



יו"ר הוועדה המחוזית

מגן שאול – הרחבה

ג/25573

נספח ניהול נגר עילי

תכנית מס' 204-0653360

אוגוסט 2020
עדכון- יוני 2022



תוכן עניינים

1.	כללי	3
2.	נתוני רקע	4
3.	הידרולוגיה	9
4.	מערכת הניקוז המוצעת	13
5.	השפעות צפויות על הסביבה	15
6.	השהייה ושימור נגר	16
7.	המלצות להוראות התכנית - ניהול מי נגר	17
8.	סיכום ומסקנות	17

רשימת איורים

איור 1- תרשים סביבה.	4
איור 2- תמ"א 1 (תשריט ראשי)	5
איור 3- מערכת הניקוז הקיימת-נק' כשל	6
איור 4- חבורות קרקע בשטח התכנית	9
איור 5- מפת אזור גשם, נהרא ופשטיה 2016	11
איור 6- אגני ניקוז בשטח התוכנית	12
איור 7- דוגמא לתעלה רדודה במרכז הרחוב	13
איור 8- מפת רגישות למי תהום, מתוך תמ"א 1	16

תוכניות:

תשריט ניקוז, מצב מוצע, קנ"מ 1:1,250 חלק צפוני.
תשריט ניקוז, מצב מוצע, קנ"מ 1:1,250 חלק דרומי.





פרשה טכנית

1. כללי

1.1 יזם התכנית

התכנית ביוזמת מושב מגן שאול.

1.2 עורך התכנית

עורכי התכנית- רודי ברגר אדריכלים ובוני ערים בע"מ.

1.3 עורכי הנספח

עריכת הנספח נעשתה ע"י משרד ענבל הנדסה בע"מ.

1.4 רשימת מקורות נתונים. חומר רקע לנספח הניקוז

1. דוח עוצמות גשם-החברה הלאומית לדרכים בישראל 2016.
2. מפת חבורות קרקע בקני"מ 50,000:1.
3. מפות טופוגרפיות בקני"מ 50,000:1.
4. המדריך לבנייה משמרת נגר-משרד השיכון.
5. משרד החקלאות, האגף לשמור קרקע, מדריך מקצועי.
6. תמ"א 1.
7. תר"מ-תכנון רגיש למים, אורי שמיר ונעמי כרמון, הטכניון ומשרד השיכון, 2007.
8. מסמך בניה ושימור מים – מדיניות והנחיות, מאת המשרד לאיכות הסביבה, האגף למים ונחלים מאוגוסט 2003.
9. מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד לאיכות הסביבה ומשרד הבינוי והשיכון, אוקטובר 2004.
10. תכניות האדריכל.
11. סיורים בשטח.

1.5 מטרות הנספח

- לבחון אם יש סכנת הצפה בשטח התכנית.
- להתוות קווים כלליים למערכת הניקוז של התכנית.
- להעריך ולחשב את ספיקות הנגר העילי הנוצרות בשטח התכנית והשפעת התכנית על המורד.
- התייחסות לתמ"א 1.

הערה-אין נספח זה מהווה תכנית עבודה, ולא תכנון מפורט.



**2. נתוני רקע****2.1 מצב קיים**

מגן-שאול הוא מושב הממוקם למרגלות הגלבוע ושייך למועצה אזורית גלבוע. שמו של היישוב לקוח מקינת דוד המופיעה בספר שמואל. המושב הוקם בשנת 1975. במגן שאול מתגוררים היום כ-670 תושבים (ע"פ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה נכון לשנת 2017).

שטח התוכנית כולל את כל שטח המושב ונמצא בגושים 20006, 20611, 20250, 20251, 20252 בתחום גבול השיפוט של מועצה אזורית גלבוע.

תוספות הבניה המוצעות נמצאות בחלק הדרום מזרחי של המושב.

מערכות המים של המושב הינן תחת אחריות חברת ניר בגלבוע בע"מ ומערכת הביוב באחריות תאגיד קולחי גלבוע. במצב המאושר, 90 נחלות, בכל אחת ניתן לבנות 2 יחידות דיור (180 יח"ד) ואחת קטנה, בנוסף 115 מגרשי הרחבה (יח"ד בודדת) סה"כ 295 יח"ד ו-90 קטנות וכן בכל נחלה מאושרות 4 יחידות אירוח סה"כ 360 יח"א מאושרות. כמון כן במושב מפעל בשטח של 5 דונם.

2.2 התכנית המוצעת

התוכנית מציעה תוספת 100 מגרשים בודדים. בנוסף מציעה התוכנית 26 יח"ד בבניה רוויה. סה"כ בקיבולת מלאה, מוצעות+ מאושרות 421 יח"ד ו-90 יח"ד קטנות.

איור 1- תרשים סביבה.



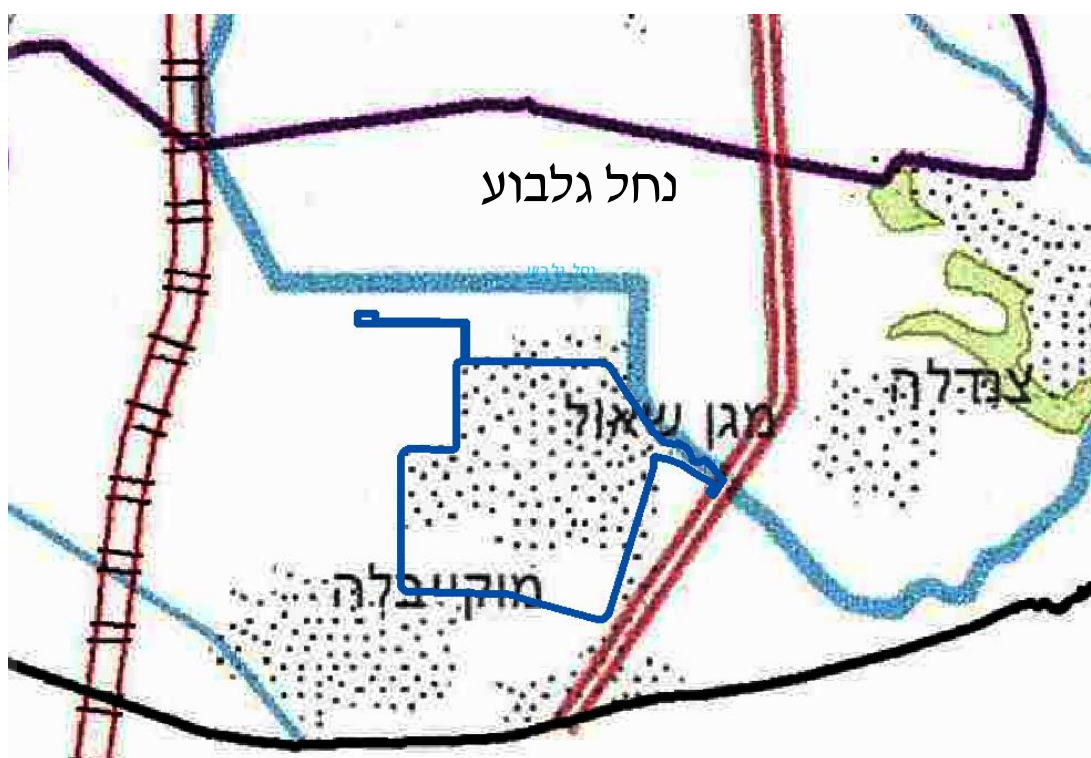
2.3 אגני היקוות

שטח התכנית נמצא במעלה אגן נחל הגלבע. למעט אגן קטן (כ-100 דונם) אין כניסת נגר מהמעלה- נגר מהמעלה מנותב למערכות הניקוז של הכבישים דרומית ומזרחית למושב.

2.4 נחלים תמ"א 1

תמ"א 1 מסמנת את נחל הגלבע העובר כתעלה בגבול הצפון מזרחי של המושב - כנחל ראשי. נחל הקישון- עובר כ-2 ק"מ מערבית לשטח התוכנית- מסומן גם הוא כנחל ראשי. התמ"א לא מסמנת פשטי הצפה בתחום התכנית.

איור 2- תמ"א 1 (תשריט ראשי)

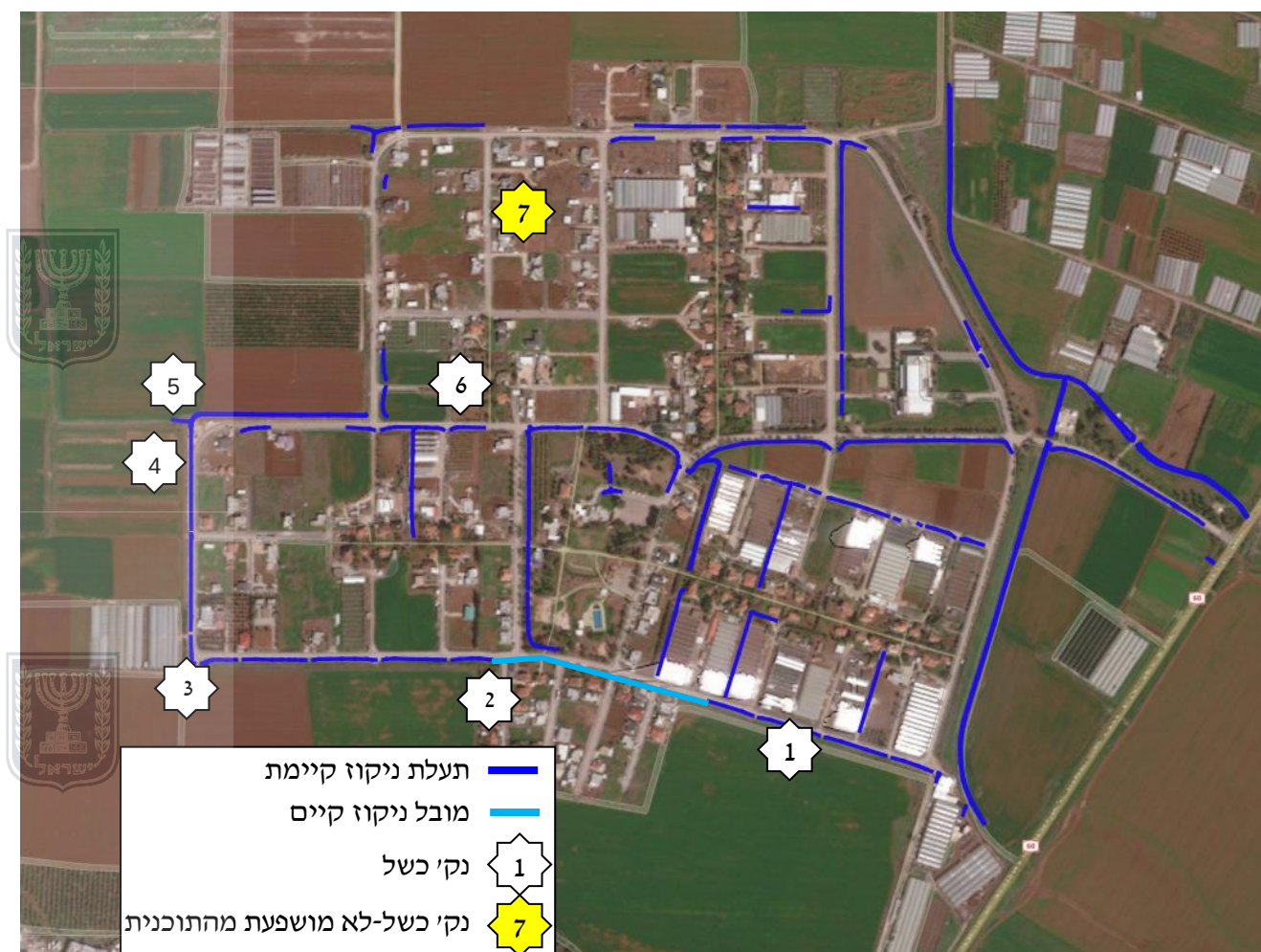


2.5 ניקוז קיים ובעיות ניקוז

שטח התכנית, בדומה לאזור התענ"כים כולו, סובל מהצפות ובעיות ניקוז- תוצאה של קרקעות כבדות, מי תהום גבוהים, ושטח מישורי. בשטח המושב נבנתה לפני שנים רבות מערכת ניקוז עם תעלות ומעברי מים. חלק מהתעלות נסתמו עם השנים בחלקם או לגמרי, ישנם מקטעים אשר מוצפים בחורפים לרבות החורף האחרון (2020).

ישנן תעלות בהם עומדים מים בחורף-בעיות בשיפוע התעלה. להלן תשריט הניקוז עם סימון הנק' הכשל במערכת הנוכחית.

איור 3- מערכת הניקוז הקיימת-נק' כשל



נק' בהם יש כשלים במערכת הנוכחית (מספור ע"פ איור מס' 3):

(1) תעלת ניקוז-מים עומדים בחורף-ככה"נ בעיות שיפוע או בעיה במורד-המובל הסגור.



(2) יציאה ממובל סגור חלק מצינור סתום בסחף ואדמה-יתכן שיש בעיה גם במובל עצמו.



(3) פינת התעלה חסומה בצמחיה ואדמה



(4) מים עומדים בתעלה -ככה"נ חוסר בשיפוע



(5) יציאה למוצא ניקוז מחוץ לגדר המושב חסומה בצמחייה.



6) מובל סגור מפלדקס-יציאה חסומה חלקית באדמה-לא מתאפשר יציאת ניקוז, קוטר נמוך.



7) אזור שהיה מוצץ כולו בחורף האחרון, תעלה נדרשת להסדרה מלאה מחדש.-לא רלוונטי לשטח התוכנית.

2.6 קרקעות והתאמתן לחלחול

הקרקעות בשטח התכנית הינן בעיקר קרקעות חרסיות כבדות ותופחות, מסוג H1, בדומה לאזור התעניינים כולו. הקרקע אינה מתאימה לחלחול.

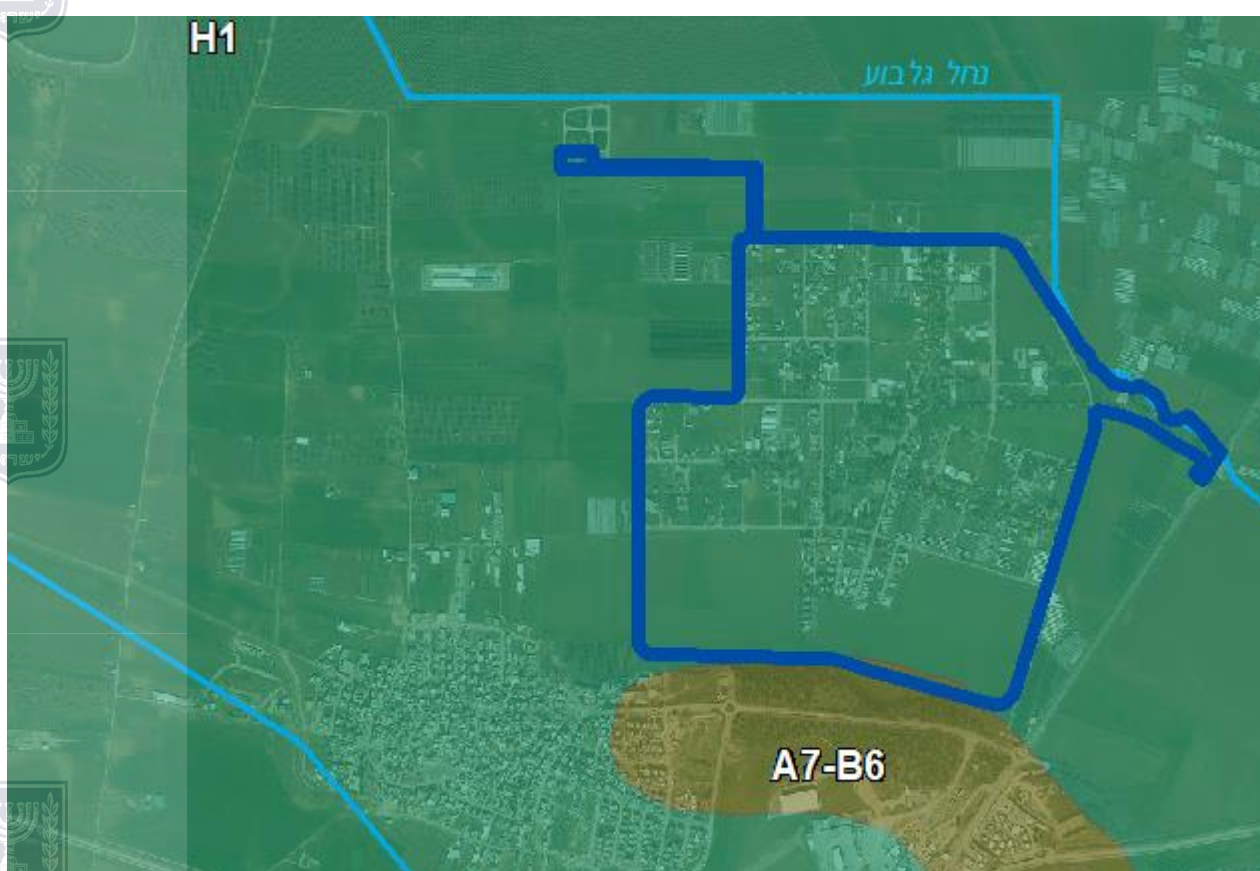


בקצהו הדרומי של המושב קרקעות רנדזינה, המתאימות חלקית לחלחול.

טבלה מס' 1: קרקעות והתאמתן לחלחול

סימול	שם	מקדם נגר	מידות התאמה לחלחול נגר
H1	גרומוסול חום אלובי	0.44	לא מתאים
A7	גרומוסול חום, קרקעות קולוביות- אלוביות אדומות וטרה-רוסה	0.17	מתאים חלקי
B6	גרומוסול חום ורנדזינה חומה	0.2	מתאים חלקי

איור 4- חבורות קרקע בשטח התכנית



2.7 קווי תשתיות, מס"ב ודרכים קיימות

תשתית הניקוז של גדר המערכת יוצרות הפרעה לנגר במעלה האגן. הנגר מועבר במספר מעבירי מים. לעבר תחום הישוב זורמים רק מי הנגר הנוצרים מגדר המערכת צפונה.

3. הידרולוגיה

3.1 שיטת העבודה

- התווית אגני הניקוז עבור נקודות הספיקה על בסיס הטופוגרפיה הטבעית, תשתיות הניקוז, הכבישים והבינוי הקיים והמתוכנן.



- עוצמות הגשם נלקחו מדו"ח עוצמות גשם 2016 -נתיבי ישראל (נהרא ופשטיה בע"מ & ארבל הידרולוגיה יישומית): **אזור 5 – גליל תחתון ועמק יזרעאל.**
- מקדמי הנגר המשוקללים לאגנים ותתי האגנים השונים חושבו בהתאם לסוגי הקרקעות ותכסית השטח הבנוי, במצב הקיים ובמצב המתוכנן. אפיון הקרקע נעשה על בסיס מפת הקרקעות.
- ספיקות התכן במוצאי האגנים המקומיים חושבו בשיטה הרציונלית המתאימה לאגנים קטנים.



3.2 שיטות חישוב ספיקה

3.2.1 חישוב ספיקות עבור אגנים מקומיים ע"פ השיטה הרציונלית

תכנון ספיקות תכן באגני משנה יחושבו לפי הנוסחה הרציונלית עם עוצמות גשם בהסתברויות השונות, וזמני ריכוז בהתאם למחושב בנוסחת זמן ריכוז. הנוסחה הרציונלית הינה כלי תכנוני מקובל להערכת ספיקות שיא באגנים עירוניים הקטנים מ-2 קמ"ר, כאשר באגנים גדולים יותר נדרשים מקדמי תיקון.

שיטה זו מוגדרת לשימוש באופן מדויק עד לשטח של 1 קמ"ר, כאשר התוצאות המתקבלות באגני היקוות גדולים מהנ"ל, נעשות פחות מדויקות כלל ששטחם גדל. היתרון המרכזי של שיטה זו הוא הניסיון העולמי המצטבר בשימוש בשיטה זו ומגוון שימושי הקרקע שהיא יודעת להתייחס אליהם במהלך החישוב. הנוסחה מתארת קשר לינארי של ספיקת שיא Q (מ"ק/ שניה), בעוצמת הגשם I (מ"מ/שעה), וגודל השטח המתנקז A (קמ"ר), C הינו מקדם נגר משוכלל (הכפלת כל תא שטח הומוגני באגן בערך המקדם המתאים לו) לפי הקשר הבא:

$$Q = C * I * A * f / 3.6$$

כאשר:

$$Q = \text{הספיקה [מקש"נ]}$$

$$C = \text{מקדם נגר עילי [-]} *$$

$$I = \text{עוצמת הגשם [מ"מ / שעה]}$$

$$A = \text{שטח אגן הניקוז [קמ"ר]}$$

$$f = \text{מקדם בטחון לספיקות בהסתברויות נמוכות}$$

טבלה מס' 2: מקדם בטחון לספיקות בהסתברות נמוכה f

20%	10%	5%	2%	1%
1	1.05	1.1	1.2	1.25

3.3 נתוני גשם

עוצמות הגשם נלקחו מדו"ח עוצמות גשם 2016 -נתיבי ישראל (נהרא ופשטיה בע"מ & ארבל הידרולוגיה יישומית). הדו"ח מביא ניתוח עוצמות גשם ממוצעות עבור אזורים בארץ, במקום נתוני שימוש בנתוני תחנות בודדות, העלולות להיות מוטות. הדו"ח כולל את עוצמות הגשם בהסתברות 1% בפרקי הזמן השונים, ונוסחאות לחישוב מקדמי המעבר, באמצעות ניתן לחשב את עוצמות הגשם בהסתברויות הגבוהות יותר. האזור המתאים לירכא הוא אזור 5- גליל תחתון ועמק יזרעאל.

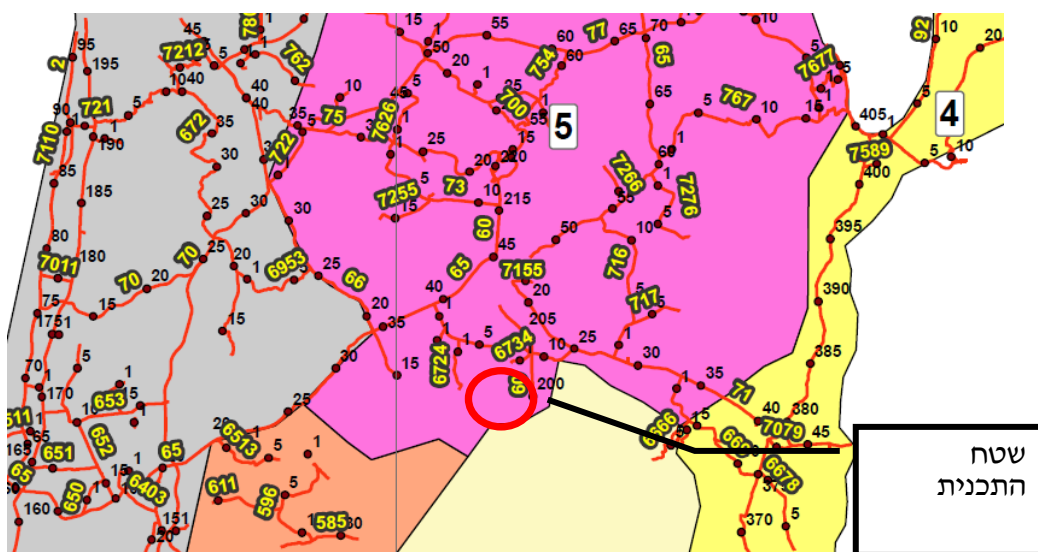




טבלה מס' 3: עוצמות גשם אזור 5 – גליל תחתון ועמק יזרעאל

משך זמן (דקות)	עוצמות גשם (מ"מ לשעה) לפי משך אירוע (דקות) [אזור 3]				
	20%	10%	5%	2%	1%
10	63	77	95	119	140
15	49	60	75	96	115
20	41	50	63	83	100
30	32	39	50	67	83
40	27	32	42	58	72
45	25	30	40	54	68
60	21	25	33	47	59

איור 5- מפת אזור גשם, נהרא ופשטיה 2016



קביעת זמן הריכוז "Tc"

קביעת זמן הריכוז ע"פ הנוסחה הבאה (נוסחת קירפיד):

$$T_c = 5.4 * \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$

כאשר:

Tc = זמן ריכוז [דקות].

L = אורך מסלול הזרימה הארוך ביותר באגן [ק"מ]

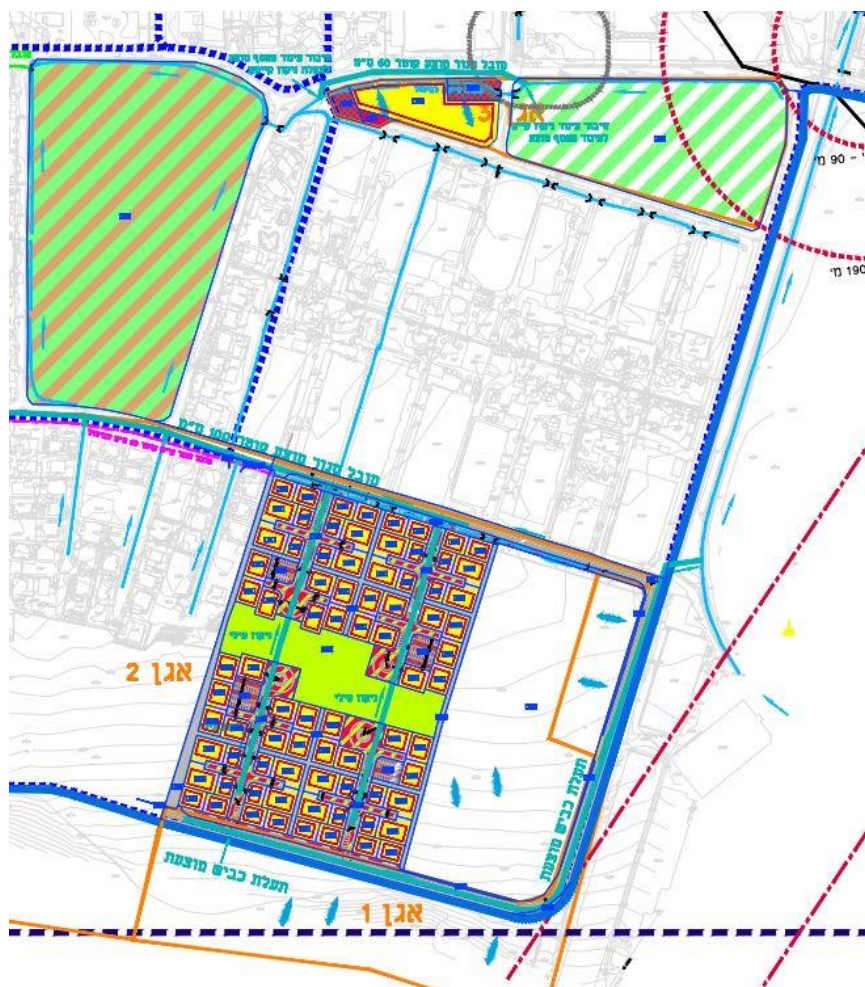
S = שיפוע אורכי ממוצע באגן [-]

3.4 אגני היקוות

אגני ההיקוות חושבו ממפה טופוגרפית, נתוני גובה קני"מ 1250:1. האגנים נקבעו בהתאם לטופוגרפיה הטבעית והבינוי המוצע.

שטח התכנית נחלק לשלושה אגנים, כיוון הזרימה מדרום לצפון, באגן 3 ממזרח למערב.

איור 6- אגני ניקוז בשטח התוכנית



3.5 קביעת תקופת חזרה

תקופת החזרה לתכנון היא 10 שנים.

טבלה מס' 4 : נתוני אגנים

אגן	שטח [דונם]	מקדם נגר C	מחושב Tc [דקות]	נבחר Tc [דקות]	שיפוע אורכי [-]
אגן 1-דרומית למושב	51	0.28	3	10	0.07
אגן 2-שטח ההרחבה	205	0.55	25.3	20	0.01
אגן 3-שטח בנייה רוויה	32	0.48	17.1	15	0.01



טבלה מס' 5 : ספיקות שיא ותכן באגנים

ספיקות בהסתברויות					שטח [דונם]	אגן
20%	10%	5%	2%	1%		
0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	51	אגן 1-דרומית למושב
1.3	1.6	2.2	3.1	3.9	106	אגן 2-שטח ההרחבה
0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	6.6	אגן 3-שטח בנייה רוויה

4. מערכת הניקוז המוצעת

4.1 עקרונות התכנון

- בגלל השיפועים המתונים ובסיס הניקוז הנתון, מוצע כי מערכת הניקוז ברחובות הפנימיים תבוסס על תעלות רדודות ולא על מובלים סגורים עמוקים, למעט במקומות בהם לא ניתן.
- מפלסי הפיתוח של אזורי הבינוי החדשים יקבע בתכנון מפורט כך שיאפשר ניקוז תקין אל מערכת הניקוז הקיימת, בתוואי המוצע בתשריט.
- בגלל הקרקעות הכבדות- לא יבוצעו פעולות החדרת גר לקרקע.
- תמנע כניסת מי גר באופן לא מוסדר מחוץ לשטח התכנית אל שטח המגרשים.
- תמנע כניסת גר באופן לא מוסדר משטחים ציבוריים לשטחי מגרשים.
- מערכות הניקוז בכבישים יתוכננו לתקופת חזרה של 10 שנים (הסתברות של 10%), באירועים נדירים יותר הנגר יזרום בתחומי הכבישים ואבני השפה ללא גרימת נזק למבנים.

4.2 תכנית הניקוז המוצעת

- ברחוב המרכזי- (מצפון להרחבה המוצעת) מוצע מובל סגור ובמקום התעלה הקיימת בצד הכביש מכיוון שנדרש להשאיר מקום לכניסה למגרשים ולחניות, תעלה קיימת תבוטל.
- מוצעת תעלת כביש בסמוך לכביש ההיקפי מדרום וממזרח לשטח השכונה המוצעת ע"מ למנוע תוספת גר מחוץ למושב לתוך המערכת הפנימית.
- בתחום הבינוי הדרומי-"בנייה רוויה" עוברת תעלה קיימת- התעלה תבוטל והניקוז יועבר לתוואי הכביש.
- ברחובות הפנימיים מוצעת תעלה רדודה משולשת במרכז הרחוב.

איור 7- דוגמא לתעלה רדודה במרכז הרחוב



טבלה מס' 6 : ממדי תעלה מוצעת

תיאור	יחידות	תעלת מגן אגן 1 תעלה טרפזית
סוג מובל		10
תקופת חזרה	[שנים]	0.3
ספיקת תכן	[מ"ק/שניה]	0.035
מקדם מאנינג	[-]	0.006
שיפוע אורכי	[-]	1.5
שיפוע דפנות	1: m	0.8
רוחב קרקעית	[מטר]	0.36
עומק מים בחתך	[מטר]	0.55
עומק חתך כולל בלט	[מטר]	0.8
מהירות זרימה	[מ/שניה]	2.5
רוחב רצועה נדרש (ללא דרכי שירות)	[מטר]	



טבלה מס' 7 : ממדי מובלים/מעבירי מים נדרשים

מובל סגור אגן 3	מובל סגור אגן 2	יחידות	
0.3	1.6	[m ³ /sec]	ספיקת תכן (10%)
0.6	1	[m]	קוטר הצינור
0.009	0.007	-	גרדיאנט (0.01=1%)
0.012	0.012	-	מקדם חספוס מאנינג
2.23	2.77	[m/sec]	מהירות זרימה
0.63	2.17	[m ³ /sec]	ספיקת מחושבת
כן	כן	[-]	מספק?

5. השפעות צפויות על הסביבה

5.1 פירוט השינויים הנדרשים במערכת הניקוז הקיימת

ביטול תעלות כביש והפיכתם למובלים סגורים בשני אזורי הפיתוח ביטול מובל סגור קיים והחלפתו במובל סגור בקוטר גדול יותר. דרך הטיפול נק' הכשל שתוארו בסעיף 2.5 :

- 1) תעלת הניקוז מוצעת לביטול-מוצע מובל ניקוז בתוואי הכביש, ביטול המובל הקיים והחלפתו במובל בקוטר גדול יותר.
- 2) עקב ביטול המובל הקיים-לא רלוונטי
- 3) פינת התעלה תנוקה מצמחייה וסחף כך שתתאפשר מעבר מים.
- 4) יבחן הצורך בהעמקת התעלה (במידה וניתן ביחס למורד)
- 5) יוחלף במובל בקוטר 100 ס"מ.

5.2 פירוט נפח האיגום הצפוי

לא מוצעים שטחי ויסות.

5.3 פירוט תוספת הנגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית

התכנית מציעה הפיכת כ- 60 דונם שטח פתוח למגרשי מגורים. אמנם מקדם הנגר של הקרקע הטבעית גבוה מאוד, אולם במצב הקיים (שטח חקלאי) התאפשרה הצפה של השטח, דבר שלא יתאפשר עבור שטחים מבונים. ניקוז תקין של שטח התוכנית ובעיקר של הכבישים, יביא לתוספת נגר למערכת הניקוז הפנימית. עם זאת התוכנית מציעה הסטת הנגר ממעלה האגן אל התעלה העוברת ממזרח לתוכנית, ובכך מוציאה אותו ממערכת הניקוז הפנימית במושב. להלן בטבלה מס' 6 ניתן לראות כי תוספת הנגר זניחה.

טבלה מס' 8 מצב מוצע מול מצב קיים

ספיקות בהסתברויות	מקדם נגר C משוקלל					שטח [דונם]	תיאור
	20%	10%	5%	2%	1%		
שטח התוכנית- מצב מוצע	1.58	2.02	2.61	3.58	4.37	0.509	157
שטח התוכנית- מצב קיים	1.21	1.55	2.00	2.75	3.35	0.440	157
תוספת במצב מוצע	0.37	0.47	0.61	0.83	1.01		

5.4 פירוט השפעות פתרונות הניקוז המוצעים על מורד האגן

לא צפויה השפעה על המורד.

5.5 פירוט השפעות פתרונות הניקוז על ערוץ הנחל, גדותיו וסביבתו

בשטח התכנית עובר ערוץ נחל הגלבע. התכנית לא משנה מבחינה ניקוזית מהמצב המאושר למוצע למעט הסבת תעלת הכביש המזרחי לעבר ערוץ הנחל.

5.6 פירוט ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע מהמעלה

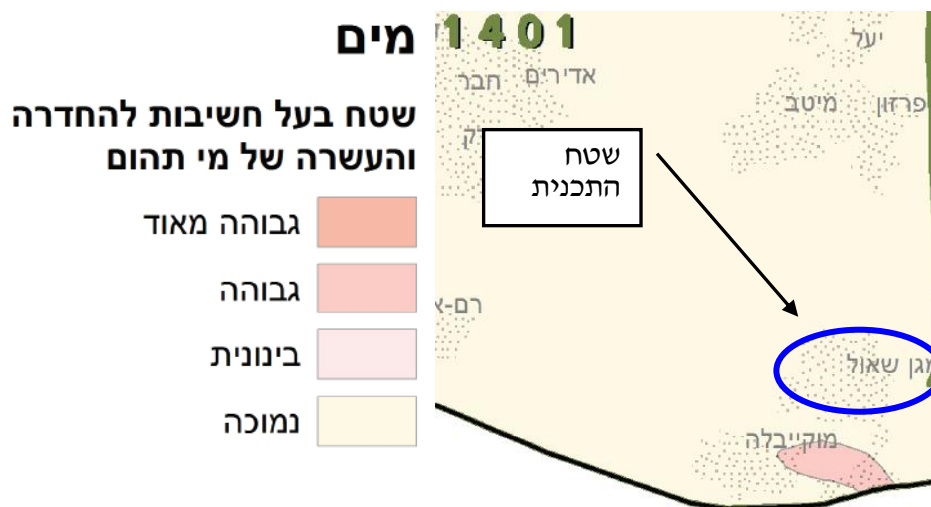
כמות הנגר המגיעה מהמעלה לא תשתנה והיא מוסטת לתעלת כביש המתנקזת דרומה בכביש המזרחי.

6. השהייה ושימור נגר

6.1 תמ"א 1

תמ"א 1 מייצגת שטחים למפעלי החדרה וקובעת הנחיות להקמת מאגרים להשהייה, החדרה וניצול ישיר של מי נגר עילי, הנחיות לבנייה מעשירה מי תהום ולהגנה מפני חדירת מזהמים למי התהום. ע"פ תמ"א 1 (תשריט משלים-שימור נגר) שטח התכנית הינו בעל חשיבות נמוכה להחדרה והעשרה של מי תהום. התמ"א אינה מסמנת אתרי החדרה ראשיים בשטח התכנית, וכן לא אזורים רגישים להחדרת נגר עילי.

איור 8- מפת רגישות למי תהום, מתוך תמ"א 1





6.2 אמצעים מוצעים לשימור נגר

לא מוצעות פעולות שימור נגר.
פעולות שימור והחדרת נגר עלולות לגרום לנזקי הצפות בשטח התכנית.



7. המלצות להוראות התכנית - ניהול מי נגר

- אישור תכנית מפורטת לניקוז השטח שבתחום התכנית ומערכת הניקוז האזורית המושפעת ממנה ע"י מהנדס הוועדה המקומית ורשות ניקוז קישון יהוו תנאי להיתרי בנייה.
- מפלסי הפיתוח של אזורי הבינוי החדשים יקבע בתכנון מפורט כך שיאפשר ניקוז תקין אל מערכת הניקוז הקיימת, בתוואי המוצע בתשריט, בכל מקרה לא יפחת רום הבינוי מ-50 ס"מ מעל הקרקע הטבעית ע"מ למנוע הצפת הבינוי.
- תנאי למתן היתרי בנייה הבטחת ניקוז כל השטח בהתאם לעקרונות נספח הניקוז
- תנאי למתן היתר בניה בתחום מגורים א' הינו הקמת מובל סגור בכביש מס' 3 עד לחיבורו לתעלה קיימת.
- תנאי למתן היתר בניה בתחום מגורים ב' הינו הקמת מובל סגור בכביש מס' 1 עד לחיבורו לתעלה קיימת.



8. סיכום ומסקנות

1. התכנית נמצאת באגן הקישון.
2. אין כניסת נגר מהמעלה.
3. תוספת הנגר כתוצאה מהתכנית שולית.
4. אין לבצע פעולות שימור והחדרת נגר בשטח התכנית- עלולות לגרום לנזקים.
5. מוצעות תעלות לניקוז הנגר משטחי החממות אל מחוץ לשטחי המגורים.
6. מוצעים הסדרות נקודתיות לתיקון כשלים במערכת הניקוז הקיימת
7. רום בינוי נדרש- מיני 50 ס"מ מעל גובה הקרקע הטבעית.

