

ת"א - הגיתית

נספח ניקוז



תכנית מס' 507-1080035

תא/מק/5146 -

התחדשות

הקשת - גיתית

תל אביב - יפו

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': 6264133 - 04, נייד : 5365200 - 050

25.07.2023

גרסה - 03

הועדה המקומית לתכנון ולבניה תל-אביב - יפו

מרחב תכנון תל-אביב - יפו
חוק התכנון והבניה תשכ"ה - 1965

אישור תכנית 507-1080035 תא/מק/5146 התחדשות עירונית הקשת-גיתית-
משגב עם

התכנית מאושרת מכח סעיף 108(ג) לחוק
החל מיום . 26.11.25 פרוט' 25-0022 .

ID: \MyDocuments
ניקוז תל-אביב הגיתית - 1

אלי לוי
מנהל אגף נכס העירייה

ליאור ספארה, עוקירא, עו"ד
יו"ר הועדה/יהיה ועדת המשנה
לתכנון ובניה
תאריך: 05-01-2024

מחננדס העיר
אהוד כרמלי, אדרי'

מנהל האגף
אורלי אראל

ה. כ.

ת"א - הגיתית

נספח ניקוז



תכנית מס' 507-1080035

תא/מק/5146 -

התחדשות

הקשת - גיתית

תל אביב - יפו

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

25.07.2023

גרסה - 03

מס' עמודים - 24

D:\MyDocuments\איל שלו\פרוייקטים\עדה ברונפמן\תל אביב - הגיתית\נספח
ניקוז תל-אביב הגיתית - גרסה 3.docx





תוכן עניינים

3	1 - תקציר
3	2 - נתוני רקע
3	2.1 - חומר רקע להכנת התכנית
3	2.2 - ייעודי קרקע
5	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
11	2.5.4 - ספיקות תכן מצב קיים
12	2.5.5 - ספיקות תכן מצב מתוכנן
13	3 - תיאור התוכנית המוצעת
13	3.1 - הסתברויות תכן לתכנון הניקוז
14	3.2 - תכנית אב לניקוז ת"א
15	3.2 - תיאור מערכת הניקוז
15	4 - השפעות צפויות על הסביבה
15	5 - אמצעים למניעת נזקים
21	6 - הנחיות להוראות התוכנית
22	נספחים
22	נספח א' - מפת אזורי גשם
23	נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל
24	נספח ג' - תיאור חבורות קרקע





1 - תקציר

נספח הניקוז נשוא הדו"ח דן בפתרונות של ניקוז וויסות/שימור נגר של המתחם הגיתית בעיר תל אביב. המתחם נמצא במסגרת הדו"ח מחושבות ספיקות התכן שיוצאות מהמתחם במצב הקיים והמתוכנן והפתרונות למניעה של נזקים והצפות.

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.
- ✓ תמ"א אחת – ינואר 2020.
- ✓ תיקון 8 (עדיין לא בתוקף לתמ"א אחת
- ✓ חוק הניקוז והגנה בפני שיטפונות, התשי"ח-1997
- ✓ תוכנית אב לניקוז של העיר ת"א

2.2 - ייעודי קרקע

ייעודי הקרקע של התוכנית בהתאם לתקנון התוכנית הם כדלקמן





תכנית מס': 507-1080035 - שם התכנית: התחדשות מתחם הקשת - גיתית

3. טבלת יעודי קרקע ותאי שטח בתכנית

3.1 טבלת יעודי קרקע ותאי שטח בתכנית

יעוד	תאי שטח
מגורים ד'	501 - 503
מבנים ומוסדות ציבור	401
שטח ציבורי פתוח	201
דרך מוצעת	101
שביל	301

סימון בתשריט	יעוד	תאי שטח כפולים
הנחיות מיוחדות	מגורים ד'	503
זיקת הנאה למעבר רגלי	מגורים ד'	501 - 503
זיקת הנאה למעבר רגלי	שביל	301
חזית מסחרית	מגורים ד'	502, 503
חזית מסחרית	שביל	301
להריסה	מבנים ומוסדות ציבור	401
להריסה	מגורים ד'	501 - 503
להריסה	שביל	301

3.2 טבלת שטחים

מצב מאושר

יעוד	מ"ר	אחוזים
דרך מוצעת	1,254.51	18.01
מגורים ד'	5,621.52	80.70
שביל להולכי רגל	89.69	1.29
סה"כ	6,965.72	100

מצב מוצע

יעוד	מ"ר מחושב	אחוזים מחושב
דרך מוצעת	66.14	0.95
מבנים ומוסדות ציבור	1,128.96	16.21
מגורים ד'	5,508.37	79.08
שביל	137.95	1.98
שטח ציבורי פתוח	124.3	1.78
סה"כ	6,965.72	100

מועד הפקת: 15:28 06/07/2022 - עמוד 11 מתוך 21 - מונה תדפיס הוראות: 12



ת"א – הגיתית

נספח ניקוז



2.3 - תיאור הסביבה

המתחם ממוקם ברחוב בורמה שנמצא בשכונת קריית שלום בת"א. בתוכנית האב לניקוז של עיריית ת"א האזור מסומן כאגן מס' 19.

המתחם המיועד לפינוי ובינוי נמצא בין הרחובות:

רחוב הקשת – צפון

משגב עם/דרך בן צבי – דרום

המתחם הקיים כולל שני מבני רכבת שכלואים בין רחוב הקשת בצפון ומשגב עם בדרום, ובמערב רחוב חרמש.

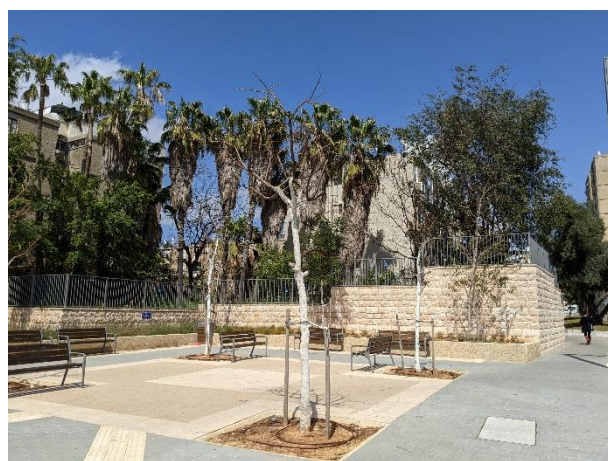


שדרת עצים מוגבהת ברחוב הגיתית במקביל למתחם



נקודה נמוכה ברחוב משגב עם (B1)

אזור מוגבה ליד נקודה B



ת"א – הגיתית

נספח ניקוז



קולטנים בנקודה A



קולטנים במקודה C
חיבור לרחוב החרמש



2.4 - קרקע

בהתאם לסיווג הקרקעות לפי מפת "חבורות הקרקע של ישראל" הקרקעות שקיימות במתחם הן :

טבלה מס' 1

סוגי קרקעות לפי מפת חבורות הקרקע של ישראל



סימול	שם הקרקע
E2	פרה-רנדזינה

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

קידוחי קרקע

אין מידע על קידוחי קרקע באזור.



2.5 - הידרולוגיה

2.5.1 - משטר גשמים

ניתוח עוצמות גשם אזורי – ארצי

ניתוח עוצמות גשם אזורי ארצי הוכן ע"י נתיבית 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 :

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



ת"א – הגיתית

נספח ניקוז

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

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

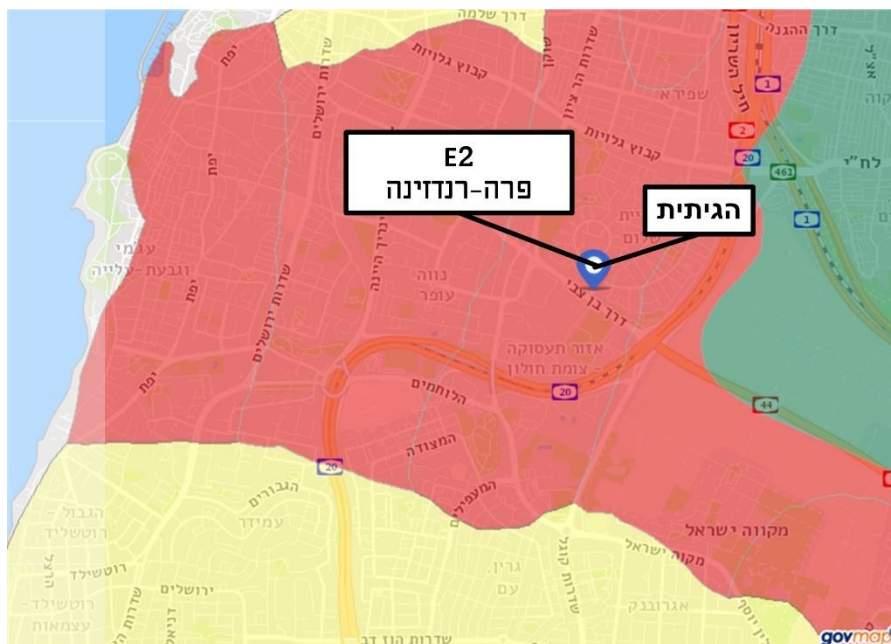
הסתברות (%)					דקות
20%	10%	5%	2%	1%	
122.0	148.8	166.1	176.8	216.0	10
92.7	113.1	129.0	142.5	173.0	15
75.9	92.6	107.2	121.7	147.0	20
57.8	70.5	83.4	98.4	118.0	30
43.7	53.3	64.4	78.9	94.0	45
36.3	44.3	54.3	68.3	81.0	60
27.2	33.2	41.6	54.4	64.0	90
22.5	27.5	34.9	47.0	55.0	120
17.1	20.9	27.1	37.8	44.0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

ת"א – הגיתית

נספח ניקוז

2.5.2 – כושר חדור קרקע

בהתאם למפת חבורות קרקע הפרוייקט ממוקם בקרקע מסוג E2 :



בהתאם לנתוני התחנה לחקר הסחף מקדמי הנגר של הקרקעות הם :

טבלה מס' 3

מקדמי נגר קרקעות לפי התחנה לחקר הסחף

מקדם נגר	סוג הקרקע
0.24	E2

קרקע זו מתאימה לחלחול נגר ישיר.

עדיפות אזורי החדרה

בהתאם למפת עדיפות אזורי החדרה למי תהום שהוכנה ע"י רשות המים ונמצאת באתר GOVMAP האזור נמצא מעל לאקוויפר החוף שבו נדרשת העשרת מי התהום.

ת"א – הגיתית

נספח ניקוז



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')
- זמן ריכוז מינימאלי – 10 דקות בגלל גודל הפרויקט.



ת"א – הגיתית

נספח ניקוז

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' 4

מקדמי נגר מודל CIA

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



ת"א - הגיתית

נספח ניקוז



2.5.4 - ספיקות תכן מצב קיים

פילוג השטחים בנקודות בדיקה במצב קיים בגבולות התב"ע :

טבלה מס' 5

פילוג שטחים בנקודות הבדיקה זמן ריכוז ומקדם נגר משוקלל

מקדם נגר משוקלל	אחוז שטח				זמן ריכוז	שטח האגן	נקודה
	מגוון	חנייה אספלט	ריצופים	שטח בנוי	דקות	קמ"ר	
0.68	20%	20%	10%	50%	15	0.031	A2
0.69	18%	29%	10%	44%	15	0.035	A1
0.69	19%	25%	10%	47%	15	0.060	A
0.61	32%	28%	13%	27%	10	0.006	B1
0.63	28%	23%	14%	36%	10	0.007	B
0.68	22%	14%	5%	60%	10	0.002	C
0.68	20%	20%	10%	50%	15	0.046	D1
0.68	20%	20%	10%	50%	15	0.048	D

בטבלאות הבאות מפורטות ספיקות התכן בהתאם להסתברויות השונות

טבלה מס' 6

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	
0.79	129.0	0.71	0.66	113.1	0.68	0.51	92.7	0.65	A2
0.91	129.0	0.73	0.76	113.1	0.69	0.59	92.7	0.66	A1
1.54	129.0	0.72	1.29	113.1	0.69	1.00	92.7	0.65	A

ת"א – הגיתית

נספח ניקוז

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
B1	0.58	122.0	0.11	0.61	148.8	0.15	0.64	166.1
B	0.60	122.0	0.15	0.63	148.8	0.19	0.67	166.1
C	0.64	122.0	0.04	0.68	148.8	0.06	0.71	166.1
D1	0.65	92.7	0.76	0.68	113.1	0.98	0.71	129.0
D	0.65	92.7	0.79	0.68	113.1	1.02	0.71	129.0

טבלה מס' 7

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'
A2	0.78	153.8	1.03	0.82	173.0	1.21
A1	0.80	153.8	1.19	0.83	173.0	1.40
A	0.79	153.8	2.01	0.83	173.0	2.36
B1	0.70	194.4	0.22	0.74	216.0	0.25
B	0.73	194.4	0.28	0.76	216.0	0.33
C	0.78	194.4	0.08	0.81	216.0	0.10
D1	0.78	153.8	1.53	0.82	173.0	1.79
D	0.78	153.8	1.59	0.82	173.0	1.87

2.5.5 – ספיקות תכן מצב מתוכנן

במצב המתוכנן אין שינוי בבינוי בצורה שמשפיע על ספיקות התכן.

בהמשך יפורטו החישובים של ניהול הנגר בתחום המתחם שלהם יש השפעה על הספיקות שצפויות לצאת

מתחום המתחם.



3 – תיאור התוכנית המוצעת

3.1 – הסתברויות תכן לתכנון הניקוז

הסתברויות התכן לתכנון מתקני הניקוז נלקחו מתוך נספח ב'4 תמ"א אחת מהדורת ינואר 2020, סעיף 4.2:

טבלה מס' 8

תמ"א אחת - הסתברויות תכן לתכנון מערכת ניקוז

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית לאירוע בשנה
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 מבוניים**	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



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

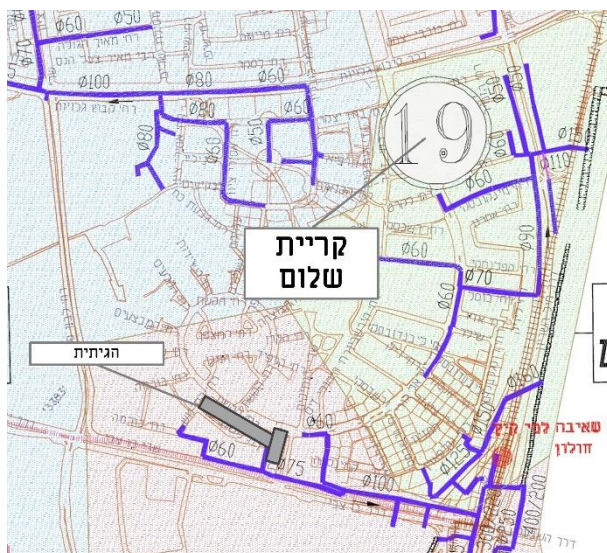




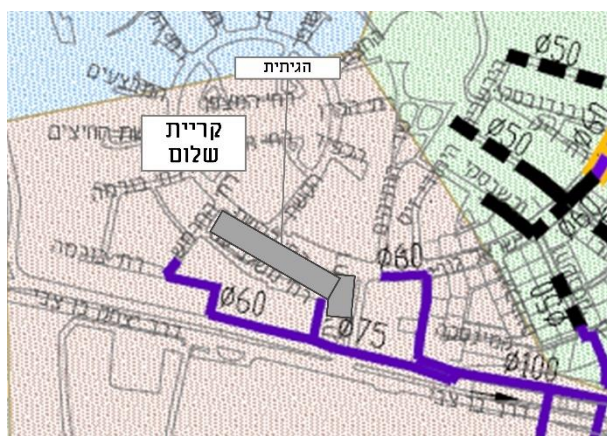
3.2 – תכנית אב לניקוז ת"א

לעיריית ת"א יש תכנית אב לניקוז שפורסמה בשנת 2013. רחוב בורמה נמצא באגן היקוות מס' 19 – קריית שלום.

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



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



מהאמור רואים שבקטע של הפרויקט אין שינוי במערכת התיעול הראשית בתוכנית האב של העיר ת"א.





3.2 – תיאור מערכת הניקוז

ראה התייחסות בסעיף 3.1 לעיל לפי תיאור מצב קיים.

4 – השפעות צפויות על הסביבה

אין השפעה על הספיקות שיוצאות מתחום המתחם בהתאם לכמות הבינוי והכיסוי האטום. בהתאם להנחיות תמ"א 1 תיקון 8 מתוכננת (ראה בהמשך) מערכת של ניהול נגר שמטרתה הפחתה משמעותית של הנגר מתחום התוכנית והעשרת מי התהום.



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 בתוכנית מבוסס על השהייה וחלחול בשטחים המגוננים שבתחום התוכנית שמייעדים גם לשימוש ציבורי משבים אמצעים לאגירה והשהייה כפי שיפורט בהמשך.

סה"כ שטח בהתאם לקו הכחול – 6.965 דונם

מזה הופחת מגרש 201 שטנו חלק מהשטח הסחיר – 0.124 דונם

סה"כ שטח התוכנית הסחיר – 6.841 דונם

שטח בנוי + אספלט – 5.815 דונם.

קרקע – חמרה (מתאימה לחלחול).

אזור גשם

לפי סרגל החישוב החדש (עדיין לא בתוקף) באזור ת"א נדרש טיפול מינימום של 75% של הנגר – 697 מ"ק.



ת"א – הגיתית

נספח ניקוז

רצ"ב מתוך סרגל החישוב :

קלט

שטח התכנית בדונם: 6.841

תכסית אטומה בדונם: 5.815

סוג קרקע: חמרה - E

נתוני ביניים מחושבים

מ"מ גשם ליום: 169

מקדם נגר לשטח הפתוח: 0.26

מקדם נגר כולל: 0.80

נפח נגר מחושב במ"ק: 930

% מהנגר הנדרש לניהול: 75%

יעד נגר לתכנון במ"ק: 697

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 הגינון 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.

ת"א - הגיתית

נספח ניקוז



K_h - מוליכות הידראולית של הקרקע (מ"מ/שעה) בהתאם להמלצות בהפניה 1 של הנוסחה לעיל, נלקח ערך של 36 מ"מ/שעה.

בתחום התוכנית סומנו חמישה אזורים שבהם ניתן לחלחל לתת הקרקע את הנגר מהשטחים האטומים. סה"כ השטח הוא 986 מ"ר.

בהצבה של הנתונים בנוסחה קצב החלחול השעתי הצפוי מהשטחים המגוננים הוא – 36.0 מ"קש



נתון נוסף לתכנון - ניהול הנגר ייקח בחשבון מעטפת כמיות גשם בהתאם לטבלת עוצמות גשם של חברת נתיבי ישראל כדי להבטיח שנפח האגירה יאפשר את קליטת הגשמים בעוצמות הגבוהות של פרקי הזמן הקצרים במהלך היממה.

רצ"ב טבלה ובא חישוב נפחי הגאות כתלות בגשם החלחול והנפח לאיגום הדרוש.

טבלה מס' 9

הילוך גאות של 24 שעות לפי מעטפת גשם בהסתברות 2%

שעות	דקות	עוצמת גשם	כמות גשם	אחוז	נפח נגר כללי	נפח נגר לניהול	חלחול מצטבר	איגום פיס
שעות	דקות	מ"מ/שעה	מ"מ	%	מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"ק
0.17	10	194.4	32.4	19%	178	134	6	128
0.25	15	153.8	38.4	23%	211	159	9	150
0.33	20	129.5	43.2	26%	237	178	12	166
0.50	30	102.7	51.3	30%	282	212	18	194
0.75	45	80.8	60.6	36%	333	250	27	223
1.00	60	69.0	69.0	41%	379	285	36	249
1.50	90	53.8	80.7	48%	444	333	53	280
2.00	120	45.8	91.7	54%	504	378	71	307
3.00	180	36.2	108.6	64%	597	448	107	342
4.00	240	31.0	124.0	73%	682	511	142	369
24.00	1440		169.1	100%	930	697	852	0



מהטבלה רואים שנדרש נפח של איגום פיס מקסימאלי של כ-369 מ"ק.

ת"א - הגיתית

נספח ניקוז



חלחול נפח הנגר לניהול ייקח פחות מ 24 שעות

תיאור פתרון ניהול נגר:

בהתאם לנפח האיגום והשטחים לחלחול שטח התוכנית חולק כך שהאגנים של התוכנית (מסומנים 1-4) יגיעו לארבע מוקדי חלחול (מסומנים א-ד).
בטבלה הבא יש את פירוט השטחים ואזורי ניהול הנגר שמשמשים לחלחול בהתאם לתוכנית :

טבלה מס' 10

טבלת הילוך גאות וחלחול ביממה בהסתברות של 2% לפי אזורי ניהול נגר

אגן	מס'	שטח כללי	אזור ניהול נגר	שטח חלחול	נפח נגר לחלחול	נפח איגום פסי
				מ"ר	מ"ק	מ"ק
1	501, 502	3,123	א	411	291	154
2	502	567	ב	220	156	82
3	301,503	608	ג	96	68	36
4	503	600	ד	90	64	34
5	401	1,128	ה	169	120	63
6 ¹	503	750				
סה"כ		6,842 ²		986	697	369

¹ - אגן 6 מתנקז ישירות למערכת הניקוז העירונית ללא ניהול נגר בהתאם להנחיות תמ"א 1 תיקון 8.

שטחי החלחול שמהווים שצ"פים בתחום התוכנית יתוכננו עם אפשרות של קליטת נגר בשטחים האטומים (גגות ומדרכות). כאשר נפח האגירה יתוכנן בשילוב של גינה מונמכת מלאה/חלקית או כיסוי חיצוני של טוף ומתחת לגיבון שכבה משלימה של חצץ בהתאם לפרט אופייני.

² - הסיכום מייצג את סה"כ השטח הסחיר ומבנה הציבור בהפחתה של מגרש 201.





סיכום

בטבלה הבאה יש את סיכום השטחים השונים של התוכנית בהתאם לפתרונות ניהול הנגר

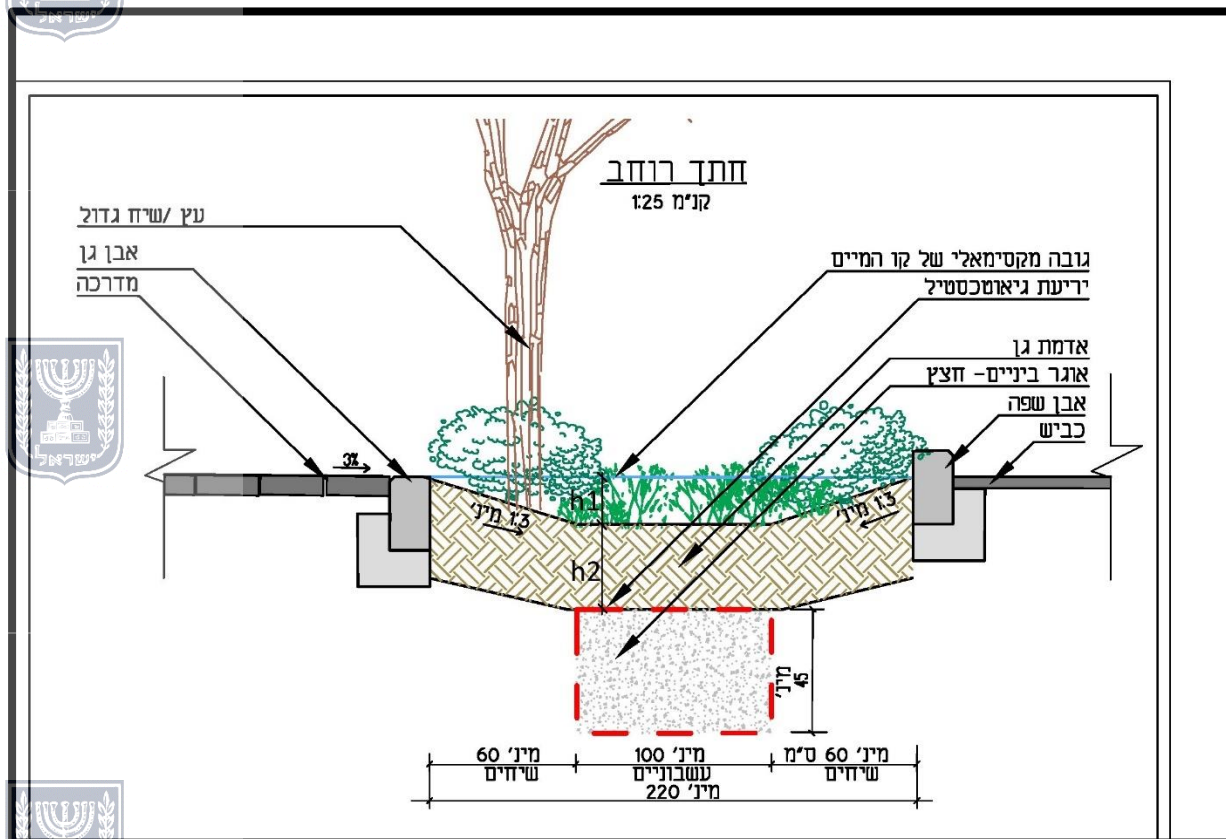
טבלה מס' 11

סיכום שטחים לניהול נגר

שטח מ"ר	סוג התכסית
6,026	שטח מנוהל
986	שטח לחלחול
750	שטח לא מנוהל
6,842	סה"כ ¹

¹ - לא כולל מגרש 201 שאינו חלק סחיר

פרט של חצץ מעל גיבון



ת"א – הגיתית

נספח ניקוז



בהתאם להילוך הגאות שחושב להסתברות קיצון של 2% נבנה פתרון של ניהול נגר, אשר מאפשר חלחול נגר במצב זה בהסתברות של 2% יוצא רק הנגר הלא מנוהל מתחום התוכנית.

טבלה מס' 12

השוואת ספיקות מצב קיים ומתוכנן עם חלחול נגר

נקודה	שטח האגן	זמן ריכוז	אחוז שטח		מקדם נגר משוקלל	עוצמת גשם	ספיקה
	קמ"ר	דקות	מנוהל	לא מנוהל		מ"מ/שעה	מ"ק/שנ'
שטח התוכנית	0.006	10	0	100%	0.81	194.4	0.25
הסחיר	0.001	10	75%	25%	0.92	194.4	0.06



משמעות – עד ספיקה בהסתברות של 2% השטח הלא מנוהל הוא השטח היחידי שתורם למערכת הניקוז מחוץ לגבולות הקו הכחול של התוכנית.

סה"כ הפחתה של 76% בספיקה היוצאת מתחום התוכנית למערכת העירונית



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.

מערכת תיעול

חישוב ממדי מערכת התיעול

חישוב הגובה התקין בתעלות ומובלי תיעול בוצע ע"פ נוסחת מאנינג כדלקמן:

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \sqrt{i}}{n}$$

כאשר:

Q - ספיקת תכן

A - שטח חתך (מ"ר)

R - רדיוס הידראולי (מ')

i - שיפוע אורכי

n - מקדם מאנינג (0.012 לצינור בטון מזויין, 0.01 רצינור מחומר פלסטי)



ת"א – הגיתית

נספח ניקוז



טבלה מס' 13

מערכת תיעול מתוכננת ברחוב בורמה

קטע	הסתברות	ספיקת תכן	מספר צינורות	שיפוע אורכי מינימלי	קוטר	גובה מים תקין	דרגת מילוי	מהירות
	%	מ"ק/שנ'		%	מ'	מ'	%	מ"/שנ'
B1 ← B	1%	0.33	1	1.00%	0.60	0.30	50%	2.34



קריטריון התכנון של הקו מנקודה B1 לכיוון שדרות בן צבי הוגדל בגלל השקע האבסולוטי שקיים ברחוב משגב עם בנקודה B1 כדי להקטין סכנת הצפות של רכבים חונים ברחוב.

6 – הנחיות להוראות התוכנית

רצ"ב הסעיפים שאנו ממליצים שיהיו בהוראות התוכנית :

- ניהול הנגר בפרויקט יהיה בהתאם להנחיות שמופיעות בנספח הניקוז סעיף 5 או בהוראות העדכניות שיפורסמו ע"י מנהל התכנון. המחמיר מהם.
- בתכנון מפורט בהתאם לקידוחי הקרקע ייקבע סופית כושר החלחול של הקרקע ותכנון ניהול הנגר יעודכן בהתאם.
- יש לקבל את אישור מהנדס הוועדה המקומית לתכנון המפורט של פתרון ניהול הנגר.
- נקודה הגלישה של הנגר מרחוב משגב עם לכיוון שדרות בן צבי כך שגובה המים ברחוב משגב עם לא יעלה על 10 ס"מ כדי להקטין נזקי הצפה של רכבים חונים וכניסות קיימות למבנים בחזית הצפונית של הרחוב.



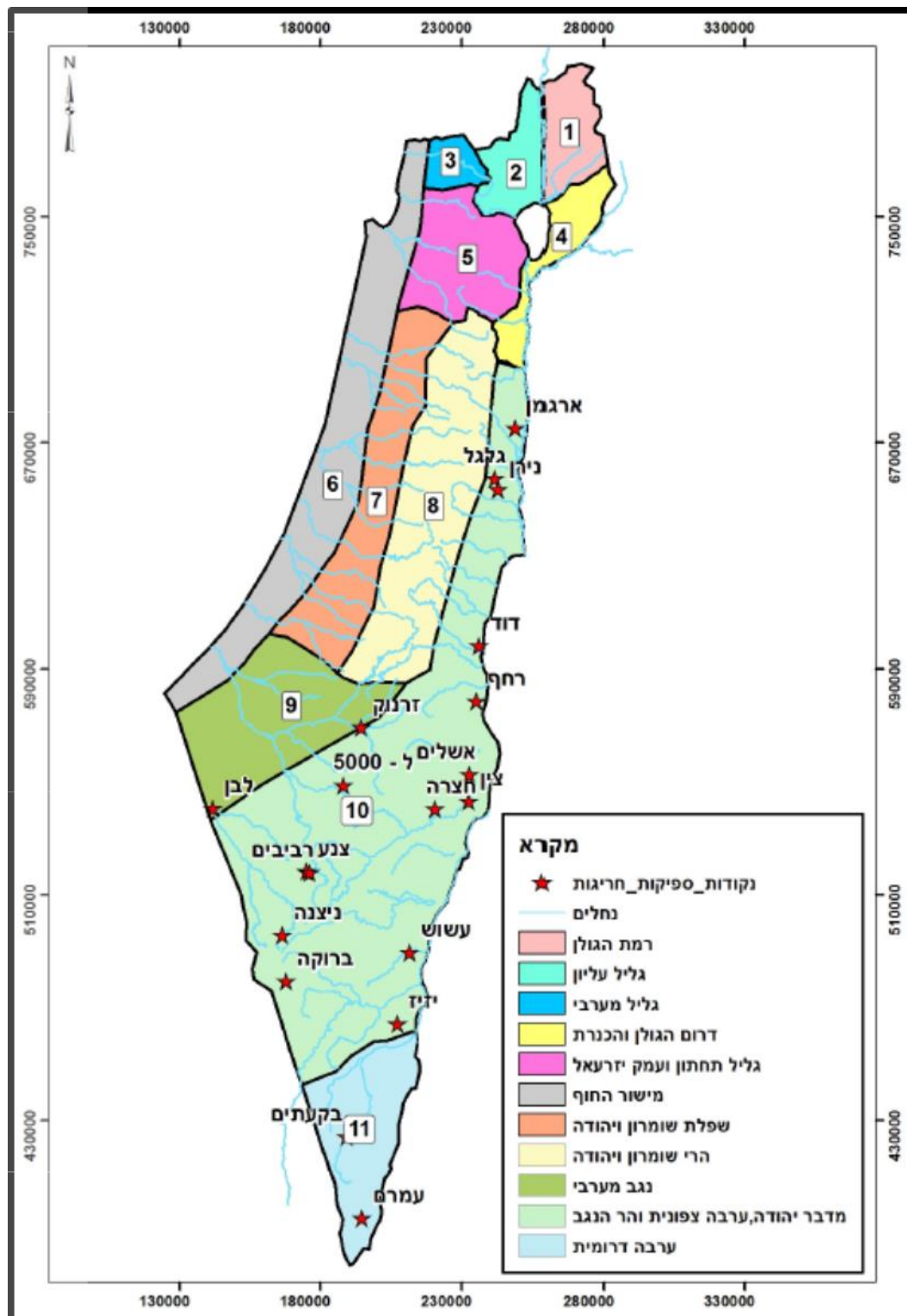
ת"א - הגיטית

נספח ניקוז



נספחים

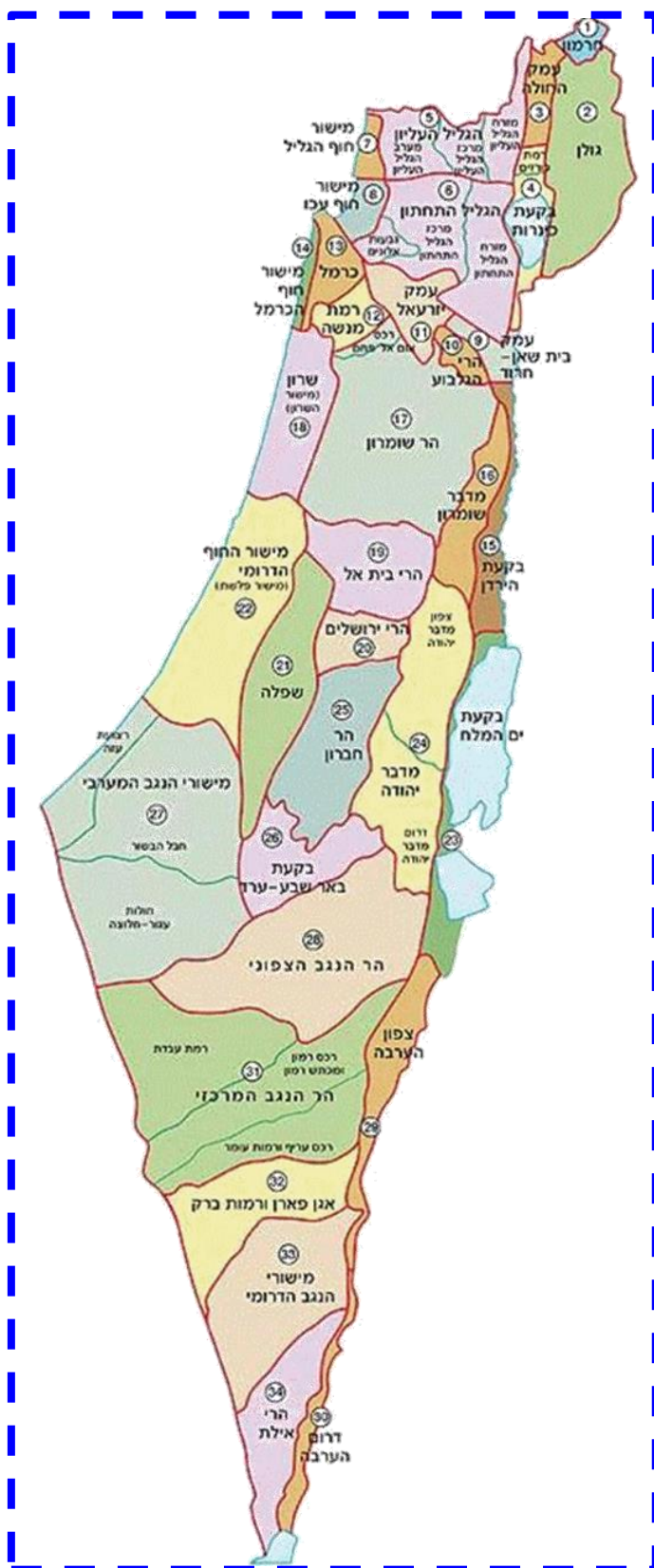
נספח א' - מפת אזורי גשם



ת"א - הגיטית

נספח ניקוז

נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל





נספח ג' - תיאור חבורות קרקע

 E_2 פרה-רנדזינה

תפוצה

לאורך שפלת החוף.

פיסיוגראפיה

רכסי גבעות תלולות.

חומר-אב

אבן-חול גירית (כורכר), או נארי המכסה אבן-חול גירית זו (אבן החול מקורה בדיונות של חול מכיל גיר); כמו-כן רבדי חמרה פוסילית המצויים בין שכבות הכורכר.

אקלים

צחיח למחצה, לח למחצה.

קרקע

פרה-רנדזינה חומה, בדרך-כלל מכילת גיר, אופיינית לגבעות ולמדרונות היציבים המכוסים בנארי. פרה-רנדזינה בהירה מצויה בגבעות בהן, בגלל סיבות שונות, טרם נוצר הנארי (בדרך-כלל בשטחי כורכר צעיר), או במדרונות תלולים ובלתי יציבים, בהם התפורר הנארי ונסחף, או בשטחים בהם חצבו בנארי לצרכי אבן בנייה. ברבדים של החמרה הפוסילית מצוי, בדרך-כלל, רגוסול חמרי. במורד מדרון הנארי או למרגלותיו פוגשים בחמרה או בחוסמס אדום; במרחק-מה ממרגלות הגבעות מצויות קרקעות חומות כהות אקומולאטיביות (בעיקר בשפלת פלשת), נזאו (בשרון או בחוף הגליל), או לעתים אף חמרה חומה. למרגלות המדרונות הבלתי יציבים, בהם מצויה הפרה-רנדזינה הבהירה, פוגשים בדרך-כלל בקרקעות קולוביות-אלוביות בהירות, כורכריות, ובמרחק-מה מהמדרונות האלה מצויות קרקעות אלוביות חומות, או קרקעות חומות-כהות אקומולאטיביות.

