



ראדי מסארוה מהנדסים יועצים בע"מ
הנדסת מים ביוב וניקוז

פקיעין

הקמת שכונת מגורים דרומית לישוב פקיעין
{ תוכנית מס' 258-0355180 }

נספח מים וביוב

מאי 2017



פקיעין
הקמת שכונת מגורים דרומית לשוב פקיעין
{ תוכנית מס' 258-0355180 }

נספח מים וביוב

תוכנן העניינים



<u>מס' עמוד</u>	<u>נושא</u>	<u>מס' פרק</u>
3	מבוא	1.0
5	מערכת המים	2.0
5	2.1 כללי	
6	2.2 מצב מוצע	
6	2.3 צריכת מים חזויה	
7	מערכת הביוב	3.0
7	3.1 כללי	
7	3.2 מצב קיים	
7	3.3 מצב מוצע	
9	3.4 כמויות שפכים חזויות	
10	3.5 פתרון קצה לסילוק השפכים	
11	הנחיות לתכנון	4.0
11	4.1 כללי	
11	4.2 הצטלבויות בין צינורות	
12	4.3 צינורות מקבילים	
		<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 של המתחם המוצע	15-172-01/01
	מערכת אזורית – תוכנית כללית	5346
		<u>נספחים</u>
14	הנחיות משרד הבריאות להנחת קווי מים שאינם מיועדים לשתיה בקרבת מי שתייה	נספח א'



פקיעין הקמת שכונת מגורים דרומית לישוב פקיעין

נספח מים וביוב

1.0 מבוא

פקיעין שוכנת בגליל העליון מערבית לבית ג'אן ודרום מזרחית למעלות תרשיחא .



שטח השיפוט של הישוב פרוס על שטח של כ- 5,750 דונם.
אוכלוסיית הישוב מונה כיום כ- 5,650 נפש.

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

עיקרי הוראות התוכנית הינם : שינוי יעוד קרקע משטח ללא תכנון מפורט ומאזור חקלאי לאזור מגורים, תעסוקה ותיירות, מבנים ומוסדות ציבור, שצ"פ, שטחים פתוחים ומבנים ומוסדות ציבור, חניון ציבורי והתווית דרכים .
התוכנית הנ"ל פרוסה על שטח של כ- 132 דונם, אשר מיועדת למגורים לבניית כ- 476 יח"ד ולאוכלוסייה של כ- 2,400 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	8,425.08	6.43
דרך מוצעת	27,824.59	21.22
דרך משולבת	509.75	0.39
מבנים ומוסדות ציבור	5,309.69	4.05
מגורים	73,738.55	56.25
מגורים ב'	4,310.10	3.29
שביל	52.55	0.04
שטח ציבורי פתוח	9,202.12	7.02
שטחים פתוחים, מבנים ומוסדות ציבור	1,724.10	1.32
סה"כ שטח התוכנית	131,096.54	100





2.0 מערכת אספקת המים

2.1 כללי

שטחי המועצה המקומית פקיעין מחולקים ל-3 תאי שטח (שכונות) נפרדים, החלוקה הזו נובעת מהמרחק הגיאוגרפי שבין תאי שטח אלו:



א. פקיעין מערבית

השטחים משתרעים מרום +470 מ' ועד +510 מ' .
תא שטח זה נמצא באזור לחץ נמוך .
האספקה לאזור זה הינה מחיבור צרכן "מקורות", מקו מחבר בריכת תרשיחא – בריכת פקיעין .

ב. פקיעין – כפר

השטחים משתרעים מרום +530 מ' ועד +685 מ' .
תא שטח זה מחולק לשני אזורי לחץ :

- אזור לחץ גבוה (+575 מ' – +610 מ'), אזור זה הינו כ- 60% מהשטח הבנוי של הכפר, כולל מרכז הכפר .
- אזור לחץ נמוך (+530 מ' – +575 מ').



אספקת המים לאזור פקיעין כפר נעשית כמפורט להלן :
קו מחבר בקוטר 8" (באורך כ- 1,200 מ"א) מונח מבריכת כיסרא +782 מ' לכוון בריכת פקיעין ברום +710 מ' .
בריכת פקיעין נמצאת במרכז שיכון חיילים משוחררים .
מבריכת פקיעין מונח קו 6" (באורך כ- 1,200 מ"א) אל פקיעין (כפר) .
אזור הלחץ הגבוה נשלט ע"י בריכת פקיעין +710 מ' .

ג. שכונת חיילים משוחררים

השטחים משתרעים מרום +600 מ' ועד +765 מ' .
כיום, שכונת חיילים משוחררים מורכבת משני אזורי לחץ :

- אזור לחץ גבוה כולל שטחים מרום +640 מ' ועד +680 מ' .
- אזור לחץ נמוך כולל שטחים מרום +600 מ' ועד +640 מ' .



אספקת המים לאזור זה נעשית כמפורט להלן :
האספקה לאזור הגבוה הינה ישירות מקו בקוטר 8" המחבר מבריכת כיסרא +782 מ' – מעומד בריכת כיסרא .
האספקה לאזור הנמוך היא מרשת האזור הגבוה לאחר שובר לחץ .





2.2 מצב מוצע

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

מערכת אספקת המים בתחום תכנית מס 258-0355180 - שכונה דרומית, מתבססת על מערכת מים טבעתית, כאשר המטרה הינה לאפשר אספקת מים ממספר כיוונים.

מערכת אספקת המים למתחם המתוכנן, תוזן ע"י התחברות לצנרת מים קיימת בכביש הראשי מצד צפוני של השכונה. המתחם הינו שיד לאזור לחץ נמוך של תא שטח – פקיעין כפר.



בתחום התב"ע המתוכננת תבוצע רשת של קווי מים בקטרים ראשיים "06-04" 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 פקיעין.



2.3 צריכת מים חזויה

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- 336 יח"ד, דהינו תוכנית זו תאכלס כ- 1,700 נפש.

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



טבלה מס' 1-2 : צריכת מים חזויה

אוכלוסייה	: 2,400 נפש
צריכת מים שנתית	: 240,000 מ"ק
צריכת יום שיא	: 960 מק"י
צריכה שעתית מקסי	: 100 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 פקיעין.



3.2 מצב קיים

מערכת הביוב בכפר הונחה ברובה בשנות ה-90. הכפר מבוויב באופן מלא המערכת בגרעין הכפר מורכבת ברובה מצנרת פ.ו.י.סי. בקוטר 160 מ"מ וממספר קווי פלדה בקוטר 6".
 בשכונת החיילים המשוחררים ובשכונת אל מרג', הצנרת הינה מסוג פ.ו.י.סי. בקוטר 160 מ"מ.

באזור התעשייה המשותף לפקיעין וכסרא סמיע, הונחה צנרת פ.ו.י.סי. בקוטר 160 מ"מ. רוב הצנרת מתחברת למערכת הביוב של כסרא סמיע, ואילו חלקה המזרחי מתחבר למערכת הביוב של שכונת החיילים המשוחררים של פקיעין, במקום הונחו תשתיות וטרם הוקמו מבנים. שלוש השכונות של פקיעין מזרימות את השפכים למאסף האזורי.



3.3 מצב מוצע

התוכנית מבוססת על תכנית האב לביוב של הישוב פקיעין.
 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 הכביש הראשי של הישוב – מאסף זה מיועד לשדרוג והגדלת קוטרו בהתאם לתוכנית האב לביוב של הישוב.



השפכים מהשכונה יוזרמו באמצעות מערכת ביבים בקוטר 200-250 מ"מ.
 מודגש בזה, שלאורך הכביש הראשי הקיים מצד צפוני של המתחם המתוכנן עובר קו ביוב בקוטר 250 מ"מ ישן מאסבסט צמנט הנדרש להחליפו ולשדרגו לצינור מסוג אחר.
 בהתאם לתוכנית האב, אין צורך בהגדלת קוטר הקו המוצע, אלא בשינוי סוג הקו הקיים.
 בהמשך (מחוץ לקו הכחול של מתחם זה) נדרש להגדיל קוטר הקו. תוכנית להגדלת קוטר הקו הנ"ל הוכנה ע"י משרד יורם לבל והועברה לשיפוט המילת"ב.





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

לחשוב 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 :

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

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



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

כאשר :

$$Q = q * n \text{ יומי.}$$

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	2,400	[נפש]
תפוקת שפכים סגולית	180	[ליטר/נפש/יום]
כמות שפכים שנתית	160,000	[מ"ק]
כמות שפכים יומית	435	[מק"י]
כמות שפכים שעתית מקסי	65	[מק"ש]





3.5 פתרון קצה לסילוק השפכים

נקודת הקצה של שפכי הישוב פקיעין הינה תחנת השאיבה חוסן . השפכים של פקיעין זורמים דרך המאסף שמונח בואדי נחל פקיעין . המאסף מקבל בדרכו את השפכים מכפר פקיעין, שכונת החיילים המשוחררים, פקיעין החדשה, כסרא סמיע, כפר סמיע ושכונת אל מרג' . המאסף ממשיך בדרכו אל תחנת השאיבה חוסן ומקבל גם את שפכי צוריאל וחוסן .

מודגש בזה, שיש לבצע שדרוג למאסף האזורי בהתאם לגידול האוכלוסיה בישובים המתחברים אליו .



פתרון הקצה של מערכת הביוב של פקיעין הינו מתקן טיפול בשפכים געתון, ומטי"ש נהריה.

המערכת תעבוד במתוקנת הבאה : הקו המאסף מפקיעין, יחד עם קו שמגיע מצוריאל, נכנסים אל תחנת השאיבה חוסן .

מתחנת חוסן, יוצא קו סניקה חוסן –כפר ורדים שמתחבר למאסף מעלות- געתון המנתב את השפכים אל מטי"ש הגעתון, עודפים ממטי"ש גבעתון יופנו למטי"ש נהריה .

מאסף הגעתון נמצא כעת בשלבי שדרוג ותכנון :

שלב א' : מכפר ורדים לעמק הפטריות באורך כ- 2.5 ק"מ, משודרג כעת לקוטר 600 מ"מ .

התכנון של שלב ב' ו- ג' (המשך המאסף עד מטי"ש געתון), הושלם ואושר בוועדת השיפוט במילת"ב.

בשלב ב' שודרג קטע באורך של כ- 800 מטר לקו בקוטר 800 מ"מ שיאפשר הזרמת תרומתם של כ- 2,500 יח"ד .



הקו המאסף יוחלף בשלמותו תוך שנתיים, דהיינו עד לסוף שנת 2018 .

מטי"ש געתון עבר שידרוג והרחבה בשנת 2004, על פי התוכנית המאושרת ע"י ועדת ביוב מחוזית משנת 2001. כושר קליטת השפכים במתקן הועלה לרמה של כ- 6,500 מק"י .

בעתיד, מוצע להעביר כל השפכים לטיפול במטי"ש נהריה .

רצ"ב תוכנית תנוחה כללית של המערכת האזורית המציגה הפתרון הנ"ל . תוכנית זו הינה באדיבות משרד יורם לבל מהנדסים .





4.0 הנחיות לתכנון

4.1 כללי

מערכות ביוב באזורי בנית 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 מי 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 הצטלבות).





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**

