

מערכות של ציפויים וחיפויים פנימיים במרחבים מוגנים

Internal coating and cladding systems in protected areas

טיוטה לביקורת הצ'יבור

מסמך זה הוא הצעה בלבד

תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 510925 – ציפויים וחיפויים פנימיים לממ"ד, בהרכב זה:
שמואל אנגל (יו"ר), אביעז כהן, זאב לב-רן, שמעון לוגסי, סמיון פריימוביץ, רומן ציקל

כמו כן תרמו להכנת התקן גיא נני וזוהר פייסיק.

יעל אבוחצירה ורעות צורף ריכזו את עבודת הכנת התקן.

פרוייקט

הודעה על רויזיה

תקן ישראלי זה בא במקום
התקן הישראלי ת"י 5075 ממרס 2012

מילות מפתח:

מקלטים, מרחבים מוגנים, חיפוי, חיפויים פנימיים, חיפוי קירות, חומרי בנייה, לוחות גבס, טיח גבס, בידוד תרמי, בידוד אקוסטי, בידוד תרמו-אקוסטי.

Descriptors:

air raid shelters, shelters, protected areas, cladding, internal wall lining, wall coverings, building materials, gypsum boards, gypsum plaster, thermal insulation, acoustic insulation, thermo-acoustic insulation.

עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכוניו נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם המסמך רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

סימון בתו תקן

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:

**זכויות יוצרים**

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

תוכן העניינים

1	מבוא
1	פרק א - עניינים כלליים
1	1.1 חלות התקן
1	1.2 אזכורים נורמטיביים
2	1.3 מונחים והגדרות
2	1.4 מיון
3	פרק ב - דרישות כלליות
3	פרק ג - מערכת טיח צמנט
3	3.1 כללי
4	3.2 מבנה המערכת ועובי השכבות
4	3.3 רשת השריון
4	פרק ד - מערכת טיח גבס
4	4.1 כללי
4	4.2 מבנה מערכת ועובי השכבות
4	4.3 רשת השריון
5	פרק ה - מערכת טיח תרמי
5	5.1 כללי
5	5.2 מבנה המערכת, עובי השכבות ומשקלן
5	5.3 רשת השריון
6	פרק ו - מערכת לוחות גבס
6	6.1 כללי
6	6.2 חיפוי בלוחות גבס המעוגנים לקירות הבטון או לתקרות הבטון בעת יציקתם
6	6.3 חיפוי קירות בטון בלוחות גבס המעוגנים לפרופילי פח פלדה או למחברים מפרופילי פלסטיק (פוליאמיד) לאחר יציקתם
10	6.4 חיפוי תקרות בלוחות גבס המעוגנים לפרופילי פח פלדה לאחר יציקתן
10	6.5 חיפוי קירות בלוחות גבס המעוגנים לפרופילי פח פלדה (זקפים) המשמשים גם כתבנית "אבודה"
13	לקירות המרחב המוגן
	פרק ז - מערכת בידוד תרמי עם לוחות בידוד קלים - לוחות בידוד תרמי מבטון קל עם
14	אגרגאט פוליסטירן מוקצף
14	7.1 כללי
15	7.2 מבנה המערכת, עובי השכבות ומשקלן
15	7.3 רשת השריון
15	7.4 עוגנים (ברגים ומיתדים) המשמשים לקיבוע עליון
16	פרק ח - מערכת בידוד מלוחות תרמו-אקוסטיים קלים ממלט עם צמר עץ
16	8.1 כללי
16	8.2 מבנה המערכת ועובי השכבות
16	8.3 רשת השריון

18	פרק ט - אריחים אקוסטיים מצמר זכוכית בהדבקה
18	9.1 כללי
18	9.2 תכונות האריחים
18	9.3 תכונות הדבק
18	9.4 התקנת האריחים
18	פרק י - רשת השריון
18	10.1 תכונות רשת השריון
19	10.2 השמת רשת השריון
19	פרק יא - בדיקות באתר - שיטות בדיקה ודרישות
19	11.1 מספר הבדיקות
19	11.2 בדיקות טיח
20	11.3 בדיקות של מערכת גימור עשויה מלוחות גבס
20	11.4 בדיקות של מערכת גימור עשויה מלוחות בידוד (תרמי ותרמו-אקוסטי)
22	נספח א - ציורים

מבוא

תפיסת המיגון כיום מחייבת בנייה של מרחבים מוגנים בבניינים. בשל השאיפה לשימוש דו-תכליתי במרחב המוגן ולקיום דרישות המיגון במרחב זה, היה צורך להגיע לפתרון של מערכות גימור פנימי בעלות תכונות מיוחדות, שיבטיחו את בטיחות השהים במרחב המוגן. תקן זה, הודן במערכות הגימור הפנימי הללו במרחבים מוגנים ביישובים עורפיים, גובש בשיתוף עם פיקוד העורף, וכל הנדרש בו הוא בכפוף לדרישות פיקוד העורף. מערכות הגימור הכלולות בתקן זה הן מערכת טיח צמנט, מערכת טיח תרמי, מערכת טיח גבס, מערכת לוחות גבס, מערכת לוחות בידוד תרמי, מערכת לוחות בידוד אקוסטי ומערכת לוחות בידוד תרמו-אקוסטי. מערכות אלה מיועדות להבטיח את בטיחות השהים במרחבים המוגנים באמצעות שיטות השמה מיוחדות. מערכות גימור או חלקי מערכות שאינם כלולים בתקן זה חייבים לקבל אישור לשימוש מפיקוד העורף. לתשומת לב הקוראים, חלק מהפרטים בתקן זה כפופים לזכויות של פטנט כלשהו. מכון התקנים הישראלי אינו אחראי לזיהוי זכויות פטנט אלה, כולן או חלקן.

פרק א - עניינים כלליים

1.1 חלות התקן

תקן זה חל על מערכות של ציפויים וחיפויים פנימיים (להלן: מערכות גימור) על קירות ותקרות של מרחבים מוגנים ביישובים עורפיים (לפי הגדרות פיקוד העורף העדכניות). התקן מגדיר שיטות בדיקה ודרישות לחומרים המהווים חלק ממערכת הגימור ולמערכת הגימור המושמת. תקן זה אינו חל על ציפויי מרקם שעוביים אינו גדול מ-2 מ"מ⁽¹⁾ ועל תקרות תותב פריקות.

1.2 אזכורים נורמטיביים

תקנים ומסמכים המוזכרים בתקן זה (תקנים ומסמכים לא מתוארכים - מהדורתם האחרונה היא הקובעת):

תקנים ישראליים

ת"י 755	-	תגובות בשרפה של חומרי בנייה - שיטות בדיקה וסיווג
ת"י 789	-	סטיות בבניינים: סטיות מותרות בעבודות בנייה
ת"י 921	-	תגובות בשרפה של חומרי בנייה
ת"י 1045 על חלקיו	-	בידוד תרמי של בניינים
ת"י 1414 חלק 2	-	מערכות בידוד תרמי בבניינים: מערכת טיח תרמי פנימי
ת"י 1490 על חלקיו	-	מחיצות וחיפויי גבס
ת"י 1920 חלק 1	-	טיח: דרישות כלליות ושיטות בדיקה של מלט לטיח
ת"י 1920 חלק 2	-	טיח: מערכת הטיח באתר
ת"י 1924	-	מחיצות: חיפויים פנימיים ותקרות תותב לא פריקות מלוחות גבס
ת"י 3970 חלק 1	-	קשרני גבס וטיח גבס: הגדרות ודרישות

(1) על ציפויי מרקם על בסיס פולימרים סינתטיים חל התקן הישראלי ת"י 1731.

חוקים, תקנות ומסמכים ישראליים

חוק התקנים התשי"ג-1953

תקנים לאומיים

- ASTM D 3776: 2009a - Standard test method for mass per unit area (weight) of fabric
 ASTM D 5035: 2015 - Standard test method for breaking force and elongation of textile fabric (Strip method)

מסמכים זרים

מפרטים לעוגנים של EOTA - European Organization for Technical Approvals

1.3 מונחים והגדרות

המונחים וההגדרות המופיעים בתקנים הישראליים ת"י 1414 חלק 2, ת"י 1490 על חלקיו, ת"י 1920 על חלקיו ות"י 3970 חלק 1 כוחם יפה בתקן זה. כמו כן יפה בתקן זה כוחם של מונחים והגדרות אלה:

1.3.1 טיח צמנט

טיח על בסיס צמנט.

1.3.2 מערכת גימור

מערכת טיח צמנט, מערכת טיח תרמי, מערכת טיח גבס, מערכת לוחות גבס, מערכת לוחות בידוד תרמי, מערכת לוחות בידוד אקוסטי, אריחי בידוד אקוסטי או מערכת לוחות בידוד תרמו-אקוסטי.

1.3.3 מיתד קיבוע מכני (להלן: מיתד)

אבזר חלול ממתכת או מפלסטיק, עמיד בהולם (shock) וברעידות אדמה, הנתקע בקיר כדי לקבוע בו מסמר או בורג.

1.3.4 תבנית "אבודה"

תבנית או טפסה מעץ או ממתכת שאינה ניתנת לפירוק ונשארת דבוקה או מוטבעת בתוך קיר הבטון.

1.4 מיון

1.4.1 ממיינים את מערכות הגימור לפי החומרים שהן עשויות מהם, כמפורט להלן:

1.4.1.1 טיח צמנט;

1.4.1.2 טיח גבס;

1.4.1.3 טיח תרמי;

1.4.1.4 לוחות גבס;

1.4.1.5 לוחות בידוד תרמי;

1.4.1.6 לוחות בידוד אקוסטי;

1.4.1.7 אריחי בידוד אקוסטי;

1.4.1.8 לוחות בידוד תרמו-אקוסטי.

1.4.2 ממיינים את מערכות הלוחות לפי שיטת החיפוי, כמפורט להלן:

1.4.2.1 מערכת חיפוי מלוחות גבס המעוגנים לקיר הבטון או לתקרת הבטון בעת יציקתם;

1.4.2.2. מערכת חיפוי מלוחות גבס המעוגנים לשלד מפרופילי פח פלדה לאחר יציקת הבטון ;

1.4.2.3. מערכת חיפוי מלוחות בידוד תרמי, מלוחות בידוד אקוסטי או מלוחות בידוד תרמו-אקוסטי המעוגנים לקיר הבטון בעת יציקתם ;

1.4.2.4. מערכת חיפוי מלוחות בידוד תרמי, מלוחות בידוד אקוסטי או מלוחות בידוד תרמו-אקוסטי המודבקים לקיר הבטון או לתקרת הבטון, לאחר יציקת הבטון.

פרק ב - דרישות כלליות

כל מערכות הגימור המפורטות בתקן זה יעמדו בדרישות לתגובות בשרפה של חומרי בנייה, המובאות בתקן הישראלי ת"י 921.

מערכות גימור המשמשות לבידוד תרמי של מעטפת הבניין יעמדו גם בדרישות החלק הרלוונטי של סדרת התקנים הישראליים ת"י 1045.

ניתן להשתמש בכל חומר בידוד, למעט בחומר מסוג E כמוגדר בתקן הישראלי ת"י 755.

הסטיות המותרות מהמידות המתוכננות של המערכות השונות יהיו כנקוב בתקן הישראלי ת"י 789.

פרופילי פח פלדה יהיו מגולוונים ויעמדו בדרישות התקן הישראלי ת"י 1490 חלק 4.

פרק ג - מערכת טיח צמנט

3.1 כללי

המלט לטיח יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1920 חלק 1. מערכת טיח הצמנט תעמוד נוסף על כך גם בדרישות טבלה 1 שלהלן.

כאשר משתמשים במלט מוכן באתר, עורכים במעבדה מאושרת⁽²⁾ בדיקה מלאה אחת לפחות לאישור התערובת.

שיטות הבדיקה של המלט הטרי בזמן הכנת התערובת ושל המלט הקשוי יהיו כמפורט בתקן הישראלי ת"י 1920 חלק 1.

טבלה 1 - דרישות למערכת טיח צמנט

חוזק הידבקות של המערכת בכל נקודה (מגפ"ס)	חוזק הידבקות ממוצע של המערכת (מגפ"ס)	הצטמקות מרוסנת	הצטמקות חופשית (מ"מ למ')	חוזק בלחיצה (מגפ"ס)	חוזק בכפיפה (מגפ"ס)
0.27 מיני	0.45 מיני	ללא סדקים בטבעות	0.5 מקס'	4.0 מיני	1.2 מיני

(2) מעבדה מאושרת - מכון התקנים הישראלי או מי שאושר על ידי הממונה על התקינה, על פי סעיף 12(א) של חוק התקנים התשי"ג-1953, לבדוק את התאמת מערכות הגימור לתקן ולתת תעודת בדיקה על כך.

3.2. מבנה המערכת ועובי השכבות

מערכת טיח הצמנט המוגמרת תעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1920 חלק 2, בכפוף לנדרש בפרק זה.

מבנה שכבות המערכת ועוביין יהיו כמפורט להלן :

3.2.1. טיח שעוביו אינו גדול מ-7 מ"מ אין צורך ברשת שריון.

3.2.2. טיח שעוביו גדול מ-7 מ"מ יושם עם רשת שריון, בשכבות כמפורט להלן :

3.2.2.1. שכבת הרבצה בעובי (5 ± 1) מ"מ, אלא אם לפי הוראות היצרן אין צורך בשכבה זו ;

3.2.2.2. שכבה מיישרת בעובי עד 15 מ"מ ;

3.2.2.3. שכבת גמר גמישה על בסיס צמנט בעובי 2 מ"מ עד 5 מ"מ, המושמת בשלבים כמפורט להלן :

א. שכבה ראשונה בעובי 1 מ"מ עד 2 מ"מ ;

ב. הטבעת רשת שריון ;

ג. שכבה שנייה בעובי 1 מ"מ עד 2 מ"מ.

3.2.3. יש לדאוג לכך שהרשת לא תתגלה לאחר עיבוד פני הטיח.

שכבת הגמר תעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1920 חלק 1 בנוגע לשכבת גמר של טיח חוץ בסביבה רגילה.

3.2.4. העובי הכולל של מערכת הטיח בקירות לא יהיה גדול מ-25 מ"מ, ובתקרות - לא גדול מ-7 מ"מ.

3.3. רשת השריון

רשת השריון תעמוד בדרישות פרק י.

פרק ד - מערכת טיח גבס

4.1. כללי

4.1.1. התערובת היבשה והטיח הטרי והקשוי יעמדו בכל דרישות התקן הישראלי ת"י 3970 חלק 1, בכפוף לנדרש בפרק זה.

4.1.2. חוזק ההידבקות של טיח הגבס יהיה כנדרש בטבלה 1 שלעיל.

4.1.3. השמת טיח הגבס תיעשה לפי הוראות יצרן הטיח.

4.2. מבנה המערכת ועובי השכבות

4.2.1. שכבת ההדבקה, אם נדרשת, תהיה בהתאם להנחיות היצרן.

4.2.2. העובי הכולל של מערכת הטיח, ללא רשתות : בקירות - לא גדול מ-20 מ"מ, ובתקרות - לא גדול מ-7 מ"מ.

4.2.3. שכבת טיח בתקרות שעובייה גדול מ-7 מ"מ ושכבת טיח בקירות שעובייה גדול מ-20 מ"מ תושם עם רשת שריון. רשת השריון תוטבע בתוך הטיח. עובי כיסוי הטיח מעל רשת השריון לא יהיה גדול מ-5 מ"מ.

4.3. רשת השריון

רשת השריון תעמוד בדרישות פרק י, למעט הדרישה לעמידות באלקלים.

פרק ה - מערכת טיח תרמי

5.1 כללי

טיח תרמי יושם על קירות בלבד.
מערכת הטיח התרמי על כל רכיביה תעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1414 חלק 2, בכפוף לנדרש בפרק זה.

5.2 מבנה המערכת, עובי השכבות ומשקלן

5.2.1 מערכת הטיח התרמי תורכב מכמה שכבות, כמפורט להלן:

5.2.1.1 שכבת הרבצה בעובי (5 ± 1) מ"מ, אלא אם לפי הוראות היצרן אין צורך בשכבה זו.

5.2.1.2 שכבת טיח תרמי בעובי 20 מ"מ עד 55 מ"מ; העובי ייקבע לפי המפורט בתקן הישראלי ת"י 1414 חלק 2.

5.2.1.3 משקלו המרחבי של המלט לשכבת הטיח התרמי, במצב יבש בתנור, לא יהיה גדול מ-400 ק"ג למ"ק (מלט המכונה "400" בתקן הישראלי ת"י 1414 חלק 2).

5.2.1.4 אפשר שמשקלו המרחבי של המלט לשכבת הטיח התרמי, במצב יבש בתנור, לא יהיה גדול מ-200 ק"ג למ"ק (מלט המכונה "200" בתקן הישראלי ת"י 1414 חלק 2), בתנאי שיושם בורג מתכת עמיד בהולם (shock) עם דסקית בקוטר שאינו קטן מ-50 מ"מ לקיבוע מכני של רשת השריון כמפורט בפרק י.

5.2.1.5 שכבה מיישרת מטיח על בסיס צמנט או מטיח גבס בעובי (5 ± 1) מ"מ, כמפורט להלן:

- טיח על בסיס צמנט יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1920 חלק 1 עבור טיח פנים, למעט הדרישה לחוזק בלחיצה שתהיה כנקוב בתקן הישראלי ת"י 1414 חלק 2;

- טיח גבס יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 3970 חלק 1.

5.2.1.6 שכבת גמר גמישה על בסיס צמנט בעובי 2 מ"מ עד 5 מ"מ.

5.2.2 השמת שכבות המערכת:

5.2.2.1 שכבת הטיח התרמי תושם לפי הוראות היצרן.

5.2.2.2 שכבת הגמר הגמישה על בסיס צמנט תושם בשלבים, כמפורט להלן:

א. שכבה ראשונה בעובי 1 מ"מ עד 2 מ"מ;

ב. הטבעת רשת שריון;

ג. שכבה שנייה בעובי 1 מ"מ עד 2 מ"מ.

5.2.3 העובי הכולל של מערכת הטיח התרמי, על כל שכבותיה, לא יהיה גדול מ-70 מ"מ.

5.3 רשת השריון

רשת השריון תעמוד בדרישות פרק י.

פרק ו - מערכת לוחות גבס

6.1 כללי

6.1.1 תכנון הרכבת הלוחות ייעשה כמפורט בתקן הישראלי ת"י 1924, בכפוף לדרישות פרק זה. דוגמות להרכבת הלוחות מפורטות בצירורים בנספח א.

6.1.2 חיפוי הקירות והתקרות של המרחב המוגן בלוחות גבס ייעשה באחת השיטות האלה:
 א. חיפוי בלוחות גבס המעוגנים לקיר הבטון או לתקרת הבטון בעת יציקתם;
 ב. חיפוי בלוחות גבס המעוגנים לפרופילי פח פלדה (זקפים), לאחר יציקת הקירות או התקרות;
 ג. חיפוי בלוחות גבס המעוגנים לבטון באמצעות פרופילי פח פלדה (זקפים) המשמשים גם תבנית "אבודה" לקירות.

6.1.3 לוחות הגבס, פרופילי השלד העשויים פח פלדה, הברגים וחומרי האיחוי וההחלקה יעמדו לפחות בדרישות החלקים המתאימים של סדרת התקנים הישראליים ת"י 1490.

6.1.4 לוחות הגבס יהיו לוחות גבס-קרטון בעלי עובי נומינלי 12.7 מ"מ או 12.5 מ"מ, לפי ת"י 1490 חלק 1.

6.1.5 אין לשים טיח על גבי לוחות גבס.

6.2 חיפוי בלוחות גבס המעוגנים לקירות הבטון או לתקרות הבטון בעת יציקתם (ראו ציור א-1)

6.2.1 הלוחות

הלוחות המשמשים בשיטה זו יהיו לוחות עמידים מים ודוחי רטיבות (כמפורט בתקן הישראלי ת"י 1490 חלק 1).

כאשר לפי התקן הישראלי ת"י 921 נדרשת עמידות מיוחדת באש, יהיו הלוחות עמידים מים ודוחי רטיבות ונוסף על כך גם בעלי עמידות מיוחדת באש (כמפורט בתקן הישראלי ת"י 1490 חלק 1).

6.2.2 פרופילי העיגון

א. לוחות הגבס יעוגנו לבטון באמצעות ברגים לפרופילי עיגון מפלדה או באמצעות מחברים מפרופילי פלסטיק (פוליאימיד) (בשיטת ICF), כאשר כל מערכת הלוחות והפרופילים מחוברת או נמצאת בתבניות לפני יציקת הבטון.

ב. פרופילי העיגון, המרחק בין צירי הפרופילים והמרחק בין צירי פרופילים קיצוניים לבין קצות הלוח יתאימו לנדרש עבורם בטבלה 2.

6.2.3 הברגים

א. הברגים לחיבור לוחות הגבס אל שלד מפרופילי פח פלדה יהיו מגולוונים.

ב. הברגים יהיו באורך כזה, שהבורג יחדור לפרופיל הפלדה לעומק 12 מ"מ לפחות.

ג. המרחקים בין הברגים לאורך הפרופיל בתקרות ובקירות ומרחק הבורג מהדופן הקצרה של הלוח יתאימו לנדרש בטבלה 2.

**טבלה 2 – בדיקות ודרישות למערכת חיפוי מלוחות גבס
המעוגנים לקיר הבטון או לתקרת הבטון בעת יציקתם
באמצעות פרופילי עיגון**

מספר סידורי	הרכיב הנבדק	הבדיקה	הדרישה (מ"מ)
1	לוח גבס (שכבה אחת בלבד)	מין הלוח	לוח עמיד במים ודוחה רטיבות, ואם נדרש - גם בעל עמידות מיוחדת באש (כמפורט בת"י 1490 חלק 1)
		עובי נומינלי	12.5 או 12.7
2	פרופילי עיגון מפח פלדה	עובי	0.5 לפחות
		צורת החתך	אומגה, כמפורט בציור 6 בת"י 1490 חלק 4
		מרחק בין צירי פרופילים	לא גדול מ-500
		עמידה בהולם	אישור מטעם מעבדה מאושרת ⁽²⁾
		מרחק בין צירי פרופילים קיצוניים לבין הדופן הארוכה של הלוח	100 לכל היותר ^(ב)
		המרחק בין צירי פרופילים	200 לכל היותר
3	פרופילי עיגון מפלסטיק (פוליאמיד)	המרחק בין צירי פרופילים קיצוניים לבין הדופן הארוכה של הלוח	100 לכל היותר ^(ב)
		אורך הבורג	עובי הלוח + עובי הבידוד (אם ישנו) + 12 לפחות
		מרחק הבורג מהדופן הקצרה של הלוח	100 לכל היותר
	הברגים ^(א) לחיבור לוח הגבס	המרחק בין ברגים לאורך הפרופיל	250 לכל היותר בקירות, 200 לכל היותר בתקרות
		הערות לטבלה: (א) הברגים יהיו מגולוונים להגנה מפני שיתוך (קורוזיה). (ב) בלוחות שרוחבם 1220 מ"מ.	

6.2.4. דוגמה

דוגמה למערכת חיפוי בלוחות גבס המעוגנים לבטון באמצעות פרופילי אומגה מפח פלדה ראו בציור א-1.1 בנספח א.

6.3. חיפוי קירות בטון בלוחות גבס המעוגנים לפרופילי פח פלדה או למחברים מפרופילי פלסטיק (פוליאמיד) לאחר יציקתם

6.3.1. הלוחות

הלוחות המשמשים בשיטה זו יהיו לוחות רגילים. כאשר לפי התקן הישראלי ת"י 921 נדרשת עמידות מיוחדת באש, יהיו הלוחות גם בעלי עמידות מיוחדת באש (כמפורט בתקן הישראלי ת"י 1490 חלק 1). בגב לוח הגבס של הקיר החיצון תושם, לפי הצורך, שכבת מחסום אדים.

6.3.2. פרופילי שלד החיפוי ומחברי הפלסטיק (פוליאמיד)

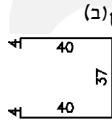
שלד מפרופילי פח פלדה המיועד לעיגון לוחות החיפוי של קירות המרחב המוגן יהיה כמפורט בתקן הישראלי

ת"י 1490 חלק 4. מסילות הרצפה והתקרה יהיו רציפות ויחוברו אל הרצפה ואל התקרה באמצעות ברגים ומיתדים. המסילות יותקנו בסמוך לקיר הבטון. בתוך המסילות יותקנו זקפים, שיקובעו ישירות אל קיר המרחב המוגן.

פרטי שלד פרופילי פח הפלדה, מידות להתקנה והנחיות לקיבוע הזקפים ומחברי הפלסטיק (פוליאמיד) לקיר ראו בטבלה 3.

מידות לקיבוע הברגים ראו בסעיף 6.3.3.

**טבלה 3 – ריכוז הבדיקות והדרישות למערכת חיפוי מלוחות גבס
המעוגנים לקיר הבטון לאחר יציקתו**

מספר סידורי	הרכיב הנבדק	הבדיקה ^(א)	הדרישה ^(א) (מ"מ)
1	לוח הגבס (בשכבה אחת בלבד)	מין הלוח	לוח רגיל, ואם נדרש גם בעל עמידות מיוחדת באש (כמפורט בת"י 1490 חלק 1)
		עובי נומינלי לפי ת"י 1490 חלק 1	12.7 או 12.5
2 ^(ג)	 זקפים ^(ב)	עובי	0.5 לפחות
		רוחב	37 לפחות
		אורך הצלע	40 לפחות
		מרחק בין הזקפים	406 לפחות
3 ^(ג)	 מסילות	עובי	0.5 לפחות
		רוחב	37 לפחות
		אורך הצלע	35 לפחות
4	קיבוע זקפים לקיר (ראו ציור א-3 בנספח א)	שיטה א	יצירת פתח גישה על ידי שני חיתוכים וחיבור ישירות לקיר באמצעות בורג ומיתד
		שיטה ב	חיבור זוויתן במידות 30/30/0.5 לפחות - אל הקיר באמצעות בורג ומיתד, ובין הזוויתן לפרופיל באמצעות בורגי פח אל פח
		מרחק מהרצפה ומהתקרה של הברגים לקיבוע הזקפים לקיר	800 לכל היותר
5	ברגים לחיבור מסילות, זקפים וזוויתן לבטון	קוטר	4.5 לפחות
		אורך	50 לפחות
		מרחק בין הברגים	במסילות - 400 לכל היותר
6	ברגים לחיבור לוחות גבס לזקפים מפח פלדה או לפרופילי עיגון מפלסטיק	מרחק בין הברגים	250 לכל היותר
<p align="right">הערות לטבלה:</p> <p>(א) כל מידות העובי כוללות את שכבת הגליון.</p> <p>(ב) סטיות ממידות הזקפים יהיו כנדרש בת"י 1490 חלק 4.</p> <p>(ג) ניתן להשתמש בפרופילים המפורטים בטבלה 4, במספרים הסידוריים 2, 3.</p>			

6.3.3 הברגים והמיתדים (עוגנים)

חיבור המסילות והזקפים לתקרה, לרצפה ולקירות הבטון ייעשה באמצעות ברגים ומיתדים עמידים בהולם (shock).
 ההתנגדות לשליפת הבורג לא תהיה קטנה מ-315 ניוטון.
 המיתדים יהיו עשויים פלסטיק (פוליאמיד).
 קוטר המיתדים יהיה 8 מ"מ לפחות.
 הברגים יהיו ארוכים מהמיתדים ב-10 מ"מ לפחות.
 קוטר הברגים יהיה 4.5 מ"מ לפחות ויתאים למיתדים.
 המרחקים בין הברגים לחיבורים השונים יתאימו לנדרש בטבלה 3.

6.3.4 דוגמה

דוגמה למערכת החיפוי המפורטת לעיל ראו בציורים א-2, א-3 בנספח א.

6.4 חיפוי תקרות בלוחות גבס המעוגנים לפרופילי פח פלדה לאחר יציקתן

6.4.1 כללי

על חיפוי הגבס לא יועמס דבר פרט לשלד הדרוש.

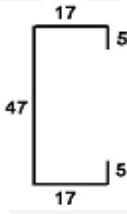
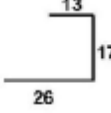
6.4.2 הלוחות

הלוחות המשמשים בשיטה זו יהיו לוחות רגילים. כאשר לפי התקן הישראלי ת"י 921 נדרשת עמידות מיוחדת באש, יהיו הלוחות גם בעלי עמידות מיוחדת באש (כמפורט בת"י 1490 חלק 1).

6.4.3 פרופילי חיפוי התקרה

שלד הפח המיועד לחיבור לוחות הגבס אל תקרות הבטון של המרחב המוגן יהיה כמפורט בטבלה 4, במספרים הסידוריים 2 ו-3. מסילות ההיקף יהיו רציפות ויחוברו אל התקרות באמצעות ברגים ומיתדים כמפורט בטבלה 4 במספר הסידורי 6.
 חיבור פרופילי שלד הפח לתקרת הבטון של המרחב המוגן ייעשה באחת משתי שיטות: שיטה א - לוחיות תלייה מחוררות, שיטה ב - זוויתני מתכת. אופן החיבור יהיה כמפורט בטבלה 4 במספר הסידורי 4.
 פרופיל הסמוך לקיר יותקן במרחק שאינו גדול מ-200 מ"מ מהקיר. המרחק בין צירי הפרופילים לא יהיה גדול מ-406 מ"מ. המרחק בין לוחית החיבור הראשונה או הזוויתן ראשון לבין הקיר לא יהיה גדול מ-200 מ"מ. המרחק בין לוחיות החיבור או בין הזוויתנים לא יהיה גדול מ-800 מ"מ.

**טבלה 4 - ריכוז הבדיקות והדרישות למערכת חיפוי מלוחות גבס
המעוגנים לתקרת הבטון לאחר יציקתה**

מספר סידורי	הרכיב הנבדק	הבדיקה ^(נ)	הדרישה ^(נ) (מ"מ)
1	לוח גבס (שכבה אחת בלבד)	מין הלוח	לוח רגיל, ואם נדרש גם בעל עמידות מיוחדת באש (כמפורט בת"י 1490 חלק 1)
		עובי נומינלי לפי ת"י 1490 חלק 1	12.5 או 12.7
2	זקפים ^(ב) 	עובי	0.6 לפחות
		רוחב	47 לפחות
		גובה הצלע	17 לפחות
		מרחק מקסימלי בין הפרופילים	406 לפחות
		המרחק בין הפרופיל הסמוך לקיר לבין המסילה	200 לכל היותר
3	מסילות ^(ב) בהיקף התקרה 	עובי	0.6 לפחות
		רוחב	17 לפחות
		גובה הצלע	עליונה 13 לפחות
			תחתונה 26 לפחות
4	קיבוע פרופילים לתקרה	שיטה א : לוחיות תלייה (ראו ציורים א-4, א-5 בנספח א)	א. קיבוע באמצעות לוחית תלייה מחוררת, העשויה פח פלדה בעובי 1.0 (המידות מפורטות בציור א-4) והמכופפת בצורת האות 'ח'. הלוחית מחוברת לתקרת הבטון עם החלק האופקי באמצעות ברגים ומיתדים במרחקים לפי ציור א-4. ב. חיבור האגפים האנכיים של לוחית התלייה אל פרופילי שלד הפח של תקרת הגבס ייעשה בבורגי פח אל פח 14/4.2, אחד מכל צד. את שולי האגפים האנכיים ניתן להתאים על ידי חיתוך או כיפוף (המרחק בין לוחיות התלייה יהיה 800 לכל היותר, מרחק הלוחית הראשונה מהקיר יהיה 200 לכל היותר, מרחק הפרופיל מהתקרה יהיה 120 לכל היותר).

(המשך הטבלה בעמוד הבא)

טבלה 4 (המשך)

מספר סידורי	הרכיב הנבדק	הבדיקה ^(א)	הדרישה ^(ב) (מ"מ)
4 (המשך)	קיבוע פרופילים לתקרה (המשך)	שיטה ב: זוויתנים (ראו ציורים א-6, א-7 בנספח א)	א. קיבוע באמצעות זוויתני פח ברוחב 50 במידות מינימליות של 30/30/0.6, המחוברים לתקרת הבטון במרחקים לפי ציור א-7 והמחוברים לפרופילים בבורגי פח אל פח 14/4.2. ב. הזוויתנים יחוברו משני צידי הפרופילים (המרחק בין לוחיות התלייה יהיה 400 לכל היותר, מרחק הלוחית הראשונה מהקיר יהיה 200 לכל היותר, מרחק הפרופיל מהתקרה יהיה 40 לכל היותר).
5	ברגים ומיתדים לחיבור לוחיות תלייה וזוויתנים לתקרת בטון	כוח השליפה – לפי בדיקת ההעמסה בסעיף 5.5 פריט יא בתקן הישראלי ת"י	א. המיתדים יסופקו עם אישור היצרן לעמידה בכוח שליפה של 800 ניוטון לפחות מהבטון. ב. מתחת לראשי הברגים יורכבו דסקיות מתכת מגולוונות בעובי 1.0 ובקוטר 15 לפחות. ג. המיתדים יהיו עשויים פלסטיק (פוליאמיד) במידות 40x8 לפחות עם בורג תואם במידות 45x5 לפחות.
6	ברגים ומיתדים לחיבור המסילות לקירות בטון	בורג	קוטר 4.5 לפחות
		מיתד	אורך 50 לפחות
			קוטר 8 לפחות
		אורך 40 לפחות	
7	ברגים לחיבור לוחות גבס לפרופילים (לפי ת"י 1490 חלק 2)	קוטר	3.5 לפחות
		אורך	25 לפחות
		מרחק בין ברגים	200 לכל היותר
הערות לטבלה:			
(א) כל מידות העובי כוללות את שכבת הגליון.			
(ב) סטיות ממידות הפרופילים (זקפים ומסילות) יהיו כנדרש בת"י 1490 חלק 4.			

6.4.4 הברגים והמיתדים המשמשים לקיבוע עליון

הברגים והמיתדים יהיו עמידים בהולם. הברגים והמיתדים יעמדו בכוח שליפה השווה לעומס שעליהם לשאת כפול 4, אך לא פחות מ-800 ניוטון. בשימוש בבורג ובמיתד לקיבוע עליון, המתלה יעוגן באמצעות דסקית בעובי 1.0 מ"מ לפחות ובקוטר 15 מ"מ לפחות מתחת לראש הבורג. המיתדים יהיו עשויים פלסטיק או מתכת, עם ברגים תואמים. יש להשתמש במיתדים המסופקים באריזות המקוריות של היצרן. על כל מיתד יהיה מצוין שם היצרן או סימן המסחר הרשום שלו, ועל האריזה או במסמך נלווה מצוינים נתונים אלה לפחות: הוראות הרכבה, החומר שהמיתד מיוצר ממנו, העומס המרבי לשליפה מתקרות בטון, קוטר הקדח וסוג הבורג התואם.

6.4.5 סינרי הגבס

6.4.5.1 דרישות סעיף זה חלות על סינרי גבס בהיקף של תקרות תותב פריקות בלבד.

6.4.5.2 סינרי הגבס יתאימו לנדרש בתקן הישראלי ת"י 1924 בסעיף 5.11, הדן בסינרים ומגשרי גובה, בתוספות אלה:

א. הרוחב המקסימלי של סינרי הגבס יהיה 40 ס"מ;

ב. אין הגבלה על גובה הסינר בהיקף תקרת התותב הפריקה.

6.4.5.3 נוסף על כך יתאימו סינרי הגבס לנדרש בתקן הישראלי ת"י 1924 בסעיף 5.5, הדן בחיבור השלד לתקרה הנושאת או לגג המבנה, למעט שינויים אלה:

א. למרות המפורט בסעיף ה.2, העומס על המתלה יהיה 100 ניוטון לכל היותר.

ב. למרות המפורט בסעיף ה.4, המרחק בין המתלים לפרופיל הראשי לא יהיה גדול מ-800 מ"מ;

המרחק בין המתלה הראשון לבין הקיר או התקרה לא יהיה גדול מ-200 מ"מ.

ג. המרחק בין המתלים לאורך הפרופילים לא יהיה גדול מ-800 מ"מ.

6.5 חיפוי קירות בלוחות גבס המעוגנים לפרופילי פח פלדה (זקפים) המשמשים גם כתבנית "אבודה" לקירות המרחב המוגן

6.5.1 הלוחות

הלוחות המשמשים בשיטה זו יהיו לוחות עמידים מים ודוחי רטיבות (כמפורט בתקן הישראלי ת"י 1490 חלק 1).

כאשר לפי התקן הישראלי ת"י 921 נדרשת עמידות מיוחדת באש, יהיו הלוחות עמידים מים ודוחי רטיבות ונוסף על כך גם בעלי עמידות מיוחדת באש (כמפורט בת"י 1490 חלק 1).

6.5.2 פרופילי העיגון

לוחות הגבס יעוגנו לבטון באמצעות פרופילי פח פלדה, באופן שכל מערכת הלוחות והפרופילים תשמש מעין תבנית שלתוכה נוצק הבטון הטרי. צורת פרופילי העיגון תהיה כצורת האות 'ח' ועוביים יהיה 0.8 מ"מ לפחות. צורת החתך של פרופילי העיגון תהיה כמפורט בטבלה 5 (ראו ציור א-8 בנספח א). המרחק בין צירי הפרופילים לא יהיה גדול מ-200 מ"מ. המרחק של צירי הפרופילים הקיצוניים משולי הלוח לא יהיה גדול מ-100 מ"מ.

טבלה 5 – בדיקות ודרישות למערכת חיפוי מלוחות גבס המעוגנים לפרופילי פח פלדה המשמשים תבנית "אבודה" לקירות בטון

מספר סידורי	הרכיב הנבדק	הבדיקה	הדרישה (מ"מ)
1	לוח הגבס (שכבה אחת בלבד)	מין הלוח	לוח עמיד במים ודוחה רטיבות, ואם נדרש - גם בעל עמידות מיוחדת באש (כמפורט בת"י 1490 חלק 1)
		עובי נומינלי לפי ת"י 1490 חלק 1	12.5 או 12.7
2	פרופילי העיגון	עובי	0.8 לפחות ומגולוונים
		צורת החתך	האות 'ח' כמפורט בציור א-8
		מרחק בין צירי פרופילים	200 מ"מ לכל היותר
3	הברגים לחיבור לוח הגבס	אורך הבורג	עובי הלוח + עובי הבידוד (אם ישנו) + 12 מ"מ לפחות
		מרחק הבורג משולי הלוח	20 מ"מ לכל היותר
		מרחק בין ברגים לאורך הפרופיל	200 מ"מ לכל היותר

6.5.3. הברגים

- א. הברגים לחיבור לוחות הגבס אל פרופיל פח הפלדה יהיו מגולוונים.
- ב. הברגים יהיו באורך כזה, שיוכלו לחדור לפרופיל פח הפלדה לעומק 12 מ"מ לפחות.
- ג. המרחקים בין הברגים לאורך הפרופיל לא יהיו גדולים מ-200 מ"מ.
- ד. מרחק הבורג הקיצוני משולי הלוח לא יהיה גדול מ-20 מ"מ.

6.5.4. דוגמה

דוגמה למערכות חיפוי בלוחות גבס המעוגנים בבטון דרך פרופילי הפח ראו בציור א-8 בנספח א.

פרק ז - מערכת בידוד תרמי עם לוחות בידוד קלים –

לוחות בידוד תרמי מבטון קל עם אגרגט פוליסטירן מוקצף

7.1. כללי

- 7.1.1. הלוחות המשמשים במערכת זו יהיו לוחות בידוד תרמי מבטון קל בצפיפות 200 ק"ג למ"ק עם אגרגט פוליסטירן מוקצף או אגרגט קל.
- 7.1.2. המערכת תושם על הקירות ובתחתית התקרה ביציקה או בהדבקה מאוחרת, עם קיבוע מכני של הרשת בעזרת עוגנים (ברגים ומיתדים) עמידים הולם ודסקית שקוטר 50 מ"מ לפחות (ראו ציורים א-9.1, א-9.2, א-9.3 בנספח א).

7.1.3. מערכת הבידוד התרמי על כל רכיביה תעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1045, בכפוף לנדרש בפרק זה.

7.2. מבנה המערכת, עובי השכבות ומשקלן

7.2.1. המערכת תורכב מכמה שכבות, כמפורט להלן:

- לוחות תרמיים בעובי (20-70) מ"מ; העובי ייקבע בהתאם לצרכים התרמיים. משקלם המרחבי של הלוחות התרמיים, במצב יבש בתנור, יהיה $200 \pm 5\%$ ק"ג למ"ק, כמפורט בטבלה 6.
- אם הלוחות מושמים בהדבקה מאוחרת וכאשר ישנה שכבת הרבצה, עובי שכבת ההרבצה יהיה (5 ± 1) מ"מ. דבק צמנטי יושם בשיטת רטוב על רטוב בכיסוי מלא.
- הטבעת רשת שריון וקיבוע מכני של הרשת.
- שכבה מיישרת מטיח על בסיס צמנט או מטיח גבס בעובי (5 ± 1) מ"מ, כמפורט להלן:
 - טיח צמנט יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1920 חלק 1 לטיח פנים;
 - טיח גבס יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 3970 חלק 1.
- שכבת גמר גמישה על בסיס צמנט בעובי 2 מ"מ עד 5 מ"מ.

7.2.2. השמת שכבת הגמר הגמישה על בסיס צמנט תיעשה בשלבים, כמפורט להלן:

- שכבה ראשונה בעובי 1 מ"מ עד 2 מ"מ;
 - הטבעת רשת שריון;
 - קיבוע מכני של רשת השריון בעזרת מיתדים;
 - שכבה שנייה בעובי 1 מ"מ עד 2 מ"מ.
- 7.2.3.** העובי הכולל של המערכת, על כל שכבותיה, יהיה כנדרש בתקן הישראלי ת"י 1045, ולא יהיה גדול מ-70 מ"מ.

7.3. רשת השריון

רשת השריון תעמוד בדרישות פרק י.

7.4. עוגנים (ברגים ומיתדים) המשמשים לקיבוע עליון

העוגנים יעמדו בדרישות מפרטי EOTA הרלוונטיים לעוגנים, לרבות הדרישה לעמידותם בהולם (shock). רשת השריון לקיבוע עליון תעוגן באמצעות דסקית בקוטר 50 מ"מ לפחות, עשויה מפלסטיק (פוליאמיד) בעובי 1.0 מ"מ לפחות או עשויה ממתכת מגולוונת בעובי 0.5 מ"מ לפחות מתחת לראש הבורג, כמפורט בטבלה 6.

חדירת העוגן לקיר הבטון תהיה 40 מ"מ לפחות ובהתאם לדרישות היצרן.

קוטר העוגן יהיה 8 מ"מ לפחות.

כוח השליפה של העוגן יהיה 0.17 קילוניוטון לפחות.

רכיבי עוגנים מפלסטיק יהיו עשויים פוליפרופילן או/וגם פוליאמיד בתוספת סיבי זכוכית או מתכת (אבץ, פלדה מצופה אבץ, פלביים 304 או פלביים 316).

מספר העוגנים המקבעים יהיה 5 יחידות למ"ר לפחות בקיר ו-8 למ"ר לפחות בתקרה, והם יושמו במרחקים שאינם גדולים מ-500 מ"מ.

יש להשתמש במיתדים המסופקים באריזות המקוריות של היצרן. על כל מיתד יהיה מצוין שם היצרן וגודל המיתד, ועל האריזה או במסמך נלווה יהיו מצוינים נתונים אלה לפחות: הוראות הרכבה, גודל המיתד והחומר שהמיתד מיוצר ממנו, קוטר הקדח וסוג הבורג התואם.

פרק ח - מערכת בידוד מלוחות תרמו-אקוסטיים קלים ממלט עם צמר עץ

8.1 כללי

8.1.1 הלוחות המשמשים במערכת זו יהיו לוחות תרמו-אקוסטיים ממלט ומצמר עץ בצפיפות של 350 ק"ג למ"ק.

לשם קביעת המשקל המרחבי במצב יבש בתנור תינטל פיסה של הלוח או של חומר הבידוד. המשקל המרחבי יהיה $\rho = 350 \pm 5\%$ (ק"ג למ"ק).

8.1.2 המערכת תושם על הקירות ובתחתית התקרה באחת השיטות האלה:

א. התקנה ביציקה עם קיבוע מכני;

ב. התקנה מאוחרת בהדבקה עם קיבוע מכני של רשת השריון בעזרת עוגנים (ברגים ומיתדים) עמידי הולם (ראו ציורים א-9.1, א-9.2, א-9.3 בנספח א).

8.2 מבנה המערכת ועובי השכבות

8.2.1 מבנה

המערכת תורכב מכמה שכבות, כמפורט להלן:

- שכבה מיישרת ואוטמת בצידם הפנימי של הקירות והתקרות במעטפת (רק בהתקנה מאוחרת);
- לוחות בידוד בעובי 25 מ"מ עד 45 מ"מ; העובי ייקבע בהתאם לצרכים התרמיים;
- משקלם המרחבי של לוחות הבידוד לאחר ייבוש בתנור יהיה $350 \pm 5\%$ ק"ג למ"ק;
- רשת שריון (אם נדרשת);
- שכבת גמר גמישה על בסיס צמנט או על בסיס גבס בעובי 2 מ"מ עד 5 מ"מ.

8.2.2 התקנה

התקנת המערכת תיעשה באחת השיטות האלה:

8.2.2.1 התקנה ביציקה

לוחות הבידוד יחוזקו אל תוך הבטון בצידם הפנימי של הקירות החיצוניים או/וגם של התקרה באמצעות מערכת עוגנים (ברגים ומיתדים) עמידי הולם ודסקיות שקוטרן 50 מ"מ. מספר העוגנים המקבעים יהיה 5 יחידות למ"ר לפחות בקיר ו-16 למ"ר לפחות בתקרה, כמפורט בטבלה 6. אם מבוצע טיח פנימי יש להתקין גם רשת.

8.2.2.2 התקנה מאוחרת

- מריחה או התזה של שכבה מיישרת ואוטמת בצידם הפנימי של הקירות והתקרות במעטפת.
 - הדבקת הלוחות התרמו-אקוסטיים אל השכבה המיישרת על ידי מריחת דבק על כל המשטח, או על גבי מערכת פרופילים המחברים לקירות או/וגם לתקרה, וקיבוע מכני בעוגנים עמידי הולם.
 - הקיבוע המכני של הלוחות והרשת ייעשה באמצעות מערכת עוגנים ודסקיות שקוטרן 50 מ"מ. מספר העוגנים המקבעים יהיה 5 יחידות לפחות למ"ר בקירות ו-16 למ"ר לפחות בתקרות, כמפורט בטבלה 6.

8.2.3 הברגים והמיתדים יעמדו בדרישות המפורטות בסעיף 7.4.

8.3 רשת השריון

רשת השריון תעמוד בדרישות פרק י.

טבלה 6 – בדיקות ללוחות חיפוי לקירות או/וגם לתקרות המעוגנים בבטון בעת היציקה ולאחריה

מספר סידורי	הרכיב הנבדק	החומר	הבדיקה	הדרישה
1	לוח חיפוי ובידוד תרמי קל	לוח מבטון עם אגרגאט מפוליסטירן מוקצף	עובי	20 מ"מ עד 70 מ"מ
			משקל מרחבי	200±5% ק"ג למ"ק
2	לוח תרמו-אקוסטי קל	לוח ממלט עם צמר עץ	עובי	25 מ"מ עד 45 מ"מ
			משקל מרחבי	350±5% ק"ג למ"ק
3	דסקית עיגון לרשת	מתכת פלסטיק (פוליאמיד)	עובי	0.5 מ"מ לפחות
			קוטר	50 מ"מ לפחות
			עובי	1.0 מ"מ לפחות
			קוטר	50 מ"מ לפחות
4	בורגי עיגון ללוח חיפוי ובידוד תרמי קל	מתכת מגולוונת	קוטר	8 מ"מ לפחות
			כוח שליפה	0.17 קילוניוטון לפחות
			כמות	5 למ"ר לפחות בקיר 8 למ"ר לפחות בתקרה
			עמידה בהולם	כנדרש בסעיף 7.4
5	דבק	דבק על בסיס צמנטי המתאים לחומר המודבק	שטח מריחת הדבק	על כל שטח הלוח
6	בורגי עיגון ללוח תרמו-אקוסטי קל	מתכת מגולוונת	קוטר	8 מ"מ לפחות
			כוח שליפה	0.17 קילוניוטון לפחות
			כמות	5 למ"ר לפחות בקיר 16 למ"ר לפחות בתקרה
			עמידה בהולם	כנדרש בסעיף 7.4

פרק ט – אריחים אקוסטיים מצמר זכוכית בהדבקה

9.1 כללי

בשיטה זו מודבקים אריחי החיפוי בהדבקה ישירה לתקרה ולקירות של המרחב המוגן. האריחים אינם פריקים.

9.2 תכונות האריחים

9.2.1 האריחים יהיו בעלי משקל מרחבי של 0.12 טון למ"ק לכל היותר.

9.2.2 מידות הרוחב והאורך המקסימליות של האריחים יהיו 600 מ"מ, והעובי המקסימלי יהיה 40 מ"מ.

9.2.3 פני האריחים יהיו ניתנים לניקוי באמצעות מטלית לחה או בשאיבת אבק ללא פגיעה חזותית או אחרת בתכונות האריחים.

9.2.4 האריחים המותקנים אינם מיועדים לקבלת עומס נוסף מעבר למשקלם העצמי.

9.3 תכונות הדבק

הדבק יהיה מסוג דבק פולימרי בעל תכונות הידבקות כמפורט בטבלה 7:

טבלה 7 – תכונות הדבק

חוזק הידבקות לאחר הייבוש (קילוניוטון לממ"ר)	חוזק הידבקות לפני הייבוש (קילוניוטון לממ"ר)	הדבקת הלוח
22	0.1	במצב אופקי
15	0.02	במצב אנכי

9.4 התקנת האריחים

9.4.1 השמת הדבק על גב האריח תיעשה בהתאם למפורט בציור א-10 בנספח א.

9.4.2 ההתקנה תיעשה ב-4 פסי דבק לפחות לכל אריח.

9.4.3 התשתית תהיה יציבה ונקייה משומנים ואבק.

9.4.4 יש ללחוץ על האריח בזמן ההתקנה לקבלת הצמדה מיטבית.

פרק י – רשת שריון

10.1 תכונות רשת השריון

10.1.1 רשת השריון תהיה רשת גמישה עשויה סיבי זכוכית עמידים באלקלים.

10.1.2 גודל העינה של רשת השריון יהיה $10\% \pm (2.8 \times 2.8)$ מ"מ.

10.1.3 מספר החוטים ברשת יהיה 9 בכל כיוון (שתי וערב) ל-2.54 ס"מ.

10.1.4 בודקים את משקל הרשת כמפורט בתקן של האגודה האמריקנית לבדיקות ולחומרים

ASTM D 3776: 2009a

משקל הרשת יהיה $70 \pm 10\%$ ג' למ"ר.

10.1.5. בודקים את חוזק המתיחה של הרשת כמפורט בתקן של האגודה האמריקנית לבדיקות ולחומרים ASTM D 5035: 2015.
 חוזק המתיחה של הרשת יהיה 500 ניוטון ל-5 ס"מ לפחות בכל כיוון.
לאחר שרייה בתמיסת נתרן הידרוקסידי 5% במשך 28 יום לא תהיה ירידה גדולה מ-30% בחוזק המתיחה.

10.2. השמת רשת השריון

סעיף זה חל על כל סוגי הטיח והלוחות.

10.2.1. רשת השריון תכסה את כל הקיר המטויח או הלוחות ותהיה רצופה לכל גובה הקיר.

10.2.2. החפייה בין רצועות רשת השריון תהיה 100 מ"מ לפחות.

פרק יא - בדיקות באתר - שיטות בדיקה ודרישות

11.1. מספר הבדיקות

מספר המרחבים המוגנים שייבדקו ומספר נקודות הבדיקה בכל מרחב מוגן יהיו כמפורט בטבלה 8.

טבלה 8 - מספר הבדיקות הנדרשות באתר

מספר נקודות הבדיקה בכל מרחב מוגן	מספר המרחבים המוגנים שיש לבדוק	מספר המרחבים המוגנים בפרויקט
3, בשני קירות לפחות	1	2 – 1
9, אך לא יותר מ-3 נקודות בדיקה	1	5 – 3
	2	24 – 6
	3	50 – 25
לקיר אחד או לתקרה	4	75 – 51
	5 + 1 נוסף לכל 25 מרחבים מוגנים נוספים מעל 75	יותר מ-75

11.2. בדיקות טיח

הבדיקות והדרישות למערכות הטיח השונות יהיו כמפורט בטבלה 9.

בדיקות חוזק ההידבקות תיערך לאחר הסרת הרשת מעל פני הטיח.

בדיקות הידבקות מערכת הטיח ועובי השכבות יהיו בהתאם לסעיפים הרלוונטיים בת"י 1920 חלק 2.

טבלה 9 - הדרישות לבדיקות של מערכות הטיח באתר

חוזק הידבקות של המערכת בכל נקודה ^(א) , מינ' (מגפ"ס)	חוזק הידבקות ממוצע ^(א) , מינ' (מגפ"ס)	עובי השכבות המכסות את הרשת (מ"מ)	רשת שריון עם קיבוע מכני	עובי מערכת הטיח, מקס' (מ"מ)	המערכת
-	-	-	לא נדרש	2	שכבת גמר על קיר או על תקרת בטון
0.25	0.40	-	לא נדרש	7	טיח צמנט או טיח גבס
0.25	0.40	2 - 1	כמפורט בסעיף 10.1	19 ^(ב)	טיח צמנט או טיח גבס
0.15	0.20	2 - 1	כמפורט בסעיף 10.1	70	טיח תרמי "400"
0.07	0.1	2 - 1	כמפורט בסעיף 10.1	70	טיח תרמי "200" עם קיבוע מכני ורשת שריון ^(ג)
הערות לטבלה: (א) סטיית מדידה מותרת: $0.01 \pm$ מגפ"ס. (ב) ללא שכבת הרבצה; סטיית מדידה מותרת: $1 \pm$ מ"מ. (ג) עיגון הרשת יעשה בהתאם לסעיף 10.2.					

11.3. בדיקות של מערכת גימור עשויה מלוחות גבס

11.3.1. כללי

1. הלוחות יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 1490 חלק 1.
2. הברגים יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 1490 חלק 2.
- פרופילי פח הפלדה המשמשים שלד לחיפוי הקירות יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 1490 חלק 4.

11.3.2. דרישות

- א. הבדיקות והדרישות למערכת לוחות גבס המעוגנים לקיר הבטון או לתקרת הבטון בעת יציקתם יהיו כמפורט בטבלה 2. הבדיקות ייערכו לאחר הרכבת הלוחות ולפני יציקת הקיר או התקרה.
- ב. הבדיקות והדרישות למערכת לוחות גבס המחוברים לשלד פח פלדה לאחר יציקת קיר הבטון או תקרת הבטון יהיו כמפורט בטבלות 3 ו-4, בהתאמה.

11.4. בדיקות של מערכת גימור עשויה מלוחות בידוד (תרמי ותרמו-אקוסטי)

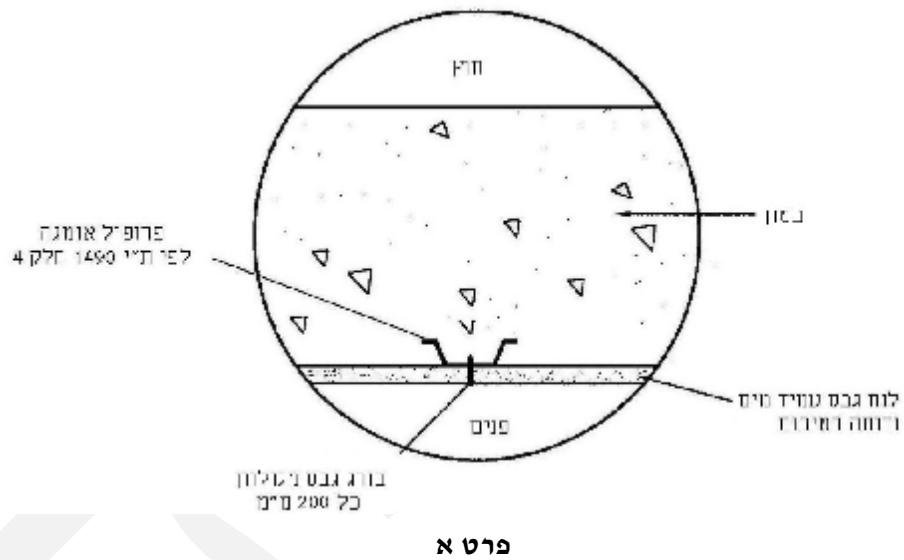
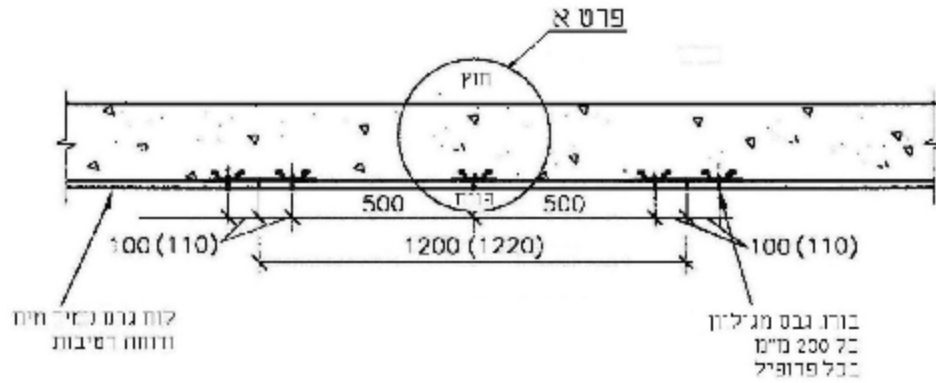
- הבדיקות והדרישות יהיו כמפורט בטבלה 10.

טבלה 10 - הדרישות לבדיקות של מערכות הגימור מלוחות בידוד (תרמי ותרמו-אקוסטי)

חוזק הידבקות של המערכת בכל נקודה ^(א) , מינ' (מגפ"ס)	חוזק הידבקות ממוצע ^(א) , מינ' (מגפ"ס)	עובי השכבות המכסות את הרשת (מ"מ)	רשת שריון עם קיבוע מכני	עובי מערכת הטיח, מקס' (מ"מ)	המערכת
0.07	0.10	2 - 1	כמפורט בסעיף 10.1	70	לוחות בידוד תרמי מבטון קל עם אגרגאט פוליסטירן מוקצף או אגרגאט קל אחר
כנדרש בסעיף 9.3	-	-	-	40	לוחות בידוד אקוסטי מצמר זכוכית בהדבקה
- (ב)	- (ב)	2 - 1	כמפורט בסעיף 10.1	25-45	לוחות בידוד תרמו-אקוסטי ממלט וצמר עץ
<p>הערות לטבלה: (א) סטיית מדידה מותרת: ± 0.01 מגפ"ס. (ב) חוזק ההידבקות ייקבע על פי חוזק הקיבוע המכני בברגים.</p>					

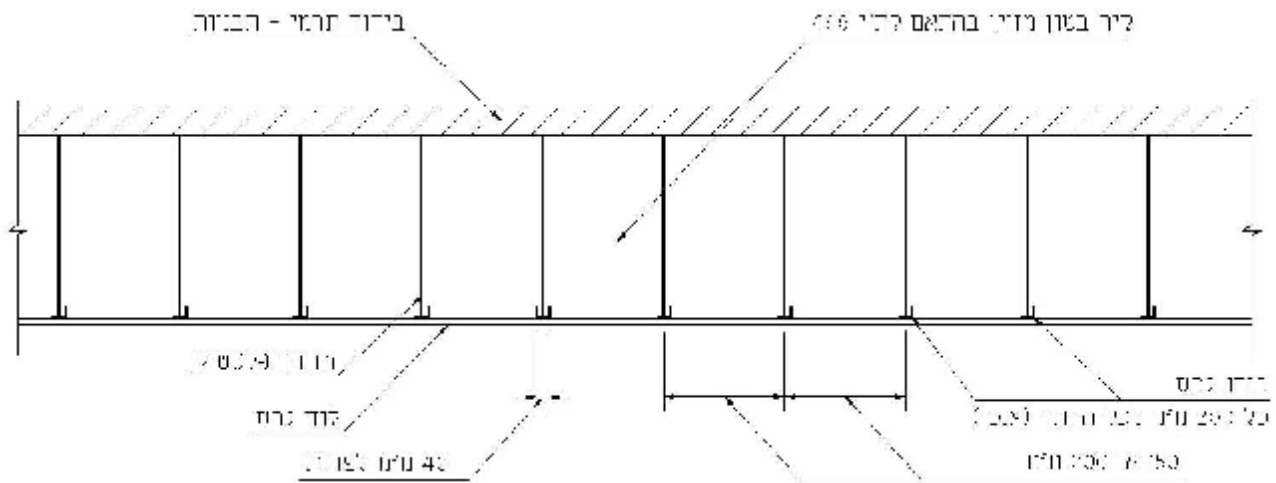
נספח א – ציורים

(למידע בלבד)

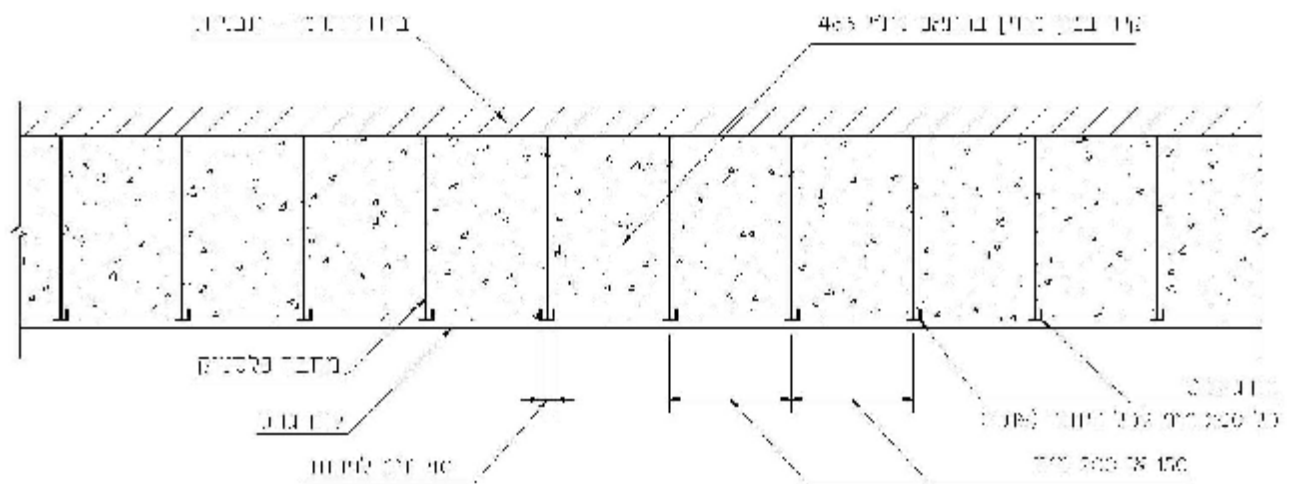


ציור א-1.1 - מערכת חיפוי בלוחות גבס המעוגנים לבטון בעת היציקה באמצעות פרופילי אומגה (המידות במילימטרים)

ציור א-1 - חיפוי בלוחות המעוגנים לקירות הבטון או לתקרות הבטון (המשך הציור בעמוד הבא)

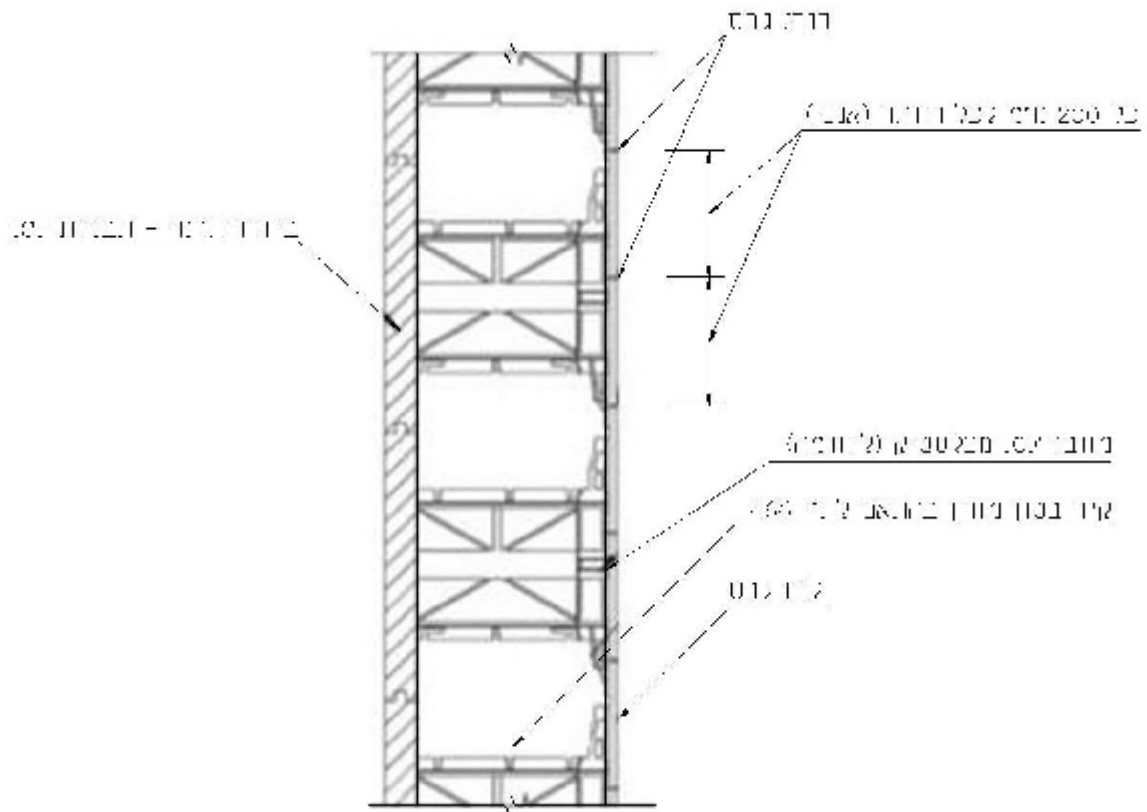


ציור א-1.2 - מערכת תבניות ICF מחופות בלוחות גבס המעוגנים באמצעות פרופילי פלסטיק בעת היציקה - חתך אופקי (המידות במילימטרים)



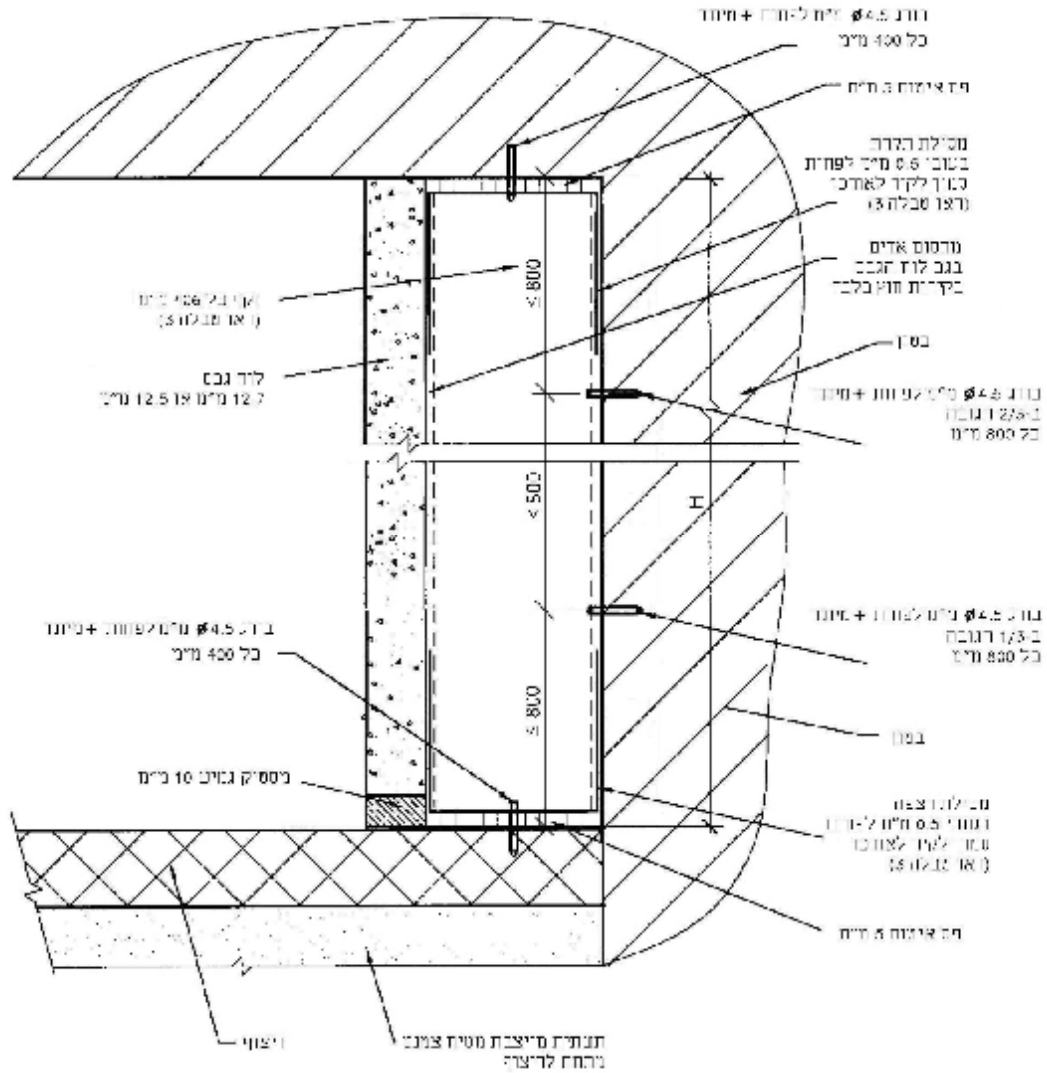
ציור א-1.3 - מערכת תבניות ICF מחופות בלוחות גבס המעוגנים באמצעות פרופילי פלסטיק לאחר היציקה - חתך אופקי (המידות במילימטרים)

ציור א-1 - חיפוי בלוחות המעוגנים לקירות הבטון או לתקרות הבטון (המשך הציור בעמוד הבא)

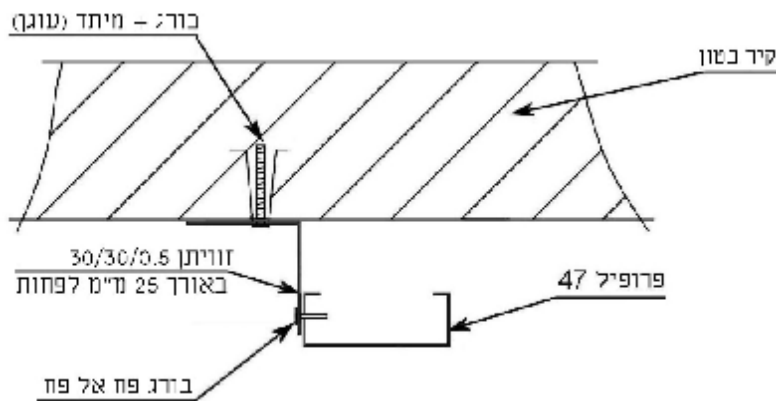


ציור א-1.4 - מערכת תבניות ICF מחופות בלוחות גבס המעוגנים באמצעות פרופילי פלסטיק - חתך אנכי (המידות במילימטרים)

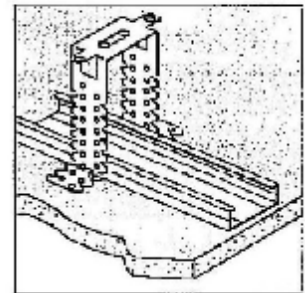
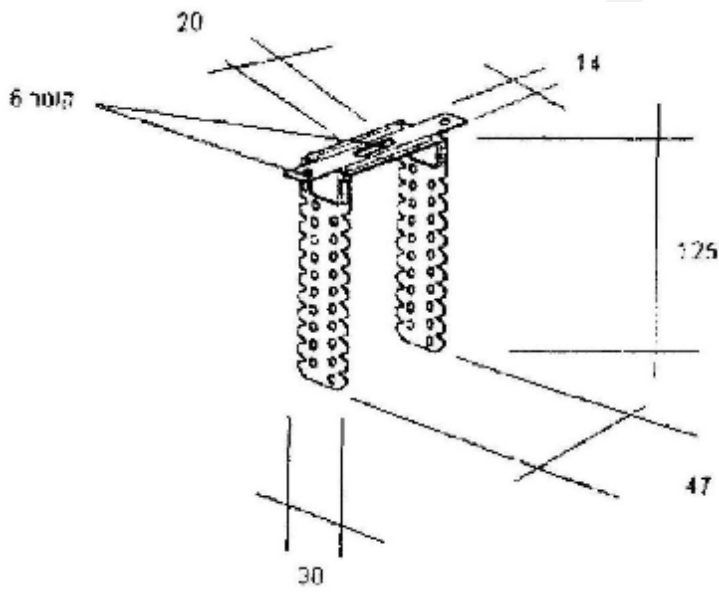
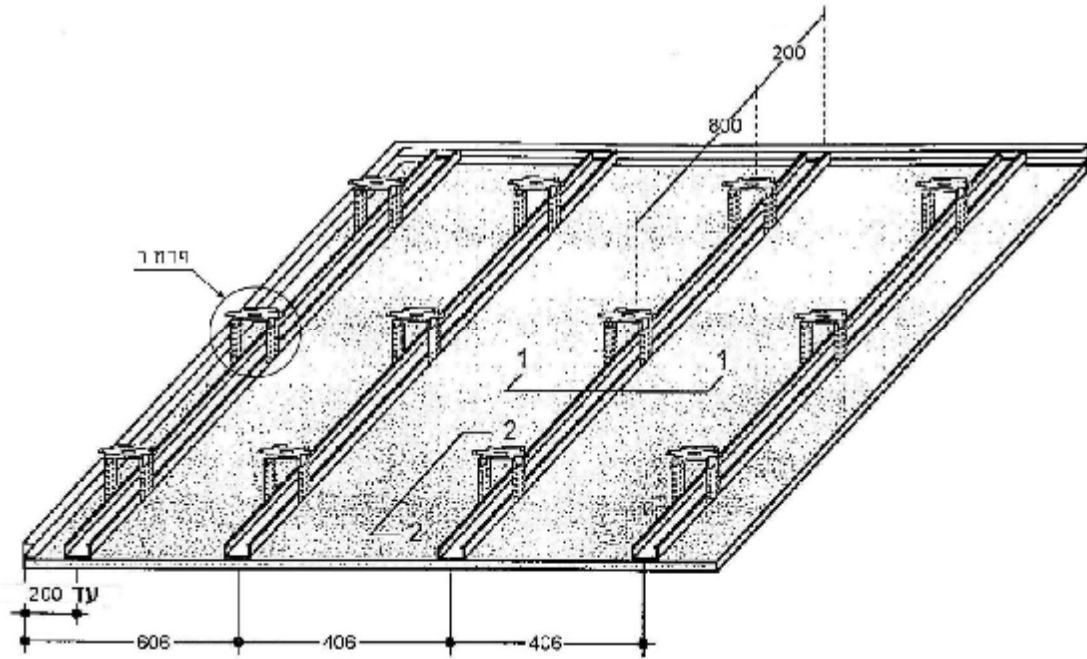
ציור א-1 - חיפוי בלוחות המעוגנים לקירות הבטון או לתקרות הבטון



ציור א-2 - מערכת חיפוי בלוחות גבס המעוגנים לפרופיל מפח פלדה לאחר יציקת הקירות (המידות במילימטרים)

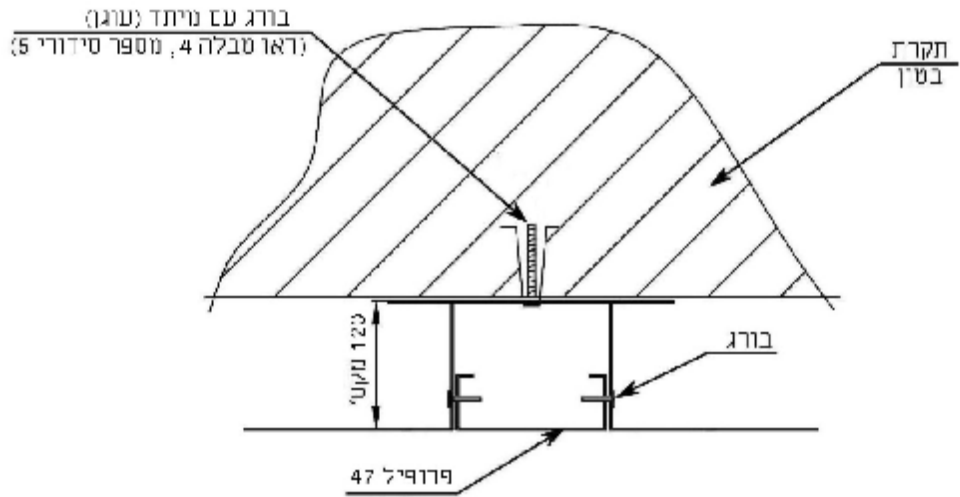


ציור א-3 - חיבור זקף לקיר בטון (המידות במילימטרים)

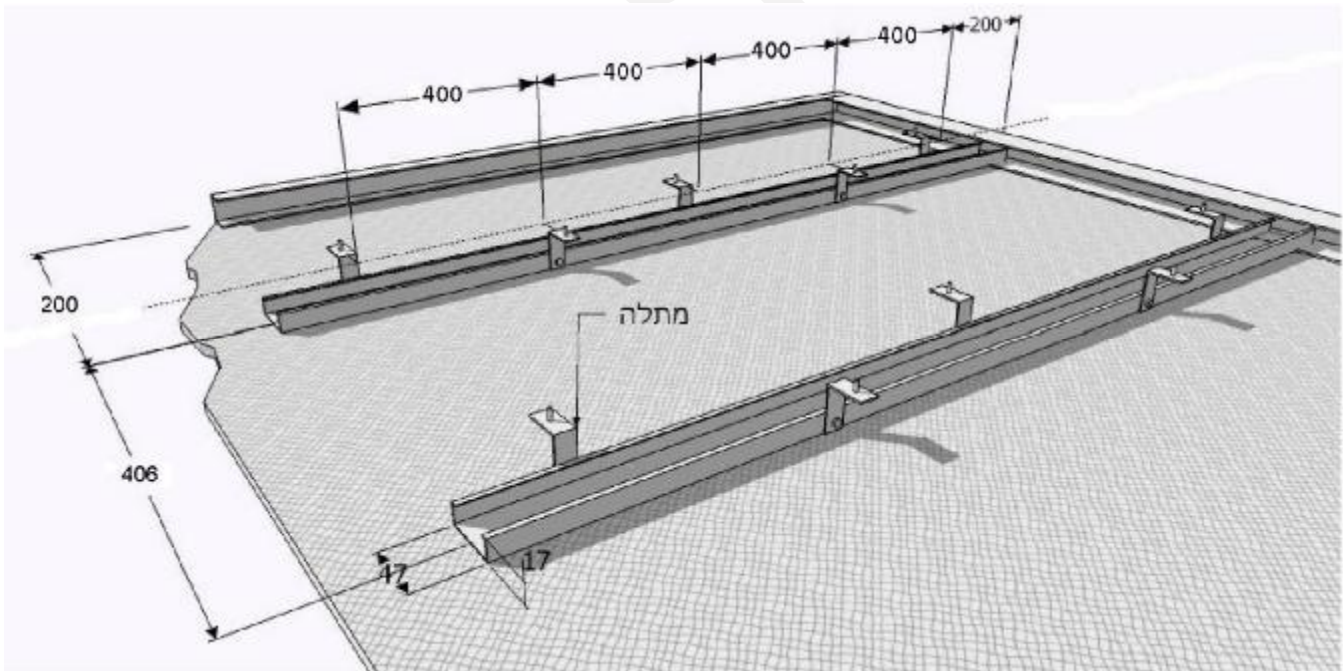


פרט ב - לוחית תלייה

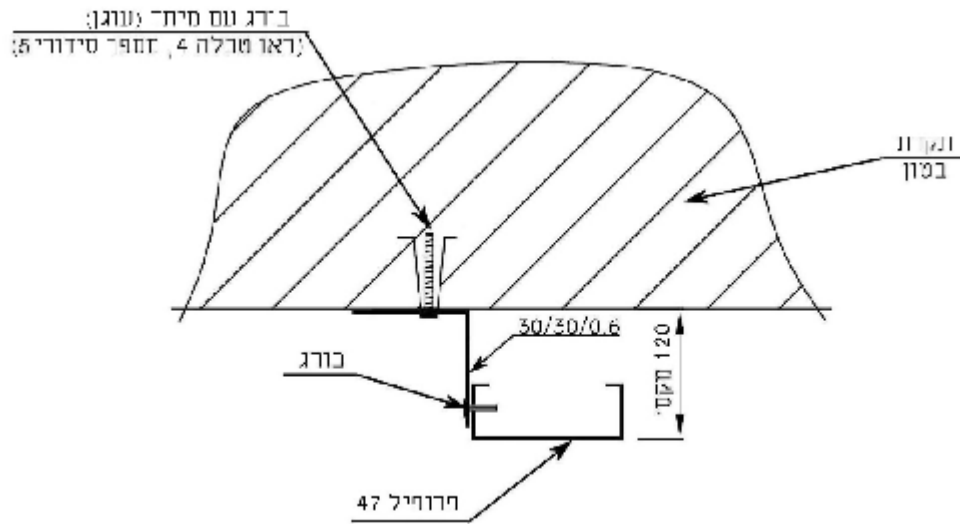
צור א-4 - חיבור פרופילים לתקרת בטון בעזרת לוחית תלייה
(המידות במילימטרים)



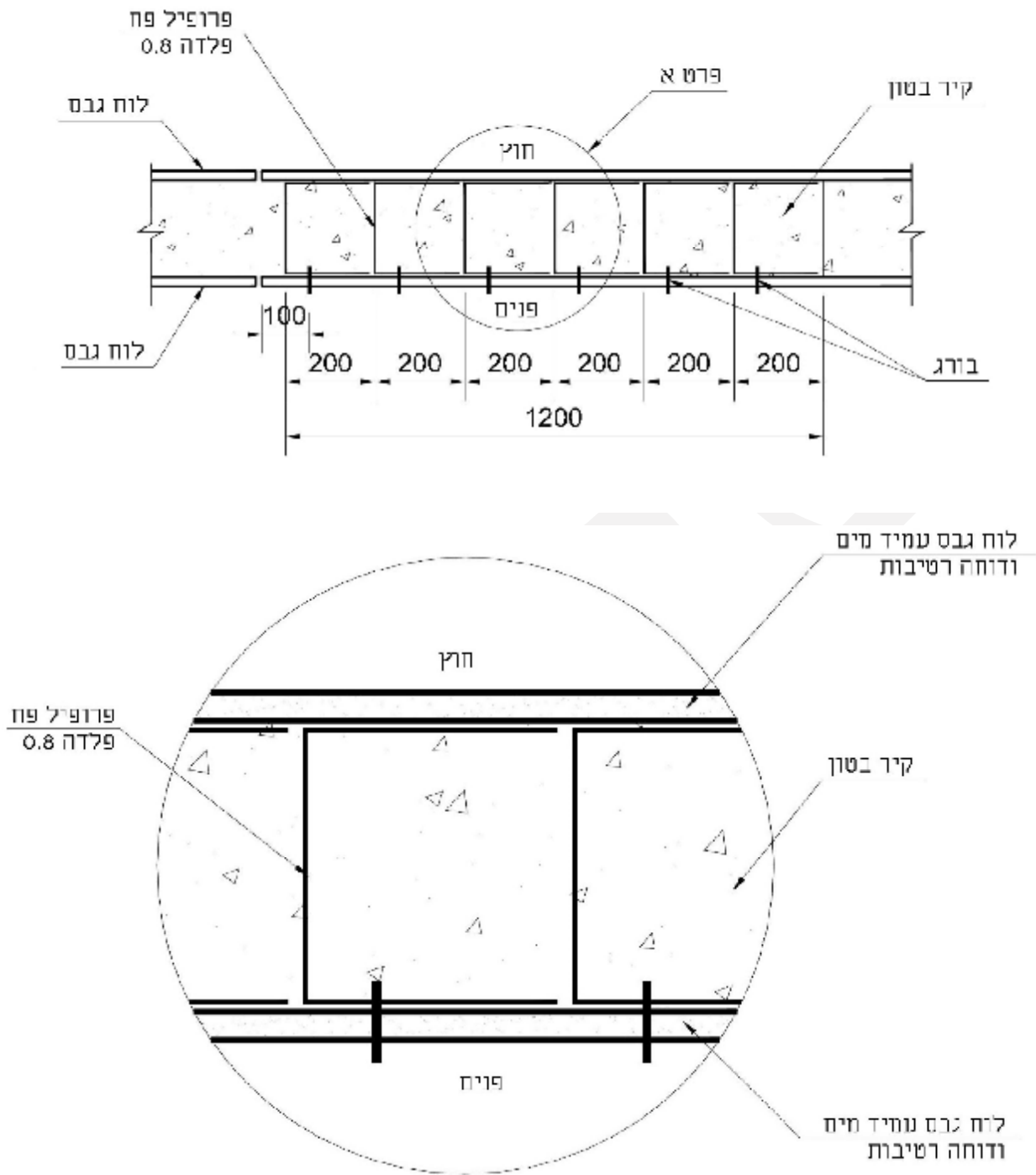
ציור א-5 – מערכת חיבור פרופיל לתקרת בטון בעזרת לוחית תלייה
(המידות במילימטרים)



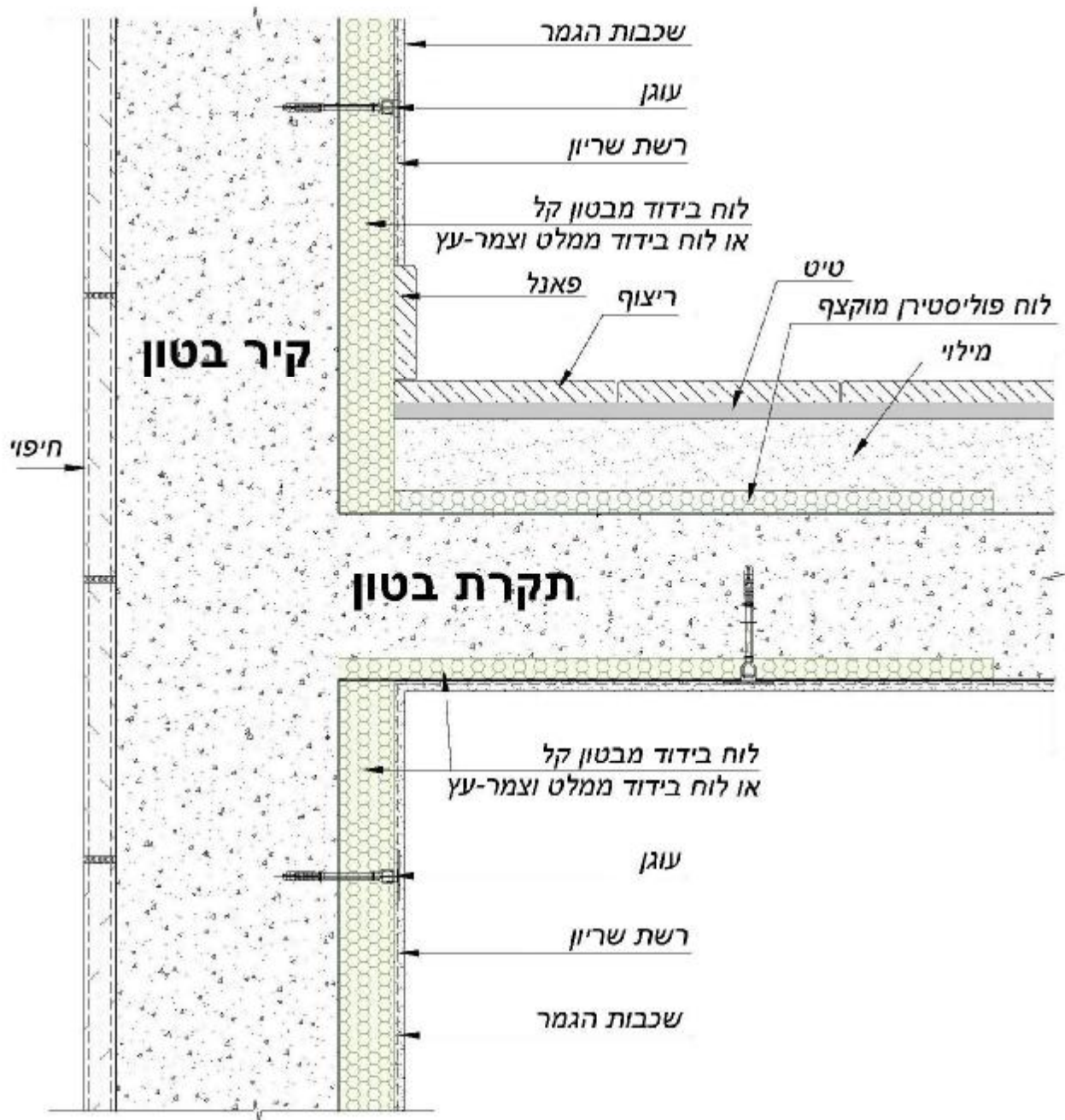
ציור א-6 - חיבור פרופילים לתקרת בטון בעזרת זוויתנים
(המידות במילימטרים)



ציור א-7 - מערכת חיבור פרופיל לתקרת בטון בעזרת זוויתן
(המידות במילימטרים)

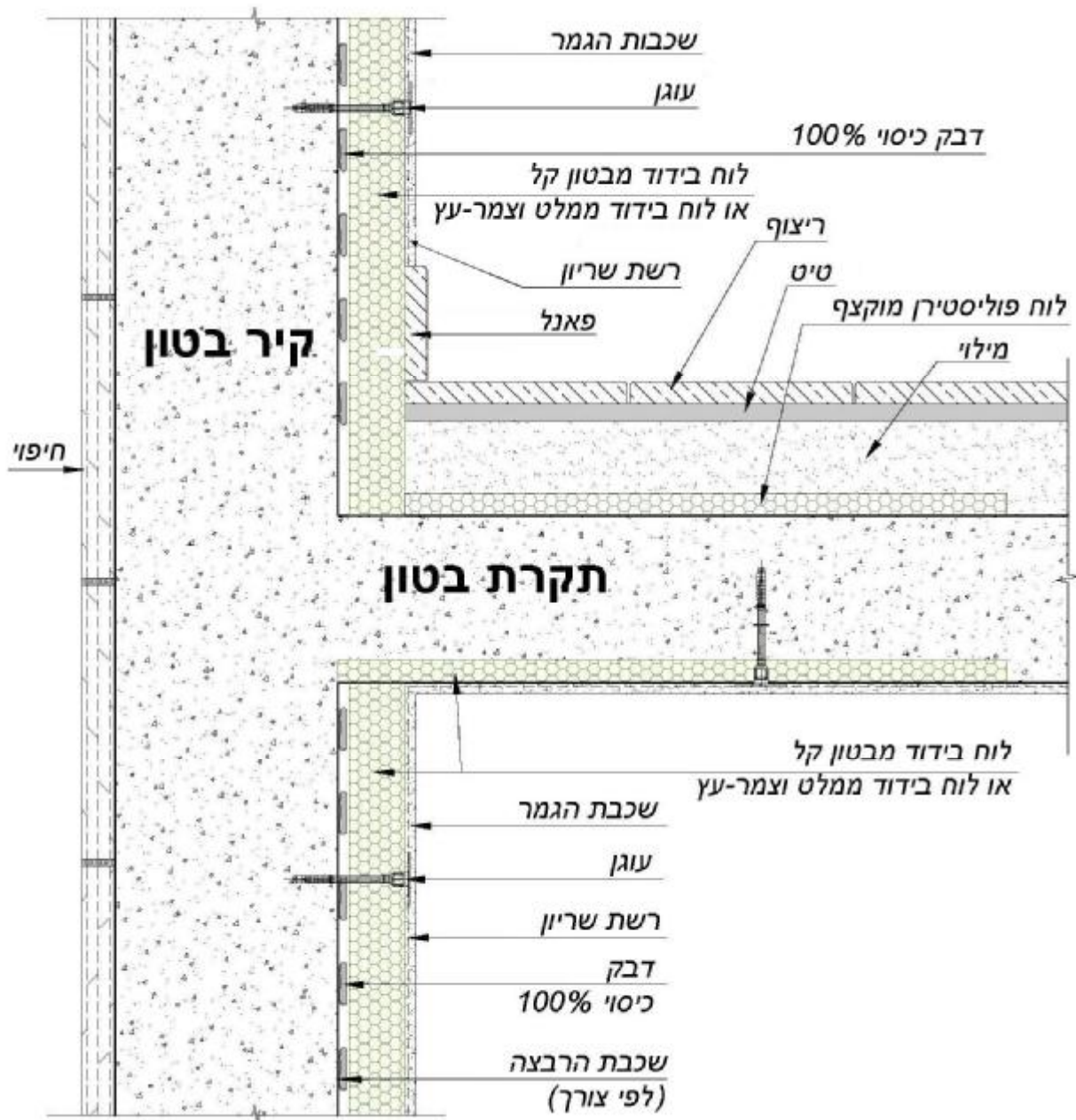


ציור א-8 - עיגון לוחות גבס באמצעות ניצבי פח פלדה המשמשים תבנית "אבודה" לקיר הבטון (המידות במילימטרים)



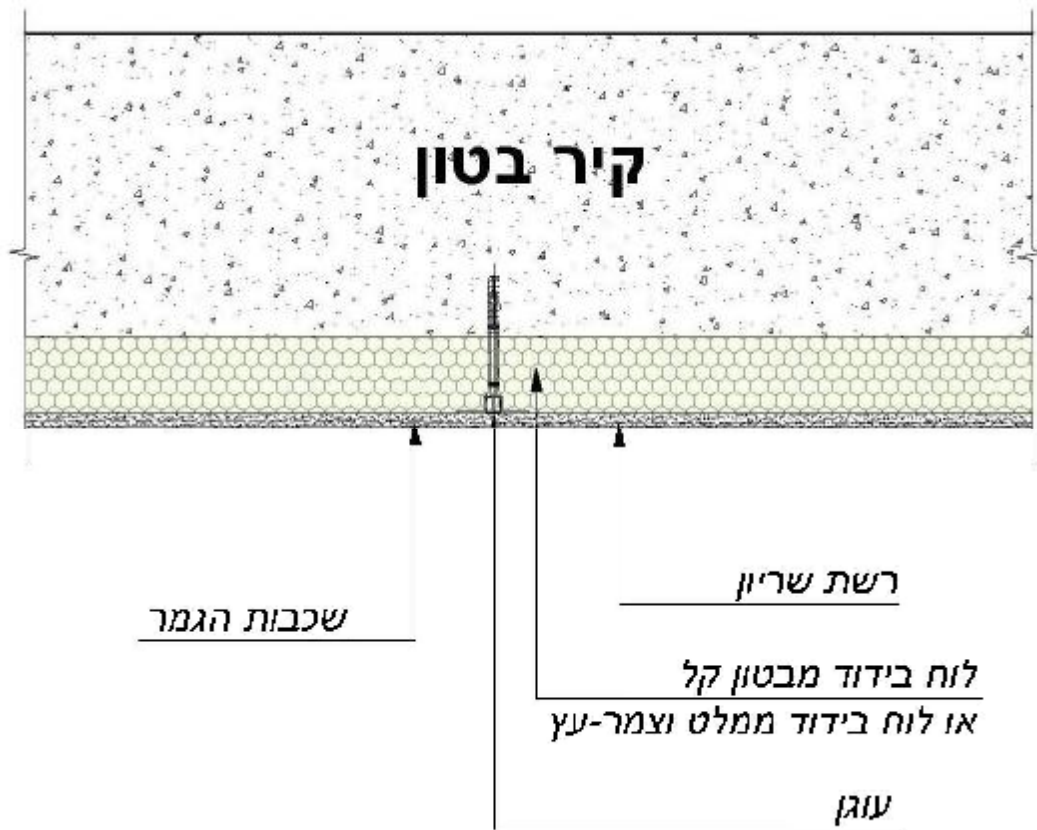
ציור א-9.1 - פרט השמת לוחות בידוד ביציקה (חתך אנכי)

ציור א-9 – מערכות חיפוי בלוחות בידוד תרמי ותרמו-אקוסטי (המשך הציור בעמוד הבא)



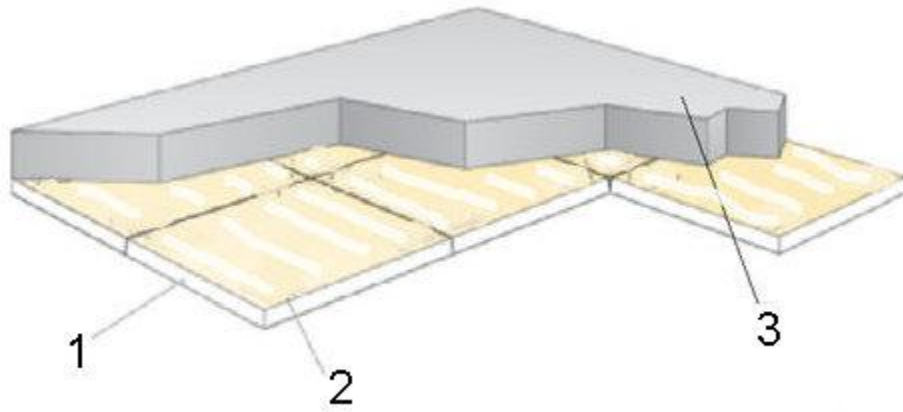
ציור א-9.2 - פרט השמת לוחות בידוד בהדבקה (חתך אנכי)

ציור א-9 – מערכות חיפוי בלוחות בידוד תרמי ותרמו-אקוסטי (המשך הציור בעמוד הבא)

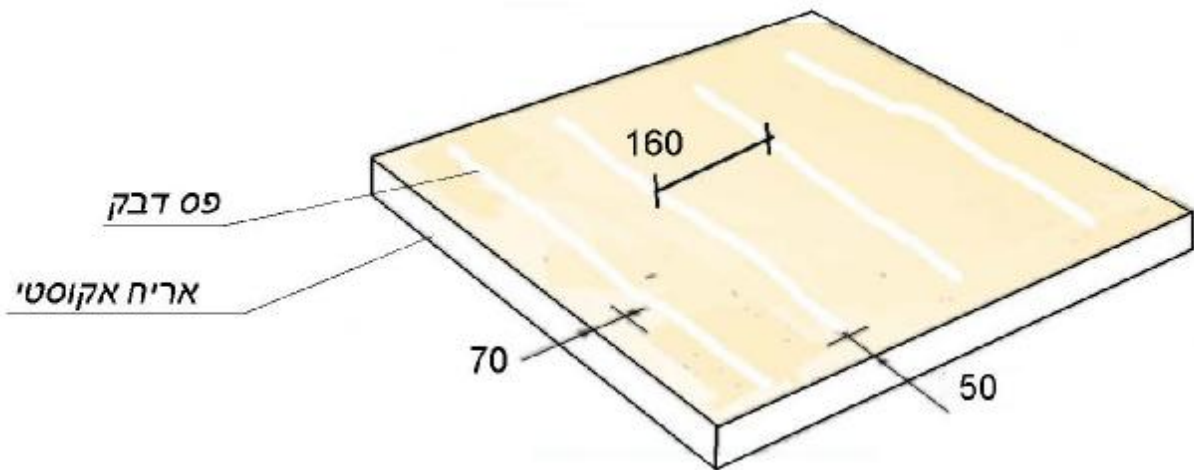


ציור א-9.3 - פרט השמת לוחות בידוד בהדבקה (חתך אופקי)

ציור א-9 – מערכות חיפוי בלוחות בידוד תרמי ותרמו-אקוסטי



- מקרא לציור:
1 – אריח אקוסטי
2 – פס דבק
3 – תקרה / קיר בטון



ציור א-10 - שיטת ההתקנה לאריחי צמר זכוכית בהדבקה
(המידות במילימטרים)