

# מחוז הצפון

## הוועדה המקומית לתכנון ובניה

### "בקעת בית הכרם"

תכנון מחדש והקמת שכונה חדשה

דרומית לשוב נחף – ג/22298

נספח ניקוז ומי נגר עילי מנחה

לתוכנית מס' 260-0229245

עבודה מס' 690

מהדורה : 02  
מהדורה : 01

יוני 2015  
נובמבר 2014

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 1 מתוך 30



מונח התקנים הישראלי



THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL



## פרשה טכנית

### 1. כללי

#### 1.1 עורך תב"ע :

עורך התוכנית המפורטת אדריכל אברהם ב. דוירי.

#### 1.2 עורך הנספח :

עורך הנספח משרד אדר' אברהם ב. דוירי תכנון ויעוץ מערכות ניקוז.

#### 1.3 התאמה לתכנית אב אגנית :

התכנית הוכנה בהתאם לדרישות תמ"א 34-ב/3 ובהתאם לכללי התכנון המקובלים.

#### 1.4 מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז :

מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז הינם הנגר העילי הנוצר בתחום התכנית ובסביבתה.

#### 1.5 רשימת מקורות נתונים חומר רקע לנספח הניקוז :



1. דוח עוצמות גשם החברה הלאומית לדרכים בישראל.

2. צילום אוויר בקני"מ 1:10000 מאי 2008.

3. מפת חבורות קרקע בקני"מ 1:50,000.

4. מפות טופוגרפיות בקני"מ 1:50,000.

5. משרד החקלאות, האגף לשמור קרקע, מדריך מקצועי.

6. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים נחלים וניקוז תמ"א-34/ב/3.

7. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום, תמ"א 34-ב/4.

8. המסמך 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. המלצות לתכנון עירוני, משרד הבינוי והשיכון, מרץ 2007.

11. תכנית מפורטת 0229245 – 260.

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :





## 1.6 תקציר :

השטח בתוכנית המוצגת כיום הוא בחלקו הדרומי שטח חקלאי (מטעי זיתים), דרך מס' 85 ומגרש כדור רגל, ובחלקו הצפוני אזור מגורים בצפיפות דלה, אזור מבנה ציבור, דרכים וחניונים. מטרת התכנית המוצגת הינה הסדרת השטח המאושר לבניה על ידי שינוי יעוד קרקע מאזור מגורים לאזור מבני ציבור. ובצד הדרומי שינוי יעוד מאזור חקלאי לאזור מגורים, ספורט ונופש, דרכים ושצ"פים. שטח התכנית כ- 160 דונם ובעלת שיפוע מתון לכוון דרום. טווח הגבהים בתכנית נע בין 292 עד 232 מטר מעל פני הים כאשר נקודת הגובה הכי נמוכה 232 נמצאת בצד הדרום מערבי לתוכנית. נספח הניקוז מבוסס על מערכת הדרכים המוצגת בתכנית ובתיאום עם נספח התנועה של אינג' ג. מזאווי.

## 1.7 מטרות הנספח :

- לאמוד את כמויות הנגר הנוצרות בשטח התכנית.
- בדיקת סכנת הצפה לשטח.
- חישוב כמות הנגר בתוכנית והשפעתו על מערכת הניקוז האזורית.
- בדיקת השפעת שטח התכנית על נחל שזור.
- התווית קווי הניקוז הראשיים בתוכנית.
- התאמת הנספח לתמ"א-34 ב"3.
- התאמת הנספח לתמ"א-34 ב"4.

## הנספח הינו נספח מנחה בלבד ואינו מהווה תכנית עבודה מפורטת לביצוע.

בכל מקרה הנספח מציג פתרונות להשגחה ואיגום נגר עילי אשר יקטינו את כמות הנגר הכללית המתקבלת במוצא הניקוז בדרגה גבוהה.

## 2. חומר רקע

### 2.1 טופוגרפיה :

פני השטח בתכנית המוצגת הינם בעל מפנה דרומי לכוון דרך מס' 85. תחום התכנית מתנקז באמצעות ערוצי זרימה טבעיים לכוון מעביר מים מס' II (ראה תרשים אגני היקוות) החוצה את דרך מס' 85 לכוון נחל שזור. תחום הרום הטופוגרפי של השכונה נע בין 232+ מצד דרום-מזרחי לבין 292+ בצד צפון. שיפוע ממוצע של פני השטח בתוכנית נע בין 5% עד 13% ברובו בעיבוד חקלאי.

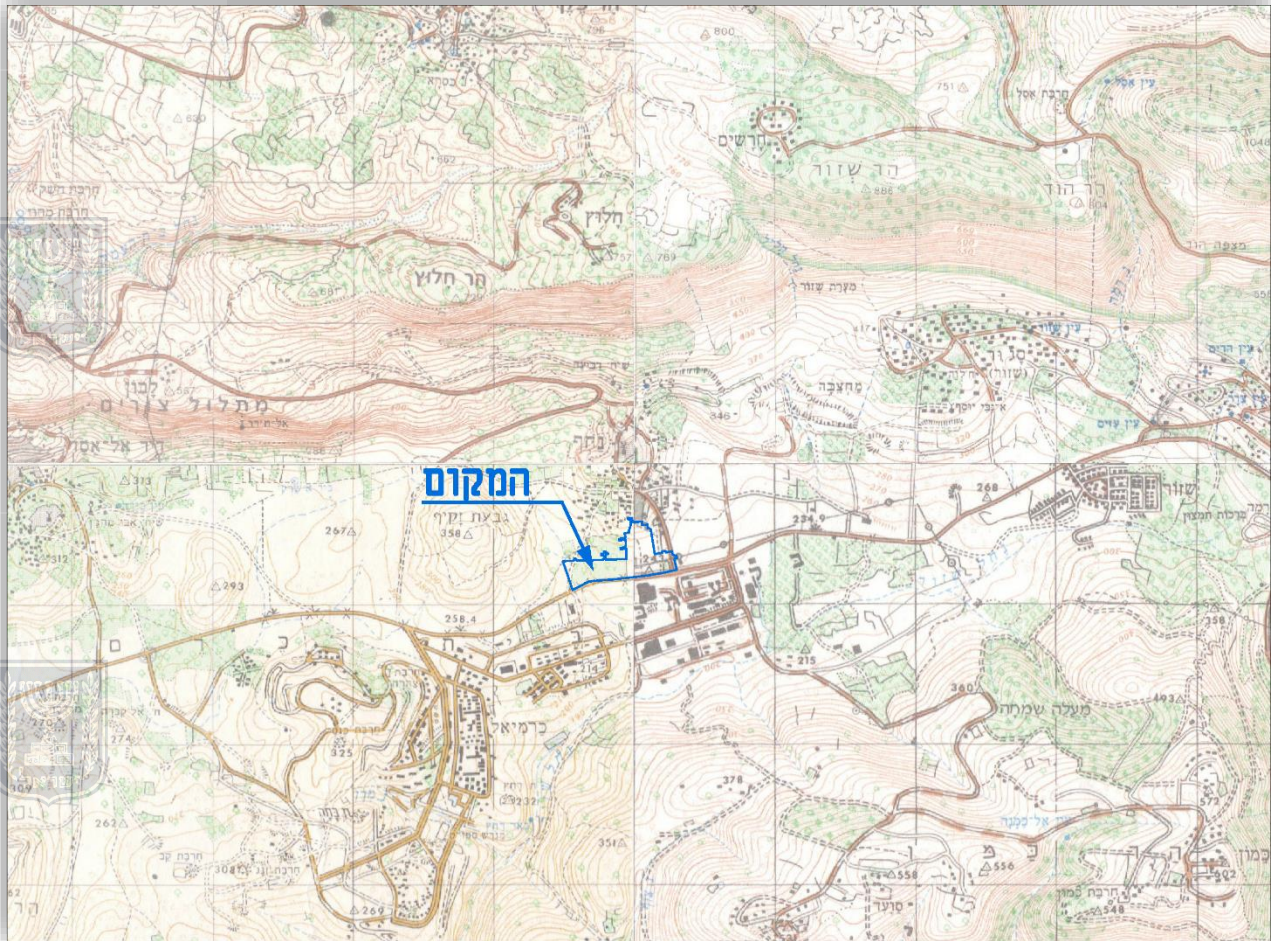
ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
 Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896  
 דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com  
 E-mail : [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com)  
 אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :  
 עמוד 3 מתוך 30







איור מס' - 1 תרשים סביבה כללי :



קנ"מ : 1:50000



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
 Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896  
 דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com)  
 אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 4 מתוך 30



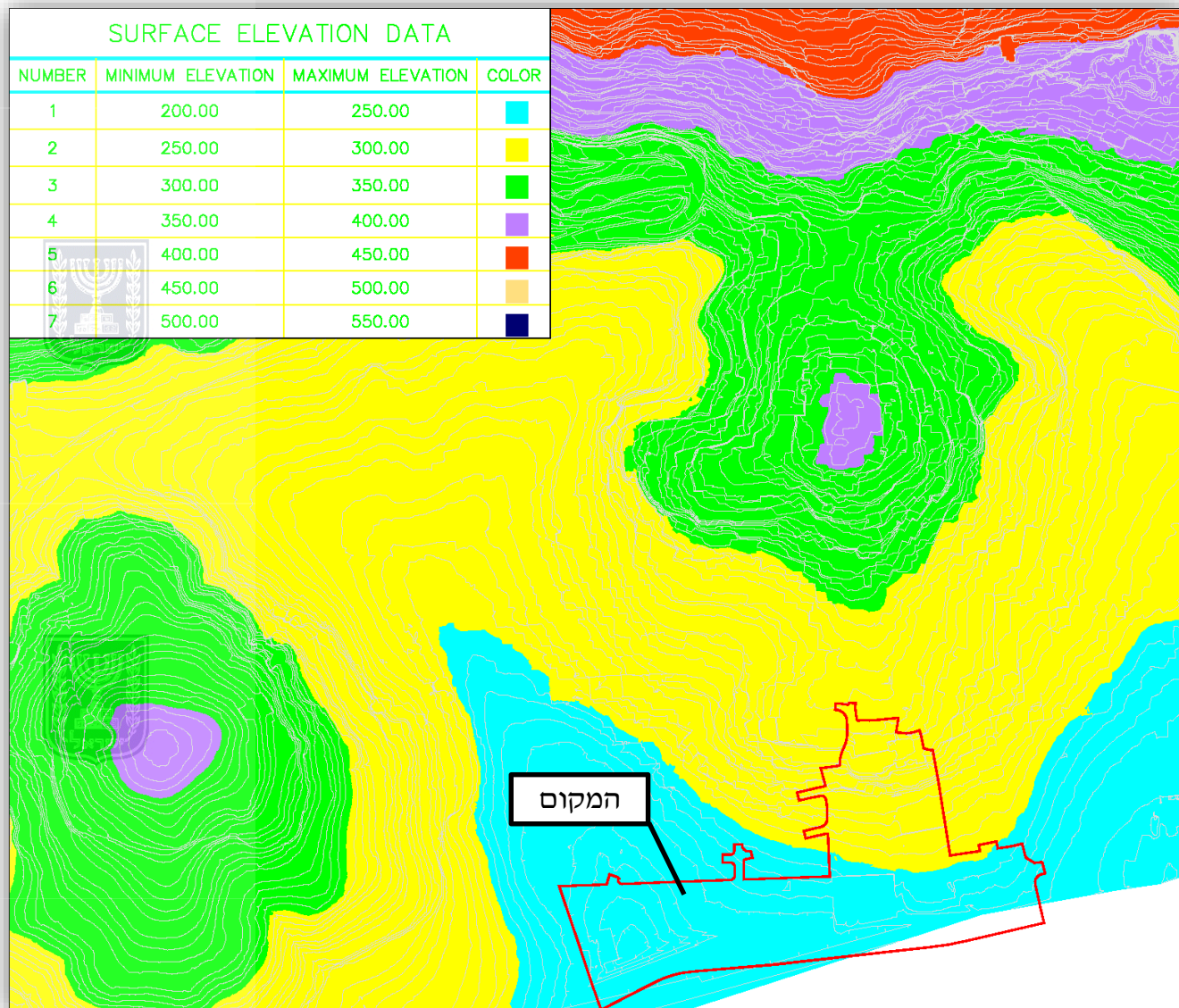
מכון התקנים הישראלי



THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL



איור - 2 מפת גבהים כללית :



קנ"מ: 1:50000



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל: 04-6576387, פקס: 04-6461896  
 Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel: 04-6576387, Fax: 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 5 מתוך 30



מכון התקנים הישראלי

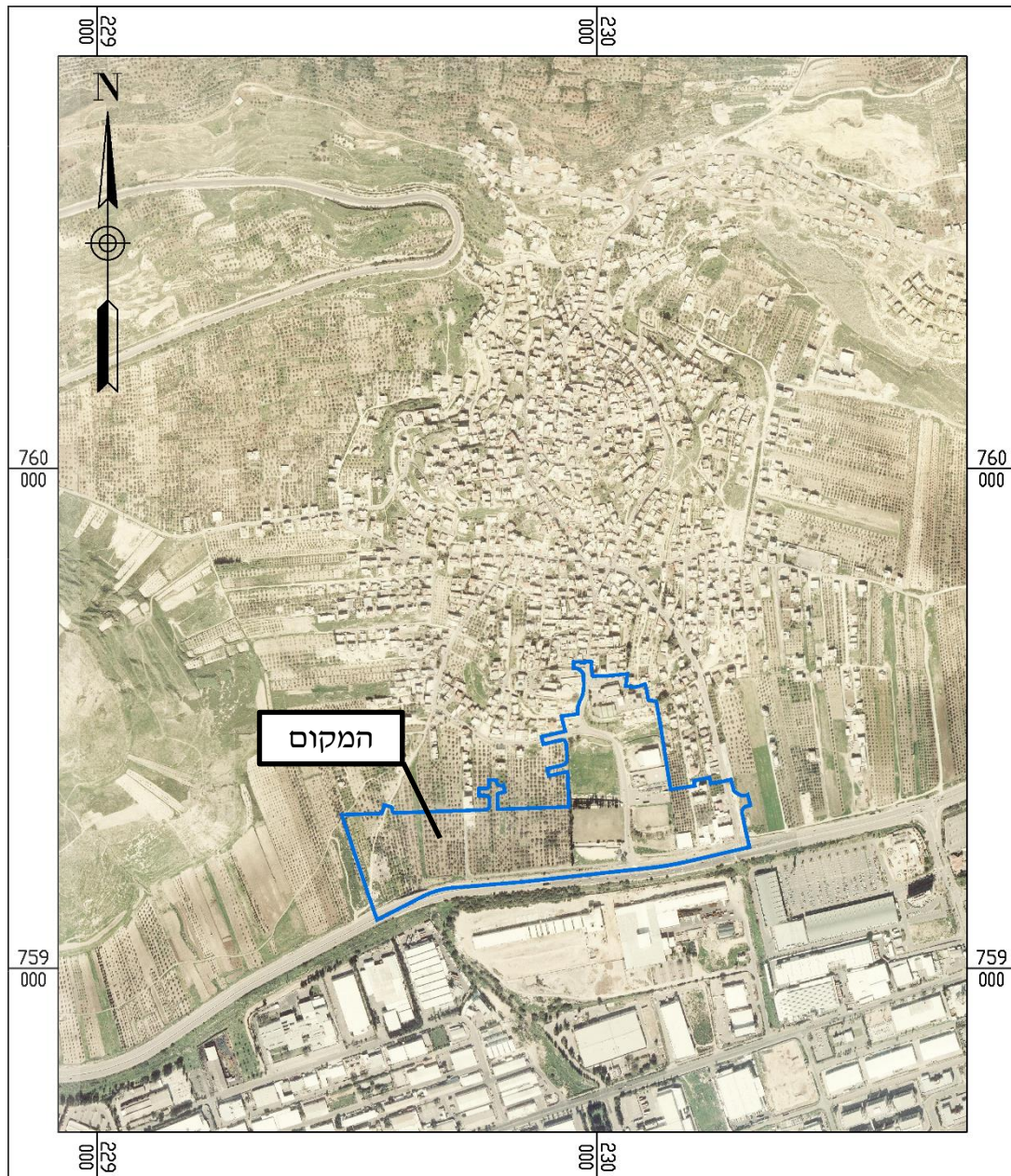


THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL





איור - 3 צילום אוויר :



## 2.2 אגני היקוות :

שטח התכנית מתנקז אל נחל "שזור" אשר בתחום רשות ניקוז גליל מערבי.  
שטח התוכנית וסביבתו חולקו לחמשה אגני ניקוז. באיור הבא (איור מס' 4) נתון תרשים המציג את חלוקת השטח לאגנים.



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 6 מתוך 30



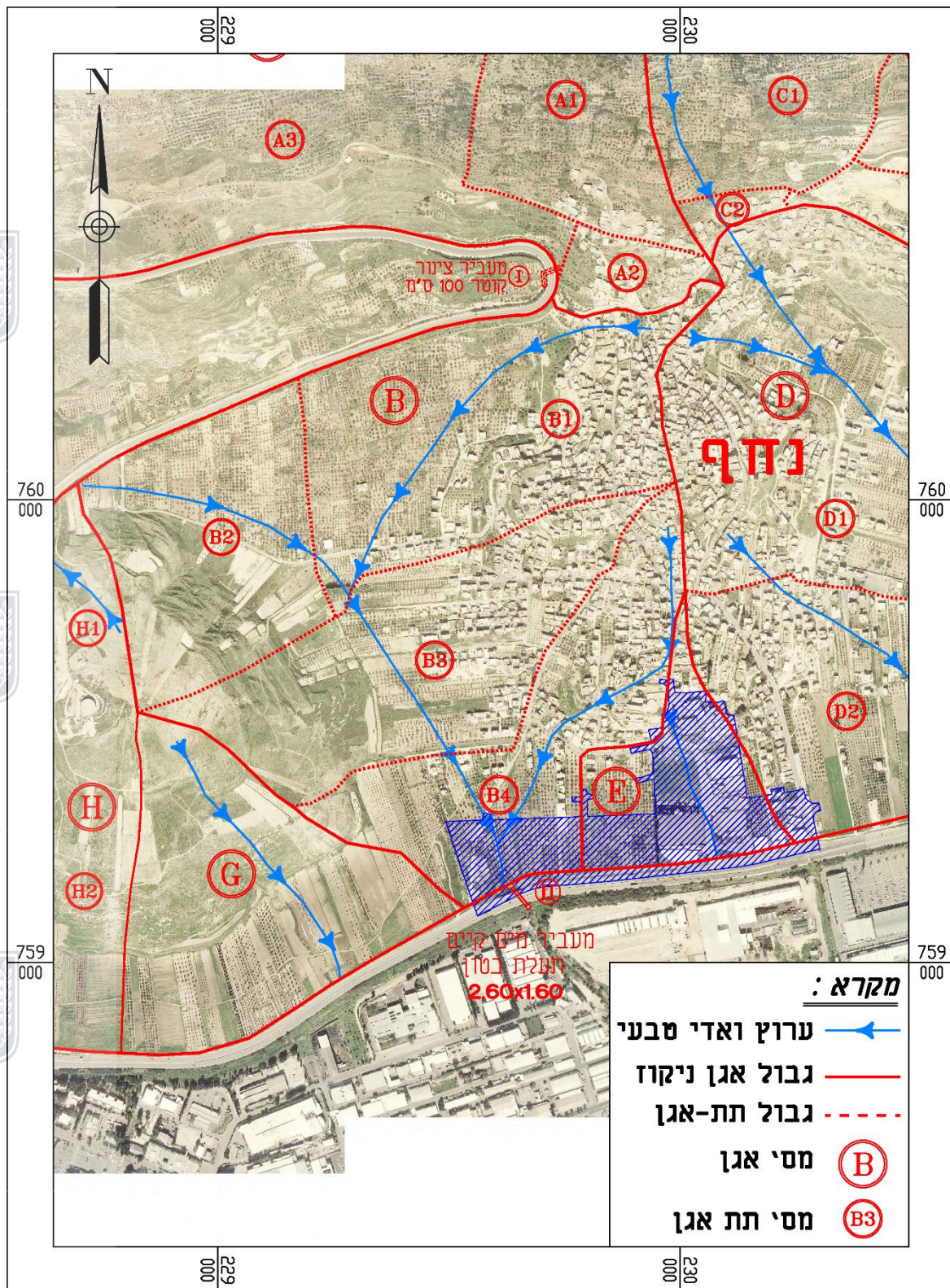
מכון התקנים הישראלי

THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL





איור - 4 אגני היקוות :



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com)

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 7 מתוך 30



מכון התקנים הישראלי

THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL





**טבלה מס' - 1 נתונים אנליטיים :**

| אגן מס'   | שטח (דונם) | שיפוע ממוצע (%) | מאפייני פני השטח                                                                                                                       | הערות                                                                         |
|-----------|------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B1</b> | 359        | 30-11           | מחוץ לשטח התוכנית. מאופיין בשטחים חקלאיים בשיעור של כ- 40% ושטח בנוי בשיעור של כ- 60%. האגן מתנקז אל ערוץ זרימה טבעי לכוון דרום.       | חלוקת פני השטח חושבה לפי מצב מוצע בתוכנית מס' ג/20568 מצפון.                  |
| <b>B2</b> | 24         | 35-11           | מחוץ לשטח התוכנית. מאופיין בשטחים חקלאיים בשיעור של כ- 70% ושטח בנוי בשיעור של כ- 30%. האגן מתנקז אל ערוץ זרימה טבעי לכוון דרום.       | חלוקת פני השטח חושבה לפי מצב מוצע בתוכנית מס' ג/20568 מצפון.                  |
| <b>B3</b> | 315        | 25-20           | מחוץ לשטח התוכנית. מאופיין בשטחים חקלאיים בשיעור של כ- 20% ושטח בנוי בשיעור של כ- 80%. האגן מתנקז אל ערוץ זרימה טבעי לכוון דרום.       | חלוקת פני השטח חושבה לפי מצב מוצע בתוכנית מס' ג/20568 מצפון.                  |
| <b>B4</b> | 248        | 12-6            | בחלקו נמצא בשטח התוכנית. מאופיין בשטחים חקלאיים בשיעור של כ- 10% ושטח בנוי בשיעור של כ- 90%. האגן מתנקז אל ערוץ זרימה טבעי לכוון דרום. | חלוקת פני השטח חושבה לפי מצב מוצע בתוכנית הנדונה ובתוכנית מס' ג/20568 מצפון.  |
| <b>E</b>  | 132        | 6-13            | בחלקו נמצא בשטח התוכנית. מאופיין בשטח בנוי בשיעור מלא. האגן מתנקז אל ערוץ זרימה טבעי לכוון דרום.                                       | חלוקת פני השטח חושבה לפי מצב מוצע בתוכנית הנדונה ובתוכנית מס' ג/6775 המאושרת. |
| <b>G</b>  | 305        | 10-20           | מחוץ לשטח התוכנית. מאופיין בשטחים חקלאיים / פתוחים בשיעור מלא. האגן מתנקז אל ערוץ זרימה טבעי לכוון דרום.                               |                                                                               |

**יחס בין תכניות ג/20568 מאושרת :**

- תכנית מס' ג/20568 חופפת לתכנית הנדונה מצד מזרח (גבול התוכנית מסומן מקו כחול מקוטע).

**טבלה מס' - 2 נתונים מורפומטרים של אגני היקוות :**

| אגן מס'   | שטח אגן הניקוז (קמ"ר) A | אורך האפיק הראשי (ק"מ) L | רום עליון (מ')<br>רום תחתון (מ') | שיפוע אורכי ממוצע S | זמן ריצוב מחושב (דקות) T <sub>c</sub> | זמן ריצוב לתוכנית (דקות) |
|-----------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>B1</b> | 0.359                   | 0.944                    | 354                              | 0.08                | 13.3                                  | 15                       |
| <b>B2</b> | 0.024                   | 0.645                    | 356                              | 0.05                | 11.9                                  | 15                       |
| <b>B3</b> | 0.315                   | 0.378                    | 356                              | 0.03                | 6.7                                   | 15                       |
| <b>B4</b> | 0.248                   | 0.860                    | 352                              | 0.13                | 10.3                                  | 15                       |
| <b>E</b>  | 0.132                   | 0.336                    | 292                              | 0.12                | 5.3                                   | 15                       |
| <b>G</b>  | 0.305                   | 0.626                    | 357                              | 0.17                | 7.4                                   | 15                       |

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :







זמן הריכוז באגן חושב בנפרד וקבע את עוצמת הגשם עפ"י נוסחת קירפיצי :

$$T_c = 5.4 * L^{0.75} * S^{-0.375}$$

$T_c$  = זמן ריכוז בדקות.

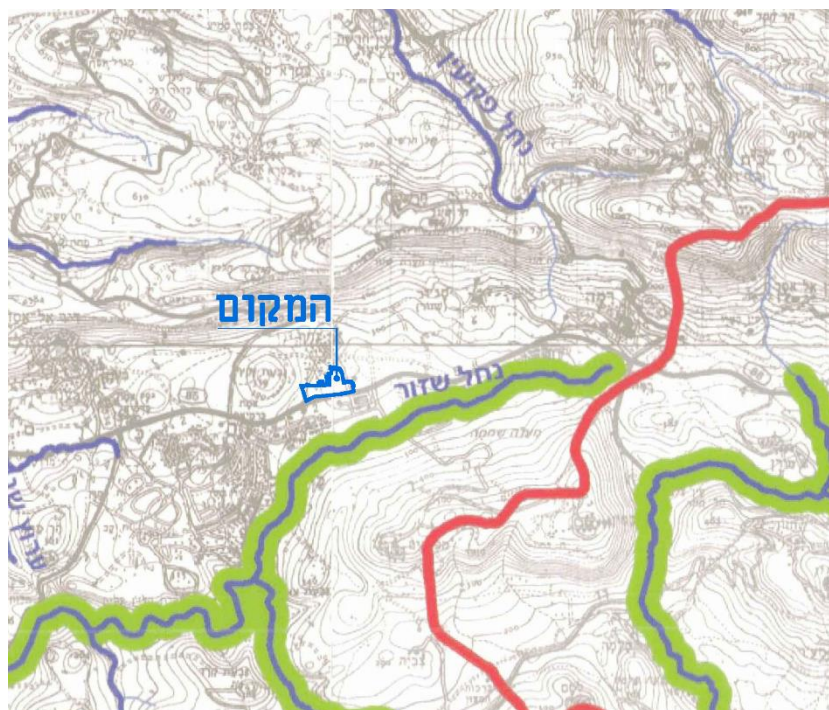
$L$  = אורך אפיק זרימה.

$S$  = שיפוע ממוצע של אפיק הזרימה.

### 2.3 עורקים ופשטי הצפה קיימים

בתחום התכנית אין עורקי ניקוז ע"פ תמ"א 34-ב/3.

איור - 5 התכנית על רקע תשריט תמ"א 34-ב/3 :



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 9 מתוך 30

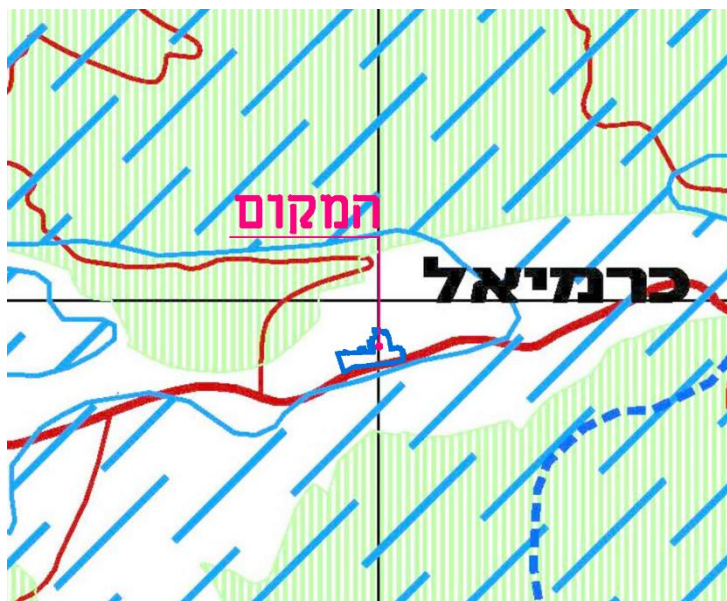


מונח התקנים הישראלי

THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL



איור - 6 שטח התכנית על רקע תמ"א-35 הנחיות סביבתיות :



#### 2.4 מערכת הניקוז הקיימת :



עפ"י המצב הקיים בשטח כיום הצד המזרחי של התוכנית ברובו אזור בנוי המורכב ממספר בתי מגורים, בית ספר, מגרש ספורט, חניון ציבורי ומערכת כבישים מאספלט. אין מערכת ניקוז מוסדרת קיימת בתחום התכנית, וגם לא במעלה האגנים B1, B3, B4 המתנקזים דרומה לכוון שטח התכנית למעט כמה פתרונות ניקוז מקומיים בשטח הבנוי. שטח התכנית והאגנים ממעלה מתנקזים דרומה באופן טבעי לכוון תעלת ניקוז בצד דרך מס' 85 ומשם לכוון מעביר מים קיים מס' II. מומלץ להסדיר את השטח הבנוי במעלה האגן ע"י הוספת קווי ניקוז חדשים כהמשך למערכת הניקוז המוצעת בתכנית המוצגת.

#### 2.5 קווי תשתיות, מס"ב ודרכים קיימות :



קווי התשתית הארציים לרבות דרכים ומסילות ברזל אינם משפיעים על מערך הניקוז בתחום התכנית ואינם מושפעים מהתכנית.

#### 2.6 סקירת הצפות קודמות ותאור מצב קיים :

לא נרשמו ולא ידוע על הצפות בשטח התכנית. מפנה השטח הוא דרומי המתנקז אל ערוץ זרימה טבעי וממשיך לכוון נחל שזור.



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896  
דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com  
אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 10 מתוך 30



מכון התקנים הישראלי



THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL





## 2.7 השימוש בקרקע ושיפועים :

פני שטח התוכנית הינו בעל שיפוע מתון יחסית הנע בין 6% ל- 13% לכיוון דרום. תכסית השטח הקיים היא כ- 30% שטח מבונה ו- 70% שטח פתוח.

## 2.8 ערכי טבע ונוף :

שטח התוכנית הקיים בחלקו הצפוני שטח מבונה, ובחלקו הדרומי אזור מעובד בשימוש חקלאי אקסטנסיבי נטוע עצי זית.

## 2.9 קרקעות :

סיווג הקרקע ע"פ מיפוי סקר הקרקעות הארצי בקנ"מ 1: 50,000 חבורות הקרקע בשטח התכנית הן מסוג C1 רנדזינה בהירה במדרונות תלולים (20% שיפוע ויותר). חבורות הקרקע בשטח התכנית הן מסוג H6 גרומוסול בעלת כושר חלחול בינוני.



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

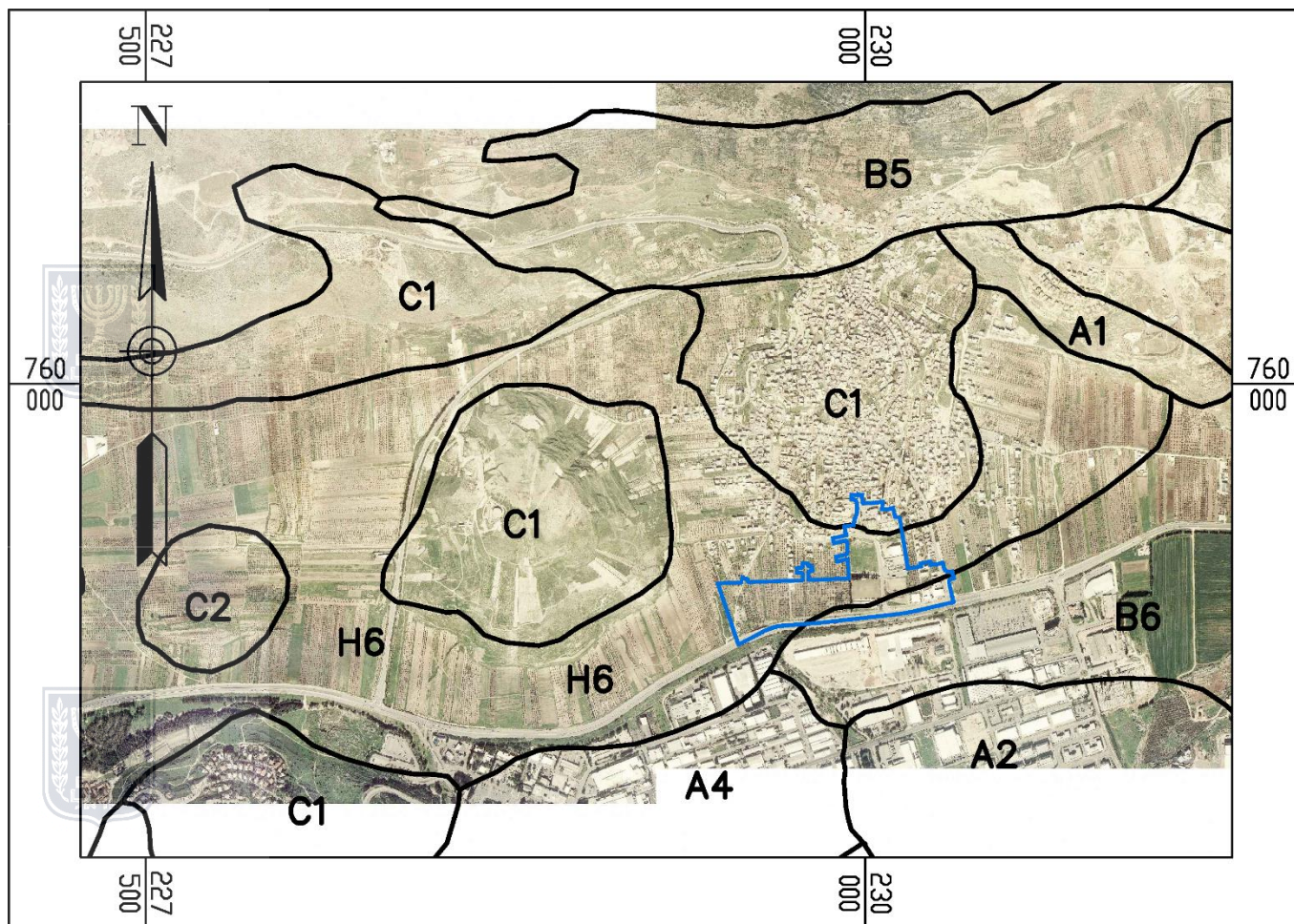
דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :





איור - 7 מפת קרקעות באזור :



## 2.10 הידרולוגיה :

גשמים .1

להלן עוצמות הגשם כתלות בזמן חזרה לפי **תחנת איילון** הקרובה ביותר לאתר התכנית, בהסתברות של 5% (אחת ל- 20 שנה) ובפרק זמן של 15 דקות נקבל 83.1 מ"מ גשם.

| שם תחנה | רשת ישראל חדשה |     | תקופת תצפיות | מס' שנות תצפית | רום תחנה (מ') | עוצמת גשם מרבית ידועה לפרק זמן של 15 דק' |
|---------|----------------|-----|--------------|----------------|---------------|------------------------------------------|
|         | Y              | X   |              |                |               |                                          |
| איילון  | 774            | 221 | 1974-2002    | 28             | 300           | 83.1                                     |



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 12 מתוך 30



מוקד התקנים הישראלי



THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL





## טבלה מס' 3 : טבלת עובי גשם-משך-הסתברות, תחנת איילון.

מתוך מסמך קביעת עוצמות גשם לפרקי זמן שונים בהסתברויות שונות לצרכי תכנון ניקוז של החברה הלאומית לדרכים.

| שם התחנה | פרק זמן [דקות] | עוצמת מירבית מדודה [מ"מ/שעה] | הסת' לאירוע גשם | עוצמת גשם מירבית [מ"מ/שעה] לפרקי זמן שונים ובהסתברויות שונות |      |      |      |      |      |
|----------|----------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|          |                |                              |                 | 1%                                                           | 2%   | 5%   | 10%  | 20%  | 50%  |
| אילון    | 15             | 80.3                         | 1               | 96.1                                                         | 91.0 | 83.1 | 76.5 | 68.4 | 53.0 |
| אילון    | 20             | 73                           | 1               | 82.1                                                         | 77.2 | 69.6 | 63.6 | 56.3 | 43.9 |
| אילון    | 30             | 59.2                         | 1               | 65.7                                                         | 61.1 | 54.5 | 49.2 | 43.1 | 33.1 |
| אילון    | 45             | 46.1                         | 1               | 53.0                                                         | 49.1 | 43.6 | 39.2 | 34.1 | 25.7 |
| אילון    | 60             | 41.4                         | 1               | 51.2                                                         | 46.1 | 39.5 | 34.4 | 29.1 | 21.0 |
| אילון    | 90             | 38                           | 1               | 51.9                                                         | 44.6 | 35.4 | 29.2 | 23.1 | 15.2 |
| אילון    | 120            | 33.8                         | 1               | 45.2                                                         | 37.6 | 28.8 | 22.9 | 17.6 | 11.1 |

### 2. כושר החידור של הקרקע

הקרקעות באזור זה ברובן הינן קרקעות גרומוסוליות בשימוש חקלאי.

לקרקעות הללו כושר חלחול בינוי, וקיבול השדה שלהן בינוי.

קיבול השדה הינו כושר נשיאת המים ואגירתם בנפח מוגדר של קרקע.

### 3. נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה בתחום ההתנקזות וסביבתו.

אין תחנות הידרומטריות ואין נתונים מדודים של ספיקות בנחל זה או באגן זה.

## 2.11 חישוב ספיקת תכן :

### 2.11.1 קביעת תקופת חזרה.

ספיקת התכן הנדרשת בת"א-34/ב/3 הינה בהסתברות 1%- הגנה מהצפות נחלים, ו-20% לניקוז הפנימי.

## טבלה מס' 4 : תקופת חזרה לתכנון ע"פ תמ"א-34/ב/3 :

| תקופת חזרה | הסתברות | ייעוד השטח                                          |
|------------|---------|-----------------------------------------------------|
| 100        | 1%      | שכונות ושטחים אורבניים                              |
| 10         | 10%     | חקלאות : גידולי שדה ומטעים, פארקים                  |
| 100        | 1%      | מרכזים עירוניים                                     |
| 25         | 4%      | מבנים בשטחים פתוחים                                 |
| לפחות 50   | 2%      | כבישים ומסילות ברזל                                 |
| 100        | 1%      | סוללות, מאגרים, סכרים                               |
| 100        | 1%      | שטחים מבונים מעורקי ניקוז ראשיים                    |
| 50-5       | 2%-20%  | שטחים מבונים (רחובות, מגרשי חניה חצרות בתים וכיו"ב) |
| 100        | 1%      | הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז                 |

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com E-mail

אתר באינטרנט www.Dweiry-Arch.com Web Site :





**טבלה מס' 5 : שטחים מבוזנים 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 מישניים       | 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 מישניים         | מעל 2,000                | מעל 10                | 20                |
| 6   | ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים     | מעל 5,000                |                       | 50                |

## 2.11.2 חישוב ספיקות עבור אגנים מקומיים עפ"י השיטה הרציונלית :

מודול חישוב ספיקת הנגר העילי וכמות המים עבור אירוע גשם כל שהוא נעשה עפ"י "הנוסחה הרציונלית", המתאים לאגנים קטנים מ- 1.3 קמ"ר.

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

$Q$  = ספיקה במ"ק/שעה.

$C$  = מקדם נגר עילי (ללא יחידות).

$I$  = עוצמת הגשם במ"מ/שעה.

$A$  = שטח האגן בדונמים.

$K$  = פקטור תיקון לתקופת חזרה (ראה טבלה מס' – 8).

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 14 מתוך 30



מכון התקנים הישראלי THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL





**טבלה מס' 6 : מקדם נגר עילי – C לפי אזורי בניה :**

| מקדם C    | פירוט            | אזור בניה           |
|-----------|------------------|---------------------|
| 0.70-0.95 | במרכז העיר       | אזור מסחרי          |
| 0.50-0.70 | בפרברים          |                     |
| 0.30-0.50 | בתים חד משפחתיים | אזור מגורים         |
| 0.40-0.60 | פרברים           |                     |
| 0.40-0.90 | אזורים צפופים    | תעשיה               |
| 0.50-0.80 | אזורים מרווחים   |                     |
| 0.10-0.25 |                  | גנים                |
| 0.20-0.35 |                  | מגרש משחקים         |
| 0.10-0.30 |                  | אזורים בלתי מפותחים |

**טבלה מס' 7 : מקדם נגר עילי – C לפי טיב הכיסוי :**

| מקדם C    | פירוט       | סוג כיסוי               |
|-----------|-------------|-------------------------|
| 0.70-0.95 | אספלט       | רחובות                  |
| 0.80-0.95 | בטון        |                         |
| 0.75-0.85 |             | שבילים ודרכים לא מצופות |
| 0.75-0.95 |             | גגות                    |
| 0.05-0.10 | שטוח 2%     | דשא-אדמה חולית          |
| 0.10-0.15 | ממוצע 2%-7% |                         |
| 0.15-0.20 | תלול 7%     |                         |
| 0.13-0.17 | שטוח 2%     | אדמה כבדה               |
| 0.18-0.22 | ממוצע 2%-7% |                         |
| 0.25-0.35 | תלול 7%     |                         |

מקדם הנגר המחושב מתאים לזמני חזרה של 2-10 שנים, לתקופות ארוכות יותר יש להכפיל את מקדם הנגר המשוקלל בפקטור תיקון עפ"י טבלה מטה (טבלה מס' 8) :



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :





**טבלה מס'- 8 תיקון למקדמי הנגר המשוקללים בהתאם לתקופת חזרה :**

| זמן חזרה (שנים) | פקטור תיקון |
|-----------------|-------------|
| 2-10            | 1           |
| 20              | 1.1         |
| 50              | 1.2         |
| 100             | 1.25        |

**טבלה מס'- 9 חלוקת שטח ע"פ סוג תכסית :**

**מצב מתוכנן :**

| יעוד                | מתוכנן (דונם) | מקדם נגר | מקדם נגר משוכלל |
|---------------------|---------------|----------|-----------------|
| מגורים ב'           | 0.194         | 0.60     | 0.56            |
| מבנים ומוסדות ציבור | 28.508        | 0.60     |                 |
| קרקע חקלאית         | 30.707        | 0.30     |                 |
| שטח ציבורי פתוח     | 4.842         | 0.30     |                 |
| פרטי פתוח           | 1.184         | 0.30     |                 |
| ספורט ונופש         | 18.375        | 0.35     |                 |
| דרך מאושרת          | 27.576        | 0.80     |                 |
| דרך מוצעת           | 16.849        | 0.80     |                 |
| דרך משולבת          | 2.104         | 0.70     |                 |
| חניון               | 1.913         | 0.80     |                 |
| מגורים              | 27.399        | 0.60     |                 |
| סה"כ                | 159.651       |          |                 |

**מקדם נגר מצב מתוכנן : 0.56**

**מצב קיים :**

| יעוד                        | קיים [דונם] | מקדם נגר | מקדם נגר משוכלל |
|-----------------------------|-------------|----------|-----------------|
| מגורים ב' לפי ג/6775.       | 1.038       | 0.60     | 0.44            |
| מגורים א' לפי ג/11243.      | 0.068       | 0.60     |                 |
| מבנים ומוסדות ציבור לחינוך. | 27.143      | 0.60     |                 |
| דרך קיימת או מאושרת.        | 27.591      | 0.80     |                 |
| שטח ציבורי פתוח.            | 0.473       | 0.30     |                 |
| אזור ללא תכנון מפורט.       | 103.338     | 0.30     |                 |
| סה"כ                        | 159.651     |          |                 |

**מקדם נגר מצב קיים : 0.44**

**טבלה מס' - 10 חישוב ספיקות – מצב קיים ומתוכנן (1:20 שנים) 5% :**

עוצמת גשם מירבית לפי תחנת איילון 83.1 מ"מ/ש"ע בהסתברות 5%.

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| ספיקה בתכנית - מצב קיים (מקש"נ) | 1.78 |
| ספיקה בתכנית - מצב מוצע (מקש"נ) | 2.26 |
| הפרש (מקש"נ)                    | 0.48 |

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :







בטבלה להלן נתונות ספיקות מחושבות באגני הניקוז בשטח התוכנית והסביבה. הספיקה במעביר המים הקיים מס' II מסומנת בכוכבית. ראה מיקום מעביר הניקוז בגיליון התנוחה :

### טבלה מס' - 11 חישוב ספיקות באגנים – מצב מתוכנן :

| ספיקה עפ"י השיטה הרציונלית (מ"ק/שנייה) |      |      |      |      | עוצמת גשם לזמן התכנון (מ"מ/שעה) |      |      |      |      | זמן ריכוז | מקדם נגר | שטח (קמ"ר) | מס' תת אגן                      |
|----------------------------------------|------|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|------|-----------|----------|------------|---------------------------------|
| Q5                                     | Q10  | Q20  | Q50  | Q100 | 20%                             | 10%  | 5%   | 2%   | 1%   |           |          |            |                                 |
| 4.1                                    | 4.6  | 5.5  | 6.5  | 7.2  | 68.4                            | 76.5 | 83.1 | 91.0 | 96.1 | 15        | 0.60     | 0.359      | <b>B1</b>                       |
| 0.3                                    | 0.3  | 0.4  | 0.4  | 0.5  | 68.4                            | 76.5 | 83.1 | 91.0 | 96.1 | 15        | 0.60     | 0.024      | <b>B2</b>                       |
| 3.6                                    | 4.0  | 4.8  | 5.7  | 6.3  | 68.4                            | 76.5 | 83.1 | 91.0 | 96.1 | 15        | 0.60     | 0.315      | <b>B3</b>                       |
| 1.5                                    | 1.8  | 2.2  | 2.4  | 2.4  | 68.4                            | 76.5 | 83.1 | 91.0 | 96.1 | 15        | 0.55     | 0.248      | <b>B4</b> <sup>(8)</sup>        |
| 1.4                                    | 1.5  | 1.8  | 2.2  | 2.4  | 68.4                            | 76.5 | 83.1 | 91.0 | 96.1 | 15        | 0.55     | 0.132      | <b>E</b> <sup>(7)</sup>         |
| 1.7                                    | 1.9  | 2.3  | 2.8  | 3.1  | 68.4                            | 76.5 | 83.1 | 91.0 | 96.1 | 15        | 0.30     | 0.305      | <b>G</b>                        |
| 13.9                                   | 17.1 | 18.7 | 21.9 | 26.0 | 68.4                            | 76.5 | 83.1 | 91.0 | 96.1 | 15        | 0.53     | 1.383      | <b>(II) B1+B2<br/>B3+B4+E+G</b> |

(\*) שיעור הספיק במעביר מים מס' II בהתאם להסתברויות שונות.

אגן מס' E יתנקז למוצא ניקוז מס' 7.

אגנים מס' B2, B3 יתנקזו למוצא ניקוז מס' 9.

אגן מס' B1 יתנקז למוצא ניקוז מס' 8.

### 3. מערכת הניקוז המוצעת

- הנגר המתקבל בשטח התוכנית ינוקז בצורה עילית במגרשי הבניה, בשצפ"ים ובכבישים למערכת ניקוז תת-קרקעית אשר תמוקם בתוואי הדרך המוצעים ובתאום עם מתכנן הכבישים. מערכת הניקוז התת-קרקעית מורכבת מקולטנים ושוחות לאורך הכבישים המתוכננים. בתכנון מפורט יקבעו את הקטרים של כל הצינורות במערכת הניקוז עפ"י המסומן בגיליון. מעביר הניקוז מס' II חוצה את דרך מס' 85 ומתחבר לנחל שזור.
- מומלץ להוסיף תעלת הגנה מערבית לתוכנית לקליטת הנגר ממעלה האגנים B2, B3 נוסף לזה הוספת התעלה תמנע כניסת נגר חיצוני לתוך שטח התכנית. הנגר הנקלט ע"י התעלה הנ"ל יובל אל מערכת הניקוז המוצעת בתכנית מס' 20568 צפונית למתחם התכנית המוצגת ומשם הוא יזרום לכוון אפיק ניקוז טבעי קיים לכוון המעביר מס' II. ממדי התעלה המינימליים מפורטים בטבלה מס' 12 :

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :



### טבלה מס' - 12 בדיקת תעלות הגנה/ניקוז :

בטבלה מטה מוצגים תוצאות חישוב מידות תעלות ההגנה המוצעות צפונית לשטח התכנית, כמות הנגר המתקבלת בתעלה הנ"ל מוצגים מעלה בטבלה מס' - 11 :

| מס' תעלה  | ספיקת תכן (מ"ק/שניה) (1%) | צורה    | רוחב בסיס (מ') | שיפוע אורכי (%) | אורך (מ') | שיפוע צד | עומק התעלה ממוצע (מ') | גובה מים (מ') | מהירות זרימה (מ' / שניה) | כושר הולכה (מ"ק/ שניה) |
|-----------|---------------------------|---------|----------------|-----------------|-----------|----------|-----------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| <b>T4</b> | 1.0                       | Trapeze | 1.5            | 2.0             | 625       | 2 : 1    | 1.0                   | 0.50          | 2.0                      | 2.4                    |
| <b>T5</b> | 1.9                       | Trapeze | 2.0            | 5.0             | 787       | 2 : 1    | 1.0                   | 0.50          | 3.2                      | 4.8                    |
| <b>T6</b> | 0.8                       | Trapeze | 1.5            | 5.5             | 355       | 2 : 1    | 1.0                   | 0.50          | 3.2                      | 4.0                    |

מקדם מאנינג נקבע ל- 0.035 (תעלה מרוצפת).

כל התעלות הנ"ל יהיו עם מתקנים משברי אנרגיה למתון מהירות הזרימה.

בכל תעלות העפר יידרש דיפון וחסיפוס להקטנת הזרימה הצפויה.

בטבלה מטה מוצגים תוצאות חישוב מידות תעלת ניקוז קיימת צפונית לדרך מס' 85 התעלה הנ"ל

בחלקה נמצאת מחוץ לתחום התכנית המוצגת. תעלה מס' T9 הינה תעלת בטון מוצא התעלה מתנקז

מזרחה לכוון מעביר מס' II כמות הנגר המתקבלת בתעלה הנ"ל מוצגים מעלה בטבלה מס' 12 אגן G :

| מס' תעלה  | ספיקת תכן (מ"ק/שניה) (1%) | צורה    | רוחב בסיס (מ') | שיפוע אורכי (%) | אורך (מ') | שיפוע צד | עומק התעלה ממוצע (מ') | גובה מים (מ') | מהירות זרימה (מ' / שניה) | כושר הולכה (מ"ק/ שניה) |
|-----------|---------------------------|---------|----------------|-----------------|-----------|----------|-----------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| <b>T9</b> | 3.1                       | Trapeze | 3.0            | 2.0             | 845       | 2 : 1    | 1.0                   | 0.5           | 2.1                      | 4.3                    |

מקדם מאנינג נקבע ל- 0.035 (תעלות מרוצפת).



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :







**טבלה מס' - 13 נתוני מפלס המים במעלה ובמורד המעביר בהתאם לספיקת התכן :**

| מס' מעביר | גובה תחתית המעביר בכניסה | גובה תחתית המעביר ביציאה | ספיקת תכן (מ"ק/שניה) (1%) | צורה | שיפוע המעביר (%) | רוחב פני המים (מ') | גובה המעביר (מ') | גובה מים (מ') | גובה מסעת האספלט בכניסה | גובה מסעת האספלט ביציאה | רום פני המים בכניסה | רום פני המים ביציאה | כושר הולכה (מ"ק/שניה) |
|-----------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|------|------------------|--------------------|------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| II        | 229.21                   | 228.69                   | 26.0                      | Box  | 2.0              | 2.60               | 1.60             | 1.25          | 235.91                  | 235.39                  | 230.46              | 229.94              | 34.0                  |

- מימדי המעביר הנ"ל והשיפוע נמדדו בשטח בפועל ע"י מודד מוסמך, ונבדקו לספיקת תכן בהסתברות 2% כאשר גובה מקסימלי של המים שווה ל- 80% מגובה המובל, מקדם מאנינג נקבע ל- 0.010 (בטון).

**טבלה מס' - 14 בדיקת תעלת הניקוז במוצא המעביר בכביש מס' 85 במורד לנחל שזור :**

| מס' מעביר | ספיקת תכן במעביר מים מס' (מ"ק/שניה) (1%) | צורה    | רוחב בסיס (מ') | סוג התעלה | שיפוע אורכי (%) | אורך (מ') | שיפוע צד | עומק התעלה ממוצע (מ') | גובה מים (מ') | מהירות זרימה (מ' / שניה) | כושר הולכה (מ"ק/שניה) |
|-----------|------------------------------------------|---------|----------------|-----------|-----------------|-----------|----------|-----------------------|---------------|--------------------------|-----------------------|
| II        | 24.5                                     | Trapeze | 10.0           | עפר       | 2.0             | 850       | 2 : 1    | 1.50                  | 0.60          | 4.2                      | 28.3                  |

מקדם מאנינג נקבע ל- 0.022 ( עפר ), ו- 0.015 ( בטון ).



ת.ד. 1737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

E-mail [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com)

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com)



מכון התקנים הישראלי THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL



**טבלה מס' - 15 חישובי קטרי מובלים ראשיים :**

| הערות                   | כושר<br>הולכה<br>(מ"ק/<br>שניה)<br>80%<br>מהמקס' | שיפוע<br>מובל<br>ראשי<br>(%) | מהירות<br>הזרימה<br>(מ' /<br>שניה) | גובה<br>המים<br>במובל<br>(מ') | מידות<br>התעלה<br>B<br>(2:1)<br>(מ') | קוטר<br>מובל<br>ראשי/<br>גובה<br>(מ') | ספיקה<br>עפ"י<br>השיטה<br>הרציונלית<br>(מ"ק/שניה)<br>Q <sub>10</sub> | מקדם<br>נגר<br>C | שטח<br>אגן<br>הניקוז<br>(קמ"ר)<br>A | אגן מס'      |
|-------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------|
|                         | 9.8                                              | 2.0                          | 6.5                                | 1.20                          | -                                    | 1.50                                  | 4.9                                                                  | 0.60             | 0.383                               | B1+B2        |
|                         | 15.9                                             | 2.0                          | 7.3                                | 1.44                          | -                                    | 1.80                                  | 8.9                                                                  | 0.60             | 0.698                               | B1+B2<br>+B3 |
| יש<br>להוסיף<br>4 מפלים | 7.4                                              | 3.0                          | 7.0                                | 1.00                          | -                                    | 1.25                                  | 2.9                                                                  | 0.55             | 0.248                               | B4           |
| יש<br>להוסיף<br>3 מפלים | 5.2                                              | 5.0                          | 7.8                                | 0.80                          | -                                    | 1.00                                  | 1.5                                                                  | 0.55             | 0.132                               | E            |

- מקדם מאנינג נקבע ל- 0.013 (צינורות בטון).
- כושר ההולכה של כל המובלים בטבלה מעלה חושב לפי 80% גובה מים במובל.
- קוטר המובל הראשי המחושב מעלה נקבע לפי שיעור הספיקה בנקודת המוצא באגן.
- תוואי המובל הראשי וקוטרו בכל צומת מוצג בגיליון התנוחה.
- מומלץ לתכנן מפלים לאורך המובל כאשר מהירות הזרימה הינה מעל 8 מ"ש, מיקום המפלים יקבע בתכנית עבודה מפורטת לביצוע.

**מערכת הניקוז והאלמנטים המרכיבים אותה מתוכננים עי פי מודל הזרימה המתואר להלן:**

- נגר עילי זורם על פני שטח אגן הניקוז ומגיע לרחובות.
- המשך הזרימה העילית ברחובות לאורך אבני שפה לכוון מורד האגן.
- הפניית הזרימה התת קרקעית משוחות התפיסה לכוון קווי התיעול.
- המשך הזרימה התת-קרקעית דרך צינורות הניקוז במערכת, עד למוצאי הניקוז שלה.
- יציאת הזרימות ממובילי הניקוז אל ערוצי נחלים טבעיים, כגון: נחל "תליל", נחל שזור ונחל שגור.



### תמונות מהשטח



מעביר מס' II



מעביר מס' II



תעלת עפר לאורך דרך מס' 85



תעלת עפר לאורך דרך מס' 85

3. מוצאי הניקוז לשטחים פתוחים יהיו עם מתקני משברי אנרגיה לפיזור המים במורד הזרימה למניעת נזקים.

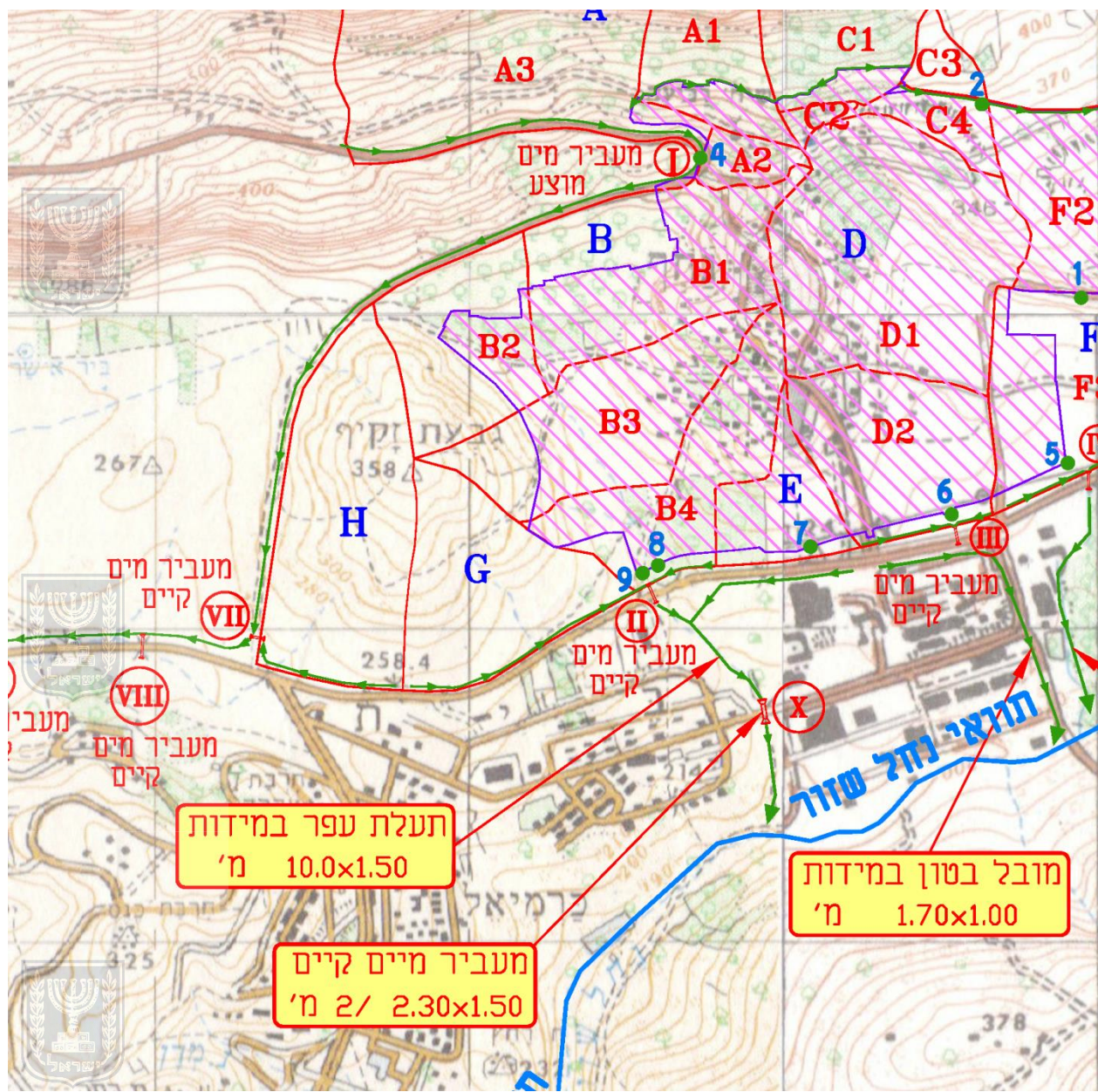
4. מוצא ניקוז מס' 7, 8, 9 ינוקזו אל תעלת הניקוז הקיימת לאורך דרך מס' 85 המתנקזת אל מעביר המים הקיים מס' II ומשם הם זורמים לכוון ערוץ מים טבעי קיים אל נחל שזור.

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
 Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896  
 דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com  
 אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :





**איור - 8 תוואי מוצע למוצאי הניקוז :**



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 22 מתוך 30



מכון התקנים הישראלי



THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL



#### 4. אבני תעלה :

בקטעי הרחובות בהם השיפועים האורכיים קטנים מ' 1% מומלץ להתקין אבני תעלה מבטון טרום. התקנת אבני תעלה כנ"ל תיעשה לאורך שפת הכביש הסמוכה למדרכות על מנת לתרום לשיפור תנאי הזרימה העילית עד הקולטנים.

##### 4.1 קולטנים :

מומלץ להגביל את הזרימה העילית לאורך שפת המדרכות לגובה של כ' 5 ס"מ באזורי המגורים ול- 3 ס"מ באזורי המסחר והתעשייה. בדרך כלל מומלץ לקבוע שכבה אחת ואבן שפה מיצקה או שניים בקולטנים רגילים. במקומות של שקעים מוחלטים בקטעי הרחובות, מומלץ להתקין שוחות תפיסה בעלות שלוש שכבות ושלוש אבני שפה מיצקה לפחות. פני הסבכות יהיה נמוך מפני הסלילה לפחות ב' 3 ס"מ כדי לאפשר קליטת מים יעילה בקולטן.

##### 4.2 דרישות לחישוב מרחקי קולטנים במערכת הכבישים המתוכננת

עקרונות לחישוב המרחקים בין תאי הקליטה יהיו כדלקמן:  
רוחב הצפה מירבי: 1.5 מ'.  
עומק הצפה מירבי: 3 ס"מ.

ערכי ספיקת קיבולת ליחידת רוחב כתלות בשיפוע הרחוב מתוארת בטבלה הבאה (על פי Drainage of highway pavements):

**טבלה 10 : ערכי ספיקת קיבולת כתלות בשיפוע**

| שיפוע [%]         | 0.2  | 0.3  | 0.5  | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 7     |
|-------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ספיקה [ליטר/שניה] | 4.25 | 5.66 | 7.08 | 10.76 | 14.16 | 17.56 | 19.82 | 25.49 | 25.77 |

המרחקים בין תאי הקליטה לאורך הכביש, כתלות בשיפוע האורכי, מתוארות בטבלה הבאה:

**טבלה 11 : מרחקים בין תאי קליטה לאורך הכביש**

| שיפוע [%]  | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 7   |
|------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|
| מרחק [מטר] | 17  | 23  | 29  | 44 | 57 | 71 | 80 | 103 | 105 |

מספר הקולטנים יתוכנן בהתאם לספיקת קיבולת תא יחיד הינה 50 ליטר/שניה. המרחק בין הקולטנים יקבע בהתאם לשיפועי הכבישים.

##### 4.3 הנחיות כלליות למערכת ההולכה

מהירות זרימה מינמלית למניעת שקיעת סחף בצינור – 0.8 מטר לשניה.  
קוטר צינור מינימאלי מוצע 0.50 מטר משיקולי תחזוקה.  
חישוב קולטנים כמפורט לעיל.

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896  
דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com  
אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :





#### 4.4 חישוב קוטר קווי ניקוז

תכנון מערכת הניקוז יעשה לפי נוסחת מאנינג.

$$Q = (A/N) * R^{(2/3)} * J^{(1/2)}$$

כאשר:

|                       |                                        |
|-----------------------|----------------------------------------|
| Q – ספיקת התכן בצינור | מ"ק/שניה                               |
| A – שטח חתך הזרימה    | מ"ר                                    |
| R – רדיוס הידראולי    | מטר ( היחס בין שטח הזרימה להיקף מורטב) |
| J – גאדיאנט (שיפוע)   | מטר/מטר                                |
| N – מקדם חיפוס מאנינג | 0.013                                  |

קוטר מינמלי לתכנון – 50 ס"מ

#### 5. השפעות צפויות על הסביבה

##### 4.1. פירוט נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי.

שטח התכנית הוא כ- 160 דונם, קיימת תוספת נגר למערכת הניקוז האזורית. נדרשים שינויים במערכת הניקוז הקיימת הוספת קווי ניקוז חדשים. בניית מערכת ניקוז בתוך תחום התכנית.

##### 4.2. פירוט תוספת/הפחתת נגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית

שינויי ייעודו של השטח, מוסיף כמות מזערית של נגר בשיעור של 0.48 מקש"נ. טבלה מס' 10 מציגה חישוב תוספת הנגר כתוצאה מביצוע התכנית.

##### 4.3. פירוט השפעת פתרונות הניקוז המוצעים על הסביבה

ביצוע התכנית יגרום לתוספת נגר אשר יזרמו דרך מערכת הניקוז המוצעת ובסוף הם יוצאים דרך מוצא ניקוז מס' 7 + 8 + 9 לכוון נחל שזור כמתואר.

##### 4.4. ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה האגן.

נגר המגיע ממעלה האגן מצד מערב ייקלט ע"י תעלת המגן ומשם יזרום דרומה לכוון מעביר המים הקיים מס' II.

##### 4.5. גורמי זיהום פוטנציאליים

בשטח התכנית מתוכננת הקמת אזורי מגורים ומסחר שכונתי. אין סכנת זיהום למעט גלישת שפכים סניטריים.



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com E-mail

אתר באינטרנט www.Dweiry-Arch.com Web Site :







## 5.1 קווי ניקוז :

קווי הניקוז יתוכננו בדרך כלל לאורך תוואי הרחובות.  
על פי חישוב ספיקת התכן, יקבעו הקטרים של צינורות והמימדים של התעלות והמובילים.  
מומלץ כי צינורות הניקוז יהיו בקטרים של 60 ס"מ עד 180 ס"מ גובה המים במובל לא יעלה על 80% מהקוטר. מעבר לכך, אם נדרש, יותקנו קווי ניקוז מובלים בחתך מלבני מבטון.  
בשטחים פתוחים, שאינם מאוכלסים, מומלץ להתקין תעלות פתוחות.



בשלב התכנון המפורט יתקבלו ההחלטות לגבי סוג הצינור-המתאים לכל קו וקו של מערכת התיעול וזאת על פי שיקולים של העלות, תנאי האתר, תנאי זרימה והעומסים הצפויים מעל לקווים.

## 5.2 שוחות בקרה :

שוחות בקרה יותקנו לאורך הנקודות הבאות : במרחקים של 50-70 מטר.  
מומלץ להתקין שוחות בקרה במרחקים 50-70 מ' ללא עקומות ועם עיבוד מתעל בתחתית השוחה.  
ממדי השוחות יקבעו לפי פי נתוני קווי התיעול וקוטר. עומק הנחה, סוג ומספר הקווים המסתעפים מכל שוחה.

עבור צינורות תיעול בקטרים 60 ס"מ ו- 80 ס"מ, מתוכננות שוחות עגולות בקטרים 100 ס"מ ו- 125 ס"מ בהתאמה. עבור צינורות תיעול בקטרים העולים על 80 ס"מ, מתוכננות שוחות מלבניות מבטון המידות ועובי הדופן יותאמו בהתאם לסוגי קווי הניקוז.



## 5.3 מוצאי הניקוז :

מוצאי הניקוז לשטחים פתוחים יהיו עם מתקני משברי אנרגיה לפיזור המים במורד הזרימה למניעת נזקים.

## 5.4 תאום עם מערכת תשתיות ותוכניות פיתוח :

קווי התיעול (בגלל המידות הגדולות) יונחו בדרך כלל מתחת לכבישים (ולא במדרכות).  
הקווים יונחו בצדי הכבישים כך שתגרומנה הפרעות מינימליות לתנועה בכביש במקרה של תיקונים או טיפול בקווים. ברוב המקרים יונח קו התיעול בצד הכביש אשר בו מתוכננים רוב החיבורים הצדדים והקולטנים.  
מומלץ להימנע ממעבר של קווי תיעול בשטחים פרטיים, אולם במספר מצומצם של מקרים לא יהיה מנוס ממעבר קווי תיעול בשטחים פרטיים.  
בתכנון בניו ערים מפורטות יש להביא בחשבון הקצאת שבילים מיוחדים כדרכי מעבר לקווי תיעול וכדרכי מים לגר עילי.  
הפרטים הדרושים תיאום הם בעיקר : רוחב הרחוב וחלוקתו, הצטלבות או מעבר מקביל עם מערבות תשתית אחרות (עומקם והמרחק ביניהם).  
כמו כן יש לקבל מידע על תכנון פיתוח של מערכות תשתית אחרות בעתיד.



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896  
דואר אלקטרוני i.dweiry@gmail.com  
E-mail  
אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :





## 5.5 תכניות פיתוח – תכנון :

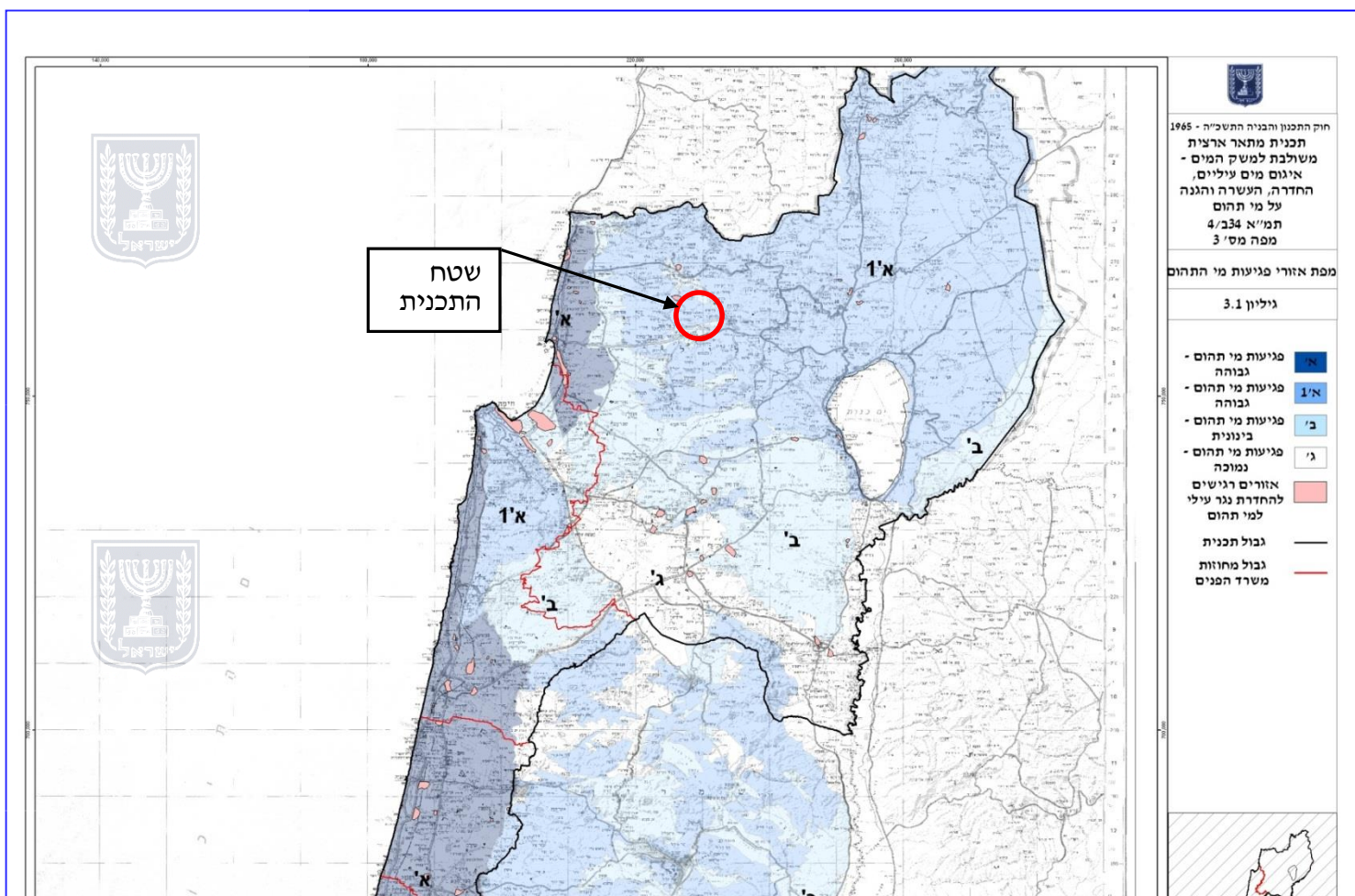
על מנת להקטין את הנזק מהצטברות מים על פני הכבישים ועל פני הקרקע בחצרות, רצוי לתכנן את פני הדרך עם שיפועים לאורך גם אם ידרשו עבודות עפר נרחבות כגון מילוי עפר או תמיכת קרקע ע"י קירות תומכים באזור החפירה.  
הקרקע בחצרות תתוכנן עם שיפועים המכוונים את הנגר העילי אל השבילים ודרכם אל הכבישים.  
רצוי להימנע לחלוטין מיצירת שקעים בכבישים גם אם ידרשו הסדרות טופוגרפיות כמתואר לעיל. אם הנ"ל לא ניתן לביצוע רצוי להקצות שבילים "דרכי מים לנגר עילי" אשר דרכם ינוקזו המים שלא נקלטו בשוחות התפיסה.  
יש להקפיד בקביעת מפלסי המגרשים (± 0.00) על אפשרות ניקוז אל הרחוב.



## 6. אמצעים למניעת נזקים

ע"פ הנחיות תמ"א-4/ב/34 ואיור 9 להלן, שטח התכנית נמצא באזור "א" המוגדר כבעל רגישות גבוהה להחדרת נגר עילי למי תהום.

**איור 9 - מפת אזורי פגיעות מי תהום, מתוך תמ"א-4/ב/34 :**



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 26 מתוך 30



מכון התקנים הישראלי

THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL



## 7. תאור האמצעים להגברת חלחול בשטח בנוי

ע"פ איור מס' 9 גיליון 3.1 (לעיל): מפת אזורי פגיעות מי תהום, תמ"א-4/ב/34 שטח התוכנית נמצא באזור המוגדר שטח בעל רגישות גבוהה לפגיעה במי תהום. ניתן להשתמש במי הנגר לצרכי החדרה למי תהום באזורי מגורים ושצ"פ.

עפ"י איור מס' 10 תפרושת אתרים ומפעלים להחדרת מי תהום, תמ"א-4/ב/34 שטח התוכנית אינו נמצא בסביבת אזור החדרה.

פירוט חלקי של שיטות ואמצעים להחדרת נגר:

### 6.1. השהייה ושימור נגר

להלן מוצגים הנחיות ועקרונות לבניה משמרת נגר כטיפול משלים לתוכנית הניקוז:

- החדרת שיעור גדול ככל הניתן של מי הנגר העילי בתחומי המגרשים, בכל מקרה בו הקרקע הנה בעלת תכונות חלחול מתאימות.
- הקצאת שטחי החדרה מחלחלים ומכוסים בצמחייה בשיעור של 20% מהשטח הכולל לכל מגרש ומגרש עפ"י חישובי נגר נוצר.
- תיחום המגרש למניעת גלישות נגר אל תוך המגרש ומחוצה לו.
- תכנון אוגר מקומי נדרש (אוגר: נפח המים הניתן להשהייה ואגירה זמנית בתחום המגרש עד השלמת חלחולו), באמצעות מעקות וגדרות, בגבולות המגרש או המתחם.
- חישוב מפלסי בניינים ופתחי מרתפים, כך שיהיו מעל מפלס האוגר המרבי המתוכנן.
- מדרכות, משטחי חניה ייבנו מאבן משתלבת/ משטחי חצץ/ אדמת גן להגברת החדרה.
- תכנון מתקני החדרה ייעודיים למי מרזבים ומשטחים אטומים. במקרים שבהם הקרקע העליונה אינה מחלחלת ו/או במקרים שלא ניתן לשמור על שיעור תכסית רצוי, עקב מרתפי חניה או מסיבות אחרות, באישור יועץ הביסוס.
- במקרים בהם לא ניתן להחדיר את מלוא מי הנגר בתחומי המגרשים, או המתחמים הבודדים, העודפים יפנו לשטחים פתוחים, אשר בהם תתוכנן השהייה והחדרה של שיעור מירבי אפשרי של מי הנגר העילי.
- מערכות ומתקנים ייעודיים לשימור נגר עילי יתוכננו, ככל הניתן, באופן פשוט לפעולה לטווח של שנים ארוכות, תוך ניסיון להקטין את הצורך בטיפול ותחזוקה.
- תכנון מפורט של הדרכים, השטחים הציבוריים, ומובילי הניקוז, הנכללים בתחום התכנית, להשגת מטרות של השהייה והחדרה.
- תכנון ניקוז כולל לשטח התכנית. להתחברות למערכות ניקוז טבעיות או מלאכותיות שבמורד שטח התכנית, עלפי עקרונות של השהייה, הקטנת ספיקות שיא, העדפת פתרונות ניקוז סביבתיים, ותוך התחשבות בקיבולת מערכת הניקוז הקולטת.
- מי הגגות (מרזבים) ומשטחי בטון יכוונו לשטחי ההחדרה.
- מניעת הסחף תעשה ע"י בנייה גדרות/מסלעות ו/או טרסות, עם מתן הגבהה מינימאלית של 20 ס"מ מעל מפלס פני קרקע טבעית/ מתוכננת עם שילוב נטיעת צמחיה מתאימה לייצוב קרקע. בנוסף למתקני ניקוז שונים עיליים/ תת קרקעיים ומתקני כניסה ויציאת מי נגר כנדרש.
- אתר הבניה/ המגרשים יעשה שימוש בטכניקה של בניה משמרת נגר על בסיס הנחיות התחנה לחקר הסחף.

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל: 04-6576387, פקס: 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel: 04-6576387, Fax: 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

Web Site: [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) אתר באינטרנט





- יש להתחשב במצב הניקוז של שטחים שכנים וצמודים לתוכנית.
- יתוכנן מוצא מוסדר לכמות המים בשטח התוכנית אל מערכת ניקוז טבעית קיימת.
- מפלס השצ"פ יהיה נמוך במידת האפשר מהשטחים שמסביבו כדי לשמש כשטח לקליטה והחדרת עודף מי נגר לחיסכון בהשקיה והעשרת מי תהום.
- 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 ביניהם כתלות בשיפוע הרצועה על מנת ליצור אוגרים מקומיים קטנים לויסות 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.

## 6.2. פירוט האמצעים לצמצום הפגיעה בסביבה כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים.

יש להקים מתקנים משברי אנרגיה לפיזור המים במוצאי הניקוז המוצעים ע"מ למנוע נזקים לסביבה. בנית תעלת הגנה בצד המערבי לשטח תהיה תנאי למתן היתרי בניה למגרשים הנמצאים בצד זה.

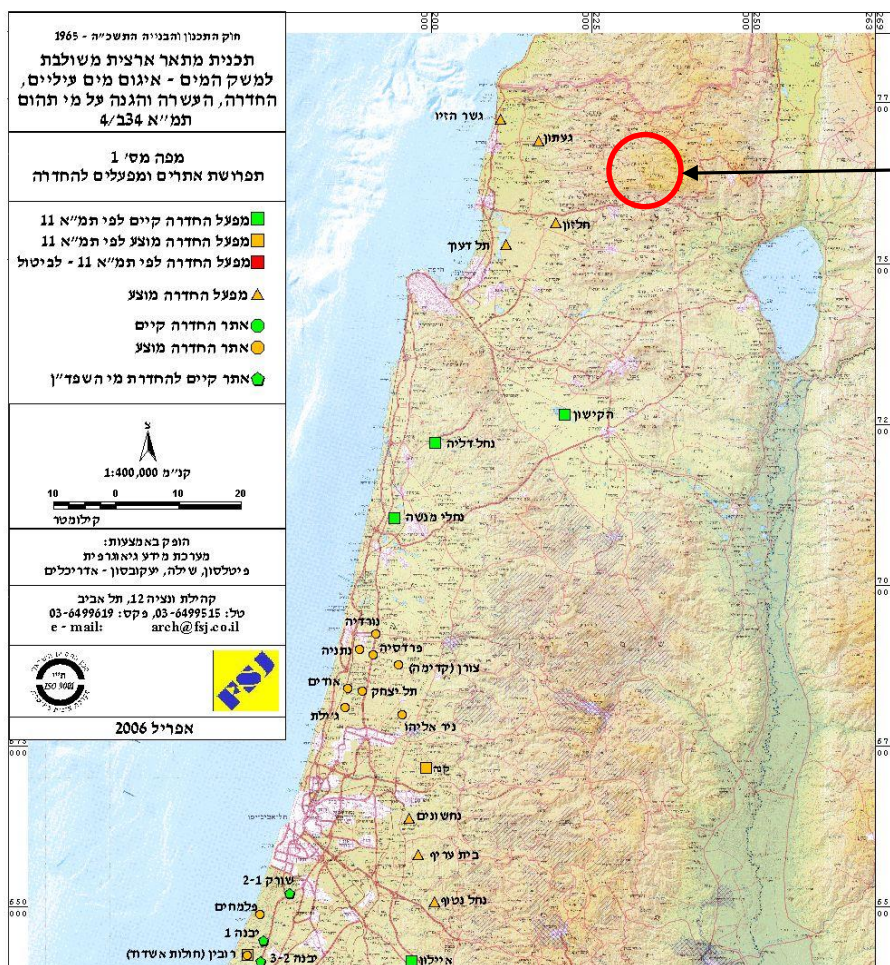
## 6.3. צמצום נזקי הצפות, שיטפונות וסחף בתחום התוכנית.

כתנאי למתן היתרי בניה הועדה המקומית תדרוש הבטחת ניקוז השטח בהתאם לנספח הניקוז ולדאוג לביצוע מערכת הניקוז בכדי למנוע הצפות או שיטפונות בתחום התוכנית.

ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896  
Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

שטח  
התכנית

עמוד 29 מתוך 30



מכון התקנים הישראלי

THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL



## 8. סיכום ומסקנות

1. כיוון הניקוז הכללי של אגני הניקוז המשפיעים על התכנית הינו לכיוון דרום כאשר שטח התכנית ברובו מתנקז לכיוון נחל שזור.
2. הנספח מספק אומדן לכמויות הנגר הנכנסות והנוצרות בתחום התכנית ומציע דרכים לטיפול והסדרת זרימות הנגר העילי בשטח התכנית.
3. קווי הניקוז יתוכננו לאורך תוואי הדרכים ובתיאום עם מהנדס הכבישים.
4. יש לתחזק ולשמור על מערכות הניקוז באופן שוטף.
5. בנית תעלות הגנה מדופנות ודרכי שירות צפונית למתחם התכנית למניעת כניסת נגר עילי לשטח התכנית ממעלה האגן בהתאם למפת אגני הניקוז.
- 5.1. בתעלות עפר ובגלל המדרונות הקיימות ומהירות הזרימה יידרש דיפון למניעת סחף.
6. אין לחסום תוואי ניקוז בשטחים הגובלים בבניה בגלל שינויים במפלסי הקרקע במקרה ויחסם תוואי הניקוז יש לתת פתרון ניקוז חלופי.
7. מוצאי הניקוז לשטחים הפתוחים יהיו עם מתקנים משברי אנרגיה לפזור המים במורד הזרימה למניעת נזקים.
8. יש להימנע ממתלולי קרקע שנוצרו כתוצאה מחפירה או מילוי המשנים את תוואי הניקוז בסביבה.
9. אדמה המשמשת לגינון תהיה קרקע מסוג "חמרה" מטיב מאושר.
10. יש למנוע הגעת מזהמים מכל מקור שהוא העשויים לזרום עם הנגר העילי למערכת הניקוז, יש לצור הפרדה מוחלטת בין מערכת הביוב ומערכת הניקוז.
11. מומלץ להימנע ממעבר של קווי תיעול בשטחים פרטיים ככל האפשר.
12. יש להקפיד בקביעת מפלסי המגרשים ( $\pm 0.00$ ) על אפשרות ניקוז אל הרחוב, כך שגובה רצפת המבנה תהיה לפחות בגובה 1.0 מ' מעל מפלס הדרך.
13. הקרקע בחצרות תתוכנן עם שיפועים המווסתים את הנגר העילי אל השבילים/דרכים הגובלים.
14. יש להימנע לחלוטין מיצירת שלוליות מים ושקעים בכבישים.

הוכן ע"י

אברהם דוירי

ארכיטקט, אדריכל נוף ומתכנן ניקוז



ת.ד. 10737, נצרת 16410, טל : 04-6576387, פקס : 04-6461896

Nazareth 16410, P.O.B. 10737, Tel : 04-6576387, Fax : 04-6461896

דואר אלקטרוני [i.dweiry@gmail.com](mailto:i.dweiry@gmail.com) E-mail

אתר באינטרנט [www.Dweiry-Arch.com](http://www.Dweiry-Arch.com) Web Site :

עמוד 30 מתוך 30



מכון התקנים הישראלי THE STANDARDS INSTITUTION OF ISRAEL