
	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמיד: 1 of 133

סימוכין : #276463

תשתיות אנרגיה בע"מ



פרוייקט מס' : 2533

**פרוייקט רציפות תפקודית
 מקטע רמת חובב-ערוער
 הנחת מקטעי צנרת דלק "12 בתחום רצועת תמ"א א/3/37**

תכנון: ברן ישראל בע"מ

הרצליה, יוני 2021

P0	For Comments	15.08.21	N.Z.	N.Z.	I.A.	
Revision	Status	Date	Created	Checked	Approved	Remarks



	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 2 of 133

תוכן העניינים



4.1	תאור העבודות ושלבי ביצוע
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	מפרט טכני לעבודות צנרת
4.11	עבודות הכנה להגנה קתודית
4.12	מפרט טכני לעבודות הנדסה אזרחית ומסגרות חרש
4.13	אישורי עבודה בקרוב למתקן דלק
4.14	אספקת מים
4.15	אספקת חשמל
4.16	עבודות בקרבת קווי דלק, קווי מים, כבלי תקשורת
4.17	עבודות על קווי דלק הפועלים ובקרבתם, אמצעי זהירות, בטיחות, ביטחון
4.18	תמרורים, שלטי אזהרה
4.19	תוכניות בדיעבד (AS MADE)

נספחים

- נספח מס' 1 – טופסי בטחון
- נספח מס' 2 – תקציר הוראות בטיחות
- נספח מס' 3 – מפרט סטנדרטי הוצאת דצמבר 2001
- נספח מס' 4 – מפרט כללי לביצוע מדידות
- נספח מס' 5 – מפרטים טכניים להגנה קתודית (במסגרת תוכניות לביצוע)
- נספח מס' 6 - הוראות נספח איכות סביבה 5-408
- נספח מס' 7 – מפרט לקידוח HDD

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 3 of 133

נספח מס' 8 – מפרט לביצוע עבודות חשמל, מכשור ובקרה ולתכנון, ייצור ואספקת
 לוחות חשמל (שוחת ערוער).
 נספח מס' 9 – מפרט צבע לצנרת דלק
 נספח מס' 10 – MTO אביזרי צנרת
 נספח מס' 11 – מפרטים עטיפת DENSO
 נספח מס' 12 – דוח ייעוץ גיאוטכני ראשוני למקטעים 3+4
 נספח מס' 13 – נספח אקולוגי
 נספח מס' 14 – סקר עצים קו דלק אשל הנשיא-מישור רותם
 נספח מס' 15 – נספח סביבתי להקמה

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 4 of 133</p>

חלק 4 - המפרט הטכני

4.1 תיאור העבודות 4.1.1 כללי

א. המכרז / חוזה הנ"ל מתייחס לעבודות הנחת קו דלק "12 בתוואי אשל – מישור רותם. ממסוף הר נעים ועד לערוער, והקמת שוחות ניתוב על התוואי. המקטעים מוגדרים כתת-מקטעים 3 ו-4 בתוואי זה. בהתאם לחלוקה הבאה:
מקטע מספר 3 - מאזור תחנת הר נעים מערבית לכביש 40 עד איזור שוחת רמת בקע צפונית לגדר רמת בקע. אורך המקטע כ- 14.8 ק"מ
מקטע מספר 4 - מאזור שוחת רמת בקע עד איזור שוחת ערוער מזרחית לכביש 25. אורך המקטע כ- 9.2 ק"מ
במסגרת שדרוג המערכת הארצית בפרויקט רציפות תפקודית ליח"פים,

תכולת העבודות במכרז/חוזה זה כוללות:



- עבודות להנחת צנרת אורכית.
 - עבודת הנדסה אזרחית, בינוי ופיתוח שטח
 - עבודות חשמל – נספח מס' 8 עבודות החשמל בשוחת רמת בקע, לא יבוצעו במסגרת מכרז זה.
 - עבודות להגנה קטודית – נספח מס' 5
 - עבודות להנחת סיב אופטי
- תיאור העבודות מפורט בתתי סעיפים לכל פרק רלוונטי ולסוג העבודה הנדרש.

ב. העבודה כוללת:

מקטע 3:
הנחת קטע קו דלק "12 לאורך של כ- 14,880 מ'. התוואי מתחיל בסמוך לכביש 40 וכולל חציית קווי תשתית וחציית כביש 40 בקידוח HDD, לאורך התוואי קיימים חציית קווי תשתיות, ונחלים, קיימים מספר קידוחי HD נוספים עם שרוול, ומספר קידוחי HDD ללא שרוול. הקמה והתחברות לשוחות ניתוב רמת בקע שתוקם במסגרת הפרויקט בגודל של 70 מ"ר.

מקטע 4:



הנחת קטע קו דלק "12 לאורך של כ- 9,200 מ' משוחת ניתוב רמת בקע – ועד לשוחת ערוער, שתוקם במסגרת העבודה וכולל קידוח HDD, וחפירה להנחת שרוול "24 ספייר לאורך התוואי בחציית כביש עתידי, חציית כבישי אספלט, קווי תשתיות, והתחברות לשוחת ערוער שתוקם במסגרת הפרויקט בגודל של 70 מ"ר.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר נוסף: 001-BAR-EPI-REP-008	מהורה: P0	אמוד: 5 of 133

ג. העבודה תבוצע לפי היתרי חפירה בתאום עם כל הגורמים הרלוונטיים.

4.1.2. שלבי ביצוע עיקריים להנחת קטע קו דלק "12" (מקטע 3) מנק' חיבור בסמוך לכביש 40 עד איזור תחנת רמת בקע בסמוך לגדר מערכת אלביט + (מקטע 4) מנק' חיבור בסמוך לשוחת רמת בקע עד איזור שוחת ערוער בסמוך לכביש 25

- העבודה כוללת הנחת קו דלק "12", באורך של כ- 24 ק"מ בתוך מסדרון תשתיות של רצועת תמ"א 3/37 א.
- א. סימון הכשרת שטח ברוחב רצועת עבודה עבור קו דלק לצורך ביצוע וסילוק פסולת למקום מאושר ע"י הרשויות.
- ב. באחריות הקבלן לבצע 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 (איתור התשתיות יבוצע עפ"י הנחיות בעלי התשתית וע"י חפירות גישוש ו/או שאיבות עפר).
- ג. סימון תוואי חדש של הקו על ידי מודד מוסמך כולל סימון נקודות כניסה ויציאה של קידוחים מתוכננים.
- ד. התקנת שרוולים בקוטר "24 בקידוח אופקי / חפירה פתוחה עבור קו הדלק "12", בחציית תשתיות כולל חפירת בורות קידוח וקבלה, יציקת רצפת בטון או ביצוע משטח ממצעים מהודקים בבור קידוח, אבטחת יציבות דפנות לרבות התקנת שיגומים, שאיבת מי תהום במידת הצורך, ביצוע קידוח, דחיקת צינורות שרוול לרבות ריתוך צינורות אוורור "2", מעברי קוטר "18 x "24 עם קטעי צינור "18 באורך 1 מ' בקצוות השרוול.
- ה. השחלת קו "12 בתוך שרוולים "24 כולל ריתוך צינורות, בדיקה רדיוגרפית של תפרים 100%, מבחן לחץ של הקטע, עטיפת ראשי ריתוך באמצעות אחת משתי מערכות העטיפה הבאה (אספקה ויישום העטיפות באחריות הקבלן):
- יצרן DENSOLEN S20 N60 - DENSO, היישום יבוצע לאחר שעובדי הקבלן הוכשרו ע"י היצרן לבצע את העטיפות.
- התקנת נעלי סמך על צינור הדלק, התקנת תמיכות מסוג "DIMEX" בקצוות השרוול, סגירת קצוות השרוול על ידי שרוולים מתכווצים בחום, בדיקה חשמלית להוכחת חוסר מגע בין צינור הדלק לבין צינור השרוול.
- ו. ביצוע קידוחים מתכווננים HDD לרבות בשרוולים במידה ויידרש, בחציות תשתית אחרות, הנחת קטע קו "12 מורכב מצינורות עטופים פוליפרופילן (3LPP), השחלת צינור בתוך הקידוח. העבודה כוללת הכנת תחנה לפרישת ציוד, הכנת קטע צינור "12, להשחלתו בתוך קידוח, תמיכות זמניות, תמיכות עם גלגלים, כיפוף קשתות, תכנון הקידוח ע"י הקבלן, אספקת מים, חומרים וציוד הנדרשים, תוכנית לאחר ביצוע לרבות חתך לאורך וביצוע טסט לחץ לצינור טרם השחלתו. על הקבלן להשחיל בנוסף לצינור פלדה, צינור HDFE בקוטר 50 מ"מ לטובת השחלת הסיב האופטי.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 6 of 133

הגנה מפני קורוזיה של ראשי ריתוך במקטע HDD תבוצע ע"י שימוש במערכת עטיפת ראשי ריתוך DENSOLID- HDD - DENSO, כאשר עובי העטיפה יהיה זהה לעובי העטיפה החרושתית של הצינור. לצורך ביצוע העטיפה הקבלן יבצע ניקוי חול לראשי ריתוך עפ"י דרישות היצרן והכנה של תבניות יציקה. היישום יבוצע לאחר שעובדי הקבלן הוכשרו ע"י היצרן לבצע את העטיפות. מפרט לביצוע קידוח HDD בנספח מס' 9.

ז. חפירת תעלות להנחת קטעים חדשים של הקווים כולל שמירת חלק עליון של הקרקע עד עומק כ- 30 ס"מ (Top – soil) בתוך רצועת עבודה ושימוש לשיקום לאחר מילוי תעלות למען הסר ספק יש להחזיר את השטח לקדמותו כולל הסדרת דרכי גישה.

ח. ריתוך צנרת של קטעים חדשים של קו הדלק 12" בדיקה רדיוגרפית של תפרים בהתאם למפרט בדיקות רדיוגרפיה והנחיות המפקח, על הקבלן נדרש להעביר לוח זמנים לביצוע צילומים בהתאם לקצב התקדמותו, הודעה תימסר למזמין 24 שעות לפני מועד בקשת הצילום, עטיפת ראשי ריתוך באמצעות העטיפה הבאה:

יצרן DENSO - DENSOLEN S20 N60 היישום יבוצע לאחר שעובדי הקבלן הוכשרו ע"י היצרן לבצע את העטיפות.

ט. הנחת קטע צינור 12" בתעלה לפי קווי גובה מתוכננים כולל שרוולים/פלטות הגנה באזור חציית רצועת קווי גז, הנחת שרוולים בחציית קווי מים של חברת מקורות במקרה של חציית קו המים מלמעלה או הנחת פלטות בטון במקרה של חציית קו מים של מקורות מלמטה, בחציית נחלים וואדיות, אם לא אמור אחרת בתוכניות.

י. 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.

יא. 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.

באחריות הקבלן לספק את החול האינרטי בהתאם לנתוני שיימסרו לידיו.

יב. ביצוע בדיקות DRAINAGE-TEST לקטעי קו חדש, לפני חיבור הצינור לקו קיים ובהמשך (ע"פ התוצאות ובמידה שהבדיקה נכשלה) בדיקת DCVG לקביעת מיקום הפגמים וביצוע תיקונים.



אם צריכת הזרם בבדיקת DRAINAGE-TEST יהיה קטן מ- 2.0 מיליאמפר לכל קטע חדש, לא יהיה צורך בבדיקת DCVG.

יג. מבחן לחץ ב- 125 bar במשך 24 שעות לקטע חדש של הקו, ריקון מים ע"י העברת מולוכים וייבוש הקטע.

יד. סגירת קצוות של קו 12" ע"י כיפה וחיבור זמני של הקו למערכת הגנה קטודית זמנית.

יט. חינקון לקטע חדש עד לחיבורו העתידי למערכת הארצית.

יז. ביצוע מדידת תוואי קו חדש (לפני מילוי תעלה) ע"י מודד מוסמך לצורך תוכנית עדות של העבודה.



	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	7 of 133

- יז. המשך מילוי חוזר עד 30 ס"מ מעל גובה הצינור של תעלת הקו החדש בחומר אינרטי והשלמת הגובה ע"י חומר מקומי עד לפני הקרקע הטבעי לרבות פריסת סרט זיהוי. הנחיות מילוי יבוצעו בהתאם לדוח יועץ הקרקע.
- יח. ביצוע עבודות הכנה להגנה קתודית.
- יט. אספקה והצבת שלטי אזהרה ועמודי סימון עפ"י מפרט המזמין.
- כ. החזרת שטח למצב קודם.
- כא. הכנת מסמכי עדות AS-MADE לכל עבודות הצנרת ולהגנה קתודית

שלבי ביצוע עיקריים לעבודות בניית שוחות ניתוב רמת בקע וערוער

4.1.3

1. הכשרת שטח עבודה ברוחב רצועת קווי דלק לצורך ביצוע העבודה וסילוק פסולת למקום מאושר ע"י הרשויות.
 2. ביצוע חפירות גישוש לחשיפת מכשולים, סימון תוואי קו קיים.
 3. סימון מיקום של השוחה החדשה על ידי מודד מוסמך.
 4. בניית שוחת מגופים על פי תוכניות בשלבים לפי החלטת הקבלן בהתאם לאישור מפקח ומנהל הפרוייקט.
 5. הסדרת שטח בחצר החיצונית, והסדרת שביל גישה לשוחה
 6. הצבת שלטי אזהרה ועמודי סימון.
 7. החזרת שטח למצב קודם.
 8. עבודות חשמל להזנת השוחה מחח"
- עבודות צנרת בשוחה (" צנרת עילית ") :**
- חפירת תעלות לקטעים חדשים של קו 12"
 - הכנה, התקנה וריתוך קטעי צנרת 12", חדשים בשוחה כולל ריתוך חיוצים ואוגנים.
 - בדיקה רדיוגרפיה של הריתוכים – 100% .
 - הרכבת מגוף 12" ומערכות משדרי לחץ לקטעים חדשים.
 - ביצוע מבחן לחץ לקטעי צנרת החדשים במצב מגוף – פתוח וסגור, לחץ – bar 125 תוך 4 שעות.
 - הרכבת קטעי צנרת חדשים מעל רצפת השוחה כולל התקנת תמיכות זמניות
 - ייצור והתקנת תמיכות צנרת קבועות בתוך השוחה.
 - עבודות להזנת חשמל בשוחת ערוער – **במסגרת מכרז זה לא יבוצעו עבודות חשמל בשוחת רמת בקע .**
- ביצוע עבודות הנדסה אזרחית :**
- עבודות איטום ובידוד - באחריות הקבלן לוודא עבודות אלו מול יועץ חיצוני בהתאם לתוכניות.
 - חפירה/חציבת בור לשוחה חדשה .
 - בניית השוחה החדשה לפי תוכנית בשלבים.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	8 of 133

- הכנת ביסוסים כולל החלפת קרקע/הידוק קרקע לפי דוח קרקע בהתאם לתוכניות – לשוחה , יסודות בודדים עבור הברז, יסודות הגדר ההקפית.
- ייצור מכסים, סולמות, גדר ושער במסגרייה והרכבה בשטח לפי תוכנית.
- ייצור והתקנת משטחי עבודה ומשטחי הליכה בתוך השוחה.
- סגירת מעברי קו דלק דרך קירות השוחה כמתוכנן כולל סגירת אטמים LINK SEAL .
- ביצוע עבודות איטום של שוחה – עפ"י תוכניות המזמין.
- יציקת תמיכות בטון לקווים.
- בניית גדר כולל שערים, יציקת יסודות, רצועת בטון לגדר וביצוע תיקוני צבע לעמודים ורשתות.
- ביצוע עבודות פיתוח שטח בחצר וסביב החצר של השוחה.
- ביצוע/הסדרת דרך גישה לשוחה .

עבודות כלליות:

- צביעת צנרת בתוך השוחה לפי מפרט צבע של תש"ן. – ראה נספח מס' 10
- עבודות הכנה להגנה קתודית – התקנה נקודת מדידה וחלוקת זרם כולל תא יחוס וחיבורים הנדרשים.
- עבודות להנחת סיב אופטי

עבודות חשמל (ראה מפרטים מיוחדים – נספח מס' 8) :

- ביצוע עבודות לפי תוכניות ומפרט טכני.
- במסגרת מכרז זה לא יבוצעו עבודות חשמל בשוחת רמת בקע .



4.1.4. אישורי עבודה בקרוב לתשתיות דלק

העבודות יבוצעו בתחום רצועת תמ"א 37/3/ב 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 "תשתיות אנרגיה בע"מ" "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. למען הסר ספק, עובד שלא יאושר ביחידת הביטחון לא יורשה לקחת חלק בעבודות ההקמה.

4.1.5. הוראות לביצוע עבודות

- 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. לצורכי קביעת

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 9 of 133

מיקום המתקנים הטמונים טרם ביצוע חפירות הגישוש, יספק הקבלן ויפעיל מכשיר לגילוי צינורות וכבלים, ויסמן את הצירים של קווים או כבלים אלה באמצעות יתדות.

ב. גילוי המכשולים יעשה ע"י חפירה בעבודות ידיים או באמצעות כלי חפירה זעירים, כדי לוודא את המיקום המדויק של הקווים הקיימים, מתקנים טמונים, קווים וכבלים מקבילים, קרובים או חוצים את הצנרת.

ג. תוצאות גילויים ידווחו למתכנן, על בסיס נתונים אלה יקבע המתכנן את מיקומם ועומקם הסופיים של צינור.

ד. על הקבלן לתאם עם בעלי תשתיות סמוכות לקו, מקומות חציות והתקרבות קווי גז, מים וביוב, רכבת ישראל כולל סימון מיקום כבלי תקשורת של הרכבת, כבלים של בזק, סלקום, הוט, כבלים של חברת חשמל אשר נמצאים בתוואי, מערכות השקיה של חקלאים וכו'.

ה. על בסיס תוצאות תיאומים אלה יפעל הקבלן לקבלת היתרי חפירה לצורך עבודות הנחת הצינור מכל הגופים הרלוונטיים. במידה ומתוך דרישות גופים אלה יידרשו שינויי תכנון – יעביר הקבלן שרטוט המתאר את השינוי, בצירוף RFI, לאישור המפקח והמתכנן.



ז. אתר התארגנות 1 של הקבלן – באזור חציית כביש 40 על הקבלן לתאם עם רשויות מקומיות ובעלי הקרקע מקומות מדויקים של שטחי התארגנות.

ח. יש לתאם דרכי גישה לשטחי העבודה לאורך התוואי ושטח הנחת ציוד לקידוחים עם בעלי הקרקע.

ט. בכל אורך התוואי יש לתאם את העבודות עם רט"ג, רשות העתיקות, רשות הניקוז וועדות אזרית. עבור אזורים בהם מצויים עתיקות, ידרש הקבלן לבצע חפירות חתך בליווי מפקח מרשות העתיקות. ממצאי הבדיקה עשויים לשנות את התכנון המקורי לחצייה באזור. על הקבלן להביא בחשבון כי שינויים אלו עשויים לקחת זמן מה, עד לעדכון התכנון ולקבלת האישור הסופי מרשות העתיקות לחציית האזור.

י. בסיום העבודה, על הקבלן לבצע החזרת כל שטחי העבודה ואתרי ההארגנות למצבם הקודם או למצב עפ"י הנחיות אדריכל נוף (דו"ח סביבתי) בכל אורך התוואי.

יא. על הקבלן לתאם את סדר העדיפויות בביצוע העבודה עם מנהל הפרויקט.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	10 of 133

4.2 נספחים

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

4.3 מפרטים סטנדרטיים



- א. עבודות, 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 וכד'. 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. (באחריות הקבלן לוודא הימצאות המסמך בידיו) האמור בסעיפים הבאים של המפרט, חלק 4, בא השלים, לפרט ולעדכן במידת הצורך את הכתוב במפרט בסטנדרטי 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 הכחול" של משרד השיכון והבינוי ואגף תכנון והנדסה מחלקת העבודות הציבוריות. "הספר הכחול" יחשב כמפרט טכני בלבד.

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 את ביצוע העבודות עם הגורמים המתאימים, להזמין מפקחים מטעם בעלי הנכס ולשלם את התשלומים הדרושים לפעולות הנ"ל. תשלומים אלה, אם ישולמו ע"י הקבלן, יוחזרו לקבלן כנגד הצגת קבלות.
- ב. כריתת עצים תבוצע בתיאום עם הקרן הקיימת לישראל. אגרות לקק"ל בגין כריתת עצים ישולמו ע"י המזמין.

4.5 תחום העבודה



- א. המזמין יבטיח לקבלן את זכות המעבר והשימוש ברצועת תמ"א א/3/37. שימוש בשטחים נוספים לפי תנאי אישור בעל השטח.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 11 of 133

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

4.6 אספקת חומרים וציוד

- א. הקבלן יספק את כל החומרים והציוד הדרושים לביצוע העבודות הקבועות והארעיות, לרבות חומרי בנייה, חומרי עזר, חומרי צביעה וציפוי, אלקטרודות וכו', למעט החומרים והציוד שעליהם מצוין ברשימות החומרים או בתוכניות שיופקו ע"י המזמין. החומרים והציוד אשר יסופקו ע"י המזמין סומנו ברשימות החומרים באותיות PEI.
- ב. התמורה עבור החומרים והציוד שבאספקת הקבלן נחשבת ככלולה במחירים 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 ואת 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 את אישור המפקח הן ביחס למקורות האספקה של החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב אותם החומרים. אולם אין באישור מקור החומרים ע"י המפקח לשמש כהוכחה 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 12% עבור הוצאות ורווח הקבלן.
- ז. באחריות הקבלן לבצע רישום מסודר ותיעוד תעודות טיב החומרים (צנרת) שיופקו לו ממחסן החברה. תעודות טיב החומרים יימסרו לקבלן מהמזמין, ובאחריותו לוודא כי כלל התעודות הנדרשות בידי. אחרת יודיע למזמין על חוסרים שיושלמו ע"י המזמין התיאום מול היצרן.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 12 of 133

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 ומנהל הפרוייקט מטעם המזמין יחליטו כיצד לנהוג בכל מקרה והחלטתם 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 מדידה וסימון ע"י הקבלן



א. התוואי יסומן על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן טרם ביצוע העבודות. 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 ידרש, יקבע הקבלן נקודות קבע נוספות, במקומות שיסומנו על ידי המפקח, מיתדות ברזל מבוטנות שממדיהם ומקומם ייקבעו ע"י המפקח.

ב. על הקבלן לבדוק את הגבהים הקיימים המסומנים בתוכניות. כל ערוער על הגבהים הקיימים המסומנים יוגש לא יאוחר 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.

ג. הקבלן יסמן קו אבטחה מקביל לצירים הנ"ל כנדרש בסעיף 3.2.3 של המפרט הסטנדרטי מס' ט - 2.

ד. מדידות התעלה עבור התוכניות בדיעבד תבוצע לאחר חפירת התעלה ולפני הורדת הצנרת לתעלה. אין להוריד צנרת לתעלה טרם קבלת אישור המפקח כי אכן נמדדה תחתית התעלה. מדידת הצינור תבוצע טרם הכיסוי.

ה. עבודות המדידה והסימון יבוצעו ויחתמו על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן שיאושר מראש על ידי המפקח. 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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 13 of 133



שיקבע המפקח. על הקבלן לפרק ולחדש את הסימון בכל עת שיידרש לעשות כך ע"י המפקח.

1. אספקה והתקנה של גידור זמני מגדר רשת, בגובה ומיקומים מתאימים לצד חפירת תעלות.

4.9 עבודות עפר

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.
- 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.
- הקבלן יפנה את כל עודפי העפר ופסולת החפירה/מילוי מהאתר למקום מורשה ומוסכם ע"י המפקח. פיני הפסולת כלול במחירי היחידה של עבודות החפירה והמילוי ולא תשולם שום תוספת עבור עבודה זו.
- החפירה תבוצע בידיים ו/או בציוד מכני לכל עומק ורוחב, כפי שיוסמן בתוכנית. לא תשולם תוספת לעבודות ידיים. כל עבודות החפירה תכלולנה תיקון סופי של תחתית החפירה והידוק תשתית בהידוק מבוקר לפני פריסת המילוי או יציקת בטונים.
- המילוי המובא יבוצע בהתאם לקווים, המפלסים והשיפועים שבתכניות ויהיה חומר מובא לאחר הבדיקות הנדרשות יבוצע אך ורק באישור המפקח ובהתאם למפורט בדו"ח הקרקע. 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.
- 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 14 of 133

- מידות העומק - ייחשבו מן המפלסים שצוינו 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 חפירת/חציבת תעלת צנרת

- א. לאחר זיהוי מקומם המדויק של הקווים וזיהוי כל שאר המכשולים יותר שימוש בציוד מכני לביצוע החפירה או החציבה לעומקים הרשומים בחתך לאורך שבתוכניות. עומק התעלה לא יהיה בשום מקרה קטן מהרשום בפרק 6.2.3 של מפרט סטנדרטי מס' סט – 2 המצורף כנספח מס' 3 למפרט טכני זה.
- ב. במקרה של חפירה בעומק 4.0 מטר או יותר על הקבלן לבצע את כל דרישות החוק בנוגע לחפירה עמוקה, כולל ביצוע תוכנית חפירה ע"י מהנדס מוסמך והגשתה לאישור המזמין

4.9.3 רוחב החפירות



רוחב החפירות להנחת צינורות יהיה כזה שיאפשר את ביצוע העבודות. רוחב תחתית התעלה לפי המפרט הסטנדרטי סט – 2, סעיף 6.2.1. בהעדר הנחיה אחרת, כאשר יבוצעו עבודות בתעלה, יהיה רוחב תחתית החפירה ברוחב צינור או שרוול ועוד 80 ס"מ מכל צד.

שיפוע דפנות החפירה ייקבעו על ידי הקבלן בהתאם להמלצות יועץ קרקע, בהתחשב בעומק וסוג הקרקע ובצורך להבטיח את יציבות הדפנות, ויאושרו מראש על ידי המפקח. עלות עבודות להבטחת יציבות דפנות כלולים במחירי יחידה ולא ישולמו בנפרד.

4.9.4 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 15 of 133



4.9.5 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. הצינורות יורדו לתעלה במכונות הנחה (pipe layers) מצוידות בגלגלות (cradles) או רצועות מתאימות ובאופן כזה שלא יגרמו מאמצי יתר ועיוותים לצינורות או נזק לעטיפה. מומלץ שהורדת קטעי הקו לתעלה תעשה ע"י שלוש מכונות כאשר המרחק בין כל שתיים מהן לא יעלה על 60 פעם קוטר הצינור (D x 60)
- ג. חציית צינורות וכבלים קיימים יבוצעו בעמקים המתחייבים מדרישות המפרט הסטנדרטי מס' סט- 2, סעיף 4.6.2. עומק ההטמנה של הצינורות והכבלים הקיימים יקבע באתר, לאחר ביצוע המתקנים הנ"ל.

4.9.6 מילוי חוזר

לאחר גמר ביצוע עבודות הנחת הקו, באישור המפקח ובהתאם למפורט בדו"ח הקרקע יבוצע מילוי חוזר של החפירה בשכבות כמפורט להלן:

- א. תרופד תחתית התעלה 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.
- ב. מילוי חוזר מעל שכבת חול יבצעו מעפר מקומי, שהוצא מהחפירה, מהודק בשכבות עד פני הקרקע הטבעי ע"פ דוח יועץ קרקע. שכבת top-soil תוחזר ל – 30 ס"מ האחרונים מפני הקרקע
- ג. 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 חרסית עד 2% .
- ד. בנוסף לחול, באחריות הקבלן לבצע מבחן – מדידת התנגדות ב – SOIL BOX במצב רטוב. ערך התנגדות - מעל 10,000 OHM/CM התוצאות ישלחו למנהל הפרוייקט .
- ה. מעל שרוולים שיונחו בתעלה פתוחה ובקצוות שרוולים שיונחו בקידוח יש לבצע מילוי חול לגובה 1 מ' מעל קודקודי השרוולים. מעל שכבת החול יש לבצע מילוי מעפר מקומי, שהוצא מהחפירה, מהודק בשכבות עד פני הקרקע הטבעיים .

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 16 of 133

1. עודפי החפירה יפוננו על ידי הקבלן לאתר מאושר על ידי הרשויות.

4.9.7 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, כלולה במחירי היחידה להנחת צנרת ולא תשולם בנפרד. תשלום עבור שעות השמירה, במקרה של עיכוב עבודות לפי דרישת המזמין ישולמו עפ"י מחיר עבודות יומית.

4.9.8

הקבלן יגדר את אתרי העבודה, עם דגש על תעלות פתוחות על פי הוראת החוק.



4.10 מפרט טכני לעבודות צנרת

4.10.1 הצינורות המרכיבים את הקווים.

קו הדלק 12" יורכב מצינורות לפי תקן API 5L, פלדה מסוג L 360 (X 52), עובי דופן " 0.438 (11.12 מ"מ), אורך ממוצע 12 מ' עם עטיפה חיצונית תלת שכבתית מפוליפרופילן (3LPP) לפי התקן DIN 30678 (NF A49 711). בקטעים של קידוחים מכוונים (HDD) ישתמשו בצינורות 12" לפי תקן API 5L, פלדה מסוג L 360 (X 52), עובי דופן " 0.438 (11.1 מ"מ), אורך ממוצע 12 מ', עם עטיפה חיצונית בעובי 4.0 מ"מ תלת שכבתית מפוליפרופילן (3LPP) לפי התקן DIN 30678 (NF A49 711).

4.10.2 קשתות

- א. קו הדלק מיועד למעבר מולוכים. 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" יהיה 12 מ'.
- ב. הצינורות המיועדים לכיפוף יסופקו לקבלן עם עטיפת תלת שכבתית P.P בעובי 3 מ"מ.
- ג. הקבלן יבצע את כיפוף צינורות כשהם עטופים. הקבלן ידאג לעגל/להשחזר /להחליק/לרפד אותם חלקי ציוד הכיפוף הבאים במגע עם הצינור בעת תהליך הכיפוף.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 17 of 133</p>



- ד. סטייה מקסימלית מותרת מעגוליות הצינור לאחר הכיפוף 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 מ 5D (כיפוף חם) .

4.10.3 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 עבודות ההנחה על אדנים.
- ג. 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 שבכתב הכמויות.

4.10.4 הפרדה בין קווים

- א. במקומות חציית בין קו הדלק ובין קווים / כבלים, פרט לקווי גז ומקורות, יותקנו משטחי הפרדה ממרצפות בגודל 5 x 45 x 45 ס"מ. גודל משטח בהתאם לקוטר קווים מצטלבים.
- ב. 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.
- ג. בחציית קווי מים של חברת מקורות יונחו שרולים/פלטות הגנה בהתאם לתכנון ולאישורי היתרי החפירה.
- ד. מפלס התקנת פלטות/ מרצפות יהיה לא פחות מ – 50 ס"מ מעל או מתחת קודקוד צינור הדלק, אם לא מסומן אחרת בתכנית.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 18 of 133

4.10.5 עבודות ריתוך

להלן תיאור מקורב של תהליך הריתוך החשמלי, אולם אין לפרש תיאור זה כמפרט מלא. השימוש בתהליכים, נוהליים ובשיטות משביעים רצון ומוצלחים, בביצוע הריתוכים, יהיה על אחריותו של הקבלן בלבד, למרות כל אישור או הסכמה מצד המפקח, לפי סעיף זה. מספר מחזורי הריתוך בכל תפר לא יהיה קטן משלושה, ולכל מחזור ישמשו האלקטרודות וחוטי המילוי בעלי הטיב והקוטר המתאימים. מחזור השורש (הוא מחזור הריתוך הראשון) יבוצע באחד משני מצבי ריתוך.

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 הנעיץ 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.



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 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.

כל עבודות הריתוך בחוזה זה תבוצענה עפ"י הוראות התקנים 4. ANSI B 31, 1104, API STD. לרבות:

חיתוך צנרת, הכנת צינורות לחיתוך, ביצוע מדרים, התאמה, תהליכי הריתוך, ניקוי בין מחזוריים, נוהלי ריתוך, אישורי רתכים, תיקוני פגמים, תנאי מזג אוויר. ריתוך שורש יבוצעו עפ"י תהליך מסוג GTAW – (TIG) (ריתוך ארגון), ריתוך שכבות מילוי וכיסוי יבוצעו עפ"י תהליך מסוג SMAW (ריתוך באלקטרודה מצופה מסוג 7018). על הקבלן להגיש תהליך ריתוך (WPS) לאישור מנהל פרויקט מטעם תש"ן, רתך שיועסק ע"י הקבלן נדרש להיות בעל הסמכת רתכים (Welding Performance Report) (WPQR Qualification Rport) התואם את תהליכי הריתוך שבכוונתו לבצע ולהציג זאת למזמין.

4.10.6 ניקוי הצינורות

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

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 19 of 133</p>



4.10.7 עטיפה חיצונית של צינורות

- א. הצינורות יסופקו לקבלן עם עטיפה חיצונית חרושתית, מסוג 3 שכבותפוליפרופילן 3LPP, עובי 3-4 מ"מ.
קצוות הצינורות יהיו ללא עטיפה לאורך כ- 15 ס"מ.
- ב. הקבלן יבדוק כל צינור וצינור בעת קבלתם במחסן. אין להעמיס על משאיות צינור עם פגמים בעטיפה.
לאחר קבלת הצינורות במחסן, יהיה הקבלן אחראי על שלמות העטיפה בכל שלבי עבודות הנחת הקו, לרבות הובלה וכיפוף צינורות.
פגמי עטיפה אשר ייוצרו במהלך העבודות יתוקנו ע"י הקבלן, על חשבונו.
- ג. באחריות הקבלן לבצע רישום מספרי אצווה של הצינורות ולהתאים לכל צינור את תעודת הטיב שתסופק ע"י המזמין. מסמכים חסרים יושלמו ע"י המזמין בתיאום עם יצרן הצנרת
- ד. השלמות עטיפה של קצוות צינורות, תיקוני עטיפה, עטיפת אביזרים וקשתות יבוצעו באתר בהתאם לאמור בנספח מס' 3 למפרט טכני זה (מפרט סטנדרטי).
ובהתאם לסעיף 4.10.8 המפרט זה.

4.10.8 עטיפת צנרת במערכת ציפוי " DENSO "

הקבלן יבצע עטיפת ראשי ריתוך, מקומות התחברות לקו קיים ובמידת הצורך תיקונים עטיפה לאורך קטעי הצנרת החשופה במערכת Densolen – N60/S20 תוצרת DENSO לפי תהליך הבא:

- א. ניקוי אזור ביצוע ציפוי (שטח תפר ריתוך כולל עטיפת צינור או שטח עטיפה פגומה)
- ב. אזור ביצוע הציפוי חייב להיות יבש. במידת הצורך יש לייבש את השטח ע"י חימום.
- ג. יש לנקות את שטח תפר ריתוך ע"י ניקוי אברזיבי לדרגה SA 2.5
- ד. יש לשפשף 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. יש למרוח פריימר על אזור הציפוי כולל 5 ס"מ מעל עטיפת צינור בצידי התפר. את אזור הפריימר יש לעטוף במשך לא יותר מ- 8 שעות ממריחתו. לאחר זמן זה יש לנקות את הפריימר הישן ולמרוח פריימר מחדש.
- ו. עטיפת האזור באמצעות סרט פנימי עם חפיפה 50% מרוחב הסרט.
- ז. עטיפת האזור באמצעות סרט חיצוני Densolen S20 עם חפיפה 50% מרוחב הסרט.
- ח. יישום במכונה ידנית Densomat לביצוע שכבות עטיפת פנימית וחיצונית.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	20 of 133

4.10.9 בדיקת העטיפה



- בדיקת העטיפה לסעיפים א – ד תבוצע כמתאר בסעיף ה':
- א. לצינורות עטופים בסרטים פוליאיתילן טיב העטיפה על פי הוראות היצרן ותקן - ANSI-AWWA C-209-84 -
 - ב. לצינורות עטופים בפוליאיתילן 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 DENSU על פי תקן - DIN 30672 .
 - ה. לפני הורדת צינורות לתעלת הקו יש לבדוק את טיב עטיפת הצינור על ידי מכשיר (HOLIDAY DETECTOR), יש לכוון את מתח המכשיר לפי הנוסחה הבאה:
 $5KV+5KV \text{ per mm of coating thickness}$ [לדוגמה צינור עם עטיפה חיצונית בעובי 2 מ"מ יש לכוון $5KV+(2*5KV)=15KV$]
 - ו. לפני הורדת צינורות לתעלת הקו יש לבדוק את עטיפתם לחוזק דיאלקטרי על ידי מכשיר (HOLIDAY DETECTOR) הנותן כ – 10,000 וולט לעטיפת פוליאיתילן, כ – 20,000 וולט לעטיפת HDPE /TRIO, וכ – 20,000 וולט לעטופת PP ו- DENSU בזרם נמוך .
 - ז. מהירות ההתקדמות של גלאי הנקבוביות (HOLIDAY DETECTOR) לאורך הקו תהיה קטנה מ – 0.3 מטר/שניה.
 - ח. על הקבלן לתקן את העטיפה במקומות בהם נתגלו פגמים על ידי מכשיר ה- (HOLIDAY DETECTOR).
 - ט. הקבלן יוציא דו"ח הכולל את תוצאות הבדיקה ויעבירו לאישור המפקח.

4.10.10 חיתוך צינורות

חיתוכים ישירים 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).

החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני, או במבער אצטילן או "ארקייר" 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 21 of 133

4.10.11 הכנת קצוות הצינורות לריתוך

קצות 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, שיירי צבע, גריז וביטומן ומכל חומר זר אחר העלול להשפיע לרעה על טיב הריתוך.

על הקבלן להכין פזאות מתאימות לריתוך ולהתאמה בין עובי הצנרת לעובי האביזרי הצנרת הנלווים (קשתות, אוגנים, הסתעפות וכד'). לא תשולם תוספת למחיר היחידה עבור הכנת פאזות להתאמת האביזרים לקשתות במידת הצורך.

4.10.12 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.



4.10.13 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" CENTER (OFFSET LINE) בין הקצוות של צינורות סמוכים.

בתזוזה הרדיאלית של דפנות הצינורות זו לגבי זו, לא תעלה בכל מקרה של 1.0 מ"מ. 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.

4.10.14 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.



	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 22 of 133</p>

4.10.15 בדיקות רדיוגרפיה

- א. שיעור הבדיקות הרדיוגרפיה של הריתוכים הוא –100% לכל לקטעי הצנרת בתוך שוחות מגופים, שרוולים, מעברי כבישים, פסי רכבת, נחלים וואדיות, ו-100% לקטעי צנרת של קו רץ. ביצוע בדיקות הרדיוגרפיה יהיו על חשבון המזמין (תש"א) וע"י מכון/חברה שתבחר על ידו. המפקח יהיה רשאי לשנות מזמן לזמן את שיעורי הרדיוגרפיה לפי שיקוליו הוא.
- ב. המכון יבצע את בדיקות הרדיוגרפיה באתר עפ"י הזמנת המפקח. תוצאות הבדיקות ימסרו ע"י המכון למזמין ולקבלן תוך עד 36 שעות לאחר ביצוען באתר. הקבלן יתאם עם המפקח את התאריכים לביצוע בדיקות הרדיוגרפיה בשטח, בהתאם לתנאים המפורטים להלן:
- ירוכזו לפחות 30 רדיוגרמות לכל יציאה של המכון לאתר. למכון תינתן הודעה מראש של 36 שעות על המועד הדרוש לביצוע בדיקות הרדיוגרפיה באתר.
 - הקבלן יבטיח גישה נוחה לריתוכים, בכל היקפם.
 - הריתוכים יהיו חופשיים ונקיים מחומר זר, לרבות חומרי עטיפה.
 - עובדי הקבלן, עובדי קבלני המשנה וכל אדם אחר יתרחקו מאזור בדיקות הרדיוגרפיה בעת ביצוע הבדיקות באתר לפי דרישות ההיתר לביצוע הבדיקה.
 - הריתוכים לא יעטפו ולא יכוסו עד קבלת תוצאות בדיקות הרדיוגרפיה, בדיקת חוזרת לריתוך שנפסל תעשה ע"י ועל חשבון הקבלן. התוצאות יועברו למפקח
- ג. שיטת מספור הריתוכים (מפת ריתוך) תעשה בתיאום בין המזמין (מנהל הפרוייקט) ובין הקבלן. לפני תחילת העבודה הקבלן יעביר למנהל הפרוייקט ולמפקח פורמט של מפת ריתוך לאישור.

4.10.16 מבחני לחץ הידרוסטטיים



- א. לאחר השלמת המילוי החוזר של חפירה יבצע הקבלן מבחני לחץ הידרוסטטיים במקטעים החדשים של קווי הדלק.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 23 of 133

- ב. לחץ המבחנים יהיה 125 בארג, מדוד בתוך 24 שעות באמצעות שני מדי לחץ רושמים.
- ג. הלחץ יועלה בקצב לא מהיר מ-2 באר לדקה. בהגיע הלחץ ל-2/3 מלחץ המבחן, תופסק השאיבה, לחץ זה יוחזק בקו במשך 30 דקות, ולאחר מכן ישוחרר לחץ הקו ל-10 בארג.
- לחץ הקו יועלה שנית ל-2/3 מלחץ המבחן. לחץ זה יוחזק בקו למשך 30 דקות, ולאחר מכן ישוחרר לחץ הקו ל-10 בארג.
- לחץ הקו יועלה בשלישית ללחץ המבחן. לחץ זה יוחזק בקו במשך 24 שעות. קצב שחרור הלחץ בכל אחד מהשלבים המפורטים לעיל יהיה 5 באר/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. סגירת קצות הקווים יוכנו לצורך מבחני הלחץ בהתאם להוראות המפקח.
- ו. כל ההוצאות הקשורות בביצוע מבחני הלחץ, לרבות מבחני לחץ חוזרים. אם ידרשו, המתחייבים מדליפות או נזילות בריתוכים וחיבורים אשר בוצעו ע"י הקבלן, יכללו הקבלן במחירי היחידות להנחת הקווים שבכתבי הכמויות.
- ז. לקטעי צינורות גלויים (צנרת בתוך שוחות או מתקנים) יבצע הקבלן מבחני לחץ הידרוסטטיים בלחץ 125 בארג, מדוד בתוך 4 שעות באמצעות 2 מדי לחץ.
- ח. על הקבלן לספק מדי לחץ מכל הסוגים הדרושים לביצוע מבחני לחץ עם תעודות כיולם.
- ט. על המפקח לבדוק התאמת המספר הסידורי של מד הלחץ לתעודת כיולו לפני תחילת המבחן.

4.10.17 העברת מולוכים

- לאחר השלמת קטעי צנרת החדשים של קו הדלק יעביר הקבלן דרכו מולוכים, כמפורט להלן:
- מולוך ראשון, מברשות, לניקוי הקו.
 - מולוך שני, מברשות, ידחף ע"י מים, למילוי קו לצורך מבחן הלחץ.
 - מולוך שלישי, עם צלחות, להוצאת המים לאחר השלמת מבחן הלחץ.
 - מולוך רביעי, עם צלחות, להוצאת שארית המים מהקו.
 - מולוך חמישי, עם צלחות, להוצאת שארית המים מהקו.
 - מולוך שישי, עם צלחות, להוצאת שארית המים מהקו.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	24 of 133

המולוך הראשון ידחף ע"י אוויר דחוס.
המולוך השני ידחף ע"י מים.
יתר המולוכים ידחפו ע"י אוויר דחוס.



4.10.18 הנחת תשתית כבלי סיב אופטיים

- תשתית כבלי סיב אופטי כוללת מערכת צינורות ושוחות תקשורת שיונחו במקביל לקו הדלק לכל אורכו.
- א. צנרת כבלי סיב אופטי – 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 אופטי יונחו לאחר עטיפת צינור דלק בחול, ויכוסו בשכבת 30 ס"מ חול. לאחר כיסוי חול ימשיכו במילוי חוזר של תעלת הקו בהתאם למפרט לכיסוי קו הדלק.
- ג. צנרת כבלי סיב אופטי יחוברו לשוחות תקשורת. השוחות יונחו במרחק כ – 500 מ' ביניהם או פחות בהתאם לתנאי השטח. שוחות תקשורת יונחו במרחק עד 3.0 מ' מקו הדלק (בתוך גבולות רצועת קווי דלק) ויכוסו באדמה מקומית לא פחות 1.0 מ' מפני הקרקע.
- ד. שוחות תקשורת יונחו מכל צד מעברי כביש/מסילת רכבת או מכשולים אחרים. במקומות שקו דלק חוצה כביש/מסילה/מכשול בשרוול, צנרת סיב אופטי יושחל בשרוול יחד עם צינור דלק וקשור אליו. במקומות חציית מכשולים ללא שרוול לקו דלק, צנרת סיב אופטי יושחל בתוך שרוול פלסטי שיבוצע באמצעות קידוח HDD.
- ה. על הקבלן, לבצע בדיקות, מדידה ותכנית עדות (AS MADE).
- ו. השחלת כבלי סיב אופטי בתוך מערכת צנרת, חיבורים בין קטעי כבלים וחיבורי קצה, בדיקת תקינות הכבלים יבוצעו ע"י עובדים ייעודיים המתמחים בהנחת סיבים אופטיים כאשר דוח אישור התקנה נדרש, יימסר מגורם מוסמך למזמין. העובדים, בין עם עובדי הקבלן או קבלן משנה יאושרו ע"י המפקח. מנהל הפרוייקט לפני ביצוע העבודה.
- ז. קידוחי HD או HDD – אזורי חצייה בקידוח ושרוול, יושחל הסיב האופטי בתוך השרוול להעברת הצנרת. חצייה בקידוח ללא שרוול, על הקבלן לבצע קידוח רחב יותר על מנת להעביר צינור פלסטי בקוטר 50 מ"מ על מנת להשחיל דרכו את הסיב האופטי. במידה וירצה להעביר 2 שרוולים על מנת לוודא את העברתם בקידוח, יהיה באחריות לבצע זאת ללא בקשת תוספת למחיר היחידה שינקוב בסעיף הקידוחים שבכתב הכמויות.

4.10.19 עבודות צנרת בשוחות

1. ריתוך אוגנים

בריתוך אוגנים מחליקים (ON SLIP) ירתך הקבלן בנוסף לריתוך חיצוני, גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן. אוגנים בעלי צוואר ריתוך (NECK WELD) ירותכו לצינורות או לאביזרים כמפורט לעיל בריתוך צינורות, תוך התאמה מדויקת ומכאנית של האוגן כלפי הצינור. במידה וקיימים

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 25 of 133

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 ON SLIP יש לבצע קונוס להשחזת הריתוכים הפנימיים גם המשכת 2 חורי המדידה דרך הצינור, בקדיחה.

2. קשתות וסעיפים מוכנים

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

3. 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 חשבונו.

4. 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 באריזים 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 °C 200 (אספקתם באחריות הקבלן) ניתן להשתמש בחומר אחר אשר קיבל אישור מהמתכנן ומהמהנדס.

5. הרכבת צנרת

א. כללי

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	26 of 133

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.

סגירת צינורות :

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 לפני הצינור.

ב. 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.

6. התקנת אביזרים.

1. כללי

בפרק זה, אביזרים פירושים: 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".

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	27 of 133

כל האביזרים יותקנו במקומותיהם המדויקים לפי התכניות, תוך הקפדה על מצבם, כיוון הזרימה, מפלסם ושיפועם הנכונים. אביזרים שאין לשתפם בבדיקת הלחץ יוחלפו זמנית באוגנים עיוורים או קטעי צינורות (PIESES SPOOL) בני אורך זהה או ינותקו מהמערכת ע"י חסמים (SPADES), הכל לפי האפשרויות הקיימות ובאישור המפקח ועל חשבון הקבלן.

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.

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 תבריג אחד לפחות אך לא יותר מ-3 חוטים. יש לסוך בגריז גרפיט את כל הברגים לפני ואחרי סגירתם.

4.11 עבודות הכנה להגנה קתודית

למפרטים טכניים של יועץ הגנה קתודית ראו בנספח מס' 7.

4.12 מפרט טכני לעבודות הנדסה אזרחית ומסגרות חרש



4.12.1 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:

4.12.2 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרויקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	28 of 133

- 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.

4.12.3 שמירה על מתקנים קיימים

- א. 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.
- ב. על הקבלן להודיע למפקח מידית על כל תקלה במתקנים האלה, להפסיק את העבודה ולהודיע למפקח על כך, כדי לקבל הוראות לטיפול הנדרש והמשך העבודה.
- ג. כל נזק שיגרם ע"י הקבלן למתקן קיים, יתוקן מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו בהתאם להוראות המפקח.

4.12.4 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 הפרעות 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 כלשונן 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 לשתף 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.

4.12.5 חומרים וציוד

החומרים והמוצרים יהיו חדשים ומשובחים ויתאימו לדרישות המפרט והתקנים הישראליים העדכניים. בהעדר תקן ישראלי, יתאימו החומרים והמוצרים לתקני ארץ הייצור. כלל הוא שעל הקבלן לספק חומרים ומוצרים מהסוג המעולה מתוך המבחר שמתיר התקן, אלא אם כן נקבע

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהורה: P0</p>	<p>אמוד: 29 of 133</p>

סוג אחר במסמכי החוזה.

עבודה בגובה

הקבלן נדרש לנקוט בכל אמצעי הזהירות שידרשו ע"י המהנדס כתוצאה מעבודה בגובה. מחיר כל אמצעי הבטיחות שידרשו ייחשב ככלול במחירי היחידה של העבודות שברשימות הכמויות. הקבלן לא ישתמש בפיגום כלשהו לפני קבלת אישור לכך מהמהנדס וממהנדס הבטיחות בכתב.

סקר סיכונים



על הקבלן להגיש לאישור המזמין סקר סיכונים ובטיחות בעבודה שיוכן ע"י ממונה בטיחות מטעמו.

4.12.6 עבודות בטון יצוק באתר



א. כללי

יש למנות מנהל עבודה מטעם משרד העבודה לעבודות עפר. העבודה מחייבת נוכחות מנהל העבודה בכל זמן החפירות באתר.

- א. כל עבודות הבטון יצוק באתר יבוצעו וימדדו בהתאם למפרט כללי לעבודות בנין של הוועדה הבין-משרדית, פרקים 01, 02, 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 - 15 בעובי 5 ס"מ בתחתית יסודות רדודים יבוצע ללא החלקה. הבטון יוצק על תשתית מאושרת ע"י המהנדס ויועץ הקרקע.
- 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. הטפסות 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 בדיוס צמנטי (GROUT VGM410) של חברת כרמית או שווה ערך מאושר ע"י המפקח.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	30 of 133

- 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 גגולים 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.
- 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 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).
- כמות האצווה.
 - שעת היציאה מהמפעל.
 - סוג הבטון, דרגת החשיפה, יחס מים צמנט וסוג הערבים בבטון.
 - כמות הבטון המסופקת
 - שעת תחילת היציקה
 - 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. האשפרה תבוצע במשך 10 ימים לאחר יציקתו. יש לכסות את פני הבטון מיד לאחר פעולות היישור, לפני

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 31 of 133

העלם הרטיבות מהבטון, 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 האשפרה יש לסלק מעל פני הבטון את כל חומרי ההגנה, ולטאטא אותם היטב ולרחוץ אותם.

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

ה. 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'.

ו. 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.

ז. סבולת

הסבולת המותרת תהיה בהתאם לת"י מס' 789.

ח. 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 איתם מתאימים ולא ע"י מרטטים. יציקת הרצפה תעשה בין תעלות, עמודי יסוד, מתחת לצידוד ויסודות בולטים של צידוד 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.



יישור הבטון יעשה מיד לאחר הציפוף. היישור יעשה בסרגלים וברציוניים 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 המתנה 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 יעשה בשני שלבים:

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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	32 of 133

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. 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 בתכניות. 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. 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.

הארקת יסודות

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 המידה, מ"ר של מרצפי בטון כתלות בעובי הרצפה וסוג הבטון.

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.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 33 of 133</p>

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:

- בורגי העיגון המבוטנים והאומים יסופקו ע"י הקבלן.
- בורגי העיגון יהיו עשויים פלדת פחמן מסוג 1043 SAE (AMERICAN STANDARD) או C45 (DIN) או BS 8EN (BRITISH STD) אלא אם יוגדר אחרת בתכניות.
- סוג וחוזק הברגים יהיה בהתאם להנחיות המהנדס בתכניות.
- באזורים הקורוזיביים הברגים יהיו עשויים פלדת נירוסטה SS316 או SS304 – ובאישור המהנדס בלבד.
- 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.
- דיוק העבודה (סיבולות) לברגי עיגון:
0.2 ± ס"מ בקביעת מיקום הברגים.
1.0 ± ס"מ למרחק בין מרכזי יסודות.
- 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 התברגי, לפי UNC יוגן בפני פגיעה על ידי שרוול פלסטי ומריחת גריז.
- הברגים יסופקו נקיים משומן (בחלק המבוטן) ובלתי צבועים עם שני אומים.

לג. תקוני 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:
- יש להוריד בטון פגוע עד הגעת לבטון בריא.
 - 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.
 - לאחר חציבה וניקוי בטון יש לתקנו ע"י יציקת דיס V.G.M, בתוספת אגרגת דק כ- 30%.
 - יציקת דיס לפי הוראות יצרן.
 - את התפסנות יש לסדר כך שהבטון לאחר תיקון יקבל צורתו המתוכננת.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 34 of 133

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.

4.12.7 הארקות במתקני חשמל (פרק 08 בספר הכחול) – ראה נספח מפרט טכני לביצוע עבודות חשמל והארקת יסודות – נספח מס' 5.

4.12.8 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

- 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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 35 of 133



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 חשבוננו לפי הוראות המזמין ולשביעות רצונו.

ו. הצעות שינוי ואישור דוגמאות

- 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 הבלעדית של המפקח, יכוסו

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 36 of 133

על חשבון הקבלן, ע"י שכבת טיח-צמנט בעובי 10 מ"מ לפחות ובתוספת דבק אקרילי סוג "בי.ג'.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 שפשת-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.

4.12.9 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:

- 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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	37 of 133



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.
- 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 38 of 133



- 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.
- 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/הערוטיו של המהנדס בכתב.
- בגמר העבודה יעביר הקבלן את השרטוטים המקוריים (Original) לרשות המזמין לאחר אישור המתכנן.

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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 39 of 133

- 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 מידית 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 ייעשה 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.
- קדיחת החורים תבצע 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 40 of 133

- סטייה אורכית של אלמנטים שאורכם מעל 9 מ' לא תעלה על 3 מ"מ.
- סטייה בין החורים תהיה בגבולות 3/4 מ"מ. בגבולות הנ"ל תהינה כל המידות מדויקות ובכל המקרים תותאמנה לתכניות והן למצב של חלקים במבנה הקיים הצמוד.

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.

3. 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 41 of 133

- 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 1.1 A.W.S.D.)
- 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 יועסק 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.
- i. האלקטרודות תהיינה מסוג המתאים לפלדת הפרופילים והפחים ויאושרו 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 מלכלוך, 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	42 of 133

- m. מראה הריתוכים צריך להיות נאה וחופשי מפגמים כגון: בועות גז, מובלעות סיגים, קעקועים, חוסר היתוך וחוסר חדירה.
- n. צורת התפר תהיה בהתאם למסומן בתכניות. 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.
- p. בעת עבודתו הרתך צריך להימצא במצב הנוח ככל האפשר, עליו לשובב 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.
- אחסנת האלמנטים בשטח ההקמה ו/או בסמוך למתקן תבוצע בצורה מסודרת- מסוגרת, שימוש באמצעי הגנה- כיסוי למניעת זיהום, חלודה, פגיעות מכניות.

יב. הרכבת קונסטרוקציה

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	43 of 133

- 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 לציווד ההרמה. ההקמה תבוצע בזהירות רבה, יש להבטיח יציבות חלקי מבנה הפלדה תוך כדי ההקמה, יציבות כלי ההרמה ולשמור על כול כללי הבטיחות לסוג כזה של עבודה. ככול 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.
 - 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.
- י.ג. 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	44 of 133

- 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 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.



י. הגנה על קונסטרוקציות פלדה

1. כל חלקי הפלדה יצבעו בהתאם למפורט במפרט צבע מיוחד שיוספק 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.

4.12.10 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.

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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	45 of 133

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 הציוד 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 חשבונו הקבלן.

וכן, אישור סופי למבנה ינתן לאחר פיקוח עליון של מתכנן העבודה – באחריות הקבלן

לעדכן את המזמין על המועד בו נדרש המתכנן לבצע פיקוח עליון בהתאם לסוגי העבודות הכלולות במפרט זה. המזמין ידאג לשריין את הפיקוח במועד המבוקש.

4.13 אישורי עבודה בקרבה למתקן דלק

העבודות יבוצעו בתחום רצועת תמ"א 3/37 א בסמוך למסוף אשל. אי לכך, יהיה על הקבלן לקבל אישורי עבודה עבור כל העובדים וכל כלי הרכב שהקבלן יעסיק בקשר לעבודות אלו. על הקבלן לקבל אישור עבודה מקצין הביטחון של חברת "תש"א" 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.

4.14 אספקת מים



א. הקבלן יספק את המים הדרושים למבחני הלחץ ולמעבר מולוכים על אחריותו ועל חשבונו. עבודות ההתחברות לרשתות המים הקיימות, התקנת מגופים ומונים, הנחת צנרת וחיבורים להעברת המים לנקודות הצריכה יעשו ע"י הקבלן, על חשבונו ובהתאם לסידורים שיאושרו ע"י המפקח.

ב. ניקוז המים מהקו ולאחר השלמת מבחני הלחץ, לרבות התקנת צנרת וחיבורים להעברת המים לתעלות הניקוז הקיימות בסביבה, לאחר קבלת אישור הזרמה מראש מרשות הניקוז (באחריות הקבלן), יעשו ע"י הקבלן, על חשבונו ובהתאם לסידורים שיאושרו ע"י המפקח.

4.15 אספקת חשמל

הקבלן יספק את החשמל הדרוש לביצוע העבודות על אחריותו ועל חשבונו.



4.16 עבודות בקרבת קווי דלק, גז, קווי מים, ביוב, כבלי תקשורת ותשתיות תת"ק אחרות

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 46 of 133

- א. אין לבצע עבודות חפירה באמצעות כלים במרחק קטן מ- 0.4 מ' מדופן קו דלק, קו המים או כבל התקשורת בשטח.
- ב. במקומות מעבר לציוד כבד יגביה הקבלן את מילוי העפר הקיים מעל קודקוד קו הדלק, קו המים או כבל התקשורת.
- ג. 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 בתכניות, 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 יבוצע עבודות תמיכה זמנית של המתקנים הנ"ל, הכול בתיאום עם המפקחים מטעם בעלי המתקנים. תשומת לב מיוחדת תינתן לחפירה בקרבת צינורות מים וביוב מאסבסט.

4.17 עבודות על קווים תפעוליים ובקרבתם, אמצעי זהירות, בטיחות, ביטחון



- א. באתר העבודות קיימים קווי דלק תפעוליים, קווי נתג"ז, כבלי חשמל, קווי מים, קווי חלוקה, תקשורת ובקרה ומתקנים טמונים ועיליים אחרים. על הקבלן לחקור ולוודא את טיבם ומיקומם של אותם המתקנים, לפעול במירב הזהירות בשעת ביצוע העבודות, להודיע ולהזהיר את קבלני המשנה שלו, ואת כל האנשים המועסקים על ידו או עבורו באתר, על הסיכון שבדבר. הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים לשם מניעת כל אובדן או נזק.
- 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, 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. לפני התחלת עבודות החפירה, יגלה הקבלן, באמצעות חפירות גישוש את כל המכשולים לפי דרישות שבסעיפים הנ"ל.
- ג. הקבלן אחראי לשמירה קפדנית של ההוראות והתקנות המחייבות לבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות, לרבות דרישות מסמכי המפרט והאמור במפרט הסטנדרטי, וכן דרישות ותקנות הבטיחות של חברת קמ"ד. הקבלן ימנה מנהל עבודה אשר יהיה אחראי ליישום הוראות ותקנות הבטיחות ולמניעת תאונות ושריפות. הקבלן חייב לקבל את אישור משרד העבודה למינוי מנהל העבודה הנ"ל וזאת כיוון שמדובר בבניה הנדסית.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 47 of 133

- 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 וכד'.
- הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות, ויקפיד על קיום כל תקנות והוראות משרד העבודה בעניינים אלה. הקבלן ידפן את קירות החפירות, יתקין תמיכות, פיגומים, סולמות, מעקות, גשרים, גדרות זמניות, מחסומים, אורות ושלטי אזהרה כנדרש, כדי להזהיר מתאונות העוללות להיגרם בשל המצאות חפירות, פיגומים, ערמות חומרים ומכשולים אחרים באתר. מייד עם סיום העבודה בכל חלקי האתר, חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את ערימות העפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה. הקבלן יהיה אחראי לכל 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. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת חשיפתם או התערעורתם של קווים וכבלים קיימים, כאשר יחפור את התעלה בקרבתם ובמקביל אליהם.
- ח. הקבלן אינו רשאי להתחיל בביצוע עבודות באש גלויה, אלא אם קיבל אישור בכתב לעבודה באש מהמפקח ביומן העבודה ובהיתר הביצוע. יש לקבל או לחדש את האישור הנ"ל מדי יום ביומו.
- ט. הקבלן לא יבצע עבודות "תפעוליות" כגון: פתיחה או סגירת מגופים, פתיחת אוגנים, ניקוז קווים, התנעת משאבות או הדממתן וכד'. 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.

תמרורים, שלטי אזהרה 4.18

- 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.



	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 48 of 133

- ב. על שלטי התמרוזים יחבר הקבלן שלט עם הנתונים לפי סטנדרט של תש"א.
- ג. הקבלן יתקין שלטי אזהרה לפי סטנדרט תש"א לאורך תוואי הקו במקומות אשר יקבעו ע"י המפקח.

4.19 תכניות בדיעבד (AS MADE)

א. על הקבלן להכין תכניות בדיעבד לכל עבודותיו.
 מדידות עבור תכניות בדיעבד יבוצעו ע"י מודד מוסמך לפי דרישות " מפרט כללי לביצוע מדידות " שמצ"ב למפרט כנספח מס' 6.

- ב. תכנית המדידה תיבדק ע"י המפקח ולאחר אישורו תעבר למתכנן הפרוייקט.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מהדורה:
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	49 of 133



חלק 5 - תוכניות ורשימת חומרים

- 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 המפרט הכללי לביצוע מדידות וימסור למתכנן, באמצעות המפקח העתק אחד של כל התוכניות.
- 5.3 רשימת תוכניות ורשימת חומרים:



מקטע 3 : תחנת הר נעים – רמת בקע :

צנרת אורכית

תאריך	מהדורה	מס' תוכנית	שם התוכנית	מס"ד
10.02.20	P1	001-BAR-EPI-DGA-0024	ESHEL-OPC SEGMENT 2 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.1
10.02.20	P1	001-BAR-EPI-DGA-0025	ESHEL-OPC SEGMENT 2 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.2
10.02.20	P1	001-BAR-EPI-DGA-0026	ESHEL-OPC SEGMENT 2 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.3
10.02.20	P1	001-BAR-EPI-DGA-0027	ESHEL-OPC SEGMENT 2 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.4
10.02.20	P1	001-BAR-EPI-DGA-0028	ESHEL-OPC SEGMENT 2 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.5
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0029	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.6
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0030	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.7
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0031	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.8
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0032	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.9
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0033	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.10

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 50 of 133</p>

25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0034	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.11
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0035	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.12
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0035	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.13
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0036	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.14
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0037	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.15
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0038	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.16
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0039	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.17
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0040	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.18
25.04.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0041	ESHEL-OPC SEGMENT 3 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.19



	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 51 of 133

תוכניות הנדסה אזרחית - שוחת רמת בקע

מס"ד	שם התוכנית	מס' תוכנית	מהדורה	תאריך
.1	תחנת חציצה רמת בקע תוכנית העמדה שוחה ופיתוח	003-BAR-ESC-DRG-0001	P1	25.05.20
.2	תחנת חציצה רמת בקע חתכים	003-BAR-ESC-DRG-0002	P1	25.05.20
.3	תחנת חציצה רמת בקע תוכנית תקרה ורצפה פרטים	003-BAR-ESC-DDT-0003	P1	25.05.20
.4	תחנת חציצה ברמת בקע פרטים-גדר הקפית, משטחי בטון, פרט צינור אור, פרט איטום טיפוס ומעביר דלק	003-BAR-ESC-DRG-0004	P1	25.05.20
.5	תחנת חציצה רמת בקע פרטי סולם, תמיכות לצנרת ומדרך	003-BAR-ESC-DDT-0005	P1	25.05.20
.6	תחנת חציצה רמת בקע פרט מכסה	003-BAR-ESC-DDT-0006	P1	25.05.20
.7	תחנת חציצה רמת בקע תכנון מיקום צנרת	003-BAR-ESM-DRG-0007	P1	25.05.20

מקטע 4 : רמת בקע - ערוער



מס"ד	שם התוכנית	מס' תוכנית	מהדורה	תאריך
.1	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	001-BAR-EPI-DGA-0042	P1	10.4.21
.2	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	001-BAR-EPI-DGA-0043	P1	27.4.21
.3	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	001-BAR-EPI-DGA-0044	P1	27.4.21
.4	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	001-BAR-EPI-DGA-0045	P1	27.4.21
.5	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	001-BAR-EPI-DGA-0046	P1	27.4.21
.6	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	001-BAR-EPI-DGA-0047	P1	27.4.21

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>	 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>		
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 52 of 133</p>

27.4.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0048	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.7
27.4.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0049	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.8
27.4.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0050	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.9
27.4.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0051	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.10
27.4.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0052	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.11
27.4.21	P1	001-BAR-EPI-DGA-0053	ESHEL-OPC SEGMENT 4 THASHAN PIPELINE 12" LAYOUT&LONGITUDINAL	.12

תוכניות הנדסה אזרחית וצנרת – שוחת ערוער



תאריך	מהדורה	מס' תוכנית	שם התוכנית	מס"ד
09.03.21	P1	008-BAR-ESC-DRG-0001	תחנת חציצה ערוער תוכנית העמדה שוחה ופיתוח	.1
09.03.21	P1	008-BAR-ESC-DRG-0002	תחנת חציצה ערוער חתכים	.2
09.03.21	P1	008-BAR-ESC-DDT-0003	תחנת חציצה ערוער תוכנית תקרה ורצפה פרטים	.3
09.03.21	P1	008-BAR-ESC-DRG-0004	תחנת חציצה ערוער פרטים-גדר הקפית, משטחי בטון, פרט צינור אור, פרט איטום טיפוס ומעביר דלק	.4
09.03.21	P1	008-BAR-ESC-DDT-0005	תחנת חציצה ערוער פרטי סולם, תמיכות לצנרת ומדרג	.5
09.03.21	P1	008-BAR-ESC-DDT-0006	תחנת חציצה ערוער פרט מכסה	.6

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
	שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0

09.03.21	P1	008-BAR-ESM-DRG-0007	תחנת חציצה ערוער תכנון מיקום צנרת	.7
----------	----	----------------------	-----------------------------------	----



תוכנית חשמל – שוחת ערוער

#	DWG Number	Description	Pages	Date	Last Revision
#	DWG Number	Description	Pages	Date	Last Revision
1	ARR-EL-L1	לוח חשמל - אפיון ומפרט מידע	1	10.8.21	למכרז
2	ARR-EL-L2	לוח חשמל - מבט חזית	1	10.8.21	למכרז
3	ARR-EL-P1	לוח חשמל - סכימה חד קווית	1	10.8.21	למכרז
4	ARR-EL-P2	לוח חשמל - סכימה חד קווית	1	10.8.21	למכרז
5	ARR-EL-P3	לוח חשמל - תכנית חיווט אינדקציות לבקר	1	10.8.21	למכרז
6	ARR-PLC-L1	לוח בקר - אפיון ומפרט מידע	1	10.8.21	למכרז
7	ARR-PLC-L2	לוח בקר - מבט חזית	1	10.8.21	למכרז
8	ARR-PLC-P1	לוח בקר - סכימה חד קווית, חלוקה 230 וולט	1	10.8.21	למכרז
9	ARR-PLC-P2	לוח בקר - סכימה חד קווית, חלוקה DC 24 וולט	1	10.8.21	למכרז
10	ARR-PS-24VDC	לוח גיבוי הזנת 24 וולט DC	1	10.8.21	למכרז
11	ARR-MV-0580	תכנית חיווט מגוף MV-0580	1	10.8.21	למכרז
12	ARR-PLC-AI-04	תכנית חיווט כרטיס PLC-AI-04	1	10.8.21	למכרז
13	ARR-PLC-DI-05	תכנית חיווט כרטיס PLC-DI-05	1	10.8.21	למכרז
14	ARR-PLC-DI-06	תכנית חיווט כרטיס PLC-DI-06	1	10.8.21	למכרז

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהורה: P0	אמוד: 54 of 133

15	ARR-PLC-DO-07	תכנית חיווט כרטיס PLC-DO-07	1	10.8.21	למכרז
16	ARR-ZS-4153	שרטוט עניבה ZS-4123	1	10.8.21	למכרז
17	ARR-ZS-4154	שרטוט עניבה ZS-4124	1	10.8.21	למכרז
18	ARR-ZS-4155	שרטוט עניבה ZS-4125	1	10.8.21	למכרז
19	ARR-ZS-4156	שרטוט עניבה ZS-4126	1	10.8.21	למכרז
20	ARR-ZS-4150	שרטוט עניבה ZS-4120	1	10.8.21	למכרז
21	ARR-ZS-4151	שרטוט עניבה ZS-4121	1	10.8.21	למכרז
22	ARR-LS-4152	שרטוט עניבה LS-4122	1	10.8.21	למכרז
23	ARR-JBD-11	קופסת הסתעפות JBD	1	10.8.21	למכרז
24	ARR-PT-4106	שרטוט עניבה PT-4100	1	10.8.21	למכרז
25	ARR-PT-4107	שרטוט עניבה PT-4101	1	10.8.21	למכרז
26	ARR-PLR1	גומחת לוח חשמל ולוחות בקרה - מבט חיצוני	1	10.8.21	למכרז
27	ARR-PLR2	גומחת לוח חשמל ולוחות בקרה - מבט פנימי	1	10.8.21	למכרז
28	ARR-2600-50	תכנית מתקן ופיתוח שטח	1	10.8.21	למכרז
29	ARR-2600-60	תכנית הארקות יסודות	1	10.8.21	למכרז



הערה: כל התוכניות בגרסת מכרז יעודכנו וימסרו לקבלן הזוכה בגרסת ביצוע, ייתכנו שינויים בשיטות הביצוע בהתאם לתיאומים הנעשים מול בעלי תשתיות בתוואי.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 55 of 133</p>

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 כתיב הכמויות יחשבו כתמורה 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 הביצוע 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 מכל סוג שהוא אשר תנאי החוזה מחייבים אותם.
 - י. ניהול העבודה
- 6.03 העבודות 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
פרויקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	56 of 133

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, לאחר 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.

תיאור ותכולת הסעיפים בכתב הכמויות:

הכשרת הרצועה כוללת :



חישוב אדמה ושימור קרקע עליונה (TOP SOIL), גיאופיטים וזרעים עשויים להמצא בקרקע העליונה ולכן הם חלק מתהליך שימור הקרקע העליונה והחזרתה בסוף שלב ההנחה. כריתת עצים בקוטר של עד 4", אחסון והדברת עשבים שוטים. הקבלן יביא בחשבון שבתוך גבול רצועת העבודה יש עצים לשימור. מחיר היחידה כולל גם אספקה והתקנה של אביזרי בטיחות לצורך מיתון שיפועי חפירה כגון מניעת נפילת סלעים, קריסת תעלה וכו' . יישור והקמת אתרי התארגנות.

חפירה : מילוי חוזר עפ"י תוכניות, הידוק בשכבות של 20 ס"מ באמצעות כלי הנדסי ובדיקת צפיפות ע"פ דרישת המזמין.

העתקת קווי השקיה בקוטר "0.5"-12 כולל ביטול קווים קיימים, העתקת קווים מגופים ושאר רכיבי צנרת לביצוע עבודות עפ דרישת הישוב, כולל תיאום והעתקה.

העתקת כריתת עצים כולל אישור פקיד היערות\משרד החקלאות וגופים נוספים רלוונטיים, כריתת העץ ושורשיו וסילוקו לאתר מורשה או לחילופין העתקתו עפ מסמך נופי מנחה.

הדוח כולל את מדידות הפוטנציאלים של ההגנה הקתודית הזמנית על מנת לוודא כי תתבצע התקנה של הגנה קתודית זמנית יעילה עבור צינור הדלק. ההגנה הקתודית הזמנית מתפקדת עד לחיבור הצינור או גישור להגנה הקתודית הקבועה.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 57 of 133</p>

את דוח המסירה מכין הקבלן. את תהליך בדיקות המסירה ואישור הדוח מבצע הקבלן בנוכחות הלקוח או מי מטעמו (מפקח). יש למדוד את צריכות הזרם והפוטנציאלים בכול המקומות שניתן למדוד. זאת על מנת לייצר עבור המזמין base line עבור מערכת ההגנה הקתודית ולוודא שמערכת ההגנה הקתודית מתפקדת בהתאם לתוכנית ההנדסית.

6.3.17 הטיפול בקבלת היתרי חפירה כולל פגישות, הדפסות, מדידות, איתורים וכו' עד קבלת אישורי צד ג'

6.4.9 התקנת סיב אופטי כוללת אספקה והתקנה בתעלה פתוחה או בקידוח של הכבל / סיב אופטי עד 96 סיבים לרבות חיבורי קצה וחיבורים בין הקטעים בכמות שתידרש .

מאמצים במערכות הצנרת



אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הציוד 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 ייוצרו שום מתיחויות בקו או בציוד אשר אינו מוגדר בתוכניות. אחרי סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו בשלמותו, יש לפתוח את האוגן המתחבר לציוד בנוכחות המהנדס ולהוכיח שאין הזזה ב-"ALIGNMENT" של הציוד 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.

תמיכות הצנרת

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. אין לרתך אל הצנרת את התמיכות הזמניות ויש להשתמש 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.

סתימת צינורות בהפסקת עבודה

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 58 of 133

בסוף יום עבודה ובכל הפסקה אחרת בעבודות יש לחסום את קצוות הקטעים המרותכים וקצוות הצינור ע"י פח בריתוך נקודתי או בצורה אחרת שתאושר ע"י המהנדס בשטח.

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.

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 חשבונם וסגירת ההברגות של האביזר. המחיר לפי א"ק, מתחת לאחד אינץ' יימדד כאחד אינץ'.

סגירת חיבור מוברג

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

6.2.1 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 וריתוכם. 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.

מחיר יחידה: אינץ' /קוטר

6.2.2 טיפול והנחת צנרת עילית.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר נטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 59 of 133

המחיר לטיפול והנחת צנרת מתייחס לצנרת מיוצרת באתר או מיוצרת טרומית בקטרים מ-2" עד 12". לא תשולם 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 יכלול 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.
- ריתוכים ובדיקה רדיוגרפית של 30% מהריתוכים יבוצע ע"י המזמין.
- ביצוע שטיפת קווים, עריכת מבחני לחץ, לרבות יצור ואספקת חסמים ואביזרי צנרת.

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.

מחיר יחידה: מטר אורך

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.

מחיר היחידה - אינץ'/קוטר

טיפול והתקנת אביזר מאוגן או אביזר המותקן בין האוגנים



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

מחיר היחידה - אינץ'/קוטר

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.

מחיר היחידה - אינץ'/קוטר

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהורה: P0	אמד: 60 of 133

חיתוך צינור

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.

מחיר היחידה - אינץ'/קוטר

טיפול והתקנת אביזרי צנרת מוברגים (קשתות, מעברים, הסתעפויות, אוגנים וכד')
 מחיר היחידה כולל הובלת האביזר, הכנתו לחיבור, סגירת כל החיבורים המוברגים של האביזר, לרבות ביצוע תיקוני צבע לאחר ההתקנה. תמחור: קוטר קטן מ- 1 אינץ' יחשב כ-1 אינץ'

מחיר היחידה – אינץ'/קוטר

חיתוך וביצוע תברג

חיתוך תברג כולל ניקוי הקצה הפנימי של הצינור בעזרת מקדד קוני וביצוע תברג, בקצה אחד בלבד, במכשיר יד או במכונה. סעיף 2.19 בכ"כ

מחיר היחידה – אינץ'/קוטר

סגירת חיבור מוברג

סגירת חיבור מוברג כולל מילוי התברגי בסרט PTFE לאטימה (המסופק על ידי הקבלן ועל חשבוננו), חיבור שני הקצוות של הצינור והאביזר.

מחיר היחידה אינץ'-קוטר

טיפול והרכבת אביזרים מוברגים כגון: שסתומים, שסתומים אל חוזרים, וכדומה מכל סוג שהוא
מחיר היחידה כולל הובלה וטיפול באביזר, ניקוי שטח המגע, ליפוף סרט PTFE לאטימה, הצבתו במקומו המדויק כנקבע בשרטוטים וסגירת ההברגות משני הצדדים.

מחיר היחידה אינץ'-קוטר.



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 גלון עפ"י תקן ישראל 918. חישוב לפי משקל נטו לאחר הייצור.



יחידת מחיר: ק"ג

שעות ברג'

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 61 of 133</p>



שעות רג'י ישולמו במידה ותמחור העבודה לא מתאים לאף אחד מסעיפי כתב הכמויות, או שעבודה מסוימת סוכמה לביצוע עם המפקח עפ"י שעות רג'י 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'י יעשה ביומן העבודה ע"י המפקח ועפ"י שם ומקצוע העובד. יש לקבל מראש את אישורו של המפקח לשעות רג'י. הקבלן יתן למפקח הערכה של שעות הרג'י הנדרשות לעבודה מסוימת.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 62 of 133</p>



נספח מס' 3
 סימוכין: #46410

מפרט סטנדרטי מס' 2 – (יצורף כנספח נפרד למפרט הטכני)

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 63 of 133</p>

נספח מס' 4
 סימוכין: #210139

מפרט כללי לביצוע מדידות (יצורף כנספח נפרד למפרט הטכני)



	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 64 of 133

נספח מס' 5

מפרטים טכניים להגנה קתודית דוח מספר 1-033-004 גרסה C יועץ – נ.אליאב הנדסת תשתיות וקורוזיה

תכנון נקודות מדידה והגנה קתודית זמנית – מקטעים 3 ו-4 והתחברות למכלול אשל פרויקט רציפות תפקודית של חברת תש"ן הנחת צינור דלק 12 " בתוואי אשל הנשיא – מישור רותם



מהדורה: A_1-033-003 ,B_1-033-003
 תאריך: 17.01.2021 ,20.05.2020
 סימוכין:
 ערך: נועם אליאב

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהורה: P0</p>	<p>אמוד: 65 of 133</p>

תשתיות אנרגיה בע"מ

נספח מס' 6
 סימוכין: #266651

הוראות נספח איכות סביבה 5-408

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 66 of 133



נספח מס' 7 מפרט לביצוע קידוח H.D.D

1. כללי

- 1.1 הקידוח יתבצעו בהתאם לתוכניות ולמפרטים והסטנדרטים של חב' תש"ן.
- 1.2 הקבלן יעסיק על חשבונו יועץ קרקע- מהנדס ביסוס ומודד מוסמך בשלב חפירת בור כניסה לקידוח ועד סיום ביצוע הקידוח לכל אורכו.
- 1.3 מכונת הקידוח (HDD) צריכה להיות מתאימה לאורך הקידוח והכוחות הנדרשים לביצוע הקידוח ומשיכת הצינור ע"פ הנחיות יועץ הקרקע של הקבלן.
- 1.4 מחיר הקידוח למ"א כולל שימוש במכונות (HDD) מסוגים שונים, מכשירי איכון מכל הסוגים בהתאם לתנאי סביבה , ביצוע מדידות וכו' .
- 1.5 מחיר הקידוח כולל חפירת בורות כניסה ויציאה .
- 1.6 על הקבלן לקחת בחשבון שבורות כניסה ויציאה של הקידוח נמצאים בקרבת קווי דלק קיימים וקווים/תשתיות אחרות. יש לתאם ביצוע העבודה עם כל בעלי הקווים הסמוכים.

2. עבודות מכינות לביצוע הקידוח

- 2.1 לפני תחילת העבודה יש לגלות את עומק כל התשתיות/ מכשולים לאורך הקידוח ובסביבתו. במידה ועומק התשתיות בפועל שונה מהעומק המשוער הרשום בתוכניות יש להודיע על כך למפקח לקבלת עדכון.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 67 of 133

2.2 לפני תחילת קידוח HDD, על הקבלן להיערך להזרקה בנטונייט (דיס צמנטי) על מנת להוריד את החיכוך של צינור / צינור המגן עם הקרקע, ולמלא את הרווח בין הצינור לקרקע בהתאם להוראות מהנדס הביסוס. לצורך זה מומלץ להשתמש בתערובת מסוג DRILL- MIX (תוצרת גרמניה) או DRILL- GROUT או CEBO (תוצרת הולנד) או ש"ע.

3. תהליך ביצוע הקידוח (מומלץ)

- 3.1 סימון ציר הקידוח ושטח בור כניסה כולל נקודות אבטחת מידות כל 10 מ' לפחות.
- 3.2 ביצוע קידוח (פיילוט) בשיטת HDD בקוטר קטן באמצעות מכונת קידוח מתאימה .
- 3.3 הגדלת קוטר קידוח בשיטת HDD עד הקוטר הנדרש .
- 3.4 השחלת צינורות בתוך קידוח – סטט לחץ יבוצע לצינורות טרם השחלתם בקידוח.
- 3.5 החלטה על תהליך ביצוע ותכנון קידוח באחריות הקבלן .
- 3.6 הקבלן יבצע את העבודה ברציפות וללא הפסקות במהלך הקידוח / השחלה, למעט הפסקות יזומות לצורך ביצוע מדידת ציר הקידוח, החלפת והוספת אמצעי עבודה .

4. הגדרת סטיות מותרות לקידוח אופקי



סטיות מותרות:

עד 50 ס"מ אופקי/אנכי ביחס לנקודה המתוכננת בסוף הקדיחה.

עד 8 ס"מ אופקי/ אנכי בכל נקודה לאורך הקידוח ביחס לציר הקידוח בפועל.

5. בקרה על הקידוח

- 5.1 הקבלן יגיש תיאור טכני מפורט של שיטות הקידוח המוצעת על ידו לצורך ביצוע העבודה.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 68 of 133</p>

5.2 התיאור יכלול התייחסות להתאמת ציוד הקדיחה לסוג הקרקע הקיימת ואת כל

הפרטים הנדרשים להבהרה מלאה של שיטת הקידוח והציוד המוצע, כגון :

- מפרטים טכניים של הציוד המשמש לקדיחה (סוג המכונה, כוח משיכה וכו').
- מידות בור כניסה הנדרש.
- מפרטים טכניים של החומרים בהם ישתמש וציוד לבקרת איכות ביצוע העבודה.
- התארגנות באתר, שיטת פינוי החומר החפור, שיטות תימוך, ניקוז והגנה בפני הצטברות מים, שיטות מדידה והתוויה וכו'.
- תכנית עבודה, לוח זמנים מפורט ופירוט כוח אדם בכל שלבי העבודה.
- פירוט אמצעי הבטיחות שיינקטו על ידו.
- ניסיון קודם קיים בביצוע עבודות דומות.
- תוכנית לקידוח HDD כולל פרופיל (עקומה) קוטר הקידוח הראשוני, כמות וגדלים של טרום הרחבה.

תוכניות הקידוח יוגשו לאישור המתכנן ומנהל הפרוייקט/המפקח לפני הביצוע.

5.3 במידה והקבלן ייתקל בשינוי כלשהו בסוג הקרקע במהלך הקדיחה, יפסיק מיד את עבודתו, ידווח למפקח, יציע שינויים הנדרשים לדעתו להמשך בטוח של העבודה וימתין לקבלת אישור המפקח.



5.4 יש למדוד את מקום ראש הקידוח ולבצע בקרה על הגבהים במשך כל זמן הקידוח, כולל הוצאת ספירלות ומדידה של מיקום הצינור בקטע של חציית הכביש.

6. מדידות בזמן קדיחה

6.1 על הקבלן להשתמש באמצעי מדידה תקינים במהלך העבודה.

6.2 הקבלן יציג למפקח מצב מדידה (מקום הציר והעומק) כל 10 מטר ויקבל את אישורו להמשך עבודות הקדיחה.



6.3 בסוף העבודה יש לבצע מדידת הקידוח ע"י מודד מוסמך .

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 69 of 133

6.4 לפני ביצוע ההשחלה, על הקבלן לבצע בדיקה של הקידוח (מדידה כל 10 מטר) והצגת הנתונים ביחס לציר הקידוח בפועל.

7. דרישות לביצוע קידוח מכון HDD

- 7.1 להגיש שרטוטים של אתר העבודה המציינים מיקומים וגודל השטחים של כל הציוד, בור כניסה ובור יציאה, בור בלימת נזל קידוח.
- 7.2 לתאר את שיטת הביצוע הכוללת את קוטר הקידוח הראשוני, כמות וגדלים של טרום הרחבה, שימוש בגלגלונים, סלים, ומוטות צדדיים כדי לתלות ולכוון את הצינור במהלך משיכה והתקנת הצינור. הצינור ימשך באופן רציף ללא הפסקות, יש להכין את הצינור לכל אורכו באתר לפני המשיכה.
- 7.3 באחריות הקבלן ועל חשבונו להתחבר למקור מי שתייה על מנת לערבב את נזל הקידוח ולדאוג לאספקת מים מתאימה באופן רציף.
- 7.4 על הקבלן לכלול שיטת מיחזור נזלי קידוח ופסולת.
- 7.5 בסיום הקידוח על הקבלן לדאוג לפינוי האתר וסילוק נזלי קידוח ופסולת למקום מאושר ע"י הרשויות.
- 7.6 על הקידוח הראשוני להיות מורחב לאחור על מנת לאפשר השחלה חופשית של הצינור בתוך הקידוח. כלל אצבע מציין שרצוי לקבל קידוח בקוטר גדול לפחות פי 1.5 מקוטרו של הדופן החיצוני של הצינור המושחל.
- 7.7 על הצינור המושחל להיות אטום בקצהו הקידמי (לכיוון השחלה) וזאת כדי למנוע חדירת מים, נזלי קידוח או כל חומר חיצוני במהלך משיכתו.
- 7.8 יש להשתמש בגלגלונים עבור הצינור, או כל התקן המגן עליו וזאת כדי למנוע נזקים לצינור ממגע עם שפות בור הקידוח במהלך משיכתו, כמו כן כדי למנוע נזקים הנובעים מגרירת הצינור על הקרקע, כדי להקטין את כוח המשיכה ולפיכך להקטין לחצים על הצינור במהלך משיכתו.



	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהורה: P0</p>	<p>אמיד: 70 of 133</p>

נספח מס' 8

מפרט לביצוע עבודות חשמל, מכשור ובקרה שוחת חציצה ערוער

מפרט לתכנון, ייצור ואספקת לוחות חשמל ובקרה שוחת חציצה הר ערוער



	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 71 of 133



מפרט

לביצוע עבודות חשמל, מכשור ובקרה

בפרוייקט: רציפות תפקודית

**קו דרומי אשל מישור רותם
שוחת חציצה ערוער**

מפרט מס': ARR/2600-V0

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 72 of 133

1. מפרט כללי

1.1. כללי

1.1.1. מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות חשמל, מכשור, בקרה ותקשורת במסגרת פרויקט "רציפות תפקודית", קו דרומי אשל מישור רותם, במתקנים קטנים – שוחת חציצה ערוער "של חברה "תשתיות אנרגיה בע"מ".

1.1.2. במסגרת מפרט/חוזה זה נדרש הקבלן להגיש הצעת מחירים בנושא התקנה וחיבור לוחות חדשים וביצוע עבודות חשמל ובקרה בשטח המתקנים, (התקנות במתקנים חדשים!) .

1.1.3. תשומת לב הקבלן מופנית לכך שמפרט זה הנו כללי ויש לקחת בחשבון שישנם בו סעיפים שאינם אקטואליים לפרטי העבודות שידרשו 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.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהורה: P0</p>	<p>אמוד: 73 of 133</p>



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 ידרש הקבלן לפרק ציוד שהרכיב שלא עלפי ההנחיות, לא יפוצה הקבלן עבור מלאכת הפירוק והיא תבוצע על חשבון הקבלן.

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 ותאום 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 והמקדמות.
- הוצאות אחרות מכל סוג שהוא אשר תנאי החוזה מחייבן.
- רווחי הקבלן.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 74 of 133

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.

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 6 על עותקים אלה יסמן הקבלן ידני בצורה ברורה את כל השינויים והחריגות במהלך העבודה. הקבלן יחתים כל תוכנית בחותמת וחתום 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 75 of 133

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.

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 חשבון, 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 המהנדס.

1.9. פיקוח וביקורת על העבודה

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 76 of 133

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

הקבלן יגיש את העזרה למהנדס 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 הציוד החסר על חשבונו הוא. תיקון שגיאות כאלה יעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו גם לאחר בדיקה של המהנדס.

1.9.3. לפני הפעלת מערכת חשמלית או פנאומטית כלשהי, יבצע הקבלן בנוכחות המהנדס ולשביעות רצונו את הבדיקות הנחוצות לוודא שכל הציוד, 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 למהנדס מסודרים ונקיים.



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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 77 of 133

1.12. חומרים וציוד שיסופקו ע"י המזמין

- לוח גיבוי 24 וולט ז"י .
- ציוד בקר PLC.
- 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.



1.14. אספקת החומרים ע"י הקבלן

1.14.1. כל פריט המיועד לאספקה ע"י הקבלן נדרש להביא דגם ראשון לאישור 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 נפיצים תהיה ההתקנה מתאימה להגדרת האזורים.

1.14.3. חומרי עזר

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 78 of 133



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, שרוולי 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 טפלון.
- שרוולים מתכווצים.

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 אביזריה.
- סולמות כבלים.
- כבלי מכשור וחשמל.
- קופסאות חיבורים ולוחות חלוקת מתח בשטח.
- צנרת מגלוונת 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".

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 79 of 133

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 להשלים, להוסיף ו/ 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 אישורו המוקדם של המפקח במקום. כל עבודה שאינה מוגדרת בכתב הכמויות או 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
<small>שם פרויקט:</small> פרוייקט רציפות תפקודית	<small>מספר פרויקט:</small> 1-033-001	<small>מספר מסמך:</small> 001-BAR-EPI-REP-008	<small>מהדורה:</small> P0	<small>אמוד:</small> 80 of 133

1.19. לוח זמנים

1.19.1. הקבלן יקבל על עצמו לסיים את כל העבודה בהתאם לוח הזמנים ממועד קבלת הוראה להתחלת העבודה. הקבלן יכין לוח זמנים מפורט לבצוע 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 מהחווזה 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 ויופצו בהתאם להנחיותיו.

כל הפעולות המפורטות בסעיפים הנ"ל זה הגן 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 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 81 of 133

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 שגיאה! מקור הפניה לא נמצא..
- אישור קבלה ע"י המפקח אשר אושר ע"י מנהל הפרוייקט.

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.

2. היקף העבודה

תיאור המתקן

במסגרת הפרוייקט על הקבלן לבצע הקמה של מערכות חשמל, מכשור ובקרה ומערך תקשורת במסגרת פרויקט רציפות תפקודית, קו דרומי אשל מישור רותם, מתקנים קטנים-"(שוחת חציצה – חצירים)".

המתקן מבצע תפקידים של שוחות מגופים חוצצים, צמתים בקווי דלק ובקרת דליפות ארצית

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער			
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמיד: 82 of 133

המתקן הנו מתקן תהליכיים מורכבים ורגישים. 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. בתוך שוחות סגורות האזור מוגדר כאזור עם סכנת התפוצצות עפ"י Zone 1. שיטת ההגנה עבור ציוד מכשור תהיה Ex-proof או Intrinsically safe ו/או Ex-proof.

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



3. תיאור העבודה

במסגרת הפרוייקט יידרש הקבלן לבצע את העבודות הבאות:

- הובלת לוחות חשמל ובקרה חדשים ממפעל היצרן לשטח המתקן.
- בדיקת הלוחות לפני התקנתם.
- הרכבת בסיסי בטון להתקנת גומחות (פילרים).
- אספקה והתקנה גומחות (פילרים) מבטון.
- אספקה והתקנת לוחות חשמל ובקרה חדשים בגומחות מבטון.
- חיבור כבלים ללוחות החדשים.
- התקנה בלבד! וחיבור של מערכת הזנה וגיבוי מתח 24VDC.
- התקנה לוחות תקשורת חדשים.
- 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 וגידיים.
- השתתפות בבדיקת 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 עם 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 אביזרי החיבור (ברגים, שילות, זוויות וכו') יהיו אף הם מגולוונים בטבילת אבץ חם, ומקוריים של ספק

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 83 of 133

התעלות 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 נירוסטה E5-316 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 שהציווד 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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 84 of 133

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.

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 יכול 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 מפוליאיתילן 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".

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר נטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 85 of 133

בגמר כיסוי המובילים בחול תמולא התעלה בעפר שנחפר מתוך התעלה או ממקום אחר, תוך הרטבה והידוק על ידי כלים מכניים עד למפלט 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 זה יש לחזור עד אשר המובילים יהיו נקיים לחלוטין משאריות לכלוך כלשהם.

בגמר פעילות הניקוי הראשוני יש להעביר בכל הצינורות מנדרול 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 יכול לולאה לקשירת החבל המושחל.

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 שרשורי שאותו יש לאטום בשני קצותיו בעזרת RTV.

3.3.5.1 הנחת כבלים על סולמות

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 86 of 133

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"ר 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 יפול.

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 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 לציד.

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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 87 of 133

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 ציוד:

- אספקת סימניות לגידים והתקנתם.
 - אספקת סופיות לגידים והתקנתם.
 - אספקת גלנדים.
 - 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 ידרשו 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. ייצור והתקנת קופסאות הסתעפות



3.4.1. ייצור קופסאות הסתעפות

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

3.4.1.2. קופסאות מסוג Ex-Proof יהיו מתוצרת:

- STAHL
- CEAG
- BARTECH
- שווה ערך מאושר.

3.4.1.3. רמת האטימות של הקופסאות לפחות IP67.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר נטמן: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 88 of 133

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:

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 89 of 133

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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 90 of 133

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.

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, גלנדים 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 שגיאה! **מקור ההפניה לא נמצא**, לפני, תוך כדי ולאחר ההתקנה ומסירת כל מכשיר ומערכת במצב תפעולי מלא.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 91 of 133</p>

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, נשאר 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.
- 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 הפרוייקט יחוברו 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 שגיאה! מקור הפניה לא נמצא..

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 92 of 133

- 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 **שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא..**

3.7. עבודות התקנת לוחות

3.7.1. התקנת לוחות חשמל ולוחות בקר PLC ולוחות מערכת הזנה 24 וולט ז"י. 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'.

3.8. שילוט

אספקה והתקנה של שלטים שונים בהתאם לסטנדרטים של תש"ן. הערה: שלטים לציוד כגון מכשירים, כבלים, קופסאות, לוחות וכד' כלולים בסעיף 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 יכולול אספקה, עיבוד, הובלה והתקנה ויהיה לפי משקל נטו מותקן. לא ישולם עבור הפחת.

מחיר העבודה יכולול 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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 93 of 133

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 כראוי 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 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 כיוולים 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. הארקות

1. עבודת הקבלן כוללת ביצוע עבודות מערכת הארקה בכל המתקן כולל פס השוואת פוטנציאלים

מתאים מנחושת בחתך 5x50 ס"מ אשר יחובר למערכות הבאות:

א. צנרת מים ודלק.

ב. אלקטרודות הארקה (נוספות בהתאם לאישור המהנדס).

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 94 of 133

ג. חלקי מתכת וקונסטרוקציה.

ד. יציאות מגולוונת ממערכת הארקה יסודות.

ה. עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקות יסוד כמפורט בתקן וכמפורט להלן.

2. הארקה יסודות

א. טבעת הארקה היסוד, תהיה פס ברזל שטוח 100 מ"מ (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 מ"מ מגולוונים מרותכים לטבעת הארקה 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 הארקה היסוד כמפורט בסעיף א'.

ד. בכל רשת תחתונה של כל יסוד עובר, ירתך הקבלן את אחד מברזלי האורך אל כל ברזלי הרוחב, וכן את אחד מברזלי הרוחב אל כל ברזלי האורך. מרשת זו יעלה פס ברזל 4X40 מ"מ אל טבעת הארקה 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.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 95 of 133</p>

- 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:



- 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.
- בכל מקרה של תקלה חוזרת או פגם חמור יחליף את האביזר בחדש.
- 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 יישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים מפעולותיו, מחדליו, עבודתו וצידודו בין אם יבוצע על ידו, על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם יימסר חלק כלשהו מהעבודה.
- תקופת האחריות תחל מחדש למשך שנה על כל אביזר או תיקון שבוצע.

הנני מאשר שהמתקן יבוצע בהתאם למפרט זה

שם הקבלן: _____

תאריך: _____

חתימת הקבלן: _____

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 96 of 133





מפרט

לתכנון, ייצור ואספקת לוחות חשמל ובקרה

בפרוייקט: רציפות תפקודית

**קו דרומי אשל מישור רותם
שוחת חציצה ערוער**

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 97 of 133



מפרט מס' : NAM/2600-PC-V0

כללי

מפרט זה מתאר את העבודות הקשורות לתכנון מפורט, ייצור, ואספקת לוחות חשמל ובקרה עבור מתקנים של חברת "תשתיות אנרגיה בע"מ" במסגרת פרויקט "רציפות תפקודית", קו דרומי אשל מישור רותם. עבודות הקמת מערכות חשמל, בקרה ותקשורת במתקנים קטנים, - שוחת חציצה – ערוער".
 הלוחות יהיו בנויים מארונות מפוליאסטר משוריין מותקנים על הקירות בגומחות מבטון.

במסגרת פרויקט זה יש לייצר ולהתקין את הלוחות הבאים:

- 1 יח' לוח חשמל בהתאם לתכניות וכתב כמויות.
- 1 יח' לוח בקר PLC בהתאם לתכניות וכתב כמויות.
- 1 יח' לוח מערכת הזנה וגיבוי מתח 24VDC (התקנה בלבד, יסופק ע"י המזמין)

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 98 of 133



1. היקף העבודה

העבודה במסגרת מפרט זה כוללת ייצור לוחות חשמל ובקרה.
היקף העבודה כולל:

- 1.1 תכנון מפורט, ייצור, בדיקה ואספקה למתקנים השונים 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 למתקנים השונים. על הקבלן לתאם את האספקה לפני ההובלה וזאת בכדי לדעת אלו אמצעים עליו להביא.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 99 of 133

3. תנאי סביבה

- טמפרטורת סביבה מקסימלית
 - טמפרטורת סביבה מינימלית
 - לחות יחסית
 - גובה מעל פני הים
 - אווירה
 - סיווג האזור
- 45°C
0°C
90%
- 0 מ'
קורוזיבית
נפיץ

4. נתונים טכניים כלליים



- מתח נומינלי
 - תדר נומינלי
 - רמת בידוד
- 400 VAC \pm 6%
50 Hz \pm 2%
1.5 KV

5. תקנים וסטנדרטים

הלוחות והציוד שיוקנו 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 נפיצים 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהורה: P0	אמד: 100 of 133



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 0.8 - מתקני חשמל.

7. דרישות כלליות

- 7.1 כל החומרים והמרכיבים הדרושים לבניית הלוחות יהיו חדשים ומורכבים לפי שיטות מוכרות ומאושרות על ידי ספק הציוד ולפי הדרישות המהנדס והמזמין.
- 7.2 תכנון הלוח יבטיח אפשרות נוחה להחלפת ציוד ובמיוחד זה הדורש חלקי חילוף.
- 7.3 כל ההתקנות של הציוד 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

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 101 of 133</p>

בתוך הלוח. כל מכשירי המדידה ואביזרי ההפעלה יותקנו בחזית הלוח על דלתות התאים

7.4. הציוד 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 עם דלתות בהתאם למפרט זה ולשרטוטים המצורפים.

8.2. הלוחות יהיו תוצרת חברת RITTAL 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 102 of 133

- 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 יתוכן 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 . כל לוח יצויד באמצעי תלייה על הקיר.
- 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, פינים, ידיות 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 החלקים המתכתיים בלוחות יאורקו 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 103 of 133

8.16. הלוחות יכילו סידור להתקנה על הקיר.

8.17. בדלת כל לוח יותקן תא לתכניות. חיבור תא התכניות לדלת לא יבוצע בהדבקה.

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 הפיוז ייקבע לפי סוג ה I/O.

9.8. **מהדקים דו קומתיים אינם מאושרים לשימוש.**

9.9. המהדקים יהיו מהדקי ברגים ולא מהדקי קפיץ.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 104 of 133

9.10. פסי מהדקים לסיגנלים אנלוגיים ייבנו משני סוגי המהדקים:



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

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:

צבע		תפקיד	מערכת
מהדק	בידוד גיד		הזנת מתח $400VAC$
חום	חום	פאזה	
כחול בהיר	כחול בהיר	אפס	
			הזנת מתח $230VAC$
חום	חום	פאזה	
כחול בהיר	כחול בהיר	אפס	
צהוב/ירוק	צהוב/ירוק	הארקה	
			הזנת מתח $24VDC$
	אדום	" + "	
	שחור	" - "	
			כניסות / יציאות אנלוגיות (כבל זוג מסוכך) I/O
	אדום	" + "	
	שחור	" - "	
			כניסות / יציאות דיגיטליות (דיסקרטיים) I/O
	כתום	כניסות	
	אפור	יציאות	
			כניסות RTD
	לבן		
	שחור		
	אדום		

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 105 of 133

10.2. שטח החתך המינימלי של הגידים יהיה 0.75 מ"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 מסוד MCCB עם הגנות אלקטרוניות או הגנות טרמית ומגנטית ניתנות לכוון או ללא הגנות לפי דרישת התכניות.

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

11.3. המפסקים יהיו מתוצרת אחד מיצרנים מאושרים:

ABB SACE

Schneider Electric

EATON

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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 106 of 133

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 אילוך 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 שרוול בידוד או כיסוי פרספקס , בהתאם להחלטת המזמין. חיבור הפסים יהיה על ידי ברגים.

16. כיסויים

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 107 of 133

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 ישולטו 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 108 of 133

- 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.
- 19.5. בדיקת IO 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, עבור את הבדיקות והפעל בהתאם לתכנון ואושר ע"י המזמין.
- 20.3. על כל ציוד שיספוק, אשר לגביו קיים תקן ישראלי, לעמוד בדרישות מכון התקנים הישראלי, בעדר 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 109 of 133

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.

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

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 110 of 133

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 הבקר .
- 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.

22. אחריות:



- ה. 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 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: _____

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 111 of 133</p>

תשתיות אנרגיה בע"מ

נספח מס' 9

מפרט צבע לצנרת דלק

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 112 of 133

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 וינשטיין 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 113 of 133

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. 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 כיווים 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 הגליון ע"י Sweep Blasting - שטיפת גרגירים עדינה בגרגירים ללא כלורידים וללא מתכות (למשל, טמגריט עדין לקבלת חספוס 15-25 מיקרון של פני הגליון)

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 114 of 133

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- 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 ושאבת 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 מיו (או אפיטמרין סולקוט מיו), 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמד: 115 of 133

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.

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 μ m



- 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.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 116 of 133

הגשת הצעת הקבלן לביצוע העבודות מהווה הצהרה מצדו כי קרא והבין את הוראות היצרן ודפי הנתונים של היצרן

2.2 שמירה ואחסון הצבע

הקבלן יאחסן את הצבעים במקום מרוכז ונפרד משאר הציוד. 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.



	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 117 of 133</p>

נספח מס' 10

MTO - רשימת אביזרי צנרת ומכשור



	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		מחויבים לאנגריה שלך			
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מחזור:	אמוד:	
פרויקט רציפות תפקודית		1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	118 of 133	

LIST OF MATERIALS AND PARTS		PROJECT:				
		SUBJECT: HAR NAIM - RAMAT BEKA				
Item No.	Description	Size	Unit	Qty	SERIAL NO.	Supplied by
1	Steel Pipe for casing 24inchX0.5inch,Material-API 5L X42 /X52 PSL-2,Bare,SAWL	24" x 0.5"	m	63		PEI
2	pipe 18 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.5 inch PSL2 ,Bare, acc to spec	18" x 0.5"	m	6		PEI
3	pipe 12 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.438 inch PSL2 WITH COATING Polyethylene THK= 3 mm, acc to spec	12 3/4" x 0.438"	m	14,935		PEI
4	pipe 12 inch API 5L X52 SMLS w.t. 0.438 inch PSL2 WITH COATING POLYPROPYLENE THK= 4 mm, acc to spec	12 3/4" x 0.438"	m	525		PEI
4	pipe 2 inch API 5L PSL2 X42 sch 80 , Bare	2"	m	6		PEI
5	STEEL PIPE API 5L L290 (X42) , LONGITUDINAL SEAM, THREE LAYERS EXTRUDED HDPE COATING, THK-3mm	2 3/8" x 0.218"	m	40		PEI
6	CAP ASTM B16.9, A234, WPR, 12 inch we xs	12"	pc	4		
7	FLANGE WN RF ASTM A-105, ASME B 16.5	2"	pc	13		PEI
8	ELL 90° L.R. CS WE, ASTM A105, ASME B16.9	2"	pc	18		PEI
9	STUD BOLTS + 2 NUTS, ASTM A-193/A-194	5/8" x 3 1/2"	pc	26		PEI
10	RED ECC. CS WE, ASTM A105, ASME B16.9	24"x18"	pc	6		PEI
11	INSULATOR MF midl FOR PIPE 12"	12"	pc	14		PEI
12	PIPE SUPPORT "DIMEX"	12"	pc	6		PEI
13	Casing seal CSEM-F/ CASEAL 540/180-425	18" x 12"	pc	6		PEI
14	TAPE INNER DENS0 DENSOLEN -N60 CORE DIAMETER 41mm	100mm x 10m	roll	1,039		CONTRACTOR
15	TAPE OUTER DENS0 DENSOLEN -S20 CORE DIAMETER 41mm	100mm x 24m	roll	584		CONTRACTOR
16	DENSOLEN PRIMER HT		liter	260		CONTRACTOR
17	EMERGENCY CART		pc	1		CONTRACTOR
18	PE-MELT -STICK	25mm x 305mm	pc	20		PEI
19	PP-MELT -STICK	25mm x 305mm	pc	20		PEI
20	REPAIR PATCH PERP80	425x10000	pc	8		PEI
21	FILLER MASTIC DENSOLEN - WP	30mm x 8mm x 3m	roll	20		PEI
22	CLEANING PIG - WCK-3	12"	pc	5		PEI
23	CLEANING PIG - WCK-3	10"	pc	5		PEI
24	BATCHING PIG - VANTAGE V 3DD2CC	12"	pc	2		PEI
25	BATCHING PIG - VANTAGE V 3DD2CC	10"	pc	2		PEI
26	FOAM PIG - REDSKIN Bristle Pig (RBR - 7)	12"	pc	5		PEI
27	FOAM PIG - REDSKIN Bristle Pig (RBR - 7)	10"	pc	5		PEI
28	MARKING TAPE RED / WHITE Width 7 cm		m	14,935		CONTRACTOR
30	induction bend, R=5D,45° 12" API 5L X52 SMLS w.t.0.438 inch PSL2	12"	pc	6		PEI
32	induction bend, R=5D,90° 12" API 5L X52 SMLS w.t.0.438 inch PSL2	12"	pc	10		PEI
33	MONOLITING INSULATION JOINT	12"	pc	2		PEI
34	GATE VALVE, parallel expanded, FE, DB&B 12 inch, With ROTOR Electric actuator	12"	pc	1		PEI
35	PRESSURE TRANSMITTER,SE,NPT, 0 - 120 bar		pc	2		PEI
36	PRESSURE INDICATOR, 0 - 120 bar,1/2"NPT,with GLYCERINE		pc	2		PEI
37	union cs 1/2 inch se npt #3000	1/2"	pc	2		PEI
38	hex head bushing ASTM B16.11 A105 1" 1/2 inch se npt #3000	1"X1/2"	pc	2		PEI
39	hexagonal nipple 1/2 inch se npt #3000	1/2"	pc	10		PEI
40	BALL VALVE SE, NPT	1"	pc	2		PEI
41	equal tee ASTM B1 20.1 A105 1/2 inch se npt #3000	1/2"	pc	4		PEI
42	BALL VALVE SE, NPT	1/2"	pc	6		PEI
43	Elbow 90° LR,1/2" CS, NPT, A105	1/2"	pc	2		PEI
44	NIPPLE, NPT, SE	1"	pc	6		PEI
45	THREADOLET 12"x1" ,BW x NPT, #3000, A105N	1"X12"	pc	2		PEI
46	Flange ASTM B 16.5 A105 12 inch w.n.r.f #600 xs	12"	pc	2		PEI
47	Gasket 12 inch 2 mm #600	12"	pc	2		PEI
48	ASTM A193 B7, 1 1/4" x 9 1/4" STUD BOLT B72H	1 1/4" x 9 1/4"	pc	40		PEI
BARAN ISRAEL LTD. MENACHEM BEGIN 5, BEIT DAGAN, TEL: 08-6200100			Prepared for	Ckd	App.	Date: LIST No.
			PETROLEUM & ENERGY INFRASTRUCTURES LTD	N.Z.	N.Z.	18.07.21
39	LAYING FIBER OPTIC CABLES					
40	Flatliner with 2 pipe. Microduct DL 16/12 and Metallic Conductor Tracer	16/12	m	15459		
41	Communication Base with Flat base and Cover	Dia. 800, Height 600	pc	38		
42	Fiber Optic Cable FTX-9-08x12-D-P-D BK		m	15459.4		
43	Cable Connection Accessories		pc	As Required		
44	Microduct DL Connection Accessories		pc	As Required		
45	2" Sleeve pipe for fiber optic communication		m	15459.4		
BARAN ISRAEL LTD. MENACHEM BEGIN 5, BEIT DAGAN, TEL: 08-6200100			Prepared for	Ckd	App.	Date: LIST No.
			PETROLEUM & ENERGY INFRASTRUCTURES LTD	N.Z.	N.Z.	18.07.21

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 119 of 133</p>

נספח מס' 11

מפרטים עטיפת DENSO

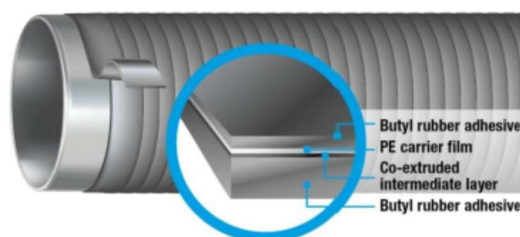
	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו ארכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		<p>מחויבים לאנרגיה שלך</p> 	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 120 of 133</p>






DENSOLEN®-N60

Product information



Special advantages:



-  For operating temperatures up to +50°C (+122°F).
-  Certified by DVGW in combination with DENSOLEN®-S20.
-  Genuine co-extruded three-layer tape with an especially thick inner butyl rubber coating.
-  Fuses in the overlapping area to form a hose-like wrap.
-  Compatible with factory coatings made from PE, PP, FBE, PU, CTE and bitumen.

Co-extruded 3-layer plastic tape, made from a stabilized polyethylene carrier material and with a butyl rubber coating on both sides.

For a century now, DENSO Group Germany has been representing experience, quality and reliability for corrosion prevention and sealing technology. The success of the internationally leading corporation is based on the development of the "DENSO-Tape", which was already patented in 1927 as the first product worldwide for the passive corrosion prevention of pipelines. Since then, the DENSO Group Germany has been establishing and guaranteeing the highest quality standards with technically trend-setting products. Research, development and production take place exclusively in Germany. Our employees continuously implement safe and individual solutions in a personal cooperation with the customer.

Description

DENSOLEN®-N60 is a cold-applied corrosion protection tape for metal pipes and pipelines with small to very large diameters.



DENSOLEN®-N60 is a genuine co-extruded 3-ply polymeric tape made from a stabilized polyethylene carrier material and with a butyl rubber coating on both sides. The 3-ply construction means that **DENSOLEN®-N60** fuses in the overlapping area to form a hose-like, leak-proof wrap, which is effectively impermeable to water vapor and oxygen, and is

resistant to soil bacteria and electrolytes.

DENSOLEN®-N60 has a tape thickness of 1.2 mm, of which a thick, inner butyl rubber layer accounts for us much as >1.0 mm: this ensures outstanding coverage even for uneven surfaces and produces an accelerated self-bonding effect.

DENSOLEN®-N60 is compatible with factory coatings made from PE, PP, FBE, PU, CTE and bitumen.

DENSOLEN®-N60 acts as an anti-corrosion inner tape component in the tape system **DENSOLEN®-N60/-S20**, which holds DIN-DVGW certification for the stress class C 50 as defined by DIN EN 12068 (reg. no.: NV5180BN0071), and which many network operators such as GASCADE and Open Grid Europe have deployed successfully for a great many years now. DENSOLEN®-N60 can be processed efficiently with **DENSOMAT®** wrapping machines.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת - וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		מחויבים לאנרגיה שלך	
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מזהורה:
פרויקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	121 of 133

Typical product properties

Property	Unit	Typical value	Test method
Carrier film color	-	Black	-
Butyl adhesive color (inner)	-	Grey	-
Butyl adhesive color (outer)	-	Grey	-
Tape thickness	mm	≥ 1.2	ISO 4591 ASTM D1000
Carrier film thickness (approx.)	mm	≥ 0.14	
Inner adhesive layer thickness (approx.)	mm	≥ 1.0	
Outer adhesive layer thickness (approx.)	mm	≥ 0.06	
Elongation at break	%	≥ 450	DIN 30672
Tensile strength	+23°C (+73°F) N/cm	≥ 40	EN 12068
Electric strength	kV/mm	≥ 40	DIN 53481
Water absorption	+23°C (+73°F) 1 day/30 days %	≤ 0.1 / ≤ 0.4	DIN 53495 ASTM D570
Operating temperature	°C (°F)	-40 to +50 (-40 to +122)	-

DENSOLEN® tapes can easily be applied by hand. Application is even more efficient with original DENSOMAT® wrapping machines. For DENSOLEN® tapes with widths >50 mm, we recommend the deployment of a DENSOMAT® wrapping machine, to ensure that the final workmanship is of a superior and uniform quality.

Ordering information and packaging

	Core diameter (mm)	Roll length (m)	Roll width (mm)	Box contents			Weight per box (kg) (approx.)
				Number of rolls	Total tape length (m)	Tape area (m ²)	
DENSOLEN®-N60	41	10	50	12	120	6	8
			100	6	60	6	8
			150	6	60	9	12
	78	40-50	100	3	120-150	12-15	18-23
			150	2	80	12	18
		40	150	2	80	12	18



Other dimensions available on request.

Storage

When stored in its original, unopened packaging, DENSOLEN®-N60 can be stored for at least 60 months after the manufacturing date.

Storage temperature: ≤ +50°C (+122°F)

Store in a dry location and do not rest anything against the front of the product.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		<p>מחויבים לאנרגיה שלך</p> 	
<p>שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 122 of 133</p>






DENSOLEN®-S20

Product information



Special advantages:



-  For operating temperatures up to +50 °C (+122 °F).
-  Genuine co-extruded 3-ply tape.
-  Certified by DVGW in combination with DENSOLEN®-N60.
-  Fuses in the overlapping area to form a hose-like wrap.
-  Effectively impermeable to water vapor and oxygen.

Co-extruded 3-ply plastic tape, made from a stabilized polyethylene carrier material and with a butyl rubber coating on both sides.

For a century now, DENSO Group Germany has been representing experience, quality and reliability for corrosion prevention and sealing technology. The success of the internationally leading corporation is based on the development of the "DENSO-Tape", which was already patented in 1927 as the first product worldwide for the passive corrosion prevention of pipelines. Since then, the DENSO Group Germany has been establishing and guaranteeing the highest quality standards with technically trend-setting products. Research, development and production take place exclusively in Germany. Our employees continuously implement safe and individual solutions in a personal cooperation with the customer.

Description

DENSOLEN®-S20 is a cold-applied corrosion protection tape for metal pipes and pipelines with small to very large nominal pipe sizes.

DENSOLEN®-S20 is a genuine co-extruded 3-ply plastic tape made from a stabilized polyethylene carrier material and with a butyl rubber adhesive on both sides. **DENSOLEN®-S20** has an overall thickness of ≥ 0.5 mm. The inner butyl rubber layer fuses completely with the outer layer to form a leak-

proof, hose-like wrap, which is effectively impermeable to water vapor and oxygen while also being resistant to soil bacteria and electrolytes.



DENSOLEN®-S20 is characterized by its superior flexibility and resilience, and is an excellent choice for deployment as the outer tape in **DENSOLEN®** tape systems.

As an outer tape, **DENSOLEN®-S20** is a component of the tape system **DENSOLEN®-N60/-S20**.

DENSOLEN®-N60/-S20 satisfies all of the requirements for stress class C 50 according to EN 12068 and DIN 30672, and also has DIN/DVGW certification (reg. no.: NV5180BN0071).

DENSOLEN®-S20 is compatible with factory coatings made from PE, PP, FBE, PU, CTE and bitumen.

DENSOLEN®-S20 can be processed efficiently with **DENSOMAT®** wrapping machines.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		מחויבים לאנרגיה שלך	
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמך:	מהדורה:
פרויקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	123 of 133

Typical product properties

Property	Unit	Typical value	Test method
Carrier film color	-	Black	-
Butyl adhesive color (inner)	-	Gray	-
Butyl adhesive color (outer)	-	Black	-
Tape thickness	mm	≥ 0.5	ISO 4591 ASTM D1000
Carrier film thickness (approx.)	mm	≥ 0.28	
Inner adhesive layer thickness (approx.)	mm	≥ 0.16	
Outer adhesive layer thickness (approx.)	mm	≥ 0.06	
Elongation at break	%	≥ 600	DIN 30672 EN 12068
Tape strength	N/cm	≥ 100	DIN 53481
Dielectric strength	kV/mm	≥ 40	ASTM D570
Water absorption 1 day/30 days	+23°C (+73°F)	%	≤ 0.1 / ≤ 0.4
Operating temperature	°C (°F)	-40 to +50 (-40 to +122)	-

DENSOLEN® tapes can easily be applied manually. Application is even more efficient with original DENSOMAT® wrapping machines. For DENSOLEN® tapes with widths >50 mm, we recommend the deployment of a DENSOMAT® wrapping machine, to ensure that the final workmanship is of a superior and uniform quality.

Ordering information and packaging

	Diameter of inner core (mm)	Roll length (m)	Roll width (mm)	Box contents			Weight per box (kg) (approx.)
				Number of rolls	Total tape length (m)	Total tape area (m²)	
DENSOLEN®-S20	41	24	50	12	288	14,4	9
			100	6	144	14,4	9
			150	6	144	21,6	13,5
	78	50-70	100	3	150-210	15-21	9-13
			150	2	100-140	15-21	9-13



Additional dimensions available on request.

Storage

When stored in its original, unopened packaging, DENSOLEN®-S20 can be stored for at least 60 months after the manufacturing date.

Storage temperature: ≤ +50°C (+122°F)

Store in a dry location and do not rest anything against the front of the product.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		<p>מחויבים לאנרגיה שלך</p> 	
<p>שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמוד: 124 of 133</p>

DENSOLEN®-HT, -HT25, -MT25 Primer

Product information



Special advantages:

-  Perfectly adapted to DENSOLEN® tapes and tape systems.
-  Outstanding resistance against cathodic disbondment.
-  For steel and other metal surfaces.
-  Dries fast and is easy to apply.
-  Compatible with factory coatings made of PE, PP, FBE, PU, CTE and bitumen.
-  For application with roller or brush.

Solvent based primer for DENSOLEN® tapes and tape systems.

For a century now, DENSO Group Germany has been representing experience, quality and reliability for corrosion prevention and sealing technology. The success of the internationally leading corporation is based on the development of the "DENSO-Tape", which was already patented in 1927 as the first product worldwide for the passive corrosion prevention of pipelines. Since then, the DENSO Group Germany has been establishing and guaranteeing the highest quality standards with technically trend-setting products. Research, development and production take place exclusively in Germany. Our employees continuously implement safe and individual solutions in a personal cooperation with the customer.

Description

DENSOLEN®-HT/-MT Primer is an integral part of all **DENSOLEN®** tape systems and is applied as prime coat before the wrapping of the **DENSOLEN®** tapes on the metal surface and adjacent factory coatings.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer is based on naphtha (petroleum spirit) and it includes butyl rubber as well as resins for an optimal adhesive connection between the **DENSOLEN®** tapes and the pipe surface.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer is available on the basis of two solvents with different volatilization ranges. This means that optimal processing conditions are achieved for cold (e.g., **DENSOLEN®-HT Primer** as well as warm (e.g.,

DENSOLEN®-MT25 Primer) climatic conditions.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer provide a high yield. A thin covering coating is adequate. The areal coverage is app. 0.2 liter per m².

DENSOLEN®-HT/-MT Primer improves the peel strength of **DENSOLEN®** tape systems on the metal surface as well as on the factory coating and therefore supports the permanent corrosion protection.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer can also be used to temporarily protect sandblasted surfaces against a rust film.



The surface must be cleaned (surface cleanliness ST2 or SA 2.5 in accordance with ISO 8501-1) before

DENSOLEN®-HT/-MT Primer is applied.

It is recommended to repeat the prime coat at the latest after 6 hours if the application of a **DENSOLEN®** tape system cannot be started immediately after the drying of the primer.

DENSOLEN®-HT/-MT Primer can be processed with a brush or a painter's roller.

The prime coat must be dry before the application of the **DENSOLEN®** tapes. The drying time is approximately 5 to 25 minutes depending on the primer type, the ambient temperature, the air movement and the moisture.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת - וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		מחויבים לאנרגיה שלך 		
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר מסמן:	מהורה:	אמוד:
פרוייקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	125 of 133	

Typical product properties

Property	Unit	Typical values			Test method
		HT	HT25	MT25	
Solvents	-	Petroleum spirit	Petroleum spirit	Petroleum spirit	-
Flash point	°C (°F)	-18 (-0.4)	-18 (-0.4)	≥+23 (≥+73.4)	DIN 51755
Density	+23°C/ +73.4°F g/cm ³	0.79	0.78	0.80	DIN 51757
Solids content	wt%	30	24	≥24	ISO 1515
Aromatics content	wt%	<0.0005	<0.0005	<0.01	-
Drying time for manual application ¹⁾	min (app.)	5 to 10	5 to 10	20 to 25	-
Maximum waiting time for the DENSOLEN [®] tape application	h	<8	<8	<8	-
Consumption	l/m ²	0.2	0.2	0.2	-
Operating temperature ²⁾	°C (°F)	-60 to +100 (-76 to +212)	-60 to +100 (-76 to +212)	-60 to +100 (-76 to +212)	-

¹⁾ Depending on the temperature, humidity, air movement and surface temperature of the pipe.

²⁾ Depending on the **DENSOLEN**[®] tape system used.

Processing temperature	
Environment	-40°C to +60°C (-40°F to +140°F)
Pipe surface	min. +3°C (+5.4°F) above the dew point max. +85°C (+185°F)

Ordering information and packaging



Packaging	Content (l)	Gross weight (kg)
4 cans per box	1	0.92
Metal bucket	5	4.70
Metal bucket	10	8.70
Barrel	180	168

Storage

When stored in its original unopened packaging, **DENSOLEN**[®]-HT/ -MT Primer can be stored for at least 60 months after the manufacturing date.

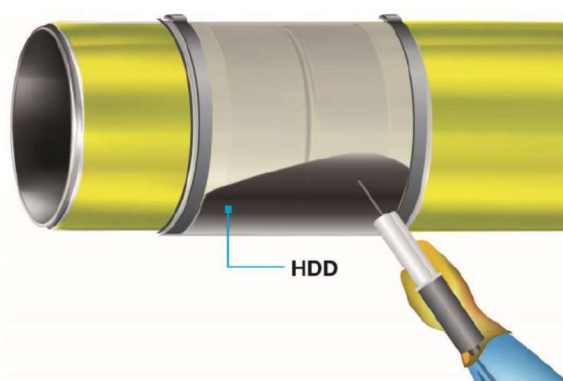
Storage temperature: -10°C (+14°F) to +50°C (+122°F).

Store upright in a dry location.






	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת - וחשמל קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		<p>מחויבים לאנרגיה שלך</p> 	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 126 of 133</p>

DENSOLID®-HDD

Product information



Special advantages:

-  High abrasion resistance and peel resistances.
-  Operating temperature from -20°C to +80°C (-4°F to +176°F).
-  Stress class B, type 3 in accordance with DIN EN 10290.
-  Solvent-free.
-  Compatible with factory coatings made of PE, PP, PUR, PA, EP, GRP.

Corrosion prevention system for the field joint coating of welding seams in pipelines installed using horizontal directional drilling (HDD) or the pipe-plough method.

For a century now, DENSO Group Germany has been representing experience, quality and reliability for corrosion prevention and sealing technology. The success of the internationally leading corporation is based on the development of the "DENSO-Tape", which was already patented in 1927 as the first product worldwide for the passive corrosion prevention of pipelines. Since then, the DENSO Group Germany has been establishing and guaranteeing the highest quality standards with technically trend-setting products. Research, development and production take place exclusively in Germany. Our employees continuously implement safe and individual solutions in a personal cooperation with the customer.

Description

DENSOLID®-HDD is a two-component polyurethane coating for a permanent corrosion prevention of field-joints at pipes for trenchless installation processes.

DENSOLID®-HDD features a high hardness and abrasion resistance as well as good stretchability and bending strengths. Therefore, **DENSOLID®-HDD** is especially qualified for the coating of welding seams at pipes and pipelines that are installed using the horizontal



directional drilling (HDD) or the (rocket) pipe-plow method.

The balanced property profile and the easy processing from a two-chamber cartridge have been proven outstandingly for decades in many construction projects worldwide.

The coating is provided from a two chamber cartridge in one work step in a special casing system. The casing system provides a high surface quality and also protects the material against weather impacts during hardening.

DENSOLID®-HDD fulfills the requirements of DIN EN 10290 (class B, type 3) for operating temperatures of up to +80°C (+176°F) and therefore it is designed for highly corrosive and highly mechanical stresses.

DENSOLID®-TLC is an additional fast hardening corrosion prevention coating on the basis of polyurethane for the field-joint coating for trenchless pipe installations in piling and pipe ramming processes.

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער				
	שם פרויקט:	מספר פרויקט:	מספר נטמן:	מהדורה:	אמיד:
פרויקט רציפות תפקודית	1-033-001	001-BAR-EPI-REP-008	P0	127 of 133	

Typical product properties

Property	Unit	Typical value	Required value	Test method
Layer thickness	mm	>1.5	>1.5	EN 10290
Free of pores at 8 kV / mm (max. 20 kV)	-	fulfilled	-	EN 10290
Dielectric strength	kV/mm	>5	-	-
Impact resistance	+23 °C (+73 °F)	>5	>5	EN 10290
	+5 °C (+41 °F)	J/mm	>3	EN 10290
Indentation resistance	+23 °C (+73 °F)	mm	≤0.2	EN 10290
	+80 °C (+176 °F)	%	≤29	EN 10290
Flexibility	+23 °C (+73 °F)	-	fulfilled	EN 10290
	0 °C (+32 °F)	-	fulfilled	EN 10290
Elongation at break	%	≥18	≥10	EN 10290
Specific electrical insulation resistance	+23 °C (+73 °F), 100 d	Ω m ²	≥1.5 10 ¹⁰	EN 10290
	+80 °C (+176 °F), 30 d	Ω m ²	≥1.0 10 ⁵	EN 10290
Pull-off adhesion on steel	+23 °C (+73 °F)	MPa	>13	EN 10290
	+80 °C (+176 °F)	MPa	>2	EN 10290
Pull-off adhesion on PE, PP	+23 °C (+73 °F)	MPa	>4	ISO 4624
Adhesive strength (knife test) on steel	+23 °C (+73 °F)	mm	≤ 1 (Rating 1)	EN 10290
	+80 °C (+176 °F)	mm	≤ 3 (Rating 3)	EN 10290
Adhesive strength after water storage (+80 °C (+176 °F), 100 h)	+23 °C (+73 °F)	mm	≤ 1 (Rating 1)	EN 10290
Lap shear strength	Steel	N/cm ²	>400	EN 12068
	PE	N/cm ²	>50	EN 12068
Cathodic disbondment	+23 °C (+73 °F), 30 d	mm	<2.5	EN 10290
	+60 °C (+140 °F), 2 d	mm	<2.5	EN 10290
Hardness	+5 °C (+41 °F)	Shore D	75±3	ISO 868
	+20 °C (+68 °F)	Shore D	73±3	ISO 868
	+40 °C (+104 °F)	Shore D	59±3	ISO 868
	+70 °C (+158 °F)	Shore D	36±3	ISO 868
Density	g/cm ³	ca. 1.3	-	-

Ordering information and packaging

Component	Description	Packaging size	Number of packages per box
DENSOLID®-HDD	Coating material in 2-component cartridges	0.52 kg (400 ml)	12 cartridges per box
DENSOLID®-casing	PP casing film	1.9 mm x 500 mm x 10.5 m	1 roll
		1.9 mm x 700 mm x 10.5 m	
DENSOLID®-tensioning strap	Tensioning strap for the fixation of the casing	5.0 m	2 pcs
DENSOMIX®-400 P	Pneumatic cartridge or dispenser for 2-component cartridges.	-	1 pcs per box



Storage conditions



When stored in its original, unopened packaging, **DENSOLID®-HDD** can be stored for at least 12 months after the manufacturing date.

Storage temperature: +15°C (+59°F) to +30°C (+86°F).

Short term (transport): +5°C (+41°F) to +50°C (+122°F).

The product must be stored in a location that is protected from frost.

	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 128 of 133</p>


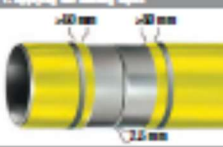
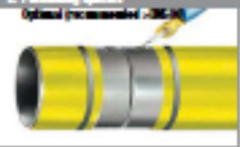




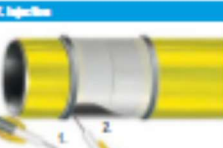

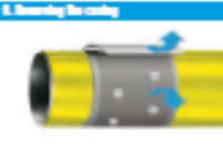

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		מחויבים לאנרגיה שלך	
	שם פרויקט: פרויקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0

Recommendations for processing





DENSOLID®-TLC (Pipe Ramming and Driving Methods)

DENSOLID®-HDD (Horizontal Directional Drilling and pipe-plough method)

 <ul style="list-style-type: none"> The blasting must be carried out with sharp-edged blasting material. The DENSOLID® coating is to be carried out immediately, but max. 2 hours after surface preparation. Action of the factory coating in the coating area by means of contact with the pipe or flow. 	<p>1. Applying the welding tapes</p>  <p>Apply the welding tapes (DENSOLID® 2-layer base) 50 mm next to the transitional edge of the factory coating. Select the height to ensure that the subsequent coating will achieve an overlap of min. 2.5 mm over the welding bead.</p>	<p>2. Preparing the surface Optimal (recommended) -R20</p>  <p>Position the spaces on the surface of the pipe to the right and left of the welding bead with DENSOLID®-F20 G. The thickness of the layer will be higher than the adjacent welding bead. After finishing, immediately proceed with the next steps in the work process.</p>	<p>3. Preparing the coating</p>  <p>Cut the coating to the required length (circumference + approx. 10 cm). Position the overlap of the coating at the top of the pipe (12 o'clock position) and secure with taping or pipe clamps.</p>
<p>4. Substituting the coating (optional) Optimal (recommended) -R20</p>  <p>For large nominal values (>DN200), it is recommended to reinforce the coating. In addition, weld DENSOLID®-FT over the full width of the coating with 1 cm overlap in a spiral format.</p>	<p>5. Preparing the cartridge</p>  <ul style="list-style-type: none"> Position the static mixer on the cartridge and after using the ring, the cartridge can then be inserted into the discharging device, DENSOLID®. Working pressure of the discharging device: > Clear stated material temperature for the DENSOLID®-E.C. 30 - 30 °C 	<p>6. Opening for injection</p>  <p>Using a carbide screwdriver (Ø16 bit 5.5 mm) on the underside of the pipe next to the transitional point with the factory coating (approx. 2 cm), drill a hole in the coating and after the attached static balling underneath the hole. Ensure there is enough space to introduce on the ground for injection purposes.</p>	<p>7. Injection</p>  <ol style="list-style-type: none"> Discard the material which comes out first (approx. 5 ml). Inject DENSOLID® from the cartridge into the hole continuously. If the cartridge is empty and the material is no longer coming, close the hole using the adhesive patch.
<p>8. Filling the coating</p>  <p>Drill a second hole at the opposite side, directly above the flow line (approx. 2 cm next to the factory coating). Continue to position further filling holes alternating right-left-right until the coating is completely filled. Fill from the bottom to the top so that the overlap in the coating is closed (ventilation).</p>	<p>9. Sealing the coating</p>  <p>Until the necessary hardness for pipe installation has been achieved, the coating provides protection against precipitation. Keep the material temperature at > +5°C (+41°F).</p> <p>Remove the coating and the welding tapes. Coating which is free from residues can be re-used for other working areas.</p>	<p>10. Chiseling the edges</p>  <p>Chisel any edges in the coating to 30°, therefore avoiding damage to the factory coating. Repairs may be carried out using DENSOLID®-F20 G immediately afterwards.</p>	

Product	Processing temperature			Pot life at ambient temperature			Inspection prior to pipe installation	Storage temperature °C (°F)
	Material °C (°F)	Surface °C (°F)	Air humidity (%)	+6 °C (+41 °F)	+20 °C (+68 °F)	+40 °C (+104 °F)		
DENSOLID®-TLC	+10 to +25 (+50 to +77)	+10 to +50 (+50 to +120) and min. +3 (+32) above dew point	< 80	approx. 5 min.	approx. 4 min.	approx. 3 min.	Shore D > 65 Paraffin inspection 5 kWh/m max. 20 MW	+15 to +30 (+59 to +86) store upright
DENSOLID®-HDD	+10 to +25 (+50 to +77)	+10 to +50 (+50 to +120) and min. +3 (+32) above dew point	< 80	approx. 8 min.	approx. 6 min.	approx. 4 min.		
DENSO® work materials	DENSOLID® 2-layer base (e.g. DENSOLID®-F20 HT), DENSOLID®-coating, DENSOLID®-400 P and as an option DENSOLID®-F20 G and DENSIT®-FT							
Surface preparation	Use an abrasive cloth #40 in a peripheral direction to roughen neighbouring work surfaces and chisel at an angle of < 30°. Surface cleanliness: 100% cleaning min. Sa 2.5 (ISO 8501-1), surface roughness 40 µm to 100 µm, dry and free from grease, dust etc.							
Health, safety & environmental protection	The installation must take place in accordance with customary and local environmental and safety standards. The safety and environmental notes which accompany DENSO products must be heeded. Personal protective equipment such as safety glasses, safety gloves and helmet work garments must be worn.							



	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		 <p>מחויבים לאנרגיה שלך</p>	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 130 of 133</p>

נספח מס' 12

דוח יועץ קרקע

**יעוץ הידרולוגי להנחת קו תשן ממסוף האשל למישור
רותם – מזכר הנדסי הידרולוגי**

מהדורה:
תאריך: אוגוסט 2020
סימוכין:
ערך: אגסי רימון

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 131 of 133

נספח מס' 13

נספח אקולוגי

נספח אקולוגי לתוואי קו דלק מאשל הנשיא ועד מסוף רותם
 פירוט לפי מקטעים רגישים אקולוגית לפי תמ"א/3/37 א הנחת צינור דלק 12 " בתוואי
 אשל הנשיא – מישור רותם

מאי 2020, עדכון פברואר 2020



גיאוטבע

מהדורה:

תאריך:

סימוכין:

ערך:



	<p>עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער</p>		<p>מחויבים לאנרגיה שלך</p> 	
<p>שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית</p>	<p>מספר פרויקט: 1-033-001</p>	<p>מספר מטמך: 001-BAR-EPI-REP-008</p>	<p>מהדורה: P0</p>	<p>אמיד: 132 of 133</p>

נספח מס' 14

סקר עצים

סקר עצים קו דלק אשל הנשיא-מישור רותם

מהדורה:
 תאריך: נובמבר 2020
 סימוכין:
 ערך: גיאוטבע

	עבודות הנדסה אזרחית, צנרת וחשמל - קו אורכי במקטע הר נעים - ערוער		 מחויבים לאנרגיה שלך	
שם פרויקט: פרוייקט רציפות תפקודית	מספר פרויקט: 1-033-001	מספר מסמך: 001-BAR-EPI-REP-008	מהדורה: P0	אמוד: 133 of 133

נספח מס' 15

מסמך סביבתי

**מסמך סביבתי להקמה
 עבור הנחת קו דלק מסוף אשל הנשיא – מסוף רותם
 על פי תמ"א / 3/37 א
 מהדורה:
 תאריך: אוגוסט 2020, עדכון פברואר 2021
 סימוכין:
 ערך: גיאוטבע**