



**תוכן עניינים**

2	מבוא	1
2	מערכת הניקוז באזור מישור רותם	2
5	תכנית הניקוז	3
5	3.1 ספיקות תכן בנחל אפעה	
5	3.2 גובה מים בתעלה	
7	3.3 הסתברות תכן	
7	3.4 הגנה מפני הצפה של אתר התארגנות מס' 4	
8	4. סיכום ומסקנות	

**רשימת תמונות, תרשימים, טבלאות ואיורים**

3	תרשים מספר 1 – תרשים סביבה ועורקי ניקוז לפי תמ"א 34 ב' 3
4	תרשים מספר 2 – מיקום של אתר התארגנות מס' 4 על רקע תצ"א
5	טבלה מס' 1 - ספיקות תכן בנחל אפעה לפי מודל הידרולוגי-סטטיסטי
6	טבלה מס' 2 - גובה מים בתעלה באזור התכנית
6	תרשים מס' 3 - חתך אופייני באזור אתר מס' 4. (מיקום החתך ראה בתרשים מס' 2)

## 1. מבוא

התכנית המוצעת מגדירה את מיקומם של ששת האתרים להתארגנות קבלנים בתחום מישור רותם, ששטח כל אחד מהם הוא 10 דונם. בסך הכל ישנם ארבעה מקבצי התארגנות: 1, 2+3, 4 ו- 5+6. מיקום האתרים מוצג בתרשים מס' 1.

במסגרת נספח הניקוז נערכה בחינה הידרולוגית שכללה:

- בחינה של מיקום האתרים ביחס למערכת הניקוז הקיימת באזור התכנית;
- קביעת המפלסים/הגנות הדרושים בשטח האתרים על מנת למנוע את הצפתם.

## 2. מערכת הניקוז באזור מישור רותם

באזור התכנית קיימים מספר עורקי ניקוז משניים (לפי תמ"א 34 ב' 3), כלהלן:

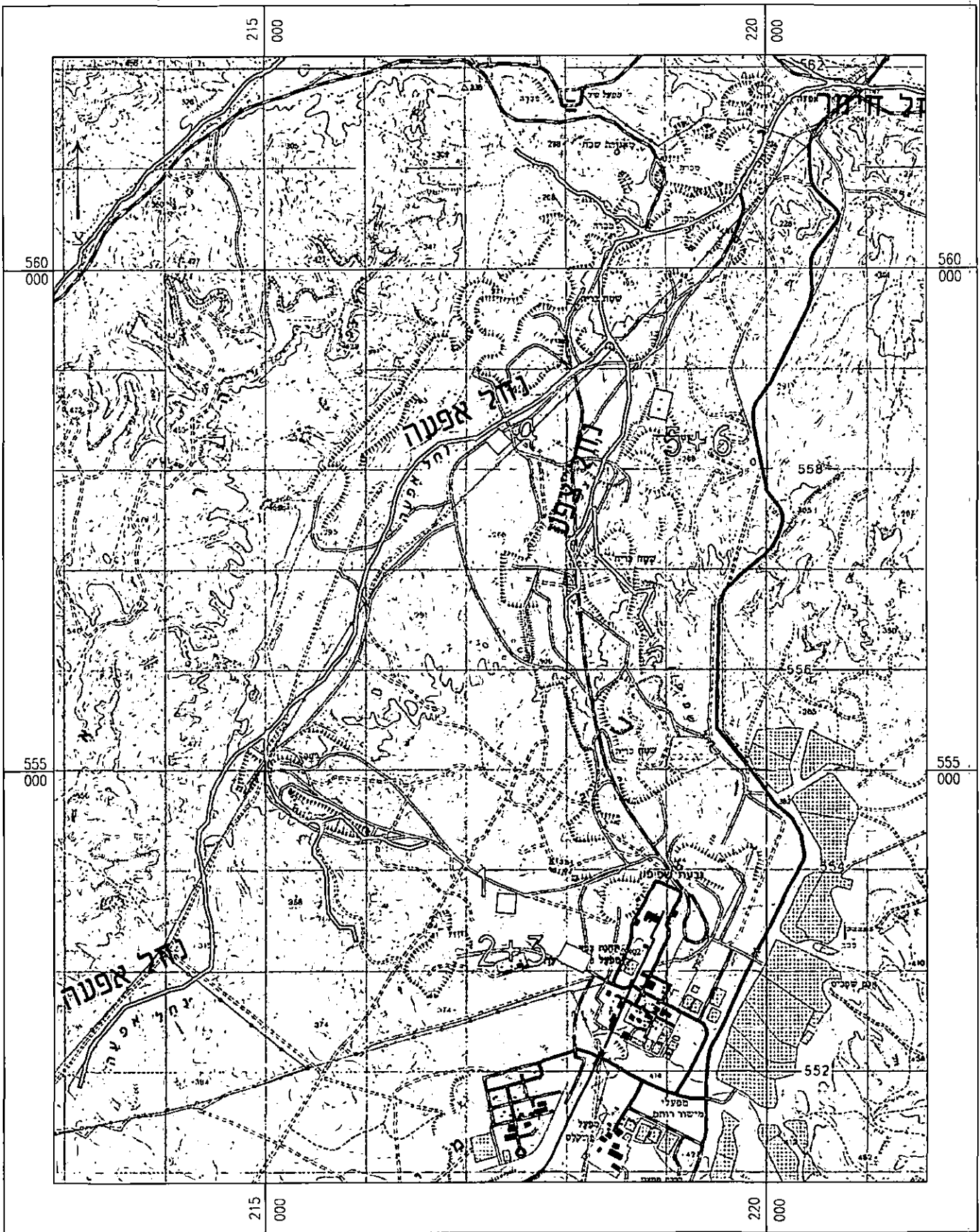
- נחל אפעה;
  - שני יובלים של נחל אפעה ללא שם ונחל חברבר;
  - נחל צפע (יובל של נחל אפעה);
  - יובל של נחל צפע נחל שפיפון.
- לפי תמ"א 34 ב' 3, תחום ההשפעה של עורק משני באזור הדרום מוגדר כרצועה ברוחב של 50 מטר לכל צד מגדת הנחל. בהתאם לכך, נבדק להלן מיקומם של אתרי ההתארגנות:
- אתרי התארגנות מס' 1 ומס' 2+3 נמצאים במרחק של כ-950 מטר מהעורק הקרוב, לפיכך לא נמצאים בתחום השפעת הנחל.
  - אתר 4 נמצא על הגדה של התוואי הטבעי של נחל אפעה, כפי שמסומן בתשריט של תמ"א 34 ב' 3 ולפיכך נמצא בתוך תחום ההשפעה של נחל אפעה.
  - אתר 5+6 ממוקם באזור כריה אינטנסיבית, במרחק של כ-200 מטר מהתוואי הטבעי של נחל צפע, ולפיכך אינו ממוקם בתחום ההשפעה של נחל צפע.
- בהתאם לניתוח של מיקום האתרים ביחס למערכת הניקוז הטבעית כפי שהיא מסומנת בתמ"א 34 ב' 3, רק אתר התארגנות מספר 4 נמצא בתחום השפעה של עורק משני (נחל אפעה) ודורש בדיקה הידרולוגית פרטנית.

### נחל אפעה

שטח אגן הניקוז של נחל אפעה בתחום מישור רותם עד הפגישה עם נחל חימר הוא כ- 118 קמ"ר, ועד האזור של אתר התארגנות מס' 4 כ- 100 קמ"ר. שטח האגן הושפע באזור האתר ובאזור התעשייה של רותם באופן כללי בעקבות פעולות כריה שמבוצעת באזור.

במצב הקיים בשטח, נחל אפעה הוסט מהתוואי הטבעי שלו לכיוון דרום ועובר כיום בתעלה (ראה סעיף 3.2 בהמשך). האפיק הטבעי של נחל אפעה הינו אתר כרייה פעיל: שטח נמוך טופוגרפית באופן משמעותי ביחס לגדה נגדית, בה ממוקם האתר ההתארגנות מס' 4.

ספיקות התכן של נחל אפעה באזור התכנית נבחנו בהתאמה לתסקיר השפעה על הסביבה ובהתאמה לנספחי הניקוז שהוכנו לאתר פסולת "אפעה". לפי זה, ספיקה של 60 מ"ק/שנייה נקבעה כמצב ריאלי בנחל (הסתברות של כ-20%) וספיקה של 460 מ"ק/שנייה נקבעה כמצב קיצון, בעל הסתברות של פחות מ-1%. ספיקות אלה התקבלו במודל הידרולוגי-סטטיסטי עבור שטח של כ- 108 קמ"ר.



תרשים מס' 1

1 □ מיקום אתרי התארגנות

— עורקי ניקוז לפי תמ"א 34 ב' 3

נספח לניהול הטיפול במי נגר עיליים וניקוז עבור התכנית מס' 300/30/10

מרץ 2013  
קני"מ 1:50000

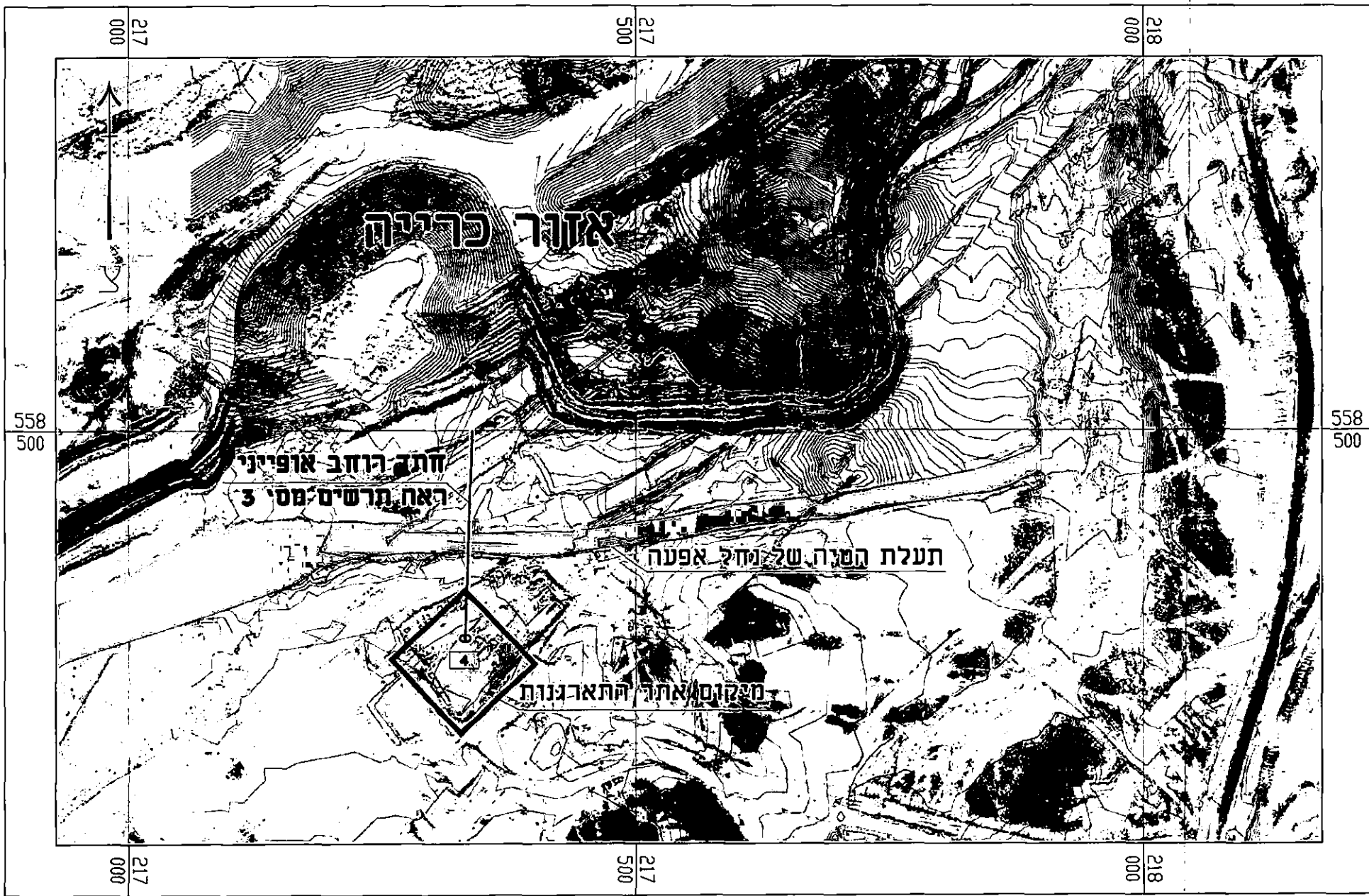
אתרי התארגנות לקבלנים באזור מישר רותם



\\Sror6\6600\6600-01.dwg

תרשים סביבה

הנדסת סביבה והידרולוגיה



נספח לניהול הטיפול במי נגר עיליים וניקוז עבור התכנית מס' 300/03/10  
 אתרי התארגנות לקבלנים באזור מישור רותם  
 מיקום של אתר התארגנות מס' 4 על רקע תצ"א

מרץ 2013  
 קו"מ 1:5000  
 תרשים מס' 2  
 \\Sror8\6600\6600-02.dwg

**אפיק**  
 הנדסת סביבה והידרולוגיה

### 3. תכנית הניקוז

- במסגרת נספח זה נבדקו הנושאים הבאים:
- ספיקות תכן בנחל אפעה לפי הסתברויות שונות;
  - קביעת הסתברות תכן לתכנית ניקוז;
  - גובה הזרימה בתעלת ההטיה בספיקות תכן;
  - אמצעי הגנה על אתר התארגנות מס' 4 נגד הצפה מכיוון נחל אפעה.

#### 3.1 ספיקות תכן בנחל אפעה

בהתאמה לעבודות קודמות שבהם נסקר המצב ההידרולוגי באזור (תסקיר ההשפעה על הסביבה לאתר הפסולת "אפעה" ונספח הניקוז עבור אתר לפסולת תעשייתית מאושרת (אפעה)) חושבו הספיקות בנחל אפעה בעזרת מודל הידרולוגי-סטטי (ראה טבלה מס' 1).

#### טבלה מס' 1 - ספיקות מחושבות בנחל אפעה לפי מודל הידרולוגי-סטטיסטי

ספיקה (מ"ק/שניה)	הסתברות (%)
414.7	1%
300.3	2%
178.6	5%
110.0	10%
57.0	20%
12.5	50%

#### 3.2 גובה מים בתעלה

גובה המים בתעלה חושב בעזרת נוסחת מנינג להלן:

$$Q = \frac{AR^{2/3} \sqrt{i}}{n}$$

כאשר:

Q - ספיקת תכן (ראה טבלה מס' 1);

A - שטח חתך (מ"ר);

R - רדיוס הידראולי (מ);

i - שיפוע אורכי, (עבור קטע זה של תעלה שיפוע אורכי מהווה 0.6 אחוז);

n - מקדם חספוס של מנינג, 0.032 בתעלה (אין צמחיה, תוואי ישר וללא אבנים גדולות).

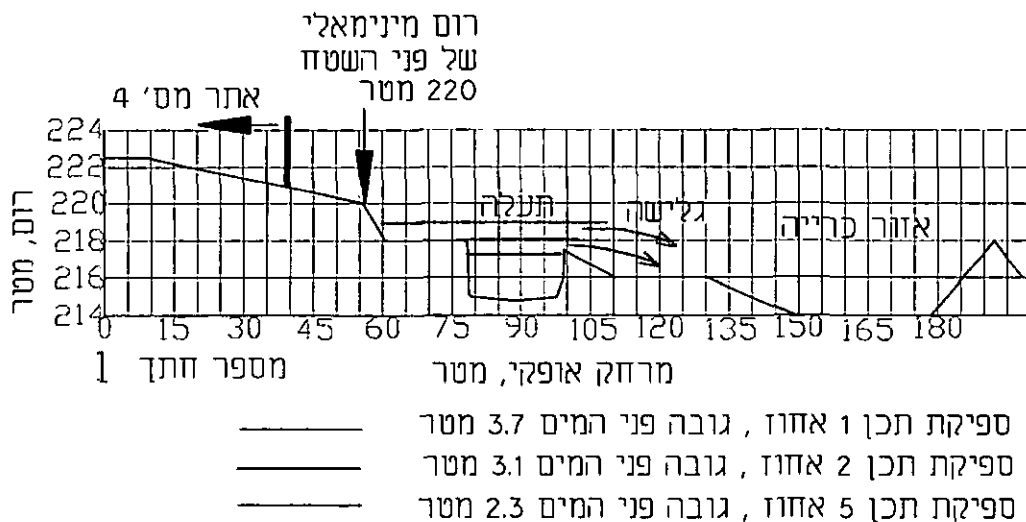
מימדים של התעלה ההטיה כפי שהתקבלו מחברת רותם אמפרט הנם :

- רוחב קרקעית – 19 מטרים,
- גובה גדות באזור התכנית – 3 מטרים, משתנה בין 2 ל-3 מטרים לאורך התעלה,
- שיפוע צד קרוב לאנכי באזור התכנית, בממוצע 1:1.

גובה מים בתעלה מוצג בטבלה מס' 2 להלן. בתרשים מס' 3 ניתן לראות את רום המים המחושב מעל קרקעית התעלה. מכיוון שגובה גדת התעלה בצד הנגדי לאתר נמוך מגובה גדת התעלה בצד שבו ממוקם אתר ההתארגנות הנבדק, ניתן להניח בסבירות גבוהה, שבאירועים בהם גובה המים בתעלה הוא מעל לגובה הגדות (2-3 מטרים), גלישה של נגר תהיה לכיוון אתר הכרייה (צפונה) ולא תתרחש הצפה של אתר התארגנות זה.

**טבלה מס' 2 - גובה מים בתעלה באזור התכנית**

הסתברות (%)	ספיקת מים (מ"ק/שניה)	גובה מים בתעלה (מ')
1%	414.7	3.7
2%	300.3	3.1
5%	178.6	2.3
10%	110.0	1.7
20%	57.0	1.2
50%	12.5	0.5



**תרשים מס' 3 - חתך אופייני באזור אתר מס' 4. (מיקום החתך ראה בתרשים מס' 2)**

### **3.3 הסתברות תכן**

אתר ההתארגנות של הקבלנים כולל שטחים לאיחסון של כלים כבדים, איחסון של מיכלי דלק, משרדים ושירותים. מכיוון שמדובר במשרדים קבועים בשטח זה, סביר שאנשים ימצאו בשטח 24 שעות ביממה. לפיכך, נקבעה הסתברות תכן לאמצעי הגנה נגד הצפה ל- 1%, בהתאם למקרים בהם קיימת סכנה לחיי אדם.

### **3.4 הגנה מפני הצפה של אתר התארגנות מס' 4**

אתר התארגנות מס' 4 ממוקם על הגדה הגבוהה של נחל אפעה, גם בהתחשב בתוואי הטבעי של הנחל. בתוואי זה נחל אפעה הוסט מהאפיק הטבעי שלו דרומה וזרם עכשיו בתעלת הסטה, כאשר האפיק הטבעי של הנחל הפך לאתר כרייה.

לפי ניתוח הידרולוגי של התעלה נמצא כי בזרימות שבהם המים צפויים לעלות מעל לגדות הנחל, גלישת המים תהיה לכיוון אתר הכרייה. גובה המים בספיקת שיא בהסתברות 1% באזור האתר חושבה לכ- 3.7 מטר, שהינו ברום טופוגרפי של כ- 219+ מטר באזור החתך. בהתחשב בשיפוע של 0.6% לאורך צד האתר הפונה לכיוון התעלה, רום זה משתנה עד מקסימום 219.6+ מטרים (אורך של תא שטח הוא 100 מטר).

בהתאם לחישובים ולשיקולים הני"ל, מומלץ לקבוע רום מינימאלי של פני השטח באתר ההתארגנות לכ- 220+ מטר. ברום זה, על פי תנאי השטח הנוכחיים ובאם לא יחולו שינויים בתחום נחל אפעה ותעלת ההטיה, לא צפויה הצפה של האתר מכיוון תעלת נחל אפעה.



#### **4. סיכום ומסקנות**

- א. תכנית שטח התארגנות לקבלים מגדירה שטחים בגודל של 10 דונם עבור שישה אתרים. אתר מס' 4 ממוקם בתחום ההשפעה של נחל אפעה כפי שמסומן בתמ"א 34 ב' 3.
- ב. אתר התארגנות מס' 4 ממוקם בגדה הימנית של נחל אפעה. שטח אגן נחל אפעה עד סמוך לאתר זה הוא כ-100 קמ"ר.
- ג. אפיק נחל אפעה באזור אתר מס' 4 הוסט דרומה לתעלת הטיה. האפיק הטבעי של הנחל מושפע מפעולות הכרייה שמתבצעות באזור ע"י חברת "רותם".
- ד. תעלת הטיה יכולה להעביר ללא גלישה ספיקה בהסתברות של 5%, ספיקה יותר גבוהה מזו תגרום לזרימה מעל גדות התעלה. מכיוון שהגדה השמאלית של התעלה נמוכה מהגדה הימנית, סביר להניח בסבירות גבוהה, שגלישה של מים מהתעלה תיהיה לכיוון שטחי הכרייה (אזור נמוך טופוגרפית) והמים לא יעלו לכיוון האתר ההתארגנות.
- ה. גובה הזרימה המחושב בתעלה נע בין 1.2 – 3.7 מטרים מעל לקרקעית, בספיקה של 57 מ"ק/שניה (הספיקה שנמדדה בפועל באתר אפעה ומחושבת כספיקה בהסתברות 20%) ובספיקה של 415 מ"ק/שניה (הסתברות השגה של 1%), בהתאמה.
- ו. עבור המקרה הנדון ההסתברות התכנונית המומלצת היא 1%, מכיוון שמדובר בהגנה על אנשים שנמצאים באתר באופן קבוע.
- ז. על מנת להבטיח אי-הצפה של שטח אתר התארגנות מכיוון תעלת נחל אפעה, יש לשמור על רום טופוגרפי שלא יפחת מ-220+ מטר לכל אורכו של הגבול הצפוני של האתר (גבול עם נחל אפעה).
- ח. אם בעתיד יחולו שינויים במצב הטופוגרפי בתחום נחל אפעה או תעלת ההטיה בשטח הסמוך לאתר התארגנות 4 – יש לבחון מחדש את רום ההצפה הצפוי ולהתאים את רום פני השטח באתר ההתארגנות בהתאם לזה.