

תאגיד "מי כרמל" בע"מ

מפרט טכני מיוחד לביצוע מערכות מים וביוב בשיטת

קידוחים אינטרגראלים (HDD) מוכוונים

מיקרו מנהור (GBM / micro tunneling)

קידוח ספיראלי (Auger Boring)

חיפה, נובמבר 2025

תוכן עניינים

3	מוקדמות	1
32	קידוח גמיש מכון HDD/קידוח אינטגרלי	2
36	עבודות דחיקה/מנהור (MICRO TUNNELING , GUIDED BORING MACHINE)	3
56	קידוח ספיראלי (AUGER BORING)	4
63	שינוי שיטות קדיחה	5
63	שחזור האתר לאחר ביצוע הקידוח	6
63	תוכניות עדות (AS-MADE) לעבודות הקידוח	7
64	ניקוי חטוי ובדיקת לחץ	8
65	חיבור קוים חדשים לקווים קיימים (התחברויות) והשלמת מערכת	9
65	עבודות בשוחות הבקרה לביוב	10
65	עבודות יומיות	11
65	אופני מדידה	12

1 מוקדמות

1.1 תאור העבודה

מפרט זה מתייחס לתכנון וביצוע עבודות מים וביוב (כמובל או כשרוול מגן), בשיטות קידוח אינטגרלי מתכוונן (H.D.D) ו/או מיקרו מנהור כולל GBM ו/או קידוח ספיראלי למערכות ברחבי העיר חיפה.

ככלל, עבודות הקידוחים לעיל מוגדרות כ- Design Build של הקבלן, עם כל המשמעויות ובכלל השלמת תכנון מפורט לקידוחים (חתכים/תנוחות/פרטים), השלמת דוחות קרקע ויעוץ גיאוטכני מתאים, תכנון קונסטרוקטיבי כולל פירים וקירות ריאקציה, איתור תשתיות, הסדרי תנועה, סקר עצים, שיקום רצועת עבודה ושטחי התארגנות וכל הנדרש לביצוע מושלם.

מפרט מיוחד זה מציג רשימה של דרישות מינימליות מהקבלן המבצע לביצוע של קווי מים וביוב (גרביטציה ולחץ) שכולל: תכנון, דרישות טרום התקנה, סעיפים הקשורים לביצוע הקידוח/המנהור, השחלת צינור, חיבור מקטעי הצינור, איסוף נוזלי הקידוח וסילוקם, שחזור אתר, מדידות ותשלום. על הקבלן להתחשב בלוח והפסקות מים שיסופק ע"י המזמין.

הצינור יהיה בנוי מקטעי צינור שיסופקו ע"י הקבלן. סוג הצינור, הקוטר החיצוני/עובי דופן צינור הדחיקה הסופי ייקבע ע"י הקבלן בהתאם ללחצים ולכוחות הדחיקה ובתנאי שיעמוד בתקנים, מפרטי "מי כרמל", לוח, סטיות מותרות וניתוח שקיעות מתאים שיוצג למזמין ויאושר על ידו.

במסגרת עבודות הקידוח/הדחיקה צפוי צורך בהשלמת מערכות מים וביוב בשיטת הנחת צנרת בחפירה כולל ביצוע מפרטי התחברות, אביזרים שונים, תאי בקרה וכו'. עבודות הנ"ל יהיו כפופים להנחיות **המפרט הטכני של התאגיד לביצוע עבודות מים וביוב ברחבי העיר חיפה** במהדורה עדכנית.

הקבלן יישא באחריות הבלעדית לגבי טיב הביצוע והחומרים המסופקים על ידו בכל תקופת העבודה וגם לאחריו, בהתאם לתקופת האחריות אשר יוגדרו במסמכי החוזה.

עבודות אשר יבוצעו במנהור יכללו בין היתר ביצוע של: פירי כניסה ויציאה, דיפונים, מנהור מתחת לכבישים ותשתיות קיימות ומתוכננות ע"י צינורות מסוגים שונים: פוליאיתילן, חוליות בטון, פלדה, GRP בקוטר חיצוני בהתאם להחלטת התאגיד.

1.2 שיטות ביצוע

שיטת הביצוע המועדפת לביצוע עבודה ספציפית תוגדר ע"י מהנדס התאגיד. ככלל להלן קריטריונים עקרוניים לקביעת שיטת הביצוע המועדפת:

- א. H.D.D לקווי סניקה/אספקת מים לכל הקטרים בהתאם למסמכי המכרז.
- ב. G.B.M ו/או מיני מיקרו מנהור - קווים גרביטציוניים עד קוטר 630 מ"מ/24", באורכים עד כ- 100 מ' בין פירים.
- ג. מיקרו מנהור - לקווים גרביטציוניים ו/או במקרים של דיוק גבוה אשר נדרש או בשל תנאי ביצוע ו/או תנאי תת הקרקע אשר מחייבים ראש סגור/סלע קשה, מעל 24" עד קוטר 1020 מ"מ/40", באורכים עד כ- 200 מ' בין פירים.
- ד. אוגר - לקווי סניקה/מים בשרוול מגן בקטרים מעל 24" באורך עד כ- 100 מ', בהתאם לתנאי תת הקרקע/סלע קשה בהם נדרש להגיע לראש הקידוח בשל חשש לחומרים שוחקים.

1.3 המפרט הכללי והמפרט המיוחד

נוסף למפרט הטכני המיוחד דלעיל יכיל החוזה את המפרט הטכני לביצוע עבודות מים וביוב ברחבי העיר חיפה הנתון בנפרד ואשר יבוא כהשלמה, ו/או כשינוי למפרט הטכני, לפי הצורך לכל מקרה ומקרה. בכל מקום, בו מופיעה המילה "מפרט", ללא הגדרה נוספת, במסמך ממסמכי החוזה, הכוונה למפרט הטכני לביצוע עבודות מים וביוב ברחבי העיר חיפה והמפרט הטכני המיוחד (מפרט זה) גם יחד.

1.4 המפרט הכללי לעבודות בנייה

- חלק מן העבודות שבחוזה זה יבוצע לפי התיאורים, הדרישות והתנאים שבפרקים המתאימים של "המפרט הכללי לעבודות בנייה", שהוצא ע"י הועדה הבין-משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד הבינוי והשיכון ומשרד התשתיות הלאומיות/מע"צ (להלן "המפרט לעבודות בנייה"), זאת למעט חוזה מדף 3210.
- כל אותם חלקים של "המפרט לעבודות בנייה", המוזכרים במפרט (הכללי או המיוחד), מהווים חלק מהחוזה, אף שאינם מצורפים בפועל למסמכי החוזה.
- פרקי "המפרט לעבודות בנייה" הם אלו המעודכנים, במהדורתם האחרונה בעת ביצוע "המבנה". המפרט הכללי והמפרט הטכני המיוחד באים להשלים, להוסיף או לשנות את "המפרט לעבודות בנייה" באותם חלקים שצוינו במפורש בפרקים להלן.
- אם לא צוין במפורש, שהעבודה תיעשה בהתאם ל"מפרט לעבודות בנייה", יש לבצעה אך ורק לפי התיאורים שבמפרט זה.
- בכל מקרה של שוני, סתירה, או אי-התאמה בין הוראות "המפרט לעבודות בנייה" לבין האמור במפרט זה, בתוכניות או בכתב הכמויות, יהיה כוחם של מפרט זה, התוכניות וכתב הכמויות עדיף על כוחו של "המפרט לעבודות בנייה".
- בכל מקום בו כתוב ב"מפרט לעבודות בנייה", "המשרד" או "הממשלה", יש לקרוא תאגיד המים והביוב "מי כרמל".
- באותם פרקים שבהם ניתנו הוראות להתייחס ל"מפרט לעבודות בנייה", יש לפרש את המילה "מפרט" כמתייחסת למפרט הכללי, המפרט הטכני המיוחד וה"מפרט לעבודות בנייה" גם יחד.

1.1 מפרט כללי להנחת קווי מים וביוב

כל העבודות שבחוזה זה יבוצעו לפי התיאורים, הדרישות והתנאים בפרקים המתאימים במהדורה האחרונה של "מפרט להנחת קווי מים וביוב, בעריכת תאגיד "מי כרמל". בכל מקרה של סתירה בין מפרט אחר של חברת פיתוח עירונית או יזם בניה, יהיו ההוראות של מפרט זה מחייבות והן תגברנה על הוראות כל מפרט אחר, בין שאושרו מראש על ידי התאגיד ובין שלא אושרו מראש על ידי התאגיד.

למהנדס התאגיד תהיה סמכות לדרוש מהקבלן פירוק של אביזרים ומרכיבי עבודה אשר בוצעו שלא על פי הוראות מפרט זה.

1.2 מפרט לביצוע עבודות מדידה

עבודות מדידה הקשורות לביצוע מערכות הצנרת תעשנה בהתאם ל"מפרט לביצוע עבודות מדידה עבור מערכות צנרת תת-קרקעית" של תאגיד "מי כרמל", לרבות הסעיפים הקשורים ב"עבודות מדידה לתוכנית לאחר ביצוע", לרבות התאמת כל תוצרי התוכניות למערכת מידע ממוחשבת של התאגיד ולמפרט הגשת תוכניות לאחר ביצוע.

כל תכנית עדות אשר תוגש לתאגיד "מי כרמל" תהיה מחויבת בהתאמה מלאה למפרט של תאגיד מי כרמל, במהדורה העדכנית שלו, ובהתאמה לנוהל מבא"ת (ולנספח א').

לצורך ביצוע עבודות צנרת בקידוח, חפירה, הקמת תאים ושוחות או כל חפירה לעניין מים וביוב יחייב תאגיד "מי כרמל" את הקבלן בהגשת בקשה "היתר" לביצוע העבודה ברחבי העיר חיפה. ההיתר יוגש ויאושר על ידי עיריית חיפה מחלקת התשתיות, אגף שפ"ע (להלן "ההיתר") ובו יפורטו התנאים המחייבים ואת אשר על הקבלן למלא בעת ביצוע העבודות. קבלת ה"היתר" ותנאיו ממחלקת התשתיות של העירייה, לרבות חידושו מעת לעת כנדרש, הם תנאי מפורש ומחייב להתחלת ביצוע העבודות או חלקן, כולל כל ההכנות לביצוע, ועל הקבלן האחריות לדאוג לקבלתן בזמן. באחריות הקבלן הזוכה יהיה לפנות למחלקת שירותי תכנון על מנת לקבל את נוהל הגשת תכנית לקבלת היתר חפירה/היתר ביצוע עבודות תשתית במהדורה האחרונה הקיימת שלו בעת ההכנות לביצוע העבודה. הקבלן יצרף לבקשתו לקבלת היתר תוכניות להסדרי תנועה ובטיחות הנדרשים במסגרת העבודה בתחום הדרך. התוכנית תוכן ע"י מתכנן תנועה.

1.5 תוכניות

כל העבודות יבוצעו בהתאם לתוכניות עקרוניות שיומצאו לקבלן ע"י מהנדס התאגיד. את התוכניות ימציא מהנדס התאגיד לקבלן בעוד מועד באופן שיוכל לבצע את העבודות המתוארות בהן כסדרן ולעשות את כל ההכנות עבורן, למעט תוכניות שעל הקבלן לספק. עבודות הקידוחים נושא מכרז זה מוגדרות כ-Design Build של הקבלן, עם כל המשמעויות ובכלל השלמת תכנון מפורט לקידוחים (חתיכים/תנוחות/פרטים), השלמת דוחות קרקע ויעוץ גיאוטכני מתאים, תכנון קונסטרוקטיבי לצינורות הדחיקה/פירים/קיר ריאקציה, תוכנית השחלה, איתור תשתיות, הסדרי תנועה, סקר עצים, שיקומים, רצועת עבודה ושטחי התארגנות וכל הנדרש לטובת השלמת אישור תוכניות הביצוע. מוסבר ומודגש כי לא יצא הקבלן לעבודה, גם אם השיג את ההיתרים המצוינים בסעיף "היתר" לעיל, אם לא קיבל לידי תוכניות מאושרות מאת מחלקת התכנון בתאגיד "מי כרמל" חתומות בחתימה וחותמת המאשרות את סיום הליך התכנון והתאמתו.

1.6 תקנים ומפרטים סטנדרטיים

תקנים ישראליים (ת"י), מפרטי אספקה והתקנה בהוצאת מכון התקנים הישראלי, וכן תקנים אחרים, מקומיים או מחו"ל, הנזכרים בחוזה, בין אם צורפו לחוזה ובין אם לאו, יהיו בעלי תוקף כאילו צורפו לחוזה בניסוחם המלא, וזאת בתנאי שבמקרה של סטייה או אי-התאמה בנוסח המפרט הסטנדרטי או התקן לעומת הוראה כלשהי בחוזה, יהיה נוסח החוזה מכריע ויחשבו את המפרט הנ"ל או התקן כאילו תוקן ע"י חוזה זה. על הקבלן לרכוש לעצמו ועל חשבונו את המוקדמות, המפרט הכללי הבין משרדי והתקנים הרלוונטיים לביצוע העבודות. הקבלן יוכל להציע תקנים אחרים במקום אלה המוזכרים במפרט, אם יוכיח לשביעות רצונו של מהנדס התאגיד שהעבודה המבוצעת או החומרים המסופקים לפי תקנים אלה הם לפחות שווי-ערך או יותר טובים מאלה המבוצעים או מסופקים לפי התקנים הנתונים במפרט זה. הקבלן יוכל להשתמש בתקנים האחרים רק באישור בכתב של מהנדס התאגיד.

1.7 עדיפות בין מסמכים, בעלות על המסמכים

בכל מקרה של סתירה, או אי התאמה, או משמעות שונה של הנאמר בחלקים שונים של המסמך וכיוצ"ב, בין האמור במסמכי החוזה יהיה סדר העדיפות כדלקמן (המוקדם עדיף על המאוחר):

- א. המפרט הטכני המיוחד ונספחיו (מפרט זה).
- ב. כתב הכמויות,
- ג. תנאי החוזה והחוזה,

- ד. תוכניות,
- ה. מפרט טכני לביצוע עבודות מים וביוב ברחבי העיר חיפה, של תאגיד "מי כרמל",
- ו. פרטים סטנדרטיים.
- ז. תקנים ישראליים מחייבים.
- ח. תקנים בינלאומיים.
- ט. חוקי הבניה של מדינת ישראל.
- י. המפרט הכללי לעבודות בנייה בהוצאת הועדה הבין משרדית המשותפת למשרד הביטחון ולמשרד הבינוי (למעט פרק 00).

בכל מקרה של סתירה או אי התאמה או משמעות שונה וכיוצ"ב בין המסמכים השונים המצורפים לחוזה חייב הקבלן לפנות אל המפקח ולהסב את תשומת ליבו לכך בטרם ביצע העבודה בכל מרכיב שלה, ולקבל הוראות בכתב מאת המפקח כיצד לנהוג. המסמכים והתוכניות, אשר יסופקו לקבלן למטרת ביצוע העבודות לפי חוזה זה, יישארו רכוש תאגיד מי כרמל והקבלן יחזירם בסיום העבודות, כתנאי מוקדם למתן תעודת סיום החוזה.

1.8 מדידות ותוכניות בדיעבד - עדות – (as made)

- א. לכל חשבון חלקי המוגש לתאגיד "מי כרמל" ע"י הקבלן יצורף תרשים מפורט, של חלקי העבודות שבוצעו לתאריך הגשת החשבון. התרשים יכלול מידות רלוונטיות לביצוע העבודה.
- ב. לאחר השלמת העבודה יספק הקבלן תוכניות בדיעבד, שהוכנו על ידיו תוך כדי העבודה ולאחר השלמתה, המראות את העבודה כפי שבוצעה למעשה, מעל ומתחת לפני השטח, ומידע נוסף שיידרש להפעלה ואחזקה של העבודה בעתיד, כגון: תוואי הקווים; עומק כיסוי הצינורות; מידות צינורות וכבלים; סוגי האדמה; סוג, מידות ומיקום קירות, גדרות, תעלות, אבני שפה, עמודי תאורה, עמודי שילוט ותמרור; תאי בקרה למערכות התת-קרקעיות השונות; (קולטנים); צנרות תת-קרקעיות לסוגיהן; מגופים; עצים; קטעי צמחייה; וכדו' כולל אלמנטים ומערכות אשר אותרו במהלך העבודה והחפירות.
- ג. כל הפרטים יסומנו בתוכניות ע"פ מדידות שיבוצעו ע"י מודד מוסמך על פי הנדרש במפרט המיפוי שיימסר לידי הקבלן, והם טעונים בדיקה ואישור של המפקח. הכנת תוכניות בדיעבד תעשה על פי דרישות והנחיות נוספות של תאגיד "מי כרמל", בהתאם למפרט הגשת תוכניות AS-MADE במהדורתו האחרונה. הכנת תוכניות בדיעבד ומסירתן בצורה מסודרת למהנדס התאגיד או למי מטעמו הן תנאי מוקדם למתן תעודת השלמה, והקבלן לא יהיה רשאי להגיש חשבון סופי לפני שיגיש את התוכניות הנ"ל לשביעות רצון מהנדס התאגיד. חשבון סופי יתבסס בין היתר על הנתונים שבתוכניות בדיעבד. עבור הכנת תוכניות בדיעבד לא ישולם לקבלן בנפרד ותמורתן תהיה כלולה במחירי היחידות של העבודות השונות שבכתב הכמויות.
- ד. כל תכנית עדות שתימסר לתאגיד "מי כרמל" תהיה מתואמת תיאום מלא עם מפרט שכבות ממ"ג כפי שהוכן על ידי תאגיד מי כרמל מבוסס לנוהל מבא"ת.

1.9 יומן עבודה ממוחשב

מדי יום ינהל הקבלן יומן. היומן יכלול את הנחיות המפקח ודרישותיו. יומן העבודה יכלול את פרטי הביצוע היומיים וכן תמונות דיגיטאליות שיישטלו ביומן אשר יציגו תמונות אופייניות של ביצוע העבודה (לפני ביצוע החפירה ואחרי). מסמך זה יוגש ביחד עם החשבון הסופי לביצוע העבודה ולא תשולם בגין הכנתו תוספת כלשהיא.

1.10 תיק מסירה

להלן נוהל מסירת פרויקט עם סיום העבודה – יוכן ויוגש בהתאם לדרישת מהנדס התאגיד :

טבלה 1: נוהל מסירת עבודה

נושאים לטיפול	תחום	גורם מטפל
1 תיאום ואישור תכנון	מים, ביוב, סניקה	מח' תכנון
2 ליווי ופיקוח שוטף \ תיאום עבודות	מים, ביוב, סניקה	פיקוח מטעם מי כרמל. מנהל מחלקת מים / מנהל רשת מתקנים ות"ש / אחראיים אזוריים.
3 בדיקת לחץ \ אטימות	מים, ביוב, סניקה	פיקוח מטעם מי כרמל, אחראיים אזוריים.
5 חיטוי קווים	מים	פיקוח מטעם מי כרמל, אחראיים אזוריים.
6 צילום וידאו לפני ביצוע חיבורים לקווים קיימים	מים, ביוב, סניקה	פיקוח מטעם מי כרמל
7 שרות שדה	מים, ביוב, סניקה	פיקוח מטעם מי כרמל
8 לפני מסירה ראשונית יש להשלים :		
8.1 תיק תעודות אחריות	מים, ביוב, סניקה	פיקוח מי כרמל
8.2 תיק בדיקות	מים, ביוב, סניקה	פיקוח מי כרמל
8.3 קליטה ואישור תכנית עדות במי כרמל	מים, ביוב, סניקה	מח' תכנון, פיקוח מי כרמל, מח' מיפוי
9 סיור מסירה ראשונית עם דוח ליקויים.	מים, ביוב, סניקה	תכנון, פיקוח מטעם מי כרמל, אחראיים אזוריים.
10 תיקון ליקויים	מים, ביוב, סניקה	
11 סיור מסירה סופית	מים, ביוב, סניקה	מנהלי אזוריים + פיקוח מי כרמל
12 מסירת תיק ביצוע למחלקת פרויקטים	מים, ביוב, סניקה	מח' פרויקטים, פיקוח מי כרמל
13 מכתב השלמה וקבלת עבודה	מים, ביוב, סניקה	מנהל חטיבת הנדסה

תיק המסירה יכלול:

כללי	עבודות מים/ביוב/סניקה
יומני עבודה, תמונות, פרוטוקולים כולל פרוטוקול מסירה תכניות As-Made 3 עותקים + 2 דיסקים. בדיקות רדיוגרפיה צילום וידאו – דוח + דיסק אישור בדיקת לחץ אישור חיטוי + בדיקה בקטרילוגית דוחות שרות שדה של יצרן הצינורות + אחריות יצרן לצנרת. אחריות יצרן לאביזרים שהותקנו.	

1.11 תחום העבודות וגבול האתר

- א. המפקח יקבע את תחום העבודה בכל "אתר עבודה", וכן יקבע את רוחב רצועת הקרקע, בה מותר יהיה לקבלן להשתמש לצורך הנחת קווי צינורות בדחיקה וחפירת תעלות ובורות. הקבלן יתארגן בשטחים אלו. במידה והקבלן ירצה לשנות ו/או להוסיף שטחי התארגנות ואתרי עבודה, יהיה עליו להגיש ל"מפקח" לאישור מוקדם תוכנית הכשרת שטח והתארגנות. לא יבוצעו כל עבודות הכשרה, הכנה וכיוב' לפני קבלת אישור ה"מפקח".
- ב. על הקבלן יהיה לאתר, לתאם ולהגיש לאישור המפקח אזור שיאפשר הקמת "אתר התארגנות ועבודה" לצורך הביצוע.
- האתר נדרש להכלל בתחום הסדרי התנועה שיוכן על ידו.
- לתשומת לב הקבלן: יש לקחת בחשבון שבמהלך עבודות הקבלן בשטח קיימת תנועה ערה של כלי רכב והולכי רגל. יש לשמור על בטיחותם.**
- הכנת סקר סיכונים לאתר ולאופי העבודה ולמצער את הסיכונים בתכנון האתר.**
- ג. גבולות שטח ההתארגנות והעבודה הסופיים ייקבעו ע"י הקבלן, בהתאם לצרכי העבודה, תנאי השטח והסביבה ומגבלות הרשויות הרלוונטיות.
- ד. "אתר ההתארגנות והעבודה" יהיה באחריות הקבלן, על כל המשתמע מכך בהתאם לכל דין, החל ממועד כניסת הקבלן לשטח לצורך הקמת האתר ועד לסיום עבודות הדחיקה, עבודות הגמר, נקיון ופינוי פסולת.
- השטחים והרצועות הנ"ל ייקבעו בהתאם לצרכי העבודה והקבלן לא יורשה לחרוג בפעולותיו ובהקמת מבניו מכל סוג שהוא מחוץ לתחום שנקבע עבורו.
- ה. אם לדעתו של הקבלן יידרש לו שטח נוסף לביצוע הפעולות הנ"ל, או פעולות אחרות כלשהן, יהיה הקבלן חייב להגיש לאישור המפקח תוכנית הכשרת שטחים והתארגנויות, ולהשיג את השטח הנדרש על חשבונו הוא. לא תבוצענה עבודות הכנה והכשרת שטח כלשהן לפני קבלת אישור מהמפקח.
- ו. הקבלן יישא בכל ההוצאות וישלם את כל הפיצויים, דמי נזיקין וקנסות במקרה של גרימת נזק לרכוש זר מחוץ לתחום רצועת העבודה כפי שנקבע לעיל.
- ז. כל השטחים והדרכים אשר בגבולות אתרי העבודות ושטחי ההתארגנות יתוחזקו ע"י הקבלן על חשבונו במשך כל תקופת ביצוע העבודות ובכל תנאי מזג אוויר, כולל שמירת הסדר והניקיון. אחזקת השטח תהיה ברמה נאותה לשימוש ומעבר של הולכי רגל ושל כלי רכב מסוגים שונים. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הדרוש למניעת היווצרות מטרדים, לשמירת בטחון הציבור ומשתמשי הדרך, לרבות דיירים, הולכי רגל, רכבים, מערכות ותשתיות קיימות אשר בתחום העבודות ובסמוך לכך.
- ח. מובהר בזאת שעל הקבלן מוטלת האחריות הבלעדית לאספקת והבטחת מקור מים, חשמל, הסדרי תנועה, נגר עילי, יציבות כבישים/מבנים סמוכים, שפילת מי תהום ושמירה וכל שידרש לביצוע העבודה בצורה נאותה, בטיחותית ומושלמת בכל תקופת העבודה.
- ט. על הקבלן יהיה להגיש לאישור מוקדם תוכנית של "אתר ההתארגנות והעבודה", גבולותיו, סימון מבנים וגובהם מרום הקרקע, שטחים יעודים (ופרוט יעודם), מיקום הצידוד הנדרש לביצוע העבודה וגובהו מרום הקרקע ודרכי הגישה מהדרכים הארציות.
- י. אתר ההתארגנות יכלול מחנה מנהלתי (משרדי קבלן ומשרד ה"מפקח"), מתקני תחזוקה, מחסנים ושטח אחסון זמני לחומרים/צנרת.
- יא. הקבלן יתארגן ויבצע את עבודתו בהתאם למגבלות הקיימות בשטח.
- יב. שיפור דרכי הגישה ע"י עבודות עפר ומצעים יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו. דרכי גישה לאתרי ההתארגנות והעבודה, בתחומם וביניהם יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- יג. הקבלן יתקין גידור להגדרת שטחי הפעילות (תוך הדגשה על גידור הפירים וכל מקום העלול להיות מיפגע בטיחותי!) וההתארגנות בגדר בטיחותית יציבה עשויה מעמודי מתכת (זויתנים) וכסוי איסכורית בגובה של 2.1 מ' לפחות כדרוש על ידי גורמי הבטיחות המוסמכים (פיקוח, עירייה, משרד התמ"ת, משרד התחבורה, משטרת ישראל וכיוב').
- יד. בנוסף יתקין הקבלן בגדר שערי כניסה יציבים.
- טו. הגדר תהיה בנויה בצורה שתמנע לחלוטין כניסת מי שאינם מורשים לכך לשטח העבודה.

- תוואי הגדרות יוצג ע"י הקבלן במסגרת תכנית ההתארגנות, וזאת בכפיפות לתנאי רשיון העבודה, להסדרי התנועה בשלבי הביצוע השונים. התוואי יוצע ע"י הקבלן, ויבוצע בהתאם לאישור המפקח.
- טז. הקבלן יהיה אחראי להחזקת הגדרות במשך כל תקופת הביצוע, להעברתן ממקום למקום לפי צרכי שלבי הביצוע, לפירוקן וסילוקן בתום העבודה ו/או כאשר יורה זאת המפקח. על הגדרות יציב הקבלן שלטי אזהרה מסוג, צפיפות וגודל כנדרש בחוק ולפי הנחיות הרשויות הרלוונטיות.
- יז. לקבלן לא תהיה זכות להשכיר את הגדר לצורכי פרסומת.
- יח. שילוט אזהרה יהיה בכל המקומות שבהם מבצע הקבלן חפירות כלשהן. במקומות של חפירות פתוחות יש להציב בנוסף לנ"ל, גם גדר מתאימה ותאורת אזהרה מהבהבת בלילות, וכל אמצעי אחר שנדרש למניעת פגיעת הולכי רגל, רכב וציוד.
- יט. בשום מקרה אין הפירים או בורות אחרים יישארו פתוחים ללא תאורה מתאימה ומחסומי בטיחות ו/או גידור מלא. מיקום ציוד הבנייה בסמוך לפירים ו/או הבורות לא ישמשו כתחליף למחסומי בטיחות וגידור.
- כ. כאשר בתוך או בסמוך לכביש, מחסומי תנועה ניידים מבטון ימוקמו מסביב להיקף של הפירים, לפי סטנדרטי הבטיחות הרלוונטיים. מחסומי הבטון יוצבו בזווית עם כיוון זרימת התנועה; אין למקם מחסומים בניצב לזרימת התנועה.
- כא. על הקבלן להציב שמירה במשך 24 שעות ביממה במשך כל תקופת הביצוע כדי לשמור על אמצעי הבטיחות ולהבטיח תיקונם המיידי במידה והתגלתה תקלה כלשהי.
- כב. עבור הגדר, הגידור ויתר אמצעי הבטיחות לא ישולם בנפרד ועלותה כלולה במחיר עבודות אחרות בחוזה.
- כג. המבנים והמתקנים שהקבלן יקים לצורך ביצוע העבודה יהיו ארעיים בהחלט. מיקומם והחומרים מהם ייבנו המבנים הנ"ל, טעונים אישור ה"מפקח", ויהיו אך ורק בתחום השטח המוגדר.
- כד. עם גמר העבודה יפורקו המבנים הנ"ל ויסולקו. השטח שעליו הוקמו המבנים הנ"ל שפורקו וסולקו, ינוקה מכל פסולת שברי בנין ועפר, ויוחזר למצבו הקודם, לשביעות רצון ה"מפקח" ולשביעות רצונם של הרשויות המוסמכות.
- כה. "מפקח" יאשר בכתב את השלמת העבודות כאמור לעיל ואת פינויו של הקבלן משטח העבודות.
- כז. כל הנ"ל יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- כח. הקבלן יודא זרימת תנועה שוטפת בתחום העבודות בהתאם לתוכנית דרכים והסדרי תנועה ובטיחות (ראה סעיף עבודה בהתאם לתוכניות דרכים, הסדרי תנועה זמנים ובטיחות בכביש להלן). כל האמור לעיל בא להוסיף, להדגיש ולחזק את האמור והנדרש ב"היתר".
- כט. מודגש הצורך במשנה זהירות בעת ביצוע עבודות עבור תאגיד מי כרמל בתחום של מגרשים פרטיים הקבלן יישא בכל נזק או פגם אשר ייגרם בעת ביצוע העבודה בתחום הנכס הפרטי, ותאגיד "מי כרמל" יהיה פטור מכל אשמת תביעה בגין נזקים כלשהן שייגרמו, אם ייגרמו לרכוש פרטי.

1.12 הפסקות בהספקת המים

- הפסקות בהספקת המים ברשת העירונית יהיו המינימאליות הדרושות לצורך ביצוע העבודות, ובאישור מהנדס התאגיד או נציגו בלבד. קטעי הסגירה יהיו המינימאליים לצורך ביצוע העבודות.
- בכל מקרה בו ביצוע העבודה דורש הפסקה בקו מים בודד או באזור שלם, תבצענה סגירת המגופים המתאימים ע"י צוות אזורי.
- בעבודה יזומה (חיבורים חדשים ודומה) – יחלקו 48 שעות לפני תחילת העבודה פליירים המודיעים על ביצוע עבודות וסגירת מים במקום. הפליירים יחלקו ע"י צוות אזורי.
- ביום העבודה תינתן התראה נוספת ע"י מפקח אזור באמצעות הודעות ברמקול בכל האזור בו תופסק אספקת המים. ההודעה תכלול גם את המועד המשוער לחידוש אספקת המים.

- כל נזק שייגרם בגין אי ביצוע הוראה זו יהיה באחריות הקבלן בלבד, והוא ישא בכל הוצאה בעקבות זאת.
- מיקום מדויק של אבזרים כגון: הידרנטים, מגופים, שסתומי אוויר וכו' על קווי המים יקבע ע"י מנהל רשת מים / מנהל רשת מתקנים ות"ש או המפקח אזור בזמן העבודה בהתאם לתכנון המוקדם.

1.13 כוח אדם

על הקבלן לספק כוח אדם מיומן, הציוד וכל החומרים הדרושים לביצוע העבודה. על קבלן להעסיק עובדים בעלי אזרחות ישראלית, כמו כן יהיה הקבלן רשאי להעסיק גם עובדים זרים ובתנאי, שיש בידם רישיון שהייה בארץ כדן, ושיש בידם רישיון עבודה תקף לעבודה בארץ על פי כל דין. הצהרה על עובדים זרים בעלי רישיון תיכלל בחוזה הקבלן מול התאגיד.

1.14 חומרים

המונח "חומרים", פירושו: חומרי בנין, מוצרים, צינורות, ספחים, אבזרים, מגופים, חומרי עזר, חומרי מחצבה, אספלטים, אבנים משתלבות, בולדרים, כגון: אטמים, צבעים, חומרי בידוד, אלקטרודות, וכל חומר אחר, הנדרש לביצוע "המבנה" ולהשלמתו. כל החומרים ללא יוצא מן הכלל יסופקו על ידי הקבלן לצורך ביצוע העבודה ויכללו במחירי היחידה השונים. בכל מקרה כל החומרים המסופקים הבאים במגע עם מי שתיה יעמדו בדרישות תקן 5452 לחומרים הבאים במגע עם מי שתיה.

1.15 אספקת חומרים ע"י הקבלן

1.15.1 כללי

- מבלי לגרוע מכל הוראות המכרז ונספחיו יחולו לגבי אספקת חומרים ההוראות שלהלן:
- הקבלן מתחייב לספק, להוביל ולאחסן את כל החומרים הדרושים לביצוע העבודה בשלמותה, בין אם הם מופיעים בכתב הכמויות ובין אם לאו כחלק ממחירי היחידה.
- הקבלן מתחייב לספק על חשבונו את חומרי העזר עליו לכלול את מחירי חומרי העזר במחירי היחידה השונים המופיעים בכתב הכמויות.
- הקבלן חייב לקבל את אישור המזמין מראש הן ביחס למקורות החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב החומרים. מוסכם בזה במפורש, כי בשום פנים אין אישור מקור החומרים משמש גם אישור לטיב החומרים המובאים מאותו מקור. הרשות בידי המפקח, לפסול משלוחי חומרים גם ממקור מאושר, אם אין אותם חומרים מתאימים לצורכי העבודה. עם התחלת העבודה, יגיש הקבלן דגימות של חומרים המיועדים לביצוע העבודה, לבדיקות במעבדה מוסמכת. הקבלן לא יתחיל בביצוע העבודה תוך שימוש בחומרים כאלה, בטרם הושלמו הבדיקות המוקדמות המתאימות בביצוע העבודה והן תחייבנה את שני הצדדים. החומרים והמוצרים אשר יספק הקבלן לאתר, יתאימו לדגימות שאושרו. כל סטייה בטיב ו/או באיכות החומר, תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המידי של החומר הפסול מהאתר. הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים אחרים, בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעתו של המפקח. יש לציין כי אישור החומרים והמוצרים ו/או מקורם, ע"י המפקח לא יפטור את הקבלן מאחריות מלאה ובלעדית לטיבם או לטיב העבודות המבוצעות, תוך שימוש באותם חומרים.
- החומרים יהיו חדשים, שלמים ותקינים:
 - א. חומרים מתוצרת הארץ אשר לגביהם קיימים תקנים מטעם מכון התקנים הישראלי יתאימו בתכונותיהם לתקנים הישראליים.
 - ב. חומרים מתוצרת הארץ אשר לגביהם לא קיימים תקנים מטעם מכון התקנים הישראלי יתאימו בתכונותיהם לתקנים הזרים או לדרישות שפורטו במסמכי החוזה.

ג. חומרים מיובאים יתאימו בתכונותיהם לתקנים הזרים או לדרישות שפורטו במסמכי החוזה.

חובת ההוכחה על ההתאמה לעיל חלה על הקבלן. כל החומרים וחומרי העזר הדרושים לביצוע העבודה יסופקו על ידי הקבלן.

- החומרים, הציוד והמכשור יימסרו ע"י הקבלן לבדיקה של גורמים מוסמכים בהתאם להוראות מפרט זה ובאישור המפקח, ותוצאותיה יקבעו את מידת התאמתם לשימוש. כל סטייה בטיב החומר מן הדגימה המאושרת תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המידי של החומר הפסול מהמקום על ידי הקבלן. הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעת המפקח. במקרה זה לא יוארך לוח הזמנים לביצוע.
- הקבלן יאחז בכל האמצעים הדרושים לשם הגנה על חומרים בפני השפעות אקלימיות כגון: סידורים מיוחדים ליציקות בטון בימי שרב, כיסוי שטחי בטון טרי לשם הגנתו מפני גשמים, אחסון צנרת מחומר פלסטי במקום מוצל, אחסון מצעים במקום יבש וכו'. הקבלן יבטיח הגנה על מוצרים מורכבים וינקוט בכל האמצעים הדרושים לשמירה על העבודות, המוצרים, האביזרים (שהורכבו ושלא הורכבו) עד למסירת הפרויקט בהתאם לדרישות המפרט. בהעדר דרישות כאלה במפרט לגבי אביזרים וחומרים, יפעל הקבלן בכפיפות להוראות היצרן והמפקח.
- על הקבלן להקפיד ולהזמין את החומרים מיד עם חתימת ההסכם וקבלת אישור המפקח.
- עצם הגשת הצעת הקבלן לביצוע העבודות יש בה משום התחייבות מצידו, כי כל החומרים שהקבלן חייב לספקם נמצאים ברשותו, או שהוא יכול להשיגם ולהביאם לאתר העבודות במועד המתאים.
- על הקבלן להזמין צנרת, שוחות וחומרים אחרים אך ורק לפי מדידות פיזיות בשטח ולא על סמך תוכניות. לא יתקבלו שום תביעות בקשר לעודף בצנרת ובחומרים אחרים. כמות הצנרת בכתבי הכמויות היא תיאורטית בלבד.
- הובלת, פריקת, אחסנת וטיפול בחומרים תעשה לפי הוראות יצרני החומר.
- במהלך הובלה, פריקה, אחסון וטיפול באלמנט דחיקה, יש לנקוט באמצעי זהירות מיוחדים להגנה על קצותיו ומניעת נזק לאזורי החיבור בין אלמנטי הדחיקה.
- מהנדס התאגיד רשאי לדרוש בדיקה ואישור על חשבון הקבלן ממעבדה מאושרת (מכון התקנים הישראלי, הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל, וכיו"ב), לפי קביעת מהנדס התאגיד, על כל פריט או יחידת חומר שהקבלן עומד לספק. נדרשה בדיקה כאמור, לא יובא החומר לאתר העבודות עד להמצאת תוצאות הבדיקה ואישור מהנדס. היה החומר באתר העבודות ונדרשה בדיקה כאמור, יופסק השימוש בחומר זה, או לא יוחל השימוש בו, עד להמצאת תוצאות הבדיקה וקבלת אישור מהנדס התאגיד. נדרשה בדיקה כאמור, יהיה הקבלן רשאי להמציא תעודה מקורית מיצרן החומר, או מספקו, ואם הנתונים בתעודה יענו על דרישות מהנדס התאגיד יתבטל הצורך בבדיקה.
- במידה והקבלן מעוניין באספקת ציוד ו/או אביזרים ו/או חומרים בשונה מהמוגדר במפרט ו/או בכתב הכמויות, עליו לקבל על כך את אישור המנהל מראש. מובהר כי המזמין אינו חייב לאשר את הציוד / אביזר / חומר כלשהו גם במידה והוא נושא את תו התקן הנדרש ולקבלן לא תהיה כל טענה / דרישה / תביעה כלשהי בגין כך. בבואו לאשר את בקשת הקבלן כציוד / אביזר / חומר שווה ערך למוגדר במסמכי החוזה יביא המזמין בחשבון את הניסיון אשר נצבר בשימוש של אותו ציוד / אביזר / חומר בארץ ולצרכים להם הוא מיועד במכרז הנדון, שביעות רצון הלקוחות, מספר השנים שבהן הציוד / חומר / אביזר נמצא בשימוש בארץ ובייעוד לו הוא מיועד במכרז הנדון ו/או מספר השנים בהן ספק הציוד ו/או נותן שרות השדה מתפקדים בארץ בנושא הציוד הספציפי המוצע ושביעות רצון הלקוחות מרמת שרות השדה, מהירות התגובה ואיכות השרות.
- בשום מקרה, כאשר התחליף שאושר וסופק הנו יקר מהחומר המקורי שנדרש, לא יהיה הקבלן זכאי לכל תוספת מחיר.

מודגש בזאת כי מהנדס התאגיד אינו חייב במתן נימוק והסבר לקבלן על החלטותיו למתן, או לאי מתן האישור לתחליפים.

- הקבלן חייב להעביר למהנדס התאגיד את תעודות האחריות מהיצרנים על כל הצינורות, האבזרים והפריטים המסופקים, כולל פירוט קטרים, דרגים, עובי דופן, וכדו'. תעודות האחריות יהיו לתקופה שמעבר לתקופת הבדק.
- כל ההוצאות לרכישת החומרים, להספקתם, להובלתם, לאחסונם, לטיפול בהם, וכדו', תהיינה כלולות במחירי היחידות הנקובים בכתב הכמויות.
- תאגיד "מי כרמל" לא יקבל מהקבלן עודפי חומרים הנשארים אצלו לאחר גמר העבודה. כמויות שלא נוצלו לא יובאו בתחשיב החשבון הסופי.

1.15.2 הובלת חומרים

כל ההובלות הדרושות לביצוע העבודות, ייעשו על-ידי הקבלן, ותמורתן תיחשב ככלולה במחירים לעבודות השונות הנקובים בכתב הכמויות. הובלה-פירושה לרבות העמסות, פריקות, אריזות, אחסנה ושינוע באתר, וכיו"ב. לא תשולם לקבלן שום תוספת עבור פיצול הובלות, או הובלות נוספות של צינורות ו/או אבזרים. נתיבי תנועה אל אתרי העבודה, בתחומם ומהם, יתואמו עם המפקח ביוזמת הקבלן ובאחריותו. מודגש בזה כי נתיבי תנועה אלה הנם ציבוריים וחל איסור על חסימתם בכל שלב משלבי העבודה ללא אישור מראש ובכתב של מהנדס התאגיד. כל חוקי התנועה החלים על נהגים בישראל חלים גם על הקבלן ועובדיו. על הקבלן לבדוק ולבחון את דרכי הגישה לאתרי העבודה השונים ובתחומם בטרם הגשת הצעתו ולוודא שהן מתאימות לצרכיו בכל המובנים. לא תוכר כל תביעה מצד הקבלן הקשורה לטיב נתיבי הגישה לאתרי העבודה השונים, או טיב הדרכים בתחומי האתרים הנ"ל.

1.15.3 העמסה והובלה (של כל החומרים)

ההובלה תעשה במשאיות או בגרורים, (בכפוף לאמור בסעיפי "תנאי החוזה" בדבר " הובלת משאות חריגים" וכן בדבר "תיקון נזקים לכביש, למובילים אחרים, וכיו"ב), בעלי אורך וסידורי קשירה מתאימים. הרצפה תהיה ישרה, ללא עצמים בולטים וחדים, כדי למנוע כל פגיעה ונזקים למוצרים. יש לאבטח את המטען מפני תזוזות ונפילה, ע"י שימוש בעמודי צד או סולמות מתאימים, ובקשירה. כבלים ושרשרות אינם מותרים לקשירה. בכל מקרה השימוש בהם רק כשהם מרופדים ובאישור מראש ובכתב של המפקח. העמסת המטען תעשה באחריות הקבלן יש לאבטח את המטען מפני שפיכה, תזוזה ונפילה. אין להעמיס ביחד ולהוביל צינורות מסוגים שונים (פלדה, בטון, פי.וי.סי, וכדו'). צינורות בקוטר גדול יותר יונחו בתחתית הערמה. אבזרים ואטמים יובלו כשהם ארוזים ומוגנים מפני פגיעות מכניות, חום, שמן, לכלוך וקרינת שמש. הצינורות והאבזרים יובלו כשהם קשורים בסמוך לנקודות התמיכה, באופן שתמנע תזוזותם ופגיעה בהם עקב תנודות הרכב. אספקת צינורות ואבזרים לאתרי העבודה יתאים לקצב ביצוע העבודות. לא יובלו צינורות לאתר בכמויות מעבר ל-5 ימי עבודה, אלא באישור המפקח מראש ובכתב.

1.15.4 פריקה ושינוע באתר

מקום פריקת המוצרים יתואם מראש בין הקבלן לבין המפקח. הפריקה תהיה במקומות ריכוז, או לאורך תווי קו הצינורות, בהתייחס לאמור בסעיף 1.11 שלעיל וב"היתר". פריקת הצינורות והאבזרים תעשה בזהירות, ידנית או בעזרת כלים מכניים, בצורה שתמנע כל פגיעה בהם. אין להשליך את המוצרים, אין לגוררם או לגלגלם. פריקה עם כלים וציוד מכניים תעשה לצינורות פלדה או בטון ולמוצרים שהובלו ארוזים. הפריקה תעשה בעזרת מיתקן הרמה ורצועות, או במלגזה. הרצועות תהיינה רחבות ולא

מתכניות. אין להשתמש בשרשרות או בכבלים שאינם מרופדים, גם זאת באישור המפקח מראש ובכתב. אין לתפוס את המוצרים בעזרת ווים. שימוש במלגזה מחייב זהירות מפני פגיעות במוצרים. תקינות הפריטים והתאמתם תיבדק ע"י המפקח עם הגיעם לאתר. כל פריט לא תקין ושאינו ראוי יסולק מיד על ידי הקבלן מאתר העבודה על חשבונו.

1.15.5 אחסנה באתר

משטחי הפריקה יהיו מרוחקים מתוואי התעלה כך שתתאפשר תנועה חופשית של כלי רכב, אמצעי ההובלה ומכונות העבודה, שאפשר יהיה לפזר את החומר החפור ללא פגיעה במוצרים, ובכדי למנוע הידרדרות המוצרים אל תוך התעלה. גובה ערמת צינורות פלדה לא יעלה על 1.0 מ'. גובה ערמת צינורות בטון לא יעלה על 1.5 מ'. גובה ערמת צינורות פי.וי.סי. לא יעלה על 1.0 מ', ובאם הצינורות מאוחסנים באריזות המקורית מהיצרן, גובה הערמה יהיה כגובה האריזה. הקבלן ינקוט על אחריותו בכל האמצעים למניעת התדרדרות הצינורות, כולל השימוש בקורות ומעצורים. אטמים ואבזרים יאוחסנו באריזתם המקורית עד השימוש בהם. מקום האחסון של הצינורות, האבזרים והאטמים לא יהיה בסמיכות למקור חום. יש למנוע מגע ביניהם לבין דלקים, שמנים, צבעים ומדללים. חשיפת צינורות ואבזרים עשויים מחומרים אל מתכתיים כגון פי.וי.סי. GRP ופוליאטילן לקרינת שמש לפרק זמן ממושך, ארוך משבועיים ו/או הגדרת היצרן המועד הקצר מבין השניים, מחייבת כיסויים ברשת צל 80%, ובאופן שתתאפשר זרימת אויר חופשית. משחת החלקה תאוחסן באריזתה המקורית, כשהיא סגורה היטב ומוגנת מפני חדירת מים ולכלוך. כל המוצרים המפוזרים על פני הקרקע לאורך התווי יובטחו מפני התדרדרות אל תוך התעלה, נגיעה, חיכוך ופגיעה זה בזה, חדירת בוץ וכל פסולת אחרת לתוכם.

1.15.6 ציוד הקבלן

הקבלן יספק את כל הציוד והכלים המכניים הדרושים לביצוע "המבנה" ויורשה להשתמש רק בציוד ובמכונות אשר לפי דעתו של המפקח יתאימו לביצוע יעיל של העבודות. הקבלן ירחיק כל מכונה או חלק ציוד אשר לפי קביעת המפקח לא ימלאו את הדרישה הנ"ל, ויחליפם בציוד אחר אשר ישביע את רצון המפקח. הקבלן לא יהיה רשאי לקבל כל פיצוי או תשלום נוסף עבור ההוצאות או הפסדים הקשורים בהרחקת ציוד והחלפתו לפי המפורט בסעיף זה, אף אם הציוד שהחלפתו תידרש לקבל קודם לכן את אישור המפקח. לכל ציוד שיימצא באתר נדרש באתר אישור בודק מוסמך/היתרים ורישיונות בתוקף.

1.15.7 אמצעי זהירות

הקבלן ינקוט כל אמצעי הזהירות להבטחת חיי אדם ורכוש באתר העבודה ובסביבתו בעת ביצוע "המבנה" כולל הכנת סקר סיכונים רלוונטי לאופי עבודתו והאתר ויקפיד על קיום כל החוקים, התקנות וההוראות המתייחסים לבטיחות. בהתחשב גם בעומסי תנועה ונפחה, ומהירויות נסיעה גבוהות. הקבלן יתקין על חשבונו הוא מעקות, גדרות בטיחות זמניים, תאורה ושלטי אזהרה כדרוש, כדי להזהיר את הציבור מתאונות העלולות להיגרם בגלל הימצאותם של תעלות פתוחות, בורות, ערמות עפר, חומרים וציוד ומכשולים אחרים באתר בהתאם להנחיות יועץ בטיחות ויועץ תנועה אשר יועסקו ע"י הקבלן ויאושרו ברשויות הרלוונטיות. אביזרי הבטיחות יהיו מסוגים המאושרים על ידי הועדה הבין-משרדית להתקני תנועה ובטיחות של משרד התחבורה. מיד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את ערמות העפר, ולסלק מכשולים העלולים להישאר באתר כתוצאה מביצוע "המבנה". במידת הצורך יסדר הקבלן מעברים זמניים לחציית החפירות הפתוחות.

כאשר עבודות הקבלן תעשינה בשעות חשיכה ידאג הקבלן על חשבונו להימצאות תאורה באתר ולהפעלתה.

הקבלן יהיה האחראי היחידי לכל נזק שייגרם לרכוש זר, פרטי או ציבורי, או לחיי אדם ובעלי חיים, והתאגיד לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו. לעומת זאת, שומר התאגיד לעצמו זכות לעכב תשלום אותם הסכומים אשר יהוו נושא לוויכוח בין התובע או התובעים לבין הקבלן. את הסכומים הנ"ל ישחרר התאגיד רק לאחר יישוב הסכסוך או חלוקי הדעות בהסכמת שני הצדדים, או לפי פסק-דין של בית המשפט, או בוררות, או על פי מסמך אחר בר-סמך.

כל האמור לעיל הינו תוספת והשלמה לפרק "תנאי החוזה".

חל איסור מוחלט על שימוש בחומרי נפץ למטרה כלשהיא. חל איסור מוחלט על שימוש באקדח יריות מסמרים או ציוד דומה, למטרה כלשהי.

על יחידת הקידוח להיות מצוידת באמצעי מיגון מכשל חשמלי לפי הורות היצרן ציוד הקידוח. אמצעי מיגון כוללים אזעקות, תורני הארקה וציוד מגן.

1.16 תנאי הקרקע וקידוחים

- א. במקרה ולהזמנת עבודה יצורף דו"ח קרקע - מידע זה יימסר לקבלן על מנת להקל עליו ואין "מי כרמל" אחראית לדיוק המידע והנ"ל נמסר לידיעה בלבד.
 - ב. הקבלן חייב לבדוק בעצמו ולאמת את כל הנתונים של הקרקע ואין להסתמך על מידע זה בלבד ללא אימות הנתונים. הקבלן יעסיק יועץ קרקע מטעמו על חשבונו על מנת לקבל מידע מדויק ככל הניתן על תנאי הקרקע בתוואי הקידוח וללוות באופן צמוד את ביצוע העבודות והתאמת תנאי הקרקע החזויים לביצוע עצמו.
 - ג. נתונים גיאוטכניים להסרת ספק, מודגש כי על פי סעיף 54013 במפרט הכללי, אחריות הקבלן לגבי תנאי הקרקע ותת הקרקע הינה מוחלטת. כמו כן פרוש תנאי הקרקע על עבודתו הוא באחריות הבלעדית והמוחלטת של הקבלן.
- קבלן נדרש לבצע מערכת בדיקות קרקע ככל שידרשו ובכלל זה קידוחי נסיון/סקר גיאולוגי מקיף/סקר תגובת אתר וכד' ככל שידרוש יועץ הקרקע מטעמו להבטחת עבודה מדויקת ובטוחה. במידה וקיימת נוכחות מי תהום, נדרש לבצע פיאוזמטרים למדידת מפלסים עדכניים ותולכה של הקרקע.
- על הקבלן להציג דו"ח קרקע בהתאם לממצאים וכן פרמטרים לתכן העבודה, כולל חישובי שקיעות.
- כל הבדיקות והדוחות תהינה על חשבונו של הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד למעט קידוחי נסיון כמוגדר באופני תשלום וכ"כ.

1.17 שינויים בתת הקרקע:

חייב הקבלן לבצע בדיקות באתר ובמעבדה טרם ולצורך הגשת הצעתו לאופן ביצוע עבודתו. הקבלן יבקר במקום העבודה, יבדוק את התנאים, התשתית, דרכי הגישה, והמתקנים הקיימים באופן יסודי ויבסס את התכנון וההתארגנות לעבודתו בהתאם לבדיקתו הנ"ל.

בכל מקרה ייחשב הקבלן כמי שחקר, בדק ושקל את כל התנאים לאורך תוואי העבודות וביסס את תכנונו עפ"י ממצאיו ושיקול דעתו המקצועית טרם הגשת הצעתו לאופן הביצוע. על הקבלן להיערך לשינויים בחתך תת הקרקע ובמידת הצורך לבצע כל הפעולות הנדרשות. לא תעמוד לקבלן כל טענה שהיא בכל הקשור להכרת או אי הכרת תנאי הקרקע שינויים גיאולוגיים והעבודה.

תוואי הקידוח/המנהרה עובר מתחת לכבישים/צמתים ובסמוך למבנים ותשתיות. על הקבלן לתכנן את ביצוע העבודה בשיטה אשר תמנע כל נזק העלול להיגרם לכביש, למבנים או לתשתיות הסמוכות לו. להסרת ספקות, הקבלן הינו האחראי לנקוט בכל האמצעים למניעת כל נזק ובמידה שנגרם נזק לכביש ו/או למבנה ו/או לתשתית כלשהי יהיה הקבלן אחראי לתיקון הנזק ולשיפוי הנפגעים על הנזקים הישירים והעקיפים על כל המשתמע והנובע מכך. כתנאי להתחלת ביצוע העבודה על הקבלן לבצע באמצעות מומחים, בין היתר, את הפעילויות הבאות ולהגיש דו"ח מפורט אודות:

- א. קביעת אמות מידה לגבי התזוזה (שקיעה או הרמה) והעיבור הזוויתי המותרים.
- ב. קביעת אמות מידה תקניות לגבי נקיטת אמצעי מנע לעמידה בתזוזות המותרות.
- ג. תכנון אמצעי מנע במנהרה ומחוץ למנהרה.
- ד. נקיטת אמצעי מנע בהתאם לצורך.
- ה. סקר תגובת אתר תזוזות/רעידות באתר ועומסי תכן.
- ו. חישובי שקיעות.

1.18 אחזקת ציוד וחומרים למקרה של שקיעות בכביש

הקבלן יחזיק באתר העבודה או בסמוך (עד 1/2 שעה מרחק נסיעה) כלים וחומרים הנדרשים לתיקון מיידי של נזק העלול להפריע או לסכן את המשתמשים בדרך. הכלים והחומרים יהיו זמינים במשך כל זמן ביצוע עבודות הדחיקה מתחת לכבישים במועדים כפי שיוורה המפקח. הכלים שיחזיק הקבלן יכללו:

- יעה קטן (מטיפוס Bobcat) או ש"ע כולל מפעיל
- מכבש ידני Bomag ויברציוני או ש"ע כולל מפעיל.
- מסור מכני לניסור אספלט לעומק של לפחות 8 ס"מ כולל מפעיל.

החומרים שיחזיק הקבלן באתר יכללו:

- מצע סוג א' 20 מ"ק.
- תערובת אספלטית קרה 5 מ"ק.
- חומרי ריסוס (כולל מרססים) באמולסיה קרה 10 ק"ג.
- עגלות חץ/שילוט/הסדרי תנועה/פקחים ו/או שוטרים לביצוע בטיחותי של התיקון בכביש.

השימוש בחומרים יהיה בכפוף לאישורו מראש של המפקח. במידה והשתמש הקבלן בחומרים יהיה חייב למלא מחדש את הכמות במלאי כמצוין לעיל. עם סיום העבודה ורק על פי הוראת המפקח, יהיה הקבלן רשאי לסלק את הכלים מהשטח וחומרי הסלילה הנותרים. לא תשולם לקבלן כל תוספת בגין אחסנת החומרים באתר והשימוש בהם לתיקונים הנדרשים כאמור לעיל וסילוקם בסוף התקופה.

1.19 הגנה נגד פגעי טבע

בנוסף לאמור בפרק 57.005 ב"מפרט לעבודות בנייה", קבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על "המבנה" במשך תקופת הביצוע ואחרי השלמת "המבנה", עד למסירתו לידי התאגיד, מנזק אשר יכול להיגרם ע"י מי-גשמים, שפכים, ניקוז ושיטפונות; מי תהום; רעידת אדמה; מפולות אדמה; רוח; שמש; או תופעות אחרות. כל נזק שנגרם ע"י כך, בין אם הקבלן, לפי דעתו, נקט באמצעי הגנה ובין אם לא עשה כך, יתוקן ע"י הקבלן בלי דיחוי ועל חשבון, בתיאום ולשביעות רצונו הגמורה של המפקח.

1.20 עבודות ניקוז בזמן הביצוע

פרק זה בא להרחיב ולהשלים האמור בסעיפים 540033 ("מי תהום") ו- 540034 ("ניקוז") ל"מפרט הכללי".

הפרק דן בעבודות אשר תשמשנה לניקוז זמני של הקדח, במשך עבודות הקבלן. הפרק דן בעבודה הנדרשת על מנת לאסוף, להטות, ולסלק מים המופיעים או זורמים בכל שטח העבודות, עיליות ותת קרקעיות, ממקורות טבעיים (מי גשמים או מי תהום) או מלאכותיים (דליפות מצנרת, השקיה, אספקת המים לצורך העבודה וכו'), עיליים או תת קרקעיים. זרימה על קרקעית תותר עד למרחק 1 מטר עד לתעלת איסוף ו/או שוחה סמוכה.

א. הגנת שטח העבודה מחדירת נגר עילי

הקבלן ינקוט בכל הצעדים הנדרשים על מנת למנוע ממי נגר עילי לחזור לבור הדחיקה ולקדח ולשם כך ינקז את אזור הבור ויסלק את כל המים משטח העבודה על מנת לוודא שישמר יבש במידה סבירה למטרות ביצוע (כרייה, תימוך וכיוב').

ב. שאיבת מי התהום מהמנהרה

צפוי הקבלן לעבור קטעי קדח במי תהום עקב עלייה עונתית במפלס המים או תקופה גשומה או מעבר במי תהום שעונים על שכבות חרסית מקומיות אשר לא נמצאו בקידוחי הסקר. במידה ויידרש, הקבלן יספק, יפעיל ויתחזק בכמות מספקת ציוד כדוגמת משאבות, בארות-נקודה, צינורות וכל ציוד אחר הנחוץ לבצוע עבודות הורדת מפלס מי תהום או שאיבת המים שיבטיחו אפשרות לעבודה בטוחה בתנאים יבשים עד גמר השלמת עבודתו.

1.21 הספקת מים

הקבלן יספק את המים הדרושים לביצוע "המבנה", כולל המים הדרושים לשטיפה וחיטוי הצנרת ולשימוש עובדיו. המים יהיו באיכות מי שתייה, שמקורם במערכת הספקת המים העירונית. במידה וניתן הדבר, יורשה הקבלן להתחבר לנקודות מוצא מקווי הספקת המים העירונית, כולל חיבורים לצרכני המערכת העירונית, וזאת בתנאי שהקבלן יסדיר תשלום בגין שימוש במים בהתאם לאמנת שירות לאספקת מים לעבודות קבלניות, מצ"ב נספח ה'. תשלום הנ"ל הוא חלק מהליך של אישור היתר חפירה. הנספח למסמך זה מציג את הנוסח הנדרש ואת הטופס המאשר את הסדרת התשלום לחברת מי כרמל בגין השימוש במים. בכל מקרה חל איסור מוחלט לחיבור למערכות אספקת מים פרטיות. את כל ההוצאות הקשורות בהספקת המים, כולל ההוצאות בהתחברות למקורות ההספקה, הוצאות השימוש במים, והובלתם למקום השימוש בהם לפי האמור מעלה, יכלול הקבלן במחירי היחידות השונים הנקובים בכתב הכמויות. הקבלן יגיש אומדן לכמויות המים לאישור המפקח והתשלום בגין השימוש במים יבוצע מול התאגיד.

1.22 הספקת חשמל

הקבלן ידאג על חשבונו למקור החשמל הדרוש לביצוע העבודות ע"י הפעלת דיזל-גנרטורים או התחברות לקווי חשמל הנמצאים בשכנות לאתר, ויעשה את כל הסיידורים, כגון: קבלת אישורים מחברת חשמל וכדו', וכל זאת באישור המפקח. הספקת החשמל תהיה שוטפת ורציפה כך שתמנע כל הפסקה בעבודתו. כל ההוצאות הקשורות בהספקת חשמל כנאמר לעיל, ייכללו במחירי היחידות השונים הנקובים בכתב הכמויות.

1.23 לוח זמנים, תכנית העבודה ולו"ז התקדמות

על הקבלן לבצע את העבודה בהתאם ללו"ז אשר יוגדר ע"י מזמין העבודה. יש להגיש לוחות זמנים לפרויקט המציניים את המשימות השונות וזמנים צפויים.

1.24 שלטים ושילוט

הקבלן יציב שלטים בכניסה וביציאה של שטחי העבודה. השלטים יהיו בולטים ויצינו בין היתר את שם הקבלן, כתובתו, מספר הטלפון במשרדו, ומספר הטלפון בו ניתן להשיגו בשעות העבודה. מידות השלטים, פירוט וצורת הכיתוב בהם יוגשו לאישור המפקח. כל ההוצאות הקשורות בהצבת השלטים יהיו כלולים במחירי יחידה השונים. ייצור השלט ישולם בנפרד בהתאם למחיר היחידה הנקוב בכ"כ. הקבלן יקפיד כי שלט העבודה יהיה על פי הנוסח הסטנדרטי של חברת מי כרמל, בהתאם להנחיות מזמין העבודה. כמו כן, הקבלן ישלט את אזור עבודתו, כולל שילוט מתאים לבורות פתוחים/תעלות וכד'.

1.25 קבלנים אחרים

בנוסף לאמור בסעיף "מתן אפשרויות פעולה לקבלנים אחרים" ב "תנאי החוזה", חייב הקבלן להביא בחשבון, כי יתכן והעבודות לפי חוזה זה ייעשו באותה תקופה שבה יבוצעו עבודות אחרות (גם לפי חוזים אחרים) באתר "המבנה" או בקרבתו, כגון: התקנת מערכות הספקת מים, ביוב וניקוז, סלילת כבישים ומדרכות, הקמת מבנים, או התקנת קווי חשמל, טלפון וכיו"ב, או התקנת ציוד מכני במתקני שאיבה או טיהור שפכים באתר. במידה ועבודות אחרות אלה ישתלבו בעבודות לפי חוזה זה, או יהיו עשויות להפריע להן, יתאם המפקח בין העבודות השונות ויקבע את סדר העדיפויות ביניהן, כדי לאפשר השלמת כל העבודות במינימום של הפרעות ובאופן היעיל והחסכוני ביותר בשביל התאגיד והעירייה. לשם כך יהיה המפקח רשאי לחייב את הקבלן לשנות את סדרי עבודתו ולשנות את מועדי הביצוע של שלבי העבודות השונות, אפילו אם הדבר יגרום לשינויים בלוח הזמנים המוסכם והמאושר ע"י מהנדס התאגיד.

יראו את הקבלן כאילו הביא בחשבון בעת קביעת מחיריו, את כל ההפרעות והעיכובים העלולים לבוא כתוצאה מתיאום הפעולות לפי סעיף זה, ולא יהיה זכאי לכל תוספת או פיצויים בשל כך, אולם אם ידרוש המפקח שינוי בלוח הזמנים כתוצאה מתיאום פעולות באתר העבודות, ושינוי זה יגרום, לדעת המפקח, להארכת תקופת הביצוע ביחס לתקופה שנקבעה בחוזה, יהיה הקבלן רשאי לדרוש הארכה מתאימה של זמן הביצוע.

1.26 עבודה בהתאם לתוכניות דרכים, הסדרי תנועה זמנים ובטיחות בכביש

- הקבלן יבצע את העבודה בהתאם לתוכנית דרכים, הסדרי תנועה זמניים ובטיחות, המאושרת ע"י עיריית חיפה (המחלקה לתכנון תנועה), בהתאם לדרישות משטרת ישראל ולאישורה. התוכנית תוכן ע"י מהנדס מתכנן תנועה מוסמך ומוכר, או אדם אחר המתמחה בתחום הנדסת תנועה ובטיחות המאושר ע"י מחלקת התנועה לפי הזמנת הקבלן.
- באם קיימת דרישה לסידורים בטיחותיים מיוחדים בעת העבודה יפעיל הקבלן חברה העוסקת בנושא הבטיחות (המאושרת ע"י העירייה).
- החברה תהיה אחראית להפעלת סידורי הבטיחות הנדרשים. הפיקוח על הסדרי הבטיחות יעשה ע"י המפקח.
- כל ההוצאות הקשורות באישור תכנית דרכים, הסדרי תנועה זמניים ובטיחות, בהגשתה לעירייה ולמשטרה ובקבלת אישורם, ובאם קיימת דרישה לביצוע לסידורים בטיחותיים מיוחדים בהפעלת חברה העוסקת בנושא הבטיחות, יעשו ע"י הקבלן ויגולמו במחירי היחידה.
- כל העבודות יבוצעו לאחר ביצוע הסדרי תנועה זמניים ובהתאם לדרישות המפקח ורישיון העבודה, כמפורט להלן.
- עבור תכנון וביצוע הסדרי תנועה והכוונת תנועה ע"י צוות אבטחה ועגלות חץ בתהליך העבודה, על הספקה או השכרה, הובלה, הצבה ופינוי מהשטח עם סיום העבודה מיני-גרד, תמרוקים ויותר אביזרי הבטיחות שידרשו שנדרשים ע"י אישור ממח' תנועה ומשטרת ישראל ישולם בהקצב בנפרד מהזמנת העבודה כנגד קבלות בתוספת דמי טיפול כמוגדר בחוזה.

1.27 עבודות בסמוך ובחציית מתקנים הנדסיים

1.27.1 כללי

לפני התחלת ביצוע העבודות על הקבלן לברר ברשויות המוסמכות, ו/או במוסדות הנוגעים בדבר את מיקומם המדויק של קווי הצינורות למיניהם, כבלים למיניהם, עתיקות, וכל מיתקן תת-קרקעי אחר הנמצא בתחום עבודותיו, ולסמנם.

לצורך ביצוע העבודות בסמוך למיתקנים תת-קרקעיים או עיליים קיימים, או בחצייתם, על הקבלן לקבל אישורים לעבודה, חפירה וחצייה, כולל אופן ותנאי ביצוע ולוח זמנים, מהרשויות המוסמכות, ו/או המוסדות הנוגעים בדבר, כגון: עיריית חיפה מחלקת התשתיות, אגף שפ"ע אגף דרכים המחלקה לשיפור דרכים, המחלקת לגנים ונוף, המחלקה לתאורה ורמזורים, יח' רמזורים ובקרת תנועה ותאורה; מנהל הנדסה מחלקת תכנון עיר מתאם התשתיות העירוניות: אגף גנים וכדו'; המחלקות לאחזקת רשת המים ורשת הביוב בתאגיד "מי כרמל"; רשות ניקוז קישון; וכן מגורמים חיצוניים דוגמת: חברת החשמל; בזק; חברות טלוויזיה בכבלים; חברות הדלק והגז; רשות העתיקות; מקורות; נת"י; רכבת ישראל; משטרת ישראל, תשתיות נפט ואנרגיה, קווי הגז הלאומי, תשתיות של בז"ן, פז דלק וכו'. הברורים השונים וקבלת האישורים נעשים ע"י הקבלן במסגרת בקשתו ל"היתר", כמפורט במפרט זה.

הקבלן ינקוט בכל אמצעים הדרושים, כולל חפירות גישוש, איתורים על פי סימוני הרשויות המוסמכות ו/או המוסדות הנוגעים בדבר כולל ביצוע הסדרי תנועה מתאימים לביצוע הגישוש/איתור והפעלת מודד, וזאת על מנת להבטיח שבזמן עבודות החפירה או כל עבודה אחרת שיבצע, לא יפגע באף אחד מהקווים או המיתקנים הנ"ל, או בכל רכוש אחר תת-קרקעי או גלוי, ציבורי או פרטי, לא יגרום להם נזק ולא יפגע בפעולתם השוטפת והתקנה. במידה ואחד או יותר מאלו ייפגעו על-ידו, יהיה על הקבלן להודיע מיד לבעלים, למפקח ולכל הגורמים הקשורים במיתקן שנפגע, ולגשת מיד לתיקון הנזק לפי הוראותיהם, ועל חשבונו הוא. על הקבלן מוטלת אחריות מלאה ובלעדית ליציבות החפירות שלמות התשתיות ולבטיחות עבודות העפר, על פי החוקים והתקנות. האמור לעיל ולהלן בסעיף זה בא להשלים ולהוסיף לאמור בפרקים 57003 ו- 57007 ב"מפרט לעבודות בנייה".

1.27.2 חציות כבישים ומדרכות

אופן החצייה ודרכים עוקפות פירוק כבישים או מדרכות ייעשה באורך וברוחב המינימליים הדרושים לחפירה באופן שתובטח שלמות החלקים הנותרים של הריצוף.

במידת האפשר ישאיר הקבלן חצי מרוחב הכביש חופשי לתנועה, ויבצע את החצייה בשני שלבים או יותר. אם דבר זה לא ניתן, יתקין הקבלן דרך עוקפת לפי דרישות אגף לתכנון תנועה, דרכים וגינון של העירייה, ומבנים ארעיים כפי שיידרשו. הדרך תבוצע לפי הוראות מהנדס התאגיד ו/או מנהל מחלקת הדרכים באשר לצורת "מבנה" הדרך, אופן ביצועה וחיבורה עם הדרך הקיימת, אולם בכל מקרה תאפשר דרך זו תנועה למכוניות ומכוניות.

הקבלן יתקין שלטי אזהרה ושלטים המסמנים שינוי בכיוון התנועה, יעמיד אנשים אשר מתפקידם יהיה לכוון את התנועה, יתקין מחזירי אור ופנסים, וידאג לכך שיאירו ויסמנו את ההטיה משקיעת השמש ועד לזריחתה בהתאם לדרישות העירייה (או נת"י/חוצה ישראל וכד' בכבישי מדינה).

המפקח יהיה רשאי להורות לקבלן לבצע תיקונים בהטיה, חיזוקים במבני עזר, התקנת שלטים נוספים, וביצוע שיפורים בסידורים הכלליים, אשר ייראו לו כהכרחיים, והקבלן יבצעם בהתאם וללא דיחוי. אולם גם אם המפקח לא ידרוש את הנ"ל מאיזו סיבה שהיא, יישאר הקבלן האחראי היחיד עבור הביצוע הנכון של כל העבודות והמיתקנים המפורטים

בסעיף זה, החזקתם במצב תקין משך כל זמן אשר ייקבע ע"י המפקח, והסרתם לאחר גמר השימוש בהם, הכל לשביעות רצונו של המפקח.

עבודות שיקום מדרכות/כבישים ישולם בהתאם לסעיפי כתב הכמויות בחוזה לביצוע עבודות מים וביוב ברחבי העיר חיפה.

1.27.3 סגירת רחובות

אם לשם ביצוע העבודות יהיה הכרח לסגור רחובות לרוחבם או לסגור הצטלבויות/צמתים, ייעשה הדבר ברישיון משטרת ישראל ולפי תנאיה, תוך מיטב הסידורים לצמצום ההפרעות לתנועת כלי רכב והולכי רגל למינימום ההכרחי.

דרכי גישה לרכוש ציבורי או פרטי תהיינה חופשיות לתנועה בכל עת, פרט לפרק הזמן שבו נעשית העבודה מתחתן, אולם גם אז על הקבלן לתאם את העבודה עם הבעלים של הרכוש הסמוך לשטח העבודות.

1.27.4 שמירה על חופש התנועה

חוץ מאשר במקרה של רישיון מיוחד לעשות אחרת, יש לאחסן את החומר הנחפר וחומרי בנין, ולנהל את העבודה באופן שישאיר מקום חופשי לתנועת הולכי רגל על המדרכות ולתנועת כלי רכב בכבישים. הגישה להידרנטים של מים, תיבות דואר, חנויות, מפעלים, כניסות לבתים וכיו"ב, תישאר חופשית בכל עת.

1.27.5 תיקוני כבישים ומדרכות

בגמר העבודה או שלב ממנה, או לפי דרישת המפקח, יתקן הקבלן את הכבישים והמדרכות ויחזירם למצבם הקודם בהתאם למפרטי העבודה, לדרישות ה"היתר" ואגפי העירייה. הקבלן יהיה אחראי בתוך תקופת הבדק לטיב התיקונים שיעשה ולריצופים שישקעו או יתקלקלו בגלל הידוק בלתי מספיק של המילוי, או מכל סיבה אחרת, שמקורה, לדעת המפקח, בעבודה או חומרים גרועים שבוצעו ו/או סופקו ע"י הקבלן.

1.27.6 חציות קווי צינורות, כבלים ומובלי תשתיות

במקרה של חציית קווי צינורות למיניהם, כבלים למיניהם, תעלות קיימות, וכדו', יהיה על הקבלן לתאם עם הרשויות המוסמכות את דרכי העברת המיתקנים, תמיכתם או עקיפתם, במידה והם מפריעים למהלך העבודות, כגון: העברת כבלים, עמודי טלפון וחשמל, צינורות, וכדו', אף מחוץ לתחום העבודות, והחזרתם למצבם הקודם לאחר גמר העבודה, הכל לאחר אישור מהנדס התאגיד בכתב.

1.27.7 פגיעות בתשתיות ובצנרת מים קיימת בפרט בעת ביצוע עבודה

כל הפגיעות בתשתית תת"ק או עילית קיימת, הנגרמת עקב עבודות הקבלן, יתוקנו על ידו ועל חשבונו, כולל הספקת החומרים הנדרשים לתיקונים. באם הקבלן לא יבצע את התיקונים לתשתיות מים בזמן סביר הוא יחויב בתשלום על איבודי מים.

זמן מקסימלי סביר לביצוע תיקון הוא שעתיים.

תאגיד "מי כרמל" רשאי, על פי החלטת מהנדס התאגיד, לתקן בעצמו את הפגיעות על חשבון הקבלן והקבלן יחויב עבור איבודי מים בזמן הפגיעה ועבור שכר עבודה של פועלים, כלים וחומרים לתיקון.

1.27.8 תשלום עבור עבודה בסמוך לחציות מתקנים ותשתיות תת"ק

עבור כל ההוצאות הקשורות בעבודה בסמוך ובחציית מיתקנים, תשתיות, בסידורי החצייה של כבישים, מדרכות, צינורות, כבלים, וכדו', המפורטים לעיל, כגון: עבודה, גישושים,

תיקונים, חומרים, מבני עזר ומיתקנים והסרתם, סידור דרכים עוקפות, החזרת השטח למצבו המקורי, וכל שאר ההוצאות הכרוכות בביצוע העבודות המפורטות בסעיף זה, לרבות הוצאות תיאום ופיקוח מטעם בעלי המיתקנים והתשתיות, לא ישולם בנפרד, והקבלן יכלול הוצאות אלה במחירי היחידות לעבודות השונות הנקובים בכתב הכמויות, אלא אם ניתן סעיף מפורש בכתב הכמויות עם תיאור מדויק של העבודה, עבורה ישולם בנפרד.

1.28 העסקת שוטרים ומכוני תנועה

באם במסגרת רישיון משטרת ישראל לביצוע העבודה יהיה צורך בהעסקה בשכר של שוטרים צמודים למקום העבודה ידאג הקבלן לתאום העסקתם ובאישור המפקח, וישלם את שכרם למשטרה. תאגיד "מי כרמל" ישלם לקבלן החזר הוצאות בהתאם לחשבונית המשטרה שיוצגו לתאגיד ע"י הקבלן בחשבוניתו ויאושרו ע"י המפקח.

1.29 מפקח רשות עתיקות

באם במסגרת אישור החפירה יהיה צורך בהעסקת מפקח מטעם רשות העתיקות ידאג הקבלן לתאום תעסוקתו של זה ובאישור המפקח, וישלם את הנדרש לרשות העתיקות. התאגיד ישלם לקבלן החזר הוצאות בהתאם לחשבונית רשות העתיקות שיוצגו התאגיד ע"י הקבלן בחשבוניתו ויאושרו ע"י המפקח. ההחזר לא יכלול הוצאות סביב תשלום זה.

1.30 ניקוז קווי המים

- ניקוז קווי המים העירוניים ייעשה במידת האפשר אל תוך מערכות רשת הניקוז העירונית.
- בשום מקרה לא ינקז הקבלן את מי הקווים אל אזורים נמוכים בצורה שתיווצרנה שלוליות העלולות לסכן את ביטחון התושבים או שיגרם נזק אחר.
- נוצרה שלולית כנ"ל, ישאב אותה הקבלן וינקזה, גם באם השלולית נוצרה ע"י פריצת המים עצמם.

1.31 ניקיונות

עם סיום כל אחד משלבי ביצוע העבודה, כולל עבודות הכנה ופירוק, עבודות עפר, מצעים ותשתיות, אספלט וכד', ינוקה השטח לשביעות רצון המזמין מכל שאריות ופסולת שנגרמו ו/או נוצרו במהלך ביצוע העבודה, כולל ניקוי תעלות/שוחות וקווי ניקוז. עבודה שבוצעה אך ניקיונה לא הושלם כאמור לעיל, לא תאושר לתשלום.

1.32 עבודות בשעות חריגות (לא שגרתיות)

אם התנאים יחייבו זאת מבחינת ביצוע העבודות, (כולל ביצוע התחברויות או ניתוקים בין קווי צינורות חדשים לישנים לדוגמה), או בשל טובת הציבור ונוחיותו, או לפי דרישת מחלקת התנועה בעירייה, או לפי דרישת המשטרה, או לפי דרישת המפקח, חברת החשמל, בזק, או כל רשות מוסמכת אחרת, יהיה על הקבלן לבצע חלק מהעבודות השונות גם בשעות חריגות (בלילה או גם בסופי שבוע בשבתות ובחגים) לא תשולם תוספת עבור עבודות בשעות חריגות, תאורת לילה באמצעות הפעלת גנרטור. המחיר ייכלל במחירי הסעיפים השונים בכתב הכמויות.

1.33 שלבי ביצוע באתר

אם ידרוש זאת מהנדס התאגיד, יהיה הקבלן חייב להקדים ביצועם של קטעי עבודה, כגון: חציית כבישים וכדו', או לבצע עבודות בעת ובעונה אחת בכמה מקומות. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור הקדמה ביצוע של קטעי עבודה או עבודה בבת אחת בקטעים השונים, או שינוי בסדרי עבודה לעומת לוח הזמנים, לפי דרישת מהנדס התאגיד.

1.34 תקנות הרעש/זיהום אוויר/פגיעה בערכי טבע ונוף/הזרמות ביוב בשטחים פתוחים וליים
על הקבלן לפעול ע"פ התקנות בנושאים הרשומים לעיל לרבות תקנות הרעש, מניעת זיהום אוויר, הזרמה לסביבה וכו' ע"פ הנחיות הגורמים הרלוונטיים : ע. חיפה, המשרד להגנת הסביבה, רשות העתיקות וכו'.
לא תשולם לקבלן תוספת מחיר כלשהיא בעבור ההוצאות הכרוכות בבדיקות ו/או בהתארגנות הקבלן לביצוע הבדיקות ו/או בהפסקת העבודה או חלק ממנה לצורך ביצוע הבדיקות.

1.35 מניעת רעש בלתי סביר
מובהר ומודגש להלן כי הקבלן נדרש לבצע מאמץ מיוחד להקטנת הרעשים הנגרמים ע"י ציודו ופעולותיו וכי יינקטו ע"י המפקח צעדים לאכיפת נושא מניעת הרעש בהתאם לדרישות החוק והתקנות שלהלן :
א. חוק למניעת מפגעים, התשכ"א - 1961.
ב. תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן - 1990.
ג. תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש), התשנ"ג - 1992.
ד. תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), תשל"ט - 1979.
על מנת להבטיח עמידה בדרישות החוק והתקנות כאמור לעיל, באחריותו הבלעדית של הקבלן, ועל חשבונו, ללא תוספת למחירי היחידה של עבודתו, לנקוט בכל האמצעים הנדרשים למניעת רעש.
לא תשולם לקבלן כל תוספת בגין הפסקת עבודה כל שהיא או חלק ממנה עקב תלונות על רעש, לרבות קנסות שיושטו עליו בגין רעש בלתי סביר. כל הבדיקות של עוצמת הרעש באתרי ההתארגנות והעבודה, על כל מרכיביהן שתידרשנה ע"י הגורמים המוסמכים, תבוצענה ע"י הקבלן ועל חשבונו ולא תשולם לקבלן תוספת מחיר כלשהיא בעבור ההוצאות הכרוכות בבדיקות ו/או בהתארגנות הקבלן לביצוע הבדיקות ו/או בהפסקת העבודה או חלק ממנה לצורך ביצוע הבדיקות.

1.36 איסור הזרמת ביוב
חל איסור על הזרמת ביוב לשטחים פתוחים לרבות וואדיות וחופים. במידה ומתבצעת הזרמה כזו יש לדווח מידית למוקד התאגיד ולמנהל המח' לרשת ביוב. כמו כן, חל איסור על הזרמת מי תהום למערכת הניקוז ללא אישור המשרד להגנת הסביבה.

1.37 הגלשות ביוב יזומות
חל איסור על הגלשת ביוב אל מחוץ לרשת הציבורית. הגלשת חירום תבוצע רק לאחר אישור מנהל מח' רשת ביוב.
הקבלן מחויב במקרים אלו :
לבצע את העבודה במהירות המרבית ולמזער את הנזק הסביבתי. לצורך כך על הקבלן להכין מראש את העובדים, ציוד שאיבה, פקקים וכל אמצעי נוסף הנדרש לביצוע העבודה.
לנסות בכל האמצעים העומדים לרשותו ו/או הקיימים לרשות התאגיד ע"מ לצמצם את המפגע באמצעים שונים דוגמת שאיבת מעקף, שימוש במיכליות וכו'.
בכל מקרה בו קיים חשש לגלישת ביוב לים במהלך העבודות, נדרש להודיע מידית למנהל מח' רשת ביוב בתאגיד.
בעבודות יזומות בהן יידרש להגליש ביוב לים, תיעשה העבודה רק לאחר אישור מראש ובכתב מהמשרד להגנת הסביבה – אגף ים וחופים, ורק לאחר תשלום עבור ההזרמה כנדרש בחוק.
תשלום זה יוחזר לקבלן ע"י התאגיד כנגד הצגת חשבונית.
חל איסור על הטיית השפכים או הנחת צינור זמני למעקף על פני כבישים.

1.38 גידור האתר, מדרגות גישה לתחתית הפירה

כל העבודות כוללות את הטיפול בגדרות, מעקות ומדרגות באתר העבודות, אם על-ידי פירוק והרכבה, או תמיכות בגדרות ובמדרגות בכל צורה אחרת. עם השלמת "המבנה" יחזיר הקבלן את הגדרות ומדרגות שהוסרו למצב המקורי. כל ההוצאות הכרוכות בביצוע סעיף זה כלולות במחירי היחידה השונים הנקובים בכתב הכמויות.

1.39 מדידה וסימון

1.39.1 נקודות קבע

לפני תחילת העבודה יקבל הקבלן מהמפקח רשימת קואורדינטות של נקודות הפולגון, רשימת קואורדינטות של נקודות חדירה מתוכנן, מספר נקודות קבע לגבהים ונקודות סימון, הקבועות בשטח העבודות בצורת יתדות מבוטנות או תקועות באדמה. נקודות אלו יהיו מסומנות בתוכניות, ויהיו בסיס לסימון התוואי והרומים של התעלות והמבנים. כמו כן, יהיו מבנים קיימים בשטח נקודות מוצא לסימון התוואים.

לפני התחלת העבודה חייב הקבלן לבקר ולבדוק את נקודות הקבע והסימון שניתנו לו ע"י המפקח, ולהביא לתשומת לבו כל סטייה או אי-התאמה שנתגלתה, והמפקח יוציא הוראות מתאימות לתיקון הסימון. לאחר הבדיקה והתיקונים כנ"ל יאשר הקבלן בכתב את קבלתן של נקודות הקבע והסימון, ולאחר זאת לא יתקבלו כל טענות או ערעורים בקשר לאי-התאמתן של נקודות אלו מאיזו סיבה שהיא, וכל שגיאה הנובעת מאי-התאמה כזאת תיחשב כשגיאתו של הקבלן בלבד.

הקבלן יהיה אחראי לשלמות נקודות הקבע והסימון כל תקופת העבודה ועד קבלת "המבנה" ע"י מהנדס התאגיד, ובמקרה שיחסרו נקודה או מספר נקודות מהנקודות הנ"ל, או במקרה של פגיעה בהן, חייב הקבלן לסמן, לחדשן ולהציבן בצורתן המקורית, על חשבונו. כל המדידות של הקבלן יבוצעו ע"י מודד מוסמך.

1.39.2 מדידה וסימון של תוואים ומבנים

הקבלן יסמן את צירי הביצוע של עקומות, מיפנים, נקודות מפגש וכדו', וכן צירי ופינות המבנים והמגרשים לפי דרישת המפקח.

כמו כן, ימדוד הקבלן ויסמן קווים מקבילים לצירי התוואים שישמשו כקווי הבטחה. מטרתם של קווים אלה לאפשר ביקורת על נכונות העבודות ואפשרות שיחזור או חידוש קווים ונקודות אשר נהרסו תוך כדי ביצוע העבודות. מרחק קו ההבטחה מהציר ייקבע ע"י המפקח. נקודות הסימון יהיו מיתדות ברזל או עץ, אשר מידותיהן לא יהיו קטנות מ – 2.5/5/75 ס"מ, ויוכנסו לקרקע לעומק של כ – 50 ס"מ. כל היתדות ימוספרו בצבע בלתי נמחק ובצורה ברורה. נקודות הבטחה יסומנו על תכניות או תנוחות ע"י הקבלן.

על הקבלן לשמור על כל נקודות הסימון הנמצאות בקו ההבטחה עד מסירת "המבנה" וקבלתו ע"י מהנדס התאגיד. במקרה שנקודה כלשהי ניזוקה, יתקנה הקבלן מיד על חשבונו, לשביעות רצון המפקח.

כל עבודות המדידה והסימון ייעשו באמצעות מודד מוסמך, האחראי בחתימתו לטיב המדידות, לדיוקן ולתיאורן השרטוטי.

הקווים, הרומים והחתכים המסומנים בתכניות אמורים לתאר את המצב הטופוגרפי הקיים בשטח לפני התחלת העבודות, אולם על הקבלן לבדוק את השרטוטים, ואם ימצא אי-התאמה בין התיאור בתכניות ובין המצב למעשה באתר, יתוקנו התכניות כפי שיוסכם בין הקבלן והמפקח. המפקח יבדוק מדי פעם את הצירים והרומים ואת העבודות המבוצעות ע"י הקבלן. הקבלן יעמיד לרשות המפקח מכשירי מדידה וכלים אחרים, וכן כח עבודה לפי דרישת המפקח כדי לעזור לו בבדיקה.

אם יהיה צורך בכך, יידחו עבודות החפירה לזמן סביר, כדי לאפשר למפקח לבצע את הבדיקות. לא ישולם לקבלן כל פיצוי עבור עזרה למפקח בביצוע הבדיקות או עבור אובדן זמן בגלל דחיית עבודות החפירה כנאמר לעיל.

כל מדידה וסימון טעונים אישור המפקח בכתב, אולם אישור כזה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המוחלטת לנכונות ודיוק המדידה והסימון, או לטיב העבודות המבוצעות על ידיו.

1.39.3 מדידה ומעקב אחרי שקיעת קרקע

הקבלן יבצע מדידות מעקב רציף אחרי שקיעות קרקע לאורך ובסמוך לצירי הקדוחים/מנהרות ובתחום הכביש. המדידות תבוצענה ע"י מודד מוסמך של הקבלן ועל חשבונו ויגולם במחירי היחידה למ"א קידוח.

לצורך ביצוע המדידות הקבלן יתקין נקודות קבע במספר ומיקום בהתאם להנחיית יועץ הקרקע (ולפחות כל 20 מ' לאורך הקידוח אם לא הוגדר אחרת ע"י המפקח או יועץ הקרקע):

- נקודה אחת בציר המנהרה.
- שלוש נקודות במרחק של שני מטר ביניהן מכל צד של ציר המנהרה.
- הדרישות שלעיל הן לרוחב, דהיינו בניצב לציר המנהרה/קידוח.

במידה ולא מוגדר אחרת, ערך התראה שקיעה של 4 מ"מ, ערך סכנה 6 מ"מ.
במידה וערכי התזוזות/שקיעות גבוהות מהנ"ל, יש לעצור במייד ולקבל הנחיות יועץ קרקע להמשך העבודה.

מודד הקבלן יקבע את מפלסי הנקודות ביחס לאפס האיזון הארצי לפני תחילת עבודות המינהור.

מדידות מעקב תבוצענה במקביל לקצב התקדמות המנהרה.

הקבלן יבצע בקרת שקיעות נוספות מיד עם חידוש תנועת כלי הרכב, ובכל יום עד חלוף שבועיים מתום המעבר, ושלושה חודשים אחרי גמר הביצוע.

הקבלן יישא באחריות הבלעדית לגבי טיב הביצוע לכל תקופת האחריות אשר תידרש ממנו ע"י המזמין.

במידה ולדעתו נדרשים מעקבים דחופים יותר ו/או פעולות נוספות לבקרת שקיעות ומניעתם, עליו לדאוג לכך על חשבונו, ויכלול בהוצאתו ולא יוכל לדרוש כל תוספת בגינם.

1.39.4 מדידות לצרכי חישוב כמויות

מדידת כמויות העבודה, לפי "תנאי החוזה" (סעיף מדידת הכמויות), ולפי התוכניות תעשה על ידי מודד מטעם הקבלן. השלמת מדידות ותוכניות - לאחר עדות הינה תנאי לאישור חשבון ביצוע.

1.39.5 אחריות הקבלן למדידות

הקבלן יהיה אחראי להכוונת כלי החפירה ולקבלת המידות, הרומים והמרחקים המתוכננים. לשם כך עליו לערוך מדידות ביקורת חוזרות במשך כל תקופת העבודה. מדידות הביקורת של הקבלן חייבות להיעשות בסרט ובמאזנת.

אחריותו של הקבלן לגבי מדידה, סימון ומיקום של תוואים ומבנים בכל שלבי העבודה היא מוחלטת, והוא יתקן על חשבונו כל שגיאה, סטייה או אי-התאמה הנובעת ממדידה, סימון ומיקום כנ"ל, לשביעות רצונו של המפקח. אם כתוצאה משגיאה, סטייה או אי-התאמה כנ"ל, או אם כתוצאה מהריסתן או היעלמן של נקודות קבע או נקודות סימון, או תיקון וקביעה בלתי נכונים של הנקודות ע"י הקבלן, תבוצענה עבודות שלא בהתאם לתכניות, יתקן אותן הקבלן לפי דרישת המפקח לשביעות רצונו וכל עבודת תיקון כזאת תהיה על חשבונו הקבלן.

1.39.6 התמורה לעבודות מדידה וסימון

עבור עבודות המדידה והסימון המתוארות בסעיף זה לא ישולם לקבלן בנפרד, והוא יכלול את ההוצאות הכרוכות בעבודות הנ"ל במחירי היחידה של העבודות השונות הנקובים בכתב הכמויות.

1.39.7 החזרת המצב לקדמותו

הקבלן יחזיר לקדמותו את מצב האתר, הציבורי והפרטי, ויתקן על חשבונו כל נזק ישיר ועקיף (גם לצד שלישי) שיגרם כתוצאה מעבודתו.

הקבלן יבצע צילום אתר העבודה במצלמת וידיאו לפני התחלת העבודה. הצילום יכלול את תאריך הצילום.

מובהר בזאת ששקיעות בכביש של 10 מ"מ ויותר, הקבלן יידרש לבצע על חשבונו קרצוף ריבוד של הכביש והחזרת מצב לקדמותו גם אם יועץ הקרקע הגדיר אחרת. במידת הצורך ולפי דרישה של הרשויות יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו בדיקת גליות, והכביש יתוקן לשביעות רצון הרשות האחראית.

1.40 אופני מדידה ותשלום

לצורכי תשלום תימדדנה רק העבודות שעבורן ניתנו סעיפים מוגדרים בכתב הכמויות. כל יתר העבודות, ההוצאות והתחייבויות הקבלן, נחשבות ככלולות במחירי היחידות הנקובים כנגד הסעיפים השונים שבכתב הכמויות גם אם לא הוגדר במפורש.

אופני המדידה והתשלום מתוארים בסוף כל סעיף או פרק של מפרט כללי זה, אולם מודגש בזה, שאם שיטת מדידה אחרת תצוין בכתב הכמויות ו/או במפרט המיוחד, יהיו אלה האחרונים, לפי אותו סדר, מחייבים.

נוסף לתיאורים של אופני המדידה והתשלום כנ"ל, יכללו כל מחירי היחידות הנקובים בכתב הכמויות (אם לא נאמר בפירוש אחרת) גם את המרכיבים הבאים: הספקת כל החומרים שאין הספקתם חלה על התאגיד לפי האמור בחוזה; הובלת החומרים, המוצרים והציוד שבהספקת הקבלן והתאגיד גם יחד, הטיפול בהם, אחסנתם ואחריות לשלמותם; הוצאות שכר העבודה, שמירה, ניהול ופיקוח עליה; שימוש בכלים, מכשירים, ציוד, מכונות, כלי הובלה, חומרי עזר, פיגומים ותמיכות, וכיו"ב; תשלומי מסים, תמלוגים, דמי ביטוחים, תשלומים סוציאליים, אגרות, פיצויים והיטלים אחרים; כל ההוצאות הכלליות, המוקדמות, הוצאות עבור עבודות הכנה ועבור העבודות השוטפות הכרוכות בקיום הדרישות של חוזה זה, ובקיום התחייבויותיו של הקבלן; כמו כן כל הוצאות הבלתי צפויות מראש, ורווח הקבלן. רואים את מחירי היחידה ככוללים את המפעיל, את ההובלה לאתר ובחזרה, את כל ההוצאות הכרוכות בהפעלת הציוד ואחזקתו, את כל הוצאות ניהול אתר וחברה ורווח הקבלן וכד'.

לא ישולם לקבלן תוספות בגין התייקרויות/עלויות חומרים/שינוע וכל תוספת אחרת מעבר למחירי היחידה הנקובים בחוזה זה.

1.41 מחירי עבודות חריגות

היה ויידרש הקבלן ע"י המפקח בכתב לבצע עבודות שלא נכללו בכתב הכמויות והכרוכות בהפעלת סוגי ציוד מכני או פועלים לפי מקצועותיהם, עבור ביצוע עבודות להן לא ניתנו סעיפים תכולות בכתב הכמויות ו/או תשומות חריגות בחוזה, ישולם עבורם לקבלן לפי מחירי יחידה "לשעת עבודה" המופיעים בחוברת "מאגר מחירים לענף הבנייה" בהוצאת "דקל שירותי מחשב להנדסה (1986) בע"מ" בהפחתה בשיעור 15% במידה ולא הוגדר אחרת במסמכי המכרז.

רואים את מחירי היחידה עבור ציוד מכני ככוללים הכל: המפעיל, ההובלה לאתר ובחזרה, כל ההוצאות הכרוכות בהפעלת הציוד ואחזקתו, הוצאות ניהול אתר וחברה ורווח הקבלן.

מחירי היחידה שבחברת הנ"ל עבור פועלים למיניהם כוללים את כל העלויות, לרבות שכר עבודה, הטבות סוציאליות שונות, ביטוח לאומי, כל תשלומי החובה האחרים, הובלה לאתר ובחזרה, השימוש בכלי עבודה הרגילים, הוצאות ניהול אתר וחברה ורווח קבלן. אם הושקעו בעבודות הנ"ל חומרים שאינם מופיעים בכתב הכמויות, אך אושרו ע"י המפקח, ישולם עבורם לקבלן לפי מחירי היחידה לחומרים המופיעים בחלק ב' של החוברת "מאגר מחירים לענף הבנייה" שלעיל בהפחתה בשיעור 15% במידה ולא הוגדר אחרת במסמכי המכרז.

רואים את מחירי היחידה שבחברת ככוללים הכל, לרבות העמסה, הובלה לאתר, פריקה ואחסון. לא תשולם לקבלן כל תוספת שהיא על המחירים שלעיל, גם אם תוספת זו מוזכרת או מופיעה בחוברת, ובכלל זה תוספת "קבלן ראשי".

החוברת שבתוקף היא זו במהדורתה האחרונה, שפורסמה לפני מועד הגשת הצעתו של הקבלן.

כל האמור לעיל בא להוסיף ולהשלים את האמור ב"תנאי החוזה" (סעיף בדבר "תשלומי עבודה יומית").

באם לא נמצאו סעיפים מתאימים ב"דקל", לדעת המפקח, יוגש ע"י הקבלן, ניתוח מחירים שיאשר ע"י מזמין העבודה. לצורך סעיף זה, יהא הקבלן זכאי לתשלום ששיעור ההוצאות המנהליות והרווח הקבלני שבו בהתאם וכפוף להסכם.

הסעיפים של המחירון אשר לא בוצעו במלואם מסיבה כל שהיא, ישולמו חלקית, באופן יחסי לעבודה שבוצעה.

1.42 מטלות הקבלן לקידוחים אינטגרלים מוכוונים, מיני/מיקרו מנהור (כולל GBM) וספיראלי הסעיפים להלן כתובים לכל שיטות הביצוע ו/או לעבודות דחיקה. על הקבלן להתאים את הנוסח בהתאם לשיטת הביצוע בפועל.

מטלות הקבלן במסגרת העבודה יהיו:

- א. הגשת תיאור טכני מלא ומפורט של שיטות העבודה (פירים/בורות ועבודות המנהור/קדיחה), שלבי הביצוע, החומרים והציוד שבכוונתו להשתמש, מהלך העבודה ולוחות זמנים, ובמיוחד פרוט מערכת ההכוונה והניהוג של ראש הכריה וסוג הראש בהתאמה לתת קרקע.
- ב. השלמת תכנון מפורט, באופן התואם את ציוד הקבלן של צינורות דחיקה, של פירי הדחיקה והקבלה, תחנות ביניים, של עבודות הדחיקה כולל בצוע כל התאומים שיידרשו וקבלת כל האישורים.
- ג. ביצוע חקר קרקע, דו"ח קרקע, חישובי שקיעות וכד' בהתאם לשיטת הביצוע. נדרש לבצע לפחות קידוח ניסיון 1 (גלעין) בכל מקטע של קידוח, מומלץ לפחות 2 או בהתאם להמלצת יועץ הקרקע.
- את קידוחי הניסיון ילווה מפקח גיאולוג מטעם יועץ הקרקע אשר יוודא ביצוע בדיקה תקנית, ויאפיין את חתך הקרקע בצורה רציפה.
- מומלץ לבצע בדיקת SPT – בדיקת החדרה תקנית לקבלת אינדיקציה לצפיפות הקרקע, בכדי לקבוע את קשיחות וחוזק הקרקע.
- במידה ובקידוח הניסיון מתגלה סלע, יש לבצע בדיקת דרגת שחיקה CERCHAR ABRASIVITY (CAI) על מנת לאשר במידת הצורך שאכן מדובר בביצוע בסלע/סלע קשה.
- ד. הכנת תכנית ניטור שקיעות ואישורה ע"י הגורמים המוסמכים. התוכנית תכלול התחייבות להעברת נתוני שקיעות למפקח במקטעים שיבוצעו בתחום הכביש באופן רציף, וקבלת אישור כתנאי להמשך ביצוע המנהור בתחום הדרך.
- ה. תכנון יצור ואספקה לאתר של צינורות הדחיקה אשר ייבנו לפי התקנים המתאימים ולפי העומסים הרלוונטיים לעבודה זו.
- תוכניות צינורות הדחיקה והחישובים הסטטיים שלהם יועברו לאישור המזמין בטרם החלה עבודת ייצור הצינורות.
- ו. בצוע מוצלח של בדיקת איכות מקדימה לצינורות במפעל.

- ז. תאום הבצוע של העבודות וקבלת היתרים וכתבי הרשאה כנדרש בכתב ע"י הגורמים הרלבנטיים לרבות מי כרמל, חברת החשמל, רשות העתיקות, חברת נתיבי ישראל, חברת רכבת ישראל, עירייה, חברות התשתית האחרות [מקורות, תש"ן, קצא"א, HOT, בזק וכו'] וכל גורם רלבנטי אחר, בין אם הוא מוזכר במפרט זה ובשרטוטים ובין אם שאינו מוזכר.
- ח. ביצוע חפירות גישוש מקדימות לכל התשתיות אשר עלולות להוות הפרעה למהלך ביצוע העבודה/התחברויות.
- ט. הכנת שטחי התארגנות כולל דרכי גישה, הסדרי תנועה, הטיית ניקוזים, שפילת מי תהום, מיגון תשתיות קיימות בתחום האתר וכד'. יש להתחשב בהתארגנות בכבלי חשמל עיליים.
- י. בצוע הבורות/פירים עפ"י תכנון שיאושר ע"י נציג המזמין, כולל עבודות ההכנה וייצוב שתית.
- יא. ביצוע פיילוט בקידוחים H.D.D ו-GBM, העברת ASMADE למפקח לאישור טרם תחילת ביצוע ההרחבות.
- ביקדוחים ספיראלים ומנהור, יש לבצע מדידה של צינור ראשון ולקבל אישור המפקח להמשך העבודות.
- יב. בצוע עבודות הדחיקה/קידוח עפ"י תכנון הקבלן שיאושר ע"י המזמין של צינור בקוטר פנימי (כפי שיוגדר ע"י התאגיד/תוכניות), ועבודות נלוות כגון תימוך זמני בחזית, דיפון קבוע, דיוס מגע ומילוי חללים, איטום והחלקת תפרים בין חוליות / השחזת תפרים, סילוק חפורת/חומרי סיקה ובנטונייט, התקנת מערכת ניקוז ושאיבת מים למקרה של חדירת מים למנהרות ו/או לתחתית הפירים (במידת הצורך נדרש היתר הזרמה ו/או שאיבה ופינוי לאתר מורשה), תאורה ואוורור זמניים וכן עבודות אחרות המהוות חלק בלתי נפרד מעבודת הקדיחה או הבאות להשלמתן.
- יג. השחלת של צינורות במידה והצינורות מוגדרים כשרוול.
- יד. ביצוע הנחה בחפירה פתוחה.
- טו. תחזוקת האתרים ושטחי ההתארגנות כולל שמירה על דרישות הבטיחות ותנאי הרישוי במשך כל תקופת הביצוע.
- טז. בצוע עבודות צנרת, אביזרים, גידור ופיתוח לאחר השלמת עבודות הצנרת הראשית ומילוי הפירים.
- יז. תאום הפסקות מים מול המפקח.
- יח. התחברויות לקווי הצינורות הראשיים בקצוות העבודה.
- יט. ביצוע כל עבודות הצנרת והחשמל שיידרשו לצורך תפעול הפירים ובצוע עבודות הקדיחה עפ"י התכניות המאושרות ע"י המזמין.
- כ. ביצוע כל מבחני הקבלה בהתאם למפרט ומסירה למזמין.
- כא. הספקת מים וחשמל: מובהר כי הקבלן יהיה אחראי בלעדי להספקת מים וחשמל לכל צרכי הבצוע של העבודה, ככל שיידרש עד אישור המזמין, והוא יישא בכל העלויות של רכישתם והולכתם אל האתר.
- כב. כמו כן, הקבלן יהיה אחראי לבצע את הנדרש לצורך סילוק המים לאחר השימוש בהם לרבות ניקוז הקוים לאחר מבחן הלחץ (אחד או יותר) וכל זאת באופן שיתואם עם כל רשות רלבנטית לרבות רשות הניקוז, המשרד להגנת הסביבה, עירייה, ומשרד הבריאות ככל שיידרש.
- כג. החזרת המצב לקדמותו כולל פירוק דרכי הגישה ושטחי ההתארגנות למעט פריטים שבוצעו או סופקו והותקנו הכל בהתאם לדרישות המפקח והגורמים הרלוונטיים.
- כד. עבודת הדחיקה/קידוח של הקבלן תסתיים לאחר ביצוע הדחיקה/משיכת שרוול/השחלת צנרת וביצוע עבודות האיטום בין הבורות לצינור הדחיקה וצינור לשרוול.

1.42.1 מטלות תכנון הקבלן

עבודות הקידוחים לעיל מוגדרות כ- Design Build, עם כל המשמעויות ובכלל השלמת תכנון מפורט לקידוחים (חתכים/תנוחות/פרטים), השלמת דוחות קרקע ועוץ גיאוטכני מתאים, תכנון קונסטרוקטיבי, איתור תשתיות, הסדרי תנועה, סקר עצים, שיקומים רצועת עבודה ושטחי התארגנות וכל הנדרש.

הקבלן יבצע תכנון מפורט של עבודות או פריטים שונים העשויים להידרש לביצוע העבודה

מבלי לפגוע בכלליות האמור, מדובר בין השאר בעבודות כגון:

- א. ביצוע עבודות חקר קרקע ודו"ח גיאוטכני לעבודה.
- ב. ביצוע סקר/איתור תשתיות/גישוש בתחום העבודה וההתארגנות, כולל השלמות מדידה.
- ג. תכנון ההתארגנות.
- ד. הסדרי תנועה.
- ה. תכנון תמיכות כלשהן לאלמנטים של מבנה או לקרקע, לשם בצוע חפירות בסמוך לכבישים ו/או מבנים ו/או תשתיות עליות ותת קרקעיות.
- ו. תכנון מפורט של צינורות דחיקה/ קדיחה והתאמתה לכוחות הדחיקה ולתקנים הרלוונטיים.
- ז. תכנן מפורט של הפירים, עומקם וביסוסם וקיר ריאקציה.
- ח. תכנון פיגומים, טפסנות לכל היציקות, סולמות, תמיכות ומתקני עזר שונים.
- ט. תכנון העתקת תשתיות קיימות.
- י. תכנון דרכי גישה זמניות ומשטחי עבודה זמניים.
- יא. תכנון שלבי הבצוע של העבודות בכפיפות להוראות המפרטים.
- יב. תכנון פריטים ומרכיבים נוספים, כנדרש לקבלן לשם ביצוע העבודות.
- יג. מערכת בטיחות.
- יד. ביצוע סקר סיכונים לעבודה.
- טו. במסגרת התכנון המפורט המתכנן מטעם הקבלן יגיש, בין היתר, את המסמכים להלן:
 1. תכניות לצינורות הדחיקה בקנ"מ 1:10 עם פרטים בקנ"מ 1:5, 1:2.5.
 2. תוכניות עבודה אדריכלות מפורטות הכוללות תנחות אופקיות של מפלסי הפירים, חתכים חזיתות בקנה מידה 1:50, 1:20, ופרטי בניה.
 3. חישובים סטטיים: מתכנן הקונסטרוקציה יהיה אחראי בלעדית לנכונות החישובים הסטטיים. מובהר כי אישור המזמין אינו משחרר את הקבלן ומתכנן הקונסטרוקציה מטעמו מאחריות בלעדית זאת. כל נזק למבנה כתוצאה מתכנון לקוי יהיה באחריות הקבלן ומתכנן הקונסטרוקציה ויתוקן על ידו ועל חשבונו בלבד.
 4. תכניות עבודה מפורטות לקונסטרוקציה הכוללות תנחות לכל המפלסים של הפירים, פריסות וחתכים טיפוסים באלמנטים הקונסטרוקטיביים בקנה מידה 1:50, 1:20, 1:5.
 5. פרטי מסגרות חרש (קונסטרוקציות פלדה).
 6. תוכניות ופרטים לביצוע (אדריכלות, קונסטרוקציה ואיטום) של כל אלמנט עיקרי או משני וכל פריט כולל פרטי חיבור בקנה מידה 1:1, 1:5, 1:10, 1:20, הכל לפי הצורך.
 7. רשימת עבודות גמר בתוך הפירים ומחוץ להם.
 8. רשימת כל פרטי הציוד בהם ישתמש הקבלן במערכות המבנה, משאבות, מגופים, צנרת (חשמל, וכו'). לכל פריט יצוין שם היצרן, מספר קטלוגי, שם וכתובת הספק המורשה בישראל לתת שרות לציוד.
 9. מפרטים ותעודות אחריות לכל המוצרים, החומרים והציוד המשמשים במבנה ויסופקו למזמין, כולל רשימת התקנים שבהם עומדים המוצרים הנ"ל.
 10. תוכניות מפורטות לכל עבודות העפר, פיתוח וכדו'.
 11. רשימת כל קבלני המשנה אשר יועסקו ע"י הקבלן.
 12. כל מסמך, תכניות, פרט או פרוספקט אשר יידרש ע"י הקבלן על מנת להבהיר ולהשלים את התכנון המפורט, לצורך אישורו ע"י המזמין.

מובא לתשומת לב הקבלן כי המזמין שומר לעצמו את הזכות לא לאשר מסמכים, ותוכניות המפורטות לעיל במידה ואינם עומדים בכל הדרישות של מפרט זה או סטנדרטים של "מי כרמל". במקרה זה על הקבלן לבצע את כל השינויים והתיקונים הנדרשים ע"י המזמין ולהגישם לאישורו.

ביצוע העבודה יחל רק לאחר גמר תהליך התכנון המפורט ואישור התוכניות כפי שפורט לעיל.

- טז. הליך הגשת התכנון על-ידי הקבלן ואישורו על ידי המזמין מבלי לגרוע מכלליות הוראות ההסכם, כל עבודות התכנון טעונות שליחה להתייחסות ולהערות המזמין והמתכנן מטעם המזמין.
- על הקבלן להגיש מבעוד מועד את כל מסמכי התכנון המפורטים לעיל כולל חישובים, תכניות, מפרטים, לוח ונהלי בקרת טיב, ולקבל את אישורו של המפקח.
- התכניות שתיבדקנה על-ידי המזמין תקבלנה את התייחסותה בשלוש רמות:
1. אין הערות (No Comments) - למזמין אין הערות למסמכי התכנון.
 2. הערות משניות (Minor Comments) - הערות משניות שיש לתקן, אך לא נדרשת הגשה חוזרת, והתכנון ייחשב כמאושר לאחר תיקון.
 3. הערות (Major Comments) - הערות אשר יש לתקן ולהגיש הגשה חוזרת לאישור.

יז. אחריות הקבלן בגין עבודות תכנון החלות עליו

עבודות התכנון בנושאים אשר על-פי הנאמר במסמכי המפרט ו/או החוזה חלות על הקבלן וביצוע של כל אלה לפי התוכניות שהוכנו ע"י הקבלן, יהיו באחריותו הבלעדית של הקבלן. התכנון ייעשה על ידי מהנדסים מומחים מטעם הקבלן, אשר רשומים בפנקס המהנדסים והאדריכלים ורשויים לפי חוק המהנדסים והאדריכלים תשי"ח 1958, עבודתם תלויה בחישובים, פרטים ותוכניות, כולם חתומים על-ידי המהנדסים הנ"ל, מהנדס בטיחות ועל-ידי המהנדס האחראי לביצוע המבנה מטעם הקבלן וכן תכלול עבודתם גם את ליווי הביצוע ופיקוח צמוד על כל הנ"ל. חישובים, מפרטים ותוכניות אלו יימסרו למפקח למשמרת. על הקבלן והמהנדסים הפועלים מטעמו להתחשב בזמן התכנון ובעת הביצוע בכל העומסים הרלוונטיים להעמסת המתקנים, התמיכות, החיבורים הזמניים וכו', לרבות: עומס עצמי, עומס שימושי, כוחות אופקיים הנובעים משיפועי קרקע משיפועי המבנה, עומסי רוח, רעידת אדמה, גניפה, שלבי הרכבה ועוד.

התכנון יבוצע בהתאם לדרישות התקנים הרלוונטיים.

בעת תכנון הפירים, יש להתחשב בשטח ההתארגנות אשר יתואם מול המזמין לביצוע העבודה כנ"ל, ובתאום העבודות מול המזמין ותוכנית הסדרי תנועה מתאימה.

להסרת ספק, מודגש כי על פי סעיף 54013 במפרט הכללי, אחריות הקבלן לגבי תנאי הקרקע ותת הקרקע הינה מוחלטת. כמו כן פרוש תנאי הקרקע על עבודתו הוא באחריות הבלעדית והמוחלטת של הקבלן.

נדרש ע"י הקבלן לבצע מערכת בדיקות קרקע. כל הבדיקות תהינה על חשבונו של הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.

הקבלן לא יהיה רשאי לתבוע תמורה כלשהי עבור תכנון כל אלה עפ"י תקינה ישראלית ו/או תקינה זרה. הקבלן יגיש באמצעות המפקח למתכנן מטעם המזמין את המסמכים הנ"ל להתייחסות עד לקבלת הערות של המתכנן מטעם המזמין.

מודגש בזאת, כי בכל מקום בו נאמר במסמכי מכרז/חוזה זה כי פרטים ו/או חישובים ו/או תוכניות כפופים להתייחסות המתכנן באמצעות המפקח, ואין בהם כדי להתפרש כאישור לנכונות התכנון של המומחה מטעם הקבלן, ולא יהיה בהם כדי לבוא במקום, או כדי לגרוע מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן והמהנדס מטעמו, הן לתכנון והן לביצוע של הנושאים לעיל, כולל אחזקתם משך כל תקופת הביצוע. לא יהיה באישור המפקח ו/או המתכנן כאמור לעיל כדי להטיל אחריות כלשהיא על המזמין ו/או המתכנן מטעם המזמין ו/או המפקח ו/או מי מטעמם.

הקבלן יישא באחריות הבלעדית לגבי טיב הביצוע והחומרים המסופקים על ידו.

התכנון מטעם הקבלן יבוצע באמצעות מהנדס רשוי, מוסמך ובעל נסיון רלוונטי בתחום הנדרש בן 10 שנים לפחות הטעון אישור המפקח.

1.42.2 הגשת חומר טכני ע"י הקבלן

הגשת תאור טכני מלא ומפורט של שיטות העבודה לביצוע כלל מרכיבי העבודה (פירים ועבודות המנהור), שלבי הביצוע, פריסת אתרי התארגנות, אופן טיפול בעירום ופינוי עודפי אדמה, החומרים והציוד שבכוונתו להשתמש, תוכנית עבודה ולוחות זמנים, ובמיוחד פרוט מערכת ההכוונה והניהוג של ראש הכריה וסוג הראש. תוכנית העבודה תכלול לכל הפחות:

- פירוט הציוד שיוצב לביצוע הדחיקה בהתאם לדו"ח הקרקע.
- מפרט צנרת דחיקה והתאמתו לציוד וכוחות הדחיקה.
- תיאור של שיטת הקמת הפירים.
- לוח זמנים מפורט [MS PROJECT] לביצוע הפרויקט.
- שם קבלן המפעל ליצור צנרת דחיקה עימו תהיה התקשרות לצורך הכנת הצינורות.

1.42.3 התיאור הטכני יוגש מודפס ויכלול את הפרקים הבאים:

1.42.3.1 ציוד - תיאור ומפרטים טכניים של הציוד אשר ישמש את הקבלן בכל העבודות:

- ציוד הכרייה המכנית והדחיקה, מתאימים לנתוני צינור הדחיקה ולמטלות הקבלן, כולל מערכת ההכוונה והניהוג של ראש הכריה.
- ציוד לבדיקת אטימות המחברים באתר.
- ציוד מדידה, התוויה והנחייה.
- העמסה ופנוי חפורת, לאורך הקדח ומעל פני הקרקע.
- ציוד שינוע והרמה.
- תימוך בקטעי צינורות וכו'.
- הזרקת בנטוניט סביב צינור המגן.
- איורור, תאורה.
- כל ציוד אחר אשר ייעשה בו שימוש במהלך העבודות.
- מדרגות/סולם ירידה בטיחותיות לפיר הדחיקה ומעקות בטיחות.

1.42.3.2 חישובים - חישובים סטטיים הבאים:

- כוחות חיכוך (pipe friction)
- תזוזות בקרקע (ground settlement)
- עומס מותר על מחבר הצינור (pipe joint loading)
- כח המשיכה והתאמתו לצנרת ולציוד.
- חישובים סטטיים לגבי יציבות פיר הדחיקה, קיר התגובה, וחלון היציאה (מקום החדירה בין המנהרה לפירים)
- חישוב כריית יתר (overcut)
- אמות מידה לנזקים לכביש (damage criteria)

1.42.3.3 חומרים - תקנים, מפרטים, מקורות אספקה, אחסון, בקרת איכות של חומרים לעבודה:

- צינורות טרומיים לדחיקה.
- אביזרים כולל אטמים, טבעות הפרדה ועוזרים אחרים.
- צמנט, אגרגטים ומוספים (למבני בטון).
- פלדות זיון, פרופילים וחומרי תמוך אחרים.
- בנטוניט וחומרי סיכוך אחרים.
- חומרים נוספים אשר ייעשה בהם שימוש במהלך העבודות.

מפרטי ההספקה יכללו את כל הפרטים המפורטים במפרט זה כולל ציון השינויים מהאמור.

1.42.3.4 מערכות בקרה ומכשור - תיאור טכני מלא, חישובים, נתונים ומפרטים טכניים של

המערכות להלן:

- א. מערכת הנחייה מרחוק (Remote controlled guidance system)
- ב. מערכת בקרת תזוזות בקרקע
- ג. מערכת בדיקת מחברים באתר
- ד. מערכת בדיקת העמסה הידרוסטטית

1.42.3.5 שיטות ביצוע

תיאור הביצוע יבהיר את אופן התארגנותו של הקבלן ואת השיטה בה בכוונתו לבצע את עבודתו מפורט באמצעות שרטוטים ותוכניות.

- א. התארגנות באתר, לרבות דרכי גישה.
- ב. שיטת פינוי החפצות מחזית הכרייה, ההרמה דרך בור הדחיקה, עד פני הקרקע.
- ג. שיטת פינוי החפצות לשטחי הפיזור הסופיים.
- ד. שלבי הדחיקה של צינורות המגן.
- ה. שיטת ההתוויה והמדידה.
- ו. שיטת ביצוע פיר הדחיקה לרבות קיר תגובה והגנה על הדפנות.
- ז. שיטת ביצוע פיר היציאה.

1.43 בקרת איכות על ידי הקבלן

תיאור ההתארגנות, השיטה, מפרטי QA/QC (אבטחת איכות/בקרת איכות) של הקבלן ותוצריו, מצבת והרכב כ"א יעודי לבקרת האיכות, נוהלי העבודה ודיווח עם מעבדות העזר, נוהלי דיווח באתר ובמשרד, והאמצעים אשר יינקטו על ידו לבקרת איכות של עבודתו ועבודת קבלני המשנה לצורך עמידתו במבחני קבלת העבודה הן לעבודות הקדיחה/מנהור והן לכבישים ו/או מבנים ו/או תשתיות עליות ותת קרקעיות קיימות.

1.44 צוות מקצועי

נדרש להציג לאישורה של היזם את העובדים הבאים בצוות המבצע, ניסיון מוכח בביצוע עבודות קידוחי דחיקה דומות:

- א. מנהל התכנון.
- ב. יועץ בטיחות.
- ג. מהנדס ביצוע.
- ד. מנהל עבודה.
- ה. מפעיל מכונת מנהור/קידוח.

1.45 דרישות כלליות/מדידה/בקרה מקבלן לקידוחי HDD, GBM ומיני/מיקרו מנהור הסעיפים כתובים לשיטות הביצוע ו/או לעבודות דחיקה בציוד מוכון עם בנטונייט. על הקבלן להתאים את הנוסח בהתאם לשיטת הביצוע בפועל (HDD או GBM או מיני/מיקרו מנהור).

1.45.1 דרישות כלליות

- א. עבודות הקבלן תבוצענה על פי תוכנית דרכי ביצוע שתוצג למזמין ע"י הקבלן ותאושר על ידי המזמין.
- ב. כל עבודות ההכנה, פריצת דרכים, סידור שטח, משרדים באתר, החזרת מצב לקדמותו וכדומה הינו חלק בלתי נפרד מהעבודה והתשלום יחושב כחלק מהעבודה אשר תתומחר לפי מטר ו/או קומפי' בסעיפים הקיימים ולא ישולם עבורו בנפרד.
- ג. כל עבודות הקבלן וייצור מוצריו תבוצע על ידיו אבטחת איכות וביקורת איכות ע"י כוח אדם ייעודי ומתאים לביצוע הנ"ל.
- ד. בקרת האיכות תבוצע בכפוף להנחיות "מכון התקנים" המחייבות לצורך קבלת "תו תקן"

למוצרים הנ"ל.

- ה. נוהלי בקרת האיכות יחולו על כל המוצרים והפעולות המרכיבים את העבודה ובמיוחד עבודות הדחיקה/קידוח.
- ו. עבודות הקבלן תתבצענה לפי נוהלי בטיחות מאושרים שיציג למפקח, המבוססים על חוקי בטיחות קיימים ובמיוחד על ת"י מס' 5567.
- ז. על הקבלן לעמוד במרווחים/עומקים אופקיים ואנכיים בביצוע הדחיקה בהתאם לתוכניות מאושרות, וכן בשקיעות המקסימליות הנדרשות בהתאם להנחיות יועץ הקרקע בחו"ד שיוגש ע"י הקבלן.
- ח. במידה ולא הוגדר אחרת ע"י יועץ קרקע, איבודי נפח מקסימלי מקובלים של עד 2.5% בביצוע, תוך הקפדה על איכות ביצוע נאותה.
- ט. על הקבלן לבצע ניטור רציף של שקיעות אופקיות ואנכיות בפני הקרקע/כביש וכן מעקב רציף אחר עומק, מפלס וציר הצינור יחסית לתכנון, ולהעמיד מודד מוסמך ויועץ קרקע אשר יהיה זמין במשך כל הפעולה, על חשבונו.

1.45.2 דרישות מחייבות

- א. מידות הקוטר הפנימי של צינור הדחיקה לא יהיו קטנים מהמידה שתצוין בתוכניות.
- ב. על הקבלן להגיש לאישור מזמין העבודה את שיטת הביצוע, אשר חייבת להיות שיטה בדוקה ומוכחת, קרי שיטת ביצוע אשר בוצעה בעבר בהצלחה באתרים ובתנאי קרקע דומים בארץ או בעולם.
- ג. הקבלן יגיש, תיאור טכני מלא ומפורט של שיטת הדחיקה ו/או המנהור וכן קוטר הצינור בו בכוונתו להשתמש על מנת לבצע את העבודה המתוארת במפרט ובתוכניות, לרבות הניסיון הקודם הקיים בעולם בשיטה זו וניסיון חברתו בביצועה.
- ד. התאור הטכני, הנלווה לתכנון הקבלן, יכיל את כל הפרטים הנדרשים להבהרה מלאה וברורה של השיטה המוצעת וכן פרטים הנדרשים לאימות המידע עם הגורמים הרלוונטים, כמפורט בסעיפי המפרט.
- ה. הקבלן לא יורשה לשנות את שיטת הביצוע ו/או קוטר הצינור המתוארים בהצעתו המאושרת, ללא אישור מראש של המפקח ו/או המזמין. יחד עם זאת, אישור שיטה חליפית, אינו פוטר את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לביצוע העבודה על כל תנאיה.
- ו. על הקבלן לאחוז בכל האמצעים כדי לשמור על הבטיחות של העובדים כנדרש עפ"י כל תקנה או תקן מחייב, הוראת חוק אחרות וכן הוראות מקצועיות של הממונה על הבטיחות מטעם משרד העבודה.

2 קידוח גמיש מכוון HDD/קידוח אינטגרלי

2.1 כללי

- א. לפני תחילת העבודה על הקבלן לתאם את ביצוע הקידוח עם הרשויות השונות ולקבל את אישורם בכתב, כמו כן עליו להזמין לשטח את נציג הרשות המתאימה שיהיה נוכח במהלך הקדוח ויאשר את ביצועו.
- ב. הקבלן אחראי לאי גרימת נזק למערכות התשתית הקיימות המסומנות והלא מסומנות בתוכנית. אין להתחיל בביצוע העבודה אלא רק באישור המפקח ולאחר מדידה ואיזון של נקודות ההתחלה וסיום של הקידוח והבטחת נקודת קבע מתאימה באזור העבודה.
- ג. באחריות הקבלן לאתר לסמן ולמדוד כל המכשולים/ תשתיות החוצות את תוואי הקידוח. כל תשתית המצויה בעומק קטן מ-2 מ' חייבת להיחשף ע"י חפירה בעזרת שואב עפר, חפירה ידנית או כל שיטה מאושרת על מנת לאשרר את עומק התשתית.
- ד. לא תשולם לקבלן שום תוספת עבור שלבים שונים בביצוע העבודה, כגון קידוח פיילוט או כל שלב אחר שהקבלן יבצע בזמן הקידוח על מנת להשלים את העבודה בצורה מקצועית ואחראית.
- ה. רק מפעילים בעלי ניסיון אשר קיבלו הנחיות ע"י יצרן ציוד הקידוח יאושרו על מנת להפעיל את ציוד הקידוח.
- ו. כח האדם יכלול מנהל צוות/עבודה מוסמך לקידוחים בעל ניסיון בביצוע עבודות דומות מבחינת קוטר/ אורך צנרת, כל הציוד יהיה מאושר ע"י בודק מוסמך.
- ז. על המפעילים להיצמד להוראות היצרן ולכללי בטיחות של היצרן.
- ח. הקבלן יעסיק מומחה שיחשב וייקבע בהתאם לתנאים בשטח, סוג הצינור וסוג הקרקע את גודל ציוד הקידוח, מיקום בור הקידוח, זווית הכניסה לקרקע והיציאה ממנה, עומק הקידוח, חתך הקידוח, סוג ראש הקידוח, כמות ומדרגות ההרחבות וקדח סופי, סוג הבנטוניט והתוספים הנדרשים ומיקום הציוד לטיפול בבנטוניט ודיוס הקדח בגמר העבודה.
- ט. על הקבלן לקחת בחשבון בחישובי העומסים וכוחות המתיחה שיש לשמור על קוטר פנימי קבוע של הצינור.
- י. הקבלן יגיש לאישור המפקח תכנון מפורט לביצוע של הקידוח כולל שלבי הביצוע השונים ומיקום הציוד הנדרש (מכונת הקידוח, מוטות הפלדה, מנופים, הציוד הנדרש לטיפול בבנטוניט, פריסת צנרת המיועדת להשחלה וכ"ו).
- יא. במשך כל זמן ביצוע הקידוח ייבצע הקבלן מעקב רציף אחרי ראש הקידוח. המעקב יהיה באמצעות משדר BECON/מטרת לייזר הנמצא בראש הקידוח והמעביר למפעיל המכונה נתונים לגבי מיקום, עומק, זווית, וטמפ' ראש הקידוח או בכל שיטה אחרת מקובלת שתעביר המידע למפעיל בלי להסתכן בשיבוש האותות ושתבטיח דיוק מרבי.
- יב. תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה שכבלי חשמל תת-קרקעיים המונחים לאורך התוואי/או החוצים אותו עלולים לשבש את אותות האיתור.
- יג. מערכת בקרת כיוון המופעלת ע"י כבלי נתונים תאפשר שליטה על ראש הקידוח ברמת דיוק שיפוע של 0.1% ותיקון התוואי בהתאם לחתך לאורך.
- יד. הרחבת הקדח לקוטר הנדרש ולאחר מכן משיכת הצינור תבוצע בהקדם האפשרי כדי למנוע התמוטטות.
- טו. צינורות פוליאטילן שישמשו את הקבלן יהיו צינורות מסוג PE100+ באורך המקסימאלי האפשרי, דרג הצינור ייקבע סופית בהתאם לתכנון המפורט של הקבלן לקידוח, כוחות משיכה, לחץ עבודה ולדרישות המתכנן, ואולם לא יפחת מדרג 10.
- טז. בהתאם לתוצאות דו"ח הקרקע, ובמקרה של קרקע סלעית/שוחקת יידרש לבחון ביצוע הצינור מטיפוס RC (Resistant to Cracks).
- טז. חיבור צינורות פוליאטילן יעשה בשיטת BW, בהתאם להנחיית יצרן/ספק הצינור. יש להוריד את הבלט הנוצר באזור הריתוך כדי לאפשר השחלה חלקה של הצינור. יש לנקות את צינור השרוויל מכל פסולת בתוכו.
- יז. על הקבלן לתכנן את הקידוח כך שלחץ בוץ הקידוח חייב להיות קטן מיכולות עמידה בלחץ של שכבות הקרקע העליונות וזאת כדי למנוע התרוממות או קרע הידראולי בשכבות הקרקע

- (frac out) יש לבצע זאת ע"י הקצבת כיסוי עומק מספק ושליטה על יחסי חדירה, נפחי נוזלי קידוח לזמן מתאים. כל זאת כדי למנוע רווית נוזלים (hydro-lock) מומלץ לקדוח מקטעים טנגנס ישרים טרם ביצוע שינוי שיפוע בקידוח.
- יח. בכל מצב, יש להשלים קידוח אחד מינימום באורך של מוט הקידוח טרם תחילת יישור נתיב הקידוח על מנת להקטין לחצים על מוט הקידוח.
- יט. הקידוח יתוכנן בשינויי שיפוע בין 2 מוטות של עד 4% בחול/קרקע ו- 2% בסלע, במידה ולא מוגדר אחרת.
- כ. הקבלן יכול להציע תכנון חליפי לאישור המתכנן ולנמק את השינוי הנדרש.
- כא. במקרה של כשל מוחלט בקידוח וביטולו יש למלא את החלל בצמנט ודיס בעל חוזק מינימאלי ללחיצה של 8MPa או כל חומר דיוס מאושר ע"י מהנדס וזאת על מנת למנוע כל שקיעת שכבות הקרקע העתידיות, על חשבון הקבלן ולא ישולם בנפרד.

2.2 בורות קידוח

- א. הבורות יוכנו במקומות המאושרים ע"י המזמין, על פי תוכניות שתוכן מראש ע"י הקבלן ותאושר ע"י המזמין.
- ב. מידות הבורות יהיו מינימאליות על פי הנדרש.
- ג. חפירת בורות כניסה ויציאה בגודל מתאים כדי למנוע שינויים פתאומיים של רדיוס כיפוף הצינור מה שיכול לגרום לעיוות יתר על המידה במיקומים אלו. על כל בור להיות בהתאם לתכנון או אישור המפקח. אין להקטין את הרדיוסים של הקידוח או עומק ההטמנה ללא אישור המפקח בכתב.
- ד. הקבלן ינסה את האספלט, או יפרק מרצפות וישמור עליהן לצורך החזרתן, יחפור בזחירות על פי המפרטים והוראות הבטיחות לעבודות חפירה, עד ההגעה למפלס הנדרש לביצוע קידוח.

2.3 קידוח והרחבה לאחור (pullback)

- טרם ביצוע ההרחבות לאחור, על הקבלן למדוד ולהעלות את קידוח הפיילוט (תוואי וחתך) ע"ג תוכניות התנוחה והחתך לאורך ולוודא את התאמתו לתכנון המאושר.**
- אין להתחיל ולבצע הרחבות טרם אישור המפקח לפיילוט.**
- א. יש להשתמש בבנטונייט במהלך פעולות אלו.
- שימוש במים בלבד עשוי לגרום לקריסת הקידוח בשכבות קרקע חלשות בעוד שבחרסית שימוש במים עשוי לגרום להתנפחות וכן לקשיים במהלך המשיכה לאחור של הצינור. יש צורך בשימוש בחומרים סיליקטים או צמנטים להגברת הקוהזיה של החול ולהקטנת החדירות (בריחת נוזל הקידוח).
- ב. התרוממות הקרקע עשויה להתרחש כאשר מנסים להרחיב לאחור חור רחב מדי. אפשר למנוע זאת ע"י שימוש מספר מעברי טרום-הרחבה וזאת כדי להבטיח הרחבה הדרגתית של הקידוח לקוטר הרצוי.
- ג. יש להצמיד לראש קדח המרחיב או על מוט הקידוח התקן SWIVEL המונע את העברת המומנט הסיבובי אל הצינור במהלך המשיכה (pullback).
- ד. על הקידוח הראשוני להיות מורחב לאחור על מנת לאפשר השחלה חופשית של הצינור בתוך הקידוח.
- כלל אצבע מציין שרצוי לקבל קידוח בקוטר גדול פי 1.5 מקוטרו של החיצוני של הצינור המושחל.
- ה. על הצינור להיות אטום בקצהו הסופי וזאת כדי למנוע חדירת מים, נוזלי קידוח או כל חומר חיצוני במהלך - משיכה לאחור.
- ו. יש להשתמש בגלגלונים עבור הצינור, או כל התקן המגן עליו וזאת כדי למנוע נזקים לצינור ממגע עם שפות בור הקידוח במהלך ה pullback -, כמו כן כדי למנוע נזקים הנובעים מגרירת הצינור על הקרקע, כדי למנוע פגיעה בצינור ולהקטין את כוח המשיכה ולפיכך להקטין לחצים על הצינור במהלך ה pullback -.

2.4 חיבור מקטעים – ריתוך

- א. יש לקבל אישור שרות שדה של יצרן הצינור על ביצוע הריתוכים.
- ב. החפירה לחיבור המקטעים תהיה על חשבוננו של הקבלן וכלולה במחיר היחידה.
- ג. יש לחבר את המקטעים ולהמתין זמן מתאים כדי לתת לצינור להתייצב.
- ד. הזמן המינימאלי לייצוב הצינור שווה לפחות פי שניים מזמן הפולבאק (pullback).
- ה. בקצוות הצינור, שמעל פני הקרקע או בעומק הדרוש, לפי התכנון / דרישת המפקח באם אין צורך בהמשך ביצוע הקו בחפירה, יותוכו ע"י קבלן הקידוח מתאם אוגן, אוגן ועוגן עיזור בקוטר הקו בהתאם לנדרש.
- ו. בגמר הקידוח יימשך הצינור לפחות 2 מטרים מחוץ לקרקע או שווה ערך ל-1% מאורך הקידוח (הגדול מביניהם).
- ז. רצוי למשוך את הצינור ולבחון אותו בבור הכניסה, לוודא אם ישנם שריטות, חתכים, שפשופים או כל נזק אחר.
- ח. באם יופיעו פגיעות בצינור תבוצע מדידה מדויקת לעובי השריטות, עומק החריצים בצינור לא יעלה על 10% מעובי דופן הצינור, צינור שייפגע מעל 10% מעובי הדופן שלו ייפסל, ועל הקבלן למשוך צינור זה מהקדח, לבצע הרחבות וניקוי נוסף לקדח ולהשחיל צינור חדש. קטעים של הצינור שלעיל כלולים במחירי יחידה ולא ישולם בנפרד.
- ט. במידה והנזקים דומים, יש להוציא את הצינור ולנקוט בצעדים הבאים:
 - יש לבצע טרום הרחבה נוספת כדי להגדיל את קוטר חלל הקידוח
 - יש לאכן את המכשול ולסלק אותו אם אפשר
 - יש לתכנן נתיב חלופי ולקדוח
- י. בגמר ההתקנה והבדיקות לדופן הצינור יש לבצע צילום וידאו פנימי לצינור, דו"ח הצילום יועבר למפקח לאישור. הצילום יבוצע ע"י "מי כרמל".
- יא. באם יתגלה כשל בביצוע התיקון, הקבלן יבצע תיקון על חשבוננו, יבוצע צילום חוזר ע"י צוות מי כרמל ע"ח הקבלן.

2.5 נוזלי קידוח – איסוף ופעולות סילוק

- א. יש לציין את סוג ומאפייני נוזלי הקידוח ושאר תוספים בחוברת המוגשת למזמין לאישור לפני ביצוע העבודה.
- ב. יש לאחסן את עודפי נוזלי הקידוח בבור בלימה בנקודות כניסה ויציאה של הקידוח עד שימוחוזרו או יסולקו מהאתר.
- ג. בורות כניסה ויציאה רצויים להיות בגודל מתאים כדי לאגור את העודפים הצפויים של נוזלי הקידוח. בור טיפוסי לאחסון עודפי נוזלי קידוח נע בין 8 מ"ק ל-20 מ"ק, תלוי בקוטר ואורכו של הצינור המושחל.
- ד. יש לסלק את עודפים אלו בהתאם לחוק, לאתר מאושר.
- ה. יש לנקוט באמצעי זהירות על מנת למנוע בריחת נוזלי קידוח אל תעלות, דרכים סמוכים, מערכת ביוב וניקוז לרבות נחלים.
- ו. מחזור נוזלי קידוח מהווה חלופה הולמת לסילוקם.
- ז. על הקבלן המבצע לעשות כל מאמץ כדי להקטין את כמויות נוזלי הקידוח, בנוסף על הקבלן לבצע ניקוי כל זליגה של נוזלי קידוח על פני השטח.

2.6 דיוס מסביב לצינור

- יבוצע דיוס של החלל בין דופן הצינור לדופן הקדח.
- הקבלן יהיה בעל יכולת וציוד מתאים לדיוס החלל.
- דיוס יעשה על ידי חומר ייעודי המיועד לדיוס זה באמצעות מכונת הקידוח, כדוגמת DRILL-GROUT של CEBO, או שווה איכות.
- הדיוס יבוצע עד ליציאת דייס בבורות הכניסה והיציאה של הקידוח.

2.7 צינורות פוליאתילן

הצינורות והאביזרים יעמדו בכל דרישות התקן הישראלי.
מיון הצינורות יהיה כדלהלן:

ת"י 4427 עבור מערכת מים, ות"י 5392 עבור מערכת ביוב.

חומר: PE100+

יחס מידות תקני: SDR 11,13.6,17

לפי הלחץ הנומינלי דרג: 10,12.5,16 בר

- במקרים בהם יוחלט על שימוש בצינור מסוג PE 100 RC תשולם התוספת בהתאם לסעיפים רלוונטיים בכתב הכמויות.
- הרכבה וחיבור הצינורות ביניהם יעשו ע"י ריתוך פנים, או ע"י אבזרי התכה חשמלית (Electro-Fusion) בהתאם להוראות חיבור בכתב מטעם היצרן מאושרות ע"י המפקח. המבצע את ההרכבה וחיבור הצינורות יהיה בעל תעודת הסמכה ברת תוקף מטעם היצרן, המאשרת את יכולתו וכושרו לבצע חיבורי הצנרת מפוליאתילן. הקבלן יזמן על חשבונו את שרות השדה של יצרן הצינורות והאביזרים, ויקבל אישור כי עבודתו תואמת את דרישות היצרן.
הצינורות יסופקו בגלילים. בקטרים בהם אין הספקה בגלילים יסופק במוטות הכל עפ"י דרישות המתכנן ואישור מנהל הפרויקט / המפקח.
אבזרי פוליאתילן יהיו זהים לסוג ודרג הצינור.

הצינורות והאביזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו מיצרן המנהל מערכת ניהול איכות מאושרת עפ"י ת"י ISO-9002.

לכל הספקת צנרת ואביזרים יצורף מכתב אישור מהספק (יצרן) על מקור חומר הגלם וסוג חומר הגלם.

2.8 דרישות מיצרן הצינורות:

- א. תווי התקן ושאר האסמכתאות יצורפו להצעת המחיר על פי דרישה.
- ב. היצרן יהיה בעל ניסיון בייצור צינורות. היצרן יציג ניסיון מצטבר של החברה בפרויקטים שבוצעו בארץ.
- ג. לספק הצינורות יהיה מערך שרות שדה, הכולל מהנדס בעל ניסיון בהתקנת הצינורות, אנשי שטח מנוסים אשר ייבצעו פיקוח עליון בהתאם לדרישת מהנדס התאגיד.
- ד. ספק הצינורות יהיה אחראי ויספק אחריות כוללת לצינורות בתנאים שיוגדרו במסמכי החוזה.

3 עבודות דחיקה (pipe jacking), בשיטת מיקרו מנהור (micro tunneling) GBM ומיני מנהור (Guided Boring Machine)

הערה: הסעיפים מתייחסים גם לעבודות מיני מיקרו מנהור/GBM (כגון דיוקים / פירים / כריה וכד') ויש לראות ביצוע רלוונטי של אלמנטים אלו גם לשיטות האחרות.

3.1 עבודות דחיקה

- א. לפני תחילת העבודה על הקבלן לתאם את ביצוע הקידוח עם הרשויות השונות ובעלי התשתיות השונות ולקבל את אישורם בכתב, כמו כן עליו להזמין לשטח את נציג הרשות/התשתית המתאימה שיהיה נוכח במהלך הקידוח ויאשר את ביצועו.
- ב. הקבלן אחראי לאי גרימת נזק למערכות התשתית הקיימות המסומנות והלא מסומנות בתוכנית. אין להתחיל בביצוע העבודה אלא רק באישור המפקח ולאחר מדידה ואיזון של נקודות ההתחלה וסיום של הקידוח הבטחת נקודת קבע מתאימה באזור העבודה.
- ג. באחריות הקבלן לאתר לסמן ולמדוד כל המכשולים/ תשתיות החוצות את תוואי הקידוח.
- ד. לא תשולם לקבלן שום תוספת עבור שלבים שונים בביצוע העבודה.
- ה. רק מפעילים בעלי ניסיון אשר קיבלו הנחיות ע"י יצרן הציוד יאושרו על מנת להפעיל את ציוד הקידוח.
- ו. כח האדם יכלול מנהל צוות/עבודה מוסמך לעבודה בעל ניסיון בביצוע עבודות דומות מבחינת קוטר/ אורך צנרת/סוג צנרת, כל הציוד יהיה מאושר ע"י בודק מוסמך.
- ז. על המפעילים להיצמד להוראות היצרן ולכללי בטיחות של היצרן.
- ח. הקבלן יעסיק מומחה שיחשב וייקבע בהתאם לתנאים בשטח, סוג הצינור וסוג הקרקע את גודל ציוד הקידוח, מיקום בור הקידוח, עומק הקידוח, סוג ראש הקידוח, סוג הבנטוניט והתוספים הנדרשים ומיקום הציוד לטיפול/מחזור בבנטוניט.
- ט. הקבלן יגיש לאישור המפקח תכנון מפורט לביצוע של המנהור כולל שלבי הביצוע השונים ומיקום הציוד הנדרש.
- י. במשך כל זמן ביצוע הקידוח ייבצע הקבלן מעקב רציף אחרי ראש הקידוח. המעקב יהיה באמצעות שיטה מקובלת שתעביר המידע למפעיל בלי להסתכן בשיבוש האותות ושתבטיח דיוק מרבי.

3.2 ציר הפרוייקט, מדידות וסימון

הקבלן נדרש להציג קו בסיס לציר המנהרה בהתאם למסומן בתוכניות וברשימת קואורדינטות לרבות חתכים וגבהים, וכן מספר נקודות קבע בעלות קואורדינטות מוגדרות המסומנות בשטח.

הקבלן באמצעות מודד מוסמך שלו ועל חשבונו של הקבלן יאבטח את נקודות הקבע שקיבל, יגדיל את מספרן בהתאם לצורך וישמור את קו הבסיס משך כל זמן העבודה באופן שיוכל לחדש אותו לצרכיו או לפי דרישת המפקח.

כל המדידות והסימון יהיו על בסיס רשת קואורדינטות ארציות. לא תאושר עבודת מדידה על בסיס רשתות עירוניות או מקומיות.

הקבלן יבדוק ויוודא נכונות הסימון (קו הבסיס לפני תחילת העבודה, יסמן את ציר המנהרה ומיקום כל הבורות, יציגם לאישור המפקח ויודיע למפקח על כל טעות, סתירה ו/או אי התאמה בנתוני הסימון (קו הבסיס) ללא כל דיחוי.

נקודות סימון הצירים ע"י הקבלן יהיו במרחק של לא יותר מ- 20 מ' זו מזו. סימון הפיר ייעשה ע"י ארבע נקודות קבע מוגנות על פני הקרקע ושלא יהיו מושפעות מתזוזות הנוצרות במהלך הדחיקה. לאחר השלמת הפיר כולל חפירתו ביסוס רצפת העבודה, הקבלן יסמן את ציר המנהרה בפיר.

כל המדידות שלעיל יוגשו למפקח על גבי מדיה מגנטית, בהתאם למפרט הטכני לביצוע עבודות מים וביוב ברחבי העיר חיפה. התוכנית תעודכן לפי הצורך ובהתאם תוגש למפקח. נקודות האבטחה ייבחרו כך שניתן יהיה לקשור אותן למדידת שיעשו בפיר העבודה.

3.3 סימון ומדידות

- א. כל הסימונים והמדידות הדרושים לבצוע העבודה, קביעת עומקים ומפלסים וכד', חייבות להיעשות באמצעות מודד מוסמך האחראי בחתימתו לטיב ודיוק עבודות המדידה בשדה ולתאורן השרטוטי. העסקת המודד תהיה על ידי הקבלן, המודד יהיה בשטח כל מהלך ביצוע העבודה ויעמוד לרשות המפקח באתר ויפעל ע"פ דרישותיו במידת הצורך. על הקבלן לקבל את אישור המפקח, מראש, לגבי המודד המוסמך שיעסיק בעבודה זו.
- ב. כל מדידה וסימון ורישומם בתכניות ומפות יהיו טעונים אישור המפקח בכתב, אולם זה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו לנכונותם.
- ג. הקבלן אחראי לשלמות הסימונים ונקודות הקבע הנ"ל וכל הנקודות שסימן בשטח, יחדשן במקרה של נזק או אובדן וישמור על שלמותן עד למסירת העבודה הגמורה וקבלתה על ידי המפקח.
- ד. אחריותו של הקבלן לגבי מדידה, סימון ומיקום כנ"ל היא מוחלטת והוא יתקן כל שגיאה, סטייה או אי התאמה, אשר נובעת מתוך מדידה, סימון ומיקום כנ"ל, לשביעות רצונו של המפקח.
- ה. אם כתוצאה משגיאה, סטייה או אי התאמה כנ"ל תבוצענה עבודות שלא לפי התכניות, יתקן אותן הקבלן לפי דרישת המפקח ולשביעות רצונו. התיקון יבוצע ע"ח הקבלן ולא יהיה זכאי לדרוש תשלום נוסף בגין הנ"ל.
- ו. טרם התחלת הביצוע הקבלן יסמן את תוואי המנהרה, פינות הפירים/המבנים והמתקנים ויאזנם. כמו כן יסמן הקבלן קווי הבטחה המקבילים לצירים ולפינות הנ"ל ויאזן אף אותם מרחקים של קו ההבטחה מהציר ו/או מקו הפינות יקבע בתיאום עם המפקח. מטרת קו ההבטחה לאפשר שיחזור, חידוש ו/או שינוי בסימון וכן לאפשר ביקורת על נכונות העבודה שביצע הקבלן. לכל נקודה שסומנה על הציר יש להתאים נקודה מקבילה על קו ההבטחה, הן מבחינת מרחקים והן מבחינת מספור היתדות.
- ז. הקבלן יהיה רשאי להציע למפקח אופן הבטחת צירים שונה מהאמור לעיל. בכל מקרה אופן הבטחת הצירים יהיה טעון אישור המפקח.
- ח. המפקח יערוך מדידת ביקורת לקבלת העבודה רק לאחר שבדיקת המדידה הסופית שנערכה על ידי הקבלן תוגש בצורת רשימה למפקח ותראה בעליל שהעבודה בוצעה בהתאם למדידות ולרומים המתוכננים.

3.4 ציוד, דיוק ובקרת מדידה

- א. המודד ישתמש בציוד מבוקר ומכויל המתאים לקבלת הדיוק הנדרש במפרט זה.
- ב. כל המכשירים והציוד יהיו בעלי תעודת כיוול תקפה לכל תקופת מהלך העבודה.
- ג. מכשיר מדידה Total Station יהיה בעל דיוק קריאה של 1" (שגיאה ממוצעת רבועית 1.8" עד 2.0"). דיוק המרחק יהיה ± 3 מ"מ + M.P.P 1 (מכשיר ש"ע- T.C 1610 של "ווילד).
- ד. מאזנת ברמת דיוק שלא תפחת מ- $2 \pm K$.
- ה. זווית אלומת אנך לייזר לא תעלה על 6".
- ו. מכוון לייזר למערכת המנהור בהתאם לדיוק הנדרש.
- קביעת נקודות הציר ובנית נקודות הכוון:
- ז. לאורך התוואי ובמרחקים המתאימים יקבעו נקודות רשת בקרה.
- ח. נקודות הבקרה יהיו מאוזנות וקשורות לרשת האיזון הקיימת בשטח.
- ט. לכל נקודת ציר יהיו לפחות 4 אבטחות (בעלות ראייה הדדית וכן אל נקודת הציר) שמהן אפשר יהיה לחדש בדיוקנות הנדרשת את נקודת הציר. נקודות האבטחה יהיו מחוץ לשטח פיר/בור הדחיקה.
- י. כל נקודות האבטחה תהינה מאוזנות בדיוקנות הדדית של ± 1 מ"מ. נקודות האבטחה תהיינה מוגנות מכל פגיעה אפשרית במיוחד במשך כריית הפיר.

- יא. בפתח מול מרכז המנהרה יוקם עמוד טריאנגולציה שעליו ניתן להרכיב מכשירי מדידה ומתווי לייזר.
- יב. הבדיקה וההכוון יעשו מעמוד הטריאנגולציה אשר יהיה מאובטח לפחות ע"י 4 נקודות אבטחה.
- יג. עמוד זה יהיה מאוזן ברשת האיזון הקיימת באזור בדייקנות של ± 1 מ"מ. ולא יהיה קשור לרצפת הפיר או לקיר התגובה.
- יד. פעולות הבדיקה וההכוונה יעשו מעמוד הטריאנגולציה. על כן יש לבדוק תזוזות אופקיות ואנכיות של עמוד הטריאנגולציה לפני כל ביקורת במנהרה ולכל הפחות בכל בוקר. הביקורת למיקום עמוד הטריאנגולציה תעשה מנקודות הקבע של הפיר.

3.5 בניית נקודות הציר בפירים

- א. בכל קרקעית פיר תיקבע נקודת הציר האמיתית באמצעות נקודות האבטחה בפני השטח מעל הפיר.
- ב. קביעת נקודת הציר תיעשה על ידי העמדת אנך לייזר במקום הקרוב ביותר לנקודת הציר, לאחר קבלת המיקום המדויק תיעשה הזזה למקום הנכון של נקודת הציר.
 - a. הנקודה החדשה תימדד ובאם יהיה צורך תוזז ותימדד מחדש עד לקביעת המיקום הנכון.
 - b. קביעת נקודת הציר למטה תעשה בדיוק ± 2 מ"מ אופקי, ± 1 מ"מ אנכי.
- ג. לנקודה זו יועבר גובה מנקודות האבטחה. העברת הגובה תיעשה בשתי שיטות נפרדות, לשם ביקורת מרבית על דיוק העברת הגובה.
- ד. לאחר קביעת מיקום נקודת הציר וגובהה, יקבעו בצידי כל פיר לפחות 4 נקודות אבטחה מוגנות שמהן ניתן לבנות עמוד טריאנגולציה להמשך עבודה בקטע חדש.

3.6 דיוק ביצוע

- א. ציר מתוכנן של המנהרה הוא קו ישר, המחבר בין נקודת כניסה ויציאה שהוגדרו בתנוחה וחתך לאורך של התכנון.
- ב. ציר עבודה המתוכנן ע"י הקבלן הוא קו ישר המחבר את נקודת הכניסה והיציאה של המנהרה.
- נקודת הכניסה והיציאה בציר העבודה המתוכנן חייבת להיות אחת הנקודות שעל ציר המתוכנן.
- ציר זה יוגש ע"י הקבלן לאישור המפקח לפני תחילת הביצוע.
- ג. ציר המנהרה בפועל הוא קו ישר המחבר את נקודת הכניסה והיציאה של המנהרה בפועל בגמר העבודה.
- ד. נקודת מטרה לביצוע היא הנקודה של מרכז צינור הדחיקה הראשון שנדחק ומתקדם תוך כדי עבודה.
- הסטייה האופקית/אנכית של נקודה זו, ביחס לציר העבודה המתוכנן, שהוגש ע"י הקבלן לא תעלה על ± 10 מ"מ במידה ולא הוגדר אחרת בתכנון.
- ה. **אסור שהסטיות בין הקטעים (סגמנטים) של צנרת הדחיקה או בכלל יפריעו למילוי תפקידו.**
- ו. הסטייה האופקית/אנכית המקסימלית המותרת בנקודת היציאה, לא תעלה על ± 20 מ"מ ביחס לנקודת היציאה של המנהרה בציר המתוכנן.
- ז. הסטייה אנכית/אופקית המקסימלית המותרת של כל מרכז צינור לאורך המנהרה, לא תעלה על ± 10 מ"מ ביחס לציר המנהרה בפועל.
- ח. מידות כרייה בקרבת מגן (כריית יתר), תיעשה בצורה שתבטיח את הקידוח בפני התמוטטות. כריית יתר (over cut) לא תעלה על 2% או 20 מ"מ מהמידות החיצוניות של צינור/אלמנט דחיקה, הקטן מביניהם, אלא אם יוגדר אחרת ע"י יועץ הקרקע.
- ט. במקרה של שינוי בציר העבודה המתוכנן תוך כדי עבודה :

הקבלן יעצור את עבודתו!

יתוכנן ציר עבודה מתוקן ע"י הקבלן ויוגש לאישור המפקח לפני המשך הביצוע.

- ג. על הקבלן להיערך להזריק בנטונייט (דיס צמנטי) למלא רווח בין הצינור לקרקע בעת הצורך. הזרקת הבנטונייט תתבצע בלחץ נמוך של 0.5 אטמ', אלא אם יוגדר אחרת ע"י יועץ הקרקע ויאשר ע"י המפקח.

3.7 בקורת

- א. המודד ידאג לכיול מתמיד של הציוד שיהיה ברשותו כאמור לעיל.
- ב. מודד הקבלן יבקר ברציפות את מצב הכרייה והמנהור כל משך ביצוע העבודה, בכל קטע של 12 מטר ואו בסוף יום עבודה יעשה מדידות מתאימות לבדיקת דיוק העבודה. נקודות המדידה יהיו בתוך השרוול כל 1.5 מ', ובכל "ראש" של חולית בטון.
- ג. לאחר כל ביקורת יוגש דו"ח למפקח.
- בדיווח יהיה רישום של כל מועדי הביקורת, מרחקים רצים מתחילת המנהרה. כל הסטיות האופקיות והאנכיות ביחס לתכנון המקורי, אם נעשו תיקונים אופקיים ואנכיים, מה היה גודל התיקון, באיזה מרחק הוחל התיקון ובאיזה מרחק חזרו לתוואי המתוכנן.
- a. הדוחות יכללו תשריטים בהם יתוארו הסטיות האנכיות והאופקיות (בקנ"מ 1:10) ביחס לציר המנהרה התיאורטי שיתואר בקנ"מ 1:250.
- b. בזמן הביקורת של המפקח, המנהרה תהיה פנויה למדידות הביקורת. במנהרה תהיה תאורה מתאימה לצורך הבדיקה (ראה סעיף 54028 בפרק 54 של המפרט הכללי).
- c. יש לבקר את מקום עמוד הטריאנגולציה בטרם תחילת מדידות בתוך המנהרה.

3.8 ביקורת המפקח

- מודד מטעם המפקח יהיה רשאי לבדוק את המנהרה בכל עת בכפוף למתן הודעה מראש של 24 שעות מהמפקח לקבלן.
- הקבלן יעמיד את המנהרה לרשות המפקח פנויה ומוארת למשך הזמן הדרוש לביצוע המדידה וכן ימציא לבדיקה את כל מסמכי מדידות הביקורת שהוכנו על ידי מודד הקבלן.

3.9 דיוק המדידה - כללי

- ממערך הבקרה בפני השטח, תימשך רשת צלעונים מדויקים ונקודות גובה מדויקות. בנוסף יוקמו נקודות להתוויות ביצוע כל שלבי המנהור, הדיפונים, התקנת המסילות, וכו' למעקב אחרי תזוזות ושקיעות.

ליד הכניסות למנהרה, בשני קצותיה, יש להתקין מערך של נקודות בקרה למיקום, הכולל נקודה ראשית ומספר נקודות משנה. מהנקודה הראשית בכל קצה, תמשך העבודה במנהרה ע"י הצלעונים.

הבקרה לגובה תהיה במערך של מספר נקודות קבע, ליד כל קצה. הגבהים והאורכים יימדדו, באמצעות איזון מדויק וצלעונים מדויקים, ולמניעת התפשטות השגיאות בזוויות הנמדדות יעשה שימוש בגיירו-תאודוליט.

מדידת אזימוטים בגיירו-תאודוליט, תעשה במדידה מכל נקודה שניה, שלישית או רביעית בצלעון. בגיירו-תאודוליט צריך להיות מכויל לאזימוט אסטרונומי, ומתוקן לתכווין בהיטל כולל לסטיית האנג'. יש להתקין את הנקודות כברגים למירכוז כפוי, על זיז מבוטן היטב בדופן המנהרה. נקודות הצלעון צריכות להיות מרוחקות עד כמה שאפשר מדפנות המנהרה - כדי להמעיט מהשפעת רפרקציה צידית מהדפנות.

3.10 בקרה אופקית

- הבקרה למיקום תכלול מערך של נקודות בקרה אופקית בדרגה 2 (לפי תקנות המודדים והנחיות מנהל המרכז למיפוי ישראל).
- כל מערך יכלול נקודה ראשית ומספר נקודות משנה, לאוריינטציה, בטווח מספר מאות מטר ממנה.

במיכשור דו-תדרי, לפחות בשתי מערכות של 60 דקות, GPS- המדידות מחוץ למנהרה תהיינה בימים שונים. הנקודות יבוססו ויוגנו בשטח במפרט טכני מתאים, ולמרכז כפוי על בורג קבוע בעמוד בטון. לכל נקודה ראשית יהיו 4-6 אבטחות, במרחק עד 20 מ'.

רשת הבקרה תהיה מקומית אך תעוגן ברשת האופקית הארצית, בנקודה אחת, לצרכי התמצאות. כך יהיו דיוקי התכוונים לכניסה למנהרה נגזרת ישירה של הדיוק היחסי בין הנקודות הראשיות, או כ- 25 מ"מ.

בכניסות למנהרה יש לקבל אוריינטציה מתאימה, מהנקודה הראשית לכיוון הצלעון המתאים, באמצעות תצפיות ל- 3-4 נקודות המשנה ברמת הדיוק הנדרשת במסמכי החוזה. הבקרה למיקום לאורך המנהרה תהיה בצלעונים אלקטרואופטיים מדויקים, במרכז כפוי, על עמודי בטון או על זיזים מקובעים בדופן המנהרה - כאשר כל צלעון המבוקר באמצעות גיריו (כל 3-4 נקודות), מבוצע כפול (בתמונת-ראי אופקית).

גובה הזיז המבוטן יתאים למדידה נוחה ממנו (על-ידי מודד) - או, לחילופין, הזיז יותקן גבוה על הדופן (למדידה אוטומטית). כל הזווית והמרחקים יימדדו לפי התקנות (6 מערכות לזווית 3 מדידות למרחק). כל קטע יימדד הלך וחזור. מדידת המרחק תהיה לפריסמה מחזירה.

דרגת הצלעון תתאים בערך לדרגה 3- לפי תקנות המודדים). הטולרנסים יהיו:

א. במדידת מרחק : 1 : 1,000 או ± 25 מ"מ (הגבוה מבין השניים)

ב. בזווית : עד 5"

ג. במדידה בגיריו : עד 10"

ד. סגירת הזווית (לעומת האזימוט בגיריו, בקטע בן 3-4 צלעות) : עד 15"

רשת הצלעונים תתואם, באופן שוטף עם התקדמות הביצוע. לפי הצורך יצופפו הצלעונים (לדרגה המתאימה ל- 4 או 5 - להתוויות, סלילות, דיפון, מעקבי תזוזות, וכד'. נקודות לביצוע ולמעקבי תזוזות במנהרה יש לקבע בדפנות. הנקודות תהיינה פריסמות קטנות, סימנים על פלטות-מחזירות קטנות, וכד'. המדידות אליהן תתבצענה בתחנה-כוללת מדויקת, המאפשרת מדידה ללא פריסמה.

3.11 בקרה אנכית

הבקרה לגובה תבוצע ראשית באמצעות איזון סיפרתי מדויק, (בדרגה 2 לפי תקנות המודדים, והנחיות מנהל המרכז למיפוי ישראל). נקודות הביסוס יותקנו במיקבים של 3-4 נקודות בכל קצה של המנהרה - במקומות יציבים, במיקום נוח ובהגנות מתאימות. העברת הגבהים לתוך המנהרה תיעשה באיזון סיפרתי מדויק בדרגה 3. המרחקים בין נקודות יהיו 25 מ'. הנקודות יבוטנו על הדפנות. הקבע במנהרה יהיו בדומה למרחקים בצלעון נקודות מעקב לתזוזות אנכיות יותקנו כך שיתאימו למדידת גובה אלא אם הן משמשות גם למעקבי תזוזות אופקיות, ונמדדות באמצעות תחנה-כוללת. מדידות גובה יכולות להתבצע על אמה (או סרגל נייד) המוצבים על/מתחת לנקודה) או על קטע של דומטר או סרגל (או על קו אופקי קצר הקבוע בדופן.

יש לציין במפרט לקבלן שיטת ווידוא איכון/מיקום תוואי, תדירות מדידה ותיעודה ו/או לחילופין, יוגדרו ויוגשו על ידי הקבלן לאישור מקורות.

3.12 סטייה העולה על המותר

א. במקרה של סטייה אנכית או אופקית החורגת מהמותר תופסק העבודה מיד ותימסר הודעה למפקח.

ב. לאחר שתקבענה הסטיות האמתיות על ידי מודד מטעם המפקח יקבע המפקח באם הסטייה בת תיקון ואילו תיקונים יש לעשות להמשך הכרייה והדחיקה.

ג. במידה ולא ניתן לבצע תיקונים תינטש המנהרה, לא יותר להוציא את הצינורות והקבלן

יישא באופן בלעדי בכל הנזקים הישירים והעקיפים שייגרמו במקרה של אי עמידה בטולרנסים המותרים, ועל פי שיקול דעתו של המפקח, חברת "מי כרמל" תהיה רשאית לדרוש מהקבלן ביצוע קידוח חדש, והקבלן יישא בעלויות ביצוע קידוח חדש זה וכן בעלויות אספקת צינורות שרוול חדשים ומילוי השרוול הננטש בדייס צמנטי.

3.13 מערך הנחייה ניתוב פיקוד ובקרה

עבודות הדחיקה תבוצענה תוך הפעלת מערכת הנחיה וניתוב הכוללת רכיב ליזר, מטרות פוטואלקטריות, מדי שיפוע ומערכת אופטית למדידת מרחק. מערכת ההנחיה והניתוב תכלול תוכנה מיוחדת אשר מסוגלת להציג בכל רגע את מיקום ראש המינהור, ועוקבת בזמן אמת אחר מהלך הדחיקה, על מנת להבטיח כי תוואי הדחיקה יעמוד בדרישות הדיוק המפורטות. מעקב אחר הליכי הדחיקה יוצג בזמן אמת, בצורה גרפית, על גבי צג בשליטת מפעיל מכונת המנהור.

מערכת הנחייה תאורגן, תורכב ותופעל על ידי כוח אדם מנוסה שעבר הדרכה במערכת זו. מערכת הבקרה תציג לפחות את הנתונים הבאים:

- מצב כל בוכנת דחיקה, בכל אחת מתחנות הדחיקה.
- כח דחיקה ו/או כח דחיקה המופעל על ידי כל מדחק בנפרד ומשולב, בכל אחת מתחנות הדחיקה.
- נטייה אורכית של המגן.
- נטייה אופקית של המגן.
- אורך דחיקה.
- סטייה במיקום.
- סטייה במפלס.
- סטייה בכיוון האופקי ביחס לכיוון המתוכנן.
- סטייה בכיוון האנכי ביחס לכיוון המתוכנן.
- במקרה של שימוש בתא לחץ, לחץ וצריכת אוויר.
- ספיקה ולחץ במערכת הסיכה.
- מצב פעולת כל אחד מנחירי הזרקת נוזל סיכה פועל/אטום.
- מצב מגופים סגור/פתוח.
- מומנט ראש חיתוך.
- קצב התקדמות דחיקה.
- אמצעים למדידה ורישום של נפח החומר הנחפר בכל טבעת התקדמות.

כל הנתונים לעיל, יאגרו באופן סיפרתי על גבי מדיה מגנטית, וגיבוי יומי נאות. על הקבלן להגיש עם הצעתו את שם היצרן ופרטי המערכת המוצעת על ידו, בצרוף קטלוגים ומפרטים טכניים של יצרן המערכת.

עבודות דחיקה בראש סגור תבוצענה באמצעות פיקוד אוטומטי שיוזן בנתונים מדודים רציפים של קביעת מיקום ראש החיתוך במישור האופקי ובמישור האנכי. מערכת זו תכלול תוכנה שתחשב ותפקד על ראש החיתוך, על מערכות המדחקים, ושאר מערכות המנהור, בהתחשב באורך התקדמות הדחיקה, ונתוני בקרת הפעלת כוחות הדחיקה. ניטור גרפי ונומרי בזמן אמת יוצג בעמדת מפעיל מערך המנהור.

3.14 הביצוע

א. הקבלן יבצע את העבודה תוך תאום עם תנאי הפעילות הקיימים באתר בכפיפות להוראות הרשות האחראית, וכן תוך תאום ושיתוף פעולה עם גורמים וקבלנים אחרים שיעבדו במקום, הכל כפי שיובא לידיעתו מידי פעם על ידי המפקח.

- ב. הקבלן ינקוט בכל האמצעים למניעת הפרעה לתנועת כלי רכב/הולכי רגל, לרבות סימון בפנסים ובדגלים, שלטים והצבת עובדים קבועים להכוונת התנועה וכיו"ב.
- ג. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן שימציא לידיו אישור בכתב על התאמת העבודה או חלק ממנה, לדרישות אותה רשות והקבלן מתחייב להמציא אישור כזה באם יידרש.
- ד. במטרה לוודא העדר התמוטטויות הקבלן ינהל יומן חפירה חצי יומי (לא "יומן עבודה") וידווח למפקח את הנתונים הבאים:
 - a. מדידת אורך ההתקדמות היומי / קצב התקדמות. עיכובים שונים וסיבותיהם.
 - b. חישוב נפח החפור שהוצא (נפח תיאורטי עפ"י הקוטר החיצוני של הצינור ונפח תחוח עפ"י מקדם תפיחה שהוגדר ע"י יועץ הקרקע בהתאם לבדיקות שיבצע הקבלן).
 - c. חישוב נפח החפורת התחוחה שהוצאה.
 - d. הצגת הפער היומי בין כמות החפורת התיאורטית לזו שהוצאה בפועל.
 - e. ציון סוג החומר בו בוצעה החפירה באותו יום (חול, חרסית וכיו"ב).
 - f. ציון אירועים מיוחדים בהם ניתקל בזמן הדחיקה (מכשולים מלאכותיים, צנרת ו/או כבלים, חללים, שכבות חריגות וכיו"ב).
 - g. מדידות מעקב אחר שקיעת הקרקע בהתאם למצוין לעיל.
 - h. לפחות פעמיים ביום הקבלן יתעד בכתב תנאי הקרקע, שינויים בסוג הקרקע, הופעת קרקע חולית, שברי יתר ומפולות מקומיות, שינויים בזרימת מי תהום.
- ה. נוזלי סיכה ולחץ דחיקה: הקבלן ימדוד, ינטר, ויתעד בכתב בתדירות זרימת נוזלי סיכה, לחץ בחזית הכרייה, כוחות דחיקת השרוול והתאמתם לקצב התיאורטי (גילוי חריגות במידה וישנן).

3.15 ייצור ואספקה של צינורות בטון טרומיים (לביצוע באחריות הקבלן).

- א. צינור הדחיקה ייבנה מצינורות טרומיים מבטון מזוין המיועדים לדחיקה ואשר אושרו ע"י המזמין.
- ב. צינורות הדחיקה יהיו בעלי עובי דופן שאינו קטן מ-10 ס"מ.
- ג. הצינורות יעשו מבטון ב-50 / ב-60 לפי ת"י 118, כנדרש בסעיף 108 ("חומרים") לת"י 27.
- ד. הרכב הבטון יבטיח הן את חוזקו והן את כל הדרישות הנוספות המפורטות להלן.
- ה. מודגש כי בבטונים ב-50 / ב-60 אין להשתמש באגרטים מסוג ב', עפ"י ת"י 3, וכי עליו להקפיד בבחירת אגרטים ממקורות מתאימים על מנת שיוכל להשיג החוזק הנדרש.
- ו. הצינורות ייוצרו רק במפעל המייצר אלמנטים טרומיים או צינורות בטון המתאימים לפחות לדרישת תקן ישראל ת"י 27, הנושא תו תקן לצינורות או אלמנטים הטרומיים והעומד בפיקוח שוטף של מכון התקנים כמפורט בהמשך.

3.16 תכן, תקנים ומפרטים לייצור צנרת דחיקה:

מפעל הייצור יתכנן את כל הצינורות הדרושים בהתאם לתקנים הבאים מהדורות אחרונות.

3.16.1 צנרת דחיקה בטון מזוין

- ASCE 27-00 Standard Practice for Direct Design of Precast Concrete pipe for Jacking in Trenchless Contraction.
- BS 5911 Part 1, Concrete Pipes and Ancillary Concrete Products Specification for Unreinforced and Reinforced Concrete Pipes (including jacking pipes) And Fittings with Flexible Joints (complementary to BS EN)
- BS5911: part 120 Precast concrete pipes, fittings and ancillary products.

- En681-1 Elastomeric Seals-Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications.
- EN 1916 Concrete Pipes and Fittings, Unreinforced, Steel Fiber and Reinforced.
- German ATV standard: Structure Calculation of Driven pipes.
- IS 27 Non-Reinforced and Reinforced Concrete Cylindrical Pipes
- IS 466, Concrete Code
- AWWA Manual M9 – Concrete Pressure Pipes

3.16.2 דרישות בסיסיות (מעבר לת"י 27)

- עומס מעיכה ללא סדק (No Crack crushing load) - עפ"י טבלה 5 בתקן BS-5911 PART 120, הבדיקה תעשה לחוליה שלמה.
- עומס עבודה (Works proof load) - עפ"י טבלה 5 בתקן BS-5911 PART 120, הבדיקה תעשה לחוליה שלמה.
- עומס מירבי (Maximum load) - עפ"י טבלה 5 בתקן BS-5911 PART 120, הבדיקה תעשה לחוליה שלמה.
- סיבולות הייצור, בקוטר חיצוני, קוטר פנימי, עובי הדופן, ניצבות וכיוב', יהיו כמוגדר בפרק 3, סעיפים 9 עד 15 של תקן BS 5911, part 120.
- בדיקת רוחב הסדק עבור מצב העמסה א' לעיל ייעשה בהתאם לדרישות ת"י 466 או ENV206 ובכל מקרה לא יעלה על 0.2 מ"מ.
- בדיקות הקבלה לצינורות יהיו כמוגדר בחלק 4, סעיפים 17 עד 18 של תקן BS 5911, part 120. גודל המנה (batch) בהוראתה עפ"י ת"י 27 או BS 5911 יהיה כמות הצינורות (ממין אחד) אשר יוצרו ע"י היצרן בייצור רציף במשך 24 שעות לכל הפחות ושבווע ימים לכל היותר.
- נוהלי הבקרה יהיו כמתואר בסעיף 20 לתקן BS 5911, part 120.
- גודל מנת הבדיקה יקבע ע"י המפקח כמוגדר בסעיף 19.3 לתקן BS 5911, part 120, אולם בכל מקרה לא תותר בדיקה העולה על סה"כ הייצור במשך ששה ימי עבודה.
- בדיקות אטימות הבטון, תבניות ומכונות הייצור ואשפרת הבטון יהיו לפי התקן המקובל BS 5911.

3.16.3 צנרת דחיקה GRP

בנוסף לאמור בפרק זה, על הצנרת לעמוד בתקנים המתאימים לצנרת GRP:

- ISO 25780 - Plastics piping systems for pressure and non-pressure water supply, irrigation, drainage or sewerage. Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin. Pipes with flexible joints intended to be installed using jacking techniques
- ASTM D2992 - Standard Practice for Obtaining Hydrostatic or Pressure Design Basis for "Fiberglass" (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe and Fittings
- ASTM D3682 - Standard Test Method for Major and Minor Elements in Combustion Residues from Coal Utilization Processes -
- ASTM D4161 - Standard Specification for "Fiberglass" (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe Joints Using Flexible Elastomeric Seals -

- EN1796 - Plastics piping systems for water supply with or without pressure. Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP)
- DIN 19523 Requirements and test methods for determination of the jetting resistance of components of drains and sewers -
- ISO 10639 - Plastics piping systems for pressure and non-pressure water supply — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin
- EN 14364 - Plastics piping systems for drainage and sewerage with or without pressure. Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP). Specifications for pipes, fittings and joints
- DIN 16868 - Glass fibre reinforced unsaturated polyester resin (UP-GF) pipes - Part 2: Wound, filled, general quality requirements, testing.

3.16.4 בדיקת צינורות לפי BS 5911, part 120.

- כל הצינורות ייבדקו כמוגדר בחלק 4 לתקן BS 5911 part 120. תשומת לב היצרן מופנית לכך, כי הבדיקות המפורטות להלן, הן בדיקות החייבות בביצוע עבור כל מנת צינורות:
- א. בדיקות No Crack Load Crushing Test כמתואר בסעיף 18.3 ובנספח G של התקן הבריטי הנ"ל.
- ב. בדיקות Joint Face Strength Test כמתואר בנספח J בתקן הבריטי הנ"ל. עבור מנה של 2 עד 25 צינורות (מנה קטנה) מבצעים את הבדיקה על 2 צינורות ומקבלים את המנה רק אם כל הצינורות עברו את הבדיקה. עבור מנה של 26 עד 150 צינורות (מנה גדולה) מבצעים את הבדיקה על 5 צינורות ובוחנים את התוצאה:
- a. אם מספר הצינורות שלא עברו הוא 1 – המנה מתקבלת.
- b. אם מספר הצינורות שלא עברו את הבדיקה הוא 2 – מבצעים בדיקה חוזרת, ודוחים את המנה אם 2 צינורות ומעלה נפסלים בבדיקה.

3.16.5 אישור היצרן לעמידה בתקן (ראה 54.16.03.01 למפרט הכללי)

- א. ייצור הצינורות יבוצע רק במפעל קיים, מנוסה ומוכר הנושא "תו תקן" ומוסמך לפי ISO9000, כלומר מפעל הנתון למעקב וביקורת רצופים של "מכון התקנים" ואשר ציודו, נהליו, תהליך ייצורו, חומרי הגלם או ספקיהם ומוצריו מאושרים ע"י מכון התקנים.
- הן היצרן המקומי והן היצרן הזר יהיו טעונים אישור בכתב של ה"מפקח" מפעל קיים מנוסה ומוכר" הינו מפעל אשר ייצר לפחות 400 מ' של צינורות בקוטר פנים 600 מ"מ ומעלה ב-5 השנים האחרונות, ואשר יש לו הסכם יידע עם יצרן מחו"ל לתכנון וייצור צינורות הדחיקה, או כפי שיוגדר בתנאי הסף, גם אם שונה/נוגד את המצויין לעיל.
- המפעל יצויד בכל המתקנים והאמצעים אשר יאפשרו ביצוע כל הבדיקות הנדרשות לאימות התאמת הצינורות לתקן הישראלי ו/או הבריטי כמפורט לעיל.
- מתקני בדיקה אלו יבדקו ע"י "מכון התקנים" ויקבלו את אישורו.
- הבדיקות תתבצענה בפיקוח "מכון התקנים".
- הקבלן ימסור למזמין את האישורים שפורטו לעיל לפני תחילת ייצור הצינור.

- ב. הייצור יבוצע עפ"י פרטים אשר בוצעו בהצלחה בעבודות קודמות. לא יותר השימוש בפרטי קצה ובפרטי איטום ניסיוניים.
- ג. לא יורשה ייצור הצינורות שלא עפ"י האמור בתת-סעיף A לעיל, אלא באם קיבל היצרן תחילה את אישור "מכון התקנים" כאמור מעלה ובנוסף את אישורו של ה"מזמין". הקבלן ימסור ל"מזמין" את אישור מכון התקנים כאמור לעיל לפני תחילת העבודה.
- ד. לא יוצא צינור מחצר המפעל אלא אם ייחתם בתו תקן כאמור, לפני העמסתו.
- ה. לא יותר ייצור צינורות באתר העבודה!
- ו. כל הבדיקות שתערכנה לצינורות תבוצענה לפי הוראות התקן הישראלי (ת"י 27) ו/או התקן הבריטי (BS 5911), וכאמור בסעיף 54.16.03, על פי המחמיר מבין השלושה.

3.16.6 גימור

- א. הצינורות יהיו חלקים, ללא מגרעות, שקעים או חורים וללא ברזל גלוי.
- ב. פני שטח המגע יהיו חלקים כדי שעומס הדחיקה יתחלק בשווה.
- ג. בהתאם לתכנון מהלך הדחיקה ע"י הקבלן, יבוצעו בחלק מהצינורות [לכל היותר כל צינור שלישי] 3 נחירים עם תבריג BSP (NOZZLES) לצורך הזרקת בנטוניט במהלך הדחיקה ולצורך דיוס חללים בגמר הדחיקה (ראה סעיף 54.16.03.06 ה' למפרט הכללי), עפ"י פרטים טיפוסיים שיציע הספק, אשר ייסתמו בגמר הזרקת הדייס או הבנטוניט ע"י פקקים מתאימים. נחיר אחד יבוצע בחלק העליון של הצינור ו-2 נחירים יבוצעו בחלק התחתון של הצינור, כל נחיר בזווית של 120° ביחס לציר האנכי של הצינור.

3.16.7 טבעת האטימה

- א. טבעות האטימה (אטמים) תהיינה בצורת עיגול רצוף.
 - ב. טבעת האטימה היא האלמנט המבטיח את האטימות בין קטעי הצינורות.
 - ג. פני הטבעת יהיו חלקים, נקיים מפגעים, שקעים או בליטות.
 - ד. האטמים יהיו מתוצרת מפעל בעל ניסיון מוכח ביצור מסוג זה.
- הקבלן יציין בהצעתו את שם יצרן האטמים כולל תעודות המעידות על עמידתו בדרישות תקן ISO9000.
- תכונות האטמים תעמודנה בדרישות תקן EN-681.

3.16.8 טבעת הפרדה ומחברים

- א. טבעת הפרדה (כמוגדר בסעיף 5.3.6 לת"י 27)
 - a. בזמן דחיקת הצינורות יש להניח ביניהם טבעות מחומר מתאים שיחלקו את העומס על פני כל שטח המגע של הצינור, המודבקת או מעוגנת היטב למקומה.
 - b. הטבעות יהיו בעובי נדרש לפני הדחיקה ובמשקל מרחבי של 650 עד 675 ק"ג למ"ק המודבק או מעוגן היטב למקומו.
 - c. שטח הטבעת והחומר ממנו היא עשויה יהיו מתאימים להבטחת חלוקה שווה של עומס הדחיקה על פני כל שטח המגע בזמן הדחיקה.
 - חומר מומלץ הינו לוח לבד או סיבית או לוח מסיבי-עץ דחוסים (Chupboard) או חומר שווה-ערך.
 - d. הטבעת חייבת לעמוד בעומס מבלי להילחץ אל מחוץ לשטח המגע שבין הצינורות ומבלי להתפורר.
 - e. הטבעת חייבת לקבל את אישור ה"מפקח" לפני התחלת העבודה.
 - f. הטבעת תהיה עשויה מחומר, עובי ותצורה אחידה ומסוגלת להבטיח חלוקה נאותה של כוחות הדחיקה הן בהפעלתם באופן צירי והן בצורה אקסצנטרית.
- ב. מחברים (פרט קצה)

פרט הקצה הינו מסוג "קצה ישר" (Fixed collar) עפ"י התקן הבריטי BS 5911, part 120.

אין הקבלן רשאי להשתמש במחברי תקע-שקע (Rebated).

3.16.9 סימון

כל הצינורות יסומנו ע"י צבע עמיד מיושם בהתזה. הסימן יהיה על הדופן הפנימית ויכלול את הפרטים הבאים :

- a. מספר סידורי בתבנית 000.
- b. תאריך היציקה.
- c. שם הפרויקט כפי שנמסר לקבלן.
- d. לוגו של "מי כרמל".

כל סימן אחר כגון שם היצרן ו/או שם הקבלן המבצע יעשה בסימן נפרד בדופן החיצונית של הצינורות.

1.4.1 פלדת הזיון

- א. פלדת הזיון תהיה מרשתות מרותכות במכונת CAGE MACHINE, מפלדה בעלת חוזק גבוה, גבול כניעה 500 MPA וגבול מתיחה 550 MPA, עפ"י ת"י 4466 חלק 4.
- ב. יש להקפיד על מיקום מדויק ויציב של הזיון לפני יציקת הצינור. שומרי מרחק יהיו תקינים ומאושרים ע"י המפקח. לא יורשה השימוש בשומרי מרחק מאולתרים.
- ג. מנת הזיון המזערית והמירבית עבור הזיון האורכי וההיקפי תהיה בהתאם לדרישות 00-27 ASCE. אך לא קטן מת"י 466.
- ד. כיסוי ברזל הזיון יהיה כנקוב בת"י 4466.

3.16.10 דיוק במידות הצינורות

- א. על הקבלן לבדוק את מעגליות הצינורות הקיימים. על מנת לוודא שהקוטר הפנימי הינו לפחות D מ"מ $+ 2t$ בכל הכיוונים, כאשר D הינו קוטר פנים t הינו עובי דופן הצנור.
- ב. מדידת הקוטר יכולה להעשות באמצעים מכניים ע"י טבעת מדידה, או באמצעים אופטיים ע"י מודד מוסמך.
- ג. שיטת המדידה ותוצאותיה יוגשו למפקח לאישור.
- ד. דרגת הדיוק והסטייה של מעגליות הצינורות צריכים להיות בגבולות בהתאם לטבלה 4.3.3.7 בת"י 27 (לפי EN-1916).
- ה. טבעת המדידה המצוינת לעיל תיוצר ע"י יצרן הצינורות על חשבון הקבלן, ולא ישולם עבורה בנפרד.
- ו. הקבלן יבדוק טרם הוצאת הצינורות מבית החרושת את פני כל הצינורות המיועדים לדחיקה לגבשושיות או שקעים מקומיים וימלא או ישייף את המקומות הדורשים החלקה על מנת למנוע בליטות שיחרגו מהקוטר החיצוני של הצינור.

3.16.11 הנחיות להובלה ושינוע

הקבלן ישנע את צינורות הדחיקה (העמסה, פריקה, הובלה לאתר והורדת הצינורות ממשטח המצבור שבאתר לתוך בור הדחיקה והעלאת צינורות עודפים מהבור למשטח המצבור) בהתאם להנחיות יצרן הצינורות.

3.16.12 עומסי תכנון

הצינורות המיוצרים יעמדו בפני עומסי התכן שלהלן :

- א. עומס עפר הנובע משכבות העפר שתכונותיהם מפורטים בדו"ח יועץ הקרקע, ובהתאם לבדיקות הוספות שיבוצעו ע"י הקבלן.
- ב. עומס התנועה עפ"י ת"י 1227, חלק 1, בנוסף על עומס העפר, בכל הקטעים החוצים כבישים.
- ג. כוחות דחיקה לפי תוכניות הקבלן ובהתאם לציוד העומד לרשותו המחולקים על פני חלקו התחתון של הצינור.

3.16.13 בקרת איכות

בנוסף על האמור, יבצע הקבלן את הבדיקות הבאות :

- א. בדיקות תבניות לפני הביצוע.
 - a. בדיקת מידות.
 - b. בדיקת מישוריות הדפנות והקצוות.
 - c. בחינת פני תבנית מבחינת גמר חלק.
 - d. בחינת אטימות לתבנית.
- ב. בדיקת זיון ומסגרות.
 - a. בחינת סוג, כמויות ומיקום זיון.
 - b. בחינת התקנת וייצוב טבעת פלדה.

3.17 בורות הדחיקה/יציאה

3.17.1 בורות דחיקה לפי תכנון

בראש הקידוח הקבלן יבצע (יתכנן, יחפור, יתמוך ויידפן, ויתקין מערכת שינוע) בור דחיקה, שמידותיו יהיו במידות המתחייבות ממידות הבוכנות המשמשות לדחיקה ולכל צורך אחר המתחייב משיטת העבודה המוצעת ע"י הקבלן וממידות הצינור הטרנס של השרוול, ציוד הכריה, הצינור אשר יושחל והציוד לשינוע החפורה וכיוב'.

בתחתית הבור הקבלן יבנה רצפת בטון וכן בור איסוף שיתאים להתקנת משאבה לסילוק מים מהנקזים.

בור הדחיקה יבנה כך שיבטיח את שלמות המבנים, הכבישים והדרכים והתשתיות האחרות שסביבו וכן את יציבותו במהלך הדחיקה.

הקבלן ינסה את האספלט, או יפרק מרצפות וישמור עליהן לצורך החזרתן, יחפור בזחירות על פי המפרטים והוראות הבטיחות לעבודות חפירה, עד ההגעה למפלס הנדרש לביצוע המנהור.

הקבלן יסדיר קבלת אישור הרשויות המוסמכות לצורת דיפון הפיר בצידו הפונים אל כבישים קיימים.

תכנון וביצוע פירי הכניסה והיציאה, דיפונים/כלונסאות/כייסון בהתאם לתקנים הרשומים להלן: (מהדורה מעודכנת)

- ת"י 940 ביסוס.
- ת"י 466 "חוקת הבטון" על כל חלקיו.
- ת"י 118 : בטון - דרישות, תפקוד וייצור
- ת"י 1923 "עבודות בטון יצוק באתר".
- ת"י 1225 "חוקת מבני פלדה".
- ת"י 1227 עומסים בגשרי דרך וגשרי רכבת על כל חלקיו.
- ת"י 412 עומסים במבנים
- ת"י 413 תכן עמידות מבנים ברעידות אדמה
- ת"י 26 לבצוע בדיקות
- עומסי ריאקציה לכוחות הדחיקה - עפ"י נתוני הקבלן.
- וכל ת"י אחר אשר רלוונטי לתכנון אלמנטי הקונסטרוקציה.

- EAU 1996 Recommendations of the Committee for Waterfront Structures Harbors and Waterways
- EN12063 Execution of Special Geotechnical Work Sheet-Pile Walls
- ENV 1993-5, 1997 Eurocode 3, Part 5

תימוך הפיר ודיפנו יתוכנן לשני מצבים :

- א. למצב של "קופסא סגורה", אשר יתאים לקבלן לצורך דחיקת צינורות השרוול.
- ב. למצב של "קופסא פתוחה" ללא קיר אחורי, למצב של השחלת צינורות ו/או המשך ביצוע בחפירה פתוחה.

תוכניות הפירים וקיר הדחיקה כולל חישובים סטטיים יועברו למזמין לצורך התייחסותו לפני הביצוע.

3.17.2 פיר דחיקה מיוחד למיקרו מנהור (MT)

במקרים בהם לא ניתן לבצע פיר דחיקה עגול בשיטת כייסון שוקע ו/או בביצוע מיקרו מנהור בקוטר צינור חוץ 1280 מ"מ, ונדרש לבצע פיר דחיקה מלבני במידות פנים של עד 6'X4' מ' לצנרת בטון/פיברגלס, עד 12'X6' מ' לצנרת פלדה/פיברגלס, יבוצע בהתאם לתכנון הקבלן, באישור מהנדס התאגיד מראש.
פיר מיני לביצוע הינו במידות פנים של 4.5'X3.5' מ'.

הפיר/רצפה/קיר/ריאקציה יתוכנן ע"י קונסטרוקטור בהתאם לעומסים הצפויים וסוג הקרקע. קירות הפיר יהיו בעובי מינימאלי של 25 ס"מ, אלא אם יוגדר אחרת ע"י הקונסטרוקטור.

הפיר ישולם קומפ' בהתאם לסעיף ייעודי בכתב כמויות, כולל ניסור קירות לפחות 1 מ' מפני קרקע, פירוק קיר ריאקציה ופינוי פסולת מהשטח.

יתר הנחיות הביצוע ללא שינוי.

3.17.3 פיר דחיקה עגול מבטון טרומי

בראש הקידוח כנזכר בסעיף לעיל, ניתן לבצע בהתאם לשיטת הביצוע, פיר דחיקה עגול מבטון טרומי בשיטת "כייסון" שוקע, בקוטר פנימי סטנדרטי של 3.3 מ'.

טרם התקנת הפיר, יש לבצע יציקה של "גיידיים" על מנת להבטיח את מרכז החוליות בזמן ההתקנה.

חוליה ראשונה תהיה עם "שן מוביל" אשר תוחדר לקרקע לפחות 1 מ' מתחתית צינור או בהתאם לאישור הקונסטרוקטור של הקבלן.

יש לצקת רצפה בתחתית הפיר כ- 20 ס"מ מ- I.L. של צינור.

יתר הנחיות הביצוע ללא שינוי.

3.17.4 קיר תגובה

בחלקו האחורי של בור הדחיקה ייבנה, קיר ריאקציה לביצוע הדחיקה, שיהיה בנוי מקונסטרוקציות בטון או קונסטרוקצית פלדה או שילוב של שניהם כך שיוכל להעביר את כוחות הדחיקה מבלי שתזוזה שלו תזיק לסביבתו, ומבלי שפירוקו בהמשך יסכן את שלמות פיר העבודה ויציבות מדרונותיו.

על הקבלן לבדוק את התאמת התכנון לציוד שלו, ולתכנן ולבצע את מערכת התמיכה וההקשחה של הקיר כך שיוכל להעביר את כוחות הדחיקה לקרקע מבלי להינזק.

הקבלן יציג למפקח את חישובי עמידות הקיר לתזוזות, בהתאם לכוח הדחיקה המכסימלי המתוכנן.

3.17.5 עבודות גמר בפירים בסיום הדחיקה

לאחר גמר עבודות הצנרת בתוך הפיר, יבצע הקבלן עבודות להשלמת הצנרת בפירים ולהשלמת העבודות לשוחות בקרה במקרה הצורך ו/או מילוי וסיתות הפיר בהתאם לתכניות/דרישת המזמין, וישלים עבודות גמר בתוך הפירים כגון איטום יציקות בטון, התקנת אלמנטים טרומיים, התקנת סולמות/ מדרגות וכד'. פרוק הציוד והמדרגות הזמניים, מילוי הפיר ובצוע עבודות מסגרות ועבודות גמר של התקנת אבזרים באם נדרש.

העבודות כוללות בין השאר, אך לא רק: בצוע של כל העבודות הנדרשות לצורך השלמת הפירים ותפעול תקין ובטיחותי של הפירים כגון: סולמות, מעקות, פודסטים, קיטום חיצוב וסיתות קירות הפירים עפ"י הנדרש, עבודות עפר ומילוי, בצוע תקרות מבטון מזויין, עבודות איטום לפירים, מכסים ופתחים, צביעה של הקירות והצנרת, וכל העבודות, עבודות העזר והחומרים הנדרשים לקבלת עבודה מושלמת ולתפעול תקין ובטיחותי עפ"י הנחיות התוכניות, המפקח, יועץ הקרקע ויועץ בטיחות מטעם הקבלן.

כמו כן יפנה הקבלן את ציוד ושטח ההתארגנות ויפנה את האתר מכל פסולת שהיא ולכלוך מכל סוג שהוא לאתר פסולת מורשה. בסיום העבודות יוחזר מצב בכל אחד מאתרי הפירים לקדמותו או בהתאם לתוכנית פיתוח אשר תימסר לקבלן.

הקבלן יספק את החומרים ויבצע את העבודות הנדרשות לאיטום מלא בפני חדירת מים בזמן ביצוע העבודות התת-קרקעיות, לרבות פירים ומנהרות כמפורט בהמשך. מערכות האיטום תעמודנה בדרישות פרק 05 ל"מפרט הכללי" הבין משרדי.

על הקבלן לאטום את המרווח בין האלמנט שנדחק לבין דופן הפיר. הקבלן ינקה את אזור האיטום מכל שאריות בטון רופף, עפר וכיו"ב עד לקבלת פני בטון נקיים וחלקים. הקבלן יסתת את האזור עד לחשיפת בטון "בריא". האיטום יבוצע ע"י הזרקת שרפים אורייניים תופחים או חומרים פוליסולפדים או חומרים אחרים אשר יוצעו ע"י הקבלן ויקבלו את אישורי המפקח.

לחילופין, ניתן למלא את האזור המסותת במלט צמנטי מיוחד המשמש בעבודות שיקום בטונים כדוגמת "בטון רוק" תוצרת "רטארד" או CRS תוצרת Vandex (הספק: איטומקס) של צמנט אטימה כדוגמת "אלסטוקריט" המשווק ע"י "איטומקס" או "סיקה טופ סיל 107" (Sika Top Seal 107) המשווק ע"י "גילאר" או "טורוסיל" המשווק ע"י "כימאדיר" או "בי.גי.16" תוצרת בית גוברין או מלט אטימה שווה ערך מאושר, הכל בהתאם להתאמתם לתנאי השטח.

3.18 עבודות דחיקת שרולי המגן

3.18.1 כללי

מרכיב זה בעבודה כולל דחיקת צינורות בקרקע אשר אופייה עלול להשתנות לאורך התוואי והיא מורכבת מסוגי חומר שונים.

אופי הקרקע מחייב עבודה בחסות מגן לאורך כל התוואי, תוך דיפון מיידי של החתך הכרוי. הדיפון המוצג במפרט זה מבוסס על דחיקת צינורות.

קצב דחיקת הצינורות ביחס לקצב החפירה יהיה כזה שימנע מפולות והתמוטטויות בחזית.

הקצב ועומק חדירת המגן לעפר יותאמו בכל עת לתנאי העפר הנחשפים בפועל. העבודה תבוצע בהתאם לדרישות המפורטות בפרק 5403 (במפרט הכללי - כריה למעט הסיבולות המוגדרות במפרט זה).

3.18.2 מגן ומכונת כרייה

מגן ומכונת כרייה יתאימו לצורה גיאומטרית נדרשת של קדח/מנהרה, לדוגמה קדח שקוטרו אחיד במקרה של דחיקת צינור, ללא בליטות העלולות לגרום לכריית ייתר או יצירת חללים. מגן ומכונת כרייה יהיו מסוג מתאים לתנאי הקרקע ובנוסף:

- במקרה ונדרש, מגן יהיה ניתן לאיטום כל חלל חזית הכרייה.
- חלל בו מצויים מגן וראש חיתוך יצויד באטמים מתאימים למניעת איבוד נוזלי סיכה, או חדירת מי תהום מהקרקע לתוך חלל קדח/מנהרה.
- מגן וראש חיתוך יהיו מסוגלים לתקן סבוב על ידי דחיפה לאחור, או באמצעות כנפונים.
- מגן וראש חיתוך יתוכננו לטפל בתנאי קרקע גרועים כולל חדירת מי תהום.

3.18.3 שיטות קדיחה מאושרות

העבודה כוללת דחיקת צינורות וכריית הקרקע בחזית הקדח תוך טולרנסים קפדניים לסטיות המותרות בהתאם למוגדר במפרט זה או הנחיות יועץ קרקע.

על הקבלן להציג, לשם קבלת האישור האמור, תאור מלא של שיטת עבודתו, לרבות תוכניות ומפרטים.

הקבלן חייב לבצע עבודתו בהתאם לתוכניות ומפרטים מאושרים לאחר שהציג מראש את תכנית עבודתו, מרכיביה ושלביה לאישור המפקח. תכנית העבודה תכלול מיקום מדויק של הבורות, שטחי ההתארגנות שלידו וכל מידע טכני נוסף שיידרש ע"י המפקח.

3.18.4 תהליך דחיקה הצינורות וכריית הקדח

- א. לאחר חפירת הבור ובניית קיר התגובה, ימקם הקבלן את מערכת הג'קים הראשיים באופן שניתן יהיה להכניס ביניהם לבין פתח הקדח, ע"י הורדה מלמעלה, את הצינורות המיועדים לדחיקה, וכן את צינורות המים המיועדים להשחלה במידה ונדרש. על הקבלן לתכנן, לספק, להרכיב ולבצע את מערכת הדחיקה.
- ב. מערכת הכרייה תכלול מגן קדמי סגור (Closed Shield) הכולל מערכת ג'קים לכוונון (Steering Jacks). המערכת נדחקת אל תוך האדמה בכוון המתוכנן למנהור, תוך מעקב רצוף ומדידות מדויקות של האיזון והכיוון. מערכת הכרייה תענה גם לדרישות במפרט זה.
- ג. החלק האחורי של המגן כולל מערכת ג'קים מכוונים. ג'קים אלו משמשים לתיקון סטיות אופקיות או אנכיות העלולות להתפתח בזמן הדחיקה, וזאת ע"י הפעלה בדרוג של הג'קים בכוון המנוגד לכוון הסטייה.

- ד. עם תום הצבת המגן בשיפוע, בגובה ובכוון הנכונים יותקנו בתחתית הפיר קורות כוון המשמשות גם כפסי החלקה וכוון עליהם יורדו הצינורות הטרומיים. לאחר הכנסת ודחיקת המגן, על כל חלקיו, יוריד הקבלן לתחתית הפיר את צינורות הבטון המיועדים לדחיקה.
- ה. העפר החפור מוצא מתוך המנהרה באמצעות משאבות וצנרת מתאימה אל מיכלי שיקוע והפרדה מעל פני הקרקע. השיטה שתיבחר ע"י הקבלן תוצג לאישור המפקח כחלק מתוכנית העבודה.
- ו. עבודת החפירה בחזית המגן מתבצעת ע"י מערכת זרועות לחיתוך במעגל Full Facer.
- ז. תוך כדי ביצוע החפירה בחזית ודחיקת הצינור מתחנת הדחיקה שבפיר, יש לבצע הזרקות של חומרי סיכה על מנת להקטין את החיכוך שבין פני צינורות הבטון לבין האדמה. חומר הסיכה המקובל הינו "בנטונייט" (Bentonite) מינרל חרסיתי, המוחדר בלחץ דרך פתחים מוכנים מראש, אל המרווח הטבעי הקיים בין הצינור לבין האדמה.
- ח. Over cut - המרווח הטבעי נוצר עקב ההפרש בין הקוטר החיצוני של המגן לבין הקוטר החיצוני של הצינורות, יהיה מינימאלי בהתאם למצוין במפרט זה/הנחיות יועץ הקרקע.
- ט. בקרקע בלתי יציבה עלול מרווח זה להתמלא בעפר שגלש מטה, ולהוות ע"י כך גורם מניע לשקיעות עד פני הקרקע.
- י. בהתאם לתנאי הקרקע, יש חשיבות עליונה לבצע הזרקות הבנטונייט מדופן הצינורות, על מנת להקטין את החיכוך, ולייצב את הקרקע באזור הדחיקה. עבודת הזרקתו של הבנטונייט תבוצע באופן רצוף. ההזרקות תבוצענה לפחות פעמיים במשמרת. כמויות ההזרקה יהיו בהתאם למפורט להלן ובהתאם להוראות המפקח/יועץ קרקע באתר, לאור השתנות הקרקע.
- יא. על הקבלן להעריך מראש את כוחות החיכוך העלולים להתפתח לאורך המנהרה ולקבוע, לאור נתון זה, ומגבלות הצינורות והציוד את מספר תחנות הביניים אשר יותקנו לאורך הקדח, ואת מכלול הפרטים הנוגעים להזרקת בנטונייט או חומר סיכה שווה לכך, שתפקידו להקטין את החיכוך שבין פני הצינורות לבין האדמה.
- בגמר ההזרקה ולאחר גמר תהליך דיוס החלל שבין היקף הצינורות לקרקע יסגור הקבלן את פתחי ההזרקה שבצינור בחומר יעודי.
- יב. בביצוע בשיטת GBM, יש לבצע את ההרחבות על ידי צינור מגן וספיראלות פנימיות למניעת קריסות קרקע.
- יג. השימוש בתחנות ביניים לדחיקה נעשה חיוני כאשר כוח הדחיקה גדול מתסבולת הצינור או מתסבולת קיר התגובה שבפיר הכניסה, אולם יש להציבם זמן רב לפני שייווצר מצב זה (ראה סעיף בנדון).
- יד. תחנת הביניים תוצב במקומה, ותדחק עם הצינור אל תוך הקרקע, ע"י תחנת הדחיקה הראשית. בתחילה נדחקת תחנת הביניים כצינור רגיל. רק לאחר שתחנת הדחיקה הראשית נוצלה בהתאם למתוכנן, תופעל תחנת הביניים.
- טו. תחנת הביניים מורכבת ממעטה פלדה בקוטר המתאים לקוטר החיצוני של צינורות הבטון וכוללת בתוך המעטה מערכת ג'קים המסוגלים להעביר כוח דחיקה השווה לכוח הדחיקה במערכת הג'קים הראשית. עם גמר דחיקת המנהרה יוצא המגן מפיר היציאה.
- טז. עם גמר דחיקת המנהרה תסולק מערכת הג'קים מתחנת/תחנות הביניים, ויסגר המרווח שבין צינורות הבטון (מובלי הבטון לפני ואחרי תחנות הביניים יהיו מותאמים לכך).
- יז. דיוק - מודגש בזה שיש לבצע את הדחיקה הכרייה בדייקנות מרובה. הסטייה המקסימלית המצטברת שתותר לא תעלה על המוגדר במפרט זה.
- יח. תשומת לב הקבלן מופנית לכך שהתחלת הדחיקה תבוצע אך ורק לאחר השלמת ייצור כל הקטעים לצורך ביצוע הדחיקה בקטע התוואי הרלוונטי וקבלת אישור המפקח על תקינותם. הדחיקה תבוצע באופן רציף.
- יט. במהלך הדחיקה יש להכין תוכנית העדות אשר מתבססת על חתכי רוחב במרחק לאורך כל 3 מ' ובמרחק בין נקודות בחתך כל 10 ס"מ או על ידי סורק לייזר תלת-מימדי. הגשת תכנית עדות בסיום כל קטע דחיקה תהייה תנאי להמשך ביצוע הדחיקה.

מכונת המנהור

3.18.5

מערכת החפירה אשר תותקן בחזית תתאים לכריה בסוגי החומר הצפויים לפי בדיקות הקרקע והן להמצאות מי תהום.
החלטה בדבר סוג מערכת החפירה והמבנה שלה הינה בידי הקבלן ועל אחריותו.

מערכת החפירה תהיה עשויה כך שניתן יהיה לכוון אותה לצדדים ולגובה, ע"י מערכת ניהוג שתקבל נתונים ממערכת המדידה שפורטה קודם.
לכן, יצורפו למערכת זו מדי שיפוע ובוכנות ניהוג, כך שהמפעיל ידע בכל נקודה ובכל זמן את מיקומו המוחלט של ראש הכרייה ביחס לציר הקדח המתוכנן, ויתקן את הסטיות שנוצרו.

דחיקת האלמנטים תבוצע בעזרת מערכת ג'קים ראשיים (כמתואר במפרט זה) הממוקמת על קיר תגובה בבור הדחיקה.

הדחיקה תבוצע כנגד מערכת הצינורות שיוכנסו לשוחה ויידחקו לכוון הדרוש. כח הדחיקה המכסימלי שמערכת הג'קים יכולה לפתח, יותאם לסוג הצינורות ותכנון הקדח - הכל באחריות הקבלן.

מאפייני מכונת המנהור

3.18.6

א. מכונת הסלארי היא מכונת מנהור עם חיץ הממוקם מאחורי ראש הכרייה ויוצר חלל סגור ("פלנוס") בחזית. סלארי של בנטונייט, או חומר אחר בהתאם לסוג הקרקע, מוכנס לחלל תחת לחץ המתאים ללחץ שכבות העפר שמעל המנהרה ולייצוב חזית הכרייה. סלארי זה מתערבב עם החפירת הנחפרת בחזית ע"י ציוד הכרייה ומורחק אל מחוץ למנהרה בעזרת משאבות-בוץ.

ב. מכונת המנהור של הקבלן תהיה מסוגלת לחפור בקרקע, לשלוט ביציבות ולהתגבר על כל הצרופים השונים של תנאי הקרקע בהם היא צפויה להיתקל.

מכשור

3.18.7

המכשור למעקב ובקרה ירוכז בפנלים מתאימים בתא הבקרה, יאפשרו למפעיל ראייה ותקשורת טובים ואמינים עם אזור העבודה.

הציוד והבקרה יכללו, אך לא רק, את הרכיבים המפורטים במפרט זה.

הכוונה (Guidance)

3.18.8

- א. כל המכוונות יצוידו באמצעים אשר יבטיחו כי התוואי (Alignment), לרבות הכיוון, השיפוע וכיוצ"ב) ישמר במדויק בזמן ההתקדמות. מערכת הכוונה וניהוג נאותה המותקנת במגן המוביל עם תצוגה המראה בכל עת את מיקום המגן, כיוונו, גובהו וכו' הינה דרישה חיונית ומחייבת. התצוגה תותקן כך שמפעיל המגן יוכל לצפות בה בצורה קלה ונוחה בכל עת. מכונת המנהור תסופק עם אמצעי לבקרת המיקום והכיוון (Orientation) המדויקים. האמצעים יכללו רכיב לייזר, או גייירוסקופ ברמת הדיוק המתאימה. על הקבלן להגיש עם הצעתו את שם היצרן ופרטי מערכת ההכוונה המוצעת על ידו, בצרוף קטלוגים ומפרטים טכניים של יצרן המערכת. למפקח הזכות לחייב הקבלן לשימוש בגייירוסקופ במידה ולא השתכנע כי ציוד הלייזר אינו מבטיח דיוק זה, ולקבלן לא תהיה כל עילה לתביעה בנושא.
- ב. לחילופין אמצעים נאותים אחרים, אשר יגדירו בכל עת כוון ושיפוע. מאזנת ואנך, או מכשיר נאות אחר, יותקנו לבקרת שיפוע וסיבוב (Roll).
- ג. מידע מפורט על שיטת הכוונה ייבדק מול בקרת התוואי במרווחי-זמן קצובים כפי שייקבע ע"י המפקח.

- 3.18.9 איוש ואימון
- א. הקבלן יודא כי כל אנשי המפתח האחראים לתפעול, נהיגת, אחזקת ובקרת מכונת המנהור יהיו מאומנים ובעלי ידע בתפקידיהם וכי עברו הדרכה נאותה ע"י יצרן המכונה. ההדרכה תכלול גם נוהלי חירום.
- ב. הקבלן יספק רשימה מלאה של העובדים דלעיל, הכוללת את נסיונם וההדרכה שקיבלו.
- 3.18.10 הרחקת חפורת
- א. שיטת החפירה והרחקת החפורת תתאים למלוא התחום של סוגי ותכונות עפר הצפויים לאורך המנהרה. מערכת הכרייה תגרוס את החפורת לגודל הניתן לסילוק ע"י מערכת הרחקת החפורת. מיכל נאות ישמש לקליטת גושי חומר קשה העלולים לגרום לנזק, או לסתום, את מערכת הרחקת החפורת.
- ב. מערכות המותקנות במכונת סלארי תצוידנה באמצעים לבקרה מדויקת ולהתאמת צפיפות וצמיגות התווך המסופק לתוך החלל שבחזית המכונה, ותאפשרנה הוספת מוספים משפרים בעת הצורך. צנרת, משאבות ומיכלי הפרדה ושיקוע יתוכננו ויסופקו כך שיוכלו לקלוט את הכמות המרבית הצפויה בקצב ההתקדמות המהיר ביותר הצפוי. מתקן ההפרדה, בין הסלארי לחפורת, יאפשר הערכה לאופי ונפח החומר החפור.
- 3.18.11 תחנת ביניים (Intermediate Jacking Station)
- א. תחנת הביניים הינה מערכת ג'קים נוספת כדוגמת הג'קים הראשיים, הממוקמת בתוך צינור הדחיקה בעל קוטר חיצוני כקוטר המגן הקדמי ומותאם על גבי צינורות בטון מיוחדים.
- ב. מספר תחנות הביניים לאורך כל קטע ייקבע בהתאם למקדם החיכוך, השימוש וכוח הדחיקה המופעל על המנהרה. הנתונים כאמור לעיל יוצגו ע"י הקבלן לאישור המפקח, לפני התקנת התחנה.
- ג. על הקבלן לוודא שכל הציוד והאביזרים הקשורים בתחנת הביניים כגון המעטפת, מערכת הג'קים ומשאבות הלחץ, תקינים ועומדים לרשותו בכל זמן העבודה ויופעלו בהתאם להוראות המפקח באתר.
- 3.18.12 סיכת הצינורות (Pipe Lubrication)
- א. על מנת להקטין את החיכוך שבין צינורות הבטון שידחקו לבין העפר ולאפשר דחיקה קלה בכוח קטן יחסית, "ייסכך" הקבלן את המערכת ע"י הזרקת בנטונייט בין צינורות הבטון לבין העפר.
- ב. הזרקת הבנטונייט תעשה בו זמנית דרך פתחי הזרקה המותקנים בדופן צינורות הבטון כמתואר בתוכניות.
- ג. להזרקת בנטונייט דרך פתח ההזרקה בצינור חשיבות רבה להקטנת החיכוך ולסתימת החללים במלואם. כל החורים שבצינורות שאינם לשימוש להזרקות ייסתמו, למניעת חדירת הבנטונייט למנהרה. הזרקת הבנטונייט תעשה באמצעות מערכת צינורות ומשאבות שתספק ע"י הקבלן.
- ד. על הקבלן להגיש לאישור המפקח את פירוט המערכת ואת שיטת הזרקת הבנטונייט כפונקציה של התקדמות הדחיקה.
- ה. הקבלן יבצע את עבודת הסיכוך בבנטונייט בקפדנות, תוך רישום מדויק של שלבי העבודה, לחץ הבנטונייט, כמות הבנטונייט, זמן ההזרקה, צמיגות החומר וכיוצ"ב וכן השתנות כוח החיכוך לאורך הדחיקה המבוצעת. הקבלן ימלא טפסים מיוחדים שיועמדו על ידו לרשות המפקח, לצורך מעקב אחר התקדמות העבודה, וינהל בעזרתם רישום יומי. המפקח יאשר את הרישומים תוך כדי מהלך העבודה.

- ו. על הקבלן לדאוג להזריק את הבנטונייט בכמות ובתדירות הנדרשת לצורך שמירת יציבות הקרקע, יש להקפיד כי הבנטונייט ימלא את כל החללים שבין הצינור לקרקע. דליפת הבנטונייט לתוך פיר הדחיקה יכולה לשמש כאחת ההוכחות למילוי החללים.
- ז. על הקבלן לספק את כל ציוד הבנטונייט הדרוש לעבודה מסוג זה ובכללם:
 - a. מיכל ערבול.
 - b. מיכל אחסנה.
 - c. משאבה להזרקת הבנטונייט.
 - d. מערכת ההזרקה, כולל מד לחץ ומד כמות.
- ח. הקבלן יגיש את דוגמת הבנטונייט שהוא אמור להשתמש בו לאישור המפקח. על הקבלן לנסות תמיסות שונות בגבולות האמורים, על מנת להגיע לתמיסה הרצויה.
- ט. בגמר העבודה היומית ניתן להפסיק את הזרקת הבנטונייט ולחדשה למחרת בבוקר מבלי שייגרם כל נזק למנהרה, או למערכת הדחיקה.
- י. על הקבלן לדאוג לניקיון מערכת ההזרקה בכל זמן, וזאת על מנת לוודא שימוש נכון ומידי בכל רגע בו תידרש ההזרקה. על הקבלן לנקות מדי פעם בפעם את כל חריצי ההזרקות ואת הצינורות הקושרים. במידה והחורים נסתמים, יש לשטוף אותם במים נקיים.
- יא. על הקבלן להיעזר באבזרים למניעת שפיכת בנטונייט לקרקע מחוץ לפירים בתחום העבודה.

3.18.13 כח דחיקה

דחיקת האלמנטים תבוצע בעזרת מערכת ג'קים ראשיים הממוקמת על קיר דחיקה בפיר הכניסה. הדחיקה תבוצע כנגד מערכת צינורות הבטון המתוארת להלן, שיוכנסו לשוחה ויידחקו לכוון הדרוש. כוח הדחיקה המקסימלי שמערכת הג'קים יכולה לפתח, יותאם לסוג הצינורות ותכנון הפיר - הכול באחריות הקבלן.

- א. כוח דחיקה מכסימאלי מותר להפעלה יהיה הקטן מבין:
 1. 80% מכוח הדחיקה של תחנת דחיקה מסוימת.
 2. כוח דחיקה מכסימאלי מותר כפי שפורט בתוכניות ובהצעתו של הקבלן.
 3. במידה וכוחות הדחיקה יגיעו לשיעור שייקבע ע"י המתכנן בהתייחס לכוח הדחיקה המרבי, יש להפסיק את הדחיקה ולהכניס תחנת-ביניים.

הערה: תחנת הביניים הראשונה תוכנס לאחר שכוח הדחיקה יגיע ל- 50% מכוח הדחיקה המרבי.

- ב. הפחתה פתאומית בכוח דחיקה במקרה ובמהלך פעולת דחיקה, מאובחנת הפחתה פתאומית בכוח דחיקה, יש להפסיק מידית את פעולות הדחיקה, ולחדשה רק לאחר:
 1. חקירת ומציאת סיבת השינוי הפתאומי, לדוגמה: קריסת קיר תגובה, קריסת צינור/אלמנט דחיקה, כשל מערכת הידראולית של מדחקים.
 2. תיקון הכשל ווידוא קיום תנאים להמשך דחיקה ללא גרימת נזק.

3.18.14 מעריך נוזלי סיכה ודיוס

במשך ביצוע פעולות קידוח, הקבלן יעשה סידורים מתאימים לטפל בנוזלי סיכה ודיוס. נאסר על הזרמת או סילוק נוזלי סיכה ודיוס אלה לסביבה.

מעריך ערבוב נוזלי סיכה יהיה בגודל וכושר פעולה מספק לערבב באופן אחיד ולערבב כמות מספקת של נוזל קידוח.

הקבלן יבטיח הזרקה נוזלי סיכה מסביב לכל היקף אלמנט דחיקה, באמצעות שימוש במערכת סיכה אוטומטית שתספק נוזל סיכה לכל נחיר הזרקה באופן עצמאי, וכן יאפשר ניטור פעולתו/שיתוקו מעמדת פיקוד ובקרה.

מערך זה יכלול מכשור שימדוד ספיקת הזרמת נוזל, ולחץ, אשר ישמשו כפרמטרים במערכת הפעלת הזרקה הסיכה האוטומטית. המערכת תבטיח שלחץ תימוך בין אלמנט דחיקה, לקרקע מסביב, ישמר קבוע ומתאים. לחץ וספיקת חומר סיכה מנוטרים, יתועדו באופן רצוף ביחס לזמן ומיקום (מרחק).

3.18.15 פעולות סיום ופינוי שטח העבודה

- א. לאחר שנסתיימו בהצלחה עבודות דחיקת צינורות המגן והם נקבעו במקומם הסופי, יש להזריק דייס צמנטי דרך החורים שבצינורות הדחיקה, ברציפות ובלחץ קבוע החל מן החור הגבוה ביותר, באופן שהדייס המוחדר ימלא את כל הרווח שבין הצינור לקרקע. הרכב הדייס וחוזקו ייקבע ע"י יועץ הקרקע של הקבלן אלא אם הוגדר אחרת.
- ב. עם גמר הפעולה הקבלן ידאג שהחורים יהיו סתומים ואטומים לחלוטין למים.
- ג. לאחר גמר עבודות בטון אלו ועם קבלת אישור המפקח הקבלן ינקה את פנים הצינורות מכל פסולת שיירים ולכלוך מכל סוג שהוא עד לקבלת מנהרה נקיה לכל אורכה.
- ד. הקבלן יבצע איטום תפרים בין חוליות הדחיקה, למניעת חדירת מי תהום, ויודא דפנות חלקות בכדי לאפשר השחלה של צנרת ההולכה במידת הצורך.
- ה. לאחר שסיימו עבודות אלו, בדיקות אבטחת האיכות ובדיקות הקבלה ולאחר שהקבלן קיבל אישור המפקח עליו לגשת לעבודת סיום ופינוי שטח העבודה.
 1. הקבלן לא יפרק את רצפת הבטון היצוקה בתחתית הבור.
 2. הקבלן יפרק את קיר התגובה ויסלק את חלקיו משטח העבודה, אלא אם הוגדר אחרת.
 3. הקבלן יפרק את מתקני ההחדרה, את התמיכות ואביזרי העזר ויוציאם יחד עם ציוד ההחדרה מאתר העבודות.
 4. הקבלן ינקה את שטח העבודה מכל פסולת שיירים ולכלוך ויחזיר את השטח לקדמותו לרבות שיקום נופי, הכל על פי הנחיות המפקח והרשויות המוסמכות.
 5. בגמר כל קטע ו/או שלב של העבודה, על הקבלן לנקות היטב את השטח ע"י סילוק פסולת, שיירים ויתר חומרים וכלים שהשתמש בהם לעבודתו או נשארו כתוצאה מעבודותיו, או מכל מקור אחר, כולל סילוק צריפים, שילוט זמני, תמרורים זמניים, סימוני צבע של נתיבי תנועה זמניים, ומבני עזר אחרים, לשביעות רצונו המלאה של המפקח.
 6. כמו כן, על הקבלן לתקן את כל הפגמים שנבעו במהלך עבודתו בחלקי מבנה שונים שלידם ביצע עבודותיו ולהחזירם למצבם שלפני תחילת ביצוע עבודתו תוך יצירת מארג נופי בלתי מופר או כפי שיסוכם מראש עם המזמין.
 7. ביצועם יהווה תנאי מוקדם להוצאת תעודת גמר של העבודה או של כל חלק מהן ולא יימדד לתשלום בנפרד.
 8. כתנאי לאישור תשלום כלשהו בגין העבודות על הקבלן יהיה לבצע ניקוי יסודי של האתר ולהחזיר את מצב פני השטח לקדמותם.
 9. החזרת המצב לקדמותו תיבדק באמצעות השוואת בין התצלומים הדיגיטליים של התוואי והאתר טרם התחלת ביצוע העבודות לבין מצב פני השטח בסיום העבודה.
 10. במקומות שלא ניתן יהיה להחזיר המצב לקדמותו, מכל סיבה שהיא, על הקבלן יהיה לבצע תכנון באמצעות אדריכל ושיקום נופי הכל על פי הנחיות המפקח והרשויות המוסמכות.
 11. בגמר החזרת מצב פני השטח לקדמותם ו/או השיקום הנופי יהיה על הקבלן לתעד את העבודות באמצעות תצלומים במצלמה דיגיטלית ולמסורם לאישור המפקח.
 12. במידה והמנהור מבוצע כצינור מגן, יש לבצע השחלה של הצנרת הראשית, כולל התקנת נעלי סמך כדוגמא RACI או שווה איכות, בהתאם להגדרות היצרן.

13. מילוי פירים/בורות בהתאם להנחיית יועץ הקרקע/מפקח למניעת שקיעות, עם או בלי תקרת בטון.

4 קידוח ספיראלי (Auger Boring)

4.1 כללי

מבלי לפגוע בכלליותו של מסמך זה, פרק זה מהווה השלמות והבהרות לביצוע בשיטת HORIZONTAL DRILLING BY AUGER BORING שבו יידחק שרוול מגן מפלדה עם בורות כניסה ויציאה, על קבלן הקידוחים חלים כל הפרקים והסעיפים הרלוונטיים במסמך זה לעיל.

במידה ונדרש דיוק ביצוע מירבי בהתאם להנחיית מהנדס התאגיד (קווי גרביטציה, דיוק בשל תשתיות וכד'), הקידוח יבוצע בשילוב פילוט ע"י מכונת G.B.M עם בנטוניט כציר מוביל קידוח בכדי לוודא דיוק הביצוע, ציר, עומק ושיפועים, כך שיעמדו בדרישות התאגיד. בקטרים גדולים יותר, יבוצעו הרחבות נדרשות או ע"י מכונת G.B.M או בשילוב מכונת ה-Auger Boring בהתאם לתכנון הקבלן.

אורך סטנדרטי של קטעי השרוול מפלדה כ-12.2 מ'. השרוול יהיה בנוי מקטעי צינור שישופקו ע"י הקבלן.

במידה ובשל חוסר מקום הקידוח יבוצע בצינורות קצרים מהנ"ל, הקבלן יבטיח ריתוך השקה (פאזה) ויישור הצינור ע"י מתקן ייעודי ו/או חיתוכו באופן אשר יאפשר התאמתו המלאה לאחר התקנה חוזרת (מגרעות וכדומה) למיזעור ומניעת סטיות אפשריות בשל יישור הצינור.

עובי דופן השרוול יקבע ע"י הקבלן המבצע בהצעתו, בהתאם ליכולתו ושיקול דעתו לבצע את הקידוח במגבלות הסטיות המותרות ובהתאם ליכולת השחלת צינור האספקה.

4.2 עבודות דחיקת שרוולי המגן מפלדה

מרכיב זה בעבודה כולל דחיקת צינורות בקרקע אשר אופייה עלול להשתנות לאורך התוואי והיא מורכבת מסוגי חומר שונים.

בהתאם לאופי הקרקע שיוצג בדו"ח הגיאוטכני ע"י הקבלן, ייתכן והעבודה מחויבת בחסות מגן לאורך כל התוואי, תוך דיפון מידי של החתך הכרוי. יש להציג הנ"ל בשיטות הביצוע.

קצב דחיקת הצינורות ביחס לקצב החפירה יהיה כזה שימנע מפולות והתמוטטויות בחזית.

העבודה תבוצע בהתאם לדרישות המפורטות בפרק 5403 (במפרט הכללי – כריה) למעט הסיבולות המוגדרות במפרט זה.

4.3 מכונת כרייה

מכונת הכרייה יתאימו לצורה גיאומטרית נדרשת של קדח/מנהרה, לדוגמה קדח שקוטרו אחיד במקרה של דחיקת צינור, ללא בליטות העלולות לגרום לכריית ייתר או יצירת חללים.

מגן ומכונת כרייה יהיו מסוג מתאים לתנאי הקרקע ובנוסף:

במקרה ונדרש, יהיה ניתן לאיטום כל חלל חזית הכרייה.

מגן וראש חיתוך יתוכננו לטפל בתנאי קרקע גרועים כולל חדירת מי תהום.

4.4 נתונים גיאומטריים

הקבלן חייב לבדוק בעצמו ולאמת את כל הנתונים ולבצע בדיקות קרקע ולהציג דו"ח קרקע בהתאם לממצאים.

הקבלן יעסיק יועץ קרקע מטעמו על חשבונו על מנת לקבל מידע מדויק ככל הניתן על תנאי הקרקע בתוואי הקידוח וללוות באופן צמוד את ביצוע העבודות והתאמת תנאי הקרקע החזויים לביצוע עצמו.

4.5 בור קדיחה/יציאה

בראש הקידוח האופקי הקבלן יבצע (יתכנן, יחפור, יתמוך וידפן, ויתקין מערכת שינוע) בור דחיקה, שמידותיו יהיו במידות המתחייבות ממידות מכונת הקידוח ולכל צורך אחר המתחייב משיטת העבודה המוצעת ע"י הקבלן וממידות הצינור של השרוול ציד הכריה, הציוד לשינוע החפורת וכיו"ב.

בתחתית הבור הקבלן יבנה רצפה מבטון, יציבה ומפולסת לפי ציר הקידוח, וכן בור איסוף שיתאים להתקנת משאבה לסילוק מים מהנקזים.

מידות בור לצורך קידוח עם צינור סטנדרטי באורך 12.2 מ' הינו במידות פנים עד 19 מ'X6 מ'.

בור יציאה ייחפר במידות בהתאם לצורך ביצוע העבודה וכלול במחיר היחידה.

במידה ויידרש דיפון, הנ"ל ישולם בנפרד באישור מפקח מראש בהתאם למחירי היחידה.

בור הדחיקה יבנה כך שיבטיח את שלמות הכבישים והדרכים, מבנים והתשתיות האחרות שסביבו. יש לתמוך את קירות בור הקידוח. התמיכות יתוכננו על ידי הקבלן כך שהקירות יעמדו כנגד לחצי מכונת הקידוח, ויבטיחו שלא יהיו התמוטטויות.

תכנון התמיכות יבוצע ע"י קונסטרוקטור רשוי מטעם הקבלן.

תימוך הפיר ודיפון יתוכנן לשני מצבים:

א. למצב של "קופסא סגורה", אשר יתאים לקבלן לצורך דחיקת צינורות השרוול.

ב. למצב של "קופסא פתוחה" ללא קיר אחורי, למצב של השחלת צינורות ו/או המשך ביצוע בחפירה פתוחה.

הקבלן יסדיר קבלת אישור הרשויות המוסמכות לצורת דיפון הפיר בצידיו הפונים אל כבישים קיימים ו/או מבנים סמוכים.

עם תום הדחיקה הקבלן יפרק (באישור המזמין) את קיר התגובה וכל מכשול אחר ויעמיד משטח נקי המתאים להשחלת צינורות הפלדה בתוך שרוולי המגן.

4.6 קיר תגובה (ריאקציה)

בחלקו האחורי של בור הדחיקה ייבנה, קיר ריאקציה מעוגן לביצוע הדחיקה, שיהיה בנוי מקונסטרוקציות בטון או קונסטרוקצית פלדה או שילוב של שניהם כך שיוכל להעביר את כוחות הדחיקה כך שלא תהיה תזוזה כלשהיא בקיר הריאקציה במהלך כל הקידוח, ומבלי שפירוקו בהמשך יסכן את שלמות פיר העבודה ויציבות מדרונותיו.

הקבלן יציג למפקח את חישובי עמידות הקיר לתזוזות, בהתאם לכוח הדחיקה המכסימלי המתוכנן.

4.7 תהליך הדחיקה הצינורות וכריית הקדח

לאחר חפירת הבור ובניית קיר התגובה, ימקם הקבלן את המכונה והמסילות באופן שניתן יהיה להכניס ביניהם לבין פתח הקדח, ע"י הורדה מלמעלה, את הצינורות המיועדים לדחיקה, וכן את הצינורות המיועדים להשחלה.

על הקבלן לתכנן, לספק, להרכיב ולבצע את מערכת הדחיקה.

על הקבלן להעריך מראש את כוחות החיכוך העלולים להתפתח לאורך המנהרה ולקבוע, לאור נתון זה, ומגבלות הצינורות והציוד את יכולת הביצוע התקין.

מערכת החפירה אשר תותקן בחזית תתאים לכריה בסוגי החומר הצפויים לפי בדיקות הקרקע והן להמצאות מי תהום.

החלטה בדבר סוג מערכת החפירה והמבנה שלה הינה בידי הקבלן ועל אחריותו.

מערכת החפירה תהיה עשויה כך שניתן יהיה לכוון אותה לצדדים ולגובה. יצורפו למערכת זו מדי שיפוע, כך שהמפעיל ידע בכל נקודה ובכל זמן את מיקומו המוחלט של ראש הכרייה ביחס לציר הקדח המתוכנן, ויתאפשר תיקון של הסטיות שנוצרו.

דחיקת האלמנטים תבוצע בעזרת מערכת ג'קים ראשיים (כמתואר במפרט זה) הממוקמת על קיר תגובה בבור הדחיקה.

הדחיקה תבוצע כנגד מערכת הצינורות שיוכנסו לשוחה ויידחקו לכוון הדרוש. כח הדחיקה המכסימלי שמערכת הג'קים יכולה לפתח, יותאם לסוג הצינורות ותכנון הקדח - הכל באחריות הקבלן.

הקבלן יבצע את העבודה ברציפות וללא הפסקות במהלך הדחיקה, למעט הפסקות יזומות לצורך ביצוע מדידת פנים ציר הקדח.

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.

יש למדוד את שיפוע הקידוח ולבצע בקרה על הגבהים במשך כל זמן הקידוח, כולל הוצאת ספירלות כל צינור (12 מ') ומדידה של מיקום הצינור בקטע של חציית הרכבת, וביצוע תיקונים כנדרש.

הקידוח יבוצע ללא הוצאת ראש קידוח מקצה הצינור המוביל וללא הרכבת מאריכים.

יש להתאים את הספירלה בראש הקידוח לסוג הקרקע. בזמן הקידוח יש לשים לב אם יש שינוי בסוג הקרקע. במידה ויש, נדרש לשנות את ראש הקידוח בהתאם.

במידה ונתגלה בחפירות הקבלן ו/או בהוצאת החומר מהקידוח חול שפיד, ראש המקדח יהיה פנימי ביחס 1:1 לקוטר הקידוח.

יש לקבל הוראות מיועץ הקרקע כיצד לבצע את הקידוח במקרה זה.

אין לסובב את הספירלות כאשר הצינור לא מתקדם.

יש לפרק את ראש הקידוח בצד השני לפני משיכת והוצאת הספירלות.

הערות:

הקבלן יוריד את הצינור הראשון לתוך בור הקידוח ויניחו על המסילות. על צינור זה יש לרתך טבעת פלדה מיוחדת ותפקידו להיות הצינור המוביל בפעולת הדחיקה.

דחיקת הצינור תיעשה בצורה שתבטיח את הקידוח בפני התמוטטות. בכל מקרה לא יורשה להשאיר חללים בגודל העולה על 3-4 ס"מ בין האדמה הקדומה לצינור.

על הקבלן להערך להזריק בנטונייט (דיס צמנטי) למלא רווח בין הצינור לקרקע בעת הצורך.

הצינור ידחק עד שיישאר קטע של כ-100 ס"מ שיבלוט מחוץ לקידוח.

הצינור הבא אחריו יורד לבור, יונח על גבי תמיכות מיוחדות בהמשך ישיר ומדויק לצינור שכבר הוחדר, וירותך אליו.

הצינורות ירותכו כך שיוצר קו צינורות רצוף ואחיד ובהתאמה מלאה לשיפוע הנדרש.

אין להרשות סטיות במפלסי הדפנות הפנימיים במקומות החיבור.

4.8 כח דחיקה

4.8.1 כוח דחיקה מקסימלי מותר להפעלה יהיה בהתאם לחישוב אשר יוגש ע"י הקבלן, ובכל מקרה הפעלת כוחות דחיקה מעל 600 טון – רק באישור מוקדם של המפקח/מתכנן.

4.8.2 הפחתה פתאומית בכוח דחיקה במקרה ובמהלך פעולת דחיקה, מאובחנת הפחתה פתאומית בכוח דחיקה, יש להפסיק מידית את פעולות הדחיקה, ולחדשה רק לאחר:

א. חקירת ומציאת סיבת השינוי הפתאומי, לדוגמה: קריסת קיר תגובה, קריסת צינור דחיקה, כשל מערכת הידראולית, חללים.

ב. תיקון הכשל ווידוא קיום תנאים להמשך דחיקה ללא גרימת נזק.

4.9 עבודות ניקוז בזמן הביצוע

כללי

4.9.1 פרק זה בא להרחיב ולהשלים האמור בסעיפים 540033 ("מי תהום") ו- 540034 ("ניקוז") ל"מפרט הכללי".

הפרק דן בעבודות אשר תשמשנה לניקוז זמני של הקדח, במשך עבודות הקבלן.

הפרק דן בעבודה הנדרשת על מנת לאסוף, להטות, ולסלק מים המופיעים או זורמים בכל שטח העבודות, עיליות ותת קרקעיות, ממקורות טבעיים (מי גשמים או מי תהום) או מלאכותיים (דליפות מצנרת, השקיה אספקת המים לצורך העבודה וכו'), עיליים או תת קרקעיים.

זרימה על קרקעית תותר עד למרחק 1 מטר עד לתעלת איסוף ו/או שוחה סמוכה.

4.9.2 הגנת שטח העבודה מחדירת נגר עילי
הקבלן ינקוט בכל הצעדים הנדרשים על מנת למנוע ממי נגר עילי לחדור לבור הדחיקה ולקדח ולשם כך ינקז את אזור הבור ויסלק את כל המים משטח העבודה על מנת לוודא שישמר יבש במידה סבירה למטרות ביצוע (כרייה, תימוך וכיו"ב).

4.9.3 שאיבת מי התהום מהמנהרה
גם במידה ולא נמצאו מי תהום בקידוחי הנסיון, אעפ"כ עלול הקבלן לעבור קטעי קדח במי תהום עקב עלייה עונתית במפלס המים או תקופה גשומה או מעבר במי תהום שעונים על שכבות חרסית מקומיות אשר לא נמצאו בקידוחי הסקר.
במידה ויידרש, הקבלן יספק, יפעיל ויתחזק בכמות מספקת ציוד כדוגמת משאבות, בארות-נקודה, צינורות וכל ציוד אחר הנחוץ לבצוע עבודות הורדת מפלס מי תהום או שאיבת המים שיבטיחו אפשרות לעבודה בטוחה בתנאים יבשים עד גמר השלמת עבודתו.
יש לנקוט באמצעי זהירות על מנת למנוע בריחת נוזלי קידוח/מים שאובים אל כבישים ורחובות סמוכים, בורות ביוב או כל מערכות ניקוז לרבות נחלים.
על הקבלן המבצע לעשות כל מאמץ כדי להקטין את כמויות נוזלי הקידוח, בנוסף על הקבלן לבצע ניקוי כל זליגה של נוזלי קידוח/מים שאובים על פני השטח.

4.10 הגדרת סטיות מותרות לקידוח אופקי ספיראלי
הסטייה האופקית/אנכית המקסימלית המותרת בנקודת היציאה, לא תעלה על 1% ביחס לנקודת היציאה של המנהרה בציר המתוכנן.
הסטייה תחושב ביחס לנק' המתוכננת בסוף הקדיחה לפי 1% מהאורך הסופי בפועל.
אסור שהסטיות בין הקטעים (סגמנטים) של השרוול או בכלל יפריעו למילוי תפקידו.
הסטייה אנכית/אופקית המקסימלית המותרת של כל מרכז צינור לאורך המנהרה, לא תעלה על ± 25 מ"מ ביחס לציר המנהרה בפועל.

במקרה של שינוי בציר העבודה המתוכנן תוך כדי עבודה:

הקבלן יעצור את עבודתו!

יתוכנן ציר עבודה מתוקן ע"י הקבלן ויוגש לאישור המפקח לפני המשך הביצוע.

4.11 ריתוך שרוולים בזמן קדיחה
השרוולים יסופקו עם פאזות וירותכו ברמת צינור מים (ריתוך השקה לחדירה מלאה ללא פגמים).
הרתכים יהיו מוסמכים לפי תקן ישראלי 127, סעיף 4.

יבוצעו צילומים על פי שיקול המפקח, מומלץ בכל ראש .
יש להשתמש עם "קלמרות" לריתוך הצינורות כך שבחלק התחתון לא תהיה בשום מקרה מדרגה פנימית.
השרוולים יושחו למניעת "מדרגה" אשר עלולה להפריע לתהליך ההשחלה.

4.12 מדידות בזמן קדיחה
הקבלן יציג למפקח מצב מדידה (תנוחה וחתך לאורך) כל 12 מטר ויקבל את אישורו להמשך עבודות הקדיחה.

בסוף העבודה יש לבצע מדידה של קצוות הקידוח ע"י מודד ובדיקת ישרות הקידוח ע"י מכשיר לייזר.

לפני ביצוע ההשחלה, על הקבלן לבצע מדידה פנימית של הקידוח (מדידה כל 3 מטר) והצגת הנתונים ביחס לציר הקידוח בפועל.

עם הגעת השרוול לנק' אם וכאשר הוגדרו כ"קריטיות", יש לעצור ולדווח למפקח על דיוק הקידוח (סטיות אנכיות ואופקיות שנמדדו מהציר המתוכנן), לאישור המשך הקידוח.

4.13 הכנת תחתית השרוול לקראת השחלה
בסוף העבודה הקבלן ישחזר כל בליטת ריתוך או סיגים או מדרגה בחצי התחתון של השרוול ויבצע ניקוי יסודי/שטיפה של השרוול.

לפי דרישת המפקח יש לבצע בדיקה פנימית ויזואלית של הקידוח.

בסוף עבודות ההכנה יש לסתום הרמטית את קצוות השרוול עד לביצוע השחלה ע"י שימוש בפקקי קצה זמניים שיסופקו ע"י הקבלן (כדגמת night caps מתוצרת APS או ש"ע).

4.14 תוכניות עדות (AS-MADE) לשרוול
לפני תחילת דחיקה, הקבלן יכין שרטוט ובו תאור התוואי האופקי והאנכי, במרווחים של לפחות 12 מ' או כל צינור הנמוך מבין השנים.
שרטוט זה של תנוחה וחתך יעודכן בזמן אמת עם התקדמות ביצוע הדחיקה, וישמש כ"תוכנית לאחר ביצוע" (As made).

לפי דרישת המפקח יכין הקבלן תוכניות עדות, בהם ייכללו ויוצגו כל חלקי העבודה שהושלמה עד תאריך קבלת הדרישה מהמפקח.

תוכניות אלו יכללו בין היתר את כל הסטיות מהמתוכנן כגון: תנוחות, חתכי אורך וחתכי רוחב כל 12 מ' או כל צינור ובמרחק בין נקודות בחתך כל 10 ס"מ או על ידי סורק לייזר תלת-מימדי. לפי הוראות המפקח ולשביעות רצונו.

הקבלן יציין וידגיש בתוכניות את הקואורדינטות והמפלסים של תחילת הקידוח, סיומו. הגשת תכנית עדות כנ"ל ואישורו תהייה תנאי להמשך ביצוע ההשחלה.

התוכניות יוכנו על-ידי מודד מוסמך שיעסוק בעבודות מדידה וסימון כאמור לעיל או על ידי מודד מוסמך אחר שאושר על ידי המפקח להכנת התוכניות. עם התוכניות יימסרו פנקסי המדידות, תרשימים, שרטוטים, תצלומים וכל חומר דומה אשר הוכן בעת ביצוע העבודה או נדרש על-ידי המפקח.

הקבלן יגיש למפקח את תוכניות העדות על גבי שני עותקי נייר ובנוסף שני עותקים של תקליטוני מחשב כאשר התוכניות משורטטות בתוכנת "אוטוקאד" מהדורה 2010 ואילך.

עבור הכנת והגשת תוכניות העדות לא ישולם בנפרד ועלותן תיכלל במחיר עבודות אחרות במכרז/חוזה זה.

4.15 פעולות סיום ופינוי שטח העבודה

לאחר שיתיימו עבודות אלו, בדיקות אבטחת האיכות ובדיקות הקבלה והקבלן קיבל אישור המפקח עליו לגשת לעבודת סיום ופינוי שטח העבודה.

הקבלן לא יפרק את רצפת הבטון היצוקה בתחתית הבור.

הקבלן יפרק את קיר התגובה ויסלק את חלקיו משטח העבודה, אלא אם הוגדר אחרת.

הקבלן יפרק את מתקני ההחדרה, את התמיכות ואביזרי העזר ויוציאם יחד עם ציוד ההחדרה מאתר העבודות.

הקבלן ינקה את שטח העבודה מכל פסולת שיירים ולכלוך ויחזיר את השטח לקדמותו לרבות שיקום נופי, הכל על פי הנחיות המפקח והרשויות המוסמכות.

בגמר כל קטע ו/או שלב של העבודה על הקבלן לנקות היטב את השטח ע"י סילוק פסולת, שיירים ויתר חומרים וכלים שהשתמש בהם לעבודתו או נשארו כתוצאה מעבודותיו, או מכל מקור אחר, כולל סילוק צריפים, שילוט זמני, תמרורים זמניים, סימוני צבע של נתיבי תנועה זמניים, ומבני עזר אחרים, לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

כמו כן, על הקבלן לתקן את כל הפגמים שנבעו במהלך עבודתו בחלקי מבנה שונים שלידם ביצע עבודותיו ולהחזירם למצבם שלפני תחילת ביצוע עבודתו תוך יצירת מארג נופי בלתי מופר או כפי שיסוכם מראש עם המזמין.

ביצועם יהווה תנאי מוקדם להוצאת תעודת גמר של העבודה או של כל חלק מהן ולא יימדד לתשלום בנפרד.

כתנאי לאישור תשלום בגין העבודות על הקבלן יהיה לבצע ניקוי יסודי של האתר ולהחזיר את מצב פני השטח לקדמותם.

החזרת המצב לקדמותו תיבדק באמצעות השוואת בין התצלומים הדיגיטליים של התוואי טרם התחלת ביצוע העבודות לבין מצב פני השטח בעליל.

במקומות שלא ניתן יהיה להחזיר המצב לקדמותו, מכל סיבה שהיא, על הקבלן יהיה לבצע תכנון באמצעות אדריכל ושיקום נופי, הכל על פי הנחיות המפקח והרשויות המוסמכות.

בגמר החזרת מצב פני השטח לקדמותם ו/או השיקום הנופי יהיה על הקבלן לתעד את העבודות באמצעות תצלומים במצלמה דיגיטלית ולמסרם לאישור המפקח.

5 שינוי שיטות קדיחה

התכנון של התאגיד יציג שיטת ביצוע אחת אשר תואמת את השיטות המצוינות במפרט זה, הקבלן ראשי להציג שיטה חליפית אשר תואמת את אחת השיטות המוצגות לעיל ובהתאם לזכיותו.

על הקבלן להציג, לשם קבלת האישור האמור לשינוי שיטת הקדיחה, תיאור מלא של שיטת עבודתו, לרבות תוכניות ומפרטים וכן הסבר מפורט לצורך בשינוי השיטה.

הקבלן חייב לבצע עבודתו לאחר שהציג מראש את תכנית עבודתו, מרכיביה ושלביה לאישור המפקח. תכנית העבודה תכלול מיקום מדויק של הבור, שטחי ההתארגנות שלידו וכל מידע טכני נוסף שיידרש ע"י המפקח.

שינוי שיטת הביצוע אינה פותרת את הקבלן מהוראות ואחריות מפרט זה.

6 שחזור האתר לאחר ביצוע הקידוח

1. כל שטח אשר ספג נזקים בשל הקידוח חייב לחזור לקדמותו.
2. הקבלן המבצע יישא באחריות התרוממות קרקע או שקיעות קרקע אשר נגרמו ע"י הקידוח.
3. תקופת אחריות עבור נזקי פני השטח תהיה בת 36 חודשים לאחר גמר הפרויקט.
4. על הקבלן המבצע לספק סט תוכניות עבור הקידוח הכוללים, תנוחה וחתכים טיפוסיים, טבלת נתונים לזיהוי תחנות, רום ומרחקים מכל נקודת חיבור יחסית לציר וטבלת סטיות. על השרטוטים להיות מבוססים על נתוני שטח.
5. בקידוח HDD יש למדוד עומק, שיפוע במרווחים שלא יעלו על 5 מ'.
6. בעבודות מנהור/קידוח ספיראלי יש למדוד עומק ו שיפוע במרווחים שלא יעלו על 3 מ'.
7. נתונים יהיו זמינים לבקשת המזמין בכל עת.

7 תוכניות עדות (AS-MADE) לעבודות הקידוח

לפני תחילת הקידוח/דחיקה, הקבלן יכין שרטוט ובו תאור התוואי האופקי והאנכי, במרווחים של 20 מ' לכל היותר. שרטוט זה של תנוחה וחתך יעודכן בזמן אמת עם התקדמות הביצוע ולפחות כל צינור, וישמש כ"תוכנית לאחר ביצוע" (As made).

המדידה תכלול גם נקודות קבע לניטור שקיעות כפי שהוגדר ע"י יועץ הקרקע/מתכנן/מפקח,

כולל מדידת "0" לפני תחילת הביצוע, וכן מדידה 3 חודשים מסיום עבודות הקדיחה/מנחור.

לפי דרישת המפקח יכין הקבלן תוכניות עדות, בהם ייכללו ויוצגו כל חלקי העבודה שהושלמה עד תאריך קבלת הדרישה מהמפקח.

תוכניות אלו יכללו בין היתר את כל הסטיות מהמתוכנן כגון: תנחות, חתכי אורך וחתכי רוחב של הצינור לפי הוראות המפקח ולשביעות רצונו.

התוכניות יוכנו על-ידי מודד מוסמך שיעסוק בעבודות מדידה וסימון כאמור לעיל או על ידי מודד מוסמך אחר שאושר על ידי המפקח להכנת התוכניות.

עם התוכניות יימסרו פנקסי המדידות, תרשימים, שרטוטים, תצלומים וכל חומר דומה אשר הוכן בעת ביצוע העבודה או נדרש על-ידי המפקח.

הקבלן יגיש למפקח את תוכניות העדות בהתאם להנחיות **המפרט הטכני לביצוע עבודות מים וביוב ברחבי העיר חיפה במהדורה עדכנית**.

עבור הכנת והגשת תוכניות העדות לא ישולם בנפרד ועלותן תיכלל במחיר עבודות אחרות במכרז/חוזה זה.

המפקח יהיה רשאי לדרוש חתכים נוספים באזורים מיוחדים אשר לא תוארו במידה מספקת ע"י חתכי האורך. כל תוכניות המדידה תחתמנה ע"י המודד המוסמך מטעם הקבלן.

8 ניקוי חיטוי ובדיקת לחץ

8.1 שטיפת וניקוי קווים:

- לאחר השלמת מערכת הצינורות והאביזרים וגמר כל העבודות והבדיקות הקשורות בכך ולפני חיבור הצנרת לקו הקיים והפעלת המערכת, תבוצע על ידי הקבלן שטיפה פנימית של כל המערכת - צינורות ואביזרים. השטיפה תעשה על ידי הזרמת מים לתוך הנקודות הגבוהות של המערכת והוצאתם מן הנקודות הנמוכות (דרך ברז שטיפה).
- כמות המים שתוכנס לכל קטע תספיק לכך שבמערכת תיווצר מהירות זרימה של לא פחות מאחד 1.0 מטר לשנייה.
- השטיפה תמשך עד אשר המים היוצאים יהיו נקיים לחלוטין לשביעות רצונו המלאה של המפקח, אך לא פחות מאשר מחצית השעה. לפני ביצוע השטיפה, יגיש הקבלן למפקח לאישור את תכנית השטיפה ובה יפרט את נקודות הכנסת המים, הוצאתם, מקורותם, גודל החיבורים המוצעים וצורת סילוק המים.
- רק לאחר אישור המפקח יוכל הקבלן לבצע את השטיפה.

8.2 חיטוי קווי מים:

- לאחר גמר ביצוע השטיפה בקווי המים, לאחר שהמפקח יקבע כי המים היוצאים מכל נקודה הם צלולים, יתיר המפקח את ביצוע חיטוי הקווים כמפורט להלן:
- החיטוי יכלול את כל המערכת, כולל צינורות, אביזרים, ספחים וכו'. חומר החיטוי יהיה תמיסה של היפוכלורית בריכוז 50 מ"ג לליטר. תמיסת המים והכלור תוכנס לקווים ותושאר בהם 24 שעות. בתום תקופה זו ייבדק הריכוז במספר נקודות. אם יהיה הריכוז בין 1 ל 10 מ"ג לליטר יש להשאיר את מי הכלור ל 24 שעות נוספות. אם הריכוז לאחר 24 שעות או 48 שעות פחות מ – 1 מ"ג לליטר יש להוציא את התמיסה ולחזור על התהליך מחדש עד שהריכוז הנותר בתוך 24 שעות יהיה גדול מ – 1 מ"ג לליטר.
- בתום החיטוי לשביעות רצונו של המפקח המערכת תרוקן ותישטף, והקו ימולא במים נקיים, עד ששאריה הכלור הנותר בנקודות צריכה כל שהיא לא תעלה על 0.2 מ"ג לליטר.
- עבודות חיטוי יעשו על ידי בעל דוגם מוסמך ומעבדה המוסמכים לכך על ידי משרד הבריאות ובנוכחות המפקח, בקטעים ובאורך כפי שיקבע, מבלי שתשולם לקבלן כל תוספת מחיר.
- לאחר החיטוי ולפני מסירת הצנרת מבצעים בדיקה בקטרילוגית ע"י מעבדה מוסמכת כדי לוודא שביצוע החיטוי עבר בהצלחה וכי המים חופשיים מזיהום.
- כל עבודות החיטוי ייעשו בהדרכתו ותחת פיקוחו של מפקח אזור.

- בכל מקרה תהליך החיטוי יבוצע בהתאם להנחיות מעודכנות של משרד הבריאות "הנחיות לניקוי מערכת אספקת מי שתייה".
- מבצע החיטוי צריך להיות בעל היתר \ רשיון משרד הבריאות לביצוע חיטוי של מערכות מי שתייה.
- בסוף ביצוע החיטוי מבצע החיטוי ינפיק מסמך המתאר את ביצוע החיטוי, כולל מיקום, כתובת, אורך צנרת ופרטי מבצע החיטוי כולל העתק הרישיון שלו.
- בנוסף יצרף את תוצאות הבדיקה שהועברו למשרד הבריאות.

8.3 בדיקת לחץ

הכל בהתאם למפרט הטכני לביצוע עבודות מים וביוב ברחבי העיר חיפה במהדורה עדכנית.

9 חיבור קוים חדשים לקווים קיימים (התחברויות) והשלמת מערכת

- לצורך ביצוע עבודות התחברות בין צנרת מים / ביוב / סניקה קימת לצנרת שבוצעה ע"י קידוח או להמשך ביצוע קוים בחפירה יותקנו אביזרים נדרשים בקצוות הקידוח של הקו שנקדח: אוגנים מתאם אוגן והסתעפויות שונות וכד'.
- ביצוע השלמה של מערכות מים, ביוב, סניקה בחפירה כולל ביצועה כלל מתקנים: תאי בקרה, אביזרים דרושים לרבות: מגופים, שסתומי אוויר, אל חוזרים, חיבורי צרכן, חיבורים לקווים הקיימים וביצוען - בהתאם לסעיפים השונים בכ"כ, ובהתאם להנחיות מפרט טכני לביצוע מערכות מים וביוב במהדורה אחרונה, **מצורף לחומר המכרז**.
- העבודות שלעיל ישולמו בהתאם לסעיפים רלוונטיים בכתב הכמויות.

10 עבודות בשוחות הבקרה לביוב

- לפני ביצוע הקידוח יש צורך להגדיל את הפתחים בקיר השוחה לכניסת ויציאת הצנרת וכן יש לשבור את המתעל בצורה שיאפשרו מעבר ראש קידוח בצורה חלקה ושישמרו על תחתית הצינור ברומים הנדרשים.
- לאחר ביצוע הקידוח על הקבלן לתקן את המתעל כנדרש ולאטום ולתקן את החלל שנוצר בין הקידוח לקיר השוחה.
- העבודה כלולה במחיר הקידוח.

10.1 שתילת שוחות על קווי פוליאטילן

- עבודות שתילת שוחה על קו שנקדח יכללו:
 - את החפירה לגילוי הקו שנקדח.
 - חיתוך קטע של צינור הפוליאטילן הקיים.
 - הלבשת 2 מחברי "איטוביב" על גבי קצוות החתוכים של הצינור,
 - השחלת השוחה במקום.
- מחיר עבור עבודות לשתילת השוחה יכלול: עבודות חפירה, גילוי, חיתוך הקו, מחברי איטוביב, שתילת שוחה, תיקוני בטון וציפויים, מצעים וכל העבודות הנלוות לביצוע עבודה בשלמות.
- עבור אספקה, הובלה והתקנה של השוחה ישולם בנפרד בהתאם לכתב כמויות.

11 עבודות יומיות

- בנוסף לאמור במפרט טכני סעיפי ריתוך והרכבת אביזרים מתייחסים לעבודות מיוחדות, בהם נדרשת הרכבת אביזרים שלא נספרים במ"א של הצינור. הכל לפי אישור והוראת המפקח. במידה ויידרש, יש להגיש ניתוח מחיר לנ"ל.

12 אופני מדידה

- א. כל הפעולות והדרישות במפרט מיוחד לעיל ובמפרט טכני של מי כרמל וכל הנדרש לביצוע מושלם של קידוח/מנהור להתקנת צינור, כולל ביצוע בורות, ביצוע פיילוט, ביצוע

הקידוח/מנהור/כרייה, אספקת צנרת דחיקה/צינור HDD/שרוול, מיחזור בנטונייט, דחיקת צנרת במנהור/משיכה והשחלת צינורות בקדח, דיוס הקדח, החזרת מצב לקדמותו וכל הנדרש בתוכניות ופרטים כלולות במחירי היחידה למ"א ביצוע הקידוח והתקנת הצינור. עבור הדיוס בקידוחי HDD בלבד ישולם בהתאם לסעיף היעודי באם הוגדר ע"י מהנדס התאגיד שנדרש לדייס.

- ב. עבור אספקה והשחלת צינור ראשי בתוך שרוול מגן ישולם בנפרד בהתאם לסעיף בכ"כ. מחיר היחידה כולל כל הנדרש לרבות: כל מטלות התכנון, הוצאת היתרים, ביצוע בורות, תמיכות, מחזור בנטונייט, אספקה הובלה ריתוך והכנת הצינור לדחיקה/משיכה ולהנחה בתעלה, כל עבודות ההכנה, ובפרט: הכשרת דרכי גישה אספקת הסדרת שטח, שמירה, גידור וכד', הוצאת כל הרישיונות לפי כל דין, פינוי עודפי חפירה והחזרת מצב לקדמותו כמוגדר במפרט כלול במחירי היחידה השונים, למעט שיקום אספלט /מדרכות/אבני שפה/מדרגות וריצופים בלבד ישולם בהתאם לסעיפים בכ"כ.
- ג. עבור ביצוע קידוחי נסיון לחקר קרקע, בדיקות מעבדה וליווי גיאולוגי תשולם בנפרד בהתאם לסעיף בכתב כמויות. הכנת חוות דעת יועץ קרקע לעבודה, חישובי שקיעות, בדיקות רדאר ו/או חקר גיאופיזי באמצעות סיבים או כל ביצוע עבודות חקר משלימות בהתאם להמלצת יועץ הקרקע לגילוי חללים ו/או קרקע תופחת וכד' יבוצע ע"ח הקבלן מגולמים במחירי היחידה השונים.
- ד. אספקה הובלה וביצוע פירי דחיקה בשיטת כייסון שוקע בכל סוגי ותנאי הקרקע, כולל כל העבודות הנלוות להתקנה, ייצוב השטח והשתית ופירוק בהתאם לאמור במפרט זה ישולם בהתאם לסעיפי כתב הכמויות במכרז קומפ' הכל שלם ומושלם.
- ה. ביצוע פירי דחיקה מלבניים עבור צינור בקוטר חוץ 1280 מ"מ, במידות פנים של עד 6'X4 מ' לצנרת בטון/פיברגלס, עד 12'X6 מ' לצנרת פלדה/פיברגלס, בכל סוגי ותנאי הקרקע, כולל תכנון וביצוע כל העבודות הנלוות, ייצוב השטח והשתית ופירוק בהתאם לאמור במפרט זה ישולם בהתאם לסעיפי כתב הכמויות במכרז קומפ' הכל שלם ומושלם.
- ו. חפירת בורות הקידוח תבוצע בהתאם לרומי הצינור הנתונים בתוכניות בכל סוגי קרקע המחיר יכלול: ביצוע גישושים, התארגנות משני צידי המעבר, פינוי עודפי קידוח חפירת בורות, מילוי מצעים עד מפלס אספלט קיים והידוק כנדרש מגולמים במחירי היחידה השונים.
- ז. עבור מילוי CLSM בבורות בכבישים שלא ניתן להדק, ישולם בנפרד באישור מפקח. כל עבודות העפר הדרושות לביצוע העבודה, בורות/פירים, הכנת דרך גישה, הכנת שטחי התארגנות, הכנת האתר והשטח עבור הציוד, התקנת ציוד, דיפון החפירה במידה ויידרש (למעט דיפונים כבדים), הבטחת עצמים ומערכות קיימות בשטח שעלולים להיזקק עקב החפירה ודחיקת הצינורות יראו ככלולים בעבודות הקידוח ולא ישולם עבורם בנפרד. שימוש בדיפונים כבדים לבור דחיקה בלבד כדוגמת SBH / LTW ישולם בנפרד בהתאם לסעיפים בכתב כמויות.
- ח. שימוש בכלונסאות דיפון יבוצע בהתאם לניתוח מחיר לפי תכנון קונסטרוקטור. במידה ובזמן ביצוע ובאישורו של מנהל הפרויקט/מפקח יופעלו WELLPOINTS ישולם לקבלן שכר עבור הפעלתם בהתאם לסעיפים מתאימים בכתב כמויות.
- ט. במידה וקיימים שיבושי אותות ונדרש לפרוס ולהשתמש במערכת עזר לניווט מסוג PARATRACK, אזי יש להוכיח את הצורך למפקח ולקבל אישורו מראש לשימוש בהתאם לסעיף היעודי בכתב הכמויות.
- י. אורך מדויק של הקידוח יקבע ע"י המפקח בשטח בהתאם לביצוע בפועל.
- יא. **תשלום הקדיחה/מנהור לפי מ"א צינור – קוטר מותקן, לפי תוכניות עדות. (לא ישולם עבור קטעי קידוח אשר ישמשו את הקבלן לביצוע עבודת קידוח)**
- יב. **תוספת למחירי היחידה בגין ביצוע קידוח בסלע/סלע קשה יהיה על בסיס תוצאות קידוחי הנסיון ו/או ממצאי קידוח בפועל בין הפירים ובתאום עם מהנדס התאגיד. לצורך זה לכל סוג קרקע עד לחוזק של 80 מגפ"ס ייחשב כקרקע ללא תוספת. לסלע קשה (מוצק) מעבר לחוזק של 80 מגפ"ס תנתן תוספת בהתאם למחירי היחידה.**

התוספת שתינתן במחירי היחידה כוללים את כל עלויות הקבלן בגין עבודה כנ"ל כולל האטת קצב.

- ג. לא ישולם בנפרד עבור עבודות מסוגים שונים עבור ביצוע הקידוח/מנהור והשחלת הצינור בתוך הקדח, פחת וביצוע כל המטלות במפרט המיוחד וכל המטלות שאינן מפורטות במפרט או בתוכניות אך נדרשות לביצוע מושלם של העבודה.
- יד. במידה ויידרש בתוכניות או ע"י המפקח לאחר ביצוע הקידוח לבצע הסתעפויות להשלמת מערכת מים / ביוב / סניקה להמשך ביצוע בעתיד עבור אביזרים הדרושים לביצוע הכנות להמשך עבודתם (עבודות ריתוך, חפירה הדרושים) ישולם בסעיפים רלוונטיים בכתב הכמויות. עבור אוגנים ואביזרים נלווים ישולם בנפרד בהתאם לסעיפים רלוונטיים בכתב הכמויות במידה ולא כלולים בסעיף הרלוונטי, לפי הצעות מחיר באישור מפקח מראש.
- טו. עבור השחלת הצינור הייעודי בתוך השרוול שהונח בקידוח ישולם בנפרד בסעיף המתאים. השחלת הצינור תמדד לפי מ"א והתשלום יכלול כל החומרים ואביזרי העזר הדרושים לכך, בשלמות. אספקה, הובלה, ריתוך, השחזת תפרים והשחלת צינור ההולכה בתוך השרוול בקידוחים ואספקה, הובלה והרכבה של נעלי סמך.
- טז. לאחר גמר העבודה על הקבלן להגיש לתאגיד מי כרמל ועל חשבונו תכנית אחרי ביצוע (AS- MADE) בהתאם למפרט טכני כללי להגשת עבודות מדידה (גרסה אחרונה) כפי שתימסר לקבלן מאת תאגיד "מי כרמל". המדידה תבוצע ותחתם ע"י מודד מוסמך. כל הפרטים שישמנו ע"י המודד והקבלן יבדקו ויחתמו ע"י מהנדס.
- יז. הקבלן ימסור למזמין תוכנית עדות לקידוח וסימון תוואי הצינור, לאחר מכן מודד מוסמך מטעם הקבלן יעביר תכנית עדות חתומה הכוללת את תוואי הקידוח גובה אבסולוטי של הצינור כל 5 מטרים בקידוח HDD ע"י החדרת "בייקון" ייעודי ו- 3 מ' במנהור ע"י סורק לייזר תלת מימדי.
- יח. במקרים בהם תדרש ביצוע מדידות ו/או מעקב שקיעות בזמן קידוח לפי דרישת רשויות/גופים, מעבר להמלצות יועץ הקרקע/מפרט זה, תשולם תוספת עבור מדידות הנ"ל.
- יט. עבור ביצוע הסדרי תנועה והכוונת תנועה ע"י צוות אבטחה ועגלות חץ בתהליך העבודה, על הספקה או השכרה, הובלה, הצבה ופינוי מהשטח עם סיום העבודה מיני-גרד, תמרורים ויותר אביזרי הבטיחות שידרשו שנדרשים ע"י אישור ממח' תנועה ומשטרת ישראל ישולם בהקצב בנפרד כנגד קבלות.
- כ. עלות שטיפה וניקוי חיטוי ובדיקת לחץ תשולם בהתאם לסעיפים רלוונטיים בכתב הכמויות.
- כא. חשבון סופי של הקבלן יהיה מבוסס על חישוב כמויות מדויק שיתבסס על התוכנית אחרי ביצוע (AS- MADE) המאושרת ע"י מפקח.
- כב. יש להגיש חשבון סופי לא יאוחר מ- 28 יום מתאריך גמר ביצוע עבודה.