

נספח א'

**טופס לרישום מבנה פל-קל**

רצ"ב טופס לרישום מבנה פל-קל אשר הופץ לרשויות המקומיות בעבר.  
יש למלא נספח זה באם נמצא מבנה פל-קל נוסף אשר אינו מופיע במאגר מבני הפל-קל שבידי המטה.  
רשימת מבני הפל-קל הקיימים ברשות המקומית מצורפת לדף הנחיות זה.

**חלק א: נתוני הבניין (ימולא על-ידי הרשות המקומית)**

מס' סידורי	רשות מקומית	מס' תיק בניין
עיר	שכונה	מס' בניין / כינוי הבניין
גוש	חלקה	תאריך היתר בנייה
המבקש/היזם וכתובתו	מתכנן שלד המבנה וכתובתו	תאריך תעודת גמר

**חלק ב': מידע על תקרות הבניין (ימולא על-ידי הנמען בצמוד להצהרה שבחלק ג')**

האם תקרות כלשהן בבניין הנדון הינן מסוג "פל-קל" או דמוי "פל-קל" ?

כן/לא (הקף התשובה המתאימה בעיגול)

\* במונח "פל-קל" הכוונה לכל תקרת צלעות (או תקרת ערוגות) מבטון מזויין, בעלת קרום עליון וקרום תחתון נושא (חתך I) או קרום תחתון בלתי נושא – תקרת רביץ (חתך T), אשר גופי המילוי שלה עשויים מפח גלי ו/או פח שטוח, שיש בה את כל המרכיבים הנדרשים בת"י 466 (רשת זיון עליונה, חישוקים וכו') ובין אם חלקם או כולם חסרים.

\* נא הקף התשובה בעיגול ; במידה שלא ידועה התשובה בבירור, על המשיב לבצע על חשבונו בדיקות זיהוי, בהיקף מינימאלי הנדרש על-מנת לאפשר מתן תשובה ברורה לשאלה הנ"ל.

**חלק ג' : הצהרה (תמולא על-ידי הנמען):**

אני הח"מ, (שם מלא) \_\_\_\_\_ ת.ז. \_\_\_\_\_

תפקיד \_\_\_\_\_ בגוף או בתאגיד \_\_\_\_\_

כתובת \_\_\_\_\_

מס' טלפון \_\_\_\_\_

חוזר מנכ"ל מיוחד 5/2007  
הנחיות לטיפול במבנים שנבנו בשיטת הפל-קל

מצהיר בזאת כי הפרטים שנמסרו על-ידי בשאלון דלעיל הינם למיטב ידיעתי ועל-פי המידע המצוי ברשותי ו/או בשליטתי בנושא עם בניית תקרות בבניין נשוא השאלון. כן הנני מצהיר בזאת כי אעביר לידיכם כל מידע נוסף, בקשר עם התקרות דלעיל, מיד כאשר אדרש לכך.

**שאלון מפורט לאבחון ראשוני של תקרות פל-קל מסוגים שונים**

**חלק א': נתונים אלה ימולאו על-ידי הרשות המקומית**

מס' בקשה	רשות מקומית	מס' תיק בניין
<u>מידע כללי</u>		
עיר	שכונה	מס' בניין / כינוי הבניין
גוש	חלקה	תאריך תעודת גמר

שימוש עיקרי על-פי תנאי ההיתר

<input type="checkbox"/> מגורים	<input type="checkbox"/> מסחר	<input type="checkbox"/> בידור	<input type="checkbox"/> תעשייה
<input type="checkbox"/> משרדים	<input type="checkbox"/> מלונאות	<input type="checkbox"/> נופש/ספורט	<input type="checkbox"/> בנייני ציבור
<input type="checkbox"/> בתי חולים	<input type="checkbox"/> בית ספר	<input type="checkbox"/> אולמות	<input type="checkbox"/> בנייני ממשל
<input type="checkbox"/> שירותי חירום	<input type="checkbox"/> גן ילדים	<input type="checkbox"/> אחסנה	<input type="checkbox"/> אחר (פרט)

הערות :

\* סמן שימושים עיקריים. במידה וישנם מספר שימושים, יש לפרט בשורת הערות.

שימושים נוספים הידועים לוועדה המקומית עפ"י היתר לשימוש חורג או עפ"י דו"חות פיקוח:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**ב-1: נתונים כללים על הבניין**

**1) נתונים על מספר קומות הבניין, שטחים ותיעוד**  
מספר קומות הבניין  
שטח כולל של תקרות הבניין (מ"ר)  
שטח כולל של תקרות מסוג "פל-קל" בבניין (מ"ר)  
שנת תכנון הבניין

חוזר מנכ"ל מיוחד 5/2007  
הנחיות לטיפול במבנים שנבנו בשיטת הפל-קל

האם מצויים בדידך חישובי יציבות הבניין, לרבות כן / לא של תקרותיו?  
האם מצויות בדידך תכניות שלד הבניין, לרבות כן / לא תקרותיו ?

**(2) מידע משלים על הבניין**

- 1 האם תכנון התקרות נעשה על-ידי המתכנן המקורי/ חברת פל-קל / במשותף?
- 2 מה היו שלבי ביצוע התקרה / התקרות? שטח התקרה נוצק בשלב אחד / במספר שלבים / לא ידוע
- 3 האם חלו שינויי יעוד במהלך חיי המבנה? כן/ לא / לא ידוע (נא פרט):
- 4 האם התקרות נמצאות בסביבה קורוזיבית? כן/ לא / לא ידוע (נא פרט):
- 5 האם בוצעו שינויים בשלד הבניין לאחר תום ביצועו? כן / לא/ לא ידוע (נא לפרט):
- 6 האם בוצעו בדיקות חישוביות של תקרות הבניין לאחר אסון "ורסאי"? כן / לא / לא ידוע
- 7 האם התשובה לשאלה 6 לעיל הינה חיובית, מי ביצע בדיקות אלה? ( נא לפרט):
- 8 האם קיים תיעוד מסודר של בדיקות חישוביות אלה? כן/ לא / לא ידוע
- 9 האם בוצעו בדיקות אבחון פיזיות של תקרות הבניין ע"י מעבדה מוסמכת? כן/ לא/ לא ידוע ( נא לפרט את סוגי הבדיקות):
- 10 האם קיים תיעוד מסודר של בדיקות פיזיות אלה? כן/ לא / לא ידוע
- 11 האם בוצעו חיזוקים מבניים של תקרות הבניין? כן / לא / לא ידוע
- 12 אם התשובה לשאלה 11 לעיל הינה חיובית, מי תכנן וביצע חיזוקים אלה? (נא לפרט):
- 13 מה מאפייני שיטת החיזוקים הנ"ל? (נא לפרט):

הצהרה

אני הח"מ (שם מלא) \_\_\_\_\_ ת.ז. \_\_\_\_\_

תפקיד \_\_\_\_\_ בגוף או בתאגיד \_\_\_\_\_

כתובת \_\_\_\_\_

מס' טלפון \_\_\_\_\_

מצהיר בזאת כי הפרטים שנמסרו על-ידי בשאלון דלעיל הינם למיטב ידיעתי ועל-פי המידע המצוי ברשותי ו/או בשליטתי בקשר עם בניית תקרות בבניין נשוא השאלון. כן הנני מצהיר בזאת כי אעביר לידיכם כל מידע נוסף, בקשר עם התקרות דלעיל, מייד כאשר אדרש לכך.

2: נתונים מפורטים על תקרות פל-קל בבניין \*  
יש למלא טבלה נפרדת לגבי כל תקרה השונה בנתונה

טבלה מס' : נתונים לתקרה אופיינית /בלתי אופיינית / גג / חניון / אחר (פרט)\*\*  
\*\* נא למחוק את המיותר

הטבלה מתייחסת לקומה/קומות \_\_\_\_\_ בבניין

מידע בקשר לתקרות צלעות דו-קרומיות עם ארגזי מילוי מפח גלי אופייניות בבניין  
הנדון

מס' תאור	כוון X***	כוון Y***
1	מפתח שדה מקסימלי בתקרה (מ')	
2	עובי כולל מתוכנן של התקרה (ס"מ) +	
3	רוחב מתוכנן של הצלעות (בס"מ)	
4	מרחק צירי בין הצלעות (ס"מ)	
5	מידות הכותרות סביב עמודי תקרות ערוגות ללא קורות במפתח המירבי	
6	סוג הבטון בתקרה	
7	עומס אופייני קבוע כולל (ק"נ/מ"ר)	
8	עומס אופייני שימושי כולל (ק"נ/מ"ר)	

\*\*\* פירוט נתונים בשני הכוונים X ו- Y נדרש בתקרות ערוגות בלבד + המימדים הם מטר, ק"ג, ס"מ.

### הצהרה

אני הח"מ (שם מלא) \_\_\_\_\_ ת.ז. \_\_\_\_\_

חוזר מנכ"ל מיוחד 5/2007  
הנחיות לטיפול במבנים שנבנו בשיטת הפל-קל

תפקיד \_\_\_\_\_ בגוף או בתאגיד \_\_\_\_\_

כתובת \_\_\_\_\_

מס' טלפון \_\_\_\_\_

מצהיר בזאת כי הפרטים שנמסרו על-ידי בשאלון דלעיל הינם למיטב ידיעתי ועל-פי המידע המצוי ברשותי ו/או בשליטתי בקשר עם בניית תקרות בבניין נשוא השאלון.

כן הנני מצהיר בזאת כי אעביר לידיכם כל מידע נוסף, בקשר עם התקרות דלעיל, מייד כאשר אדרש לכך.

**נספח ב' – בדיקה מצבית של המבנה**

שם הבודק: \_\_\_\_\_ חתימה: \_\_\_\_\_

מספר רישיון של מהנדס בודק: \_\_\_\_\_

תאריך ביצוע הבדיקה: \_\_\_\_\_

שימוש המבנה: \_\_\_\_\_

מיקום המבנה: \_\_\_\_\_

עיר/ישוב: \_\_\_\_\_

רחוב: \_\_\_\_\_ מספר: \_\_\_\_\_

**שאלות כלליות על המבנה:**

1. מהו ייעוד המבנה? האם ייעוד המבנה מתאים לרישומים בעיריה?

---

---

2. מיקום המבנה: האם המבנה נמצא בסביבה קורוזבית / יבשה?

---

---

3. האם קיימות תוספות בנייה למבנה?

---

---

4. האם נראים סימני ליקויים חיצוניים במבנה כדוגמת זיון חשוף או סדקים?

---

---

5. האם נמצאו סימנים לנשירת טיח וחומרי חיפוי אחרים? האם נמצא טיח חוץ נופח?

---

---

**שאלות על תקרת הפל-קל**

6. היכן ממוקמת התקרה? (גג, מרתף, קומת ביניים)?

---

---

7. מהו המפתח המקסימלי של התקרה?

---

---

8. מהי ההערכה לעובי התקרה?

---

---

9. עומסים חריגים ו/או נקודתיים הנראים על גבי התקרה

---

---

10. האם נצפו שקיעות בלתי סבירות בתקרה? מהו מיקום השקיעה?

---

---

11. סדקים בתקרה: באם קיימים סדקים – מהו אורך הסדק, מיקום הסדק (במרכז התקרה, בסמוך לקורה/עמוד), כיוון הסדק, עובי הסדק.

---

---

12. האם נצפו סימני רטיבות בתקרה?

---

---

13. האם נצפה זיון חשוף בתקרה? האם נצפתה קורוזיה בתקרה?

---

---

14. האם אותרו התוכניות האדריכליות ו/או הקונסטרוקטיביות על-פיהן הוצא היתר ו/או נבנה הבניין?

---

---

15. האם בוצע מיון ראשוני למבנה על-פי נספח ג' להנחיות?

---

---

16. אילו פעולות יש לנקוט בעקבות בדיקתך וחישוביך?

לפנות את הבניין ולהכריז עליו כמבנה מסוכן

המבנה מחייב בדיקה יסודית יותר המתבססת על בדיקות ללא הרס, עפ"י הנחיות מטה הפלקל

חוזר מנכ"ל מיוחד 5/2007  
הנחיות לטיפול במבנים שנבנו בשיטת הפל-קל

הערה : אין חובה למלא סעיפים 14 , 15 , 16 אם מילוי הטופס נעשה רק  
במסגרת סעיף 4 "בדיקה מצבית"

מסקנות (ניתן לצרף דו"ח מפורט ומנומק) :

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

חתימת המהנדס מוסמך בצרוף מסמך מפורט ומנומק

---

הערות מהנדס הרשות המקומית

---

---

---

---

---

---

אישור מהנדס הרשות המקומית \_\_\_\_\_



### בדיקה ראשונית

1. בדיקה ראשונית מטרתה לבצע אבחון של מבנה הפל-קל - האם הינו עומד בתנאי סף המבטיחים את יציבותו לאורך זמן, והאם לא חלים בו שינויים שניתן לאתר בבדיקה תקופתית כאמור בסימן ו' להנחיות.
2. להלן טבלה ובה דרישות סף לנתוני חתך של תקרת פל-קל חד או דו כיוונית. תקרות אשר עומדות בתנאי הסף, רשאי מהנדס הרשות לאחר שהתייעץ עם המהנדס היועץ לקבוע שהמבנה אינו מסוכן ובתנאי שתבוצע בו בדיקה תקופתית על-פי סימן ו' להנחיות ולא אותרו בו כשלים או שינויים.
3. ניתן להשתמש בנתוני הטבלה שלהלן אך ורק במקרה בו קיימות תוכניות הביצוע שעל-פיהן נבנתה התקרה (אין להשתמש בנתוני הטבלה על-פי תוכניות להוצאת היתר בנייה).
4. במידה ואין בנמצא תוכניות הביצוע כנדרש, ניתן לבצע מיפוי של התקרה כמפורט בהנחיות הרשות להסמכת מעבדות וזאת כתנאי לשימוש בנתוני הטבלה.
5. כאשר נעשה שימוש בנתוני הטבלה, עם או ללא מיפוי של התקרה לפי העניין, יש להגיש הצהרה של המהנדס המוסמך כמפורט בטפסים ג-1 או ג-2 המהווים חלק בלתי נפרד מנספח זה.
6. על אף האמור בנספח זה לעיל, מהנדס מוסמך רשאי להציע שיטה אחרת לבחינה ראשונית וליישמה רק לאחר שהשיטה נבחנה ואושרה על-ידי המהנדס היועץ ומהנדס הרשות וקיבלה אישור חריג מאת המטה.

חוזר מנכ"ל מיוחד 5/2007  
הנחיות לטיפול במבנים שנבנו בשיטת הפל-קל

**מידות מינימליות של חתכי תקרות פל-קל חד או דו כיווניות ביישומים שונים:**

גובה חתך [ס"מ]	עובי דופן [ס"מ]	רוחב אגף לצלע [ס"מ]	עובי אגף תחתון [ס"מ]	עובי אגף עליון [ס"מ]	מפתח [מ']	יישום
20	12	90	5	5	4	מגורים
24	10	90	5	5	4	
24	12	90	5	5	5	
28	12	90	5	5	6	
33	12	90	6	6	7	
37	12	95	5	5	7	משרדים
34	15	95	5	5	8	
38	15	95	6	6	9	
42	15	95	6	6	10	

טופס ג-1

**הצהרת המהנדס (במידה ולא בוצע מיפוי של התקרה)**

תאריך \_\_\_\_\_

שם מהנדס המבנים: \_\_\_\_\_

שמספר זהותו: \_\_\_\_\_ מהנדס אזרחי רשוי מס' \_\_\_\_\_

מען: \_\_\_\_\_

לכבוד  
הוועדה המקומית לתכנון ולבנייה

א.נ.,

הנדון:

מקום הבנייה: גוש \_\_\_\_\_ חלקה \_\_\_\_\_

רחוב \_\_\_\_\_ מס' הבית \_\_\_\_\_

מהות הבנייה: \_\_\_\_\_

שם מתכנן השלד המקורי: \_\_\_\_\_

בדקתי בתאריך \_\_\_\_\_ את הבניין הקיים באתר שבנדון, עיינתי בתוכניות הביצוע של השלד (רשימת כל תוכניות הביצוע של השלד מצורפת למסמך זה) ועל סמך בדיקה זו אני מצהיר(ה) שכל תקרות הפל-קל שבמבנה, עומדות בדרישות המינימום המפורטות בטבלה אשר בנספח ג' להנחיות לטיפול במבנים שנבנו עם תקרות הכוללות גופי מילוי מפח, התשס"ז-2007.

ידוע לי כי הצהרה זו ותכניות ביצוע השלד המצורפות מוגשים כחלק מתהליך הקובע את הצורך או את אי הצורך בחיזוק ותיקון תקרות הפל-קל בבניין נשוא הבקשה שבנדון על כל המשתמע והנובע מכך.

\_\_\_\_\_  
חתימת המהנדס

טופס ג-2

**הצהרת המהנדס (במידה ובוצע מיפוי של התקרה)**

תאריך \_\_\_\_\_

שם מהנדס המבנים: \_\_\_\_\_

שמספר זהותו: \_\_\_\_\_ מהנדס אזרחי רשוי מס' \_\_\_\_\_

מען: \_\_\_\_\_

לכבוד  
הוועדה המקומית לתכנון ולבנייה

א.נ.,

הנדון:

מקום הבנייה: גוש \_\_\_\_\_ חלקה \_\_\_\_\_

רחוב \_\_\_\_\_ מס' הבית \_\_\_\_\_

מהות הבנייה: \_\_\_\_\_

שם מתכנן השלד המקורי: \_\_\_\_\_

בדקתי בתאריך \_\_\_\_\_ את הבניין הקיים באתר שבנדון, הנחיתי מעבדה מוסמכת בביצוע מיפוי תקרות הפל-קל של המבנה (דו"ח המעבדה המוסמכת מצורף למסמך זה), ערכתי תוכניות עדות לתקרות הפל-קל שבבניין על-פי הנתונים שקיבלתי מהמעבדה המוסמכת, ועל סמך תוכניות ובדיקות אלה אני מצהיר(ה) שכל תקרות הפל-קל שבמבנה, עומדות בדרישות המינימום המפורטות בטבלה אשר בנספח ג' להנחיות לטיפול במבנים שנבנו עם תקרות הכוללות גופי מילוי מפח, התשס"ז-2007.

ידוע לי כי הצהרה זו, דו"ח המעבדה המוסמכת ותוכניות העדות של התקרות שנערכו על-ידי מוגשים כחלק מתהליך הקובע את הצורך או את אי הצורך בחיזוק ותיקון תקרות הפל-קל בבניין נשוא הבקשה שבנדון על כל המשתמע והנובע מכך.

\_\_\_\_\_  
חתימת המהנדס

## נספח ד'

### הנחיות לחישוב תקרה קיימת ולתכנון תיקון של תקרה קיימת

#### מטרה

הנחיות אלה נועדו לקבוע את כללי החישוב של תקרות פל-קל קיימות והתכנון של תיקון תקרות קיימות כאלה. כל זאת, כדי להבטיח ולשפר את רמת הבטיחות של תקרות אלה ולהביאן לרמה נאותה.

#### תקנות ותקנים

ככלל, לא ניתן לחשב תקרות פל-קל על-פי תקן ישראל, ת"י 466 כיוון שתקרות אלה אינן מקיימות בדרך-כלל תקן זה.

מקדמי הבטיחות החלקיים לעומסים ולחומרים לצורך חישוב תקרות פל-קל במצב גבולי של הרס ולצורך תכנון חיזוקן, יהיו כנקוב בת"י 466 במהדורותיו הבאות:

חלק 1 - מהדורת יוני 1987

חלק 2 - מהדורת ינואר 1979

חלק 4 - מהדורת אפריל 1991

א. מאמצי הגזירה לא יעלו על חוזקי הגזירה הנקובים בתקנים המפורטים לעיל.

תסבולת הכפיפה תחושב על-פי ת"י 466 העדכני.

ב. אם אותר צורך בתיקון, לצורך תכנון וחישוב התיקון תוזנח תרומת הבטון לקבלת כוחות הגזירה. רכיבי החיזוק שיתוכננו לתקרה יישאו את מלוא ההטרחת לגזירה.

רכיב בניין שאיננו תקרה ונבנה בשיטת פל-קל יחושב בהתאם להנחיות אלה

בשינויים

המתחייבים.

#### עקרונות לחישוב

#### הטרחת

1. חישוב הכוחות הפנימיים בתקרת פל-קל ייעשה בשיטות פיזיקליות הנדסיות מהימנות. ניתן לחשב קשיחויות חד כיווניות ודו כיווניות ובעקבות כך ליישם אחת מן השיטות:

1.1 חישובים ידניים מקורבים בשיטות מקובלות מתורת הטבלות.

חוזר מנכ"ל מיוחד 5/2007  
הנחיות לטיפול במבנים שנבנו בשיטת הפל-קל

- 1.2 חישובים על-פי שיטות נומריות ידניות מקובלות מתחום טבלות חד כיווניות ו/או דו כיווניות כמקובל (כדוגמת השיטות הנזכרות בספרו של פרופ' מקס רייס).
- 1.3 אנליזות נומריות בשיטת האלמנטים הסופיים.

**תסבולת**

2. בחישובי תסבולת התקרה, ניתן להתחשב בתקנים או כללים אחרים, ובלבד שאושרו על-ידי מטה הפל-קל.

**טופס בדיקה מפורטת לצורך קבלת היתר בנייה לתיקון תקרת פל-קל**

<b><u>נתונים נדרשים של התקרה הקיימת</u></b>			
<b><u>גאומטריה כללית</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	מפתחים
		<input type="checkbox"/>	המשכיות
		<input type="checkbox"/>	כיווניות
		<input type="checkbox"/>	קורות
		<input type="checkbox"/>	כותרות עמודים
<b><u>גאומטריה מקומית</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	נתוני חתכים
<b><u>עומסים</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	משקל עצמי
		<input type="checkbox"/>	עומס קבוע נוסף
		<input type="checkbox"/>	עומס שימושי
<b><u>חומרים</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	סוג הבטון
		<input type="checkbox"/>	סוג הפלדה
<b><u>תכניות</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	סידור צלעות

חוזר מנכ"ל מיוחד 5/2007  
הנחיות לטיפול במבנים שנבנו בשיטת הפל-קל

		<input type="checkbox"/>	מיקום עמודים
		<input type="checkbox"/>	קורות
		<input type="checkbox"/>	חתכים מקומיים
		<input type="checkbox"/>	דו"ח מיפוי מעבדה

תיאור המצב הכללי של התקרה הנבדקת:



<b>אופן החישוב לתיקון התקרה</b>			
תיאור שיטת החישוב:			
תיאור כלי החישוב (תוכנות מחשב):			
<b><u>גאומטריה כללית</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	מפתחים
		<input type="checkbox"/>	המשכיות
		<input type="checkbox"/>	כיווניות (חד כיוונית/דו כיוונית)
		<input type="checkbox"/>	קורות (בולטות או שטוחות)
		<input type="checkbox"/>	כותרות עמודים (בולטות או שטוחות)
<b><u>גאומטריה מקומית</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	נתוני חתכים

חוזר מנכ"ל מיוחד 5/2007  
הנחיות לטיפול במבנים שנבנו בשיטת הפל-קל

<b><u>תוצאות החישוב</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	מהלכי כוחות פנימיים (מומנטים, כוחות גזירה)
		<input type="checkbox"/>	חישוב מאמצי גזירה באזורי הסמכים
		<input type="checkbox"/>	שקיעות
מסקנות וקביעת הצורך בחיזוק התקרה			
<b><u>שיטת החיזוק</u></b>			
הערות	אם לא הוגש, נמק	הוגש	
		<input type="checkbox"/>	תיאור שיטת החיזוק מלווה בפרטים משורטטים
		<input type="checkbox"/>	חישוב תרומת החיזוק להגדלת התסבולת לגזירה ולכפיפה