

משרד הבינוי והשכון
מתח הנגב

לשכת התכנון המתוזחית
משרד הפנים-מזדו הדרום
12.03.2003
נתקבל

16-02-2003

בשם משרד הבינוי והשכון
דלק המזרקות והבניה תשי"ה - 1945
משרד המזרקות (מס')
לשכת התכנון ולבניה המזרקות
לאשר את התוכנית.
10/9/99
מנהל לשכת התכנון והבניה
מקומיות ומפורסות
לחיד הועדה המרצית

הודעה על אישור תכנית מס.
פורסמה בילקוט הפרסומים מס.
מיום

אילת
שכונת שחמון
הגנה מזרימת דלק מחוות המיכלים
של קצא"א שבגבעות השחמון

נספח לתכנית מתאר מס' 73/101/02/2

משרד הבינוי והשכון
מתח הנגב
3-06-02

9/3/96
16/6/96
משרד הבינוי והשכון
מחוז הנגב
מנהל



יוני 2002
ד. 9167.196.02





תוכן ענינים

1. כללי 3

2. נתונים ששמשו בעבודה: 4

3. השפעת הטומוגרפיה: 4

4. זרימה ממרכז דלק: 6

5. זרימה ממאצרת: 6

6. בקרה ואחזקה: 10

תוכניות:

מס' תוכנית
001-41-2540-08641

נושא התוכנית
1. שכונת שחמון - תנורח
2. תוכנית השכונה



שכונת שחמון

הגנה מזרימות דלק מהוות המיכלים

של קצא"א שבגבעות השחמון

כללי

1.

חוות המיכלים של קצא"א ממוקמת בין דרך יותם לנחל גרוף ממערב ומעבר לרכסי גבעות שחמון. במורדותיהן המזרחיים של הגבעות, ובטופוגרפיה נחותה ממוקמת שכונת שחמון.

רכסי הגבעות הנ"ל מפרדים ושולטים טופוגרפית בין חוות המיכלים לבין השכונה. במסגרת העבודה, נבדקה האפשרות שערוצי וואדיות עשויים להוליך את זרימת הדלק בכיוונים המסכנים את השכונה.

במסגרת בדיקת הצורך בהגנת השכונה מזרימות דלק מן החווה במקרה כשל, נבדקו שני מצבים אפשריים:

- 1.1 זרימה ממיכל דלק שנפרץ.
- 1.2 זרימה ממאצרה שהתמלאה דלק ממיכל שנפרץ וסוללתה כשלה, (עקב רעידת אדמה? סיבה אחרת?) שפרכת הדלק. נבדקה לאפשרות זרימה ישירה לשכונה (מזרחה) או צפונה מזרחה באפיק השחמון הדרומי, או דרומה - דרומה-מזרחה עם הטופוגרפיה, לערוץ הגרוף, או כאמור לעיל בין הגבעות אם אפשרי.

בהנחת כשל במאצרה אין התייחסות לדלק פורץ מן המאצרה אלא באופן כללי, כפי שנקבע בהצעתנו ובסיכומים בע"פ עם מרכז הפרויקט. מאותן סיבות אין התייחסות בבדיקה גם למצבים שונים של פיצוץ מיכלי דלק.

2. נתונים ששמשו בעבודה:

2.1 טופוגרפיה

- מפות ממשלתיות בקני"מ 1:50,000.
- מדידות חב' שריר - טופוגרפיה מפורטת.
- פוטוגרמטריה 1:5000.
- טופוגרפיה מתוכננת ברובע 11 - שכונת שחמון.
- טופוגרפיה מעובדת - אילת - שחמון 11 - גבהים (יעקב כהן).
- טופוגרפיה - חב' פלנקרט - חוות המיכלים בקני"מ 1:250.

2.2 עבודות קודמות הקשורות לזרימות:

- תכניות כלליות לניקוז השכונה והגנתה משטפונות (בלשה-ילון - תעלת הגנה על שכונת שחמון, חסון-ירושלמי - בתוך השכונת, תהל - תוכנית אב להגנת השכונה משטפונות ולניקוז כל השכונה).
- תכנית אב לניקוז העיר אילת והגנתה משטפונות ומסחף (תהל 1997).
- דוחות השפעה על הסביבה - קצא"א (1994, 1996) ובמיוחד סקר סיכונים חדדי של חב' אנוש ו-N.R.D (1994).

2.3 סיורים בשטח.

2.4 צילומי אוויר

3. השפעת הטופוגרפיה:

3.1 הטופוגרפיה:

3.1.1 גבעות השחמון:

מערכת גבעות השחמון נמצאת בין רובע 11 בשכונת שחמון לבין חוות המיכלים. הגבעות מתנשאות בגבהים שונים עד לרומים העולים על 280+ מ'. המאצרות נמצאות החל מרום קודקוד סוללה מכסימלי של עד 238+ (בצפון) סמוך לדרך ודרום-מערבה על מדרונות חהרים ברומי קודקוד מאצרות דומים (בשורה הרחוקה מן הדרך). המאצרות הקרובות יותר לשיכונה נמוכות יותר. בינן לבין הגבעות דרך

המהווה שקע, הנחות במידה רבה מן המאצרות ומן הגבעות. הדרך תהווה "אפיק טבעי" בעל שיפוע ניכר דרומה (עד כ- 7%). הדרך הנדונה תקרא לתלן: הדרך.

טופוגרפיית הגבעות שממזרח לדרך הנ"ל "משתטחת" ו"נפתחת" בקרבת הגבול הצפון-מערבי של שכונת שחמון.

3.1.2 אפיק נחל השחמון הדרומי:

דרך יותם הנמצאת בגבול הצפוני של חוות קצא"א ושל שכונת שחמון, עוברת באפיק הדרומי של יובל השחמון. רוחב האפיק לפחות 30 מ' (כולל דרך יותם). שיפועים קיימים בקרבת השכונה כ- 5.5% (רובע 11). לקראת דרך הרים, מתרחב חוואדי.

3.1.3 אפיק נחל גרוף:

בקטע האפיק העובר בקרבת השכונה בהמשך ומדרום לדרך ולאורך כ- 200 מ' האפיק רדוד יחסית. רוחבו משתנה מכ- 30 מ' ועד כ- 40 מ' ובמעלה השכונה מול החלק הצפוני מערבי של רובע 11, עם גדה בגובה כ- 1.0 - 1.5 מ' בינו לבין השכונה. במורד קטע זה, (שמול חלקו הצפוני מערבי של רובע 11), ביתר הקטעים, האפיק עמוק למדי. (עומקו עולה על 4 מ'), זרימת דלק בו אינה מסכנת את השכונה. מצב זה (אפיק עמוק) נכון גם לקטעים שמול רובעים 10 ו- 6.

3.2 זרימת דלק מזרחה דרך גבעות השחמון:

אפשרות של זרימת דלק מזרחה, ישירות לרובע 11 שבשכונת שחמון, מחוות המיכלים של קצא"א דרך גבעות שחמון, נבחנה: בטיורים בשטח, וע"ג מפות ותצ"א. למיטב יכולת האבחנה ובהתחשב בחומר הקיים, נמצא כי אין מוצא ישיר לזרימות מחוות המיכלים מזרחה בין הגבעות וכי זרימת הדלק תעצר ע"י הגבעות שבין דרך יותם לבין אזור ערוץ הגרוף. גם גל פורץ ממכל דלק או ממאצרה, (ובהתעלם מנפח המאצרה המוגבל/הגורם דעיכה מהירה של הגל) שמחירותו משוערת של כ- 9-10 מ' בשנית, יעצר ע"י המורדות המערביים של גבעות שחמון שגובהן עולה על גובה גל פורץ המתנפץ עליהן (כ- 5 מ' עומד סטטי).

3.3 הערוצים העשויים להולך את זרימת הדלק:

לאור האמור לעיל, תנועת דלק תתכן רק בערוצים הבאים:
לאורך הדרך שממזרח לחוות המיכלים ומשם אל ערוץ הגרוף.
דרך ערוץ שתמון הדרומי/דרך יותם.

4. זרימה ממיכל דלק:

זרימה ממיכל דלק תגרום למילוי המאצרה, אשר מיועדת בדיוק לצורך זה.
גלישה מעל סוללת מאצרה (Spill) או "תתזה" (Splashing) כתוצאה מזרימה מן
המיכל הפגוע לתוך המאצרה, תהיינה פחות משמעותיות מזרימה מתוך מאצרה
מלאה שבה ניזוקה הסוללה ושנחרר הדלק.

5. זרימה ממאצרה:

מובאות מדו"ח סקר סיכונים הדדי של "אנוש" ו-N.R.D (1994):
... "תרחיש אפשרי הינו פריצת מיכל המלווה בפריצת מאצרה וזרימה גרביטציונית
של דלק במורד אל הוודיות הסמוכים הרכם לכוון החוף. סכנה זו ניתן להקטין ע"י
הקמת מספר סוללות הטייה אשר ימנעו, או יקטינו ההסתברות, של הגעת הדלק
לוודיות. גם במקרה זה חשוב להדגיש כי ההסתברות לאירוע מורכב זה נמוכה
מאד"...

... "רעידת אדמה, פריצת הסוללה וזרימה במורד הנחלים

ברעידת אדמה חזקה מהחזוייה בתכנון (מוקד קרוב יותר, מגניטודה גדולה יותר
ועוצמה הגדולה מזו שבי"אזור 4" לפי התקן הקלימורני) קיים סיכוי לכשל המיכל
ולשפיכת ההדלק החוצה. קו ההגנה הראשון הינה סוללת המאצרה אשר עוצרת
ואוצרת את הדלק ומונעת את המשך זרימתו. גובה הסוללה והנפח האצור על ידה
מיועד למטרה זו במפורש"

... "ניתן להניח הנחה שניה כי עקב תחזוקה לקוייה, על פני תקופה ממושכת, חלה
הידרדרות במצב סוללות העפר וכי רעידת האדמה ערעה את הסוללה וסייעה
לפריצתה על ידי הדלק. במקרה זה יזרום הדלק במורד וכוון זרימתו יושפע ע"י
סוללות ראו תעלות שכונת והשפוע הכללי של הטופוגרפיה. שפוע זה מוליד,
באמצעות הוודיות לכוון היס"..."

כאמור גם בדו"ח הנ"ל קיים סיכוי כי ברעידת אדמה בעלת מגניטודה ועוצמה גבוהות מאלו של תכנון המיכל עלול להגרם תרחיש של כשל מיכל. במקרה זה דרוש שגם הסוללה תתמוטט, לאחר שהמאצרה התמלאה ואז תתרחש זרימת דלק החוצה (תסיכוי/הסתברות למקרה קטנים מהסתברות תכן המיכל).

בשני המקרים הנזכרים במובאות וכאמור גם בסעיף מס' 3, תתכן במקרה כזה זרימת דלק לכיוון הדרך שממזרח לאתר קצא"א, או לכיוון דרך יותם.

זרימה לכיוון הדרך:

5.1

כדי לבדוק את גובה הזרימה בדרך, לאחר כשל מאצרה, נבדקו שיפועי הדרך המכסימליים בתחומים בהם תתכן פריצה לכיוון מזרח זרימות לאורך הדרך. השיפועים מגיעים עד לכ- 7%.

$$V = \frac{R^{2/3} I^{1/2}}{n}$$

בהשתמש בנוסחת מאנינג:

כאשר:

- V - מהירות (מ' לשנייה)
- I - שיפוע האפיק/הדרך (חסר מימד)
- N - מקדם החספוס של מאנינג שנבחר במקרה זה כ- 0.03 בשל מצב הדרך והתנחה שבקרבתה כבד הרובע יהיה פארק עם צמחיה.
- R - רדיוס החיראולי (מ') תוצאת חילוק שטח הזרימה באפיק/דרך בהיקף המורטב של האפיק.

מתקבל כי עבור זרימה בגובה 1 מ' בדרך, ברוחב תחתית 30 מ' בשיפועי דופן ממוצעים של 1 אנכי ל- 4 אופקי וכשיפוע אורכי של עד 7%, מהירויות הזרימה מגיעות לכ- 8.1-8.2 מ' לשניה, הספיקה כ- 280 מ"ק בשניה.

בתחשיב זומה ניתן לבדוק רוחבי דרך שונים. בבחירת עומקי זרימה דומים מתקבלות מהירויות שאינן שונות במידה רבה.

נבחר לחניה כי במקרה כשל מאצרה שהתמלאה תתקיים הזרימה במהירות הנ"ל. הספיקה הנדונה, דומה לספיקה מוערכת של גל פורץ כאשר קטע סוללה באורך כ- 8-10 מ' במאצרה מלאה "ינעלם" בבת-אחת.

יש להבטיח כי תמנע חדירת דלק לכיוון השכונה במקרה של היווצרות מחסומים/מקשולים במהלך השנים בדרך הזרימה וגרימת עצירה פתאומית ומלאה של הזרימה (הנחה מחמירה במיוחד).

מצב כזה יביא להתרוממות המים בנקודת העצירה המלאה בשיעור מקסימלי.

$$H = \frac{V^2}{2g}$$

כאשר H, התרוממות במ' ותאוצת הנפילה החופשית $g = 9.81 \frac{m}{Sec^2}$ ובמקרה הנדון כאן, כ- 3.4 מ' התרוממות המים.

מומלץ כי בין השכונה לדרך, בתחום הפארק (טיילת) תבנה סוללה שתשתלב בפארק, בגובה כ- 4.0 מ' ויותר מעל תחתית הדרך (ואפיק של הגרף). ממדיה המומלצים: רוחב קודקוד כ- 5-6 מ' או יותר דפנות בשיפוע מתון 1 אנכי ל- 3 - 4 אופקי, או מתון יותר. יש חשיבות לחיבור הסוללה הנדונה לשלוחת הגבעה חסמוכה לדרך, בקצה הצפוני, בסמוך לנקודת התצפית המוצעת בקטע הצפוני של הפארק, ראה תוכנית מצורפת.

במורד הקטע זה שמול חלקו הצפוני מערבי של רובע 11, ביתר הקטעים, האפיק מספיק עמוק להבטחת השכונה.

המשך המשוער של הזרימה בספיקות ומהירויות משמעותיות הינו מספר דקות בלבד. מאחר והאירוע הנדון בעבודה זו נדיר, יבוצע תיקון של הסוללה עקב הזרימה הנדונה, רק אם תנזק, לאחר הארוע.

מאידך, סוללה כזו, אם תבנה, ח"רגל" שלה הפונה לצד הזרימה תוגבה במידה מסויימת ע"י עיצוב הדרך/ערוץ הגרף, כך שלא תתהווה בה חתירה במהלך זרימות חורפיות. דופן ורגל הסוללה יוגנו ע"י שכבת ריפ-רפ, (חשכה מורכבת מבולזרים מונחים על אבן/חצץ בגודל נתון). שכבת הריפ-רפ מונחת על גיאוטקסטיל, (מטיפוס חוזק וגודל פתחים שייקבע בתכנון המפורט).

במסגרת פיתוח חטיילת (פארק) והשכונה יש להקפיד כי עבודות העפר לא יקטינו את גובה הסוללה/גדה של האפיק, מ- 4 מ' או יותר מעל קרקעיתו.

זרימה ישירה לכוון השכונה:

5.2

כאמור בסעיף 3.2, לא תתבן זרימה ישירה מחוות המיכלים מזרחה דרך (!!) גבעות השחמון.

אם מתעלמים מכיוון הטופוגרפיה, (דרומה), זרימה ישירה (מזרחה) יכולה להתרחש דרך מכיוון המאצרות של מיכלים 34 ו- 38 (שורה ראשונה).

מאצרות אלה ממוקמות בחלק הדרומי של חוות המיכלים בקרבת הקטע הורדו של אפיק נחל גרוף (ראה 3.1.3), מדרום לגבעות השחמון. מאחר ובקטע זה מוצעת סוללת הגנה בגובה כ- 4 מ' ויותר במסגרת פארק/טיילת (כמפורט בסעיף 5.1 לעיל), זרימה כזו תעצר ע"י הסוללה.

ממיכלים אחרים, (אחוריים או סמוכים), זרימה תהיה חייבת לעבור דרך מאצרות נוספות, (לא ישירה) ולפיכך, תדעך מהר יותר.

שאר המיכלים שאינם פורצים ישירות לשכונה או אל מול מכשולים (גבעות השחמון), ראה לחלק.

זרימה לא ישירה:

5.3

עייף הטופוגרפיה הקיימת, כיוון הזרימה מיוצר המיכלים יהיה ככל הנראה לכיוון הדרך או לכוון נחל הגרוף. מאצרות מיכלי השורות הגבוהות יותר, יזרימו דלק (במקרה כשל) דרך המאצרות המורדיות, תוך הקטנת הכמויות הזורמות או הכלתם במאצרה המורדית.

זרימה לא ישירה כזו תעצר ע"י הסוללה המוצעת בסעיף 5.1, ולא תגיע לשכונה.

בהנחה המחמירה שהדלק יעבור ממאצרה אחת לשניה ע"י זרימה מבלי שיאצר/יעצר בהן, או בדרך שבין המאצרות, הדלק יגיע לגרוף, כנראה במורד הסוללה המוצעת לעיל. בקטע שבו יש הפרש טבעי מספיק בין תחתית האפיק לבין הטיילת (הפארק) והשכונה.

5.4

דרך יותם:

זרימה לדרך יותם (ישירח) תתכן רק מהמיכל הצפוני.

דרך יותם, בקטעים הנדונים כאן, תמצא בתחום הרחבת התכנית כך שניתן יהיה לשלבה בטיפול להגנה מזרימות הדלק כדלקמן:

5.4.1

יש להבטיח כי לא תהיה זרימה לתוך רובע 11 ע"י יצירת סוללת/ות חץ בין הכביש לשכונה, כגון: תגבור הסוללה המוצעת בין הכביש לשכונה מצפון, ויתור על חלק מן השוליים לטובת סוללות להטיית הזרימה מזרם לכביש, צפונה.

5.4.2

שינוי שיפועים צידיים בכביש, לפחות בקטע העליון (שבמורד חוות המיכלים) צפונה, תוך יצירת אפיק זרימה בגודל מתאים מצפון לכביש.

5.4.3

מול השכונה, מצפון לכביש, נפתחת הטופוגרפיה. יש ליצור תוואי לאפיק השחמון הדרומי בגודל שיאפשר סילוק זרימת הדלק דרך מעביר המים שבדרך הרים לאפיק השחמון הראשי.

כל הבתים שיבנו ברובע 11 במרחק של 30 מ' או פחות מדרך יותם-שפת אספלט דרומית, יבוצעו ברום אפס- אפס הגבוה ב- 1.50 מ' מרום שפה זו, בנקודה הקרובה לבית.

6. בקרה ואחזקה:

עקב היות הסוללות בנויות עפר (במאצרות ובקטע הכומלץ בנחל גרוף), יש לבצע בקרה תקופתית ובקרה לאחר רעידות אדמה, (שהן משמעותיות באזור זה) ולתחזק/לתקן בהתאם.

הבקרה דרושה כדי לוודא כי לא נגרמו לסוללות נזקים כגון:

- שקיעה, סדיקה, התמוטטות וכו' ולתקן בהתאם, בעקבות: רעידת אדמה, הרטבת יתר, ביצוע לקוי וכו'.
- חתירות בדפנות/ברגל הסוללה ובאפיק בנחל הגרוף, וסוללות להטיית זרימות שבשולי דרך יותם (מזרם), עקב זרימות נגר עילי.
- שינויים בידי אדם (חפירה/פיתוח וכו') שיקטינו הגובה הדרוש לסוללה/גדה.