

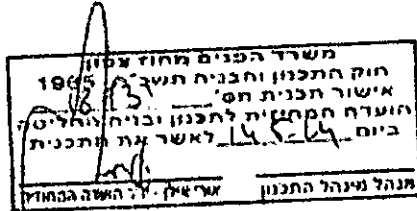
2126737-12 2012922-45-1



# מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

## מ.א מטה אשר

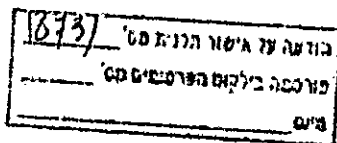


### לימן

### תכנית מתאר מקומית

ג' 18731

### ניסכח ניקוז



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ  
תכנון וייעוץ הנדסי  
ח.פ. 5147207/52  
נילון, ד.ג. משגב 20103  
ט"ו 04-9580225

פ.מ. 13108  
ספטמבר 2008  
עדכון מרץ 2011

עדכון נובמבר 2011 (עדכון מס' תוכנית)  
עדכון אוקטובר 2014 (לפי עדכון תוכנית אדריכלית)

meir@rme.co.il  
נסכח ניקוז-עדכון doc07.10.2014  
נייד: 054 - 7759909

עמוד 1 מתוך 28

גילון, ד.ג. משגב 20103  
טל: 04 - 9580621  
פקס: 04 - 9580225



## מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

### מושב לימן

### נספח ניקוז

תוכן עניינים:

עמוד	נושא
3	1. כללי
3	2. חומר רקע
4	3. הידרולוגיה
4	3.1 נתוני גשם
6	3.2 תחומי התנקזות
7	3.3 חישוב ספיקות תכן
8	4. תוכנית הניקוז המוצעת
18	5. שימור וניצול מיטבי של מי נגר עילי

תרשימים:

- תרשים 1 - תוכנית סביבה, קני"מ 1:20,000
- תרשים 2 - מפת אנגי היקוות, קני"מ 1:20,000

טבלאות:

4	טבלה 1א - נתוני תחנות מדידה
4	טבלה 1ב - נתוני עובי גשם יומי מקסימלי
5	טבלה 2 - עוצמות גשם לפרקי זמן קצרים
6	טבלה 3א - שטח אנגי ניקוז
7	טבלה 4א - ספיקות תכן באגנים קטנים - ראציונלי
7	טבלה 4ב - ספיקות תכן באגנים קטנים - המלצה

תוכניות:

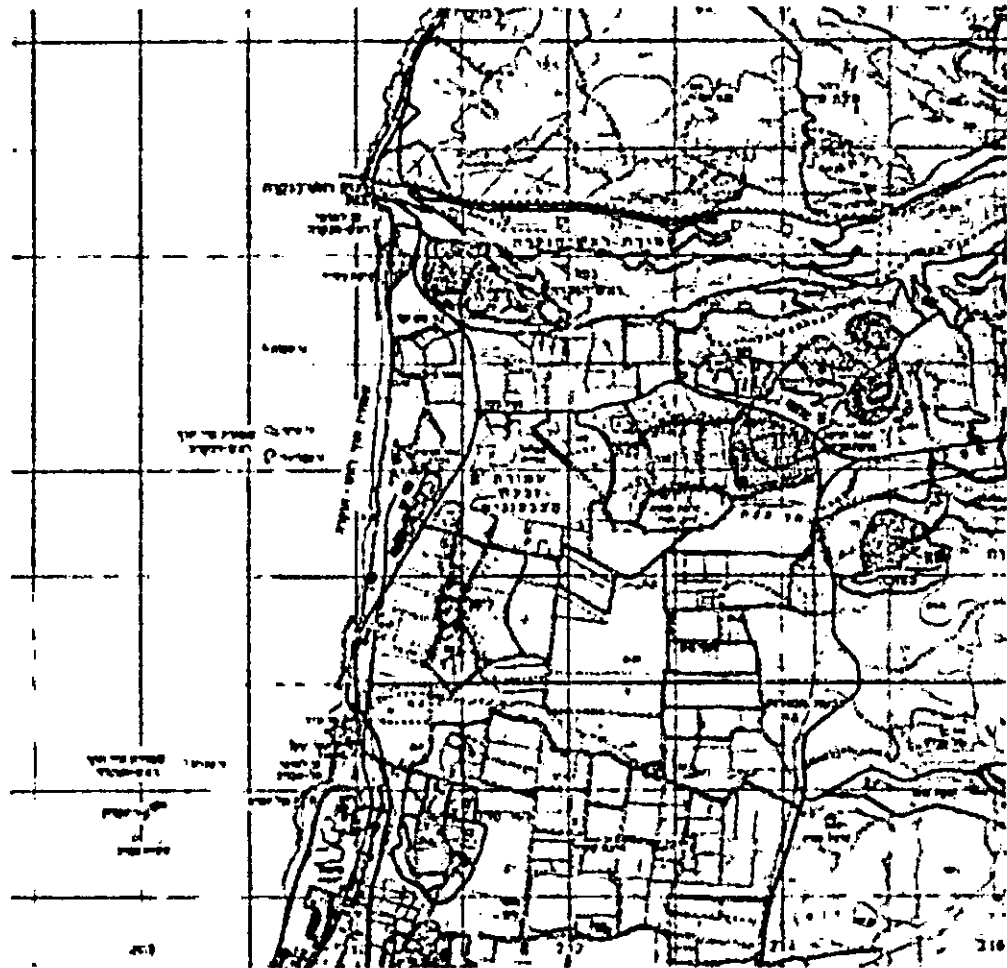
- תוכנית ניקוז מספר 01.03 - קני"מ 1:2,500



# מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

## תרשים סביבה:





## מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

מושב לימן

נספח ניקוז

### 1. כללי:

לימן - מושב עובדים להתיישבות שיתופית יוזם הרחבת היישוב במסגרת תוכנית מתאר מקומית.

עורך תוכנית המתאר אדריכל אילן אייזן.

תחומי הניקוז בטיפול יהיו אגני הניקוז המשפיעים על אזור היישוב הקיים והמתוכנן.

נספח זה בא לבחון את מערכות הניקוז המשפיעות על היישוב וסביבותיו, לקבוע מיפלסי בינוי מינימליים סמוך לנחל בצת בקטע הצפוני של התוכנית ונחל כזיב בקטע הדרומי, והתייחסות למעבירי המים והתיעול בה חוצים נחל כזיב ובצת את כניש נהריה ראש הנקרה.

מטרת נספח הניקוז להציע פתרונות הנדסיים ברמת תכנון כללי, בנושאי הידרולוגיה ותכנון מערכות הניקוז, מימדי מעבירי מים נדרשים, צנרת, תעלות וכיווני זרימה.

### 2. חומר רקע:

חומר רקע לנספח זה :

תוכנית תב"ע מס' ג' 18731, עורך אדר' אילן איזן, חיפה.

מדידות קרקעיות - חץ הצפון מיפוי והנדסה בע"מ.

מפות טופוגרפיות,

נתוני גשם יומיים וסופתיים, וניתוח עוצמות גשם בתחנות במרחב - שרות הידרולוגי

מודל תחליס 2 - חתנה לחקר הסחף

מודל הידרולוגי סטיסטי - שרות הידרולוגי, נציבות המים

מדריך לתכנון משמרת נגר - משרד השיכון

סיורים בשטח.



## מ. רזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה  
3. הידרולוגיה:

### 3.1 נתוני גשם:

גשם יומי נמדד בתחנות סמוכות לאתר בסער, גשר הזיו, לימן, מנות וראש הניקרה.  
עובי גשם מקסימלי הידוע באזור הינו של 132 מ"מ ב- 20.11.1964 בתחנת לימן.  
ניתוח נתוני הגשם היומי המקסימלי מרוכז בטבלה 1.  
פרוט נוסף של נתוני הגשם החודשי והשנתי – ראה בנספח 1.  
ניתוח עוצמות גשם הצפויות בפרקי זמן קצרים קיים בתחנות: נהרייה, עין זיו ואיילון.  
עוצמות הגשם הצפויות בתחנות, ועוצמות גשם הצפויות לפי ניתוח מרחבי של התחנה לחקר הסחף  
(אזור גליל מערבי) מפורטות בטבלה 2. הצגה גרפית של הנתונים – ראה נספח 2.  
טבלה 1 א'- נתוני תחנות מדידה

שם התחנה	מס' תחנה	X	Y	גובה מ'	תקופת תצפית	מספר שנות תצפית	מקסי יומי (מ"מ)
נהרייה	110390	209000	769000	10	1938-2002	58	98
סער	110351	210000	770000	35	1946-2002	55	105
גשר הזיו	110301	210000	771000	20	1949-1999	44	103
מנות	110220	211000	774000	45	1933-1977	21	105
לימן	110200	214000	772000	15	1952-2002	50	132
ראש הניקרה	110050	210000	776000	30	1949-2000	45	111

### טבלה 1 ב' – נתוני עובי גשם יומי מקסימלי

שם תחנה	נהרייה	סער	גשר הזיו	מנות	לימן	ראש הניקרה
מספר תחנה	110390	110351	110301	110220	110200	110050
פילוג סטטיסטי	פירסון 3 גרבו אנליטי	לוג פירסון 3 גרבו אנליטי	לוג-נורמל	לוג פירסון 3 גרפואנליטי	לוג פירסון 3 גרפואנליטי	לוג-נורמל
הסתברות %	עובי גשם ממ					
1	104	113	115	137	143	117
2	98	103	105	124	128	106
5	89	89	92	105	109	91
10	81	79	82	91	95	80
20	73	69	72	76	81	68
50	57	53	55	53	61	49

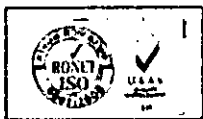


# מ. רחנסל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

## טבלה 2 – עוצמות גשם לכרקי זמן קצרים

א. תחנת נהרייה - 23 שנות תצפית - 1962-1985							
עוצמות גשם במ"מ/שעה למשכי זמן נתונים בדקות							הסתברות
60	50	40	30	25	20	15	%
47	53	61	72	80	92	109	1
43	48	55	66	73	84	100	2
37	42	48	58	64	74	88	5
33	37	43	52	58	67	80	10
28	32	36	44	49	57	69	20
ב. תחנת עין זיו - 34 שנות תצפית - 1960-1993							
עוצמות גשם במ"מ/שעה למשכי זמן נתונים בדקות							הסתברות
60	50	40	30	25	20	15	%
45	50	58	70	79	91	110	1
40	45	52	63	71	82	98	2
35	40	46	55	62	71	86	5
30	34	39	47	53	61	74	10
25	28	33	39	44	51	62	20
ג. תחנת איילון - 28 שנות תצפית - 1974-2002							
עוצמות גשם במ"מ/שעה למשכי זמן נתונים בדקות							הסתברות
60	50	40	30	25	20	15	%
53	57	63	71	77	84	95	1
47	51	57	65	71	79	90	2
39	43	48	56	62	69	81	5
34	38	43	51	56	64	75	10
29	32	37	44	49	57	67	20
ד. ניתוח גליל מערבי - עונות מעבר							
עוצמות גשם במ"מ/שעה למשכי זמן נתונים בדקות							הסתברות
60	50	40	30	25	20	15	%
41	46	54	66	75	87	106	1
37	42	49	60	68	79	97	2
31	36	42	51	58	68	84	5
27	30	36	44	50	59	72	10
22	25	30	37	42	49	61	20
ה. ניתוח מרחבי גליל מערבי - חורף							
עוצמות גשם במ"מ/שעה למשכי זמן נתונים בדקות							הסתברות
60	50	40	30	25	20	15	%
46	52	59	69	76	87	102	1
39	44	50	59	66	75	89	2
33	37	42	50	56	64	75	5
28	31	35	42	47	54	64	10
23	25	29	34	38	44	52	20



## מ. רומטל מתמסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

### 3.2 תחומי התקנות:

מושב לימן נמצא על רכס כורכר המתנשא עד רום 20.0 + מ' אשר מחלק את היישוב לשני אגני ניקוז עיקריים:

אגן ניקוז מזרחי

הוגדרו 25 אגני משנה:

אגן מס' 1 – שטח חקלאי בהיקף של כ- 75 ד' המתנקז לכוון ת. לימן 1 ולנחל בצת.  
אגן מס' 2 – שטח חקלאי בהיקף של כ- 250 ד' המתנקז לכוון ת. לימן 3 ולנחל בצת.  
אגן מס' 3 – שטח חקלאי בהיקף של כ- 105 ד' המתנקז לכוון ת. לימן 6 ודרכה לתעלת נחל כזיב.  
אגן מס' 4 – שטח חקלאי בהיקף של כ- 250 ד' המתנקז לכיוון ת. לימן 2 ודרכה לתעלת נחל כזיב.  
אגן מס' 5 – שטח חקלאי בהיקף של 125 ד' המתנקז לכוון נחל בצת. חלק מהשטח הצמוד לכביש בנוי עם יח"ד.

אגן מס' 6 - שטח חקלאי בהיקף של כ- 100 ד' המתנקז לת. לימן 1 הזורמת צפונה לנחל בצת.  
אגן מס' 7 – שטח חקלאי בהיקף של כ- 40 ד' המתנקז דרומה דרך ת. לימן 4 ולימן 2 לכוון נחל כזיב.  
אגן 8 – שטח חקלאי בהיקף של כ- 75 ד' המתנקז אל נחל כזיב.  
אגן 9 – שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 125 ד' הזורם דרומה דרך ת. לימן 4 ולימן 2 לכוון נחל כזיב.  
אגן 10 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 200 ד' הזורם צפונה דרך ת. לימן 1 לכוון נחל בצת.  
אגן 11 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 80 ד' הזורם צפונה דרך ת. לימן 9 לכוון נחל כזיב.  
אגן 12 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 40 ד' הזורם צפונה דרך ת. לימן 5 ומעי ניקוז תת"ק לכוון נחל כזיב.  
אגן 13 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 85 ד' הזורם דרומה דרך ת. לימן 2 לכוון נחל כזיב. עם הרחבת היישוב מתוכננת מעי ניקוז תת"ק ומבני דיור במקום השטח החקלאי.  
אגן 14 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 70 ד' הזורם דרומה לכוון נחל כזיב. עם הרחבת היישוב מתוכננת מעי ניקוז תת"ק ומבני דיור במקום השטח החקלאי.  
אגן 15 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 100 ד' הזורם דרומה דרך מעי ניקוז תת"ק ות. לימן 14 לכוון נחל כזיב.  
אגן 16 -- שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 50 ד' הזורם דרומה דרך מעי ניקוז תת"ק ות. לימן 13 לכוון נחל כזיב.  
אגן 17 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 50 ד' הזורם צפונה דרך מעי ניקוז תת"ק ות. לימן 12 והמסילה הישנה לכוון נחל כזיב.



## מ. רונשל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

- אגן 18 -- שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 40 ד' הזורם דרומה דרך מעי ניקוז תתי"ק ות. לימן 11 לכוון נחל כזיב.
- אגן 19 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 75 ד' הזורם דרומה דרך ת. לימן 10 ות. המסילה לכוון נחל כזיב.
- אגן 20 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 75 ד' הזורם דרומה דרך ת. לימן 13 ות. המסילה לכוון נחל כזיב.
- אגן 21 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 90 ד' הזורם דרומה דרך ת. המסילה לכוון נחל כזיב.
- אגן 22 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 70 ד' הזורם דרומה דרך ת. המסילה לכוון נחל כזיב.
- אגן 23 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 145 ד' הזורם דרומה דרך תעלת לימן 15 ות. המסילה לכוון נחל כזיב.
- אגן 24 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 180 ד' הזורם דרומה דרך תעלת לימן 16 ות. המסילה לכוון נחל כזיב.
- אגן 25 - שטח נחלות חקלאיות הכולל שטחים חקלאיים ומבני משק ודיור בהיקף של כ- 135 ד' הזורם דרומה דרך ת. המסילה לכוון נחל כזיב.





## פ. רחנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

בטבלה 3 להלן, מרוכזים נתוני התעלות, האגנים ואגני המשנה.

תעלה מסי	אגן ניקוז מסי	סה"כ שטח תורם, דונם	מהות שטח תורם
לימון 1	2, 10, 6	550	100% חקלאי
לימון 2	3, 7, 9, 13	360	75% חקלאי
לימון 3	2	250	100% חקלאי
לימון 4	9, 7	165	85% חקלאי
לימון 5	12	40	בנוי מלא
לימון 6	3	105	100% חקלאי
לימון 7	2 חלקי	50	100% חקלאי
לימון 8	4	250	100% חקלאי
לימון 9	11	80	50% חקלאי
לימון 10	19 חלקי	30	100% בנוי
לימון 11	18	40	100% בנוי
לימון 12	17	50	100% בנוי
לימון 13	16	50	100% בנוי
לימון 14	15	140	100% בנוי
לימון 15	24, 23, 16 חלקי	250	75% חקלאי
לימון 16	24, 23, 16	375	90% חקלאי

מקדמי נגר :

0.2	שטח חקלאי
0.6	שטח בינוי חקלאי
0.9	שטחי כבישים, וריצופים

עבור אגנים קטנים חושב הנגר לפי זמן ריכוז של 20 דקות.



## מ. רחנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

### 3.3 חישוב ספיקות התכן:

ספיקות התכן הוערכו במספר אופנים:  
א. הנוסחה הראציונלית לאגני ניקוז עד 1.2 קמ"ר עם מקדמי נגר סופתיים בהתאם לכיסוי היחסי של תכסיות הקרקע.

$$Q = C \cdot I \cdot A / 3.6$$

כאשר:

- Q – ספיקת תכן במ"ק לשניה
- C – מקדם נגר
- I – עוצמת גשם, מ"מ לשעה
- A – שטח, קמ"ר

ב. עוצמות הגשם חושבו על פי זמן הריכוז בהתאם לניתוח עוצמות גשם בגליל המערבי כמוראה בטבלה 2 לעיל.

טבלה 4 א' – ספיקות תכן באגנים קטנים – מודל ראציונלי

ספיקות תכן בהסתברות, מ"ק/שנייה					תחום התנקזות, דונם	אגן מס'	תעלה מס'
20%	10%	5%	2%	1%			
1.68	1.99	2.29	2.75	3.12	550	2, 10, 6	לימון 1
1.65	1.95	2.25	2.70	3.06	360	3, 7, 9, 13	לימון 2
0.76	0.90	1.04	1.25	1.42	250	2	לימון 3
0.63	0.74	0.86	1.03	1.17	165	9, 7	לימון 4
0.31	0.36	0.42	0.50	0.57	40	12	לימון 5
0.32	0.38	0.44	0.53	0.60	105	3	לימון 6
0.15	0.18	0.21	0.25	0.28	50	2 חלקי	לימון 7
0.76	0.90	1.04	1.25	1.42	250	4	לימון 8
0.43	0.51	0.58	0.70	0.79	80	11	לימון 9
0.23	0.27	0.31	0.38	0.43	30	19 חלקי	לימון 10
0.31	0.36	0.42	0.50	0.57	40	18	לימון 11
0.38	0.45	0.52	0.63	0.71	50	17	לימון 12
0.38	0.45	0.52	0.63	0.71	50	16	לימון 13
0.76	0.90	1.04	1.25	1.42	100	15	לימון 14
1.15	1.35	1.56	1.88	2.13	250	24, 23, 16 חלקי	לימון 15
1.43	1.69	1.95	2.34	2.66	375	24, 23, 16	לימון 16



## מ. רחנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

4.0 תוכנית הניקוז המוצעת

### 4.1 - ניקוז המתחם :

ניקוז היישוב לימן יהיה ברובו בניקוז עילי עם ניקוז דרכים ברשת תעלות כביש. בחלקו המזרחי של היישוב קיימות תעלות לאורך הכבישים ומסילת הרכבת הישנה. התעלות הקיימות מתנקזות לכיוון צפון ודרום לכיוון תעלת כביש שלומי ראש הנקרה לכיוון דרום לכיוון נחל כזיב ובצת. בחלקו המערבי של היישוב ניקוז השטח יהיה אף הוא בתעלות לאורך הכבישים ותעלות שדה של האזורים החקלאיים.

### רשת הניקוז תכלול :

#### 4.1.1 - הגנת מתחם היישוב :

א. מזרחית לשטחי המושב תמוקם תעלת הגנה למניעת חדירה של נגר עילי משטחים חקלאיים סמוכים. תעלות ההגנה יתנקזו לכיוון דרום וצפון אל תעלת נחל בצת וכזיב.

#### 4.2.2 - ניקוז מתחם היישוב :

א. ניקוז המתחם יהיה ברשת של תעלות כביש האוספת את הנגר המגיע לתחום הכבישים ומנקזת אותו לכיוון צפון או לכיוון דרום. תעלות הניקוז יהיו במעלה כל כביש פנימי בעומק של כ- 50 ס"מ עם שיפועי צד של 1:2 לפחות. ב. באגנים החקלאיים יסודרו תעלות ניקוז בסמוך לדרכי שדה קיימות ו/או מתוכננות בהתאם לאפיקי זרימה קיימים. ג. תעלות עם מהירות זרימה של מעל 2.0 מטר לשניה יהיו מיוצבות בייצוב קשיח דוגמת רשת JK או ריפ ראפ.

### 4.2 נחלים איזוריים :

#### נחל בצת :

נחל בצת הזורם בגבול הצפוני של המושב אוסף נגר מאגן ניקוז של כ- 125 קמ"ר.

ספיקות התכן של הנחל בהסתברויות השונות :

ספיקה ב- 1%, מ"ק לשנייה	ספיקה ב- 2%, מ"ק לשנייה	ספיקה ב- 5%, מ"ק לשנייה	ספיקה ב- 10%, מ"ק לשנייה	ספיקה ב- 20%, מ"ק לשנייה	
71.0	59.0	43.0	31.5	21.0	תחליט 2
84.1	69.1	51.0	37.1	24.0	הידרו סטטיסטי

קביעת ספיקות לפי מודול הידרו-סטטיסטי בנספחים.

קביעת מפלסי מים לאורך האפיק בוצעו ע"י תוכנת HEC-RAS של הצבא האמריקאי ונקי הגובה מצויינות על גבי תוכנית הניקוז. טבלת מפלסי מים לכל אורך האפיק ועד לים – בנספחים.

לפי תוצאות מפלסי המים קיימת סכנת הצפה באזור הצפוני של היישוב ויש צורך בהסדרת האפיק על ידי רשות הניקוז לספיקות התכן למניעת הצפות בתחום המושב.

כניסת תעלות היישוב אל הנחל תהייה ברום העליון של הנחל. השפעת תעלות היישוב על הנחל תהייה זניחה. באירוע גשם בהסתברות של 2% ומטה תתיכן הצטברות של מים בקצה התעלה.

melr@me.co.il

נספח ניקוז-עדכון 10.2014.doc  
נייד : 7759909 - 054

עמוד 11 מתוך 28

גילון , ד.ג. משגב 20103

טל : 9580621 - 04  
פקס : 9580225 - 04



## מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

### נחל כזיב:

נחל כזיב הזורם בגבול הדרומי של היישוב אוסף נגר מאגן ניקוז של כ- 129 קמ"ר.

ספיקות התכן של הנחל בהסתברויות השונות:

ספיקה ב- 20%, מ"ק לשנייה	ספיקה ב- 10%, מ"ק לשנייה	ספיקה ב- 5%, מ"ק לשנייה	ספיקה ב- 2%, מ"ק לשנייה	ספיקה ב- 1%, מ"ק לשנייה	
18.0	28.0	39.0	55.0	65.0	תחליט 2
25.0	39.5	54.0	73.5	89.5	הידרו סטטיסטי

קביעת ספיקות לפי מודול הידרו-סטטיסטי בנספחים.

קביעת מפלסי מים לאורך האפיק בוצעו ע"י תוכנת HEC-RAS של הצבא האמריקאי ונקי הגובה מצוויינות על גבי תוכנית הניקוז.  
טבלת מפלסי מים לכל אורך האפיק ועד לים – בנספחים.

לפי תוצאות מפלסי המים קיימת סכנת הצפה באזור הצפוני של היישוב. יש צורך בהסדרת האפיק על ידי רשות הניקוז לספיקות התכן למניעת הצפות בתחום המושב בגלל התמוטטות גדות וסכנת מיחתור של הגדה לתוך תחומי היישוב.

כניסת תעלות היישוב אל הנחל תהייה ברום העליון של הנחל. השפעת תעלות היישוב על הנחל תהייה זניחה. באירוע גשם בהסתברות של 2% ומטה תתיכן הצטברות של מים בקצה התעלה.



# מ. רונטל מתמסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

## SERS MODEL TYPE II

DEVELOPED & PROGRAMMED BY RAMI GARTI

### NAHAL BETSET124

COORDINATES : 1602/1275

WATERSHED AREA: 124.4 SqKM

MAIN CHANNEL LENGTH: 28.0 KM

CHANNEL MEAN SLOPE: 0.0234 M/M

CONCENTRATION TIME: 268 MIN.

### PARTIAL AREAS OF SOIL ASSOCIATIONS IN THE WATERSHED

A1 - 22.4 %	B6 - 0.3 %	H5 - 0.3 %
A2 - 28.0 %	C1 - 1.5 %	H7 - 6.5 %
A3 - 15.8 %	C2 - 4.4 %	
A4 - 15.9 %	E3 - 0.3 %	
A7 - 0.4 %	H1 - 4.2 %	

C-MAX... 0.1626

HYDROLOGICAL REGION : <C1> WEST GALIL (...HAAMAN)

PROB. - % -	- C -	ALFA	RAIN mmph	DISCHARGE cms	DISCHARGE cms
20	0.050	0.982	13.1	20.7	4.3
10				31.4	± 7.2
5				43.1	± 10.8
3				52.1	± 14.1
2				58.6	± 17.0
1				70.1	± 21.7

Probable Discharges are Adjusted to PRAISON-TYPE-III Distribution

DATE OF WATERSHED ANALYSIS & DESIGN DISCHARGE EVALUATION : 18.08.99

SUPERVISOR: \_\_\_\_\_



# מ. רונל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

SERS MODEL TYPE 11

DEVELOPED & PROGRAMMED BY RAMI GARTI

NAHAL KZIV129

COORDINATES : 1600\2728

WATERSHED AREA: 120.2 SqKM

MAIN CHANNEL LENGTH: 40.8 KM

CHANNEL MEAN SLOPE: 0.0213 M/M

CONCENTRATION TIME: 369 MIN.

PARTIAL AREAS OF SOIL ASSOCIATIONS IN THE WATERSHED

A1 - 30.6 %	B6 - 8.1 %	H1 - 2.4 %
A2 - 15.9 %	C1 - 0.9 %	H7 - 1.8 %
A3 - 33.8 %	C2 - 2.9 %	
A4 - 7.5 %	B1 - 0.2 %	
A7 - 1.2 %	B3 - 0.2 %	

C-MAX... 0.1537

HYDROLOGICAL REGION : <C1> WEST GALIL (...NAAMAN)

PROB. - % -	- C -	ALFA	RAIN mmph	DISCHARGE cms	DISCHARGE cms
20	0.050	0.982	11.0	18.1	3.8
10				28.1	± 6.6
5				39.0	± 9.8
3				47.5	± 12.8
2				53.7	± 15.6
1				64.4	± 20.0

Probable Discharges are Adjusted to PEARSON-TYPE-III Distribution

DATE OF WATERSHED ANALYSIS & DESIGN DISCHARGE EVALUATION : 18.08.99

SUPERVISER: \_\_\_\_\_



## פ. רזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

גליל מערבי 1.		אזור הידרולוגי
בצת		שם הנחל
1602	1275	נ.צ.
	124.5	שטח אגן (קמ"ר)

קוונטילים (מ"ק/שניה)			שטח קבוצת הקרקעות (קמ"ר)	קבוצת הקרקעות
95%	50%	5%		
1.05	8.8	50.6	111	A,B,C
0.27	1.0	3.3	13.5	H

פרמטרים סטטיסטיים של ספיקות השיא בקבוצת הקרקעות					קבוצת הקרקעות
Cs	Cv	Avg	STD	S	
2.34	1.17	15.2	17.75	0.689	A,B,C
1.64	0.82	1.3	1.04	0.554	H

ספיקת השיא מ"ק/שניה	הסתברות
84.1	1%
69.1	2%
61.1	3%
51.0	5%
37.1	10%
23.7	20%
16.1	30%
10.9	40%
7.2	50%
4.5	60%
2.38	70%
0.8	80%
0.2	90%
0.1	95%
0.0	99%



# מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

גליל מערבי 1.		אזור הידרולוגי
כזיב		שם הנחל
1600	2728	נ.צ.
		שטח אגן (קמ"ר)
		129

קוונטילים (מ"ק/שניה)			שטח קבוצת הקרקעות (קמ"ר)	קבוצת הקרקעות
95%	50%	5%		
1.17	9.8	56.0	123.5	A,B,C
0.11	0.4	1.3	5.5	H

פרמטרים סטטיסטיים של ספיקות השיא בקבוצת הקרקעות					קבוצת הקרקעות
Cs	Cv	Avg	STD	S	
2.33	1.17	16.8	19.60	0.686	A,B,C
1.62	0.81	0.5	0.41	0.550	H

ספיקת השיא מ"ק/שניה	הסתברות
89.4	1%
73.4	2%
64.8	3%
54.1	5%
39.2	10%
24.9	20%
16.7	30%
11.3	40%
7.4	50%
4.5	60%
2.23	70%
0.5	80%
0.1	90%
0.1	95%
0.0	99%





## מ. רחנטל מהמסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

4.3 מפלסי מים ורומי בנייה:

להלן מפלסי מים ורומי בנייה בסמוך לנחל בצת:

ג' רום מינימלי לרצפות מבנים מ'	ב' רום מינימלי לחניות וכבישים מ'	א' רום מינימלי לשצ"פ מ'	רום פני מים 1:100 שנה מ'	רום תחתית תעלה מ'	מרחק רץ / נקודת ציון מ'
10.55	10.15	9.85	9.34	6.60	CS119 \ L=1680
11.80	11.40	11.10	10.60	7.35	CS125 \ L=1860
12.45	12.05	11.75	11.25	8.60	CS129 \ L=2000
13.05	12.65	12.35	11.86	9.20	CS133 \ L=2150
14.70	14.30	14.00	13.50	10.45	CS139 \ L=2350
16.25	15.85	15.55	15.05	12.60	CS145 \ L=2600

להלן מפלסי מים ורומי בנייה בסמוך לנחל כזיב:

ג' רום מינימלי לרצפות מבנים מ'	ב' רום מינימלי לחניות וכבישים מ'	א' רום מינימלי לשצ"פ מ'	רום פני מים 1:100 שנה מ'	רום תחתית תעלה מ'	מרחק רץ / נקודת ציון מ'
5.45	5.05	4.75	4.25	0.95	CS250
5.60	5.20	4.90	4.40	1.42	CS350
6.65	6.25	5.95	5.45	2.25	CS450
6.80	6.40	6.10	5.60	2.58	CS550
7.75	7.35	7.05	6.55	3.87	CS700
8.70	8.30	8.00	7.50	4.65	CS850
9.50	9.10	8.80	8.30	5.75	CS950
10.45	10.05	9.75	9.25	5.75	CS1050
11.10	10.70	10.40	9.90	7.30	CS1200



## **מ. רוזשל מהנדסים**

**תכנון וייעוץ הנדסי**  
**תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה**

### 4.4 רצועת נחל נדרשת

#### רצועת נחל נדרשת להסדרת נחל בצת:

רוחב תחתית תעלה 6.0 מטר

גובה פני מים 1.50 מטר

בלט 0.5 מטר

שיפוע צידי 3:1

רוחב דרך שירות 5.0 מטר מכל צד

סה"כ רוחב רצועת נחל נדרשת כ 30.0 מטר.

#### רצועת נחל נדרשת לנחל כזיב:

רוחב תחתית תעלה 6.5 מטר

גובה פני מים 1.50 מטר

בלט 0.5 מטר

שיפוע צידי 3:1

רוחב דרך שירות 5.0 מטר מכל צד

סה"כ רוחב רצועת נחל נדרשת כ 30.0 מטר.



## פ. רזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

5.0 שימור וניצול מיטבי של מי נגר עילי

### 5.1 כללי

1. תכנון הניקוז העילי במגרשים לבינוי ימנע, ככל האפשר, זרימת מי נגר מתאי שטח לתאי שטח. תכנון ניקוז המגרש יערך ע"י מהנדס ניקוז ויראה כיצד נמנעת הזרמת נגר עילי מעבר למצב קיים ואז נמוך מננו, מהם האמצעים הנדרשים לביצוע, אחזקתם, וטיפולם השוטף.
  2. האמצעים לתכנון שימור וניהול נגר פורטו במדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי, שנת 2004, בהוצאה משותפת של משרדי החקלאות, בינוי ושיכון ואיכות הסביבה, (כתובת אינטרנט: <http://147.237.72.22/docs/BniyaMeshameretNegerlli.pdf>) שחלקן מפורט להלן:
  3. השטח המחלחל יהיה מגונן או מכוסה בחומר חדיר למים (כגון חצץ, טוף, חלוקי נחל וכדו'). שיפועי המגרש יובילו אל השטח המחלחל.
  4. גובה רצפת מבנה חדש (0.00) לא יפחת מ-25 ס"מ מעל גובה פני פיתוח השטח במגרש, ו 50 ס"מ לפחות מדרך הצמודה למגרש.
  5. תכנון ניקוז המגרש על כל מרכיביו הינו באחריות עורך הבקשה וחובה עליו לערוך חישובים ולתכנן הניקוז כך שלא יגרמו הצפות ונזקים למבנה המתוכנן וכן למגרשים הגובלים. במסגרת תוכנית הבינוי יש להציג את מרכיבי הניקוז.
  6. כמפורט בסעיף 3.2 – תחומי התנקזות – מושב לימן נמצא על רכס כורכר המתנשא לרום +20. קו פרשת המים נמתח לאורך המושב מצפון לדרום ומחלק את המושב לשני אגני התנקזות ראשיים – מזרחי ומערבי. אזור המגורים מתפרש לאורך שיא הרכס משני צידי קו פרשת המים. השטחים החקלאיים נמצאים במעטפת החיצונית של אזור המגורים לכיוון מזרח ומערב. אגני הניקוז מתנקזים בתעלות בחלקם לכיוון צפון אל נחל בצת ובחלקם לכיוון דרום אל נחל כזיב ומעשירים את הנחלים.
- תיעול השטח הציבורי מבוצע לאורך הדרכים בתעלות עפר. חלק מתעלות הניקוז בפרט הזורמות במקביל לקו פרשת המים (לכיוון צפון או לכיוון דרום) כדוגמת תעלה 3 ותעלה 15 הינם בעלות שיפוע אורכי נמוך ומשמשות לויסות ואף לאיגום חלקי של מי הנגר עד חלחולם.
- בשטחים ציבוריים פתוחים הנמצאים כאזור הבינוי יערך תכנון ניקוז בדומה למגרשים לבינוי ובהתאם לסעיף 1 ו 2 לעיל.

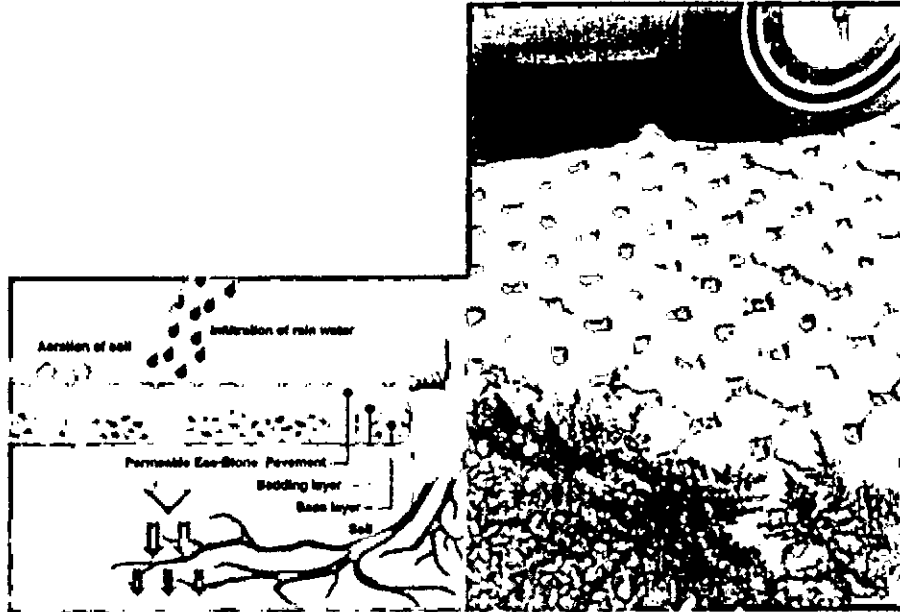


# מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה  
5.2 דוגמאות

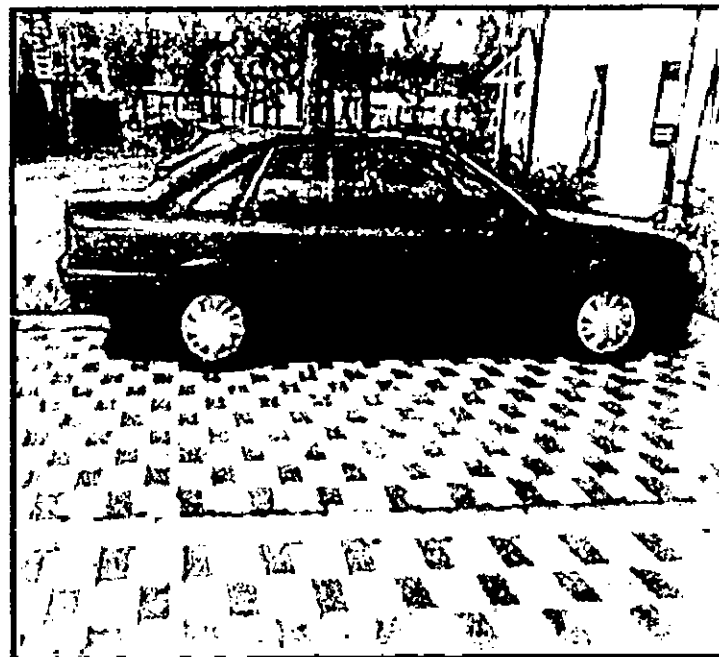
לצורך ויסות הנגר העילי קיימות מסי חלופות הנדרשות בעת התכנון האדריכלי וההנדסי להיבדק באופן פרטני:

## 5.2.1 שימוש באזורי החניה – בשטחי הבינוי ובאזורים הציבוריים



בניית האבן המשתלבת באזורי חניה על גבי חומרי מצע מחלחלים תאפשר הורדה של לפחות 20% מכמות הנגר המתקבלת על שטחי החניה

שבילי גישה לחנייה ולמבנה יהיו מחוטרים מחלחלים ו/או אבנים משתלבות על גבי מצע מחלחל





## מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

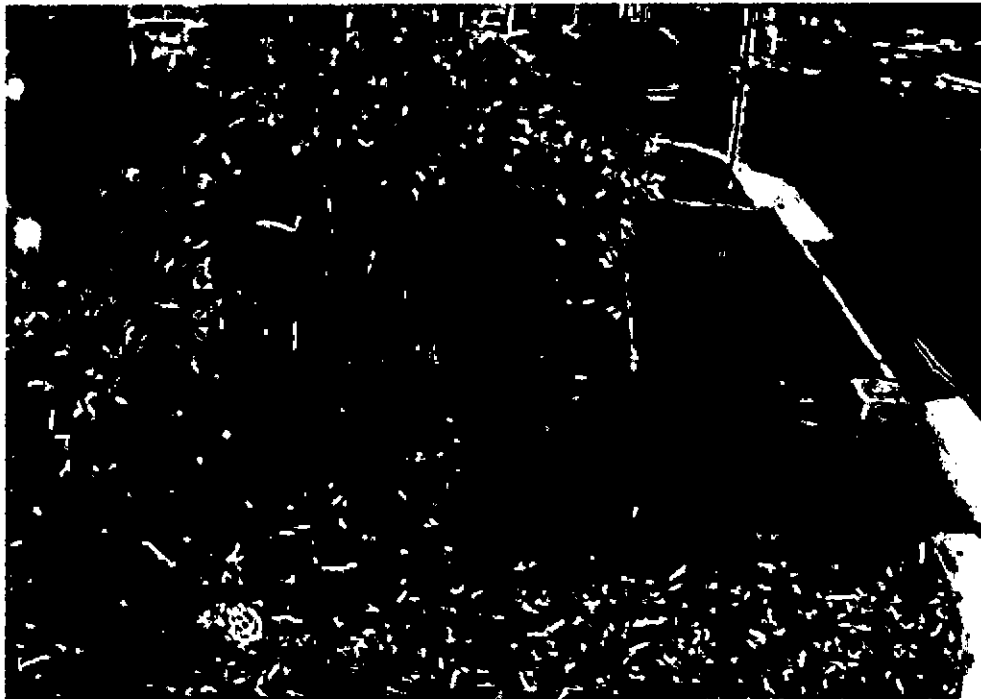
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

5.2.2 מירווחי גינון להחדרת מים בחנייה:



<http://www.co.monroe.in.us/stormwaterquality/bioRetention.html>

5.2.3 מערכת משולבת של קולטני ניקוז ומרווחי גינון :





## פ. רחנשל מהנדסים

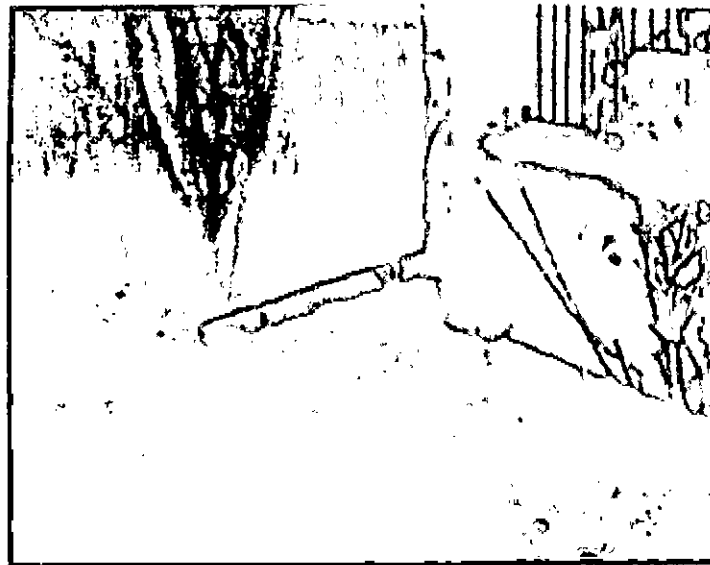
תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

5.2.4 מרזבים

מי מרזבי הגנות יופנו אל השטח המחלחל.  
מרזבי גגות של מבנים באזורי תעשייה מזהמת וכן, משטחי איחסון ופריקה יופנו למתקני טיפול בשפכי תעשייה.

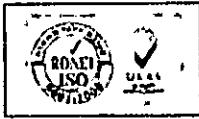


הפניית מרזב לגינון במבנה ציבורי



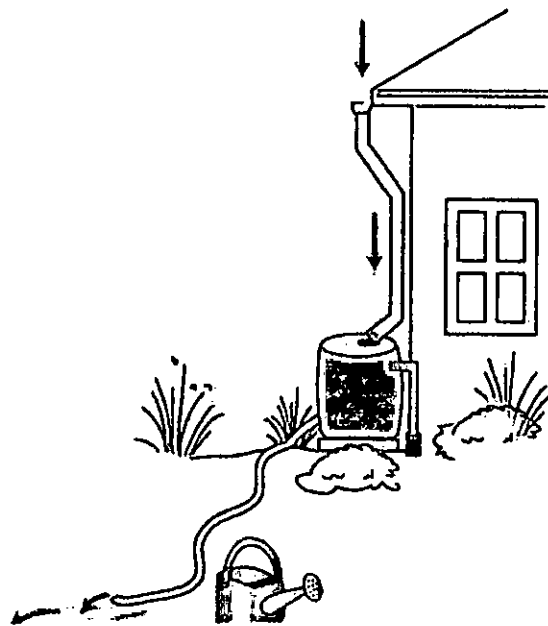
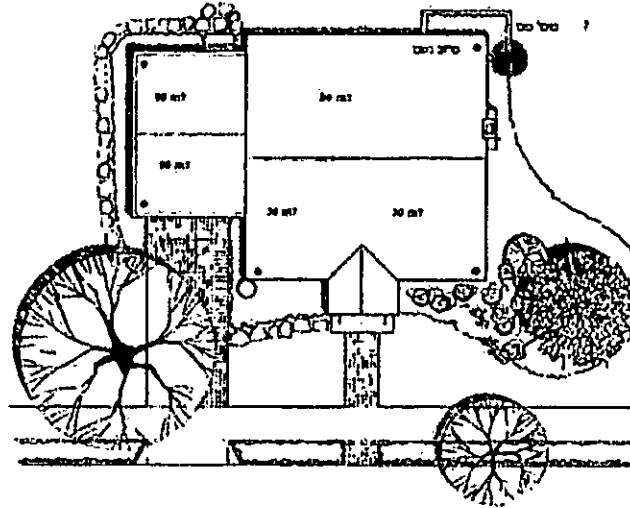
הפניית מרזב לגינון בבית פרטי

ניתן להתקין במוצא מרזבי המיבנים מיכלים / חביות לאגירת מים שיופנו לשימוש חוזר בתחום המגרש להשקייה, שטיפה וכיוצ"ב. בכל מקרה לא יורשה שימוש לצרכי שתייה. לא יורשה הפניית מרזבים אל משטחים שאינם מגוונים ו/או ישירות לדרכים ציבוריות.



# מ. רחנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה





## מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

5.2.5 תעלת/מתקן חלחול:

מי נגר מוטסים אל תעלה/מתקן ונאגרים באופן זמני בחללים שבין האבנים או החצץ ומתלחלים משם אל הקרקע. התעלות ימוקמו בשטחים הפתוחים במגרש ו/או בחלק הנמוך של אגן ההיקוות ושיפועי קרקע יופנו אליהן. גודל התעלה תלוי בכמות המים המוזרמים אליה.



הטיית מי נגר במתחם ציבורי



הטיית מי נגר במתחם פרטי





## פ. רחנשל מתגזים

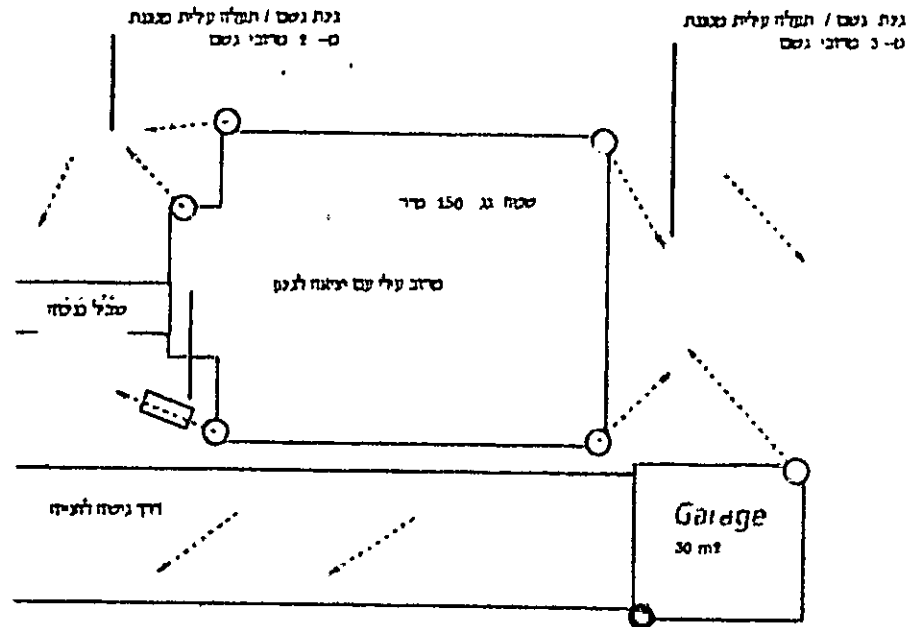
תכנון וייעוץ הנדסי  
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

### 5.2.6 תעלה מגוננת בפני הקרקע :

תעלה חפורה, מלאה בחצץ או אבנים היוצרת מאגר מים מכוסה באגרנט או צמחיה. שטחי החצר משופעים לכיוון התעלה. התעלות ימוקמו באזור הנמוך של אגן ההיקוות ו/או הגן. אין חיבורים תת קרקעיים אל התעלה.

אופן החישוב :

- א. חשב את שטח הגג המגיע אל כל מרזב/ ים.
- ב. מוקם את התעלה המגוננת.
- ג. שטח התעלה יהיה 10% משטח הגג המחובר לתעלה המגוננת.
- ד. נפח התעלה יהיה כזה שיוכל להחזיק נפח מים של 36 שעות.



דוגמא :

גן מ-3 מרזבים :

סה"כ שטח גג :

שטח גן נדרש :

$$25 + 30 + 30 = 85 \text{ מ"ר}$$

$$8.5 \text{ מ"ר} ( 2.0 \times 4.25 \text{ מ"ר} ) = 85 \times 10\% \text{ מ"ר}$$

meir@rme.co.il

נספח ניקוח-עדכון .doc07.10.2014  
נייד : 7759909 - 054

עמוד 25 מתוך 28

גילון , ד.נ. משגב 20103

טל : 9580621 - 04

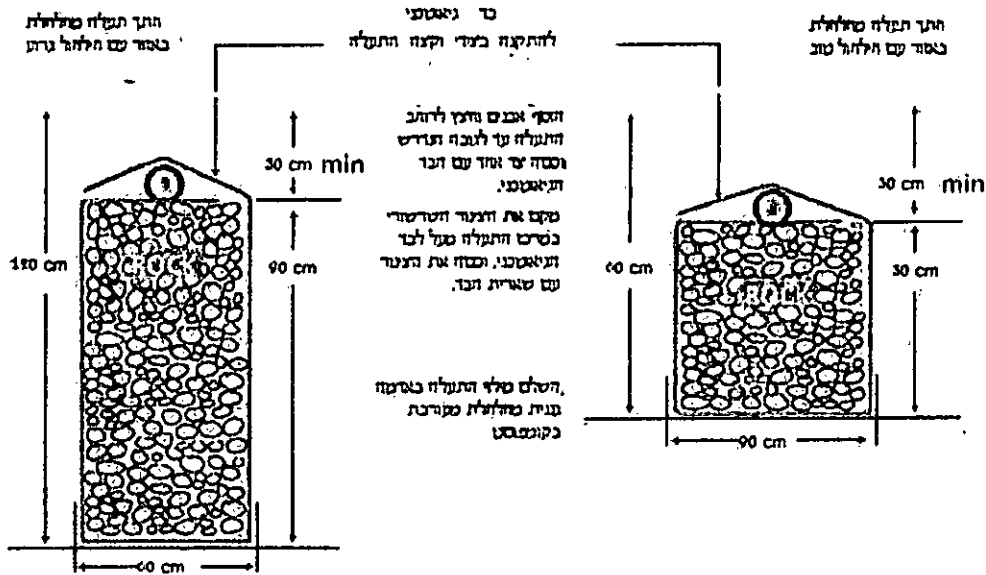
פקס : 9580225 - 04





# פ. רחנטל מהמסים

תכנון וייעוץ הנדסי  
 תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה  
 כאשר מידות תעלת החילחול:





# מ. רחנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

5.2.9 דוגמא לשימור נגר במגרש בודד מתוך -

מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי, שנת 2004,

בהוצאה משותפת של משרדי החקלאות, בינוי ושיכון ואיכות הסביבה.

## 3. רמות תכנון מפורט

### 3.3 דוגמאות תכנון מפורט

הישג האוגר הרצוי

על פי סבלה מס' 1, בנספח 4.6, תקופת חזרה 50 שנה, למגרש 1,000 מ"ר:

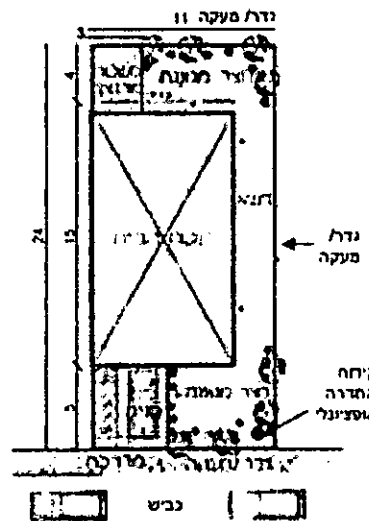
- 4 לפי 50% שטח בנוי: אוגר רצוי 26 מ"ק.
- 4 לפי 67% שטח בנוי: אוגר רצוי 37 מ"ק.
- 4 לפי 56%, (אינטרפולציה) אוגר רצוי: 30 מ"ק.
- 4 ל- 250 מ"ר, נדרשת 1/4 מהכמות: כ- 7.5 מ"ק.
- 4 השטח המוקצה לקליטת הנגר: כ- 110 מ"ר.
- 4 שטח המים לאוגר: כ- 7 ס"מ

הנחיות תכנון

- 4 סדר היקפית, מסלעה, או חסימה פיזית אחת בגבול המגרש מכל צידו.
- 4 בהנחה שהמגרש מתוכנן בשיפוע קל של כ- 1% כלפי הרחוב, לניקוז ולהרחקת מים מן המבנה אל גבולות המגרש, גובה קו המגרש הקדמי נמוך בכ- 25 ס"מ מן האחורי.
- 4 גובה המעקה היוצר את האוגר יהיה, לפיכך, לפחות 14 ס"מ בקו הקדמי ויסל להיות 0 בקו האחורי, עם גובה משתנה מ- 0 ל- 14 ס"מ בקווי המגרש הצדדיים.
- 4 מפלסי הבית, המדרגה והמשטח המרוצף יהיו מוגבהים ביחס לשטח החצר בגובה האוגר לפחות.
- 4 הגדר תכלול מתקני גלישת עורפים לכיוון הרחוב, למקרה של סופת בעוצמות גבוהות, לפי זמני חזרה נדחים מ- 50 שנה.
- 4 במקרים בהם קיימת מגבלה ליצירת אוגר מספיק גדול, או כאשר שיעור השטח הכסוי הינו גבוה במיוחד, או במקרים בהם שכבת הקרקע העליונה הינה בעלת כושר חירור נמוך, תבוצע המדרג הנגר העילי באמצעות קידוח המדרגה בעל מבנה וקיבולת מתאימים, כמסומן באופן סכימטי, כפינה הימנית תחתונה של התרשים.
- 4 מקום קידוח המדרגה ירחק מתחום המבנה, ויכלול לידו מתקן סילוק עורפים אל תחום הרחוב.

3.3.3 דוגמאות שימור נגר במגרש הבודד

א. שימור נגר בבית נמוך קרקע דו - משפחתי



נתוני היישג

- 4 מקום המגרש: אזור החוף, בקרקע חמרה.
- 4 שטח המגרש: 250 מ"ר
- 4 שטח אטום (בית, מדרגה, משטח מרוצף): 140 מ"ר
- 4 אחוז שטח בנוי (ללא תניה על דשא): 56%.
- 4 תקופת חזרה רצויה: גבוהה - 50 שנה.