



ותמ"ל

מי אשקלון תאגיד המים והביוב האזורי בע"מ

עיריית נתיבות

נתיבות שכ' רמות מאיר- מערכות מים וביוב

פרשה טכנית



מהדורה 1
אפריל 2018

מוסקוביץ מיכאל מהנדסים ויועצים
טל/ 08-6498649
פקס : 08-6498649
נייד : 052-5360578

כתובת בדואר אלקטרוני : michmirm@bezeqint.net
כתובת למכתבים : רח' נויפלד 8, באר שבע 84831





תוכן עניינים

3	1. כללי
3	2. שטח התכנון
3	3. תיאור הטופוגרפיה
3	4. תכנית הבינוי
4	5. מערכת אספקת מים
4	5.1 מערכת אספקת מים ארצית
4	5.2 מערכת אספקת מים עירונית
5	5.3 המלצות תכנית אב למערכת מים
5	5.4 צריכת המים בהרחבת שכונה נווה שרון ונפח איגום מים
7	6. מערכת הביוב
7	6.1 מערכת הביוב האזורית
7	6.2 מערכת הביוב העירונית הקיימת
7	6.3 המלצות תכנית אב לביוב
8	6.4 שפיעת שפכים בהרחבת שכונה נווה שרון
8	6.5 תאור מערכת הביוב המוצעת
9	7. מט"ש אזורי נתיבות והסביבה
9	7.1 אומדן הרחבת מט"ש אזורי מספיקה 10,000 מק"י לספיקה 15,000 מק"י (טיפול שניוני)
10	7.2 אומדן הרחבת מט"ש אזורי מספיקה 15,000 מק"י לספיקה 25,000 מק"י (טיפול שניוני)





1. כללי

נתיבות נוסדה בשנת 1956 בנגב מערבי כישוב עולים. בשנת 2001 נתיבות קיבלה את המעמד של עיר כאשר כמות התושבים הגיעה לכ-22,000 תושבים וכיום מתגוררים בעיר כ-33,000 תושבים.

ההתפתחות הדינאמית של נתיבות מתקיימת בשנים האחרונות בכיוון מערב וצפון ע"י בניה שכונות חדשות: קריית מנחם, נווה נוי, שכונת החורש, נתיבות מערב, נתיבות מערב ב', נווה שרון.



כעת עומד על הפרק הקמת שכונה נוספת בצפון מזרח העיר, ליד הכניסה הצפונית לעיר מכביש מס' 25 ברחוב 11 הנקודות במתחם 10 בשם רמות מאיר.

להלן דו"ח תכנון כללי למערכות מים וביוב בשכ' הנ"ל המלווה בתכניות כלליות של נספחי מערכות המים והביוב לתב"ע 609-0476515 בקני"מ 2,500:1.

2. שטח התכנון

שטח השכונה רמות מאיר המתוכננת הינו כ-547 דונם. שטח התכנית מחולק לשני מתחמים: הראשון המזרחי ליד הכניסה הצפונית לעיר הנ"ל בין גדה צפון מערבית של נחל בוהו לבין רחוב 11 הנקודות, השני המערבי צפון מערבה מרח' 11 הנקודות עד לגדה דרומית של נחל בוהו.



השכונה נמצאת:

- בסמיכות לכניסה הצפונית לנתיבות מכביש מע"צ 25,
- גובלת עם כביש מע"צ 25 בצפון מזרח,
- גובלת ברחוב 11 הנקודות,
- גובלת בנחל בוהו,
- גובלת בשדרות ויצמן ושכונת חורש בדרום מערב.

3. תיאור הטופוגרפיה

פני הקרקע במתחם המזרחי בשכונה מתנקזים בכיוון דרום מערבה אל נחל בוהו.



הגבהים במתחם המזרחי משתנים בין רום 138 בצפון מזרח ורום 126 במעביר מים שבו מתנקז נחל בוהו מתחת לרח' 11 הנקודות. במתחם המערבי הגבהים משתנים בין רום 135 בגבהי המרכזית של המתחם לבין רום 116 בגדה דרום מערבית של נחל בוהו.

פני הקרקע אינם אחידים ומאופיינים בגבעות.

4. תכנית הבינוי

תכנית הרחבת השכונה רמות מאיר מיוצגת ע"י סוגי בניה שונים, כגון:

מתחם מזרחי

1008 יח"ד- בניה רוויה,

מתחם מערבי

84 יח"ד- בניה צמודת קרקע,

24 יח"ד – מבנים דו קומתיים,





380 יח"ד- בניה רוויה,
200 יח"ד – דיור מיוחד,
סה"כ בשני המתחמים מתוכננים כ- 1,696 יח"ד.

כמו כן מתוכננים בשטח המתחם המערבי כ- 200 יח"ד במעונות סטודנטים וכ- 200 יח"ד באזור מלונאות.

בשני המתחמים מתוכננים בתי ספר, מבני ומוסדות ציבור, תעסוקה ומסחר.

תכניות של מערכות מים וביוב מוצגות על רקע תכנית הבינוי.



5. מערכת אספקת מים

5.1 מערכת אספקת מים ארצית

מערכת המים של נתיבות מקבלת הספקה מקו מים של חב' "מקורות" תקומה – תפרח בקוטר "36 הנמצא במרכז מערכת אספקת המים הראשית לנגב. הקו יוצא מתחנת שאיבה משה למאגר תפרח ומונח לאורך כביש מע"צ מס' 25. הקו הוחלף לאחרונה בצינור חדש בקוטר "54, כמו כן קטע הצינור החדש הונח בתוואי החדש שעוקף את בית הגדי מצפון.

על פי התכנון הקו הישן בקוטר "36 יוסב לשימוש להשקיה במערכת השפדי"ן.

הקו תקומה תפרח פועל בלחץ מאגר תפרח ברום של +175.
עומד הסניקה בתחנת משה כ- +195, קיימים שני משטרי הספקה מתחנת משה:

– תחנת משה פועלת – הלחץ משתנה בין – +185 ל- +198.

– תחנת משה דוממת – הלחץ משתנה בין – +173 ל- +180.

כאשר דוממת תחנת השאיבה משה וקיים חוסר לחץ ברשת העירונית המים לעיר מסופקים באמצעות תחנת שאיבה נתיבות. התחנה המצוידת בשתי יחידות שאיבה עם ספיקה משותפת של כ- 1020 מ"ק"ש.

5.2 מערכת אספקת מים עירונית



רשת המים העירונית ניזונה מחיבור צרכן "מקורות" הנמצא בקרבה לכניסה המזרחית לנתיבות (שדרות ירושלים). בראש המערכת במזרח העיר ממוקם מגדל מים שנפחו 350 מ"ק, רום מים במגדל +192.

כמו כן הוקם חיבור צרכן חדש ליד הכניסה הצפונית לעיר ברחוב 11 הנקודות והעומד בו כ- +173 לפי רום מים במאגר תפרח.

רשת המים הקיימת מחולקת לשני אזורי הלחץ:
א"ל גבוה +192 לפי רום מגדל המים,
א"ל נמוך +173 החדש הנמצא עדין בהקמה.

קווי הולכה עיקריים: "24"- "16" לאורך שדרות ירושלים מהמגדל לשדרות ויצמן, קו "12" בשדרות ויצמן, קו עוקף "10" לאורך הרחוב 11 הנקודות הנמצא בין שטח שכונת קריית מנחם ושכונות המערביות החדשות. הצנרת הנ"ל שייכת לאזור לחץ גבוה +192.





כמו כן הונח צינור מים ראשי קוטר 630 מ"מ בכביש 11 הנקודות השייך לאזור לחץ נמוך וצנרת ראשית בקוטר 400-500-630 מ"מ בשכ' נווה שרון בכבישים מס' 5 ו-4.

5.3 המלצות תכנית אב לאספקת מים

תכנית אב לאספקת מים נתיבות הוכנה ע"י משרד אגת הנדסה בשנת 2010. תכנית האב מתוכננת עלפי אוכלוסיית יעד של 50,000 נפש בעיר כאשר כושר הולכה של רשת ההספקה תתאים לספיקה של 2,850 מק"ש בשעת שיא.

להלן תקציר המלצות של תכנית האב למים של נתיבות:



א. חלוקת רשת המים העירונית לשני אזורי לחץ נפרדים:

– אזור לחץ גבוה ברומים טופוגרפיים 160-137 הנמצא בשטח של העיר הוותיקה.

– אזור לחץ נמוך ברומים טופוגרפיים 105-145, הנמצא בחלק המערבי של העיר הקיימת והכולל את השכונות החדשות שתפותחנה צפונה מנחל בוהו.

ב. הקמת חיבור צרכן חדש בצינור "מקורות" בקוטר 54" ליד הכניסה הצפונית לנתיבות לשם הספקת מים לאזור הלחץ הנמוך-בוצע.

ג. הקמת איגום נפרד לאזור הלחץ הגבוה באמצעות בריכה בנפח 3,000 מ"ק.



ד. הקמת איגום נפרד לאזור הלחץ הנמוך באמצעות בריכה בנפח 5,000 מ"ק ותחנת שאיבה עם שלוש עמדות שאיבה ו/או רכישת זכויות איגום במאגר תפרח של חב' "מקורות".

האספקה לשכונה המתוכננת רמות מאיר תהיה באמצעות הצינור הראשי החדש של אזור לחץ נמוך בקוטר 630 מ"מ ברח' 11 הנקודות.

5.4 צריכת המים בשכונה רמות מאיר ונפח איגום מים

אוכלוסיית השכונה חושבה על פי תכנית הבינוי המונה 1,496 יח"ד בשני המתחמים, 200 יח"ד במגרש מעונות סטודנטים ו-200 יח"ד במגרש מלונאות.



כמו כן המתחם המזרחי המונה כ-1008 יח"ד של בניה רוויה מתוכנן להתאכלס באוכלוסייה עם צביון חרדי. אוכלוסיית המתחם זה חושבה לפי מקדם 6 נפשות ליח"ד.

אוכלוסיית מתחם מערבי תחושב לפי מקדם 3.5 נפשות ליח"ד, דיור מיוחד לפי 2.0 נפשות ליח"ד, אוכלוסיית מעונות סטודנטים מחושבת לפי 1.0 נפש ליח"ד ומלנאות לפי 2.0 נפשות ליח"ד.

להלן תחשיב אוכלוסייה:

$$6,048 = 6 \times 1008$$

$$1,708 = 3.5 \times 488$$





$$400 \text{ נפשות} = 2 \times 200$$

$$200 \text{ נפשות} = 1 \times 200$$

$$\underline{400 \text{ נפשות}} = 2 \times 200$$

סה"כ: 8,756 נפשות

צריכת מים שנתית תחושב לפי צריכה של 100 מ"ק/נפש/שנה:
 $875,600 = 100 \times 8,756$ מ"ק



ספיקה ביום שיא תחושב לפי מקדם 0.004 מהספיקה השנתית המקובל למגורים:
 $3,502 = 0.004 \times 875,600$ מ"ק/יום

ספיקה של שעת שיא תחושב לפי 10% מהצריכה של יום שיא:
 $350 = 10\% \times 3,502$ מק"ש

נפח האיגום הנדרש לאספקת המים לשכונה מחושב כשליש מהצריכה היומית:
 $1,167 = 3,502/3$ מ"ק.

להלן חישוב נפח בריכה לאגירת מים נדרשת עבור שכונות עירוניות שיוקמו בא"ל נמוך של
 נתיבות:

שם שכונה	נפח איגום נדרש, מ"ק	הערות
נווה שרון כולל הרחבה	1,408	
רמות יורם	2,657	
מעלות הנחל	1,847	
רמות מאיר	1,167	
סה"כ	7,079	

לפי הנ"ל יהיה צורך בהקמת בריכת אגירה לאזור לחץ נמוך בנפח של 7,500 מ"ק ומכון שאיבה עם שלוש עמדות שאיבה. באתר הבריכות ישמר שטח רזרבי לבריכה נוספת לפי המלצות תכנית אב לאספקת מים נתיבות המעודכנת שהוזמנה ע"י התאגיד "מי אשקלון".





6. מערכת הביוב

6.1 מערכת הביוב האזורית

שפכי האזור נתיבות והסביבה מוזרמים אל מט"ש נתיבות וישובי הסביבה החדש ליד מאגר קולחים שדות נגב.

בשנת 2015 הופעל מכון לטיפול בשפכים האזורי לספיקה של 10,000 מ"ק/יום הבנוי על עקרון בוצה משופעלת.

תאגיד "מי אשקלון" מתכוון להרחיב את המט"ש לספיקה של 15,000 מ"ק/יום כולל טיפול שלישוני. הפרויקט נמצא בתהליך הוצאת מכרז.



המט"ש ממוקם ליד אתר בריכות הביוב המבוטלות, מפיק קולחים שניוניים המוזרמים למאגר שדות נגב.

הביוב אל אתר הבריכות מוזרם במאסף ביוב הראשי האזורי הקיים בקוטר 710 מ"מ עשוי צנרת פי.וי.סי. ומאסף ביוב לאורך נחל בוהו בקוטר 500 מ"מ המזרים את השפכים של איזור ביוב צפון מערבי החדש המחובר לתחנת שאיבה לביוב באתר המט"ש.

6.2 מערכת הביוב העירונית הקיימת

העיר נתיבות מחולקת לשלושה אזורי ביוב קיימים:

– אזור ביוב דרומי,

– אזור ביוב צפוני וותיק,

– אזור ביוב צפון מערבי חדש המשרת שכונות חורש, חלק צפוני של שכונה נתיבות מערב וכל השכונות המתוכננות צפונה לנחל בוהו.



מתחם מזרחי של שכונת רמות מאיר נמצא באזור הביוב הצפוני הוותיק כאשר המתחם המערבי שייך לאזור הביוב הצפון מערבי החדש ושפכיו יחוברו למאסף ביוב חדש קיים המונח לאורך הגדה הצפונית של נחל בוהו.

6.3 המלצות טכנית אב לביוב

תכנית אב לביוב של נתיבות הוכנה ע"י משרד אינג' יעקב תומא בשנת 2008.

על פי תחזית הפיתוח תכנית אב לביוב אוכלוסיית העיר בשנת 2025 תימנה כ- 58,000 תושבים. כעת מדובר על הגדלת שיעורי הבניה באזור הנקרא מעבר לנחל, ע"פ התב"עות ובמת"ח לתוספת שבס לבניה רוויה בשיעור של 30%. בטבלה שלהלן מובאות כמויות יחידות דיור בשכונות המתוכננות.

שנת איכלוס	כמות יח"ד	שם שכונה
עד 2020	3,000	בוהו 10-12 (נווה שרון)
עד 2030	6,039	בוהו 13-14 (רמות יורם)
עד 2040	4,198	בוהו 15-16 (מעלות הנחל)
	1,696	בוהו 10 (רמות מאיר)
עד 2020	2,145	נתיבות מערב (בבנייה)
עד 2025	875	נתיבות מערב ב'
	17,953	סה"כ





השכונות הנ"ל תוקמנה לפי הסכם גג לפיתוח נתיבות החתום ע"י ממשלת ישראל. אוכלוסיית העיר תגדל לכ- 90,000 נפשות. יש צורך בעדכון תכנית האב לביוב העירונית אשר מתקדמת ע"י משרדנו.

תכנית האב לביוב מציעה לחבר את כל השכונות החדשות צפונה מנחל בווה למאסף ביוב הצפוני הקיים החדש הנמצא בגדה הדרומית על ידי חציית הנחל בתוואי כביש מס' 4.

המאסף הקיים לאורך נחל בווה בקוטר 500 מ"מ מתאים להולכת הספיקה המתוכננת באזור הביוב החדש בגדה הדרומית של נחל בווה ולכל השכונות שתפותחנה צפונה מעבר לנחל.

6.4 שפיעת שפכים בשכונה רמות מאיר



כפי שצוין מעלה לפי כמות של 1,696 יח"ד ועוד 400 יח"ד במעונות סטודנטים ובמגרש מלונאות אוכלוסיית השכונה תימנה 8,756 נפשות.

חישוב ספיקת השפכים יעשה לפי 170 ליטר/נפש יום, כלומר שפיעת השפכים היומית תהיה: $1,488 = 0.17 \times 8,756$ מ"ק/יום.

ספיקת השפכים בשעת שיא תחושב עם מקדם אי שוויון שעתי לפי נוסחת ד"ר דן רוס:

$$Q_h \max = K_{\max} \times Q_{\text{day}} / 24$$

$$K_{\max} = 4.0 \times P^{(-0.15)}$$

כאשר:

ספיקת שפכים יומית, מ"ק/יום- Q_{day}
 ספיקת שפכים בשעת שיא, מ"ק/שעה- $Q_h \max$
 מקדם אי שוויון שעתי - K_{\max}
 אוכלוסייה, אלפי נפש - P

$$Q_h \max = 4.0 \times 8.756^{(-0.15)} \times 1,488 / 24 \cong 179 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.5 תאור מערכת הביוב המוצעת



שפכים של מתחם מזרחי בשכונה המתוכננת רמות מאיר יחוברו בגרביטציה לקו ביוב קיים בקוטר 10" בכביש מס' 10. כמו כן מוצע להגדיל קוטר הקו בקטע הצפוני ל-315 מ"מ (12" עד לצומת עם רחוב 11 הנקודות. הקו נמצא באזור ביוב צפוני וותיק ומזרים שפכים של ישובים בית הגדי, יושיביה, זרועה, מרכז הקליטה וקריית החינוך של מ.א. עזתה. בהמשך הקו מונח ברח' 11 הנקודות קולט שפכים של ישוב תקומה וגודל בקוטר ל-12". המאסף מתחבר למאסף ביוב ראשי קיים בקוטר 14"-16"-20" של אזור ביוב צפוני וותיק של נתיבות.

כמו כן מוצע לחבר שפכים של מתחם מערבי למאסף ביוב חדש שבוצע לאחרונה בגדה הצפונית של נחל בווה המוליך שפכים של שכי נווה שרון באורך כ-3.0 ק"מ בקוטר 355-400-500 מ"מ. קו הביוב הראשי של מתחם מערבי בקוטר 280 מ"מ יחצה וואדי במעבר עילי ליד גשר להולכי רגל מוצע. בהמשך הקו יחובר להכנה ביוב בקוטר 280 מ"מ המתוכננת בהמשך שדרות ויצמן ויחצה את נחל בווה בגשר למכוניות.





לצורך סילוק שפכי השכונה מתוכננים קווי ביוב בקטרים 160-315 מ"מ עשויים צנרת פי.וי.סי. לפי ת"י 884 מסוג SN 8 וצנרת פוליאאתילן PE 100 לפי ת"י 4427 דרג 10. בקווי הביוב יותקנו תאי בקרה מבטון טרומי.

7. מט"ש אזורי נתיבות והסביבה

המט"ש האזורי נתיבות והסביבה מטפל בשפכים של העיר נתיבות ויישובי הסביבה לרבות אזור תעשייה נעם.

כעת הוקם מט"ש על עקרון בוצה משופעלת לספיקת 10,000 מ"ק/יום. הספיקה המוזרמת למט"ש בפועל מגיעה לכ-8,000 מ"ק/יום כולל שלב א' פיתוח של מפעל טרה הנמצא באזור תעשייה נעם.



עקב הפיתוח של אזור תעשייה נעם והעיר נתיבות התאגיד "מי אשקלון" החליט לבצע הרחבת מט"ש לספיקת 15,000 מ"ק/יום בשלב המידי בטווח שלושת השנים הקרובות.

קרוב לוודאי שהמשך הפיתוח של שכונות חדשות בעיר נתיבות ביחד עם פיתוח א"ת נעם יביא לצורך בהרחבה נוספת של מט"ש לשלב פיתוח מלא לספיקה יומית 25,000 מ"ק/יום שידרוש הקמת מודולים נוספים מקבילים לאלה שהוקמו בשלב פיתוח א' של מט"ש לספיקת 10,000 מ"ק/יום הקיים.

להלן אומדן עלויות של הרחבת מט"ש לשלב ביניים 15,000 מק"י ולשלב פיתוח מלא 25,000 מק"י המתבסס על דו"ח תכנון כללי שהוכן ע"י משרד אגת הנדסה בשנת 2011.



7.1 אומדן הרחבת מט"ש אזורי הבנוי לספיקה 10,000 מק"י לשלב פיתוח 15,000 מק"י (טיפול שניוני)

מס'	תאור	עלות, אלפי ₪
1	טיפול קדם- יחידות ציוד רזרביות: מגוב גס, מגוב עדין, תא גרוסת ונטרול ריחות	1,400
2	ראקטור שלישי: כולל מחיצות בטון וציוד אלקטרומכני בתוך הראקטור	560
3	אגן שיקוע שלישי	1,600
4	תחנת שאיבה לצופת עבור אגן שלישי	250
5	שתי יחידות מפוח תהליך	650
6	הגדלת מתקן חשמל במבנה קיים עבור המודול השלישי	640
7	שתי יחידות שאיבת בוצה RAS & WAS	100
8	הרחבת מבנה בוצה כולל נטרול ריחות	500
9	ציוד מסמך בוצה	850
10	ציוד סוחט בוצה	1,400
11	עבודות פיתוח וגידור	1,245
12	צנרת וחשמל בין מתקנים	440
	סה"כ	9,635
	הצמדה למדד בניה 6.86%	661
	סה"כ הרחבת מט"ש משלב 10,000 מק"י לשלב מלא 15,000 מק"י כולל הצמדה למדד בניה 2/16	10,296





7.2 אומדן הרחבת מט"ש אזורי הבנוי לספיקה 15,000 מק"י לשלב פיתוח מלא 25,000 מק"י (טיפול שניוני)

מס'	תאור	עלות, אלפי ₪
1	טיפול קדם: מגוב גס, מגוב עדין, תא גרוסת- עבודות הנדסה אזרחית וציוד אלקטרומכני	3,167
2	אגן ויסות 8,000 מ"ק- בריכת בטון כולל מערבלים קבועים	5,500
3	תחנת שאיבה מבריכת ויסות מותאמת לבריכת בטון, כולל משאבות	840
4	שני אגני ריאקטור - עבודות הנדסה אזרחית וציוד אלקטרומכני	10,994
5	שני אגני שיקוע - עבודות הנדסה אזרחית וציוד אלקטרומכני	2,668
6	תחנת שאיבה צופת לשני אגני שיקוע כולל משאבות	210
7	שני מפוחים עבור שני אגני ריאקטור	650
8	הרחבת מבנה מפוחים וחשמל קיים לרבות ביצוע סככה מעל המפוחים מפלדה מגולוונת	1,000
9	הגדלת מתקן חשמל קיים	1,200
10	תחנת שאיבה לסחרור בוצה	866
11	מעכל בוצה בנפח 8,000 מ"ק דו תאי כולל ציוד הזרקת אוויר וערבול.	9,000
12	מבנה בוצה כולל ציוד להסמכת וסחיטת בוצה, לרבות נטרול ריחות	3,884
13	גנרטור חרום	750
	סה"כ	40,729
	הצמדה למדד בניה 6.86%	2794
	סה"כ הרחבת מט"ש משלב 15,000 מק"י לשלב מלא 25,000 מק"י כולל הצמדה למדד בניה 2/16	43,523



סה"כ עלות הרחבת מט"ש מספיקת 10,000 מק"י של המודול הקיים לשלב פיתוח מלא לספיקת 25,000 מק"י :
 $53,819 = 10,296 + 43,523$ אלפי ₪ .

ספיקת שפכים יומית של שכונת רמות מאיר מסתכמת בכ-1,488 מק"י כפי שחושב מעלה.

יחס ספיקה שכונתית לספיקת הרחבת המט"ש בשלב המלא :
 $9.92\% = 1,488 / 15,000$

השתתפות בעלות הרחבת המט"ש :
 $5,339,000 = 53,819 * 9.92\%$ ₪ .

