



מ.מ. (1997) מהנדסים
"דרום"



CONSULTING ENGINEERS
"SOUTH"

פרויקט: מס' 312

לשכת התכנון המחוזית
משרד הפנים-מחוז דרום
29.09.2014
נתקבל

- חוק ניקוז 1957,
- חוק תכנון ובניה, התשכ"ה-1965,
- תמ"א 34 ב/4 (איגום מים עיליים, החזקה, השערה והגנה על מי התהום),
- תמ"א 34 ב/3 (נחלים וניקוז)

ועדה מקומית אילת
אישור תוכנית מס' 45/12
הוציאה המקומית החליטה לאשר את התוכנית
בשיבת מס' 201207 ביום 4/6/12
הכמונה על המרחב יו"ר הועדה
מנהל הועדה

כפר הצוללים באילת

נספח ניקוז

הודעה על אישור תוכנית מס' 45/12
פירטמה בעייתי
ובעיחון
ובעיחון מקומי

יולי 2009

עדכון 08.2011

הנדסת מים, הידרולוגיה, הגנה בפני שיטפונות, ניקוח ומאגרי מים
רח' הירדן 29 (פינת רח' אצ"ל) רמת גן, ת.ד. 7663 רמת גן 52176
טל : 03 5746751, פקס : 03 6743952
southeng@gmail.com

תוכן העניינים :

1. מבוא

2. נתונים הידרולוגיים

3. פתרון ניקוז לפי תמ"א 34 ב/3

1. מבוא

1.1. נספח ניקוז זה הוזמן ע"י בעלים כפר הצוללים ויקי אופנהיים. אדריכל הפרויקט גדעון כץ אדריכלים בע"מ.

1.2. לצורך קידום הפרויקט מול הגורמים הסטטוטוריים הוכן ת.ב.ע. הכולל מבנים קיימים שטחי חניה נרחבים ושטחים אחרים עם יעוד שונה.

1.3. מבחינת תמ"א 34 ב/3 המתחשב עם נחלים וריכוזי זרימות הפרויקט נמצא בקרבה לזרימות מרוכזות מאגני היקוות עם גדלים קטנים יחסית – עד 0.56 קמ"ר.

לפי תשריט תמ"א 34 ב/3 הזרימות שליד הכפר צוללים נמצאות בין נחלים צפחות (מדרום) לבין נרעינית (מצפון).
זרימות אלו של כפר הצוללים אינם מוגדרים בתשריט כלל (גם לא בקו דק) ומהווים זרימות ארוזיה טבעית בתחום פרשת המים בין הנחלים שלעיל.

מטרתנו לבחון את מצב השטח המיועד כלפי זרימות מרוכזות ופשט הצפה באזור כפר הצוללים.

1.4. לצורך הערכת הנספח השתמשנו במידע הידרולוגית של התחנה לחקר הסחף ורשות המטאורולוגית, כמו כן השתמשנו בנתוני זרימות בנחלים שונים שפקדו את אזור בעבר.

2. נתונים הידרולוגיים**2.1. אירועי שיטפונות אשר פקדו את אזור אילת**

לפני מספר שנים בשיטפונות 91-92 וב-1994 נשטפו כל עבודות הפיתוח ועבודות עפר שבוצעו בשכונות מערב - 6 ומערב - 7. הנזקים עמדו במיליוני שקלים ונחשבים כי אסון טבע (!).

בשנת 1944 בחודש נובמבר ירד באזור אילת גשם חזק כ-70 מ"מ תוך לילה אחד. בתמונה נספח - 1 רואים את ההצפה.

באוקטובר 1997 פעמיים תוך 48 שעות ירדו גשמים : 16 ו-11 מ"מ שגרמו לזרימה משמעותית בנחל שחורת קיבוץ אילות. הזרימה פרצה את סוללת הגנה

לשטחי כרמים בקיבוץ וגרמה לנזקים כבדים. משרדנו פענח את הסוגיה. הגענו למסכנה כי האירוע היה לא חריג במיוחד מבחינת הספיקה ההידרולוגית (ראה חישוב הידרולוגי נספח 2), אלא כי חומר שממנו הייתה בנויה הסוללת היה חלש. בטבלה שלהלן הובאו מספר אירועי שיטפונות נוספים שקרו באזור אילת, (מדידות ופרסומים של התחנה לחקר הסחף)

הסתברות משוערת %,	ספיקה סגולית, מ"ק/שניה 1 קמ"ר	ספיקת שיא מ"ק/שניה	גודל אגן היקוות, קמ"ר	שם עורק זרימה
1-2	20	103	5	1. אלות מעלה
1-2	18	12	0.7	2. ערבה-6
1-2	21.5	150	7	3. לוף מעלה
1-2	23.6	260	11	4. יזיז
1-2	30	25	0.85	5. שלמה

בסי"ה במשך כ- 20 שנים מדדה התחנה לחקר הסחף זרימות רבות (כ-400) אירועי שיטפונות ובתוך זה לא פחות מ-10 אחוז היו חריגים עם ספיקה סגולית כ-20 מ"ק/שנייה/1 קמ"ר.

2.2 תיאור קטע מחוכן

אתר הפרויקט כפר הצוללים נמצא באזור הר צפחות באילת מעבר לכביש 90. השטח מהווה מעבר משטחים הרריים לפס רצועת החוף של ים סוף.

2.3 נתוני מודפו משריים של אגני ההיקוות

בנוי	חבורות קרקע ב% משטח אגן	שיפוע אפיק ראשי	רום (מי)		אורך אפיק ק"מ	שטח, קמ"ר	מס' אגן מס' נקודת ריכוז
			תחתון	עליון			
5	X1=50%, Y3=50%	0.1937	2.81	278.00	1.421	0.539	$\frac{1}{A}$

2.4 קרקעות

1X – סלעים חצופים ואלוביום מדברי גס,

3Y – רג רגוסולי ורגוסול אבנני

סלעים חצופים ואלוביום מדברי גס, רג רגוסולי ורגוסול אבנני גורמים לתגובה חזקה מאוד לגשמים ומייצרים ספיקות שיא גדולות ביותר.

2.5 תחנות גשמים.

נבחנו נתונים של תחנות גשמים אילת ורכס רמון.

להלן בטבלה נתונים הרב- שנתיים של עוצמות הגשמים לפרקי זמן שונים ולהסתברויות שונות לתחנות גשם אילת (1951-2005) ורכס רמו (1958-1995)^{1*}

מרחק מקטע מתחנה, ק"מ	גבוה, מ"ר	נ.צ.		שם תחנה
		Y	X	
2.8	11	195	384	אילת
6.1	475	189	388	רכס רמון

הסתברות של עוצמת גשם מכסימלית (מ"מ/שעה) בתחנת גשם אילת

הסתברות, %	די 5	די 15	די 60	די 120	די 180	די 240
1	123.3	100.5	34.1	14.9	11.0	9.7
2	111.8	85.5	28.6	13.7	10.3	9.0
5	96.1	66.8	22.2	12.0	9.4	8.0
10	83.6	54.0	17.9	10.7	8.5	7.2
20	70.0	41.8	14.1	9.2	7.5	6.4

הסתברות של עוצמת גשם מכסימלית (מ"מ/שעה) בתחנת גשם רכס רמון

הסתברות, %	די 5	די 15	די 60	די 120
1	218	160	57	29
2	179	127	45	24
5	129	87	31	17
10	94	61	22	12
20	62	38	14	8

2.6 חישובים ספיקות שיא וקביעת ספיקות תכן

^{1*} עוצמות גשם בישראל (לתחנת גשם רכס רמון)

מבחר תחנות

משרד התחבורה השרות המטאורולוגי

משרד החקלאות התחנה לחקר הסחף

האוניברסיטה העברית בירושלים המכון למדעי כדור הארץ

מהדורה מעודכנת של דו"ח מחקר 1/94

בית דגן, 1998

עוצמות גשם בישראל (לתחנת גשם אילת)

מבחר תחנות

משרד התחבורה השרות המטאורולוגי

משרד החקלאות התחנה לחקר הסחף

בית דגן, 2005

- חישובים ספיקות שיא לפי שיטות שונות

נעשו חישובים הידרולוגיים לאגני ההיקוות הנסקרים בשיטות חישוב שונות המקובלות בתחום:
CIA, HEC-HMS

2.6.1 שיטת חישוב לספיקות מכסימליות לפי מודל CIA

תוצאות חישוב ספיקות תכן בהסתברויות שונות לפי CIA על תחנת גשם אילת

ספיקות שיא (מ"ק/שניה) בהסתברויות שונות					שטח, קמ"ר	מסי נקודת ריכוז
1%	2%	5%	10%	20%		
11.7	9.54	7.30	5.66	4.20	0.539	$\frac{1}{A}$

תוצאות חישוב ספיקות תכן בהסתברויות שונות לפי CIA על תחנת גשם רכס רמון

ספיקות שיא (מ"ק/שניה) בהסתברויות שונות					שטח, קמ"ר	מסי נקודת ריכוז
1%	2%	5%	10%	20%		
13.4	9.89	6.25	4.20	2.45	0.539	$\frac{1}{A}$

ראהנספח 1

2.6.2 שיטות חישוב ספיקות שיא לפי מודל HEC - HMS

תוצאות חישוב ספיקות תכן בהסתברויות שונות לפי HEC - HMS ידי תחנת גשם רכס רמון

ספיקות שיא (מ"ק/שניה) בהסתברויות שונות					שטח, קמ"ר	מסי נקודת ריכוז
1%	2%	5%	10%	20%		
13.5	9.81	5.64	3.17	1.47	0.539	$\frac{1}{A}$

ראהנספח 2

2.6.3 ריכוז תוצאות חישוב לפי שיטות שונות

ספיקות שיא (מ"ק/שניה) בהסתברות 1% לפי שיטות חישוב שונות			שטח אגן, קמ"ר	מסי נקודת ריכוז
CIA		מודל HEC-HMS לפי תחנת גשם רכס רמון		
לתחנת גשם רכס רמון	לתחנת גשם אילת			
13.4	11.7	13.5	0.539	$\frac{1}{A}$

2.6.4 חישוב נפח לפי HEC - HMS

נפח (מייק 1000) בהסתברויות שונות					שטח, קמ"ר	מסי נקודת ריכוז
1%	2%	5%	10%	20%		
15.082	11.365	6.676	3.772	1.856	0.539	$\frac{1}{A}$

2.6.5 סיכום : התוצאות דומות מאוד לפי שתי השיטות (לפי תחנה רכס רמון)

3. פתרון ניקוז לפי חמ"א 34 ב/3

3.1 מהזרימות המחושבות לעיל נוצר פשט הצפה ברגל המדרון של שטח האתר,

ראה המסומן בתנוחה. עומק ההצפה מגיע פעם ב-100 שנים כ-50 ס"מ

בממוצע על שטחים הסמוכים לאתר.

3.2 שטחי אחר הפרויקט מוגבהים ואינם מוצפים גם פעם ב-100 שנים. יחד עם זאת מוצע

להגן אותם מזרימות מרוכזות מכיוון דרום מערבי במסלעה עם גובה עד 2 מ'.

3.3 היות ומשך ההצפה אינו משמעותי כ-6-7 דקות היקף סחיפת הקרקע ברגל המדרון אינו

מסוכן. עם זאת מוצע לצייד את השטחי האתר בפרימטר בשילוט הזהרה על סכנת ההצפה בחודשים אוקטובר עד מאי.

3.4 במקומות רגישים לסחיפה ליד רגל המדרון בנגב האתר (חלק מערבי יש לשקול חיזוק

במסלעה (ראה פרט בשרטוט המצ"ב).

3.5 לצורך מניעת נזקי זרימות חיצוניות לחניה של כפר הצוללים בגבול הפרויקט, מומלץ להגביה

שטח החניה עד גובה אבסולוטי +4.05 .

הידרולוגיה – דר' ילנה קקורין

פתרון ניקוז – אינג' משה צ'וברוצקי