

3000219113 - 40



משרד הפנים
 הועדה המחוזית לתכנון ולבניה
 מחוז חיפה
 07.01.2014
 נתקבל
 תיק מס' _____

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה – 1965

נספח חישובי יציבות וחישובים סטטיים

תוכנית מס' חפאג/1373

שם תוכנית: שיקום שובר הגלים בגן לאומי עתיקות קיסריה

מחוז: חיפה
 מרחב תכנון מקומי: מקומי-מחוזי מחוז חיפה
 סוג תוכנית: תכנית מפורטת

נישרד הפנים מחוז חיפה
 חוק התכנון והבניה תשכ"ה-1965
 אישור תכנית מס' 1373/146
 הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
 ביום 6.1.13 לאשר את התכנית.
 יו"ר הועדה המחוזית

הודעה על הפקדת תוכנית מס' 1373/146
 פורסמה בילקוט הפרסומים מס' 6621
 ביום 2.2.13

דוד כץ הנדסה ויעוץ
 רח' רות 7, חיפה
 טלפון: 972-522-797795
 פקס: 972-4-8325777

הודעה על אישור תכנית מס' _____
 פורסמה בילקוט הפרסומים מס' _____
 ביום _____

E-mail: Eng.David.Katz@gmail.com

22.1.2013

י"ח שירן
 נא להסיר את הסימן

דוד כץ
 הנדסה ויעוץ
 רות 7 חיפה

נמל קיסריה - שובר גלים ראשי

חישוב יציבות האוניה המשוקעת - חישוב ראשוני

הרעיון: מילוי בטון באוניה המטובעת כפוף לסקר תת ימי מפורט שיכלול צילומים תת-מימיים, וחתכים של שרטוט מצב האוניה כל 5 מטרים לאורך האוניה וכן מיפוי ימי מפורט.

עומק מים -3.0 מטרים

גיאומטריה מכסימלית 1.10 מטרים

הערמות מפלסים +0.30 מטרים

עלית מפלס הים 1.0 ס"מ/שנה סה"כ לתקופת תכן של חמישים שנה עלית מפלס פני הים +0.50 מטרים

גובה גל נשבר רגיל 3.43 מטרים = 0.7×4.9

גובה גל נשבר מכסימלי 3.92 מטרים = 0.8×4.9

משקל מטובע של המבנה הימי למטר

$$42 \text{ טון/מ"א} = 7 \times 4 \times 1.5$$

כוח אופקי מכסימלי

מקדם חיכוך קרקעית מבנה 0.4

התנגדות לכוח אופקי 16.80 טון = 0.4×42 למטר אורך מבנה

$$F_s = 16.80/15.68 = 1.07 \text{ (מקדם ביטחון להחלקה)}$$

מומנט להיפוך 31.36 טון מטר = 15.68×2 עקב גלים

$$7 \times 1.5 \times 483.5 = 147 \text{ מומנט האוניה להיפוך}$$

מומנט להיפוך עקב עילוי טון מטר 73.5 = $3 \times 7 \times 3.5$

$$F_s = 137.2/104.86 = 1.31 \text{ מקדם ביטחון (בינוני)}$$

בהנחה שהמבנה הוא מבטון מזוין משקל האוניה למטר אורך יהיה 16.8 טון למטר אורך

$$F_s = 16.8/15.68 = 1.07 \text{ נמוך מאוד}$$

בדיקה בהנחה שהאוניה שקועה בחול 30 ס"מ נותנת כוח התנגדות אופקי נוסף של

$$0.081 \text{ טון למ"א} = 3 \times (0.6 \times 0.3^2 / 2)$$

$$\text{סה"כ כוחות התנגדות אופקיים} = 16.8 + 0.081 = 16.88 \text{ טון / מ"א}$$

$$F_s = 16.88/15.68 = 1.08 \text{ מקדם בטחון נמוך.}$$

על מנת להגיע למקדם יציבות נמוך להחלקה יהיה צורך לצקת תוספת בטון

של 30 ס"מ עובי ברום השובר ואז נקבל תוספת משקל למטר אורך במצב מטובע של

$$0.3 \times 1.4 \times 7 = 2.94$$

$$\text{דהיינו בהתחשב בחיכוך} = 1.18 \text{ טון / מ"א} = 2.94 \times 0.4$$

$$F_s = \frac{16.8 + 1.18}{15.68} = \frac{17.97}{15.68} = 1.15 \text{ מקדם ביטחון בתחום הנמוך אך אפשרי למצב קיצוני.}$$

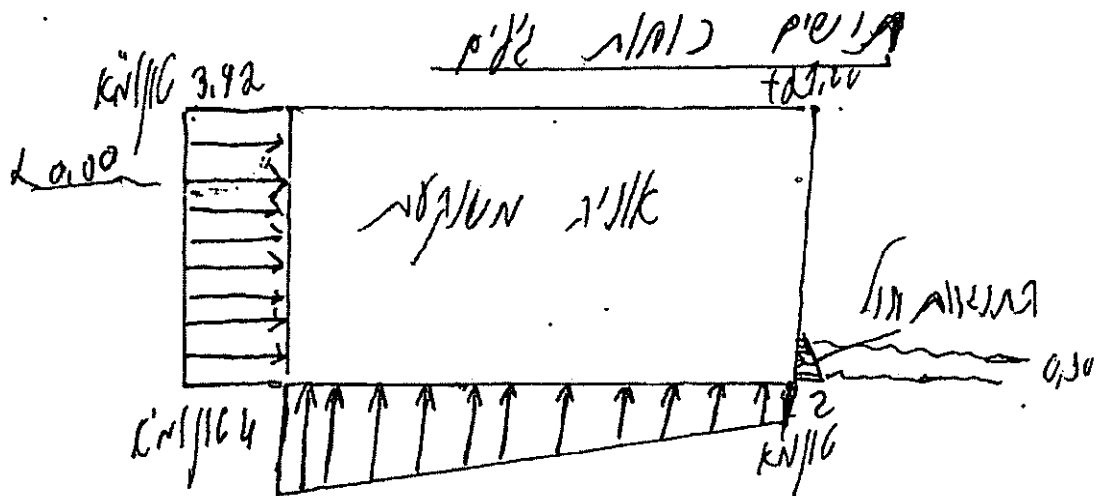
נבדוק מה קורה ברעידת אדמה כאשר המקדם הסיסמי לקיסריה ברעידת אדמה הוא 0.114 (לפי המכון הגיאולוגי).

דהיינו כוח אופקי על המבנה הימי למטר אורך הוא $4.8 = 42 \times 0.114$ טון למטר אורך שילוב של גלים ורעידת אדמה יוריד את מקדם הביטחון להחלקה מתחת ל-1.0 דהיינו 0.84 זאת אומרת תזוזה אופקית של המבנה הימי.

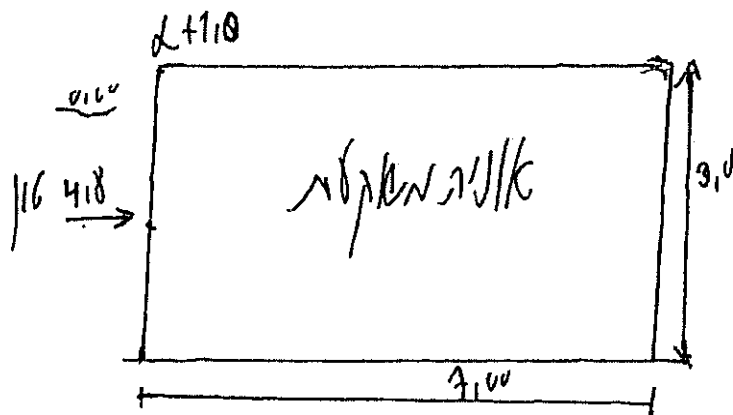
לגבי מקדם היציבות עקב תוספת מומנט היפוך של $9.6 = 2 \times 4.8$ טון מקדם הביטחון להיפוך ירד ל-1.2

המסקנה שילוב של רעידת אדמה וסערה ימית תהיה תזוזה במבנה הימי אך לא היפוך.

החישובים יעודכנו לאחר עריכת סקר תת מימי מפורט לרבות מיפוי ימי.



חישוב כוחות רעידת אדמה



שיקום נמל קיסריה - שיקום מזח צפוני

חישובי יציבות עבור חתך ראשוני

נתונים ימיים :

גיאות : 1.10 מ' (מכסימלית)

עליית מפלסים 0.50 מ' מכסימום 1 ס"מ/שנה

עומק מים : 1.50 מטרים

משוער מחייב מדידה ימית מפורטת מחויבת לתכנון מפורט

הערמת גלים מרוח 0.30 מ'

גל מכסימלי (גובה) 2.72 מטרים = 0.8×3.4 במשברים

לחץ על קיר פירוס מלבני גורם לכוח הבא

כוח אופקי 4.08 טון = 2.72×1.5

מומנט מכסימלי בחיבור הקונזולי לפני מילוי בטון

$$\frac{2.72 \times 0.8^2}{2} = 0.9 \text{ ton meter}$$

בהנחה שרק 15% מקיר האבן זה בטון (הנחה שמרנית)

$$As = \frac{0.9 \times 10^5}{3500 \times 15} = 1.714 \text{ cm}$$

כמות זיון דרושה למטר אורך חתך

צריך זיון של $\phi 10 @ 20 > 1.714$

כוח עילוי על המבנה

משקל המבנה למטר אורך

$$(3.15 + 1.20 + 1.4) \times 0.6 \times 1.5 = 5.61 \text{ ton}$$

$$(0.4 \times 1.20 + 0.8 \times 1.4) \times 1.5 = 2.40 \text{ טון/מ"א}$$

פירוס משולשי מתחת לשובר של לחצים סך הכל משקל המבנה למטר אורך 8.01 טון

$$(2.72 + 0) / 2 \times 5.75 = 7.82 \text{ טון/מ"א}$$

$$F_s = \frac{8.01}{7.82} = 1.02 < 1.15 \text{ להיפוך}$$

למצבים קיצוניים לכן יידרש מילוי בטון או אבן בחלל של 3.15 מטרים אורך על גובה 40 ס"מ.

$$3.15 \times 0.4 \times 1.5 = 1.89 \text{ טון}$$

$$F_s = \frac{1.89 + 8.01}{7.82} = 1.27 > 1.15 \text{ להיפוך}$$

כוח אופקי מגלים :

$$F_s = \frac{9.9 \times 0.4}{4.08} = 0.8 < 1$$

N.C. = 0.4-0.5 מקדם חיכוך בטון סלע

מקדם סיסמי לרעידת אדמה איזור קיסריה הוא 0.114 גם לרעידת אדמה
לכן מילוי בטון הוא חובה

$$F_s = \left(\frac{8.15 + 1.89}{4.08} \right) \times 0.4 \cong 1$$

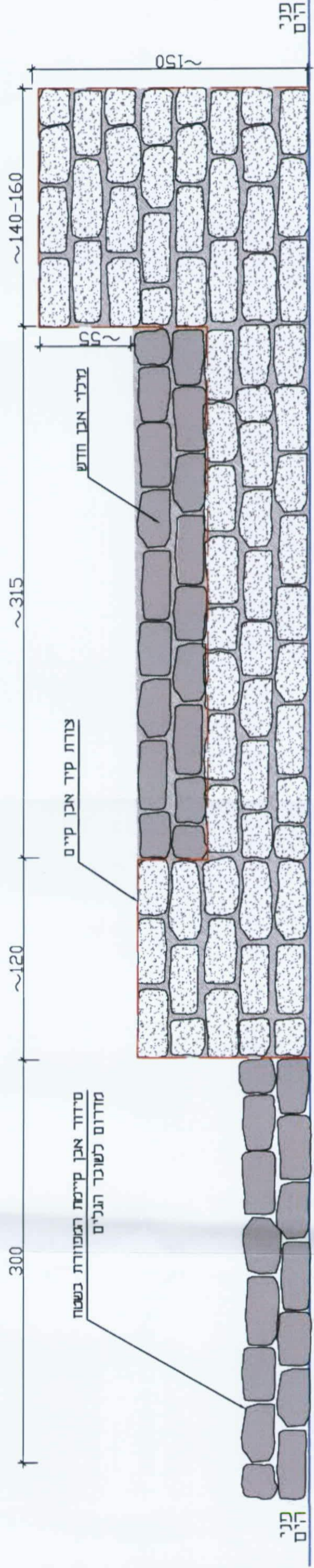
במצב שאין הצפה מקדם הביטחון גדל ל-1.10
ברעידת אדמה בשילוב גלים מקדם הביטחון הוא 1
במצב שאין הצפה

$$F_s = \left(\frac{8.15 + 3.024}{4.99} \right) \times 0.5 = 1.12$$

החישוב הוא ראשוני ויעודכן בתכנון מפורט.



דוגמאות מוזח קיים



קיסריה - שיקום מוזח מוזח צפוני - מצב קיים משוער

MILLER-BLUM ENVIRONMENTAL PLANNING
 קנה מידה 1:25
 תאריך 23.11.13
 מונן מוסמך

הסוּחָה	תאריך	מס' תאריך	מס' תאריך	מס' תאריך
	23.11.13			

על הקבלו לבנק את כל המידוח ועל כל סעות או אי-התאמה קהודיע כמשרד האר כ'טמט