



מינהל התכנון
החוק לקידום הבניה במתחמים
מועדפים לדיור (הוראת שעה)
ענבל הנדסה בע"מ
התשע"ז
מועדפים לדיור החליטה ביום
18/11/2020
GIS, יו"ר הנדסה מים, יו"ר
תכנון
לאשר את התכנית
11/11/2021
יר הועדה למתחמים מועדפים לדיור



פורידים מערב

מגורים ותעסוקה

תמ"ל 1069

נספח ניקוז

אוקטובר 2020

ענבל הנדסה בע"מ
GIS הנדסת מים,
בנייה וניקוז, ייעוץ ותכנון

תוכן עניינים

1.	כללי	3
2.	נחלים ועורקי ניקוז בתכנית	5
3.	חישוב ספיקות התכן	7
4.	פירוט מערכות הניקוז	14
5.	השהייה ושימור נגר	19
6.	המלצות להוראות התכנית -ניהול מי נגר	22
7.	סיכום ומסקנות	22
	נספח מס' 1- השהייה ושימור נגר	23

רשימת איורים

איור 1- תרשים סביבה	4
איור 2- תצלום אויר	4
איור 3- עורקי ניקוז בשטח התכנית- תמ"א 34 ב'3	5
איור 4- הסטת נחל דליה במסגרת הסדרת כביש 4	6
איור 5- מעביר מים מוצע נחל דליה במסגרת הסדרת כביש 4	7
איור 6- אגני היקוות	9
איור 7- תכנית הניקוז בתיאום עם תכנית אזור התעסוקה 353-0180117	12
איור 8- חבורות קרקע	13
איור 9- תכנון ניקוז נדרש למעביר חקלאי	16
איור 10- חתך אופייני לתעלה מוצעת ברצועת שצ"פ במתחם 9	18
איור 11- מפת רגישות למי תהום, מתוך תמ"א 34 ב'4	20

תוכניות:

תשריט ניקוז, מצב מוצע, קנ"מ 1: 2,500



פרשה טכנית

1. כללי

1.1 עורך התכנית

עורכי התכנית- גורדון אדריכלים.

1.2 עורכי הנספח

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

1.3 התכנית המוצעת

התכנית מציעה 2,163 יח"ד : 1,742 בשכונה המערבית (בין כביש 4 הקיים לכביש 4 המוצע) ו-421 במתחם 9. בנוסף מתוכננים 160,000 מ"ר של מסחר תעסוקה תעשייה קלה ומלאכה. בנוסף מתוכננים שטחי ציבור פתוחים, שטחים עבור מבנים ומוסדות ציבור ומערכת כבישים חדשה.

1.4 רשימת מקורות נתונים. חומר רקע לנספח הניקוז

1. תכנית מתאר פורידס, נספח ניקוז- י. לבל.
2. דוח עוצמות גשם-החברה הלאומית לדרכים בישראל 2016.
3. מפת חבורות קרקע בקנ"מ 1: 50,000.
4. מפות טופוגרפיות בקנ"מ 1: 50,000.
5. המדריך לבנייה משמרת נגר-משרד השיכון.
6. משרד החקלאות, האגף לשמור קרקע, מדריך מקצועי.
7. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-נחלים וניקוז תמ"א 34 ב' 3, אוגוסט 2006.
8. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-איגום מים עיליים, הגנה על מי תהום, תמ"א 34 ב' 4, אפריל 2006.
9. תר"מ-תכנון רגיש למים, אורי שמיר ונעמי כרמון, הטכניון ומשרד השיכון, 2007.
10. המסמך בניה ושימור מים – מדיניות והנחיות, מאת המשרד לאיכות הסביבה, האגף למים ונחלים מאוגוסט 2003.
11. מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד לאיכות הסביבה ומשרד הבינוי והשיכון, אוקטובר 2004.
12. תכניות האדריכל.
13. סיורים בשטח.

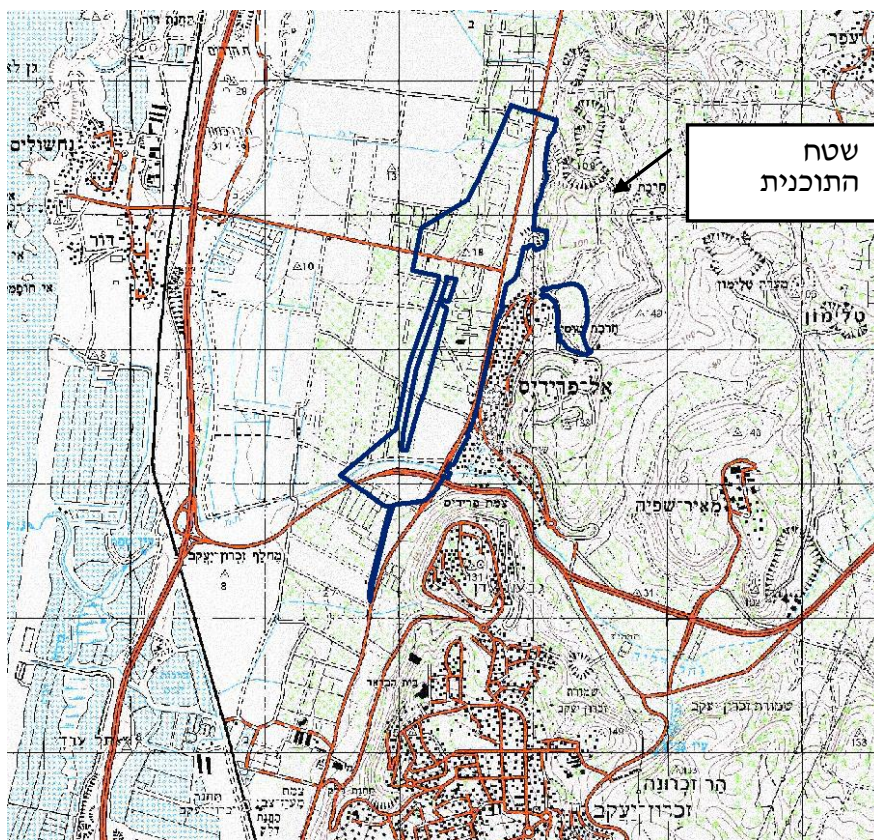
1.5 מטרות הנספח

- להתוות קווים כלליים למערכת הניקוז של התכנית.
- להעריך ולחשב את ספיקות הנגר העילי הנוצרות בשטח התכנית והשפעת התכנית על המורד.
- התייחסות לתמ"א 34 ב' 4.

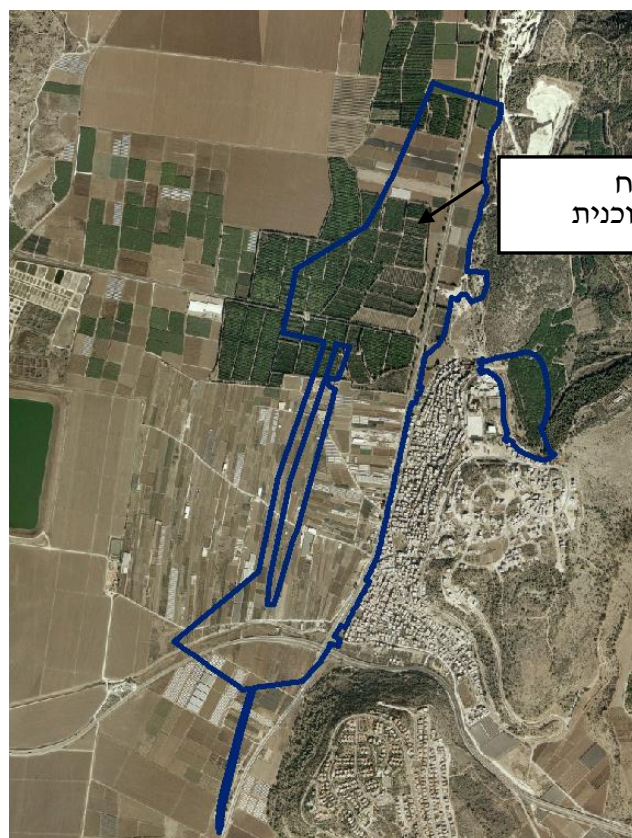
הערה- אין נספח זה מהווה תכנית עבודה, ולא תכנון מפורט.



איור 1- תרשים סביבה.



איור 2- תצלום אוויר

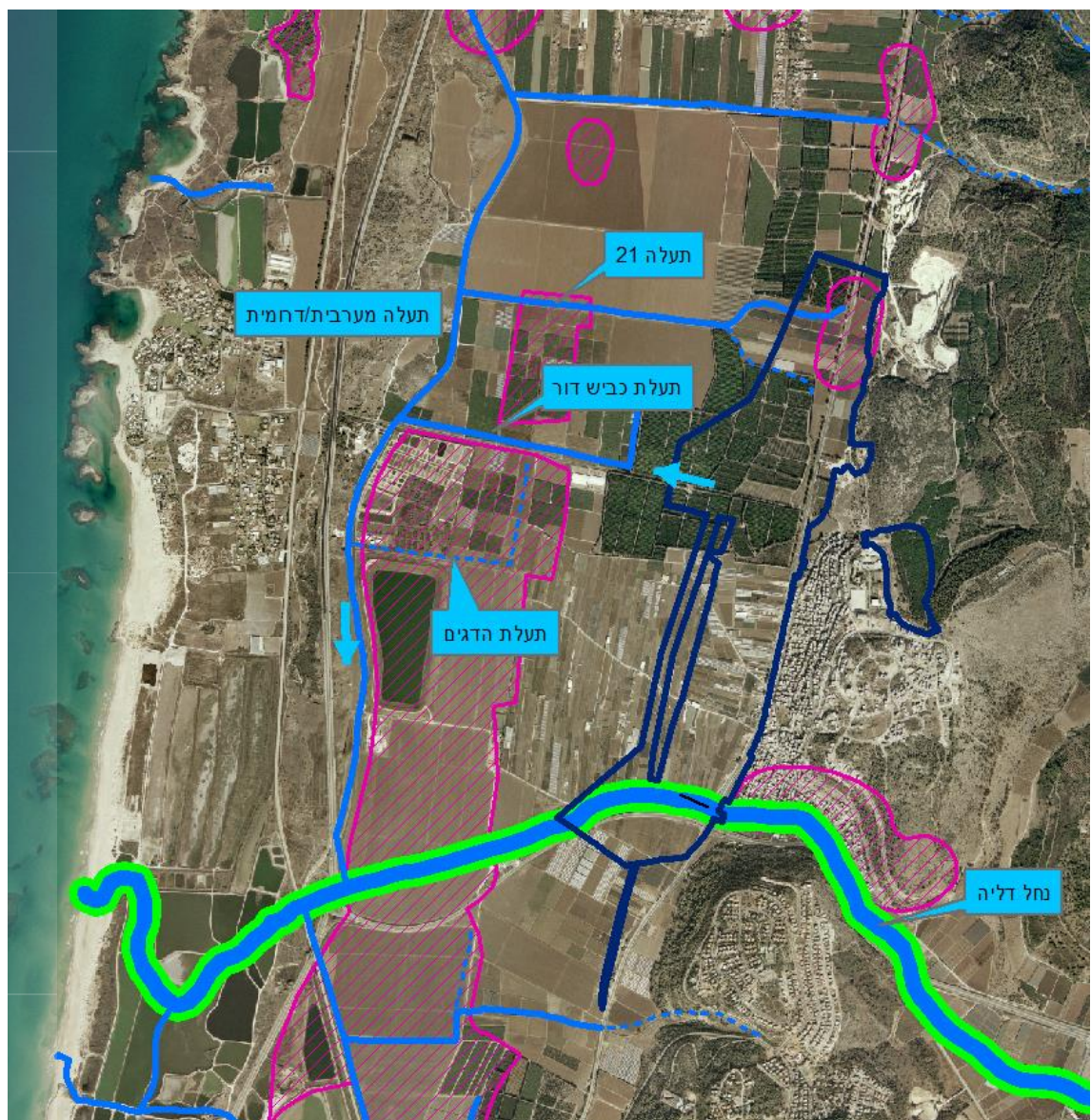


2. נחלים ועורקי ניקוז בתכנית

2.1 מצב קיים והתייחסות לתמ"א 34 ב'3

התכנית בתחום רשות ניקוז ונחלים כרמל. התמ"א מסמנת את נחל דליה כנחל ראשי ונחל לתכנון (הכנת תכנית נחל וסביבתו), ואת תעלת כביש דור ותעלה 21 (בשולי התכנית) כנחל משני. התמ"א מסמנת פשטי הצפה בקטע המזרחי של נחל דליה (מחוץ לשטח התכנית), ובמעלה תעלה 21 (כביש 4 הקיים) - השטח אמנם נכלל בגבול התכנית אולם לא מוצע בו בינוי.

איור 3- עורקי ניקוז בשטח התכנית - תמ"א 34 ב'3

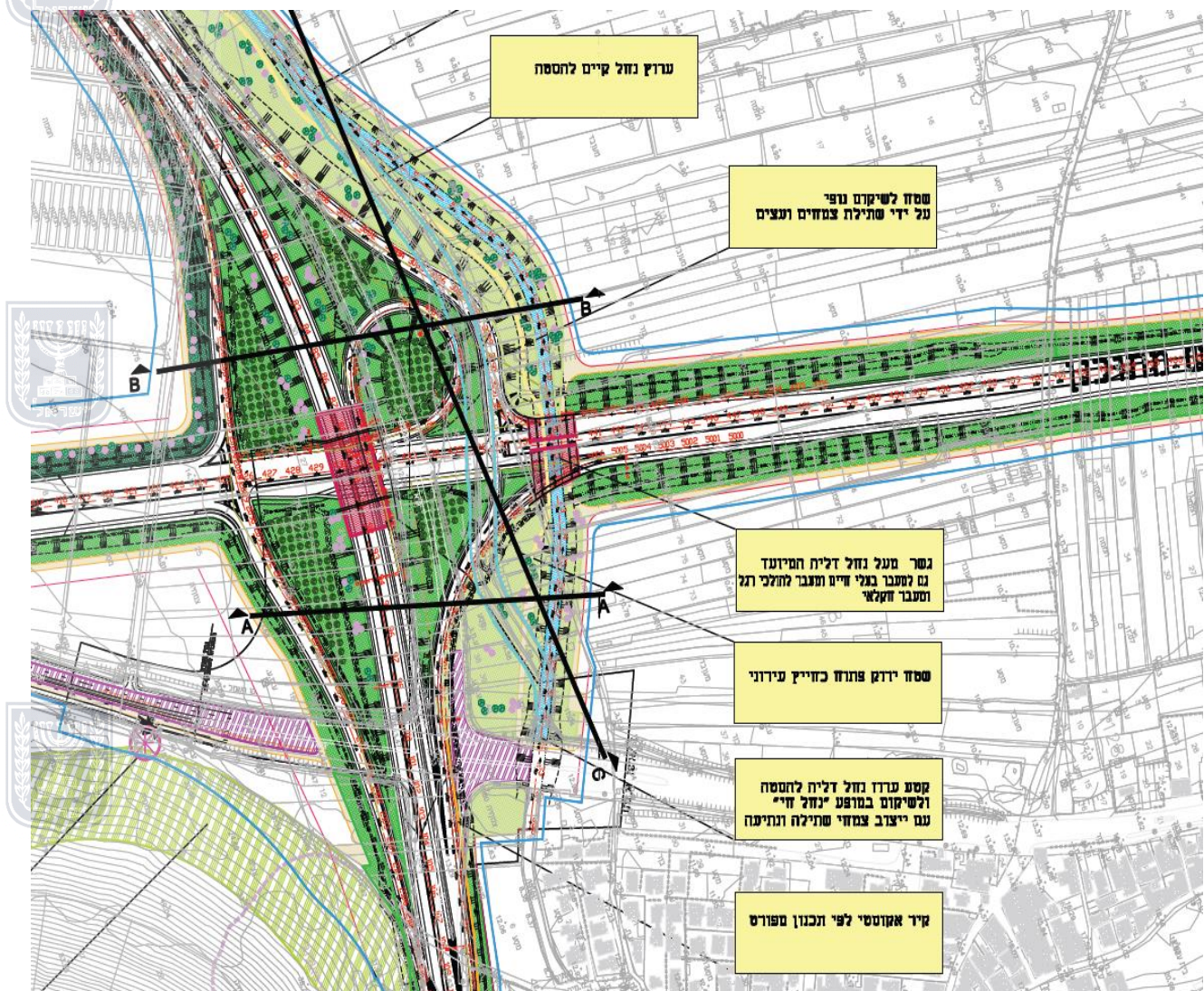


2.2 נחל דליה

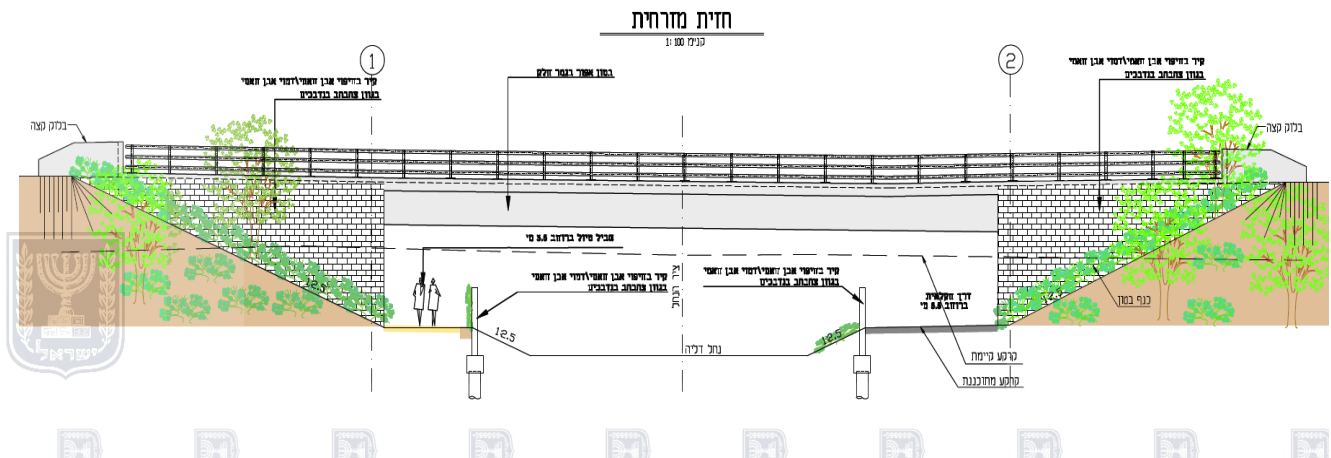
נחל דליה הוסדר לספיקות של 150 מקש"נ, ואינו גורם להצפות מאז הסדרתו. הנחל מתוכנן להסטה במסגרת הסדרת כביש 4. מתוכנן נחל טרפזי רחב, עם דרך מטיילים בגדה הדרומית, ודרך תחזוקה בגדה הצפונית. רוחב הנחל 44 מטר. מעביר המים המוצע כולל מעבר דרך מטיילים ודרך תחזוקה לרכב. המעביר מתוכנן להוליך את ספיקת התכנן בהסתברות 1% - 170 מ"ק/שניה. בהסתברויות הנמוכות הדרכים לאורך המעביר מתוכננות להיות מוצפות.

איור 4- הסטת נחל דליה במסגרת הסדרת כביש 4

מקור: נספח נופי, מחלף פורידס 303-0132217



מקור: נספח נופי, מחלף פורידיס 303-0132217



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) עוצמות גשם לפי מודל נת"י 2015 : **אזור 6 – מישור החוף והכרמל**.
- 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.
- הספיקות הצפויות באגנים לתקופות החזרה השונות חושבו בשיטות המתאימות לגודל האגן, כמפורט להלן.



3.2 חישוב ספיקות עבור אגנים מקומיים ע"פ השיטה הרצינואלית

תכנון ספיקות תכן באגני משנה יחושבו לפי הנוסחה הרצינואלית עם עוצמות גשם בהסתברויות השונות, וזמני ריכוז בהתאם למחושב בנוסחת זמן ריכוז.

הנוסחה הרצינואלית הינה כלי תכנוני מקובל להערכת ספיקות שיא באגנים עירוניים הקטנים מ-2 קמ"ר, כאשר באגנים גדולים יותר נדרשים מקדמי תיקון.

עבור אגנים ששטחם 0-2 קמ"ר חושבה הספיקה ע"י " הנוסחה הרצינואלית" היא שיטת CIA.

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/שעה), בעוצמת הגשם I (מ"מ/שעה), וגודל השטח המתנקז A (קמ"ר), C הינו מקדם נגר משובלל (הכפלת כל תא שטח הומוגני באגן בערך המקדם המתאים לו) לפי הקשר הבא:

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

כאשר:

Q=הספיקה [מקש"נ].

C=מקדם נגר עילי [-].

I=עוצמת הגשם [מ"מ / שעה].

A=שטח אגן הניקוז [קמ"ר].

טבלה מס' 1: מקדם בטחון לספיקות בהסתברות נמוכה

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 תחנות בודדות כפי שהיה נהוג עד כה. 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 פורידס הוא אזור 6- מישור החוף והכרמל.

טבלה מס' 2: עוצמות גשם אזור 6 – מישור החוף והכרמל

עוצמות גשם לפי מודל נת"י 2015: אזור 6 - מישור החוף והכרמל

עוצמות גשם (מ"מ לשעה) לפי משך אירוע (דקות) [אזור 6]					משך זמן (דקות)
20%	10%	5%	2%	1%	
122	149	166	194	216	10
93	113	129	153	173	15
76	93	107	130	147	20
58	70	83	103	118	30
48	58	70	87	101	40
44	54	65	81	94	45
36	44	54	69	81	60

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].

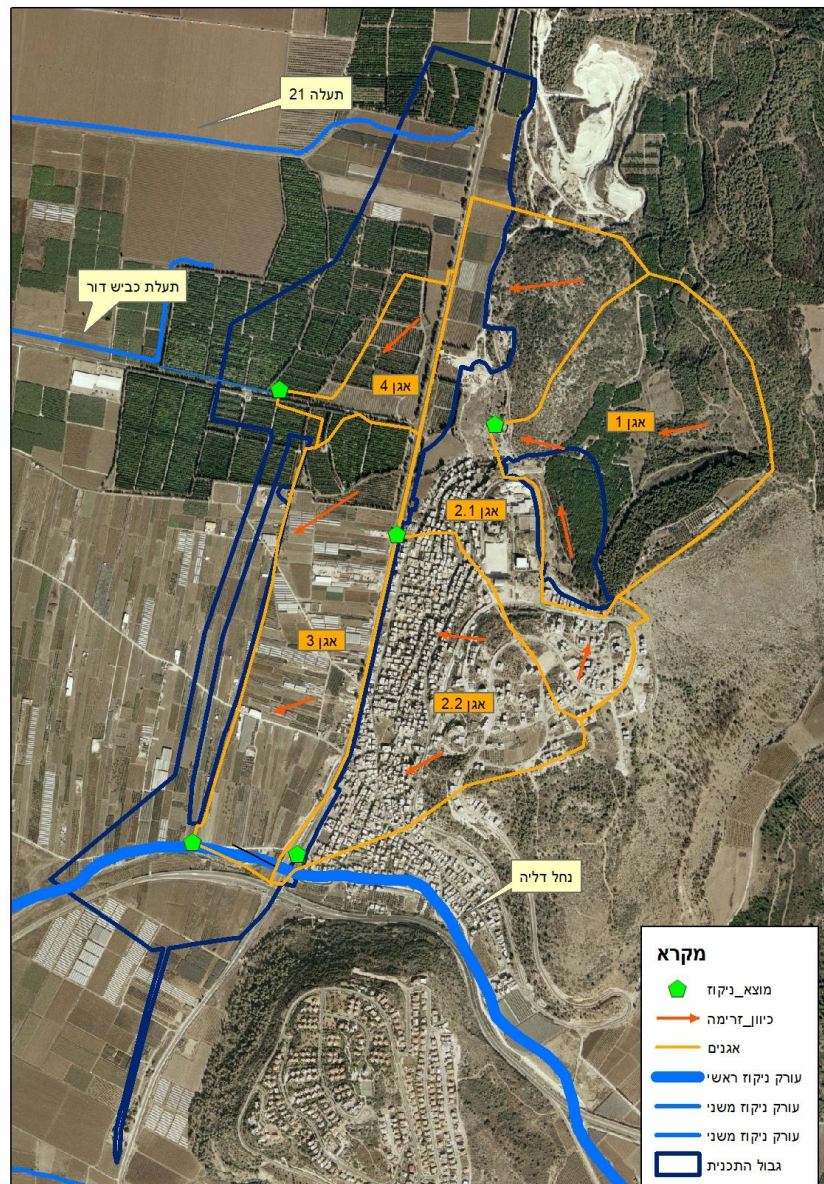
L = אורך מסלול הזרימה הארוך ביותר באגן [ק"מ]

S = שיפוע אורכי ממוצע באגן [-]

3.4 אגני היקוות

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

איור 6- אגני היקוות





3.5 קביעת תקופת חזרה.

עפ"י תמ"א 34 ב/3, תקופת החזרה לתכנון ניקוז מקומי הוא 10 שנים (10%). מובלים בחלק המישורי יתוכננו בהסתברות של 1% תקופת חזרה של 1 ל-100 שנה.

טבלה מס' 3 : תקופת חזרה לתכנון שטחים מבוזזים ע"פ תמ"א 34 ב' 3

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות [דונם]	גודל שקע מוחלט [דונם]	תקופת חזרה [שנים]
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים מישניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשיה ומסחר מרכזיים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 500 ועד 2,000	מ-5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשיה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	מעל 5	20
5	ניקוז ראשי (נרחב) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 2,000	מעל 10	20
6	ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50

טבלה מס' 4 : נתונים באגנים

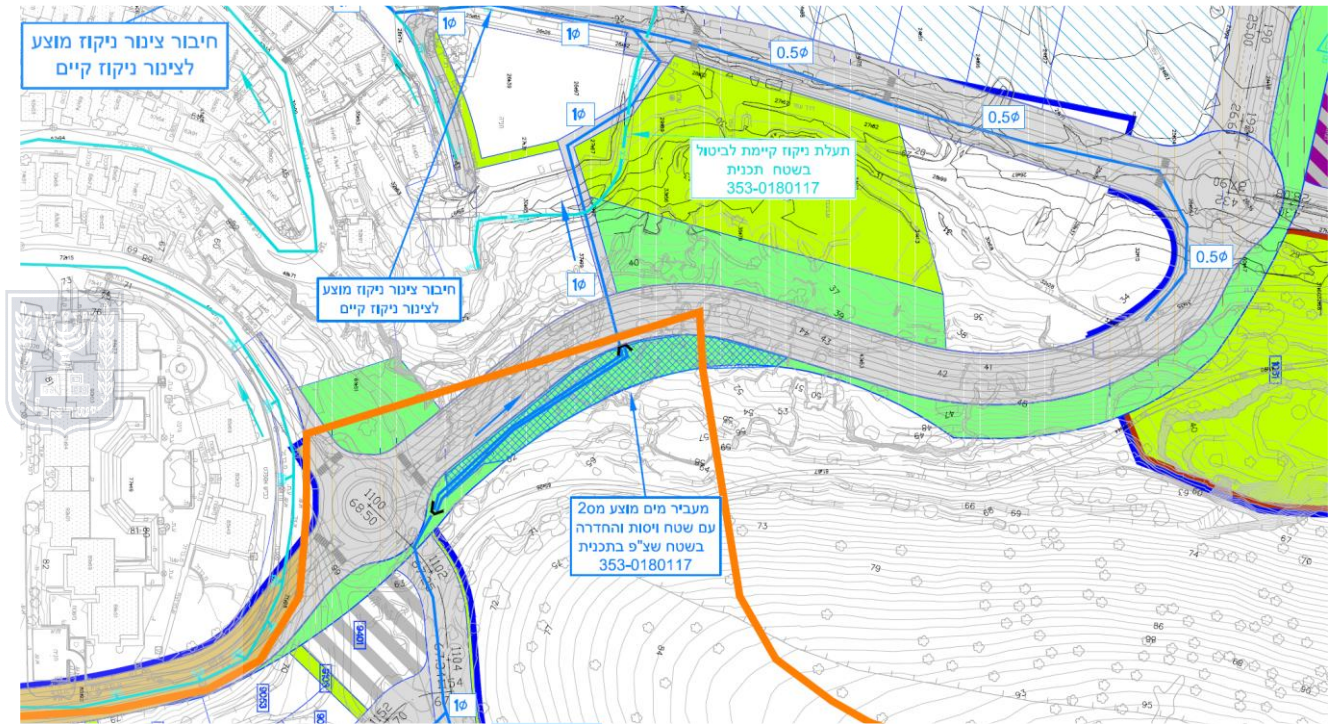
אגן	שטח [דונם]	שטח מבונה C=0.7	שטח פתוח C=0.4	מקדם נגר C	Tc מחושב [דקות]	Tc נבחר [דקות]
אגן משני 1	634	520	114	0.65	13.9	15
אגן משני 2	1111	807	304	0.62	38.3	40
אגן משני 3	518	448	70	0.66	50.5	45
אגן משני 4	133	128	5	0.69	23.9	20
אגן משני 2.1	1253	890	363	0.61	19.5	20
אגן משני 2.2	514	494	20	0.69	35.2	30

טבלה מס' 5 : ספיקות שיא ותכן באגנים

אגן	מוצא ניקוז	ספיקות בהסתברויות [מ"ק/שניה]				
		1%	2%	5%	10%	20%
אגן משני 1	1	19.6	17.5	14.6	12.8	10.5
אגן משני 2	2	19.2	16.6	13.3	11.1	9.1
אגן משני 3	3	9.0	7.7	6.1	5.1	4.2
אגן משני 4	4	3.7	3.3	2.7	2.4	1.9
אגן משני 2.1	2.1	31.4	27.7	22.9	19.8	16.2
אגן משני 2.2	2.2	11.6	10.1	8.2	6.9	5.7

- מוצא ניקוז 1 – מעביר מוצע תחת כביש מוצע בתכנית פורידס תעסוקה מס' 353-0180117, מוצא ניקוז מתואם עם תכנית הניקוז של אזור התעסוקה המאושר.
- מוצא ניקוז 2 – מעביר מים ביציאה ממובל מוצע במימדים רוחב 3 גובה 2 במגרש מס 2426 (פארק נחל דליה), אל נחל דליה.
- מוצא ניקוז 3 – מעביר מים ביציאה מקו ניקוז בקוטר 1 מטר במגרש מס 2427 (פארק נחל דליה), אל נחל דליה.
- מוצא ניקוז 4 – תעלת כביש 4 מוצע אל "תעלה דור" מערבה.

איור 7- תכנית הניקוז בתיאום עם תכנית אזור התעסוקה 353-0180117

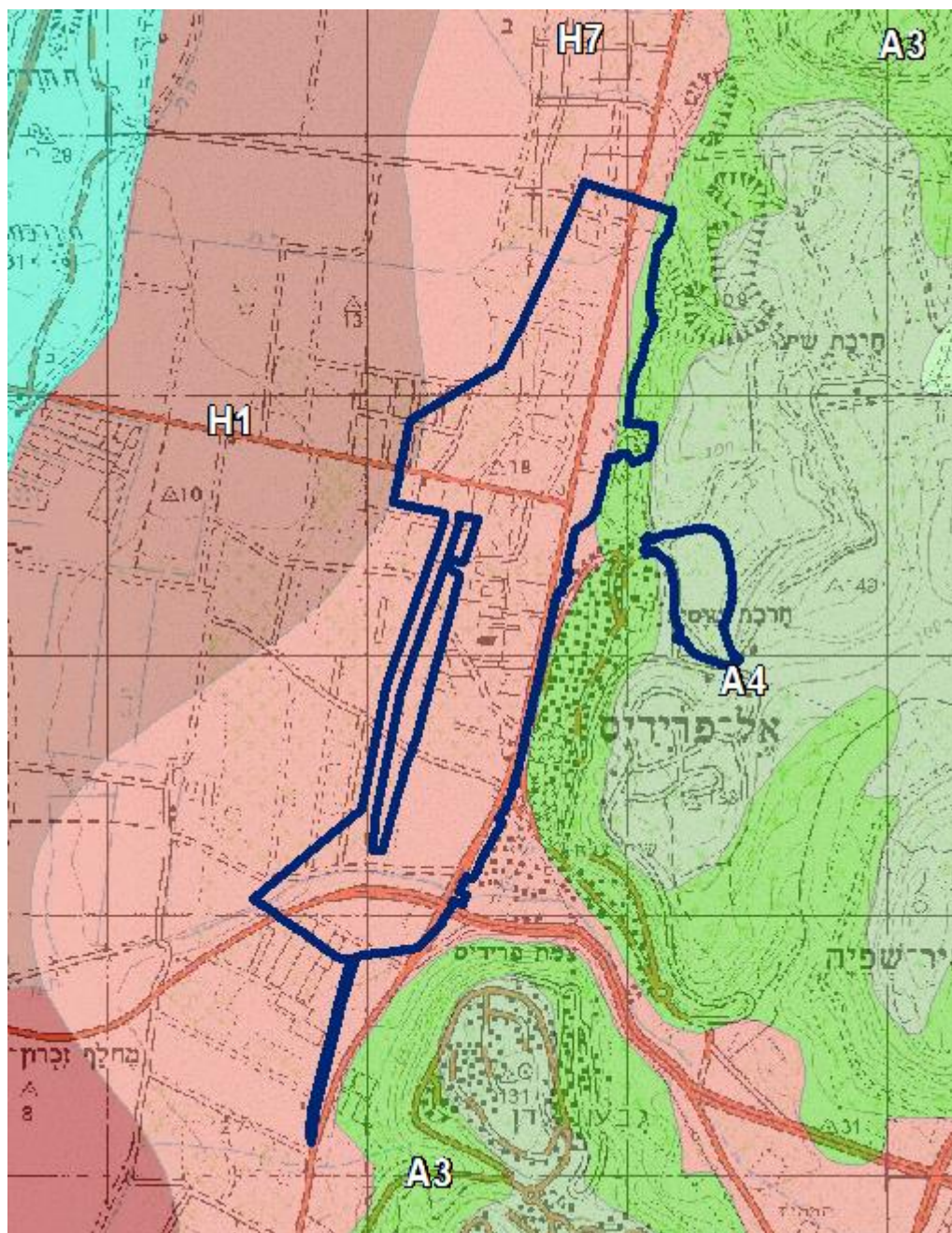


3.6 חבורות קרקע והתאמתן לחלחול

בשטח התכנית המישורי קרקע מסוג H7- קרקע קולובית-אלובית וגרומוסול שאינה מתאימה כלל לחלחול. במוצא ניקוז מתחם 9- מוצא שטח ויסות והחדרה, קרקע מסוג A4 – קרקע בעלת מקדם נגר נמוך המתאימה חלקית לחלחול. אי לכך במוצא הניקוז של מתחם 9 מוצע שטח לחלחול והשהייה במעלה הכביש המוביל למתחם. כמו כן מוצע ליצור פשט הצפה בגדה הצפונית של נחל דליה (שצ"פ)- ע"י קביעת מפלסים נמוכים.

טבלה מס' 6: חבורות קרקע ומקדם הנגר

סימול	שם	מקדם נגר	לא מתאים
H7	קרקע קולובית-אלובית וגרומוסול	0.40	לא מתאים
A4	טרה-רוסה ורנדינה על מדרונות מתונים עד תלולים יחסית	0.16	מתאים חלקי



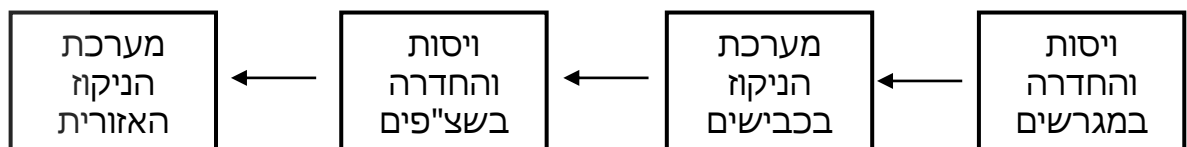


4. פירוט מערכות הניקוז

4.1 עקרונות התכנון

- מתחם 9- שטחי בינוי חדשים בתחום התכנית יתוכננו בראיה משמרת נגר, בשילוב מערכת השצ"פים, לצמצום תוספת נגר במוצא השטח.
- בשטח המישורי לא מוצעות פעולות שימור נגר בגלל סוג הקרקע האטום להחדרה, והשיפועים הנמוכים.
- תתאפשר הצפת שטחים בפארק הנחל בהסתברויות נמוכות.
- במוצע מתחם 9 מסומן אזור הצפה וחלחול- להורדת העומס ממערכת הניקוז העירונית.
- התכנון המוצע יפנה נגר ככל שניתן אל נחל דליה מדרום על בסיס מערכת ניקוז בכבישים.
- מערכות הניקוז בכבישים (נגר מקומי) יתוכננו לתקופת חזרה של 10 שנים (הסתברות של 10%), זאת בהתאם ל"טבלת שטחים מבונים" שבתמ"א 34 ב'3. באירועים נדירים יותר הנגר יזרום בתחומי הכבישים ואבני השפה ללא גרימת נזק למבנים. מובלים סגורים יתוכננו להסתברות 1%.
- תכנון מפלסי המבנים יהיה ע"פ מפלסי הצפה מחושבים בתכנון המפורט של מערכות הניקוז בתקופות חזרה של 1:100 שנה.
- ייתכן פתרון ניקוז עד למוצא ניקוז מוסדר/ חיבור לרשת ניקוז עירונית קיימת.
- תשתיות הניקוז העירוני יתוכננו בתחום הציבורי- כבישים, שצ"פים, רצועות תשתיות.
- במידת הצורך תיתכן העברת תשתית ניקוז מקומית בשטחי מגרשים, אך מחוץ לגבול בניין.

תרשים עקרונות "ניהול נגר עילי" (מתחם 9)



4.2 מערכת הניקוז העירונית הקיימת

בשטח התכנית קיימת מערכת ניקוז חלקית בתחומי הכבישים, המבוססת ברובה על תעלות, מספר קטן של מובלי ניקוז. שטח התכנית מתחלק לארבעה אגנים משניים:

- אגן משני 1 – במתכונת הקיימת שטח האגן מתנקז צפון מערבה בשפיכה חופשית עד לתעלת כביש 4.
- אגן משני 2 – במתכונת הקיימת שטח האגן הצפוני מתנקז מערבה בשפיכה חופשית עד לתעלת כביש 4 דרך מעביר אל תעלה 21 לכיוון מערב אל הים. שטח האגן המרכזי מתנקז דרום מערבה אל תעלת כביש 4 ומשם אל נחל דליה דרומה דרך מערכת נקזים חלקית ותעלה מוגדלת ממערב לכביש 4.
- אגן משני 3 – במתכונת הקיימת שטח האגן מנוקז דרום מערבה אל נחל דליה מדרום במערכת תעלות פתוחות חלקית.
- אגן משני 4 – במתכונת הקיימת שטח האגן מתנקז דרום מערבה אל "תעלה דור" לכיוון חוף דור.

4.3 מערכת הניקוז המוצעת

בשטח התכנית מוצע מערכת ניקוז מלאה בתחומי הכבישים, המבוססת ברובה על צנרת ניקוז, ומובל סגור מרכזי אשר יתעל את מי הנגר העודף מאגנים 1 ו-2 אל נחל דליה דרומה. שטח התכנית מתחלק לשישה אגנים משניים:



• **אגן משני 1** – בשטח התכנית מוצעת מערכת צינורות ניקוז, ברובה על בסיס הכבישים וחלקה בתעלה על בסיס

שצפים אשר יכולה לשמש כשצ"פ. שטח התכנית מהווה נקודה התכנסות לרוב מי הנגר העודף משטח האגן, בחלקה הצפוני של שטח התכנית יתאפשר כניסה של הנגר העודף דרך מעביר מים מוצע בממדים - רוחב 2 גובה 1.5 מטר, אל קו מאסף בקוטר 1 מטר, אל שטח ויסות והחדרה על בסיס שצ"פ מתכנית 353-0180117, פורידים אזור תעסוקה.

• **אגן משני 2** – בשטח התכנית מוצעת מערכת צינורות ניקוז מתנקז על בסיס הכבישים, ביטול תעלת הדרכים

והסדרה של מובל סגור אשר יתעל את מי הנגר מאגנים 1 ו-2 דרומה אל נחל דליה.



• **אגן משני 2.1** – אגן זה מתייחס לנגר העודף מאגן 1, וחצי מאגן 2 בחישוב ספיקת התכן בהסתברות של 1% במקרה

של אירוע גשם 1 ל-100 שנה, התקבלה ספיקה שמצריכה הסדרת מובל BOX בממדים רוחב 2.5 מטר בגובה 2 מטר באורך 970 מטר על מנת למנוע הצפות בטח התכנית.

• **אגן משני 2.2** - אגן זה מתייחס לנגר העודף מחצי אגן 2 בחישוב ספיקת התכן בהסתברות של 1% במקרה של אירוע

גשם 1 ל-100 שנה, התקבלה ספיקה שמצריכה הסדרת מובל BOX בממדים רוחב 3 מטר בגובה 2 מטר באורך 342 מטר על מנת למנוע הצפות בטח התכנית.

• **אגן משני 3** – בשטח התכנית מוצעת מערכת צינורות ניקוז ברובה על בסיס הכבישים וחלקה בתעלה על בסיס

שצפים דרומה אל נחל דליה.

• **אגן משני 4** – בשטח התכנית מוצעת מערכת צינורות ניקוז ברובה על בסיס הכבישים וחלקה בתעלה על בסיס שצפים

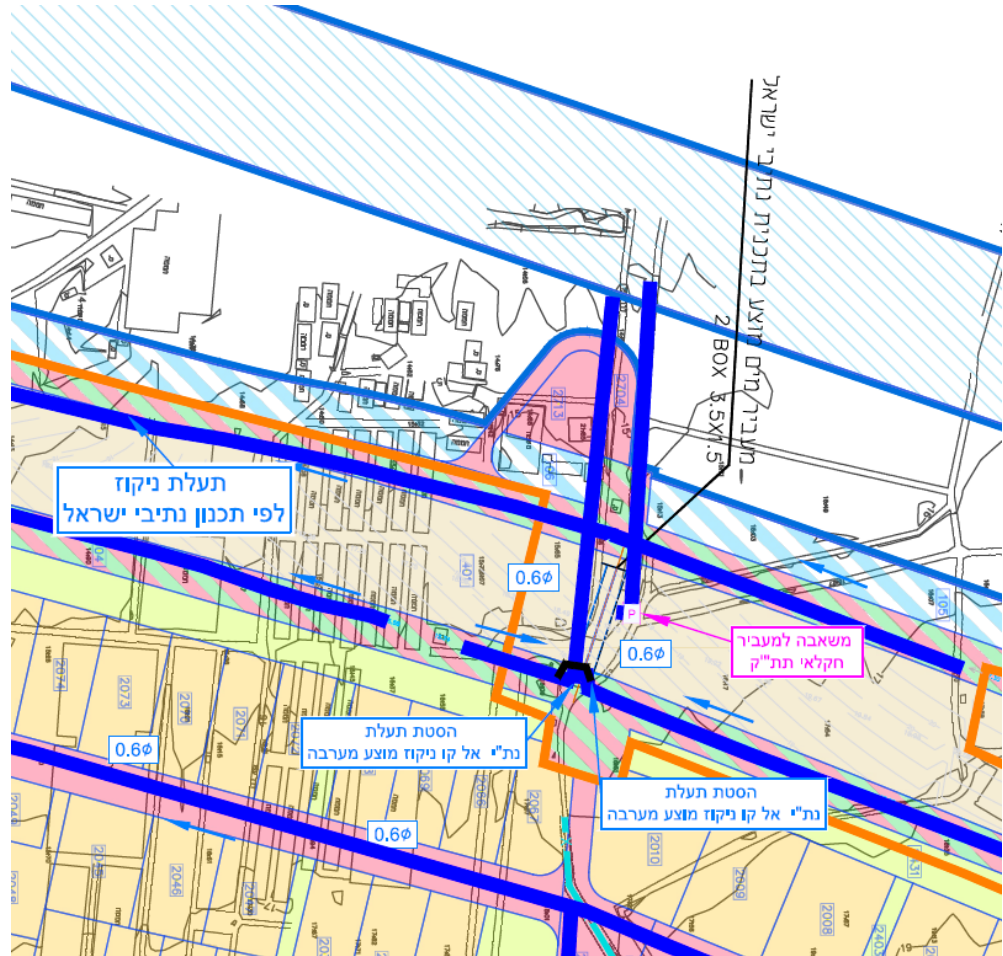
דרומה אל "תעלה דור".



מעביר חקלאי תת קרקעי תחת כביש 4 מוצע- המעביר החקלאי מוצע במיקום מתוכנן למעביר מים (תכנית כביש 4). בכדי

לצמצם את הנגר העילי המגיע למעביר החקלאי מוצעים שני מעבירי מים משני צידיו. כמו כן נדרש ניקוז המעביר עצמו בשאיבה- אל התעלה ממערב למעביר.





4.4 שטחי ויסות מוצעים

התכנית מציעה ויסות נגר בתחום שצ"פ. שטחי הוויסות ישולבו במערכת הניקוז העירונית. שטחי הוויסות יורידו את העומס ממערכת הניקוז העירונית והאזורית בהסתברויות הגבוהות, אולם על המובלים במורד להיות בעלי כושר הולכה לספיקות התכן ללא וויסות.

טבלה מס' 7 : שטחי ויסות והחדרה

נפח פוטנציאלי * [מ"ק]	עומק ממוצע [מטר]	שטח [מ"ר]	תא שטח	תיאור	
3984	1.5	2656	902	תעלת ויסות במתחם 9	שטח ויסות והחדרה 1
4240	2	2120	שצ"פ בתכנית 353-0180117	שטח ויסות והחדרה במוצא ניקוז אגן 1	שטח ויסות והחדרה 2
5138	0.7	9175	2427/2426	פארק נחל דליה	שטח ויסות והחדרה 3
13362		13951	סה"כ :		



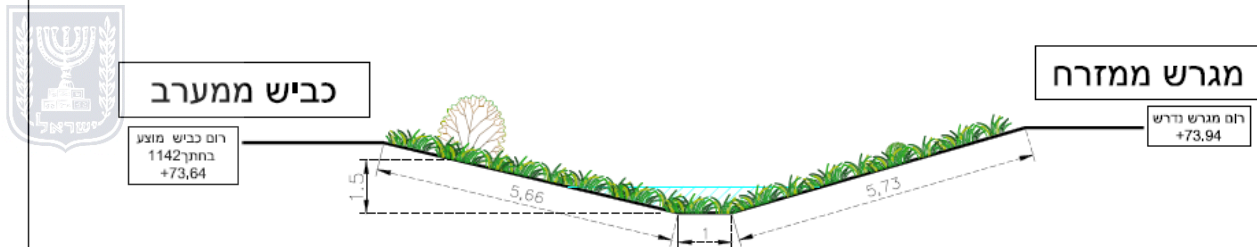
טבלה מס' 8: תוספת הנגר במצב מוצע

תואר	שטח [דונם]	מקדם נגר מצב קיים	מקדם נגר מצב מוצע	נפח גשם עורף בהסתברות 1% מצב קיים [מ"ק]	נפח גשם עורף בהסתברות 1% מצב מוצע [מ"ק]	נפח מוצע לוויסות [מ"ק]	סה"כ תוספת נגר עורף [מ"ק]
מתחם 9	100	0.17	0.70	5,422	22,326	8224	8680
שכונה מערבית	1629	0.44	0.64	230,915	335,877	5138	99824

טבלה מס' 9א: ממדי תעלה מוצעת ברצועת שצ"פ במתחם 9

תואר		תעלה פתוחה מתחם 9
סוג מובל		תעלה טרפזית
תקופת חזרה	[שנים]	100
ספיקת תכן	[מ"ק/שניה]	3
מקדם מאנינג	[-]	0.035
שיפוע אורכי	[-]	0.5
שיפוע דפנות	1:m	1.5
רוחב קרקעית	[מטר]	1
עומק מים בחתך	[מטר]	0.6
עומק חתך כולל בלט	[מטר]	1
מהירות זרימה	[מ/שניה]	3
רוחב רצועה נדרש (ללא דרכי שירות)	[מטר]	8.5

חתך אופייני לתעלה בשצ"פ 9902 במקביל לכביש בחתר 1142



טבלה מס' 9ב : ממדי מובל סגור מאגן 2.1

מובל אגן משני 2.1		תיאור
מובל מלבני		סוג מובל
100	[שנים]	תקופת חזרה
28	[מ"ק/שניה]	ספיקת תכן
0.013	[-]	מקדם מאנינג
0.01	[-]	שיפוע אורכי
2.5	[מטר]	רוחב קרקעית
2	[ס"מ]	גובה מובל
1.8	[מטר]	עומק מים בחתך
2	[מטר]	עומק חתך כולל בלט
6.2	[מ/שניה]	מהירות זרימה



טבלה מס' 9 : ממדי מובל סגור מאגן 2.1+2.2

מובל אגן משני 2.1+2.2		תיאור
מובל מלבני		סוג מובל
100	[שנים]	תקופת חזרה
39	[מ"ק/שניה]	ספיקת תכן
0.013	[-]	מקדם מאנינג
0.01	[-]	שיפוע אורכי
3	[מטר]	רוחב קרקעית
2	[ס"מ]	גובה מובל
1.9	[מטר]	עומק מים בחתך
2	[מטר]	עומק חתך כולל בלט
6.8	[מ/שניה]	מהירות זרימה

4.2 שינויים במשטר הנגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית

עיקרה של התכנית הינו הפיכת שטחים פתוחים למגרשים לתעשייה לכן חושבה ספיקת התכן בשני מצבים :

- מצב קיים.
- מצב מוצע-לאחר פיתוח שטח התכנית.

אחת ממטרות נספח הניקוז הינה להשוות בין הספיקות במצב הקיים לספיקות במצב העתידי. במצב העתידי עקב השטח הבנוי הגדל (כבישים ומבנים) כמות המים החודרת לקרקע קטנה וכתוצאה מכך הספיקות גדולות. השפעת הבינוי מתמנת חלקית כתוצאה משטחי הויסות המוצעים. תוספת הנגר העודף לאחר ויסות- ראה טבלה 8.

4.3 סיכון הצפות בשטח התכנית

הסיכון להצפה מנחל דליה קטן עקב הסדרת הנחל ופשט הצפה מוצע בפארק דליה, יש להסדיר את מערכת הניקוז כמוצע בנספח בכדי למנוע הצפות בשטח המישורי.

5. השהייה ושימור נגר

5.1 תמ"א 34 ב/4

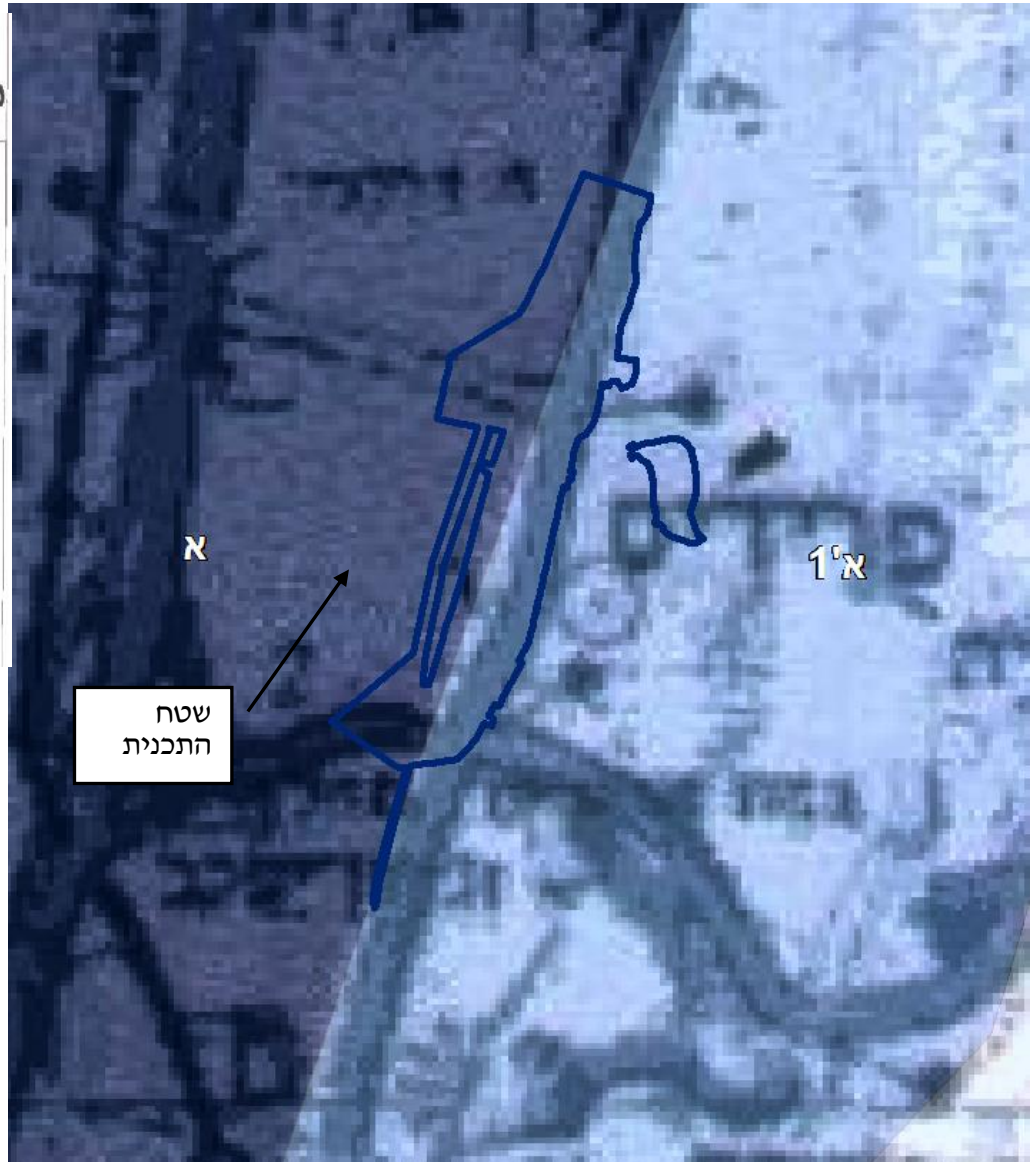
תמ"א 34 ב/4 מייעדת שטחים למפעלי החדרה וקובעת הנחיות להקמת מאגרים להשהייה, החדרה וניצול ישיר של מי נגר עילי, הנחיות לבנייה מעשירה מי תהום ולהגנה מפני חדירת מזהמים למי התהום. ע"פ התמ"א שטחי התכנית לא מסומן אזור רגיש להחדרת נגר עילי למי תהום. רוב שטח התכנית הינו באזור פגיעות מי תהום גבוהה א1 בהתאם לכך נדרשת הפניית נגר לשפכים. בהתאם לכך מומלצות פעולות שימור נגר במוצא מתחם 9 (ראה נספח 1), וויסות והשהייה בתחום שטחי התכנית. אך לא בשאר שטחי התכנית מאחר והקרקעות אינן מתאימות לחלחול.



איור 11- מפת רגישות למי תהום, מתוך תמ"א 34 ב'4

מפה מס' 2 - גיליון 2.1
מפת אזורי פגיעות מי תהום

פגיעות מי תהום - גבוהה	א'
פגיעות מי תהום - גבוהה	א'1
פגיעות מי תהום - בינונית	ב'
פגיעות מי תהום - נמוכה	ג'
אזורים רגישים להחדרת גור עילי למי תהום	





טבלה מס' 11: פירוט וקריטריונים להחזרת מי נגר לקרקע - תמ"א 34 ב/4

דרגת רגישות	הקריטריונים לפי תמ"א 34 ב/4	הנחיות תמ"א 34 ב/4	תוספות הגדרה לצורך שימור נגר עילי
רגישות גבוהה א' 1'	מעל אקוויפר מי שתיה, זמן המעבר מאזור חלחול למקורות המים - עד 10 שנים	אסור להשקיה בקולחים שאינם באיכות מי שתייה ובמליחות גבוהה מזו של האקוויפר	עדיפות גבוהה, הצדקה למאמץ תכנוני והשקעות בהחזרת נגר עילי
רגישות בינונית ב'	מעל אקוויפר מי שתיה, זמן המעבר מאזור חלחול למקורות המים - עד 10 שנה	מותר להשקיה בקולחים באיכות 20/30, או שעומדת בתקנות משרד הבריאות, ומליחות פחותה מזו של האקוויפר	עדיפות בינונית, שימור נגר עילי רצוי
רגישות נמוכה ג'	מעל אקוויפר מי שתיה, זמן המעבר מאזור חלחול למקורות המים - מעל 100 שנה	אזור מותר להשקיה בקולחים באיכות 20/30 או שאיכותם עומדת בתקנות משרד הבריאות	עדיפות נמוכה, שימור נגר עילי אפשרי
בלתי מוגבל	1. מעל מחשופים אטומים וסכנת חלחול מזערית 2. מעל אקוויפר מלוח	אזור מותר להשקיה בלתי מוגבלת בקולחים	פתרונות חלופיים, איתור שימושים חליפיים לנגר עילי



6. המלצות להוראות התכנית - ניהול מי נגר

- שטחי פיתוח במתחם 9 - השטחים יפותחו באופן שיבטיח שימור מי הנגר העילי כמפורט להלן:
 - א. ינקטו אמצעים להקטנת הנגר העילי במגרשים ע"י השהייה והחדרה של מי הנגר לתת הקרקע באמצעות שטחים "ירוקים" מונמכים והכוונת מרזבים של המבנים לשטחים "ירוקים" בהיקף המבנים.
 - ב. מרבית מי הגשמים יופנו להחדרה לתת הקרקע ורק העודפים יופנו למערכת הניקוז.
 - ג. בכל מגרשי המגורים, שיעור השטחים החדירים בהיקף המבנים יהיה 20% לפחות.
 - השטחים החדירים יהיו פנויים מכל בינוי, פיתוח או ריצוף, ויאפשרו חלחול מים לתת הקרקע.
 - ה. מערכת הניקוז תופרד ממערכת הביוב. שטחי ההחדרה לקרקע יהיו נמוכים ממפלס פתחי הביוב.
 - ו. שטחים ציבוריים פתוחים - שיעור השטחים החדירים יהיה 20% לפחות. השטחים הפתוחים יהיו נמוכים מסביבתם ויתפקדו כשטחים להשהייה והחדרה של מי נגר בסופות גשם, כל זאת ללא פגיעה בתפקוד ובשימושים של שטחים אלו כשטחים ציבוריים פתוחים. בהתאם, מוצע לתכנן את השטחים הירוקים והרצועות הירוקות לאורך הדרכים, במפלסים נמוכים ממפלסי הרחוב. תכנון דרכים וחניות - בתכנון דרכים וחניות ישולבו ככל הניתן שטחים "ירוקים" חדירים למים ויעשה שימוש ככל הניתן בחומרים נקבוביים וחדירים משוקעים יחסית לפני הקרקע בסביבה, שיקטינו את כמויות הנגר וירסנו את ספיקות השיא על-ידי השהייה.
- בשצ"פים תותר הקמת מתקני וויסות נגר והשהייה.
- קו הביוב החוצה את נחל דליה דרומה אל תחנת השאיבה בתחום פשט ההצפה יהיה אטום למים (בשוחות מונוליטיות, ובסוג קו HDPE).
- תאי שטח של פארק דליה בסמוך לנחל דליה יתוכננו כפשט הצפה בהסתברות של 1%.
- אישור תכנית מפורטת לניקוז השטח שבתחום התכנית ומערכת הניקוז האזורית המושפעת ממנה ע"י מהנדס הוועדה המקומית ורשות ניקוז כרמל יהוו תנאי להיתרי בנייה.

7. סיכום ומסקנות

1. התכנית נמצאת באגן נחל דליה, בתחום רשות ניקוז ונחלים כרמל.
2. מוצע שימור נגר במתחם 9, כולל שטח ויסות במוצא המתחם.
3. לא מוצעת פעולת שימור נגר בשטח המישורי של השכונה המערבית.
4. מוצע שטח ויסות בפארק נחל דליה.
5. קו הביוב החוצה את נחל דליה דרומה אל תחנת השאיבה בתחום פשט ההצפה יהיה אטום למים (בשוחות מונוליטיות, ובסוג קו HDPE).
6. התכנון המוצע נדרש על מנת לתת מענה לאירוע גשם בהסתברות של 1% בשטח המישורי כפי שמצוין בסעיף 4.3.





נספח מס' 1- השהייה ושימור נגר

עם פיתוח הבנייה, בעיקר על חשבון שטחים פתוחים, עולה מקדם הנגר של הקרקע, וחדור מי הגשמים לתת הקרקע נפגע משמעותית. מטרת בניה משמרת נגר הן לצמצם את הירידה בכושר החלחול הטבעי של הקרקע ע"י החדרת נגר מכוונת, להוריד את העומס ממערכות הניקוז העירוניות והאזוריות, ולהעשיר את מי התהום.

עקרונות שימור נגר:

1. מערכת הניקוז תתוכנן תמיד על בסיס אגני היקוות הטבעיים של מתחמי התכנון והיא תשתלב במידה מרבית במערכת הניקוז הטבעית הקיימת משיקולים נופיים ושיקולי עלות.
2. בעת תכנון גיאומטרי של תעלות יש לתכנן ע"פ שיקולים הנדסיים - כלכליים ועל פי האילוצים הנובעים מתנאי השטח וכן ע"פ הצורך לשלב את התעלות בפיתוח הסביבתי, בנוסף לאפשרות של הקטנת ספיקות שיא במוצא, שיהיו מים וצמצום הסכנה להצפות, בהתאם לתנאים.
3. כחלק מהתכנון הכללי יש לעשות ניסיון לשמר שצ"פים ורצועות ירוקות לאורך ערוצים טבעיים. חלופה זו מומלצת על פני מובל סגור.
4. בשטחים המסומנים בתמ"א 34 ב/4 כאזור רגישות א' - תכנית מפורטת תשמר לפחות 15% משטח הבנייה המוצע בה בנייה כשטח מחלחל. שטח זה יהיה נמוך משאר חלקי המגרש ואליו יופנו מי הנגר הנוצרים בתחום המגרש. עודפי נגר עילי יופנו אל מערכת הניקוז. תכנון המפלסים בתכנית יעשה תוך הבטחת מניעת הצפת מבנים. שטח התכנית מוגדר כאזור רגישות א1- בו הדרישה היא לשימור נגר בתחום שצ"פים בלבד, אולם מומלץ בכל זאת לבצע שימור נגר חלקי גם בתחומי המגרשים המאפשרים זאת.
5. המגרש יופרד מסביבתו ע"י חגורה, בכדי למנוע יציאת נגר חופשית מהמגרש לתחום הכלל.
6. במטרה להעשיר את מי התהום יש לאסור על חיבור מרזבי מי גשם למערכת הביוב (הדבר גם אסור ע"פ החוק). כן יש לבצע הכוונת מרזבים לבורות חלחול, הגדלת שיהוי המים בשטחים פתוחים וירוקים ע"י הצרת המוצא ואמצעים נוספים המפורטים במדריך.
7. היתר בניה- תכנון ניקוז מגרש חדש על כל מרכיביו הינו באחריות עורך הבקשה וחובה עליו לערוך חישובים ולתכנן הניקוז כך שלא יגרמו הצפות ונזקים למבנה המתוכנן וכן למגרשים הגובלים.

פירוט חלקי של שיטות לשימור נגר:

א. ריצוף חדיר חלקית:

ריצוף חדיר חלקית הינו כלי אפקטיבי להקטנת אחוז השטח האטום בכל מגרש. החדרת המים בסמוך למקום נפילתם, מקטינה את סך הנגר במורד.

סוגים מקובלים:

- שימוש בחומר חיפוי גרגירי (חצץ, טוף, חלוקי נחל, אספלט פורוזיבי).
- שימוש ביחידות ריצוף חלולות מחומר קשיח המשולבות במשטחי דשא או חצץ.
- שימוש ביחידות ריצוף אטומות המונחות על הקרקע במרחק זו מזו.





Figure 2



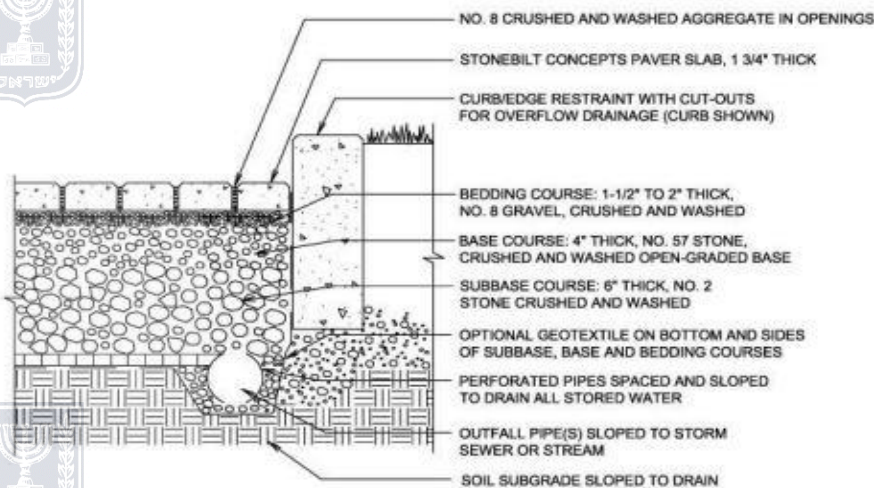
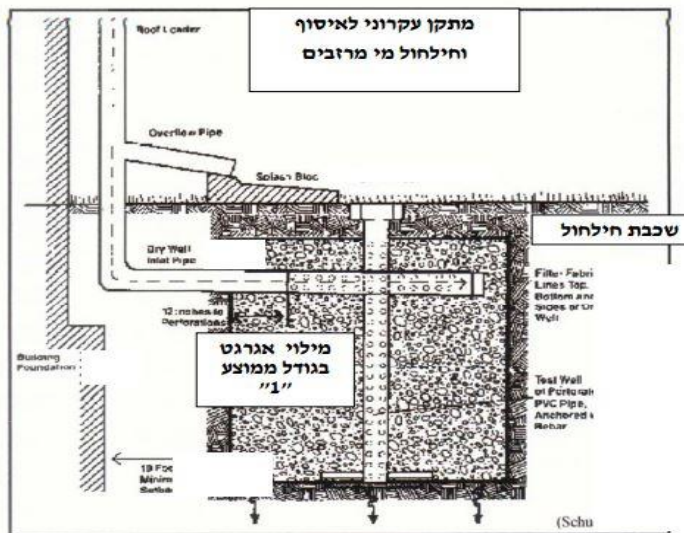
Figure 3

ריצוף חדיר חלקית

מקור:

Uni Eco - Stone®
Uni Group USA

ה;פניית מרזבים לחלחול



תעלות החדרה.

תעלה חפורה אל תוך הקרקע מ
ליישום במסגרת שטחים מחל



אי תנועה במגרש חניה משמש להשהיה ולהחדרה



ניקוז הכביש מופנה
לרצועת גינון מחלחלת.
עודפים מחוברים למערכת
הניקוז.
(אדר' נוף נחמיה ארלי)

ב. רצועות סינון.

משטחי צומח שטוחים (דשא/עשב) בשיפוע נמוך של 1-1.5%, עודפי הנגר מוזרמים בזרימה משטחית. המטרה העיקרית היא האטת מהירות הזרימה והחדרת הנגר לקרקע תוך סינון ראשוני. רצועת הסינון כאמור בשיפוע נמוך לכיוון מוצא הניקוז, שיפועי רוחב הרצועה יהיו לכיוון הציר. ניתן להקים מחסומים לאורך רצועה כזו במרחקים משתנים בניהם כתלות בשיפוע הרצועה על מנת ליצור אוגרים מקומיים קטנים לוויסות הנגר. המחסום יבנה כסוללת עפר נמוכה. רצועות אלו ניתנות ליישום במסגרת שטחים מחלחלים ירוקים במגרשים, רצועות גינון ושצ"פים בצמוד למשטחים מרוצפים. ניתן למקם רצועות אלו גם בנקודות מוצא אגני ניקוז.

