



אגוד ערים דן להשתיות איכות הסביבה

משרד הפנים מחוז תל-אביב
 חוק התכנון והבניה תשכ"ה - 1965

אישור תכנית מס' 1/ג/1
 התכנית מאושרת מבין
 סעיף 108 (ג) לחוק

גילס ארזון
 יו"ר הוועדה המחוזית

13.11.13

מערכת הולכה ראשית לשפכים

מאושרת

שיקום קו ביוב "Q" דרומי קיים
 והנחת קו ביוב מקביל "QS" חדש
 בתאום עם קו מים ראשי לדרום גוש דן

נספח ביוב לתוכנית מס' ביוב/בי/1

פרשה טכנית

אסא יוסף - אדריכלים
 29-10-2013
 נתקבל

עדכון אוקטובר 2012
 עדכון מאי 2012
 אוקטובר 2011

פ.מ. 5255-14



- תכנון ויעוץ הנדסי
- עבודות מים וביוב
- מתקנים לטיפול במים ושפכים
- תיעול, ניקוז והשקיה

בלשה-ילון
 מערכות תשתית בע"מ



תוכן העניינים

| <u>נושא</u> | <u>עמ'</u> |
|--|------------|
| 1. מבוא | 1 |
| 1.1 כללי | 1 |
| 1.2 רקע להנחת הקווים | 1 |
| 2. מובל ביוב קו "Q" - תאור הקו הקיים ומצבו | 1 |
| 2.1 ייעוד הקו | 1 |
| 2.2 תאור קו "Q" בחלוקה לקטעים | 2 |
| 3. מובל ביוב "QS" - תאור הקו המוצע | 2 |
| 3.1 ייעוד הקו | 2 |
| 3.2 תאור קו "QS" מתוכנן בחלוקה לקטעים | 2 |
| 4. קו המים הראשי המוצע | 3 |
| 4.1 ייעוד הקו | 3 |
| 4.2 תאור קו המים בחלוקה לקטעים | 4 |
| 5. מובלי הביוב הראשיים "Q" ו-"QS" וקו המים הראשי - תוואי משולב | 4 |
| 5.1 קטע "P-22(QS22)" - "QS20" (ראה חתך טיפוס) | 4 |
| 5.2 קטע "QS20" - "QS19" | 5 |
| 5.2.1 חלופה א' - ביצוע בקומות (ראה חתך טיפוס) | 5 |
| 5.2.2 חלופה ב' - ביצוע קו המים בדחיקה בעומק רב (ראה חתך טיפוס) | 5 |
| 5.2.3 חלופה ג' - ביצוע קו המים כקו עילי (ראה חתך טיפוס) | 6 |
| 5.2.4 השוואה בין החלופות | 6 |
| 5.3 קטע "QS19" - "P-18(Q17)" ראה חתך טיפוס | 6 |
| 6. סיכום והמלצות | 7 |

תוכניות

גיליון מס' Q140A - תוכנית אתר משדרות רחבעם זאבי עד שדרות הקוממיות (P-18 - P-22)
 גיליון מס' Q167 - חלופות א', ב' ו- ג' לביצוע קו הביוב וקו המים בתוואי משותף באזור
 שצ"פ בת ים ובאזור הגובל בבית העלמין

1.1 כללי

הפרשה הטכנית המוגשת בזה עוסקת בביצוע קו ביוב גרביטציוני "QS" דרומי חדש ובשיקום ושדרוג קו ביוב גרביטציוני "Q" קיים קטע דרומי, בתאום ובשילוב עם ביצוע קו מים ראשי המיועד לספק מים ממתקן ההתפלה "שורק" לערים הדרומיות של גוש דן – ראשון לציון, חולון ובת ים.

הקטע הכלול בפרשה הטכנית הזו נמצא בין רחוב רחבעם זאבי (ראשון לציון) בדרום לשדרות הקוממיות (בת ים) בצפון, אורכו כ-1,210 מ'. המיוחד בקטע זה הינו הקרבה בין קווי הביוב הקיים "Q" והמוצע "QS" לבין קו המים הראשי המוצע.

הקטע נמצא בתחום השיפוט של הערים ראשון לציון ובת ים.

1.2 רקע להנחת הקווים

1.2.1 הצורך בשיקום קו "Q" דרומי הקיים (בקטע הגרביטציוני) ובהנחת קו ביוב מקביל "QS" חדש, הובהר זה מכבר במסמכי תכנון כללי שהוגשו לרשויות.

עבודה זו חיונית ודחופה מהסיבות הבאות:

- מצבו הפיזי הפנימי של קו "Q" הקיים (סדקים, התפוררות הבטון).
- סכנה ליציבות הקו בקטעים מסויימים (מדרון חול לא יציב, סכנת התמוטטות).
- כושר העברה גבולי של קו "Q" במצבי זרימה ותרחישים שונים.
- הצורך בגיבוי לקו "Q" הקיים למצב תקלה.

1.2.2 הצורך בהנחת קו המים הראשי הוצג בתזכיר "תהל" "תוכנית אב לאספקת מים שפירים לגוש דן הדרומי" משנת 2011.

קו המים החדש/מתוכנן יחבר את מתקן התפלה "שורק" עם ערי גוש דן הדרומיות: ראשון לציון, חולון ובת ים.

נתוני הקו המתוכנן כדלקמן:

- קטע דרומי עד ראשון לציון, קטע באורך של כ-6.0 ק"מ בקוטר "60".
- קטע צפוני עד בת ים, קטע באורך של כ-1.4 ק"מ בקוטר "48".

2. מובל ביוב "Q" - תאור הקו הקיים ומצבו

2.1 ייעוד הקו

קו ביוב "Q" הקיים הינו קו ההולכה הראשי של "איגודן", תחילתו בצפון בתחנת שאיבה "רידינג" וסופו בדרום בכניסה למטי"ש השפד"ן. הקו הונח לפני כ-40 שנה.

אל קו "Q" מתרכזות מרבית אוכלוסיית יישובי האיגוד, החל מהשכונות הצפוניות של תל אביב המתרכזות לקו "A" ולתחנת שאיבה לשפכים "רידינג", המשך ברמת גן, חלקים מת"א וגבעתיים המתרכזים לקו "C" ולתחנת שאיבה "רידינג", המשך בת"א-יפו, בת-ים וחולון המצטרפים לקו "Q" לאורכו וכלה בראשון לציון המתחברת אליו בקרבת הכניסה למטי"ש השפד"ן.

קו "Q" הקיים הינו קו ההולכה הראשי היחיד ליישובים המערביים, הוא עמוס מאוד וכל תקלה באחד ממרכיביו עשויה לגרום תוך זמן קצר לגלישת שפכים.

תאור קו "Q" הקיים בחלוקה לקטעים

2.2

הקטע של קו "Q" הקיים הכלול בפרשה הטכנית המוגשת בזה הינו צינור בטון בקוטר 2,140 מ"מ הפועל במשטר גרביטציוני. תחילתו בצפון בשוחה מס' Q22 שבשדרות הקוממיות בבת ים וסופו בדרום בשוחה מס' Q17, שוחת הכניסה ל"סיפון גינדי" החוצה את רחוב רחבעם זאבי בראשון לציון.

ניתן לחלק את הקו ל-3 קטעים:

| קטע קיים | אורך | תאור | תחום שיפוט |
|-----------|------------|---|----------------------------------|
| Q20 - Q22 | כ-360 מ' | מונח בתחום מרכז הספורט (קאונטרי קלאב), בשטח המיועד לבניית אזור משקי של עיריית בת ים, ובשטח פתוח ממזרח לאיצטדיון העירוני | בת ים |
| Q19 - Q20 | כ-300 מ' | מונח במקביל לגדר בית הקברות | בת ים |
| Q17 - Q19 | כ-550 מ' | מונח בשטח פתוח בחלקו בין שכונת המגורים נווה חוף בראשון לציון לאזור תעשייה | בצפון - בת ים בדרום - ראשלי"צ |
| אורך כולל | כ-1,210 מ' | | |

3. מובל ביוב "QS" - תאור הקו המוצע

3.1 ייעוד הקו

קו "QS" החדש, שיונח במקביל לקו "Q" הקיים, יהווה הן קו חלופי לקו "Q" והן קו תגבור לקו "Q".

הנחת קו "QS" החדש תפתור את הקשיים והסכנות במצבו הנוכחי של קו "Q" הקיים כדלקמן:

- הטיית הזרימה לקו "QS" תאפשר שיקום פנימי של קו "Q".
- ביחד עם הנחת קו "QS" יבוצע קיר תומך/דיפון שימנע את הסכנה הנוכחית ליציבות קו "Q".
- במצבי זרימה מסויימים יפעלו שני הקווים יחד ויענו על כל ספיקות התכן.
- קו "Q" הקיים יהווה גיבוי לקו "QS" החדש במצב תקלה ולהיפך.

3.2 תאור קו "QS" מתוכנן בחלוקה לקטעים

- קו "QS" המתוכנן לכל אורכו, ובכלל זה בקטע הכלול בפרשה טכנית זו, יהיה מצינורות בטון אטומים בקוטר 2,000 מ"מ עם ציפוי פנימי רציף בפוליאאתילן - HDPE בעובי 5 מ"מ.

חלוקת הקו המתוכנן לקטעים, באופן זהה לחלוקת קו "Q" הקיים לעיל, מוצגת בטבלה להלן:

| קטע מתוכנן | אורך | תאור | תחום שיפוט |
|----------------------|------------|--|----------------------------------|
| QS22)P-22 עד QS20 | כ-360 מ' | יונח בצמוד לגדר בית הקברות, בשיטת חפירה וכיסוי, בחלקו הצפוני בתחום מרכז הספורט (קאונטרי קלאב), במעבר צר מאוד בין מבנים קיימים לגדר בית הקברות, ובחלקו הדרומי בצמוד לגדר בית הקברות ממזרח לאיצטדיון העירוני | בת ים |
| QS20 עד QS19 | כ-300 מ' | יונח בצמוד לגדר בית הקברות, עקב תוואי קשה והפרשי גובה גדולים, ייבנו 2 קירות כלונסאות והקו יונח בחפירה וכיסוי ביניהם | בת ים |
| QS19 עד (Q17)P-18 | כ-550 מ' | יונח במקביל לקו הקיים, ממזרח לו. עקב תוואי קשה והפרשי גובה גדולים, יבוצע תחילה קיר תומך/דיפון גבוה ומעליו קיר תומך ממזרח לתוואי ורק אח"כ יונח הקו החדש בחפירה וכיסוי | בצפון - בת ים בדרום - ראשלי"צ |
| אורך כולל | כ-1,210 מ' | | |

4. קו המים הראשי המוצע

4.1 ייעוד הקו

קו המים המתוכנן עבור "מקורות" ע"י חברת "תהלי", יחבר את מתקן ההתפלה "שורק" עם הערים הדרומיות של גוש דן - ראשון לציון, חולון ובת ים.

כמות המים שהקו מיועד לספק (שנת 2050):

| | | |
|---------------|------|-----------------|
| ראשון לציון - | 40.3 | מיליון מ"ק לשנה |
| חולון - | 22.0 | מיליון מ"ק לשנה |
| בת ים - | 16.5 | מיליון מ"ק לשנה |
| | 78.8 | מיליון מ"ק לשנה |

תוואי הקו המתוכנן מסתמך על תוואי הכלול בתת"ל 36.

קו המים, בקטע הכלול בפרשה טכנית זו, יהיה בקוטר "48 (1,200 מ"מ), ככל הנראה מצינורות פלדה, וכיוון הזרימה בו מדרום לצפון.

לתוואי הקו נבחנו ע"י המתכנן 3 חלופות:

- חלופה מערבית - ברחובות בת ים (נדחתה)
- חלופה מזרחית/1 - בתוואי קו "Q" בדחיקה/מינהור לכל האורך
- חלופה מזרחית/2 - במקביל לקווים "Q" ו-"QS", בחלקו בדחיקה, בחלקו במינהור ובחלקו בשילוב עם "QS"

4.2 תאור קו המים בחלוקה לקטעים

בקטע הכלול בפרשה טכנית זו יונח קו מים "48 בתאום ובחלק מהתוואי בשילוב עם קו "QS", עפ"י חלופה מזרחית/2.

חלוקת הקו לקטעים, בחלוקה זהה לחלוקת קו "Q" וקו "QS" לעיל, מוצגת בטבלה להלן:

| קטע | אורך | תאור | תחום שיפוט |
|-------------|----------|---|----------------------------------|
| QS20 - P-22 | כ-360 מ' | יבוצע בדחיקה, בעומק רב בתחום מרכז הספורט (קאונטרי קלאב) בת ים, מתחת לשטח המיועד לבניית אזור משקי של עיריית בת ים ובשטח פתוח ממזרח לאיצטדיון העירוני. (בקטע זה קו הביוב המתוכנן QS, אינו בתחום התת"ל של קו המים) | בת ים |
| QS19 - QS20 | כ-300 מ' | יונח בשילוב עם קו "QS" עפ"י אחת מהחלופות שיתוארו להלן | בת ים |
| P-18 - QS19 | כ-550 מ' | יונח ממזרח לקיר התומך של קו "QS" בחפירה פתוחה ובעומק רגיל | בצפון - בת ים בדרום - ראשלי"צ |

5. מובלי הביוב הראשיים "Q" ו-"QS" וקו המים הראשי - תוואי משולב

להלן תאור התאום בין שני הקווים, הן בשלב הביצוע והן בתקופת השירות/תפעול תוך התייחסות להיבטי הביצוע, התחזוקה, התפעול וההגנה על קו המים הראשי מפני זיהום. חתך טיפוסי של הקווים בכל אחד משלושת הקטעים מצורף לפרשה הטכנית.

5.1 קטע "P-22(QS22)" - "QS20" (ראה חתך טיפוסי)

בקטע זה יונח קו המים בדחיקה, בתחום רצועת תת"ל 36, בצמוד לגבול המערבי של התת"ל.

קו המים יונח בדחיקה בעומק רב, כ-12 מ' - 15 מ', זאת כדי להרחיק אותו מקו "Q" הקיים, לאור העובדה שתוואי הדחיקה סמוך ואף חוצה את תוואי קו הביוב הראשי הקיים "Q".

מיקום פירי הדחיקה ומהלך הביצוע חייבים להיות מתואמים היטב עם "איגודן", למניעת סכנת פגיעה בקו "Q" הקיים. מסיבה זו רצוי לבצע את הדחיקה רק לאחר שיושלם ויופעל קו "QS".

צינור המים יהיה בנוי כדלקמן:

- צינור דחיקה מבטון עם ציפוי פנימי מפלדה, שירותך בסיוס העבודה כך שייצור למעשה קו פלדה רצוף ואטום.
- לחלופין, קו דחיקה מצינורות בטון בקוטר מוגדל (כ-2,000 מ"מ) בו יושחל קו פלדה רצוף.
- בכל אחת מחלופות אלה מקבלים למעשה צינור מים עם דופן כפולה, ויש בכך הגנה על קו המים מפני דליפות מקווי ביוב או מקווים אחרים באזור.

בקטע זה המרווח הצר הקיים בין קו "Q" הקיים לבין גדר בית הקברות והפרש גובה גדולים בין התוואי לשטח בית הקברות אנם מאפשרים הנחת קו "QS" לצד קו המים מבלי לגרום נזק לבית הקברות, ובוודאי שלא ניתן לשמור על המרווח המתבקש ביניהם. לקו "QS", המתוכנן שהוא קו גרביטציוני, חתך אנכי מוכתב ולא גמיש המכתיב את הפתרונות האפשריים. נבחנו 3 חלופות לקטע זה המוצגות להלן:

5.2.1 חלופה א' - ביצוע בקומות (ראה חתך טיפוסי)

בחלופה זו מוצע לבצע את שני הקווים זה מעל זה, בו זמנית כמכרז משותף בין "איגודן" ו"מקורות", כשקו הביוב נמצא במפלס העליון וקו המים במפלס התחתון, תוך הפרדה פיזית אטומה ביניהם, שתבטיח שלא תהיה סכנת זיהום לקו המים ותאפשר תחזוקה ותיקון תקלות.

להלן תאור הביצוע:

- קידוח שתי שורות של כלונסאות בטון מזויין צמודים זה לזה במרווח של כ-6.4 מ' בין השורות, לעומק רב. בין ראשי הכלונסאות תוצק קורה מקשרת. בצד בית הקברות, מעל קיר הכלונסאות המזרחי יבנה קיר תומך.
- חפירה בין שתי שורות הכלונסאות וסילוק חומר, יציקת רצפת בטון במפלסים המתאימים לתכן קו המים.
- יציקת קירות בטון ואטימת קירות הכלונסאות משני הצדדים.
- הנחת קו המים בקוטר "48 על אדנים המונחים על רצפת הבטון, נשאר מרווח עבודה בן כ-2.0 מ' מכל צד.
- יציקת רצפת ביניים אטומה מבטון תוך יצירת "מנהרה" לקו המים במידות כ-6.0 מ' רוחב וכ-3.0 מ' גובה.
- הנחת קו ביוב "QS" בקוטר 2,000 מ"מ על פני הרצפה ועטיפתו בחומרי מילוי מהודקים עד פני הקרקע המתוכננים.
- יצירת נקזים בקירות הצדדים לניקוז נזילות אל הקרקע החולית.
- שכבה עליונה של קרקע גננית לאפשר התפתחות צמחיה נמוכה.
- ביצוע משולב כמתואר לעיל, יבטיח הפרדה מוחלטת בין הקווים ללא סכנת זיהום לקו המים, יאפשר תפעול ותחזוקה נאותה של כל קו וגישה לבקרה ותיקון תקלות.
- בנוסף, העובדה שקו "QS" המתוכנן הינו למעשה צינור כפול - צינור בטון אטום ובתוכו ציפוי פוליאטילן בעובי 5 מ"מ מהווה אבטחה נוספת כנגד דליפות.

5.2.2 חלופה ב' - ביצוע קו המים בדחיקה בעומק רב (ראה חתך טיפוסי)

גם בחלופה זו מוצע לבצע את שני הקווים זה מעל זה, אך במרחק אנכי גדול ביניהם, באופן ששני הגופים, הן "איגודן" והן "מקורות", יוכלו לבצע כל אחד את הפרויקט שלו במכרז עצמאי ללא שיתוף.

להלן תאור הביצוע:

- קידוח שתי שורות של כלונסאות בטון מזויין צמודים זה לזה במרווח כ-6.4 מ' בין השורות לעומק רב. בין ראשי הכלונסאות תוצק קורה מקשרת. בצד בית הקברות, מעל קיר הכלונסאות המזרחי יבנה קיר תומך.
- חפירה בין שורות הכלונסאות לעומק הנדרש, הנחת קו הביוב "QS" וכיסוי.

- הנחת קו המים בדחיקה בעומק רב, כ-12 מ' - 15 מ' מתחת לצינור הביוב כדי להרחיק אותו אנכית מקו "QS".
- מיקום פירי הדחיקה ומהלך הביצוע חייבים להיות מתואמים היטב עם "איגודן" למניעת פגיעה בקווים "Q" ו-"QS".
- צינור המים יהיה זהה לקטע "QS22" - "QS20" (ראה סעיף מס' 5.1 לעיל) כדי לקבל צינור כפול ומוגן.

5.2.3 חלופה ג' - ביצוע קו המים כקו עילי (ראה חתך טיפוסי)

בחלופה זו יהיה קו המים עילי, מעל קו "QS".

להלן תאור הביצוע:

- קידוח שתי שורות כלונסאות (כמו בחלופה ב').
- חפירה בין שורות הכלונסאות והנחת קו "QS" וכיסוי (כמו בחלופה ב').
- הנחת קו המים עילי וגלוי על אדנים על פני הקרקע.
- צינור המים יהיה מפלדה, צבוע מבחוץ בצבעי מגן וגוון שייבחר.

5.2.4 השוואה בין החלופות

| חלופה ג' | חלופה ב' | חלופה א' | יתרונות/מגבלות |
|---|--|---|----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - מבטיחה העדר סכנת זיהום מים - זולה מהאחרות - גישה נוחה לקו המים | <ul style="list-style-type: none"> - מרחק רב בין הקווים, עובדה המפחיתה באופן משמעותי סיכון לחדירת מזהמים לקו המים. - ניתן לבצע כל קו במועדו. | <ul style="list-style-type: none"> - מבטיחה העדר סכנת זיהום מים - גישה נוחה לתפעול ובקרת קו המים וקו הביוב - חסכון משמעותי בכספי ציבור לעומת חלופה ב'. | <u>יתרונות</u> |
| <ul style="list-style-type: none"> - מפגע חזותי והפרעה לפעילות בשטח ותיצור התנגדויות. - קו המים מונע גישה לקו הביוב. - ביצוע קו המים אפשרי רק אחרי קו השלמת ביצוע קו הביוב | <ul style="list-style-type: none"> - יקרה מהאחרות - אין אפשרות גישה חיצונית לקו המים, רק מבפנים | <ul style="list-style-type: none"> - מחייבת שת"פ מלא בין "איגודן" ל"מקורות" - מחייבת ביצוע משולב, בו זמנית, של שני הקווים | <u>מגבלות</u> |

5.3 קטע "QS19" - "P-18(Q17)" (ראה חתך טיפוסי)

בקטע זה שני מובלי הביוב "Q" ו-"QS" יהיו זה לצד זה כשממזרח להם קיר תומך עם בסיס עמוק של קיר כלונסאות עם עוגנים אשר יחצוץ בין שני הקווים.

קו המים יונח ממזרח לקיר התומך ע"י ביצוע רגיל בחפירה וכיסוי, בעומק התואם את המפלס הסופי של פיתוח השטח של אזור תעשייה ראשון לציון ופיתוח השטח בבת ים.

המרחק האופקי נטו בין קו "QS" לקו המים יהיה כ-10.0 מ', מעבר למרחק הנדרש בתקנות. כמו כן העובדה שקו הביוב יהיה מצינורות בטון אטומים עם ציפוי פנימי של פוליאתיילן רציף בעובי 5 מ"מ תהווה אבטחה נוספת כנגד דליפות ביוב.

הגישה לכל אחד משני הקווים לצורך תחזוקה ותיקונים תהיה כמו בכל קו רגיל.

6. סיכום והמלצות

- א. ביצוע מובל הביוב "QS" וקו המים הראשי בתוואי המשולב, בהתאם לתאור הטכני לעיל הינו אפשרי וכלכלי.
- ב. לגבי קטע "QS20" - "QS19" מומלץ לבחור בחלופה א'. לחלופה זו יתרונות חשובים, תובטח אפשרות תחזוקה ותפעול נאות לכל אחד מהקווים ותימנע סכנת זיהום לקו המים.
- ג. בחירה בחלופה זו מחייבת תאום מלא לביצוע שני הקווים באותה עת, בהסכמה בין "איגודן" ו"מקורות", במסגרת מכרז משותף.
- ד. אישור התוכנית ובחירה בכל אחת מהחלופות שהוצגו לעיל, תאפשר ל"איגודן" לגשת מיידית לביצוע קו "QS", למניעת הסכנות במצב הקיים (כמתואר בסעיף מסי 1.2 לעיל).