

**מסמך ג' – מפרט מיוחד – תיאור העבודה**  
**שמהווה חלק בלתי נפרד מהמכרז/חוזה**  
**כביש עורקי – ראש העין**

**מבנה 1 – קו אריאל (מהמנהרה לכביש 444)**

**הנחת קו לחץ גרביטציוני**

- שוחת ניקוי על קו 700 מ"מ.
- הנחת קו GRP בקוטר 700 מ"מ דרג 8 קשיחות 5000 פסקל, לרבות חבישת מחברים לאורך כל הקו, בהתאם למפרט המצורף.
- סגירה עם פקק בהתאם לסוג הצינור להמשך בעתיד ו/או התחברות לקו קיים מכל סוג לרבות גלוי הקו ו/או התחברות לתא בקרה קיים בהתאם להוראות בכתב מהמפקח.
- ביצוע קטע קו בקידוח אופקי לצורך חציית כביש מע"צ, לרבות תיאומים וקבלת אישורים.
- שרוול פלדה בקוטר 40" ע.ד. 3/8".
- עיגון קטע קו GRP בגוש בטון.
- במידת הצורך ובהתאם להנחיות משרד השיכון, הנחת צינור פוליאאתילן PE100 בקוטר 800 מ"מ, דרג 8 (במקום הנחת צינור GRP).

**מבנה 2 – קו מים ראשי**

**הנחת קו מים**

- הנחת קו מים מפלדה עם ציפוי פנים מלט צמנט, ציפוי חוץ פוליאאתילן תלת שכבתי ועטיפת בטון דחוס בקוטר 8"-3", ע.ד. 5/32".
- הנחת קו מים מפלדה עם ציפוי פנים מלט צמנט, ציפוי חוץ פוליאאתילן תלת שכבתי ועטיפת בטון דחוס בקוטר 18"-10", ע.ד. 3/16".
- התחברויות לקווים קיימים, הידרנטים, מגופים, תאי אביזרים, סגירה עם כיפת ריתוך להמשך בעתיד ו/או התחברות לקו מים קיים, הכל בהתאם לכתב הכמויות, לתכנית ולפרטים.
- קטעי שרוול מצינור פלדה בקוטר 12"-10" ע.ד. 5/32", לרבות סגירת קצוות עם אוגן ואוגן עיזור.

**מבנה 3 – קו ביוב לתחנה ו', קו סניקה וקווי מים**

**הנחת קו מים**

- הנחת קו מים בקוטר 200 מ"מ מפוליאאתילן מצובל דרג 10 (בכפוף להערות שבכתב כמויות) תת קרקעי.
- התקנת הידרנטים 3" על זקף 110 מ"מ.

### הנחת קוי ביוב עירוניים

- הנחת קוי ביוב מ-P.V.C בקוטר 160-400 מ"מ S-N 8 לפי ת"י 884 מונחים בכל עומק לרבות תאי בקרה ומפלים.
- הנחת קוי לחץ לביוב מ-P.V.C קשיח בקוטר 315-400 מ"מ דרג 10 לפי ת"י 532 מונחים בכל עומק לרבות תאי בקרה ומפלים.
- הנחת קו פוליאאתילן PE100 דרג 10 בקוטר 400 מ"מ.
- סגירה עם פקק להמשך בעתיד ו/או התחברות לקו ביוב קיים לרבות גילוי הקו ו/או התחברות לתא בקרה קיים בהתאם להנחיות בכתב מהמפקח.
- התקנת מערכת התראה על גלישה לרבות מד מפלס אולטרסוני ולוח חשמל.

### הנחת קוי ביוב לסניקה

- הנחת קו פוליאאתילן PE100 בקוטר 400 מ"מ דרג 10 בכל עומק.
- ביצוע פרט מגופים לרבות סגירת צינור עם אוגן ואוגן עיוור לצורך חיבור בעתיד.

..... חתימה וחותמת הקבלן

..... תאריך



## צינורות פוליאסטר GRP – מפרט מיוחד

### 57.1 ייצור הצינורות – סטנדרטים ותקנים

#### 57.1.1 תקני ייצור

הצנרת המסופקת תעמוד בכל הדרישות של התקנים המוזכרים לעיל, שייבחנו ע"י גוף חיצוני (ליצרן ו/או הקבלן) המאושר ע"י משרד השיכון. התקנים בהם יש לעמוד הן כדלקמן:

ASTM D00-2292, ASTM D00-2290, ASTM D02-638, ASTM D01-3754 (\*)

ASTM D01-4161, ASTM D02-2584, ASTM D97-3567

ASTM D02-2412, ASTM D01-3681, ASTM F02-477 (\*)

(\*) צינורות בעלי תו תקן ישראלי יעמדו בתקן ת"י 1892 חלק 2 במקום D3754

ASTM וכן ת"י 1124 חלק 2 במקום ASTM F477.

#### 57.1.2 תקני חומרים

הצנרת המסופקת תעמוד בכל הדרישות של התקנים המוזכרים לעיל, שייבחנו ע"י גוף חיצוני (ליצרן ו/או הקבלן) המאושר ע"י משרד השיכון. התקנים בהם יש לעמוד הן כדלקמן:

ASTM D3754 עובי שכבת המשטח והעטיפה יהיו לא פחות מ-1 מ"מ ולא יעלו על 1.5 מ"מ. כמות השרף לא תרד מ-35% (משקלי).

בכל שינוי שעושה היצרן בהרכב החומרים ישא היצרן בכל הוצאות הבדיקות שידרשו ע"י משרד השיכון.

#### 57.1.3 מידות וסטייה

קוטר הצינור הפנימי יהיה 700 מ"מ. הסטייה המכסימלית בקוטר תהיה  $\pm 5$  מ"מ.

אורך הצינור 12 מטר.

צינורות באורכים שונים מהמפורט לעיל יהיו מחויבים באישור משרד השיכון למעט קטעי קצה, השלמה וקשתות.

#### 57.1.4 מחברים

**57.1.4.1** מחברי הצנרת יהיו עשויים מאותו חומר (וע"י אותו יצרן) שממנו עשוי

הצינור. מחברים יעמדו בדרישת תקן ASTM D4161.

**57.1.4.2** האטמים יהיו תקניים עפ"י התקן הרלוונטי.



### 57.1.4.3 מחברי חבישה –יבוצעו מחברי חבישה עפ"י תקן AWWA M-45.

## 57.1.5 בדיקות ע"י גורם חיצוני

### 57.1.5.1 כללי

כל הבדיקות הנדרשות ע"י מפרט הייצור הכוללת בדיקות תקן, בדיקות איכות, לפני ייצור, בדיקות דוגמאות (רוטיניות) ייעשו ע"י גורם חיצוני המוסכם ע"י משרד השיכון ("בדיקות גורם חיצוני") בעל המומחיות הבאות:

א. מהנדס אזרחי או מהנדס מכונות בעל נסיון של 10 שנים לפחות מורשה מטעם רשם המהנדסים והאדריכלים הישראלי או מוכר מטעם ארגון הנדסי בינלאומי מוכר אחר.

ב. בעל 5 שנות נסיון לפחות בפיקוח על הנושא הבאים:

1. ייצור במפעל צינורות GRP בקטרים של לפחות 700 מ"מ.

2. ביצוע בדיקות לחץ הידראולית של צינורות GRP.

3. ביצוע בדיקות איכות לצינורות לחץ GRP בקוטר 700 מ"מ לפחות

ובאורך כולל של לפחות 800 מטר.

ג. מאושר ע"י משרד השיכון.

57.1.5.2 השגחה חיצונית, מאושרת ע"י משרד השיכון הוא תנאי מקדים לאישור יצרן הצנרת.

57.1.5.3 כל ההוצאות הנדרשות לצורך ביצוע הפיקוח על הייצור ע"י גורם חיצוני ישולמו ע"י הקבלן.

57.1.5.4 57.1.3.4 כל החומרים, צנרת, מחברים ואביזרים, תהליך הייצור, מעבדות ומתקני הייצור יהיו תחת פיקוח הגורם החיצוני.

## 57.1.6 דרישות מהיצרן

57.1.6.1 מפעל המייצר ישא תו תקן איכות ISO9002 בתוקף בעת זמן הייצור.

57.1.6.2 המפעל המייצר יהיה מצויד בכל הציוד והיכולות לביצוע בדיקות איכות ודרישות התקנים.

57.1.6.3 המפעל יהיה מפעל יציב וקבוע עם הנסיון הבא:

1. המפעל יצר עד היום לפחות 5,000 מטר של צינור, ללחץ מעל 8 אטמ' ובקוטר של לפחות 700 מ"מ.



2. מסוגל לייצור ולבדוק צינורות באורך 12 מטר.

3. מסוגל לבצע כל הבדיקות ובקרת האיכות הנדרשים בתחום המפעל.

4. מצוייד באמצעי הובלה והרמה.

5. מאושר ע"י משרד השיכון.

**57.1.6.4** בתוך 14 יום מצו תחילת עבודה יציג הקבלן אישורים לאפיונים הטכניים הנדרשים בנושאי חומרי הייצור, שרפים, מלאנים, סיבים וכיו"ב.

**57.1.6.5** בתוך 14 יום מיום צו תחילת העבודה יציג היצרן, דרך הקבלן למשרד השיכון, אישורים למילוי דרישת התקנים הנדרשים לעיל כולל הנדרשים בטבלה הבאה:

מס'*	דרישה (*)	פרוצדורה (**)	המבחן	מספר התקן
1.	7.3.1	8.2.1.1	Long Term Chemical test	ASTM D361
2.	7.3.2	ASTM D2584	Resin Component Chemical test	ASTM D2584
3.	7.3.3	8.4	Long Term Hydrostatic Pressure test	ASTM D2992
4.	7.3.4	7(***)	Joint tightness test	ASTM D4161
5.	7.3.5.1	8.7.1	Beam Strength test	ASTM D3754
6.	7.3.5.2	8.7.2	Longitudinal tensile strength	ASTM D368
7.	6.7	8.6	Hoop tensile strength	ASTM D2290

\* בדיקות המופיעות בתקן ASTM D01-3754.

\*\* אופן ביצוע בדיקות המופיע בתקן ASTM D01-3754.

\*\*\* שיטת בדיקה המופיעות בתקן D AS01-4161

**57.1.6.6** בתוך 14 יום תחילת עבודה יציג היצרן אישור, דרך הקבלן למשרד השיכון, שכל החומרים לייצור עומדים בדרישות התקנים שהוצגו בפרק זה.

**57.1.6.7** אי ביצוע של המפעל המייצר/הקבלן בהצגת האישורים יחשב כהפרת חוזה.

## **57.1.7 בדיקות איכות מקדימות**

### **57.1.7.1 בדיקות איכות מקדימות יערכו עפ"י דרישות תקן ASTM D3754 כל**

שינוי בסיבי הזכוכית או בחיכם שכך הפוליאסטר או במקור האספקה יחייבו בדיקת איכות והצגה של מסמך אישור למשרד השיכון לפני ייצור ואספקה של הצינור.

### **57.1.7.2 בתוך 14 יום מצוי תחילת העבודה היצרן יציג למשרד השיכון אישור מילוי**

כל הדרישות הבאות:

מס'	דרישה (*)	פרוצדורה (**)	מבחן	תקן המבחן	תכיפות הביצוע (***)
1.	7.4.1	8.3	Soundness/Test	ASTM D3754	כל הצינורות
2.	7.4.2	8.2.1.3	Long term-chemical test	ASTM D3681	פעם בשנה
3.	7.4.3	8.4	Long term Hydrastatic pressure test	ASTM D2992	פעם בשנתיים

\* דרישה עפ"י תקן ASTM D01-3754.

\*\* שיטת בדיקה המופיעה כתקן ASTM D01-3754.

\*\*\* תכיפות הביצוע תגדל בהחלפת סוג או מקור הסיבים או השרפים.

### **57.1.7.3 היצרן יציג אישורים המאושרים שהחומרים מהם יוצר הצינור זהים**

לחומרים שנבדקו בבדיקות האיכות.

### **57.1.7.4 מסמכי הבדוק החיצוני יוגשו בזמן המתאים למשרד השיכון.**

## **57.1.8 דגימות מהייצור**

### **57.1.8.1 היצרן יכין 4 צינורות (ראשונים) כולל "טע" ואוגן ואוגן עור כדגימה.**

הדגימות יהיו באורך מלא וקוטר זהה לצינור המיוצר.

ייצור מלא של הקווים יעשה רק לאחר שהצינורות עברו בדיקות בהתאם למפרט ואושרו ע"י משרד השיכון כך שהצינורות עברו את כל הבדיקות המקדימות לייצור ועברו בהצלחה והתקבל אישור המפקח מטעם הגוף החיצוני.

באם הדגימות לא עברו את הבדיקות ייצר היצרן עוד דגימות כך שיעברו את הבדיקה. הדגימות שעברו את הבדיקה, יכולות להיות חלק מהצינור שיונח בשטח באם לא נוצר נזק בעת הבדיקה.



## 57.1.9 בדיקות איכות בייצור

### 57.1.9.1 כללי

בהעדר הוראות סותרות, בדיקות האיכות יבוצעו כמפורט בתקן D3754 ASTM. כל צינור יאושר בחתימה ע"י הבודק החיצוני. תעודה המאשרת כל צינור תימסר למשרד השיכון ע"י הגוף החיצוני הבודק.

### 57.1.9.2 בדיקות שלבי הייצור

כל הבדיקות שכתובות בתקן ASTM D3754 כולל הבדיקות המוזכרות לכלל ייעשו תוך כדי הייצור של צינוורת הדגימה. היצרן יקפיד על ביצוע הבדיקות עפ"י הטבלה הבא :

מס'	דרישה(*)	פרוצדורה(**)	תיאור	תקן
1.	6.1.1	6.1.1	בדיקה ויזואלית חיצונית	ASTM D3754
2.	6.1.2	6.1.2	בדיקה ויזואלית פנימית	ASTM D3754
3.	6.1.3	6.1.3	בדיקה ויזואלית של משטח חיבור	ASTM D3754
4.	6.2.1	8.1.1.1	קוטר פנימי של צינור	ASTM D3754
5.	6.2.2	8.1.2	אורך הצינור	ASTM D3754
6.	6.2.3	8.1.3	עובי דופן	ASTM D3567
7.	6.2.4	8.1.4	ריבוע הקצוות	ASTM D3754
8.	6.4	8.3	בדי - חוזק	ASTM D3754

\* תקן ASTM D01-3744.

\*\* תקן ASTM D01-3754.

### 57.1.9.3 בדיקות ייצור שגרתיות

מס'	דרישה(*)	פרוצדורה(*)	תיאור	תקן
1.	6.1.1	6.1.1	בדיקה ויזואלית חיצונית	ASTM D3754
2.	6.1.2	6.1.2	בדיקה ויזואלית פנימית	ASTM D3754
3.	6.1.3	6.1.3	בדיקה ויזואלית של משטח חיבור	ASTM D3754
4.	6.2.1	8.1.1.1	קוטר פנימי של צינור	ASTM D3754
5.	6.2.2	8.1.2	אורך הצינור	ASTM D3754
6.	6.2.3	8.1.3	עובי דופן	ASTM D3567
7.	6.2.4	8.1.4	ריבוע הקצוות	ASTM D3754
8.	6.4	8.3	בדי - חוזק	ASTM D3754

\* תקן ASTM D01-3744.

\*\* תקן ASTM D01-3754.

\*\*\* תקן ASTM D01-4161.



#### **57.1.10 הכנות לאספקה במפעל**

בטרם יציאת הצינור מהמפעל יש לשטוף את הצינורות מבפנים ולאטום בקצוות.  
יש לצרף לצנרת המסופקת את כל המסמכים הנדרשים לאישור כל הבדיקות.

#### **57.1.11 הובלה, אחסון וטיפול בצנרת**

הצנרת תישא בכל זמן את כל האישורים הנדרשים במפרט. הקבל/יצרן יהיו אחראים על העמסה והובלה של הצינורות מנקודות הייצור ועד לאתר כולל פיזור לאורך התוואי.  
הקבלן יגן על קצוות הצנרת מפני מכות ושבר ע"י כיסוי הקצוות באמצעים יעילים נגד מכות.

#### **57.1.12 סימון הצינורות**

כל צינור יסומן בצבע מבפנים ומבחוץ עפ"י תקן ASTM D01-3754 חלק 9.

#### **57.1.13 אטמים ואוגנים**

האטמים יהיו מיוצרים ע"י חברה בעלת מוניטין בתחום, עם נסיון מוכח בביצוע אטמים לצנרת GRP.  
האטמים יעמדו בלחץ הקו כפי שמוגדרים במפרט – דרג 8.  
משטחי האטם יהיו חלקים וללא פגיעות.  
האטמים יתנו איטום מלא לכל שטח המגע ביניהם למשטחים הנגדיים.  
האטמים יעמדו בתקן ASTM F477 בייצור ובתפקוד.

**57.1.14** האוגנים ייוצרו לפי תקן DIN. אוגנים עוורים בהסתעפות יכללו אוזני הרמה.

**57.1.15** ברגי האוגנים יהיו מנירוסטה 316. קוטר הברגים עפ"י תקן DIN (ND16).

#### **57.2 הנחת צינורות GRP**

הנחת הצינורות תעשה עפי האמור בפרק עבודות העפר. מעבר לכך יש לבצע את ההנחה בהתאם למפרט AWWA-M45, ובהתאם להוראות היצרן ושירות השדה.





### 57.3 מבחן לחץ הידרוסטטי

הקו ייבדק בדיקת לחץ הידרוסטטית לפני מסירתו.

מבחן הלחץ ההידרוסטטי יעמוד בדרישות הבאות :

**57.3.1** הקבלן יספק על חשבונו את המים הדרושים למבחן הלחץ, את הצנרת הזמנית הדרושה להתחברות בין מקור המים לבין הקו, ואת הצנרת הזמנית הדרושה לסילוק המים לאחר השלמת מבחן הלחץ.

**57.3.2** הציוד למבחן, תוכנית המבחן, נוהל המבחן, מילוי קו וניקויו, בצוע המבחן, הוצאת מי המבחן, דו"ח על המבחן וכו', יעשה לפי דרישות התקן :

#### API RP 1110 RECOMMENDED PRACTICE FOR THE PRESSURE TESTING OF LIQUID PETROLEUM PIPELINES

**57.3.3** מדידת הלחץ תבוצע ע"י שני שעונים נפרדים בנוסף לשעון חשמלי עם  
.DATALOGER

**57.3.4** יש להבטיח שהמשאבה המזרימה מים לקו אינה יונקת אוויר.

**57.3.5** לחץ המבחן יהיה 12 אטמ', 1.5 פעמים לחץ העבודה המתוכנן בצינור.

תהליך בדיקת הלחץ יבוצע על פי הנוהל שלהלן :

א. התקנת מכשירי מדידת לחץ רושם. מד הלחץ יותקן בנקודה הנמוכה שלאורך קטע הבדיקה.

ב. יש למלא את קו הצינורות בקצב איטי, שיאפשר הוצאת כל האוויר שבקו.

ג. בנייה הדרגתית של הלחץ בצינור עד ללחץ העבודה המתוכנן (8 אטמ'). העלאת הלחץ תהיה במספר שלבים של אטמוספירה בין שלב לשלב. זמן ההמתנה בין שלב לשלב יהיה כחצי שעה שבה ישמר הלחץ. עם השלמת בניית הלחץ יש להשאיר את הצינור בלחץ העבודה במשך 24 שעות.

במהלך בניית הלחץ יש לסייר לאורך הצינור ולאתר נזילות אם ישנן.

ד. לאחר יממה בלחץ העבודה יש להעלות את הלחץ עד לחץ הבדיקה (1.5 פעמים לחץ העבודה). העלאת הלחץ תהיה במספר שלבים של אטמוספירה בין שלב לשלב. זמן ההמתנה בין שלב לשלב תהיה כחצי שעה שבה ישמר הלחץ. עם השלמת בניית הלחץ יש להשאיר את הצינור בלחץ הבדיקה במשך 1 שעה.



במהלך בניית הלחץ יש לסייר לאורך הקו ולאתר נזילות אם ישנן.

**57.3.6** כאשר מגופים או ציוד אחר כלולים במבחן הלחץ ההידרוסטטי, על הקבלן לוודא מראש שכל החלקים, תאיהם וכו' אשר עליהם מופעל לחץ המבחן אכן תוכננו לעמוד בלחץ המבחן ש להקו או המערכת. כל פריט שלא תוכנן לעמוד בלחץ המבחן יש לנקוט באמצעי הגנה מתאימים כדי שלא ייזק במהלך המבחן. ציוד שלא יבדק בדיקת לחץ ינותק או יבודד באופן מוחלט מהצנרת.

**57.3.7** כל הציוד הדרוש לביצוע מבחני הלחץ ההידרוסטטי, לרבות משאבת לחץ, צנרת, מכשור מדידה ורישום וכו', יסופקו ויופעלו ע"י הקבלן.

**57.3.8** הקבלן יספק ויתקין את הצנרת הדרושה לניקוז וינקז את המים מן הקו עד לניקוז המושלם.

**57.3.9** במידה שמבחן הלחץ נכשל, הקבלן יאתר ויתקן את הטעון תיקון ויבצע מבחן/ים חוזר/ים עד לעמידה בדרישות. לאחר עמידה בדרישות מבחן הלחץ ישאיר הקבלן את הקו כשהוא מלא במים. כל הוצאות הבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן.

#### **57.3.10 עמידה בדרישות**

אמות המידה לעמידת הקו בדרישות האטימות הנן כדלקמן :

- היעדר דליפה.
- היעדר נזק מכני או אחר לצינור.

#### **57.4 אופני מדידה ותשלום**

בהמשך למפרט הכללי, מחירי הצנרת יכללו את כל האביזרים והספחים הדרושים להנחת הצינורות בצורה מושלמת, לרבות מחברי עפרה ומחברי חבישה.

..... חתימה וחותמת הקבלן

..... תאריך



**מסמך ה' – רשימת תכניות**  
**שמהווה חלק בלתי נפרד מהמכרז/חוזה**  
**כביש עורקי – ראש העין**

מס' תכנית	נושא התכנית	
1.	5333-1 קו ביוב ראשי – תנוחה	
2.	5333-4 קו ביוב מאסף – תנוחה	
3.	5333-6 קו ביוב מאסף – תנוחה	
4.	5333-7 קו ביוב מאסף – תנוחה	
5.	5333-8 קו ביוב – תנוחה	
6.	5333-12 קו ביוב ראשי – חתך לאורך	
7.	5333-13 קו ביוב מאסף – חתך לאורך	
8.	5333-14 קו ביוב – חתכים לאורך	
9.	5333-18 פרט גוש בטון בנקודה 1SN-14	
10.	5333-19 פרט חיבור תחנה ו' לקו ראשי	
11.	5333-20 קו מים – תנוחה כללית	
12.	5333-21 קו מים – תנוחה	
13.	5333-22 קו מים – תנוחה	
14.	5333-23 קו מים – תנוחה	
15.	5333-26 קו מים לתחנת שאיבה ו'	
16.	5333-27 קו מים מגיסטרלי – חתך לאורך	
17.	100 פרט שסתום אויר על קו פלדה	
18.	103 פרט מפל חיצוני	
19.	104 שוחת בקרה מחוליות טרומיות	
20.	105 פרט עטיפת בטון, פרט הנחת צינור בתעלה, פרט שרוול	
21.	106 פרט מגוף ושוחת מגוף על צינור פלדה	
22.	107 פרט מגוף ושוחת מגוף על קו פוליאתילן מצולב	
23.	109 פרט נק' ניקוז בקוטר 3" או 4" לתוך תא ניקוז	
24.	113 הידרנט 3" ו-2X3 על קו פוליאתילן מצולב	
25.	114 שוחת מגוף טריז בקוטר מעל 14"	
26.	120 פרט שוחת ניקוי על קו 700 מ"מ מחוליות טרומיות.	
27.	121 פרט שוחת בקרה מרובעת מחוליות טרומיות.	
28.	2544-0072 לוח חשמל – לוח פיקוד שוחה G201-91	

וכן תוכניות אשר תתווספנה, במידה ותתווספנה, לצורך הסברה ו/או השלמה לרגל שינויים  
אשר ימסרו לצורך ביצוע

\_\_\_\_\_ חתימה וחותמת הקבלן

\_\_\_\_\_ תאריך

