

# מפרט טכני

## 1. הוראות כלליות

### 1.1. תכולת המפרט הכללי

פרק מיוחד זה בא להשלים לחסרים במפרט הכללי.

### 1.2. הזמנת עבודה

ביצוע העבודה יעשה על פי הזמנה לכל פרויקט. על ההזמנה להיות חתומה על ידי מנכ"ל או המורשה מטעמו יחד עם תכניות ומפרטים חתומים על ידי מהנדס התאגיד.

הקבלן מתחייב, בתוך 7 ימים מיום קבלת הזמנה, להוציא לסיור באתר העבודה מהנדס או מפקח מטעמו, ותוך 15 יום מקבלת ההזמנה, להעביר לידי מהנדס התאגיד תכנית עבודה מסודרת, כולל לוח"ז הכפוף לדרישות תקופת ביצוע שצוין במפרט הפרויקט.

לא יאוחר מ-30 יום מקבלת ההזמנה, הקבלן מתחייב להוציא את כל האישורים הנדרשים ולהתחיל בביצוע העבודה.

### 1.3. מהות עבודה

העבודה כוללת אספקה, חפירה, הנחה, והחלפה קווי מים בקטרים וביוב באתרי העבודה ע"פ תכניות והוראות מהנדס ו/או מפקח, החזרת השטח למצבו הקודם וביצוע שדרוג השטח עפ"י הוראות המפקח וכאמור בהזמנת העבודה.

### 1.4. המפרט הכללי והמפרט המיוחד

נוסף למפרט הכללי מכיל החוזה את המפרט המיוחד הנתון בנפרד בנספח' ד', ואשר יבוא כהשלמה ו/או כשינוי למפרט הכללי, לפי הצורך, בכל מקרה ומקרה. כל דרישה, המופיעה במפרט המיוחד והנוגדת את האמור במפרט הכללי, או השונה ממנו, תהיה מחייבת.

בכל מקום, בו מופיעה המילה "מפרט", ללא הגדרה נוספת, במסמך ממסמכי החוזה, הכוונה למפרט הכללי והמפרט המיוחד גם יחד.

### 1.5. המפרט הכללי

חלק מן העבודות שבחזרה זה יבוצעו לפי התיאורים, הדרישות והתנאים שבפרקים המתאימים של "המפרט הכללי". שהוצא ע"י הועדה הבין-משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד העבודה ומשרד השיכון (להלן: "המפרט לעבודות בניין"), ובזה נקבע, שאותם חלקים של "המפרט לעבודות בניין", המוזכרים במפרט (הכללי או המיוחד), מהווים חלק מהחוזה, אף שאינם מצורפים בפועל למסמכי החוזה.

מאחר והפרקים השונים של המפרט הבין-משרדי מתעדכנים מעת לעת, הרי על הקבלן להתייחס בכל מקרה להוצאה האחרונה של הפרקים המתאימים.

המפרט הכללי והמפרט המיוחד באים להשלים, להוסיף או לשנות את "המפרט לעבודות בניין" באותם חלקים שצינו במפורש בפרקים להלן.

אם לא צוין במפורש, שהעבודה תיעשה בהתאם ל"מפרט הכללי", יש לבצעה אך ורק לפי התיאורים שבמפרט זה.

בכל מקרה של שוני, סתירה, או אי-התאמה בין הוראות "המפרט הכללי" לבין האמור במפרט זה, התוכניות או בכתב הכמויות, יהיה כוחם של מפרט זה, התוכניות וכתב(י) הכמויות עדיפים על כוחו של "המפרט לעבודות בניין".

בכל מקום בו כתוב ב"מפרט הכללי", "המשרד" או "הממשלה", יש לקרוא "המנהל", או "המזמין".

באותם פרקים שבהם ניתנו הוראות להתייחס ל"מפרט הכללי", יש לפרש את המילה "מפרט" כמתייחסת למפרט הכללי, המפרט המיוחד וה"מפרט לעבודות בניין" גם יחד.

#### **1.6. מפרטים סטנדרטיים ותקנים**

תקנים ישראלים (ת"י), מפרטי אספקה 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 ויחשיבו את המפרט הנ"ל או התקן כאילו תוקן ע"י חוזה זה.

הקבלן יוכל להציע תקנים אחרים במקום אלה המוזכרים במפרט, אם יוכיח לשביעות רצונו של המהנדס, שהעבודה המבוצעת או החומרים המסופקים לפי תקנים אלה הם לפחות שווי-ערך או טובים יותר מאלה המבוצעים או מסופקים לפי התקנים הנתונים במפרט זה.

הסמכות הבלעדית לאשר תקנים שווי ערך לצידוד המובא מחו"ל ואשר אינו בעל תקן ישראלי הינה בידי המתכנן בכפוף להסכמת "המזמין".

#### **1.7. בעלות על מסמכים**

המסמכים והתוכניות, אשר יסופקו לקבלן למטרת ביצוע העבודות לפי חוזה זה, יישארו רכוש המזמין והקבלן יחזירם לו בסיום העבודות אם יידרש ע"י נציגי התאגיד, כתנאי מוקדם למתן תעודת סיום החוזה.

#### **1.8. תחום העבודות**

המפקח יקבע את תחום העבודה בכל אתר, וכן יקבע את רוחב רצועת הקרקע, בה מותר יהיה לקבלן להשתמש לצורך הנחת קווי צינורות וחפירת תעלות. כמו כן, יסמן המפקח את השטח, בו רשאי הקבלן לרכז את ציודו, להקים את מחסניו, לאכסן פועליו וכד'.

השטחים והרצועות הנ"ל ייקבעו בהתאם לצרכיו של הקבלן, והוא לא יורשה לחרוג בפעולותיו ובהקמת מבניו מכל סוג שהוא מחוץ לתחום שנקבע עבורו. אם לדעתו של הקבלן יידרש לו שטח נוסף לביצוע הפעולות הנ"ל או פעולות אחרות כלשהן, יהיה הקבלן חייב להשיג את השטח הנדרש על חשבונו הוא.

הקבלן יישא בכל ההוצאות וישלם את כל הפיצויים, דמי נזיקין וקנסות במקרה של גרימת נזק לרכוש זר מחוץ לתחום כפי שנקבע לעיל.

#### **1.9. חומרים**

##### **1.9.1. כללי**

המונח "חומרים", פירושו: חומרי בניין, מוצרים, צינורות ואביזרים, מגופים, חומרי עזר כגון: אטמים, צבעים, חומרי בידוד, אלקטרודות וכל חומר אחר, הנדרש לביצוע "הפרויקט" ולהשלמתו. כל האמור להלן בסעיף זה הינו תוספת והשלמה של תנאי החוזה.

המפרט הכללי והמפרט המיוחד באים להשלים, להוסיף או לשנות את "המפרט הכללי" באותם חלקים שציינו במפורש בפרקים להלן. אם לא צוין במפורש, שהעבודה תיעשה בהתאם ל"מפרט הכללי", יש לבצע אך ורק לפי התיאורים שבמפרט זה.

בכל מקום, בו כתוב ב"מפרט הכללי", "המשרד" או "הממשלה" יש לקרוא "מנהל", או "המזמין".

באותם פרקים, שבהם ניתנו הוראות להתייחס ל"מפרט לעבודות בניין" יש לפרש את המילה "מפרט" כמתייחסת למפרט הכללי, המפרט המיוחד וה"מפרט לעבודות בניין" גם יחד.

## 1.9.2. אספקת חומרים ע"י הקבלן

על אספקת חומרים יחולו הכללים הבאים:

### א. כללי

הקבלן יספק את כל החומרים, פרט לאלה שעליהם נאמר בפירוש שיספקו ע"י המזמין, בין אם נאמר לגביהם, שעל הקבלן לספקם ובין אם לא נאמר כך.

הקבלן יגיש לאישור המהנדס את שמות היצרנים ו/או הספקים, מהם הוא מתכוון להשיג את החומרים לביצוע עבודות. הקבלן ישתמש רק בחומרים שנבדקו ע"י המהנדס ונמצאו כשרים לתפקידם, ואולם אישור מקור החומרים ו/או טיבם ע"י המהנדס או ע"י המפקח לא פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב החומרים ולעבודה המבוצעת על-ידו.

המהנדס רשאי לדרוש בדיקה ואישור, על חשבון הקבלן, ממעבדה מוסמכת (לפי קביעת המהנדס). על כל פריט או יחידת חומר שהקבלן עומד לספק, נדרשת בדיקה. כאמור, לא יובא החומר לאתר העבודות עד המצאת תוצאות הבדיקה. היה החומר באתר העבודות ונדרשה בדיקה כאמור, יופסק השימוש בחומר זה או לא יוחל בו עד להמצאת תוצאות הבדיקה. נדרשה בדיקה כאמור, יהיה הקבלן רשאי להמציא תעודה מקורית מיצרן החומר, או מספקו, ואם הנתונים בתעודה יענו על דרישות המהנדס יתבטל הצורך בבדיקה.

כל ההוצאות לרכישת החומרים, בדיקתם, אספקתם, הובלתם, אחסונם, הטיפול בהם וכד' יהיו כלולות במחירי היחידות הנקובים בכתב(י) הכמויות.

### ב. השגת החומרים

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.

### ג. תחליפים

בכל המקרים, בהם הוגדר החומר שבאספקת הקבלן לפי ציון קטלוגי, שם היצרן וכיו"ב, יהיה הקבלן רשאי להציע לאישור המתכנן, תחליפים מתאימים, והמתכנן יאשר תחליפים כאלה אם שוכנע בעליל, שהתחליף הוא אומנם בעל איכות שווה לזו של המוצר הנדרש או טובה ממנו. לא הוצע על-ידי הקבלן תחליף, או לא ניתן אישור לתחליף שהוצע, יהיה על הקבלן לספק את המוצר שנדרש מלכתחילה.

בשום מקרה, כאשר התחליף שאושר וסופק הינו יקר מהחומר המקורי שנדרש, לא יהיה הקבלן זכאי לכל תוספת מחיר.

המתכנן הינו המוסמך היחידי לאשר או לדחות כל תחליף המוצע על ידי הקבלן בכפוף לאישור "המזמין".

### 1.9.3. חומרים שאספקתם על ידי המזמין

חומרים שסופקו ע"י המזמין (אם יהיו כאלה), יימסרו לידי הקבלן במקום שיצוין במפרט המיוחד. הקבלן יודיע למזמין לפחות 7 ימים מראש על המועד, בו הוא מעוניין לקבל לרשותו חומרים אלה. גם אם החומרים יסופקו לקבלן בראש האתר, חובה על הקבלן לבדקם לפני העמסתם על כלי רכב.

הקבלן יבדוק את החומרים המסופקים ע"י המזמין, ויוכל להודיע למהנדס על חומר פגום או חומר שאינו מתאים לדעתו לשימוש, אולם אחרי שקיבל לרשותו את החומרים, הוא יהיה האחראי היחידי לטיבם ולשמירתם במצב תקין וראוי לשימוש, ואם יתגלה איזה פגם, חייב הקבלן לתקנו על חשבונו, לפי הוראות המפקח. לאחר שהקבלן קיבל את החומרים מידי המזמין, הוא ידאג להעמסתם, הובלתם, פריקתם, אחסנתם, השמירה עליהם והטיפול בהם בכל תקופת העבודה.

הקבלן יישא בכל האחריות אם ישתמש בחומרים אשר אינם מתאימים לדרישות מפרט זה או אם יתקינם ב"פרויקט", אלא אם הודיע למהנדס כאמור וקיבל הוראה מהמהנדס בכתב להשתמש באותם חומרים או להתקינם. נפסלו חומרים שסופקו לקבלן על-ידי המזמין, יספק המזמין לקבלן חומרים אחרים במקום הפסולים. ההוצאות שנגרמו לקבלן, אם נגרמו, עקב פסילת חומרים שסופקו ע"י המזמין, יוחזרו לקבלן בכפיפות לתנאי החוזה ועל פי קביעת המהנדס.

הקבלן ישתמש בחומרים, שסופקו לו על-ידי המזמין אך ורק לביצוע העבודות הכלולות בחוזה, שעבורן קיבל את החומרים.

הקבלן לא יחליף חומרים שסופקו לו, אלא אם קיבל רשות מוקדמת בכתב מאת המהנדס.

עם גמר ביצוע העבודה או במהלכה תימדד כמות החומרים שבוצעה בפועל נטו, לפי שיטת המדידה המוגדרת במפרט הכללי, לעומת כמות החומרים שמשך הקבלן מהמפעלים, וכל כמות עודפת שנמשכה, כולל פחת (פחת ייחשב קטע צינור הקטן מ-3.0 מ"א) - העודפים יוחזרו למחסן המזמין. במידה ולא יחזיר הקבלן את העודפים למחסן המזמין, ימציא הקבלן אישור המזמין על מסירת הצנרת לרשותו. במידה שלא ימציא הקבלן את האישור הנ"ל, יופחת ערכם של החומרים העודפים מהחשבון הסופי של הקבלן לפי ערך החומרים ביום הרכישה, מעודכן למועד הניכוי ע"פ יחס מדדי תשומות הבניה הידועים ביום הרכישה והניכוי. במילים אחרות, הפחת הינו ע"ח הקבלן ועלותו במחירי היחידה עבור העבודה.

הקבלן יהיה חייב למיין את החומרים שנמסרו לו במקום מסירתם ולכוונם למקומות העיבוד וההתקנה לפי הצורך.

### 1.9.4. הובלת חומרים

כל ההובלות הדרושות לביצוע העבודות, הן להובלת חומרים מאספקת המזמין והן מאספקת הקבלן (לרבות החזרת חומרים למחסן המזמין) ייעשו ע"י הקבלן, ותמורתן תחשב ככלולה במחירים לעבודות השונות הנקובים בכתב(י) הכמויות.

הובלה - מובנה לרבות ההעמסות, הפריקות, ההעברות, וכיו"ב.

### 1.10. ציוד הקבלן

הקבלן יספק את כל הציוד והכלים הדרושים לביצוע "הפרויקט" 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 הוצאות או הפסדים הקשורים בהרחקת ציוד והחלפתו לפי המפורט בסעיף זה, אף אם הציוד שהחלפתו תידרש קיבל קודם לכן את אישור המפקח.

הקבלן יפרט בטופס, המיועד לכך, רשימה מלאה של כל הציוד אשר בדעתו להשתמש בו בביצוע העבודות, בצינו את הטיפוס, הכמות, התפוקה ופרטים חשובים אחרים על יחידות הציוד השונות ועל חלקי העבודה שבהם ישתמשו.

#### **1.11. הגנה נגד פגעי טבע**

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על "הפרויקט" במשך תקופת הביצוע ואחרי השלמת "הפרויקט", עד למסירתו לידי המזמין מנזק אשר יכול להיגרם ע"י מי- גשמים, שיטפונות, מי תהום, 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, לשביעות רצונו הגמורה של המפקח.

בלוח הזמנים במושג ימים הכוונה לימי לוח.

#### **1.12. אספקת מים**

הקבלן יספק על חשבון את כל המים הדרושים לביצוע "הפרויקט" ולשימוש עובדיו. במידה וניתן הדבר, יורשה הקבלן להתחבר לנקודות מוצא מקווי אספקת מים עירוניים, וזאת בתנאי שיתקין שעוני מדידה, וכל זאת באישור המפקח. הקבלן יעשה על חשבון הוא את כל הסידורים הדרושים להעברת המים למקום השימוש בהם, כגון: הפעלת משאבות, הנחת צינורות, מיכלים, מיכלים רזרביים, מכוניות וכד'. את כל ההוצאות הקשורות באספקת המים ובהובלתם למקום השימוש בהם לפי האמור מעלה, יכלול הקבלן במחירי היחידות הנקובים הכתובים (י) הכמויות.

#### **1.13. אספקת חשמל**

הקבלן יספק על חשבון את החשמל הדרוש לביצוע העבודות ע"י הפעלת דיזל- גנראטורים או התחברות לקווי חשמל הנמצאים בסמוך לאתר, ויעשה את כל הסידורים, כגון: קבלת אישורים מחברת חשמל וכד', כל זאת באישור המפקח.

כל ההוצאות הקשורות באספקת חשמל כנאמר לעיל, יכללו במחירי היחידות הנקובים בכתב (י) הכמויות.

#### **1.14. לוח זמנים, תוכנית עבודה ודו"ח התקדמות**

##### **1.14.1. לוח זמנים ותוכנית העבודה**

הזמן הקצוב לביצוע כל העבודות בהתאם לחוזה זה יצוין במפרט המיוחד ו/או במוסף חוזה. לוח הזמנים, אשר על הקבלן להכין ולהגיש לאישור המהנדס, יהיה מבוסס על תקופת הזמן במושגי ימי לוח בלבד, אשר הוקצבה עבור כל סוגי העבודות ושלביהן שבחווזה. לוח הזמנים המוצע צריך להיות מסודר בצורת דיאגרמה של גאנט, וילווה בהסברים הנחוצים ובתוכנית המפורטת של ארגון עבודה, הכוללת מיקום מבני הקבלן, רשימות כליו וציודו המכני, מספר הפועלים, בעלי המקצוע, עובדי הניהול והפיקוח, קבלני משנה וציודם, שיועסקו בעבודות הכלולות בחוזה.

המהנדס יבדוק את לוח הזמנים ותוכנית הארגון המוצעים, ויחזירם לקבלן תוך 7 ימים מיום קבלתם עם הערות ודרישות לשינויים (אם ידרשו). הקבלן יכניס את כל התיקונים והשינויים הנדרשים לא יאוחר מ-3 ימים מיום קבלת ההערות. ההצעה המתוקנת תאושר ע"י המהנדס ותשמש בסיס יחיד ובלעדי לביצוע העבודות.

במסגרת לוח הזמנים הכללי יהיה על הקבלן, אם ידרוש זאת המהנדס, להקדים ביצועם של קטעי עבודה כגון אלה החוצים כבישים, או לבצע עבודות בעת ובעונה אחת בכמה מקומות.

הקבלן יתחיל בעבודות לאחר אישור המהנדס לתוכנית הארגון, תיאור דרכי הביצוע ולוח הזמנים המוצעים, אלא אם המהנדס ירשה להתחיל לפני כן בעבודות הכנה מסיימות. כל העיכובים והפסדי הזמן, שייגרמו לקבלן בגלל איחור בהגשת הצעותיו לתוכנית הארגון וללוח הזמנים המוצעים, יהיו על חשבון הקבלן בלבד.

#### 1.14.2. דו"ח התקדמות עבודה

החל מתחילת עבודות ההכנה, ובמשך כל תקופת ביצוע "הפרויקט", ישלים הקבלן את לוחות הזמנים ויעדכנם בהתאם להתקדמות העבודה. הקבלן יכין בנוסף לזה דו"חות שבועיים וחודשיים, וכן דיאגרמות השוואה ללוח הזמנים. הלוחות והדיאגרמות יימסרו למפקח, למהנדס ולמזמין בשני עותקים ויוחלפו בקביעות לאחר עדכון.

#### 1.14.3. התמורה

כל הפעולות המפורטות בסעיף זה הינן על חשבון הקבלן, והתמורה עבורן כלולה במחירים לעבודות השונות בכתב(י) הכמויות.

#### 1.15. קבלנים אחרים

##### 1.15.1. תאום עם גורמים אחרים הפועלים באתר

קבלן מבצע מתחייב לבצע את העבודות תוך תיאום ושיתוף פעולה עם הרשות המקומית ויתר הגורמים הפועלים במקום, או מנהלים מערכות, בתחום רצועת העבודה או בקרבתה ואשר עלולות להיות השפעות הדדיות בינם לעבודה במסגרת חוזה זה.

יתכן ויוכנסו קבלנים נוספים לאתר ועבודותיהם תתבצענה במקביל לעבודות הקבלן, כגון הנחת קווי המים, תאורה, רמזורים (בתעלות משותפות עם מערכות אחרות שיבוצעו ע"י קבלן המבצע) וכד'. על קבלן המבצע לקחת זאת חשבון ולדאוג לתיאום מוקדם מול מנהלת פרויקטים עם הקבלנים הנוספים, כך שלא תיוצר כל הפרעה לביצוע העבודה של הקבלן או של הקבלנים הנוספים.

קבלן מבצע מתחייב לעשות את עבודתו תוך התחשבון מרבית בצרכי העבודות האחרות ולעשות כמיטב יכולתו למניעת הפרעות ותקלות כלשהן לקבלנים האחרים, כמו כן עליו לקחת בחשבון כי בשלבי הביצוע השונים עלולות לחול הגבלות של עבודה באזורים מסוימים כתוצאה מפעילות הרשות המקומית או גורמים אחרים.

כל תביעה בגין הפרעה שתיווצר עקב עבודות הקבלנים הנוספים באתר (כגון: שינויים ועיכובים בלוח"ז, ביצוע עבודה במנות קטנות יותר, שימוש באמצעי בטיחות נוספים וכד') לא תוכר - ולא תשולם כל תוספת על האמור. לעניין דרישות בטיחות של משרד העבודה ושל כל רשות אחרת, ייחשב הקבלן כ"קבלן ראשי" באתר, האחראי על האתר. כל הקבלנים והגורמים האחרים העובדים באתר ייחשבו כקבלני משנה. נתגלו חילוקי דעות בין הקבלנים והגורמים האחרים הנ"ל בקשר לסדרי העבודה ובקשר להפרעות בעבודה, יימסרו כל התביעות ההדדיות להחלטת המפקח. הקבלן מתחייב בזה לקבל את החלטת המפקח כסופית ומכרעת.

**כל האמור לעיל יהיה על חשבון הקבלן**, ולא תהיה עילה לתביעה כלשהי. במידה ופעילות גורם חיצוני כגון חברת חשמל או בזק גרמה לעיכוב בלתי סביר מעבר למתוכנן, והמפקח לפי שקול דעתו הבלעדי

ימצא לנכון לתת לקבלן הארכה בלוח הזמנים, לא תאושר שום תביעה נוספת מעבר להתייקרות הנובעות מהארכת לוח הזמנים.

#### 1.15.2. קבלני משנה מתמנים

אם בעת הוצאת המכרז לחוזה זה, או סמוך לאותה עת, יצא מכרז לאספקת הציוד המכני והחשמלי והתקנתו ב"פרויקט", והקבלן לא השתתף בו, או השתתף אך לא זכה בו, והמזמין עשה חוזה עם קבלן אחר להתקנת הציוד ב"פרויקט" כי אז יהא המזמין רשאי (אך לא חייב) להסב לקבלן, ע"י הודעה בכתב, את כל זכויותיו וחובותיו לפי אותו חוזה עם הקבלן האחר (להלן "חוזה הציוד"), והקבלן יהיה חייב לקבל הסבה זו, אם ידרוש זאת המזמין ממנו. כל קבלן אחר, אשר החוזה עמו הוסב לקבלן, יהיה בעל אותן הזכויות וההתחייבויות כלפי הקבלן כזכויותיו וחובותיו כלפי המזמין לפי חוזה הציוד.

הקבלן יקבל על עצמו את מלוא האחריות לניהול החוזים המוסבים אליו ולתיאום עבודתו עם זו של קבלן המשנה המתמנה, ובכלל, יפעל מטעם המזמין בכל הנובע מחוזה הציוד, אך כל אלה מבלי שייגרע מסמכותם של המהנדס והמפקח בכל הנוגע לפיקוח על העבודה וניהולה לפי תנאי חוזה הציוד.

#### 1.16. חציית מתקנים

##### 1.16.1. כללי

לפני התחלת העבודות יהיה על הקבלן לברר ברשויות המוסמכות או במוסדות הנוגעים בדבר את מיקומם של קווי צינורות, כבלי חשמל וטלפון וכל מתקן תת-קרקעי אחר הנמצא בתחום עבודותיו.

הקבלן חייב להבטיח, שבזמן עבודות החפירה או כל עבודה אחרת שיבצע, לא יפגע באף אחד מהקווים או המתקנים הנ"ל או בכל רכוש אחר, תת-קרקעי או גלוי, ציבורי או פרטי, לא יגרום להם נזק ולא יפגום בפעולתם השוטפת והתקינה.

במידה שאחד או יותר מאלו ייפגעו על-ידו, יהיה על הקבלן להודיע מיד לבעלים, לאחראים ולכל הגורמים הקשורים במתקן שנפגע, ולגשת מיד לתיקון הנזק לפי הוראותיהם ועל חשבונם הוא.

במקרה של חציית כבישים, מדרכות, כבלי חשמל, טלפון, צינורות וכד', ידאג הקבלן לאישור מפורש מן הרשות המוסמכת לאופן ביצוע החצייה ולמועדו.

#### 1.16.2. חציית כבישים ומדרכות

##### א. אופן החצייה ודרכים עוקפות

פירוק כבישים או מדרכות יעשה באורך וברוחב המינימליים הדרושים לחפירה באופן שיבטיח את 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 דרך עוקפת לפי דרישת מחלקת הכבישים של הרשות המוסמכת ומבנים ארעיים כפי שידרשו. הדרך תבוצע לפי הוראות המהנדס באשר לצורת הדרך, אופן ביצועה וחיבורה עם הדרך הקיימת, אולם בכל מקרה תאפשר דרך זו תנועה למכוונות ומכוניות.

הקבלן יתקין שלטי אזהרה ושלטים המסמנים שינוי בכיוון התנועה, יעמיד אנשים/שוטרים אשר מתפקדים יהיה לכוון את התנועה, יתקין מחזירי אור ופנסים, וידאג לכך שיאירו ויסמנו את ההטיה משקיעת השמש ועד לזריחתה בהתאם לדרישות מע"צ או מח' הכבישים של הרשות המוסמכת.

המפקח יהיה רשאי להורות לקבלן לבצע תיקונים בהטעיה, 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, ישאר הקבלן האחראי היחיד עבור הביצוע הנכון של כל העבודות והמתקנים המפורטים בסעיף זה, החזקתם במצב תקין משך כל זמן אשר ייקבע ע"י המפקח, והסרתם לאחר גמר השימוש בהם, הכל לשביעות רצונו של המפקח.

במקרים בהם יידרש הקבלן לערוך תוכנית "הסדרי תנועה" יעשה הדבר על חשבונו כולל השגת כל האישורים הנדרשים לביצוע התוכנית הנ"ל.

כל הנאמר לעיל הינו על חשבון הקבלן, למעט שכר עבודה עבור שוטרים אשר יהיה ע"ח התאגיד (מזמין), וישולם לקבלן בהתאם להוראות החוזה ומסמכי המכרז.

## **ב. סגירת רחובות**

אם לשם ביצוע העבודות יהיה הכרח לסגור רחובות לרוחבם או לסגור הצטלבויות, יעשה הדבר ברישיון משטרת התנועה ולפי תנאיה, תוך מיטב הסידורים לצמצום הפרעות 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.

## **ג. שמירה על חופש התנועה**

חוץ מאשר במקרה של רישיון מיוחד לעשות אחרת, יש לאחסן את החומר הנחפר וחומרי בניין, 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.

## **ד. תיקוני כבישים ומדרכות**

בגמר העבודה יתקן הקבלן את הכבישים והמדרכות ויחזירם למצבם הקודם בהתאם למפרטי העבודה ולדרישות של מחלקת הכבישים של הרשות המוסמכת. הקבלן יהיה אחראי בתוך תקופת הבדק לטיב התיקונים שיעשה לריצופים שישקעו או יתקלקלו בגלל הידוק בלתי מספיק של המילוי או מכל סיבה אחרת, שמקורה, לדעת המפקח, בעבודה או בחומרים גרועים.

### **1.16.3. חציית קווי צינורות, כבלי חשמל, טלפון וכד'**

במקרה של חציית קווי צינורות, כבלי חשמל, כבלי טלפון, תעלות קיימות וכד', יהיה על הקבלן לתאם עם הרשויות המוסמכות את דרכי העברת המתקנים, במידה שהם מפריעים למהלך העבודות כגון: העברת כבלים, עמודי טלפון וחשמל, צינורות וכד', אף מחוץ לתחום העבודות, והחזרתם למצבם הקודם לאחר גמר העבודה.

### **1.16.4. התשלום לחציית מתקנים**

עבור כל ההוצאות הקשורות בסידורי החצייה של כבישים, מדרכות, כבלי חשמל וטלפון, צינורות וכד', המפורטים לעיל כגון: עבודה, חומרים, מבני עזר ומתקנים והסרתם, סידור דרכים עוקפות, החזרת השטח



למצבו המקורי וכל שאר ההוצאות הכרוכות בביצוע העבודות המפורטות בסעיף זה, לא ישולם בנפרד, והקבלן יכלול הוצאות אלה במחירי היחידות לעבודות השונות הנקובים בכתב(י) הכמויות, אלא אם ניתן סעיף מפורש בכתב(י) הכמויות, עם תיאור מדויק של העבודה, עבורה ישולם בנפרד.

במקרה של עבודה, תיקון ו/או התחברות בביבים או תאי בקרה קיימים, על הקבלן לבדוק תחילה את הביבים או התאים הללו מחשש להימצאות גזים רעילים, ולנקוט בכל אמצעי הזהירות. מובהר בזאת כי כל עבודה בביוב הינה מסוכנת מאוד, לפיכך יש לנקוט באמצעי הבטיחות וההגנה כדלקמן:

א. נוכחות המפקח בזמן ובמקום היא חובה ואסור לקבלן לפעול בשום מקרה ללא נוכחות זו.

ב. לפני שנכנסים לתא הבקרה, יש לוודא, בעזרת שעון תקני ומכשיר גישוש גזים תקני, עם אפשרות לבדיקה עצמית, ובעזרת הגשש, שאין בתא גזים מסוכנים ויש בו כמות מספקת של חמצן. אם יתגלו גזים מזיקים או חוסר חמצן, אין להיכנס לתא הבקרה אלא לאחר שהתא אוורר כראוי בעזרת מאווררים מכניים. רק לאחר שסולקו כל הגזים ומובטחת הספקת חמצן בכמות מספקת, תותר הכניסה לתא הבקרה.

ג. מכסי תאי הבקרה יוסרו לשם אוורור הקו לתקופה של 24 שעות לפחות, לפי הכללים הבאים:

– לעבודה בתא בקרה קיים - מכסה התא שבו עומדים לעבוד והמכסים בשני צידיו, כלומר סך הכל שלושה מכסים.

– לחיבור אל ביב קיים - מכסים משני צידי נקודת החיבור.

ד. איש לא יורשה להיכנס לתא בקרה, אלא אם לפחות אדם יישאר בחוץ, מוכן להגיש עזרה במקרה של צורך.

ה. הנכנס לתא הבקרה יחבוש כפפות גומי וינעל מגפי גומי גבוהים עם סוליות בלתי מחליקות. הוא גם ישא חגור בטחון ואליו קשור חבל, אשר את קצהו החופשי יחזיק האיש הנמצא מחוץ לתא.

ו. הנכנס לתא בקרה אשר עומקו עולה על 2.50 מ', יחבוש מסכת גז מתאימה.

ז. בתאי בקרה שעומקם עולה על 4.00 מ' יופעלו מאווררים מכניים לפני כניסת האנשים ובכל משך העבודה בתוך התא או בקו.

העובדים המועסקים בעבודה הדורשת כניסה לתאי בקרה, בורות רקב וכיו"ב יודרכו לגבי אמצעי הבטיחות הנ"ל ויאומנו בשימוש בחגור בטחון, מסכת גז וציוד אחר.

בשעת עבודה במתקני ביוב קיימים, כמו מכוני טיהור ותחנות שאיבה לשפכים, יהיה הקבלן חייב לוודא אם אין אזורי סכנה, בהם אפשרית נוכחות גזים רעילים או נפיצים.

אין בהוראות סעיף זה בשום אופן כדי לפטור את הקבלן מאחריותו המלאה לבטיחותם של עובדיו או של כל אדם אחר העלול להיפגע או להיפצע כתוצאה מעבודתו של הקבלן.

הקבלן יכלול את הוצאות הבדיקה והשימוש באמצעי הזהירות הנדרשים בהתאם לסעיף זה, במחירי היחידה לעבודות השונות הנקובים בכתב(י) הכמויות.

## **1.17. עבודת לילה**

הקבלן מתחייב לבצע את העבודה בכל שעות היממה והתשלום בגין הביצוע בכל שעות היממה יהיה כלול במחירי היחידה בכתב הכמויות ללא הפרדה בין מצב זמנים אחד למשנהו.

אם התנאים יחייבו זאת מבחינת ביצוע העבודות, או בשל טובת הציבור, או לפי דרישת מחלקת התנועה, או לפי דרישת המשטרה, או לפי דרישת המפקח, יהיה על הקבלן לבצע חלק מהעבודות השונות גם בשעות הלילה.

האמור לעיל אינו מתייחס למקרים, שבהם הקבלן החליט לעבוד בלילה לפי שיקוליו.

#### **1.18. שלי הביצוע**

אם ידרוש זאת המהנדס, יהיה הקבלן חייב להקדים ביצועם של קטעי עבודה, כגון: חציית כבישים וכד', או לבצע עבודות בעת ובעונה אחת בכמה מקומות.

לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור הקדמת ביצוע של קטעי עבודה או עבודה בבת אחת בקטעים השונים או שינוי בסדרי עבודה לעומת לוח הזמנים, לפי דרישת המהנדס.

#### **1.19. גדרות**

כל העבודות כוללות את הטיפול בגדרות באתר העבודות, אם על-ידי פירוק והרכבה או תמיכות בגדרות בכל צורה אחרת. עם השלמת "הפרויקט" יחזיר הקבלן את הגדרות שהופרו למצב המקורי. כל ההוצאות הכרוכות בביצוע סעיף זה כלולות במחירי היחידה השונים בכתב(י) הכמויות.

#### **1.20. מדידה וסימון**

##### **1.20.1. נקודות קבע**

לפני תחילת העבודה יקבל הקבלן מהמפקח מספר נקודות קבע ונקודות סימון, הקבועות בשטח העבודות בצורת יתדות מבוטנות או תקועות באדמה. נקודות אלו יהיו מסומנות בתוכניות, ויהוו בסיס לסימון התוואי והרומים של התעלות והמבנים. כמו כן, יהוו 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 "הפרויקט" ע"י המהנדס, ובמקרה שיחסרו נקודה או מספר נקודות מהנקודות הנ"ל, או במקרה של פגיעה בהן, חייב הקבלן לסמנון, לחדשן ולהציבן בצורתן המקורית, על חשבוננו.

#### **כל המדידות של הקבלן תבוצענה ע"י מודד מוסמך.**

##### **1.20.2. מדידה וסימון של תוואים ומבנים**

הקבלן יסמן את צירי הביצוע של עקומות, מפנים, נקודות מפגש וכד', וכן צירי ופינות המבנים, 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- 7.5/5/2.5 ס"מ ויוכנסו לקרקע לעומק של כ-50 ס"מ.

כל היתדות ימוספרו בצבע בלתי נמחק ובצורה ברורה. נקודות ההבטחה יסומנו על תוכניות או תנחות ע"י הקבלן.

על הקבלן לשמור על כל נקודות הסימון הנמצאות בקו ההבטחה עד מסירת "הפרויקט" וקבלתו ע"י המהנדס. מקרה שנקודה כלשהי ניזוקה, יתקנה הקבלן מיד על חשבון, לשביעות רצון המפקח.

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

הקווים, הרומים והחתכים המסומנים בתוכניות אמורים לתאר את המצב הטופוגרפי הקיים בשטח לפני התחלת העבודות, אולם על הקבלן לבדוק את השרטוטים, ואם תמצא אי-התאמה בין התיאור בתוכניות ובין המצב למעשה בשדה, יתוקנו התוכניות כפי שיסוכם 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 כוח עבודה לפי דרישת המפקח כדי לעזור לו בבדיקה.

אם יהיה צורך בכך, יידחו עבודות החפירה לזמן סביר, כדי לאפשר למפקח לבצע את הבדיקות.

כל פיצוי לא ישולם לקבלן 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 ידו.

### 1.20.3 מדידות לצרכי חישוב כמויות

לצורך מדידת כמויות העבודה, יבצע הקבלן מדידות עבור חתכים לרוחב בכמות מספקת, לפי דרישת המפקח.

הקבלן יודיע למפקח לפחות שלושה ימים מראש על כוונתו לבצע מדידות אלה, כדי לאפשר למפקח להיות נוכח בזמן המדידה. המפקח יבדוק את התוכניות והחתכים שהוכנו ע"י הקבלן, ואם ימצאם נכונים, יאשרם. תוכניות אלה והחתכים לרוחב ישמשו בסיס לחישוב כמויות העפר לצרכי תשלום.

### 1.20.4 אחריות הקבלן

הקבלן יהיה אחראי להכונת 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 חשבון כל שגיאה, סטייה או אי-התאמה הנובעת ממדידה, סימון ומיקום כנ"ל, לשביעות רצון של המפקח. אם כתוצאה משגיאה, סטייה או אי-התאמה כנ"ל, או אם כתוצאה מהריסתן או היעלמן של נקודות קבע או נקודות סימון, או עבודות שלא בהתאם לתוכניות, יתקן אותן הקבלן לפי דרישת המפקח ולשביעות רצון, וכל עבודת תיקון כזאת תהיה על חשבון הקבלן.

### 1.20.5 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(י) הכמויות.

### **1.21. אופני מדידה ותשלום**

לצרכי תשלום תימדדנה רק העבודות שעבורן ניתנו ונרשמו סעיפים המוגדרים בכתב(י) הכמויות. כל יתר העבודות, ההוצאות והתחייבויות הקבלן, נחשבות ככלולות במחירי היחידות אותם הציע ונקב הקבלן במכרז לסעיפים השונים, שהן מחירי יחידה חוזיים שבכתב(י) הכמויות.

אופני המדידה והתשלום מתוארים בסוף כל בסעיף או פרק של מפרט כללי זה, אולם מודגש בזה, שאם שיטת מדידה אחרת צוין בכתב(י) 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(י) הכמויות (אם לא נאמר בפירוש אחרת) גם את המרכיבים הבאים: אספקת כל החומרים, שאין אספקתם חלה על המזמין לפי האמור בחוזה: הובלת החומרים, המוצרים והציוד שבאספקת הקבלן והמזמין גם יחד, הטיפול בהם, החסנתם ואחריות לשלמותם: הוצאות שכר העבודה, ניהולה ופיקוח עליה: שימוש בכלים מכשירים, ציוד, מכונות, כלי הובלה, חומרי עזר, פיגומים ותמיכות וכיו"ב: תשלומי מיסים, תגמולים, 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 ההוצאות הבלתי צפויות מראש, ורווח הקבלן.

### **1.22. תוכניות**

כל העבודות יבוצעו בהתאם לתוכניות המצורפות להזמנת עבודה, ולכל תוכניות נוספות, שיומצאו לקבלן ע"י המהנדס מזמן לזמן תוך התקדמות העבודה.

תוכניות נוספות אלה (אם יהיו) ימציא המהנדס לקבלן בעוד מועד באופן שיוכל לבצע את העבודות המתוארות בהן כסדרן ולעשות את כל ההכנות עבורן.

המהנדס יקבע בכל מקרה, אם ההכנות תלויות בהמצאת התוכניות, ומה הזמן הדרוש להכנות אלו.

#### **1.22.1. תוכניות לביצוע**

לקראת תחילת הביצוע וגם במהלכו ימסרו לקבלן תוכניות מאושרות לבצוע ולפיהן על הקבלן להוציא לפועל את העבודות השונות. התוכניות לבצוע יכללו פרט לעדכונים, השלמות, תוספת פרטים ושנויים מקומיים בהתאם לצורך, כפי שיתברר לפני ותוך כדי הביצוע.

#### **1.22.2. בדיקות תוכניות**

על הקבלן מוטלת החובה לבדוק את הסימון והתכניות הנמסרות לו לבצוע העבודה. להפנות תשומת לב המפקח לכל החסרה/סתירה/אי התאמה בין התכניות, המפרטים וכתב הכמויות.

אי הפניית תשומת לב המפקח במועד לאמור לעיל תחייב את הקבלן לבצע על חשבונו את השינויים או התיקונים המתבקשים.

לאחר השלמת "הפרויקט" שבוצע מכוח הזמנת עבודה, יספק הקבלן תוכניות עדות (As Made), שהוכנו על-ידו תוך כדי עבודה ולאחר השלמתה, המראות את "הפרויקט" כפי שבוצע למעשה, ומידע נוסף שיידרש להפעלה והחזקה של "הפרויקט" בעתיד, כגון: תוואי הקווים, עומק כיסוי הצינורות, מידות צינורות וכבלים, סוג האדמה, וכן סוג, מידות ומקום של מבנים וכד'. כל הפרטים שיסמן הקבלן בתוכניות הנ"ל טעונים בדיקה ואישור של המפקח.

תוכניות העדות יועברו לידי מהנדס התאגיד על גבי קבצים תואמים לתוכנת AutoCad 2008 או גרסה מאוחרת יותר, ובהם יסמן הקבלן את הנתונים כנ"ל.

עבור הכנת תוכניות בדיעבד לא ישולם בנפרד ותמורתן תהיה כלולה במחירי היחידות של העבודות השונות הנקובים בכתב(י) הכמויות.

כל תוכניות העדות (As Made) יבוצעו על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן וישאו את חותמת המשרד, חותמת המודד ומספר רישיון המודד ויבדקו על ידי המפקח והמתכנן וישאו את חתימתו.

כאמור, תוכניות העדות יהיו ממוחשבות וימסרו למזמין כקבצי DWG, ובהדפסת תוכניות על גבי נייר שקוף אורגינל, נציג הקבלן יחתום על האורגינל ויאשר בכתב ידו את אמיתות תכנית העדות. על גבי המפה יירשם שם הקבלן ושם המודד. תוכניות העדות יהוו את בסיס חישוב הכמויות לצרכי תשלום.

תוכניות העדות יתבססו על מדידה ממוחשבת חתומה ומאושרת על ידי מודד מוסמך.

הרקע לתכנית העדות הממוחשבת יהיו מפות התכנון הקיימות של העבודה ו/או על רקע מפות כבישים, שבילים ופרצלציה של מגרשים שגם הם ממוחשבים, במפת העדות כל המידע של הרקע יודפס בגוון אפור. בהעדר כל הערה אחרת תכנית העדות תהיה בקנ"מ של מפות התכנון.

המדידה תהיה מחולקת לשכבות, שכבות לנושא קווי הצינורות לפי קוטר, שכבות טקסט לצינורות לפי קוטר, שכבות לשוחות, ושכבות לטקסט עבור שוחות.

כל האובייקטים הכלולים בתכנית העדות יהיו אמיתיים ולא סמלים (Symbols)

תכנית עדות למתקני צנרת תכלול תמיד את הנתונים הבאים:

מערכת צנרת ביוב מתקניה:

מערכת צנרת הביוב מתקניה שלאחר הביצוע תתווה במדויק את מצב קווי הביוב והמתקנים בתכנית העדות בגודל אמיתי (1 יחידה = 1 מ') וקואורדינטות.

בנתוני המדידה של שוחות ביוב, יש לציין:

- שם השוחה
- רום מפלס פני המכסה בשוחת הבקרה.
- רום מפלס פני הקרקע במקרה של שטח פתוח.
- רום מפלס תחתית הצינור או הצינורות בכניסה לשוחת בקרה.
- רום מפלס תחתית הצינור ביציאה משוחת בקרה.
- רום מפלס תחתית צינור ביציאה מעוקת תפיסה.
- רום מפלס תחתית צינור של הכנה לחיבור בעתיד.

- מידות ועומק השוחה.
- סוג וקוטר מכסה – C-250, D400.
- סוג השוחה - יצוקה או טרומית כולל חומרי מבנה.
- סוג תקרה - טרומית או יצוקה קונוס או רגיל.
- סוג העיבוד בשוחה - עיבודי בטון או פלסטיק.
- סוג מחברי שוחה - איטוביב או רגיל.
- שימוש באטמי איטופלסט - כן / לא.

בנתוני המדידה של קווי ביוב, יש לציין:

- אורך קטעי קווי ביוב בין מרכזי שוחות בקרה.
- קוטר קטע קווי הביוב "באינטשים" או סנטימטרים, והחומר ממנו עשוי הצינור.
- שיפוע בין שוחות.
- איתור של עטיפות בטון או מיקום שינוי בסוג הצינור ואורכם בתנוחה.

### 1.23. בדיקות שדה והתאמה לתקן

הקבלן יבצע נטילת דגימות בהתאם למפרטים ולתקנים, או כפי שיקבע ע"י המפקח. כל ההוצאות לביצוע בדיקות השדה, בדיקות מעבדה להתאמה לדרישות התקן ושל הוצאת המדגמים הנדרשות ע"י המהנדס והמפקח, אם לפי המפורט במפרט ובתכניות ואם לפי דרישות המפקח יהיה על חשבון הקבלן בלבד ויראו אותם כאילו כלולים במחירי היחידה השונים. על הקבלן למסור את כל תוצאות הבדיקות למהנדס.

### 1.24. רישיונות ואשורים

לפני תחילת בצוע העבודה ימציא הקבלן לפי הצורך למהנדס ולמפקח את כל הרישיונות והאישורים לבצוע העבודה לפי התכניות. לצורך זה המזמין מתחייב לספק לקבלן לפי דרישתו, מספר מספיק של תכניות והקבלן מתחייב לטפל בכל הדרוש להשגת הרישיונות הנ"ל. הקבלן מתחייב לשלם לרשויות את כל ההוצאות והערבויות הדרושות לצורך הרישיונות והפיקוח על העבודה באתר מטעמם. התמורה לתשלום תהיה כלולה במחיר היחידות השונות שבכתב הכמויות.

פרוש המילה רשויות בסעיף זה הינם: מי חדרה, עיריית חדרה, חברת חשמל, משרד התקשורת, חב' מקורות, חברת בזק, HOT, משטרה וכו'.

### 1.25. אמצעי זהירות

הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולציבור ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחה, הובלת חומרים וכו'. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודה ויקפיד על קיום כל התקנות וההוראות של משרד העבודה. הקבלן יתקין מעקות, גדרות זמניות, אורות ושלטי אזהרה כנדרש כדי להזהיר את הצבור מתאונות העלולות להיגרם בשל הימצאותם של בורות, תעלות, ערמות עפר, חומרים ומכשולים אחרים באתר. מיד עם סיום יום העבודה בכל חלק של האתר חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את הערמות והעפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מביצוע העבודה.

כל משך העבודה בכלל, ובעת ביצוע עבודות חפירה/חציבה ובניה בתוך התעלות באתר העבודה בפרט, על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים להגנת החפירה מפני מפולות והתמוטטות, כולל דיפונים ותמיכות, גם כאשר החפירה נעשתה לפי המפרט, ובמיוחד כאשר החפירה נחפרת שלא על פי השיפוע הטבעי והוראות התקן הישראלי לחפירות ליסודות. עליו לדאוג להרחקת האדמה שנחפרה מתוך התעלה

למרחק של לפחות 2.00 מ' משפתה, כדי למנוע לחץ נוסף על דופן החפירה. כמו כן, על הקבלן ובאחריותו להבטיח אמצעי הגנה מרביים לעובדיו, בעת ביצוע עבודות שונות בתוך החפירה ובקרבתה, להגנה מפני מפולות, על ידי שימוש בתא הגנה, תמיכות, כובעי מגן וכד'.

במקרה של עבודה, תיקון ו/או התחברות לביבים או שוחות בקרה קיימים על הקבלן לבדוק תחילה את הביבים או השוחות להמצאות גזים רעילים ולנקוט בכל אמצעי הזהירות וההגנה אשר יכללו בין היתר את אלו:

לפני שנכנסים לשוחת בקרה, יש לוודא שאין בה גזים מזיקים ויש בה כמות מספקת של חמצן. אם יתגלו גזים מזיקים או חוסר חמצן, אין להיכנס לתא הבקרה אלא לאחר שהתא אוורר כראוי בעזרת מאווררים מכאניים. רק לאחר שסולקו כל הגזים ומובטחת הספקת חמצן בכמות מספקת תותר הכניסה לתא הבקרה, אבל רק לנושא מסכות גז.

מכסי שוחות הבקרה יוסרו, לשם אוורור הקו, לתקופה של 24 שעות לפחות לפי הכללים הבאים:

לעבודה בתא בקרה קיים - מכסה השוחה שבו עומדים לעבוד והמכסים בשני התאים הסמוכים. סה"כ שלושה מכסים.

לחבור אל ביב קיים - המכסים משני צידי נקודת החיבור.

לא יורשה אדם להיכנס לשוחת בקרה אלא אם כן יישאר אדם נוסף מחוץ לשוחה אשר יהיה מוכן להגיש עזרה במקרה הצורך.

הנכנס לשוחת בקרה ילבש כפפות גומי וינעל מגפי גומי גבוהים עם סוליות בלתי מחליקות והוא גם יחגור חגורת בטיחות שאליה קשור חבל אשר את קצהו החופשי יחזיק האיש הנמצא מחוץ לשוחה.

הנכנס לשוחת בקרה שעומקה מעל 3.0 מ' יישא מסכת גז מתאימה.

בשוחות בקרה שעומקם עולה על 5.0 מ' יופעלו מאווררים מכאניים לפני כניסת אדם ובמשך כל זמן העבודה בשוחה.

עובדים המועסקים בעבודה הדורשת כניסה לשוחות בקרה יודרכו בנושא אמצעי בטיחות הנדרשים ויאומנו בשימוש באמצעי הבטיחות שהוזכרו.

הקבלן יהיה אחראי היחידי לכל נזק שיגרם לרכוש או לחיי אדם וחיה עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש והמזמין לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו, לעומת זאת שומר המזמין לעצמו זכות לעכב תשלום אותם הסכומים אשר יהוו נושא לוויכוח בין התובע או התובעים לבין הקבלן. את הסכומים הנ"ל ישחרר המזמין רק לאחר יישוב הסכסוך או חלוקי הדעות. כל תביעה לפיצויים עקב תאונת עבודה לעובד של הקבלן, או לאדם אחר, או תביעת פיצויים לאובייקט כלשהו שנפגע באתר העבודה, תכוסה ע"י הקבלן באמצעות פוליסת ביטוח מתאימה והמזמין לא יישא באחריות כל שהיא בגין נושא זה. אי תשלום הפרמיה בגין פוליסת ביטוח זאת הינה הפרה יסודית של תנאי החוזה, והמזמין יהיה רשאי מייד לעכב את כל התשלומים המגיעים לקבלן.

בכל ספק באשר לביצוע תקין ומלא של אמצעי זהירות כמפורט במסמך זה, יזמין הקבלן על חשבונו את מפקח הבטיחות של משרד העבודה לקבלת חוות דעת ואישור, ויבצע את כל הנחיותיו.

בכל מקרה, וגם אם לא מפורט הדבר ברשימת הכמויות, העלות הכוללת של העבודות, הציוד, והחומרים המתחייבים מנקיטת אמצעי זהירות כמפורט לעיל, רואים אותם ככלולים במחירי היחידה השונים ולא ישולם עבורם בנפרד.

# נספח ד'

## המפרט המיוחד

### 2. עבודות עפר

#### 2.1. ביצוע עבודות עפר-כללי

עבודות עפר יבוצעו בהתאם לפרק 01 במפרט הכללי לעבודות בניה של הוועדה הבין משרדית.

#### 2.2. הגדרות וסוג החומר

עבודות העפר כוללות: חפירה ומילוי להנחת צינורות, חפירה ומילוי למבנים כגון כוכים, שוחות, ארגזים וכד' הידוק המילוי, ריפוד חול בתחתית הצינורות, מילוי בסוללות, מצעים מכל סוג שהוא, ועבודות אחרות הנדרשות בהתאם לחוזה.

אם לא נאמר אחרת במפרט המיוחד, לא יסווג החומר החפור לצרכי תשלום לפי קשיותו או תכונותיו האחרות, בין אם תידרש חפירה רגילה, חציבה בסלע, פיצוצים, או שימוש בכלים פניאומטיים או אחרים.

לצורך כך המונח חפירה הינו חפירה ו/או חציבה בכל סוג קרקע שהוא, כולל סלע קשה ומוצק בשכבה רצופה ובגושים בודדים, אשר אי-אפשר לפוררם בכלי חפירה רגילים, לרבות טרקטור כבד מצויד במעקר (רוטר), ואשר מחייבים את השימוש בחומרי נפץ, כלים פניאומטיים ו/או יתדות ברזל לשם פירורם והוצאתם.

#### 2.3. ניקוי השטח

כל שטח העבודות, בו תחפורנה תעלות או אגנים, או יוקמו מבנים, ושטחים אחרים, עליהם יורה המהנדס, כגון: מקום הקמת מבני עזר, מקום אחסנת ציוד, מחפרות (בורות שאילה) וכד', ינקו מכל צמחיה, שיחים, עצים (כולל עקירתם), ומכל חומר זר העלול להפריע לביצוע התקין של העבודות.

עבור ניקוי השטח בין אם בשימוש בכלים מכאניים כגון מטאטא כביש ובין אם לאו, לא ישולם בנפרד, והקבלן יכולול את הוצאותיו במחירי היחידות השונים לעבודות חפירה, הנקובים בכתב(י) הכמויות.

#### 2.4. חישוב

בשטחים, בהם יבוצעו חפירות ואשר החומר החפור ישמש לצרכי מילוי, כולל בורות שאילה, וכן בשטחים, שעליהם ייבנו סוללות עפר, יחשוף הקבלן את שכבת האדמה העליונה, המכילה צמחיה, שורשים וכל חומר אורגני, לעומק של לפחות 15 ס"מ או יותר, לפי דרישת המפקח.

החומר הנחפר בחישוב יאוחסן בערמות נפרדות, וישמש לכיסוי שטחים או מילוי בורות שאילה, או יועבר ויפוזר במקומות, עליהם יורה המפקח. בשום מקרה לא ישמש חומר זה כמילוי מהודק.

החפירה לחישוב תימדד לצרכי תשלום יחד עם החפירה שמתחתיו או בנפרד כמוגדר במפרט המיוחד, כרך ב'.

#### 2.5. דרך לאורך התוואי

במידה ויהיה צורך בכך, יכין הקבלן דרך ו/או משטח עבודה לאורך קווים או תעלות, וכן דרכי גישה אליהם. הדרך צריכה להיות במרחק כזה מציר הקו, שהתנועה בה לא תפריע לביצוע כל הפעולות הקשורות בהנחת הצינורות, ציפוי תעלות וכיו"ב. דרכי הגישה והדרך לאורך התוואי צריכות לאפשר תנועה תקינה של כלי הובלה וכלי רכב אחרים ושל ציוד ומכונות הדרושים לביצוע "הפרויקט".

אנשי המזמין, המנהל והמהנדס יהיו רשאים בכל עת להשתמש בדרכים אשר הוכנו ע"י הקבלן ללא כל הגבלה וללא תשלום כלשהו.



הקבלן יחזיק את הדרך לאורך התוואי ואת דרכי הגישה אליה במצב תקין וראוי לשימוש במשך כל תקופת ביצוע העבודות, ויבצע את התיקונים הדרושים במשך תקופה זו. הקבלן יבצע את עבודות כיסוי הקו ועבודות אחרות באופן כזה, שלא תתקלקל הדרך לאורך התוואי, ושלא תינתק רציפות המעבר בה.

הכנת דרך ומשטח עבודה לאורך התוואי תהיה כלולה במחירי היחידה עבור חפירת התעלה או הנחת הצינורות הנקובים בכתב(י) הכמויות ולא תימדד בנפרד.

## 2.6. שמירה על "הפרויקט" במצב יבש וללא רטיבות

על הקבלן לשמור את אתר "הפרויקט" ביבש בכל שלבי הביצוע החל מהחפירה ועד לכיסוי הסופי, ולעשות את כל הסידורים למניעת חדירת מים מכל מקור שהוא (כגון: מי גשם, שפכים, מי השקיה, מים מפיצוץ צינורות, מי תהום, זרמים כלשהם וכד').

### א. מים עיליים

למניעת חדירת מים עיליים יאחז הקבלן לפי הצורך באמצעים המתוארים להלן, כולם או מקצתם:

- בניית סוללות בגובה מספיק סביב מבנים;
- חפירת תעלות ניקוז בעומק ואורך מתאים להולכת המים מחוץ לשטח;
- הכנת ציוד שאיבה יעיל וכוח אדם מומחה להפעלתו;
- סילוק מים כלשהם שהצטברו במקומות בודדים, בעזרת דליים או ציוד מתאים אחר;
- הפעלת כל אמצעי אחר ההכרחי לשמירת העבודות ביבש;
- מניעת קו צינורות מלצוף על פני המים בכל אחד משלבי העבודה;

כל האמצעים שיאחז בהם הקבלן לשמירת העבודות ביבש ייעשו לשביעות רצונו הגמורה של המפקח ושל כל אדם או סמכות שיש להם זכויות על הקרקע, אליה ינוקזו המים. הקבלן יפצה את המזמין עבור כל נזק שייגרם ע"י אי-מילוי הדרישות לפי סעיף זה.

לא ישולם לקבלן בנפרד עבור החזקת העבודות ביבש כנאמר לעיל, והוא יכלול את הוצאותיו בקשר לכך במחירי היחידות לעבודות עפר הנקובים בכתב(י) הכמויות.

### ב. מי תהום

במקומות שתחתית החפירה הנדרשת תימצא מתחת למפלס מי התהום, יהיה על הקבלן להוציא את המים כדי שתתאפשר עבודה ביבש.

### (1) כללי

הקבלן רשאי לבחור בשיטה הרצויה והמתאימה לדעתו, כדי לסלק את מי התהום ולהחזיק את החפירות יבשות (לפי המתואר להלן, או בשיטה אחרת, או בשילוב מספר שיטות), ובכל מקרה חייבת שיטת הביצוע להוכיח את יעילותה ולקבל את אישור יועץ הקרקע לפני אישורה ע"י המפקח. תיאור שיטות הניקוז הניתן להלן הוא לשם הנחיה כללית, והקבלן ישא בכל מקרה באחריות הבלעדית לסילוק מי התהום ולעבודה ביבש. המפקח יהיה רשאי להורות (והקבלן חייב לפעול בהתאם) על החלפת שיטת העבודה גם אם הקבלן קיבל אישור מוקדם לשיטה כלשהי.

הקבלן לא יהיה זכאי לקבל כל פיצוי עבור הוצאות או הפסדים הקשורים בהחלפת השיטה.

מובהר בזאת כי המידע הניתן אודות הימצאות מי תהום בקרקע הינו למידע בלבד ואינו מחייב את המזמין.

## (2) הרחקת המים על-ידי ניקוז

באדמות חרסיתיות יחפור הקבלן בדרך כלל תעלות ושוחות איסוף, וירפדם במצע גרנולארי חדיר ומנקז, כגון חצץ או צרורות נחל וכיו"ב. עובי השכבה המנקזת לא יהיה פחות מ-15 ס"מ. יש לשים לב, שתעלת הניקוז לא תיסתם בטין מעבודות החפירה או מסחף מי תהום, ויש להחזיקה במצב תקין כל זמן העבודה.

מתוך השוחות מוציאים בעזרת משאבות את מי התהום תוך הקפדה על מניעת נזקים כאמור להלן.

במקום תעלות איסוף יוכלו לשמש גם צינורות ניקוז מחוררים, המונחים בעטיפת חצץ.

## (3) הרחקת המים על-ידי "נקודות שאיבה" (Well Points)

באדמות חוליות בדרך כלל ינוקזו המים בעזרת מערכת "נקודות שאיבה".

את המערכת מתקינים כאשר מתגלים מים בעת החפירה (או לפני עשיית החפירה, אם התנאים ידועים מראש) לשם ניקוז השטח שיש לחפרו, עד מתחת לתחתית החפירה.

מערכת זו כוללת סדרות של צינורות מנוקבים, הנתקעים לתוך הקרקע לעומק של כ-2.0 מ' בערך מתחת למפלס תחתית החפירה. החדרת הצינורות נעשית בעזרת סילון מים בלחץ. המערכת המקובלת מורכבת מנקודות שאיבה בקוטר 2" מסועפות לצינורות יניקה בקוטר 6" המחברים למשאבה צנטריפוגלית.

## (4) אחריות הקבלן לסילוק המים

על הקבלן להרחיק את המים ממקום העבודה ולהובילם למקום שיאושר על-ידי המפקח בצורה שלא יגרמו נזקים לעבודה, או לביצוע עבודות סמוכות (גם כאלה המבוצעות בידי אחרים), לרכוש ציבורי או פרטי, ולא יציפו חצרות, גינות או כל שטחים אחרים. כל הנזקים, מכל סיבה שהיא, שייגרמו עקב הרחקת מי התהום, יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו.

המקום אליו יפזרו מי התהום הנשאבים ממקום החפירה יתואם מראש עם מזמין העבודה.

## (5) ייצוב תחתית התעלות

במקומות, אשר בהם נמצאת תחתית התעלה באדמה חרסיתית או מכל אדמה שאינה יציבה בתוך מי תהום, יחפור הקבלן בעומק של 20 עד 40 ס"מ יותר נמוך מהקווים הסופיים של תחתית התעלה, וישפוך על תחתית התעלה אבני דבש, או בקלש וישקעם בתוך הבוץ, עד לקבלת שטח יציב, שעליו יונח ריפוד חול ומעליו יונח הצינור מבלי אפשרות של שקיעה.

לא יונח ריפוד בתעלה כל עוד קיימת שקיעה של שבבי האבן.

במקומות שתחתית החפירה היא מתחת למפלס מי תהום, יש להימנע מחפירת תעלה ארוכה והשאריתה פתוחה לזמן ארוך. מיד עם חפירת התעלה וייצוב התחתית, יש להוריד ולהניח את הצינור ולבצע את כל הבדיקות, כדי לאפשר ביצוע הכיסוי בהקדם האפשרי.

## (6) ייצוב מבנים

הקבלן ייקח בחשבון, כי ה"פרויקט" יהיה יציב לגבי כוחות העילוי הנגרמים ע"י מי תהום – רק לאחר השלמתו. לכן, יש להמשיך בשאיבה לאחר יציקת הבטון ברצפה עד לאחר התקשותו, ואח"כ להבטיח את "הפרויקט" המושלם חלקית בפני הצפה באחת משתי השיטות הבאות: ע"י המשך השאיבה של מי התהום עד להשלמת "הפרויקט" כולו, או ע"י מילוי חלק "הפרויקט" התת-קרקעי במים, עד השלמת "הפרויקט" כולו.

הפסקת השאיבה תעשה אך ורק לאחר קבלת אישור המתכנן (קונסטרוקטור) / יועץ הקרקע.

## 2.7. שימוש בחומרי נפץ

הקבלן לא יורשה להשתמש בחומרי נפץ, אלא לאחר קבלת רשות לכך בכתב, מאת המפקח. לאחר קבלת רשות לשימוש בחומרי נפץ לביצוע פיצוצים, יבוצעו הפיצוצים רק ע"י פועלים מאומנים ומוכשרים ותחת השגחת מנהל עבודה מנוסה לעניין זה.

בעת ביצוע הפיצוצים יש להשתמש בכל אמצעי הזהירות להגנת האנשים, העבודות המבוצעות וכל רכוש שהוא.

אחסנת חומרי הנפץ, הובלתם והשימוש בהם יבוצעו בהתאם ל"פקודות בתי-חרושת 1946 – תקנות בדבר השימוש בחומרי נפץ והחסנתם במחצבות", הוצאת 1952 – קובץ תקנות מס' 280, ולהוראות וחוקי הבטיחות האחרים של הרשות המוסמכת החלים על חומרי נפץ, הכל בהוצאה המעודכנת, ולשביעות רצונו הגמורה של המפקח.

הקבלן יורשה להשתמש בחומרי נפץ באופן שהשימוש בהם לא יהיה בחזקת סכנה. על הקבלן לכסות את החורים הטעונים חומרי נפץ ולהעמיס עליהם שקי חול לשביעות רצונו של המהנדס.

הקבלן ישתמש בחומרי נפץ בכמות כזו שלא תגרום לפיצוץ יתר, מעבר לקווים הנדרשים, ושלא תגרום לנזקים למבנים קיימים.

המפקח יוכל לתאם, להגביל או לאסור את הפיצוצים, אם לדעתו הכרחי הדבר לבטחון אנשים או רכוש, או להבטחת יסודות, דפנות חפירות וכד', ולקבלן לא תהיינה כל תביעות נגד המזמין בכל הנוגע לתיאום או איסור כנ"ל.

אין להשתמש בחומרי נפץ בתחום של 20 מ', או כל מרחק אחר שעליו יורה המפקח, ממבני בטון קיימים.

למרות כל האמור לעיל, יהיה הקבלן האחראי היחידי לכל נזק אשר ייגרם לאנשים, לבהמות, לרכוש פרטי או ציבורי, ולמבנים קיימים, והוא ישא בכל נזק, אם ייגרם, על חשבונו בלבד.

## 2.8. טיפול בחומר חפור

עד כמה שאפשרי ובמידת הצורך, לפי החלטת המפקח, ישמש החומר החפור למילוי בסוללות, בתעלות וסביב מבנים.

הקבלן יבצע את עבודות החפירה כך, שהחומר המתאים למילוי, לפי החלטת המפקח, יופרד מהחומר הבלתי מתאים ויונח ישר במילוי הסופי, או בערימות לשימוש מאוחר יותר במקומות שלא יפריעו לתעבורה, הכל לפי הוראת המפקח.

## 2.9. סילוק חומר מיוחד

העבודה כוללת (ללא תשלום נוסף) את הרחקת עודפי החפירה והפסולת אל אתר סילוק עירוני (שנימצא במרחק שאינו עולה על 15,000 מ' מאתר העבודה) ו/או חפירה, הובלה ופיזור של חומר מילוי מתאים מאותו מרחק.

הקבלן יסלק (ללא תשלום נוסף) מאתר העבודה את כל עודפי החומרים והפסולת הכרוכים

בעבודתו, לצורך סעיף זה יוגדרו כפסולת:

1. עודפי חפירה ועודפי חומרים של הקבלן.
2. כל חומר חפור שאינו מיועד לשימוש חוזר כמילוי, לפי החלטת המפקח.
3. כל עפר וחומר שהובא לאתר ונפסל ע"י המפקח.
4. כל פסולת, לכלול, צמחיה וחומר זר אחר המצוי או שנוצר באתר העבודה, בין אם עקב עבודת הקבלן או התארגנותו שם ובין אם לא.
5. כל חומר זר, צנרת, אבזרים או פסולת אחרת שהמפקח יורה לסלקם אל מחוץ לאתר.

כל הפסולת הנ"ל תסולק ע"י הקבלן ועל חשבוננו אל מחוץ לאתר העבודה. המקום אליו תסולק הפסולת, הדרכים המובילות למקום זה, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו על ידי הקבלן, על אחריותו ועל חשבוננו ויאושרו מראש ע"י המפקח, על הקבלן להגיש אישורי הטמנה מאתר מאושר ע"י המשרד להגנת הסביבה של הפסולת שפונתה מהאתר. לעניין זה רואים את הפסולת כרכוש הקבלן, אלא אם כן דרש המפקח במפורש בכתב כי חלקים מסוימים ממנה (או כולה) יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו, עד 15 ק"מ משטח העבודה.

סילוק הפסולת, כפי שתואר לעיל, הינו חלק בלתי נפרד מכל סעיפי העבודה שבכתב הכמויות של מכרז/חוזזה זה, בין אם הדבר נדרש במפורש באותם סעיפים ובין אם לא ובשום מקרה לא ישולם עבורו בנפרד.

## **2.10. עבודות עפר בשטחים עירוניים**

כאשר עבודות עפר מבוצעות בשטחים עירוניים, בכבישים ובמדרכות, ינקוט הקבלן בכל אמצעי הזהירות למניעת תאונות כתוצאה מתעלות פתוחות, חומרי בניה וציוד המאוחסנים על הכביש וכד'. הקבלן יסדר מעברים זמניים לחציית החפירות הפתוחות, וכן יתאם את עבודותיו עם משטרת התנועה והרשויות המקומיות. במטרה לאפשר מעבר חופשי ובטוח לתנועה כל זמן העבודה. הקבלן ייקח בחשבון את התנאים המקומיים המוגבלים בעבודה בשטח עירוני, ויעשה את כל הסידורים הדרושים כנאמר בסעיף 1.16 לעיל.

הקבלן ייקח בחשבון את כל ההפרעות והסידורים כנ"ל שיידרשו, בקבעו את הצעתו למכרז. לא תתקבל שום תביעה מהקבלן לתשלום נוסף, עקב הסידורים וההפרעות כנ"ל, וכן עקב איזה נזק שייגרם או עקב חפירה באמצעים שונים מאלה אשר היה בדעתו להשתמש בהם, אפילו אם יזדקק לחפירה בעבודת ידיים. יתכן ובזמן ביצוע החפירה לאורך רחובות עירוניים, תהיה אחסנת החומר החפור לאורך התעלות בלתי אפשרית, או אסורה, או מוגבלת מטעם השלטונות.

במקרה זה יעביר הקבלן את החומר החפור לשטחים, אשר יבחר בהם על אחריותו, ויחזיר אותו למילוי בעת הצורך, או יביא חומר אחר ממקורות אחרים. המחיר עבור העברת החומר והבאתו למילוי חוזר יהיה כלול במחירי היחידות הנקובים בכתב(י) הכמויות, מבלי להתחשב במרחקי הובלה.

בעבודה בשטחים עירוניים, יהיה הקבלן אחראי עבור סילוק חומר עודף ומיותר מהחפירות למקומות כאלה, ששיג על חשבוננו ועל אחריותו, והוא ישלם כל פיצוי או תביעה שתוגש נגדו או נגד המזמין כתוצאה מסילוק חומר עודף זה. בעת ביצוע עבודה באזור מגורים, הקבלן ינקוט בכל האמצעים למניעת אבק ולגרימת מטרד לדיירים.

## **2.11. חפירת תעלות להנחת צינורות**

### **2.11.1. כללי**

התעלות להנחת צינורות תיחפרנה בהתאם למידות המתוארות בתוכניות. בשום מקרה לא יעלה רוחב התעלה עד לקודקוד הצינור על הרוחב המסומן בחתך הטיפוסי שבתוכנית.

החפירה בכבישים או בקרבתם, במדרכות או בקרבתן, בקרבת גדרות או מבנים אחרים, תבוצע עם דפנות אנכיות, ואם דבר זה ידרוש דיפון צידי התעלה, ייעשה הדבר ע"י הקבלן ללא תשלום נוסף.

בשום מקרה לא תיחפר התעלה מתחת לגבהים ולרומים המצויינים בתוכניות עבור תחתית התעלה. כאשר הצינורות יהיו מונחים ישר על תחתית התעלה, תהיה התחתית ישרה וחלקה באופן, שתיתן תמיכה טובה לצינור לכל אורכו ותהיה חופשית משורשים, אבנים, רגבי אדמה או עצמים קשים אחרים, העלולים לפגוע בצינור או בבידוד.

אם חפר הקבלן מתחת לרומים הנדרשים, תנוקה החפירה המיותרת, תורטב ותמולא במילוי מהודק לצפיפות האדמה הטבעית הסמוכה, וכל ההוצאות הקשורות במילוי חפירה מיותרת כנ"ל, יהיו על חשבון הקבלן.

החומר החפור מהתעלה ישפך בצידה כך שלא יפריע לביצוע התקין של העבודות, ושלא יוכל ליפול לתוך התעלה, שבמידה שאינו דרוש או אינו מתאים למילוי חוזר - יסולק מן האתר, כאמור בסעיף 2.9 לעיל.

במקומות בהם יידרשו ריתוכים והרכבות של צינורות ואביזרים בתוך התעלה, תורחב ותועמק התעלה בהתאם להוראות המפקח, כדי לאפשר ביצוע נוח ותקין של הריתוכים וההרכבות בכל שלביהם, כל התיקונים בצינורות ובציפוי ובדיקה יסודית של כל הפעולות הנ"ל.

#### 2.11.2. חפירה באדמה רגילה

בעת חפירת התעלה באדמה רגילה, כולל חול, ינקוט הקבלן בכל האמצעים כדי למנוע התמוטטות התעלה או מפולות, העלולות להיגרם ע"י כמויות החומר החפור המונח בצד התעלה או ע"י מבנים או מסיבות אחרות.

בכל מקרה, שתהיה צפויה סכנת התמוטטות או מפולת, יחפור הקבלן את קירות התעלה בשיפוע או יתקין חיזוקים, תמיכות וכד', ויעשה את כל הסידורים הדרושים למניעת מפולות. חפירת התעלות תבוצע בהתאם ל"תקנות לחפירת תעלות באדמה חולית" - 1961, קובץ תקנות מס' 1240, שהותקנו על סמך "פקודות בתי חרושת" - 1946, או כל חקיקה ודין נוספים וכאלה שהחליפו תקנות אלה.

כל התמיכות הנדרשות למניעת התמוטטות התעלה תכללנה במחיר הנחת הצינור ולא תשולמנה עבורן בנפרד.

#### 2.11.3. חציבה בסלע

דפנות התעלה החצובה בסלע תהיינה אנכיות ככל האפשר, ויש לייצב את קירות התעלה, אשר התערערו בעת החציבה בגלל פיצוצים או מסיבות אחרות ולהרחיק את החלקים המעורערים.

#### 2.11.4. חפירה במקומות מוגבלים

במקומות מוגבלים, בהם יהיה מעבר כלי חפירה מכניים בלתי אפשרי, או שהשימוש בכלים מכניים יהיה בלתי מעשי או בלתי רצוי מכל סיבה שהיא, תבוצע חפירת התעלה בעבודת ידיים. כל הדרישות המפורטות מעלה לגבי חפירה באדמה רגילה ובחול יחולו על חפירת התעלה בידיים.

#### 2.11.5. ריפוד תחתית התעלה

כאשר דרוש הדבר בהתאם לתוכנית או להוראות המפקח, ירפד הקבלן את תחתית התעלה בחול או בחומר רך מתאים אחר. במקומות אלה תיחפר התעלה לעומק מתאים, כדי לתת את המצע מתחת לתחתית הצינורות בעובי הנדרש. החול או החומר המאושר שישמש ריפוד, יהיה נקי וחופשי מאבנים, יהודק היטב ויושר לגבהים הנדרשים, כך שיהווה מצע חלק ויציב להנחת הצינורות.

החול לריפוד ועטיפת הצינור - הכוונה היא לחול ים או חול דיונות, אם לא נאמר אחרת.

#### 2.12. שבירת כבישים ופירוק מדרכות

אין להרוס או לפתוח כבישים ללא קבלת רשות מאת המהנדס, גם אם הם יתוקנו לאחר מכן על חשבון הקבלן.

מעבר בכבישים, מדרכות ושבילים קיימים יבוצעו כאמור בהתאם לסעיף 57032 לפרק 57 של המפרט הכללי.

תיקוני אספלט יבוצעו תוך 24 שעות מפתיחת הכביש.

פתיחת כביש קיים תעשה ע"י ניסור לרוחב המתאים בעזרת מסור מכני בעל כושר חדירה לכל עומק השכבה. לא תורשה חפירה בכביש ללא ביצוע ניסור מתאים של האספלט.

התיקון יעשה ע"י הידוק מילוי של חול דיונות נקי בשכבות של 15 ס"מ בתוספת מים עד לעומק של 0.5 מ' מפני השטח כפי שיוורה המפקח, מילוי חומר מצע מאושר בשכבות של 15 ס"מ שתהודקנה במהדק יד

פניאומאטי בתוספת מים עד לרטיבות אופטימאלית עד מתחת לשכבת המיסעה, ותיקון בשכבות אספלט בעובי של 5-10 ס"מ בכבישים ובחנויות ו- 3-5 ס"מ בשבילים ובמדרכות.

הצפיפות הנדרשת תהיה 98% מהצפיפות המכסימלית. הרחקת עודפי חפירה במקומם בא המצע המהודק לא תשולם בנפרד. הקבלן יחויב לתקן שקיעות ותיקונים אחרים משך תקופת אחריות של 12 חודש.

פתיחת מדרכה מרוצפת באבן משתלבת תעשה לרוחב מינימאלי באישור המפקח. האבנים שיפורקו יאוחסנו על ידי הקבלן, באחריותו ועל חשבונו.

התיקון יכלול הובלת האבנים שאוחסנו, הספקה של אבנים חדשות דוגמת הקיים במקום אבני הריצוף החסרות או אלה שניזוקו, מילוי חול, התקנת שכבת מצע, וכן כל הכלים, החומרים והעבודה הדרושים לביצוע מושלם של תיקון המדרכה המרוצפת.

החפירה תהיה אנכית ורוחבה בחתך העליון לא יעלה על המידות בטבלה להלן :

### רוחב עליון מירבי לפתיחת כבישים ומדרכות סלולים

עומק התעלה מפני הכביש עד תחתית הצינור ב- מ'

עומק התעלה מפני הכביש עד תחתית הצינור ב-מ'						קוטר הצינור
עד 1.25	1.26-2.25	2.26-3.25	3.26-4.25	4.26-5.25	5.26-6.25	
0.80	1.10	1.40	1.70	2.10	2.50	6"-10"
0.95	1.25	1.55	1.85	2.25	2.65	12"-16"
1.15	1.45	1.75	2.05	2.45	2.85	18"-24"

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כגון דיפון תמיכות, חיזוקים וכד', כדי לשמור על החפירה בגבולות המידות הנתונות לעיל.

לשם כך יהיה עליו להתקשר עם הרשות המוסמכת (מע"צ, או מחלקת הכבישים של הרשות וכד'), כדי לקבל הנחיות מתאימות ומפרטי עבודה וכיו"ב. הקבלן יספק ויוביל את כל החומרים לביצוע תיקוני כבישים ומדרכות, לרבות מרצפות מדרכה במידה שנפגעו המרצפות המפורקות.

### 2.13. קידוחים אופקיים לצינורות מגן

בחציית כבישים, במקומות המצוינים בתוכניות או שבהם ידרוש זאת המפקח, יושחלו צינורות מגן שייקבעו בקידוחים אופקיים. צינורות המגן יהיו בעלי חוזק מספיק לעמוד בלחץ בכוחות הפועלים עליהם בזמן ההתקנה ובלחץ האדמה והכוחות החיצוניים. צינור המגן יהיה בעל קוטר נומינלי של לפחות 8" יותר גדול מהצינור העובר דרכו.

צינורות המגן שיחדרו בקידוח האופקי יהיו צינורות פלדה ללא צפוי פנים וחוץ, עובי דופן לצינורות עד "12"-3/16, לצינורות עד "24"-1/4, לצינורות עד "36"-3/8, מעל "1/2-36".

כאשר האדמה יציבה במידה מספקת, יידחף צינור המגן לתוך החלל שנקדח מתחת לכביש בקוטר הגדול ב- 2-3 ס"מ מהקוטר החיצוני של צינור המגן. כאשר האדמה אינה מאפשרת קידוח כזה, יוכנס צינור המגן מתחת לכביש תוך כדי ביצוע הקידוח וסילוק העפר מתוכו.

בשני המקרים יוכנס צינור המגן בקטעים שירותו זה לזה תוך מהלך העבודה.

הקבלן יציע את השיטה היעילה והמתאימה ביותר לקידוח ולהכנסת צינור המגן, וישיג את אישור המפקח לפני התחלת הביצוע.

הקידוח והכנסת צינור המגן יעשו בדיוק לפי המיקום, הקווים והשיפועים המצויינים בתוכניות או שייקבעו ע"י המפקח.

אחרי שצינור המגן הוכנס למקומו וקיבל את אישור המפקח, יוחל בהשחלת הקו.

כדי להגן על הצינורות מפני נזקים שעלולים להיגרם להם או לציפוי בזמן ההשחלה, ישתמש הקבלן בנעלי סמך מיוחדות מפלסטיק. המרחק בין נעלי סמך מכל סוג שהוא לא יעלה על 1.5 מ'. אחרי שהצינורות הושחלו למצבם הסופי, ימולא החלל הטבעתי בין הצינור וצינור המגן בכל קצה בתערובת ביטומן וחול, כדי לאטום את חלל צינור המגן מפני כניסת מים, בוץ, חרקים וגופים זרים אחרים.

בקצוות הצינורות משני צידי הקידוח יותקנו אטמי גומי בקוטר צינור המגן. ויותקן נשם במידה ופורט במפרט המיוחד (כרך ב').

## 2.14. חפירה למבנים

החפירה למבנים תבוצע בהתאם למידות, לקווים ולשיפועים המסומנים בתוכניות או לפי הוראות המפקח, תוך יצירת מרחב עבודה מספיק להקמת התבניות וציפוי הקירות במקרה הצורך.

באותם המקומות, אשר בהם תהיה החפירה עמוקה במידה כזו או תיחפר בחומר כזה, שיצירת שיפועים או חיזוק הדפנות יהיו הכרחיים לשם מניעת מפולות, יחפור הקבלן שיפועים דרושים או יחזק את קירות החפירה בחיזוקים ובתמיכות.

אם בכל זאת תהיינה מפולות, יוציא הקבלן את החומר שנפל לחפירה וינקה אותה מכל רגבים ואבנים, ובכל מקרה יצור משטח נקי וישר ליציקת בטון לפי המסומן בתוכניות ולפי דרישות המפרט.

כשתחתית החפירה אינה מהווה בסיס בטוח ליציקה של רצפת "הפרויקט", תהודק תחתית החפירה בעזרת מהדקי יד תוך הגדלת מידת הרטיבות, אם יהיה צורך בכך, עד כדי קבלת הצפיפות הדרושה.

כל חפירה מיותרת בתחתית "הפרויקט" יישר הקבלן ע"י מילוי בחומר מובחר, הרטבתו במידה אופטימלית והידוקו עד כדי קבלת צפיפות של החומר הסמוך לו בחפירה. חציבה מיותרת בתחתית ימלא הקבלן בבטון ממנו נוצק "הפרויקט", או בבניה יבשה מאבנים, לפי הוראות המפקח.

במידת האפשר, יוצקו בלוקים ויסודות נגד אדמה טבעית בלתי מופרת, החפירה בשבילם תבוצע בהתאם לצורה ולמידות הבלוקים והיסודות כמסומן בתוכניות.

אם לא ניתן להימנע מחפירה מיותרת מעבר למידות הנ"ל כתוצאה מסוג האדמה, צורת "הפרויקט" או כל סיבה אחרת, ימולא החלל בין "הפרויקט" לפני החפירה עד לגובה פני האדמה במילוי מהודק כמתואר להלן בסעיף 2.17. הדין במילוי למבנים, או בבטון, בהתאם לדרישת המפקח.

החומר החפור המתאים יוערם בצד וישמש למילוי חוזר סביב המבנים או יועבר למילוי במקומות אחרים. חומר מיותר או בלתי מתאים יסולק מן האתר כאמור בסעיף 2.9. לעיל.

## 2.15. חפירה לתעלות פתוחות ולאגנים

החפירה לתעלות ולאגנים תבוצע בשני שלבים: בשלב הראשון תבוצע החפירה כ-15 ס"מ מעל לקווים הסופיים, ואילו בשלב השני יחפור הקבלן ויוריד את השכבה הסופית עד לקווים ולמפלסים הסופיים, כפי שתוארו בתוכניות, תוך יישור הדפנות ותחתית החפירה.

המשטחים הסופיים יהיו מיושרים והדוקים לפי צפיפות הקרקע הטבעית עד לדיוק הנדרש במפרט המיוחד, אך לא יותר מ 5 ס"מ בתחתית, בתנאי שהמעבר בין מפלסים או רומים שונים יהיה הדרגתי ובלתי נראה לעין, ולא ייווצר שיפוע נגדי שיגרום לשלוליות מים עומדים.

במקרה של חפירה מסיבה כלשהי מתחת לקווים הסופיים שנקבעו בתוכניות ו/או לפי דרישת המפקח, בשיעור העולה על הסטיות המותרות כנ"ל, ימלא הקבלן את החפירה המיותרת באדמה מובחרת, שתהודק עד לצפיפות הנדרשת עבור מילוי מהודק. ההוצאות הכרוכות בכך תהיינה על חשבון הקבלן בלבד.

הקבלן יעמיס את החומר החפור למקומות ההנחה או השפיכה שייקבעו בתאום עם המפקח. החומר המיועד למילוי בשכבות אופקיות כמפורט בסעיף 2.17.

עודף החומר החפור שיהיה מעל לכמויות הנדרשות למילוי, יובל ויפוזר בצידי הסוללות ללא כל הידוק, תוך סידור לפי קיום אחידים בלבד, ו/או יפוזר בשטחים אחרים עליהם יורה המפקח.

הקבלן ייקח בחשבון, כי בזמן החפירה הוא עשוי להידרש לסווג את החומר החפור: חומר ראוי למילוי וחומר הפסול למילוי. הקבלן ימסור למפקח בכל פעם שהוא נתקל בחומר שונה מזה שנתקבל מבדיקות ראשונות, ויקבל הוראות בנוגע למקום שפיכת כל סוג וסוג של חומר.

## 2.16. חפירה במחפרות (אתרי שאילה)

אם העפר החפור בשטחי האתר לא יספיק למילויים הדרושים, יהיה צורך להפיק חומר למילוי ממחפרה שמחוץ לאתר העבודות.

מקומה של כל מחפרה, גבולותיה, עומק החפירה בה ושיפועיה ייקבעו ע"י המפקח.

יתכן ויהיה צורך לסלק את שכבת האדמה העליונה במחפרה, ואולי גם שכבות נוספות, כדי להפיק חומר המתאים למילוי. את החומר הפסול משכבות כאלה יפזר הקבלן בקרבת המחפרה, ואילו את החומר המתאים למילוי יוביל מיד למקומות המילוי. אין לחפור חומר מילוי במחפרה, אלא אם אפשר להובילו מיד למילוי כאמור. המפקח יקבע בכל מקרה אם החומר החפור מתאים או שיש לפסלו.

פיזור החומר הפסול בקרבת המחפרה ייעשה באופן כזה שצורת השטח המקורית תיפגם מעט כל האפשר ולא ייסתמו ערוצי ניקוז טבעיים. אם יידרש הדבר, יוחזר החומר הפסול ויפוזר בשטח המחפרה לאחר הפקת המילוי ממנה.

לאחר סיום ניצול אתרי השאילה, יש להחזיר את השטח כך, שלא ייגרם כל נזק (החלקה, סידורי ניקוז וכד')

## 2.17. מילוי עפר

### 2.17.1. סיווג המילויים

עבודות המילוי יסווג לשלושה סוגים, כפי שיוגדרו להלן. במפרט המיוחד יתווספו לגבי כל סוג מילוי הפרטים המאפיינים, כגון: סוג החומר הנדרש, הצפיפות הנדרשת ופרטים אחרים.

א. מילוי שפוך - הינו שפיכת אדמה ללא כל הידוק שהוא.



- ב. מילוי רגיל- הינו שפיכת אדמה שנחפרה באתר והידוקה במעבר הכלים המובילים תוך הרבצת מים בשיעור אחיד.
- ג. מילוי מהודק- הינו מילוי מעפר מובחר, מורטב לפי הצורך, מהודק לצפיפות מוגדרת, המבוקרת ע"י בדיקות מעבדתיות.
- ד. עובי שכבות- בכל מקום בו מצויין עובי השכבה, הכוונה לעובי שלאחר ההידוק שנדרש לאותה שכבה. בהיעדר הוראות אחרות, יהיה העובי המירבי של השכבה המהודקת 20 ס"מ.

## 2.17.2. חומרים למילוי מהודק

### א. אדמה חפורה:

האדמה אשר תשמש למילויים מהודקים תהיה גרנולרית או חרסיתית, נקייה מחומרים אורגניים וגושי חומר מוקשים, ולא תכיל אבנים הגדולות משלושה אינצטש לפי הנפה התקנית האמריקאית.

אם לדעת המפקח תיידרש תוספת חומר מסויים כדי לערבבו בעפר המצוי ולהביאו למתכונת הנדרשת, יובא העפר המתאים מהמקומות שהמפקח יציין באתר או ממחפרות מתאימות.

במידת האפשר ישתמש הקבלן בחומר שנחפר בחפירות הנדרשות באתר, ורק אם לפי קביעת המפקח יחסר חומר מתאים, יובא החומר ממחפרות שבאתר או ממחפרות שמחוץ לו, הכל בהתאם להוראות המפקח.

סיווגו של חומר המילוי והתאמתו לאזורי המילוי השונים ייקבעו ע"י המפקח, והחלטותיו בנדון תהיינה סופיות ומחייבות את הקבלן.

הקבלן יקפיד, שהחומר המתאים למילוי המהודק לא יעורבב בחומר פסול, ואם יקרה כן, יהיה חייב על חשבונו הוא לנפותו ולהפרידו מן החומר הפסול.

### ב. חומר ואדי:

חומר ואדי מובא יתאים לדרישות להלן:

- 1) אחוז החומר העובר נפה מס' 4 יהיה בתחום 20%-60% (מ-20 עד 60 אחוזים), ואחוז החומר העובר נפה 200 יהיה בתחום 5%-10% (מ-5 עד 10 אחוזים).
- 2) אינדקס הפלסטיות של החומר העובר נפה מס' 40 לא יעלה על 6%, וגבול הנזילות שלו לא יעלה על 25%.

כמו כן, יותר שימוש במצע סוג א', מצע סוג ב' אגו"מ או אגב"מ, הכול ע"פ דרישות המפרט.

הקבלן יציין את המקום בו נחפר החומר הנדרש למילוי, ולמפקח תינתן האפשרות לבדוק ולאשר את טיבו ואיכותו של הכורכר. כמוכן, על הקבלן לקבל רשיון מאת הבעלים החוקיים של שטח המחפרה לחפירתו ולהוצאתו מהשטח.

### ג. חמרה:

חמרה מוגדרת כחומר המתאים לסוג s.c בטבלה מס' 3 של התקן הישראלי 253 - "מיון קרקעות", או לסוג מס' c.1 בטבלה מס' 4 בת"י 253 האמור.

## 2.18. הציוד להידוק העפר

תחתית שתית החפירה, המילויים, הדפנות וכל שטח אחר המסומן בתכניות או באחד משאר מסמכי החוזה יהודקו בצידוד המיכאני והכלים המתאימים לתיאורים להלן ובמידת ההרטבה הדרושה בכדי שתושג דרגת הצפיפות הנדרשת.

השימוש בצידוד הנכון לסוגי הקרקע השונים יהיה חשבונו ואחריותו של הקבלן, אך טעון אישור המפקח מראש.

#### א. מכבש תלת-גלגלי

מכבש תלת-גלגלי במשקל 8.0-14.0 טון עם גלגלי פלדה יהיה בעל שני גלגלים אחוריים גדולים וגלגל הגה קדמי רחב. כל גלגל יהיה מצוייד בשני להבים, המתהדקים אל הגלגל ע"י מנגנון קפיצים, כדי לנקות את הגלגלים מלכלוך בעת הכבישה.

כן יכלול המכבש מיכל מים ומערכת צינורות וברזים לפיזור המים מעל כל רוחב הגלגל באמצעות מחצלת מתאימה. המכבש יהיה מסוגל לנוע אחורה וקדימה במהירות שווה. כמו כן, תהיה אפשרות להגדיל את משקל המכבש ע"י מילוי הנפח הפנימי של הגלגל בחול או במים. לפי דרישת המפקח יצוייד המכבש במתקן חרישה מאושר. גלגלי המכבש לא יכילו קטעים שטוחים, חריצים או בליטות, אשר ישאירו את חותמם על השכבה המהודקת.

#### ב. מכבש רגלי כבש

מכבש רגלי כבש יהיה בעל תוף פלדה עם רגליים בולטות מהתוף 25 ס"מ לערך. חתך הרגל יקטן מבסיסו לקצהו, ויהיה בעל צורה עגולה או ריבועית. בכל שורה יימצאו לא יותר מ-4 רגליים.

לחץ המכבש על הקרקע יהיה לפחות 20 ק"ג/סמ"ר עם אפשרות להגדלת המשקל הכללי ע"י מילוי התוף בחול או במים. למסגרת הגוררת יהיה צמוד להב פלדה לניקוי הרגליים.

#### ג. מכבש צמיגים

מכבשי הצמיגים יהיו בעלי הנעה עצמית או נגררים. גלגלי הצמיגים האחוריים יהיו מורכבים על צירים, המאפשרים תנועה נפרדת לכל גלגל תוך התאמה למצב הקרקע. הגלגלים יהיו חלקים. מספר הגלגלים יהיה בלתי זוגי, והם יסודרו בצורה שהגלגלים האחוריים יחבשו את השטחים שלא נכבשו ע"י הקדמיים, תוך חפיפה מסויימת. אם לא צויין אחרת, יהיה משקל המכבש 20 טון, ולחץ האוויר בכל גלגל יהיה 2.5 עד 5 ק"ג/סמ"ר.

#### ד. מכבשים ויברטוריים בעלי גליל אחד

מכבשים ויברטוריים בעלי גליל אחד – משקלם יהיה 3 טון לפחות. המכבש יהיה על הנעה עצמית או נגרר. תדירות הריטוט תהיה לפחות 1,400 מחזורים לדקה. תוף הפלדה יהיה בעל קוטר של 1.2 מ' לפחות עם להב פלדה צמוד לניקוי הגלגל.

#### ה. מכבשי יד ויברציוניים או מכניים

המכבשים יאפשרו הפעלתם בתוך תעלות או על יד מבנים וכד'.

#### ו. מיכליות להרבצת מים

להרבצת מים במילוי ישמשו מיכליות בעלות הנעה עצמית או צמודות לכלי גרירה מתאים, כל מיכלית תהיה בעלת קיבול של 4,000 ליטר לפחות, מצוידת במשאבות לחץ ומכשיר מדידה, המראה את כמות המים המפוזרת. פיזור המים ייעשה ע"י צינור חלוקה בקוטר 1.5" עם נקבים בקוטר 3 מ"מ

במרחקים של 1.5 ס"מ ביניהם, ויורכב בגובה שלא יעלה על 30 ס"מ מעל פני השטח ויבלוט 1.5 מטר לצדי המכונות, כדי לאפשר השקיית שטח מחוץ למסלול הנסיעה.

## 2.19. בדיקת הצפיפות של מילוי מהודק

חומר שישווג כבעל תכונות חרסיתיות בדרך כלל, לרבות כורכר, ייבדק לפי מבחן "מודיפייד אשהו", חומר שישווג נקבע כגרנולרי בדרך כלל, ייבדק לפי מבחן "צפיפות יחסית".

המפקח יקבע בכל מקרה את הסוג, אליו שייך חומר המילוי, ואת השיטה, לפיה תיקבע צפיפותו.

### בדיקה לפי "מודיפייד אשהו"

הצפיפות הדרושה תוגדר כאחוז ממאה של הצפיפות היבשה המקסימלית, המושגת בתכולת הרטיבות האופטימלית.

בדיקת הצפיפות המעבדתית לקביעת 100% של צפיפות החומר תיעשה בהתאם לתקן Astm d 1157.

## 2.20. נטילת מדגמים ממילוי מהודק

מכל שכבה של מילוי מהודק יינטלו מדגמים (כל מדגם מורכב משתי דגימות לפחות) בשיעור של מדגם אחד לכל 500 (חמש מאות) מ"ר בקירוב. התוצאה לגבי כל מדגם תיקבע לפי הממוצע האריתמטי של בדיקת הדגימות. המפקח יוכל לדרוש נטילת מדגמים נוספים, אם תוצאות הבדיקות לא תהיינה משביעות רצון.

שטח למדגם פירושו אותו שטח שנכבש על-ידי אותה מערכת ציוד כבישה, בפעולה רצופה, באותו מספר מעברים ושגבולותיו נתחמים בין נקודות הסיבוב של מערכת הכלים הנעים.

בשטח למדגם, העולה על 500 מ"ר, יילקח בנוסף לשתי הדגימות הנ"ל מדגם נוסף בן שתי דגימות. בשטח למדגם הקטן מ-500 מ"ר, יילקח לפחות מדגם אחד בן שתי דגימות.

המפקח יהיה הקובע הבלעדי לגבי קביעת גבולות שטח למדגם.

מהמילוי המהודק של שיפועי סוללות, או מהציפוי שלשיפועי הסוללות, יילקחו מדגמים בכמות רבה יותר מאשר משטחים מישוריים ומהאמור לעיל, לפי קביעת המפקח.

## 2.21. הכנת תשתית

לאחר חישוב ו/או יישור האדמה, עליה יבוא מילוי מהודק, יכשיר הקבלן את השתית בקרקע חרסיתית ע"י תיחוח השטח בדיסקוס או בצידוד מאושר אחר עד לעומק 15 ס"מ, הרטבתו (או ייבושו) עד לרטיבות אופטימלית וכבישתו במכבשי "רגלי כבש" או במכבשי צמיגיים ל-95% מודיפייד אשהו, כמוגדר בסעיף 2.19.

בקרקע חולית תהודק השתית ותיושר באמצעות מכבש ויברציוני, שיאושר ע"י המפקח, לצפיפות יחסית של 70% כמוגדר בסעיף 2.19.

סוגי הקרקע (חרסית או חולית) ושיטת ההידוק והבדיקה ייקבעו ע"י המפקח.

הכנת השתית תיעשה מיד לפני התחלת המילוי, ועל הקבלן למנוע הפסקה כלשהי בין חישוב פני הקרקע, עליהם בא המילוי המהודק ועד להנחת אדמת המילוי.

אם בין הכנת השתית והנחת המילוי המהודק חלה הפסקה כלשהי, יש להרטיב במידת הצורך את פני השתית ולהדקה מחדש לשם יצירת קשר טוב בינה לבין המילוי המהודק.

הכנת השתית תימדד במטרים מרובעים לפי השטחים שהוכנו למעשה, והסיווג לפי עובי השכבות המהודקות.

המחיר יכלול הכנת השתית ע"י תיחוח, הרטבה והידוק כמתואר לעיל.

## **2.22. ביצוע המילוי המהודק**

המילוי המהודק יונח על גבי שתית, שהוכנה כמתואר בסעיף 2.21. לעיל, אלא אם השתית היא סלעית. חומר המילוי יונח בשכבות אופקיות ואחידות לכל רוחב וצורת השתית בהתאם לתוכניות ולהוראות המפקח. החומר יפוזר כך שהמילוי המהודק יהיה הומוגני וחופשי משקעים, כיסים וכד'.

לפני ההידוק ובמהלכו יש להביא את השכבה למצב רטיבות אופטימלית המאפשרת הידוק כנדרש. תכולת הרטיבות תיקבע ע"י המפקח. במידת האפשר יורטב החומר במקום החפירה, אך במידה שלא ניתן הדבר, תורטב השכבה בעת הנחתה במילוי באמצעות מיכליות מצויידות במתקן התזה, המחלק את המים במידה שווה על כל השטח.

אם החומר מכיל אחוז רטיבות גבוה מהאופטימלי, יידחה ביצוע המילוי וינתן לחומר להתייבש עד לדרגת הרטיבות הנדרשת לפני שממשיכים בהידוק. הקבלן לא יהיה זכאי לשום תוספת מחיר עבור ייבוש החומר או עבור דחיית העבודה כאמור.

ההידוק ייעשה במכבשים מתאימים שקבלו את אישור המפקח. מספר המעברים של ציוד הכבישה בכל שכבה לא יהיה פחות מ-6, והחפיפה של שני מעברים סמוכים לא תהיה פחות מ-30 ס"מ. מכל מקום, תימשך הכבישה עד להשגת הצפיפות הנדרשת לכל רוחב השכבה.

במקומות בהם הגישה אליהם במכשירים מכניים תהיה בלתי אפשרית, ייעשה ההידוק בצידוד המופעל ביד.

המפקח רשאי לבדוק כל שכבה שהונחה ונכבשה, ובכל מקרה, לא יורשה הקבלן להתחיל בפיזור השכבה הבאה לפני קבלת אישור המפקח לכך.

בכל מקרה ששיעור הצפיפות לא יגיע למינימום הנדרש, ייעשה הידוק חוזר. אם לאחר ההידוק החוזר לא עמדה השכבה בדרישות, יהיה הקבלן חייב לעבד מחדש את השכבה ע"י חרישה, דיסקוס והידוק כמפורט.

אחרי כל הפסקת עבודה במילוי המהודק ולפני הנחת חומר חדש נוסף על גבי השכבה המהודקת הקיימת, יש לנקות את פני השטח העליון, להרחיק את העפר הרופף, לבצע חרישה של השכבה הקיימת, להרטיבה ולהדקה על מנת ליצור קשר טוב בין שני חלקי המילוי.

הקבלן יגן על המילוי המהודק ויחזיקו במצב שישביע רצון המפקח תוך תקופת הביצוע ועד למסירת "הפרויקט" כולו לידי המזמין.

## 2.23. מילוי מהודק בסוללות

הסוללות יוקמו בהתאם לרומים, לקווים ולשיפועים הנדרשים בתוכניות.

המילויים המהודקים וצורתם צריכים להיות ערוכים ומסודרים לקבלת הקווים והמפלסים הנדרשים בתוכניות ובהוראות המפקח. בשטחים, שעליהם יונחו רבדים אספליים, לא תעלה הסטייה מהמפלסים הנדרשים על  $\pm 1$  ס"מ.

בשאר השטחים הסטייה המותרת הינה  $\pm 2$  ס"מ. הסטייה ממידות הרחב המתוכנן לא תעלה על  $+5$ ,  $-0$  ס"מ ובתנאי נוסף שהסטייה מהציר המתוכנן לא תעלה על  $2$  ס"מ.

במידה שיידרש לצפות את הסוללות בציפוי כגון בטון, מצעים או חומר אחר, יגיש הקבלן למפקח הצעת שיטה, בה הוא אומר להשתמש להקמת הסוללות, עיצובן והידוקן בשילוב עם חומר הציפוי, או הכנת השיפועים לשימת הציפוי. הקבלן לא ייגש להקמת הסוללות אלא רק לאחר שסוכמה השיטה לבנייתן, וניתן על כך אישור בכתב ע"י המפקח. אם הוכללה במערכת התוכניות המצורפות למסמכי החוזה תוכנית או תוכניות, המציעות שיטה לבניית הסוללות, אין בתוכניות אלא משום הצעה בלבד, ואין היא גורעת מאחריותו של הקבלן לטיב ביצוע העבודה והדרישה לקבלת אישור כאמור לעיל.

## 2.24. מידת הצפיפות של מילוי מהודק

מידות הצפיפות יתאימו לנדרש בתוכניות, במפרט המיוחד בכתב<sup>(1)</sup> הכמויות או בהוראות המפקח.

בהיעדר הוראה אחרת תהיה מידת הצפיפות של המילוי המהודק, הן בסוללות והן במילוי תעלות לצינורות:

- 95% מודיפייד אאשהו בחומר חרסיתי;

- 70% צפיפות יחסית בחומר גרנולרי.

## 2.25. כיסוי קווי צינורות

### 2.25.1. כללי

כל קטע של קו צינורות יכוסה בהקדם האפשרי (פרט למקומות החיבורים) לאחר שהונח במצבו הסופי ולאחר שבוצעו בו כל החיבורים והתיקונים לשביעות רצון המפקח.

כיסוי הקו יבוצע בשלבים, בהתאם לסוג הצינור כמפורט במפרט המיוחד ובתוכניות.

### 2.25.2. תנאים מיוחדים לכיסוי כל הקווים

כל החיבורים, המגופים ואביזרים אחרים יישארו גלויים עד לאחר מבחני הלחץ והאטימות הנדרשים. לאחר המבחנים הנ"ל יושלם הכיסוי ע"י מילוי הרווחים הגלויים שנשארו קודם לכן בשכבות מהודקות כמתואר במפרט המיוחד ובתוכניות.

כאשר עובי המילוי מעל קודקוד הצינור הוא פחות מ-70 ס"מ, יש לאסור בכל תוקף מעבר כלי רכב או ציוד כבד מעל התעלה. הקבלן יהיה אחראי עבור כל נזק שייגרם לצינור עקב אי מילוי הוראה זו. הקבלן יהיה אחראי עבור כל שקיעה שתיווצר בתעלה אחרי ביצוע המילוי, וישלם כל נזק שייגרם לכבישים או למבנים בתקופת האחזקה.

## 2.26. מילוי חוזר למבנים

החומר שימשש למילוי סביב מבנים, יילקח מהחומר החפור או מבורות השאילה. טיב החומר ושיטת ההנחה יהיו לפי הוראות המפקח.

המילוי ימלא היטב את המרחב בין "הפרויקט" ודפנות החפירה, מבלי להשאיר חללים, ויהודק לצפיפות הנדרשת.

המילוי יונח בשכבות אופקיות, שעוביין לא יעלה על 15 ס"מ אחרי ההידוק. דפנות החפירה ותחתיתה יורטבו לפני הנחת המילוי, כמו כן תורטב כל שכבה כדי להשיג את דרגת הצפיפות הדרושה בזמן ההידוק.

ההידוק ייעשה במהדקי יד או מהדקים פניאומטיים, שיאושרו ע"י המפקח.

## 2.27. מדידה ותשלום לעבודות עפר

### 2.27.1. כללי

מחירי החפירה מתייחסים לכל סוגי האדמה כולל סלע מכל סוג שהוא. כמו כן, יכללו כל מחירי החפירה בסעיפים הבאים להלן גם את ניקוי השטח, הקמת מבנים זמניים והסרתם בגמר העבודה, אספקה, אחסנה ושימוש בחומרי נפץ במידת הצורך, חפירה במקומות מוגבלים בעבודת ידיים, ניקוז וכל עבודה אחרת, ההכרחית להחזקת החפירות ביבש, הובלת חומרים למקום החפירה, או עד לשטחי הפיזור, או לערימות זמניות ומערימות אלה למקום השימוש, מיון וסיווג החומר המתאים לשמש כמילוי חוזר, הנחת החומר החפור כמילוי חוזר בתעלות וסביב מבנים, סילוק חומר עודף ומיותר לפי הוראות המפקח.

כל הנאמר להלן בסעיף זה על תכולת המחירים בא להוסיף על האמור בסעיף קטן זה ולא לגרוע ממנו.

### 2.27.2. חפירת תעלות לצינורות

מחיר החפירה לתעלות כלול במחיר היחידה להנחת צינורות, הכל כנדרש במפרט המיוחד, ו/או בכתב הכמויות. הרחבת החפירה לצרכי דיפון או לנוחיות העבודה, או מכל סיבה אחרת, לא תימדד, ותהיה על חשבון הקבלן.

התמורה לחפירת תעלות לצינורות, נכללת במחיר הנחת הקו וכוללת: הכנת דרך לאורך התוואי ודרכי גישה (אם יידרשו), חפירה למידות ולעומקים הנדרשים, הרחבת החפירה במקומות החיבורים של הצינורות כנדרש, יישור והחלקת תחתית התעלה, הוצאת החומר החפור והחסנתו לאורך התעלה עבור מילוי חוזר, סילוק כל חומר מיותר שבא כתוצאה ממפולת או שברי סלעים, תמיכות וחיזוק דפנות התעלה לפי הצורך, מילוי חוזר בתעלה מהחומר החפור, השלמת המילוי ברווחים אחרי בדיקות בקווים, וכן כל ההוצאות הנוספות שיהיו לקבלן עקב נקיטת אמצעי זהירות, כגון: סידור מעברים זמניים לחציית תעלות פתוחות, הצבת פנסים, שלטים וכד'.

### 2.27.3. עבודות נוספות בתעלות לצינורות

העבודות הבאות אינן נמדדות בנפרד ונכללות במחירי היחידות להנחת הצינורות או לחפירה עבור תעלות לצינורות.

#### א. ריפוד תחתית התעלה

המחיר יכלול את החפירה הנוספת בתחתית התעלה, סילוק החומר החפור, הספקת והובלת חומר הריפוד, פיזורו, יישורו והידוקו.

#### ב. עטיפת חול סביב צינורות

המחיר יכלול הספקה והובלת החול, פיזורו כמצע לצינורות לפני הנחתם ומילוי מהודק סביב ומעל הצינורות אחרי הנחתם.

העבודות הבאות יימדדו בנפרד, עבורן קיים סעיף מיוחד בכתב(י) הכמויות.

#### ג. שבירה ופירוק כבישים ומדרכות ותיקונם

תימדד במטרים מרובעים, המחיר יכלול שבירה ופירוק כבישים ומדרכות, הרחקת החומר ותיקונם מחדש ובהתאם לאותו מצב שהיו לפני השבירה, כולל כל העבודות הקשורות בכך, כגון: התקשרות ותיאום עם הרשות המוסמכת, הספקת חומרים וכד'.

#### ד. הכנסת צינור מגן בקידוח אופקי

תימדד במטרים לפי אורך הקידוח שבוצע למעשה, בכפוף לאישור המפקח, מבלי להתחשב באורך צינור המגן, ותסווג לפי קטרים. המחיר עבור כל קידוח יכלול: חפירה פתוחה ועבודות הכנה בשני קצוות הקידוח, קידוח מתחת לכביש, הכנסת צינור המגן לתוך הקידוח, הספקת הציוד הדרוש לחפירה וקדיחה והרחקתו מהאתר בגמר העבודה, מילוי חוזר בחפירה הפתוחה.

#### 2.27.4. הידוק המילוי בתעלות לצינורות ומסביב למבנים

הידוק המילוי בתעלות ומסביב למבנים יימדד במטרים מעוקבים, כאשר הנפח יחושב לפי המקרה, בניכוי נפח הצינור או "הפרויקט" ובניכוי הנפח בו לא נדרש הידוק המילוי, ובמקרה של קו צינורות לפי אורך התעלה בה בוצע המילוי המהודק. המחיר יכלול פיזור של החומר בשכבות של 15 ס"מ אחרי ההידוק, הרטבה והידוק לצפיפות הנדרשת, בדיקות צפיפות ויישור פני החפירה עד לרומים הסופיים הנדרשים.

התשלום לפי סעיף זה לא יכלול את הספקת החומר למילוי, הובלתו והנחתו, אשר תמורתם כלולה במחירי היחידה עבור החפירה לצינורות או למבנים.

#### 2.27.5. מצע מהודק

מצע מהודק יימדד לתשלום במטרים מרובעים, שהונח למעשה לפי המידות והעוביים המציינים בתוכניות או שנדרשו ע"י המהנדס. המחיר יכלול את הספקת המצע, הובלתו, ייצוב השתית ע"י הרטבה והידוק, פיזור המצע בשכבות של 15 ס"מ או 20 ס"מ אחרי ההידוק, הרטבה והידוק לצפיפות הנדרשת ובדיקות צפיפות.

#### 2.27.6. מילוי מהודק בסוללות

המדידה של הידוק המילוי בסוללה תיעשה לפי מטרים מעוקבים של החומר המהודק, כאשר נפח זה ייקבע בהתאם למדידה בין פני השטח לפי התחלת המילוי ובין הקווים הסופיים של המילוי כפי שהם מופיעים בתוכניות, ותסווג למילוי בחומר חרסיתי, ומילוי בחול.

המחיר יכלול את הידוק המילוי לצפיפות הנדרשת תוך הרטבת על שכבה ושכבה כמתואר לעיל וביצוע הבדיקות הנדרשות ע"י המפקח. לא ישולם בנפרד עבור מילוי ופיזור החומר, והם יכללו במחירי החפירה.



### 3. עבודות בטון

#### 3.1. כללי

עבודות בטון יצוק באתר תבוצענה לפי פרק 02 ב"מפרט לעבודות בנין", ועבודות בטון טרום - לפי פרק 03 של אותו מפרט, וכן בהתאם להוראות הנוספות שבפרק זה.

#### 3.2. סוגי הבטון

סוגי הבטון וחוזקם יהיו כמפורט בת"י 118, כדלקמן:

סוג הבטון	כמות הצמנט המינימלית במ"ק בטון מוכן - ק"ג	תיאור
רזה	150	מתחת למשטחי בטון, למילוי חללים, יישור וכד'.
ב-15	280	בטון מזוין בחלקי המבנים השונים.
ב-20	300	כמתואר בתוכניות או בכתב(י) הכמויות.
ב-30	300	

תנאי הבקרה יהיו לפי ההגדרה בסעיף 203 של ת"י 118.

תנאי בקרה נחותים יורשו רק בבטון רזה. בטון מסוג ב-15 יוכן בתנאי בקרה בינוניים ובטון ב-20 וב-30 בתנאי בקרה טובים.

כמויות הצמנט בבטון המוכן לא תהיינה בשום מקרה קטנות מהכמויות המינימליות המפורטות בטבלה לעיל, וזאת למרות האמור בת"י 118 בסעיף 204.

ירד הבטון אשר יימדד לפי תקן ASTM C 143, לא יעלה על 5 ס"מ ביסודות ובפלטות לא יעלה על 10 ס"מ בחלקים אחרים של "הפרויקט".

#### 3.3. הכנות ליציקה

תוספת לסעיף 02041 של "המפרט לעבודות בנין":

לפני היציקה יותקנו בתבניות במקומם המדויק כל חלקי המתכת שיש להתקינם בבטון, כגון: מסגרות למכסים של שוחות בקרה, לולבי פלדה, שלבים, קטעי צינורות וכד'. חלקים אלה ייקבעו היטב במקומם כדי למנוע תזוזתם לפני היציקה ובמהלכה. כל השטחים של חלקי המתכת העתידיים לבוא במגע עם בטון ינוקו היטב מכל שמן, שומן, צבע, לכלוך, חלודה מתקלפת, מלט או בטון שנדבקו אליהם ומכל לכלוך אחר. הבטון יהודק היטב נגד כל השטחים של החלקים המושקעים בו.

מיד לפני הנחת הבטון יהיו פני השטחים שעליהם או נגדם יונח הבטון חופשיים ממים עומדים, בוץ, שברי בניין, אבנים או רגבי עפר. יש להרטיב היטב פני חפירות ומצעים שנגדם יונח הבטון, כך שהלחות לא תשאב מהבטון הטרי. אם יציקת הבטון תיעשה על סלע, יהיו פני הסלע, בנוסף לאמור לעיל, נקיים משמן או חומרים אחרים ובלתי מעוררים, ואם אמנם יהיו כן, יניח הקבלן על פני הסלע שכבה בעובי 2 ס"מ מלט צמנט ביחס של 1:3 ויעברו היטב על פני השטח בעזרת מברשות. מחיר מלט הצמנט והנחתו כנ"ל יהיה כלול במחיר הבטון.

### 3.4 יציקת הבטון

תוספת לסעיף 02043 של "המפרט לעבודות בניין":

במקרה של יציקת בטון כנגד אדמה יישפך הבטון בזהירות, כדי שלא יפגע בשלמות דופן החפירה ולא יגרום למפולות או לנפילת רגבי אדמה לתוך תערובת הבטון. אם אמנם יקרה כך, יפסיק הקבלן את יציקת הבטון, יוציא את רגבי האדמה שנפלו לתוך החלל הממולא באופן חלקי בבטון, וינקה את המקום מרגבי אדמה לשביעות רצון המפקח, אולם הכל על חשבון הקבלן. אסור להניח בטון במים, אלא אם כן בהרשאתו של המפקח בכתב, ושיטת הנחת הבטון תהיה טעונה אישור המפקח. אין להניח בטון במים זורמים ואין לתת למים זורמים לפעול על הבטון בטרם התקשה.

### 3.5 תבניות לקירות

תוספת לסעיף 0206 של "המפרט לעבודות בניין":

התבניות לצידם הפנימי של קירות ומבנים אחרים העתידיים לבוא במגע עם מים, ייעשו מלוחות מהוקצעים או יהיו מצופים בדיקטים או בפח פלדה. התבניות ימרחו לפני הקמתם בשמן תבניות מיוחד שקיבל את אישור המהנדס, ואין להשתמש למטרה זו בנפט או בסולר.

אסור בהחלט להשתמש בתבניות לקירות בחוטי קשירה, אלא לקשירת דפנות של מבנים שלא יישארו גלויים ושאינם באים במגע עם מים. לשם קבלת המרווח המדויק בין הדפנות, ישמשו מוטות ריחוק חלולים המצוידים בקצוות באומים להברגת ברגי מתיחה או סידור דומה. בצד החיצוני של הבורג יולבש בין המוט לבין התבנית, חרוט (קונוס) בקוטר 3 ס"מ ובאורך של 4 ס"מ לערך. חרוט זה יוצא בשעת פירוק התבניות והשקע הנשאר ימולא במלט בלתי מתכווץ.

כל אמצעי לקשירת התבניות והבטחת הרווח בין הדפנות יהיה טעון אישור המפקח מראש.

כל אמצעי קשירה, שישתמשו בהם בתבניות לבטון, הבאים במגע עם מים או אדיהם, צריכים להבטיח, שבצד המים יהיה המרחק המינימלי של 5.0 ס"מ בין כל ברזל שהוא לבין פני הבטון.

לפני היציקה ישוחרר הלוח התחתון ביותר של הטפסות לשם הוצאת הלכלוך שהצטבר בתחתית.

### 3.6. דמי בדיקות מדגמים

עבור בדיקות מדגמים של בטון ישולם לקבלן על פי תנאי החוזה לביצוע "הפרויקט" ע"י הקבלן, תמורת קבלות שיציג מהמעבדה המאושרת ע"י המהנדס, רק אם תוצאות הבדיקה תהיינה משביעות רצון. אם תוצאות הבדיקות תהיינה שליליות, ההוצאות הנ"ל תהיינה על חשבון הקבלן.

### 3.7. מגרעות וחורים

הקבלן יעצב בבטון את כל הפתחים, וכן את כל המגרעות והחורים הדרושים בהתאם לתוכניות, לשם הכנסת בורגי עיגון לחלקי מתכת ובמקומות אחרים, ויהיה אחראי למידות ולמיקום הנכון של כל המגרעות והחורים האלה לשם התאמתם לחלקים המיועדים להרכבה.

רק אותם מגרעות וחורים בבטון, שלא סומנו בתוכניות ולא הוזמנו ע"י המפקח לפני היציקה, ואשר יוזמנו לאחר יציקת הבטון, מבלי שהייתה אפשרות להשאיר מקום עבורם בתוך התבניות, ייקדחו וייחצבו ע"י קומפרסור או באמצעים אחרים למידות המדויקות והמינימליות שתידרשנה. מוטות ברזל הזיון בשטח החורים ייחתכו במבער אצטילן, רק לפי הוראות המפקח. כל חציבה יתרה תמולא על חשבון הקבלן. תערובת הבטון למילוי כנ"ל תיקבע ע"י המפקח במקום.

בכל מקרה, ייקבעו גודל הפתחים והחורים ועומקם ע"י המפקח, כך שתתקבל עטיפה מספיקה ונוחה לחיזוק העוגנים בתוך המבנים.

תמורה עבור קידוח חורים ועיבודם, כולל חיתוך אוטוגני של מוטות זיון, אם יידרש, הכל כאמור מעלה, תשולם לקבלן לפי עבודה יומית או סכום כולל מוסכם מראש, רק אם הוזמנו ע"י המפקח לאחר גמר יציקת הבטון. נקבע במפורש, שהתמורה עבור עשיית חורים בבטון, עבור עיגון חלקי מסגרות הנראים בתוכניות ועשיית חריצים בבטון לשם חיבור לחלקי המבנים הקיימים, מחיצות וכד', לא תשולם בנפרד, אלא תהיה כלולה במחירי היחידות לבטון הנקובים בכתב הכמויות.

לאחר גמר הקדיחה והחציבה, ייושרו הקצוות והמקצועות של הפתחים במלט צמנט ויוחלקו בכף ברזל עד לקבלת פינות ושטחים חלקים בהחלט וישרים בכל הכיוונים, עד להתלכדות עם השטח הסמוך לפתחים.

אם צוין בתוכניות או נדרש ע"י המפקח, יצופו שטחי בטון תת-קרקעיים בציפוי ביטומן לפי פרק 05 "המפרט לעבודות בנין", בסעיפים המתאימים וכמפורט במפרט המיוחד או בכתב הכמויות.

כאשר דרוש ציפוי רצפת "הפרויקט", תוצק תחילה שכבת בטון רזה, אשר תצופה בביטומן בשתי שכבות ושכבת לבד זכוכית ביניהם, ורצפת "הפרויקט" תוצק על הציפוי המוכן.

בתחתית הרצפה יש להשאיר עודף של לבד זכוכית, שיבלוט כ-15 ס"מ מכל הצדדים. אחרי יציקת הקירות יקופל לבד הזכוכית ויודבק אל הקיר באספלט, ורק אחר כך יימשך ציפוי הקירות כמפורט מעלה.

את הפינה הנוצרת בין שכבת הבטון הרזה ותחתית הקיר יש למלא באספלט. יש להקפיד גם על קיפול טוב של המקצועות האנכיים של "הפרויקט" ע"י קיפול לבד הזכוכית מקיר אחד למשנהו.

במקומות, בהם עוברים צינורות תת-קרקעיים דרך קירות של שוחות בטון, יחפה ציפוי הביטומן של הקיר על הצינור בשיעור של 20 ס"מ לפחות.

### 3.8. שוחות בקרה

מיקום שוחות הבקרה ומידותיהם יהיו כמצוין בתוכניות או לפי הוראות המפקח. אם לא נדרש אחרת, תהיינה המידות הפנימיות המצוינות מידות נטו, כלומר בהתחשב בטיח או בכל ציפוי אחר. רום פני המכסה בשוחות המותקנים בכביש או מדרכות יהי עד רום פני הכביש או מדרכה.

בשטחים פתוחים יהיה רום פני המכסה גובה ב-30 ס"מ מפני הקרקע הסופיים.

הנחת תחתיות לשוחות טרומיות צרכה להתבצע על גבי משטח מהודק בהתאם למפרט להלן:

- א. חפירה לשתית ל-25 ס"מ מתחת תחתית השוחה.
- ב. הידוק שתית לפחות בשישה מעברי מחבש מרטט (צפרדע הידוק ל-96% ברטיבות אופטימלית).
- ג. מילוי מבוקר במצע סוג 'א' בחריגה של 30 ס"מ מהמשטח החיצוני של קירות השוחה עד לרום תחתית השוחה, והידוק מבוקר.
- ד. יישור והחלקה של פני המצע לרום תחתית השוחה, כולל איזון ומתן אישור של המפקח להנחת התחתית.
- ה. מילוי בטיט בטון להתאמה בן המצע לבין קרקעית שוחה מבטון.
- ו. הורדת השוחה בעזרת מנוף בווי הרמה מיוחדים המומלצים ע"י היצרן.
- ז. במי תהום בסיס שוחת הבקרה יונח ע"ג מצע. המצע לשוחה יהיה חפץ בשכבה מהודקת של 40 ס"מ לפחות או שנדרש להשגת יציבות מלאה, ובטון רזה מפולס בשכבות של 8 ס"מ לפחות.

רצפת השוחה הנושאת קירות תוצק על גבי בסיס יציב, כדי למנוע שקיעות דיפרנציאליות.

תעלות U (מתעל – בנצ'יק) בזמן הזרימה תיעשינה בזמן היציקה או תעובדנה בנפרד, ותהיינה חלקות לגמרי.

רצפת השוחה תוצק עם השיפועים הדרושים לניקוז המים/ביוב בכיוון התעלות. קירות השוחות ייבנו מבטון הנוצק במקום, או מחוליות בטון טרומיות, הכל כמתואר בתוכניות. אין להתחיל בבניית הקירות אלא 24 שעות לאחר יציקת

רצפת השוחה, שתוצק יחד עם 20 ס"מ התחתונים של הקיר, לפחות. קירות מבטון יצוק במקום יוצקו בהתאם לפרק 04 של המפרט לעבודות בנין. סוג הבטון יהיה ב-30, או לפי הרשום במפרט המיוחד ו/או בתוכניות.

חוליות בטון טרומיות יהיו בהתאם לת"י 658. כל השטחים הפנימיים כולל קירות רצפה (עם עיבוד התעלות) ותקרה יטווחו בטיח צמנט כאמור בסעיף 070654 בפרק 07 של "המפרט לעבודות בנין". דרישה זו לא תחול על שוחות עשויות מחוליות בטון טרומיות, אשר יתאימו לדרישת ת"י 658 פרק לחיבורים בין החוליות. כמו כן, אין צורך לטייח שוחות יצוקות באתר בתוך תבניות פלדה, שפניהן הפנימיות חלקות כמו גמר טיח צמנט בהברקה.

חוליות הבטון הטרומיות, מטיפוס שקע-תקע, יהיו בדרך-כלל באורך 1.0 מ', חוץ מאשר במקומות שם נדרשות חוליות קצרות יותר, כדי להגיע למידות הנדרשות. פני החיבורים לכל אורכם יורטבו היטב ותונח עליהם שכבת מלט צמנט. יש לדאוג להידוק מלא של החיבורים, וטיפול בחיבורים לפי התוכניות או המפרט המיוחד.

בין החוליות יותקן אטם מסוג איטופלסט או שווה ערך ובמקום חיבור הצינורות לשוחה יותקן מכל צד מחבר איטוביב או שווה ערך.

בכל שוחות הבקרה בעומק 1.25 מ' ומעלה יש להתקין שלבים בהתאם לת"י 631 או סולמות כמתואר בתוכניות. השלבים יותקנו לסירוגין במרחקים של 35 ס"מ ויעוגנו היטב בקירות לפני הטייח, או לפני היציקה אם השוחה נוצקה באתר.

המכסים לשוחות הבקרה יהיו עגולים, מברזל יציקה או מבטון עם מסגרת פלדה, בהתאם לסוג ולמידות, כמתואר בתוכניות או לפי הוראות המפקח B125 למדרכות או ממין D400 לכבישים. וקוטר הפתח במכסה יהיה 60 ס"מ, אלא אם צוין אחרת בתוכניות.

יותר שימוש בשוחות בקרה עם תחתית משולבת עשויה מ-HDPE אך רק באישור מוקדם בכתב מאת המתכנן. כנ"ל לגבי שוחות HDPE בתוך חצרות הבתים, אך בכל מקרה לא בתחום שבילים ו/או כבישים.

החיבור בין הצינור לשוחה ייעשה באמצעות מחבר איטוביב או ש"ע אשר יותקן מראש במפעל.

אם השוחה תונח במי תהום אזי גובה תחתית השוחה תהיה לא פחות מאשר 1.5 מ' ותהיה תחתית מונוליטית.

בשוחות עמוקות מעל 5.0 מ' יציקת פודסטים טובה יותר מאשר התקנת כלוב הגנה, לכן יותקנו אך ורק פודסטים הנכללים במחיר השוחה ויהיה מאותו יצרן השוחה.

קידוח חורים בשוחות הבקרה יבוצע באמצעות מקדח כוס בלבד ובאישור המפקח.

קוטר ועומק השוחות יהיו על פי התכניות ולפי דרישות המהנדס. באופן כללי:

שוחות בעומקים עד 3.0 מ' יהיו בקוטר 1.00 מ'

שוחות בעומקים מעל 3.01 מ' עד 4.75 מ' יהיו בקוטר 1.25 מ'

שוחות בעומקים מעל 4.76 מ' יהיו 1.50 מ'

### 3.9. מפלים

במקום אשר תורה התכנית או המהנדס, יתקין הקבלן על שוחות הבקרה מפלים חיצוניים לפי פרט סטנדרטי, כולל כל המסומן בתוכניות.

מידות וגובה המפל יהיה לפי התכניות ולפי דרישות המהנדס. הקבלן יקבל תשלום נוסף עבור כל מפל חיצוני.

מפלים עד לגובה חצי קוטר השוחה יהיו מפלים פנימיים ויעובדו בתוך השוחה ויהיו כלולים במחיר השוחה. הצינורות יחוברו לקיר שוחה ע"י מחברים מיוחדים לקיר השוחה.

### 3.10. בניית שוחת בקרה לביוב על קו קיים

במקום אשר תורה התכנית או המהנדס יבצע הקבלן בניית שוחת בקרה לביוב על קו קיים. העבודה כוללת חפירה וגילוי הביב הקיים, בניית שוחה על הביב כולל יציקה של תחתית השוחה באתר, ביצוע כל העיבודים הדרושים. שבירת הצינור הקיים בתוך השוחה תבוצע רק לפי הוראות המפקח בכתב.

על הקבלן לדאוג לכך שבמשך כל זמן ביצוע העבודה תימשך הזרימה בצינור הקיים ברציפות וללא כל תקלה.

### 3.11. תפרים בבטון

#### 3.11.1. כללי

הקבלן יבצע תפרים בבטון לפי המסומן בתוכניות. התפרים יוצרו ע"י יציקת הבטון מצד אחד של התפר בתבניות, השארנו עד להתקשרות ויצירת הבטון מצידו השני של התפר. כל ההוצאות הכרוכות בעיצוב התפר, כנדרש לעיל, נכללות במחירי היחידה לעשיית תפרים כמפורט מטה.

התפרים יהיו מהסוגים כדלקמן:

- תפרי התפשטות או אטם p.v.c, מילוי קל-קר וחומר אוטם תפרים;
- תפרי עבודה

#### 3.11.2. תפרי התפשטות

בתפרי ההתפשטות יבוצע איטום התפרים בעזרת אטם מחומר פלסטי p.v.c, כשחציו של האטם עטוף בבטון מכל צד של התפר. יצירת הרווח בתפר, במידה שתידרש, תיעשה ע"י מילוי בלוחות כדוגמת "קל-קר" בעובי 2 ס"מ. מצד המים ובמקומות המסומנים בתוכניות או שיידרשו ע"י המפקח, ייסתם התפר בחומר אוטם תפרים.

#### א. אטמי p.v.c

האטמים בתפרי התפשטות יהיו מתוצרת הארץ בעלי פרופיל מיוחד כמפורט במפרט המיוחד. האטם יותקן כך, שרוחב שווה ממנו יהיה מונח בבטון בכל צד של התפר. הבטון יונח בדיוקנות וירוטט מסביב

לאטם, כדי להבטיח את מילוי החללים בשטחים שליד האטמים ואת הקשר המלא בין הבטון והאטם המונח בו. לפני הנחת הבטון בצד השני של התפר, יש לנקות היטב את חציו הבולט של האטם. הקבלן ינקוט באמצעי זהירות מתאימים, כדי לתמוך את האטם ולהגן עליו בעת התקדמות העבודה, וכדי לשמור על שלמותו ולהבטיח את מצבו המדויק בבטון משני עברי התפר. כל אטם שייפגע בכל שלב שהוא של העבודה, יורחק ויוחלף על חשבון הקבלן. הוא הדין לגבי אטמים שנפגעו עקב היותם חשופים זמן רב לקרני השמש ובמקרה זה ידאג הקבלן להגנה מתאימה ע"י כיסויים וכד'. החיבורים בין קטעי האטם ובפינות ייעשו בהדבקה או לפי שיטה אחרת, המומלצת ע"י היצרן. החיבורים באטמים יהיו שווים לאטם כולו מבחינת החוזק והאטימות.

### ב. "קל-קר" בתפרים

הרווח בתפרי ההתפשטות ייווצר ע"י הדבקת רצועות של חומר מילוי כדוגמת פוליסטירן מוקצף קשיח (המכונה "קל-קר") או שווה ערך. חומר המילוי צריך לכסות את מלוא השטח של הבטון בתפר, ויש להתקינו ע"י הכנסתו לתבניות לפני יציקת הבטון, או ע"י קביעתו אל פני הבטון הגמור. החיבורים בחומר המילוי צריכים להיאטם כך, שהמלט מהבטון לא יחדור אל הבטון שממול.

### ג. מילוי תפרים בחומר אוטם תפרים

במקומות, בהם צוין הדבר בתוכניות, ימולא התפר לעומק הדרוש בחומר אוטם תפרים, המתאים, כדוגמת המוצרים (במידה והם עונים לדרישות התקן הנ"ל) של ASTM d1850 לדרישות התקן חברת "כרמית", חיפה, ששמו המסחרי "כרמופלוקס", או של חברת "כמיפרוד", אזור, ששמו המסחרי "כמיפלוקס" או שווה ערך מאושר על ידי התאגיד. חומר האיטום מורכב משני רכיבים, שאותם מערבבים רק לפני השימוש בהם ממש. אחד הרכיבים הוא חומר היסוד, והשני המאיץ. (ולאיטום שטחים אנכיים ישמש חומר flow type ללאיטום תפרים ברצפות ישמש חומר מטיפוס נזיל) לפי סוג החומר ובהתאם להוראות היצרן ייקבע, אם יש להקדים את (heavy type) מהטיפוס הכבד האיטום במריחת יסוד, ובמקרה כזה יש להקפיד, שבין מריחת היסוד ודחיסת חומר האיטום לא תעבור תקופת זמן גדולה מזו המותרת לפי הוראות היצרן. לפני מריחת היסוד ודחיסת חומר האיטום יש לנקות את החריץ בסילון מים חזק ובאוויר דחוס. חומר האיטום (מיד לאחר ערבובו) יידחס לתוך החריץ, ומיד לאחר הדחיסה יתקן הקבלן ויישר את המילוי במרית (שפכטל). האיטום הגמור חייב להיות חלק ונקי, וימלא את המגרעת היטב ללא השארת חורים, חללים או בועות. כל עבודות האיטום המתוארות לעיל צריכות להיעשות אך ורק ע"י בעלי מקצוע מעולים, מומחים לעבודה זו, ומאושרים ע"י המהנדס ויצרן החומרים.

### 3.11.3. תפרי עבודה

תפרי עבודה, כלומר יציקת בטון חדש על בטון שכבר הספיק להתקשות, יורשו רק במקומות המסומנים לכך בתוכניות או במקומות, עליהם יורה המהנדס.

תפרי עבודה יוכנו כדלהלן: יש לגמור את היציקה בשטח ישר ואופקי, ומספר שעות אחרי היציקה, בטרם הספיק הבטון להתקשות לגמרי, יש לגרד את פני הבטון במברשת פלדה ולשטפן בסילון מים חזק, כדי להרחיק את משקע מי הצמנט ולהוציא את החומר הדק, עד כדי הופעת אבני האגרגט הגס על פני השטח.

במקרה והבטון מספיק להתקשות, יש לנקותו, לחספסו כמתואר לעיל ע"י סיתות באיזמל ובמברשת פלדה, עד כדי הופעת אבני האגרגט הגס על פני השטח.

לפני המשך היציקה יש להרטיב את פני הבטון ולכסותם בשכבת מלט-צמנט בעובי של 1 ס"מ, אשר יחס הצמנט לחול בו יהיה כמו בבטון הנוצק, ללא אגרגט גס.

מנת המים לצמנט במלט זה תהיה גם היא כמו בבטון. את הבטון החדש יש לצקת מיד על שכבת המלט בעודה טרייה. כל העבודה הקשורה בהכנת השטחים לתפרי העבודה כנ"ל, וכן כל החומרים הדרושים לכך, ייחשבו ככלולים במחירי היחידה לבטון הנקובים בכתב הכמויות.

בתפרי עבודה, תהיה התקנתם כמתואר בסעיף 3.11.2. א' לעיל, v.c. במקומות, בהם יותקנו אטמי בלי יצירת הרווח בתפר ניקוי ועיצוב התפר יהיה כמתואר לעיל.

### 3.12 מדידה ותשלום

#### 3.12.1 כללי

מלבד האמור אחרת בסעיף זה, תהיה המדידה לתשלום של עבודות הבטון לפי פרק 02.00 של ה"מפרט לעבודות בנין".

מחירי הבטון יכללו את התבניות.

פלדת הזיון תימדד לפי סעיף 02.00.06 של המפרט לעבודות בנין.

#### 3.12.2 עטיפות ומצעים לצינורות

הבטון בעטיפות ומצעים לצינורות יימדד במטרים לאורך צירי הצינורות, תוך סיווג לפי קוטר הצינור. המחיר יכלול את כל המפורט בסעיף 3.12.1.

#### 3.12.3 שוחות בקרה

שוחות בקרה תימדדנה לפי יחידות שלמות מסווגות לפי הטיפוס והמידות, כמתואר בכתב הכמויות.

עומק השוחה ייחשב כהפרש הגבהים בין המשטח העליון של המכסה והמשטח התחתון של הבסיס. מידות השוחה מתייחסות למידות פנים של הבסיס.

המחיר יכלול את החפירה בכל סוגי האדמה, מילוי חוזר והידוק המילוי כמתואר בסעיף 3.8, מצע חול או מצע סוג א' אם נדרש מתחת לרצפת התא, יציקת הרצפה בהתאם לסעיף מחיר השוחה יכלול את ביצוע העיבוד.

כולל ברזל זיון, הספקת כל חומרי המתכת כגון: שלבים, סולמות, מכסים, קטעי צינורות וכד'. הספקת כל שאר החומרים וחומרי העזר, הובלתם, קביעת חלקי המתכת, הרכבתם, ביטונם וצביעתם, ביצוע כל הכניסות והיציאות, עיבוד הרצפה בכיווני הזרימה ועיבוד תעלות, טיוח פנים השוחה בשתי שכבות, התקנת מכסים, עיגון חלקי צינורות וכל עבודה נוספת הנדרשת בהתאם לתוכניות ולהוראות המהנדס.

בנוסף לכל האמור לעיל, יכללו המחירים את העבודות הנוספות כדלהלן:

א. עבור שוחות שנוצקו במקום יכלול המחיר את כל המתואר בסעיף 3.12.1.

ב. עבור שוחות שנבנו מחוליות בטון טרומיות יכלול המחיר את הספקת והובלת החוליות כנדרש, הרטבת

החיבורים והנחת שכבת טיח צמנט לכל אורכם, כמתואר בסעיף 3.8.



#### 3.12.4. אלמנטים מבטון טרום

אלמנטים טרומיים ימדדו לתשלום ביחידות שלמות או לפי שטח, כמצוין בכתב הכמויות. המחיר יכלול הכל כמתואר בסעיף 3.12.1 לעיל, ובנוסף לזאת גם את החומרים, העבודה והציוד הנוספים הנדרשים לייצור האלמנטים, העברה, הובלה וקביעה במקום של החלקים הטרומיים, כולל גם ברזל זיון, מכסים עם מסגרת וחלקי מתכת אחרים הנדרשים בהתאם לתוכניות.

#### 3.12.5. ציפוי שטחי בטון תת-קרקעיים בביטומן

ציפוי שטחי בטון תת-קרקעיים בביטומן ימדד לתשלום במטרים מרובעים נטו, לפי השטחים שצופו למעשה, בהתאם למסומן בתוכניות ולהוראות המפקח. המחיר יכלול: הספקת כל החומרים, ניקוי הבטון, מריחת יסוד, חימום הביטומן, יישום הביטומן בשכבה אחת או בשתי שכבות בהתאם לנדרש, שכבת ביניים של לבד זכוכית, אם יידרש, לרבות חפיות וסיווד השטחים בהתאם לנדרש.

## **4. צינורות בטון**

### **4.1. טיב הצינורות**

צינורות הבטון יתאימו בכל לדרישות ת"י 27 מסוג צינורות לביוב, ויהיו עם זיון או ללא זיון. החיבורים יהיו מטיפוס מצמדת, שקע-תקע או עם אטם מיוחד. הקבלן יהיה אחראי עבור כל הבדיקות הנדרשות בת"י 27 וימציא למהנדס, לפי בקשתו, תעודות ממכון התקנים שהצינורות מהסוג שסופק לעבודה עמדו בבחינת הלחץ החיצוני כנדרש.

### **4.2. אספקת צינורות מבטון**

לפי ת"י 27. זיון הצינורות יהיה סימטרי F צינורות מבטון יהיו אטומים עם אטם אינטגרלי בנקבה מסוג ולא אליפטי.

או פוליאוריטן אספקת הצינור תכלול את ריתוכי PVC או HDPE השרוול (ציפוי) הפנימי יהיה מסוג השרוול הפנימי בחיבורי הצינורות להבטחת רציפות-השרוול.

ביצוע ריתוכי השרוול הפנימי יבוצע ע"י יצרן הצינורות והוא יספק את כל החומרים הדרושים וימציא את כל הציוד הדרוש לביצוע הריתוכים.

יצרן הצינורות יבצע מבחני אטימות בלחץ אויר לכל המחברים והמישקים וזאת בנוסף לבדיקת האטימות כמפורט להלן.

DIN 4060 ,ASTM-C-443 ,EN-681, ויעמוד בתקנים F אטם הגומי יהיה מסוג

יצרן הצינורות יעמיד לרשות הקבלן ו/או המזמין את צוות שרות השדה לצורך פיקוח, הדרכה ועזרה להשלמת העבודות הרלוונטיות. יצרן הצינורות ימציא לידי המזמין תעודת אחריות למשך 10 שנים על טיב הצינורות, החל ממועד קבלת העבודה.

### **4.3. הובלה וטיפול בצינורות**

הצינורות יועמסו ויובלו ע"י הקבלן רק אחרי שנשלמה תקופת הבשלתם. הקבלן יבדוק כל צינור ויעמיס רק צינורות שלמים ובלתי פגומים. בשעת ההעמסה ידאג הקבלן לחיזוק הצינורות, וינקוט בכל האמצעים כדי למנוע גרימת נזק בעת ההובלה. המפקח יבדוק את הצינורות באתר, ורק לאחר שייתן את אישורו לכך, יוכנסו הצינורות לעבודה. כל צינור שיפסל ע"י המפקח, יחליפו הקבלן באחר על חשבונו הוא.

### **4.4. הנחת צינורות**

הצינורות יונחו ויחברו כך, ששפותיהם יגעו זו בזו, והם יהוו קו ישר בהתאמה גמורה לשיפוע הנדרש. הצינורות יותאמו כך שכל קו יהווה צינור אחד עם תחתית ישרה וחלקה. בדיקת ישרות הקו תיעשה מבחון

בחוט מתוח מקביל לתחתית הקו המתוכנן, ונשען במרחקים שאינם עולים על 7.5 מ'; בדיקה כזו תיעשה מבפנים בעזרת קרן אור (מפנס או מהשמש באמצעות ראי). השוחות יורכבו או יוצקו לפני הנחת הקווים, והצינורות יונחו ויבוקרו בבת אחת משוחה לשוחה. סה"כ הסטייה בשיפוע לא תעלה על 1% של הפרש הגובה בין שתי שוחות, ו-1 מ"מ בין צינור לצינור. לא תורשה סטייה בהשלכה אופקית של ציר הצינור העולה על 2 ס"מ. בין שוחה לשוחה יהיה הקבלן חייב להשתמש בצינורות מביח"ר אחד בלבד. הנחת הצינורות תתקדם בכיוון מעלה הזרימה.

אם יידרש הדבר בתוכניות או בהוראות המהנדס, יונחו צינורות הבטון על מצע חול. הצינורות יונחו רק לאחר שתחתית התעלה או מצע החול, לפי המקרה, נבדקו ואושרו ע"י המפקח להנחת הקו.

במשך התקדמות העבודה וגם לפני מסירתה ינוקו הצינורות מבפנים מכל לכלוך, בטון וחומרים אחרים. בתום כל יום עבודה ואחרי שנשלמה הנחת כל קטע, ייסתמו קצות הצינורות, כדי למנוע כניסת לכלוך או בעלי חיים.

#### 4.5 חיבורי צינורות

##### 4.5.1 חיבורי מצמדת

חיבורי מצמדת ייעשו כדלהלן: פנים המצמד וקצה הצינור שיחוברו אליו ינוקו היטב מכל לכלוך. לאחר שהצינור החדש נקבע במקומו וקצהו הוכנס לתוך המצמד של הצינור הקודם, יוכנס ויהודק היטב, ייבדק מיקום וסוג האטם שסופק על ידי המפעל. כל העבודות ייעשו בהתאם להנחיות שירות השדה של יצרן הצינורות. יבוצע ריתוך הציפוי הפנימי HDPE או PVC בצינורות בטון אשר סופקו עם ציפוי פנימי בפוליאורטן או לאחר הנחת הצינורות על ידי שירות השדה של יצרן הצינורות.

##### 4.5.2 חיבור שקע-תקע ע"י מלט צמנט

לשם ביצוע חיבורי שקע-תקע יחפור הקבלן תעלות קטנות לרוחב התעלה מתחת למקום החיבורים ברוחב של 20 ס"מ ובעומק 7-8 ס"מ. הקבלן ינקה את פני השקע והתקע של הצינורות, אשר הוא עומד לחברם, מכל לכלוך, פירורי חול, אדמה, אבק וכד' באמצעות מברשת רטובה ימרח שכבת מלט צמנט 1:2 בצד הפנימי של החצי התחתון של שקע הצינור המונח כבר, מתחתית הצינור ועד גובה הקוטר האופקי של הצינור, ועל פני הצד החיצוני בחצי העליון של התקע של הצינור שהוא עומד להחדיר. התקע יוחדר לתוך שקע הצינור המונח עד שיתרת מלט הצמנט שהונחה כנ"ל תתפרץ מתוך החיבורים אל מחוץ לשטחים הפנימיים והחיצוניים של הצינורות. השטח הפנימי של הצינור במקום החיבור יוברש ויוחלק עם פני הצינור, עד לקבלת פני שטח פנימיים חלקים ומלאים.

החיבור ייעטף מבחוץ ברצועות מלט צמנט 1:2 בעובי 7 ס"מ ורוחב 20 ס"מ בערך. העטיפה תבוצע במקביל להנחת הצינורות, אולם בפיגור של 5 צינורות מהקצה, וזאת על מנת למנוע פגיעה בעטיפה כתוצאה מתנודות אפשריות בזמן הנחת והחדרת הצינורות.

הקבלן ינקה את מעטפת הצינורות החיצונית בקרבת החיבורים ברוחב של 20 ס"מ לכל צד באמצעות מברשות רטובות, מכל לכלוך, פירורי אדמה ואבק, על מנת להבטיח את הקשר הטוב בין המלט והצינורות, הנחת מלט הצמנט תבוצע באמצעות רצועות בד או תבנית מיוחדת שתהודק על גליל הצינורות במקומות החיבורים. מלט הצמנט יוצק מלמעלה מצד אחד עד אשר התערובת תופיע בצד השני בגובה של 1/3 גובה הצינור בערך. לאחר זאת יוכל הקבלן לצקת את התערובת משני הצדדים.

מלט צמנט לביצוע החיבורים והעטיפה החיצונית יוכן מחול דק וצמנט ביחס 1:2, התערובת לביצוע חיבור התקעים והשקעים תהיה בעלת סומך של "חמאה", ואילו התערובת לעטיפה החיצונית תהיה מזילה. לא יורשה השימוש בתערובת, אלא תוך 30 דקות מרגע הכנתה. כל החיבורים והעטיפות יוגנו מיד עם גמירתם מפני אוויר או שמש ע"י כיסויים או עטיפתם ביוטה רטובה במשך 48 שעות לפחות.

### 4.5.3. חיבורים ע"י אטם

במידה והמהנדס יאשר חיבורי מצמדת בעזרת אטם מיוחד, יסופקו התנאים הבאים: האטמים יהיו מגומי ASTM - c443 סינטיטי עמיד בפני שמנים ודלקים למיניהם, ויעמדו בדרישות תקן

האטמים והצינורות ייבדקו לפני השימוש בהם. אין להשתמש בשום אופן באטם או בצינור פגועים.

לפני ביצוע החיבור יש לנקות היטב את האטמים, המצמד והתקע בחומר ניקוי בלתי מזיק לאטם, שיאושר ע"י המהנדס.

אטם הגומי ימתח סביב תקע הצינור המיועד להנחה באופן שיבטיח מאמצים אחידים לכל ההיקף ומניעת פיתול האטם. התקע עם האטם סביבו יוכנס לתוך המצמד. ההכנסה יכולה להיעשות כאשר הצינור עדיין תלוי על מתקן ההרמה, כדי למנוע חיכוך בין הצינור ותחתית התעלה. המצמד, התקע והאטם צריכים להיות מוגנים בפני כל מגע עם אדמה או לכלוך עד שהושלם החיבור. הכנסת הצינור למצמד אסור שתהיה מאולצת. אם הצינור הונח כמתוכנן, האטם הותקן כראוי, והמצמד והאטם נוקו כמתואר לעיל, הצינור יחליק לתוך המצמד מבלי להפעיל כח, העלול לגרום לפיתול האטם או להזזתו ממקומו.

### 4.6. מילוי חוזר

מילוי חוזר בתעלה יהיה כמתואר בסעיף 2.17. לעיל, המילוי יבוצע רק אחרי שקו הצינורות עבר בדיקה הידרוסטטית לאטימות וקיבל את אישור המהנדס.

### 4.7. בדיקות הקווים לאטימות

#### 4.7.1. בדיקה הידרוסטטית לדליפה החוצה

בדיקה הידרוסטטית תבוצע בקטעים בין שתי שוחות בקרה. הקטע הנבדק ינוקה היטב מכל לכלוך וחומרים זרים שחדרו פנימה, והחיבורים ינוקו כך, שאפשר יהיה להבחין בהם מבחוץ. שני קצוות הקטע ייסתמו באופן הרמטי בפקקים זמניים.

המים יוכנסו בקצה שממורד לקו דרך צינור שייתקן בפקק. בקצה שבמעלה הקו יותקן פקק עם צינור זקוף לגובה של 1.80 מ' לפחות מעל ראש הצינור המונח. דרך הצינור הזקוף יוכל האוויר הכלוא בקו להשתחרר החוצה בעת הכנסת המים מהצד התחתון. המים צריכים לעמוד בצינור בגובה 1.80 מ'. ממלאים את קטע הקו במים ומשהים אותם למשך 24-48 שעות, כדי לתת להם להיספג בצינורות. אחר כך ממלאים את המים החסרים עד לגובה הדרוש, שיימדד בתוך הצינור הזקוף. מפלס מים זה יש לקיים למשך 24 שעות לפחות ולמדוד בכלי מדידה את כמות המים, אשר יש להוסיף. זאת תהיה כמות המים, אשר קטע הקו איבד ע"י דליפה החוצה.

בבדיקה כאמור, הכמות המוספת הממוצעת לא תעלה על 30 ליטר לשעה, לכל קילומטר קו, לכל אינטש של הקוטר הפנימי הנומינאלי.

אם איבוד המים יעלה על השיעור המותר, יש לבדוק את הקטע בבדיקה קפדנית, כדי לאתר את מקומות הדליפה ולתקנם לפי הוראות המפקח. אחרי תיקון הפגמים ייבדק הקטע שנית כאמור לעיל; על בבדיקה זאת יש לחזור עד להשגת האטימות לפי הנ"ל.

#### 4.7.2. בדיקת אטימות לדליפה פנימה

בדיקת אטימותו של קטע הקו נגד חדירת מים מבחוץ תבוצע אחרי ניקוי מכל פסולת, חול או שיירים כלשהם. לפני הבדיקה מייבשים היטב את קטע הקו על-ידי שאיבת כל המים, העלולים להיות בו אחרי בבדיקת האטימות לדליפה החוצה, או מכל סיבה אחרת. יש לוודא שלא יחדרו לתוכו מים דרך פתחי השוחות. בבדיקה חזותית בשוחות תגלה מיד בתחתית כל זרימה שהינה מעל לטפטוף. מקור הזרימה ייבדק ויתגלה ויבוא על תיקונו לאלתר.

לאחר איתור הדליפות ואיטום מקומות הדליפה, ייובש פנים קטע הקו. המפקח ימדוד את גובה המים המצטברים תוך 24 שעות. אם גובה המים שחדרו לתוך הצינור לא יעלה על 1.5 מ"מ, לכל אינטש של הקוטר הפנימי הנומינאלי ייחשב קטע הקו כאיטום.

במקרה וכמות המים החודרים תעלה על המותר, יש לאתר את מקומות החדירה, לייבש את קטע הקו מחדש ולחזור על הבדיקה לפי המפורט מעלה, עד אשר תושג האטימות הדרושה כנ"ל.

#### 4.8. תושבות בטון

אם יידרש, יש לצקת מתחת לצינורות הבטון וסביבם תושבות בטון בהתאם למידות ולקווים המצוינים בתוכניות או בהוראות המהנדס.

הצינורות יונחו על גבי תמיכות בטון יצוקות חרושתית, לגובה המתוכנן, אחרי שבוצעה החפירה לשביעות רצון המפקח. הצינורות יאזנו בהתאם לגבהים בעזרת יתדות עץ, שיתקעו בין הצינור והתמיכות. יתדות אלה וכן תמיכות פריקסטים תושארנה במקומן בזמן ביצוע בבדיקות הקו ובזמן היציקה.

הבטון בתושבות לצינורות יהיה מסוג ב-15, ויישפך מתחת וסביב הצינורות בזהירות שלא להזיז את הצינורות. אם יש סכנה, שהצינורות יצופו בזמן היציקה, יש למנוע זאת ע"י עיגון מתאים.

#### 4.9. מדידה ותשלום לצינורות בטון

צינורות בטון יסווגו לצרכי תשלום בהתאם לסוג, קוטר הצינור ועומקו מפני האדמה, לפני ביצוע החפירה ועד תחתית הצינור המתוכנן, שהוא העומק הממוצע של הצינור בין שתי שוחות סמוכות. הצינורות ימדדו לפי מטר אורך מדוד בציר הצינורות, כפי שהונחו למעשה בהתאם למרחק בין הדפנות הפנימיות של שתי שוחות סמוכות.

המחיר יכלול את מחיר החפירה כמתואר בסעיף 2.27.2.

כמו כן, יכלול המחיר את הספקת הצינורות וכל החומרים וחומרי העזר לביצוע החיבורים, הובלתם, ניקוי, הנחה וחיבור הצינורות, חיבור קצוות הצינורות לשוחות הבקרה, בדיקות לטיב הצינורות ובדיקות הקווים לאטימות וניקוי סופי של הקו, הספקה והנחת תמיכות מפריקסטים (אם ידרש) וכל הדרוש להשלמת הנחת הקווים, כמתואר לעיל.

עבור יציקת בטון, אם תדרש, ישולם לקבלן בנפרד לפי הסעיפים המתאימים בכתב הכמויות.

## 5. צינורות פלדה לביוב

### 5.1. כללי

צינורות פלדה עשויים לשמש, כקווים גרביטציוניים, ובעיקר כקווי לחץ. הצינורות מיוצרים לפי תקן אמריקאי AWWA-c-200, ותקן ישראלי מס' 530. יותרו לשימוש רק צינורות נושאי תו תקן.

בעבודות ביוב במסגרת עבודות המינהל לפיתוח תשתיות ביוב צינורות פלדה עד לקוטר "20" יהיו תמיד מסוג "פעמון קצר" עם ציפוי פנימי בצמנט קלקוט להגנה מפני חומציות השפכים, בהתאם למפמ"כ 266.1 (אלא אם נאמר במפורש אחרת במפרט).

בקווי ביוב הצינורות עם "פעמון קצר" לריתוך ועטיפה חיצונית מבטון דחוס, יהיו בהתאם לתקן האמריקאי AWWA-c-205-89 ומפמ"כ 266.4.

במקרים מסוימים כגון במערכות אביזרים תורכב הצנרת מצינורות פלדה ללא פעמון, שירותכו בריתוך השקה (חייב באישור המהנדס).

### 5.2. הנחת צינורות וריתוכם

צינורות פלדה, שיונחו במי תהום ו/או קרקע קורוזיבית, יוגנו ע"י סרט פוליאיתילן בעוביים שונים מתחת לעטיפת הבטון הדחוס ו/או ע"י שימוש בצמנט מגן ליצירת הבטון הדחוס.

במקרים מיוחדים יונחו צינורות פלדה עם עטיפה חיצונית בסרטים פלסטיים או עטיפת HDPE ומעליה בטון דחוס (עטיפת טריו).

סוגי הריתוכים והעטיפה החיצונית יפורטו במפרט המיוחד לגבי כל עבודה. בגלל חשיבות השימור של צינורות פלדה, שישמשו להזרמת ביוב, המפרט המיוחד יגדיר בדרך כלל את הדרישות באופן פרטני, ספציפי ומיוחד.

הצינורות יונחו וירותכו בהתאם לפרק 57.04 במפרט הבין-משרדי, והוראות היצרן לגבי הנחת צינורות פלדה עם "פעמון קצר" לריתוך ועטיפה חיצונית בבטון דחוס.

בניגוד לאמור בפרק 57.04 ולהוראות היצרן, הצינורות עם "פעמון קצר" לריתוך בכל הקטרים יונחו תמיד בתוך התעלה לפני החיבור, והריתוך ייעשה תמיד בתוך התעלה.

כל הצינורות ישאו תו תקן ישראלי, ובהיעדר כזה יותרו תקנים מתאימים מחו"ל, וכל זה בכפוף לאישור המתכנן ומזמין העבודה.

### 5.3. בדיקות לחץ ואטימות

בדיקות לחץ יבוצעו בהתאם לפרקי משנה 57.038 ו-57.0485 של המפרט הבין-משרדי.

בדיקת אטימות של קווי פלדה גרביטציוניים מבוצעת בדומה לבדיקת אטימות של צינורות גרביטציוניים בהתאם לפרק משנה 57.0592 של המפרט הבין-משרדי.

### 5.4. מדידה ותשלום לצינורות פלדה

#### 5.4.1. הנחת צינורות

צינורות פלדה יימדדו לפי מטר אורך מדוד בציר הצינורות, כפי שהונחו למעשה ללא ניכוי אורכם של האביזרים בקו, ומסווגים לקוטר ועובי דופן. לגבי קווים גרביטציוניים, יתייחס הסיווג גם לעומק החפירה. המחיר יכלול תמיד את מחיר החפירה כמתואר בסעיף 2.11.

כמו כן, יכלול המחיר את הספקת הצינורות, אם לא יסופקו ע"י המזמין, הובלתם, פיזורם באתר, הספקת כל התמיכות הזמניות או האדנים וסילוקם לאחר השימוש בהם, הנחת הצינורות על התמיכות הזמניות, או האדנים, הורדת הצינורות לתעלה, ניקוי הצינורות, כל החיתוכים הישרים והאלכסוניים, לרבות קיטום השפות, הספקת האלקטרודות, חומר אטימה וכל חומרי העזר הנדרשים (כגון, חומרים לתיקוני ציפוי), ביצוע כל החיתוכים, הישרים והאלכסוניים וריתוכי אוגנים, הן מחוץ לתעלה והן בתוכה, ריתוכי חדירה וכד', הספקה והתקנת מחברים מכניים במידת הצורך, וחיבורי אוגנים, הספקה והתקנת כל האביזרים הדרושים בקו, לרבות שסתומים ואוגנים למיניהם, תיקוני ציפוי פנימי וחיצוני, כל ההוצאות לבדיקת הריתוכים, בדיקת לחץ הידרוסטטית ובדיקת אטימות, וכל הדרוש להשלמת הנחת הקווים כמתואר לעיל.

#### 5.4.2. השחלת צינורות בצינורות מגן

השחלת צינורות פלדה בתוך צינורות מגן תימדד לתשלום בנפרד עבור כל קוטר, במטרים אורך של צינור המגן כתוספת למחיר הנחת הצינורות.

המחיר הנקוב בכתב הכמויות יכלול את התמורה לכל ההוצאות הנוספות (מעל למחיר הנחת הצינורות), אשר יהיו לקבלן בקשר להספקת והובלת צינורות מגן, ריתוכם, ציפוי חיצוני במידת הצורך, הספקת והתקנת נעלי סמך, השחלת הצינור בצינור המגן, איטום החללים בשני קצוות הצינור, ובכל לפי תוכניות ומפרטים.

### 5.5. צביעת אביזרים וצנרת שפכים וקולחים, הגלויים לעין



כל האביזרים, החיבורים והצנרת הגלויים לעין ייצבעו בצבע אדום, עמיד לתנאי מזג האוויר.

## 6. צינורות P.V.C

### 6.1. כללי

, הנועדים (P.V.C) פרק זה חל על הספקה, הנחה והתקנה של צינורות עשויים פוליויניל כלורי קשיח להעברת מי שפכים בגרביטציה, אטומים לדליפות מבפנים ומחוץ או בלחץ עבודה עד 16 אטמ', לקווי סניקה או קווים סגורים (עיוורים) ללא כוכים.

### 6.2. טיב צינורות עשויים פוליויניל כלורי קשיח

הצינורות הנועדים לזרימה בתנאי לחץ יתאימו לכל דרישות ת"י 71452, ללחצים עד 16 אטמ' ובטמפרטורות עד 40°C.

הצינורות שקוטרם הנומינלי מ-110 מ"מ ועד 710 מ"מ, והמיועדים להטמנה בקרקע לשם העברת השפכים בגרביטציה בטמפרטורות עד 40°C יענו לכל דרישות ת"י 884.

האביזרים יהיו בהתאם לת"י 645 לאביזרים מפי.וי.סי. קשיח.

הקבלן יציג למהנדס תעודה ממעבדה מאושרת, שהצינורות והאביזרים מהסוג המיועד להתקנה בהתאם לחוזה, עמדו בכל הבדיקות הנדרשות בתקנים הנ"ל.

עם סיום העבודה, יספק הקבלן למזמין תעודה אחריות של היצרן ל 10 שנים לפחות.

### 6.3. הובלה, פריקה ואחסון

הצינורות יובלו לאתר העבודה ע"י יצרן הצינורות.

הקבלן יבדוק את כל הצינורות, וידווח למפקח על כל צינור פגום.

בעת הפריקה יש להיזהר שדפנות הצינורות לא יישרטו, ושלא תהיה בהם דפורמציה שאיננה ניתנת לתיקון. לפיכך, מן הראוי להקפיד על הכללים הבאים:

- לפרוק את הצינורות תוך שימוש ברצועות או חוטים פלסטיים.
- למנוע פירוק ע"י שרשראות או כבלי מתכת;

יש לשמור על מספר כללי אחסון כדלקמן:

- עדיף לאחסן את הצינורות באריזת היצרן, במיוחד להקפיד על שלמותן של מצמדות פעמון;
- יש לאחסן את הצינורות והאביזרים במקום מוגן מקרינת שמש, או לכסותם בכיסוי אטום;
- אין לאחסן צינורות פי.וי.סי. בקרבת עצמים חמים או מקורות חום;
- גובה של צבר (ערימה) צינורות לא יעלה על סך הגובה של 10 צינורות או 2.00 מ', הקטן מבין השניים, בהתאם לת"י 1083 חלק ב'.

#### 6.4. הנחה והתקנה

הוראות לשימוש, הנחה והתקנה מופיעות בת"י 884 חלק 2, המתייחס לצינורות פי.וי.סי קשיח, כפי שהוגדרו (לזרימה גרביטציונית של השפכים) טמונים באדמה.

הנחת צינורות פי.וי.סי., שבהם השפכים זורמים בלחץ, והמיוצרים לפי ת"י 74152, יונחו כמתואר בפרק 57.05 של המפרט הבין-משרדי.

אין להניח צינורות פי.וי.סי. על תמיכות נפרדות, ואין להתקינם בתלייה בשום מקרה.

#### 6.5. חיבור צינורות

צינורות פי.וי.סי. יחוברו ביניהם באמצעות פעמונים ואטמים. האטם מוכנס לחרוץ מיוחד, אשר נמצא במצמדת הפעמון של הצינור. לפני הכנסת קצהו הישר של הצינור האחד למצמדת הפעמון של הצינור השני, יש לפזר על קצהו הישר משחת החלקה מיוחדת למטרה זו. השימוש בכל משחה אחרת אסור בהחלט.

יש לתקוע את הצינור עד לסימון המוטבע על דפנו. מותרת סטייה של 0.5 ס"מ מקצה המצמדת החוצה. אם נעשה חיתוך של הצינור בשדה, יש לסמן את מקום הניסור מראש, כדי להבטיח, כי מישור הניסור  $15^{\circ}$  יהיה ניצב לציר הצינור. אחרי הניסור יש לשייף את הקצוות המנוסרים וליצור פזה של

חיבור צינורות לתאי בקרה ייעשה באמצעות מחברים מיוחדים, שיסופקו ע"י יצרן הצינורות, או באמצעות מחברים מגומי כגון "איטוביב" או פורשדה או ש"ע, המוצמדים לקדח של תא הבקרה במפעל המייצר את תאי הבקרה.

#### 6.6. מילוי החפירה וכיסוי הצינורות

תחתית התעלה תרופד בחול מהודק נקי מצמחיה ואבנים. ליד הצינורות ומעליהם, לכל רוחב החפירה, מניחים מילוי חול מהודק בשכבות. יתר חומר המילוי לא יהיה מחומר הרסני, שיפגע בצינורות או שימנע הידוק טוב של כל השכבות עד לקרקעית. גובה השכבות המהודקות ודרישות ההידוק יפורטו במפרט המיוחד ובתוכניות.

#### 6.7. עיגון צינורות פי.וי.סי.

העיגון נעשה ע"י יצירת גושי בטון במקרים הבאים:

- א. בקצוות קווי צינורות
- ב. בקשתות
- ג. בהסתעפויות
- ד. במעברים מקוטר לקוטר
- ה. מתחת לאביזרי פלדה - מגופים וכד'

גושי בטון יוצקו לפי פרק 3 - עבודות בטון.

## 6.8. בדיקות שונות ובדיקות לחץ

בדיקות מערכת ביבים נעשות כדלקמן:

לפני הבדיקות מנקים את הביבים באמצעות כדור ניקוי. בדיקה ויזואלית נעשית ע"י צילום, שימוש במראה ומנורות. יש לראות את החתך הרוחבי במלואו בין שתי שוחות. בדיקת אטימות נעשית ע"י שימוש באוויר ובמים כלהלן:

בודקים את המערכת, כאשר החיבורים גלויים. מקיימים משך שעה אחת לחץ של 0.5 אטמ'. בתוך שעה זו מוסיפים מים כנדרש למילוי בקטע הנבדק, ולאחר מכן מחזיקים את הלחץ רבע שעה על 0.5 אטמ'. כאשר אין הפסד עומד, הקו הינו אטום. בדיקת צינורות לחץ תבוצע לפי פרק משנה 57077 של המפרט הבין-משרדי.

## 6.9. בדיקה הידראולית לקוי ביוב גרביטציונים.

1. כל קטע וקטע בנפרד ייבדק בדיקה הידראולית לגילוי נזילות ודליפות .
2. הבדיקה תעשה ע"י סתימת קצוות הקו בפקקים מיוחדים.
3. משך הבדיקה 24 שעות.
4. אם הופיעה נזילה דליפה או הזעה במחבר או בצינור כלשהו- יתוקן התעון תיקון בהתאם לדרישות המהנדס ותבוצע בדיקה חוזרת עד שהקטע הנבדק ימצא תקין לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

## 6.10. מדידה ותשלום להנחת קווי פי.וי.סי.

6.10.1. קווי סניקה – יימדדו לפי מטר אורך מונח בתעלה, מחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה ופיזור הצינורות בשטח, הכנת משטח עבודה לאורך הקו, חפירה ו/או חציבת התעלה, ריפוד מתחת ומעל לצינור בעובי 15 ס"מ לפחות, מילוי חוזר בשכבות מהודקות מחומר מקומי בתוך התעלה עד לגובה פני השטח כמפורט במפרטים ובתוכניות.

6.10.2. קווי גרביטציה – יימדדו לפי מטר אורך מונח בתעלה בניכוי קוטר השוחות.

מחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה ופיזור הצינורות בשטח, הכנת משטח עבודה לאורך הקו, חפירה ו/או חציבת התעלה, ריפוד מתחת ומעל הצינור בעובי 15 ס"מ לפחות, מילוי חוזר בשכבות מהודקות מחומר מקומי בתוך התעלה עד לגובה פני השטח כמפורט במפרטים ובתוכניות.

התשלום בגין עומק הצינור ייחשב לפי ה-IL של תחתית הצינור ע"פ הסעיף הרלבנטי במפרט ובכתב הכמויות.

## 7. צנרת HDPE (High Density PolyEthylene)

### 7.1. כללי

ואביזרים נלווים HDPE העבודות בפרק זה מתייחסות לאספקה, הנחה וחיבור צנרת ספחים ואביזרים מ- לחיבור מערכות צנרת מחומרים אחרים. העבודות תבוצענה בכפוף למפרט הכללי פרק 57, המפרט המיוחד, תוכניות מאושרות לביצוע וכן בהתאם להוראות והנחיות המפקח ולשביעות רצונו המלאה. הצינורות, הספחים והאביזרים בפרק זה יהיו מוצרים סטנדרטיים תוצרת ישראל, העומדים בתקנים ישראליים שפורסמו במועד האחרון לפרסום המכרז. לא יותר שימוש במוצרים שאינם מיוצרים בישראל, אלא אם יוכח כי למוצרים אלה סוכן בישראל המשווק את המוצרים באופן רציף ב-3 השנים האחרונות ומתחייב בכתב, באישור היצרן בחו"ל, להמשיך ולשווקם ב-5 השנים שלאחר השלמת הפרוייקט. מוצרים שיובאו מחו"ל יהיו תואמים את המידות ויתר המאפיינים של המוצרים הישראליים ועל הקבלן להוכיח את אפשרות החיבור והמעבר בין מוצרים מיובאים מחו"ל לבין מוצרים סטנדרטיים בישראל. ASTM (בינלאומיים), ISO כן, על הקבלן להוכיח כי המוצרים המיובאים עומדים בתקנים ידועים כגון ובריטניה) ודרישות תקנים אלה אינן נופלות מדרישות התקן הישראלי BS (גרמניה), DIN (ארה"ב), הרלוונטי.

## 7.2 ספק הצינורות וקבלן המשנה לבצוע העבודה

מקור הצינורות וקבלן המשנה לעבודות הצנרת - טעונים אישורו של המזמין. הצינורות יהיו ממפעל ומסוג שבו ביצעו פרויקטים של הנחת צנרת בגרוויטציה או קווי לחץ בארץ או בעולם. הקבלן לביצוע עבודות הצנרת ומנהל העבודה יהיו בעלי נסיון של לפחות שלוש שנים בביצוע עבודות בשיטות ובחומרים המוצעים בהסכם זה. HDPE הנחת צנרת

טיב הצינורות ייבדק בשלבים כמפורט להלן:

- א. מפרטי יצרן סטנדרטיים שיוגשו עם מסמכי ההצעה.
- ב. דוגמאות צינורות שיופקו על ידי הקבלן ויבדקו במעבדה בארץ.
- ג. לאחר הבאת הצינורות לאתר, ולפני הנחתם, על פי נתוני הצינורות בתעודות בדיקה של יצרן הצינורות.
- ד. במהלך הנחת הצינורות בשטח על פי דוגמאות שיילקחו מן הצינורות שהונחו.

אישור המתכנן או המפקח לטיב הצינורות יהווה תנאי הכרחי למעבר לשלב הביצוע הבא. אישור כנ"ל יתייחס לשלב הנבדק בלבד ואין בו כדי להוות אישור כללי לטיב הצינורות לגוף המבצע או טיב הביצוע.

## 7.3 תנאים לביצוע עבודות התקנת צנרת HDPE

הקבלן יצרף את כל המסמכים המפורטים להלן לצורך אישור מוקדם של הקבלן לעבודות צנרת. המזמין רשאי לפסול על סמך המסמכים שיצרף הקבלן את מקור הצינורות ו/או את סוג הצינורות ו/או את קבלן המשנה לביצוע עבודת התקנת הצנרת ו/או כל חומר, שיטה או קבלן הקשורים לעבודות הצנרת. לא פסל המזמין את הגורמים כאמור לעיל רואים את ההצעה בנושא הצינורות כמאושרת, עקרונית וכאישור זמני.

על סמך אישור זה ניתן להמשיך בהליכי בדיקת הצינורות ויתר הנושאים המפורטים בסעיף זה. אין אישור המזמין על פי סעיף זה מהווה אישור סופי שעל פיו ניתן להתחיל בביצוע העבודה.

רשימת המסמכים שעל הקבלן להציג:

א. הצהרה חתומה על ידי היצרן כי בסוג הצינורות המוצע על ידו בוצעו בפרוייקטים דומים. יש לצרף טבלה המפרטת פרויקטים רלוונטיים בארץ ובעולם עם הפרטים הבאים: מהות הפרוייקט, שנת ביצוע, אורך הצנרת וקוטר, מיקום הפרוייקט, מזמין העבודה ופרטיו.

ב. מפרט טכני סטנדרטי ומפורט של יצרן הצינורות המוצעים המאשר את עמידת הצינורות בדרישות המפורטות להלן: שיטות הפריקה, ההנחה, החיבור והריתוך של הצינורות, את הציוד המומלץ ואופן בקרת החיבורים. כן יש לצרף הצהרת הקבלן כי העבודה תבוצע אך ורק על פי שיטות אלו (למעט במקומות שלגביהם נאמר אחרת בתוכניות או המפרט המיוחד).

ג. שמו וניסיונו של מנהל העבודה בשטח, בין אם הוא מטעם הקבלן הראשי ובין אם הוא מטעם קבלן המשנה.

ד. אישור היצרן לקבלן כי הינו מורשה לבצע את עבודות התקנת הצנרת, הנחה, הלחמה וריתוך בהיקף הנדרש במסגרת עבודה זו.

המזמין או בא כוחו רשאים לפסול את מקור הצינורות ואת שיטות הביצוע בכל שלב משלבי העבודה במידה ונראה להם כי החומר או העבודה אינם מתאימים או אינם מתבצעים כראוי. במקרה כזה יהיה על הקבלן להחליף את יצרן הצינורות בגורם אחר לשביעות רצון המפקח וללא שיהיו לקבלן כל תביעות בקשר לכך. נוהלי ההתקנה של הקבלן לעבודות איטום יעמדו בהתאם לדרישות ISO 9002 וכן יעמדו לרשותו מערך כח אדם לביקורת, כפי שמפורט להלן:

- א. מנהל ביצוע ראשי של החברה
- ב. מהנדס בקרת איכות
- ג. מנהל פרויקט
- ד. מנהל עבודה
- ה. מהנדס פרויקט
- ו. רתך ראשי
- ז. מנהל בטיחות

#### 7.4 תכונות הצינורות

בעלי תכונות כנדרש בטבלה שלהלן: HDPE PE100 הצינורות יהיו צינורות

שיטת הבדיקה	יחידות	ערך	תכונה
ISO 1183	Kg/m <sup>3</sup>	959	משקל סגולי
ISO 1133	.gr/10 min	0.45	MFR (Skg/190°C) קצב זרימת נתוכת
ASTM-D 1603	%	2	תכולת פחמן
ISO 6259	N/mm <sup>2</sup>	25	חוזק למתיחה בכניעה
ISO 6259	%	>600	התארכות מירבית
ISO 527	N/mm <sup>2</sup>	1200	מודול אלסטיות
FSO 306	°C	127	טמפ' התרככות לפי ויקט (1 kg)
ISO 10837	.min	>20	יציבות טרמית
ASTM-D 696	.mm/(m°C)	0.13-0.2	מקדם התפשטות טרמית

חומרי הגלם המשמשים להכנת צינורות הפוליאיתילן יעמדו בתקנים הבינלאומיים ISO 4427, ISO 4437, ISO 8779, ISO 10838-1/2/3, 8085-1/2/3 ות"י 8779.

תכולת חומר ממוחזר נקי בחומר הגלם לייצור הצינורות לא תעלה על 3%.



הצינורות יהיו שלמים ללא פגמים, עמידים בקרקע ונוזלים קורוזיביים במיוחד, עמידים בפני נברנים, חומרי הצינור ייוצבו ע"מ להקנות לצינור הגנה בפני קרינה אולטרה-סגולית בעוצמה של  $5.0 \text{ GJ/m}^2$ .

הצינורות יסופקו במוטות, כל צינור יישא זיהוי ספציפי לאותו צינור הכולל את פרטי היצור כמפורט בת"י 8779. כאמור לעיל, יצרף הקבלן להצעתו מפרטים טכניים של היצרן המפרטים את התכונות הפיזיקליות של הצינורות, שיטות הבדיקה, התקנים הרלוונטיים וכן שיטות ביצוע מומלצות.

כמו כן, הקבלן יהיה מצויד בהוראות מפורטות לגבי הובלה, אחסון, טיפול הנחה, ריתוך, בדיקות שדה ומעבדה.

## 7.5. הובלה, פריקה ואחסנה באתר העבודה

הובלת הצינורות במוטות תיעשה ע"ג משטח נקי ממסמרים או כל עצם או בליטה חדים, הצינורות יתמכו לכל אורכם ויקשרו היטב ע"מ למנוע תזוזה בזמן ההובלה. ההובלה בסלילים ותופים תיעשה באופן אנכי. לפני הפריקה תיערך בדיקה של הציוד המיועד לטיפול בצינורות ע"מ לוודא שציוד זה לא יגרום לנזק בצינורות בזמן הטיפול בהם.

לפריקת הצינורות ישמשו רצועות בד או מתקנים מאושרים אחרים.

הפריקה תיעשה תחת פיקוח המפקח מטעם המזמין (או מהנדס איכות של המזמין). תיערך ביקורת לשטח האחסנה על מנת לוודא שהמשטח חלק ואופקי וחופשי מעצמים בולטים העלולים לפגוע בצינורות. אזור האחסנה יהיה מאושר למניעת פגיעה ונדאלית בצנרת ובציוד, גניבה או פגיעה אקראית של כלי רכב בצינורות. הצינורות יבדקו באתר.

חומר ומסמכי האספקה ייבדקו ויושוו לדרישות המפרט על מנת לוודא שהחומר שהובא לאתר הינו החומר הנדרש בפרויקט, החומר ייבדק לאיתור פגמים במקרה וקרו במהלך ההובלה והפריקה.

צריך להיות עם תשומת לב מירבית, מאחר וצנרת זו רכה יחסית יש HDPE הטיפול בצנרת ובאביזרי לדאוג כי הצינורות והאביזרים לא ימעכו, יישרטו או יחוררו, ולא ייחשפו לשמש ישירה לזמן ממושך. אין לזרוק את הצינורות במיוחד בעת הפריקה מהרכב. אין לגרור אותם על פני הקרקע. גלגול צינורות ייעשה אך ורק על גבי מסילות.

צנרת פוליאיתילן ניתנת לאספקה במספר אופני אריזה: בסלילים, במוטות ובתופים, האביזרים יארגו בנפרד. הצינורות ניתנים לאחסון בשטח פתוח אולם לתקופה מוגבלת וזאת ע"מ להקטין את נזקי החשיפה (אולטרה-סגול). אחסנה החושפת את הצנרת לשמש ישירה תוגבל לתקופה אשר תוגדר U.V. ללקרני במפורש ע"י יצרן הצינורות.

אחסון הצינורות בסלילים ובתופים יבוצע באופן אנכי. ייעשה שימוש במתקנים לגלילה, העמדה ופריסה. יש לתת תשומת לב לכך שלא תיווצרנה נקודות מגע יחידות בסלילים ובתופים אשר תגרומנה למעיכה מקומית בכל שלבי ההובלה, פריקה, אחסנה ופריסה.

אחסון צינורות המסופקים במוטות ייעשה במערום או ע"ג מסגרות מלבניות מתאימות. גובה המערום הן בפרימדה והן בכל מסגרת מלבנית לא יעלה על 1.0 מטר לתמיכה, וזאת ע"מ למנוע את קריסת השורות התחתונות, מרחקי התמיכות יהיה ע"פ הנחיות היצרן.

האביזרים יאוחסנו באריזות המקוריות שלהם ויפתחו רק בסמוך למועד ההתקנה.

יש לוודא כי הצינורות לא יהיו חשופים לחומרים כימיים כגון חומצות, סולבנטים וכו'.

צינורות שאוחסנו מעבר לתקופה המומלצת ע"י היצרן ייפסלו לשימוש.

#### **7.6 תוכנית פריסת הצינורות וזיהויים**

הקבלן יהיה אחראי להכנת תוכנית פריסת הצינורות, התוכנית תועבר לעיון המפקח ואישורו שבוע לפני תחילת העבודה. בתוכנית זו יפורטו הקטעים בהם מתכונן הקבלן לעבוד, קצב העבודה, מעבר מכשולים ומטרדים צפויים, ציוד מיוחד במידה שיש וכו'. פריסת צינורות לא תחל לפני אישור התוכנית ע"י המפקח. הקבלן יהיה אחראי לציין בתוכנית זו את מספרי זיהוי של סידרת הייצור, אשר שימשה לביצוע קטע מסויים מן הצינורות שפרסו.

#### **7.7 חפירה, מלוי**

תבוצע ע"פ האמור בפרק 2 - עבודות עפר, לעיל.

#### **7.8 בטיחות באתר העבודה**

על הקבלן להקפיד על שמירת כללי הבטיחות ההכרחיים לביצוע העבודה בהתאם לדרישות המופיעות במפרטים הטכניים אלה ו/או בשאר מסמכי החוזה, ע"פ הנחיות יצרן הצינורות, יצרן ציוד הריתוך. בהתאם לתקנות ולדרישות של הרשות המוסמכת (משרד העבודה), וע"פ כל דין ובהתאם להוראות שיקבל מידי פעם מהמפקח.

קבלת הוראות בטיחות מהמפקח, או אי קבלתן, לא ישחררו את הקבלן מאחריותו במקרה של תאונה. לעצמו, לעובדיו, למפקח ולצד שלישי.

#### **7.9 הנחת הצינורות**

במשך כל ההתקנה והנחת הצנרת יש להתייחס לצינורות ולאביזרים בתשומת לב רבה ע"מ שלא יינזקו. שינויי כיוון במהלך צנרת הפוליאטילן יכולים להיעשות ע"י שימוש באביזרים מוכנים מראש, הן מתועשים והן בתכנון ובהזמנה מיוחדת, או על ידי שימוש בגמישות הטבעית של הצינור וזאת ברדיוס של לא פחות של הצינור אולם SDR ממכפלת הקוטר הפנימי כפול 25. ניתן להקטין רדיוס ההנחה כתלות בערכי ה- זאת ייעשה באישור יצרן הצינורות בלבד. כיפוף צינורות בחום אסור בהחלט.

אביזרים, צינורות וזקיפים אשר מותקנים מעל פני הקרקע ימוגנו ע"י שרוול פלדה למניעת פגיעות מכאניות U.V. וחשיפה לקרינת

בזמן ההתקנה וההנחה יש להימנע מהעמסת הצינור במאמצי מתיחה, במידה שיש צורך לגרור את הצינור במהלך ההנחה וההתקנה יש לשים לב כי כוח המתיחה לא יעלה על ערכי הכח המותרים ע"י היצרן ( Forces Drag והמוגדרים ככוחות גרירה )

למניעת נזק מגורמים חיצוניים בעתיד יש להקפיד על מספר פעולות להתראה על מיקום והימצאות הצינור הטמון באדמה. יש למקם שלטי אזהרה ועמודי סימון לכל אורך הצינור. עמודי הסימון ימוקמו במיוחד בחציות כבישים ומסילות ברזל בסמוך לכבישים ובכל שינוי כיוון של הצינור.

## 7.10. שיטות הריתוך

### 7.10.1 כללי

חיבור הצינורות ייעשה באחת השיטות המפורטות להלן:

- א. ריתוך פנים (Butt Fusion).
- ב. ריתוך חשמלי (Electro Fusion).

חיבור הצינורות ייעשה בד"כ בשיטה הראשונה, אך ורק במקומות שאין אפשרות לבצע את הריתוך בשיטה הראשונה בכפוף לאישור המפקח ניתן יהיה לבצע ריתוך הצינורות בשיטת הריתוך החשמלי.

יש לבצע ריתוכי נסיון באתר בתחילתו של כל יום עבודה על מנת לוודא את התאמת ותקינות הציוד וכן לכיול המכשירים המשמשים את עבודת הריתוך.

הקבלן יצרף מפרט טכני של יצרן הצינורות המוצעים המפרט את שיטות הפריקה ההנחה, החיבור והריתוך של הצינורות. את הציוד המומלץ ואופן בקרת החיבורים וכל נתון שיש להשלים ע"פ האמור במפרט מיוחד זה להלן.

הרתך ומפעיל המכונה יהיה בקי בשיטות החיבור וההנחה, מיומן ובעל ידע מוכח וניסיון לביצוע ריתוכים באופן רציף ובאיכות מעולה, ויהיה בעל תעודת רתך מאושר ממפעל הצינורות או בתי זיקוק או ח.ח.י.

המפעיל יעבור הכשרה רשמית תחת פיקוח של מדריך מקצועי, המזמין יהיה רשאי לדרוש מסמכים המעידים על הכשרתו של המפעיל.

ציוד הריתוך יעמוד בכל התקנים הרלוונטיים בכלל ולתקנים ISO-12176-1 לריתוך פנים ו-ISO-12176-2 לריתוך חשמלי בפרט.

הציוד יתוחזק ויכוייל באופן שוטף. המכשור יחומם לטמפרטורה מתאימה מדוייקת במקביליות מושלמת ובלחץ המתאים.

### 7.10.2 ריתוך פנים Butt Fusion

#### 1. עקרונות

ריתוך בשיטת Butt Fusion מבוסס על אחיזת הצינורות ו/או האביזרים זה מול זה בציריות מושלמת בחימום עד להתכתם. הסרת לוח החימום ולחיצת קצוות הצינורות זה כנגד זה בלחץ למשך זמן נתון ומתן זמן לקירור ההלחמה.

## 2. מחזור ההלחמה

מחזור ההלחמה כולל חמישה שלבים המתוארים להלן:

משך	תיאור הפעולה	לחץ במשך הפעולה
T1	חימום שפות הצינור כנגד לוח החימום ויצירת צבר חומר מותך לאורך השפות במידות בלט של 1 עד 4 מ"מ כתלות בחומר.	P1
T2	חימום החומר.	P2
T3	הוצאת לוח החימום.	-
T4	לחיצת הצינורות זה כנגד זה, בניית לחץ ללחץ ריתוך, ביצוע ריתוך והלחמה.	P4
T5	התקררות הריתוך באופן טבעי.	-

מחזורי ההלחמה תלויים בסוג החומר, קוטר הצינור, עובי דופן, תנאי העבודה והציוד. הנתונים הללו יפורטו בנוהל הריתוך המפורט של יצרן הצינורות (ערכי T1-T5 וערכי P1-P4). טמפרטורת הריתוך בשיטה זו הינה בד"כ בין 200-235 C° ותפורט בנוהל הריתוך. מידת הלחץ תיקבע כך שכח הרצוי לריתוך ייווצר לאורך היקף הריתוך לא כולל את כוחות החיכוך במכונה, בבוכנות וכוחות החיכוך עקב גרירת הצינור.

במקרה של מכונות עם בוכנות הידראוליות מבוטא הכח בד"כ על ידי לחץ הבוכנה. במקרה זה יבוצע ויבוטא כיוון הלחץ ע"י טבלה המתארת את היחס בין הלחץ האמיתי המתפתח באזור המגע לבין הנמדד בבוכנה.

## 3. פעולות והכנות לביצוע ריתוך פנים

מפורטת להלן סקירת פעולות בסיסיות והכרחיות לפני ובעת ביצוע מחזור ההלחמה:

- יש לנקוט בכל האמצעים בכדי למנוע ולהקטין את כוחות הגרירה כגון שימוש בגלגליות.
- קיבוע הצינור במלחצי החביקה תוך הקפדה על ציריות האלמנטים המרותכים.
- ניקוי המלחציים.
- בדיקת כיוון המכונה אם מתאים לקוטר ועובי דופן הצינור.
- ביצוע הקצעת קצוות הצינור ע"י מקצוע דו-כיווני עד לקבלת שבב הקצעה לאורך כל היקף הצינורות וקבלת שפות ישרות ומקבילות.
- הפחתת הלחץ, הרחקת הצינורות תוך כדי סיבוב המקצוע למניעת הידבקות של השבב לשפת הצינורות.
- סגירת המכונה, הידוק הצינורות תוך וידוא כי הצינורות בציריות מושלמת.
- מדידת הלחץ הנוסף הנגרם עקב החיכוך בעת הגרירה ע"י משיכת והצמדת הצינורות והוספתו ללחץ הריתוך הנדרש.
- במידה ויש צורך, יש לנקות את פני הריתוך בצינור ושל לוח החימום.

- יש למקם את לוח החימום בין שפות הצינורות וללחוץ את הצינורות נגד לוח החימום עד ללחץ הדרוש לריתוך ע"פ מחזור ההלחמה עד לקבלת צבר מותך ובלט דרושים.
- הפחתת לחץ עד למידה שבה הבלט נשאר קבוע עד לוח החימום.
- עם סיום משך החימום הנדרש יש להרחיק את הצינורות מלוח החימום ולהוציא את הלוח. לבדוק את שפות הצינור המותכים באופן חזותי אם קיים איזשהו פגם בשפת המתכות.
- את לוח החימום יש להשעין ולאחסן במקום מוגן אשר ימנע קירבה וכוויות כאשר הלוח לא בשימוש.
- הרחקת הצינורות לאחר החימום לצורך הוצאת לוח החימום תיעשה למשך אשר לא יארך מן הזמן הנקוב במפרט הטכני של היצרן בטבלת מחזור ההלחמה.
- יש להצמיד את הצינורות שוב ללחץ ריתוך ולמשך הדרוש ע"פ מחזור ההלחמה המפורט במפרט הקבלן.
- יש לשחרר לחץ, להמתין את זמן הקירור ע"פ מחזור ההלחמה. עם שחרור הלחץ לאחר הריתוך יש להתייחס לצינור בעדינות.

### 7.10.3 ריתוך חשמלי Electro Fusion

#### 1. עקרונות

אביזרים בריתוך חשמלי כוללים מחברים, מופות, מעברי קוטר, מחברי מסעף טי בקטרים שווים או שונים ושרוולים.

העיקרון של ריתוך חשמלי מתבסס על הזרמת זרם חשמלי מבוקר בסליל חשמלי המצוי בשטח הפנים הפנימי של אביזר הריתוך. הסליל מתחמם עד להתכת חומר בצד הפנימי של אביזר הריתוך ובמעטפת החיצונית של הצינורות המרותכים.

הריתוך החשמלי מתאים לריתוך לצנרת קיימת בתעלה להסתעפויות פיצולים וזקיפים. כמו כן, לריתוך של סוגים שונים של פוליאטילן בעלי ערכי התכה וריתוך שונים.

#### 2. טמפרטורה

פעולת הריתוך יכולה להתבצע ללא כל הכנות מיוחדות פרט להתאמת זמן ומידת הזרם המוזרם לאביזר, התלויים בסוג ובאקלים באתר בזמן הביצוע כמפורט במפרט הריתוך. במקרה של אקלים קיצוני הריתוך יבוצע רק אם ניתן להתאים את הציוד לאקלים זה.

#### 3. ציוד הריתוך

ויהיה במצב מעולה ומתוחזק כהלכה, אשר עובר ISO-12176-2 ציוד הריתוך יעמוד בדרישות תקן טיפול וכיול תקופתיים על בסיס קבוע ויפורטו במפרט הקבלן.

מכיוון שלכל אביזר מתאים ציוד לריתוך חשמלי מסויים יש להקפיד כי אכן נעשה שימוש בציוד המתאים וע"פ הוראות היצרן המפורטות לאביזר. הקבלן יגיש במפרט המיוחד את הנחיות היצרן לציוד הריתוך ולאביזרים.

קופסת הבקרה של ציוד הריתוך מתוכננת כך שעם שימוש במקור זרם חיצוני וגנרטור או רשת מקומית) הזרם המוזרם יהיה בהתאמה לנתוני האפיון של אביזר הריתוך. אם נעשה שימוש בגנרטור נייד יודא הקבלן כי הוא מתאים לציוד בשימוש לריתוך וכי הגנרטור יצויד בכל ההגנות ואמצעי הבטיחות ויעמוד בתקנים המתאימים.

#### 4. פעולות לביצוע ריתוך חשמלי Electro Fusion

- אביזרי הריתוך ישמרו באריזותיהם עד לרגע הריתוך. יש לוודא כי שטח הפנים לריתוך יהיו יבשים ונקיים לחלוטין ממים, אבק, שמן וכו'.
- יש לוודא כי האביזר לריתוך מתאים לצידוד הריתוך, לצינור ולערכי ה-SDR שלו.
- יש להקפיד ולשמור על צריות הצינורות המרותכים ולהשתמש בציוד עזר לצורך כך לפני פעולת הריתוך ולכל משך הריתוך והקירור.
- יש להקציע וללטש את שטח הפנים החיצוני של הצינורות ו/או האביזרים לריתוך וזאת ע"מ להסיר את השכבה הגלויה לאוויר ואשר עברה חמצון טבעי. את פעולת ההקצעה והליטוש יש לבצע במקצע מכני ע"מ לקבל שטח פנים אחיד.
- עובי ההקצעה יקבע במפרט היצרן.
- לפני ביצוע הריתוך ולאחר ניקוי והקצעת פני הריתוך בצינורות ו/או האביזרים יש להשחיל את אביזר הריתוך על אחד הצינורות במלואו, אז לקבע את הצינורות זה מול זה בצריות ומשליות מושלמים.
- יש לנקוט בכל האמצעים ולוודא כי מצח שפת הצינורות ו/או האביזרים יהיו בחדירה מספקת.
- יש לכוון את קופסת הבקרה לנתוני האפיון המתאימים זרם או מתח, משך הריתוך.
- לאחר ביצוע הריתוך יש להניח לריתוך, תוך כדי שהוא מקובע, להתקרר למשך הזמן הנדרש כמפורט ע"י יצרן המכונה. עם הסרת הקיבוע יש להתייחס אל החיבור בעדינות.
- אין לבצע את ההלחמה בעיתות גשם וטל כבד, אבק כבד וערפל או בטמפרטורה החורגת מן התחום ה-0-40°C.
- הריתוך של הצינורות יבוצע לא יותר מאשר 10 דקות לאחר השיוף וההקצעה.

#### 7.11 בקרת איכות

- טיב החומרים, האביזרים וציוד ההתקנה בשימוש יהיו תחת פיקוח ויעמדו בדרישות התקנים הרלוונטים, המפרט המיוחד, והנחיות היצרן.
- הפיקוח יעשה באופן רציף ע"י הקבלן המבצע, יח' השדה של יצרן הצינורות והמפקח באתר.
- בדיקות הרס תעשנה באופן מדגמי ע"מ להבטיח את טיב הריתוכים.

#### 7.12 ביקורת לפני התקנה

הצינורות, האביזרים וציוד ההתקנה יעברו בדיקה בטרם השימוש וההתקנה. תיבדק העמידה בכל דרישות תקני ה-ISO והמפרטים הטכניים. יבדקו הקטרים, ערכי SDR, MRS וכל הפרטים המזהים של הצינור והאביזרים. אופן האחסנה יעשה ע"פ המפרט הטכני והוראות היצרן.

הציוד יהיה ע"פ התקנים הרלוונטים ובעיקר ע"פ התקנים ISO 12176-1/2/3. הציוד ייבדק ויכוייל היטב לפני השימוש.

### 7.13. ביקורת בזמן התקנה

תיבדק החפירה והתעלה ע"פ המפורט במפרט הטכני בפרק עבודות עפר. אם קיימים פגמים בפני הצינור בשיעור של יותר מ-10% מעובי הדופן הנומינלי של הצינור, ייחתך הקטע הנדון והוא יוחלף בזמן ההתקנה. יש לשים דגש על בדיקה חזותית ואיתור פגמים על פני הצינור. בדיקת חפירת התעלה, עומקה ורוחבה, תחתית התעלה גובה הכר לביסוס וריפוד הצינור לפני הנחת הצינור, תעשה ע"י איזון בעזרת מאזנת מכויילת ותקינה. בזמן הורדת הצינור לתעלה יש להבטיח כי הצינור הורד באופן תקין ונכון, שהצינור הונח במקומו וכי לא נגרם כל נזק לצינור בזמן הורדתו.

### 7.14. אמינות הריתוך

איכות הריתוך תלויה בהקפדה על הנחיות הכתובות לביצוע תהליך הריתוך. השימוש בציוד מתאים, מתוחזק ומכוייל היטב העומד בדרישות התקנים הרלוונטים בד בבד עם מפעילים ורתכים מיומנים אשר עברו הכשרה מתאימה ומאושרים ע"י היצרן לביצוע העבודה. בקרת האיכות באתר תבוצע ע"י הקבלן באופן רציף וע"פ נהלי ה-ISO. במקביל לפיקוח מצד המזמין, הקבלן יתעד באופו מלא את דוחות הבדיקה.

### 7.15. ביקורת חזותית – ריתוכי פנים

#### 7.15.1. סימטריה הריתוך

בריתוך פנים תיבדק הסימטריה של הבלט לאורך כל היקף הריתוך. הבלט צריך להיות זהה הן בגובה והן ברוחב הבליטות הקמורות של החומר שהותך בקצוות הצינורות. ריתוך בעל בליטים לא סימטריים בצינורות ו/או אביזרים בעלי נתונים זהים מרמז על ריתוך באיכות גרועה אשר נובע עקב שיעור התכה שונה בין שני העצמים המרותכים ו/או חוסר ציריות. במקרה של ריתוך לא סימטרי יבחן הריתוך ע"י פיקוח שדה של יצרן הצינורות אשר יקבע אם הריתוך תקין.

#### 7.15.2. ציריות

צינורות, אביזרים ומגופים ירותכו בציריות מושלמת. הסטיה המותרת בציריות לא תעלה על 10% מעובי הדופן לכל היקף הריתוך.

#### 7.15.3. גובה ורוחב הבלט

גובה ורוחב הבלט מושפע מסוג החומר, עובי הדופן, אופן ייצור הצינור, סוג לוח החימום שבשימוש, בטמפרטורת ההתכה ומחזור ההלחמה. גובה ורוחב הבלט יפורטו במפרט הטכני של היצרן וע"פ הנחיות יצרן המכונה, וכמו כן יבוצעו באתר מספר ריתוכי נסיון ע"פ מחזור ההלחמה ויקבעו רוחב מהבלט הממוצע. ±גובה בלט ממוצע. הבלט המבוצע בפועל יהיה בתחום 20% אם לא צויין אחרת, יהיה גובה הבלט 4.0 מ"מ והוא לא יפחת מ-3.5 מ"מ.

## 7.16. בדיקות הרס – ריתוך פנים

### 7.16.1. בדיקת כיפוף

לצורך בדיקת הריתוך לכיפוף יבוצע ריתוך של קטעי צינור, לאחר מכן יחתך הצינור לשלוש רצועות באורך 30 פעם עובי הדופן (לפחות 30 ס"מ) וברוחב 1.5 עובי הדופן (ולפחות 2.5 ס"מ), כאשר הריתוך במרכז הרצועות.

הרצועות תכופנה עד אשר קצוותיהן תיגענה זו בזו. לאחר מכן ייבדק הריתוך, אם קיימים בו קרעים, חורים וסדקים. הבדיקה תבוצע לכל שלוש הרצועות. הבדיקה תבוצע לריתוך ראשון בסדרה ולפחות פעם בשבוע. לאחר מכן ובנוסף תבוצע הבדיקה בכל פעם כאשר מותקנת סדרת ייצור חדשה של צינורות, שינוי מכונה או תנאי ריתוך ושינוי של מפעיל המכונה.

### 7.16.2. בדיקת התארכות

בדיקה זו תבוצע לריתוך ראשון בסדרה ולפחות פעם בשבוע לאחר מכן, בכל מקרה של שינוי סידרת ייצור, שינוי מכונת הריתוך או תנאי ריתוך ושינוי של מפעיל המכונה. הבדיקה תבוצע ל-5 דגמים תקינים, אשר יחרטו ויעובדו בעיבוד שבבי למידות תיקניות, כאשר הריתוך נמצא במרכז המדגם.

הבדיקה תבוצע במכשיר מתיחה במעבדה מוסמכת לפי ת"י 878 חלק 3. המדגמים לא יקרעו באזור הריתוך לפני נקודת הכניסה וב-550% מינימום.

## 7.17. בדיקות חזותיות – ריתוך חשמלי

### 7.17.1. ציריות

יש לוודא, כי הצינורות ו/או האביזרים ממוקמים בציריות מושלמות. הסטיות המותרות מפורטות בתקן ISO-11413.

### 7.17.2. הקצעה וליטוש

יש לוודא, כי בוצעה ההקצעה וליטוש של שטח הפנים לכל היקף הצינור ו/או האביזר הבאים במגע עם אביזר הריתוך.

### 7.17.3. סימון לחדירה



על מנת להבטיח חדירה סימטרית של האביזרים לריתוך יבוצע סימון ע"ג האביזרים למיקום עומק החדירה.

#### חומר מותר

7.17.4

בכל שלבי הריתוך יש לוודא כי חומר מותר לא יגלוש מעבר לאביזר הריתוך.

#### סימני חיווי חום

7.17.5

עם השלמת הריתוך יבלטו סימני חיווי הריתוך. יש לוודא, כי הסימנים בולטים ע"פ הנחיות היצרן.

#### זמן קירור

7.17.6

הצינורות ו/או האביזרים לא ישוחררו מהקיבוע עד לתום זמן הקירור, כמפורט במפרט היצרן

### בדיקת לחץ לאחר התקנה

7.18

מבחני הלחץ יערכו בקטעים של 500 מ' לערך, כפי שיקבע ע"י המפקח. למרות האמור במפרט הכללי, לאחר סיום הקו יערך מבחן לחץ לקו כולו.

במידה ובגלל תנאי השטח והבצוע, ובהתאם לדרישות המפקח ידרשו מבחנים לקטעים קצרים יותר, לא תשולם כל תוספת מחיר לקבלן.

מבחני הלחץ יערכו לפני הכסוי הסופי של הצינורות (הכסוי מעל הצינורות יהיה כ-1.5 מ') כאשר מחברי הצינורות יישארו גלויים. לצורך עריכת בדיקת הלחץ יספק ויתקין הקבלן קטעי עיגון וישנעם בגושי בטון. קצות הקטע הנבדק יסגרו באוגנים אטומים שיופקו ע"י הקבלן. כל האביזרים הדרושים לבצוע מבחני הלחץ (קטעי עיגון, אוגנים, הסתעפויות צינורות, מנומטרים, משאבות וכו') יסופקו ויונתקו ע"י הקבלן, וכל הסדורים הדרושים לעריכת המבחנים, כולל הספקת המים, יעשו ע"י הקבלן ללא כל תשלום נוסף.

לא יוחל בהעלאת הלחץ בקו אלא 24 שעות לאחר מילוי שלו במים והחזקתו בלחץ רשת המים שבסביבה, או החזקתו בלחץ 3-4 אטמ' ע"י משאבות הקבלן. לאחר מכן יעלה הקבלן את הלחץ בהדרגה עד ל-12 אטמ'. כאשר יגיע הלחץ ללחץ הבדיקה, תופסק המשאבה והלחץ יוחזק בקו במשך 24 שעות לפחות. כתוצאה מגמישות הצינור והתרחבותו, יש להוסיף מים בלחץ למערכת. כמויות המים שיש להוסיף הן ע"פ הנחיות היצרן.

מדידת הלחץ תעשה בעזרת מנומטר רושם מסוג שיאושר ע"י המהנדס, ושיורכב מעל קצה הקו. כל צינור, חיבור, אביזר וכו' שלא יעמדו בבדיקה יוחלפו ו/או יתוקנו בהתאם להוראות המפקח. אין בדיקה חלקית או סופית משחררת את הקבלן מאחריות לטיב הצינורות והנחתם, לטיב האביזרים, החיבורים, העוגנים וכו'. לפגמים או נזילות שיתגלו בהם עד תום העבודה ובמשך תקופת האחריות של החוזה.

במיוחד יש לבדוק את פעולת שסתומי האוויר ואטימות האביזרים.

כאמור לעיל, כל האביזרים הדרושים לבצוע מבחן הלחץ, משאבות, צינורות וכן המים יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

### כשל ותיקון

7.19

במפרט ההתקנה של הקבלן יפרט נהלי תיקון, כשלים שאותרו במהלך העבודה והבדיקות, כגון: תיקון מישקי ריתוך שכשלו בבדיקת הלחץ, איתור פגמים מכאניים בצינור וכל זאת בעוד הצינור מונח בתעלה.

### אישור התקנת הצינורות

7.20

אישור סופי להתקנת הצינורות יינתן אך ורק לאחר ביקורת של פני הצינורות והריתוכים ובצוע כל התיקונים הדרושים. הבאת אישור המעבדה לבדיקות השונות וכן הצהרה מאת יצרן ומתקין הצינורות שהעבודה בוצעה בשלמות, תוך עמידה בכל התקנים והדרישות הטכניות של יצרן הצינורות ויצרן ציוד הריתוך ולשביעות רצונו של המפקח.

במעמד האישור הסופי ימסור הקבלן למפקח כתב אחריות של היצרן לעמידות הצינורות בתנאים בהם הותקנו ל-10 שנים.

#### 7.21 מדידת עומק קווי הצינורות לצורכי תשלום

עומק הצינורות יימדד החל מפני האדמה הטבעית (פרט למקומות שם יבוצע יישור מוקדם והעומק יימדד מתחתית היישור המוקדם) עד לתחתית הפנימית אינברט של הצינורות.

#### 7.22 תחולת המחירים לקווי הצינורות

קווי הצינורות ישולמו לפי מטר אורך. מחיר מטר אורך צינורות יכלול: הספקת הצינורות והנחתם, הובלת הצינורות כמפורט לעיל בהתאם לסוג הצינורות, ופיזורם לאורך תוואי העבודה, עקירת הצמחיה, עצים ושיחים והכשרת התוואי, עבודה ביבש בנוכחות מים תת-קרקעיים, דיפון דפנות החפירה בדיפון מיוחד, הספקת חול נקי ופיזורו בתחתית התעלה בעובי 20 ס"מ מתחת לצינורות וסביב הצינורות ומעליהם עד לגובה 20 ס"מ מעל גבי הצינורות לכל רוחב התעלה והידוקו, הרחקת האדמה המיותרת והצמחיה המיותרת, חציות כל המכשולים וכל המפורט לעיל. מחיר קווי הצינורות המושחלים בתוך שרולי פלדה יכלול הספקת סנדלים והרכבתם כל 2 מ' במקום עטיפת חול, ואטום הקצוות של שרולי הפלדה בחול מעורב בביטומן באורך 50 ס"מ אחרי השחלת הצינורות, צביעת צינורות הפלדה של השרולים, חיבור צינורות לתאי ביקורת קיימים, עריכת מבחני לחץ של 12 אט', גלוחים ומילוי סוללות עפר מעל הצינורות לפי החתך לאורך, הנחת סרט סימון עם חוטי פלדה, הפעלת ציוד הריתוך תוך הרחבת החפירה לצורך הפעלת הציוד בתעלה במידת הצורך וכל האמצעים שיש לנקוט לביצוע העבודה. כמו כן, יכללו המחירים את כל האמור בכל סעיפי המפרטים, המיוחד והכללי.

#### 7.23 שסתומי אויר

שסתומי אויר לביוב יותקנו ע"פ דרישות המתכנן, כמפורט במפרטים ובכתב הכמויות.

#### 7.24 חיבור לצנרת H.D.P.E

חיבורים מכאניים למעבר מצנרת H.D.P.E לצנרת פלדה יבוצעו באופן מכאני ובעזרת אוגנים. המעבר יבוצע ע"י הלחמת אביזר שגם מתאים, עליו מורכב אוגן אשר מעוגן עם בורגי עיגון לאוגן הנגדי. האביזרים מ-H.D.P.E כגון: זוויות, מסעפי טי, אביזר שגם לאוגן ומעברי קוטר יהיו בעלי עובי דופן וערך SDR כנדרש במפרט.

יש להקפיד על התקנת האטמים בכל חיבור מאוגן.

#### 7.25 עמודי סימון

עמודי סימון יותקנו בכל מקום כמפורט בתוכניות וע"פ הוראות המפקח.

עמודי הסימון יותקנו בכל שינויי הכיוון של קו הסניקה, בקצוות השרולים בכל הצטלבות עם כבישים קיימים ועתידיים ומסילות רכבת. העמודים יותקנו כמפורט במפרטים ובתוכניות.

עבור עמודי הסימון יקבל הקבלן תשלום, בהתאם לכתב הכמויות.

#### 7.26 רשת סימון לזיהוי קווים טמונים

מטרת הנחת הרשת היא זיהוי וגילוי מוקדם של הקו למקרה שתבוצע בקרבתו חפירה שעלולה לפגוע בו, זאת בדומה לנעשה בקווי טלפון, חשמל, גז, וכו'.

הרשת עשויה מסרט פוליאתילן ברוחב 15 ס"מ בצבע כחול כדוגמת רשת אשר בשימוש חב' מקורות. בתוך הרשת ממוקמים שני חוטי נירוסטה בקוטר 0.5 מ"מ לצורך איתור הקו בעזרת מכשור לזיהוי צנרת אלמתכתית. במרכז הרשת ירשם בשפה העברית - "זהירות קו ביוב".

רשת הסימון תונח מעל לכיסוי החול כ-20 ס"מ מעל קודקוד הצינור.

יש להקפיד ולחבר את חוטי הנירוסטה ולבודד את החיבורים בין סוף גליל לתחילת גליל חדש על מנת להבטיח רציפות חשמלית לאורך הקו. ביצוע החיבור ייעשה ע"י שרולים מתכתיים שהודקו לחוט מנירוסטה באמצעות פלייר מיוחד, המסופק ע"י ספק הרשת. בכל נקודת שסתומי אוויר או ניקוז יש להוציא את הרשת. עד לפני הקרקע, יש להשאיר כ-1.0 מטר רשת מגולגלת מכל צד, אשר תוכנס לצינור P.V.C. כמפורט בפרטים. מחיר אספקה והתקנת הרשת יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות.

## 8. צילום במעגל סגור של פנים הצינורות

### 8.1. כללי

לשם הבטחת ביצוע תקין של עבודות הנחת הצנרת בהתאם לנדרש במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, על הקבלן לבצע בדיקה חזותית באמצעות פעולת צילום לאורך הקו המונח, לאחר סיום העבודות. הצילום ייערך באמצעות מצלמת טלוויזיה במעגל סגור, שתוחדר לצנרת לכל אורכה.

מטרת הבדיקה היא "להביט לתוך הצינור" ולתעד את מצב הצנרת ואופן ביצוע הנחתה.

פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא את מקומה של כל בדיקה אחרת, שמטרתה לוודא ולאשר את תקינות הביצוע לפי התוכניות, המפרט ולפי הוראות נוספות של המהנדס שניתנו במהלך הביצוע.

הוצאות השטיפה והצילום של הצנרת יהיו כלולים בהצעת הקבלן כחלק ממחירי היחידה השונים שהציע לביצוע העבודה ולא ישולם עבור פעולה זאת בנפרד.

הקבלן רשאי להעסיק קבלן משנה מיומן, בעל ציוד ונסיון לביצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל ובדרישות המפרט. אישור העסקת קבלן משנה דומה לאישור קבלני משנה, המפורט בחוזה הביצוע (חלק כללי). הקבלן יספק לקבלן המשנה תוכניות ביצוע.

ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הוא תנאי לקבלת העבודה לאחר הביצוע, ומסמכי הצילום יהוו חלק מתוך "תוכנית בדיעבד".

**צילום הצנרת יתבצע על ידי גורם מוסמך לצילום צנרת מים וביוב שהוסמך על ידי הרשות הלאומית 1-TR-0019 להסמכת מעבדות בהתאם לנוהל**

### 8.2. ביצוע העבודה

#### 8.2.1. שטיפה

לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקייה מכל חומרי בניה וחומרים אחרים כנדרש במפרט והעלולים גם לפגוע במהלך פעולת הצילום. הניקוי יבוצע באמצעות שטיפת לחץ במכשור מתאים לכך, הכל בהתאם למפרט הכללי ולמפרט המיוחד המשלים אותו.

#### 8.2.2. עיתוי העבודה

- א. ביצוע הצילום יעשה לאחר הנחת הצנרת, כיסוי והידוק שכבות העפר בהתאם לדרישות והשלמת כל העבודות הקשורות בביצוע השוחות.
- ב. הצילום ייערך בנוכחות נציג המזמין ויועציו, הפיקוח באתר והמהנדס.
- ג. על הקבלן להודיע למהנדס ולמפקח באתר על מועד ביצוע הצילום, לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה.
- ד. הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות המהנדס ו/או המפקח.

#### 8.2.3. מהלך הביצוע

מתכונת לכל הכיוונים, בעלת כושר RC-90 הצילום יבוצע באמצעות החדרת מצלמת טלוויזיה ( סוג תמרון, תאורת לדים זום או שווי ערך ) במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הציוד. בעת צילום הצנרת תוקרן התמונה (תצוגה דיגיטלית : שם פרויקט, מס' תאים, מרחק רץ בין תאים, שיפוע צינור . יש לבצע את הצילום ממורד למעלה לאורך DVD) מעל גבי מסך טלוויזיה ותוקלט במכשיר וידאו בדיסק . כל הקו .

#### 8.2.4 תיעוד

לשם רישום תמידי, וכן בעזרת תיעוד קולי, בעזרת CD הצילום על כל שלביו יתועד על גבי קלטת וידאו או מיקרופון, על גוף הסרט בצורת הערות המבצע לגבי מיקום מפגעים וכד'.

על מבצע הצילום לדאוג לסימון מספר השוחה בפנים ובחוץ לשם זיהוי. סימון פנימי של השוחה ייעשה בצורה כזו שתאפשר צילום הסימון במהלך התיעוד ויאשר זיהוי חוזר על גבי קלטת הוידאו.

#### 8.3 תיקון מפגעים

אם במהלך פעולת הצילום ו/או במהלך בדיקה חוזרת של הקלטת המתועדת, יתגלו מפגעים ולפי חוות-דעת המהנדס יש לתקנם, הקבלן יהיה חייב לבצע התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.

הקבלן יתקן הנזקים הישירים והבלתי-ישירים.

לאחר תיקון המפגעים יבוצע צילום חוזר של קטעי הקו המתוקנים. תהליך הצילום החוזר יהיה בהתאם לנאמר בסעיף "ביצוע העבודה".

#### 8.4 הצגת ממצאים

קבלת העבודה ע"י המזמין תהיה בהתאם לתנאי המכרז ובנוסף רק לאחר מסירת תיעוד הצילום, שנערך לשביעות רצונו של המהנדס. תיעוד הצילום יכלול קלטת וידאו ודו"ח מפורט לגבי הממצאים.

##### 8.4.1 קלטת וידאו

קלטת הוידאו, שתישאר ברשות המזמין, תכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, ויכלול סימון זיהוי שוחות. פס הקול של הקלטת יכלול הערות מבצע העבודה תוך כדי ביצוע הצילום.

##### 8.4.2 דו"ח צילום

במצורף לקלטת יוגש דו"ח מפורט, אשר יוכן ע"י מבצע עבודה זו.

דו"ח צילום אינו מבטל את הדרישה להכנת "תוכניות בדיעבד". הדו"ח יהיה כתוב בצורה ברורה ופשוטה ויכלול לפחות את הפרטים הבאים:

- א. מרשם מצבי (סכמה) של הצינור, שוחות בקרה וקטעי הקו בהתאם לסימוניהם בתוכניות הביצוע, וכל סימן ותיאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.
- ב. דו"ח שוטף של הצילום בצורת טבלה שתכלול: קטע הקו, נקודת וידאו, תיאור המפגע, הערות וציון מיקום המפגע ב"מרחק רץ" לאורך הקו משוחה סמוכה.
- ג. סיכום ממצאים וחוות-דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים.
- ד. מסקנות והמלצות.
- ה. הדו"ח ילווה בתמונות של התקלות האופייניות. תמונות אלה יצולמו מעל גבי מסך הטלוויזיה בעזרת מצלמה מתאימה.

## 8.5. אחריות הקבלן

בנוסף לאמור בסעיף "תיקון מפגעים", שומר המזמין לעצמו זכות לערוך צילום חוזר לפני פקיעת תוקף האחריות של הקבלן. אם יתגלו נזקים שנגרמו לצינור כתוצאה מעבודות עפר, הכנת תשתית הצנרת או כל עבודות אחרות הקשורות בביצוע הנחת הצינור אשר באחריות הקבלן, עלות הצילום הנוסף, אם יתגלו נזקים הדרושים תיקון, תחול על הקבלן. המפגעים יתוקנו ע"י הקבלן לפי דרישת המזמין, ו/או ע"י המזמין על חשבונו של הקבלן. בהמשך ייערך, על חשבון הקבלן, צילום חוזר של הקטע אשר תוקן. כל זאת בכפוף לתנאים הכלליים של החוזה.

## 9. קווי מים (צינורות פלדה)

### 9.1. כללי

העבודות תבוצענה בכפוף למפרט הכללי פרק 57, המפרט המיוחד.

### 9.2. חפירה להנחת קווי מים.

L. (תעלות לצינורות ייחפרו ביומקים המתאימים למפלסים המתוכננים בביל תחתית התינורות) וברוחב הדרוש לצרכי עבודה, בתנאי שבשום אופן לא יהיה רוחב הקרקעית קטן מקוטר החיצוני של במקומות בהם נדרש מצע או מעטה מגן סביב הצינורות תועמק הצינור בתוספת 20 ס"מ מכל צד. התעלה בהתאם. במקומות בהם אין מניחים מצע ייחפרו קרקעית התעלה כיסים בשביל מצמדי בצינורות או מחבריהם.

כל תעלה של קו צינורות תיחפר בבת אחת לכל אורכה ולכל עומקה בין תא לתא, וזאת לפני שיונחו בתוכה הצינורות.

בטרם יתחיל הקבלן בהנחת הצינורות או ביציקה כל שהיא, עליו לקבל אישור מהמפקח על התאמת החפירה והמידות לתוכניות.

### 9.3. צנרת ואביזרים

#### 9.3.1. כללי

כל הצינורות, האביזרים, הדרסרים, האוגנים, הברגים, האטמים, השסתומים וכו' יתאימו ללחץ עבודה של 10 אטמ' לפחות וללחץ בדיקה של 16 אטמ'. כל האוגנים יתאימו לתקן B.S.T.C.

#### 9.3.2. צינורות

הצינורות לקווי אספקת מים יהיו מהסוגים המפורטים בכתב הכמיות וכדלקמן:

- א. צינורות קוטר 1" בתוך החצרות יהיו צינורות מגלוונים לפי ת"י 103 (דרג ב') עטופים בסרטי "טריו" בעובי 1.5 מ"מ.
- ב. צינורות בקוטר 2" יהיו צינורות פלדה שחורים, לפי ת"י 103 (דרג ב') עם ציפוי פנים מלט צמנט ועטופים בסרטי פוליאיתילן תלת שכבתית "טריו" בעובי 1.5 מ"מ.
- ג. צינורות בקוטר 3" ומעלה:
  - צינורות בקוטר 8", 6", 4", 3", יהיו צינורות פלדה לפי ת"י 530, עובי דופן 5/32.
  - צינורות בקוטר 10"-20" יהיו צינורות פלדה לפי ת"י 530, עובדי דופן 3/16.
  - הצינורות יהיו עם ציפוי פנימי מלט צמנט ועטיפת "טריו" בחוץ.
- ד. עובי עטיפת שכבת פוליאיתילן:

קוטר עד 4"

עובי עטיפת פוליאיתילן- 1.5 מ"מ

קוטר עד 20" – 6"

עובי עטיפת פוליאיתילן- 1.8 מ"מ

#### 9.4. אבזרים חרושתיים

" זקופים וכד', יהיו חרושתיים T כל האבזרים בצינורות הפלדה כגון: קשתות, הסתעפויות (מעברי " בלבד. כל האבזרים ייוצרו מצינורות פלדה, זהים לצינורות אלים יתחברו, וירכשו ע"י הקבלן מאותו יצרן ממנו ירכשו הצינורות. כל האבזרים יענו בכל מבחינת הסוג והטיב, עובי הדופן, הציפוי הפנימי והעטיפה החיצונית (או הצביעה) שיוצרו גם הם ע"י יצרן הצינורות בביהח"ר.

#### קשתות, הסתעפויות, מעברים קוניים:

פריטים אלה יהיו עשויים מצינורות פלדה כדוגמת הצינורות אליהם יחוברו ויהיו זהים להם מבחינת הטיב, עובי הדופן, הציפוי הפנימי והעטיפה החיצונית (א הצביעה).

הקשתות, ההסתעפויות והמעברים הקוניים יהיו חרושתיים כאשר ציפוי הפנים והעטיפה החיצונית יעשו ע"י יצרן הצינורות בביהח"ר.

#### 9.5. ריתוך ותיקוני צינורות פלדה

##### 9.5.1. כללי

עבודות הריתוך יבוצעו כמפורט בפרק 19- מפרט כללי למסגרות חרש. הנאמר להלן מהווה השלמה והדגשה לדרישות הריתוך המתייחסות לצינורות.

##### 9.5.2. מקצועיות

הקבלן יעסיק בעבודה זו רק רתכים מנוסים, בעלי דרגה מקצועית נאותה, שעברו בהצלחה מבחן לפי ת"י 127, כל רתך יידרש להציג תעודת הסמכה בתוקף, המגדירה את סוגי הריתוכים, אשר בעל התעודה מוסמך לבצע. על בעל התעודה להוכיח שעבד במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך צנרת ולקבל אישורו של המפקח. המפקח יערוך מבחני הסמכה לרתכים ויהיה רשאי לדרוש את החלפתו של כל רתך אשר לפי דעתו אינו עומד על רמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת. הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מסודרים.

##### 9.5.3. הכנה לריתוך

- בדיקת שלמות הצינור- הקבלן אחראי לכך כי לא יעשה שימוש בצינור פגום והוא ידאג להחליפו או לתקנו כפי שיפורט להלן.
- בדיקה ותיקון ציפוי הפנים בקצות הצינורות – לבדיקת גימור ציפוי הפנים, בקצה הצינור, ישמש סרגל מפלדה עם צד חד (או זויתן) גדול מקוטר הצינור הנבדק. הצד החד של הסרגל ינוע על פני שטח חתך הפלדה בהיקף הצינור בשני מקומות מגע מנוגדים, יישר ויוריד כל עודף ציפוי עד לניקוי מוחלט של הפלדה בפני השורש. כמו כן תגלה הבדיקה מקומות שחסר בהם ציפוי. בדיקה זאת, יש לבצע על כל קצה של כל צינור.
- את כל הפגמים שיתגלו בציפוי יש לתקן עד קבלה בקצה הצינור של ציפוי בעל עובדי שווה לעובי הציפוי הקיים בכל היקף הצינור. לא יחשבו כפגם שברים קלים בפניה של השפה בעומק עד 2 מ"מ ובאורך עד 20 מ"מ והמרחק בין הפגמים הוא בעל 100 מ"מ.

תיקון ציפוי הפנים יעשה ע"י תערובת כלהלן:



- 1 חלק צמנט אלומינה טרי שמור כנגד רטיבות.
  - 2 חלקים חול דיונות נקי.
  - שראקריל 4000 (מלפלסט) תוצרת שרפון מדולל במים 1:1 בכמות של כ-40% מכמות המלט או שווה ערך מאושר ע"י התאגיד.
  - מים נקיים.
- השטחים המיועדים לתיקון ינוקו מכל חומר רופף ולכלוך. שטחים חלקים של הטיח הישן יחוספסו, הניקוי וחספוס יעשו באמצעות מברשת פלדה (ידנית או מכנית- חשמלית).

ליצירת קשר טוב בין הטיח הישן לחדש, יש להרטיב ולמרוח במברשת את השטחים במלפלסט מדולל במים ביחס 1:1. יישום הטיח יעשה כשהבטון הישן בשטחי וגבולות התיקון לח. מריחת הטיח בעזרת כף טייחים או כל כלי נוח אחר. יש למרוח כך, שלא יישארו חללים ריקים ושתתקבל שכבת תיקון חלקה ושווה לעובי הציפוי המקורי לכל היקף הצינור.

#### 9.5.4. ניקוי אזורי הריתוך

יש לנקות את השטח הפנימי של צינור הפעמון ואת החלק החיצוני של צינור התקע באורך 50 מ"מ (כולל הפאזה מהחלודה ולכלוך).

#### 9.5.5. עבודות הריתוך

– צינורות עם פעמון קצר לריתוך:

לאחר ניקוי הפעמון וצינור התקע, יש למרוח בפריימר דוגמת "פרי ימר 1", על הפלדה ועל הבטון ולהמתין 15-30 דקות לייבוש. אם יעבור זמן של למעלה מ-5 שעות בין יישום הפרי ימר לבין מריחת חומר האטימה, יש למרוח שנית אם פריימר סיקפלס סמוך ליישום חומר האטימה. + פריימר "1". יש להקפיד על FC11 SIKAFLEX חומר האטימה יהיה חומר חד רכיבי דוגמת שימוש בחומר טרי.

יעשה באמצעות אקדח לחומרי אטימה. מילוי האקדח יעשה בשאיבה או ע"י –יישום חומר האטימה מילוי בעזרת שפכטל. יש להקפיד על שמירת חומר האטימה במקום קריר ומוצל כדי למנוע התייבשות מהירה. באמצעות האקדח, עם קוטר חריץ של כ-5 מ"מ, יש למרוח ולמלא חומר באזור הפאזה של הפעמון, הקרוב לבטון, בצורה היקפית ובאופן רציף. יש להקפיד על מילוי אחיד בכל ההיקף. ניתן להיעזר בשבלונה מפתח, את השבלונה יש להרטיב בטינר או טולואן או קסילון. על היקף הצינור המיוחד יש למרוח שכבה דקה של חומר האטימה. הכמות הנדרשת של חומר אטימה, עבור כל חיבור פעמון בכרמים, לקטרים השונים, מפורטת בהמלצות היצרן.

יש להכניס את הצינורות, בצורה ישרה, לתוך הפעמון, עד שהסימן שסומן בצבע שמן ע"י הקבלן, במרחק של 50 מ"מ בקצה הצינור, יתלכד עם קצה הפעמון, עם ההכנסה יש לבצע מספר תפיסות ריתוך (פיקים) כדי למנוע את יציאת הצינור לאחר הכנסתו וזאת על מנת למנוע חוסר חומר אטימה בחיבור. ניתן להעזר בדחיפה ע"י מוט (קרש) בקצה הצינור בצורת מנוף. ריתוך הצינורות יעשה תוך כדי הקפדה על המתואר ב"מפרט הכללי" ולפי הוראות והמלצות היצרן, בנוסף על ההנחיות הבאות:

1. להשתמש באלקטרודה H 610 תוצרת "זיקה" או HR 6010 4 מ"מ תוצרת "אוניברסל" או שווי ערך מאושרים ע"י המפקח.
2. כוון ביצוע הריתוך מלמעלה כלפי מטה.
3. להקפיד על מילוי הפינה בזווית 45.
4. במהלך עבודת הריתוך יש למנוע מלעבוד עם זרמים גבוהים מעבר למומלץ וזאת כדי למנוע חדירת יתר בהיקף הצינור.
5. עם גמר הריתוך, ישחיז הרתך בליטות, תפיסות ריתוך והתזות וינקה במברשת פלדה את הסיגים סביב תפר הריתוך.

6. אין להשאיר קו צינורות עם תפיסות ריתוך בלבד למשך הלילה.
7. כל עבודת ריתוך הצנרת תתבצע בתוך התעלה החפורה.
8. במקרים מיוחדים ניתן לנצל את שיטת החיבור הפעמון קצר גם לביצוע זוויות קלות בקו הצינורות וזאת ללא חיתוך צינורות וללא שימוש באביזרים נוספים. בעת השימוש בשיטה זו יש להקפיד על הנחיות היצרן ועל הכללים הבאים בנוסף למפורט לעיל:
  - א. אין להגדיל את הזווית מעבר למעלה וחצי (1). מבצעים זאת ע"י מדידת הסטייה של קצה הצינור הרחוק ממקום החיבור, סטייה זאת לא תעלה על 32 ס"מ (עבור צינור שלם).
  - ב. יש לסמן בצבע שמן על היקף הצינור המוחדר לפעמון את אורך הקטע המיועד להכנסה, כמפורט בטבלה של הנחיות היצרן.
  - ג. לפני הטיית הצינור לזווית הרצויה, במקומות שיוצר מרווח בין קטעי הבטון, בתוך הפעמון, יש למרוח מראש באזור זה כמות עודפת של חומר אטימה.
  - ד. בהמלצות היצרן מפורט, לכל קוטר, גודל המרווח, הנוצר בין קצות הבטון, אותו יש להקפיד ולמלא מראש.
  - ה. בעת הכנסת הצינור לפעמון יש לוודא שהצינור יוחדר לפחות עד 5 מ"מ מהקו המסומן.

#### 9.5.6. צינורות שירותכו ריתוך קצה לקצה

ריתוך קצה לקצה יבוצע רק במקרים של ריתוך לאביזרים, קשתות, זווית, מעברים וכו'.

בצינורות שירותכו ריתוך קצה לקצה ( BUTT WULD ) ובקטרים גדולים במקומות שיאושר בכתב ע"י המפקח ריתוך קצה לקצה, יעשה שימוש במשחת אקספנדו ( X-PANDO ) משחת האספנדו תשמש רק לסתימת ומילוי המרווח בין שפות הקטון של הצינורות בהצמדתם, ולא לתיקוני ציפוי הצמנט. יש להקפיד על שימוש במשחת אקספנדו טריה ולהקפיד על כך שלא תחדור אליה רטיבות ושלא יוצרו בה גושים.

יישום המשחה יהיה על חלק מהשפה של הציפוי, לכל ההיקף, המרוחקת מהפלדה ובכמות כזאת שתסתום את המרווח ולא תחדור לפני השורש והמדר (פזה). לפני המריחה יש להרטיב את הבטון.

הכנת המשחה תהיה בכל נקי, יש להוסיף לאבקת האקספנדו מים נקיים ולערבב עד לקבלת משחה נוחה למריחה. אין להכין כמות גדולה. המשחה טובה לשימוש למשך עד 30 דקות מגמר ההכנה. אין להשתמש בעודף משחת אקספנדו של מנה קודמת להכנת משחה חדשה.

#### להלן מספר כללים נוספים לביצוע הריתוך:

- הצמדה והתאמת הצינורות (ריתוכים ישרים) יש לבצע בעזרת מצמדה עם בורגי לחיצה.
- ביטול אי התאמה רדיאלית (מדרגה) בחלקים של ההיקף, תעשה ע"י סגירת בורגי הלחיצה על הצד הבולט של המדרגה. יש לסגור בהדרגה ולדאוג שלא תהיה דפורמציה בפח. חיבורים שלא מצליחים להתאים רדיאלית בגבולות הסיבולת המותרת, אין לרתך.

- התזוזה הרדיאלית בין דפנות שני הצינורות בנקודה כל שהיא של ההיקף, לא תעלה על 1/8 עובדי דופן הפלדה ולא יותר מ-1.5 מ"מ.
- בעת עבודות ההתאמה והריתוך אין להשתמש במכות ובכח על מנת לשמור על שלמות ציפוי הפנים, (מכות פטיש, איזמיל).
- הצינורות יוצמדו זה לזה עם מרווח – "מפתח שורש" לא גדול מ-1.5 מ"מ.
- בחיבורי אביזרים ובמקומות שיש גישה ואפשרות לתקן את ציפוי הפנים מבפנים, יש לשבור את הציפוי מהקצה כ-1 ס"מ, להצמיד את הצינורות עם מרווח "מפתח שורש" כל ה-2, 3 מ"מ ולרתך עם "חדירה" מלאה.
- לאחר גמר הריתוך והתקררות הפלדה יש לתקן את ציפוי הפנים מבפנים.

#### 9.5.7. מחזורי ריתוך

הריתוך יבוצע בשני מחזורים ויותר בתלות בעובי דופן פלדת הצינור.

יעשה שימוש באלקטרודות המתאימות לתקן E6010 ASTM.

- מחזור ראשון – ריתוך חדריה, ירותך עם אלקטרודה בקוטר 3.25 מ"מ. כוון הריתוך "מלמטה למעלה" בכל הקטרים וכל עובי הדופן. יש לחדור ולהתיך את פני השורש ולהימנע מחדירת יתר.
- מחזור המילוי וכיסוי – (מספר המחזורים בתלות העובי), ירותכו באלקטרודות בקוטר 4 מ"מ ויותר, מחזורים אלה ניתן לרתך מלמעלה למטה או מלמטה למעלה.
- תפר הריתוך הגמור יהיה מלא, חופשי מסדקים, מסיגים, בועות קעקועים ושריפות, יהיה היתוך מלא בין מתכת היסוד (הצינור) למחזורי הריתוך ובין מחזור למחזור.
- מראה ריתוך הכיסוי האחרון, יהיה חלק ויבלוט במרכז התפר מפני הצינור בין 1 – 1.5 מ"מ, ירד הקשת לשני הצדדים עד לגובה פני הפלדה ויכסה את רוחב הנעיץ וכ-2 מ"מ מכל צד.
- עם גמר הריתוך, ישחזר הרתך בליטות, תפיסות ריתוך והתזות וינקה במברשת פלדה את התפר מסביב מסיגים.

#### 9.6. השלמות ותיקוני עטיפה חיצונית

לאחר השלמת עבודות הריתוך יבוצעו תיקוני עטיפה חיצונית בעזרת יריעות מתכונות, הן בראשי הצינור והן במקומות פגיעה אחרים בצינור.

#### 9.7. חומרים הנדרשים לעטיפת הראשים

יריעות מתכונות תוצרת חברת CONUSA דגם WLO או שווה ערך מאושר ע"י התאגיד.

רוחב היריעה: 45 ס"מ.

אורך היריעה: היקף הצינור + 10 ס"מ.

עובי היריעה: 2.3 – 2.6 מ"מ.

שלבי הביצוע:

1. יש לנקות את צינור הפלדה בעזרת מברשת פלדה מסתובבת (מברשת צמה) עד לקבלת פלדה נקייה ברמת ניקוי ST-3 (פלדה בעלת ברק בינוני ללא כתמים או מוצרי חלודה, סוגים (שאריות ריתוך) יש לחספס את שטח הפלדה ככל שניתן.
2. יש לנקות קצוות עטיפת הפוליאתילן ברוחב 10 ס"מ מכל צד.
3. להסיר לכלוך, אבק וחומרים זרים, זכור שפעולת הניקוי היא ערובה להצלחת יישום היריעה.
4. לחמם את צינור הפלדה בעזרת מבער גז עד לטמפרטורה של 70-75 מעלות צלזיוס, כולל קצוות עטיפת הפוליאתילן. מדוד בעזרת מד טמפרטורת שטח.
5. לקחת יריעה מתכווצת, לרכז את היריעה ולהתחיל לכרוך את היריעה מסביב לצינור תוך כדי שחרור סרט ההפרדה. הכריכה תחל מ- "שעה 1" או "שעה 11".
6. לכרוך את היריעה באופן רופף לע היקף הצינור מבלי למתוח אותה.
7. להצמיד ולהדביק את רצועת הסגירה לאורך קצה השרוול המתכווץ על אזור החפיפה.
8. לחמם בעזרת להבת מבעד גז את רצועת הסגירה הלבנה לכל אורכה וללחוץ על הרצועה בכפיפה עמידה בחום כדי להבטיח הדבקה טובה.
9. לאחר שהסוגר נדבק לכל אורכו להתחיל לחמם את היריעה בעזרת המבער מהמרכז בכל ההיקף סביב אזור הריתוך ואחר כך להתחיל לחמם לצדדים בכל היקף.
10. בסוף התהליך לבדוק יציאת חומר המסטיק הם בכל היקף קצוות היריעה. צוות הביצוע יכלול שני עובדים.

## 9.8 פיקוח שדה:

הנחת צנרת הפלדה תעשה ע"י הקבלן, אך ורק לאחר ביקור אנשי שירות השדה של היצרן ומתן הנחיתם לביצוע והוראות היצרן לתיקון ראשי הצנרת, ההנחיות תינתנה בנוכחות המפקח.

עם סיום העבודה יוזמן שרות השדה ע"י המפקח לשטח לע מנת לבדוק ולאשר את טיב ביצוע הנחת הצנרת ותיקון הראשים.

שרות השדה ייתן אישור בכתב לכך שהעבודה בוצעה כהלכה. אישור זה, בתוספת תוצאות הבדיקות יהווה אישור לביצוע טיב העבודה.

פיקוח השדה הנ"ל יעשה ע"ח הקבלן על פי דרישת המפקח.

בנוסף, המזמין רשאי להזמין את שרות השדה על פי שיקולו פעמים נוספות במהלך העבודה ע"ח הקבלן ועל חשבון.

## 9.9. בדיקות:

### 9.9.1. בדיקות רדיוגרפיות, ב- 10% מהריתוכים יבוצעו בדיקות רדיו גרפיות.

הבדיקות יוזמנו ע"י המפקח, ויהיו על חשבון הקבלן. הם יבוצעו במעבדה רשמית ומוכרת שתאושר ע"י המפקח. מחיר הבדיקות הרדיוגרפיות וכל ההוצאות הכרוכות בכך יהיו חלק מעלות בדיקות שדה ומעבדה ולא ישולם עבורן בנפרד.

### 9.9.2. בדיקות לחץ, בדיקת הלחץ תעשה בהתאם למפורט בסעיף 6.0 של מפרט מי"מ לצינורות פלדה וכמפורט להלן. לחץ הבדיקה יהיה 16 אטמ'.

בדיקת הלחץ תתואם לפחות 24 שעות מראש ותעשה בנוכחות המפקח. בדיקת הלחץ תעשה לפי המפורט בסעיף 57038 ובסעיף 570485 לפרק 57 שבמפרט הכללי ולפני כיסוי המחברים לצינורות. כמו כן תעשה בדיקת לחץ לפני ביצוע החיבור לצרכנים. את הקצוות הפתוחים של קטע הקו הנבדק יש לסגור באוגנים אטומים ולעגנם בצורה שיעמדו בלחץ הבדיקה מבלי להיפתח בעת הכנסת הלחץ לקו. את פרטי העיגון יש להגיש למפקח לאישור.

המים לבדיקות ייסופו ע"י הקבלן ועל חשבון. הבדיקה תעשה עבור הקטע כולו כולל כל האביזרים.

על הקבלן לספק על חשבון את כל הציוד והכלים הדרושים לביצוע האיטום, החיבורים ובדיקת הלחץ, לרבות אוגנים ואטמים לסגירת קצות הצינורות וכן משאבות ומנומטרים ליצירת הלחץ ומדידתו, המגופים והאביזרים להוצאת האוויר מהקו לפני הכנסת הלחץ.

בשעת הניסוי של הקו, על המבצע לפנות את השטח מאנשים.

### 9.9.3. קווים מצינורות פוליאיטילן

כל עבודות הביצוע של הנחת קווי הצינורות יתבצעו עפ"י הוראות היצרן, ממפרט כללי (5707).

## 9.10. התקנת אביזרים

הרכבת האביזרים תעשה על פי המפורט בסעיף 4.5 במפרט מי"מ להנחת צנרת פלדה.

## 9.11. מגופים וברזים

- מגוף בקוטר 3" עד 20" יהיה מגוף טריז מתוצרת "רפאל" דגם T-4001 או שווה ערך מאושר ע"י המפקח, לפי תקן ישראלי ת"י 61 מצופים אמייל, המתאימים ללחץ עבודה של 16 אטמ'.
- לפני הרכבת המגופים, יש לפתוח כל מגוף פתיחה מלאה ולנקותו. לאחר מכן יסגר המגוף לגמרי ויורכב.
- גוף ומכסה המגוף יצוקים יציקה ספרודאלית, בעל ציפוי אמייל פנימי וציפוי אפוקסי פוליאיסטר חיצוני. הטרז מגופר EPDM ואם נעילת ציר עליון.

- כל המגופים יותקנו עם מחבר לעוגן, (אם לא נדרש אחרת בהתאם לתוכנית) בתוך שוחת מגוף כמפורט בסעיף 3 שלהלן, או בשוחה טרומית לפי הוראות המפקח.
- יותקן שרוול הגנה לציר עשוי P.V.C עד לעומק הנדרש.

### **9.12. שוחת מגוף**

- שוחת המגוף תהיה עפ"י דגם "מי חדרה בע"מ" מיצקת, דגם "בינוני" אובאלי תוצרת "וולקן" או שווה ערך כולל שרוול ומוט מקשר ומפתח מגופים 1-בכל קוטר, כל המגופים יורכבו במדרכות בלבד.
- על גבי מכסה השוחה יוטבעו המילים "מי חדרה בע"מ".

### **9.13. החלפת/ התקנת מגוף בקו מים קיים**

- העבודה כוללת: גידור, שילוט, גילוי המגוף הקיים, פרוק תאי ביקורת קיים (כולל פינוי פסולת), חיתוך אספלט, פרוק אבן משתלבת, חפירת בור מסביב למגוף בקוטר ועמק שיאפשר עבודה נוחה בהתאם לתנאי המקום, סגירת מים(עפ"י נוהל הודעה מוקדמת לתושבים), חיתוך הברגים ו/או הצינור להוצאת המגוף הישן, כולל פרוק קטע צינור קיים במידת הצורך, ניקוי אוגן קיים, שאיבת מים בעזרת משאבה, ביצוע כל החיתוכים, הריתוכים והתאמות המדויקות בקו להכנסת המגוף החדש.
- אספקת והתקנת מגוף חדש, אוגן, אטמים, ברגים ומחבר אוגן, ביצוע חיזוקים לפי הוראות היצרן ופרט סטנדרטי.
- התקנה תא אובאלי לפי פרט סטנדרטי.
- ביצוע כל העבודות הנדרשות(קומפלט)- אספקת כל החומרים הנלווים, חומרי עזר כגון: צבע, עטיפה תקנית, חומרי ניקוי, ציוד השחזה, ברגים, אטמים וכדו'.
- כל העבודות המפורטות מעלה כלולות במחיר היחידה, למעט מחיר המגוף והצנרת אשר יתומחרו עפ"י סעיפי כתב המחירים.

### **9.14. צביעת צנרת ואביזרים עיליים**

- כל הצנרת ואביזרי הצנרת הגלויים הן בשוחות ובמקומות אחרים יצבעו צביעה חיצונית כדלקמן: שתי שכבות יסוד אפוקסי דוגמת "אפוקסי 6030" תוצרת "טמבור" או שווה ערך בעובי כולל של 50 מיקרון לפחות ועליהם שתי שכבות צבע עליון דוגמת "אפוקסי 308" תוצרת "טמבור" או שווה ערך בעובי כולל של 300 מיקרון לפחות.
- עבור עבודות צביעה וציפוי לא ישולם לקבלן בנפרד ויהיו כלולים במחיר הכולל של העבודה.

### **9.15. חיבורי מגרש**

- חיבורים של קווי המים החדשים אל החיבורים הביתיים הקיימים יבוצעו לפי הפרטים שבתכנית. החיבורים יבוצעו רק לאחר השלמת קו האספקה החדש ואישור המפקח.
- כדי לבצע את עבודות החיבור אל החיבורים הביתיים הקיימים יהיה על הקבלן לבצע עבודות בתחום חצרות פרטיות. העבודה תעשה אך ורק באישור המפקח באתר ובעל הנכס בתחומו מתוכננת לביצוע העבודה. אם, לצורך ביצוע העבודה, ידרוש לפרק גדרות וקירות קיימים, לפתוח בהם פתחים ו/או לחפור מתחתם, פתיחת ושבירת ריצופים ומשטחים קיימים תעשה העבודה ע"י הקבלן בזהירות ובעבודת ידיים בלבד, בסיום העבודה

יתקן הקבלן את כל מה שפירק, לסגור מחדש את הפתחים שפתח ולתקן את הריצוף והמשטחים שפתח ופירק ולהשיב את כל השטח למצבו הקודם לשביעות רצון המפקח באתר ובעל הנכס, התשלום כלול במחיר סעיף חיבור מגרש/נכס/מבנה קיים.

– לאורך חלק מהרחובות, לאורכם מתוכננת החלפת קווי המים הכלולים במסגרת מכרז/חוזזה, בנויים בתים ישנים. בבתים אלו לא קיימת הארקה יסוד, ההארקה נעשית באמצעות קווי המים. על הקבלן האחריות הבלעדית להודיע לבעלי הנכס כי מערכת המים איננה משמשת כהארקה וכי על בעל הנכס לדאוג להארקה חדשה בהתאם לחוק החשמל. עבודת הקבלן תכלול חיבור מוליכי ההארקה רק על מערכת המדידה(כלול במחיר חיבור בית קיים).

– חיבור מגשר חדש הכולל העתקת מערכת מדידה קיימת כולל: ביצוע הסתעפות מקו אספקה בקוטר המסומן בתכניות, חפירה והנחה של קו מים, הספקת והתקנת קשתות, קטע צינור אנכי שיבלוט עד לגובה של 50 ס"מ מעל הקרקע בקצהו, ניתוק החיבור הקיים והעברת מערכת המדידה הקיימת הכוללת מגופים ומד המים וחיבורם אל החיבור החדש מצד אחד וחיבור אל קו קיים השייך לרשת המים הפרטית, הכל כמוראה בתכניות בתוכנית פרט סטנדרטי והוראות המפקח באתר.

### 9.16. הכנה לחיבור מגרש

– הכנה לחיבור מגרש "2 תכלול את קטעי הצינורות בקוטר "2, כולל הצינורות הגלויים מעל הקרקע וכן הקשתות וההסתעפויות הדרושות וכן פקק לסתימת ההכנה. הכנה לחיבור מגרש מ- "3 ומעלה, ירתך הקבלן לקצה הצינור אוגן ויחבר אליו אוגן עיוור.

### 9.17. ברז כיבוי אש (הידרנט)

– הידרנט יהיה בקוטר "3 דוגמת תוצרת "רפאל" דגם - "FH13-F מעוגן" בודד, או שווה ערך מאושר ע"י המפקח, על גבי זקף חרושתי בקוטר "4, עם ראש כיפת מגן או שווה ערך שיאושר ע"י המפקח, מחובר עם אוגן נגדי לזקיף באורך וקוטר הדרוש כמסומן בתכניות וכולל את מתקן השבירה ומעוגן בגוש בטון עפ"י פרט סטנדרטי.

– ההתקנה תבצע עפ"י הנדרש במפרט ה"בינמשרדי" סעיף 570813 ועפ"י הפרט.

– הזקף בקטע העילי וברז הכיבוי יצבעו בשתי שכבות צבע יסוד עשיר אבץ ועליו שתי שכבות צבע שמן אדום.

– על הקבלן לספק מפתח מתאים אחד לכל קבוצה של חמישה ברזי כיבוי אש.

### 9.18. חיבור לצינור קיים

– לאחר שהשלים הקבלן את כל העבודות להנחת קו המים החדש יבצע הקבלן חיבור לקווי המים הקיימים בנקודות הקצה. העבודות לחיבור לקו מים קיים כוללות: ניתוק הזרימות בקו הקיים, (לאחר תאום עם כל הגורמים בעיריית חדרה ומסירת הודעה עפ"י נוהל סגירת מים של התאגיד), חפירה לגילוי הקו הקיים, אביזרי מעבר מצינור לצינור, עטיפת החיבור, צילום רנטגן, מילוי מהודק וחיידוש הזרימות.

– חיבור צנרת בעזרת מחברים מכאניים יבצעו רק באישור של המפקח. התקנת מחברים מכאניים בהתאם לסטנדרטיים הרלוונטיים.

– מיקום המחבר יסמן בתכניות AS – MADE.

– העבודה כוללת חפירה, וגילוי קצה הצינורות, סגירת וניקוז מים, חיתוך הצינורות, שאיבת מים, ריתוך ואספקת קשתות, ריתוך ואספקת מעבר מקוטר אחד לקוטר אחר, ריתוכים וחיתוכים.

– כל המפורט מעלה, יכלל במחיר היחידה.

## 9.19. עמודי סימון

- במקומות המסומנים בתכניות ו/או במקומות שיורה המפקח, יתקין הקבלן עמודי סימון.
- עמוד הסימון יעשה מצינור פלדה מגולון בקוטר 4" ממולא בבטון, מעוגן בגוש בטון סוג ב- 156, במידות 60 X 60 X 60 ס"מ. העמוד יהיה צבוע בפסים כחול ולבן. בראש העמוד יותקן שלט עשוי מפח שיחובר לעמוד, יצבע בצבע יסוד צהוב – בשתי שכבות. השלט יהיה במידות 0.6 X 20 X 30 ס"מ, עליו יצוין לוגו התאגיד, המרחק וכיוון הצינור בצבע שמן אדום בשתי שכבות, גודל האותיות 5 ס"מ הצבעים בהם ישתמש הקבלן יהיו עמידים לתנאי מזג האוויר.

## 9.20. בדיקות ריתוך ובידוד

- לאחר השלמת ביצוע הריתוכים והתיקונים בעטיפה החיצונית תעשה בדיקה חוזרת במכשיר "הולידיי דטקטור" ( HOLIDAY DETECTOR ) או שווה ערך בכפוף לאישור המפקח באותם קטעים שהמפקח יראה זאת לנחוץ יורה לקבלן לבצע גם בדיקות רדיו גרפיות של הריתוכים. כמו כן רשאי המפקח להורות לקבלן להוציא דגימות של "ראשים" לבדיקה, או להסיר הדרגתית שכבות של הריתוך באמצעות מכשיר ארקיייר או שווה ערך בכפוף לאישור המפקח, עד לשורש הריתוך. כל הבדיקות תהיינה על חשבון הקבלן.
- המעבדות שיתקבלו כרשאיות לבצע את הבדיקות הרדיו גרפיות הן: מעבדות מורשות, המאושרות ע"י המפקח (כדוגמת "מורקס", "גבי שואף").

## 9.21. חיטוי הקווים ושטיפתם

- עם גמר ביצוע הקווים יבצע הקבלן שטיפה יסודית של הקווים וכל האביזרים תוך הזרמת מים ופתיחת נקודת ניקוז, ברזי כיבוי וכו' להוצאת המים. לאחר שהמפקח יבחין שהמים היוצאים מכל נקודה הם צלולים יתיר ביצוע חיטוי הקווים כמפורט להלן:
- פעולת החיטוי תכלול את כל המערכת של הצינורות והאביזרים כגון מגופים, צינורות וכו' בהתאם לסעיף 57037 של המפרט.
- חומרי החיטוי יהיה תמיסה של היפוכלורית בריכוז 50 מ"ג לליטר. תמיסת המים והכלור תוכנס לקווים ותושאר בהם 24 שעות, בתום בדיקה 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 או 48 שעות פחות מ-1 מ"ג לליטר כלור יש להוציא את התמיסה ולחזור על התהליך מחדש עד שהריכוז שנותר בתום 24 שעות יהיה גדול מ- 1 מ"ג לליטר.
- בתום החיטוי, לשביעות רצונו של המפקח תרוקן ותישטף במערכת והקו ימולא במים נקיים עד שארית הכלור הנותר בנקודת צריכה כלשהי לא תעלה על 0.2 מ"ג לליטר.

## 9.22. ניתוק, פירוק וביטול קווי מים קיימים

- במקומות המסומנים בתכניות ו/או במקומות שיורה המפקח ינתק הקבלן מן המערכת העירונית קווי מים קיימים המיועדים לביטול. לפני תחילת ביצוע ניתוק קווי המים יגיש הקבלן למפקח לאישור תכנית בה יפרט הקבלן את סדר הניתוקים וביטול הקווים הקיימים. רק לאחר חיבור והפעלת הקווים החדשים וקבלת אישור בכתב מהמפקח לתכנית זו יחל הקבלן בביצוע ניתוק צרכנים מקווי המים המיועדים לביטול ובניתוק מהמערכת של הקווים שנועדו לביטול וכל זאת תוך שמירת רציפות באספקת מים לצרכנים המחוברים למערכת אספקת המים העירונית הקיימת.
- הניתוק יכלול גילוי הקו הקיים וחיתוכו, בצינורות פלדה בקוטר עד 2" יתקין הקבלן על קצה הצינור המיועד לביטול פקק הברגה. בצינורות פלדה בקטרים מ- 3" ומעלה, ירתך הקבלן לקצה הצינור אוגן ויחבר אליו אוגן



- עיוור. בצינורות אסבסט צמנט הקבלן יחתוך ו/או יפרק את הצינור במקום הניתוק ויתקין סגר לקצה קו עליו יוצק גוש עיגון. העבודה כולה תתבצע כמסומן בתכניות וכמתואר במפרטים ולפי הוראות המפקח באתר. הקבלן לבדו אחראי לשלמות ולתקינות הקווים הקיימים במשך כל זמן ביצוע עבודתו.

### 9.23. סגירת מים (נוהל הפסקת המים לצרכנים)

- על הקבלן להודיע למפקח 3-4 ימים לפני המועד על כוונתו לסגור מים באזור מסוים ולתאם הסגירה עם מנהל רשת המים, אשר מצידו קובע את מספר הבתים שיושאר בלי מים ומעביר את הרשימה לקבלן. לפי הרשימה, הקבלן מכין מודעות ומדביק אותם המודעות על הלוחות בכל בית לפחות 24 שעות לפני הסגירה, כמו כן יש להודיע למוקד העירוני (106), לבעלי עסקים אשר צריכת המים מהווה הפסקת עבודה עבורם (מכבסות, מסעדות, מכוני יופי וכדו') באחריות הקבלן להביא לאתר משאבת ניקוז.
- אין לסגור מים יותר מאשר ל- 6 שעות.
- פתיחת וסגירת מגופים ברשת המים של התאגיד, תבוצע ע"י הקבלן אך ורק באישורו, בפיקוחו ובאחריותו של נציג תאגיד "מי חדרה בע"מ".
- הודעות לצרכנים על סגירת מים: הכול כנאמר בסעיף זה לעיל. הדבקת הודעות יבוצע בכניסות לבתים ובמקומות שקבעו המהנדס או בא כוחו.
- במקרים מסויימים ועל פי דרישת התאגיד, הקבלן ידאג לאספקת מים רציפה לנכסים שיוגדרו על ידי התאגיד במשך ביצוע העבודות באזור בו התבצעה סגירת מים. הקבלן יספק את כל האמצעים הדרושים לכך על חשבונו.

### 9.24. אספקת מי שתייה בזמן הפסקת מים

- העבודה כוללת: אספקת/התקנת מיכל מים בגודל 1 מ"ק או יותר.
- התשלום הוא קומפלט עבור יחידה- כולל הובלת המים ע"י מיכלית אחרת ממקום שהותקן בו ברז ומד מים ואושר ע"י משרד הבריאות על כשירות מכלי המים ולחדשו פעם בשבועיים, כולל הובלתם למקום הבדיקה.
- את האישורים יש להעביר מיד למפקח, כולל שטיפה, כלורינציה והודעות לתושבים על מיקום מכלי המים, תשלום עבור הבדיקה למשרד הבריאות.
- הקבלן חייב לבדוק מיד אחרי פתיחת מים מחדש, האם חודשה אספקת מים לכל בתים, שנסגר בהם מים עקב העבודות.

## 10. חידוש צנרת ללא חפירה בטכנולוגיית C.I.P.P

### 10.1. כללי

בקטע המתוכנן לשרוול לפי התוכניות שימסרו לקבלן ע"י נציג המזמין.

על המבצע מוטלת האחריות למדוד את אורכו המדויק.

### 10.2. שיטת השרוול

השיטה תתבסס על Cured In Place Pipe = CIPP לפיה נעשית הספקה של שרוול לבד או פיברגלס הספוג בשרפים מתאימים. השרוול יושחל במהופך או יוחדר במשיכה, ויוצמד לדפנות הצינור הקיים ויוקשה עד ליצירת צינור רצוף אטום, קשיח ומתאים לעמוד בתנאי העומס של המים והקרקה המצויים מעל הצינור. הקשיית השרוול תיעשה באחת מן הטכניקות הבאות בהתאם לאיפיון הפרויקט: טכניקת סחרור המים, טכניקת הזרמת קיטור, או טכניקת קרינת UV, ובאופן מבוקר. לאחר האשפרה (הקשיה) יש לקבל צינור חדש, רציף ואחיד צמוד והדוק לצינור הקיים.

### 10.3. התאמת חוזק הצינור

הקבלן אחראי לחישוב עובי וצפיפות הלבד שיידרשו וכן סוגי וריכוזי השרפים שיעשה בהם שימוש עפ"י אפיון הפרויקט. המזמין ייקח בחשבון שעל הקבלן לקבל גישה כדי ללמוד ולהכיר את תנאי השטח: עומק הקו, הקרקע סביב הצינור ומעליו, רום מי התהום וכל פרט מידע אחר שהוא זקוק לו כדי להבטיח קבלת תוצאה מושלמת של צינור חדש.

### 10.4. התאמה לתקנים

השרוול אשר יוחדר יחוש ויושם עפ"י התקנים הבאים:

תקן ASTM - F1216-93

תקן ישראלי – 5351

לצורך הוכחת התאמת התכונות המבניות של השרוול לתקנים, תתבצע הבדיקה ASTM D790 אשר תשקף תוצאות בהתאם לערכים שבטבלה 1 בהמשך.

## 10.5. חומרים

### 10.5.1. שרול

השרוול צריך להיות עשוי משכבה אחת או יותר של לבד גמיש או מחומר חליפי ארוג או

בלתי ארוג, או משילוב של שניהם, בעל כושר לספיגת שרפים, מסוגל לעמוד בעומסי ההתקנה ובחום האשפרה/הקשיה.

על השרוול להתאים למערכת השרפים אשר בה משתמשים. החומר צריך להיות מסוגל להימתח על מנת להתאים את עצמו לחלקים חריגים וכן לפני תבנית הצינור, ולעבור עיקולים ופניות. החלק החיצוני של הצינור צריך להיות מצופה בחומר פלסטי המתאים למערכת השרפים אשר בה משתמשים.

הצינור ייוצר במידה כזו שכאשר יותקן, ייצמד במהודק להיקף הפנימי ולאורך של המובל הקיים. יש לקחת בחשבון מתיחה היקפית בזמן ההחדרה.

### טבלה 1 - תכונות מבניות התחלתיות של צינור משרול CIPP לפי בדיקת התקן D790

תכונה: חוזק כפיפה

שיטת בדיקה: D790

ערך מינימלי:

4,500 -Psi

31 -Mpa

תכונה: מודול אלסטיות

שיטת בדיקה: D790

ערך מינימלי:

250,000 -Psi

1,742 -Mpa

### 10.5.2. שרפים

השרפים יהיו על בסיס סטירן בלתי רווי, יש להשתמש בשרפים המעוצבים בחום ומערכת

מזרזים או שרף אפוקסי עם מקשה, המתאים לתהליך ההחדרה. השרף צריך להיות מסוגל להתקשות באמצעות:

1. סחרור של מים מחוממים לטמפרטורה שתיקבע על פי דרישות היצרן.
  2. באמצעות הזרמת קיטור המחומם לטמפרטורה שתיקבע על פי דרישות היצרן.
  3. באמצעות קרינת אולטרה ויאולט מבוקרת.
- למערכת ה- (CIPP) יהיה לכל הפחות החוזק המבני המינימאלי לפי טבלה מס' 1.1.  
ייתכן שימוש בשרפים אשר הקשייתם תבוצע באמצעות טכניקה של קרינת אולטרה ויאולט.  
החלטה על שימוש בשרפים הינה שיקול מקצועי ובלעדי של הקבלן המבצע.

#### 10.6. שיקולי תכנון הנחיות כלליות

הגדרת העובי של הדופן של השרוול הינה פונקציה של מאפייני הפרויקט והתנאים במובל הקיים. המזמין אחראי לאפשר לקבלן גישה לשטח העבודה, והקבלן המבצע אחראי לקבלת כל המידע על הצינור הקיים ויתכנן את עובי הדופן של השרוול, וכן את כמות השרפים וסוגי השרפים עפ"י הממצאים הייחודיים של הצינור הקיים באתר. על המזמין לספק את כל המידע הטכני הנדרש ע"י המבצע.

#### 10.7. התקנה

##### 10.7.1. ניקוי וסקירה

- א. לפני הכניסה למקומות כמו תאי ביקורת, וביצוע בדיקה או פעילות ניקיון, יש לבצע הערכה של הרכב האוויר, על מנת לקבוע אם יש חוסר חמצן, נוכחות אדים רעילים ו/או בעירים, הכל בהתאם לחוק ולתקנות מקומיות, עירוניות או ארציות.
- ב. ניקוי הצינור: יש לפנות את כל השפכים והתוכן מתוך הצינור המקורי.  
את הצינורות יש לנקות בעזרת ציוד ייעודי לשטיפת צנרת בלחץ גבוהה.  
עבודת ניקוי הצינור תהיה בכפוף לאמור במפרט סעיפים 3.2 ו- 3.3 לעיל.
- ג. סקירת קווי צנרת – סקירת קווים תבוצע על ידי כוח אדם מנוסה אשר מיומן באיתור שברים, מכשולים וחיבורי שרות ע"י צילום דיגיטלי במעגל סגור או ע"י כניסת אדם.  
יש לבדוק באופן יסודי את חלקו הפנימי של הקו על מנת לאתר מיקומן של נקודות העשויות להפריע להתקנה נאותה של השרוול הספוג, כמו למשל מקומות בהם הצינור שקע, נגזר או צף.
- ד. חסימות בקו – לפני התקנת השרוול, קו הצנרת צריך להיות נקי ממכשולים, כמו מוצקים, מזילות ממחברים, חיבורי שרות בולטים, חלקי צינור שקרסו פנימה או נמחצו, וכן היצרות בחתך הצינור.  
נתונים אלו ידווחו מיד ע"י המבצע לנציגו המוסמך של המזמין אשר ייתן פתרון לבעיה ע"י חפירה נקודתית במקום וסילוק הקריסה ו-או המכשול ו/או הפעלת רובוט לסילוק החסימה.

##### 10.7.2. ביצוע שרוול

- א. המזמין מביא בחשבון כי המבצע ו/או הגוף עמו הוא קשור בהסכם עבודה הינם מיומנים ובעלי ניסיון בתחום עבודה זה כך שהם יהיו אחראים בלעדית על חישוב חוזק הצינור, כמויות

השרפים, התאמה לתקנים, עובי הלבד, סוג הלבד, אופן החדרת השרוול ותהליך אשפרתו והיצמדו המלאה אל הדופן הפנימית של הצינור הקיים.

ב. הספגת השרפים (הרטבה) – את השרוול יש להספיג בשרפים באופן מבוקר תוך כדי יצירת ואקום בשרוול. יש להשתמש בכמות שרפים אשר תספיק למלא את כל החללים בשרוול בעובי דופן וקוטר נומינליים. את הכמות יש להתאים על ידי תוספת שרפים של

10%-5% לכיסוי על השינוי בנפח הקיים בגלל פולימריזציה, ועבור השרפים אשר ניגרים לתוך סדקים ומחברים בצינור הקיים.

ג. מעקף – אם נדרש מעקף זרימה סביב קטעים בצינור המיועד לשיקום, יש להציב את המעקף בנקודה שלפני הקטע הדורש תיקון, ולשאוב את הנוזלים לקטע שמעבר לקטע

הדורש תיקון, או למערכת סמוכה. המשאבה וצינור המעקף צריכים להיות מותאמים בגודל ובקיבולת לספיקה. בשעות רגילות ובשעות של זרימה מוגברת, דהיינו שעות שיא.

### 10.7.3. החדרה

א. שימוש בראש הידרוסטטי – השרוול הרטוב יוחדר דרך שוחת ביקורת קיימת, או כניסה מאושרת אחרת באמצעות תהליך משיכה מבוקרת או החדרה במהופך על ידי שימוש בראש הידרוסטטי המספיק לשרוול עד לשוחת הביקורת הבאה או עד לנקודת הסיום. על יצרן השרוול למסור מידע בכתב לגבי המתיחה המקסימלית המותרת עבור השרוול כדי שתמיד כוח המתיחה בפועל יהיה נמוך מהכוח המקסימלי לקריעת הסיבים בשרוול

ב. שימוש בלחץ אויר או לחץ מים – יש להחדיר את השרוול הספוג דרך שוחת ביקורת או פתח מאושר אחר באמצעות תהליך של החדרה בטכניקת משיכה מבוקרת ע"י כננת ייעודית או החדרה בטכניקת היפוך על ידי הפעלת לחץ אויר או לחץ מים בתפוקה המספיקה להחדיר את השרוול עד לשוחה הבאה או עד לנקודת הסיום. השרוול יהיה מחובר בחלקו העליון אל תוף החדרה ייעודי או אל מוביל גלישה, כך שתיווצר אטימה מוחלטת בפני נזילות. החלק הפלסטי הבלתי חדיר למים יהיה בצד החיצוני. תוך כדי כניסת השרוול לתוף מוביל הגלישה, השרוול יתהפך מבפנים החוצה. בשימוש בטכניקת לחץ אויר, לחץ האוויר בהחדרה צריך להיות מכונן כך שיהיה מספיק על מנת לגרום לשרוול הספוג להתהפך ולחדור מנקודת החדירה ועד לנקודת הסיום ולהחזיק את השרוול צמוד לדופן הצינור, תוך יצירת גומות בחיבורים צדדיים. יש לשים לב בזמן ההחדרה שלא יהיה עומס עודף על החומרים הארוגים או הבלתי ארוגים.

אזהרה! בשימוש בלחץ אויר יש לנקוט באמצעי זהירות מתאימים על מנת למנוע סיכונים לכוח אדם בסביבת העבודה.

ג. לחצים נדרשים – לפני תחילת ההחדרה, יצרן השרוול יספק את נתוני הלחץ המינימלי הנדרש על מנת להחזיק את השרוול הדוק כנגד דפנות המובל הקיים וכן את הלחץ המקסימלי המותר כך שהשרוול לא יינזק. ברגע שההחדרה החלה הלחץ יישמר בין המקסימום למינימום עד אשר תושלם ההחדרה.

### 10.7.4. חומרי סיכה

המבצע ישתמש בחומר סיכה תוך כדי תהליך ההחדרה על מנת להקטין את החיכוך.

את חומר הסיכה יש להכניס למי ההחדרה, בצינור התחתון או לתוף השרוול עצמו.

חומר הסיכה צריך להיות בלתי רעיל, על בסיס שמן וללא השפעה מזיקה על השרוול, דוד החימום ומערכת השאיבה, וכן לא ישמש כר לצמיחת בקטריה ולא ישפיע בצורה שלילית על העברת הנוזל ו/או התקשות השרף.

### 10.7.5. אשפרה (הקשייה)

א. שימוש במים חמים מסוחררים – בתום ההחדרה נדרשים: מקור חימום מתאים וציוד לסחרור מים על מנת לסחרר מים מחוממים דרך הצינור. הציוד צריך להיות מסוגל להעביר מים חמים דרך קטע הצינור כך שחום המים יעלה באופן אחיד ולעמוד מעל לחום הדרוש להקשיית השרפים. חום המים בקו בזמן האשפורה צריך להיות בהתאם להמלצת יצרן השרפים.

מקור החימום צריך להיות מצויד באמצעי למדידת חום המים הנכנסים והיוצאים. אמצעי מדידה נוסף יש להניח בין השרוול הספוג והצינור הקיים בקצה הסופי. זאת על מנת לקבוע את הטמפרטורה בזמן האשפורה/הקשייה.

הקשייה ראשונית תתרחש כשהחום מתחיל לעלות וחלקים גלויים של הצינור החדש יראו כקשיחים, והחום הנמדד ע"י חיישן מרחוק יראה שהטמפרטורה הינה בגובה אשר תממש פליטת חום או הקשיית השרפים.

כשהקשייה הראשונית הושגה יש להעלות את החום לטמפרטורת היעד באופן מבוקר על פני משך זמן לפי הוראות יצרן השרפים. במשך אותו הזמן המים מסוחררים דרך הדוד על מנת לשמור על חום קבוע. באשפורה/הקשייה של השרוול צריך לקחת בחשבון את החומר שממנו עשוי הצינור הקיים, מערכת השרפים ותנאי השטח (רמת חום, רמת לחות ומוליכות החום של הקרקע).

ב. שימוש בקיטור – בתום ההחדרה נדרש ציוד מתאים ליצירת והזרמת קיטור לתוך הצינור.

בציוד ליצירת הקיטור יהיו אמצעים למדידת חום, על מנת לשמור על טמפרטורת הקיטור היוצא. טמפרטורת השרפים בתהליך האשפורה נמדדת באמצעות טרמומטר שיונח בין השרוול הספוג והצינור הקיים בשני הקצוות וזאת על מנת לקבוע את הטמפרטורה בזמן האשפורה/הקשייה.

הקשייה ראשונית תתרחש כשהחום מתחיל לעלות וחלקים גלויים של השרוול יראו כקשיחים. והחום נמדד ע"י חיישן מרחוק יראה שהטמפרטורה הינה בגובה אשר תממש פליטת חום או הקשיית השרפים. שההקשייה הראשונית הושגה, יש להעלות את החום לטמפרטורה ולמשך זמן לפי המלצת יצרן

השרפים. במשך אותו הזמן נמשכת הזרמה של קיטור על מנת לשמור חום קבוע. באשפורה/הקשייה של השרוול צריך לקחת בחשבון את החומר שממנו עשוי הצינור הקיים, מערכת השרפים ותנאי השטח (רמת חום, רמת לחות ומוליכות החום של הקרקע).

ג. שימוש בקרינת UV – בתום ההחדרה נדרשים מכלול הציודים המתאימים ליצירת לחץ אוויר ופיזור של קרינת UV מבוקרת לאורך הצינור. מכלול הציודים יכלול אמצעים דיגיטליים לבקרת איכות ותיעוד תהליך האשפורה בהתאם להוראות יצרן השרפים והשרוולים, ובהם: חיישנים למדידות טמפרטורות בתוך הצינור, טמפרטורות האוויר, אמצעים לתיעוד ופנים ויזואלי של תהליך הניפוח וההתקשות של השרוול, אמצעים לקביעת קצב תהליך האשפורה.

ד. לחצים נדרשים – יש לשמור על רמת הלחץ הנדרשת בכדי להחזיק את השרוול הגמיש צמוד לצינור הקיים. ברגע שהקשייה החלה, הלחץ הנדרש יישמר עד להשלמת ההקשייה. במהלך האשפורה ינוהל יומן רישום לחצים וטמפרטורות במשך כל זמן האשפורה/הקשייה.

#### 10.7.6 קירוב

א. שימוש במים קרים לאחר האשפורה/הקשייה (בסחרור מים חמים) – בתום הליך חימום השרוול, יש לקרר את הצינור החדש.

הקירור יתבצע על ידי הזרמת מים קרים לתוך צינור ההיפוך להחלפת המים שנוקזו דרך פתח בקצה הצינור. יש להקפיד שבשעת שחרור הראש הסטטי לא ייווצר ואקום העלול לגרום נזק לצינור החדש שזה עתה הותקן.

ב. שימוש באוויר קר לאחר הקשייה (בטכניקות קיטור ו-UV) – יש לקרר את הצינור החדש לטמפרטורה

הדרושה. לפני שחרור העומס הפנימי בתוך הקטע. את הקירור ניתן לבצע על ידי הזרמת אוויר/ מים קרים לתוך הקטע להחלפת תערובת האוויר החם והאדים המנוקזים דרך פתח בקצה הצינור. יש לשים לב שבשעת שחרור הראש הסטטי לא ייווצר ואקום העלול לגרום נזק לצינור החדש שזה עתה הותקן.

#### 10.7.7. טיב העבודה

הצינור הגמור צריך להיות רצוף לאורך כל קטע ההחדרה וללא נקודות יבשות, הגבהות ופיצול לשכבות. אם קיימים מצבים כאלה, יש להסיר ולהחליף את השרוול באותם קטעים.

א. אם השרוול לא מתאים ו/או מהודק אל הצינור המקורי בקצותיו, יש לאטום את החלל

שבין שני הצינורות. החלל צריך להיאטם ע"י מילוי של תערובת שרפים התואמת לשרוול וכן לעומסים וללחצים שבהם עובדת הצנרת.

#### 10.7.8. איכות

לכל קטע של צינור משרוול, בחוזה או בהזמנה, יש להכין דוגמאות "לימינטיים" של

השרוול המוגמר, לפי שתי השיטות כדלהלן:

א. את הדוגמאות יש לחתוך מתוך קטע שרוול שעבר אשפרה/הקשיה בשוחת ביניים או

בנקודת הסיום. ואשר הוחדר לתוך צינור תותב ("תבנית") בעל קוטר זהה והוחזק סטטי במקומו ע"י עוגן מתאים כמו שקי חול.

ב. את הדוגמאות יש להכין מחומרים שנלקחו מאותו שרוול ומערכת השרפים שבה השתמשו.

כאשר משתמשים בהקשיה במים חמים מסוחררים, יש להציב את התבנית בהמשך הצינור.

כאשר משתמשים בקיטור יש להציב את התבנית בתחילת הקו לפני כניסת השרוול לצינור הקיים.

ג. הדוגמאות מכל צינור ייחתכו מהתבנית בחמישה דוגמאות, לפי המידות שמצוינות בתקן לבדיקה D790, על מנת לספק לכל הפחות חמישה מדגמים המומלצים לבדיקת מודול הכפיפה וגם עבור בדיקת חוזק מתיחה. יש לבצע את הבדיקות הבאות לאחר שהדוגמה עברה אשפרה/הקשיה והוסרה מהצינור.

תכונות כפיפה לטווח קצר – שיעור הכפיפה האלסטית ומאמץ הכפיפה ימדדו בצינורות גרוויטציה וצינורות לחץ בהתאם לשיטות בדיקה D790 ויעמדו בדרישות המצוינות

בטבלה 1 שבסעיף 04.05.01 לעיל.

#### 10.7.9. בדיקה וקבלה

בתום ביצוע העבודה יש לבצע צילום וידאו דיגיטלי במעגל סגור. סטיות ומדרגים יכולים להיות טבועים בקו בגלל המצב של הצנרת המקורית.

אסורה חדירת מי תהום. כל הפתחים וההתחברויות בתאי הביקורת יפתחו מחדש. אם קיים מרווח בין השרוול והצינור בתאי הביקורת, הוא יאטם בעזרת אטם מתאים ו/או מילוי בחומר מתאים.

### 11. חידוש קווי ביוב בשיטת השרוול הגמיש CIPP

#### שיטת הקשייה במנורות UV

#### חלק א'

#### 11.1. כללי

מפרט זה מתייחס לתהליך חידוש קווי ביוב ומובלים באמצעות התקנת שרוול פנימי מוקשה בצינור CIPP המבוסס על שרוול סינטטי גמיש, הארוג מצידו הפנימי בסיבי זכוכית משוריינת ומצופה מצידו החיצוני ביריעה פלסטית אטומה, המוספג בשרפים תרמוסטטים במפעל המייצר את השרוול בחו"ל. השרוול מוחדר לצינור הקיים במשיכה, נאטם בסוגרים מיוחדים בקצוות ומנופח באמצעות מפוח אוויר ללחצים הנדרשים עד הצמדתו לדפנות הצינור הקיים.

הקשיית השרפים מושגת באמצעות העברת "רכבת מנורות UV" מיוחדת לאורך כל השרוול, תוך בקרה מתמדת על הליך ההקשייה. המוצר הסופי יהיה צינור חדש בעל אורך חיים מינימלי של 50 שנה, רציף לכל אורכו, אטום וללא מחברים.

#### 11.2. מסמכים רלוונטיים

א. תוכניות, הנחיות מיוחדות במסמכי המפרט והחוזה

ב. מפרט זה מתייחס בנתונים הרלוונטיים לתקן אמריקאי ASTM F 1216, ASTM D5813, וכן ASTM D790 המתייחס לבדיקות חוזק חומרים פלסטיים משוריינים או בלתי משוריינים וכן לתקן ישראלי 5351 – "נוהגי תקן לשיקום קווי צינורות ומובלים קיימים על ידי היפוך ואשפורה של צינור מוספג בשרף".

#### 11.3. דרישות מוקדמות למוצר

המוצר יהיה בעל אורך חיים מתוכנן מינימלי של 50 שנה. לצורך עמידה בדרישה זו, יהיה המוצר הסופי בעל תכונות חוזק הגדולות לפחות מפי 3 מהדרישות המופיעות בתקן.

#### 11.4. פרטים לגבי אופן הביצוע

הקבלן יצרף להסכם ולפני ביצוע של כל עבודה, מסמכים הקשורים לביצוע עבודותיו הכוללים בין היתר את הפרטים הבאים:

1. סוג שרוול ה-UV והיצרן
2. ציוד ההקשייה בשיטת UV והתאמתו לשרוול המושחל
3. תוכנית מעקפי זרימה
4. תוכנית ואמצעי בטיחות
5. המעבדה בה יערכו בדיקות החוזק לאחר שירוול

#### חלק ב' – חומרים וציוד

#### 11.5. – שרוול ההשחלה המוספג להקשיית UV

- א. השרוול יסופק ע"י יצרן מוכר לשרוולי UV, כאשר הוא מוספג בשרפים ומוספי ההקשייה ויכלול ציפוי חיצוני מתאים נגד קרינת UV
- ב. השרוול יהיה בעל העובי הנדרש על פי החישובים הספציפיים לפרויקט.
- ג. השרוול ייוצר במידה מתאימה, כך שבמהלך ההחדרה וההצמדה יהיה צמוד ומתוח להיקף הצינור הקיים וללא קפלים.
- ד. השרוול יאוחסן בתנאים מתאימים על פי הוראות היצרן – מקום מוצל וטמפ' מבוקרת כנדרש
- ה. השרוול יהיה בזמן התקנתו בתוך מסגרת תקופת האחסנה המותרת על פי הוראות היצרן – בד"כ עד חצי שנה מיום ייצורו. אולם בכל מקרה לפי הנחיות היצרן.
- ו. שרוולי תמיכה לנקודות בלתי תמוכות – בכל נקודה בה לא קיימת תמיכה לשרוול בזמן ההתקנה והניפוח, יותקנו שרוולים מחוזקים מיוחדים על גבי השרוול, כגון בתוך שוחות ובקצוות.

#### 11.6. ציוד הקשייה בשיטת UV



ציוד ההקשיה יהיה מתוצרת חברה מוכרת לייצור ציוד הקשיה לשרוולי CIPP בשיטת UV.

הציוד יהיה מותקן בתוך מעבדה מיוחדת המיועדת אך ורק לשימוש זה. המעבדה תכלול מקום ישיבה למפקח וצוות ההתקנה ותכלול את האלמנטים העיקריים הבאים:

11.6.1. **מערכת בקרה על תהליך ההקשיה** – המערכת תכלול מסך בו יוצגו כל נתוני ההקשיה תוך כדי התהליך כולל בין היתר:

- מהירות נסיעת "רכבת המנורות" מתוכננת
- מהירות נסיעת "רכבת המנורות" בפועל
- טמפרטורות השרוול בזמן התהליך בנקודות השונות
- לחץ האוויר בתוך השרוול
- טמפ' האוויר הפנימית בתוך השרוול
- מרחק רץ מנקודת ההתחלה
- שליטה על בחירת מערכת המנורות ועוצמתן
- שליטה על הדלקת המנורות וכיבוי

11.6.2. **מנורות ההקשיה** - מנורות ההקשיה יהיו בעוצמות שונות על פי הנחיות יצרן השרוול בהתאם לקוטר השרוול ועובי הדופן. המנורות יותקנו על גבי מנשאים מתאימים באופן שימוקמו במרכז הצינור. המנשאים יותקנו באופן שלא יסתירו את קרינת ה-UV לשרוול.

11.6.3. **מערכת כבל** – הכבל במחבר בין מערכת הבקרה למנורות יהיה מסוג מיוחד ויכלול את כל הפונקציות הנדרשות כדי לחבר בין המערכות. הכבל יהיה באורך מינימלי של 150 מ' ויהיה ניתן לכיוון מהירות על פי הנדרש.

11.6.4. **מערכת צילום** – בראש "רכבת המנורות" תותקן מצלמה במעגל סגור שתאפשר צילום השרוול במהלך הקשייתו לצורך מעקב ובקרה של תנועת רכבת המנורות במהלך ההקשיה. כמו כן, בסוגר הקצה תותקן מצלמה נוספת במעגל סגור שתאפשר את צילום השרוול במהלך הניפוח ואת אופן היצמדותו לצינור המארח. בתוך המעבדה יותקן מסך למעקב אחר הצילומים.

11.6.5. **מפוח** – המפוח לניפוח השרוול יהיה בגודל מינימלי של 500 מק"ש וללחץ של עד 1 בר. מערכת הצנרת לניפוח השרוול תאפשר בקרה ושליטה על הלחצים הנדרשים באמצעות ווסתים מתאימים ומערכת פליטה לשחרור אוויר.

11.6.6. **גנרטור** – יהיה מסוג מושתק ויספק את כל תצרוכת החשמל שתידרש לתהליך.

11.6.7. **כננת משיכה** – כננת המשיכה תהיה לעומס מינימלי של 5 טון, אורך הכבל יהיה לפחות 150 מ'. בכננת המשיכה תהיה מסוג קפסטון, כלומר בעלת כנן כפול לחלוקת כח מתאימה למשיכת שרוולים, ויהיה בה צג דיגיטלי המאפשר בקרה, שליטה ותיעוד של עומסי המשיכה במהלך הביצוע.

**חלק ג' – המוצר**

## 11.7. דרישות חוזק

- א. השרוול יתוכנן בהתאם לדרישות יצרן השרוולים. התכנון לא ייקח בחשבון הדבקה בין השרוול לצינור הקיים.
- ב. בדיקת לטווח ארוך חייבת לכלול היחלשות החומר עקב שחיקה. מודול האלסטיות יחושב כ- 50% מערכו הראשוני בזמן הבדיקה במעבדה מוסמכת.
- ג. שכבות השרוול יהיו דבוקות באופן אחיד, באופן שלא ניתן יהיה להפרידן ע"י סכין ידנית רגילה.
- ד. השרוול המוקשה יעמוד בדרישות המופיעות בתקן

## חלק ד'

### 11.8. ביצוע

- א. מזמין העבודה יספק רשות גישה לכל השוחות בקטע העבודה, יסייע באישורי העבודה של הגורמים השונים כגון משטרה, מחלקות העיריה השונות וכו', תוך מילוי הדרישות החוקיות, ויאפשר שימוש בהידראנטים, תוך חיוב הקבלן עבור השימוש במים בהתאם לצריכה.
- ב. ניקוי קווי הביוב – באחריות הקבלן לנקות את קווי הביוב ולסלק את המשקעים למקום שפך מאושר.
- ג. מעקפי זרימה – באחריות הקבלן לדאוג לביצוע מעקפי זרימה לביוב במעלה הקו המשווול. כמות המשאבות, ספיקתן וקוטרי צנרת הסניקה יהיו מספיקים לדרישות הקו. לא תורשה שום הזרמת ביוב מחוץ למערכת הביוב. במידה ויתבקש, יספק הקבלן לפני ביצוע ההשחלה תוכנית מעקפי זרימה שתכלול את מיקום הצבת המשאבות, כמותן, הספקן ומערך הצנרת שישמש למעקפי הזרימה.
- ד. צילום טלוויזיוני – הקבלן יבצע צילום טלוויזיוני מוקדם לפני ההשחלה, על מנת לבדוק את מוכנות הקו לביצוע ההשחלה. הצילום יבוצע ע"י גורם מיומן באבחון ממצאי הצילום. במידה ויאובחנו ממצאים שיפריעו למהלך השיריול, או שישפיעו בצורה מסוימת על המוצר הסופי, יודיע הקבלן על כך למפקח לפני ביצוע השחלה, ובמידת הצורך יטופלו כנדרש. כל הצילומים יהיו על גבי דיסקים או DVD

### 11.9. התקנה

- א. התקנת השרוולים תהיה בהתאם להוראות יצרן השרוולים בשיטת UV תוך שימת דגש על הנקודות הבאות:
- ב. השחלת יריעת מגן תחתית במידת הצורך למניעת פגיעה בשרוול במהלך משיכתו בקו כתוצאה מבליטות ועצמים חדים וכן להקטנת החיכוך במשיכה.
- ג. השחלת השרוול תבוצע במשיכה באמצעות כננת שתוצב בשוחה המרוחקת. השרוול יוחדר דרך פתח השוחה, תוך הקפדה שלא יהיו עיוותים סיבוביים וקיפולים. יש לבקר במהלך המשיכה על עומס המשיכה בכננת ולעצור מיידית ברגע שהעומס עולה בפתאומיות.
- ד. התקנת סגרים בקצוות וניפוח. יש לנפח השרוול על פי טבלת הלחצים הנדרשת לפי הוראות יצרן השרוולים ולהעביר חבל מצד לצד.
- ה. החדרת "רכבת המנורות" – לפני החדרת המנורות, יש לבדוק תקינותן מחוץ לקו ואז להחדיר לשרוול. עם החדרתן, וניפוח השרוול על פי לחצים זמנים מוגדרים על פי הוראות היצרן, יש למשוך המנורות לצד המרוחק,

תוך ביצוע צילום פנימי של השרוול המנופח לפני הקשייתו. במידה והשרוול תקין וללא קפלים, יש להמשיך בתהליך כפי שיוגדר. במידה ויתגלו קפלים או תקלות אחרות, על הקבלן לטפל בהן לפני ביצוע ההקשיה ואף לשלוף אותו מחוץ לקו במידת הצורך.

1. הקשיה – ההקשיה תחל עם הדלקת המנורות המתאימות על פי עוצמתן כנדרש לפי ההנחיות, על פי סדר קבוע לפי ההנחיות. לאחר ההדלקה וההמתנה לפי הנדרש, תחל משיכת "רכבת המנורות" במהירות הנדרשת לפי קוטר ועובי השרוול. במהלך ההקשיה יש לעקוב אחר התהליך כולל בקרה על מהירויות המשיכה, לחץ האוויר בשרוול, טמפרטורות השרוול בזמן ההקשיה וכו'.

2. עם הגעת המנורות לקצה, יש להוציאן ולבצע חיתוך הקצוות.

#### 11.10. צילום לאחר ביצוע

בסיום תהליך השיריול יבוצע צילום פנימי לבדיקת חלקות ומצב הצינור המושחל לכל אורכו. הממצאים יוגשו בדו"ח ביצוע שיתאר את קטעי השיריול השונים, אורכם, עובי השרוול המותקן וצילומים לפני ולאחר שיריול של כל הקטעים. (הצילומים כלולים במחירי היחידה של שרוול הצנרת)

#### 11.11. אבטחה ובקרת איכות

##### 11.11.1. כללי

(א) על מנת לשמור על איכות מוצר דרישה שתבטיח התאמה לתקנים האירופאיים והאמריקאים.  
(ב) חומרי גלם ממפעלים מאושרים אשר המוצרים שלהם עוברים בקרת ISO, B.S.A 9000 ו-A.S.T.M האמריקאים.

11.11.2. **המוצר הסופי** – דרישות מינימום לתוצאות בדיקות מעבדה D790, המוצר הסופי הינו צינור פוליאסטר בעל התכונות הבאות:

(א) חוזק קונסטרוקטיבי:

- נתונים פיזיים של הצינור בהתאם לתקן A.S.T.M 1216-93 F,
- תקן ישראלי – 5351
- מאמץ מתיחה – 21 Mpa או TENSILE STRENGTH (P.S.I 3000)2%
- מאמץ שבירה – 31 Mpa או FLEXURAL STRESS (P.S.I 4500)
- מודול אלסטיות – (1724) Mpa או (P.S.I 250,000)

11.11.3. צינור חלק – מוליכות הידראולית לפי מקדם C בנוסחאות "ויליאם הייזן" 140.

11.11.4. הצמדה מרבית לצינור הקיים.

11.11.5. יציקה אחת רצופה ללא מחברים – בכל קטע אשר יחודש, יבנה צינור רציף יציקה אחידה ללא ריתוכים או מחברים.

11.11.6. לא מותרת קפלים בצינור החדש. במידה ויהיו קפלים כתוצאה משינוי קוטר בצינור או קשתות יהיו אלו זניחים ולא ישפיעו על זרימה תקינה ובכל מקרה לא יעלו על 5% מקוטר הצינור.

## **12. חידוש קווי הביוב, באמצעות שיטת ניפוח צנרת Pipe Bursting**

### **12.1. כללי**

שיטת הניפוח כוללת שבירת הצינור הישן והתקנת צינור חדש, בתוך החלל שנוצר בקרקע, בקוטר שווה או גדול מהקו הקיים, עפ"י המפורט בתוכניות.

השיטה מבוססת על החדרת ראש ניפוח, בקו ביוב קיים, באמצעות חפירה והכנת פתח בצינור. ראש הניפוח נמשך מלפנים, ע"י כננת בעלת כוח מתאים ומבצע את פעולת הניפוח. כמו כן, ראש הניפוח יכול להיות מוזן מאחור, באוויר דחוס ו/או לבצע את הניפוח באמצעות כח הידראולי.

עקב פעולת הניפוח, שברים של הצינור הישן נדחסים לקרקע ובחלל שנוצר, נמשך מיידית ומותקן הצינור החדש.

### **12.2. סוג הצינור החדש**

א. קווי הביוב החדשים, יהיו עשויים מצינורות פוליאיתילן PE100, עפ"י תקן ישראלי 499, לפי דרג PN10 (SDR 17), בעלי קשיחות טבעתית  $kN/m^2$ , בגוון שחור. הצינורות, בקטרים - 160 מ"מ, יהיו רציפים ויסופקו לאתר מגולגלים על תוף. הצינורות בקוטר 200 מ"מ ומעלה, יסופקו לאתר במוטות ישרים, באורך 14 מ', אשר יהיו מחוברים באמצעות מצמדים דו כיווניים, לריתוך חשמל.

ב. כמו כן, עפ"י המצויין בתוכניות, יסופקו צינורות חדשים, עשויים פוליאיתילן מצולב, דרג 10, לפי תקן ת"י 1519, בגוון שחור או PE100 או שווה ערך. הצינורות יהיו צינורות מרותכים או צינורות רציפים שיסופקו לאתר מגולגלים על תוף. במידת הצורך, צינורות פוליאיתילן מצולב / PE100, יחוברו באמצעות מצמדים דו כיווניים, לריתוך חשמל.

ג. על הקבלן, להגיש למפקח, אישור של מפעל הצינורות, על בדיקת הלחץ, שנעשתה וכן כתב אחריות של המפעל, על הצנרת והאביזרים, לתקופה של 10 שנים. האישורים הנ"ל, מאת שרות השדה, אינם מחייבים את המפקח וכל דרישה לתיקון וכו', שתידרש ע"י המפקח, תבוצע ע"י הקבלן.

ד. מצמדים דו כיווניים, לריתוך חשמלי, יתאימו ללחץ 16 אטמ' ויהיו מתוצרת "פלסאון" או שו"ע מאושר, מתאימים לתקן אירופי EN 12201, להולכת ביוב בלחץ (ISO 4427).

על הקבלן, להזמין את שרות השדה, של ספק האביזרים, על מנת לוודא, שהקבלן הוא בעל תעודת הסמכה לריתוך החשמלי (Electrofusion) וברשותו נמצאים כל הכלים הנדרשים, לביצוע הריתוכים, לפי מפרט ספק האביזרים.

מייד לאחר ביצוע קו ביוב, באורך כללי 50 מ', יופק דו"ח בדיקת טיב הריתוכים, ע"י ספק האביזרים.

### **12.3. תאור פעולה, לביצוע חידוש צנרת, באמצעות שיטת ניפוח צנרת**

הקבלן יגיש עם חתימתו על ההסכם, ולפני ביצוע כל מקטע עבודה, מפרט טכני ובו תיאור שיטת ניפוח צנרת, החומרים, הציוד המשמש לביצוע, תאור צנרת חדשה, לרבות התאמה לתקן ודרג הצינור. כמו כן, תצורף רשימת פרויקטים, שבהם הקבלן השתמש בשיטת ביצוע דומה, לרבות ציון היקף כספי של הביצוע, אורך וקוטר צינור ישן

/ חדש, סוג הצינור החדש, שמות ומספרי טלפון של המזמינים.

הקבלן הזוכה במכרז, יידרש להגיש לאישור המפקח, בטרם תחילת הביצוע של כל קטע העבודה, תאור פעולות הביצוע, כולל :

- א. מיקום נקודת ההחדרה ומידות התעלה הדרושה.
- ב. קוטר ואורך הצינור החדש, המושחל לחלל של הצינור המנופץ.
- ג. מיקום הציוד, בעת הביצוע.
- ד. אישורים למעבר תשתיות קיימות, ע"י ראש הניפוץ.
- ה. תוכנית תאום מערכות, במידה ונדרש, עפ"י המצב הקיים של התשתיות.
- ו. פרוט אופן המעבר, של ראש הניפוץ, בתאי ביקורת קיימים ופרטי איטום דפנות התא, אחרי מעבר הצינור החדש.

#### 12.4 בדיקה לישירות הקווים

הצינורות יבדקו, ע"י קרן אור ומראה, או בכל דרך מאושרת אחרת, בין כל שתי שוחות סמוכות, לשם ביטחון שהקווים המחודשים הינם נקיים, ישרים ופתוחים לכל אורכם.

#### 12.5 בדיקות צילום וידאו לשם קבלת המערכת

בנוסף למפורט לעיל, תבוצע בדיקת צילום וידאו, בפנים הצנרת המחודשת, בעזרת טלוויזיה במעגל סגור, יוכן דו"ח ממצאים ויופק סרט צילום בפורמט CD.

כל הפתחים של הצנרת המשנית, המחוברת לקו, ייפתחו מחדש.

#### 12.6 פתיחה ומילוי תעלות ובורות, החזרת המצב לקדמותו

לצורך ביצוע חידוש הקווים ע"י ניפוץ, על הקבלן לפתוח בור, מעל הצינור המיועד לחידוש ודרכו יונח ראש ניפוץ והצינור החדש. מקום ומידות הבור, יאושרו ע"י המפקח, טרם הביצוע. כל עלויות ההכנות, החפירה והחזרת המצב לקדמותו, יחולו על הקבלן, ללא כל תוספת מחיר.

במקומות שבהם חידוש הקווים יבוצע מתחת לכבישים או למדרכות קיימים, יהיה על הקבלן להשתמש בציוד מתאים, לשבירת הכבישים והמדרכות, כדי להבטיח שבירה מסודרת ולמנוע נזק ממתקנים תת-קרקעיים, העשויים להימצא במקום. כל ציוד כזה, חייב לקבל את אישור המפקח, עוד לפני הבאתו לשטח. במקרה של שבירת מדרכות, יוציא הקבלן, במידת האפשר, את מרצפות המדרכה, כשהן שלמות ויאחסן כך, שאפשר יהיה להשתמש בהן לתיקון המדרכה.

הקבלן ינקוט, בכל באמצעים הדרושים כגון, דיפון, תמיכות, חיזוקים וכד', כדי לשמור על החפירה, במידות המאושרות.

בסיום פעולות ניפוץ הצנרת, יש למלא את התעלה, שנחפרה לצורך ביצוע העבודה, עפ"י פרט חתך לרוחב התעלה, כולל מילוי בשכבות, בחול דיונות, בעובי 20 ס"מ, אחרי הרטבה אופטימלית ואחרי ההידוק המבוקר.

יש להחזיר את המצב לקדמותו, כולל שיקום מבנה הכביש ו/או המדרכה, מצעים, אספלטים, אבנים משתלבות וכו', עפ"י הפרט.

לשם כך, יהיה על הקבלן, להתקשר עם הרשות המוסמכת (מע"צ, או מחלקת הכבישים של הרשות וכו'), כדי לקבל הנחיות מתאימות, מפרטי עבודה וכו"ב. הקבלן יספק ויוביל, את כל החומרים, לביצוע תיקוני כבישים ומדרכות, לרבות מרצפות מדרכה, במידה ונפגעו במרצפות המפורקות.

כמו כן, יש לשקם אלמנטים של פיתוח אחרים, אשר הוזזו ו/או פורקו ו/או נהרסו, לצורך ביצוע העבודה, לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

## **13. מעקפי זרימה בקווי ביוב**

13.1. כללי

לשם ביצוע העבודה, של התקנת שרול ו/או ניפוץ צנרת ו/או תיקון צנרת במקרה של קריסתו ו/או שיקום וחידוש תאי ביקורת וכו', יהיה צורך בהפסקת הזרמת השפכים, בקטעים המטופלים.

הביבים המחוברים לקטעים המטופלים, ייסתמו, באמצעות פקקים מכניים ו/או פניאומטיים, מתאימים לקוטר הצנרת והעומד ההידרוסטטי הנוצר. לעת הביצוע, תותקנה משאבות, במעלה הקווים המנותקים, לשאיבת השפכים אל תאי הביוב, במורד הקווים, מעבר לקטעים המטופלים. כמו כן, במקרה של זרם שפכים קטן, ניתן להעביר את השפכים לקווי ביוב אחרים, באמצעות מיכלי לחץ (ביובית).

במקרה של הזרמת שפכים לצנרת הניקוז, יהיה צורך בסתימה זמנית של צינור הניקוז, במורד הקו ושאיבת שפכים, פעם נוספת, לצורך הזרמתם לקו ביוב. צנרת הסניקה תונח על פני הקרקע ותחובר לתא ביוב במורד הקו. אחרי סיום עבודת חידוש הצנרת, יש לשטוף את צנרת הניקוז, לסלק מוצקים, לאתר פסולת מאושר ולפרק את הסתימות הזמניות, בצנרת הניקוז. סילוק פסולת, מוצקים וגבבה, מקווי הביוב, כולל סילוק לאתר שפיכה מאושר ע"י הרשות המקומית והמשרד לאיכות הסביבה, כמפורט לעיל, לגבי קווי הביוב.

תפוקת המשאבות (ספיקה ועומד), הגנות על המשאבות, קוטר וסוג צנרת הסניקה, אמצעי פיקוד לבקרת מפלס, הספק גנרטור וכו', יתאימו לספיקות וסוג השפכים, שתהיינה בפועל, על מנת למנוע סכנת גלישה של השפכים על פני הקרקע וכל בעיות תברואתיות וסביבתיות הכרוכות בכך.

לא תאושר הזרמת שפכים, באמצעות צנרת ניקוז, אל אפיקי הניקוז הטבעיים, וואדיות, תעלות, נהרות, ים וכו'.

ביצוע מעקפי זרימה, יהיה עפ"י המפורט בתוכניות וברשימת המעקפים, שיוכנו לכל פרוייקט פרטני. בחלק מהמעקפים, יסומנו חלופות ועל הקבלן להציע את החלופה המועדפת.

על הקבלן, להגיש לאישור המפקח, סכמה לביצוע המעקפים להזרמת השפכים, 7 ימים (שבעה ימים), לפחות, טרם ביצוע חידוש הצנרת בקטע כלשהו. התחלת ביצוע חידוש הצנרת, אך ורק לאחר קבלת אישור המפקח, בכתב, לתוכנית המעקפים.

על הקבלן מוטלת האחריות הבלעדית, להתקנת ציוד השאיבה הנ"ל, תפקוד תקין של הציוד, שמירה על הציוד וצנרת הסניקה, אי חסימת דרכים ו/או גידור כנדרש, תיקונים, במקרה של פגיעה במערך הסניקה וכו', לכל משך ביצוע העבודות.

כמו כן, על הקבלן לבדוק את מערכת הביוב הקיימת ולבצע את כל מעקפי הזרימה שיידרשו, על מנת למנוע גלישת שפכים על פני השטח ו/או לאפיקי הניקוז, אם צוינו ברשימת המעקפים ואם לאו. כל האחריות על מניעת הגלישות, מוטלת על הקבלן.

המשאבות תהיינה מסוג משאבות ניידות / נגררות, עם מנוע דיזל, בעלות יכולת יניקה עצמית, Self Priming Pumps או משאבות טבולות, עם מנוע דיזל, מותקן מעל הקרקע, אשר יתאימו לספיקות וללחץ, כמדרש ברשימת המעקפים.

משאבות מסוג Self Priming Pumps תהיינה בעלות יכולת יניקה עצמית של 8.5 מ'.

משאבות טבולות תותקנה בקווי ביוב, בעומק מעל 8 מ'.

סילוק אויר, מקו יניקה, יצירת וואקום ו-Priming, צריך להתבצע באופן אוטומטי ומהיר, כולל עבודה בתנאי נחירה (Snore conditions). פעולת ה-Priming, באמצעות אויר דחוס, ע"י קומפרסור מובנה, בכל יחידת שאיבה.

המשאבות המיועדות לשאיבת שפכים ותהיינה בעלות מעבר חופשי של 75 מ"מ. התקנת משאבות, בעלות מעבר חופשי קטן יותר, תהיינה אך ורק באישור המפקח. המשאבות תהיינה בעלות יכולת עבודה ללא נוזל. המשאבות תסופקנה עם לוח פיקוד אינטגרלי ותופעלנה באופן אוטומטי. לוח הפיקוד יכלול הגנת לחום מנוע, לחץ שמן וכו'. כמו כן, המשאבות תסופקנה על מסגרת, עם מיכל דלק אינטגרלי.

יש לספק את המשאבות, מותקנות בקופסאות אקוסטיות, על מנת להקטין את הנזק לסביבה העירונית, בעת ביצוע העבודה. רמת הרעש, לא תעלה על 70 דציבלים, במרחק של 1 מ' מהמנוע.

המשאבות מסוג Self Priming Pumps תהיינה מתוצרת חברת "Godwin" אנגליה, מסוג Dry-Prime Pumps או שו"ע מאושר, עם מנועים תוצרת חברת "Perkins" או שו"ע מאושר. המשאבות יותקנו בקופסאות אקוסטיות, מסוג Hush-Pac או שו"ע מאושר.

צנרת סניקה / יניקה, של כל משאבה, תהיה עשויה בד משוריין, מתאימה ללחץ העבודה, כולל אביזרי חיבור מהירים ו/או מחברי אוגנים, בקוטר הנדרש, כמצויין ברשימת המעקפים ומתאים לפתחי הסניקה / יניקה, של המשאבה.

עבור המעקפים, לא ישולם בנפרד. הלחץ הנדרש ייקבע ברשימת מעקפי הזרימה. מחיר העבודה, לביצוע השרוול, ו/או הניפוץ ו/או תיקונים נקודתיים, כולל אספקה, התקנה והפעלה של המשאבה, דלק ו/או דיזלגנרטור, צינור סניקה / יניקה, באורך 100 מ', אביזרי חיבור וכו', הכל כנדרש במפרט זה ובשלמות. בגין הקופסה האקוסטית, שבה מותקנת המשאבה, לא ישולם בנפרד.

במקרה של הנחת קו סניקה, משותף למספר משאבות, יורכב צינור מניפולד, עשוי פלדה, בקוטר מתאים לקוטר צינור קו הסניקה המשותף ואליו יחוברו קווי הסניקה של כל משאבה, כולל שסתום אל חוזר, מתאים לשפכים, מגוף טריז או סכין וכל הספחים הנדרשים בקו סניקה של יחידת השאיבה. על ביצוע מניפולד וכל האביזרים ההידראוליים הנדרשים, לא ישולם בנפרד ועלותם כלולה במחירי היחידה השונים.

כמו כן, לא תשולם בנפרד, עלות הפקקים, לסתימת קווי ביוב, לעת ביצוע מעקפי זרימה, והם יהיו כלולים במחירי היחידה השונים.

הקבלן יגיש כתב אחריות, בסיום כל חידוש כל קטע צנרת, למשך 3 שנים (שלוש שנים), מיום קבלת העבודה ע"י המזמין. האחריות תכסה את כל עבודות חידוש הצנרת ושימוש בחומרים לקויים ו/או לא מתאימים לתנאי האתר, את עלות שיקום נוסף של מערכת הביוב, שטיפות וניקוי חוזרים, עקב עבודת חידוש לקוייה, שיקום ופיתוח, אשר ניזוק עקב דליפת שפכים, בקטע הצנרת המחודש ו/או שקיעות וכו"ב.

## **14. צלום צנרת גרביטציונית**

### **14.1. כללי**

14.1.1. לשם הבטחת ביצוע תקין של עבודות הנחת הצנרת בהתאם לנדרש במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, על הקבלן לבצע בדיקה חזותית באמצעות פעולת צילום לאורך הקו המונח, לאחר סיום העבודות. הצילום ייערך באמצעות מצלמת טלוויזיה במעגל סגור, שתוחדר לצנרת לכל אורכה.

14.1.2. מטרת הבדיקה היא "להביט לתוך הצינור" ולתעד את מצב הצנרת ואופן ביצוע הנחתה.

14.1.3. מפרט זה מהווה חלק מהמפרט הכללי של מסמכי החוזה, ויש לקוראו ולפרשו באופן בלתי נפרד ממסמך זה.

14.1.4. פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא מקומה של כל בדיקה אחרת, שמטרתה לוודא ולאשר את תקינות הביצוע לפי התכניות, המפרט ולפי הוראות נוספות של המפקח שניתנו במהלך הביצוע.

14.1.5. הוצאות השטיפה של הצנרת יהיו כלולים בהצעת הקבלן כחלק ממחירי היחידה השונים שהציע לביצוע העבודה ולא ישולם עבור פעולה זאת בנפרד.

14.1.6. הקבלן רשאי להעסיק קבלן משנה מיומן, בעל ציוד וניסיון לביצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל ובדרישות המפרט. אישור העסקת קבלן משנה דומה לאישור קבלני משנה, המפורט בחוזה הביצוע (חלק כללי). הקבלן יספק לקבלן המשנה תכניות ביצוע.

14.1.7. ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו לחברה הוא תנאי לקבלת העבודה לאחר ביצוע, ומסמכי הצילום יהוו חלק מתוך "תוכנית בדיעבד".

## **14.2. ביצוע העבודה**

### **14.2.1. שטיפה**

לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקיה מכל חמרי בניה וחומרים אחרים כנדרש במפרט והעלולים גם לפגוע במהלך פעולת הצילום. הניקוי יבוצע באמצעות שטיפת לחץ באמצעות מיכשור מתאים לכך, הכל בהתאם למפרט הכללי ולמפרט המיוחד המשלים אותו.

### **14.2.2. עיתוי העבודה**

14.2.2.1. ביצוע הצילום יעשה לאחר הנחת הצנרת, והידוק שכבות העפר בהתאם לדרישות והשלמת כל העבודות הקשורות בביצוע השוחות.

14.2.2.2. הצילום ייערך בנוכחות המפקח באתר.

14.2.2.3. על הקבלן להודיע למפקח באתר על מועד ביצוע הצילום לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה.

14.2.2.4. הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות המפקח.



### **14.2.3. מהלך הביצוע**

14.2.3.1. הצילום יבוצע באמצעות החדרת מצלמת טלוויזיה במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הציוד. מהלך העבודה יוקרן מעל גבי מסך טלוויזיה במהלך ביצוע הצילום.

### **14.2.3.2. תיעוד**

הצילום על כל שלביו יתועד על גבי מדיה מגנטית (תקליטורים) לשם רישום תמידי, וכן בעזרת תיעוד קולי, בעזרת מיקרופון, על גוף הסרט בצורת הערות המבצע לגבי מיקום מפגעים וכו'.

14.2.3.3. על מבצע הצילום לדאוג לסימון מספר השוחה בפנים ובחוץ לשם זיהוי ועל סימון במהלך התיעוד שיאפשר זיהוי חוזר מעל גבי המדיה המגנטית (תקליטורים).

### **14.2.4. תיקון מפגעים**

14.2.4.1. אם במהלך פעולת הצילום ו/או במהלך הבדיקה החוזרת של המדיה המגנטית המתועדת, יתגלו מפגעים ולחוות-דעת המפקח יש לתקנם, הקבלן יהיה חייב לבצע התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

14.2.4.2. הקבלן יתקן הנזקים הישירים והבלתי ישירים.

14.2.4.3. לאחר תיקון המפגעים יבוצע צילום חוזר של קטעי הקו המתוקנים. תהליך הצילום החוזר יהיה בהתאם לנאמר בסעיף 14.2 "ביצוע העבודה".

### **14.3. הצגת ממצאים**

14.3.1. קבלת העבודה ע"י החברה תהיה בהתאם לתנאי המכרז ובנוסף רק לאחר מסירת תיעוד הצילום שיכלול מדיה מגנטית (תקליטורים) ודו"ח מפורט לגבי ממצאים.

### **14.3.2. מדיה מגנטית (תקליטור):**

מדיה מגנטית (תקליטורים), שתישאר ברשות החברה, תכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, ויכלול סימון זיהוי שוחות. פס קול של המדיה המגנטית יכלול הערות הקבלן תוך כדי ביצוע הצילום.

### **14.3.3. דו"ח צילום לקווי ביוב**

14.3.3.1. במצורף למדיה המגנטית יוגש דו"ח מפורט, אשר יוכן ע"י הקבלן. דו"ח צילום אינו מבטל את הדרישה להכנת תכנית "בדיעבד". הדו"ח יהיה כתוב בצורה ברורה ופשוטה ויכלול לפחות את הפרטים הבאים:

14.3.3.2. מרשם מצבי (סכמה) של הצינור, שוחות בקרה וקטעי הקו בהתאם לסימוניהם בתכנית הביצוע, וכל סימן ותאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.

14.3.3.3. דו"ח שוטף של הצילום בצורת טבלה שתכלול: קטע הקו, נקודת וידאו, תאור המפגע הערות וציון מיקום המפגע ב"מרחק רץ" לאורך הקו

משוחה סמוכה.

14.3.3.4. סיכום ממצאים וחוויות-דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים.

14.3.3.5. מסקנות והמלצות.

14.3.3.6. רצוי שהדו"ח ילווה בתמונות של התקלות האופייניות תמונות אלה צולמו מעל גבי מסך הטלוויזיה בעזרת מצלמה מתאימה.

#### 14.4. אחריות הקבלן

בנוסף לאמור בסעיף "תיקון פגמים" שומרת החברה לעצמה זכות לערוך צילום חוזר לפני פקיעת תוקף האחריות של הקבלן. אם יתגלו נזקים שנגרמו לצינור כתוצאה מעבודות עפר, הכנת תשתית הצנרת או כל עבודות אחרות הקשורות בביצוע הנחת הצינור אשר באחריות הקבלן, עלות הצילום הנוסף, אם יתגלו נזקים הדרושים תיקון, תחול על הקבלן. פגמים יתוקנו על-ידי הקבלן לפי דרישת החברה, על חשבוננו של הקבלן. בהמשך ייערך, על חשבון הקבלן, צילום חוזר של הקטע אשר תוקן. כל זאת כפוף לתנאים הכלליים של החוזה.

הערה : דו"ח צילום, אינו מבטל את הדרישה להכנת "תוכנית בדיעבד".

### 15. מפרט טכני לרובוט חיתוך פנימי

#### 15.1. הקדמה

מפרט זה כולל שימוש ברובוט לחיתוך פנימי מתוך הצנרת של חיבורי טי בצינורות לאחר שירוו הסרת משקעי בטון בקווים, שורשים, קריסות בקו הביוב והסרת מכשולים מסוגים אחרים.

#### 15.2. דרישות טכניות

15.2.1. הרובוט יכלול מנוע מופעל ע"י לחץ אוויר/מים/הידראולי.

יחידות הכח גודל המדחס או היחידה ההידראולית יתאימו להוראות היצרן.

סוג הרובוט ויכולותיו טעונים אישורו המוקדם של המפקח.

15.2.2. המקדח יכלול ראשים שונים לסוגי חומרים שונים : בטון, מתכת, פלסטיק וכו'.

15.2.3. מרחק הכניסה של הרובוט מהשוחה יהיה לפחות 30 מ'

15.2.4. הרובוט יופעל בליווי צמוד של צילום טלוויזיוני.

15.2.5. מפעיל הרובוט עבר הכשרה מספיקה לדעת המפקח בהפעלתו.

#### 15.2.6. המכשיר יתאים לטווח הקטרים 10 - " 6 לפחות

15.2.7. הקבלן יספק צילום מדויק של אזור החיתוך לפני ולאחרי החיתוך לאישורו של המפקח לתקינות הביצוע.

#### 15.3. עבודות הכלולות במחיר ש"ע של הרובוט

(1) ביצוע מעקפי זרימת ביוב בכל ספיקה שהיא.

(2) זמן התארגנות לעבודה. התשלום עבור ש"ע תחל רק עם התחלת ביצוע עבודת הרובוט בפועל.

(3) תכניות הסדרי תנועה, חברת אבטחה ושוטרים בשכר.

(4) הפעלת הרובוט רק באישור בכתב ממנהנדס התאגיד ו/או המפקח בכתב ביומן העבודה.

(5) אין להתחיל בעבודת הרובוט ללא נוכחות המפקח באתר.

## מפרט טכני

### אופני מדידה ותשלום

2. אופני מדידה ותשלום, כללי:

2.1. כל העבודות ימדדו בכפיפות להוראות ולתנאים הכלולים במפרט הכללי ולהוראות הכלולות בסעיפים להלן. בכל מקרה של סתירה יקבעו הסעיפים להלן.

2.2. עבור רכיבי העבודות המפורטות במרכז וכל העבודות הנלוות להן לא ישולם בנפרד והן ייחשבו ככלולות במחירי היחידה השונים, אלא אם נקבע מפורשות אחרת או אם נקבעו להן מחירי יחידה נפרדים בכתב המחירים.

2.3. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, כל המפורט במפרט המיוחד בתנאים המיוחדים, ובתנאים הכלליים ככלול במחירי היחידה השונים, לא ישולם עבור המפורט מטה בנפרד.

לתשומת לב הקבלן, לא ישולם תשלום נוסף עבור הכנות, ציוד מיוחד וביצוע עבודות בלילה (ראה סעיף עבודות בלילה). כמו כן לא ישולם בנפרד עבור הקשיים שיגרמו לקבלן בזמן ביצוע העבודה של הנחת קו המים עקב הקרבה של העבודה לקווי חשמל, טלפון, מים וביוב ומערכות נוספות הקיימות בשטח העבודה, לא ישולם בגין חצייתם. עבור עבודות שלא תוארו בסעיפי הכמויות לא ישולם בנפרד, ומחירם כלול במחירי היחידה השונים. באם לצורך השלמת העבודה במועד, או כתוצאה מאילוצי תנועה או מכל סיבה שהיא לא תהיה אפשרות לבצע את העבודה כולה או חלקה אלא בשעות הלילה, הקבלן לא יהיה רשאי לתבוע כל תשלום נוסף בעבור העבודה בשעות הלילה, אם כדי לעמוד בלוח הזמנים לביצוע העבודה, או באם יידרש ע"י רשות מוסמכת כל שהיא.

יש לראות כאילו הכליל הקבלן את עבודות הלילה הנדרשות במחירי היחידה השונים. אין סעיף זה בא לאשר עבודה בשעות הלילה. עבודות לילה תבוצענה אך ורק בהנחיית ובאישור המפקח.

#### 2.3.1 תשלום עבור הוצאות נוספות

כל ההוצאות הנוספות שתיגרמנה לקבלן כתוצאה מתאום העבודות ולו"ז עקב מילוי הדרישות של חב' בזק, הוט, חב' החשמל, מע"צ, גורמים ממשלתיים ושאר הרשויות והוצאות נוספות שתיגרמנה לקבלן עקב סיבות כלשהן וכתוצאה מהמתואר בסעיפים השונים של ה"מפרט המיוחד" תחשבנה ככלולות במחירי היחידה השונים של העבודה ולא ישולם עבורן בנפרד.

#### 2.3.2 בדיקות שדה, התאמה לתקן וטיב עבודה

כל ההוצאות של בדיקות השדה והמעבדה שתידרשנה במשך ביצוע כל

הפרויקט, בדיקות האטימות וצילום רנטגן תהיינה ע"ח הקבלן

#### 2.3.3 רישיונות ואישורים

כל העלות המתחייבת מהפעולות להוצאת כל האגרות והרישיונות השונים

יהיו ע"ח הקבלן ויראו אותם ככלולים במחירי היחידה השונים.

#### 2.3.4 אמצעי זהירות

עבור נקיטת כל אמצעי הזהירות המתחייבים מחוקי מדינת ישראל, משרד העבודה והמכון לבטיחות וגהות לא ישולם בנפרד ויראו אותם ככלולים במחירי היחידה השונים.

2.3.5. תכניות לאחר ביצוע (AS-MADE)  
עבור הספקת תכניות לאחר ביצוע שיוכנו על ידי מודד מוסמך משורטטות בתוכנת "אוטוקד" כולל כל העבודות הנדרשות להכנתן, לא ישולם בנפרד והמחיר יחשב ככלול במחירי היחידה השונים של הפרויקט.

2.3.6. חצייה ופגיעה במתקנים תת קרקעיים  
עבור עבודה הנגרמת לקבלן עקב ביצוע עבודות הקשורות בחצייה או פגיעה במתקנים קיימים לא ישולם לקבלן בנפרד ומחיריו יהיו כלולים במחירי היחידה השונים.

2.3.7. עבודות עפר  
מחיר עבור עבודות עפר, "עבודות עפר" יהיה כלול במחירי הנחת צינורות ולא ישולם עבורן בנפרד.

2.3.8. עבודה ביבש  
עבור עבודה ביבש בכל שלבי הביצוע של העבודה כולל הנמכת מפלס המים והתגברות על מים תת קרקעיים ו/או מי תהום ומניעת חדירת מים עיליים מכל מקור שהוא, לא ישולם בנפרד וההוצאות תחשבנה ככלולות במחירי הנחת הצינורות, אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות וניתנה אפשרות הגשת מחיר יחידה לעבודה ביבש.

## 2.4. עבודות צנרת

### 2.3.1. צנרת

צינורות יסווגו לצרכי תשלום לפי קוטרם וסוגם. מדידת אורך הצינורות תעשה לאורך ציר הצינורות המונחים בשטח. המחיר יכלול את הנחת הצנרת בתעלה, הריתוכים, התיקונים וכל עבודות העפר כמפורט במסמכי המכרז במפרטים ובכתב הכמויות.

### 2.3.2. בדיקות

מחיר הבדיקות כלול במחירי היחידה וכולל את כל החומרים, הציוד והפועלים הדרושים.

### 2.3.3. תיקון ובדיקות

תיקון ובדיקות ציפויים פנים וחוץ בצנרת פלדה, ריתוכים ובידוד – עבור תיקון הציפוי הפנימי והעטיפה החיצונית בצנרת הפלדה כולל בדיקת הריתוכים והבידוד ל תשלום לקבלן כל תוספת ומחירם יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות.

### 2.3.4. הרכבת מגוף

התשלום עבור עבודה זו יהיה לפי יחידה ויכלול את כל המפורט במסמכי המכרז, במפרטים המצורפים, בסעיף הרכבת מגופים ומכסים.

### 2.3.5. הרכבת שסתום אויר

התשלום עבור עבודה זו יהיה לפי יחידה ויכלול את כל העבודה המפורטת במסמכי המכרז במפרטים ובסעיפים הרלוונטיים, כולל אספקה והתקנת זקף באורך הנדרש, אוגנים וצביעה, הכל לפי התכניות והפרטים.

### 2.3.6. קשתות, הסתעפויות, מעברים קוניים, מחברים והצטלבויות

עבור אספקה והתקנת קשתות חרושתיות, הצטלבויות ומחברים, במקום הנדרש בתכניות, כולל ביצוע כל עבודות החיתוך והריתוך הדרושות, תיקון הציפוי הפנימי והחיצוני וכל שאר החומר והעבודה הדרושים, לא ישולם בנפרד כמפורט בכתב הכמויות ומחירם יהיה כלול במחיר הצנרת.

- מבלי לרגוע מהוראות החוזה, בכל מקום שנדרש מהקבלן לבצע עבודות גלוי, העבודה במשך השעתיים הראשונים תהיה על חשבוננו, עבור עבודת הגלוי מעל לשעתיים הראשונות ישולם לקבלן על פי מחירי היחידה בסעיף המופיע בפרק 04 (עבודות רג'י- מחיר לביסוס זמן עבודה).
- מחירי "למדים" או "אומגות" לעקיפת צנרת ומכשולים יודעים מראש, או כאלה שיתגלו תוך כדי הביצוע, כלולים במחיר היחידה של הצינורות ולא ישולם עבורם בנפרד, המחירים יכללו גם שרולים מתכווצים.