

מחוז הצפון



מרחב תכנון מקומי – מבוא העמקים

תחום שיפוט מוניציפאלי : מועצה מקומית כפר כנא

תכנית מס' 257-0250225

שכונת מגורים צפונית - מתחם 3 – כפר כנא



נספח ניקוז



עדכון : דצמבר 2018

עדכון : נובמבר 2018

עדכון : אוגוסט 2016

עדכון : מאי 2016

עדכון : מאי 2015

עדכון : ספטמבר 2014

עדכון : אוגוסט 2014

אפריל 2012

כפר כנא – מ.ע. 18/19, מתחם 3 - ניקוז



הנדסת מים, ביוב, ניקוז והשקיה

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

דואר אלקטרוני E-Mail : ibrabu@bezeqint.net

אבו תאיה אברהים

מהנדס יועץ

כפר כנא

תכנית מס' 257-0250225

שכונת מגורים צפונית – מתחם 3

נספח ניקוז

1.0 מבוא

התכנית המפורטת הנ"ל נמצאת בתחום שיפוט מועצה מקומית כפר כנא. השטח מצוי צפונית מזרחית ליישוב בגושים : 17384 , 17398 . שטח התכנית הינו 107.315 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 מדרום מזרח לצפון מערב לכיוון ערוץ נחל עזרא שמתנקז לנחל יפתחאל בצפון. הטופוגרפיה נעה בין : 219 + מ' בפינה הדרומית מערבית, 214 + מ' בפינה דרומית מזרחית, דרומי מזרחית, 185 + מ' בצפון.

2.2 ערוצי ניקוז:

במרכז השטח המתוכנן עובר 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 במרכז 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 107.315 דונם. במתחם מתוכננת שכונת מגורים בת 382 יח"ד .

להלן טבלת שימושי קרקע :

מצב מוצע			מצב מאושר		
ב-%	מ"ר	ייעוד	ב-%	מ"ר	ייעוד
5.55	5,960.5	דרך מאושרת	0.1	110	אזור מגורים א'
21.81	23,406.12	דרך מוצעת	6.02	6,460	דרך קיימת או מאושרת
6.61	7,098.88	מבנים ומוסדות ציבור	90.65	97,285	שטח חקלאי
56.33	60,452.7	מגורים ב'	3.22	3,460	שטח לבנייני ציבור
2.82	3,025.77	מגורים ומסחר			
0.27	286.27	שביל			
6.60	7,085.3	שטח ציבורי פתוח			
100.00	107,315.65	סה"כ	100	107,315	סה"כ

3.0 הידרולוגיה – ספיקת תכנ

שטח תכנית המפורטת שלהלן, מס' 0250225 - 257 , מהווה כיום ברובו שטח חקלאי. מי הנגר העילי מהשטח מתנקזים אל נחל עזרא אשר חוצה את שטח התכנית מדרום לצפון . חברות קרע , קוד B , והקרקע מסוג " רנדזינות חומות ובהירות" . השטח המתוכנן בתכנית מס' 0250225 – 257 ניוזן 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 :

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

3.1 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)

α – מקדם כיסוי גשם בשטח ניקוז

β – מקדם יחס בין ספיקה ושטח

P – הסתברות (%)

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

r	β	α	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	אגן ניקוז 4	
1%	5%	10%	20%		עד נקודה	מנקודה
2.719	1.665	1.080	0.625	1.16	4.1	
4.029	2.532	1.741	1.045	2.210	4.0	4.1

3.2 חישוב ספיקות לפי מודל רציונאלי :

בהתאם לתכנית אב ניקוז, שטח התכנית נמצא כולו באגן ניקוז ראשי 4 ואגן ניקוז משני 4.0. לפי תכנית אב ניקוז, להלן ספיקות שיא באגן משנה 4.0 עפ"י הנוסחה הרציונאלית (ראה תכנית אב ניקוז – כפר כנא, עמ' 11) :

ספיקת שיא צפויה				שטח מצטבר קמ"ר	נקודת מפתח
נגר במ"ק/שניה					
2%	5%	10%	20%		
4.1	2.8	2.1	1.5	1.16	4.1
6.5	4.4	3.3	2.3	2.21	4.0

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

3.3 מערכת מוצעת עפ"י תכנית אב ניקוז

בהתאם לתכנית אב ניקוז, מנקודה 4.1 ועד נקודה 4.0 מתוכנן תעלת ניקוז רשאית בגודל : 1.0 מ' עומק, 1.0 מ' רוחב תחתית, שיפוע דפנות 1:4. התעלה חושבה לפי ספיקת נגר בהסתברות תכן של 10% .

להלן נתוני זרימה בעורק ניקוז ראשי, בין נקודות 4.1 – 4.0, ראה נספח 8 בתכנית אב ניקוז :

- אורך תעלה – 1100 מ'
- שיפוע אורכי – 2.5%
- תעלת עפר בחתך טרפזי .
- מקדם מנינג – 0.035
- עומק זרימה – 0.52 מ'
- ספיקה – 3.3 מ"ק/שניה
- מהירות – 2.04 מ"שניה (מהירות מעל 2.0 מ"שניה, מחיב בתעלות עפר ייצוב צמחי) .
- ספיקה מקס' בזרימה קריטית – 6.34 מ"ק/שניה .

3.4 מערכת מוצעת לפי תוכנית מפורטת

היות ועורק נחל עזרא עובר במרכז שטח התכנית, מדרום לצפון, ועובר ברצועת כביש מתוכנן, מוצע להפוך את התעלה הפתוחה למובל ניקוז סגור .

מוצע שהמובל הראשי, לאורך נחל עזרא, שעובר בשטח התכנית מכיוון דרום לכיוון צפון יהיה צינור בקוטר 125 ס"מ .

להלן נתוני הזרימה במובל סגור קוטר 125 ס"מ :

- קוטר – 125 ס"מ

- שיפוע אורכי – 2.5%

- מקדם מנינג – 0.015

- ספיקת תכן – 3.3 מ"ק/שניה

- דרגת מילוי - 70%

בהתאם לנ"ל, נתוני הזרימה במובל הסגור יהיו:

- מהירות זרימה – 5.44 מ"ש/שניה.

- ספיקה מקסימאלית – 6.41 מ"ק/שניה.

- ספיקה בחתך מלא – 5.96 מ"ק/שניה.

תוצאות בדיקה – ראה נספח מס' 3.

המערכת הפנימית, בתוך הכבישים המתוכננים בשכונה תהיה מובלים סגורים מצינורות

בקוטר 50 – 60 ס"מ.

להלן טבלה המראה את כושר ההולכה של מובלי ניקוז בשיפועים נתונים

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

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.

הנדסת מים, ביוב, ניקוז והשקיה

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

אבו תאיה אברהים

מהנדס יועץ

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

מומלץ 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 תבצע 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 ניקוז מס' 4, אגן משנה מס' 4.0, עפ"י תכנית אב ניקוז – כפר כנא, אשר מתנקז מדרום לכיוון צפון אל נחל עזרא.
בשטח התכנית יבוטל נחל עזרא ובמקומו יותקן מובל סגור בקוטר 125 ס"מ, אשר יקלוט את הנגר העילי מהשטחים הדרומיים ויובילם אל מחוץ לשטח התכנית בצפון, לזרימה חופשית בנחל 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 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 – נחל עזרא.
- 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 והנייחים העתידיים 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, עפ"י 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 מזוין 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.

6. טיפול בנגר עילי

א. יש להבטיח קליטת מי גשמים, ככל האפשר, בתחום המגרש ולא להזרים למערכת ניקוז עירונית.

ב. 15-30% משטח המגרש יהיו מגוננים או מכוסים בחומר חדיר למים(חצץ, טוף, חלוקים וכו') ושיפועי המגרש יובילו אליו. מי מרזבי הגגות יופנו לשטח המחלחל.

ג. יש לתת עדיפות להזרמת מי נגר בכבישים ומשטחי בטון ואספלט, לאזורים מחלחלים ו/או לתוואי ניקוז ולשטחים פתוחים גובלים. תכנית הניקוז העילי, תבחן את שיפועי הקרקע. רק במקומות שלא ניתן להפנות את מי הנגר העילי לערוצי נחלים תותקן מערכת ניקוז לקליטת עודפי מי נגר עליו.

ד. הרשות המקומית תשתמש בשטחים הציבוריים הפתוחים לקליטה והשהייה של עודפי נגר עילי מאזורים בלתי מזוהמים, והן משטחים במעלה התכנית שלא ניתן להחדיר בהם מים, והן משטחים בנויים סמוכים, כך שניתן יהי לנייד מי נגר ממתחם למתחם ולהחדיר למי תהום.

7. נספחים :

נספח מס' 1 – כפר כנא – חבורות קרקע ונחלים

נספח מס' 2 – תמ"א 34 – נחלים

נספח מס' 3 – תוצאות חישוב מובל ניקוז קוטר 125 ס"מ

גיליון מס' 1 – תכנית ניקוז כללית , קנ"מ 1: 2500

גיליון מס' 2 – סכימת זרימה ואגני ניקוז , קנ"מ 1: 1250

מתחם 3 על רקע תכנית אב ניקוז שהוכנה ע"י נהרא ופשטי בע"מ , קנ"מ 1: 2500