

פ.מ רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

משרד המים
מחוז הצפון ועדה מחוזית
24-12-2014
נתקבל
נצרת עילית

מינהל התכנון - מחוז צפון
חוק התכנון והבנייה תשכ"ה - 1965
אישור תכנית מס' 20074

הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 16.9.15 לאשר את התכנית
 התכנית לא נקבעה טענה אישור שר
 התכנית נקבעה טענה אישור שר

מנהל מינהל התכנון יו"ר הועדה המחוזית

קיבוץ עין המפרץ

נספח ניקוז לתכנית מס' ג' / 20074

הועדה המחוזית לתכנון ולבניה
אשרה על אישור תכנית מס' 20074
ביום 27-10-2016

משרד המים
חוק התכנון והבנייה תשכ"ה - 1965
הפקדה תכנית מס' 20074
הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 26.10.16 לאשר את התכנית
אורי אילן - יו"ר הועדה המחוזית

פ.מ רוזנטל מהנדסים בע"מ

הועדה המחוזית לתכנון ולבניה
אשרה על אישור תכנית מס' 20074
ביום 27-10-2016

פ.מ 22106
דצמבר 2007
עדכון : מרץ 2013
עדכון אוקטובר 2013 (החלפת רקע אדריכלי)



מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

קיבוץ עין המפרץ

נספח ניקוז לתכנית מס' ג' / 20074

פ.מ 22106

דצמבר 2007

עדכון : מרץ 2013

עדכון אוקטובר 2013 (החלפת רקע אדריכלי)

meir@rme.co.il

22106A03

נייד : 054 - 7759909

עמוד 1 מתוך 29

גילון , ד.ג. משגב 20103

טל: 04 - 9580621

פקס: 04 - 9580225



מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

תוכן:

4	.....	1. כללי
4	..... עורכי תוכנית המתאר	1.1
4	..... עורך הנספח	1.2
4	..... מרכיבי התוכנית המשפיעים על הניקוז	1.3
4	..... רשימת מקורות נתונים	1.4
4	..... העדר התייחסות לסעיפים בנספח המנחה לפי תמ"א 34 ב' 3	1.5
5	..... תקציר	1.6
5	.....	2. נתוני רקע
5	..... טופוגרפיה	2.1
6	..... שימושי קרקע ושיפועים	2.2
7	..... סיווג הקרקע	2.3
8	..... סקירה הידרולוגית	2.4
9	..... חישובי ספיקות תכן בעורקים	2.5
14	..... תאור מערכת הניקוז הקיימת	2.6
15	.....	3. תאור התוכנית המוצעת
15	..... תאור מערכת הניקוז המוצעת	3.1
16	..... נתוני תכנון תעלות	3.2
19	..... מפלסי בניה מוצעים	3.3
20	.....	4. השפעות צפויות על הסביבה
20	..... פירוט נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה הצפוי	4.1
21	..... פירוט תוספת/הפחתת נגר הצפוי כתוצאה מביצוע התוכנית	4.2
22	..... פירוט השפעת פתרונות הניקוז המוצעים על שטחים גובלים ועל שטחים במורד אגן ההיקוות כתוצאה מביצוע התוכנית	4.3
23	..... השפעות על תחום התוכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה האגן	4.4
23	.....	5. אמצעים למניעת נזקים
23	..... תיאור אמצעים להגברת הלחול בשטח בנוי	5.1
23	..... פירוט השינויים הדרושים במערכת הניקוז כדי לקלוט את מי הנגר הנוספים	5.2
23	..... פירוט האמצעים לצמצום הפגיעה בסביבה כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים	5.3
24	..... המלצות	5.4
25	..... קביעת גובה מינימלי מעל רום השיטפון החזוי בהסתברות מוגדרת לרצפות המבנים, לדרכים ולמתקנים הנדסיים	5.5
27	.....	נספח מס' 1 : פרופילי זרימה בנחל נעמן-חילוון בהסתברויות שונות
28	.....	נספח מס' 2 : מפלסי מים בנחל חילוון בהסתברויות שונות



מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

רשימת טבלאות

8	עוצמות הגשם בהסתברויות שונות עבור תחנת עכו.....	טבלה מס' 1
8	עובי הגשם היומי בתחנת עכו.....	טבלה מס' 2
9	תקופות חזרה לתכנון ע"פ תמ"א 34 ב' 3.....	טבלה מס' 3
10	אגני ניקוז וזמני ריכוז.....	טבלה מס' 4
12	מקדם נגר משוקלל לשימוש קרקע.....	טבלה מס' 5
12	מקדמי נגר משוקללים עבור מצב מתוכנן.....	טבלה מס' 6
13	פקטור תיקון למקדמי הנגר המשוקללים בהתאם לתקופת החזרה.....	טבלה מס' 7
13	ספיקות תכן על פי השיטה הרציונאלית עבור תקופות חזרה שונות במצב מתוכנן.....	טבלה מס' 8
14	מידות תעלות ניקוז קיימות.....	טבלה מס' 9
15	מעבירי מים- קטרים דרושים.....	טבלה מס' 10
16	ספיקות העורקים ומימדיהם.....	טבלה מס' 11
17	טבלת סיכום מפורטת עבור כל אגן וקטעי אורך- מימדי תעלות מתוכננות.....	טבלה מס' 12
18	חלוקת ספיקת נגר.....	טבלה מס' 13
18	ספיקת משאבה בזמני ריכוז שונים.....	טבלה מס' 14
19	נתוני המשאבות הנדרשות ואומדן השקעה ראשוני.....	טבלה מס' 15
20	ספיקה יומית וספיקות נגר וחיזור.....	טבלה מס' 16
20	נפת הנגר היומי הגורם להצפה ועומק ההצפה.....	טבלה מס' 17
21	תוספת הנגר כתוצאה מביצוע התוכנית.....	טבלה מס' 18
24	מימדי תעלות דרושים.....	טבלה מס' 19
24	מימדי מעבירי מים.....	טבלה מס' 20

רשימת תשריטים:

6	שימושי קרקע בשטח התוכנית.....	תשריט מס' 1
7	מפת קרקעות באזור עין המפרץ.....	תשריט מס' 2

רשימת תוכניות:

11	אגני ניקוז.....	תוכנית מס' 1
	מערכות ניקוז קיימות.....	תוכנית מס' 01.01
	מערכות ניקוז קיימות+מתוכננות.....	תוכנית מס' 01.02



1. כללי

1.1 עורכי תכנית המתאר

נספח זה מצורף לתכנית מס' ג/20074-קיבוץ עין המפרץ, שנערכה ע"י אדר' אסף קשטן א.ב מתכננים.

1.2 עורך הנספח

נספח ניקוז זה נערך על ידי מ. רוזנטל מהנדסים, תכנון וייעוץ הנדסי, תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה.

1.3 מרכיבי התכנית המשפיעים על הניקוז

מרכיבי התוכנית המשפיעים על הניקוז הינם נגר עילי הנוצר בתחום הקיבוץ, שינוי יעוד של שטחים חקלאיים או פתוחים לשטחי בניה יגדיל את כמות הנגר המתקבלת במוצא האגן.

1.4 רשימת מקורות נתונים

חומר רקע לנספח הניקוז:

1. מפת חברות הקרקע.
2. ניתוח עוצמות גשם באגן ההיקוות של הכנרת –רן מולכו- עבודת מסטר טכניון.
3. מפות טופוגרפיות בקני"מ 50,000:1.
4. המדריך לבניה משמרת נגר-משרד השיכון.
5. תוכניות האדריכל.

1.5 העדר התייחסות לסעיפים בנספח המנחה לפי תמ"א 34 ו31

סעיף 3.7 לתמ"א – חישוב מרחקים בין קולטנים בתוכנית זו לא מוצע ליישם קולטנים או מערכת ניקוז תת קרקעית.
סעיף 3.8 לתמ"א- קריטריונים למקדמי נגר וזמן ריכוז עד הקולטן הראשון מקדמי הנגר יוצגו בסעיף 2.5 –חישוב ספיקת התכן בעורקים.
סעיף 4.4 לתמ"א- השפעת הפתרונות המוצעים על ערוץ הנחל, גדותיו וסביבתו הפתרונות המוצעים בתוכנית זו לא ישפיעו על ערוץ הנחל וסביבתו.



1.6 תקציר

נספח זה בא להציע מערכת ניקוז שתשולב במסגרת התביעה להרחבת קיבוץ עין המפרץ שמספרה ג/20074 ותציע פתרון לערוצי ניקוז אשר בתחום התוכנית. בשטח הישוב קיימות מספר תעלות המתנקזות, בסופו של דבר לתעלת הנעמן, בכדי למנוע הצפת שטחים מבוינים בתחום הישוב עקב עליית מפלסו של הנחל תוכנית זו מציעה לנתק שלוש תעלות מהנחל על ידי סכירתם ובכך לגרום להיווצרות אוגרי חלחול בהם יצטברו המים ויחלחלו להעשרת מי תהום. במוצאם של שתי תעלות יידרש להקים תחנות שאיבה לניקוז, במקרה בו מפלס המים בתעלת הנעמן תהיה גבוהה ממפלס המים בתעלות הניקוז. בנוסף מוצע ליישם באזור התוכנית פתרונות להעשרת מי תהום אשר יקטינו את הנגר המתקבל במוצא בלפחות 20%.

2. נתוני רקע

2.1 טופוגרפיה

קיבוץ עין- המפרץ נמצא דרומית מזרחית לעיר עכו, שטח הקיבוץ הינו שטח מישורי בגובה 2.5-3 מ', שטח הקיבוץ מתנקז לתעלות ניקוז הנמצאות בסביבת הקיבוץ.

1. אגני היקוות

שטח היישוב חולק לשבעה אגני משנה המתנקזים לתעלות הקיימות באזור הקיבוץ (ראה מפת אגני ניקוז).

2. עורקים ותחום סכנת הצפה קיים

הקיבוץ נמצא בקרבת תעלת הנעמן ונחל חילזון המהווים עורקי ניקוז, כאשר החילזון הינו עורק ראשי ותעלת הנעמן עורק משני. שטח הקיבוץ מוגדר בתחום סכנת ההצפה של הנחל (על פי תשריט תמ"א 34 ב' 3), ובכוונת תוכנית זו לבטל זאת.

3. מערכת ניקוז קיימת

בתחום האזור המיושב ובסביבתו קיימות תעלות ניקוז מקומיות המנקזות את הנגר העילי המתקבל עד תעלת הנעמן, המקיפה את היישוב ממזרח ומצפון. במקומות בהם תעלות הניקוז חוצות כבישים ושבילי גישה מותקנים מעבירי מים.

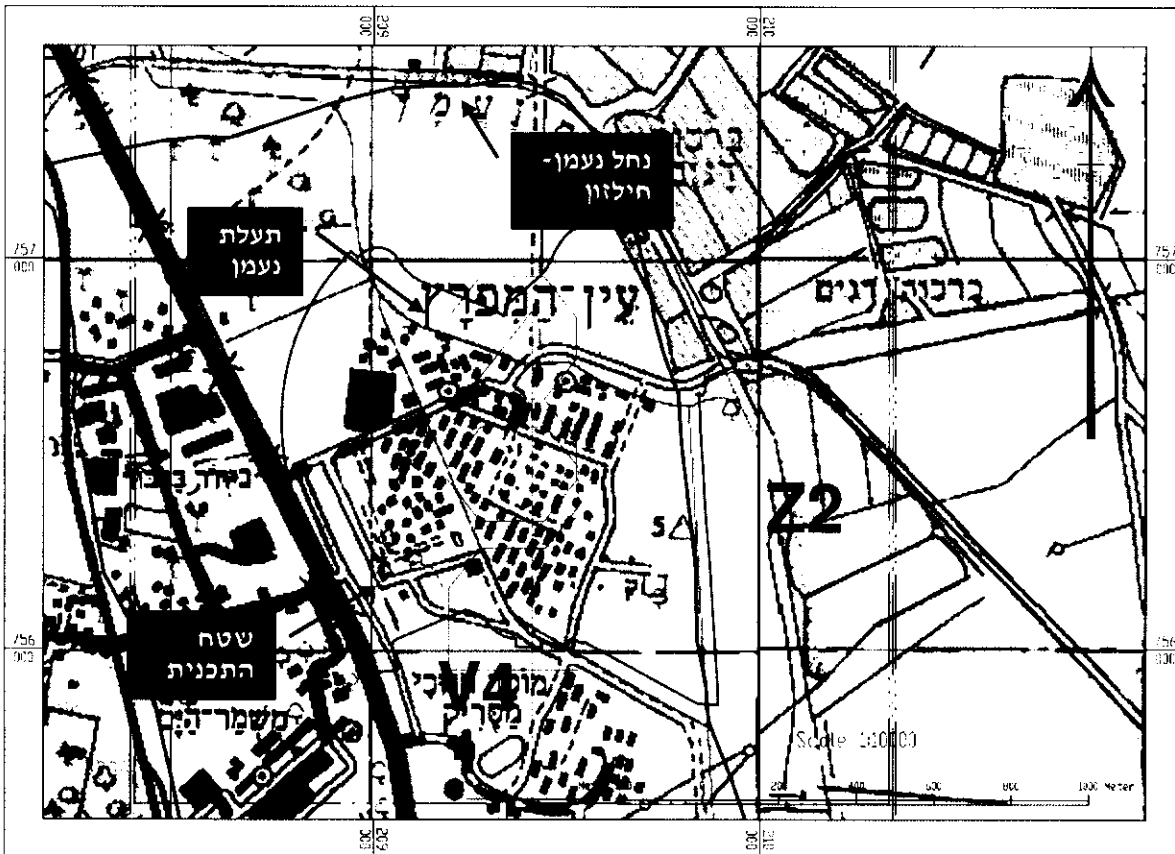
4. קווי תשתית, מס"ב ודרכים קיימים

קווי התשתית הארציים לרבות דרכים ומסילות ברזל אינם משפיעים על מערך הניקוז בישוב ובסביבתו.



2.3 סיווג הקרקע

1. סיווג הקרקע נערך על פי מדריך חברות הקרקע בקני"מ 50,000.
- הקרקעות המאפיינות את איזור הישוב, כפי שניתן לראות מהתשריט הבא, הינן מסוג:
- V4 - חברות קרקע חולית.
 - Z2 - מקווי מים.



תשריט מס' 2 : מפת קרקעות באזור עין המפרץ.



2.4 סקירה הידרולוגית

1. משטר הגשמים

להלן עוצמות הגשם כתלות בזמן חזרה לפי תחנת עכו, תחנה מאפיינת לאזור עין המפרץ.
 טבלה מס' 1: עוצמות גשם בהסתברויות שונות עבור תחנת עכו.

שם תחנה	פרק זמן	1%	2%	5%	10%
עכו	5	306.9	246.6	181.9	142.6
עכו	10	210.6	176.4	136.5	109.8
עכו	15	162.2	137.0	107.0	87.0
עכו	20	127.3	109.7	87.8	73.0
עכו	30	83.3	73.1	60.0	50.8
עכו	45	80.6	68.0	53.0	42.9
עכו	60	64.7	55.2	43.6	35.6
עכו	90	49.8	41.7	32.0	25.6
עכו	120	39.0	32.5	24.9	19.8

בטבלה הבאה נתונים עוביי הגשם היומי בתחנת עכו.

טבלה מס' 2: עוביי הגשם היומי בתחנת עכו

הסתברות					עוביי גשם יומי במ"מ
1%	2%	5%	10%	20%	
97	91	83	76	68	

2. כושר החידור של הקרקע

הקרקע הקיימת באזור הקיבוץ הינה קרקע חולית בעלת מקדם חידור 20-50 מ"מ/שעה.

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

בנחל חילזון, צפונית לקיבוץ, נמדדו בעבר ספיקות תכן של כ- 70 מ"ק/שניה ומים הגיעו עד מפלס גדת הנחל.

בתעלת הנעמן לא בוצעו ואין מדידות של זרימת מים.

4. סקירת הצפות קודמות בתחום התכנית ובשטחים גובלים

הצפות בתחום הישוב התרחשו בפעם האחרונה בחורף 68-69 מאז התעלות באזור הוסדרו ולא התרחשו עד היום הצפות נוספות.



מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

2.5 חישוב ספיקת התכן בעורקים

להלן יוצגו חישובי ספיקות השיא על פי השיטה הרציונאלית עבור אגני הניקוז במצב הקיים ובמצב המתוכנן.
ועל פי הנחיות תמ"א 34 ב' 3:

טבלה מס' 3 : תקופות חזרה לתכנון על פי תמ"א 34 ב' 3.

הסתברות מרבית לאירוע בשנה מסוימת	תקופת חזרה בשנים	השימוש בשטח
10%	10	חקלאות
4%	25	בתי צמיחה ומבנים בשטחים פתוחים
2%	לפחות 50	כבישים ומסילות ברזל
1%	100	סוללות, מאגרים, סכרים
1%	100	שטחים מבונים מעורקי ניקוז ראשיים
2%-20%	50-5	שטחים מבונים – רחובות, מגרשי חניה וכו'
1%	100	הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז

חישוב ספיקות התכן יתבסס על מודל השיטה הרציונאלית.

אזור הישוב חולק שמונה אגני ניקוז (ראה מפת אגני ניקוז), אשר מנקזים את הנגר מסביבת הישוב ובתוכו.
הניתוח ההידרולוגי יתבסס על מספר נתונים:

א. עוצמות הגשם בתחנת גשם סמוכה (תחנת מדידה עכו).

ב. מודל השיטה הרציונאלית לחישוב ספיקות תכן בהסתברויות שונות וזמני ריכוז.

האגנים בתוכנית זו הינם אגנים קטנים ומתאימים לחישוב ע"י הנוסחה הרציונאלית.
זמני הריכוז חושבו בהתאם לנוסחת "קירפיד":

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

T_c - זמן ריכוז [דק'] .

L - אורך הקטע [ק"מ].

S - שיפוע ממוצע.



מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

בטבלה הבאה ניתן לראות את פרטי אגני ההיקוות וזמן הניקוז (ראה גם מפת חלוקה לאגני ניקוז).
טבלה מס' 4 : אגני ניקוז וזמן ריכוז.

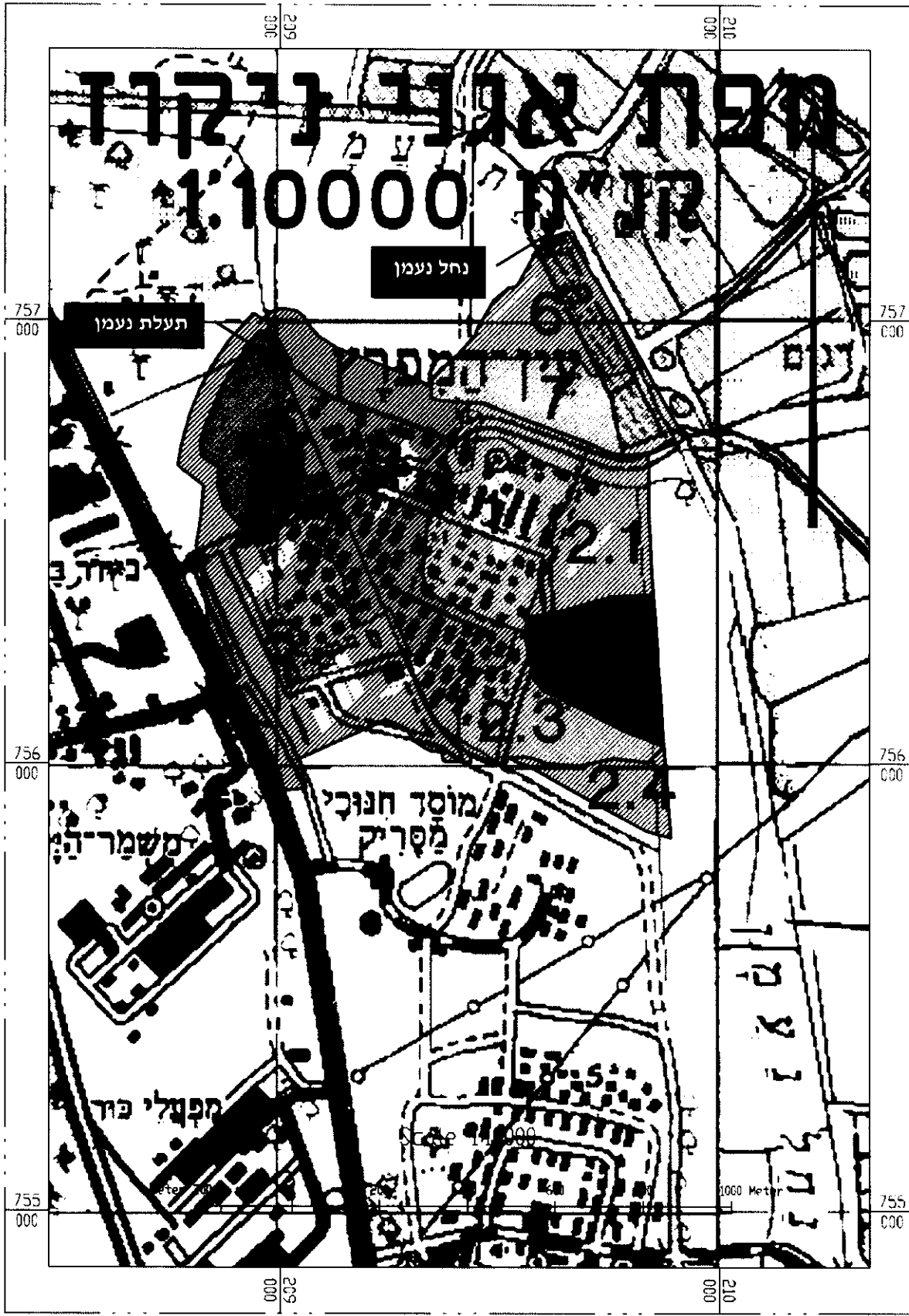
זמן ריכוז לתכנון (דקות)	זמן ריכוז מחושב (דקות)	שיפוע אורכי ממוצע	אורך האפיק הראשי (ק"מ)	שטח אגן הניקוז (קמ"ר)	מס' אגן
30	27.6	0.003	0.48	0.12	1
10	4.3	0.019	0.102	0.01	1.1
20	23.7	0.003	0.37	0.07	2.1
15	16.2	0.004	0.265	0.07	2.2
20	21.9	0.006	0.486	0.07	2.3
15	12.3	0.005	0.219	0.03	2.4
60	50.8	0.003	1.028	0.24	2=2.1+2.2+2.3+2.4
30	33.7	0.004	0.715	0.17	3
30	30.9	0.002	0.417	0.07	4
45	75.2	0.002	1.45	0.26	5
20	17.6	0.005	0.335	0.07	6
15	13.0	0.006	0.25	0.07	7
120	94	0.001	1.5	0.74	A

* אגן A הינו אגן הנשען על תעלה 40 (ראה תוכנית חלוקה לאגנים ותוכנית מערכות ניקוז קיימות – גיליון 01.01).



מ. רוזנטל מהנדסים

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה
תכנון וייעוץ הנדסי



meir@rme.co.il

22106A03

נייד: 054 - 7759909

גילון, ד.ג. משגב 20103

טל: 04 - 9580621

פקס: 04 - 9580225

עמוד 11 מתוך 29



חישוב ספיקות התכן ע"פ השיטה הרציונאלית

שיטה זו מתאימה לחישוב ספיקות שיא באגנים קטנים מ-1.3 קמ"ר, לפי הקשר הבא:

$$Q = CkIA/3.6$$

כאשר:

Q - הספיקה [מ"ק/שניה].

C - מקדם הנגר.

k - פקטור תיקון לתקופת חזרה (ראה טבלה מס' 6).

I - עוצמת הגשם [מ"מ/שעה].

A - שטח האגן [קמ"ר].

מקדם הנגר C חושב עבור כל אגן על ידי שקלול המקדמים עבור סוג הבניה ותכסית הקרקע בחלק היחסי של שטח האגן הרלוונטי.

מקדם נגר למבנה/שביל/תכסית/אספלט – 0.9

מקדם נגר לשטח פתוח – 0.15

חישוב מקדם נגר משוקלל לכל שימוש קרקע מוצג בטבלה שלהלן, ומתבסס על אחוז התכסית המותר בכל שימוש.

טבלה 5: מקדם נגר משוקלל לשימוש קרקע

מקדם נגר	אספלט	בנוי	פתוח	מוסדות ציבור	מבני משק	תעשייה	אחוז תכסית
0.90	0.9	0.53	0.15	0.53	0.60	100%	100%

מקדמי הנגר המשוקללים עבור מצב מתוכנן באגנים נתונים בטבלה הבאה.

טבלה מס' 6: מקדמי נגר משוקללים עבור מצב מתוכנן.

מקדם נגר משוקלל	אחוז שימושי הקרקע באגן						שטח אגן הניקוז (דונם)	מס' אגן
	תעשייה	מבני משק	מוסדות ציבור	פתוח	בנוי	אספלט		
0.58	0.00	0.56	0.07	0.04	0.25	0.08	120	1
0.44	0.00	0.00	0.00	0.55	0.13	0.32	70	2.1
0.36	0.00	0.00	0.00	0.61	0.22	0.17	70	2.2
0.45	0.00	0.00	0.00	0.39	0.43	0.18	67	2.3
0.15	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	30	2.4
0.35	0.00	0.00	0.00	0.64	0.20	0.17	240	2
0.47	0.00	0.17	0.00	0.30	0.42	0.11	170	3
0.53	0.40	0.00	0.00	0.50	0.00	0.10	70	4
0.48	0.00	0.10	0.40	0.20	0.25	0.05	260	5



מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

0.60	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70	6
0.60	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70	7
0.35	0.00	0.00	0.00	0.23	0.75	0.02	740	A

מקדם הנגר המחושב מתאים לזמני חזרה 2-10 שנים, לתקופות חזרה ארוכות יותר יש להכפיל את המקדם נגר המשוקלל בפקטור תיקון כמובא בטבלה לעיל:

טבלה מס' 7: פקטור תיקון למקדמי הנגר המשוקללים בהתאם לתקופת חזרה

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

בטבלאות הבאות נתונים ספיקות על פי השיטה הרציונאלית בהתאם לזמני החזרה. עבור מצב קיים ומצב מתוכנן.

טבלה מס' 8: ספיקות תכן על פי השיטה הרציונאלית עבור תקופות חזרה שונות במצב מתוכנן

ספיקה על פי השיטה הרציונאלית (מ"ק/שניה)				עוצמת גשם מ"מ לשעה				מקדם נגר משוקלל	מס' אגן
100Q	50Q	20Q	10Q	1%	2%	5%	10%		
2.0	1.7	1.3	0.99	83.3	73.1	60.0	50.8	0.58	1
0.3	0.2	0.2	0.12	210.6	176.4	136.5	109.8	0.58	1.1
1.4	1.1	0.8	0.62	127.3	109.7	87.8	73.0	0.44	2.1
1.4	1.2	0.8	0.61	162.2	137.0	107.0	87.0	0.36	2.2
1.3	1.1	0.8	0.61	127.3	109.7	87.8	73.0	0.45	2.3
0.3	0.2	0.1	0.11	162.2	137.0	107.0	87.0	0.15	2.4
1.9	1.5	1.1	0.83	64.7	55.2	43.6	35.6	0.35	2*
2.3	1.9	1.5	1.12	83.3	73.1	60.0	50.8	0.47	3
1.1	0.9	0.7	0.52	83.3	73.1	60	50.8	0.53	4
3.5	2.8	2.0	1.49	80.6	68.0	53.0	42.9	0.48	5
1.9	1.5	1.1	0.85	127.3	109.7	87.8	73	0.60	6
2.4	1.9	1.4	1.02	162.2	137	107	87	0.60	7
2.8	2.3	1.8	1.42	39	32.5	24.9	19.8	0.35	A

* תת אגן מס' 1.1 הינו תת אגן המתנקז לתעלה מס' 1.1. מקדם הנגר של תת אגן זה שווה למקדם הנגר של אגן מס' 1.

מימדי מתקני הניקוז יקבעו על פי ספיקות המתקבלות 1 ל-10 שנים (הסתברות 10%).



מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

2.6 תאור מערכת הניקוז הקיימת.

בישוב קיימות מסי תעלות ניקוז כמפורט בטבלה הבאה, במקומות בהם התעלות חוצות כבישים ודרכי גישה ישנם מעבירי מים.

טבלה מס' 9: מידות תעלות ניקוז קיימות

שם התעלה	מוצא קיים	ספיקת תכן עבור הסתברות 10%	ספיקה שעוברת בתעלה (20 ס"מ בלט)	צורת חתך+שיפוע דפנות	גרדיאנט הידרולי (מטר)	עומק התעלה (מטר)	עומק מים (בלט 20 ס"מ)
אגן 1	תעלת נעמן	0.99	0.68	משולשי 1:3	0.0015	0.8	0.6
אגן 1.1	תעלת נעמן	0.12	0.01	משולשי 1:3	0.001	0.35	0.15
אגן 2.2	תעלה 40	0.61	0.01	משולשי 1:3	0.003	0.3	0.1
אגן 2.4	תעלה 40	0.11	0.07	משולשי 1:3	0.0016	0.45	0.25
אגן 3	תעלת נעמן	1.12	1.02	משולשי 1:12	0.003	0.4	0.36
אגן 4	תעלת נעמן	0.52	0.76	טרפזי 1:2	0.003	0.8	0.6
אגן 5	תעלת נעמן	1.49	0.55	משולשי 1:3	0.001	0.8	0.6
אגן 6	נחל נעמן	0.85	0.80	משולשי 1:3	0.003	0.7	0.5
אגן 7	תעלת נעמן	1.02	0.96	משולשי 1:3	0.003	0.8	0.6

ספיקות שעוברות בתעלה חושבו על פי עומק התעלה המרבי פחות 20 ס"מ בלט.

תיאור מנגנון תחזוקת הניקוז הקיים בתחום התכנית:

לקראת החורף תיערך ביקורת על נתיבי המים, תעלות ומעבירי מים, יש לוודא כי מתקני הניקוז פתוחים וכי לא הצטבר בהם סחף ומכשולים אשר יקטינו את חתך הזרימה בעת זרימת הנגר.



3 תיאור התכנית המוצעת

3.1 תאור מערכת הניקוז המוצעת

1. גבולות אגני ניקוז, תת-אגנים ומתקני הניקוז בתחום התכנית שטח הישוב חולק לשבעה אגני ניקוז, (ראה מפת אגני ניקוז). תוואי תעלות הניקוז, חיבורם לעורקים ומתקני הניקוז מוצג בתוכנית מערכות קיימות + מתוכננות - גיליון 01.02.

במקומות בהם תעלות הניקוז חוצות כבישים ודרכי גישה יונחו מעבירי מים, להלן קטרי מעבירי המים הדרושים בהתאם לספיקת התעלות.

טבלה מס' 10 : מעבירי מים - קטרים דרושים

קוטר נדרש (מ"ס)	מעבירים מספר	תעלה מס'
125	3 - 8	1
60	1 - 2	1.1
80	9 - 11	2.2
100	12 - 24	3
125	25 - 31	5
80	32-37	6
100	38-42	7

בתעלה מס' 1.1 ניתן להעביר את הספיקה גם במעביר מים בקוטר 40 ס"מ, הקוטר המוצע הינו 60 ס"מ מטעמי תחזוקה.

תוואי תעלה מס' 3 יוסט מעט מזרחה (ראה תוכנית מערכות קיימות + מתוכננות - גיליון 01.02) עקב תכנון דרך חדשה העוברת בתחום התוואי הקיים. מימדי מעבירי המים נתונים בטבלה 10.

תוואי תעלה 5 יוסט לקראת סופו לכיוון מעביר מים מס' 24 (ראה תוכנית מערכות קיימות + מתוכננות - גיליון 01.02).

תוכנית האב לשיקום נחל נעמן שהוכנה על ידי רשות ניקוז גליל מערבי הוצע להגן על יישובי מ.א. מטה אשר הדרומיים (כפר מסריק ועין המפרץ) בפני הצפות של הנעמן והחילוון על ידי בניית סוללת מגן דרומית לערוצי הנחל והתעלות ויחי שאיבה למצבי חירום פנימיים.

בתוכנית זו, בהתאם לתוכנית האב לשיקום הנעמן, מסומנות סוללות ההגנה באזור צפון ומזרח הקיבוץ. גובה הסוללות יהיה כאמור בתוכנית האב ברום 4.7 + מ' לאורך הגדה הדרומית של החילוון ותעלת הנעמן, ומשתנה עד לרום 3.5 + מ' בסוללה לאורך תעלת הנעמן בקרבת כביש 4. נתונים אלו נקבעו על פי הרצת מחשב למפלסי מים - בתוכנת HEC-RAS. כמו כן, בנספח מס' 1 ניתן לראות את מפלסי המים בהסתברויות שונות של נחל נעמן-חילוון באזור עין המפרץ).



מ. רונטל סטנדרטים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

סוללות אלו משאירות את הטיפול בנגר הפנימי במתחם הקיבוץ לפתרונות מקומיים בלתי תלויים במפלסי המים בערוצי הניקוז הראשיים, ויכללו בין היתר:

- א. חלחול מקומי
 - ב. שקעים לויסות וחלחול
 - ג. תיעול מקומי
 - ד. שאיבה מאולצת במצבי חירום, כמופיע בתוכנית האב לשיקום הנעמן.
- תאור הפתרונות השונים יתואר בפרקים הבאים:

3.2 נתוני תכנון תעלות מקומיות

מימדי תעלות הניקוז המקומיות נקבעו בהתאם לנוסחת מאנינג:

$$Q=(A/n)*(R^{0.66})*(J^{0.5})$$

Q- כושר ההולכה של התעלה [מ"ק/שניה].

A- שטח החתך [מ"ר].

n- מקדם מאנינג (לתעלות עפר n=0.027).

R- רדיוס הידרולי [מ].

J- גרדיאנט הידרולי [מ'/מ].

בטבלה הבאה נתונים ספיקות העורקים המתוכננים וכן מימדיהם.

טבלה מס' 11: ספיקות העורקים ומימדיהם

שם התעלה	שטח האגן	ספיקת תכן בהסתברות 10%	עומק התעלה	בסיס	אורך העורק
		(m ³ /sec)	(m)	(m)	(m)
1	0.01	0.1	1	0	432
1.1	0.17	0.6	0.45	0	127
2.2	0.26	0.6	0.7	0	265
2.4	0.17	1.1	0.45	0	400
3	0.26	1.5	0.4	0	625
4	0.07	0.52	0.5	2	126
5	0.26	1.49	0.7	0	1155
6	0.07	0.85	0.7	0	260
7	0.07	1.02	0.8	0	193
תעלה 40 קטע 0-0.32	0.74	1.42	1.3	3	320
תעלה 40 קטע 0.32-2.3	0.69	1.42	1	0	2880



פ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

טבלה מס' 12 : טבלת סיכום מפורטת עבור כל אגן וקטעי אורך- מימדי תעלות מתוכננות

הערות	אמצעי יצוב העורק	גובה המים בספיקת תכן – בלט מינימלי (מ')	מהירות הזרימה המחושבת (מ'/שניה)	צורת חתך העורק ושיפועי הדפנות	שיפוע אורכי מתוכנן	הספיקה המירבית (חתך זרימה שכולל את הבלט) (מ"ק/שניה)	ספיקת התכן בהסתברות 10% (מ"ק/שניה)	שטח האגן המתנקז לקטע (קמ"ר)	זהו העורק/ אגן
	לא דרוש	0.77	0.56	משולשי 1:3	0.0015	2.63	0.99	0.12	1
	לא דרוש	0.27	0.57	משולשי 1:3	0.001	0.26	0.12	0.01	1.1
	לא דרוש	0.48	1.63	משולשי 1:3	0.003	1.44	0.61	0.07	2.2
	לא דרוש	0.25	0.58	משולשי 1:3	0.004	0.32	0.11	0.07	2.4
תעלה קיימת במימדים מתאימים	לא דרוש	0.36	0.96	משולשי 1:12	0.003	1.34	1.12	0.17	3
תעלה קיימת במימדים מתאימים	לא דרוש	0.3	0.5	משולשי 1:2	0.003	0.85	0.52	0.07	4
	לא דרוש	0.59	0.64	טרפזי 1:3	0.001	1.53	1.49	0.26	5
	לא דרוש	0.62	0.74	משולשי 1:3	0.003	1.05	0.85	0.07	6
	לא דרוש	0.65	0.80	משולשי 1:3	0.003	1.18	1.02	0.07	7
תעלה קיימת במימדים מתאימים	לא דרוש	1.10	0.22	טרפזי 1:3	0.003	15.70	1.12	0.74	תעלה 40 קטע 0-0.32
	לא דרוש	0.80	0.39	משולשי 1:6	0.003	7.63	1.49	0.74	תעלה 40 קטע 0.32-2.3

כל התעלות הינן תעלות עפר- מקדם מאנינג 0.027.

תעלות 1, 1.1 ו-3 ישמשו גם כאזורים מחלחלים להעשרת מי תהום. תעלות אלו ישמשו כאזורים מחלחלים להעשרת מי תהום.

במקרי חירום של ספיקה גבוהה בתעלות (מעבר לכושר הכלתן), חוסר אפשרות לחלחול כתוצאה ממפלס מי תהום גבוהים, ומפלס מים גבוה בעורקי הניקוז הראשיים מוצע להתקין יחי שאיבה שיסננו את כמויות מי הנגר הפנימיים הנאספים בתעלות לתעלת נעמן כאמור בתוכנית האב לשיקום הנעמן.

לצורך כך נערכו חישובי נפחי איגום וקצב שאיבה דרושים.



מ. רונטל מתנסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

נפח האיגום נקבע ע"י חישוב נפח התעלה המקסימאלי (כולל בלט), במידה וכמות הנגר גדולה מנפח האיגום השטח יוצף.

להלן חישובי נפח האיגום:

טבלה מס' 13: חלוקת ספיקת הנגר

שם תעלה	שיפוע דפנות	עומק מים ('מ')	בסיס ('מ')	אורך התעלה ('מ')	שטח חתך ('מ"ר)	נפח נגר כולל באגן ('מ"ק)	נפח נגר מקסימלי בתעלה ('מ"ק)	נפח נגר הגורם להצפה ('מ"ק)	עומק הצפה ('מ')
1	3	1	0	437	3	4,943	1,311	3,632	3.0
1.1	3	0.45	0	127	0.6075	288.344	77.1525	211.1915	3.0
3	12	0.4	0	625	1.92	5,349	1,200	5,146	2

קצב השאיבה הדרוש יחושב לפי הקשר הבא:

$$P = (C \times A \times R - V) / T$$

כאשר:

P – קצב שאיבה מתוכנן, במק"ש.

V – נפח איגום מתוכנן, במ"ק.

C – מקדם נגר עילי משוקלל, לדוגמא C=0.6 באגן מס' 1.

A – שטח אגן תורם, בדונם.

R – עובי הגשם במ"מ בהסתברות של 10% המתקבל ממכפלת הערכים בטבלת הגשם, במשך הגשם בשעות.

T – משך הגשם, בשעות.

תוצאות החישוב של קצב השאיבה יחושב לכל אגן תורם, עבור כל משך סופה בהסתברות של 10%.

בטבלאות הבאות נתון קצב השאיבה הדרוש עבור האגנים השונים ללא מאגר ועם מאגר.

טבלה מס' 14: ספיקת משאבה בזמני ריכוז שונים.

אגן	נפח מאגר	ספיקת משאבה	ספיקת משאבה	ספיקת משאבה	ספיקת משאבה	ספיקת משאבה	ספיקת משאבה	ספיקת משאבה	ספיקת משאבה	ספיקת משאבה	
		בזמן ריכוז של 10 דקות	בזמן ריכוז של 15 דקות	בזמן ריכוז של 20 דקות	בזמן ריכוז של 30 דקות	בזמן ריכוז של 45 דקות	בזמן ריכוז של 60 דקות	בזמן ריכוז של 90 דקות	בזמן ריכוז של 120 דקות	בזמן ריכוז של 180 דקות	בזמן ריכוז של 240 דקות
	0	0	5658	4748	3304	2790	2315	1665	1288	774	592
1	1311	0	414	815	682	1042	1004	791	632	337	264
	0	0	330	277	193	163	135	97	75	45	35
1.1	77	0	21	46	38	60	58	46	37	19	15
	0	0	6123	5138	3575	3019	2506	1802	1394	838	640
3	1200	0	1323	1538	1175	1419	1306	1002	794	438	340



מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

בתעלות 1, 1.1 ו-3 קיים צורך במשאבה על מנת להעביר את ספיקת הנגר העודפת בכדי למנוע הצפה באגנים אלו. מספר המשאבות, ספיקתן ואומדן ראשוני לעלותן נתונים בטבלה הבאה.

טבלה מס' 15 : נתוני המשאבות הנדרשות ואומדן השקעה ראשוני.

עלות ציוד ומשאבות ש"ח	מס' משאבות וספיקתם (ש"מק)	ספיקה כוללת מק"ש	אגן
1,350,000	1x1000+1x300	1,042	אגן 1
125,000	1x100	60	אגן 1.1
2,500,000	2x1000+1x500	1,538	אגן 3

3.3 מפלסי בניה מוצעים

בנספח מס' 2 מצורפים מפלסי המים של נחל חילוון. מפלסי המים בעורקי הניקוז מכתיבים את גובה סוללת ההגנה בצידם הדרומי של עורקי הניקוז הסמוכים ליישוב. מפלסי הבינוי בתחום התוכנית ייקבעו בהתאם לספיקות התכנן המחושבות באגנים השונים בתחום היישוב.



4 השפעות צפויות על הסביבה

4.1 פרוט נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי

נפח ההצפה והאיגום הצפויים חושב ע"י קבלת ערך עבור עובי גשם יומי (76 מ"מ בהסתברות 10%, ו-91 מ"מ בהסתברות 2%) ומציאת הספיקה היומית עבור כל אגן ע"י הכפלה בשטחו (ראה תוצאות בטבלה מס' 16). על פי מקדמי הנגר המשוקללים שהתקבלו (ראה סעיף 2.5) ניתן לומר כי אחוז זהה למקדם הנגר יהפוך לנגר עילי ואילו שאר הכמות תחלחל, לדוגמה באגן מס' 1 הספיקה היומית הינה 9120 מ"ק ליום בהסתברות 10% ומקדם הנגר הינו 0.54, מכאן 54% מכמות הספיקה הנ"ל יהפכו לנגר על קרקעי ואילו 46% יחלחלו. בטבלה הבאה נתונות הספיקות היומיות באגנים השונים, מקדמי הנגר והחדור וספיקת הנגר והחדור עבור כל אגן בהסתברויות 10% ו-2%.

טבלה מס' 16: ספיקה יומית וספיקות נגר וחדור.

הסתברות 2%			הסתברות 10%			מקדם חידור	מקדם נגר	ספיקה יומית (מ"ק/יום)	שטח (קמ"ר)	מס' אגן
חידור מ"ק/ליום	נגר מ"ק/יום	ספיקה יומית (מ"ק/יום)	חידור מ"ק/ליום	נגר מ"ק/יום	ספיקה יומית (מ"ק/יום)					
4547	6373	10920	3798	5322	9120	0.42	0.58	10920	0.12	1
265	372	637	222	310	532	0.42	0.58	637	0.007	1.1
3581	2789	6370	2990	2330	5320	0.56	0.44	6370	0.07	2.1
4070	2300	6370	3399	1921	5320	0.64	0.36	6370	0.07	2.2
3379	2718	6097	2822	2270	5092	0.55	0.45	6097	0.067	2.3
2321	410	2730	1938	342	2280	0.85	0.15	2730	0.03	2.4
14225	7615	21840	11880	6360	18240	0.65	0.35	21840	0.24	2
8221	7249	15470	6866	6054	12920	0.53	0.47	15470	0.17	3
3026	3344	6370	2527	2793	5320	0.48	0.53	6370	0.07	4
12315	11345	23660	10285	9475	19760	0.52	0.48	23660	0.26	5
2548	3822	6370	2128	3192	5320	0.40	0.60	6370	0.07	6
2548	3822	6370	2128	3192	5320	0.40	0.60	6370	0.07	7
39731	27609	67340	33182	23058	56240	0.59	0.41	67340	0.74	A

מתוך ידיעת מימדי התעלות ניתן לחשב את נפח הנגר שהתעלות מסוגלות להכיל ומכאן את עודף הנגר שיגרום הצפה באזור האגן, וכן את גובה ההצפה, פרטים אלו עבור נפחי הנגר הנוצרים וכן עומק ההצפה נתון בטבלה הבאה.

טבלה מס' 17: נפח הנגר היומי הגורם להצפה ועומק ההצפה.

הסתברות 2%			הסתברות 10%		נפח תעלה (מ"ק)	אגן
עומק הצפה (ס"מ)	נגר להצפה (מ"ק/יום)	נפח נגר יומי (מ"ק)	עומק ההצפה (ס"מ)	נגר הגורם להצפה (מ"ק/יום)		
4.2	5062	6373	3.3	4011.432	1311	1
4.2	295	372	3.3	233	77	אגן 1.1
4	6049	7249	2.9	4854	1200	אגן 3



במקרה בו הקרקע מגיעה לרוויה, כל כמות הגשם שתורד תהפוך לנגר. ואז עומק ההצפה הצפוי הינו 76 ס"מ עבור כל יום בו יורד גשם. (קיים תלחול איטי).

4.2 פירוט תוספת הפחתת נגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית

כתוצאה מביצוע התוכנית כמות הנגר הנוצרת באגנים בהם נערך שינוי גדלה. שינוי ייעודם של שטחים פתוחים, התורמים כמות קטנה יחסית של נגר, לשטחים מבונים אשר תורמים כמות נגר גדולה יותר תגרום לעליה בכמות הנגר הנוצרת בשטחים אלו. בטבלה הבאה ניתן לראות את תוספת הנגר באגנים השונים.

טבלה מס' 18 : תוספת נגר כתוצאה מביצוע התוכנית

תוספת הפחתת נגר כתוצאה מביצוע התוכנית	נגר בהסתברות 10 % (מ"ק/שניה) - מצב מתוכנן	נגר בהסתברות 10 % (מ"ק/שניה) - מצב קיים	מס' אגן
0.0	1.0	1.0	1
+0.3	0.6	0.3	2.1
+0.2	0.6	0.4	2.2
+0.3	0.6	0.3	2.3
0.0	0.1	0.1	2.4
0.0	1.1	1.1	3
+0.1	0.5	0.4	4
0.0	1.5	1.5	5
0.0	0.9	0.9	6
0.0	1.0	1.0	7
+0.1	1.4	1.3	A



מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

4.3 פירוט השפעת פתרונות הניקוז המוצעים על שטחים גובלים ועל שטחים במורד אגן ההיקוות כתוצאה מביצוע התכנית

פתרונות הניקוז הפנימיים אינם משפיעים על שטחים גובלים ועל שטחים במורד אגן הניקוז.

4.4 ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה האגן

אזור עין המפרץ הינו אזור מישורי ומוגן ממזרח ע"י תעלת ניקוז (תעלה 40) נגר עילי מחוץ לתחום הישוב לא יגיע לאזור הבנוי.

לאורך הגדה הדרומית של נחל החילזון הנמצא צפונית לקיבוץ תותקן סוללת מגן במפלס +4.7 מטרים שתשמש גם כדרך שירות לתחזוקת הנחל ע"י רשות הניקוז.

בקטע הצפוני והמזרחי של האזור הבנוי, לאורך הגדה הדרומית וממערבה של תעלת הנעמן תותקן ע"י רשות הניקוז סוללת מגן במפלס +4.7 סמוך לחילזון עד מפלס +3.5 מ' בסמוך לכביש 4 כהגנה מפני זרימות גבוהות בתעלת הנעמן.

תוכנית רשות הניקוז גליל מערבי לאחד את ערוצי הנעמן והחילזון בסמוך לשטחי המדגה של עין המפרץ ולהסדיר את החילזון כך שכל הנגר המגיע דרך תעלת הנעמן תעבור לערוץ החילזון, ובכך תוכנית רשות הניקוז תסב את תעלת הנעמן לתעלת ניקוז פנימית המיועדת לניקוז עין המפרץ.



5 אמצעים למניעת נזקים

5.1 תיאור אמצעים להגברת חלחול בשטח בנוי

בכדי להקטין את כמויות המים המגיעות למערכות הניקוז האזוריות, להקטין עלויות ולהעשיר מי נגר עושה התכנית שימוש במתקנים מהסוגים הבאים:

- 5.1.1 הקצאת שטחים פתוחים בהם ישתלו עצים ושיחים ובינם חיפוי קרקע מתאים. שטחים אלו יהיו באזורים נמוכים יחסית והנגר יגיע אליהם בצורה גרביטציונית.
- 5.1.2 השארת מרווח עבה של אזורים מגוננים לאורך דרכי גישה, כדרכי מים הגורמים לויסות, סינון האטת הזרם ועצירת מזהמים. מפלסי האזורים הנ"ל יהיו נמוכים ממפלס הכביש.
- 5.1.3 באזורי בינוי, חניות וכבישים יתוכננו אזורים נמוכים, אשר יאפשרו אצירה והשהייה של הנגר העילי.
- 5.1.4 מרזבי המבנים יופנו לעבר נקודה נמוכה במדשאות ובשטחים הפתוחים בין הדירות.
- 5.1.5 בכדי למנוע איטום קרקע כתוצאה מגשם, אין להותיר קרקע באזור המגורים המפותח ללא כיסוי צמחי או חיפוי.

5.2 פירוט השינויים הדרושים במערכת הניקוז כדי לקלוט את מי הנגר הנוספים

מימדי התעלות בתחום התוכנית יורחבו במידת הצורך כדי שמצוין בסעיף 3.2.

תעלות הניקוז מס' 1, 1.1 ו-3 יהוו אגני חלחול בשטח התעלות. במורד התעלות הנ"ל יותקנו יח' שאיבה למצבי חרום כמתואר בסעיף 3.2.

בגבול הישוב מצפון וממזרח מתוכננות סוללות הגנה בגובהים של 4.7 + מ' עד 3.5 + מ' בהתאם לתוכנית האב לשיקום הנעמן של רשות הניקוז.

5.3 פירוט האמצעים לצמצום הפגיעה בסביבה כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים

התקנת משאבות במורד תעלות 1 ו-3 תימנע הצפת השטחים המיושבים במקרה של סופת גשם חזקה, מפלסי מי תהום גבוהים ומפלס מים גבוה בעורקי הניקוז הראשיים.

ישום אמצעים להעשרת מי נגר יפחיתו את כמוות הנגר העילי הנוצר בשטח התוכנית בלפחות 20%.



5.4 המלצות

1. על מנת למנוע הצפות באזור המבונה יש להגדיל את מימדי תעלות כמובא בטבלה הבאה.
 טבלה מס' 19 : מימדי תעלות דרושות

שם התעלה	שטח האגן	ספיקת תכן בחסתברות 10% (m ³ /sec)	עומק התעלה (m)	בסיס (m)	אורך העורק (m)
1	0.01	0.1	1	0	432
1.1	0.07	0.6	0.45	0	127
2.3	0.26	1.5	0.7	0	265
2.4	0.74	1.1	0.45	0	400
3	0.74	1.5	0.4	0	625
5	0.74	1.49	0.7	0	1155
תעלה 40 קטע 0-0.32	0.74	1.42	1.3	3	320
תעלה 40 קטע 0.32-2.3	0.69	1.42	1	0	2880

2. במקומות בהם התעלות חוצות כבישים ודרכי גישה יותקנו מעבירי מים כמצוין בטבלה הבאה
 טבלה מס' 20 : מימדי מעבירי מים

קוטר נדרש (ס"מ)	מעבירים מספר	תעלה מס' (מ')
125	3 - 8	1
60	1 - 2	1.1
80	9 - 11	2.2
100	12 - 24	3
125	25 - 30	5

3. תוואי תעלה מס' 3 יוסט מעט מזרחה (ראה תוכנית מערכות קיימות + מתוכננות - גיליון 01.02) עקב תכנון דרך חדשה העוברת בתחום התוואי הקיים.
4. תוואי תעלה מס' 5 יוסט לקראת סופה לכיוון מעביר מים מס' 24.
5. תעלות 1, 1.1 ו-3 ישמשו כתא איגום לאצירת והחדרת מי נגר.
6. במורד תעלות 1 ו-3 יותקנו תחנות שאיבה לניקוז, במקרה של סופת גשם שכתוצאה ממנה יצטבר כמות נגר מעבר ליכולת ההכלה של כל תעלה, מפלסי מי תהום גבוהים ומפלסי מים גבוהים בעורקי הניקוז הראשיים, יופעלו תחנות השאיבה וישאבו מים מהתעלות לנחל נעמן.
7. בשטחי התוכנית ייושמו אמצעים להפחתת נגר עילי והעשרת מי תהום, אמצעים אלו עשויים להפחית בלפחות 20% את הנגר המתקבל במוצא האגן.
8. סוללת הגנה בגובה 3.5 מטרים תוקם בגבולו בצפוני והמזרחי של הישוב, באחריות רשות הניקוז.



מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

9. עקב רגישותה של מערכת הניקוז הפנימית קיימת חשיבות לתחזוקתה, תחזוקת מערכות הניקוז ותחנת השאיבה יהיו באחריות קיבוץ עין המפרץ.

5.5 קביעת גובה מינימאלי מעל רום השיטפון החזוי בהסתברות מוגדרת לרצפות מבנים, לדרכים ולמתקנים הנדסיים

קביעת מפלס הבניה המינימאלי יקבע כך שיהיה גבוה בחצי מטר ממפלסי ההצפה של נחל נעמן.

גובה מפלסי נחל חילוון בהסתברות 1% (כנדרש על פי התב"ע) ראה בנספח מס' 2.

מפלס הבניה למבנים חדשים עצמאיים (לא להרחבות של מבנים קיימים) יקבע על 3.5 + מטר.



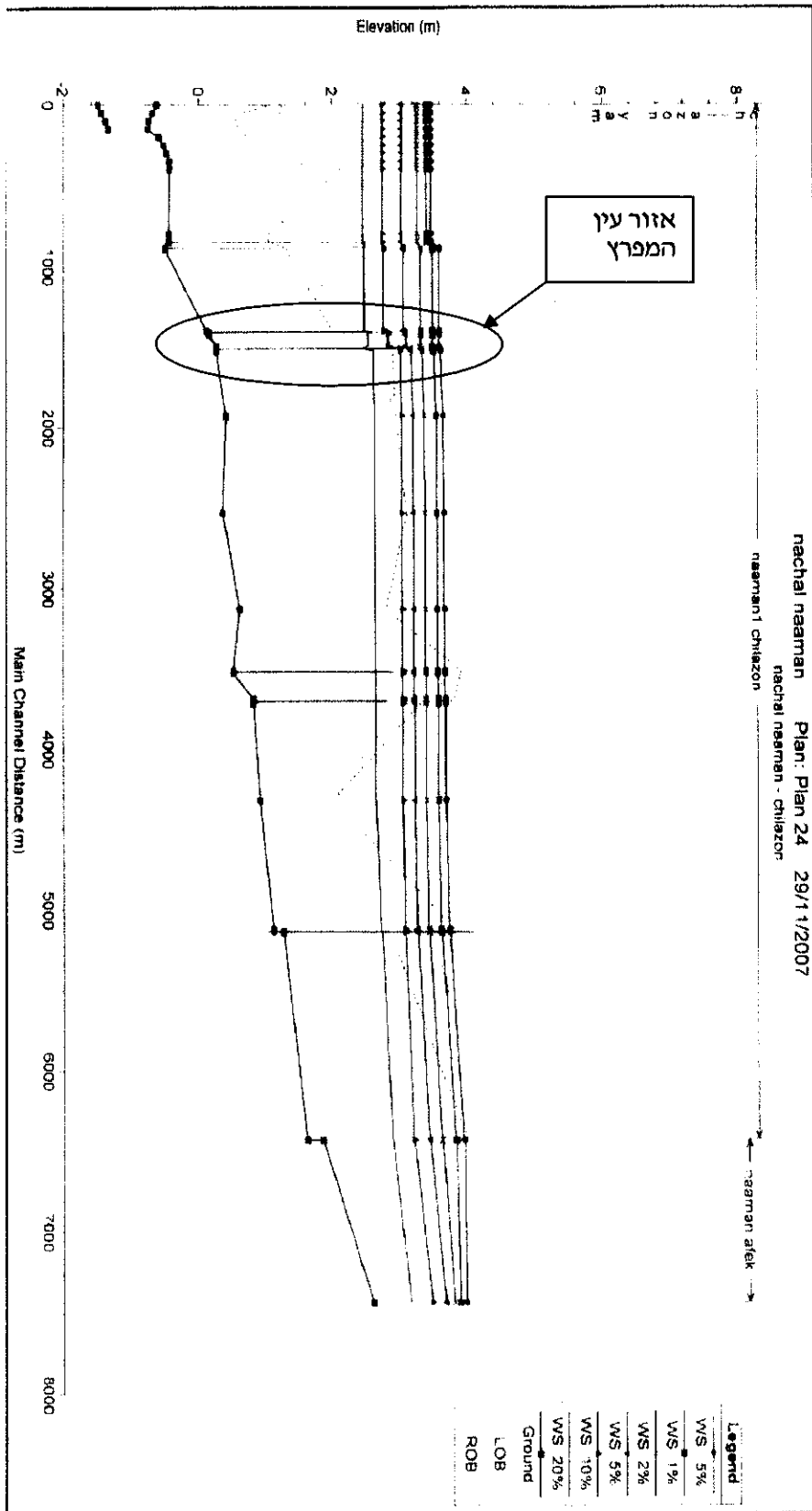
מ. רונטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי
תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

נספחים



נספח מס' 1: פרופילי זרימה בנחל נעמן – חילזון בהסתברויות שונות.





מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

נספח מס' 2: מפלסי מים בנחל חילוון בהסתברויות שונות.

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
MEDITIRIAN	155	1:10	80.00	-0.76	2.42	0.89	2.52	0.001260	1.45	55.39	26.33	0.31
MEDITIRIAN	155	1:20	120.00	-0.76	2.90	1.33	3.05	0.001593	1.76	68.98	30.11	0.36
MEDITIRIAN	155	1:50	150.00	-0.76	3.20	1.61	3.39	0.001778	1.94	78.54	32.51	0.38
MEDITIRIAN	155	1:100	180.00	-0.76	3.48	1.86	3.70	0.001925	2.09	87.70	34.65	0.40
MEDITIRIAN	150	1:10	80.00	-0.83	2.28	0.83	2.39	0.001318	1.47	54.90	26.90	0.32
MEDITIRIAN	150	1:20	120.00	-0.83	2.72	1.26	2.89	0.001722	1.80	67.46	30.31	0.37
MEDITIRIAN	150	1:50	150.00	-0.83	3.00	1.53	3.21	0.001955	2.00	76.24	32.48	0.40
MEDITIRIAN	150	1:100	180.00	-0.83	3.25	1.77	3.49	0.002145	2.17	84.63	34.42	0.42
MEDITIRIAN	145	1:10	80.00	-0.91	2.22	0.55	2.28	0.000826	1.08	73.85	38.77	0.25
MEDITIRIAN	145	1:20	120.00	-0.91	2.65	0.95	2.74	0.000996	1.32	91.28	41.96	0.28
MEDITIRIAN	145	1:50	150.00	-0.91	2.93	1.37	3.03	0.001091	1.46	103.21	44.01	0.30
MEDITIRIAN	145	1:100	180.00	-0.91	3.18	1.54	3.30	0.001170	1.59	114.45	45.86	0.31
MEDITIRIAN	140	1:10	80.00	-0.99	2.18	0.24	2.21	0.000393	0.72	110.88	62.71	0.17
MEDITIRIAN	140	1:20	120.00	-0.99	2.62	0.58	2.66	0.000445	0.87	138.99	66.61	0.19
MEDITIRIAN	140	1:50	150.00	-0.99	2.90	0.80	2.95	0.000473	0.95	158.08	69.26	0.20
MEDITIRIAN	140	1:100	180.00	-0.99	3.15	1.00	3.21	0.000496	1.03	176.10	72.56	0.21
MEDITIRIAN	135	1:10	80.00	-1.07	2.15	0.09	2.17	0.000328	0.66	121.64	69.25	0.16
MEDITIRIAN	135	1:20	120.00	-1.07	2.58	0.42	2.62	0.000371	0.79	152.36	73.13	0.17
MEDITIRIAN	135	1:50	150.00	-1.07	2.86	0.64	2.90	0.000394	0.87	173.15	75.64	0.18
MEDITIRIAN	135	1:100	180.00	-1.07	3.12	0.83	3.16	0.000413	0.94	192.57	77.92	0.19
MEDITIRIAN	130	1:10	80.00	-1.15	2.12	0.02	2.14	0.000304	0.64	127.50	75.57	0.15
MEDITIRIAN	130	1:20	120.00	-1.15	2.55	0.34	2.58	0.000341	0.76	160.97	80.70	0.17
MEDITIRIAN	130	1:50	150.00	-1.15	2.83	0.56	2.86	0.000361	0.84	183.87	84.03	0.17
MEDITIRIAN	130	1:100	180.00	-1.15	3.08	0.75	3.12	0.000376	0.90	205.42	87.04	0.18
MEDITIRIAN	125	1:10	80.00	-1.23	2.09	-0.06	2.11	0.000278	0.68	120.54	64.84	0.15
MEDITIRIAN	125	1:20	120.00	-1.23	2.51	0.26	2.54	0.000332	0.83	148.38	67.37	0.17
MEDITIRIAN	125	1:50	150.00	-1.23	2.78	0.48	2.83	0.000362	0.92	167.02	69.01	0.18
MEDITIRIAN	125	1:100	180.00	-1.23	3.03	0.67	3.08	0.000387	1.00	184.28	70.49	0.19
MEDITIRIAN	120	1:10	80.00	-1.31	2.07	-0.21	2.09	0.000187	0.51	150.59	81.11	0.12
MEDITIRIAN	120	1:20	120.00	-1.31	2.49	0.09	2.51	0.000226	0.63	185.40	84.88	0.14
MEDITIRIAN	120	1:50	150.00	-1.31	2.76	0.28	2.79	0.000247	0.70	208.94	87.80	0.14
MEDITIRIAN	120	1:100	180.00	-1.31	3.01	0.45	3.04	0.000264	0.76	231.02	90.76	0.15



מ. רוזנטל מהנדסים

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
MEDITIRIAN	115	1:10	80.00	-1.40	2.04	-0.24	2.06	0.000287	0.64	126.89	71.65	0.15
MEDITIRIAN	115	1:20	120.00	-1.40	2.46	0.10	2.49	0.000341	0.77	157.42	76.59	0.17
MEDITIRIAN	115	1:50	150.00	-1.40	2.72	0.31	2.76	0.000369	0.86	178.41	79.80	0.18
MEDITIRIAN	115	1:100	180.00	-1.40	2.97	0.50	3.01	0.000392	0.93	198.21	82.72	0.18
MEDITIRIAN	110	1:10	80.00	-1.48	2.02	-0.32	2.04	0.000279	0.63	127.12	68.86	0.15
MEDITIRIAN	110	1:20	120.00	-1.48	2.42	0.01	2.45	0.000339	0.77	155.97	73.49	0.17
MEDITIRIAN	110	1:50	150.00	-1.48	2.69	0.22	2.72	0.000372	0.86	175.85	76.66	0.18
MEDITIRIAN	110	1:100	180.00	-1.48	2.93	0.42	2.97	0.000393	0.94	195.73	84.98	0.18
MEDITIRIAN	105	1:10	80.00	-1.57	1.99	-0.52	2.01	0.000198	0.65	122.40	47.40	0.13
MEDITIRIAN	105	1:20	120.00	-1.57	2.38	-0.21	2.42	0.000296	0.85	142.69	56.29	0.16
MEDITIRIAN	105	1:50	150.00	-1.57	2.64	-0.01	2.69	0.000353	0.96	159.22	70.79	0.18
MEDITIRIAN	105	1:100	180.00	-1.57	2.87	0.17	2.93	0.000393	1.06	176.40	74.79	0.19
MEDITIRIAN	100	1:10	80.00	-1.64	1.97	-0.48	1.99	0.000225	0.60	133.59	63.48	0.13
MEDITIRIAN	100	1:20	120.00	-1.64	2.36	-0.15	2.39	0.000293	0.76	158.14	63.48	0.15
MEDITIRIAN	100	1:50	150.00	-1.64	2.61	0.07	2.65	0.000335	0.86	174.21	63.48	0.17
MEDITIRIAN	100	1:100	180.00	-1.64	2.84	0.26	2.89	0.000371	0.95	188.92	63.48	0.18
MEDITIRIAN	95	1:10	80.00	-1.73	1.95	-0.56	1.97	0.000214	0.59	136.12	64.10	0.13
MEDITIRIAN	95	1:20	120.00	-1.73	2.33	-0.24	2.36	0.000282	0.75	160.47	64.10	0.15
MEDITIRIAN	95	1:50	150.00	-1.73	2.58	-0.02	2.62	0.000325	0.85	176.43	64.10	0.16
MEDITIRIAN	95	1:100	180.00	-1.73	2.81	0.17	2.85	0.000362	0.94	191.06	64.10	0.17

meir@rme.co.il
22106A03
נייד: 7759909 - 054

עמוד 29 מתוך 29

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