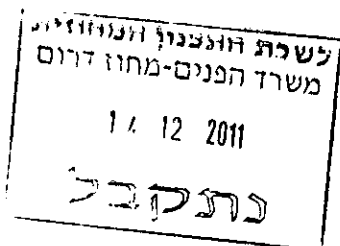
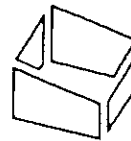


עמוס בלנק עדי לרר

מהנדסים בע"מ מכניקת קרקע והנדסת ביסוס



בדיקות קרקע וייעוץ לביסוס

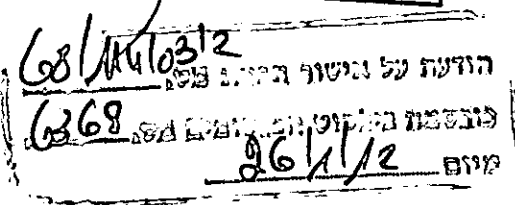
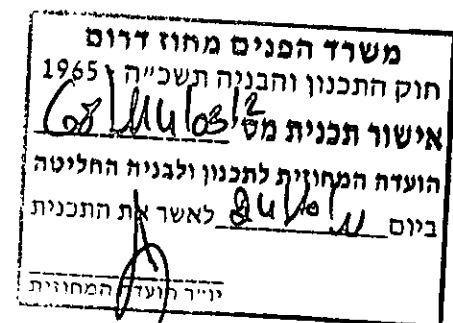
מבנה למסחר ותיירות בחלקה 103 ב'

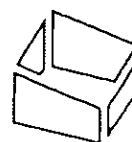
אילת

דו"ח סייסמי

דו"ח מס' 4770-10

מעודכן: 09.10.11





מבנה למסחר ותיירות בחלקה 103 ב'

אילת

דוח סייסמי

דו"ח מס' 4770-10

תוכן.

1. מבוא.
2. תאור האתר.
3. תאור המבנה המתוכנן.
4. ספקטרום תגובה לתכנון.
5. קרבה להעתק פעיל
6. הערכת הפוטנציאל להתנזלות
7. הערכת הפוטנציאל לגלישת קרקע
8. הערכת הסכנה להצפת צונמי
9. המלצות לתכנון .
10. מראי מקום.

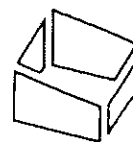
עדכון 09.10.11 ת"א סימוכין 2011-486

תפוצה

אדן גדיש- יוסי אברהם

עו"ד אלדד שורק





מבנה למסחר ותיירות בחלקה 103 ב'

אילת

דוח סייסמי

דו"ח מס' 4770-10

1. מבוא:-

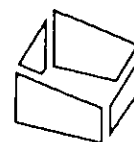
משרד אייל לוגסי, אדריכלים, מתכנן הקמת מבנה למסחר ותיירות, בחלקה 103 ב' בחוף הצפוני באילת. משרד בלנק-לרר מהנדסים גיאוטכניים, נתבקש ע"י משרד מנהלי פרויקטים, אדן-גדיש, להכין דו"ח סייסמי הכולל המלצות כלליות לתכנון סייסמי של המבנה.

איזור בתי המלון בחוף הצפוני, ידוע כאזור בעייתי ברעידות אדמה, בגלל קרבתו להעתק הפעיל, אילת-עברונה, העובר לאורך הצד המערבי שלו ובגלל שכבות האלוביום העבות (מאות מטרים) הקיימות באתר.

ברעידות אדמה שהתרחשו לאחרונה, היו נזקים במבנים באזור החוף הצפוני, כגון שקיעת יסודות, כשל בעמודים בקומת קרקע ופתיחת תפרים.

לדברי הקונסטרוקטור אינג' א. פור, המבנה הקיים תוכנן לפי הנחיות ת"י 413 (1) שהיה בתוקף בזמן התכנון ועדיין בתוקף. בינתיים יצא גיליון תיקון מס' 3 לת"י 413(2) ובו הנחיות חדשות לתכנן סייסמי. עד ספטמבר 2011 (שנתיים מפרסום גיליון תיקון מס' 3) ניתן להשתמש גם בתקן הקיים.





2. תאור אתר:-

חלקה 103 א' ממוקמת באזור בתי המלון של החוף הצפוני, נ.צ מרכזי 186350/384675. פני השטח אופקיים ועל החלקה 103 א' קיים מבנה דו קומתי שמיועד לשיפוץ ועל החלקה 103 ב' קיים מבנה למסחר חד קומתי וקומת מרתף, שמיועד להוספת קומות. כאמור הדוח שבהמשך מתייחס לחלקה 103 ב'. הקרקע באתר מורכבת משכבות של חומרים אלוביאליים עד לעומק גדול מאוד (מאות מטרים), צפיפות החומר האלוביאלי בינונית עד גבוהה (3), (4), (5). החומר האלוביאלי הינו מסה של חול טיני עד טין חולי עם אחוזים משתנים של צרורות (5) על פני הקרקע קיימת שכבת חרסית בעובי של כ- 4 מ' האתר נמצא במרחק של למעלה מקילומטר ממזרח להעתק הראשי (ראה מפה מצורפת).

3. תאור המבנה המתוכנן:-

המבנה המתוכנן כולל קומת מרתף המיועדת לחנייה, קומת כניסה, קומת לובי, חמש קומות טיפוסיות וקומת גג.

קומת המרתף:-

במידות של כ-40 מ' על 40 מ', מוקפת ע"י הקירות החיצוניים ונתמכת בעיקר ע"י עמודים בודדים הממוקמים בין מקומות החנייה. במרכז הקומה ובאחת הפינות קיימים קירות של חדרי מדרגות, מעליות וכד'.

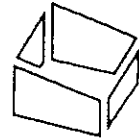
קומת הכניסה:-

במידות של כ-30 מ' על כ-35 מ' היא קומה מפולשת הנתמכת בעיקר ע"י עמודים בודדים וע"י קירות חדרי מעליות, חדרי מדרגות וממדים המרוכזים בצד המערבי של הקומה.

קומת הלובי (קומה 1):-

דומה ל-5 הקומות הטיפוסיות שמעליה, מורכבת מאגף מלבני במידות של כ-16 מ' על כ-25 מ' בצד המערבי של המבנה ואגף הפונה בזווית לכיוון צפון מזרח עם חזית





מעגלית הפונה לדרום מזרח. בקומה זו קיימת מרפסת גדולה מעל החלק הנותר של קומת הכניסה בדרום מזרח, על המרפסת מתוכננת בריכת שחיה.

קומות טיפוסיות (קומות 2-7):

דומות לקומת הלובי, למעט המרפסת הגדולה שקיימת רק בקומת הלובי (קומה 1), בקומות הטיפוסיות ובקומת הלובי (קומות 1 עד 7) קיימים קירות רבים.

קומת הגג:

במפלסים שונים בהתאם לאגפים השונים של המבנה, החלק הגבוה ביותר של קומה זו מיועד לחדר מכונות.

התוספת המתוכננת על הקומות הקיימות, עשויה ליצור מצב לפיו המבנה יוגדר ע"י תקן 413- "תכן עמידות מבנים ברעידות אדמה" כמבנה "בלתי סדיר".

אי הסדירות מגדילה באופן משמעותי את הכוחות הסייסמיים על רכיבי המבנה.

המבנה הקיים במגרש 103 א' המיועד לשיפוץ הוא דו קומתי. אין פרטים לגבי קונסטרוקציה.

4. ספקטרום תגובה לתכנון:

4.1 מקדם תאוצת הקרקע האופקית: Z , נקבע לפי קואורדינטות המבנה (186350/384675), כמפורט באתר האינטרנט של מכון התקנים: $Z=0.232$

המקדם Z הוא חסר מימד ומבטא יחס בין תאוצה החזויה (תקופת חזרה של כ-500 שנה) לתאוצת הכבידה g .

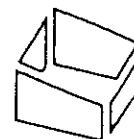
4.2 מקדם ההגברה הספקטרי הבסיסי לפי ת"י 413.

עבור זמני מחזור קצרים באנליזה מודלית $Ra=2.5$

באנליזה סטטית שקילה: $Ra=2.75$

עבור זמני מחזור ארוכים: $Ra=\frac{1.25S}{T^{2/3}}$





כאשר T – זמן המחזור

S – מקדם השתית באתר

השפעת חתר קרקע באתר

הקרקע באתר מתאימה לקרקע מסוג S_3

קרקע בקשיחות בינונית. מקדם השתית הוא $S = 1.5$

מתקבל $R = \frac{1.875}{T^{2/3}}$

4.3 מקדמי התאוצות הספקטריות האופקיות בהתאם לגיליון תיקון מס' 3

מכיוון שאין עדיין בארץ מפות תאוצת ספקטריות, נקבעים מקדמי התאוצות הספקטריות האופקיות כלהלן:-

עבור זמני מחזור קצרים:- $S_s = 2.5Z$

עבור זמן מחזור של 1 שנייה:- $S_1 = 1.25Z$

(ערך זה מייצג את זמני המחזור הארוכים).

מתקבל:- $S_s = 0.58$

$S_1 = 0.29$

השפעת חתר הקרקע:- על ספקטרים התגובה, בהתאם לגיליון תיקון מס 3 ת"י 413 (2),

מתבטאת במקדמי הגברה כלהלן:-

מקדם האתר בזמני מחזור קצרים: F_a

מקדם האתר בזמני מחזור ארוכים:- F_v

מקדמי האתר נקבעים בהתאם לסוג הקרקע ב-30 מטרים עליונים של קרקע השתית

וכפונקציה של מקדמי התאוצות הספקטריות S_s ו- S_1 , עבור זמני מחזור קצרים וארוכים בהתאמה (2).

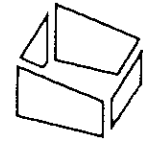
סוג הקרקע באתר נקבע לפי אחד משלושת הפרמטרים הבאים:-

א. מהירות גל הגזירה.

ב. התנגדות להחדרה תקנית (S.P.T).

ג. חוזק גזירה לא מנוקז של חרסיתות.





הקרקע באתר מורכבת משכבות אלוביום עד לעומקים גדולים מאוד.
צפיפות הקרקע המוכרת מפרויקטים קודמים, בינונית עד גבוהה ומתאימה לקרקע מסוג D בהתאם לגיליון תיקון מס 3 של ת"י 413 (2).
בתחום המבנה קיים מרתף ושכבת החרסית העליונה לא קיימת (או מינימלית).
כל הניתוח שבהמשך מחייב בדיקה בשלבי תכנון מפורט.
על בסיס חקירה ספציפית של האתר ניתן יהיה לאמת (או לשנות) את סיווג הקרקע.

מקדמי האתר מתקבלים כלהלן:-

בזמני מחזור קצרים:- $F_a = 1.15$

בזמני מחזור ארוכים:- $F_v = 1.6$

מקדמי התאוצות הספקטריות הכוללים את השפעת תנאי הקרקע באתר:-

$$S_{DS} = F_a \cdot S_s = 1.15(0.58) = 0.667$$

$$S_{D1} = F_v \cdot S_1 = 1.6(0.29) = 0.464$$

בניית ספקטרום התגובה:-

- מקדם התאוצה הספקטרית בזמן מחזור אפס:-

$$S_o = S_{DS}(0.4) = 0.267$$

- מקדם התאוצה הספקטרית בזמני מחזור קצרים מאוד (תחום ראשון):-

$$S_a = S_{DS}(0.4 + 0.6 \frac{T}{T_o})$$

T_o הוא זמן המחזור בגבול בין התחום הראשון והתחום השני:-

$$T_o = 0.16 \frac{S_{D1}}{S_{DS}} = 0.16 \frac{0.464}{0.667} = 0.111, [\text{sec}]$$

מתקבל:-

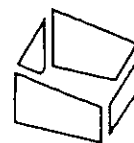
$$S_a = 0.667(0.4 + 0.6 \frac{T}{0.111})$$

$$S_a = 0.267 + 3.605 \cdot T$$

- מקדם התאוצה הספקטרית בזמני מחזור קצרים (תחום שני):-

$$S_{DS} = 0.667$$





- זמן המחזור בין התחום השני לתחום השלישי:-

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} = \frac{0.464}{0.667} = 0.696, [\text{sec}]$$

- מקדם התאוצה הספקטרית בתחום הראשון של זמני מחזור ארוכים (תחום שלישי):-

$$S_a = \frac{S_{DS}}{T} = \frac{0.464}{T}$$

- מקדם המחזור בין התחום השלישי לתחום הרביעי:-

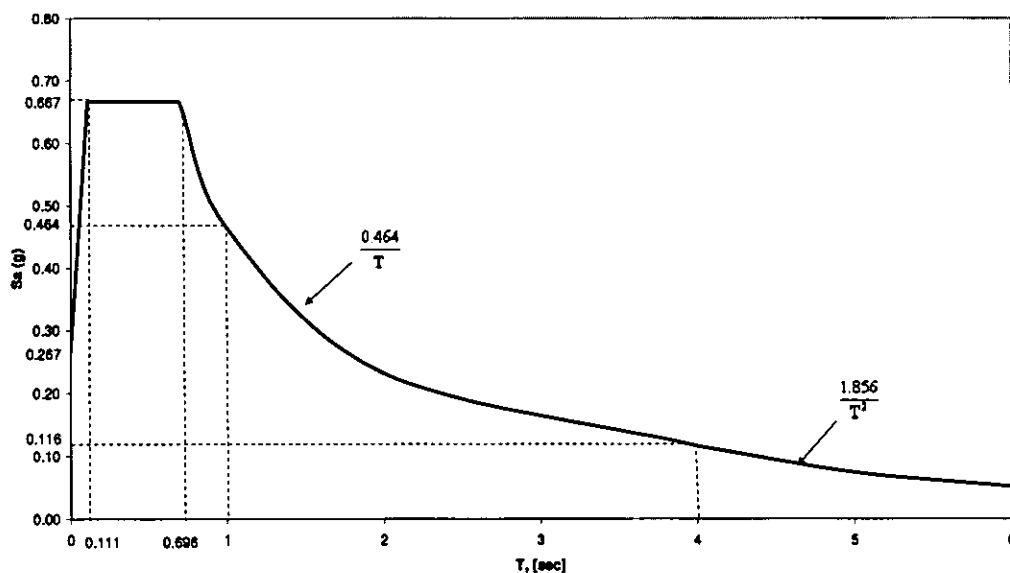
$$T_L = 4.0, [\text{sec}]$$

- מקדם התאוצה הספקטרית בתחום השני של זמני מחזור ארוכים (תחום רביעי):-

$$S_a = S_{D1} \left(\frac{T_L}{T^2} \right) = \frac{0.464(4.0)}{T^2} = \frac{1.856}{T^2}$$

ספקטרום התגובה המתקבל מופיע בציור מספר 1.

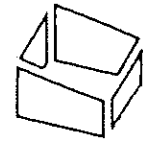
ציור 1. ספקטרום תגובה לאתר



5. קירבה להעתק פעיל:-

האתר נמצא במרחק של למעלה מקילומטר ממזרח להעתק הראשי. באלוביום העבה 2-3 ק"מ לפי (3) ו-(4), עקבות ההעתק העמוק עלולות להופיע בכל מקום על פני השטח ולכן אין אפשרות להתייחס אליהן. כמו כן, ספק אם ניתן לזהות עקבות העתק על פני השטח המופר.





להערכתנו, גם העתקה הצפויה היא מינימלית בגלל חתך האלוביום העבה ולא תורמת משמעותית (אם בכלל) לסיכון הסייסימי. בתכנון מפורט יש להביא בחשבון קרבת המבנה להעתק חשוד כפעיל.

6. הערכת הפוטנציאל להתנזלות:-

הקרקע מתחת למי התהום מורכבת משכבות חול טיני וחרסיתי עם 15% עד 35% דקים. צפיפות הקרקע בינונית עד גבוהה. (5). אין סכנה של התנזלות בקרקע הנ"ל בגלל אחוז הדקים והצפיפות. כדי לציין שהמבנים מבוססים על כלונסאות. בשלבי תכנון מפורט יש לאסוף מידע המאפשר הערכה מפורטת של פוטנציאל ההתנזלות.

11. הערכת הפוטנציאל לגלישת קרקע:

האתר אופקי ורחוק מהים, מהלגונות ומהתעלות, לכן אין סכנה של גלישת קרקע.

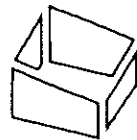
8. הערכת הסכנה להצפת צונמי:-

האתר רחוק מאות מטרים מהים, מהלגונות ומהתעלות וגבוה כ- 4 מ' מעל מפלס המים ולכן לא צפויה הצפת צונמי. כדאי לציין שהצפת צונאמי לא רלוונטית לניתוח הסייסימי של מבנים.

9. המלצות לתכנון:-

א. המבנה החדש, לאחר תכנון הקומות הנוספות, עשוי להיכלל להגדרות התקן "לבנה בלתי סדיר"-ראה סעיף 303.2 בח"י 413 (1). משמעות הדבר היא שעשויות להתפתח כוחות פיתול דבר שיחייב לבצע אנליזה מודלית מרחבית (תלת מיימדית) של המבנה השלם. במודל המבנה לאנליזה כנ"ל, מומלץ לכלול את קומת המרתף ואת היסודות הקיימים.





- ב. במסגרת האנליזה המודלית צריך יהיה להביא בחשבון:-
- קומת כניסה שעשויה להיות קומה חלשה.
 - הצורך בהשלמת קירות גזירה

10. מראי מקום :

1. "חוות הדעת על דו"ח סיסמי בביצוע בלנק לרר (2010) עבור מבנה למסחר ותיירות בחלקה 103 ב'- אילת", דוח "אקולוג" עבור משרד הפנים מס' 9232-12-001 מדצמבר 2010.
2. "מבנה למסחר ותיירות בחלקה 103 ב' אילת" - דו"ח סיסמי" - בלנק לרר.
דו"ח מס' 10-4770, בלנק לרר 1.8.2010.
3. "הערכה ראשונית של הסיכון הסיסמי באזור אילת", דו"ח המכון הגיאולוגי GSI/13/94 מאפריל 1994.
4. "סקר להערכת סיכוני רעידות אדמה לאורך תוואי מסילות הברזל באילת (cut & coven), דוח המכון הגיאופיסי מס' 239/151/05, מאוגוסט 2005.
5. "אילת- רח' הים- מגרש 103 ב' ", המלצות לבסוס מכטה- גיאוטכניקה בע"מ 27/7/2006.
6. "תכן עמידות מבנים ברעידות אדמה". ת"י 413 דצמבר 1998.
7. "תכן עמידות מבנים ברעידות אדמה" ת"י 413, גליון תיקון מס. 3 ספטמבר 2009.

בכבוד רב,
עמוס בלנק / עדי לרר

