

23.03.11

לכבוד  
דר' אלון שביט  
מכון ישראלי לארכיאולוגיה

### עבודות הצלה בחאן לוד - ייצוב הקיר הנטוי בסמוך לכניסה הראשית (פינת האגף הדרומי).

עבודה זאת בוצעה על פי הזמנת מכון ישראלי לארכיאולוגיה, הינה שלב בעבודות הצלה בחאן לוד.

מטרת העבודה: ייצוב הקיר הנטוי בפינה הצפון מזרחית באגף הדרומי של החאן.

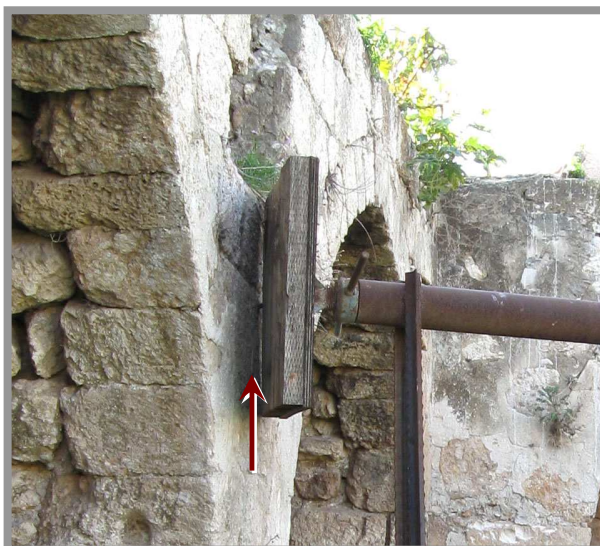
תוכן: - מצב קיים;  
- חישוב סטטי של איזון המומנטים בקיר;  
- תכנון סכמתי - עבודות הצלה.

### מצב קיים והמלצות:



1. פינת האגף הדרומי נהרסה (או פורקה), הדבר מנמיך את יציבות המרחבת של הקירות. הקיר המזרחי נטוי, הנטייה כ-30 ס"מ מאנך. צורת הקמרון עדיין יציבה, אין חשש לקריסתו.

המלצות: 1. טיפול שימורי בקיר (מילוי מישקים, גראוטינג); 2. בדיקה חישובית של יציבות הקיר, (החישוב - ראה עמ' 3 - הצביע על כך שניתן לייצב את הקיר באמצעות עבודות שימור בלבד, ללא חיזוקים קונסטרוקטיביים); 3. שחזור הפינה וקטע הקמרון (שלב ב').



2. התמיכה הקיימת אינה יעילה ומסוכנת. ניתן לרואת בתמונה שהתמיכה האופקית לא נשענת על הקיר ממול, לכן לא תומכת את הקיר הנטוי.

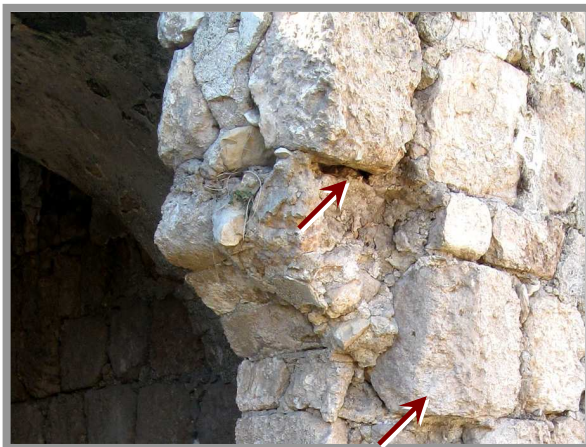
המלצות: פירוק התמיכה ללא פגיעה בקירות.



3. קיים פיצול בין דפנות הקיר המזרחי, הבעיה טיפוסית לקירות דו-פנייים.  
המלצה: גראוטינג בחומר המליטה על בסיס סיד גדראולי. העבותה תבוצע בשכבות של כ- 30 ס"מ על מנת לא ליצור לחץ פנימי על דפנות הקיר.



4. חומר המליטה נהרס / נשתף, מישקים ריקים, כתוצאה מכך אבני הקיר אינן מחוברות לגוש אחיד.  
המלצות: מילוי מישקים עמוק בחומר המליטה החדש על בסיס סיד.



5. בקיר החזית הצפונית קיימת סכנת נפילה של מספר האבנים. תמיכת עץ שהורכבה בשנה שעברה, נגנבה.  
המלצות: שחזור קטע הקיר והפתח המקושט (שלב ב').



6. קיימים סדקים בראש הקמרון, וקיימת סכנת נפילת אבני קליו וגושי חומר המליטה.  
המלצות: הסרת החומר המתפורר ומילוי מישקים עמוק (שלב ב'). טיפול בטיח - לשיקול המשמר.

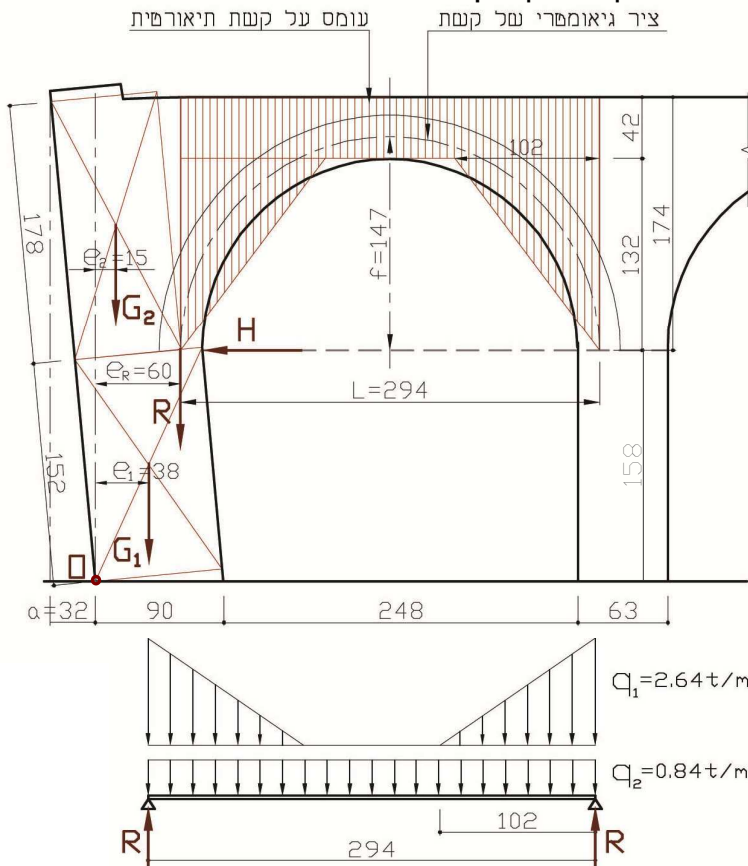
**בדיקת יציבות של הקיר הנטוי**

מטרת החישוב: בדיקת איזון המומנטים הפועלים על הקיר הנטוי: מומנט ההיפוך של דחף הקמרון ומומנט הייצוב של מסה הקיר. במידה ומומנט ההיפוך לא מאוזן על ידי מסה של הקיר, נדרש חיזוק קונסטרוקטיבי (מותחן או לחלופין תמיכה חיצונית).

**נתונים לחישוב:**

הקיר בנוי מאבני גיר, משקל מרחבי כ- 2 ט/מ"ק

קשת תיאורטית לחישוב היא הציר הגיאומטרי של קשת הקמרון.



**סכמה לחישוב של איזון המומנטים:**

- L - מפתח הקשת;
- f - גובה של הקשת;
- R - התגובה האנכית של הקשת על הקיר;
- H - הדחף האופקי של הקשת;
- h - גובה של עקב הקמרון;
- G - משקל הקיר (בחלקים);
- e - זרועות של הכוחות;
- a - נטיית הקיר;
- O - ציר היפוך הקיר.

**סכמה לחישוב מומנט בקורה:**

$R = q_1 \times 1.02 : 2 + q_2 \times L : 2 =$  התגובה האנכית:  
 $2.64 \text{ t/m} \times 1.02 \text{ m} : 2 + 0.84 \text{ t/m} \times 2.94 : 2 \text{ m} = 2.58 \text{ t}$

$M_1 = q_1 \times 1.02^2 : 6 = 2.64 \times 1.02^2 : 6 = 0.46 \text{ t m}$  מומנט של עומס  $q_1$

$M_2 = q_2 \times L^2 : 8 = 0.84 \times 2.94^2 : 8 = 0.91 \text{ t m}$  מומנט של עומס  $q_2$

$M = M_1 + M_2 = 0.46 + 0.91 = 1.37 \text{ t m}$  מומנט בקורה במפתח זהה:

$H = M : f = 1.37 : 1.47 = 0.93 \text{ t}$  הדחף האופקי של הקמרון:

$M_H = H \times h = 0.93 \times 1.58 = 1.47 \text{ t m}$  מומנט היפוך:

$G_1 = 0.9 \times 1.52 \times 2 = 2.74 \text{ t}; G_2 = 0.75 \times 1.78 \times 2 = 2.67 \text{ t}$  משקל של חלקי הקיר:

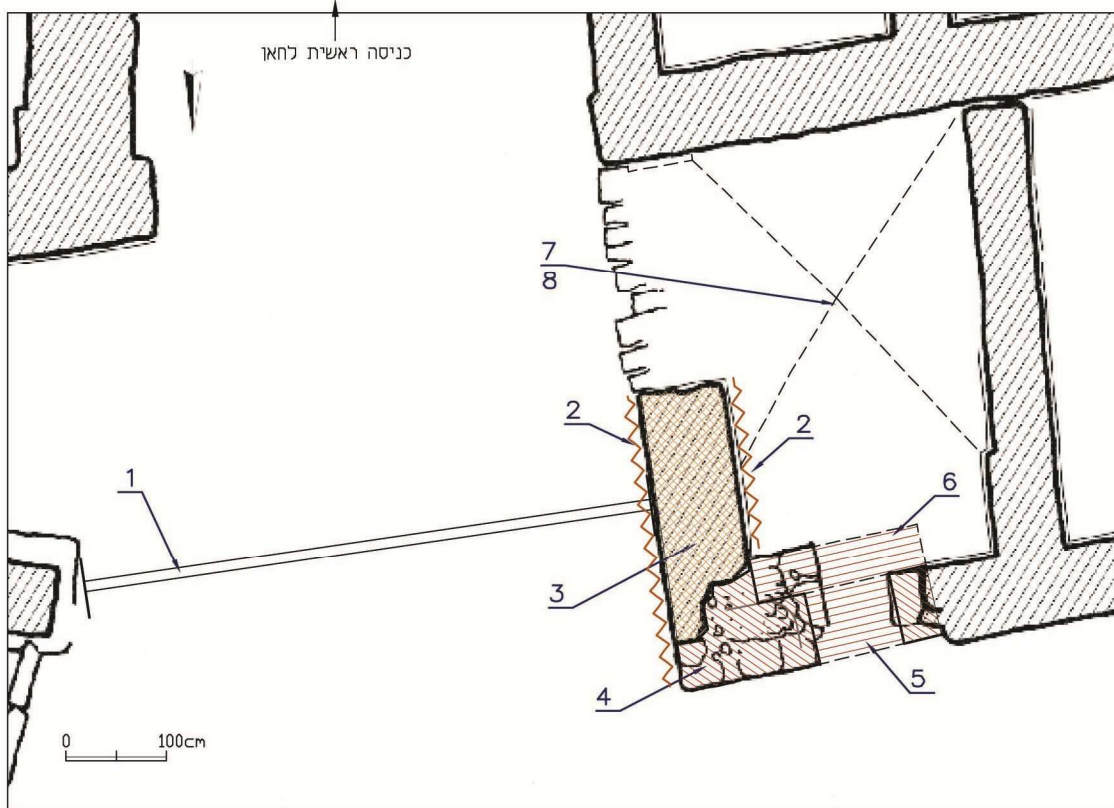
$M_G = G_1 \times e_1 + G_2 \times e_2 + R \times e_R = 2.74 \times 0.38 + 2.67 \times 0.15 + 2.58 \times 0.6 = 2.99 \text{ t m}$  מומנט ייצוב:

$K = M_G : M_H = 2.99 : 1.47 = 2$  מומנט ייצוב עולה מעל למומנט ההיפוך

מקדם ייצוב 2 - סביר בהחלט - אין צורך בחיזוקים קונסטרוקטיביים.

**תכנון סכמתי – עבודות הצלה**

**ייצוב הפינה הצפון מזרחית - האגף הדרומי**



**תכנית**  
1:75

**רשימת העבודות**

מס	פרוט	יח'	כמות
1	פירוק התמיכה הזמנית – משקל כ- 60 ק"ג	קומפ'	1
2	מילוי מישקים עמוק בחומר מליטה על בסיס סיד	מ"ר	10.0
3	גראוטינג, לבצע בשכבות של כ- 30 ס"מ. נפח הקיר כ- 6 מ"ק, נפח החומר לגראוטינג כ- 8 %	ליטר	480
4	שחזור הקיר (פינת המבנה, כולל שוקת מטויח?) – לפי הנחיות האדריכל	מ"ק	6.0
5	שחזור הקשת בפתח - לפי הנחיות האדריכל	קומפ'	1
6	שחזור קטע הקמרון, עובי הקמרון כ- 30 ס"מ. מילוי חיק הקמרון בדבש	מ"ר מ"ק	1.0 0.3
7	איטום הגג מעל לחדר (?)	מ"ר	
8	מילוי מישקים עמוק בקמרון	מ"ר	18.0

בכבוד רב

לילי סוחנוב

מהנדסת שימור

מס' רישון 00073510

לילייה סוחנוב

מהנדסת שימור

מס' רישון 00073510