיף 4.9.5 במפרט הטכני כולל הידוק ובדיקה - **יחידת מדידה לתשלום : מ"ק**

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 79 of 158

6.1.5 מעבר קו דלק מתחת לקווים או כבלים לא מסומנים, נדרש לקבל את אישור מנהל הפרוייקט והמתכנן כמו גם לבצע תיאום מול בעל התשתית

יחידת מדידה לתשלום : יחידה

6.1.6 העתקת/כריתת עצים כולל חפירה, תיאום, מיקום ואישור מקובל ע"פ דוח יועץ נופי

יחידת מדידה לתשלום : יחידה

6.1.7 טיפול בקבלת היתרי חפירה מול כל גופי התשתית וקבלת אישורם

יחידת מדידה לתשלום : קומפלט

6.1.8 אביזרים וציוד מאוגן

במקרה של חיבור/פירוק אביזרים וציוד מאוגן (מגופים, שסתומים מסננים וכיו"ב) כולל המחיר את חיבור/פירוק האוגנים המחוברים אליהם. מדידת חיבור/פירוק אוגנים בנפרד תעשה רק כאשר אינו כרוך בחיבור/פירוק אביזרים וציוד כאמור לעיל.
התקנת ציוד מאוגן כוללת את בדיקת פעולתו התקינה לפני הרכבתו ולאחריה. יש לוודא הכנסת אטמים שיסופקו ע"י המזמין.
באחריות הקבלן אספקת אמצעי ההרמה הנדרשים.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.9 הרכבת/פירוק אביזר מתוברג

כולל את בדיקת פעולתו התקינה של הציוד לפני הרכבתו ואחריה וכולל שימוש בחומרי אטימה (PTFE) של התברג על פי הצורך. אביזר מתוברג הינו מגוף, מד לחץ, איחוד (רקורד), ישולם כתברג יחידה אחת ללא תלות במספר ההברגות שיש לסגור. המחיר יכלול ניקוי שטחי המגע, עטיפת התברג בסרט PTFE שיסופק ע"י הקבלן ועל חשבוננו, וסגירת ההברגות של האביזר. המחיר לפי א"ק, מתחת לאחד אינץ' יימדד כאחד אינץ'.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.10 סגירת חיבור מוברג

כולל עטיפת התברג בסרט PTFE לאטימה שיסופק ע"י הקבלן ועל חשבוננו, וסגירת 2 קצוות התברג (מופה, ניפל, קשת, בושניג וכד'). המחיר לפי א"ק, מתחת לאחד אינץ' יימדד כאחד אינץ'.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 80 of 158

6.1.11 עבודות ריתוך

סעיף זה כולל הן ריתוכי הצנרת הטרומית והן ריתוכי האתר מכל סוג שהוא, לרבות: ריתוך השקה, ריתוך חדירה ישרה וכד'

עבודה כוללת את כל ההכנות הנדרשות, מדידה, עשיית מדרים, אפוף והתאמת הצינורות או האביזרים וריתונם. בריתוך חדירה, יילקח בחשבון קוטר נומינלי של הצינור או אביזר החודר. העבודה כוללת ריתוך ללא כל תלות בעובי דופן הצינור, לרבות חיתוך, הכנת פאזות בצנרת או באביזרי צנרת לרבות הגשת כל העזרה הדרושה לביצוע צילומי רדיוגרפיה.

צילומי ריתוכים באחריות המזמין

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.12 טיפול והנחת צנרת עילית.

המחיר לטיפול והנחת צנרת מתייחס לצנרת מיוצרת באתר או מיוצרת טרומית בקטרים מ-2" עד 12" . לא תשלום תוספת להרכבת צנרת שיוצרה "טרומית". לקבלן ישולם עבור מטר אורך של צינור מורכב על תמיכות כמפורט במפרט זה, המדידה תיערך בציר הצינור. מבלי לגרוע הנאמר להלן מחיר היחידה יכולול הובלת צנרת לאתר ביצוע העבודה, אחסון, סימון , שמירה וכל הטיפולים הדרושים בעת ביצוע יצור והרכבה באתר לרבות:

- חיתוך קצוות הצנרת לצורך התקנת אביזרי הצנרת וקטעי הצנרת.
- טיפול והתקנת אביזר חיבור וחיבורו בהתאם להנחיות היצרן לרבות ביצוע כל העבודות הדרושות להתקנתם.
- חיבורים ומחברים
- הרכבה והתאמת הצנרת בשטח לרבות ביצוע התיקונים הדרושים.
- ביצוע שטיפת קווים, עריכת מבחני לחץ, לרבות יצור ואספקת חסמים ואביזרי צנרת.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר/מטר

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 81 of 158

6.1.13 טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית

המחיר לטיפול והנחת צנרת כולל הובלה, פיזור, חפירת התעלה, הורדת צנרת לתעלה, ריתוך, בדיקה רדיוגרפית של 100% מהריתוכים (צילומי ריתוכים באחריות המזמין) , השלמת עטיפה של צנרת ואביזרים באזור הריתוכים וכיסוי תעלה.

יחידת מדידה לתשלום : מטר אורך

6.1.14 חיבור/ פירוק זוג אוגנים כולל אוגן עיוור

המחיר עבור סגירת זוג אוגנים או אוגן לאוגן עיוור כולל את הובלת האוגנים, פילוס האוגנים, בדיקת מקביליות, הרכבה וסגירת הברגים (ברגי חף ו-2 אומים שיסופקו ע"י החברה), הרכבת אטם מתאים והידוק הברגים. הכנסת ומתיחת ברגים, ביצוע תיקוני צבע. מחיר היחידה אינו כולל חיבורי אוגנים של ברזים ומגופים שונים אשר תמורתם כלולה במחירי היחידה של אספקה והתקנת אביזרים מאוגנים.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.15 טיפול והתקנת אביזר מאוגן או אביזר המותקן בין האוגנים

מחיר היחידה כולל הובלה, ניקוי שטחי מגע של האביזר, בדיקת מרווחים ומקבילות על ידי מדידות, הכנסת אטמים משני צדי האביזר. כמו כן המחיר כולל הצבת האביזר המאוגן במקומו המדויק וחיבורו לאוגנים הנגדיים על ידי סגירת ברגים.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.16 הכנסת או הוצאת חסמים מסוג כלשהו

העבודה כוללת ייצור, אספקה, הכנסה או הוצאה של חסם תקני מפלדת פחמן. הרכבת האטמים והידוק הברגים חזרה. בסיום העבודות החסמים יישארו אצל המזמין.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.17 חיתוך צינור

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 82 of 158

החיתוך צינור שלא כלול בסעיפי הריתוך ייעשה על ידי עיבוד שבבי או חיתוך קר במישור ניצב לציר הצינור. לקבלן **לא ישולם בנפרד** בגין ביצוע חיתוכים ותמורתו כלולה במחירי יחידה לטיפול בצנרת וריתוכים.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.18 טיפול והתקנת אביזרי צנרת מוברגים (קשתות, מעברים, הסתעפויות, אוגנים, שסתומים, שסתומים אל חוזרים, וכדומה מכל סוג שהוא, וכד')

מחיר היחידה כולל הובלת האביזר, וטיפול באביזר, ניקוי שטח המגע, ליפוף סרט PTFE לאטימה, הכנתו לחיבור, הצבתו במקומו המדויק כנקבע בשרטוטים וסגירת ההברגות משני הצדדים של האביזר, לרבות ביצוע תיקוני צבע לאחר ההתקנה. תמחור: קוטר קטן מ- 1 אינץ' יחשב כ-1 אינץ'

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.19 חיתוך וביצוע תברג

חיתוך תברג כולל ניקוי הקצה הפנימי של הצינור בעזרת מקדד קוני וביצוע תברג, בקצה אחד בלבד, במכשיר יד או במכונה.

יחידת מדידה לתשלום : אינץ' /קוטר

6.1.20 תמיכות צנרת

תמיכות יבוצעו במקום על פי הוראות המהנדס ועפ"י השרטוטים. במידת הצורך יש לתמוך את הקווים בעת הרכבתם כדי למנוע נזקים לצנרת, בעזרת תמיכות ארעיות. יש להימנע מלרתך אל הצנרת את התמיכות הזמניות ולהעדיף שימוש בשיטת קשירה ו/או תפיסת "קלמרות" כדי לתמוך בצורה זמנית חלקי צנרת. יש להקפיד לא לתמוך בצורה זמנית מערכות צנרת כבדות אל קונסטרוקציה אשר לא תוכננה לשאת משקלים מסוג זה.

המחיר כולל אספקה ועיבוד חומרים, יצור התמיכות והתקנתן, ניקוי גלוון עפ"י תקן ישראל 918. חישוב לפי משקל נטו לאחר הייצור.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 83 of 158	

יחידת מדידה לתשלום : ק"ג

6.1.21 התקנת רצפת בטון – מרצפי בטון:

אספקה של בטון, התקנה של רצפת מרצפי בטון ע"פ השרטוטים, המפרט חלק 4, נספח א', מפרט הבינמשרדי, כולל החלקה ידנית/מכאנית. הארקת יסוד עשוי פס 40/4 מגולוון, מרותך לברזל הזיון ולמקטעי ברזל הארקה השונים כולל התקנה ופילוס של פלטות עיגון.

יחידת מדידה לתשלום : מ"ר של מרצפי בטון כתלות בעובי הרצפה וסוג הבטון.

6.1.22 התקנת קירות בטון, קורות בטון, חגורות עליונות או תחתונות ויסודות בטון :

התקנת קירות ו/או יסודות בטון ע"פ השרטוטים והמפרט, כולל התקנת טפסנות, אספקת הבטון, ייצור אספקה והתקנה של פס הארקת יסוד עשוי ברזל מגולוון 40/4 מרותך לברזל היסוד ולמקטעי ברזל הארקה השונים, התקנה של פלטות פלדה עבור חיבור קונסטרוקציה לצנרת ומבנים והחזרה והידוק קרקע קיימת מסביב ליסוד.

פני הבטון העל קרקעי של הקירות והיסודות יהיה בטון בדרגה של בטון חשוף 6 המותקן בטפסנות מתכת חרושתית.

יחידת מדידה לתשלום : מ"ק בטון אשר הותקן.

6.1.23 אספקה והתקנה של ברזל זיון או רשתות מרותכות:

העבודה כוללת אספקה, חיתוך, עיבוד, ריתוך ויצור של ברזל זיון או רשתות מרותכות הכל מושלם ומותקן.

יחידת מדידה לתשלום : ק"ג של ברזל זיון מותקן לא כולל פחת וחפיפה.

6.1.24 אספקה והתקנה של חול דיונות נקי ומנופה:

העבודה כוללת אספקה של חול דיונות נקי מכל פסולת אורגנית, ניפוי, הובלה, פיזור בשכבות של 20 ס"מ לאחר הידוק. הידוק לדרגה של 98% באמצעות הקטבה מלאה.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 84 of 158

יחידת מדידה לתשלום : מ"ק של חול דיונות מותקן ומהודק.

6.1.25 חפירה עבור יסודות בטון

העבודה כוללת: חפירה, הידוק שתית, תמיכה של דפנות חפירה, מילוי והחזרה מחדש של קרקע מנופה מהודקת בשכבות עם גמר היציקה, פינוי של עודפי קרקע לאתר פינוי פסולת מאושר על ידי הרשויות.

יחידת מדידה לתשלום : מ"ק של קרקע חפורה מחושבת לפי שטח תחתית חפירה
מוכפלת בעומק חפירה ממוצע.

6.1.26 שעות ברג'

שעות רג' (עבודות ביומית) ישולמו במידה ותמחור העבודה לא מתאים לאף אחד מסעיפי כתב הכמויות, או שעבודה מסוימת סוכמה לביצוע עם המפקח עפ"י שעות רג' ולא עפ"י כתב הכמויות.

שעות העבודה ימדדו נטו, מרגע תחילת עבודות בעל המקצוע במתקן העבודה, ועד ליציאתו מהמתקן.

השעות כוללות בין השאר: ניהול עבודה, כלי עבודה, רתכת חשמלית, ציוד בטיחות אישי, אשל וכד'. אישור לשעות רג' יעשה ביומן העבודה ע"י המפקח ועפ"י שם ומקצוע העובד.

6.1.27 אספקה, ייצור והתקנה של מלכודת קליטה למולוך

העבודה כוללת אספקת חומרים, ייצור והתקנת מלכודות קבלה ושליחה על יסודות כולל תמיכת הקונסטרוקציה במפלס המותאם מעל לקרקע לפי התוכניות, וחיבורה לצנרת של התחנת קצה. כולל את כל אמצעי ההרמה הנדרשים, פילוס מלא של המלכודת וכן כל הברגים לעיגון מלא של המלכודת והתמיכה ליסוד. לאחר אישור ההתקנה הראשונית ע"י המפקח המוסמך בתש"א, יבוצע הדייס מסוג V.G.M בהתאמה.

יחידת מדידה לתשלום : קומפלט

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 85 of 158

תשתיות נרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 1

טופסי ביטחון

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מוד:	
				86 of 158	

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 2

תקציר הוראות בטיחות

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 87 of 158

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 3

מפרט סטנדרטי מס' 2

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 88 of 158

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 4

מפרט כללי לביצוע מדידות

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	מודד: 89 of 158

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 5

מפרטים טכניים להגנה קתודית

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמוד: 90 of 158

מפרטים טכניים להגנה קתודית

1. כללי.

מפרט הנ"ל מתייחס להתקנת פריטים חדשים של מערכת הגנה קתודית, הגנה קתודית על שרולי חרום ושילוב של פריטים הנ"ל בתוך פריטי מערכת הקיימת . העבודות תתבצענה לפי המפרט הטכני הנ"ל, תוכניות וכתב כמויות בכפוף לנהלים של חברת תש"ן ודרישות נציגיהם.

2. סידורי הגנה זמנית על קווים "10 מתוכננים בשלב הטמנתם:

- 2.1 התקנת הגנה קתודית זמנית תבוצע בעזרת אנודות מגנזיום במשקל 17 ליברות.
- 2.2 רצוי לחבר אנודה הנ"ל דרך נקודות מדידה מתוכננות (אם ניתן יהיה להתקין בשלב התקנת אנודה).
- 2.3 אם לא ניתן, יש לבצע חיבור כבל אנודה עם תנין לקצה צינור גלוי כך חיבור הנ"ל יהיה גלוי לאורך פעולה של מערכת הגנה קתודית זמנית וניתן יהיה לבצע מדידות פוטנציאלים וזמרים דרך חיבור הנ"ל.
- 2.4 יש לנתק אנודה/אנודות של הגנה זמנית לפני חיבורו של קווים מתוכננים למערכת הגנה קתודית של תש"ן.

3. בדיקת DCVG.

- 3.1 לאחר כיסוי ראשוני של הצינור על הקבלן לבצע בדיקת DCVG לצורך בדיקת תקינות העטיפה החיצונית.
- 3.2 בסיום הבדיקה על הקבלן להעביר דוח תוצאות הבדיקה להחלטת המזמין על צורך וכמות לביצוע תיקון העטיפה.
- 3.3 לאחר ביצוע תיקוני העטיפה על הקבלן לבצע בדיקת DCVG חוזרת באזורי התיקון.
- 3.4 כל העבודות המפורטות בסעיף הנ"ל תבוצענה על חשבוננו בלעדי של הקבלן בפיקוח צמוד של נציג מטעם המזמין (כולל תשלום עבור פיקוח מטעם המזמין).
- 3.5 הקבלן יגיש לאישור המזמין קבלני משנה לביצוע בדיקת DCVG.
- 3.6 לאחר חיבור קו המתוכנן לקו הקיים והשלמת עטיפה חיצונית, על הקבלן לבצע בדיקת Holiday Detector וכיסוי ראשוני בנוכחות נציג המזמין לרבות הנפקת דוח תוצאות בדיקות וביצוע תיקונים במידת הצורך עבור כל חיבור בנפרד.

4. סמכות ביצוע, התמחות עובדי הקבלן.

עבודה הנ"ל דורשת ידע וניסיון בעבודות הגנה קתודית. קבלן הגנה קתודית צריך לקבל אישור לעבודות הגנה קתודית על ידי המזמין . הקבלן חייב להיות מצויד בציוד המתאים לביצוע העבודה בשלמות ובמכשירי מדידה וציוד המקובלים לביצוע מדידות הגנה קתודית.

5. תקנים, מפרטים .

כל חלקי המערכת שעבורם קיים תקן ישראלי, יסופקו ויבוצעו בהתאם לתקן. ההתקנות הבאות מחייבות את הקבלן בעבודתו ותחשבנה כחלק בלתי נפרד ממפרט זה:

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 91 of 158

- חוק חשמל 1954, על כל עדכוניו ותוספותיו;
- תקנות והוראות חברת החשמל לישראל.
- תקנות (National Association of Corrosion Engineer (NACE), בין היתר
- SP0200-2014 Steel-Cased Pipeline Practices (21091-SG)
- SP0169-2013 formerly RP0169 Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems (21001-SG)
- הוראות כלליות לביצוע עבודות להרכבה חשמלית ע"י קבלנים ישראלים בהתאם לחוק החשמל במתקנים בודדים.
- תקנות הבטיחות המקובלות בחברת תש"ן.
- המפרט הבין-משרדי של משרדי הממשלה.

6. הכרת האתר, אחריות למתקנים קיימים.

הקבלן מצהיר כי סייר באתר ולמד את הטופוגרפיה, את תנאי הקרקע, את דרכי הגישה ואת הנהלים.

הקבלן מצהיר כי הוא מודע לכך שהעבודה תבוצע בתחום רצועת קווי דלק, כביש נת"י, רצועת קווי מתח עליון של חח"י, על כל המשמעויות הבטיחותיות הנובעות מכך.

הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לכל הנזקים העלולים להיגרם למבנים ולמתקנים קיימים תוך כדי עבודתו. כל הנזקים שייגרמו, במידה וייגרמו, הן הישירים והן העקיפים, יתוקנו על ידו ועל חשבונו, לשביעות רצונו של המזמין.

על הקבלן להודיע מראש למפקח על סידורי עבודתו באתר.

7. בטיחות.

כאמור לעיל העבודה תתבצע ברצועת קווי דלק, קווי מתח עליון ובצמוד לכביש נת"י מס' 35. מילוי הוראות מפרט זה לא פותר את הקבלן מבחינת החוק מאחריותו לביצוע עבודה בצורה בטיחותית והוא יהיה הנושא הבלעדי באחריות מלאה לבטיחות העובדים והשוהים באתר. בזמן העבודה יהיו אצל הקבלן אמצעי עזרה ראשונה מתאימים. על הקבלן לדאוג שאנשי הצוות יהיו בקיאים בשימוש נכון באמצעים אלה. כמו כן בכל זמן העבודה יהיה רכב תקין לצורך פינוי בעת הצורך.

8. אחריות הקבלן.

הקבלן אחראי בלעדי לכל הפריטים של מערכת ההגנה הקתודית שבוצעו על ידו במסגרת הפרוייקט הנ"ל לתקופה של 24 חודשים מיום אישורם של הפריטים ע"י המפקח. במידה ובתקופה הנ"ל יתגלו פגמים בפריטים, על הקבלן לתקן או להחליף אותם עפ"י החלטת המזמין ולתאם איתו את העיתוי האידיאלי בו יוחלף הפריט. אין באחריות הקבלן כל נזק שיגרם לפריטי מערכת ההגנה קתודית שלא באשמתו כגון פגיעה בכבלים הקרקעיים באמצעות חפירה ע"י גורמים אחרים, שריפה, חבלה או כל נזק אחר שעלול להיגרם כתוצאה מכוח עליון.

9. חפירות.

לצורך ביצוע העבודה, קבלן הגנה קתודית ישתמש בחפירות מוכנות להנחת קווים ושרוולים במידה ויהיה צורך בביצוע חפירות נוספות על הקבלן לסכם כמות ותוואי החפירות עם המפקח. עבור חפירות נוספות הנ"ל הקבלן יקבל תמורה לפי סעיפים בכתב הכמויות לקבלן הגנה קתודית.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 92 of 158	

בתום ההתקנות יהדק הקבלן את הקרקע בהתאם לדרישות המפקח.

מחיר החפירה:

- מחיר חפירה עבור התקנת חלוקת זרם יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה של נקודת חלוקת זרם ...".
- מחיר חפירה עבור התקנת תאי יחוס יהיה כלול בתוך מחיר של סעיף "אספקה והתקנה תא יחוס ...".

חפירה כוללת בין היתר אספקת והנחת סרט סימון, הידוק והחזרת השטח לקדמותו לפי שביעות רצונו של המפקח.

10. נקודת חלוקת זרם.

10.1 אספקת נקודת חלוקת זרם.

נקודת המדידה וחלוקת הזרם כוללת:

- תיבה מפוליאסטר משוריין בעובי 4 מ"מ צבוע לפי מפרט של טמבור או ש"ע (עפ"י החלטת נציג תש"ן) במידות של 200*300*400 מ"מ או 230*400*600 מ"מ עם דלת וידית נעילה. בתוך התיבה יותקן לוח פרטינקס בעובי 5 מ"מ עם ברגים/פסי צבירה מפליז לחיבור כבלים עפ"י התרשים החשמליים בתוכניות. חיבור הכבלים בתוך הנקודה – בעזרת נעל כבל. סימון הכבלים, שילוט פנימי וחיצוני, יבוצעו בהתאם לדרישות תש"ן. יש להתקין שלטים מסוג פלסטי על כל כבל בתיבה.
- עמוד מגלון בגלון חם בקוטר 4" .

10.2 התקנה.

- מיקום מדויק להתקנת – עפ"י החלטת המפקח בשטח.
- התקנת נקודת מדידה עפ"י תכנית סטנדרטים ונהלים של חברת תש"ן. על הקבלן לקבל את מספרי נקודות המדידה ולהתקין שלטים לנקודות המדידה עפ"י דרישת תש"ן.
- להתקין 2 שלטים זהים על דלת של תיבת נקודה (שלט אחד בצד חיצוני ושלט שני בצד פנימי של דלת). שלט רקע שחור עם כיתוב לבן במידת 70*100 ס"מ לפחות עמיד ב-UV. שלט תותקן בעזרת הדבקה ע"י דבק אפוקסי על כל שטח הצמדה לתיבה וחיזוק בעזרת 4 ניטים מאלומיניום. יש להתקין שלטים אחד מול שני משני צדדי הדלת כדי להשתמש ב-4 חיבורי ניטים לחיזוק 2 שלטים. כתוב על כל שלט: **" לפני ביצוע בדיקות הגנה קתודית על קווי תש"ן , יש לנתק בתוך תיבה כבלי שדות אנודות מגנזיום מכבלי השרוולים "**

11. אנודות מגנזיום.

11.1 אספקת אנודות

במסגרת פרויקט הנ"ל על הקבלן לספק אנודות מגנזיום במשקל 48 ליברות לפי מפרט רכישה 303 (נספח 1).

11.2 התקנת אנודות

אנודות תותקנה באופן אופקי , המרחק בין האנודות יהיה לפי התוכנית.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 93 of 158	

יש להוריד את האנודות בזהירות ללא עומס על כבל האנודה. לפני הורדת האנודות למקומן המתוכנן יש להשרותן במים כשעתיים, כדי להרטיב את חומר המילוי של האנודה.

יש לכסות את האנודה תוך כדי הרטבה, בשכבה בעובי כ- 0.5 מ' מעל האנודה. אחר כך יש למלא את החפירה עד לעומק חפירה לכבלים. יש להשתמש לכיסוי האנודות באדמה עם מוליכות גבוהה יותר. על הקבלן לקבל את אישור המפקח על טיב האדמה לכיסוי האנודות.

מדידה לתשלום- חישוב לתשלום עבור התקנת אנודה אחת יכלול חפירה, אספקה, הובלה לאתר, פריקה, הכנת אנודה, התקנתה, הנחת כבל אנודה כולל חפירה להנחת כבל, הארכה של הכבל (במידת הצורך), כבל מאסף של שדה אנודות, אספקה והתקנת מופות חיבור בין כבל מאסף לכבלי אנודות, יתר עבודות הנדרשות להשלמת התקנת האנודה.

12. תא יחוס קבוע.

12.1 סוג תא ייחוס.

תא יחוס קבוע יהיה מסוג " Stelth -7 " מודל SRE-022-CIY כולל קופון עם שטח חשוף 1cm^2 מתוצרת חברת "Borin" או ש"ע באישור המתכנן (מפרט רכישה מופיע בנספח 2). תא יחוס כולל כבל מקורי באורך של 20 מטרים.

12.2 אופן ההתקנה.

- 12.2.1 הכנה ובדיקה של תא יחוס לפני ההתקנה ואופן התקנתו – לפי הוראות היצרן.
- 12.2.2 מיקום ההתקנה – בין קו דלק פעיל וקו דלק חרום במרחק 40 – 60 ס"מ מדופן הצינור של קו פעיל.
- 12.2.3 יש לשמור על שלמות הכבל של תא הייחוס, להשאיר כבל באדמה ללא מתיחה. בכניסה אל תוך הרגל של עמוד המדידה יש להגן על הכבל בעזרת שרוול מגן מפוליאיתילן.
- 12.2.4 יש להרטיב את האדמה מסביב לתא הייחוס. לאחר התקנתו, יש לבדוק את תקינות תא הייחוס קבוע בעזרת מדידת הפרש פוטנציאלים כלפי תא ייחוס נייד מכויל. תא יחוס קבוע תקין כאשר הפרש בין תאי יחוס לא יעלה מעל 20mV.
- 12.2.5 על הקבלן להעביר תוצאות מדידות הפרשי פוטנציאלים למתכנן ומפקח.

13. כבלים.

13.1 סוג כבלים.

הכבל יהיה מסוג N2XY. חתך הכבלים יהיה לפי תוכנית הגנה קתודית.

13.2 התקנת כבלים.

הכבלים יותקנו בחפירה קיימת להנחת שרוולים וקו הדלק. יש להתקין כבל בריפוד חול בעובי 10 ס"מ מסביב לכבל. יש להניח את הכבל ללא מתיחה, להשאיר רזרבה באורך כמטר אחד באזור כניסת הכבל אל תוך נקודות המדידה.

13.3 חיבור בין הכבלים.

יש לבצע את החיבור בין הכבלים בעזרת שרוול לחיצה תקן DIN, בידוד אזור החיבור בעזרת שרוול מתכווץ מתוצרת "Raychem" להתקנה תת קרקעית.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				94 of 158	

14. חיבור כבל לצינור דלק.

14.1 אופן ביצוע חיבור.

- חיבור כבל לקו יבוצע באמצעות Pin Brazing.
- החיבור יבוצע ע"י עובד קבלן הגנה קתודית בעל אסמכתה בתוקף מטעם יצרן מכשיר לביצוע Pin Brazing. הקבלן יבצע את הריתוך כדלקמן:
- ניקוי אזור הריתוך מהעטיפה החיצונית של הצינור עד למתכת לבנה.
 - בדיקת עובי דופן צינור הדלק (רק אם ריתוך יבוצע על צינור דלק פעיל).
 - וזאת רק לאחר אישור של המפקח על תקינות עובי דופן, הקבלן רשאי להמשיך בביצוע העבודה.
 - ריתוך Pin Brazing לפי הוראות היצרן.
 - ניקוי אזור לאחר הריתוך מנתזי הריתוך ושאר לכלוך.
 - השלמת העטיפה באזור חיבור כבל לצינור בעזרת "Handy Cup IP Extra" תוצרת Royston.
- אין לבצע כיסוי חיבורים תת קרקעיים ללא פיקוח צמוד מטעם המזמין.

14.2 בדיקות תקינות ביצוע חיבור ובידוד אזור החיבור.

- בדיקת התנגדות בין צינור לכבל. בדיקה תבוצע לאחר ניקוי אזור חיבור ולפני השלמת העטיפה. יבצע את הבדיקה - קבלן הגנה קתודית בעזרת מכשיר מסוג Fluke או ש"ע בעל כיוול בתוקף. התנגדות מרבית לא תעלה מעל 0.01 אהום (ללא חישוב התנגדות של כבלי המכשיר).
- בדיקת תקינות ביצוע השלמת העטיפה. בדיקה תבוצע ע"י קבלן הגנה קתודית או קבלן צנרת בעזרת מכשיר "Holiday Detector" עם מתח 15 kV. בדיקה תבוצע באזור השלמת העטיפה כולל אזור עטיפה מקורית של צינור דלק בעלת רוחב 30 ס"מ מקצה השלמת העטיפה.
- על הקבלן להגיש דוח למפקח ומתכנן עם תוצאות בדיקות/מדידות לפני כיסוי. כיסוי יבוצע רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח על תקינות ביצוע חיבורי כבלים והשלמת העטיפה

15. יחידת שידור נתוני הגנה קתודית.

- 15.1 לצורך בדיקת רמת ההגנה על צינורות דלק ושרוולים תותקנה 3 יחידות שידור נתוני הגנה קתודית כולל קופונים לצורך מדידות פוטנציאלים, צפיפות זרמי AC/DC ומהירות קורוזיה.
- 15.1.1 יחידת שידור יהיה מסוג Slimline Remote Monitoring Pack, solar G מתוצרת MetriCorr. אספקת קופון על ידי חברת תש"ן.
- 15.1.2 קופון יהיה מסוג ERv2probe, Rod, Fe, 1cm², 500μm, 12m (אורך כבלים 12 מטר) מתוצרת MetriCorr. אספקת קופון על ידי חברת תש"ן.
- 15.2 התקנת היחידה/קופונים והפעלת יבוצע על ידי קבלן בפיקוח מתכנן ונציג תש"ן.

16. ביצוע מדידות חשמליות.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמור: 95 of 158

- 16.1 במהלך ולאחר סיום ביצוע העבודה, תבוצענה מדידות ובדיקות של פריטי מערכת הגנה קתודית. חלק מהבדיקות תבוצענה ע"י קבלן הגנה קתודית, חלקן – ע"י מתכנן.
- 16.2 להלן רשימת בדיקות לביצוע ע"י קבלן הגנה קתודית:
- בדיקת התנגדות באזור חיבור בין כבל לצינור, בדיקת איכות בידוד באזור החיבור (טופס בנספח 3).
 - בדיקות חוסר מגע בין שרוול לצינור לפי תקן NACE (טופס בנספח 4) SP0200-2014 Steel-Cased Pipeline Practices (21091-SG)
 - בדיקות התקנות פוטנציאל של אנודות לאחר התקנתן כולל תקינות חיבור כבל אנודה לכבל מאסף (טופס בנספח 5).
- 16.3 בדיקות זרמים ופוטנציאלים לאחר חיבור כבלים לנקודות חלוקת זרם (שיעור הזרמים בין צינור לקופון/אנודות לצינור, פוטנציאלים של צינורות/שרוולים/מבנים שכנים). את תוצאות המדידות יש להגיש למפקח ומתכנן.

17. דיווח.

על הקבלן לנהל באתר רישום על פעולותיו כל יום ביומנים סטנדרטיים וכנהוג בחברת תש"ן.

18. תוכניות עדות.

- 18.1 על הקבלן להכין תוכניות בתוכנת 2013 AUTOCAD או גרסה עדכנית יותר.
- 18.2 יש לבסס תוכניות עדות על תוכניות למרכז כולל סימון נ.צ. של נקודות חלוקה, קצוות של חפירות, מיקום התקנת נקודות חלוקת זרם, קווי שבירה של חפירות, מיקום ביצוע חיבורי כבלים לצינורות/שרוולים.
- 18.3 התוכניות יוגשו למפקח בפורמט דיגיטלי של קבצי DWG ובפורמט מודפס בשלושה עותקים ובחתימת הקבלן.

19. עבודות הדורשות פיקוח צמוד ע"י מתכנן.

- 19.1 סיור באתר עם קבלן מבצע הגנה קתודית וקבלן ראשי לצורך מתן הנחיות לביצוע עבודה.
- 19.2 התקנת אנודות מגנזיום.
- 19.3 התקנת תא ייחוס קבועים וקופונים.
- 19.4 בדיקת חוסר מגע בין שרוולים לצינורות.
- 19.5 בדיקת קבלה של מערכת הגנה קתודית לאחר סיום העבודה כולל הגשת דוח .

על הקבלן להתייחס למפרט זה כהנחיה כללית לביצוע העבודה ואילו ביישום העבודה עד לשלמותה ותקינותה המלאה עליו להיעזר גם בכלל התוכניות, ההסברים והפירוטים הניתנים להשגה אצל המזמין בין אם צורפו או לא צורפו למפרט זה. בשום אופן ומקרה לא יוכל הקבלן לטעון כי לא ביצע חלק כלשהו מהעבודה מפני שבר זה לא פורט די במפרט הנוכחי.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 96 of 158	

Data Sheet	No. : 303
Project: Type of Equipment: Drawing No.:	 Magnesium Anodes

1. Scope:

This specification pertains to the production and delivery by a confirmed supplier of Magnesium anodes (thereafter referred to as "anodes") for the cathodic protection.

2. Relevant standards:

The anodes shall be produced according to the NACE recommendations based on tests and measurements. The magnesium anodes shall be of high potential complying to ASTM B843-M1510.

3. Alloy compositions

Element	%
Al	0.010% max.
Cu	0.02% max
Mn	0.50 to 1.3%
Zn	0.05% max.
Si	0.05% max.
Fe	0.03% max.
Ni	0.001% max.
Other	0.05 each or 0.3% max total.
Mg	Remainder.

4. Electrochemical properties

Amps*Hrs./Lb.	500-580
Efficiency	50-58 %
Closed Circuit Potential	-1.50 to -1.75 V
Open Circuit Potential	-1.70 to -1.78 V

5. Description

Length: 787 mm, height: 140 mm, width: 146 mm.

Weight: 48 Lbs , weight including backfill: 96 Lbs.

Connected wire : #10AWG Copper lead Wire/THWN/THNN, length of cable : **30 ft.**

6. Backfill composition:

75%	Hydrated Gypsum
20%	Bentonite
5%	Sodium Sulfate

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 97 of 158	

7. Submittal of offer and prices: The offer shall contain the following data:

- The anode model (type) and its definition by the supplier
- Dimensions and weights
- Current output
- Stability and effective life-time
- Time of delivery

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 98 of 158

נספח 2 **Underground Reference Electrodes**

Description of Item:	Reference Electrode for Underground, Model – "STELTH 7 "
Material:	Ceramic with Moisture Retention Membrane.
Size	6 cm Diameter x 25.5 cm long
Certified Potential Range	+/- 5mV
Temperature Range	-0 C to 80 C
Life Time	Minimum 30 years' service life
Wire type:	#14 RHH-RHW 3-Tray Cable
Wire length:	70 ft
Manufacturers Catalogue No.	SRE-022-CIY
Quantity	2 unites
Manufacturer:	BORIN Manufacturing, Inc. 5741 Buckingham Parkway, unit B, Culver City, CA 90230 Telephone: +1 310-822-1000 Facsimile: +1 310-338-3434 Email: borin@borin.com Web site: www.borin.com

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				99 of 158	

נספח 3

טופס בדיקות חיבור כבלים לצינור/שרוול כולל בידוד אזור החיבור

שם הפרויקט:							
מס' סידורי של הדוח:				תאריך יצירת הדוח:			
תאריך ביצוע בדיקות:				שם קבלן ראשי:			
שם הבדיקה: מדידת התנגדות באזור חיבור בין כבל לצינור/שרוול							
1		ביצוע מדידות לאחר חיבור כבל לצינור/שרוול ולפני בידוד אזור החיבור					
2		ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו					
תאריך ביצוע בדיקות:				שם הבדוק בשטח:			
מכשירי מדידה: Fluke 177 או ש"ע				תאריך כיוול המכשיר:			
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב-Ω)							
קצה צפוני של השרוולים							
חיבור כבל למבנה		12" תש"ן		שרוול ל-12"		12" תש"ן	
זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה
התנגדות							
קצה דרומי של השרוולים							
חיבור כבל למבנה		12" תש"ן		שרוול ל-12"		12" תש"ן	
זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה
התנגדות							
פחות מ- 0.01 Ω				תוצאה תקינה (ללא חישוב התנגדות כבלי מכשיר):			
חתימת הבדוק:		שם המפקח:		חתימת המפקח:		חתימת הבדוק:	
שם הבדיקה: בדיקת ביצוע השלמת העטיפה באזור חיבור כבל לצינור/שרוול							
1		ביצוע מדידות לאחר יישום " Handy Cup IP Extra " על אזור החיבור					
2		ביצוע מדידות ע"י קבלן צנרת או הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו					
תאריך ביצוע בדיקות:				שם הבדוק בשטח:			
סוג המכשיר ושם היצרן: Holiday detector				תאריך כיוול המכשיר:			
תוצאות המדידות (תקין / לא תקין)							
בדיקה בקצה כל שרוול							
חיבור כבל למבנה		12" תש"ן		שרוול ל-12"		12" תש"ן	
זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה	זרם	מדידה

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמור: 100 of 158

								תקין/לא תקין
	חתימת המפקח:		שם המפקח:		חתימת הבודק:			

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מהדורה:	
פרויקט רציפות תפקודית		1-033-001		P0	
		001-BAR-ESC-REP-004		101 of 158	

נספח 4 טופס בדיקת חוסר מגע בין שרוול/צינור

			שם הפרויקט:
		תאריך יצירת הדוח:	מס' סידורי של הדוח:
		שם קבלן ראשי:	תאריך ביצוע בדיקות:
בדיקת חוסר מגע בין שרוול/צינור לפני כיסוי			שם הבדיקה:
1	ביצוע מדידות לפני סגירת קצוות בין שרוול לצינור ולאחר יציאת כבלים של סרטי מגנזיום מהשרוולים		הוראות:
2	ביצוע מדידות ע"י הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו		
3	לצורך מגע יציב לצינור פעיל, על הקבלן להשתמש בכבל המרותך לצינור (אם כבר קיים) או להכין שטח (להוריד עטיפה חיצונית) על אזור דופן הצינור המיועד לריתוך כבל הגנה קתודית		
		שם הבדוק בשטח:	תאריך ביצוע בדיקות:
		תאריך כיוול המכשיר:	מכשירי מדידה: Fluke 177 או ש"ע
NACE SP0169-2013, NACE SP0200-2014		תקני הבדיקה:	
תוצאות המדידות (התנגדות חשמלית ב-MΩ)			
קצה דרומי של השרוולים			
12" תש"ן - שרוול		מדידה בין המבנים	
		התנגדות	
קצה צפוני של השרוולים			
12" תש"ן - שרוול		מדידה בין המבנים	
		התנגדות	
מעל 1 MΩ		תוצאה תקינה:	
לצורך בדיקת חוסר מגע מספיק בדיקה בקצה אחד של השרוולים, אך על הקבלן לבצע בדיקות בשני קצוות כפי שמפורט בטופס			הערה:
חתימת הבדוק:	שם המפקח:	חתימת המפקח:	

נספח 5

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 102 of 158

טופס בדיקות התקנת אנודות מגנזיום

שם הפרויקט:							
מס' סידורי של הדוח:				תאריך יצירת הדוח:			
שם קבלן ראשי:				שם קבלן הגנה קתודית:			
שם הבדיקה:				מידת פוטנציאל של אנודה במעגל פתוח לאחר התקנתה			
הוראות:				1 התחלת ביצוע מדידות - שעתיים לפחות לאחר סיום כיסוי אנודות			
				2 ביצוע מדידות ע"י קבלן הגנה קתודית בפיקוח אחראי הגנה קתודית של המזמין או נציג מטעמו			
תאריך ביצוע בדיקות:				שם הבודק בשטח:			
מכשירי מדידה:				MCMiller LC-4 או ש"ע			
סוג תא יחוס נייד:				Cu/CuSO ₄		תאריך כיול/רכישה:	
תקני הבדיקה:				NACE SP0169-2013, NACE TM0497-2012			
תוצאות המדידות (פוטנציאל ב-mV, מספר אנודה – ספירה מקצה דרומי של שדה אנודות)							
אנודה		1	2	3	4		
פוטנציאל							
תוצאה תקינה:				שלילי יותר מ- -1,700mV			
חתימת הבודק:		שם המפקח:		חתימת המפקח:			

סידורי מערכת הגנה קתודית

מס"ד	שם התוכנית	מס' תוכנית	מהדורה	תאריך
1.	TASHAN PIPELINE 10"-12" CATHODIC PROTECTION	001-BAR-ECP-DGA-0001	P2	11.1.21

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מוד:	
				103 of 158	

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 6

הוראות נספח איכות סביבה 5-408

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 104 of 158

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 7

מפרט טכני לעבודות חשמל והארקות

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 105 of 158



מפרט

לתכנון, ייצור ואספקת לוחות חשמל ובקרה

בפרויקט: מערכת קבלה

PRMS BEER TOVIA

מפרט מס': PRMDL-2600/5-PC-V0

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 106 of 158

כללי

מפרט זה מתאר את העבודות הקשורות לתכנון מפורט, ייצור, ואספקת לוחות חשמל ובקרה ולוח מחשב זרימה עבור מתקנים של חברת "קו מוצרי דלק בע"מ" במסגרת פרויקט "הקמת מערכות חשמל, בקרה ותקשורת במתקן : מערכת קבלה - " PRMS DALIA".

הלוחות יהיו בנויים מארונות מפוליאסטר משוריין מותקנים על הקירות או מעל סוקל מקורי בגומחה מבטון.

במסגרת פרויקט זה יש לייצר ולהתקין את הלוחות הבאים:

- לוח חשמל במידות כנדרש בסקימות החד קוויות ובהתאם לתכניות ולכתב הכמויות.
- לוח בקר PLC בהתאם לתכניות חד קוויות וכתב הכמויות. (אספקת ציודים ע"י המזמין) .
- התקנה בלבד של לוח מערכת הזנה וגיבוי מתח 24VDC שיסופק ע"י המזמין .
- ייצור , אספקה והתקנה של לוח מחשב זרימה (יסופק ע"י המזמין) . ממבנה פוליאסטר עם דלת שקופה כמפורט בסקימות .

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 107 of 158

1. היקף העבודה

העבודה במסגרת מפרט זה כוללת ייצור לוחות חשמל ובקרה.

היקף העבודה כולל:

- 1.1 תכנון מפורט, ייצור, בדיקה ואספקה למתקן : מערכת קבלה -PRMS DALIA של לוחות חשמל ובקרה על פי מפרט זה ותוכניות מצורפות.
- 1.2 אריזה והכנה להובלה.
- 1.3 הובלה.
- 1.4 אספקת כל החומר הטכני הנדרש לתפעול תקין ואחזקה כולל תכניות AS MADE ממוחשבות.

2. תיאור העבודה

- 2.1 תכנון מפורט של מבנה הלוח. הקבלן יגיש לאישור תכניות מבנה הלוחות, רשימת ציוד, סוגי תעלות וכד', וזאת בטרם תחילת ייצור הלוחות. באחריות הקבלן לוודא את מידותיהם המדויקות של המכשירים המיועדים להתקנה בלוח.
- 2.2 הרכבת מבנה הלוח והתאמתו להתקנת ציוד ואביזרים .
- 2.3 התקנה של כל הציוד הדרוש בלוח ובכלל זה ציוד הבקרה והמכשור שיוזמן בנפרד ע"י המזמין, וכן אספקה והתקנה של כל מפסקי זרם, פסי צבירה, המאמ"תים, המהדקים, תעלות, מפסקי הגבול, גופי התאורה וכו'.
- 2.4 בדיקת הלוח ע"י מפקח לפני התחלת חיווט .
- 2.5 חיווט בהתאם לתוכניות חיווט .
- 2.6 שילוט בהתאם לתכניות .
- 2.7 ביצוע בדיקות ללוחות, כולל הפעלת הציוד הפנימי לפי דרישות סעיף 19 של מפרט זה.
- 2.8 הובלת הלוחות למתקן : מערכת קבלה -PRMS DALIA . על הקבלן לתאם את האספקה לפני ההובלה וזאת בכדי לדעת אלו אמצעים עליו להביא.

3. תנאי סביבה

- טמפרטורת סביבה מקסימלית 45°C
- טמפרטורת סביבה מינימלית 0°C
- לחות יחסית 90%

1.1.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 108 of 158

0 מ'
קורוזיבית
נפיץ

- גובה מעל פני הים
- אווירה
- סיווג האזור

4. נתונים טכניים כלליים

400 VAC $\pm$ 6%
50 Hz $\pm$ 2%
1.5 KV

- מתח נומינלי
- תדר נומינלי
- רמת בידוד

5. תקנים וסטנדרטים

הלוחות והציוד שיונתקן בהם יתוכננו , ייבנו ויבדקו בהתאם לדרישות התקנים הרלוונטיים.
בכל מקום שאין תקן ישראלי תינתן עדיפות ל IEC. בכל מקום שיש סתירה בין התקנים ,
תקבע ההוראה המחמירה ביותר.

להלן פירוט התקנים הרלוונטיים:

IEC 269	-Fuses
IEC 337	-MCB's
IEC 439	- L.V. Switchgear and Control Gear Assembly
IEC 529	-Degree of Protection
IEC 664	-Insulation Coordination for L.V. including clearances
IEC 947-1	-L.V. Switchgear – General Rules.

- 5.1 חוק החשמל תשי"ד ולפי עדכנו האחרון.
- 5.2 התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים לעבודות חשמל, לוחות חשמל, והארקות.
עבודות חשמל באזורים נפצים ותקנות הבטיחות בעבודה .
- 5.3 תקנות והוראות חח"י לישראל.
- 5.4 התקנים הישראליים המתייחסים למערכת תקשורת ובטיחות.
- 5.5 התוכניות, המפרט הטכני המיוחד ורשימת הכמויות המצ"ב.
- 5.6 המפרט הטכני הכללי הבין משרדי בהוצאת משרדי הממשלה פרק 08 לפי עדכנו האחרון.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מהדורה:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		P0	
		001-BAR-ESC-REP-004		109 of 158	
		מספר מסמך:		אמוד:	

6. עדיפות בין מסמכים

במקרה ותגלנה אי התאמות בדרישות הטכניות לביצוע העבודה בין מסמכים שונים, יהיה סדר העדיפויות כדלהלן:

- 6.1 מפרט זה.
- 6.2 ההנחיות הטכניות שבתכניות.
- 6.3 חוק החשמל 1954
- 6.4 המפרטים הכלליים בהוצאת משרד הביטחון פרק 08 - מתקני חשמל.

7. דרישות כלליות

- 7.1 כל החומרים והמרכיבים הדרושים לבניית הלוחות יהיו חדשים ומורכבים לפי שיטות מוכרות ומאושרות על ידי ספק הצידוד ולפי דרישות המהנדס והמזמין.
- 7.2 תכנון הלוח יבטיח אפשרות נוחה להחלפת ציוד ובמיוחד זה הדורש חלקי חילוף.
- 7.3 כל ההתקנות של הצידוד יעשו על פלטות פח מגולוון 3 מ"מ עובי, שיותקן לאורך כל הלוח. כל ההתקנות יעשו על ידי אומים מרותכים או פרסנצים, כך שניתן יהיה לפרק כל אביזר ללא צורך בגישה לאום. כל נתיכי הפיקוד והמאמ"תים יותקנו על הפלטות בתוך הלוח. כל מכשירי המדידה ואביזרי ההפעלה יותקנו בחזית הלוח על דלתות התאים
- 7.4 הצידוד בתוך הלוח יורכב בצורה חזקה ובטוחה על מנת שלא ייפגע בעת הובלה, פריקה והתקנה.

8. מבנה הלוחות

- 8.1 הלוחות יהיו מפוליאסטר משוריין במידות הנדרשות בסכימות החד קוויות עם דלתות בהתאם למפרט זה ולשרטוטים המצורפים.
- 8.2 הלוחות יהיו תוצרת חברת RITTAL או FGI או ש"ע מאושר ע"י המהנדס.
- 8.3 דרגת אטימות הלוחות תהיה IP65 לפחות ועל הקבלן יהיה להציג מסמכים אשר מאשרים זאת.
- 8.4 כל אביזרים מותקנים על הדלתות, יענו לדרישת רמת אטימות של הלוח.
- 8.5 הלוחות יכללו את כל ציוד העזר כולל מהדקים (מהדקי כח, מהדקי שטח, מהדקי כרטיס, מהדקי זרם, מהדקי נתיך עם LED), תעלות חיווט, חיווט, ברזל מחורץ, פסי צבירה, פסי הארקה, שקעי שרות, כניסות כבלים, תאורת לוח, מפסק גבול להפעלת התאורה בפתיחת הדלת, שילוט וכל הדרוש להשלמת המבנה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 110 of 158

- 8.6. בתא בו מותקן ציוד בקרה, יהיו פסי מהדקים לכרטיסים שיתוכננו בצורה הבאה:
- 8.6.1. לכל כרטיס PLC המותקן בלוח תותקן קבוצת מהדקים מותאמת לסוג הכרטיס ומחווטת אליו.
- 8.6.2. לכרטיסים המוגדרים בתוכניות כעתידיים, יוכנו מהדקים בעת יצור הלוח ויחווטו לקונקטורים מתאימים.
- 8.6.3. הלוח יתוכנן כך שיישאר מספיק מקום בתא הבקר על פסי ה DIN להכיל את כמות המהדקים הדרושה עבור כמות הכרטיסים הסופית בהתאם לגודל המארז.
- 8.7. הלוחות יותקנו על קירות בגומחות (פילרים) מבטון או להעמדה על הרצפה מעל סוקל מקורי של מבנה הפוליאסטר. כל לוח יצויד באמצעי תלייה ועיגון לקיר.
- 8.8. הלוחות יצוידו בדלתות אטומות, המורכבות על צירים, מאפשרות גישה מקדימה לציוד אשר נמצא בתוך התא. הדלתות יצוידו באמצעי עצירה במצב פתוח.
- 8.9. כל הברגים והאומים, שרוולים, פנים, ידיעות הפעלה וכדומה יהיו מצופים על מנת למנוע קורוזיה. הציפוי יהיה בכרום או חומר דומה המאושר על ידי המהנדס.
- 8.10. כניסת הכבלים ללוחות תהיה מלמטה דרך כניסות כבלים אטומים. הכבלים יחוזקו באמצעות חבקים לפס מתכת בתחתית הלוח.
- 8.11. כל האביזרים כגון מפתחות לדלתות הלוח, כלים מיוחדים, ברגים לחיזוק המבנה לקונסטרוקציה (אם נדרש) וכדומה, יסופקו יחד עם הלוח. האביזרים הנ"ל יסופקו בשני סטים.
- 8.12. הלוחות יכילו הפרדות, מחיצות ותמיכות כנדרש.
- 8.13. הלוחות יתוכננו כך שניתן יהיה להוסיף ציוד בעתיד ללא צורך בפירוק החיווט, הציוד וכניסות הכבלים הקיימים. יש להשיר מקום להוספת 30% ציוד ומהדקים לפחות.
- 8.14. כל חלקים מתחתיים בלוחות יוארקו בחוט נחושת מבודד גמיש בחתך מתאים.
- 8.15. בכל לוח יותקנו שקעי שרות. כמו כן בכל תא יותקן גוף תאורה מסוג LED עם כיסוי מוגן מים. הדלקת המנורה תהיה על ידי מפסק גבול ברגע פתיחת הדלת.
- 8.16. הלוחות יכילו סידור להתקנה על הקיר ו/או העמדה על הרצפה מעל סוקל מקורי.
- 8.17. בדלת כל לוח יותקן תא לתכניות. חיבור תא התכניות לדלת לא יבוצע בהדבקה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 111 of 158

9. מהדקים

9.1. המהדקים יהיו מתוצרת פניקס או שווה ערך מאושר ע"י המהנדס.

9.2. גודל מינימלי של המהדק יתאים לחוט של 4 מ"מ.

9.3. צבעי מהדקים:

- מהדקי כח – אפור
- מהדקי "0" – כחול
- מהדקי VDC 24 – אדום ושחור
- מהדקי כרטיסי בקר – בהתאם לצבע חוטים
- IS – כחול
- הארקה – ירוק/צהוב.

9.4. המהדקים יהיו עם סימניות מודפסות.

9.5. כמות המהדקים בפסי מהדקים יהיה לפי תכניות.

9.6. כל קבוצת מהדקים תסומן בהתאם לתוכניות ע"י אביזר מיוחד בראש הקבוצה ולא על התעלות.

9.7. מהדקים לחיבור +24VDC בתוך פסי המהדקים יהיו מהדקי FUSE עם LED. גודל הפיזז ייקבע לפי סוג ה I/O.

9.8. מהדקים דו קומתיים אינם מאושרים לשימוש.

9.9. המהדקים יהיו מהדקי ברגים ולא מהדקי קפיץ.

9.10. פסי מהדקים לסיגנלים אנלוגיים יבנו משני סוגי המהדקים:

9.10.1. עבור מהדקי חיבור +24 VDC, יש להשתמש במהדק עם 0.1A FUSE LED.

9.10.2. עבור מהדקי כניסות אנלוגיות – ANALOG INPUTS, יעשה שימוש במהדקי זרם המאפשרים חיבור מכשיר מדידה ופתיחת המעגל לצורך בדיקות ואיתור תקלות ללא ניתוק גידים מהמהדק כדוגמת מהדקים מתוצרת פניקס דגם : UK5MTK.

10. גידים

10.1. הגידים של מעגלי כח הפיקוד יהיו גמישים וצבעוניים בהתאם לפירוט הבא:

מערכת	תפקיד	צבע
הזנת מתח 400VAC		בידוד גיד
	פאזה	חום
	אפס	כחול בהיר
הזנת מתח 230VAC		
	פאזה	חום

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מזהרה: P0	
				אמור: 112 of 158	

כחול בהיר	כחול בהיר	אפס	
צהוב/ירוק	צהוב/ירוק	הארקה	
			הזנת מתח 24VDC
	אדום	" + "	
	שחור	" - "	
			כניסות / יציאות אנלוגיות I/O (כבל זוג מסוכך)
	אדום	" + "	
	שחור	" - "	
			כניסות / יציאות דיגיטליות I/O (דיסקרטיים)
	כתום	כניסות	
	אפור	יציאות	
			כניסות RTD
	לבן		
	שחור		
	אדום		

10.2. שטח החתך המינימלי של הגידים יהיה 1 ממ"ר ובעלי בידוד עמיד בטמפרטורה של 90°C.

10.3. חיבור הגידים למהדקים יהיה עם סופיות.

10.4. קצוות חוטים יסומנו בהתאם למספר מהדק בסימניות מודפסות.

11. מפסקי זרם

11.1. מפסקי זרם יהיו יצוקים מסוג MCCB עם הגנות אלקטרוניות או הגנות טרמית ומגנטית ניתנות לכוון או ללא הגנות לפי המפורט בתכניות.

11.2. מפסקים יצוידו במגעי עזר בכמות הנדרשת ובסלילי הפסקה 230VAC.

11.3. המפסקים יהיו מתוצרת אחד מהיצרנים המאושרים:

ABB SACE
Schneider Electric
EATON

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				113 of 158	

12. מאמ"תים ומנתקים

12.1. מאמ"תים למתח UPS יהיו חד קוטביים עם ניתוק אפס.

12.2. מאמ"תים למתח 230 VAC (לא UPS) יהיו חד קוטביים.

12.3. מאמ"תים למתח 24 VDC יהיו דו קוטביים.

12.4. המאמ"תים יהיו מתוצרת אחד מיצרנים מאושרים:

ABB SACE

Schneider Electric

EATON

13. ממסרי פיקוד.

13.1. ממסרי הפיקוד יהיו למתח חילופין 230 וולט או 24 וולט ז"י. הממסרים יצוידו ב 4 מגעים N.O. וב 4 מגעים N.C. כולל נורית LED ומנגנון אילוף ידני .

13.2. ממסרי פיקוד תהיינה תוצרת חברת IZUMI או שווה ערך מאושר.

14. מנורות אינדיקציה

14.1. מנורות האינדיקציה תהיינה להתקנה על הפנל עם נורות LED. המנורות תהיינה ל 230 וולט מתח חילופין.

14.2. מנורות האינדיקציה תהיינה תוצרת חברת IZUMI או שווה ערך מאושר.

15. פסי צבירה

15.1. בחלק העליון של הלוח תותקן מערכת פסי צבירה לזרם בהתאם למצוין בשרטוטים ובכתב הכמויות. הפסים יתאימו לזרם קצר של 15KA . על היצרן להמציא חישוב המאשר התאמת חיזוק פסי הצבירה לזרמים הדרושים.

15.2. הפסים יסומנו בסימון מתאים המתאר פאזה – R.S.T. או צבעים. פסי הצבירה יעשו מנחושת עם פינות מעוגלות. הפסים יבודדו לכל אורכם על ידי שריוול בידוד או כיסוי פרספקס , בהתאם להחלטת המזמין. חיבור הפסים יהיה על ידי ברגים.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מוד:	
				114 of 158	

16. כיסויים

כל המקומות הגלויים למתח לאחר פתיחת/פירוק של הדלת וכן פסי החיבור, פסי הצבירה בתוך הלוח וכן נקודות החיבור על הדלתות, יכוסו בכיסוי פרספקס שקוף המתפרק על ידי ברגים. על כל כיסוי כזה יופיע שלט אזהרה.

17. תעלות

17.1. תעלות PVC יהיו בגדלים מתאימים לכמות הכבלים בלוח. תחילת תכנון התעלות יהיה בתאום עם נציגי המזמין.

17.2. בכל לוח תהיה תעלה נפרדת צרה לכבלי תקשורת.

18. שילוט וסימון

18.1. כל האביזרים בתוך הלוחות יושלטו באמצעות שלטי סנדוויץ' בחריטה לבן על גבי רקע צבעונית לפי הפירוט:

- רקע שחור לאביזרים ומהדקים במתח NON UPS 230 VAC
- רקע אדום לאביזרים ומהדקים במתח UPS 230 VAC
- רקע כחול לאביזרים ומהדקים במתח 24 VDC

18.2. השילוט יחובר ללוחות באמצעות ברגים (לא הדבקה) או מסמרות פלסטיות.

18.3. כל אביזר בלוח יזוהה על פי שלט בהתאם לסימונו בתוכניות.

18.4. השילוט לא יקבע על גבי האביזרים אלא על גבי חלקים קבועים בלוח.

18.5. תיאור פונקציונלי של האינדיקציות/אביזרים/הנחיות יהיה בעברית.

18.6. גודל השלטים יקבע בשיתוף עם המזמין.

18.7. המזמין רשאי לדרוש שלטים נוספים להתקנה בלוחות ככל שיידרש לצורכי אחזקה ותפעול הלוחות.

18.8. שילוט על דלתות יתבצע משני צידי הדלת – חיצוני ופנימי.

19. בדיקות

19.1. בדיקה חשמלית באמצעות מגר למתח 1.0KV, כאשר המנתקים שלופים, והמכשירים אינם מחוברים להזנת מתח.

19.2. בדיקות התאמות לתוכניות כולל שילוט בהתאם.

19.3. בדיקה פונקציונלית של מכשירים וחווט בהתאם לתוכניות.

19.4. בדיקת פיקוד תחת מתח בנוכחות נציגי המזמין.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל		תשתיות אנרגיה 	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 115 of 158

19.5. בדיקת \O מלאה במפעל היצרן בנוכחות נציגי המזמין

19.6. לפני אספקת הלוחות, היצרן יגיש דו"ח בדיקות מלא המתאר את כל הבדיקות שבוצעו ותוצאותיו.

20. הוראות והנחיות מיוחדות

20.1. הקבלן יגיש תוך 10 ימים מיום קבלת צו התחלת העבודה, תכנית עבודה מפורטת אשר תכלול בין היתר:

- מועד להגשת תכנית מכנית וחשמלית של הלוחות לאישור המזמין.
- מועד הגשת רשימת ציוד מלאה ומעודכנת לאישור המזמין כגון מאמ"תים, תעלות וכו'.
- מועד גמר ייצור הלוחות.
- מועד לבדיקת הלוחות בבית המלאכה של הקבלן.
- מועד הובלה הלוחות למתקני המזמין.

20.2. ציוד ייחשב כציוד שנמסר למזמין רק לאחר שהותקן, חובר למתח, עבר את הבדיקות והופעל בהתאם לתכנון ואושר ע"י המזמין.

20.3. על כל ציוד שיוספק, אשר לגביו קיים תקן ישראלי, לעמוד בדרישות מכון התקנים הישראלי, בהעדר תקן ישראלי, בהתאם לאחד מהתקנים או מההמלצות הבאים: IEC, DIN-VDE או BS כנדרש בארץ ייצור הציוד. הציוד על כל פרטיו והתקנתו, חייב להיות תואם את חוק החשמל ולעמוד בדרישות חברת החשמל.

20.4. כל הציוד או חלקים ממנו חייבים לעמוד בטמפרטורת סביבה של 50°C.

20.5. הקבלן יספק תיאור טכני וקטלוגים של הציוד שהוצע על ידו לאחר שהוא בדק שהציוד המוצע מתאים להתקנה מבחינת התכונות החשמליות והמכניות. הציוד העיקרי יהיה מתוצרת של חברות ידועות בעולם ומיוצגות בארץ, אשר יבטיחו אספקת חלפים במקרה הצורך במשך 10 שנים.

20.6. במידה ובקטלוגים של היצרן יצוין שהציוד בתנאי התקנה ו/או בתנאי האקלים, סביבה וכו', חייב תיקון/שינוי בערכים/תכונות חשמליות, יספק הקבלן את הציוד הנדרש על פי המפרט וזאת לאחר ביצוע התיקון/שינוי הנדרש לעיל.

20.7. במידה והמציע מציע ציוד בעל תכונות טכניות ו/או מידות השונות מאלה שמתוארות במפרט, עליו לציין במפורש את כל הסטיות עם הגשת ההצעה וכספית ולקבל על כך אישור ממנהל הפרוייקט, לפני חתימת החוזה.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמוד: 116 of 158

20.8. חומר טכני מצורף להצעה

המציע יצרף להצעתו חומר טכני כדלקמן:

- 20.8.1. מראה כללי של הלוחות כולל מידות ודלתות.
- 20.8.2. חתכים אופייניים של הלוחות.
- 20.8.3. שם היצרן, דגם מדויק וקטלוגים מפורטים של הציוד העיקרי :

- מבנה הלוחות
- מפסקי זרם
- מגענים
- הגנות עומס יתר
- שנאי זרם
- הגנות מתח יתר
- פסי צבירה
- מכשירי מדידה
- ספקי כח
- ממסרי פיקוד
- מאמ"תים
- נוריות סימון
- מהדקים

20.8.4. רשימת אתרים בהם מותקן ציוד כנ"ל בארץ.

21. תיק מתקן (AS MADE) :

הקבלן יערוך וימסור ללקוח שני עותקים מודפסים ועותק דיגיטלי של תיק מתקן מלא אשר יכלול לפחות:

- תכניות ("לאחר ביצוע") As Made עבור לוחות החשמל והבקרה .
- מפרטים טכניים מלאים לציוד, דפי קטלוג של כל הציוד והמכשור המסופק, כולל כל פרטי הביצוע שהוכנו ע"י הקבלן.
- עותק דיגיטלי ומודפס לתכנת הבקרה .
- ספר הדרכה בעברית לתפעול המתקן.
- דפי הסבר לאיתור תקלות ראשוני ואופן הטיפול הנדרש .
- רשימת חלקי חילוף והגדרת כמות מלאי , רשימת ספקים , טלפונים וכו' .
- אישור מהנדס חשמל על תכניות As Made ועל תקינות הביצוע של הלוחות כולל דוח של צילום תרמו גרפי ללוחות בהעמסה מלאה בגמר חיווט כל כבלי הצרכנים.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מסמך:	
				117 of 158	

22. אחריות:

- א. הקבלן יהיה אחראי למתקן שהקים למשך 12 חודשים מתאריך קבלת העבודה ע"י המפקח. במשך תקופת האחריות יתקן הקבלן כל ליקוי או פגם שהתגלה בצידוד שהתקין מיד ועל חשבונו.
- א. בכל מקרה של תקלה חוזרת או פגם חמור יחליף את האביזר בחדש.
- ב. תקופת האחריות תחל מחדש למשך שנה על כל אביזר או תיקון שבוצע.

הנני מאשר שהמתקן יבוצע בהתאם למפרט זה

שם הקבלן: _____

תאריך: _____

חתימת הקבלן: _____

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 118 of 158



מפרט

לביצוע עבודות חשמל, מכשור ובקרה

בפרוייקט: מערכת קבלה

PRMS BEER TOVIA

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 119 of 158

1. מפרט כללי

1.1. כללי

- 1.1.1. מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות חשמל, מכשור ובקרה במסגרת פרויקט "הקמת מערכות חשמל, בקרה ותקשורת במתקן – מערכת קבלה - PRMS DALIA" של חברה "קו מוצרי דלק בע"מ".
- 1.1.2. במסגרת מפרט/חוזה זה נדרש הקבלן להגיש הצעת מחירים בנושא התקנה וחיבור לוחות חדשים וביצוע עבודות חשמל ובקרה בשטח המתקן המוקם בצמוד לתחנת הכח .
- 1.1.3. תשומת לב הקבלן מופנית לכך שמפרט זה הינו כללי ויש לקחת בחשבון שיטנים סעיפים שאינם אקטואליים לפרטי העבודות שיידרשו לביצוע.
- 1.1.4. סעיפי המפרט המחייבים את הקבלן הם אלה שנדרש לבצע בפועל.

1.2. נוהלים ותקנים

כל העבודות תבוצענה בהתאם להוצאות האחרונות של:

- חוקי מדינת ישראל
- הוראות התקנים הישראליים
- סטנדרטים ונוהלים של חברת תש"ן בע"מ.
- בהעדר התקנים הישראליים, לפי ה: ANSI, CENELEC, VDE.

1.3. הסבר למחירי יחידה בכתב כמויות

- 1.3.1. הכמויות הרשומות בכתב הכמויות מתארות את הכמות הצפויה של העבודה. המזמין יהיה רשאי להוסיף או לגרוע מהכמויות כפי שימצא לנכון על פי שיקוליו וזאת ללא שינוי מחירי היחידה המוצעים ע"י הקבלן בהצעתו. המזמין שומר לעצמו את הזכות לפצל את העבודה בין מספר קבלנים.
- 1.3.2. במקום שכתוב "אספקה", יספק הקבלן את כל הציוד המפורט.
- 1.3.3. במקום שכתוב "התקנה", יקבל הקבלן את החומרים והציוד, יבדוק ויתקין אותם בצורה שלמה ומוכנה לפעולה. הקבלן לא יהיה זכאי לתוספת כלשהי עבור ביטול זמן בגין המתנה כלשהי לקבלת המכשור או החומרים.
- ההתקנה כוללת אספקה של כל חומרי העזר כגון: ברגים, אומים, כלי עבודה וכו' והקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי עבור אספקתם.
- ההתקנה כוללת גם הובלה ממחסן של המזמין, הרכבה ופירוק של סולמות, פיגומים, מתקני הרמה ומנופים.
- 1.3.4. עבודות פירוק שלא מופעים בכתב כמויות, באם יידרשו במפורש על ידי המזמין, ישולמו לפי שעות עבודה שהושקעו בפועל. במקרים בהם יידרש הקבלן לפרק ציוד שהרכיב שלא עלפי ההנחיות, לא יפוצה הקבלן עבור מלאכת הפירוק והיא תבוצע על חשבון הקבלן.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 120 of 158

1.3.5. מחירי היחידה בכתב הכמויות יכללו את כל המיסים וההיטלים אך לא יכללו מע"מ.

1.3.6. מחירי היחידה בכתב הכמויות יחשבו ככוללים את הסעיפים הרשומים מטה:

- כל החומרים (ובכלל מוצרים מוגמרים לסוגיהם וכן חומרי עזר הנכללים בעבודה) והפחת שלהם.
- השימוש במכשירים, כלים ופיגומים, סולמות וכו'.
- כל העבודות וחומרי העזר הנדרשים לביצוע בהתאם לתנאי החוזה כגון: שילוט, ברגים, ניפלים, ווים, מהדקים וכו'.
- הובלת חומרים, כלי עבודה וכו' המפורטים בסעיפים דלעיל אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם.
- הסעת העובדים למקום העבודה וממנו.
- אחסנת החומרים, כלים, מכונות, ציוד וכו' ושמירתם, וכן שמירת הציוד שהותקן עד למסירתו הסופית.
- חשמל ומים לצורכי עבודות הקבלן יסופקו ע"י המזמין מנקודה שעליה יחליט המזמין. ההתחברות אל נקודות החשמל או מים כולל כבלים וצנרת תהיה באחריותו של הקבלן ועל חשבונו.
- ביצוע כל הבדיקות והכיולים שיידרשו ומילוי טפסי בדיקה וכיול כולל אספקת מכשירי כיול ובדיקה לצורך הבדיקות.
- עריכת לוח זמנים ותיאום עבודות עם המזמין.
- כל עבודות הלוואי לרבות מדידה, סימון ועדכון התוכניות כפי שבוצע As Made.
- תיקונים, סילוק חומרים ועבודות שנפסלו ואספקתם ו/או ביצועם מחדש.
- החזרת כל החומרים העודפים למחסן.
- כל המיסים לרבות מיסים סוציאליים, הוצאות ביטוח וכו'.
- הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקורות.
- הוצאות אחרות מכל סוג שהוא אשר תנאי החוזה מחייבן.
- רווחי הקבלן.

1.4. ביקור באתר

הקבלן יבקר באתר בתיאום מוקדם עם המזמין או במסגרת סיור קבלנים במידה שיתקיים ע"פ החלטת המזמין. בסיור בשטח העבודה על הקבלן לבדוק את תנאי עבודתו כגון טיב קרקע, מכשולים, פרטי מתקן קיימים, דרכי גישה ופרטים אחרים שעשויים להשפיע על מחירי ההצעה. בהגשת ההצעה רואים את הקבלן כאילו ביקר באתר ובדק את כל הנתונים, הוראות והסדרים הנהוגים באתר ובכל הקשור בהיתרי עבודה, היתרי ביצוע והוראות בטיחות. לאחר הגשת הצעתו לא תוכר כל תביעה של הקבלן הנובעת מאי ידיעת פרטים ומנתונים לא צפויים.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 121 of 158

1.5. שרטוטים ומפרטים

- 1.5.1. הקבלן יבדוק בקפדנות את תוכניות המבנים, הכלים, המכונות, הצנרת, מערכי השטח, רשימות מכשירים ו ספציפיקציות, למנוע ניגודים וסתירות במהלך ההתקנה. הקבלן חייב להודיע מיד למהנדס על כל הסתירות או הניגודים הגורמים לסטייה מהתוכניות או מההוראות המקוריות ויקבל ממנו אישור בכתב לסטות מהתוכניות עוד לפני שייגש להתקנה. כל העבודה וכל החומרים טעונים אישור המהנדס והיו בהתאמה מלאה עם התקנים והמפרטים. במקרה של סתירה בין התכניות ו/או תכניות ומפרטים, החלטת המהנדס בכל מקרה תהיה סופית ומחייבת.
- 1.5.2. הקבלן יחזיק ברשותו מערכת שרטוטים שלמה ומעודכנת. כל השינויים החלים בשטח יוכנסו על ידו בשרטוטים אלה בלווי סקיצות משלימות.
- 1.5.3. לאחר השלמת כל מתקן יגיש הקבלן למזמין 2 עותקי תוכניות "כפי שבוצע" (As Made). כפי שיפורט בהמשך סעיף 7 על עותקים אלה יסמן הקבלן ידני בצורה ברורה את כל השינויים והחרیגות במהלך העבודה. הקבלן יחתים כל תוכנית בחותמת ויחתום עליה. זה חל גם על תוכניות שבוצעו לפי התכנון המקורי ושלא נעשו בהן שום שינויים ותיקונים. לא תשולם כל תוספת עבור הכנת תוכניות "כפי שבוצע" על ידי הקבלן, עלות עבודה זו נכללת במחירי היחידה המוצגים בכתב הכמויות. מסירת תוכניות (As Made) מהווה תנאי לקבלת תעודת גמר.

1.6. דרישות מקבלן חשמל המכשור

- 1.6.1. על הקבלן לפרט ברשימה את הציוד המיוחד העומד לרשותו לבדיקה, להתקנה ולכיול המכשירים. על הקבלן יהיה לבצע כיול סופי בשטח לאחר התקנת המכשור.
- 1.6.2. המזמין שומר לעצמו את הזכות לדרוש בכל עת החלפתו של כל עובד קבלן מכל סיבה שהיא.
- המזמין שומר לעצמו את הזכות לפסול ביצוע עבודות על המכשירים או על חלקי צנרת, כל עובד קבלן אשר לא יראה מיומן דיו מבחינה מקצועית, ועל הקבלן יהא לספק עובד אחר בעל דרגת מיומנות אשר תניח את דעת המפקח.
- 1.6.3. אופי העבודה באתר כולל השבתת המתקן כולו בעת הכנסת מתקנים לעבודה, לכן נדרשת התארגנות לעבודת חיבור המערכות במהירות האפשרית ולעיתים אף לעבודה מסביב לשעון. על הקבלן להיערך למקרים כאלו ולספק כוח אדם מיומן למניעת עיכוב בהפעלת המתקן.
- 1.6.4. הקבלן מתחייב להציב לצורך ביצוע עבודות חשמל חשמלאים מוסמכים ומוכרים.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל		תשתיות אנרגיה 	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמוד: 122 of 158	

1.7. טיב העבודה

העבודה תבוצע ברמה המקצועית הגבוהה ביותר. עבודות מקצועיות תבוצענה ע"י בעלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם. כל עובד באתר יציג לפי דרישת המפקח מסמכים המוכיחים את הסמכתו ואת רישיונו. על הקבלן להיעזר בקבלני משנה בבתי חרושת מתאימים בכל העבודות המיוחדות אשר לדעת המפקח אינם בתחום הרגיל של עבודתו. במקרים מסוג זה רשאי המפקח לפסול כל עובד, יצרן וכד', שאינם מתאימים לדעתו לביצוע העבודה. ביצע הקבלן עבודה שלדעת המפקח איננה תואמת את הדרישות, יפרק, יתקן ויחליף הקבלן את חלקי ההתקנה הדורשת תיקון על חשבונו, לשביעות רצונו של המפקח. על הקבלן לקבל אישור בכתב לדוגמת התקנה / חיווט ראשונה לפני המשך ההתקנות והחווטים.

1.8. האחראי מטעם הקבלן באתר

הקבלן יציין עם הגשת הצעתו את שמות של מנהל עבודה והמכשירן הבכיר האחראים מטעמו, אשר ימונו על ביצוע העבודות באתר החברה. הקבלן יידרש לציין את ניסיונו של האחראי מטעמו בביצוע פרויקטים דומים בעבר. **מנהל עבודה יהיה נוכח באתר העבודה בכל עת** וכל המגעים בין המזמין והקבלן ייעשו דרכו. כמו כן, יקיים אחראי הקבלן מגעים וקשרים עם באי כוחם של הקבלנים האחרים במקום לתיאום העבודה. במידה והקבלן ישתמש בשירותיו של קבלן משנה, יהיה עליו לקבל אישור מראש לכך של המנהל.

1.9. פיקוח וביקורת על העבודה

1.9.1. העבודה המתוארת במפרט זה תבוצע לפי הסדר והקצב שיקבע המנהל.

הקבלן יגיש את העזרה למנהל בביצוע הבדיקות הנדרשות על ידו לגבי העבודות שמבצע הקבלן. העזרה כאמור לא תשולם בנפרד והיא נחשבת ככלולה במחירי היחידה אשר בכתב הכמויות.

1.9.2. נמצאו מערכת או התקנה שלא בוצעו לפי התכנית או לפי כל הדרישות שבכתב הכמויות או שבוצעו שלא לפי התקנים והמפרט, יתקן הקבלן ללא דיחוי את השגיאות או ירכיב את הצידוד החסר על חשבונו. הוא יתקן שגיאות כאלה יעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו גם לאחר בדיקה של המנהל.

1.9.3. לפני הפעלת מערכת חשמלית או פנאומטית כלשהי, יבצע הקבלן בנכחות המנהל ולשביעות רצונו את הבדיקות הנחוצות לוודא שכל הצידוד, כל ההתקנים וכל החווט הותקנו נכון וכי הם פועלים כהלכה ועונים על הדרישות הטכניות של הפונקציות למענם הם הותקנו.

1.9.4. במשך מהלך העבודה יסלק הקבלן באופן שיטתי כל פסולת ועודפים המצטברים באתר. בסיום העבודה יבוצע ניקוי מוחלט לשטח, החדרים והמתקנים והם ימסרו למנהל מסודרים ונקיים.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 123 of 158

1.9.5. עם סיום העבודות והבדיקות יפעיל הקבלן את מערכות המכשור בשלמותן בנוכחות המהנדס ולשביעות רצונו. המהנדס יקבע אם המתקן עונה על כל דרישות המפרט וראוי למסירה. כל החסרונות, המגרעות והליקויים יתוקנו על ידי הקבלן בהתאם להנחיות המהנדס לפני הוצאתה של תעודת הגמר.

1.10. אספקת חומרים, ציוד ומתקנים

הקבלן מתחייב לספק על חשבונו הוא את כל הציוד, הכלים, המתקנים, החומרים והדברים האחרים הדרושים לביצוען היעיל של העבודות בקצב הדרוש.

1.11. הפסקות חשמל ושעות עבודה לא שגרתיות

לתשומת ליבו של הקבלן המציע :- כל עבודה אשר תבוצע בתוך מתקן עובד הכרוכה בהפסקת חשמל (ועקב כך השבתת המתקן) תתואם מראש עם המפקח במקום. לא תוכר כל תביעה כספית עקב ביטול זמן הנגרם כתוצאה מאי תיאום מראש.

כמו כן עלול להיווצר מצב בו אספקת חשמל תתאפשר אך ורק מעבר לשעות הפעילות המקובלות. דבר זה יגרום לכך שהקבלן עלול להידרש לבצע חלק מהעבודות בשעות שמעבר לשעות הפעילות המקובלות ; עובדה זו יש לקחת בחשבון בעת מילוי ההצעה. לא תוכר כל תביעה עקב עבודה בשעות מעבר לשעות הפעילות הרגילות.

1.12. חומרים וציוד שיסופקו ע"י המזמין

- ציוד בקר PLC.
- לוח גיבוי 24 וולט ז"י .
- מחשב זרימה .
- מכשירי שטח.

1.13. שמירה על החומרים שנמסרים לקבלן

כל הציוד והאביזרים מכל סוג שהוא שהחברה תספק ימוינו ע"י הקבלן, יאוחסנו בצורה הבטוחה והיעילה ביותר לצורך ביצוע העבודות. האחריות לשמירה על הציוד והאביזרים שנמסרו לקבלן מוטלת על הקבלן והקבלן יחויב בכל אובדן ונזק. הקבלן יחויב כספית בניכוי מחשבונו בכל נזק הנגרם לציוד וחומרים ע"י עובדיו, אם ברשלנות בטיפול ואם בחיבור לא נכון. המזמין שומר לעצמו את הזכות לחייב את הקבלן לספק ציוד אחר במקום הניזוק או לתקנו בעצמו. על הקבלן לבטח את עצמו למקרים מסוג זה. התמורה עבור מיון, אחסון וסימון ושמירת החומרים נחשבת ככלולה במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל		תשתיות אנרגיה 	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 124 of 158

1.14. אספקת החומרים ע"י הקבלן

1.14.1. כל פריט המיועד לאספקה ע"י הקבלן נדרש להביא דגם ראשון לאישורו המוקדם של המזמין. לא ירכוש הקבלן כל הכמות לפני שיקבל על כך את אישור המזמין.

1.14.2. טיב חומרים

כל החומרים שיסופקו ע"י הקבלן, יהיו מאיכות מעולה ביותר וידרשו את אישור המזמין. חומרים שלדעת המפקח הם פגומים או לא מתאימים, יסולקו מהאתר ע"י הקבלן ועל חשבונו. כל החומרים המסופקים ע"י הקבלן יתאימו לעבודה בתנאי המתקן הנומינליים. בתנאי מתקן חיצוניים (out door), תהיה התקנת כל הציוד כך שיעמוד בתנאי חשיפה לתנאי מזג האוויר ואטימות לגשם, אבק, עמידות בפני טמפרטורה וקרינת שמש. בנוסף, באזורים נפוצים תהיה ההתקנה מתאימה להגדרת האזורים.

1.14.3. חומרי עזר

הקבלן יספק את כל חומרי העזר הדרושים ויכלול את עלותם במחירי היחידות לרבות:

- אביזרי חיבור לתמיכות (ברגים, אומים וכו').
- אביזרי צנרת לחיבור לתהליך. האביזרים יהיו מתוצרת "המלט" או שווה ערך.
- גומיות הגנה לכבלים.
- מקשרים, סרטי קשירה, חומרי אטימה וכו'.
- נעלי כבל וסופיות.
- לוחיות זיהוי, שרולי סימון, צבעי סימון וכו'.
- כניסות כבלים (גלנדים).
- קופסאות חיבורים.
- צבע.
- כלי עבודה וציוד כיוול.
- צינור שרשורי.
- כיסויי מגן ומגני שמש.
- צנרת פלב"מ לחיבור מכשירים לתהליך.
- ברגי פיליפס.
- מצמדים (שלות).
- פרופילים מחורצים.
- סרטי טפולן.
- שרולים מתכווצים.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 125 of 158	

1.14.4. חומרים וציוד, לפי כתב כמויות:

- תמיכות.
- צנרת מגן לכבלים מברזל מגולוון, כולל הכנת פטריות בקצות כל תוואי.
- צנרת מגן פלסטית שרשורית על כל אביזרה.
- סולמות כבלים.
- כבלי מיכשור וחשמל.
- קופסאות חיבורים ולוחות חלוקת מתח בשטח.
- צנרת מגולוונת מפלדה פחמנית למערכות עזר למכשירים, כולל אביזרי צנרת.

1.14.5. המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק ציוד גם אם הוא מפורט בשלב זה כ "אספקה ע"י הקבלן".

1.14.6. הקבלן יספק, עם תחילת עבודתו, מערכת קשר אלחוטית ניידת לשימוש עובדיו.

1.15. הגנה בפני קורוזיה

כל אביזרי המתכת כגון סולמות, תמיכות, ברגים, אומים, שלות ואביזרי הידוק וחיבור יהיו מברזל מגולוון או מצופים קדמיום. האמור בסעיף זה יתפוס בכל מקרה, ללא תוספת למחירי יחידה גם אם לא יוזכר במפורש בכל סעיף בנפרד במפרט הטכני או בכתב הכמויות.

1.16. שלטים

הקבלן יספק ויתקין שלטי זיהוי מחומר פלסטי על כל הציוד והמכשירים שבשטח המתקנים. השלטים יהיו עשויים מפלסטיק סנדוויץ' חרוט. גודל השלט יהיה בהתאם לסטנדרט תש"ן. יש לקבל הסכמת המהנדס על מיקום השלטים. השילוט כאמור יחשב ככלול במחיר היחידה גם אם לא הוזכר במפורש במפרט הטכני או בכתב הכמויות.

1.17. יומן העבודה

הקבלן ינהל יומן עבודה בו ירשמו כל האירועים הקשורים לביצוע העבודה, כל זאת על בסיס יומי. כל הוראה של המפקח באתר הבאה להשלם, להוסיף / או לסתור את האינפורמציה המתוארת בתוכניות העבודה של הקבלן המבצע, תירשם ביומן העבודה. מוסבת בזאת תשומת לבו של הקבלן שיומן העבודה יהווה אחת מהאסמכתאות להתחשבות הסופית.

1.18. שעות עבודה רג'

1.18.1. בעיקרון לא יורשה ביצוע העבודה בשעות רג' אלא לפי אישור המוקדם של המפקח במקום. כל עבודה שאינה מוגדרת בכתב הכמויות או

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 126 of 158	

בתוכניות המצורפות תבוצע לפי שעות רג' אך ורק לאחר שניתנה הוראה מפורשת לכך ע"י המפקח והדבר נרשם ביומן העבודה.

1.18.2. מחיר שעת רג' יכלול שימוש בכלים, תחבורה, כלי עבודה ושאר חומרי העזר הדרושים, שעות הנסיעה לאתר ובחזרה, ביטוח, אשל וכד'.

1.18.3. חלקי השעות לא יילקחו בחשבון וכל המספרים יעוגלו למספר השלם הקרוב ביותר, בדיוק של חצי שעה.

1.18.4. נוכחות הקבלן בזמן בדיקת מעגלים, ניסוי פיקוד כלולים במחירי היחידה, ולא תחול תוספות תשלום עקב כך. נוכחות עובדי הקבלן בהדרכה של נוהלי הבטיחות במתקנים וכן המתנתם בכניסה למתקנים בכל בוקר לבדיקת ממוני הבטיחות, כלולים במחירי היחידה ולא תחול תוספת תשלום עקב כך.

1.19. לוח זמנים

1.19.1. הקבלן יקבל על עצמו לסיים את כל העבודה בהתאם ללוח הזמנים ממועד קבלת הוראה להתחלת העבודה. הקבלן יכין לוח זמנים מפורט לביצוע העבודה.

לוח הזמנים יכלול:

- תכנית הפעולות הדרושות לביצוע העבודות תוך ציון משך הביצוע של כל סעיף שברשימת הכמויות.
- ציון אומדן כוח האדם הדרוש לביצוע כל הפעולות הנ"ל.
- רשימת הציוד והכלים שידרשו בכל שלב של העבודות.

לוח הזמנים והתכניות לפעולות הנ"ל יאושרו ע"י המהנדס ויהיו חלק בלתי נפרד מהחוזה ועל הקבלן לבצע את כל פעולותיו בהתאם. המהנדס רשאי, לפי שיקול דעתו, לשנות את סדרי העדיפויות ואת לוח הזמנים לפי הצרכים בשטח.

על הקבלן לדווח על התקדמות העבודה בהשוואה ללוח הזמנים. דיווח שוטף על התקדמות העבודה יינתן ע"י הקבלן על גבי לוח קידום בהתאם להנחיות המהנדס. לוחות הקידום ינוהלו ויעודכנו ע"י הקבלן באופן שוטף בשיטה שתאושר ע"י המהנדס ויפוצו בהתאם להנחיותיו.

כל הפעולות המפורטות בסעיפים הנ"ל זה הנן על חשבון הקבלן והתמורה עבורן נחשבת ככלולה במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

מוסבת בזה תשומת ליבו של הקבלן המציע שחלקים מהעבודות יבוצעו במתקנים שבהם תתקיימנה פעילויות שונות של גורמי ביצוע אחרים (קבלני הנדסה אזרחית, חשמל, צנרת וכד'), ולכן קצב ההתקדמות בעבודה לא יהיה אחיד, עקב היותו תלוי בגורמים אחרים. אי לכך הקבלן יידרש לתגבר או לצמצם כוח אדם שיוקצה לביצוע העבודה. כל זאת בהתאם לנסיבות המשתנות בשטח וללא כל תוספות במחיר היחידה.

יתכן שהמפקח יורה על הפסקות בעבודה בגלל עבודות אחרות המתבצעות בשטח, המצאות גזים, מזג האוויר או כל סיבה אחרת

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 127 of 158

שהמפקח ימצא לנכון. לקבלן לא תהיה תביעה לתשלומים נוספים בגין הפסקות כאמור או בגין הוצאה של ציוד והכנסתו מחדש. בתום ההפסקה כאמור יידרש הקבלן להתחיל את העבודות מחדש מיד. החברה תשתדל למסור הודאה מוקדמת על אפשרויות לחידוש העבודה בהתאם לנסיבות. הקבלן חייב להרכיב את הציוד במהירות הדרושה ובצורה כזו שלא תיגרמנה הפרעות ונזקים למזמין.

הקבלן יישא בהוצאות כל נזק שיגרם לחלקים אחרים של המתקן ויתקן על חשבונו את הנזקים הנ"ל.

1.19.2. בתוקף סמכויותיו יוכל המהנדס כאשר יהיה בדעה כי תפוקת העבודה אינה מספקת כדי לעמוד בלוח הזמנים, להורות לקבלן להגביר את קצב העבודות.

1.20. שלבי ביצוע

ביצוע העבודות יהיה בהתאם לשלבים ולסדר העדיפויות שיקבעו ע"י המזמין. במידה והמזמין ימצא לנכון, יימסר לקבלן לוח מפורט הכולל את שלבי הביצוע של כל העבודה והזמן המוקצב לכל שלב ושלב. אין המזמין מתחייב למסור את העבודות ברציפות ולא יתקבלו שום תביעות לפיצוי כספי במקרה והעבודה תבוצע בשלבים.

1.21. תנאים לקבלת תשלום סופי ותעודת גמר

1.21.1. לא ישולם לקבלן תשלום סופי ולא תינתן תעודת גמר על העבודה כולה וחלקה אלא עם כן הגיש הקבלן את המסמכים הרשומים מטה:

- תוכניות AS-MADE בהתאם לסעיף 1.5.3.
- אישור קבלה ע"י המפקח אשר אושר ע"י מנהל הפרויקט.

1.22. מדידת כמויות ומחירים

כל הכמויות תימדדנה כשהן מותקנות ומוכנות לפעולה. לא תינתן תוספת מחיר עבור פסולת. לפני המדידה על הקבלן להגיש למהנדס רשימת כמויות בשני עותקים אשר תהווה בסיס למדידה. מחירי היחידה יכללו את כל העבודות הכלולות והמשתמעות מהמפרטים והתכניות. על הקבלן להגיש בסיום העבודה רשימה מלאה של כל המכשירים, הכבלים, הצינורות והתמיכות אשר הורכבו בשטח.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל		תשתיות אנרגיה 	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 128 of 158

2. היקף העבודה

תיאור המתקן

במסגרת הפרויקט על הקבלן לבצע הקמה של מערכות חשמל, מכשור ובקרה במתקן מערכת קבלה - PRMS DALIA .

המתקן הינו מתקן תהליכי מורכב ורגיש. העבודה מבוצעת בתוך מתקן המהווה חלק ממערך קווי דלק הנמצא בפעולה. בזמן הביצוע של פרויקט זה לא יושבתו המתקנים, ולכן יש צורך להתחשב בדרישות הבטיחות והתפעול של החברה.

כל אזורי התהליך מוגדרים כאזור עם סכנת התפוצצות עפ"י Zone 2 Group A.

שיטת ההגנה עבור ציוד מכשור תהיה Ex-proof או Intrinsically safe .
אלא אם יצוין אחרת על ידי המזמין .

לתשומת לב הקבלן: יידרש אישור ביטחוני מיוחד להכנסת עובדים למתקנים מסוימים.

3. תיאור העבודה

במסגרת הפרויקט יידרש הקבלן לבצע את העבודות הבאות:

- הובלת לוחות חשמל ובקרה חדשים לשטח המתקן .
- בדיקת הלוחות לפני התקנתם .
- הרכבת בסיסי בטון להתקנת גומחות (פילרים) .
- אספקה והתקנה גומחות (פילרים) מבטון .
- התקנת לוחות חשמל ובקרה חדשים בגומחות מבטון .
- חיבור כבלים ללוחות החדשים .
- התקנה בלבד ! וחיבור של מערכת הזנה וגיבוי מתח 24VDC .
- התקנה לוחות תקשורת חדשים .
- ייצור לוח עבור מחשב זרימה עם דלת שקופה (המחשב יסופק ע"י המזמין)
- הכנת תשתית לכבלים כולל אספקה והתקנה של סולמות כבלים ותמיכות, חפירת תעלות כבלים באדמה והתקנת צינורות מוביל וכד'.
- אספקה, התקנה וחיבור של כבלי חשמל, פיקוד ומכשור חדשים .
- ייצור והתקנת קופסאות הסתעפות .
- ביצוע עבודות הארקה .
- שילוט וסימון כבלים וגידים .
- השתתפות בבדיקת I/O, הרצת והפעלת המערכות .

3.1 סולמות כבלים ותמיכות

3.1.1 אספקה, הנחה והרכבת סולמות כבלים ותעלות על גבי תמיכות בתוואי הדרוש. הסולמות יהיו עשויים מפרופילים מחורצים של ברזל מגולוון גובה הדופן של 100 מ"מ לפחות (דגם N של "נאור" או שווה ערך). הסולמות יותקנו לנשיאת משקל של פי 3 ממשקל הכבלים העוברים בהם. כל

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמור: 129 of 158	

אביזרי החיבור (ברגים, שלות, זוויות וכו') יהיו אף הם מגלוונים בטבילת אבץ חם ומקוריים של ספק בתעלות והסולמות. הסולמות יאפשרו לפחות 30% spare כבלים. גובה הסולם יהיה לפחות 200 מ"מ מהרצפה/תקרה בקווים אופקיים.

העבודה כוללת: חיבור בין מקטעי הסולמות באמצעות הברגת פלטות חיבור, ריתוך סולמות לתמיכות, השחזת הריתוכים ותיקוני צבע כנדרש. במידת הצורך יצוידו הסולמות במחיצת הפרדה לכל האורך לצורך הפרדת כבלי חשמל ומכשור.

מחיר ההתקנה (ו/או האספקה) של סולמות ותעלות הכבלים יחושב במטרים ויכלול את כל אביזרי העזר הדרושים כגון קשתות וכו'. כל קשת בסולם תחושב לפי 1 מ' סולם. המחיר עבור תמיכות ברזל יחושב בנפרד.

3.1.2. אספקה והתקנה של תעלות כבלים מפח מגלוון בטבילת אבץ חם עם מכסה לכבלים כולל כל האביזרים הנדרשים. העבודה כוללת חיבור המקטעים על פי הוראות היצרן והנחיות המפקח.

3.1.3. אספקה והתקנה של תעלות פלסטיק לכבלים כולל מכסה וכל האביזרים הנדרשים.

3.2. הכנת תשתית לכבלים

כל כבלי האספקה, הפיקוד, הבקרה, המכשור, התקשורת וכד' יושחלו בתוך המובילים שיונחו בתוך תעלות חפורות ובתוך שוחות בקרה. הנחה ישירה של הכבלים באדמה בתעלות חפורות תעשה רק במקרים מיוחדים ובאישור המזמין. בכל המקומות בהם חוצים הכבלים כבישים, כבלים אחרים, צנרת מים, גז וכד', הם יונחו בתוך מובילים אשר יבלטו לפחות 1 מטר משני צידי הכביש או המערכות האחרות.

3.2.1. חפירה

לפני תחילת ביצוע החפירות על הקבלן לתאם את החפירות עם כל גורם שהצידו שלו עלול להיפגע כתוצאה החפירות. החפירה תעשה בידיים או בכלים מכניים.

הקבלן יחפור ו/או יחצוב תעלות בעומק 100 ס"מ לפחות מפני הקרקע הסופיים וברוחב הנדרש על פי התוכניות ועל פי התוואי המתוכנן. בגמר החפירה ו/או חציבה ינקה הקבלן את התעלה מאבנים וירפד את התעלה בחול מנופה בשכבה של 10 ס"מ לפחות.

תוואי תעלות הכבלים יסומן כל 20 מטר בתוך האתר ובכל נקודת מפנה, ע"י שלטים. מידות כל שלט 20/40 ס"מ. כל שלט סימון יותקן על גבי צינור מגולוון של 4", מעוגן בבסיס בטון.

3.2.2. שוחות ביקורת

שוחות הבקרה הטרומיות צריכות להיות תאי בטון ב30 מזוין, יצוק במפעל. עובי הדופן של כל תא צריך להיות 12 ס"מ לפחות. עובי דופן צריכים להיות של 20 ס"מ לפחות.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמוד: 130 of 158

רצפה של כל תא צריכה לכלול ברזל עגול בקוטר 12, מרותך לרשת הזיון של התא כולו. אל הברזל הזה יש לרתך קוץ הארקה מגולוון 40/4 כשקצהו גלוי בתוך התא.

ברצפת התא, במרכז המכסה, יש להתקין עוגן מגולוון ל 2.5 טון, לשם משיכת כבלים.

רצפת כל תא צריכה להיות בעלת שיפוע של 2% לניקוז ולכלול תא ניקוז בקוטר 30 ס"מ ובעומק של 40 ס"מ. תא הניקוז צריך להיות אטום בתחתיתו. כל תא יכלול מכסה כבד ל 25 טון או ל 8 טון (במקומות בהם לא ינועו כלי רכב כבדים) עם שלט "חשמל".

התקנת התא תכלול שכבת מצע מהודק מסוג א' בעובי של 15 ס"מ לפחות. מעל למצע תונח שכבת בטון רזה בעובי של 5 ס"מ לפחות.

3.2.3 מובילים

המובילים יהיו מ PVC מסוג קשיח או מפוליאטילן ויעמדו בכל דרישות התקן הישראלי.

לפני הנחת מובילים בתעלה יש להניח רפידת חול, בעובי לא קטן מ 10 ס"מ על פני כל תחתית התעלה. המובילים יונחו בשכבות, כאשר המרחק בין המובילים באותה השכבה יהיה 5 ס"מ לפחות. בכל שכבה יונחו המובילים בקווים ישרים ומקבילים זה לזה.

שכבת מובילים שניה על גבי השכבה הראשונה תונח על גבי שלוש תמיכות לכל מוביל. המובילים יונחו כך שלא יהיו קרובים מדי זה לזה. בין שכבת מובילים אחת לזו שמעליה תפריד שכבת ריפוד חול ים מנופה של 5 ס"מ לפחות. החול צריך למלא את כל החללים שבין המובילים, בין שכבות המובילים ובין המובילים לדופן התעלה.

הקבלן יספק ויכסה את המובילים בחול מנופה בשכבה של 20 ס"מ לפחות מעל לנקודה העליונה של הצינור הגבוה ביותר. הקבלן יניח על החול, בתוך התעלה סרט סימון ברוחב 20 ס"מ, בצבע אדום או צהוב. הסרט לכבלי החשמל יישא את סמל הבקר ואת המשפט "זהירות, כבלי חשמל".

בגמר כיסוי המובילים בחול תמולא התעלה בעפר שנחפר מתוך התעלה או ממקום אחר, תוך הרטבה והידוק על ידי כלים מכניים עד למפלס עבודות העפר בשטח המתקן. עפר המילוי יהיה נקי מאבנים ומרגבי עפר. עודפי העפר והפסולת יסולקו על ידי הקבלן.

לאחר גמר הנחת המובילים, חיבורם אל תאי הביקורת וכיסויים, יש לבצע בהם ניקוי ראשוני על ידי העברת מברשת ניקוי מברזל בכל מוביל על מנת לנקות אותם משאריות חול ועפר. על פעולה זו יש לחזור עד אשר המובילים יהיו נקיים לחלוטין משאריות לכלוך כלשהם.

בגמר פעילות הניקוי הראשוני יש להעביר בכל הצינורות מנדורל תיקני לשם ביצוע ניקוי סופי.

בתום ניקוי המובילים יש להשחיל בכל אחד מהם חבל משיכה מניילון או פוליפרופילן בחתך מתאים. לאחר השחלת הכבלים יש להתקין על פי כל מוביל התקן מיוחד מגומי או פלסטיק לשם מניעת נזק מן הכבלים בשעת ההשחלה לתוך המובילים. בגמר פעולה זו יש לאטום כל מוביל באטם שנועד לכך. כל אטם יכלול לולאה לקשירת החבל המושחל.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 131 of 158

3.3. הנחה וחיבור כבלים

- 3.3.1. אורכי הכבלים בכתב הכמויות הם משוערים בלבד. התשלום יתבצע לאחר בדיקה מדויקת של אורכי הכבלים שהונחו בפועל.
- 3.3.2. כל כבלי החשמל והמכשור יהיו בהתאם לסטנדרט תש"ן מתוצרת TELDOR או שווה ערך. יש לקבל אישור המזמין לדוגמת הכבל לפני אספקה לאתר.
- 3.3.3. על הקבלן לספק ולהתקין את הכבלים לפי התוואים שיסומנו על ה Instrumentation Layout. על הקבלן להניח את הכבל בדרך הקצרה ביותר למכשיר ולוודא שלא יהיו הצטלבויות כבלים או מעבר כבלים ליד צנרת חמה.
- 3.3.4. כבלי מכשור בודדים יונחו בתוך צינורות ברזל לצורך הגנה. הצינור עצמו יחוזק ע"י קלמרות כל 2 מטר. כל חיבור של כבל לקופסת הסתעפות או למכשיר יהיה דרך גלנד בגודל המתאים.
- 3.3.5. הנחת כבלים שונים תבוצע על סולמות או השחלתם בתעלות או מובילים או צינורות הגנה מתכתי או פלסטי או שרשרי שאותו יש לאטום בשני קצותיו בעזרת RTV.

3.3.5.1. הנחת כבלים על סולמות

העבודה כוללת סימון הכבל בשתי קצוות ולאורך התוואי, עשית חורים וקשירת הכבלים לאורך התוואי כל מטר בעזרת חוט קשירה 2.5 מ"מ, כולל ניקוי סולם במידת הצורך.

עבור כבלים שחתך מוליכיו 4 מ"מ ופחות, מותר לקשור 2 כבלים יחד. אם הנחת הכבלים מתבצעת בשתי שכבות או יותר, יש לסיים את הנחת השכבה הראשונה וקשירתה לסולם לפני הנחת השכבה השנייה. קשירת השכבה החדשה תתבצע בהתאם לתנאים שתוארו למעלה וכך כל השכבות.

3.3.5.2. השחלת כבלים לתוך מובילים

החיבור בין חבל משיכה לכבל צריך להתבצע כך שהמעטה החיצוני של הכבל לא יפגע בשעת המשיכה, לשם כך יש להשתמש בשרוול גרירה תקני.

מותר להשתמש בחומרי סיכה על מנת להקטין את החיכוך בעת ההשחלה של הכבלים. חומרי סיכה אלו צריכים להיות בעלי תכונות שלא יגרמו נזק למעטה החיצוני של הכבל וכן ימנעו את הדבקות הכבל לדופן המוביל או לכבל אחר המושחל בו.

אין למשוך כבלים בכוחות העלולים לגרום נזק למעטה החיצוני שלהם.

בזמן ההשחלה יש להקפיד שהכבל לא יפוטל.

מעבר הכבלים בשוחות הביקורת יתבצע לאורך קירות השוחה על מנת לשמור על גמישות הכבל וגישה נוחה אליו. מספר הפועלים שיועסקו בהשחלת כבל דרך מספר שוחות ביקורת יהיה כמספר

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מחזור: P0	
				אמור: 132 of 158	

שוחות הביקורת ועוד שני פועלים לפחות בכל קצה של הכבל. התיאום בין הפועלים לשם ביצוע ההשחלה יהיה באמצעות טלפונים או מכשירי קשר מתאימים. השחלת הכבל תתבצע בעזרת גליל הנחיה תקינים אשר יותקנו בכל השוחות. כמו כן, בין תוף הכבל לשוחה הראשונה יש להתקין גליל הנחיה על מנת למנוע את גרירת הכבל על האדמה.

בכל קצה של כל כבל יש להשאיר לולאה בעלת אורך שתאפשר חיבור נוח לצידוד.

אם נדרשים כלים מכניים לשם הרמת הכבל יש להגן על הכבל מפני גרימת נזק למעטה החיצוני ע"י שימוש בחומרים רכים שיפרידו בין הכלי המכני לכבל.

לאחר שהכבל הורד מן התוף יש להשחילו ללא דיחוי לתוך המוביל.

3.3.6. חיבור קצה כבל

בנוסף לבדיקת טיב הכבל וגודלו, יאמת קבלן המכשירים את נכונות החיבורים, כפי שהם מצוינים בשרטוטים. הקבלן יקלף את הכבלים, ישלט ויסמן את הכבלים והגידים. כל גיד יחובר למקומו כשהוא מסומן ע"י מסמנת פלסטית ברורה. במידת הצורך ישתמש הקבלן בתעלות פלסטיות לפיזור נאה של הגידים. כל גיד יהיה מסומן בסימון וייגמר בסופית מבודדת.

הקבלן יכלול במחיר היחידה של חבור כבל או חבור צידוד:

- אספקת סימניות לגידים והתקנתם.
 - אספקת סופיות לגידים והתקנתם.
 - אספקת גלגלים.
 - אספקת שלטים לכבלים וקשירתם לכבל בשני קצותיו.
 - בדיקת הכבל כמפורט בסעיף הבדיקות וצלצול הכבל בגמר עבודות החווט של המערכת.
 - חיבור הכבל.
- כל החומרים המסופקים ע"י הקבלן יידרשו לקבל אישור מוקדם של המהנדס לפני התקנתם.

הערה:

בסעיף זה לא יכללו חיבור כבלים למכשירים וחיבור כבלים אחרים שחיבורם מוגדר במפורש בסעיפים אחרים של המפרט וכתב הכמויות.

3.4. יצור והתקנת קופסאות הסתעפות

3.4.1. יצור קופסאות הסתעפות

3.4.1.1. הקופסאות יהיו מפלסטיק. בכל קופסה תהיה פלטת מתכת ניתנת לפירוק, עליה יותקן הצידוד אשר בתוך הקופסה.

3.4.1.2. קופסאות מסוג Ex-Proof יהיו מתוצרת:

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל		תשתיות אנרגיה 	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 133 of 158

• STAHL

• CEAG

• BARTECH

• שווה ערך מאושר.

3.4.1.3 רמת האטימות של הקופסאות לפחות IP67.

3.4.1.4 ייצור הקופסאות כולל את אספקת כל הציוד נדרש לקופסה, לרבות מהדקים, מחיצות, נעלי קצה, סימניות ופס התקנת מהדקים.

3.4.1.5 המהדקים יהיו מתוצרת פניקס או שווה ערך מאושר.

3.4.1.6 גודל מינימלי של המהדק יתאים לחוט של 4 מ"מ.

3.4.1.7 צבעי מהדקים:

• IS – כחול

• הארקה – ירוק/צהוב.

3.4.1.8 כל מהדק יסומן משני צדדיו במספרו על פי התוכניות, באמצעות סימניות מודפסות.

3.4.1.9 מהדקים דו קומתיים אינם מאושרים לשימוש.

3.4.1.10 המהדקים יהיו מהדקי ברגים ולא מהדקי קפיץ.

3.4.1.11 הקופסאות יכללו דלת עם 4 ברגים ללא ידית או מפתח.

3.4.1.12 כניסות הכבלים לקופסה מהשטח יהיו מלמטה בלבד, יציאת כבל רב גידי מלמטה.

3.4.1.13 הקבלן יספק את כל כניסות הכבלים הנדרשות לפי כמות הנקודות בקופסה (8 או 16), אך יתקין רק את אלה שבשימוש. שאר הכניסות ייסגרו עם פקקים.

3.4.1.14 צבע כניסות כבלים מציד מוגן בשיטת Ex-Proof יהיה שחור. צבע כניסות כבלים מציד מוגן בשיטת IS יהיה כחול.

3.4.1.15 מחיר הקופסה כולל מתלים להתקנה, לרבות הברגים הנדרשים.

3.4.1.16 על דלת הקופסה בחלקה החיצוני יותקן שלט סנדוויץ' חרוט הנושא את שם הקופסה, במידות ובצבעים המפורטים בסטנדרט מכשור תש"ן.

3.4.1.17 על דלת הקופסה בחלקה הפנימי יותקן נרתיק לתכנית הקופסה ובה תכנית הקופסה "כפי שבוצעה" (As made).

3.4.2 התקנת קופסאות הסתעפות

התקנת קופסאות הסתעפות על גבי תמיכות. העבודה כוללת:

- מציאת מקום מתאים להרכבת הקופסה בהתאם לתכניות מיקום.
- התאמת הקופסה לשרטוטים – שינוי כניסות כבל וכו'.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 134 of 158

- שילוט הקופסה.
 - הרכבת הקופסה במקומה.
- 3.4.3. הרכבת קופסאות ביניים לשם ביצוע חיבור חשמלי בין גששים שונים לבין קופסת צומת. העבודה כוללת:
- הכנת הקופסה כולל כניסות כבל מתאימות לגודל החבלים והרכבת מהדקים.
 - התקנת הכבלים וביצוע החיבור החשמלי בהתאם להנחיות המפקח ובהתאם לשרטוט המתכנן.
 - שילוט הקופסה.

3.5. התקנות וחיבור מכשור שדה

- 3.5.1. מודגש כי כל עבודות התקנת המכשור יבוצעו ע"י מכשירן מוסמך ומאושר ע"י המזמין.
- 3.5.2. בדיקות למכשירי שדה
- הבדיקות אותן יבצע קבלן המכשור לגבי כל המכשירים הן:
- בדיקות שלפני ההתקנה, בדיקות לאחר חיבור חשמלי עבור מכשירים אלקטרוניים, בדיקות לאחר התקנה מכנית, בדיקות הידראוליות, בדיקות רציפות והפעלה.
- הקבלן ימלא עבור כל מכשיר את דף הבדיקה כפי שמצורף בנספח ג' למפרט זה. הגשת דפי הבדיקה חתומים ע"י המפקח הם תנאי הכרחי לקבלת תעודת הגמר.

3.5.2.1. בדיקות לפני התקנת המכשיר

- בדיקות התאמת המכשור למפרטי החברה.
 - בדיקת כל האביזרים החיצוניים הדרושים כמו: קופסאות צומת, מפסק גבול, גלנד וכו'.
 - בדיקת איפוס וכיול המכשיר ובדיקת התאמת כיול טווח המכשיר לנתונים המופיעים במפרטים.
 - בדיקת אפשרות התקנה במקום נוח לגישה וטיפול.
- 3.5.2.2. בדיקות לאחר חיבורים וחיווט מכשור אלקטרוני וחשמלי
- התאמת איפוס וכיול המכשיר בהתאם להוראות היצרן ולפי מפרטי החברה.
 - אטימת כל החיבורים החשמליים וכניסות הכבלים.
 - בדיקת רציפות המוליכים.
 - בדיקת נכונות החיבורים.
 - בדיקת בידוד הגידים ושלמות הכבל.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 135 of 158

3.5.2.3. בדיקות מכניות לאחר ההתקנה

- בדיקת התקנת המכשור והעדר רעידות.
- בדיקת התאמת שיפועי הצנרת מן הקו או הציוד אל המכשיר לפי מפרטי החברה.
- בדיקת התאמת שסתומי אוורור, שסתום ניקוז, אביזרי צנרת וכו' לסוג הנוזל ולתנאי התהליך כולו.
- בדיקת נכונות החיבורים וחיבור האביזרים השונים עפ"י מפרטי החברה ומפרטי היצרן.
- בדיקת הגנה לצינורות נימיים (קפילרות) מפני פגיעות מכניות.

3.5.3. דרישות כלליות להתקנת מכשירי שדה

- 3.5.3.1. בכל מקום בו מצוין חיבור מכשיר, חיבור הזנה או חיבור כבל, הכוונה היא לחיבור הכבל מצד המכשיר.
- 3.5.3.2. כל החומרים הדרושים לבצוע החיבורים החשמליים או הפנאומטיים יסופקו ע"י הקבלן והם כלולים במחירי היחידה לביצוע החיבור אלא אם צוין במפורש אחרת. החומרים כוללים מחברים פנאומטיים לחיבור מהיר או חיבור קבוע כפי שיפורט, גלגלים המתאימים לקטרי הכבלים, סימניות וסופיות.
- 3.5.3.3. גם אם לא יאמר במפורש, עבודות התקנה וחיבור הציוד כפי שיפורט בהמשך כוללות גם את ביצוע כל הבדיקות הרלוונטיות כפי שפורטו בפרק 3.5.2, לפני, תוך כדי ולאחר ההתקנה ומסירת כל מכשיר ומערכת במצב תפעולי מלא.
- 3.5.3.4. עבודות התקנה וחיבור המכשירים לתהליך יבוצעו בהתאם לשרטוטי חיווט. כל החומרים הדרושים לביצוע החיבורים וההתקנה ובכלל זה תמיכות כנדרש יסופקו ע"י קבלן המכשור.
- 3.5.3.5. הוראות שאינן מכוסות במפרטים או שרטוטים למרות שדרישות הביצוע שהוגדרו באמצעות מפרטים ושרטוטים של החברה השתדלו למצות את הדרישות להתקנת המכשירים לפרטיהם, נשארו עדיין מספר החלטות ושיקולים, אותם יש להביא בחשבון בשלב ביצוע ההתקנה במקום.
- להלן שיקולים לפיהם ההתקנה הסופית של המכשירים:
- התקנה קשיחה.
 - גישה נוחה למכשירים לצורך טיפול ושימוש נוחים.
 - על כניסות ויציאות הכבלים להיות תמיד מכוונות כלפי מטה.
 - התרחקות מטמפרטורות גבוהות.
 - התרחקות ממקור רעידות.
 - הגנה מתנאי מזג אוויר ומסביבה קורוזיבית.
 - למכשור שדה המותקן במקום חשוף יותקנו כיסויי מגן ומגני שמש.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 136 of 158

• הוראות היצרן.

3.5.3.6. על קבלן להכיר ביסודיות את תנאי השטח, ולהשתמש בשרטוטים המעודכנים שהוצאו ע"י המתכנן להנחיה בקביעת מיקום המכשירים. המיקום המדויק של המכשיר ייקבע סופית ע"י קבלן המכשור והמהנדס, לאחר שישקול את כל הגורמים הנזכרים לעיל.

3.6. חיבור מגופים חשמליים

במסגרת הפרויקט יחברו מגופים חשמליים למערכת הבקרה .

3.6.1. מגוף חשמלי מחובר ב I/O

התקנת המגוף והמפעיל תבוצע על ידי אחרים.

העבודה כוללת:

- אספקה והתקנה של ראש כבל מיוחד (משולב שלושה חלקים) בכמות של 2 יח'.
- חיווט המגוף לפי התכניות.
- ביצוע כל הבדיקות הנדרשות לתפעול תקין של המגוף

3.6.2. חיבור משדר לחץ

העבודה כוללת:

- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 3.5.2.
- חיבור חשמלי של המכשיר..

3.6.3. מפסק גבול / גשש קרבה

העבודה כוללת:

- התקנת המפסק במקומו.
- אספקת אביזרי התקנה כולל ייצור פס ברזל להפעלת המתג במקרה הצורך.
- כוונן מיקומו המדויק של המפסק.
- חיווט המפסק כולל אספקת חיבורים אטומה במקרה הצורך.
- ביצוע כל הבדיקות המפורטות במפרט בסעיף 3.5.2.

3.7. עבודות התקנת לוחות

3.7.1. התקנת ואספקת לוחות חשמל ולוחות בקר PLC והתקנה בלבד של לוח מערכת הזנה 24 וולט ז"י ולוח מחשב זרימה . העבודה כוללת את כל האלמנטים הדרושים עד להרכבה מושלמת כולל הכנסת הלוחות למיקומן הסופי, חיזוקים לרצפה, השלמת כניסות כבלים וכו'.

3.7.2. התקנת לוחות מכשור שונים. העבודה כוללת את כל האלמנטים הדרושים עד להרכבה מושלמת כולל הכנסת הלוח למיקומו הסופי, חיזוקים לרצפה, השלמת כניסות כבלים וכו'.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 137 of 158

3.8. שילוט

אספקה והתקנה של שלטים שונים בהתאם לסטנדרטים של תש"ן.
הערה: שלטים לציוד כגון מכשירים, כבלים, קופסאות, לוחות וכד' כלולים בסעיפי התקנה של הציוד. סעיף זה מיועד לשלטים נוספים שיסופקו לפי דרישת המזמין.

3.9. קונסטרוקציית ברזל ותמיכות

תמיכות ברזל מגולוון ופרופילים להגנה ולחיזוק מכשירים, כבלים, סולמות כבלים וכו' יסופקו על ידי הקבלן בהתאם לסעיף זה. המחיר עבור ק"ג ברזל יכול אספקה, עיבוד, הובלה והתקנה ויהיה לפי משקל נטו מותקן. לא ישולם עבור הפחת.
מחיר העבודה יכלול שימוש בכלי חיתוך, ריתוך פיגומים וכו' אשר יסופקו ע"י הקבלן ללא כל תשלום נוסף. על קבלן המכשור לבצע תיקון בצבע עשיר באבץ לכל אזור בברזל שעבר חימום, ריתוך או הלחמה.
צורות התקנת התמיכות השונות יתואמו ע"י הקבלן עם המפקח.

4. בדיקה סופית לקבלה

שלב זה יבוצע רק לאחר שהמזמין יודיע על שביעות רצונו המלאה מביצוע עבודות ההתקנה מכנית וחשמלית, כלומר שכל הצינורות, הצינוריות, התמיכות והכבלים הונחו, סומנו ונתמכו כיאות וכי אביזרי ההגנה נמצאים במקומות הדרושים. קבלן המכשור יידרש לבצע ניסויים חלקיים לפני שלב הבחינה הסופית כדי למנוע הפתעות בשלב מאוחר יותר.

כבלי פיקוד חשמליים יבדקו לפי הדרישות הבאות (לפני חיבור הכבלים למכשירים):

- בחינת "מגר" להתנגדות הבידוד בין גיד לגיד, ובין כל גיד להארקה. יש לחקור כל קריאה שמתחת ל - 1 מגה-אום. יש לדאוג שבעת הבדיקה לא יפגעו מכשירים אלקטרוניים או ציוד אשר אינו מסוגל לשאת מתחי יתר.
- בחינת כל הכבלים המסוככים כנגד נזקים בסיכון. הבחינה תיעשה ע"י בדיקת בידוד ורציפות, בציוד בדיקה מתאים.
- לאחר סיום כל העבודות תבוצע בדיקה לכל המתקן ע"י בודק חשמל מוסמך, בעל רישיון מתאים כולל הגשת דו"ח מסודר. הבדיקות יבוצעו על חשבון הקבלן.

5. התנעת המתקן וכיול הבקרים.

הקבלן ידאג שהטכנאים שלו יהיו בקיאים בהתנעת מתקנים דומים, טכנאים אלה יהיו בקיאים במתקן המותנע, במכשירים המורכבים, בלוחות הבקרה ובאופן התקנתם. קבלן המכשור יקבל התראה מוקדמת של 24 שעות מראש

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				138 of 158	

לפני ההפעלה ויהיה עליו לדאוג שאנשיו יהיו נוכחים במתקן בעת ההפעלה. עד שלא הושגה פעולה משולבת מושלמת של מרכיבי מערכת הפיקוד אין לראות את ביצוע העבודה כמושלם.

טכנאי המכשור של הקבלן יבצעו שינויים הכרחיים במשך זמן ההתנעה, כפי שיתבקשו על ידי המזמין וזאת על מנת לנצל ידע מעודכן. שינויים אלה יכללו כיולים מחודשים, התקנות וכו'.

קבלן ידאג לבצע את השינויים הנדרשים בצורה מוסדרת. אם בגלל לחץ זמן לא יוכל לבצע את השינוי בצורה מושלמת, ידאג הקבלן בכל מקרה שההתקנה החדשה תוכל לפעול ללא סכנה כלשהי למתקן או לצוות העובדים, עד להדממה הקרובה של המתקן, ואז יבצע את השינוי בשלמותו.

6. הארכות

1. עבודת הקבלן כוללת ביצוע עבודות מערכת הארכה בכל המתקן כולל פס השוואת פוטנציאלים מתאים מנחושת בחתך 50x5 ס"מ אשר יחובר למערכות הבאות:
 - א. צנרת מים ודלק.
 - ב. אלקטרודות הארכה (נוספות בהתאם לאישור המהנדס).
 - ג. חלקי מתכת וקונסטרוקציה.
 - ד. יציאות מגולוונת ממערכת הארכת יסודות.

ה. עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארכות יסוד כמפורט בתקן וכמפורט להלן.
2. הארכת יסודות
 - א. טבעת הארכת היסוד, תהיה פס ברזל שטוח 100 ממ"ר (למעט הקטעים המסומנים בהם החתך שונה), מרותכת לעליות מהכלונסאות או מהיסודות העוברים, מרותכת כל 4 מטר לחישוקי קורת היסוד וכללת יציאות חוץ כמוראה בתכנית.
 - ב. יציאות החוץ תהיינה פסים 4X40 מגולוונים מרותכים לטבעת הארכת היסוד, ויוצאים אל מחוץ למבנה בגובה פני הקרקע. הפס יוצמד לקורת היסוד, ע"י פיליפס 1/4" כולל שילוט.
 - ג. כל ברזלי האורך העולים מהכלונס ירותכו אל טבעת חובקת עשויה פס ברזל, 4X40 מ"מ. מטבעת זו תבוצע עליה בראש הכלונס ע"י פס כנ"ל אל טבעת הארכת היסוד כמפורט בסעיף א'.
 - ד. בכל רשת תחתונה של כל יסוד עובר, ירתך הקבלן את אחד מברזלי האורך

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	
				אמוד: 139 of 158	

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מספר:	
				140 of 158	

אל כל ברזלי הרוחב, וכן את אחד מברזלי הרוחב אל כל ברזלי האורך.
מרשת זו יעלה פס ברזל 4X40 מ"מ אל טבעת הארקת היסוד ההיקפית
כמפורט בסעיף א'.

7. תיק מתקן (AS MADE) :

- הקבלן יערוך וימסור ללקוח שני עותקים מודפסים ועותק דיגיטלי של תיק מתקן
מלא אשר יכלול לפחות:
- תכניות ("לאחר ביצוע") As Made עבור המתקן ולוחות החשמל.
 - מפת מדידה של המתקן עם סימונים של תוואים תת קרקעיים בפורמט DWG
 - מפרטים טכניים מלאים לציוד, דפי קטלוג של כל הציוד והמכשור המסופק, כולל כל פרטי הביצוע שהוכנו ע"י הקבלן.
 - עותק דיגיטלי ומודפס לתכנת הבקר .
 - ספר הדרכה בעברית לתפעול המתקן.
 - דפי הסבר לאיתור תקלות ראשוני ואופן הטיפול הנדרש .
 - רשימת חלקי חילוף והגדרת כמות מלאי , רשימת ספקים , טלפונים וכו' .
 - תיק בטיחות .
 - אישור קונסטרוקטור לאחר תום ביצוע לכל התעלות, גשרים מעברים וכו'.
 - אישור מהנדס חשמל על תכניות As Made ועל תקינות הביצוע של הלוחות כולל דוח של צילום תרמו גרפי ללוחות בהעמסה מלאה .
 - עותק דיגיטלי ומודפס מכל החומר הנ"ל הכולל כל התכניות , המפרטים וכו'.

8. אחריות:

- א. הקבלן יהיה אחראי למתקן שהקים למשך 12 חודשים מתאריך קבלת העבודה ע"י המפקח. במשך תקופת האחריות יתקן הקבלן כל ליקוי או פגם שהתגלה בציוד שהתקין מיד ועל חשבון.
- ב. בכל מקרה של תקלה חוזרת או פגם חמור יחליף את האביזר בחדש.
- ג. על הקבלן לדאוג משך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן ישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים מפעולותיו, מחדליו, עבודתו וצידו בין אם יבוצע על ידו, על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם יימסר חלק כלשהו מהעבודה.
- ד. תקופת האחריות תחל מחדש למשך שנה על כל אביזר או תיקון שבוצע.

הנני מאשר שהמתקן יבוצע בהתאם למפרט זה

שם הקבלן: _____

תאריך: _____

חתימת הקבלן: _____

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 141 of 158

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 8

מפרט צבע לצנרת דלק

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 142 of 158

מפרט טכני לעבודות צביעת צנרת דלק

כללי

מפרט זה מתייחס לצביעת צנרת פלדה שחורה וכן גם צנרת מגולוונת בחום לפי ת"י 918 לצנרת כיבוי אש ודלק. יש להקפיד מאד בניקוי חול ובמיוחד גם בצביעה ביישום בשטחים תחתונים, כלומר בפוזיציה 06:00. שם בד"כ קשה לבנות עובי, וגם הכנת שטח פחות טובה בגלל קשיי גישה.

צנרת פלדה שחורה:

הכנת שטח הפלדה השחורה לפני צביעה:
שטיפה בקיטור חם או/ו במים וסבון אקוקלין 2230, ושטיפה חוזרת במים להסרת שאריות הסבון.
לאחר מכן ניקוי גרגירים משוננים מאושרים לרמת ניקיון SA 2½ לפחות, ופרופיל חספוס 50-85 מיקרון.
ניתן לבצע ניקוי ע"י גרגירים מאושרים ע"י משרד איכות הסביבה – יורוגריט, טמגריט, ג'ט בלאסט, SW שושני ויינשטיין בגודל גרגירים 0.5-1.8 מ"מ לפחות וללא שאריות גיר ולכלוך (נדרשת תעודת איכות מהיצרן לגרגירים ולפילוג הגודל שלהם). יש להסיר שאריות של כל צבע ישן.

מערכת הצבעים המאושרת לפלדה שחורה – חברת "טמבור"

שכבה ראשונה של יסוד אפוקסי סולקוט אלומיניום (או אקופוקסי 80 אלומיניום). עובי השכבה היבשה 115 מיקרון, בגוון אלומיניום.
שכבה שנייה של צבע אפוקסי סולקוט מיו RAL 7035 (או אקופוקסי 80 מיו אפור בהיר) עובי השכבה היבשה 115 מיקרון, בגוון אפור בהיר.
שכבות עליונות צבע עליון פוליאוריתן אליפטי-פוליאסטר, טמגלס PE, עובי השכבה היבשה 60 מיקרון לפחות, גוונים יקבעו ע"י המהנדס ו/או בא כוחו בשטח. צבע עליון ייושם בשתי שכבות 2x30 עד קבלת גוון אחיד וכיסוי מלא.
סה"כ: עובי צבע יבש כולל 290 מיקרון לפחות + מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה בריתוכים, גימומים, קצוות, פינות ומקומות קשים לגישה כולל בתחתית הצינורות.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 143 of 158

הערה: יש לבדוק עובי צבע אפוקסי לפני התחלת יישום צבע עליון. במידה וחסר עובי צבע יש להשלים שכבת אפוקסי נוספת לפני התחלת צביעת צבע עליון.

הקבלן רשאי להציע מערכת אחרת מאמור בסעיף 2 לאישור המהנדס. ההחלטה על שינוי מערכת הצבע נתונה בידי המהנדס בלבד. לא קיבל המהנדס את הצעת הקבלן יצבע הקבלן את הצנרת במערכת הצבע האמורה לעיל בלי שהדבר ישפיע על מחירי הצעתו ועמידתו בלוח הזמנים.

ריתוכים, פינות, קצוות ומקומות מותקפים חלודה עמוקה וגימומים יקבלו מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה Stripe Coats להבטחת כיסויים המלא. מריחות במברשת נחשבות ככלולות במחירי העבודות.

מערכת צבע חלופית מאושרת לצנרת פלדה שחורה של חברת "אפולק"
הכנת שטח לפלדה שחורה: ניקוי גרגירים Sa21/2 לפחות וחספוס 50-85 מיקרון. (חספוס יהיה יחסית עמוק עם טמגריט או J-Blast בגודל גרגירים 0.5-2.0 מ"מ)

מערכת הצבע על פלדה שחורה של חברת אפולק:
ניקוי גרגירים Sa21/2 לפחות, וחספוס 50-85 מיקרון
- יסוד אפומרין עשיר אבץ 690S, בעובי 60 מיקרון
- ביניים אפוקסל 10-40MIO, בעובי 2X90 מיקרון
- עליון אפוגלס PU שתי שכבות, בעובי 2x30 מיקרון.
סה"כ: 300 מיקרון.

צנרת פלדה מגולוונת בחום:

הכנת שטח הפלדה המגולוונת לפני צביעה:

הכנת שטח הגלון ע"י Sweep Blasting - שטיפת גרגירים עדינה בגרגירים ללא כלורידים וללא מתכות (למשל, טמגריט עדין לקבלת חספוס 15-25 מיקרון של פני הגלון)
ניקוי ראשוני של השטח: יבוצע עם תמיסת סבון אַקוּקלין 2230, ואחר כך שטיפה במים מתוקים בלחץ ו/או שטיפה יסודית בקיטור. **חובה לשטוף בקיטור** לפני שטיפת גרגירים !!!
הכנת שטח (ISO 8501-1): Sweep blast cleaning. שטיפה אברזיבית SSPC-SP7-

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 144 of 158

brush off עם גרגירים מינרליים משוננים עדינים Fine Grits לא מתכתיים (-30), שאינם מכילים כלורידים, ובלחץ אוויר נמוך, להסרת ברק וחספוס בכל שטח פני הגלון. השטח המגולון יהיה חופשי מזיהומים נראים ולא-נראים כמו: אבק, שמן, גריז, עיבוי ומלחים. למשל, גרגירים שוחקים יורוגריט A1, ג'בלסט SUPAFINE או קורונדום (אלומינה). גודל חלקיקים: 0.2-0.5 מ"מ, לחץ אוויר: 2.5-4 בר, זווית התזה: 30⁰, מרחק פייה של התזה מפני השטח: כ- 0.5-0.8 מטר.

חספוס שטח פני הגלון (ISO 8503-2): Comparator G-Fine, 15-25 מיקרון, Ry5.

נישוב ושאיבת אבק.

מערכת הצבעים המאושרת לפלדה מגולוונת – חברת "טמבור"

מערכת צבע טמבור על גלון חם:

1. יסוד - אפוגל, יסוד אפוקסי לפלדה מגולוונת, עובי 50 מיקרון, גוון בז' 9642, מט
 2. ביניים - אקופוקסי 80 מ"מ (או אפיטמרין סולקוט מ"מ), אפוקסי מסטיק בעובי 150 מיקרון בשכבה אחת או שתיים (2x75 מיקרון), בגוון אפור בהיר, וברק מט משי.
 3. עליון - טמגלס PE, פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי, בעובי 50 מיקרון, בגוון RAL לפי האדריכל וברק משי.
- סה"כ: עובי פילם יבש כולל נומינלי 250 מיקרון בתוך המבנה (מעל ציפוי האבץ) + **מריחות במברשת לאחר כל שכבה בקצוות, ריתוכים ופינות חדות.**

הערות:

4. תיקוני גלון חם בריתוכים, יעשו בהברשה של צבע אפוקסי דו רכיבי עשיר אבץ SSPC בעובי 2x60 מיקרון, לאחר ניקוי מכני מקומי St 3 ולאחר חספוס צבע ישן 15-30 מיקרון לפחות.
5. אפוגל הוא צבע Re-coatable. לביצועי מערכת אופטימאליים, מומלץ לשמור על זמן המתנה מרבי בין שכבות של 48 שעות.
6. ריתוכים, קצוות, פינות יקבלו מריחות במברשת של Stripe Coats, שכבות יסוד וביניים נוספות, 25 מ"מ מינימום מכל צד.
7. כל שכבה, כולל שכבות פספוס Stripe Coats, תהיה בגוון שונה.

גוון שכבה עליונה יאושר סופית על ידי המזמין.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 145 of 158

כל הפיגמנטים יהיו יבשים (Ready Made). אין לגוון במשחה או במערכת גיוון מהירה.
צבע עליון פוליאוריטן ייושם בשכבה אחת או שתיים עד קבלת גוון אחיד, עובי וכיסוי מלא.
מדלל מומלץ עבור טמגלס PE: בחורף מדלל 11 (או בקיץ מדלל 10).
8. יש לעבוד על פי דפי הנתונים PDS, גיליונות הבטיחות MSDS, והוראות היישום של יצרן הצבעים.

מערכת הצבעים המאושרת לפלדה מגולוונת בחום – חברת "אפולק"

מערכת הצבע של אפולק על גלון חם:

Sweep Blasting 15-25 µm

- יסוד אפומרין 400S, עובי 50-60 מיקרון בלבד
- ביניים אפוקסל 10-41HB, בעובי 140 מיקרון בשכבה אחת או שתיים
- עליון אפוגלס PU שתי שכבות בעובי 2x30 מיקרון.
- סה"כ: 250 מיקרון מעל הגלון + מריחות במברשת על ריתוכים וקצוות. תיקוני גלון עם צבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ, בעובי 60 מיקרון.**

אספקת חומרים

2.1 אספקת צבעים

כאמור לעיל כל הצבעים והמדללים יסופקו ע"י הספק/קבלן.
כל החומרים כולל צבעים ומדללים הדרושים לביצוע העבודה, יסופקו ע"י הקבלן ותמורתם נחשבת ככלולה במחיר העבודות. יש להשתמש במדללים מקוריים של יצרן הצבע בלבד, כמופיע בדפי הנתונים הטכניים של המוצרים. יש לעבוד לפי הדפים הטכניים של יצרן הצבע. הצבעים בהם תצבע הצנרת הינם מתוצרת חברת "טמבור" או אפולק או ש"ע מאושר. הוראות יצרן הצבע לצביעה בצבעים אלה מהווים חלק בלתי נפרד ממנו.
הגשת הצעת הקבלן לביצוע העבודות מהווה הצהרה מצדו כי קרא והבין את הוראות היצרן ודפי הנתונים של היצרן

2.2 שמירה ואחסון הצבע

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				אמור:	
				146 of 158	

הקבלן יאחסן את הצבעים במקום מרוכז ונפרד משאר הצידוד. מחסן הצבעים יהיה מאוורר ומוגן בפני השמש ואבק ומפני התחממות יתר.

2.3 הכנת צבע

הכנת הצבע תעשה בקפדנות ובהתאם להוראות היצרן. לא יורשה דילול הצבע, אלא אם קיימות הוראות מפורשות לכך מיצרן הצבע ובאישור המהנדס. דילול הצבע יורשה רק במדללים המפורטים בהוראות היצרן ומתוצרתו.

2.4 בחינה

הקבלן יגיש תעודות איכות מהיצרן לכל מנת צבע, וכן לגרגירים ולמדללים. הקבלן יבדוק את העובי בכל היקף הצנרת ובמיוחד בשטח הנמוך (שעה 06:00 ושעות 03:00 ו – 09:00). הקבלן יגיש דוחות בחינת עבודות הצביעה הכוללים את שם כל שכבה, תאריכי צביעה, זמן בין שכבות, ועובי צבע יבש כולל.

לפני יישום צבע עליון המפקח והקבלן יבדקו שעובי שכבות האפוקסי הוא לפחות 230 מיקרון בכל נקודה. רק לאחר אישור עובי צבע מערכת האפוקסי ע"י המפקח, יורשה לקבלן להתחיל לצבוע שכבות עליונות של פוליאוריטן. בין השכבות יש להסיר אבק, לכלוך ו-Over Spray לפי הצורך.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 147 of 158

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 9

הוראות לייצור מיכל ניקוזים תת קרקעי

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 148 of 158

183332#

1. כללי

- 1.1 מפרט זה מגדיר דרישות טכניות וכלליות לייצור ואספקה של מיכל בנפח של 10 מ"ק
- 1.2 אין בכוונת המפרט להחליף את דרישות התקנים והתקנות הרלוונטיות המתייחסים לייצור מיכלים אלה להדגיש את אותם נושאים.
- 1.3 מפרט מיוחד זה עוסק באבטחת איכות ייצור מיכלי ניקוז מפלדה עם דופן כפולה להטמנה תת קרקעית.
- 1.4 בהגשת הצעתו, מאשר היצרן שקרא בעיון את המפרט, בדק את התוכניות והתחשב בכל התנאים הדרושים, כדי להגיש את הצעתו.

2. היקף העבודה וביצוע

- 2.1 המיכלים יתוכננו ויוצרו בהתאם לדפי המידע (Data sheets) טכניות המצורפים (ראה/י נספחים) ועפ"י דרישות התקנים הבאים:
 - א. UL58
 - ב. ת"י 4571 חלק 1
- 2.2 ביצוע בדיקות כמפורט בתקנים ובמפרט זה וקבלת אישור על כך ממכון התקנים והמזמין.
- 2.3 צביעת המיכלים חיצונית ופנימית.
- 2.4 העמסה, הובלה ופריקת המיכלים במקומות שיתואמו מול המזמין, על כל הנדרש לשם כך.

3. דרישות כלליות

3.1 בחינת טיב

- א. כל החומרים יהיו בטיב מעולה ולפי התקן, כנדרש בתכניות. על היצרן לקבל אישור המהנדס בכתב למקור החומרים ותקני הייצור שלהם. מודגש בזאת שאין לרכוש את החומרים לפני קבלת אישור המזמין למקור וטיב החומר.

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 149 of 158

ב. היצרן יודיע מראש על בעיות טיב כלשהן שעלולות להתפתח או על אי יכולתו לעמוד בדרישות מפרט זה. כל בחינת טיב שתעשה ע"י המזמין – אינה משחררת את היצרן מאחריותו.

3.2 בטיחות ובטחון

על היצרן להישמע ולנהוג ע"פ נהלי הבטיחות והבטחון של המזמין בשלבי ההעברה והפריקה.

4. אספקת חומרים וציוד

4.1 כיפות ודפנות המיכל יהיו מלוחות חדשים של פלדה רכה MILD STEEL בהתאם לתקן 37-2 ST או ASME 283 GR-C (S235 JR).

א. עובי מינימלי של הדפנות: 5 מ"מ

ב. עובי מינימלי של הכיפות: 6.1 מ"מ

4.2 הלוחות יהיו ללא חריצים, סדקים, שכבות חלודה או פגמים אחרים.

4.3 כל הצינורות, של פחי המיכל יהיו צינורות שחורים, ללא תפר לפי Sch.40, ASTM A106 GR-B

4.4 עובי האוגנים, קוטרם, גודל החורים, מספרם וקוטר החלוקה שלהם, יהיו בהתאם לתקן ASA 150. כל המחברים המתוברים יהיו מסדרה 3000. חומר נדרש ASTM A105 GR-B.

4.5 כיפות לא תיוצרנה מיותר מ- 2 לוחות.

5. שלבי בדיקה במהלך העבודה

5.1 להלן שלבי האישורים והבדיקות המהווים חלק מתהליך הייצור:

א. בשלב מקדים, תועברנה לאישור המזמין תכניות (Shop Drawing). המשך לייצור מותנה בקבלת אישור המזמין.

ב. זיהוי חומרי הבניה – החומרים יזוהו עם תעודות הייצור של החומר. המספר המוטבע (סוג החומר ומספר החלק) יוקף במסגרת צבע צהוב על מנת להקל על זיהוי החלק בעל עת. מספר זה יועבר בשלמות על ידי הטבעה או בצורה אחרת, כפי שיוחלט על ידי המהנדס, לכל הפחים או החלקים האחרים החתוכים מהחלק שזוהה.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 150 of 158

ג. בדיקת מידות סופית – נפח המיכל הפנימי לא יקטן מהנפח המוגדר ולא יעלה על 5% מעבר לו. לא יותר מעל ל- 5% תוספת בקוטר/אורך המיכל הסופי.

ד. בדיקה חזותית של הגימור לאחר סיום כל הריתוכים.

ה. הכנת השטח לצביעה – כולל מדידת עובי השכבות תעשה בהתאם לדרישת מפרט הצבע הנ"ל.

ו. בדיקות בגמר הריתוך – אולטרסוני, צבע חודר, צילום רדיוגרפי או חלקיקים מגנטים בהתאם למפורט בהמשך.

6. צביעה וציפוי

6.1 עבודות צבע

צביעת המיכל תבוצע לאחר גמר כל העבודות לפני מבחן הלחץ. כל הציוד, החומרים הדרושים לניקוי חול והצביעה, יסופקו על ידי היצרן ועל חשבונו.

6.2 הכנת שטח הצביעה

א. גמר עבודות מתכת: דרגה P3 לפי תקן ISO 8501-3 כולל ריתוכים מלאים וחלקים, הסרת כל נתזי הריתוך, עיגול כל הקצוות והפינות.

ב. ניקוי ראשוני: הסרת מלחים ושומנים, שטיפה במים חמים וקיטור בלחץ גבוה והסרת שומנים במדלל 1-32 או בסבון "אקוקלין 2230" תוצרת טמבור GES.

ג. הכנת שטח: ניקוי וחספוס אברסיבי על ידי התזת גרגירים לדרגה SA 2.5 לעומק חספוס של 80-50 מקרון לפי ISO 8501-1.

ד. חופשי מזיהומים נראים ולא נראים כמו: אבק, שמן, גריז, עיבוי ומלחים.

ה. נישוב באוויר נקי ויבש חופשי משמן ומים, ושאיבת אבק.

ו. בדיקת אבק עם סרט שקוף (ISO 8502-3): מוליכות מקסימלית מתאימה ל- 20 mg/m² NaCl.

6.3 טיפול בצבעים

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט:		מספר פרויקט:		מספר מסמך:	
פרוייקט רציפות תפקודית		1-033-001		001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה:	
				P0	
				מוד:	
				151 of 158	

א. כל מערכות הצבעים המתוארות להלן מתבססות על מערכות צבע של חברת טמבור. היצרן רשאי להציע מערכת צבע שוות ערך לזאת המוצגת במפרט – מותנה באישור המזמין.

ב. כל מערכת הצבע והמדללים יהיו מיצרן אחד.

ג. הטיפול בצבעים יהיה לפי הוראות היצרן.

ד. כל צבע ידולל רק במדלל המומלץ לצבע המתאים על ידי היצרן.

ה. במקרה של שימוש בצבעים דו מרכיבים, יש להקפיד על היחס הנכון בין החלקים בשעת ערבובם.

6.4 מערכות צבע

א. צביעת פנים המיכל הפנימי (Inner Tank):

מיקום במערכת	שם המוצר	תיאור כללי	זמן המתנה לשכבה הבאה (שעות) ב- 25 מעצ	עובי יבש מיקרון
שכבה ראשונה	צבע אקופוקסי 80 אלומיניום	צבע יסוד אפוקסי נגד קורוזיה	24 שעות מינימום 30 יום מקסימום	80 מינימום 100 מקסימום
שכבה שנייה	צבע אפוקסי קשיר 88	צבע אפוקסי המיועד לעמידות במים וכימיקלים	16 שעות מינימום 24 שעות מקסימום	120 מינימום 150 מקסימום
STRIP COAT	צבע אקופוקסי 80 אלומיניום	צבע אפוקסי המיועד לעמידות במים וכימיקלים	24 שעות מינימום 30 שעות מקסימום	60 מינימום 80 מקסימום
שכבה שנייה	צבע אפוקסי קשיר 88	צבע אפוקסי המיועד לעמידות במים וכימיקלים	16 שעות מינימום 24 שעות מקסימום	120 מינימום 150 מקסימום
סה"כ עובי בכל נקודה לא כולל באזורי STRIP COAT				320 מינימום 400 מקסימום

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 152 of 158

ב. צביעת הדופן החיצונית של המיכל, הנמצאת במגע עם הקרקע:

מיקום במערכת	שם המוצר	תיאור כללי	זמן המתנה לשכבה הבאה (שעות) ב- 25 מעצ	עובי יבש מיקרון
שכבה ראשונה	צבע אקופוקסי 80	צבע יסוד ועליון אפוקסי רב מוצקים נגד קורוזיה	24 שעות מינימום 30 יום מקסימום	80
שכבה שנייה	צבע אפוטראן 400 SF	צבע אפוקסי המיועד לעמידות מעולה בסביבה תת קרקעית	16 שעות מינימום 24 שעות מקסימום	200-250
שכבה שנייה	צבע אפוטראן 400 SF	צבע אפוקסי המיועד לעמידות מעולה בסביבה תת קרקעית	16 שעות מינימום 24 שעות מקסימום	480 מינימום

ג. צביעת דפנות פנימיות (ללא חשיפה לדלק וסביבה תת קרקעית):

מיקום במערכת	שם המוצר	תיאור כללי	זמן המתנה לשכבה הבאה (שעות) ב- 25 מעצ	עובי יבש מיקרון
שכבה ראשונה	צבע אקופוקסי 80 בגוון אפור בהיר RAL 7035	צבע יסוד ועליון אפוקסי רב מוצקים נגד קורוזיה	24 שעות מינימום 30 יום מקסימום	120
STRIP COAT	צבע אקופוקסי 80 בגוון אפור כהה RAL 7037	צבע יסוד ועליון אפוקסי רב מוצקים נגד קורוזיה	24 שעות מינימום 30 יום מקסימום	60
שכבה שנייה	צבע אקופוקסי 80 בגוון אפור כהה RAL 7037	צבע יסוד ועליון אפוקסי רב מוצקים נגד קורוזיה	24 שעות מינימום 30 יום מקסימום	120
סה"כ עובי בכל נקודה לא כולל באזורי STRIP COAT				240 מינימום

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 153 of 158

ד. גוון הצביעה לדופן החיצונית של המיכל החיצוני תקבע בתיאום עם המזמין.

ה. מכון שריתוכים, זוויות ושפות הקונסטרוקציה הינם אזורים עם קשיי גישה מבחינת הצביעה – יש ליישם מעליהם שכבה נוספת בהברשה בלבד בעובי יבש מינימלי הנדרש בסעיף של ה- STRIP COAT.

ו. היישום הכללי בהתזת איירלס – בהתאם להוראות שבעלוני הטכניים של הצבעים.

ז. אחרי יישום של כל שכבה יש להפעיל אוורור נאות בתוך המיכלים להוצאת המדללים של השכבה לפני יישום השכבה הבאה.

7. מבחנים ובדיקות לאחר הרכבת המיכלים

7.1 בדיקות ללא הרס (הבדיקה הרדיוגרפית)

א. לא יוגש שום קטע לבדיקה הרדיוגרפית לפני ניקוי מדוקדק של אזור הריתוך כולל השחזות מילוי בריתוך והחלקת הריתוך עצמו (לפי הצורך) בכל מקום שפגמים על פני השטח יכולים להפריע לפענוח הרדיוגרמה.

ב. בתום ההכנה יהיה הקטע לצילום כך שעל גבי הרדיוגרמה לא יופיעו פגמים בלתי קבילים כגון חורים ללא מילוי, הצתות קשת, תלישות, פגמי חריץ וכד'.

ג. בדיקת על הרס מתייחסת לנתונים הפנימיים הבאים:

(1) נקבוביות פנימיות

(2) חדירת חומר זרים לחומר הריתוך

(3) שלמות בין שכבות הרתך עצמן ובין חומר הבסיס

(4) חדירה מלאה

(5) סדקים

ד. הפגמים המותרים יהיו כמצוין ובהסתמך על תקן API 1104

ה. היקף הצילומים יהיה לפחות כמתואר להלן:

(1) 2% מכלל תפרי ההשקה

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 154 of 158

(2) 50% בחיבורי T

- א. כדרישות מינימום עבור קביל/נדחה לגבי נקבוביות כולל מקרים של צילום חלקי (SPOT) ישמשו טבלאות התקן או הוראות אחרות לרמה של 100% צילום.
- ב. אם בבדיקה הרדיוגרפית הראשונה יעלה אורך הריתוכים שנמצאו בלתי קבילים על 5% ייחשב טיב הריתוך כפגום – נדרש ביצוע צילומים נוספים, תיקון המקומות הפגומים ועריכת צילומים חוזרים.
- ג. אם יתברר כי גם בצילומים הנוספים אחוז האורך הפגום של הריתוך הוא אמעל ל- 5%, יבוצעו צילומים של 100% של הריתוכים בבדיקה סופית, ואם גם כאן יעלה אורך הריתוכים הפגומים על 5% מהאורך הכללי, ייחשב הדבר כהפרת החוזה באשמת היצרן והחברה רשאית לנקוט בכל האמצעים העומדים לרשותה כתוצאה מקביעה זו.
- ד. חובת היצרן להראות את הרדיוגרמות ואת הדו"חות עם הערכת טיב הריתוכים למזמין.
- ה. ייתכן והמזמין ישלח בודק ב.ל.ה מטעמו ובאחריות היצרן לסייע לבודק זה ככל הנדרש.

7.2 בדיקת אוזני הרמה (Lift lugs)

נדרש לבצע בדיקת הרמה של המיכל השלם למשך 10 שניות. בדיקה זו תבוצע פעמיים. לאחר הבחינה תבוצע בדיקת נזילות כפי שמפורטת בהמשך.

7.3 בדיקות נזילות

- א. בדיקת נזילות עבור דפנות המיכל (פנימית וחיצונית) תבוצע עי מבחן לחץ אויר עם בועות סבון – לחץ יתר 3-5 psig.
- ב. לאחר הרכבת המיכל השלם, תבוצע בדיקה נוספת למיכל הפנימי – בדיקת דליפות עי הגברת הלחץ ל- 5 psig ושמידתו למשך שעה אחת ללא ירידה.
- ג. במקביל לבדיקה בסעיף ד', ייבדק גם המיכל החיצוני ע"י הגברת הלחץ ל- 5 psig ותבוצע בדיקת דלף ע"י שימוש בבועות סבון.
- ד. כל דליפה שתמצא, תתוקן ע"פ דרישות התקן ויידרש לבצע בדיקות סעיפים ג – ה מחדש.

8. שילוט

		תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית		מספר פרויקט: 1-033-001		מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	
				מהדורה: P0	אמור: 155 of 158

על המיכל יוצב שלט מפלב"ם SS 316, בעובי 3 מ"מ.

השלט יכלול את הנתונים הבאים:

- א. מספר הציוד של המזמין
- ב. שם היצרן ומענו
- ג. מס' הסידורי של המיכל (מס' היצרן)
- ד. חודש ושנת ייצור.
- ה. נתונים אחרים כגון: נפח (בליטרים) ונתוני הכנות ובדיקה.
- ו. עומק התקנה מקסימלי

9. תיעוד

היצרן יעביר למזמין וכחלק ממחירי היחידה, תיק ייצור של המיכל ובכלל זאת תכנית AS MADE אישור מכון התקנים לייצור המיכל, בדיקתו והתאמתו לנדרש ובדיקות שנעשו במיכל. המזמין יאשר כחלק ממחירי היחידה את תכניותיו אצל מכון התקנים בהתאם לתקן הנדרש.

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מהדורה: P0	אמוד: 156 of 158

תשתיות אנרגיה בע"מ
קו מוצרי דלק בע"מ

נספח מס' 10

MTO - רשימת אביזרי צנרת ומכשור

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל		
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מזהירה: P0 אמוד: 157 of 158

PRMS באר טוביה

		LIST OF MATERIALS AND PARTS						PROJECT: תחנות פקודית PROJECT No: 1-033-001 SUBJECT: PRMS BEER TOVIA IPM Document No: 001-BAR-MAN-MTO-028		By: B.L. Check: B.L. Rev: 0 Date: 17/07/23	
Item No.	Description	Size	Rating	Unit	Qty	Supplied by	Remarks				
1	pipe 4 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.250 inch PSL2 WITH COATING Polyethylene THK= 3 mm, acc to spec	4"	0.35MM=SCH 40	m	12	PEI					
2	pipe 10 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.438 inch PSL2 WITH COATING Polyethylene THK= 3 mm, acc to spec	10"	11.1MM=SCH XS	m	24	PEI					
3	pipe 8 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.438 inch PSL2 WITH COATING Polyethylene THK= 3 mm, acc to spec	8"	9.5MM=SCH 80	m	36	PEI					
4	pipe 10 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.438 inch PSL2 , Bare, acc to spec	10"	11.1MM=SCH XS	m	12	PEI					
5	pipe 8 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.375 inch PSL2 , Bare, acc to spec	8"	9.5MM=SCH 80	m	60	PEI					
6	pipe 1/2" inch API 5L PSL2 sch 80, Bare	1/2"	sch 80	m	6	PEI					
7	pipe 3/4" inch API 5L PSL2 sch 80, Bare	3/4"	sch 80	m	6	PEI					
8	pipe 1 inch API 5L PSL2 sch 80, Bare	1"	sch 80	m	24	PEI					
9	pipe 2 inch API 5L PSL2 sch 80, Bare	2"	sch 80	m	30	PEI					
10	pipe 6 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.344 inch PSL2 , Bare, acc to spec	6"	8.7MM=SCH 80	m	18	PEI					
11	pipe 4 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.250 inch PSL2 , Bare, acc to spec	4"	0.35MM=SCH 40	m	24	PEI					
12	pipe 14 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.5 inch PSL2 , Bare, acc to spec	14"	12.7MM	m	6	PEI					
13	induction bend, R=50, 90° 10" API 5L X52 SMLS w.t.0.438 inch PSL2	10"	11.1MM	pc	3	PEI					
14	Elbow 90° 1" SCRD #3000 A105	1"	#3000	pc	15	PEI					
15	Elbow 90° 1" SW #3000 A105	1"	#3000	pc	15	PEI					
16	Elbow 90° 1" bw LR A234 WPR sch 80 c.s.	1"	sch 80	pc	17	PEI					
17	Elbow 90° 4" bw LR A234 WPR sch 80 c.s.	4"	sch 40	pc	8	PEI					
18	Elbow 45° 2" bw LR A234 WPR sch 80 c.s.	2"	sch 80	pc	1	PEI					
19	Elbow 45° 4" bw LR A234 WPR sch 80 c.s.	4"	sch 40	pc	1	PEI					
20	Elbow 90° 2" bw LR A234 WPR sch 80 c.s.	2"	sch 80	pc	10	PEI					
21	Elbow 45° 6" bw LR A234 WPR sch 80 c.s.	6"	sch 80	pc	2	PEI					
22	Elbow 90° 6" bw LR A234 WPR sch 80 c.s.	6"	sch 80	pc	7	PEI					
23	Elbow 90° 8" bw LR A234 WPR sch 80 c.s.	8"	sch 80	pc	15	PEI					
24	concentric reducer ASME B16.5 A105 we 2"1 inch sch 80	2"X1"	sch 80	pc	3	PEI					
25	concentric reducer ASME B16.5 A105 we 8"8 inch sch XS	8"X8"	sch XS	pc	2	PEI					
26	eccentric reducer ASME B16.5 A105 we 4"2 inch sch XS	4"X2"	sch XS	pc	2	PEI					
27	eccentric reducer ASME B16.5 A105 we 16"12 inch sch XS	14"X10"	sch XS	pc	1	PEI					
28	Blind Flange ASTM B 16.5 A105 2 inch r.f.#150	2"	#150	pc	2	PEI					
29	FIGURE-8 BLANK ASTM B 16.48 A105 8 inch r.f.#800	8"	#800	pc	1	PEI					
30	FIGURE-8 BLANK ASTM B 16.48 A105 8 inch r.f.#150	8"	#150	pc	1	PEI	IPM כיסא ע"י תחנת הנה				
31	Blind Flange ASTM B 16.5 A105 6 inch r.f.#800	6"	#800	pc	1	PEI	IPM כיסא ע"י תחנת הנה				
32	Blind Flange ASTM B 16.5 A105 6 inch r.f.#150	6"	#150	pc	2	PEI					
33	Blind Flange ASTM B 16.5 A105 4 inch r.f.#150	4"	#150	pc	2	PEI					
34	Blind Flange ASTM B 16.5 A105 16 inch r.f.#800	14"	#800	pc	1	PEI					
35	Flange ASTM B 16.5 A105 6 inch w.n.r.f.#150 neck sch xs	6"	sch XS	pc	9	PEI					
36	Flange ASTM B 16.5 A105 6 inch w.n.r.f.#800 neck sch XS	6"	sch XS	pc	11	PEI					
37	Flange ASTM B 16.5 A105 8 inch w.n.r.f.#150 neck sch 80	8"	sch 80	pc	11	PEI					
38	Flange ASTM B 16.5 A105 8 inch w.n.r.f.#800 neck sch 80	8"	sch 80	pc	10	PEI					
39	Flange ASTM B 16.5 A105 2 inch WN.r.f.#150 neck sch 80	2"	sch 80	pc	9	PEI					
40	Flange ASTM B 16.5 A105 2 inch WN.r.f.#800 neck sch 80	2"	sch 80	pc	9	PEI					
41	Flange ASTM B 16.5 A105 4 inch w.n.r.f.#150 neck sch XS	4"	sch XS	pc	5	PEI					
42	Flange ASTM B 16.5 A105 12 inch w.n.r.f.#800 neck sch XS	10"	sch XS	pc	8	PEI					
43	Flange ASTM B 16.5 A105 16 inch w.n.r.f.#800 neck sch XS	14"	sch XS	pc	1	PEI					
44	Offsize Flange ASTM B 16.5 A105 8 inch w.n.r.f.#300 neck sch 80	8"x1/2"x8"x1/2"	sch 80	pair	1	CONTRACTOR					
45	Tredolet ASME B-1.20.1 A-105N 6-10"1 inch npt #3000	6-10"X1"	3000	pc	14	PEI					
46	WELDOLET, BW, A-105N 16"X1" sch80	14"X1"	sch 80	pc	3	PEI					
47	WELDOLET, BW, A-105N 16"X2" sch80	14"X2"	sch 80	pc	1	PEI					
48	HALF COUPLING, FULL BORE 1/2" #3000, A105N	1/2"	#3000	pc	4	PEI					
49	Equal tee os A234 WPR sch 40 2 inch, we	2"X2"X2"	sch 80	pc	3	PEI					
50	Equal tee os A234 WPR sch 40 4 inch, we	4"X4"X4"	sch 40	pc	2	PEI					
51	HALF COUPLING, FULL BORE 1" #3000, A105N	1"	#3000	pc	4	PEI					
52	Equal tee os A234 WPR sch 40 6 inch, we	6"X6"X6"	sch 40	pc	2	PEI					
53	BLEED RING 4", #800, BLEED 3/4" NPT, A105N	4"X3/4"	#800	pc	1	PEI					
54	Equal tee os A234 WPR sch 80 8 inch, we	8"X8"X8"	sch 80	pc	4	PEI					
55	Reducer tee ASME B 16.9 A234 WPR sch 80, 12 " 8" 12 inch, we	10"X8"X10"	sch 80	pc	3	PEI					
56	Reducer tee ASME B 16.9 A234 WPR sch 80, 12 " 8" 12 inch, we	10"X8"X10"	sch 80	pc	1	PEI					
57	Reducer tee ASME B 16.9 A234 WPR sch 80, 2 " 1 " 2 inch, we	2"X1"X2"	sch 80	pc	5	PEI					
58	Reducer tee ASME B 16.9 A234 WPR sch XS, 8 " 4" 8 inch, we	8"X4"X8"	sch XS	pc	2	PEI					
59	Reducer tee ASME B 16.9 A234 WPR sch STD, 4 "2 "4 inch, we	4"X2"X4"	sch STD	pc	4	PEI					
60	Reducer tee ASME B 16.9 A234 WPR sch STD, 8 " 8" 8 inch, we	8"X8"X8"	sch STD	pc	5	PEI					
61	Gasket klingent o408, 2mm, 2 Inch #150 or equivalent	2"	#150	pc	20	PEI					
62	spiral wound gasket acc. To ASME B 16.20graffit filledos centeringss inner ringfor RF flange 2" 800#	2"	#800	pc	12	PEI					
63	spiral wound gasket acc. To ASME B 16.20graffit filledos centeringss inner ringfor RF flange 4" 800#	4"	#800	pc	3	PEI					
64	spiral wound gasket acc. To ASME B 16.20graffit filledos centeringss inner ringfor RF flange 6" 800#	6"	#800	pc	20	PEI					
65	spiral wound gasket acc. To ASME B 16.20graffit filledos centeringss inner ringfor RF flange 8" 800#	8"	#800	pc	14	PEI					
66	spiral wound gasket acc. To ASME B 16.20graffit filledos centeringss inner ringfor RF flange 10" 800#	10"	#800	pc	10	PEI					

	תחנות PRMS IPM BEER TOVIA עבודות הנדסה אזרחית צנרת וחשמל		
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-ESC-REP-004	מזהורה: P0 אמוד: 158 of 158

67	spiral wound gasket acc. To ASME B 16.20graft filledos centeringss inner ringfor RF flange 14" 600#	14"	#600	pc	2	PEI	
68	spiral wound gasket acc. To ASME B 16.20graft filledos centeringss inner ringfor RF flange 1" 600#	1"	#300	pc	2	PEI	
69	Gasket klingent 0408, 2mm, 8 Inch #300 or equivalent	8"	#300	pc	3	PEI	
70	Gasket klingent 0408, 2mm, 4 Inch #150 or equivalent	4"	#150	pc	6	PEI	
71	Gasket klingent 0408, 2mm, 6 Inch #150 or equivalent	6"	#150	pc	18	PEI	
72	Gasket klingent 0408, 2mm, 8 Inch #150 or equivalent	8"	#150	pc	30	PEI	
73	ASTM A193 B7, 5/8" x 5" STUD BOLT B7/2H	5/8" x 5"		set	8	PEI	1"-600#
74	ASTM A193 B7, 5/8" x 4" STUD BOLT B7/2H	5/8" x 4 1/2"		set	68	PEI	2"-150#
75	ASTM A193 B7, 5/8" x 4 1/2" STUD BOLT B7/2H	5/8" x 4 1/2"		set	40	PEI	4"-150#
76	ASTM A193 B7, 5/8" x 5 1/2" STUD BOLT B7/2H	5/8" x 5 1/2"		set	64	PEI	2"-600#
77	ASTM A193 B7, 3/4" x 5 1/2" STUD BOLT B7/2H	3/4" x 5"		set	56	PEI	8"-150#
78	ASTM A193 B7, 3/4" x 5 1/2" STUD BOLT B7/2H	3/4" x 5 1/2"		set	160	PEI	8"-150#
79	ASTM A193 B7, 7/8" x 7" STUD BOLT B7/2H	7/8" x 7"		set	8	PEI	4"-600#
80	ASTM A193 B7, 7/8" x 8 1/2" STUD BOLT B7/2H	7/8" x 8 1/2"		set	8	PEI	4"-600# BLEED RING
81	ASTM A193 B7, 1" x 8 1/2" STUD BOLT B7/2H	1" x 8 1/2"		set	166	PEI	8"-600#
82	ASTM A193 B7, 1 1/8" x 12" STUD BOLT B7/2H	1 1/8" x 12"		set	12	PEI	600# 8" לומס
83	ASTM A193 B7, 1 1/8" x 10 1/2" STUD BOLT B7/2H	1 1/8" x 10 1/2"		set	128	PEI	8"-600#
84	ASTM A193 B7, 1 1/4" x 10 1/2" STUD BOLT B7/2H	1 1/4" x 10"		set	100	PEI	10"-800#
85	ASTM A193 B7, 1 1/2" x 11 1/2" STUD BOLT B7/2H	1 3/8" x 11"		set	20	PEI	14"-600#
86	1" NIPPLE PIPE SEAMLESS Sch 160 A106 Gr.B L=6" (T/T) NPT	1"	#3000	pc	48	PEI	
87	1/2" ELBOW 90 NPT #3000 A105	1/2"	#3000	pc	10	PEI	
88	1/2" PLUG NPT 3000# A105	1/2"	#3000	pc	10	PEI	
89	3/4" PLUG NPT 3000# A105	3/4"	#3000	pc	5	PEI	
90	1" PLUG NPT 3000# A105	1"	#3000	pc	5	PEI	
91	3/4" CAP NPT 3000# A105	3/4"	#3000	pc	5	PEI	
92	1/2" TEE EQ NPT #3000 A105	1/2"	#3000	pc	20	PEI	
93	3/4" TEE EQ NPT #3000 A105	3/4"	#3000	pc	10	PEI	
94	1" TEE EQ NPT #3000 A105	1"	#3000	pc	10	PEI	
95	1/2" HEX. SHORT NIPPLE T/T #3000 NPT	1/2"	#3000	pc	56	PEI	
96	1"x3/4" HEX. BUSHING NPT 3000# A105	1"x3/4"	#3000	pc	13	PEI	
97	1"x1/2" HEX. BUSHING NPT 3000# A105	1"x1/2"	#3000	pc	10	PEI	
98	1/2" UNION NPT #3000 A105	1/2"	#3000	pc	10	PEI	
99	1" UNION NPT #3000 A105	1"	#3000	pc	12	PEI	
100	3/4" CAP NPT 3000# A105	3/4"	#3000	pc	5	PEI	
101	1/2" NIPPLE PIPE SEAMLESS Sch 160 A106 Gr.B L=4" (T/T) NPT	1/2"	sch 160	pc	60	PEI	
102	3/4" NIPPLE PIPE SEAMLESS Sch 160 A106 Gr.B L=4" (T/T) NPT	3/4"	sch 160	pc	12	PEI	
103	3/4" ELBOW 90 NPT #3000 A105	3/4"	#3000	pc	2	PEI	
104	DEARTOR-VDR-7D	8"8"	#150	pc	1	PEI	3010
105	8" FILTER GLS Series Strainers Model GLS-170/240, 500 m3/h	8"	#150	pc	1	PEI	309
106	8" TURBINE FLOWMETER	8"	#150	pc	1	PEI	3014
107	Pressure relief valve s.p 8.5 bar	6"x4"	#600	pc	1	PEI	PRV 204
108	Safety Relief Valves – spring loaded	17"x3/4"	#600	pc	3	PEI	PSV-208,PSV208,PSV207
109	Safety Relief Valves – spring loaded	17"x3/4"	#150	pc	2	PEI	PSV-205, PSV-210
110	check valve 8inch API 6D, rf #600	8"	#600	pc	1	PEI	CH-250
111	check valve 8inch API 6D, rf #150	8"	#150	pc	1	PEI	CH-200
112	Pressure Reducing Control Valve s.p 6.5 bar	6"	#600	pc	1	PEI	PCV-201
113	Differential control valves s.p 6.5 bar	6"	#600	pc	1	PEI	PCV-202
114	BALL VALVE FULL BORE D.B.B. 10 inch #600 HAND OPERATED ACCORDING TO SPEC	10"	#600	pc	2	PEI	HV-130, HV-112
115	BALL VALVE FULL BORE D.B.B. 8 inch #600 HAND OPERATED ACCORDING TO SPEC	8"	#600	pc	2	PEI	HV-107
116	BALL VALVE FULL BORE D.B.B. 6 inch #150 HAND OPERATED ACCORDING TO SPEC	6"	#600	pc	3	PEI	HV-110, HV-111, HV-131
117	BALL VALVE FULL BORE D.B.B. 4 inch #150 HAND OPERATED ACCORDING TO SPEC	4"	#150	pc	1	PEI	HV-121
118	BALL VALVE FULL BORE D.B.B. 8 inch #150 HAND OPERATED ACCORDING TO SPEC	8"	#150	pc	2	PEI	HV-108 HV-101
119	GATE VALVE, 10" #600 parallel expanded, FE, DB&B, With ROTOR Electric actuator	10"	#600	pc	1	PEI	MV-109
120	GATE VALVE 6" #600 parallel expanded, FE, DB&B, With ROTOR Electric actuator	6"	#600	pc	2	PEI	MV123 MV-105
121	GATE VALVE 8" #600 parallel expanded, FE, DB&B, With ROTOR Electric actuator	8"	#600	pc	2	PEI	MV-117, MV-250
122	BALL VALVE FULL BORE, 8 inch #150 HAND OPERATED, Electric actuator	8"	#150	pc	1	PEI	רכשת מ"ר תחנת הכח MV-200
123	GATE VALVE 8" #150 parallel expanded, FE, DB&B, With ROTOR Electric actuator	8"	#150	pc	1	PEI	MV-116
124	GATE VALVE 4" #600 parallel expanded, FE, DB&B, HAND OPERATED ACCORDING TO SPEC	4"	#600	pc	1	PEI	HV-103
125	GATE VALVE 4" #150 parallel expanded, FE, DB&B, HAND OPERATED ACCORDING TO SPEC	4"	#150	pc	1	PEI	HV-102
126	Ball valve 2" #150 RF Hand operated	2"	#150	pc	6	PEI	HV113,MV-118,HV119,HV120,HV122,HV223
127	Ball valve 2" #600 RF Hand operated	2"	#600	pc	4	PEI	HV-218,HV219,HV-212,HV220
128	Ball valve 1 inch, #600, se, npt	1"	CL800	pc	22	PEI	
129	Ball valve 3/4 inch, #600, se, npt	3/4"	CL800	pc	2	PEI	
130	Ball valve 1/2 inch, #600, se, npt	1/2"	CL800	pc	34	PEI	
131	MONOLITING INSULATION JOINT	10"	PN100	pc	1	PEI	
132	MONOLITING INSULATION JOINT	8"	PN100	pc	4	PEI	
133	MONOLITING INSULATION JOINT	4"	PN100	pc	2	PEI	
134	12MM PLATE 1000'3000MM, ST 37-2			pc	1	CONTRACTOR	
135	50'6MM ANGLE, EQUAL, RST37-2			M	6	CONTRACTOR	
136	IPN-120 JOIST, DIN 17100 UST 37-1			M	6	CONTRACTOR	
137	8" CLAMP STANDARD 2 HOLES ST-37			pc	6	CONTRACTOR	
138	8" CLAMP STANDARD 2 HOLES ST-37			pc	8	CONTRACTOR	
139	10" CLAMP STANDARD 2 HOLES ST-37			pc	3	CONTRACTOR	
140	PIG-SIG, V-SCRAPER PASSAGE INDICATOR WITH TREAD - 0 - RING NIPPLE	1"	T.D WILLIAMSON	pc	1	CONTRACTOR	
141	Closure clamp handle	14"	T.D WILLIAMSON - #600	pc	1	CONTRACTOR	
142	TAPE INNER DENSO DENSOLEN -N60 CORE DIAMETER 41mm	100mm x 10m	DENSO	rol	10	CONTRACTOR	
143	TAPE OUTER DENSO DENSOLEN -S20 CORE DIAMETER 41mm	100mm x 24m	DENSO	rol	10	CONTRACTOR	
144	DENSOLEN PRIMER HT FOR ITEM 21		DENSO	liter	3	CONTRACTOR	
145	MARKING TAPE RED / WHITE Width 7 cm		T.D WILLIAMSON	m	40	CONTRACTOR	