

ראוי מסארוה מהנדסים יועצים בע"מ

לאשר את התוכנית הנדסית מים ביוב וניקוז

12/03/2018

י"ר הוועדה המחוזית

תאריך



תוכנית מס' 260-0229245

**תכנון מחדש והקמת שכונה
חדשה דרומית לשוב נחף
ג/22298**

נספח מים וביוב

דצמבר 2017





תוכנית מס' 260-0229245

תכנון מחדש והקמת שכונה חדשה דרומית לישוב נחף 22298/ג

נספח מים וביוב

תוכנון העניינים



<u>מס' עמוד</u>	<u>נושא</u>	<u>מס' פרק</u>
3	מבוא	1.0
5	מערכת המים	2.0
5	כללי	2.1
5	מצב מוצע	2.2
6	צריכת מים חזויה	2.3
7	מערכת הביוב	3.0
7	כללי	3.1
7	מצב קיים	3.2
7	מצב מוצע	3.3
9	כמויות שפכים חזויות	3.4
10	פתרון קצה לסילוק השפכים	3.5
11	הנחיות לתכנון	4.0
11	כללי	4.1
11	הצטלבויות בין צינורות	4.2
12	צינורות מקבילים	4.3
		<u>טבלאות</u>
3	שימושים מוצעים	1-1
6	צריכת מים חזויה	2-1
9	תחזית כמויות שפכים	3-1
		<u>גרפים ותרשימים</u>
4	תרשים סביבה	1-1
4	מיקום המתחם המתוכנן	1-2
	תנוחה כללית	15-114-35/01
		<u>נספחים</u>
14	הנחיות משרד הבריאות להנחת קווי מים שאינם מיועדים לשתייה בקרבת מי שתייה	נספח א'



1.0 מבוא

הישוב נחף שוכן מצפון לעיר כרמיאל במורדותיו הדרומיים של רכס הרי הגליל העליון המשתפל לבקעת בית כרם .
הישוב נמצא צפונית לכביש ארצי ראשי מס' 85 (עכו - כרמיאל) וממנו מסתעף כביש הגישה לישוב . {ראה תרשים מס' 1}

שטח השיפוט של הישוב פרוס על שטח של כ- 6,077 דונם .
אוכלוסיית הישוב מונה כיום כ- 12,000 נפש .



נחף בנויה סביב כיפה, ולאורך שלוחה היורדת מצפון. מכאן שהאזורים הגבוהים בכפר הם מרכז הכפר על הכיפה והמבנים הצפוניים שעל השלוחה.
הרום המינימאלי הוא +271 מ', והמכסימלי +392 מ' . (גובה ממוצע 317 מטר) .

תוכנית זו מהווה נספח מים וביוב עבור המתחם המתוכנן באזור הדרומי בישוב נחף.

עיקרי הוראות התוכנית הינם : שינוי יעוד קרקע חקלאית לאזור מגורים ב', מגורים ומסחר, מבנים ומוסדות ציבור, אזור ספורט ונופש, שצ"פ, שפ"פ והתווית דרכים .

התוכנית הנ"ל פרוסה על שטח של כ- 159.651 דונם, אשר מיועדת למגורים לבניית כ- 110 יח"ד ולאוכלוסייה של כ- 550 נפש .



מיקום הפרויקט המוצע ראה תרשים מס' 1-2 .

טבלה 1-1 להלן מרכזת את השימושים המבוקשים בתוכנית .

טבלה 1-1 : שימושים מוצעים

יעוד	שטח [מ"ר]	שטח [אחוז %]
דרך מאושרת	27,576.07	17.27
דרך מוצעת	16,848.84	10.55
דרך משולבת	2,103.70	1.32
חניון	1,913.09	1.20
מבנים ומוסדות ציבור	28,508.35	17.86
מגורים	27,398.60	17.16
מגורים ב'	194.16	0.12
ספורט ונופש	18,374.61	11.51
קרקע חקלאית	30,706.70	19.23
שטח פרטי פתוח	1,184.44	0.74
שטח ציבורי פתוח	4,842.39	3.03
סה"כ שטח התוכנית	159,650.95	100



תרשים מס' 1-1 : תרשים סביבה



תרשים מס' 1-2 : מיקום המתחם המתוכנן





2.0 מערכת אספקת המים

2.1 כללי

מערכת אספקת המים הקיימת בנחף ניזונה ממפעל המים האזורי של חברת "מקורות", המספק מים לעיר כרמיאל ולישובי הסביבה. המים מסופקים מקו מקורות הקיים בקוטר 24", המונח לאורך כביש מס' 85, מחיבור הצרכן הנמצא בכניסה לישוב (דרום הכפר). חיבור מקורות מקבל מים בלחץ בריכת כרמיאל 2, ברום +345 מ'. מחיבור מקורות מתפצלים שני קווים, קו גרביטציוני לאזור לחץ תחתון 345, וקו המספק לבריכת נחף 1 ברום +378 מ', באמצעות בוסטר קיים.



המערכת מחולקת ל- 2 אזורי לחץ:

- א. אזור הלחץ התחתון: הספקה בגרביטציה מבריכת כרמיאל לאזור הדרומי והמזרחי שברום של עד +310 מ'.
- ב. אזור לחץ בינוני: מרכז וצפון הכפר ברום של מתחת ל- +370 מ'. מקבל את המים מתחנת השאיבה נחף ומהבריכה, בלחץ בריכת נחף ברום +378. הבתים הגבוהים בצפון הכפר ברום של מעל +370 מ', מקבלים מאזור זה, בלחץ נמוך ובהספקה לא רציפה, ויש צורך בהפרדתם לאזור לחץ נוסף, לחץ גבוה, תוך הקמת מכון שאיבה, ובמידת הצורך הנחת קווי מים נוספים.



הבריכה שולטת על אזור לחץ הביניים. ההספקה לאזורים הגבוהים מבוצעת באמצעות הבוסטר הקיים, כלומר בלחץ הבריכה.

2.2 מצב מוצע

במסגרת שינוי יעוד הקרקע והכנת התכנית להקמת המתחם המתוכנן, מוצע לבצע מערכת אספקת מים שתענה על הדרישות לתכנון נכון וחסכוני.

מערכת אספקת המים בתחום תכנית מס' 260-0229245 - שכונה דרומית, מתבססת על מערכת מים טבעית, כאשר המטרה הינה לאפשר אספקת מים ממספר כיוונים.

מערכת אספקת המים למתחם המתוכנן, תוזן ע"י התחברות לצנרת מים קיימת ברחובות מסביב למתחם.



בתחום התב"ע המתוכננת תבוצע רשת של קווי מים בקטרים ראשיים 08" - 04" אשר יספקו מי שתיה ומים לצרכי כיבוי אש.

רשת הצינורת המוצעת תהיה מצנרת מסוג פלדה עם ציפוי פנימי מלט ועטיפה חיצונית פלסטיק.

הרשת המוצעת תענה על דרישות רשות הכבאות וזאת ע"י התקנת ברזי כיבוי אש (הידרנטים) בהתאם לתקנות שלהם, מבחינת מיקום וקוטר.

קוטרי צנרת המים בתוכנית המוצעת, הינם בהתאם לתוכנית אב לאספקת מים לישוב נחף.





2.3 צריכת מים חוזיה

- הצריכה הסגולית לצרכי תכנון נקבעו לפי הנחיות המינהל למשק המים .
- צריכת המים העירונית לצרכי תכנון נלקחה שווה ל- 100 מ"ק/לנפש/לשנה .
- צריכה זו כוללת : גינון עירוני, מוסדות ציבור, בניה, מסחר ופחת .
- פילוג הצריכה מחושב כדלקמן :
- לצריכה עירונית (ביתית) מקדם יום שיא 0.4% מהצריכה השנתית .
- מקדם הצריכה לשעת שיא הינו 10% מהצריכה היומית .

כמות האוכלוסיה מחושבת לפי צפיפות של 5 נפשות ליח"ד, כאשר בתחום תוכנית זו יהיו כ- 110 יח"ד, דהינו תוכנית זו תאכלס כ- 550 נפש .



טבלה מס' 1-2 להלן מביאה את צריכת המים החוזיה בתחום תוכנית זו.

טבלה מס' 1-2 : צריכת מים חוזיה

אוכלוסייה	: 550 נפש
צריכת מים שנתית	: 55,000 מ"ק
צריכת יום שיא	: 220 מק"י
צריכה שעתית מקס'	: 25 מק"ש



3.0 מערכת הביוב**3.1 כללי**

תכנית זו קובעת עקרונות התכנון של המערכת המיועדת לסילוק השפכים משטח התכנית. התכנית מבוססת על תכנית המתאר ובהתבסס על תוכנית האב לביוב של הישוב נחף.

3.2 מצב קיים

המערכת הקיימת לאיסוף וסילוק השפכים בנחף מתבססת על מערך איסוף גרביטציוני והזרמת השפכים למתקן טיפול בשפכים אזורי כרמיאל.

מערכת איסוף השפכים קיימת ברוב חלקי הישוב, כיווני הזרימה הכלליים מצפון לדרום אל כוון מאסף גרביטציוני "איגוד ערים כרמיאל", הקיים מצידות הדרומי של כביש ארצי מס' 85 ומוביל שפכי הישובים בסביבה לכוון מט"ש כרמיאל. במהלך השנים עם הקמת שכונות מגורים חדשות בוצעה במקביל להקמת השכונות גם מערכת הביוב הנדרשת. הצנרת הקיימת היא בקטרים של 6" עד 10".

מערכת איסוף השפכים בנחף מחולקת לשלושה אגני איסוף ראשיים, אגן איסוף מזרחי, אגן איסוף מרכזי ואגן איסוף מערבי. כל אזור מוליך את השפכים בגרביטציה לנקודת ריכוז, ממנה השפכים מגיעים דרומה אל מערכת הביבים של כרמיאל.

3.3 מצב מוצע

התוכנית מבוססת על תכנית האב לביוב של הישוב נחף. קווי הביוב יעברו בתחום הכבישים המוצעים בהתאם להנחיות המוקבלות ע"מ למנוע מטרדים עתידיים כלשהם. בתכנון הביבים בתחום השכונה הנ"ל ניתנה התייחסות לנושא מהירויות זרימה, לכן במהלך הכנת התוכנית הוקפד על תכנון והנחת הקווים בשיפועים המתאימים להעברת כמויות השפכים בצורה חלקה.

המערכת מתוכננת כגרביטציה בלבד עם חיבור למאסף הקיים בתחום אזור התעשיה כרמיאל ומשם אל מאסף נחל "חלזון" המוליך אל המט"ש האזורי "מט"ש כרמיאל".

השפכים מהשכונה יוזרמו באמצעות מערכת ביבים בקוטרים 200 מ"מ וקו ראשי בקוטר 400 מ"מ בהתבסס על תוכנית אב לביוב ליישוב נחף.

קווי המים והביוב יונחו בהתאם להנחיות משרד הבריאות להנחת קווי מים לשתייה וקווי מים שאינם מיועדים לשתייה (מש"ל) – בהתאם לנספח א' מצורף.



להלן עקרונות בסיסיים לתכנון מערכת הביוב שלפיהם תוכננה מערכת הביוב לסילוק השפכים מתחום המתחם המתוכנן בתוכנית זו :

א. סוגי הצינורות

קווי הביוב המוצעים במסגרת תכנית זו יהיו מסוגי פי.וי.סי. עבה לביוב "SN-8", לפי ת"י 884.



ב. קוטר מינמאלי

קיימת בעיה יסודית ועיקרית בקווי ביוב והיא סתימות עקב מוצקים גדולים שנזרקים ו/או נופלים למערכת הביוב. כדי להתגבר על בעיה זו מקובל לתכנן קווי ביוב ציבוריים כדלקמן :
קוטר הקו המינימאלי יהיה 200 מ"מ ("80").
קוטר זה ושיפועים סבירים מאפשרים בד"כ כושר הולכה מספיק עבור מספר בתים בתוך יישוב בעל אופי כפרי, כאשר כל מקרה מצריך בדיקה לגופו. כמוכן שעבור קווים מאספים הקולטים רחובות שלמים או שכונות/יישובים נוספים יש צורך בקוטרים גדולים יותר.

ג. מהירות ושיפועים

לחישוב ספיקת השיא העוברת במאסף ביוב גרביטציוני משמשת נוסחת מנינג :

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * J^{1/2}}{n}$$

כאשר :

- Q - הספיקה העוברת בצינור במ"ק/לשעה (מק"ש).
- A - השטח המורטב.
- R - רדיוס הידראולי של הצינור (מטר).
- J - שיפוע הצינור באחוזים.
- n - מקדם מנינג המבטא את החספוס של הצינור.



כמויות השפכים משתנות בהתאם לעונות השנה ושעות היממה. הנתונים המכסימאלי והמינימאלי של ספיקות השפכים הינם גורמים קובעים בתכנון הביבים :

- מהירות זרימה מכסימאלית תוגבל ככל האפשר ל- 2.5 מטר לשנייה על מנת למנוע שחיקה של פנים הצינור.
- מהירות זרימה מינימאלית מותרת בקווים גרביטציוניים היא 0.6 מטר לשנייה, בתנאי ששיפוע הביבים יהי כזה שמוצקים לא ישקעו בתחתית בזמן זרימה מינימאלית.





חישוב ספיקה שעתית מקסימאלית תעשה לפי מקדם אי-שוויון מקסימאלי אשר פותח ע"י ד"ר דן רום, לפי הנוסחה כדלקמן :

$$K \max = 8.5 X Q^{-0.145}$$

K max - מקדם אי שוויון ספיקה שעתית מקסימאלית.
Q - ספיקה יומית ממוצעת (מק"י).



$$Q \max = \frac{Q * K \max}{24}$$

כאשר :

$$Q = q * n$$

q – ספיקה סגולית.

n - מספר תושבים.

הספיקה היא אם כך פונקציה של קוטר הצינור וגובה פני המים (השפכים) בתוכו, יחד עם שיפוע וסוג הצינור .
חשוב לציין שבתכנון הביבים יש חשיבות גדולה לדרגת מילוי וטווח מהירויות על מנת לאפשר זרימה הומוגנית ללא שקיעת מוצקים מחד, ולמנוע שחיקת הצינור מאידך .



3.4 כמויות שפכים חזויות

כבסיס להערכת כמויות השפכים ניתן להשתמש בנתוני צריכת המים לנפש, שהם 100 מ"ק/לנפש/לשנה .
תפוקת השפכים הסגולית מחושבת לפי 65% מתצרוכת המים, מאחר ולא כל כמות צריכת המים מגיעה למערכת הביוב, כגון : גינון והשקיה פחת מים, איבודי מים וכו' .
דהיינו כ- 65 מ"ק/לנפש/לשנה, וכ- 180 ליטר/לנפש/ליום .



טבלה 3-1 להלן מביאה כמות שפכים חזויה יומית ושעתית מהמתחם המתוכנן .

טבלה 3-1

תחזית כמויות השפכים השנתית, היומית והשעתית

אוכלוסייה	550	[נפש]
תפוקת שפכים סגולית	180	[ליטר/נפש/יום]
כמות שפכים שנתית	36,000	[מ"ק]
כמות שפכים יומית	100	[מק"י]
כמות שפכים שעתית מקס'	20	[מק"ש]





3.5 פתרון קצה לסילוק השפכים

המועצה המקומית נחף המיוצגת כיום באמצעות תאגיד המים והביוב האזורי "מי הגליל בע"מ", שותפה באיגוד ערים כרמיאל לביוב. לפיכך שפכי נחף, מטופלים ומסולקים במט"ש האזורי של איגוד ערים כרמיאל.

כיום, הובלת השפכים מהישוב נחף לכוון מאסף ראשי כרמיאל מתבצעת על ידי הזרמת השפכים בשני קווים ראשיים (עורק מערבי ועורק מזרחי). המאספים הראשיים של הישוב נחף יורדים עד לכביש 85 וחוצים אותו, לאחר חציית כביש 85, מאספים אלה מתחברים אל מערכת הולכת השפכים הראשית של עיריית כרמיאל.



המתחם המתוכנן/מוצע במסגרת פרויקט זה "שכונה חדשה דרומית" מחוברת לעורק המערבי הראשי.

הקו המערבי הקיים בקוטר 250 מ"מ מיועד לשדרוג והגדלת הקוטר ל- 400 מ"מ – קו חדש אשר מיועד לביצוע ב- 5 השנים הבאות, דהינו עד לסוף שנת 2022.

ראה תכנית מצורפת מס' 15-114-35/02

הקו ישודרג הן בתחום הישוב נחף ובתחום שטחי העיר כרמיאל.

הנ"ל מבוסס על תכנית האב לביוב העדכנית אשר הוכנה ע"י משרד ת.ל.מ. – מהדורת אוקטובר 2017.



מכון טיהור השפכים בכרמיאל הינו מסוג בוצה משופעלת כולל טיפול שלישוני.

עקב גידול חזוי בספיקות השפכים המגיעים למכון הטיהור כרמיאל, מתבצעת בשלב הזה הרחבת המט"ש ע"י הקמת מודול נוסף בכדי להתאים את המט"ש לספיקות התכן של היישובים המחוברים למט"ש כרמיאל.

עם סיום ההרחבה המוצעת יוכל המט"ש לקלוט כ- 30,800 מק"י שפכים, כאשר חלקה של נחף יהיה כ- 2,160 מק"י.

הכמות הכוללת שחויבה בה נחף בשנים האחרונות, הגיעה לכ- 260 אלמ"ק, ממוצע יומי של כ- 700 מק"י.



קולחי מט"ש כרמיאל משמשים להשקיית גידולים, בשטחים המעובדים ע"י היישובים באזור.





4.0 הנחיות לתכנון

4.1 כללי

מערכות ביוב באזורי בניית מגורים צפופה, קווי קולחין, קווי רכז או תמלחות במתקני טיפול במים ועוד, כל אלה מחייבים תכנון נכון והפרדת רשתות ברורה, שתבטיח מניעת חיבורי כלאיים ופגיעה במערכת מל השתייה. (הנחת קווי מים שאינם מיועדים לשתייה [משמ"ל] בקרבת קווי מי שתייה – הנחיות תכנון וביצוע מיוני 2003)



על מנת למנוע פגיעה במערכת מי השתייה, יש להקפיד על הכללים הבאים:

4.2 הצטלבויות בין צינורות

ככלל – יש לשאוף למינימום הצטלבויות בין קווי המים, הביוב והניקוז. כאשר יש צורך בהצטלבות קווי משמ"ל ומים, יש להשתדל ככל האפשר לשמור על זווית של 90 מעלות ביניהם. במקרה של הצטלבות, יש לנהוג כדלקמן:

4.2.1 כאשר צינור המשמ"ל הוא גרביטציוני:

- 1) בהצטלבות צינורות מים ומשמ"ל חייב צינור המשמ"ל להיות תמיד נמוך מצינור המים וללא חיבורים עד למרחק של 3 מ' לפחות מצדי צינור המים.
- 2) המרחק האנכי בין הצינורות חייב להיות לפחות 1 מ'. בחיבור מגרשים למערכת הביוב הראשית ניתן להסתפק במרחק אנכי של 0.7 מטר.
- 3) במקרה שאי אפשר למלא את התנאים בסעיפים 1 ו-2 חייב צינור המשמ"ל או המים להיות מוגן בקטע הבעייתי ע"י שרוול מגן או עטיפת בטון.



4.2.2 כאשר צינור המשמ"ל הוא צינור העובד בלחץ:

- צינור המשמ"ל יהיה תמיד מתחת לצינור המים, כאשר המרחק האנכי יהיה 1 מטר לפחות. צינור המשמ"ל יהיה מוגן עד למרחק של 6 מטר מצינור המים, (משני צדי ההצטלבות).





4.3 צינורות מקבילים

4.3.1 כאשר צינור המשמ"ל הוא גרביטציוני :

(1) המרחק האופקי המינימאלי בין שתי דפנות הצינורות הסמוכים יהיה לפחות 1 מ' .

(2) לגבי צינור מים ראשי ידרשו המרחקים כמפורט :

12" ומעלה – מרחק אופקי של 3 מטר לפחות .

24" ומעלה – מרחק אופקי של 5 מטר לפחות .

מעל 36" יובא לאישור פרטני לגבי ההגנות הנדרשות אצל מהנדס המחוז במשרד הבריאות .

(3) צינור המשמ: ל חייב להיות תמיד נמוך מצינור המים. המרחק האנכי בין הצינורות יהיה 0.30 מ' לפחות .



4.3.2 כאשר צינור המשמ"ל הוא צינור העובד בלחץ :

המרחק האופקי המינימאלי בין שתי דפנות הצינורות הסמוכים יהי 3 מ' לפחות .

לגבי צינור מים ראשי ידרשו המרחקים כמפורט :

24" ומעלה – מרחק אופקי של 5 מטר לפחות .

מעל 36" יובא לאישור פרטני לגבי ההגנות הנדרשות אצל מהנדס המחוז במשרד הבריאות .



4.3.3 הגנה מיוחדת :

במקרה שאין אפשרות למלא את הדרישות הנ"ל חייב צינור המשמ"ל או המים להיות מוגן בקטע הבעייתי ע"י שרוול מגן או עטיפת בטון .





נספחים





נספח א'

**הנחיות משרד הבריאות להנחת קווי מים
שאינם מיועדים לשתיה בקרבת מי שתייה**

