

התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

נספח ניקוז

מחוזתל אביב

מועדה החלטה ביום:

12/09/2022

לאשר את התוכנית

27/11/2022

יו"ר מועדה התכנונית

תאריך

# אשד התחדשות עירונית ייזום אחזקות וניהול בע"מ

רג/1783

התחדשות עירונית

מתחם שלם 14-16

נספח ניקוז

**EYAL SHALEV** Civil & Environmental  
Engineering  
Consulting, Management, Supervision & Design  
Moshav Bet-Hananya 83, Israel 3780700  
Tel: 972-4-6264133, E-Mail :  
eyal1963@bezeqint.net

איל שלו הנדסה אזרחית וסביבתית

ייעוץ, ניהול, פקוח ותכנון  
מושב בית חנניה 83, 3780700.  
טל: 04 - 6264133, נייד : 050 - 5365200

יוני - 21

גרסה - 06

מס' עמודים - 26

D:\MyDocuments\איל שלו\פרוייקטים\אשד התחדשות עירונית\פינוי בינוי רחוב  
שלום 14-16 רמת גן\נספח ניקוז - שלם 14-16 גירסה 6.docx



## תוכן עניינים

|    |                                          |
|----|------------------------------------------|
| 3  | 1 - תקציר                                |
| 3  | 2 - נתוני רקע                            |
| 3  | 2.1 - חומר רקע להכנת התכנית              |
| 3  | 2.2 - ייעודי קרקע                        |
| 4  | 2.3 - תיאור הסביבה                       |
| 6  | 2.5 - הידרולוגיה                         |
| 6  | 2.5.1 - משטר גשמים                       |
| 8  | 2.5.2 - כושר חדור קרקע                   |
| 9  | 2.5.3 - מודל הידרולוגי לחישוב ספיקות תכן |
| 10 | 2.5.4 - ספיקות תכן מצב קיים              |
| 11 | 2.5.5 - ספיקות תכן מצב מתוכנן            |
| 12 | 3 - תיאור התוכנית המוצעת                 |
| 12 | 3.1 - הסתברויות תכן לתכנון הניקוז        |
| 13 | 3.2 - תיאור מערכת הניקוז                 |
| 13 | 4 - השפעות צפויות על הסביבה              |
| 14 | 5 - אמצעים למניעת נזקים                  |
| 22 | נספחים                                   |
| 22 | נספח א' - תחנות גשם מייצגות              |
| 22 | תחנת גשם שדה דב                          |
| 23 | תחנת גשם בית דגן - השירות המטאורולוגי    |
| 24 | תחנת גשם לוד שדה תעופה                   |
| 25 | נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל   |
| 26 | נספח ג' - תיאור חבורות קרקע              |



## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

### נספח ניקוז



## 1 - תקציר

נספח הניקוז נשוא הדו"ח דן בפתרונות של ניקוז וויסות/שימור נגר של המתחם ברח' שלם. המתחם גובל ברחוב שלם במערה ודרך הטיים במזרח. בצפון ובדרום מתחמים שכנים שאליהם לא ניתן להפנות נגר. במסגרת הדו"ח מחושבות ספיקות התכן שיוצאות מהמתחם לרחוב שלם ודרך הטיים במצב הקיים והמתוכנן והפתרונות למניעה של נזקים והצפות. הגרסה הנוכחית מבוססת על הנחיות החדשות של תמ"א 1 וסיכום הפגישה שהייתה עם לשכת התכנון מחוז ת"א בתאריך 09/03/2021.



## 2 – נתוני רקע

### 2.1 - חומר רקע להכנת התכנית

- ✓ תכנית מדידה מצב קיים
- ✓ תכנית בינוי וכבישים של האתר
- ✓ מדידה פוטוגרמטרית של האתר
- ✓ סיור ותמונות מהשטח
- ✓ מפת חבורות קרקע של מדינת ישראל – י. דן, צ. רז, משרד החקלאות, תש"ל 1970.
- ✓ תמ"א אחת, ינואר 2020.
- ✓ חוק הניקוז והגנה בפני שיטפונות, התשי"ח-1997



### 2.2 - ייעודי קרקע

ייעודי הקרקע של התכנית בהתאם לתקנון התכנית הם כדלקמן

| מצב מאושר           |           |              |
|---------------------|-----------|--------------|
| יעוד                | מ"ר       | אחוזים       |
| מגורים              | 3,359.49  | 100          |
| סה"כ                | 3,359.49  | 100          |
| מצב מוצע            |           |              |
| יעוד                | מ"ר מחושב | אחוזים מחושב |
| מבנים ומוסדות ציבור | 1,300.34  | 38.71        |
| מגורים ד'           | 2,059.14  | 61.29        |
| סה"כ                | 3,359.49  | 100          |





## 2.3 - תיאור הסביבה

המתחם נמצא ברחוב שלם מדרום למפגש בין כיכר הרב פרדס לרחוב השלם מצפון לכיכר.

במרחק עד לכיכר כ-120 מ' למרכז המתחם.

המתחם הקיים כולל מבנה אחד במקביל לרחוב שלם וצמוד. שני מבנים נמצאים בניצב לרחוב מדרום וצפון

בהתאמה ויוצרים חצר סגורה משלושה כיוונים שפונה מערבה לכיוון דרך הטייסים

רצ"ב תמונות של המתחם:

מבט מרחוב הטייסים אל המתחם



החצר הפנימית במתחם



## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

### נספח ניקוז

#### מערכת ניקוז עירונית

מערכת ניקוז עירונית קיימת מתחילה במפגש הרחובות הרב פרדס ושלם. משם קו הניקוז הולך דרומה ברחוב שלם. לכיוון רחוב אחד העם.  
רצ"ב תמונות מהאזור

|                                                                                          |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| שלט שמצביע על עבודות ניקוז שבוצעו בקטע בין כיכר פרדס לאחד העם ברחוב שלם (מדרום לפרוייקט) | מערכת קולטנים בנקודה הנמוכה בכיכר הרב פרדס                                         |
|         |  |

#### 2.4 - קרקע

בהתאם לסיווג הקרקעות לפי מפת "חבורות הקרקע השכונה הקרקעות שקיימות בשכונה הם :

#### טבלה מס' 1

#### סוגי קרקעות לפי מפת חבורות הקרקע של ישראל

| סימול | שם הקרקע |
|-------|----------|
| E3    | חמרה     |

תיאור מפורט של סוגי הקרקעות ראה בנספח ב' בסוף הדו"ח.

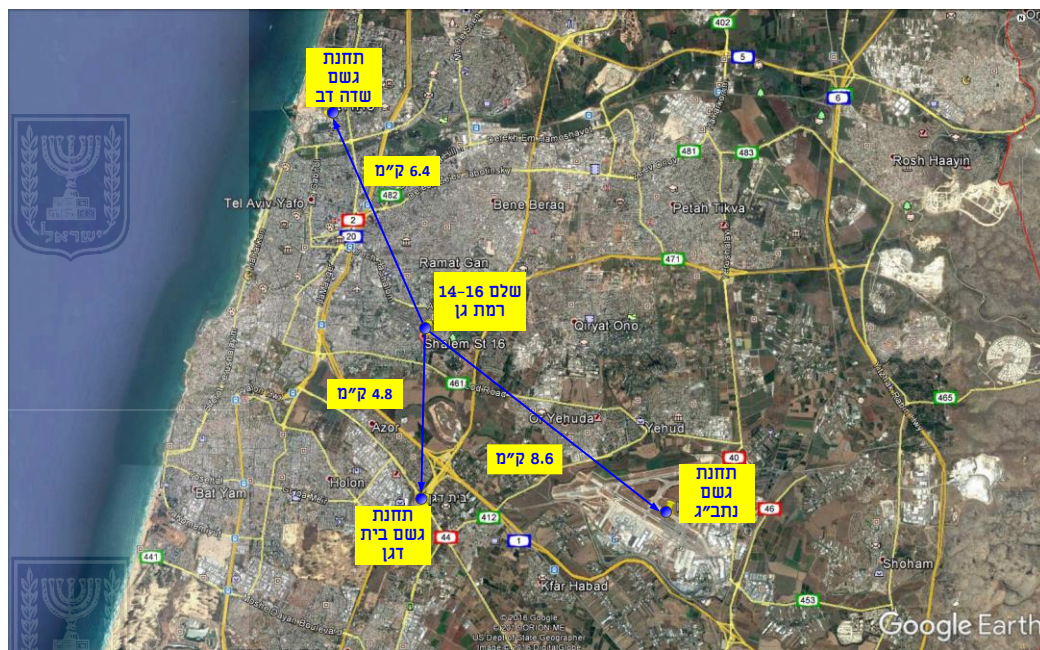
## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

## נספח ניקוד

## 2.5 - הידרולוגיה

## 2.5.1 - משטר גשמים

ליד הפרויקט המתוכנן פועלות שלוש תחנות גשם תחנת שדה דב צפונית מזרחית, תחנת בית דגן מדרום ותחנת שדה תעופה נתב"ג מדרום מזרח :



ניתוח עוצמות הגשם עבור נתוני המדידה של התחנות הוכן עבור חברת נתיבי ישראל.

טבלת עוצמות הגשם בהתאם לזמן הריכוז והסתברות אשר הוכנו עבור התחנות נלקחו מתוך האתר של נתיבי ישראל.

טבלאות מפורטות של עוצמות הגשם כתלות בזמן הריכוז והסתברות תכן של התחנות ראה בנספח ב' בהמשך הדו"ח.

נתונים כללים של תחנות המדידה ראה טבלה להלן :

## טבלה מס' 2

נתוני תחנת הגשם של שדה דב, בית דגן ולוד שדה תעופה

| שם התחנה                   | רום התחנה | שנות תצפית | מס' שנים | מרחק מהפרויקט |
|----------------------------|-----------|------------|----------|---------------|
| שדה דב                     | +4        | 41-03      | 58       | 6.4           |
| בית דגן השירות המטאורולוגי | +30       | 62-03      | 40       | 4.8           |
| לוד שדה תעופה              | +50       | 36-03      | 53       | 8.6           |

התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

נספח ניקוז



רצ"ב טבלאות של עוצמות גשם מקסימליות שנמדדו בתחנה בהתאם לפרקי הזמן השונים :

טבלה מס' 3

עוצמות גשם מדודות בתחנת שדה דב למשכי גשם שונים

| תאריך      | עוצמת גשם | תאריך      | עוצמת גשם | פרק זמן |
|------------|-----------|------------|-----------|---------|
|            | מ"מ/שעה   |            | מ"מ/שעה   | דקות    |
| 19/12/1949 | 147.4     | 03/12/1963 | 174.5     | 5       |
| 20/01/1962 | 103.3     | 03/12/1963 | 159.6     | 10      |
| 20/01/1962 | 101       | 03/12/1963 | 127.9     | 15      |
| 20/01/1962 | 99.3      | 03/12/1963 | 100.1     | 20      |
| 03/12/1963 | 69.8      | 20/01/1962 | 81.7      | 30      |

טבלה מס' 4

עוצמות גשם מדודות בתחנת בית דגן השירות המטאורולוגי למשכי גשם שונים

| תאריך      | עוצמת גשם | תאריך      | עוצמת גשם | פרק זמן |
|------------|-----------|------------|-----------|---------|
|            | מ"מ/שעה   |            | מ"מ/שעה   | דקות    |
| 09/11/1986 | 160.4     | 05/12/1974 | 169       | 5       |
| 09/11/1986 | 103.4     | 30/11/1991 | 121.9     | 10      |
| 24/11/1992 | 86.5      | 30/11/1991 | 109.7     | 15      |
| 24/11/1992 | 79.4      | 30/11/1991 | 87        | 20      |
| 21/01/2003 | 62.5      | 24/11/1992 | 72.3      | 30      |



התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

נספח ניקוז



טבלה מס' 5

עוצמות גשם מדודות בתחנת לוד שדה תעופה למשכי גשם שונים

| תאריך      | עוצמת גשם | תאריך      | עוצמת גשם | פרק זמן |
|------------|-----------|------------|-----------|---------|
|            | מ"מ/שעה   |            | מ"מ/שעה   | דקות    |
| 16/04/1981 | 149.9     | 15/12/1992 | 170.8     | 5       |
| 15/12/1992 | 102.7     | 16/04/1981 | 105.3     | 10      |
| 16/04/1981 | 84.4      | 22/02/1939 | 92.2      | 15      |
| 16/04/1981 | 73.9      | 22/02/1939 | 82.4      | 20      |
| 22/02/1939 | 62.7      | 24/11/1992 | 67.4      | 30      |

ניתוח וקביעת המלצות לתחנת גשם מייצגת בפרויקט

כל שלושת התחנות שהוזכרו לעיל הן עם רקורד נתונים ארוך של מדידה לאורך השנים.

הפרויקט נמצא ברומים של +32 - +30 וקרוב יותר במרחק מקו החוף לתחנת בית דגן והנמצא באותו רום כמו תחנת בית דגן.

מהאמור אנו ממליצים על ממוצע של תחנות גשם בית דגן השירות המטאורולוגי כתחנה מייצגת עבור החישובים ההידרולוגים של הפרויקט.

2.5.2 – כושר חדור קרקע

בהתאם לנתוני התחנה לחקר הסחף מקדמי הנגר של הקרקעות הם :

טבלה מס' 6

מקדמי נגר קרקעות לפי התחנה לחקר הסחף

| מקדם נגר | סוג הקרקע |
|----------|-----------|
| 0.38     | E3        |



## 2.5.3 – מודל הידרולוגי לחישוב ספיקות תכן

מודל CIA

מודל החישוב של ספיקות תכן שמתאים לשטחי אגן היקוות קטנים שמשלבים בתוכם שטחים בנויים ושטחים פתוחים הוא מודל CIA (הנוסחה הרציונאלית) בהתאם למקדמים שפותחו בארה"ב מדינת קליפורניה אשר בחלק גדול ממנה מזג האוויר דומה למזג האוויר שקיים בארץ ישראל. הנוסחה הבסיסית לחישוב ספיקת התכן היא כדלקמן:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

כאשר

Q – ספיקת תכן (מ"ק/שנ')

I – עוצמת גשם (מ"מ/שעה)

A – שטח אגן היקוות (קמ"ר)

C – מקדם נגר

עוצמת גשם

עוצמות הגשם לחישוב ספיקות התכן של האגנים נלקחו מתוך הניתוח העדכני שהוכן בחברה הלאומית לדרכים בישראל לתחנות גשם נבחרות בישראל. התחנה שמייצגת את אזור בפרויקט היא תחנת בית דגן ראה סעיף 2.5.1 לעיל.

טבלת עוצמות גשם לפי זמני ריכוז והסתברויות תכן ראה בנספח 1

זמן ריכוז (Tc)

זמן הריכוז לפי נוסחת KIRPICH

זמן ריכוז מינימאלי – 10 דקות.

מקדמי נגר

מקדמי נגר נלקחו בהתאם להמלצות מדריך התכנון של מדינת קליפורניה. המקדמים הבסיסיים הם כדלקמן:

## טבלה מס' 7

## מקדמי נגר מודל CIA

| מקדם חידור | תיאור השטח                     |
|------------|--------------------------------|
| 0.80       | בנוי קיים/מתוכנן               |
| 0.80       | אספלט                          |
| 0.50       | גיבון מעל למרתף/ריצופים קיימים |
| 0.15       | פתוח/מגונן                     |

התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

נספח ניקוז



2.5.4 – ספיקות תכן מצב קיים

פילוג השטחים בנקודות בדיקה במצב קיים:

טבלה מס' 8

פילוג שטחים בנקודות הבדיקה זמן ריכוז ומקדם נגר משוקלל

| מקדם נגר משוקלל | אחוז שטח |             |         |          | זמן ריכוז דקות | שטח האגן קמ"ר | נקודה        |
|-----------------|----------|-------------|---------|----------|----------------|---------------|--------------|
|                 | מגוון    | חנייה אספלט | ריצופים | שטח בנוי |                |               |              |
| 0.41            | 59%      | 0%          | 10%     | 32%      | 10             | 0.0027        | רחוב הטייסים |
| 0.44            | 54%      | 0%          | 7%      | 38%      | 10             | 0.0010        | רחוב שלם     |

טבלה מס' 9

ספיקות תכן מצב קיים בהסתברויות של 5%, 10% ו 20%

| 5%            |                   |          | 10%           |                   |          | 20%           |                   |          | נקודה        |
|---------------|-------------------|----------|---------------|-------------------|----------|---------------|-------------------|----------|--------------|
| ספיקה מ"ק/שנ' | עוצמת גשם מ"מ/שעה | מקדם נגר | ספיקה מ"ק/שנ' | עוצמת גשם מ"מ/שעה | מקדם נגר | ספיקה מ"ק/שנ' | עוצמת גשם מ"מ/שעה | מקדם נגר |              |
| 0.034         | 106.2             | 0.43     | 0.028         | 91.6              | 0.41     | 0.023         | 77.5              | 0.39     | רחוב הטייסים |
| 0.014         | 106.2             | 0.46     | 0.012         | 91.6              | 0.44     | 0.009         | 77.5              | 0.42     | רחוב שלם     |

טבלה מס' 10

ספיקות תכן מצב קיים בהסתברויות של 1% ו 2%

| 1%            |                   |          | 2%            |                   |          | נקודה        |
|---------------|-------------------|----------|---------------|-------------------|----------|--------------|
| ספיקה מ"ק/שנ' | עוצמת גשם מ"מ/שעה | מקדם נגר | ספיקה מ"ק/שנ' | עוצמת גשם מ"מ/שעה | מקדם נגר |              |
| 0.053         | 143.7             | 0.49     | 0.045         | 127.2             | 0.47     | רחוב הטייסים |
| 0.022         | 143.7             | 0.53     | 0.018         | 127.2             | 0.50     | רחוב שלם     |



2.5.5 – ספיקות תכן מצב מתוכנן

טבלה מס' 11

פילוג שטחים בנקודות הבדיקה זמן ריכוז ומקדם נגר משוקלל מצב מתוכנן

| מקדם נגר משוקלל | אחוז שטח |                |         |          | זמן ריכוז | שטח האגן קמ"ר | נקודה           |
|-----------------|----------|----------------|---------|----------|-----------|---------------|-----------------|
|                 | פתוח     | גיבון מעל מרתף | ריצופים | שטח בנוי | דקות      |               |                 |
| 0.67            | 12%      | 18%            | 0%      | 69%      | 10        | 0.0015        | 101.1           |
| 0.90            | 0%       | 0%             | 100%    | 0%       | 10        | 0.0003        | 101.2           |
| 0.63            | 26%      | 0%             | 0%      | 74%      | 10        | 0.0013        | 301.1           |
| 0.90            | 0%       | 0%             | 100%    | 0%       | 10        | 0.0003        | 301.2           |
| 0.70            | 15%      | 8%             | 18%     | 58%      | 10        | 0.0034        | יציאה לרחוב שלם |

טבלה מס' 12

ספיקות תכן מצב מתוכנן בהסתברויות של 5%, 10% ו 20%

| 5%            |                   |          | 10%           |                   |          | 20%           |                   |          | נקודה           |
|---------------|-------------------|----------|---------------|-------------------|----------|---------------|-------------------|----------|-----------------|
| ספיקה מ"ק/שנ' | עוצמת גשם מ"מ/שעה | מקדם נגר | ספיקה מ"ק/שנ' | עוצמת גשם מ"מ/שעה | מקדם נגר | ספיקה מ"ק/שנ' | עוצמת גשם מ"מ/שעה | מקדם נגר |                 |
| 0.67          | 106.2             | 0.70     | 0.025         | 91.6              | 0.67     | 0.021         | 77.5              | 0.67     | 101.1           |
| 0.90          | 106.2             | 0.95     | 0.006         | 91.6              | 0.90     | 0.005         | 77.5              | 0.90     | 101.2           |
| 0.63          | 106.2             | 0.66     | 0.020         | 91.6              | 0.63     | 0.017         | 77.5              | 0.63     | 301.1           |
| 0.90          | 106.2             | 0.95     | 0.008         | 91.6              | 0.90     | 0.007         | 77.5              | 0.90     | 301.2           |
| 0.70          | 106.2             | 0.73     | 0.060         | 91.6              | 0.70     | 0.050         | 77.5              | 0.70     | יציאה לרחוב שלם |

טבלה מס' 13

ספיקות תכן מצב מתוכנן בהסתברויות של 1% ו 2%

| נקודה           | 1%            |                   |          | 2%            |                   |          |
|-----------------|---------------|-------------------|----------|---------------|-------------------|----------|
|                 | מ"ק/שנ' ספיקה | מ"מ/שעה עוצמת גשם | מקדם נגר | מ"ק/שנ' ספיקה | מ"מ/שעה עוצמת גשם | מקדם נגר |
| 101.1           | 0.047         | 143.7             | 0.80     | 0.040         | 127.2             | 0.77     |
| 101.2           | 0.012         | 143.7             | 1.08     | 0.010         | 127.2             | 1.04     |
| 301.1           | 0.038         | 143.7             | 0.76     | 0.032         | 127.2             | 0.73     |
| 301.2           | 0.015         | 143.7             | 1.08     | 0.012         | 127.2             | 1.04     |
| יציאה לרחוב שלם | 0.112         | 143.7             | 0.84     | 0.095         | 127.2             | 0.80     |

3 – תיאור התוכנית המוצעת

3.1 – הסתברויות תכן לתכנון הניקוז

הסתברויות התכן לתכנון מתקני הניקוז נלקחו מתוך תמ"א אחת, נספח ב' 4 – הנחיות להכנת מסמך ניהול נגר, טבלה בסעיף 4.2 :

טבלה מס' 14

קריטריונים לתכנון מערות ניקוז

| השימוש בשטח                                          | תקופת חזרה בשנים | הסתברות מירבית לאירוע בשנה מסוימת |
|------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים                    | 10               | 10%                               |
| בתי צמיחה                                            | 25               | 4%                                |
| כבישים ומסילות ברזל*                                 | לפחות 50         | 2% לכל היותר                      |
| סוללות מאגרים וסכרים**                               | 100              | 1%                                |
| מערכת הגנה על שטחים מבונים**                         | 100              | 1%                                |
| תיעול עירוני (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים וכדומה) | 5 עד 50          | 20% עד 2%                         |
| קביעת גובה 0.0 לבתים**                               | 100              | 1%                                |
| מתקן הנדסי בתוך הנחל                                 | לפחות 50         | 2% לכל היותר                      |
| הגנה על מתקנים אסטרטגיים**                           | 100              | 1%                                |

\*הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל

\*\*בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק.

## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

### נספח ניקוז



מהטבלה נלקח כדלקמן:

- תקופת חזרה לתכנון מערכת הניקוז 1:5 שנים (20%)
- תקופת חזרה לקביעת  $+0.00$  של המבנים והגנה על כניסות למרתפים תת קרקעיים – 1:100 שנה (1%).

### 3.2 – תיאור מערכת הניקוז

כללי



בתחום המגרשים החדשים לבנייה נשאר שטחים פתוחים שמתאימים לחלחול והשהייה בהיקף של כ- 604 מ"ר. השטחים של המבנה, הריצופים והגינון מעל המרתפים יופנו אל השטחים שמיועדים לחלחול והשהייה להשהיית הנגר.

רמפות הירידה למרתפים – הנגר ייקלט בתחום המרתף ובאמצעות תחנת סניקה יחובר אל מערכת וויסות הנגר והחלחול שמתוכננת.

ראה בהמשך בסעיף 5.

### 4 – השפעות צפויות על הסביבה

בטבלה הבאה יש השוואה בנקודות הבדיקה את השפעת הבינוי על הספיקה ההשפעה נבדקה לתקופת חזרה של 1:5 שנים (20%)

טבלה מס' 15

שינוי ספיקות תכן במוצאי הניקוז ונקודות הבדיקה

| נקודה       | מצב קיים         | מצב מתוכנן       |
|-------------|------------------|------------------|
|             | ספיקה (מ"ק/שני') | ספיקה (מ"ק/שני') |
| דרך הטייסים | 0.023            | 0.000            |
| רחוב שלם    | 0.009            | 0.112            |

### משמעויות:

**רחוב שלם** – התכנון מגדיל משמעותית את הספיקה אל הרחוב. כתוצאה מהבינוי החדש והפניית הגגות לכיוון הרחוב. פתרון להגדלת כמויות הנגר ראה בסעיף 5 בהמשך הדו"ח.

**רחוב הטייסים** – לכיוון רחוב הטייסים לא מתוכננים להגיע עודפי נגר.



## 5 – אמצעים למניעת נזקים

תמ"א 1 – סעיף 7 שמירה הגנה וניצול מיטבי של משאבי המים

תת סעיף 7.1 – ניהול מיטבי של מי נגר עילי והעשרת מי תהום

## 7.1. ניהול וניצול מיטבי של מי נגר עילי והעשרת מי תהום

- 7.1.1. תכנית מקומית או תכנית מפורטת הכוללת תוספת שטח לבינוי, לרבות דרכים, תכלול הנחיות לבניה משמרת מים ולשימור וניצול מיטבי של מי הנגר העילי. התכנית תכלול פתרונות לניהול ושימור נגר כגון: חידור תת-הקרקע, הפנייתו מן השטחים הבנויים לשטחים פתוחים, השקיה, אגירה והפנייתו לנחלים. התכנית תכלול אמצעים והנחיות לצמצום נזקי נגר והצפות כתוצאה מפעולות הבינוי בתכנית, והכל לפי העניין.
- 7.1.2. תכנית בשטח נרחב או תכנית שיש בה כדי להשפיע מחוץ לגבולותיה בנושאי נגר עילי, הצפות והשפעה על מי התהום, תחויב בהכנת מסמך ניהול נגר עילי וזאת בהתאם למפורט בנספח ב'4 "הנחיות להכנת מסמך לניהול נגר".
- 7.1.3. מוסד תכנון רשאי לפטור מהגשת מסמך ניהול מי נגר, באחד מהמקרים הבאים:
- 7.1.3.1. תכנית הכוללת הנחיות פרטניות לחלחול מי הנגר בתחום התכנית וזאת על ידי הותרת שטחים חדירים למים בהיקף שלא יקטן מ 15% משטח התכנית או על ידי התקנת אמצעים לחידור מי נגר לתת הקרקע, שאושרו על ידי רשות המים.
- 7.1.3.2. תכנית נקודתית שאינה בעלת השפעה מחוץ לגבולותיה.
- 7.1.3.3. התכנית הינה בשטח הסמוך לשטחים פתוחים אליהם ניתן להפנות את הנגר העילי.

פתרון ניהול הנגר בתכנית מבוסס על השהייה וחלחול בשטחים המגוננים שבתחום התכנית שמיועדים גם לשימוש ציבורי משבים אמצעים לאגירה והשהייה כפי שיפורט בהמשך.

סה"כ שטח -3.359 דונם.

שטח בנוי + אספלט – 2.855 דונם.

קרקע – חמרה

פוליון גשם – ת"א

כמות נגר יממתי בהסתברות 2% - 145.8 מ"מ

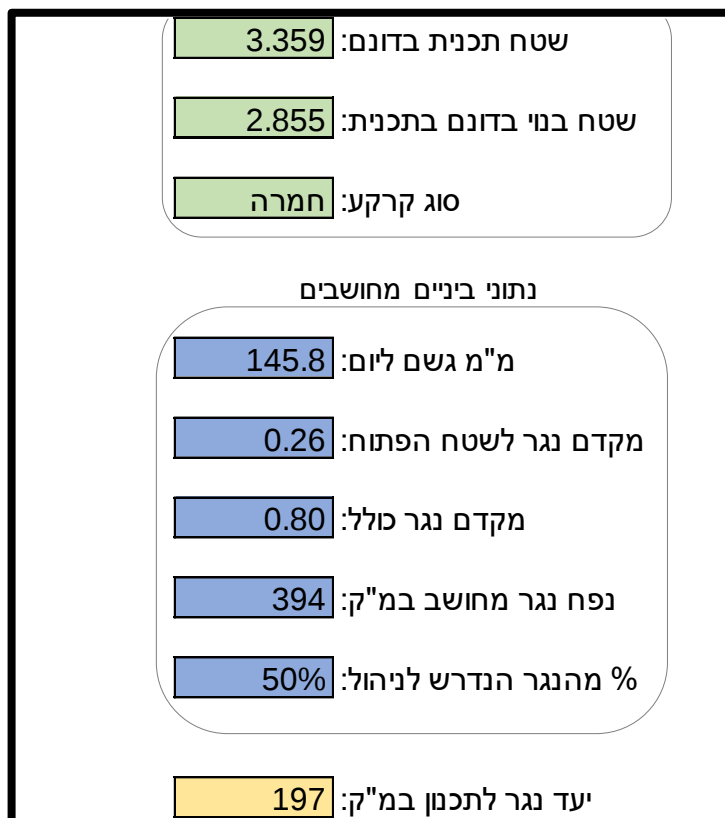
לפי סרגל החישוב החדש (עדיין לא בתוקף) באזור ת"א נדרש טיפול בשיעור של 50% של הנגר יומי שהוא כ-

197 מ"ק.

רצ"ב מתוך סרגל החישוב של מנהל התכנון:

## התחדשות עירונית מתחם שלם 16-14, רג/1783

### נספח ניקוז



### חלוקת ניהול נגר בהתאם למגרשים

חלוקת ניהול הנגר בתחום התוכנית בהתאם למגרשים כדלקמן:

טבלה מס' 16

### חלוקת ניהול נגר במגרשים

| מגרש | שטח מגרש<br>דונם | כמות נגר לניהול<br>מ"ק | אחוז הנפח לניהול נגר<br>% |
|------|------------------|------------------------|---------------------------|
| 101  | 2.000            | 120                    | 59.1%                     |
| 301  | 1.359            | 83                     | 40.9%                     |
| סה"כ | 3.359            | 203                    | 100.0%                    |



## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

### נספח ניקוז

#### חלחול דרך הקרקע

חישוב החלחול דרך השטחים הפתוחים/מגוננים בהתאם לנוסחה הבאה<sup>1</sup>:

$$\left[ A_{inf} + \frac{P \times d}{2} \right] \times U \times K_h$$

כאשר:

$A_{inf}$  - שטח החלחול (מ"ר) - הכוונה לשטח הפתוח (ללא המרתפים המונמכים) במגרשים 101 ו 301.

$P$  - היקף מורטב של שטח החלחול (מ') - נלקח ערך של 0 בגלל שאין מדובר באגירה לגובה רב ואין חלחול מהצדדים בשל הקירות התומכים שסובבים את השטחים הפתוחים

$d$  - גובה המים בשטח החלחול (מ') - לא רלוונטי ראה לעיל .

$U$  - מקדם תיקון למוליכות הידראולית - נלקח מקדם  $1.0$  בהתאם להמלצות בהפניה 1 של הנוסחה לעיל.

$K_h$  - מוליכות הידראולית של הקרקע (מ"מ/שעה) בהתאם להמלצות בהפניה 1 של הנוסחה לעיל, נלקח ערך של 100 מ"מ/שעה.

נתוני החלחול במגרשים של התוכנית הם כדלקמן

טבלה מס' 17

נתוני חלחול בשטח הפתוח במגרש

| מגרש | שטח פנוי לחלול<br>מ"ר | ספיקת חלחול שעתית<br>מק"ש | זמן להשלמת חלחול<br>שעות |
|------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|
| 101  | 181                   | 18.1                      | 6.6                      |
| 301  | 323                   | 32.3                      | 3.6                      |



<sup>1</sup> WSUD - Engineering Procedures Stormwater, Melbourne water 2005

## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

### נספח ניקוז



#### איגום

איגום יתוכנן לשעת שיא בהסתברות של 2%.

מנפח האיגום הופחת החלחול השעתי של השטח.

טבלה מס' 18

נתוני איגום

| מגרש | שטח מגרש<br>מ"ר | כמות גשם שעתית<br>מ"מ/שעה | כמות נגר לאיגום<br>מ"ק |
|------|-----------------|---------------------------|------------------------|
| 101  | 2.000           | 48.5                      | 79*                    |
| 301  | 1.359           | 48.5                      | 34*                    |

\* הופחת מכמות הנגר השעתית נפח החלחול השעתי.

איגום במגרש 101

איגום הנגר מהגגות יגיע לשכבת חצץ אשר מאפשרת את האיגום הזמני ע"י אחסון בחללים שהם 30% מהנפח. סה"כ נדרש 79 מ"ק של איגום בשטח של 453 מ"ר. זה דורש שכבת חצץ בעומק ממוצע של כ-60 ס"מ. באזור שמיועד לחלחול יתוכנן גם קו צינור שרשורי של Ø250 מ"מ שיאפשר קליטת עודפי נגר והעברתם דרך שוחה עם מכסה רשת לכיוון הרחוב כמפורט בתוכנית.



איגום במגרש 301

האיגום במגרש יבוצע באמצעים שייבחר ע"י המתכנן במסגרת תכנון המפורט של המתחם הציבורי בכפוף לעקרונות שתוארו לעיל.

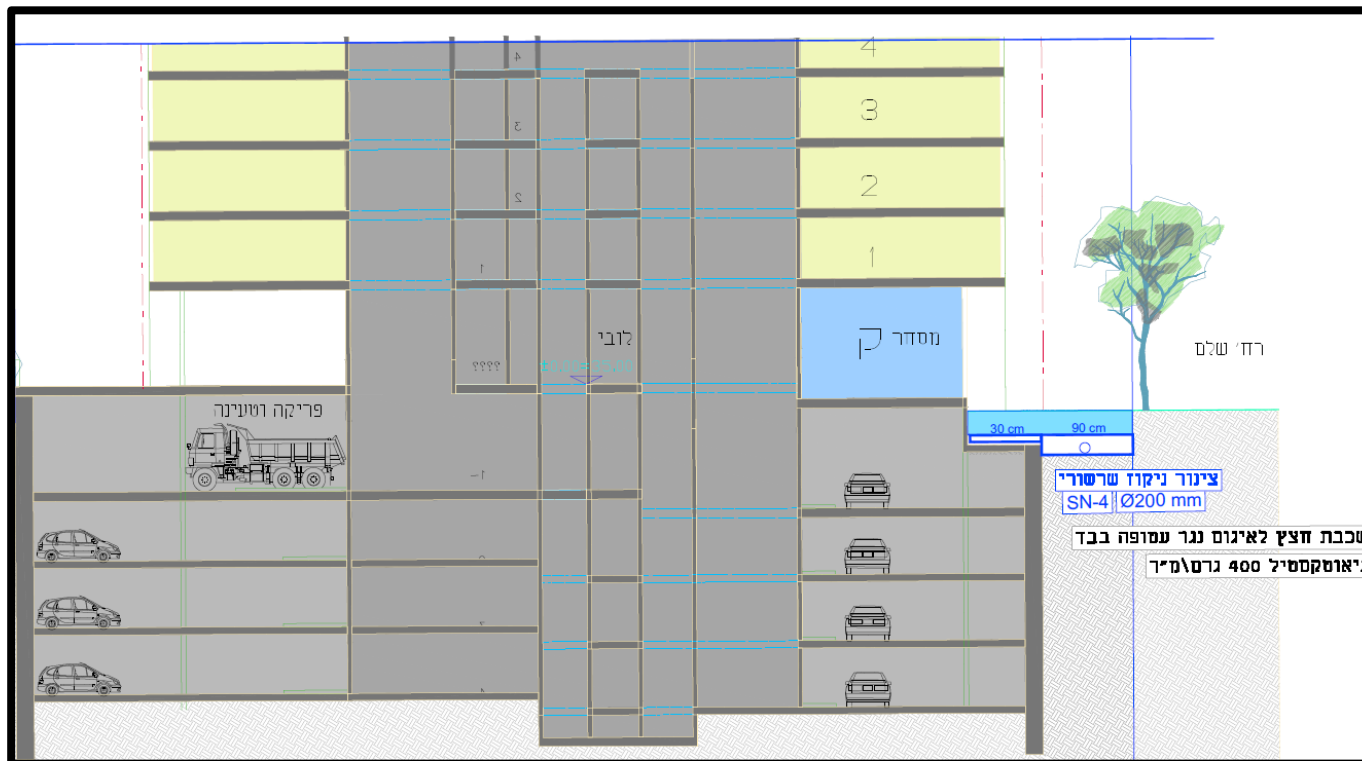




## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

נספח ניקוז

### פרטי ניהול גר מגרש 101



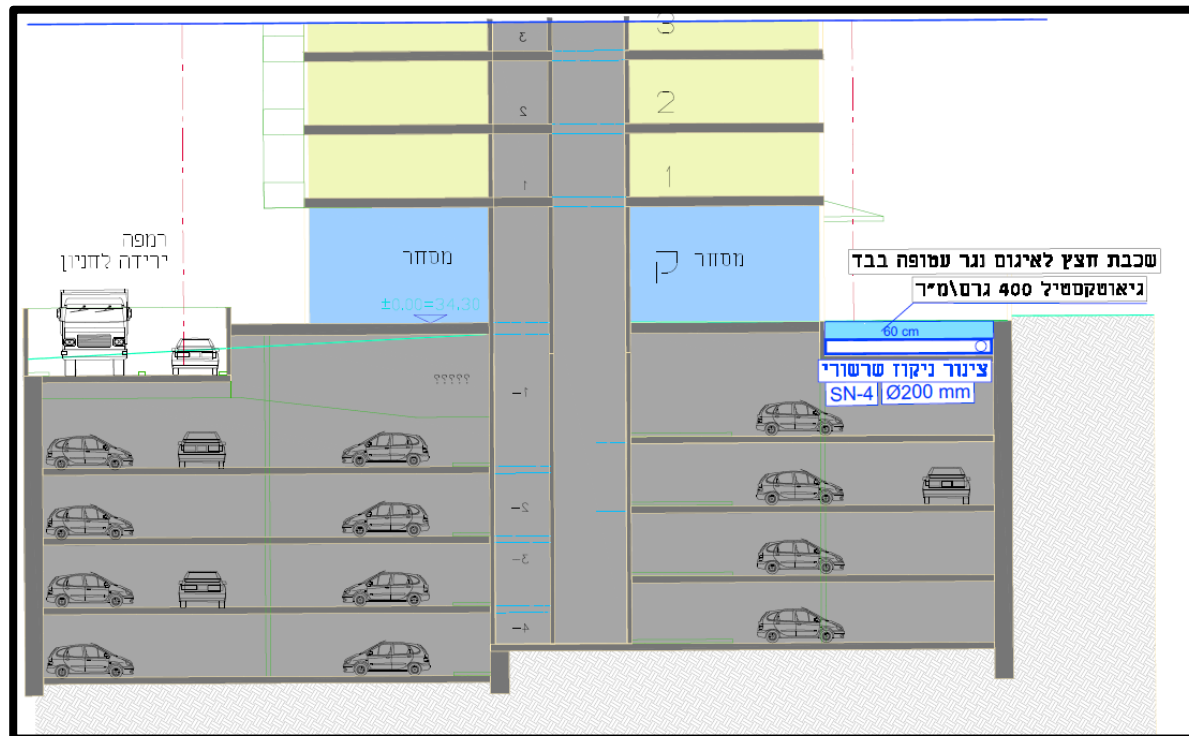
יוני-21

18 - 26

גירסה - 06

# התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

## נספח ניקוז



## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

### נספח ניקוז



### ניקוז מרתפים

ניקוז המרתפים יתוכנן כך שהרמפות המתנקזות אל המרתף ייקלטו במערכת תיעול ויגיעו לתחנת שאיבה במרתף.

תחנת השאיבה תהיה בנפח קיבול של יממת גשם בהסתברות של 2% ומשאבות מתאימות להסתברות של 1%. הנגר מתחנת השאיבה יגיע אל מתחמי האיגום שמתוכננים לעיל רצ"ב טבלה ובא הספיקות המומלצות למשאבות ונפח האגירה הדרושים :

### טבלה מס' 19

#### נפחי אגירה וספיקת משאבות



| מיקום    | נפח אגירה (תפעולי + חירום)* | ספיקת משאבות<br>מק"ש |
|----------|-----------------------------|----------------------|
| מגרש 101 | 40                          | 45                   |
| מגרש 301 | 50                          | 55                   |



\* ניתן להקטין את נפח אגירת החירום באישור מהנדס העיר לאחר שהוגדרה שעת הגעה מחייבת מרגע תקלה שמקטינה את כמות הזמן הנדרש לתיקון התקלה.

### +0.00 של מבנה וכניסה למרתפים

בתכנון המתחם יש לדאוג שהכניסה למבנים תהיה ברום של לפחות 50 ס"מ מרום שפת הרחוב הנמוכה במגרש. כניסה לחניונים תת קרקעים תהיה לפחות 30 ס"מ מרום הרחוב בנקודה הנמוכה של רמפת הכניסה בהשקה עם שפת הרחוב.



## התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

### נספח ניקוז



#### סיכום

בהתאם לתכנון של ניהול הנגר בגשם יממתי בהסתברות של 2% לא יוצא מתחום המגרש ומחלחל לתת הקרקע. המשמעות שרק עודף גשם בהסתברות של 1% יגלוש לרחוב שלם. ברחוב הטייס לא יגיעו עודפי נגר כלל בגלל המרתף שקיים בגבול עם הרחוב. בטבלה הבאה מפורטים תוצאות שינוי הספיקות בהסתברות של 1% בחיבור של גבול התוכנית לרחובות הסמוכים:



#### טבלה מס' 20

##### שינוי ספיקות תכן במוצאי הניקוז ונקודות הבדיקה

| מצב מתוכנן       | מצב קיים         | נקודה       |
|------------------|------------------|-------------|
| ספיקה (מ"ק/שני') | ספיקה (מ"ק/שני') |             |
| 0.000            | 0.053            | דרך הטייסים |
| 0.017            | 0.022            | רחוב שלם    |



מהטבלה לעיל עולה ששישום מדיניות ניהול הנגר כפי שהוצגה בסעיף 5 מקטנה את הנגר הצפוי לרחוב והוא יגיע רק באירועי קיצון שקטנים מהסתברות של 2% (1 ל-50 שנה).

#### הנחיות נוספות:

- ✓ בהתאם לבדיקות המפורטות של הקרקע בקידוחים שיבוצעו במתחם והערות יועץ הביסוס יש לעדכן תכנון ולהתאימו לדרישות כך שיענה על כמויות הנגר, והילוך הגאות שחושב במסגרת סעיף 5 לעיל.
- ✓ הקטנת נפחי הוויסות בחצץ מחייב הוספה של צינורות תת קרקעיים מחוררים או פתרון אחר שמפצה על אובדן הנפח.





## התחדשות עירונית מתחם שלם 16-14, רג/1783

נספח ניקוז

### נספחים

#### נספח א' – תחנות גשם מייצגות

#### תחנת גשם שדה דב

| פרק זמן<br>דקות | הסתברות (%) |      |      |      |      |                    |      |      |       |       |          |       |       |       |       |       |
|-----------------|-------------|------|------|------|------|--------------------|------|------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 | 99%         | 95%  | 90%  | 80%  | 70%  | 60%                | 50%  | 40%  | 30%   | 20%   | 10%      | 5%    | 3%    | 2%    | 1%    | 0.5%  |
| 5               | 43.1        | 51.9 | 56.8 | 65.6 | 72.0 | 78.3               | 84.7 | 91.8 | 100.3 | 110.5 | 127.4    | 143.5 | 155.2 | 164.0 | 179.8 | 195.3 |
| 10              | 29.3        | 35.5 | 39.0 | 45.4 | 50.2 | 54.9               | 59.9 | 65.3 | 72.0  | 80.1  | 93.8     | 107.1 | 116.9 | 124.5 | 138.1 | 151.4 |
| 15              | 27.5        | 30.7 | 32.6 | 36.4 | 39.6 | 42.8               | 46.3 | 50.5 | 56.0  | 62.9  | 75.8     | 88.9  | 99.7  | 108.3 | 123.8 | 140.7 |
| 20              | 22.3        | 25.0 | 26.7 | 30.1 | 32.9 | 35.8               | 38.8 | 42.6 | 47.7  | 53.9  | 65.5     | 77.7  | 87.5  | 95.5  | 109.8 | 125.4 |
| 30              | 12.7        | 16.1 | 18.1 | 21.9 | 24.9 | 27.7               | 30.7 | 34.1 | 38.3  | 43.5  | 52.4     | 61.1  | 67.5  | 72.6  | 81.8  | 90.9  |
| 45              | 8.8         | 11.7 | 13.3 | 16.3 | 18.6 | 20.8               | 23.2 | 25.8 | 29.0  | 32.8  | 39.5     | 45.8  | 50.6  | 54.3  | 60.8  | 67.3  |
| 60              | 5.5         | 8.1  | 9.6  | 12.4 | 14.5 | 16.5               | 18.7 | 21.1 | 24.1  | 27.7  | 33.8     | 39.7  | 44.2  | 47.6  | 53.6  | 59.7  |
| 90              | 3.7         | 5.1  | 6.0  | 7.6  | 9.0  | 10.5               | 12.1 | 14.0 | 16.6  | 19.9  | 25.9     | 32.3  | 37.4  | 41.7  | 49.3  | 57.6  |
| 120             | 0.0         | 3.6  | 4.2  | 5.4  | 6.7  | 7.9                | 9.3  | 10.8 | 12.9  | 15.6  | 21.0     | 27.1  | 32.2  | 36.6  | 44.9  | 54.1  |
| 180             | 0.0         | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 3.0  | 4.2                | 5.5  | 6.9  | 8.8   | 11.2  | 15.9     | 21.3  | 25.8  | 29.7  | 37.2  | 45.7  |
| 240             | 0.0         | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0                | 2.1  | 3.9  | 5.9   | 8.1   | 11.7     | 15.5  | 18.5  | 21.1  | 25.8  | 30.9  |
| נתוני תחנה      |             |      |      |      |      |                    |      |      |       |       |          |       |       |       |       |       |
| מס' שנים – 58   |             |      |      |      |      | שנות תצפית – 03-41 |      |      |       |       | רום – +4 |       |       |       |       |       |

יוני-21

26 - 22

גירסה - 06





# התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

נספח ניקוז

## תחנת גשם בית דגן – השירות המטאורולוגי

| פרק זמן<br>דקות                                                                                                | הסתברות (%) |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                                                | 99%         | 95%  | 90%  | 80%  | 70%  | 60%  | 50%  | 40%  | 30%   | 20%   | 10%   | 5%    | 3%    | 2%    | 1%    | 0.5%  |
| 5                                                                                                              | 55.5        | 60.9 | 64.9 | 71.9 | 77.4 | 82.9 | 88.9 | 95.9 | 105.1 | 116.2 | 136.8 | 157.4 | 173.8 | 187.0 | 209.9 | 235.1 |
| 10                                                                                                             | 37.5        | 41.1 | 43.4 | 47.7 | 51.4 | 55.0 | 58.9 | 63.8 | 69.9  | 77.5  | 91.6  | 106.2 | 117.7 | 127.2 | 143.7 | 162.1 |
| 15                                                                                                             | 28.1        | 31.2 | 33.5 | 37.6 | 40.8 | 44.0 | 47.4 | 51.5 | 56.8  | 63.3  | 75.2  | 87.1  | 96.7  | 104.3 | 117.6 | 132.2 |
| 20                                                                                                             | 23.9        | 27.0 | 28.8 | 32.4 | 35.2 | 38.1 | 41.2 | 44.6 | 49.2  | 54.8  | 64.8  | 74.8  | 82.7  | 89.0  | 99.9  | 111.9 |
| 30                                                                                                             | 17.7        | 20.3 | 21.9 | 24.9 | 27.3 | 29.8 | 32.4 | 35.3 | 39.2  | 44.0  | 52.5  | 60.9  | 67.6  | 73.0  | 82.2  | 92.4  |
| 45                                                                                                             | 13.0        | 15.0 | 16.3 | 18.7 | 20.5 | 22.4 | 24.5 | 26.8 | 29.8  | 33.5  | 40.1  | 46.7  | 51.9  | 56.0  | 63.2  | 71.0  |
| 60                                                                                                             | 10.7        | 11.5 | 13.0 | 15.3 | 16.8 | 18.4 | 20.1 | 22.1 | 24.7  | 27.9  | 33.8  | 39.9  | 44.7  | 48.5  | 55.2  | 62.7  |
| 90                                                                                                             | 6.4         | 8.3  | 9.3  | 11.2 | 12.6 | 14.0 | 15.5 | 17.2 | 19.2  | 21.7  | 25.9  | 29.9  | 33.0  | 35.3  | 39.5  | 43.7  |
| 120                                                                                                            | 5.0         | 6.5  | 7.3  | 8.8  | 10.1 | 11.2 | 12.5 | 13.9 | 15.6  | 17.8  | 21.4  | 25.1  | 27.7  | 29.9  | 33.7  | 37.5  |
| 180                                                                                                            | 0.0         | 0.8  | 2.6  | 5.2  | 6.6  | 7.9  | 9.0  | 10.2 | 11.5  | 13.1  | 15.6  | 17.8  | 19.4  | 20.6  | 22.6  | 24.5  |
| 240                                                                                                            | 0.0         | 0.0  | 0.0  | 2.2  | 3.9  | 5.2  | 6.4  | 7.6  | 8.9   | 10.4  | 12.9  | 15.4  | 17.1  | 18.5  | 20.9  | 23.3  |
| <div> <div>מס' שנים – 40</div> <div>שנות תצפית – 62-03</div> <div>רום – +30</div> <div>נתוני תחנה</div> </div> |             |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |

יוני-21

26 - 23

גירסה - 06





# התחדשות עירונית מתחם שלם 16-14, רג/1783

נספח ניקוז

## תחנת גשם לוד שדה תעופה

| פרק זמן<br>דקות                                                                                                | הסתברות (%) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                                                | 99%         | 95%  | 90%  | 80%  | 70%  | 60%  | 50%  | 40%  | 30%  | 20%  | 10%   | 5%    | 3%    | 2%    | 1%    | 0.5%  |
| 5                                                                                                              | 37.5        | 43.0 | 46.4 | 52.8 | 57.9 | 63.1 | 68.7 | 75.0 | 83.4 | 93.7 | 112.1 | 130.6 | 145.3 | 157.0 | 177.3 | 199.7 |
| 10                                                                                                             | 24.5        | 29.4 | 32.2 | 37.5 | 41.6 | 45.7 | 49.9 | 54.8 | 60.7 | 68.1 | 80.7  | 93.2  | 102.5 | 109.8 | 123.0 | 136.3 |
| 15                                                                                                             | 20.9        | 23.1 | 25.8 | 30.2 | 33.3 | 36.4 | 39.8 | 43.9 | 49.1 | 55.4 | 67.3  | 79.2  | 88.7  | 96.3  | 109.6 | 124.3 |
| 20                                                                                                             | 18.1        | 20.3 | 21.8 | 24.8 | 27.3 | 29.9 | 32.8 | 36.3 | 40.8 | 46.8 | 57.8  | 69.5  | 79.0  | 86.9  | 101.0 | 116.5 |
| 30                                                                                                             | 14.0        | 15.7 | 16.9 | 19.1 | 21.2 | 23.3 | 25.6 | 28.5 | 32.5 | 37.6 | 47.2  | 57.8  | 66.4  | 73.6  | 86.9  | 101.5 |
| 45                                                                                                             | 9.2         | 10.9 | 12.0 | 14.2 | 16.0 | 17.8 | 19.8 | 22.2 | 25.4 | 29.4 | 36.8  | 44.5  | 50.7  | 55.8  | 64.9  | 74.8  |
| 60                                                                                                             | 6.6         | 8.1  | 9.0  | 10.9 | 12.4 | 13.9 | 15.6 | 17.7 | 20.4 | 23.8 | 30.2  | 36.8  | 42.2  | 46.5  | 54.4  | 62.9  |
| 90                                                                                                             | 4.1         | 5.4  | 6.2  | 7.8  | 9.0  | 10.3 | 11.6 | 13.1 | 15.1 | 17.6 | 22.0  | 26.3  | 29.8  | 32.5  | 37.3  | 42.5  |
| 120                                                                                                            | 0.0         | 4.3  | 5.0  | 6.1  | 7.2  | 8.3  | 9.4  | 10.7 | 12.4 | 14.6 | 18.9  | 23.6  | 27.4  | 30.7  | 36.7  | 43.4  |
| 180                                                                                                            | 0.0         | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 4.0  | 5.0  | 6.0  | 7.3  | 8.9  | 11.0 | 15.1  | 19.9  | 24.0  | 27.6  | 34.5  | 42.5  |
| 240                                                                                                            | 0.0         | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 2.6  | 3.7  | 4.9  | 6.5  | 8.6  | 12.5  | 17.0  | 20.8  | 24.2  | 30.7  | 38.1  |
| <div> <div>מס' שנים – 50</div> <div>שנות תצפית – 36-03</div> <div>רום – +50</div> <div>נתוני תחנה</div> </div> |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |

יוני-21

26 - 24

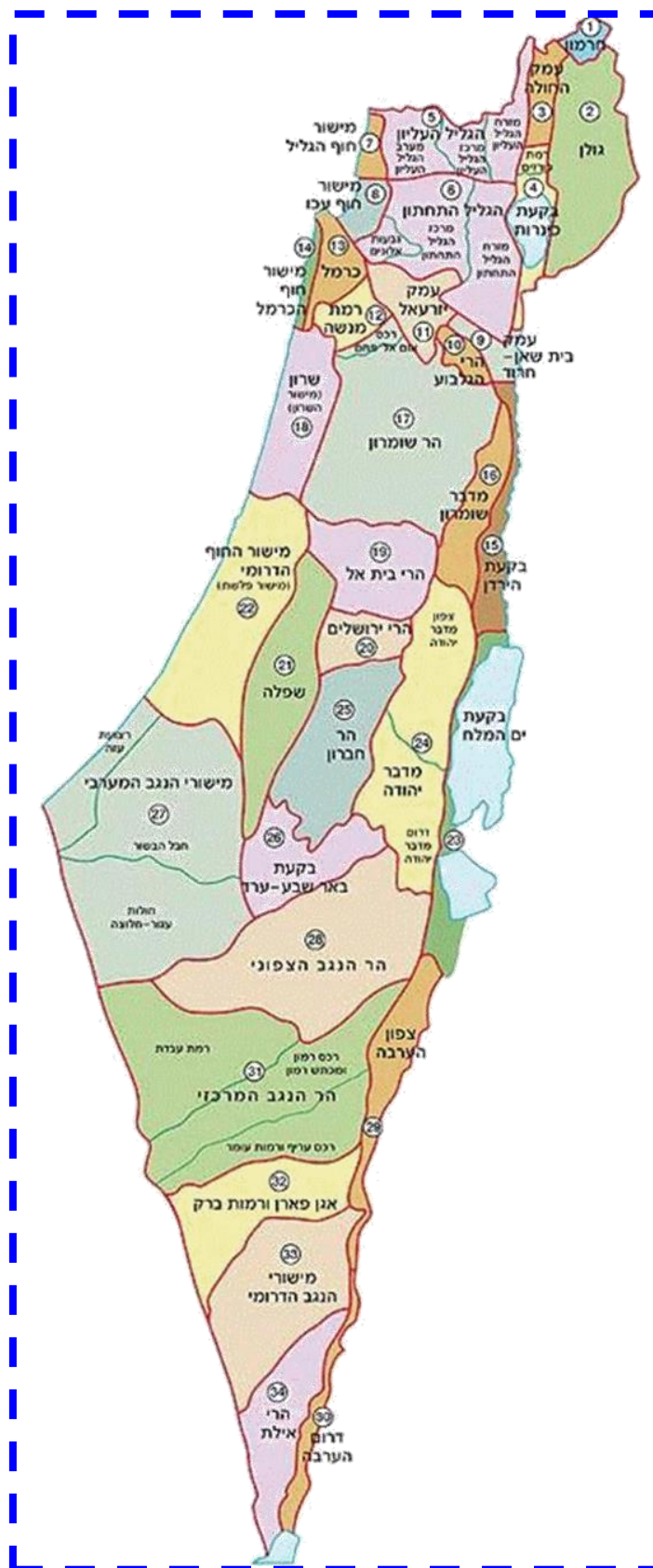
גירסה - 06



# התחדשות עירונית מתחם שלם 14-16, רג/1783

## נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל

### נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל





## נספח ג' – תיאור חבורות קרקע

 $E_3$  חמרה

## תפוצה

חוף הגליל, מישור החוף המרכזי, צפון שפלת פלשת.

## פיסיוגראפיה

שטחים גלויים עד גבוהים. גובה ראשי הגבעות מגיע לכל היותר ל-50-80 מ' מעל פני הים. גבעות החמרה מופיעות, לרוב, בצורה של רצועות רחבות המקבילות לחוף הים; רצועות אלה מתלכדות, בדרך-כלל, עם רכסי הכורכר.

## חומר-אב

חול.

## אקלים

לח למחצה.

## קרקע

קרקעות חמרה שונות אופייניות לרוב השטחים. במדרונות המתונים פוגשים, בדרך-כלל, בחמרה סיינית חרסיתית חולית. בשטחים המישוריים שלמרגלות הגבעה חל מעבר הדרגי לחמרה חרסיתית חולית ולחמרה נזאזית; יש ופוגשים קרקעות אלו גם בראשי הגבעות, בייחוד בגבעות שמצויים בהן שטחים מישוריים רחבים. כן מצויים, לעתים, בראשי הגבעות ועל כתפיהן, כתמים קטנים של קרקעות חומות כהות רזידואליות בייחוד בדרום איזור התפוצה של חבורת קרקעות זו. בשקעים הקטנים שבין הגבעות מצוי, בדרך-כלל, נזאז. יש ובמקום הנזאז, בייחוד למרגלות מדרונות תלולים, פוגשים בחמרה חומה חולית, או בקרקעות אלוביות חמריות. חמרה סיינית חולית מצוייה, בדרך-כלל, במדרונות תלולים יחסית; במדרונות תלולים וסחופים מצוייה חמרה חולית ולעתים אף פרה-רנדזינה בהירה. בשפלת פלשת ובדרום מישור החוף המרכזי מצויים, במקום הנזאז והחמרה הנזאזית, קרקעות חומות כהות אקומולאטיביות, חוסמס נזאזי, או קרקעות אלוביות חומות. החמרה הסיינית-חרסיתית-חולית מתחלפת באזורים אלה לרוב בחוסמס אדום סייני.

