

09/02/2015



להפקיד את התכנית

## מחוז הצפון

21/02/2017

י"ר הוועדה המחוזית

תאריך

מרחב תכנון מקומי – מבוא העמקים

תחום שיפוט מוניציפאלי : מועצה מקומית כפר כנא

תכנית 257 - 0243477

שכונת מגורים חדשה - מתחם 6 – כפר כנא



## נספח ניקוז



עדכון : ינואר 2017

עדכון : ספטמבר 2016

עדכון : אוגוסט 2014

פברואר 2012

כפר כנא – מ.ע. 18/21, מתחם 6 - ניקוז



הנדסת מים, ביוב, ניקוז והשקייה

ת.ד. 9537, נצרת 16000, טל' 04-6551217, פקס 04-6565267

**אבו תאיה אברהים**

מהנדס יועץ



## כפר כנא

### תכנית 257 - 0243477

#### שכונת מגורים חדשה – מתחם 6

#### נספח ניקוז

#### 1.0 מבוא

התכנית המפורטת הנ"ל נמצאת בתחום שיפוט מועצה מקומית כפר כנא.

השטח מצוי מזרחית ליישוב בגושים : 17397 , 17398 , 17399 , 17403.

שטח התכנית הינו 107.96 דונם.

במרכז השטח המתוכנן וצפונית לו עובר אפיק ניקוז, נחל עזרא, אשר מוביל את עודפי הנגר העילי מדרום לכיוון צפון, חוצה כביש מע"צ 77 עד נחל יפתחאל שמתנקז אל נחל ציפורי במערב .

בכפר כנא קיימת מערכת ניקוז באופן חלקי ומזערי, מעבירי מים ופתרונות מקומיים.

באוגוסט 2010 הוכנה תכנית אב לניקוז ליישוב כפר כנא עפ"י הזמנת רשות ניקוז ונחלים

קישון והמועצה המקומית כפר כנא . התכנית הוכנה ע"י משרד נהרא ופשטיה בע"מ.

במסגרת תכנית אב לניקוז נקבעו המרכיבים העיקריים של מערכת ניקוז כללית לכלל היישוב.

למעשה תכנית אב לניקוז מהווה בסיס וקו מנחה לפיתוח מערכת הניקוז בהתאם לתכנית

אחידה ועקרונות תכנון קבועים הנובעים מפרמטרים המשפיעים על מערכת הניקוז.

נספח ניקוז זה מטרתו לתת פתרון ניקוז לשטח התכנית והשתלבותה למערכת ניקוז קיימת או מתוכננת בתוך היישוב.

#### 2.0 נתוני רקע כלליים :

##### 2.1 טופוגרפיה :

השטח מדרוני עם שיפועים ממזרח למרכז וממערב למרכז עד מרכז השטח ומדרום

לצפון לכיוון ערוץ נחל עזרא שמתנקז לנחל יפתחאל בצפון .

הטופוגרפיה נעה בין 324 + מ' בפינה הדרומית מזרחית , 311 + מ' במרכז השטח – חלק

דרומי מזרחית , 323 + מ' בפינה הדרומית מערבית , 254 + מ' בפינה הצפונית.

##### 2.2 ערוצי ניקוז :

במרכז השטח המתוכנן מתחיל ערוץ ניקוז טבעי , נחל עזרא , אחד היובלים שמתנקזים

אל נחל יפתחאל צפונית ליישוב וצפונית לכביש מע"צ 77 .

בהתאם לתכנית אב לניקוז , השטח המתוכנן מצוי בחלקו הדרומי של אגן ניקוז 4 – אגן

ניקוז נחל עזרא .

באזור לא קיימת מערכת ניקוז עירונית .





**2.3 תוכנית מפורטת מוצעת :**

כאמור , התכנית המפורטת מקיפה שטח של 107.96 דונם. במתחם מתוכננת שכונת מגורים בת 373 יח"ד .  
להלן טבלת שימושי קרקע :

מצב מוצע			מצב מאושר		
ב-%	במ"ר	ייעוד	ב-%	במ"ר	ייעוד
4.14%	4,474.87	דרך מאושרת	88.59%	95,640	אזור חקלאי
19.51%	21,068.55	דרך מוצעת	0.12%	130	אזור מגורים מיוחד
0.58%	628.76	דרך משולבת	3.16%	3,410	דרך מאושרת
0.64%	688.45	חניון	0.73%	790	דרך משולבת
8.97%	9,680.28	מבנים ומוסדות ציבור			
55%	59,380.9	מגורים ב'	4.12%	4,450	מבני ציבור
0.55%	592.37	שביל	2.85%	3,080	מגורים א'
7.99%	8,629.56	שטח ציבורי פתוח	0.43%	460	שטח ציבורי פתוח
2.61%	2,817.64	שטחים פתוחים ומבנים ומוסדות ציבור			
<b>100.00%</b>	<b>107,961.39</b>	<b>סה"כ</b>	<b>100</b>	<b>107,960</b>	<b>סה"כ</b>

**3.0 הידרולוגיה :**

**3.0 הידרולוגיה – ספיקת תכנ**

שטח תכנית המפורטת שלהלן, 257 - 0243477 , מהווה כיום ברובו שטח חקלאי. מי הנגר העילי מהשטח מתנקזים אל נחל עזרא אשר אחד מיובליו מתחיל בשטח המתוכנן .

חבורות קרע , קוד B , והקרקע מסוג " רנדזינות חומות ובהירות" .  
השטח המתוכנן בתכנית 257 - 0243477 ניזון מהגשמים היורדים על פני שטח התכנית, ומשטחים סמוכים , ובהתאם לטופוגרפיה הקיימת ולתכנון הפיזי העתידי של השטח, כל השטח יתנקז מדרום לצפון כאגן אחד .

להלן נתוני הגשם לפרקי זמן קצרים שנמדדו בתחנת נצרת עילית :

עוצמות גשם במ"מ/שעה למשכי זמן נתונים בדקה						הסתברות
90	60	45	30	20	15	
35.0	48.2	59.8	79.1	101.5	118.7	1%
30.0	41.1	50.7	66.7	85.3	99.4	2%
23.9	32.5	39.8	52.0	65.9	76.5	5%
19.8	26.6	32.5	42.2	53.3	61.6	10%
15.9	21.2	25.8	33.2	41.7	48.0	2%
11.0	14.5	17.5	22.4	27.8	31.9	50%



**ספיקת התכן – לפי שיטת "תחלסון"**

ספיקת התכן חושבה לפי שיטת "תחלסון", עקב הגודל הקטן של אזורי הניקוז. שיטת "תחלסון" של התחנה לחקר הסחף ברופין קושרת בין גודל האזור, סוג הקרקע, תדירות וספיקת התכן ב מ"ק/שנייה.

מודל "תחלסון" נותן מעלה לאומדן ספיקות התכן לאגנים קטנים עד 4 קמ"ר. לפי שיטת "תחלסון" חישוב ספיקות התכן יתבצע באמצעות הקשר הבא:

$$Q_p = \alpha_p \times A^{\beta p}$$

כאשר:

Q – ספיקה בהסתברות מסוימת (מ"ק/שנייה)

A – שטח אגן הניקוז (קמ"ר)

$\alpha$  – מקדם כיסוי גשם בשטח ניקוז

$\beta$  – מקדם יחס בין ספיקה ושטח

P – הסתברות (%)

להלן טבלת מקדמי התלות ומקדמי המתאם לקרקעות "טרה-רוסה ורנדזינה":



r	$\beta$	$\alpha$	P (%)
0.94	0.80	0.59	20
0.94	0.74	1.03	10
0.90	0.65	1.68	5
0.90	0.61	2.76	1

r – מקדם המתאם בהסתברות (%).

בהתאם לני"ל להלן חישוב ספיקות התכן:



ספיקות תכן בהסתברות מ"ק/שנייה				שטח אגן קמ"ר	אזור ניקוז
1%	5%	10%	20%		
1.04	0.598	0.336	0.177	0.232	I





### חישוב ספיקות לפי מודל רציונאלי :

בהתאם לתכנית אב ניקוז, שטח התכנית נמצא כולו באגן ניקוז משני 4.0\_1.  
לפי תכנית אב ניקוז, להלן ספיקות שיא באגן משנה 4 עפ"י הנוסחה הרציונלית (ראה תכנית אב ניקוז – כפר כנא, עמ' 10) :

ספיקת שיא צפויה נגר במ"ק/שניה				שטח קמ"ר	אגן משנה
2%	5%	10%	20%		
0.7	0.5	0.4	0.3	0.53	4.0_1



בהתאם לחישובים לעיל, מומלץ לתכנן תיעול לניקוז כללי משטח התוכנית – בהסתברות 2% ( תקופת חזרה פעם ב- 50 שנה ) למניעת סכנת ההצפה .

### 4. מערכת הניקוז

ניקוז שטח התכנית מתחלק לשתי מערכות נפרדות: ניקוז פנימי וניקוז חיצוני.

#### 4.1 ניקוז פנימי (בתחום שטח התוכנית)

##### א. ניקוז עילי

ניקוז עילי יהיה בכבישים הפנימיים למקרה של גשמים חזקים ו/או שבר ענן. ההנחה הינה כי שיפוע הכבישים בתוך שטח התוכנית יהיו חד שיפועים . מומלץ ששטחי הגינון יהיו מונמכים ב כ- 30-40 ס"מ מתחת לפני הסביבה כדי ליצור מקום קליטה ראשוני ומקום להשהיית מים. שטחי הגינון גובלים בכבישים ובשבילים המתוכננים, יקבלו את הנגר העילי מהמבנים המתוכננים וישמשו לאגירה והשהיית מי נגר עילי.



##### ב. ניקוז תת- קרקעי

ניקוז תת- קרקעי מטרתו לנקז כבישים ומשטחים מרוצפים בגשמים רגילים קטנים, לא מעבר להסתברות 20% שזו תדירות אירוע של פעם ב- 5 שנים. כל יתר המים, כאמור לעיל, מוזרמים בכבישים ובשבילים המתוכננים – ראה שרטוט מצורף – סכימת ניקוז.





### ג. ניקוז שטחים ומגרשים בתחום התכנית

ומולץ לבצע פעולת להשהיית מים וזאת ע"י שימוש בשטחי השהייה בתחום השטחים הירוקים לידי הבניינים וסביבם.

אמצעים שונים שינקטו יגרמו להשהיית המים כך שספיקות השיא שיתרום המתחם המתוכנן ונפח הזרימה ממנו בכלל, יקטנו במידה ניכרת כתוצאה מפיתוח השטח. אגירה חלקית של מי הנגר תתבצע בתחום המתחם הודות לפעולות שינקטו כלהלן:

- מפלס שטחי הגינון והשטחים הירוקים יהיה נמוך ב כ- 20 ס"מ מהקירות התוחמים אותם בגבולותיהם הנמוכים, אך לא נמוכים ממפלסי הכבישים המתוכננים בחלק העליון של המגרש.
- תישמר תכסית פנויה בתחום השטח לצורך גינון וניקוז בשיעור של 15% לפחות.
- מרזבי הבניינים ומי הנגר ממשטחים אטומים, יופנו אל משטחים ירוקים.
- כל שטחי הגינון בשטחים הציבוריים הפתוחים, נטיעות וערוגות פרחים, יתוכננו במפלס נמוך מהמשטחים המרוצפים על מנת לאפשר ניקוז טבעי מקסימאלי בשטחים הירוקים.

#### 4.2 ניקוז חיצוני

האזור הנכלל בתוכנית המתאר מהווה חלק מאגן משנה מס' 4, עפ"י תכנית אב ניקוז – כפר כנא, אשר מתנקז מדרום לכיוון צפון אל נחל עזרא.

בתוך שטח המתחם ולאורך הכבישים המתוכננים יונחו קווי תיעול, אשר יוליכו את הנגר העילי מחוץ לתחום הבניה, ומשם בזרימה חופשית בערוץ ניקוז קיים. מוצא קו הניקוז מתחום הבניה של התכנית אל נחל עזרא יהיה עם מתקן יציאה, כולל משטחי בטון.

#### 4.3 כושר הולכה של מובלים

להלן טבלה המראה את כושר ההולכה של מובלי ניקוז בשיפועים נתונים

סוג המובל	קוטר וגודל ס"מ	שיפוע %	ספיקה – דרגת מילוי 80% מ"ק/שנייה	מהירות זרימה מ"ש/שנייה	ספיקה בחדך מלא מ"ק/שנייה	ספיקה מקסימאלית מ"ק/שנייה
צינור בטון	50	1	0.37	2.19	0.38	0.41
צינור בטון	50	1.5	0.45	2.68	0.46	0.50
צינור בטון	50	2.0	0.52	3.1	0.53	0.57
צינור בטון	60	1	0.60	2.48	0.61	0.66
צינור בטון	60	1.5	0.735	3.03	0.75	0.81
צינור בטון	60	2.0	0.85	3.5	0.87	0.93
צינור בטון	80	0.8	1.16	2.68	1.18	1.27





#### **4.4 סיכום ומסקנות**

- מערכת הניקוז בשטח המתוכנן כולל מספר חלקים עצמאיים :
- מערכת ניקוז בכבישים ע"י מובלים סגורים אשר מובילים את הנגר העילי עד הפינה הצפונית אל מוצא חופשי .
- ניקוז עילי בכבישים ובמשטחים מרוצפים מתוכננים לאירועי גשם גדולים או נדירים.
- ניקוז תת- קרקעי לגשמים בעלי עוצמת גשם קטנה ע"י השהיית המים בשטחים פתוחים.



#### **5. מרכיבי מערכת הניקוז :**

##### **5.1 צינורות :**

- הצינורות המקובלים במערכת ניקוז הם , צינורות בטון מדויקים הידרוטייל עם אטם גומי, לפי תקן ישראלי 27 , או צינורות פח גלי מגולבנים , או צינורות פי.וי.סי. .
- סוג הצינור והגדרתו יקבעו בהתאם לעומסים הניידים והניחים העתידים לפעול על המובלים. קטרים יקבעו על פי בדיקת כושר הולכתו ושיפועי הקווים למתן פתרון הולם לספיקות התכן .



##### **5.2 מובלים יצוקים באתר :**

- באזורים בהם קיימת מגבלת שטח, ניתן לתחום את המובלים בתעלה יצוקה פתוחה. בשטחים פתוחים יבוצעו תעלות פתוחות בחתך משולשי או טרפזי.
- בהתאם לספיקות ושיפועי הקרקע תיערך בדיקת מהירות הזרימה לכל מובל כך שלא תותר מהירות זרימה של מעל 1.0 מ' לשנייה בתעלות חפורות.
- הקטנת המהירות תעשה באמצעות מפתנים או דיפון התעלה באבן.
- בנוסף למובלים פתוחים חקלאיים תותר בניית תעלות פתוחות מרוצפות באבן, במקרים אלו ייתן המתכנן את הדעת לבטיחות ההולכים לצד התעלה אם באמצעות מעקות או אמצעים אחרים.



##### **5.3 שוחות בקרה :**

- תאי הבקרה אשר ישמשו גם לתפיסת מי נגר יהיו טרומיים או יצוקים באתר, למעט מקרים מיוחדים בהם קיימת סיבה לחיוב ביצוע שוחות יצוקות.
- במידה ותנאי השטח מאפשרים , יבוצע תא הבקרה בעומק של 0.50 מ' נוספים , זאת כנפח לתפיסת חול ואדמה על מנת לסייע לפעולות הניקוי והאחזקה.
- שוחות הבקרה משמשות בעיקר לטיפול ואחזקה בקווי הניקוז. למרות שקיימות מערכות לשטיפת קווים באורך של 100 מ' ואף למעלה מזה, לא מומלץ לבנות תאי בקרה במרחקים העולים על 50 מ'.





מידות השוחות ייקבעו בהתאם לתכנון המפורט, ע"פי הקוטר ועובי דופן הצינורות ומספר הכניסות לשוחה. בשוחות עגולות מינימום קוטר 100 ס"מ. בשוחות מלבניות מידות מינימום 80 \* 100 ס"מ. בכל שינוי כוון שיפוע וקוטר תותקן שוחת בקרה. לא יותר לחלוטין שינוי כוון מתחת ל\_ 90 מעלות, למעט מקרים חריגים, בהם יידרש מפל בגובה קוטר הצינור הנכנס.

5.4 עוקות תפיסה ואבני שפה :



עוקות התפיסה יהיו יצוקות באתר מבטון מזויין ו/או טרומיות ויהיו מלבניות עם שבכות וקולטני יצקת ברזל.

בסמוך למדרכות תמוקם עוקת התפיסה באופן, שאבן השפה הסמוכה תהווה חלק מהעוקה ותהיה עשויה יצקת ברזל עם פתח צידי. מספר עוקות התפיסה והקולטנים יקבע בהתאם למקרה בתכנון המפורט. בכל מקרה של עוקה פתוחה, יש לתכנן שבכה, לכיסוי אופקי או אנכי לפי המקרה באמצעות מוטות ברזל במרווחים של לא יותר מ\_ 15 ס"מ.

5.5 אבני תעלה :



אבני תעלה טרומיות תותקנה לאורך הכבישים בשיפוע קטן מ\_ 1% על מנת לאפשר זרימה מהירה יותר אל עוקת התפיסה.

5.6 מתקני מוצא :

מתקני מוצא יהיו יצוקים באתר, בעלי מעקה מתאים וסורגים באמצעות שבכות.

5.7 מעבירי מים :

מעבירי המים יתוכננו על פי כל כללי התכנון של מובלים קצרים, בהתאם לספיקות התכן של המובלים המתועלים לעבר מעביר המים.

יתוכננו מעקות במידת הצורך וסימון זוהר בצידי המעקה לאורך כבישים.



7. נספחים :

נספח מס' 1 – כפר כנא – חבורות קרקע ונחלים

נספח מס' 2 – תמ"א 34 - נחלים

גיליון מס' 1 – תכנית ניקוז כללית

גיליון מס' 2 – סכימת זרימה ואגני ניקוז

קנ"מ 1: 2500 ,

קנ"מ 1: 1250 ,

