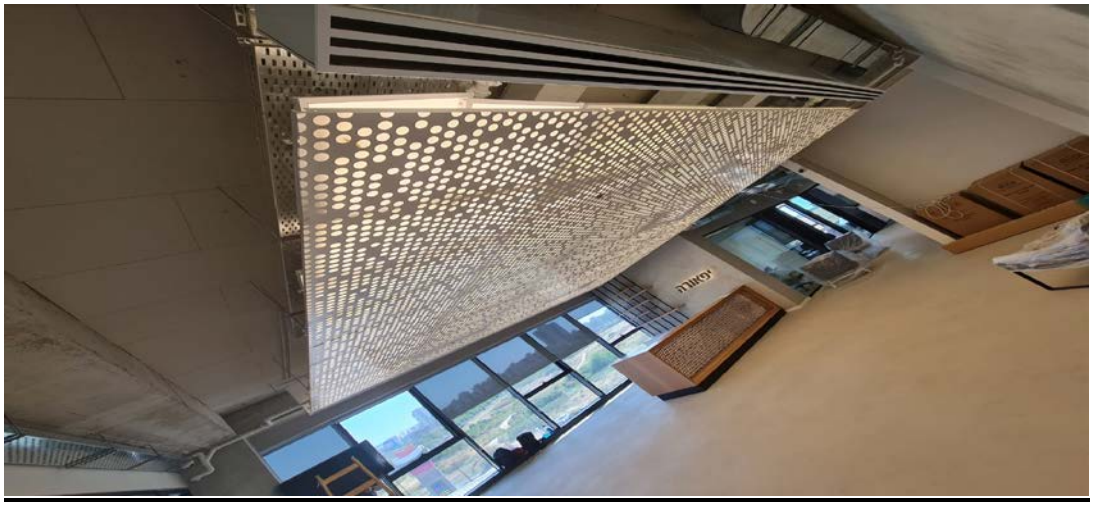
נועם הנדסה בע"מ
היתרי בניה ותכנון קונסטרוקציה

בס"ד

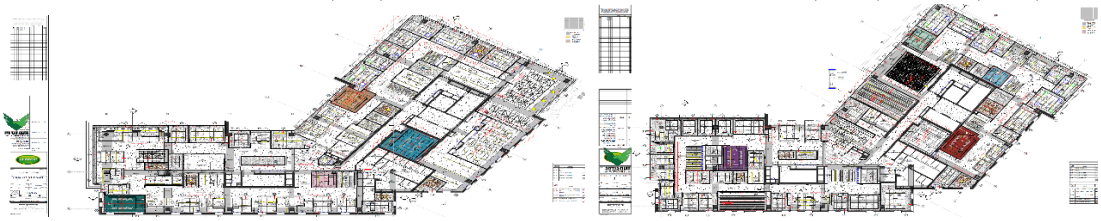
24.04.21 תוקף האישור לשנה אחת (שנת בדק)
ובסיומה בכפוף לבדיקה יחודש לחמש שנים

אישור/הצהרת מהנדס על תקינות ובטיחות קונסטרוקטיבי לתקרות תלויות כבלים בקומות 3,4 לכיוון
דרום מערב בבניין מיקה רחוב פנחס ספיר 1 רחובות בגוש
3651 משרדי יפאורה תבורי
עבור :

ספק תקרות :



אופיון התקרות – תקרות קלות, תלויות כבלים, בחדרי העבודה פריקות קלות.



תכנית קומה 3 **תכנית קומה 4**

תצהיר - לאחר שבדקתי וחישבתי את עבור חברת פיקסמאן בניה וכמי שמשמש מהנדס החברה , אשר לה באופן קבוע אני מתכנן, מפקח ומאשר תקרות וקונסטרוקציות שונות –
משרדי יפאורה תבורי בקומה 3,4 בבניין מיקה בגוש 3651 תקרה המשמשת את קומת המשרדים נבדקה ונמצאה תקינה . בהתאמה למפורט בת"י ועונה לדרישות הקונסטרוקטיביות בבחינת תקרה יציבה ובטוחה מבחינה הנדסית, אופן פיזור המתלים ,חתך מספק והקורות ראשיות ומשניות הניצבות להן מוצבות נכון. האביזרים נכונים ייעודיים. אופן ביצוע העבודה טוב מאוד מדויק ונכון אני החת"מ, מתוקף הסמכתי לתכנון קונסטרוקציות מבנים רגילים, מצהיר בזה את הדברים דלהלן : בדקתי את התקרות התלויות ותקרות המגשים הפריקות בחדרי העבודה, באתר שבנדון, ועל סמך בדיקה זו, אני מצהיר בזאת שכל התקראות יציבות ונמצא שבוצע במקצועיות ביצועית ותכנונית ובחפיפה לתקן. תוקף האישור לשנת בדק ראשונה . ידוע לי כי הצהרה זו היא אישור תקינות בטיחות קונסטרוקטיבית ואם יתגלה, שפרט חשוב בהצהרתי זו הוא כוזב או מטעה, אהיה צפוי לעונשים הקבועים בסעיף 214 בחוק, לרבות בחוק התכנון והבניה, התשכ"ה – 1965

משה נועם הנדסה תכנון ורישוי מבנים
מתכנן קונסטרוקציה מוסמך / רשום במדור תכנון
סיווג מבנים רגילים מ.ר. 45377
מנהל עבודה רשום וממונה בטיחות עב' בניה הנדסיות
סיווג בלתי מוגבל מ.ר. 41115
קבלן רשום לעבודות בניה הנדסיות סיווג ג-1 מ.ר. 81871
ENGNOAM@GMAIL.COM 050-3222119

בדק קונסטרוקטיבי :

1. נתבקשתי לבדק קונסטרוקטיבי תקרה קלה מגשים ותקרות תלויות כבלים, הכול לפי המבוצע ובהתאמה אל תכניות האדריכלות.

2. חלות התקן – התקרה נבדקה לפי תקן ישראלי 1490 חלקים 4 - 1
תקן ישראלי 1924

ת"י 5103 חלק 1

תקרות תותב פריקות: כללי תכן

SUSPENDED DETACHABLE CEILINGS: CODE OF PRACTICE FOR DESIGN

תקרות תותב פריקות: כללי תכן חלק זה של סדרת התקנים מפרט דרישות לתכן של תקרות תותב פריקות לא נושאות, עם מערכת עשויה פרופילים קלים (להלן: תקרות תותב).
תקן זה אינו חל על תקרת גבס רציפה, שלוחות החיפוי מחוברים בה בחיבור קשיח לשלד-הנושא, ולא על חלקים ממנה,שחל עליהם התקן הישראלי ת"י 1924. תקרת תותב פריקה תקרה פתוחה מערכת תקרת תותב מערכת גלויה מערכת נסתרת מנשא ראשי ("MAIN RUNNER") מנשא ראשי נסתר ("ליגר עליון") ("PRIMARY CHANNEL") מנשא משני ("SIDE RUNNER") (CROSS MEMBER) מתלה תמוכת לחץ פרופיל משונן רכיב גימור היקפי פרופיל "קליפ" יחידת מילוי פס תקרה מגש תא פתוח אריח מילואה (PANEL) מילואה צרה (PLANK) לוח חריץ התקנה מקבע עליון (TOP FIXING) תיל (WIRE) מוט (ROD) הגנה מפני אש עמידות אש תקרת מגשים תלויה

3. בדקתי את התקנת הקונסטרוקציה של התקרות הנדונה לא כולל מערכות תלויית מיזוג אויר ותאורה, נבדק תוך התקדמות העבודה ובסיומה תוך תיאום מול החברה המבצעת.

4. נבדקו :

4.1. החומרים +ת"י 1490 חלק 4.
4.2. המפתח המרבי בין מרכזי הזקיפים והכבלים מתאים לעומסים הנתונים ובחלוקה מתאימה.
4.3. בתרות חדרי העבודה תקרות מגשים פריק . פרופילים ההיקף 50- uss מחוברת בברגים לקונסטרוקציית הפח הנושאת את התקרה מחוברים לקיר ההיקפי או לאלמנטים מבניים אחרים בברגים אל ניצבי קיר קיימים.
4.4. עובי מינימלי של המתלים המשמשים לבניית התקרות הינו מעל עובי 0.6 מ"מ.
4.5. שדרת המסילות בתקרת זקיפים מחוברת לתקרה הנושאת או לרכיבים נושאים אחרים, באמצעות ניצבים.
4.6. הזקיפים מחוברים למסילות ההיקף או למסילות היוצרות את השדרה בברגיי פח-פח באופן של קורות ראשיות ומשניות.
4.7.בחיבור המתלים לרכיבי השלד (תקרת לוח"דים) בכ- 80% מהתקרה הקונבנציונלית (הבניין) ובייתר תקרה מקשית. העומסים מהתקרה הקלה הינם זניחים ואינם משפיעים על התקרה הקונבנציונלית של הבניין.
4.8. בחיבור לוח הגבס אל השלד הקונסטרוקטיבי (תקרת לוח"דים) המרחק המקסימלי בין הברגים אינו גדול מ-200 מ"מ זה מזה ובכמות מספקת. בפועל אף 120 מ"מ.
4.9.המרחק בין המתלים לאורך הפרופיל הראשי אינו גדול מ- 100 ס"מ ,והמרחק בין המתלה הראשון לבין הקיר או לבין קצה התקרה אינו גדול מ- 40 ס"מ.
4.10. בשימוש בבורג ומיתד כמקבע עליון, מעוגן המתלה מתחת לראש הבורג ע"י שימוש בדסקיות בעובי שניים עשר מ"מ לפחות ובקוטר 15 מ"מ לפחות.
4.11. אביזרי קצה של מערכות משולבות כגון תעלות מיזוג אויר, מחוברות ישירות אל תקרת המבנה מסוג לוח"דים בלפחות שני מתלי אבטוח ובכמות מספקת (בפועל 4 מתלים) באופן שקיבוע

אביזרים נלווים מובטחים לחלוטין. .נבדק כי בחיבור המתלים לרכיבי השלד (תקרת לוח״דים) בוצע בברגים יעודים (בורג לבן 8 מ״מ) בכמות מעל הנדרש (כל לוח״ד 3 ברגים בצלעות בטון הלוח״ד) נבדק ונמצא תקין.
נבדק כי בחיבור המתלים לרכיבי השלד (תקרת לוח״דים) בוצע בברגים יעודים (בורג לבן 8 מ״מ) בכמות מעל הנדרש (כל לוח״ד 3 ברגים בצלעות בטון הלוח״ד) נבדק ונמצא תקין.

4.12 נבדקן אביזרי תליה בתקן אירופאי, התליה מתכוננת של ציר מתלה. המתלים באיכות מצוינת ובבחינת הרולס רויס של התקרות הקלות.

4.13 נבדקו המרחקים בין המתלים ונמצא שנשמר מרחק של 120 ס״מ בין המתלים. זה המפתח הנכון ונימצא תקין לחלוטין.

5. שלבים בבקרה התקרה :

בדיקה ויזואלית והעמסה פיזית בשלבי ניסוי תקרה גבס .

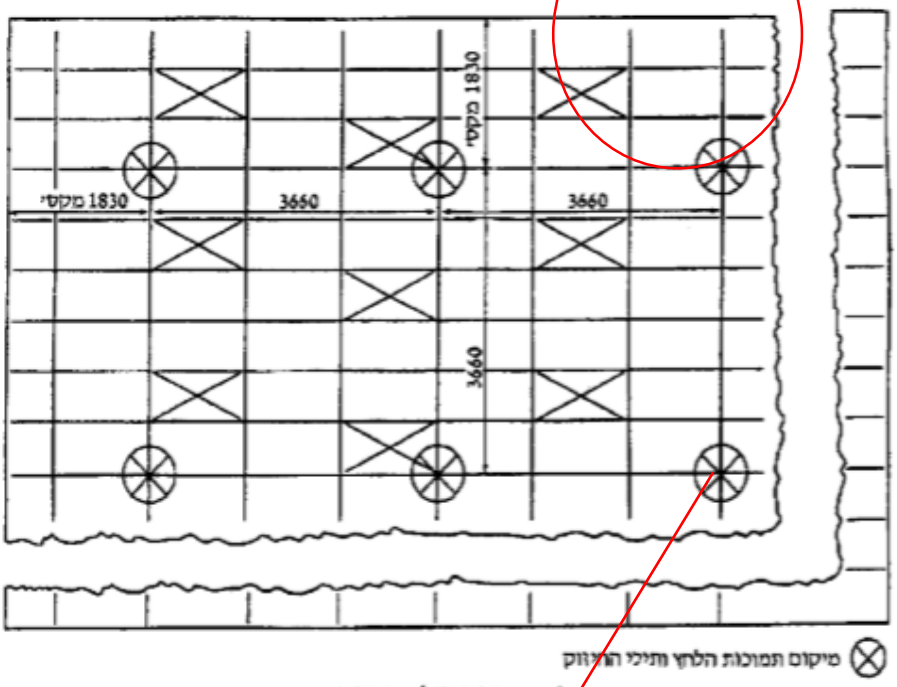
6. עומסים : הקונסטרוקציה/תקרה גבס במשקל 30 ק״ג למ״ר
ועלות מיזוג אויר וחשמל 25 ק״ג למ״ר בממוצע

7. עיגון : התקרה מעוגנת באמצעות כבלים אל תקרת לוחדים (לוחות בטון מזויין) העומס המועמס לתקרת הלוחדים זניח לתסבולת החתך הקיים תקרת הבטון

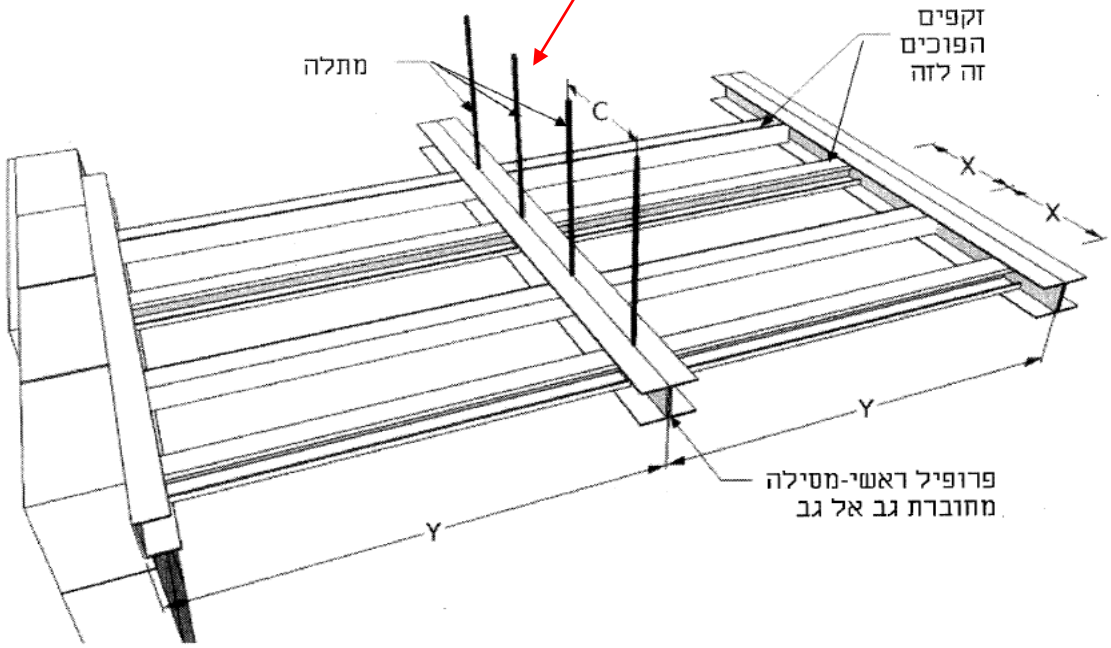
8. המרחק המרבי בין שדרת המסילות בתקרת מגשים ומסילות

המרחק המקסימלי בין שדרת המסילות (ס״מ)	רוחב הפרופיל שהשלד עשוי ממנו (מ״מ)
170	**50**
200	70
240	100

9. מסקנות הבדיקה – הכול בהתאמה ומעבר למפורט בת״י ועונה לדרישות הקונסטרוקטיביות בבחינת תקרה תקינה קונסטרוקטיבית.

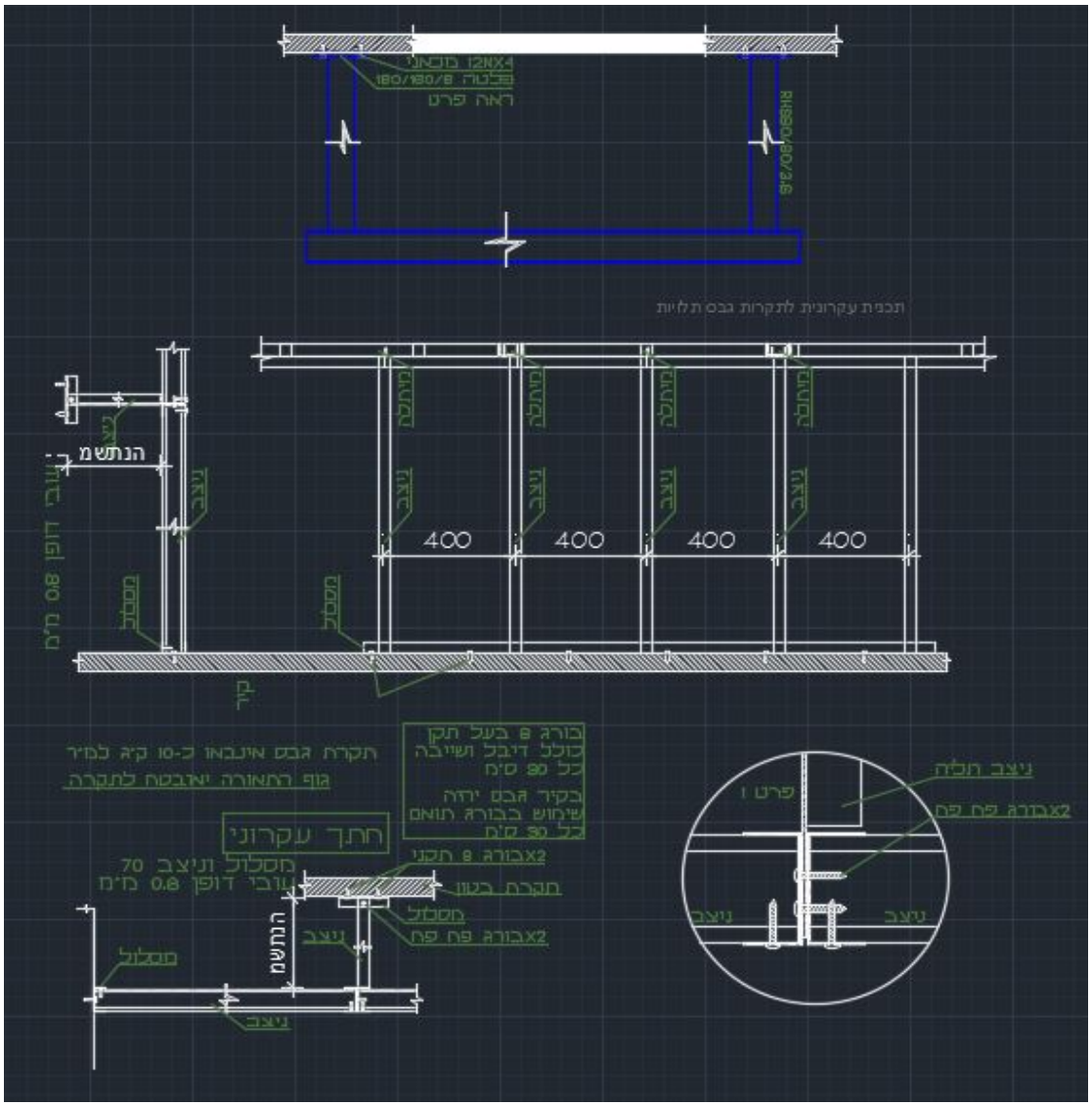


א1 - מבט-על: תקרה



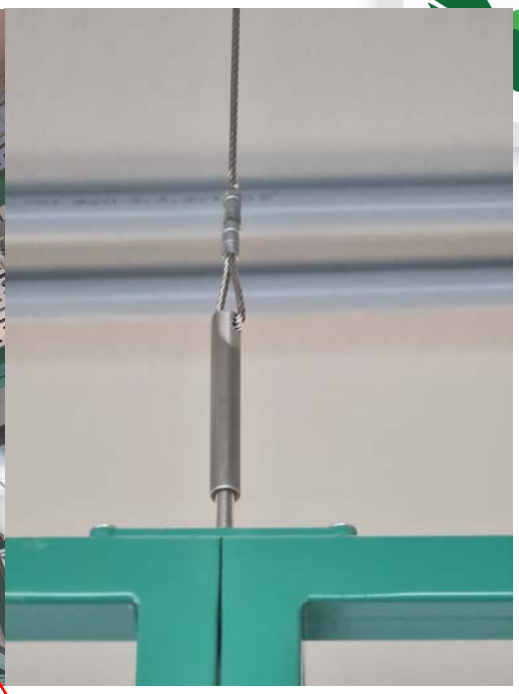
ציור 2 - תקרת זקפים ומסילות

קיים ב 1 מ"ר 4 יח' מתלים , וזה עומד בדרישות התי"י 5103 חלק 1



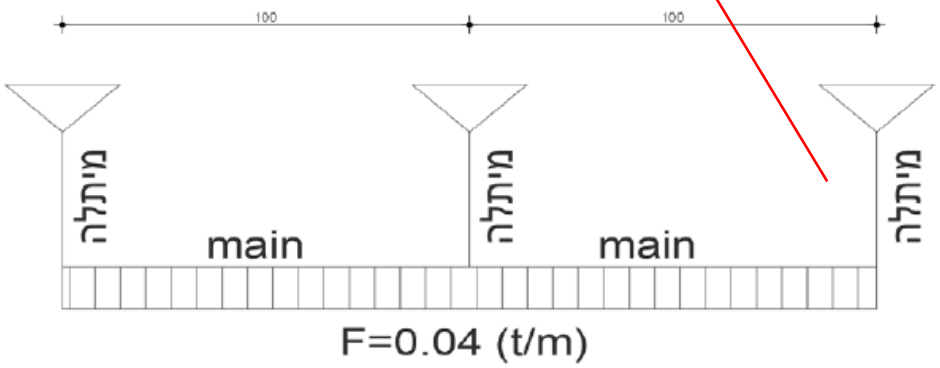
חישוב סטטי לתקרת גבס :

1. עומסים :
   - תקרה גבס במשקל 30 ק"ג למ"ר.
   - משקל קבוע נוסף 10 ק"ג למ"ר .



תותב תלייה אופייני ,ייעודי

מסגרת פרופילים ייעודית, עיצובי דקורטיבי



$$M_{\text{שדה}} = 0.07 * F * l_{max}^2 = 0.07 * 0.04 * 1^2 = 0.0028\ (\frac{t*m}{m})$$

$$M_{\text{הרס}} = 1.4 * M_{\text{שדה}} = 1.4 * 0.0028 \cong 0.0004(\frac{t*m}{m})$$

$$W_X = \frac{M_d}{1400} = \frac{0.0004E5}{1400} \cong 0.03\ (cm^3)$$

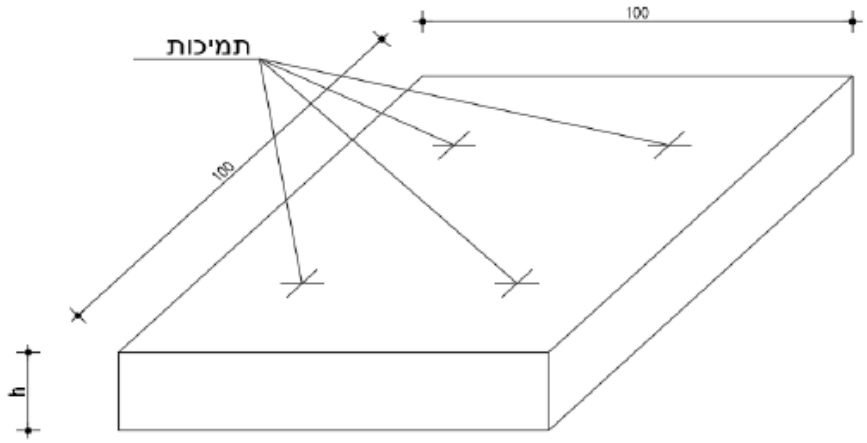
$$M_{\text{סמך}} = 0.125 * F * l_{max}^2 = 0.125 * 0.04 * 1^2 = 0.005\ (\frac{t*m}{m})$$

$$M_{הרס} = 1.4 * M_{סמך} = 1.4 * 0.005 \cong 0.0007(\frac{t*m}{m})$$

$$W_X = \frac{M_d}{1400} = \frac{0.0007E5}{1400} = 0.05\ (cm^3) \rightarrow \text{קובע}$$

$$b = 1\ mm$$

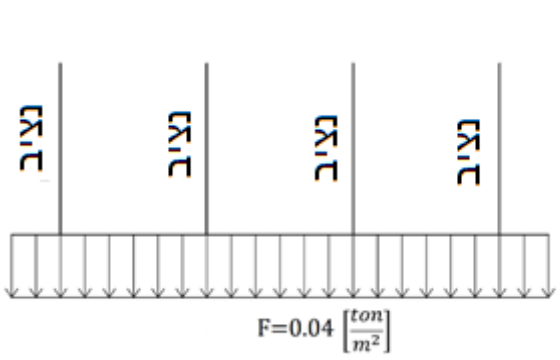
$$0.05 = \frac{0.1 * h^2}{6} \rightarrow h = 1.73\ \text{cm} \rightarrow h = 1.75\ cm$$

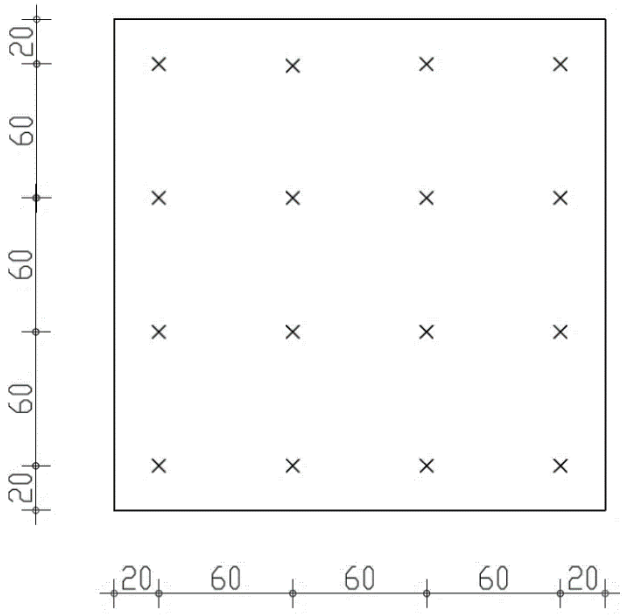


אפיון:

1. ברגים : 10 (mm)
2. מתלים (פרופילים): מרובע 7 ס"מ

<u>סכמה סטטית</u>

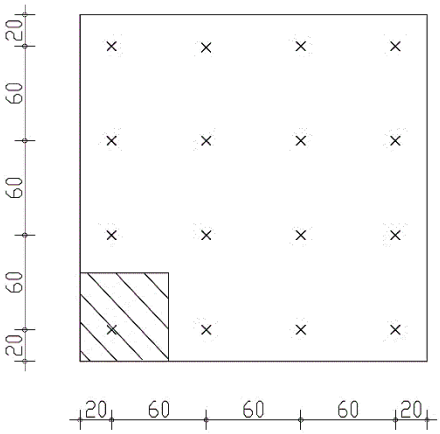




בדיקת שטח פרופיל הנציב :

$$\sigma = \frac{\text{מתיחה כוח בפרופיל } P_{Tension}}{\text{שטח פרופיל A}} = 200\ [mpa]$$ מאמץ מתיחנה מותר

כוח המתיחה בפרופיל לפי שטח השפעה:



$$P_{Tension} = 0.04 * \left((0.6 * 0.6)(0.6 * 0.6 + 0.2) + (0.6 * 0.6 + 0.2) * 0.2\right)$$
$$= 0.0126\ [\text{Ton}]$$

מקדם ביטחון לפי התקן : 6

$$P_{Tension} = 6 * 0.0126 = 0.0756$$

$$\sigma = \frac{P_{Tension}}{A} = 200\ [mpa]$$

$$\frac{0.0756\ [\mathrm{Ton}]}{A} = 20{,}000\ [\mathrm{Ton/m^2}]$$

$$A = a * b = a * a$$ ריבוע

$A = 3.78\ [mm]$ דרוש $\rightarrow$ בפועל $A = 276\ [mm]$

שטח הפרופיל הקיים הינו276 מ"מ, כלומר גדול מהנדרש ולכן פרופיל *70*70*מ"מ עובי 2מ"מ נמצא תקין

משה נועם הנדסה תכנון ורישוי מבנים
מתכנן קונסטרוקציה מוסמך/רשום במדור תכנון
סיווג מבנים רגילים מ.ר. 45377
מנהל עבודה רשום וממונה בטיחות עב' בניה הנדסיות
סיווג בלתי מוגבל מ.ר. 41115
קבלן רשום לעבודות בניה הנדסיות סיווג ג-1 מ.ר. 81871
ENGNOAM@GMAIL.COM 050-3222119

התקרה יציבה ובטוחה מבחינה הנדסית

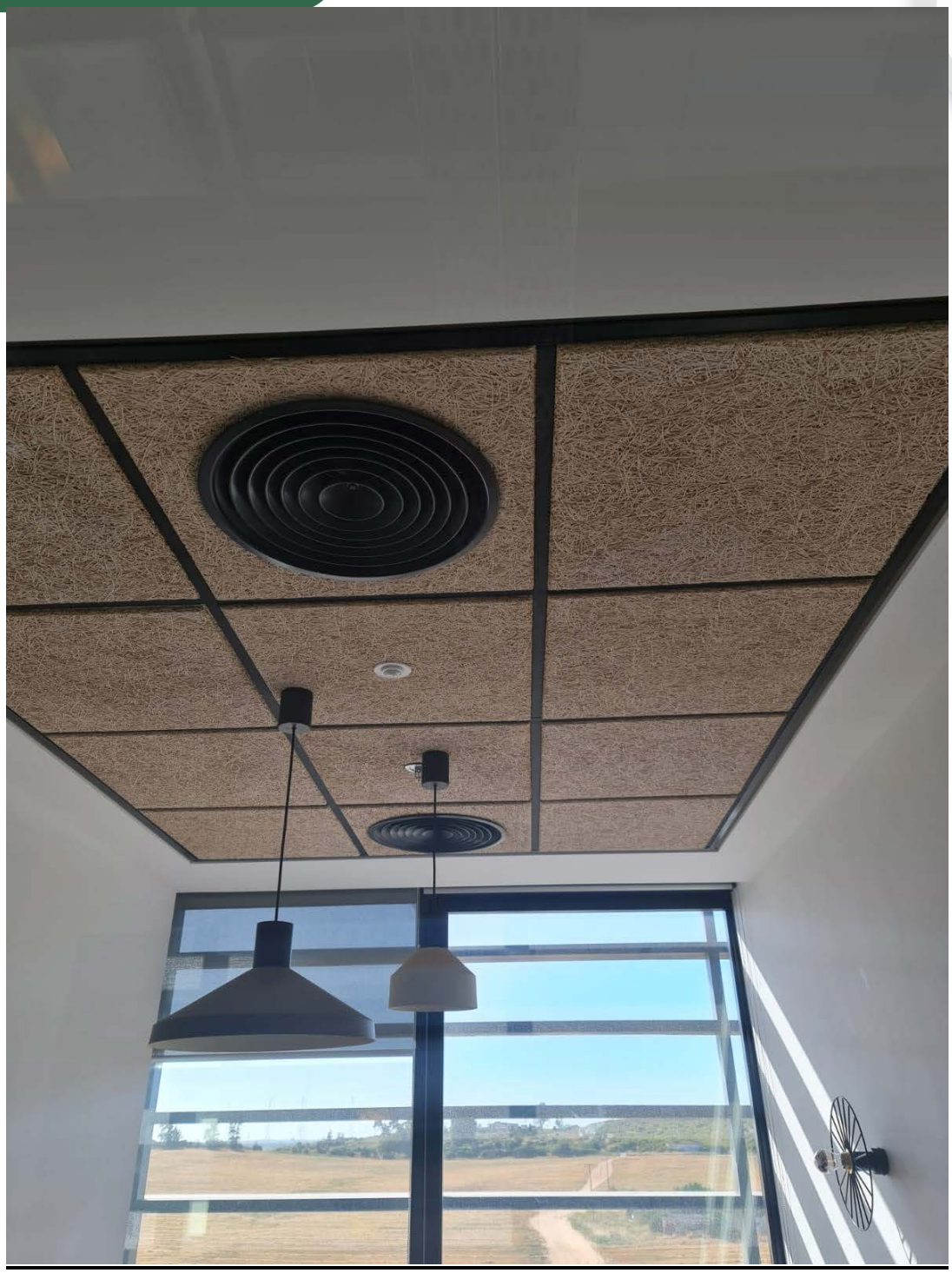
✓ O.K.

---------- סוף דו"ח ----------

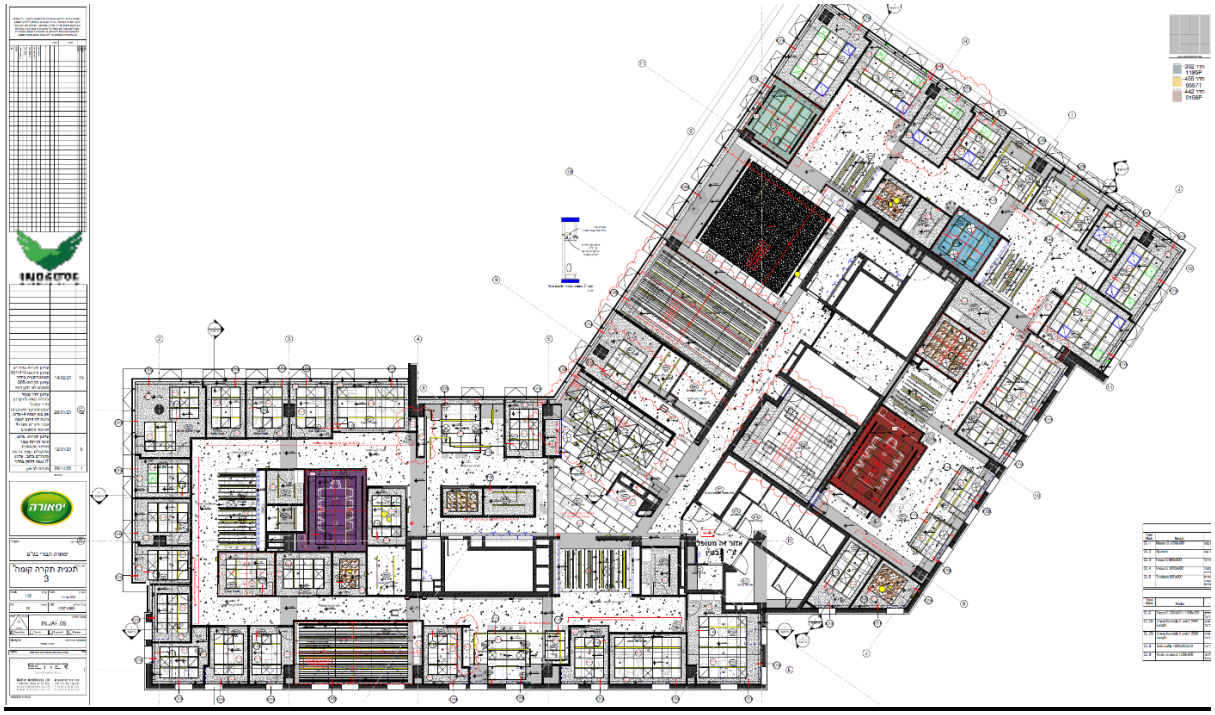
<u>תמונות קונסטרוקציה:</u>

11. מצגת תמונות סוגי תקראות קלות

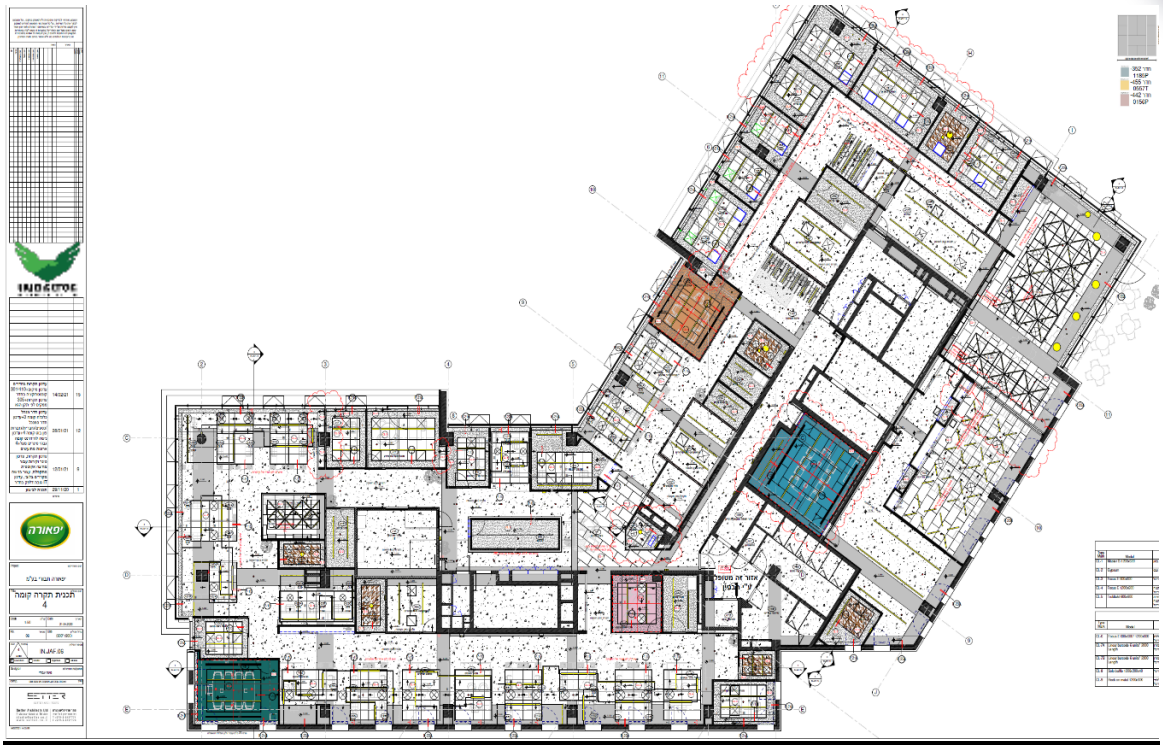
מסגרת פרופילים מסוג RHS ריבועי .
המסגרת תלויה ואינה סטטית בכיוון האופקי.



13.תכניות אדריכלות:
קומה 3,4



נועם הנדסה בע"מ
היתרי בניה ותכנון קונסטרוקציה



נועם הנדסה, תכנון קונסטרוקציה, היתרי בניה. טלר 24 א רחובות
אתר : www.engnoam.co.il טל' 050-3222119