

## נוהל בקרת איכות לביצוע הנחת קווי ביוב להולכה

### בכבידה

#### 1. מטרה

מטרת נוהל זה להגדיר את תהליך בקרת איכות הביצוע והדרישות הטכניות לביצוע הנחת קווי ביוב להולכה בכבידה בפרויקט בהתאם לתוכניות הביצוע, המפרטים והדרישות הטכניות. כמו כן, מטרתו של הנוהל לפרט את שלבי הבקרה המוקדמת והשוטפת לביצוע העבודה, הבדיקות הנדרשות ואופן תיעוד המסמכים.

#### 2. בקרה מוקדמת

##### 2.1 דרישות כלליות

2.1.1 ספק הצנרת: יאושר על ידי מנהל בקרת האיכות של הקבלן.

2.1.2 מסמכי הבקרה יכללו אישורי היצרן לאספקת הצינורות הרלבנטיים לביצוע העבודה ותו תקן ישראלי.

2.1.3 צנרת: לצרכי ביצוע קו ביוב להולכה בכבידה ניתן להשתמש בסוגי הצנרת הבאים:

– צינורות פי.וי.סי. (PVC).

– צינורות מפוליאסטר משוריין בסיבי זכוכית - צמ"ש (GRP - Glass Reinforced Polyester).

– צינורות פוליאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE).

– צינורות פוליאתילן (PE).

לצורך אישור הצנרת הייעודית יש לצרף למסמכי הספק דף מידע טכני של הצנרת ושל האביזרים הנלווים לביצוע העבודה, עובי הדופן, הציפוי, העטיפה, הלחץ וכתב אחריות עבור צינורות PE.

##### 2.2 דרישות איכות הצנרת

הצינורות יעמדו בכל הדרישות לגבי עובי הדופן, הציפוי, העטיפה והלחץ, המוצגות במפרט הטכני המיוחד ו/או בתוכניות ו/או בכתב הכמויות.

דרישות האיכות לגבי כל אחד מסוגי הצנרת השונים יהיה כמפורט להלן:

#### 2.2.1. צינורות פי.וי.סי. (PVC)

- א. צינורות פי.וי.סי עבה לביוב 8-SN באורך שהוגדר ע"י המתכנן ובהתאם לסוג הקרקע עם אטמים או צינורות פי.וי.סי. לחץ העבודה של הצינור יהיר בדרג שהוגדר במפרט הטכני המיוחד ו/או בתוכניות ו/או בפרטים ו/או בכתב הכמויות.
- ב. חיבור בין הצינורות יהיה באמצעות מחברי שקע/תקע (מצמד פעמון) ואטם גומי, האטמים יהיו טבעות גומי המתאימות לשפכים גולמיים כפי שהוגדר ע"י יצרן הצנרת ובמפרט הטכני המיוחד ו/או בתוכניות ו/או בפרטים ו/או בכתב כמויות.
- ג. אביזרים/ספחים (כגון : ברך, הסתעפות, וכד') יהיו מאותו הסוג ממנו עשוי הצינור.
- ד. מחברים בין צינורות לבין שוחות יהיו תעשייתיים ויסופקו על ידי יצרן הצינורות ו/או השוחות. המחברים יאפשרו קבלת גמישות לתזוזה דיפרנציאלית בין השוחה לבין הצינור וקיום אטימות מלאה. בשוחות טרומיות המחברים יהיו עשויים מגומי המחובר בקצהו האחד אל הפתח בדופן תא הבקרה ובקצהו החופשי אל הצינור הנכנס לתא הבקרה. הסטיות האנכיות והאופקיות תאפשרנה גמישות בהתאם לדרישות התקן.

#### 2.2.2. צינורות מפוליאסטר משוריין בסיבי זכוכית (צמ"ש)

- א. צינורות צמ"ש יגיעו בקוטר ובקשיחות המצוינים כמפורט בתוכניות ו/או בפרטים ו/או במפרט הטכני המיוחד ו/או בכתב הכמויות ויהיו בעלי עמידות כימית ואטימה הידראולית.
- ב. מחברים בין צינורות יהיו עשויים צמ"ש בצורת טבעת חיצונית עם אטמי גומי ויהיו בעלי עמידות כימית ואטימה הידראולית.
- ג. קשתות, הסתעפויות ואביזרים יהיו מתוצרת אותו יצרן, בעלי אותו הרכב חומר ואותו קוטר ואותה הקשיחות הנדרשת כמו של הצינורות ולהם תהיה אותה שיטת חיבור שבין הצינורות עצמם. הקשתות, ההסתעפויות והאביזרים יהיו מייצור תעשייתי בלבד.

#### 2.2.3. צינורות פוליאאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE)

- א. הצינורות אלו מיוצרים מפוליאאתילן בעל משקל מולקולרי נמוך וצפיפות גבוהה. כל הצינורות יהיו בעלי דרג וסוג כמוגדר בתוכניות ו/או בפרטים ו/או במפרט הטכני המיוחד ו/או בכתב הכמויות.
- ב. הצינורות יסופקו במוטות ישרים בהתאם לקוטרם.
- ג. קשתות, הסתעפויות ואביזרים יהיו מתוצרת אותו יצרן, בעלי אותו הרכב חומר ואותו חוזק כמו של הצינורות ולהם תהיה אותה שיטת חיבור שבין הצינורות עצמם. הקשתות, ההסתעפויות והאביזרים יהיו מייצור תעשייתי בלבד.

#### 2.2.4. צינורות פוליאאתילן (PE)

- א. הצינורות אלו מיוצרים מפוליאאתילן בעל משקל מולקולרי גבוה וצפיפות נמוכה. כל הצינורות יהיו בעלי דרג וסוג כמוגדר בתוכניות ו/או בפרטים ו/או במפרט הטכני המיוחד ו/או בכתב הכמויות.

- ב. הצינורות יסופקו כפי שמוגדר בתוכניות : במוטות ו/או בגלילים בתוך תופים שמהם יפורקו במשיכה באופן שלא ייגרם להם כל נזק.
- ג. קשתות, הסתעפויות ואביזרים יהיו מתוצרת אותו יצרן, בעלי אותו הרכב חומר ואותו חוזק כמו של הצינורות ולהם תהיה אותה שיטת חיבור שבין הצינורות עצמם. הקשתות, ההסתעפויות והאביזרים יהיו מייצור תעשייתי בלבד.

### 2.3 דרישות לביצוע תחתית החפירה ולחומרי כיסוי הצנרת

סוג החומרים לכיסוי הצנרת ולביצוע תחתית החפירה יאושר ע"י בקר איכות תחומי (מבא"ת). החומרים שישמשו לביצוע תושבות של צינורות ולכיסויים עד 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור וכן בהיקף של שוחות/תאי בקרה, יהיו חומרים מתאימים לדרישות המפורטות במפרט הטכני המיוחד לחומר כיסוי וביצוע תושבת לצינורות.

חומר מילוי של החפירה יתאים לדרישות המפורטות במפרט הטכני המיוחד לחומר מילוי מעל קווי צנרת. חומר מצע א' יהיה כמפורט בסעיף בקרה מוקדמת בנוהל לביצוע עבודות מצע.

## 3. בקרה שוטפת

### 3.1. אספקה ואחסנה

כל משלוח המגיע לאתר ילוו בתעודת משלוח הכוללת פירוט של סוג הצנרת ותכונותיה וכן את, האביזרים הנלווים. הצינורות יובלו לאתר יאוחסנו על פי הוראות יצרן הצינורות ומפרט 57. פריקות הצנרת ואחסנתה תעשה בבטיחות ובזהירות למניעת פגיעה כלשהיא בגוף הצינור. צינורות PVC יכוסו במהלך האחסנה נגד קרינת UV .

### 3.2. חפירה

#### 3.2.1. סימון גבולות החפירה

לפני תחילת ביצוע החפירה יסומן הקו וגבולות החפירה על ידי מודד מוסמך. נתוני המדידות ישמרו עם כל מסמכי בקרת האיכות.

#### 3.2.2. ביצוע החפירה

בקר איכות תחומי (מבא"ת) יוודא שתעלות לצינורות ייחפרו בעומקים המתאימים למפלסים המתוכננים בשביל תחתית החפירות (invert level) וברוחב הדרוש לצורכי העבודה, רוחב תחתית החפירה לא יהיה קטן מקוטרו החיצוני של הצינור בתוספת 20 ס"מ בכול צד או כפי שיוורה המפרט הטכני המיוחד ו/או התוכניות ו/או הפרטים.

החפירה תעשה בשיפועים על פי הנדרש בתוכניות הביצוע ובהתאם להוראות הבטיחות של משרד העבודה. הנחה של קווי הביוב תבוצע אך ורק בתנאי- יובש על קרקעית של חפירה יציבה, היה ונתגלו מים ממקור כלשהוא יש לדאוג לסילוקם.  
בקרקות חרסיתיות, סלעיות ובקרקות "קלות" (לדוגמה, חרסית חולית או חול חרסיתי) החפירה תבוצע כפי שיורה המפרט הטכני המיוחד ו/או התוכניות ו/או הפרטים ובהתאם להנחיות יועץ קרקע.

### 3.2.3. ביצוע תושבת מחומר מחצבה ועטיפה של הצינור

- א. התושבת לצינורות תהיה לכל רוחב החפירה וכפי שמוגדר במפרט 57. הידוק התושבת יבוצע בבקרה מלאה לכל רוחב החפירה, עד לתחתית הצינור, תוך כדי הרטבה מבוקרת. המשך המילוי חייב להיעשות ידנית במקביל משני צידי הצינור תוך כדי הרטבה מבוקרת של חומר המילוי.
- ב. המשך המילוי ועד 30 ס"מ מעל לקודקוד הצינור ייעשה בהידוק מבוקר בשכבות, כל 20 ס"מ, באופן ידני או מכני כפי שיורה המפרט הטכני המיוחד. מילוי זה ייושם לכל סוגי החומרים מהם יהיו עשויים הצינורות אלא אם תהיה הנחיה שונה מזו במפרט הטכני המיוחד.
- ג. מצע מחומר מחצבה והמעטפת יהודקו באמצעים מכניים, בעבודה ידנית ובהרטבה מבוקרת לדרגת הידוק של 100% לפי Modified A.A.S.H.T.O או מילוי בהצפת מים.
- ד. בדיקות בקרת צפיפות תעשנה בהתאם לפרוגרמה לבדיקות לכל שכבת הידוק, אך לא פחות מ- 3 בדיקות לכל קטע שיבוצע ו/או כפי שיורה המפרט הטכני המיוחד.

### 3.2.4. הנחת הצנרת

בכל הליך ביצוע הנחת הצנרת יש לדאוג לניקיון הקו בכל זמן נתון.  
הצינורות יונחו במרכז התעלה החפורה על גבי תושבת מהודקת בשיפוע המתוכנן.  
מדידות המיקום, העומק והשיפוע של כל צינור יבוצעו על ידי מודד מוסמך לפני כיסוי הצנרת.

#### 3.2.4.1. סדר פעולות בהנחת צינורות PVC :

- א. ניקוי קפדני של קצוות הצינורות והמחברים.
- ב. מריחת משחת החלקה המסופקת על ידי יצרן/ספק הצינור.
- ג. הרכבת הצינור והפעלת כוח צירי במשיכה או בדחיפה מקצה הצינור עד שהצינור חודר ומגיע למרחק הקצוב לו, תוך הקפדה על הגנת קצה הצינור במהלך הדחיפה.

#### 3.2.4.2. סדר הפעולות בהנחת צינורות פוליאסטר משוריין (צמ"ש) :

- א. הרכבת הצינורות תבוצע באמצעות מחברים.
- ב. קשתות ו/או הסתעפויות יחוברו אל הצינורות באמצעות מחבר הדבקה. יישום הדבקת המחברים ייעשה על פי דרישות המפרט הטכני המיוחד ו/או הפרטים ו/או התוכניות ו/או כתב הכמויות ולפי הוראות היצרן.

3.2.4.3. סדר הפעולות בהנחת צינורות פוליאאתילן – PE, HDPE :

- א. הרכבת הצינורות מסוג HDPE ו-PE תיעשה ע"י הקבלן בריתוך פנים אל פנים או מחברי התכה חשמלית (Electro Fusion) באמצעות צוות מקצועי של יצרן/ספק הצינורות או צוות מקצועי שהוכשר והוסמך מטעמו.
- ב. חיבור הצנרת לשוחה /תא בקרה יעשה כמפורט במפרט הטכני המיוחד ו/או התוכניות ו/או הפרטים בשוחות עגולות עם מחבר שוחה מורכב במפעל. מחברים שישמשו לחיבור צינורות לקירות של שוחות יתאימו לקוטר, סוג ודרג הצינורות. סוג המחבר ייקבע במפרט הטכני המיוחד ו/או בפרטים ו/או בתוכניות ו/או בכתב הכמויות על פי מבנה הצינור שיוגדר בהם. עם סיום הנחת קטע צנרת יבצע מבא"ת בקרה ויזואלית לאיכות ביצוע העבודה, לרבות בדיקות שיפוע הנחת הצנרת, כולל בבדיקת אחידות השיפועים לכל אורך הקו (בין תא לתא ובין ראש לראש).

3.2.5. כיסוי הצנרת

טרם ביצוע כיסוי הצנרת יבוצעו את הבדיקות המפורטות להלן כמפורט במפרט הכללי לעבודות בנייה פרק 57 ו/או בהתאם למסמכי החוזה :

- א. בדיקות ריתוך של צינורות פוליאאתילן.
  - ב. בדיקות חיבורי צינורות פי.וי.סי, צמ"ש, PE ו-HDPE (צילום הקו מבפנים ע"י המזמין).
  - ג. בדיקת אטימות בקווים גרביטציוניים, כולל תאי בקרה.
  - ד. בדיקת ביצוע חיבורי מגרשים בהתאם לתוכניות, לרבות סגירת קצוות קווים, מפלים חיצוניים, ביצוע עמוד סימון ועטיפת בטון.
- בעת ביצוע הבדיקה יהיו נוכחים מבא"ת ומפקח האתר.
- לאחר קבלת האישור לכיסוי הקו ולאחר בדיקת הנחת סרט סימון, כיסוי הצנרת יעשה באמצעות חומר אשר אושר בשלב הבקרה המוקדמת. במקרה של שימוש בחומר מילוי יבוצע הכיסוי בבקרה מלאה בשכבות של 20 ס"מ.
- מבא"ת יוודא תקינות תוצאות בדיקות עבודות העפר לתושבת הצינור : המילוי בצינור והמילוי מעליו.
- ביצוע הקו יתועד בתוכניות ה- as-made על ידי מודד מוסמך לפני כיסוי הקו.

3.2.6. תאים בניוב

בנוסף לנאמר בפרק הנחת הצנרת, יבצע מבא"ת בדיקות עיבוד תחתית התא (מתעל-בנצייק) בהתאם לפרטים ו/או לתוכניות ו/או למפרט הטכני המיוחד ובדיקת מילוי חוזר מסביב לתא.

#### 4. דרישות נוספות לאיכות הצנרת

##### 4.1. ניקיון הקו לאחר ביצועו

בגמר העבודה ולפני מסירת המערכת לשימוש תבוצע שטיפה של קווי הביוב ותאי הבקרה.

##### 4.2. פיקוח נציג מוסמך מטעם יצרן/ספק הצנרת ואביזרים

מעת הבאת חומרים ואביזרים שישמשו לביצוע העבודה לאתר ועד לקבלת העבודה ע"י המזמין (כגון, רשויות מקומיות) יהיה הקבלן חייב בפיקוח של נציג מוסמך מטעם היצרן או הספק, הכולל: הובלת ואופן פריקת הצינורות, התושבת להנחת הצינורות, חיבור הצינורות, חיבור בין הצינורות לשוחות, שוחות טרומיות על כל מרכיביהן, כיסוי ומצע סביב הצינור, מילוי חוזר של התעלות וסביב השוחות והידוק, בדיקת אטימות, בדיקת לחץ, צילום וידיאו פנימי וקבלה סופית של העבודה על ידי המזמין. דו"ח שירות השדה של ספק הצנרת יצורף לרשימת התיג.

**רשימת תיוג לביצוע עב' הנחת קווי ביוב להולכה בכבידה**

שם הפרויקט	שם הקבלן המבצע	שם ספק הצנרת	סוג הצנרת	סוג אביזרי החיבור	מספר רשימת תיוג

מס' תאים	קוטר	מיקום הנחה	מחתך	צידוד	לחתך	צידוד	אורך הקו

אישור שלבי התהליך ע"י בקרת האיכות					תיאור פעילות הבקרה	מס'
מס' תכנית / תעודת בדיקה	תאריך	חתימה	שם	באחריות		
				בקרת איכות	בדיקת תכניות לביצוע מהדורה המעודכנת ביותר	1
				מהנדס ביצוע	שליחת החומר לאישור צנרת ואביזרים ע"י המתכנן (אישור מתכנן - אבן דרך 1 ונקודת עצירה)	2
				מהנדס ביצוע	אספקה ואחסנה	3
				מודד הקבלן	סימון מיקום החפירה	4
				מהנדס ביצוע	חפירה והכנת תחתית החפירה / שכבת חול (נקודת עצירה)	5
				מודד הקבלן	מדידה תחתית חפירה	6
				בקרת איכות	בקרה ויזואלית תושבת חול	7
				מהנדס ביצוע	הנחת צנרת	8
				מודד הקבלן	בדיקת שיפוע (אישור מתכנן - אבן דרך 2 ונקודת עצירה)	9
				מהנדס ביצוע	חיבור לשוחות/תאי בקרה/ ביצוע בניצויק/ביצוע איטום	10
				מעבדה	בדיקות מיוחדות (לסמן בדיקה שנעשתה) אטימות / לחץ / צילום וידאו / ריתוך	11
				מודד הקבלן	מדידה ותיעוד קו As-Made (אישור מתכנן אבן דרך 3)	12
				מהנדס ביצוע	עטיפת הצינור בחול	13
				בקרת איכות	אישור ביצוע מילוי חוזר (נקודת בדיקה)	14
				בקרת איכות	אישור סופי	15