

**תכנית מס'
התחדשות עירונית
עין גב 4-10 ת"א**

נספח ניקוז

עדה ברונפמן מהנדסים יועצים בע"מ

רחוב יוזמה 3 מבנה כרמלים טירת כרמל

ADA-BRONFMAN@ADA-BRONFMAN.CO.IL

04-8233484 054-5377888

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 - 22

גרסה - 03

מס' עמודים - 23

D:\MyDocuments\איל שלו\פרוייקטים\עדה ברונפמן\תל אביב - עין גב 4-
10\נספח ניקוז - גרסה 3.docx



תוכן עניינים

3	1 - תקציר
3	2 - נתוני רקע
3	2.1 - חומר רקע להכנת התכנית
3	2.2 - ייעודי קרקע
3	2.3 - תיאור הסביבה
5	2.5 - הידרולוגיה
5	2.5.1 - משטר גשמים
6	2.5.2 - כושר חדור קרקע
7	2.5.3 - מודל הידרולוגי לחישוב ספיקות תכן
8	2.5.4 - ספיקות תכן מצב קיים
9	2.5.5 - ספיקות תכן מצב מתוכנן
10	3 - תיאור המוצעת
10	3.1 - הסתברויות תכן לתכנון הניקוז
11	3.2 - תכנית אב לניקוז ת"א
13	4 - השפעות צפויות על הסביבה
13	5 - אמצעים למניעת נזקים
20	6 - הנחיות להוראות התוכנית
21	נספחים
21	נספח א' - מפת אזורי גשם
22	נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל
23	נספח ג' - תיאור חברות קרקע



ת"א - עין גב 4-10

נספח ניקוז



1 - תקציר

נספח הניקוז נשוא הדו"ח דן בפתרונות של ניקוז וויסות/שימור נגר של המתחם עין גב 4-10 בעיר תל אביב. במסגרת הדו"ח מחושבות ספיקות התכן שיוצאות מהמתחם במצב הקיים והמתוכנן פתרונות ניהול הנגר בהתאם לשינוי 8 (שעדיין לא אושר) לתמ"א 1-

2 – נתוני רקע

2.1 - חומר רקע להכנת התכנית

- ✓ תכנית מדידה מצב קיים
- ✓ תכניות 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.
- ✓ חוק הניקוז והגנה בפני שיטפונות, התשי"ח-1997
- ✓ תמ"א-1
- ✓ שינוי 8 לתמ"א-1
- ✓ תוכנית אב לניקוז העיר ת"א

2.2 - ייעודי קרקע

ייעודי הקרקע של התוכנית בהתאם לתקנון התוכנית הם כדלקמן

מצב מוצע		
ייעוד	מ"ר מחושב	אחוזים מחושב
דרך מוצעת	21.8	0.51
מגורים ד'	4,221.15	99.49
סה"כ	4,242.94	100
		100

2.3 - תיאור הסביבה

- המתחם ממוקם ברחוב מעפילי אגוז שנמצא בשכונת נווה חן.
- המתחם המיועד לפינוי ובינוי נמצא בין הרחובות הבאים:
 - ❖ דרום – רח' מצודת בית"ר.
 - ❖ צפון – רח' עין גב.
 - ❖ מזרח – מתחם מרכז לקשיש.
 - ❖ מערב- המתחם שנושק לרחוב לוחמי גליפולי.



ת"א - עין גב 4-10

נספח ניקוז

המתחם הקיים כולל 4 מבני רכבת ישנים שמיועדים להריסה
רצ"ב תמונות של מצב קיים:

רחוב מצודת בית"ר	רחוב עין גב
	
מרחבים בין המבנים ברחוב עין גב 4-10	
	

ת"א - עין גב 4-10

נספח ניקוז



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
H1	גרומוסול חום אלובי
E1	קרקעות אלוביות חמריות וגלי



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

2.5 - הידרולוגיה

2.5.1 - משטר גשמים

ניתוח עוצמות גשם אזורי - ארצי

ניתוח עוצמות גשם אזורי ארצי הוכן ע"י נתיבות ישראל ופורסם במרץ 2016. ניתוח העוצמות שהוכן שקלל מספר רב של תחנות גשם ועדכן נתוני גשם אחרונים. התוצאות שהתקבלו חלקו את ישראל למספר אזורי גשם אופייניים (11 אזורים ראה מפה מצורפת בנספח). בטבלה מסכמת של הדו"ח שהוכן לנת"י יש את עוצמות הגשם לפרקי זמן שונים בהסתברות של 1% לכל אזור גשם. מעבר מעוצמת גשם של 1% לעוצמת יותר שכיחה בהתאם לנוסחה הבא :

$$I_{x\%} = K_{x\%} \times I_{1\%}$$

כאשר :

$I_{x\%}$ - עוצמת גשם בהסתברות שכיחה מ 1% (מ"מ/שעה)

$I_{1\%}$ - עוצמת גשם בהסתברות של 1% (מ"מ/שעה)

$K_{x\%}$ - מקדם מעבר מעוצמת גשם בהסתברות 1% לעוצמת גשם בהסתברות שכיחה יותר.



המתחם נמצא באזור 6 - מישור החוף ראה מפת אזורים בנספח א' בהמשך הדו"ח.

תחנות הגשם ששימשו לניתוח עוצמות הגשם של אזור 6 (מישור החוף) הם:

נהריה - תחנה מטאורולוגית

חיפה נמל

געש

שדה דב

בית דגן שירות מטאורולוגי



נספח ניקוז

לוד שדה התעופה

קבוצת יבנה

עזה

נתוני עוצמות הגשם המחושבים מתוך הדו"ח והנוסחאות לעיל ראה בטבלה הבאה:

טבלה מס' 2

תחנת גשם אזורית - מישור החוף

הסתברות (%)					דקות
20%	10%	5%	2%	1%	
122.0	148.8	166.1	176.8	216.0	10
92.7	113.1	129.0	142.5	173.0	15
75.9	92.6	107.2	121.7	147.0	20
57.8	70.5	83.4	98.4	118.0	30
43.7	53.3	64.4	78.9	94.0	45
36.3	44.3	54.3	68.3	81.0	60
27.2	33.2	41.6	54.4	64.0	90
22.5	27.5	34.9	47.0	55.0	120
17.1	20.9	27.1	37.8	44.0	180
14.2	17.4	22.9	32.8	38.0	240

2.5.2 - כושר חדור קרקע

בהתאם לנתוני התחנה לחקר הסחף מקדמי הנגר של הקרקעות הם:

טבלה מס' 8

מקדמי נגר קרקעות לפי התחנה לחקר הסחף

מקדם נגר	סוג הקרקע
0.44	H1
0.28	E1

קרקע זו מתאימה לחלחול ישיר בהמשך הדו"ח יורחב הדין ביכולת החלחול של הקרקע.



2.5.3 – מודל הידרולוגי לחישוב ספיקות תכן

מודל CIA

הנוסחה הרציונאלית לחישוב ספיקות תכן היא:

$$Q = \frac{C_t \times I_t \times A}{3.6}$$

כאשר:

- Q – ספיקת תכן (מ"ק/שנ').
- C_t – מקדם נגר לתקופת חזרה.
- I_t – עוצמת גשם לתקופת חזרה (מ"מ/שעה).
- A – שטח אגן היקוות (קמ"ר).

עוצמת גשם

עוצמות הגשם לחישוב ספיקות התכן של האגנים נלקחו מתוך הניתוח העדכני שהוכן בחברה הלאומית לדרכים בישראל לתחנות גשם נבחרות בישראל. ראה סעיף 2.5.1 לעיל.

זמן ריכוז

זמן הריכוז לפי נוסחת KIRPICH

$$T_C = 5.4 \times (L \times S^{-0.5})^{0.75}$$

כאשר:

- T_C – זמן ריכוז (דקות)
- L – אורך האפיק (מ')
- S – גרדיאנט הפרשי הרומים באפיק (מ"מ/מ')
- זמן ריכוז מינימאלי – 10 דקות בגלל גודל הפרויקט.

מקדמי נגר

מקדמים אלו שוקללו בהתאם לחלקם היחסי באגן ההיקוות בהתאם לנוסחה הבאה:

$$C = \sum \frac{C_i \times A_i}{A}$$

כאשר:

- C – מקדם נגר משוקלל.
- A – שטח כללי (קמ"ר).
- C_i – מקדם נגר בהתאם לסוג התכסית
- A_i – שטח סוג התכסית באגן בהיקוות הנבדק (קמ"ר).



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

טבלה מס' 3

מקדמי נגר מודל CIA

מקדם חידור	תיאור השטח
0.80	בנוי קיים/מתוכנן
0.80	אספלט
0.70	ריצופים
0.30	פתוח/מגונן

2.5.4 – ספיקות תכן מצב קיים

פילוג השטחים בנקודות בדיקה במצב קיים:

טבלה מס' 4

פילוג שטחים בנקודות הבדיקה זמן ריכוז ומקדם נגר משוקלל

מקדם נגר משוקלל	אחוז שטח				זמן ריכוז	שטח האגן	נקודה
	מגונן	חנייה אספלט	ריצופים	שטח בנוי	דקות	קמ"ר	
0.52	55%	0%	10%	35%	10	0.003	1
0.50	60%	0%	5%	35%	10	0.002	2

טבלה מס' 5

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	
0.06	166.1	0.54	0.05	148.8	0.52	0.04	122.0	0.49	1
0.05	166.1	0.52	0.04	148.8	0.50	0.03	122.0	0.47	2

טבלה מס' 6

ספיקות תכן מצב קיים בהסתברויות של 1% ו 2%

נקודה	2%			1%		
	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'
1	0.59	194.4	0.08	0.62	216.0	0.09
2	0.57	194.4	0.06	0.59	216.0	0.08

2.5.5 – ספיקות תכן מצב מתוכנן

טבלה מס' 7

פילוג שטחים בנקודות הבדיקה זמן ריכוז ומקדם נגר משוקלל מצב מתוכנן

נקודה	שטח האגן קמ"ר	זמן ריכוז דקות	אחוז שטח				מקדם נגר משוקלל
			שטח בנוי	ריצופים	חנייה אספלט	מגוון	
1	0.002	10	94%	0%	2%	4%	0.78
2	0.002	10	96%	0%	0%	4%	0.78

טבלה מס' 8

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

נקודה	20%			10%			5%		
	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'
1	0.74	122.0	0.06	0.78	148.8	0.08	0.82	166.1	0.10
2	0.78	122.0	0.06	0.78	148.8	0.07	0.81	166.1	0.08

טבלה מס' 8

ספיקות תכן מצב מתוכנן 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	
0.14	216.0	0.94	0.12	194.4	0.90	1
0.12	216.0	0.93	0.10	194.4	0.89	2

הערה: ספיקות התכן מצב מתוכנן ללא ניהול הנגר. בהמשך יפורטו הכלים והאמצעים לניהול נגר בהתאם למחשבון של מנהל התכנון.

3 – תיאור 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' 9

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.

הנחיות הניקוז של עיריית ת"א במגורים וכבישים משניים, גודל אגן התנקזות עד 1000 דונם.

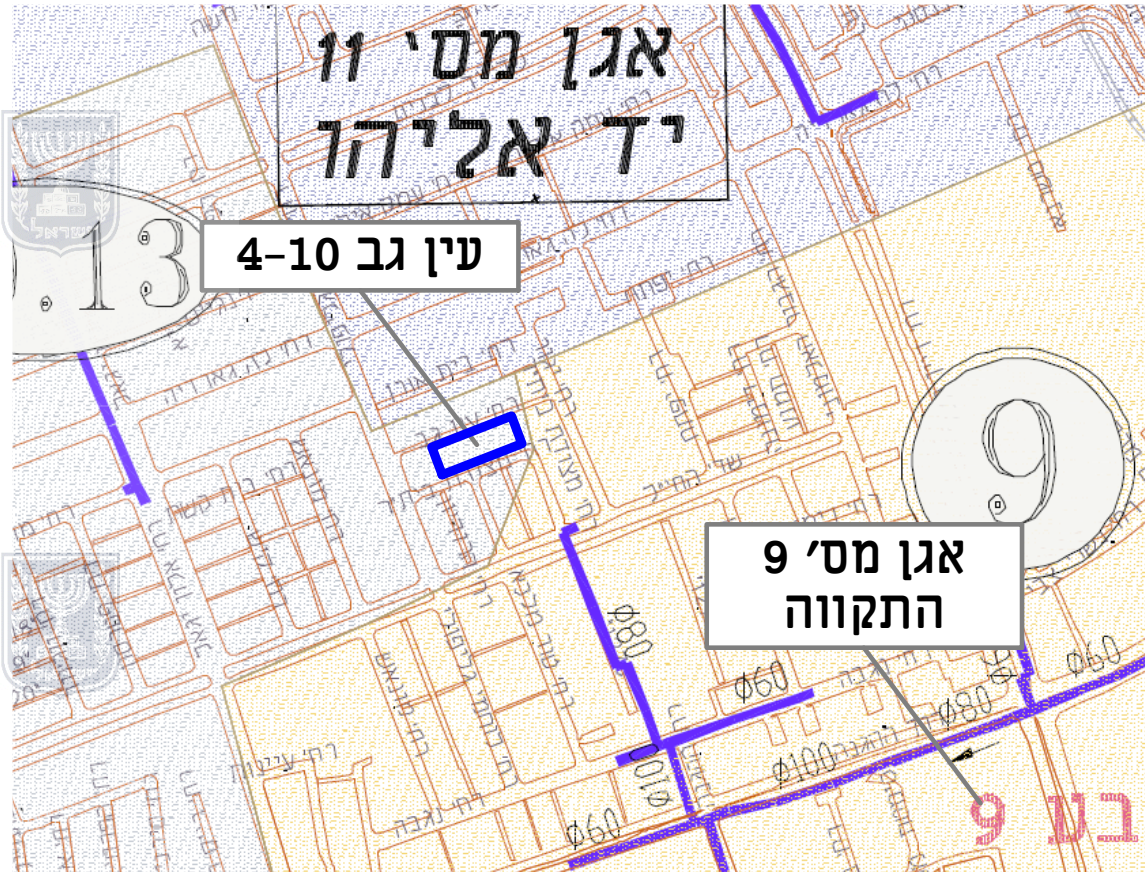
- תקופת חזרה לתכנון מערכת הניקוז 1:5 שנים (20%)
- תקופת חזרה להצפת מבנים – 1:100 שנה (1%).



3.2 – תכנית אב לניקוז ת"א

לעיריית ת"א יש תכנית אב לניקוז שפורסמה בשנת 2013. רחוב מעפילי אגוז נמצא באגן היקוות מס' 11 – יד אליהו בגבול עם אגן מס' 9-התקווה.

רצ"ב מתוך מצב קיים של תכנית האב לניקוז ת"א מערכת התיעול הקיימת באזור :

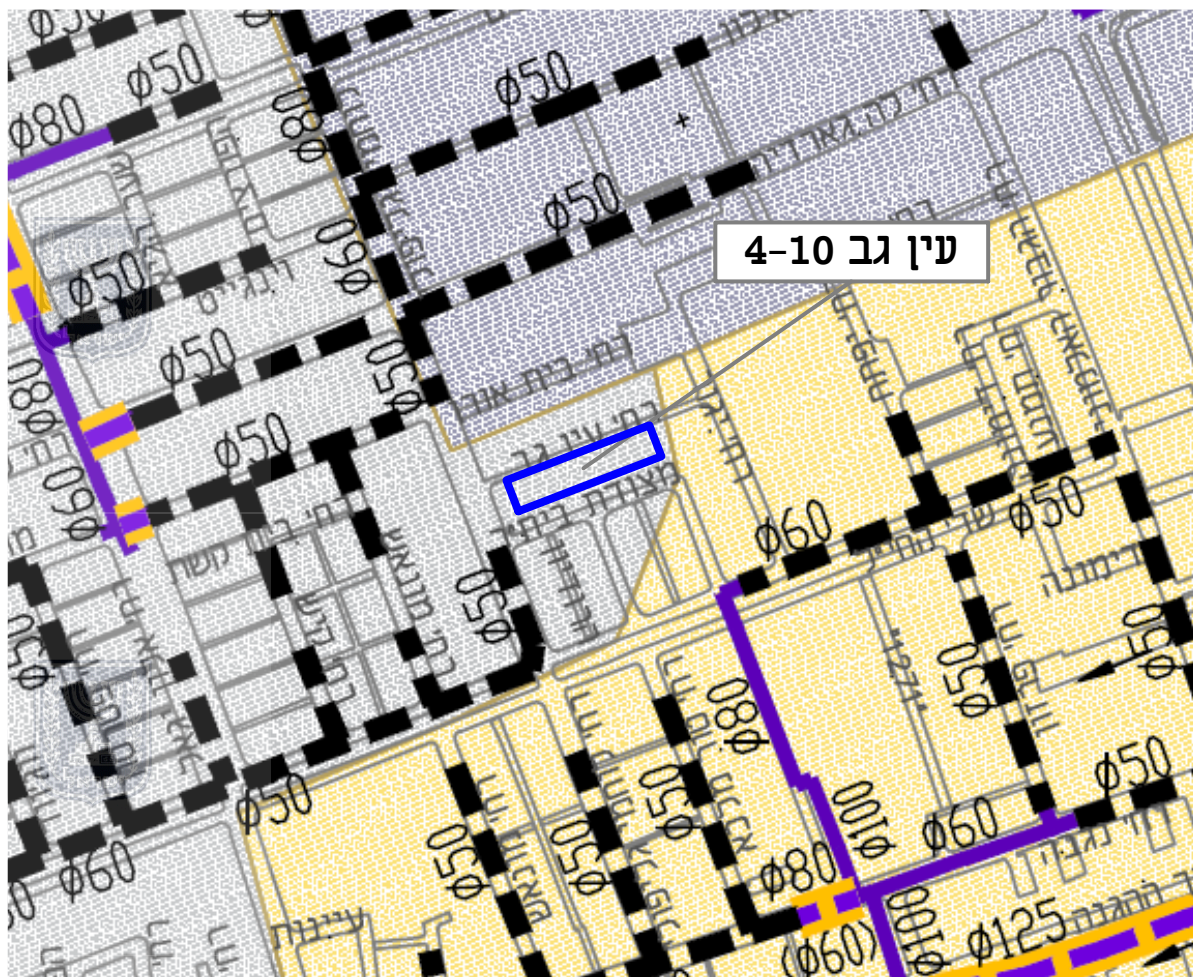


כפי ש מהמצב הקיים ומופיע בתיאור של האזור בתחום התוכנית אין מערכות תיעול ברחובות שגובלים עם המגרשים.





מצב מתוכנן ע"פ תכנית האב לניקוז של ת"א



מתוך תוכנית האב מתוכנן בעתיד קו ניקוז בקוטר Ø50 ס"מ שמתחיל ברחוב מצודת ביתר קרוב לגבול המערבי של התוכנית.

עודפי הנגר מתחום התוכנית ימשיכו לזרום ע"ג הרחובות עד למערכת התיעול שהעירייה מתכננת.



4 – השפעות צפויות על הסביבה

בטבלה הבאה יש השוואה בנקודות הבדיקה את השפעת הבינוי על הספיקה
ההשפעה נבדקה לתקופת חזרה של 1:50 שנה (2%)

טבלה מס' 10

שינוי ספיקות תכן במוצאי הניקוז ונקודות הבדיקה

נקודת בדיקה	מצב קיים	מצב מתוכנן	שינוי
	ספיקה (מ"ק/שני')	ספיקה (מ"ק/שני')	%
1	0.08	0.12	50%
2	0.06	0.10	66%

משמעותות :

הגדלת הבינוי מגדילה משמעותית את הספיקה שיוצאת מתחום התוכנית.
למרות זאת כחלק מהמדיניות של מנהל התכנון יתוכנן פתרון לוויסות/שימור נגר שיקטין את הספיקות וימנע
הכבדה על מערכת התיעול הקיימת.
הנ"ל ראה בסעיף 5 בהמשך הדו"ח.

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 ניהול 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. תכנית הינה בשטח הסמוך לשטחים פתוחים אליהם ניתן להפנות את הנגר העילי.

נספח ניקוז



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

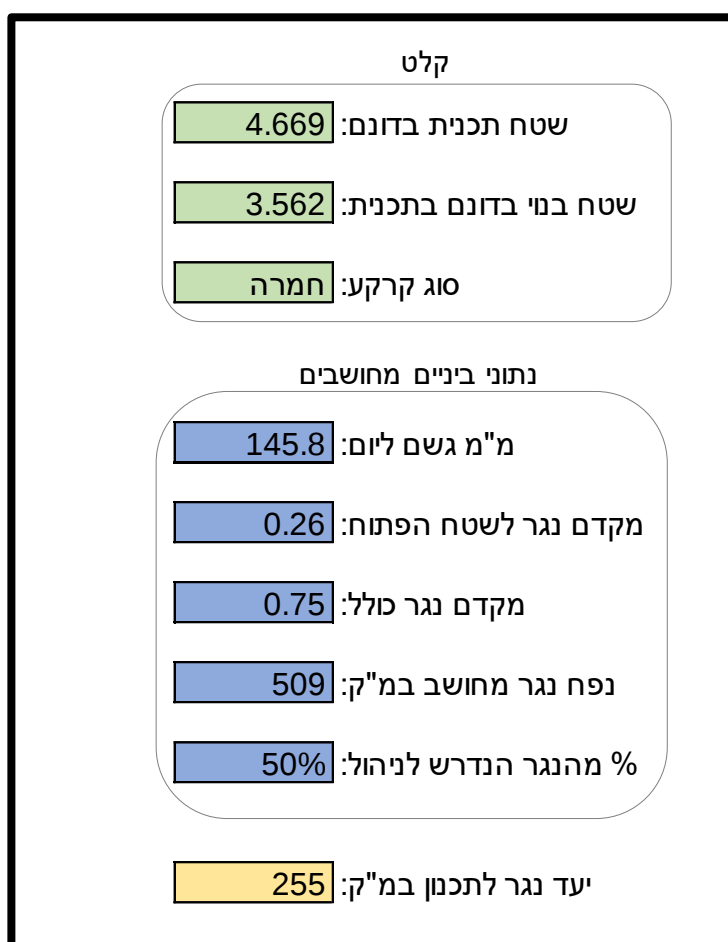
סה"כ שטח - 4.243 דונם

שטח בנוי + אספלט - 3.808 דונם .

קרקע - חמרה- חמרה חרסיתית .



לפי סרגל החישוב החדש (עדיין לא בתוקף) באזור ת"א נדרש טיפול בשיעור של 50% של הנגר - 255 מ"ק.
רצ"ב מתוך סרגל החישוב :



התוכנית נמצאת באזור שמוגדר ע"י רשות המים - החדרה לתוון נקבובי (אקוויפר החוף) . לאור זה הפתרון העקרוני לנפח הנגר שנדרש לניהול הוא חלחול לתת הקרקע.



שטחי חלחול בתוכנית :

סה"כ פילוג השטחים האטומים ופתוחים הוא כדלקמן :

ת"א - עין גב 4-10

נספח ניקוז



טבלה מס' 11

אגני היקוות ושטחי חלחול בתחום התוכנית

מחלחל	אטום	סה"כ	אגן
ברוטו	מרתף/גג בניין		
מ"ר	מ"ר	מ"ר	
72.0	192.0	264.0	A
49.0	453.0	502.0	B
57.0	502.0	559.0	C
188.0	306.0	494.0	D
123.0	154.0	277.0	E
119.0	160.0	279.0	F
130.0	418.0	548.0	G
107.0	431.0	538.0	H
175.0	367.0	542.0	I
87.0	169.0	256.0	J
0.0	410.0	410.0	*K
1,107.0	3,152.0	4,669.0	סה"כ

אגן *K הוא חלק מרחוב עין גב.



קצב החלחול של הקרקע

חישוב החלחול דרך השטחים הפתוחים/מגוננים בהתאם לנוסחה הבאה¹:

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

כאשר:

A_{inf} - שטח החלחול (מ"ר) – הכוונה לשטח הגיבון ולשטח מתחת לריצוף.

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 20 מ"מ/שעה.



כדי להיות שמרנים נלקח בחשבון שרק 60% מהשטח הוא אפקטיבי לצורך החלחול כלומר שטח של כ-664 מ"ר. בהכנסה בנוסחה וביצוע בדיקה על מעטפת הגשם בהסתברות 2% מתקבלות התוצאות הבאות :

טבלה מס' 12

הילוך גאות לחשוב נפחי אגירה

אגירה	חלחול מצטבר	נפח מנוהל (חלחול)	נפח נגר כללי	אחוז	כמות גשם	מהלך גאות יממתי
מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"ק	%	מ"מ	שעות
122	13	136	271	48%	69.0	1
154	27	180	360	63%	91.7	2
174	40	214	427	75%	108.6	3
191	53	244	487	86%	124.0	4
-34	319	285	570	100%	145.0	24



¹ WSUD - Engineering Procedures Stormwater, Melbourne water 2005

משמעויות

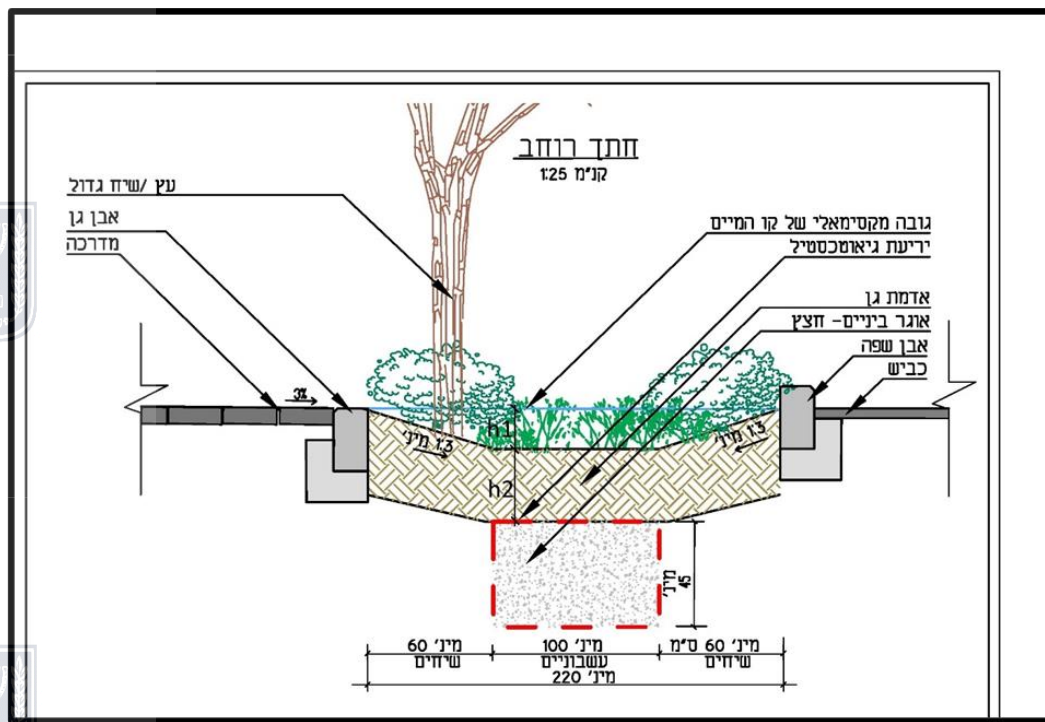
בשטח של כ-664 מ"ר שנמצא בשטחים ללא מרתף (גיבון או מדרכות) ניתן תוך 24 שעות לחלחל את כל הנפח לניהול נגר.

נדרשת אגירה מקסימאלית של כ-195 מ"ק. זה אגירה ממוצעת של כ-17 ס"מ נטו בשטחים שאינם מתחת למבנה או חניון.

הפתרונות לכך הם:

בשטחי גיבון – הנמכה של 20 ס"מ בגיבון או ביצוע של גיבון מחלחל עם חצץ מתחת לאדמה הגנתית בעובי של כ-57 ס"מ.

פרט של חצץ מעל גיבון



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.



שטחים לא מנוהלים

השטח הלא מנוהל הינו שטח אשר במהלך יממה מייצר נגר שקטן מ- 50% מנפח הנגר של המגרש. נבדק סה"כ שטח אטום (מקדם נגר 0.9) אשר ניתן להוציא משטח התוכנית ללא חלחול. הנוסחה לחישוב היא כדלקמן:

$$V_{\text{לא מנוהל}} = \frac{C_{\text{משוקלל}} \times I \times A_{\text{לא מנוהל}}}{1000}$$

כאשר:

$V_{\text{לא מנוהל}}$ - נפח הנגר הלא מנוהל (מ"ק).

$C_{\text{משוקלל}}$ - מקדם נגר משוקלל של שטחים אטומים וקרקע

I - כמות הגשם ביממה בהסתברות של 2% (מ"מ).

$A_{\text{לא מנוהל}}$ - שטח לא מנוהל (מ"ר)

בהצבה בנוסחה כאשר הנפח הלא מנוהל = 254 מ"ק (בהתאם למחשבון) כאשר נלקחו רק שטחים אטומים שיהיו לא מנוהלים והמקדם נגר שלהם = 0.9 השטח המקסימלי האטום שניתן לא לנהל הוא 1,935 מ"ר שמחולק

בהתאם לטבלה כדלקמן

טבלה מס' 13

מיקום שטחים לא מנוהלים בהתאם לאגני ההיקוות

שטח לא מנוהל מ"ר	אגן
557	A - E
1,115	F - J
410	K

הערה:

לעת תוכנית העיצוב תבוצע חלוקה מדויקת של השטחים הלא מנוהלים ובלבד שיישמר הקריטריון שהגגות/מדרכות אטומות יופנו לשטחים המחלחלים בהתאם לקיבולת שלהם לאגירה זמנית ושטח החלחול האפקטיבי כך שהנפח היממתי לניהול יוכל לחלחל בפרק זמן של 24 שעות.

סיכום



בהתאם להילוך הגאות שחושב להסתברות קיצון של 2% נבנה פתרון של ניהול נגר, אשר משאיר 50% מהנגר היממתי בתחום המגרש.

חישוב עודפי הנגר מהתוכנית חושב כדלקמן :

השטח המנוהל – חישוב מקדם נגר 50% ממקדם הנגר ללא ניהול נגר בסרגל החישוב.

שטח לא מנוהל – מקדם נגר של 0.9

עד להסתברות של 2% אי יציאה של נגר משטחים מנוהלים. הנגר שיגיע מחוץ לתחום התוכנית הוא רק

מהשטחים הלא מנוהלים. חישוב מודל CIA לקח רק את השטחים הלא מנוהלים לצורך חישוב ספיקה שיוצאת

מהמתחם

רצ"ב בטבלה נתוני החישוב לפי מודל CIA של הספיקות שיוצאות מתחום התוכנית בנקודות היציאה:

טבלה מס' 14

השוואת ספיקות מצב קיים ומתוכנן עם חלחול נגר

נקודה	שטח האגן	זמן ריכוז	מקדם נגר משוקלל	עוצמת גשם	ספיקה
	קמ"ר	דקות		מ"מ/שעה	מ"ק/שנ'
1	0.001	10	0.90	194.4	0.05
2	0.001	10	0.90	194.4	0.05

בהתאם לתוצאות שהתקבלו בטבלה הבאה יש השוואה של ספיקות תכן בהסתברות של 2% בנקודות הבדיקה

ביציאה מתחום התוכנית לפי המצב הקיים והמצב המנוהל

טבלה מס' 15

השוואת ספיקות מצב קיים ומתוכנן עם חלחול נגר

תיאור	נקודת בדיקה	שטח	ספיקה בהסתברות 2 %	שינוי
		מ"ר	מ"מ/ק/שנ'	%
מצב קיים	1	0.003	0.12	-50%
	2	0.002	0.10	
מצב מתוכנן	1	0.003	0.06	
	2	0.002	0.05	



התכנון החדש מטה את כל הנגר מגגות והריצופים אל השצ"פ ולא יגום תת קרקעי לחלחול וויסות. כלומר בפועל נתרם למערכת העירונית נגר משטח הרבה יותר קטן משמעותית.

6 – הנחיות להוראות התוכנית

רצ"ב הסעיפים שאנו ממליצים שיהיו בהוראות התוכנית :

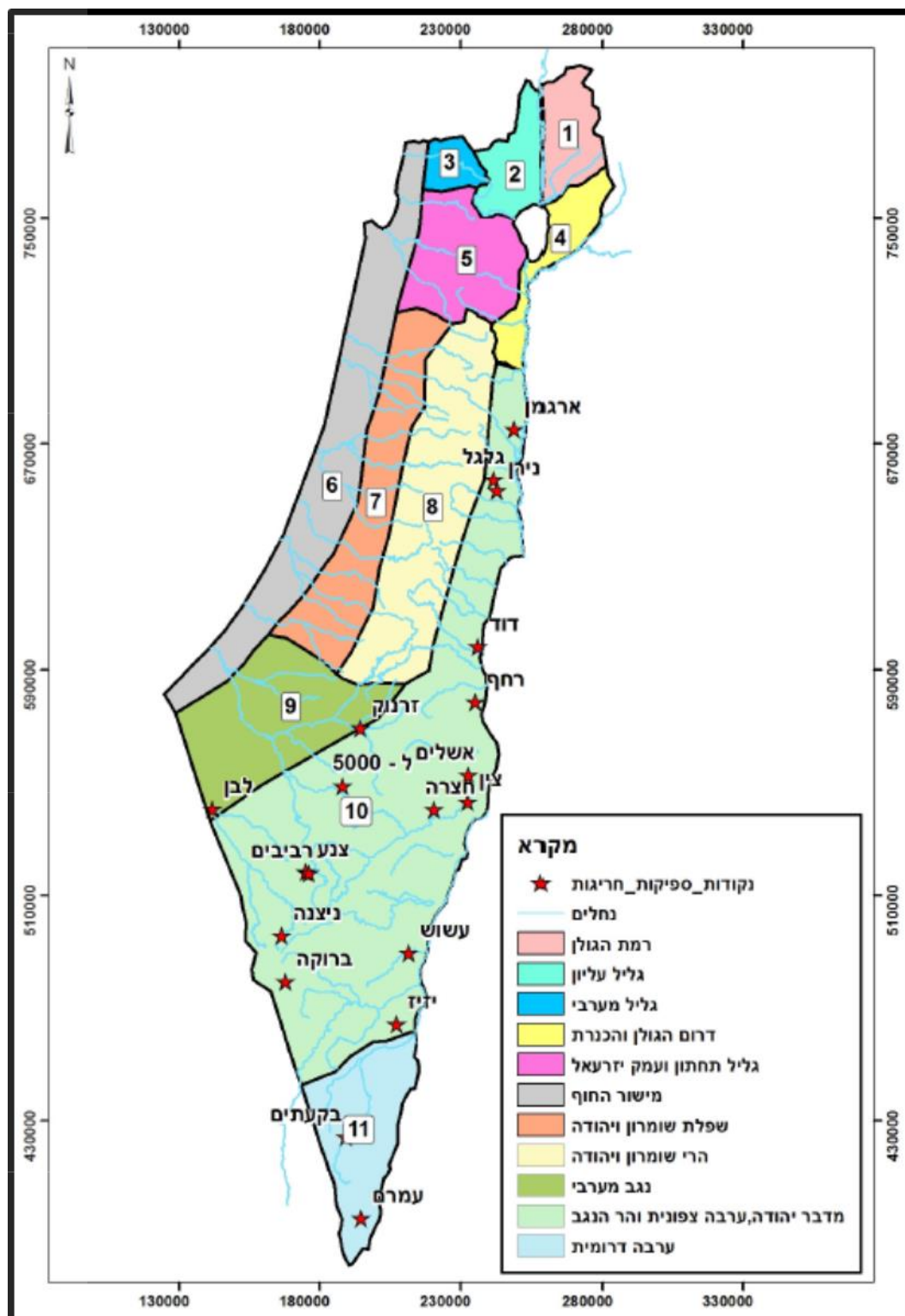
- א. ניהול הנגר בפרויקט יהיה בהתאם להנחיות שמופיעות בנספח הניקוז סעיף 5 או בהוראות העדכניות שיפורסמו ע"י מנהל התכנון. המחמיר מהם.
- ב. בתכנון מפורט בהתאם לקידוחי הקרקע ייקבע סופית כושר החלחול של הקרקע ותכנון ניהול הנגר יעודכן בהתאם.
- ג. יש לקבל את אישור מהנדס הוועדה המקומית לתכנון המפורט של פתרון ניהול הנגר.





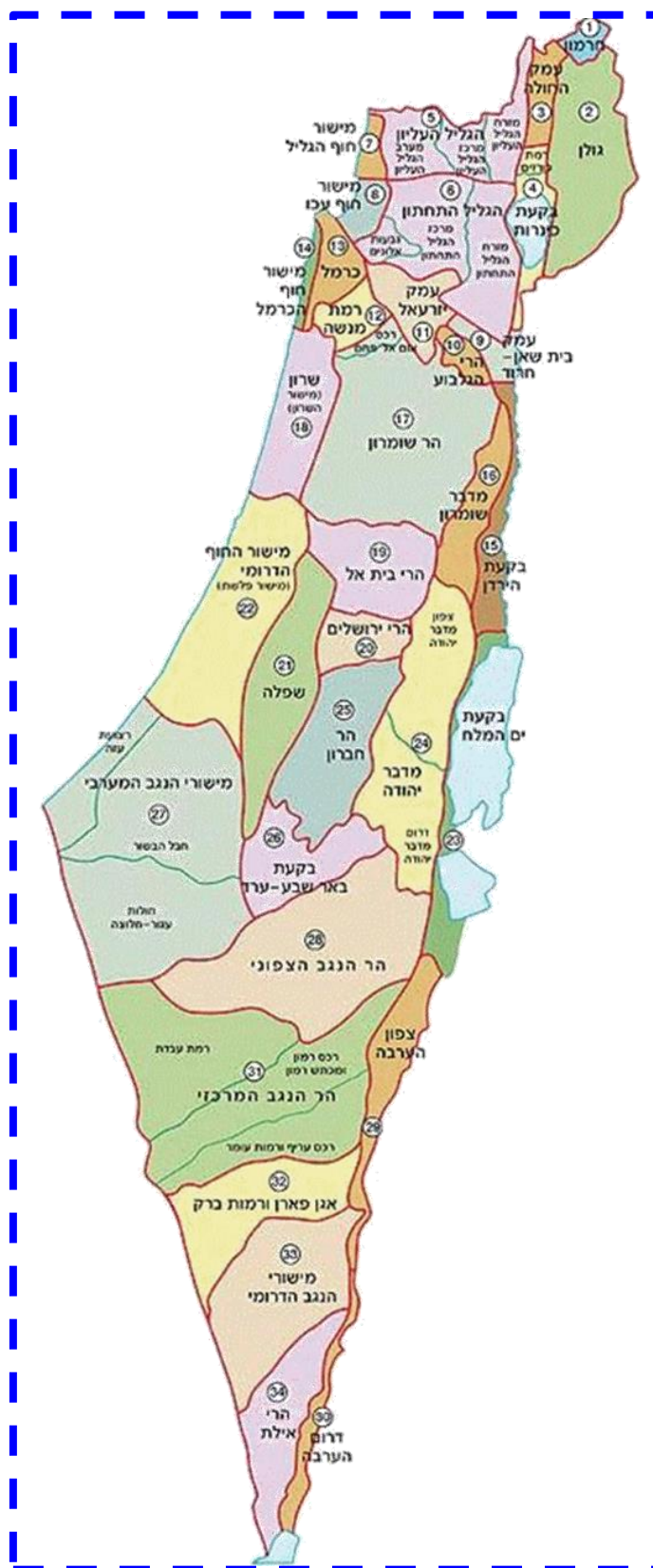
נספחים

נספח א' - מפת אזורי גשם





נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל



נספח ג' - תיאור חבורות קרקע

 E_1 קרקעות אלוביות חמריות וגלי

תפוצה

בעמק החוף המרכזי ושטחים קטנים - בשפלת פלשת, בחוף הכרמל ובחוף הגליל.

פיסיוגראפיה

עמקי אורך בין רכסי הכורכר והחמרה, ובכלל זה גם המדרגות הגמוכות שבשולי עמקים אלה. גובה המדרגה אינו עולה, בדרך-כלל, על 10-20 מ' מעל פני פשט ההצפה שבמרכז העמק.

חומר-אב

סחף פלוביאלי חולי וחרסיתי.

אקלים

בדרך-כלל - ים-תיכתי לח למחצה.

קרקע

בעמקי האורך שבשרון מצויים חמרה חומה אקומולאטיבית, נזאז, גרומוסול הידרומורפי, קרקעות גלי, בעיקר גלי גרומוסולי, ולעתים גם קרקעות אלוביות חמריות. הנזאז מצוי, בדרך-כלל, בשטחים שבצדי העמקים; גרומוסול הידרומורפי וגלי גרומוסולי מצויים בביצות שבמרכז העמקים ובסביבתן; אולם יש שהקרקעות הנזכרות, בייחוד האחרונות, מכוסות בחמרה חומה אקומולאטיבית או בקרקעות אלוביות חמריות, בייחוד בשטחים בהם שקיעת הסחף היא מהירה. בחלק הדרומי של שפלת החוף המרכזית, ולעתים גם באזורים אחרים, מחליף הסיין והסיין החרסיתי החום כהה האקומולאטיבי השטוף, את הנזאז; דרומה יותר, בשפלת פלשת, מחליף את אלה הסיין החרסיתי החום-כהה האקומולאטיבי. בשפלת פלשת פוגשים גם בקרקעות חומות כהות אקומולאטיביות אחרות, במקום החמרה החומה האקומולאטיבית, ובקרקעות אלוביות חומות, במקום הקרקעות האלוביות החמריות.

במדרגות שבשרון פוגשים בעיקר נזאז ובגרומוסול הידרומורפי רליקטי; במדרגות שבחלק הדרומי של שפלת החוף המרכזית ובשפלת פלשת פוגשים בסיין חרסיתי חום כהה, אקומולאטיבי, בסיין חום כהה אקומולאטיבי שטוף ובחוסמס נזאז. במדרגות שבין המדרגות ובין העמק הנמוך ופשט ההצפה מצויות קרקעות שונות ובכלל זה קרקעות חמרה, פרה-רגדיונות שונות, חוסמס וכן קרקעות אחרות האופייניות לאזור הנדון. יש לציין שבמרכז הביצות של נחל פולג מצויות גם קרקעות אורגאניות.

 H_1 גרומוסול חום אלובי

תפוצה

בחלק הצפוני של שפלת פלשת, השרון המזרחי, עמק-ירעאל, עמק-זבולון וכן עמקים גדולים אחרים בצפון הארץ.

פיסיוגראפיה

פשטי הצפה; חבורת קרקעות זו כמעט ואינה מצוייה בגובה העולה על 150 מ' מעל פני הים.

חומר-אב

אלוביום חרסיתי.

אקלים

לח למחצה; לעתים גם צחיח למחצה.

קרקע

גרומוסול חום אלובי או חום-אדום אלובי אופייני למרבית השטחים. בקרבת אפיק הנחל פוגשים גם בגרומוסול אלובי צרורי, או בקרקעות אלוביות, חומות-כהות, סילטיות.