

## מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: התשתית לאיטום

Waterproofing systems for concrete flat roofs:  
Waterproofing substrate

מכון התקנים הישראלי  
The Standards Institution of Israel



תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 11201 - יישום איטום גגות: כללי, בהרכב זה:  
הנרי וולמן, בני זילברמן, מיכאל מרטון (יו"ר), זהר פסיק, אייל רחמני

כמו כן תרם להכנת התקן מוטי לנדמן.

תקן זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 112 - יישום מוצרים וחומרי גימור פולימרים ואורגניים, בהרכב זה:

איזוטופ בע"מ	-	מיכאל שנדלוב
איגוד לשכת המסחר	-	צבי קליין
המועצה הישראלית לצרכנות	-	משה וידר
התאחדות בוני הארץ	-	עובדיה אגסי, אמנון פרנק
התאחדות התעשיינים בישראל	-	אורי ענבל, סמיון פריימוביץ
לשכת המהנדסים והאדריכלים	-	אורן דרור
מכון התקנים הישראלי	-	דני שניידר (יו"ר)
משרד הביטחון	-	אלי הראל
משרד הבינוי והשיכון	-	מיכאל רולניק

ליאה פישר, אנסטסיה סיליס ונטע צח ריכזו את עבודת הכנת התקן.

## הודעה על רויזיה

תקן ישראלי זה בא במקום  
התקן הישראלי ת"י 1752 חלק 1 מדצמבר 1998  
קובץ הכללים לעבודות בנייה של מכון התקנים הישראלי - ק"כ 1752 חלק 1 משנת 1998  
גיליון התיקון מס' 1 מדצמבר 2000

## מילות מפתח:

גגות, איטום, תשתיות, כיסוי גגות, בטון.

## Descriptors:

roofs, waterproofing, substrates, roof covering, concrete.

## עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבדיהם 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 התקן 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 ..... **הקדמה**

1 ..... **פרק א – עניינים כלליים**

1 ..... 1.1 חלות התקן

1 ..... 1.2 אזכורים נורמטיביים

2 ..... 1.3 מונחים והגדרות

4 ..... **פרק ב – חומרים**

4 ..... 2.1 שכבת השיפועים

4 ..... 2.2 העגלות

4 ..... **פרק ג – תכנון**

4 ..... 3.1 שכבות הגג

7 ..... 3.2 רכיבי הגג

24 ..... 3.3 תוכנית ביצוע

24 ..... **פרק ד – דרישות תפקוד**

25 ..... **פרק ה – בדיקות**

25 ..... 5.1 כללי

25 ..... 5.2 בדיקות עצמיות בתחילת העבודה

25 ..... 5.3 בדיקות עצמיות בתום העבודה

28 ..... **נספח א – קולט מי גשם**

30 ..... **נספח ב – דוגמות להגבהות על הגג**

## מבוא

תקן זה נועד לקבוע דרישות לתשתית המוגמרת שעליה מותקנת מערכת איטום, כגון: דרישות בדבר טיב החומרים המיועדים להכנת התשתית, תכנון התשתית, תפקוד התשתית המוגמרת. כמו כן מפרט התקן את הבדיקות שיש לערוך בעת הכנת התשתית ובסיומה.

## הקדמה

תקן זה הוא חלק בסדרת תקנים החלים על מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון. חלקי הסדרה הם אלה:

- ת"י 1752 חלק 1 - מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: התשתית לאיטום
- ת"י 1752 חלק 2 - מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: יריעות ביטומן המותקנות בריתוך

## פרק א - עניינים כלליים

### 1.1. חלות התקן

תקן זה דן בתשתית לאיטום (ראו הגדרה 1.3.1) של גגות שטוחים עשויים בטון מזוין, לרבות מרפסות (להלן: "גגות").

### 1.2. אזכורים נורמטיביים

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

#### תקנים ישראליים

ת"י 118	- בטון: דרישות, תפקוד וייצור
ת"י 466 חלק 1	- חוקת הבטון: עקרונות כלליים
ת"י 466 חלק 2	- חוקת הבטון: אלמנטים ומערכות של בטון מזוין ושל בטון לא מזוין
ת"י 789	- סטיות בבניינים: סטיות מותרות בעבודות בנייה
ת"י 918	- ציפויי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יצקת ברזל
ת"י 1045 על חלקיו	- בידוד תרמי של בניינים
ת"י 1476 חלק 1	- בדיקות אטימות מעטפת הבנין לחדירת מים: גגות שטוחים ומרפסות
ת"י 1513	- בטון קל לשימושים לא מבניים
ת"י 1205 על חלקיו	- התקנת מתקני תברואה ובדיקתם
ת"י 1547 חלק 1	- תוכניות ביצוע לבניינים ולעבודות פיתוח סביבתי: דרישות כלליות
ת"י 1547 חלק 2	- תוכניות ביצוע לבניינים ולעבודות פיתוח סביבתי: אדריכלות בניין
ת"י 1547 חלק 13	- תוכניות ביצוע לבניינים ולעבודות פיתוח סביבתי: איטום
ת"י 1752 חלק 2	- מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: יריעות ביטומן המותקנות בריתוך
ת"י 1918 חלק 3.1	- נגישות הסביבה הבנויה: פנים הבניין - דרישות בסיסיות
ת"י 1920 חלק 2	- טיח: מערכת הטיח באתר
ת"י 1923	- עבודות בטון יצוק באתר
ת"י 2752 חלק 1	- איטום מבנים מפני חדירת מים ולחות: כללי
ת"י 4001	- דלתות אלומיניום: דלתות מזוגגות שאינן דלתות כניסה ראשית
ת"י 5449 חלק 1	- מצעים לחיפויי רצפה וציפויי גימור לרצפות: פנים

**חוקים, תקנות ומסמכים ישראליים**

תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגרות), תש"ל 1970, פרק מתקני תברואה, על עדכוניהן.

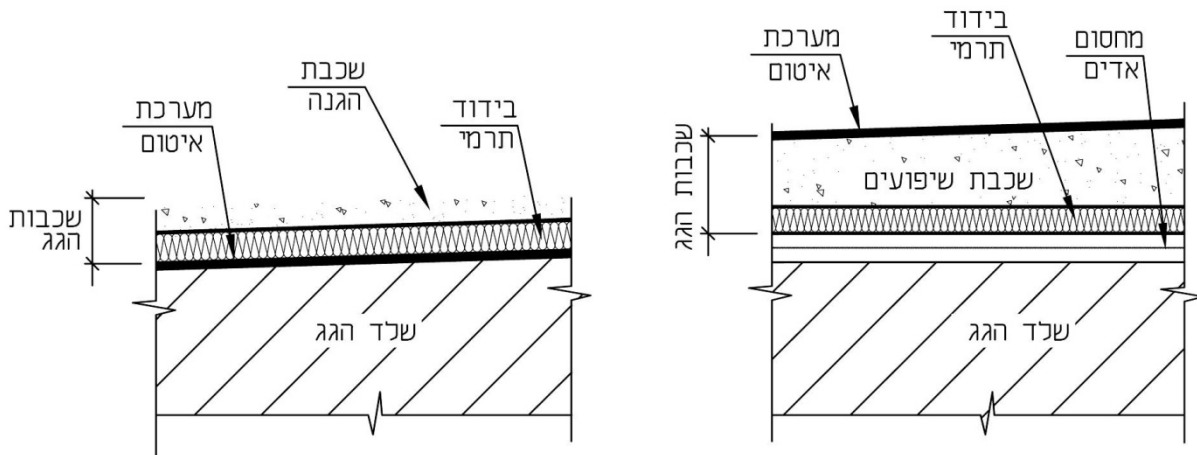
**1.3 מונחים והגדרות**

מונחים והגדרות אלה כוחם יפה בתקן זה:

**1.3.1 תשתית לאיטום**

תשתית הכוללת את:

- א. השכבות המותקנות בין שלד הגג לבין מערכת האיטום (להלן "שכבות הגג") ושכבת שיפועים הנוצקת יחד עם שלד הגג והמהווה חלק משכבות הגג (ראו דוגמות בצירור 1);
- ב. רכיבי הגג שייאטמו, כגון הגבהות וצנרת חודרת.



**צירור 1 – דוגמות לשכבות לגג**

**1.3.2 גג שטוח**

גג ששיפוע פניו אינו גדול מ-5% כלפי המישור האופקי.

**1.3.3 "מַדְה"**

שכבה העשויה מתערובת של חומר מקשר ואגרגאטים, עם מוספים או בלעדיהם, עם זיון או בלעדיו, המושמת באתר ישירות על בסיס, או על שכבת הפרדה או על שכבת בידוד, לשם קבלת: מפלס מוגדר, או מצע לחיפוי רצפה, או שכבת מדרך.

**1.3.4 "מַדְה" צמנטית**

מדה שבה החומר המקשר הוא צמנט.

**1.3.5 שכבת שיפועים**

שכבה העשויה כולה מבטון רגיל או מבטון קל, הנוצקת לשם יצירת שיפועי הגג שעליה מותקנת מערכת האיטום.

**1.3.6 קולט מי גשם (ראש המרזב)**

כלי המיועד לקליטת מי גשמים הנקווים משטח פתוח.

**1.3.7 טבעת הידוק**

אלמנט קשיח המגיע כחלק מקולט מי הגשם החרושי שתפקידו להדק את מערכת האיטום אל שולי תא הקליטה.

- 1.3.8. צווארון**  
החלק האופקי של קולט מי הגשם, המהווה חלק בלתי נפרד ממנו, והמיועד להתחבר למערכת האיטום.
- 1.3.9. גשמה**  
צינור אנכי הקולט את מי הגשם מהגג ומובילם אל נקז גשמים או אל אמצעי סילוק אחר.
- 1.3.10. נקז הגג**  
נקז המחבר בין קולט מי גשם לגשמה.
- 1.3.11. הגבהה**  
כל רכיב הבולט מעל פני שכבת השיפועים והמיועד לאיטום, כגון מעקה או בסיס לציוד, למעט צנרת חודרת.
- 1.3.12. אף מים**  
אמצעי הנבנה לאורך ההגבהה, המיועד למנוע זרימת מים אל הקצה העליון של איטום ההגבהה (ראו הציורים בסעיף 3.2.1).
- 1.3.13. קולטן**  
צינור ראשי אנכי של מערכת צינורות לצואים, דלוחים או איזור.
- 1.3.14. צנרת חודרת**  
צנרת החודרת דרך שכבת השיפועים.
- 1.3.15. שכבת המדרך**  
השכבה העליונה במערכת ההגנה של מערכת איטום לא חשופה, כגון מערכת רצפה מאריחי קרמיקה, או שכבת אגרגאטים.
- 1.3.16. מערכת איטום לא חשופה**  
מערכת איטום שמעליה מותקנת מערכת הגנה, המתאימה לדרישות המפורטות בחלקים האחרים של סדרת התקנים הישראליים ת"י 1752.
- 1.3.17. מערכת איטום חשופה<sup>(1)</sup>**  
מערכת איטום שבה שכבת האיטום העליונה מהווה את השכבה העליונה של הגג.
- 1.3.18. העגלה ("רולקה")**  
אלמנט יצוק בין קיר אנכי לקיר אחר או לרצפה/תקרה אופקית, שתפקידו לתמוך ביריעת האיטום.
- 1.3.19. מרפסת זיזית (קונסולית)**  
חלק חיצון של הבניין אשר:  
- רצפתו קשורה לקיר פנים הבניין או לרצפת פנים הבניין עם דלת מעבר ביניהם (בין פנים הבניין למרפסת);  
- אינו מהווה גג לחלל שימושי.

<sup>(1)</sup> כשמערכת האיטום חשופה, גימור פני הגג הוא בהלבנה או באגרגאט המהווה חלק בלתי נפרד מיריעת האיטום.

## פרק ב - חומרים

### 2.1 שכבת השיפועים

- שכבת השיפועים תיעשה מבטון רגיל או מבטון קל או מ"מדה" צמנטית כמפורט להלן:
- הבטון הרגיל יהיה בדרגת חוזק ב-15 לפחות, ויתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 118.
  - הבטון הקל יתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 1513. חוזק הלחיצה של הבטון הקל יהיה לפחות 2 מגפ"ס.
  - "מדה" צמנטית (אם משתמשים בה) תתאים לדרישת מסמכי התכנון ולדרישות התקן הישראלי ת"י 5449 חלק 1, כינוי מוצר C16 והלאה (גבוהה מדרגת חוזק של ב-15).

### 2.2 העגלות

ההעגלות ייעשו, במידת הצורך, מחומר מתאים כדוגמת "מדה" צמנטית או מוצר חרושתי.

## פרק ג - תכנון

בעת תכנון הגג והתשתית לאיטום יש להביא בחשבון את התכנון הכולל לרבות הגבהות ומעקות ובהתאם לסדרת התקנים הישראלי ת"י 2752 חלק 1.

### 3.1 שכבות הגג

#### 3.1.1 שכבת השיפועים

##### 3.1.1.1 כללי

- 3.1.1.1.1 ההרכב של הבטון הרגיל, של הבטון הקל ושל "המדה" הצמנטית יתאים לנקוב בסעיף 2.1.
  - 3.1.1.1.2 שיעור השיפועים (ראו ציור 2)
- שיעורי השיפועים במערכת הקונסטרוקציה ובמערכת האיטום יתוכננו בהתאם לטבלה 1 שלהלן:

טבלה 1 - שיעורי שיפועים נדרשים של התשתית לאיטום בגגות

שיעור שיפוע מינימלי (%)		החומר שממנו עשויה שכבת השיפועים
גג בעל מערכת איטום לא חשופה	גג בעל מערכת איטום חשופה	
1.5%	2.0%	בטון קל
1.0%	1.5%	בטון רגיל/מדה צמנטית

- אם לא מתאפשר ניקוז בשכבה שמעל לשכבת האיטום, ניתן לוותר על השיפועים בגגות של מבנים תת-קרקעיים, בתנאי שמערכת האיטום מתוכננת לעמוד מתחת לעומד מים לאורך זמן.
- במרפסות זיזיות (קונסוליות) ששטחן קטן מ-12 מ"ר ניתן לוותר על שיפוע לתשתית האיטום<sup>(2)</sup>.

<sup>(2)</sup> הכוונה לשכבת שיפועים ולא לשכבת מדרך.



### 3.1.1.3. מדידת שיעור השיפועים

מניחים סרגל באורך 2.00 מטר מפלסים אותו ומוודים את הפרש הגובה מקצה הסרגל לפני התשתית כאשר צידו האחר של הסרגל מונח על התשתית.

#### הערה 1:

בגגות ובמרפסות שאי אפשר למדוד בהם בסרגל שאורכו 2.00 מטר תיערך המדידה בעזרת סרגל שאורכו 80% מהאורך הנמדד.

#### הערה 2:

מותר לתקן או להשלים שכבת שיפועים ב"מדה" צמנטית בתנאי שעובייה של שכבת התיקון יהיה 1-8 ס"מ.

### 3.1.1.4. שיפועים מבטון רגיל

א. יציקת שכבת השיפועים תיעשה על פי דרישות התקן הישראלי ת"י 1923.

ב. אשפרת הבטון הרגיל וה"מדה" הצמנטית תהיה לפי התקן הישראלי ת"י 1923 בסעיף 4.7 הדין באשפרת הבטון והגנתו.

ג. חומרי האשפרה המשמשים לאשפרת התשתית לאיטום לא יפגעו בחוזק ההידבקות של מערכת האיטום לתשתית. משך האשפרה יהיה 7 ימים לפחות.

### 3.1.1.5. שיפועים מבטון קל

א. גובה היציקה יסומן באמצעות חוטים או סרגלים. לפני היציקה ייבדק דיוק הסימון באמצעות אמת איזון, או בשיטה אחרת המבטיחה שגובה השיפועים יתאים למסמכי התכנון.

ב. הבטון הקל יאושפר לפי התקן הישראלי ת"י 1923 בסעיף 4.7 הדין באשפרת הבטון והגנתו.

ג. חומרי האשפרה המשמשים לאשפרת התשתית לאיטום לא יפגעו בחוזק ההידבקות של מערכת האיטום לתשתית. משך האשפרה יהיה לפחות 7 ימים.

### 3.1.1.6. דרישות נוספות

בעת תכנון השיפועים יובאו בחשבון דרישות אלה:

א. עובי יציקת שכבת השיפועים (ביציקה שאינה חלק מיציקת הבטון) יהיה 4 ס"מ לפחות<sup>(3)</sup>;

ב. מערכת ניקוז הגג<sup>(4)</sup> תעמוד בדרישות המפורטות בהל"ת (הוראות למתקני תברואה);

ג. המרחקים הנדרשים בין קולטי מי הגשם לבין ההגבהות והצנרת החודרת יהיו כמפורט להלן:

- המרחק בין קצה הצווארון או טבעת ההידוק לבין הצנרת החודרת וההגבהות, למעט המעקים החיצוניים, לא יהיה קטן מ-100 ס"מ;

- המרחק בין קצה הצווארון או טבעת ההידוק לבין המעקה החיצוני הקרוב לא יהיה קטן מ-40 ס"מ.

ד. מידות קולט מי הגשם, לרבות חיבורו לגשמה (או לנקז הגג) יתאימו לנדרש בנספח א<sup>(5)</sup>;

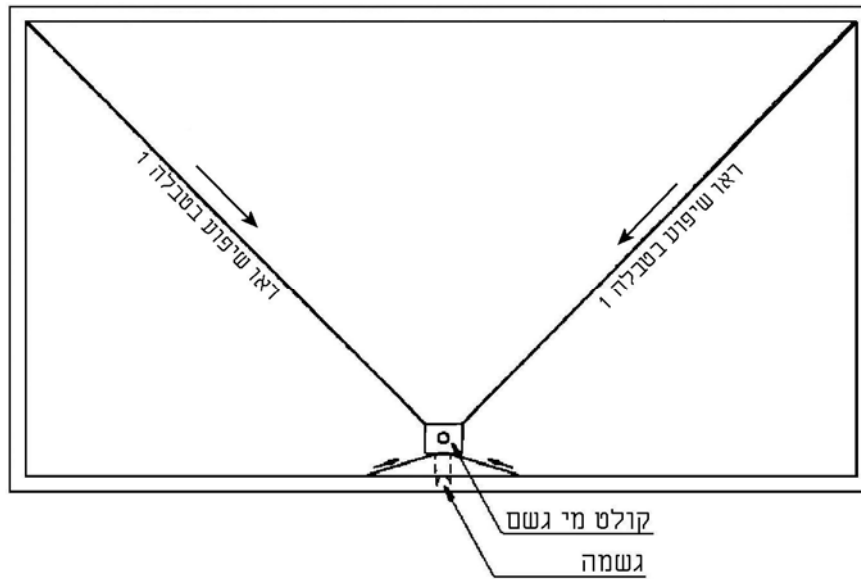
ה. אם מתכננים תפרי התפשטות, הם ימצאו, ככל האפשר, במקומות הגבוהים של הגג ומרחקם מקולטן מי הגשם לא יהיה קטן מ 100 ס"מ<sup>(6)</sup>.

<sup>(3)</sup> אם שלד הגג עשוי בטון יצוק באתר, מומלץ לתכנן את יציקת שכבת השיפועים יחד עם יציקת שלד הגג.

<sup>(4)</sup> כששטחו של הגג גדול מ-30 מ"ר מומלץ לתכנן שני קולטי מי גשם. בגג שבו קולטן אחד בלבד מומלץ לתכנן פתח המאפשר גלישת מים (overflow) (כגון אפשרות יציאת מים דרך מעקה).

<sup>(5)</sup> בתכנון מבנה קולט מי הגשם יובא בחשבון ייעודו של הגג. לדוגמה: לגג מרוצף יתוכנן קולט מי גשם דו-פלסי.

<sup>(6)</sup> מומלץ לתכנן בשני צידי תפר ההתפשטות קורת בטון (הגבהה), הנוצקת יחד עם שלד הגג.



ציור 2 - דוגמה לתכנון שיפועים מבטון, בגג בעל מערכת איטום חשופה

**3.1.1.7. רמת גליות, מישוריות וחלקות**

רמת החלקות של שיפועי הגגות תהיה דומה לרמת ההחלקה המתקבלת משימוש במחליק סיבובי ("הליקופטר").

מידות המישוריות, הגליות והחלקות (רמת חספוס) של שכבת השיפועים יעמדו בדרישות סרגל אלה:

- א. עבור סרגל שאורכו 2.00 מ' הסטייה מהישר לא תהיה גדולה מ-15 מ"מ;
- ב. עבור סרגל שאורכו 30 ס"מ הסטייה מהישר לא תהיה גדולה מ-3 מ"מ;
- ג. עבור סרגל שאורכו 5 ס"מ הסטייה מהישר לא תהיה גדולה מ-1.5 מ"מ או/וגם לא תהיה גדולה מ-1/3 (שליש) עובי שכבת האיטום המתוכננת.

**הערה:**

נוסף על דרישות תקן זה, לאחר התקנת מערכת האיטום על גבי תשתית הגג ושיפועיו יש לעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1476 חלק 1. לא תתאפשר הימצאות מים מעבר למותר בתקן הישראלי ת"י 1476 חלק 1.

**3.1.2. שכבת בידוד תרמי**

- א. החומר לבידוד תרמי, עוביו ומיקום שכבת הבידוד התרמי ייקבעו בהתאם לדרישות מסמכי התכנון ובהתאם לדרישות התקן הישראלי ת"י 1045 על חלקיו.
- ב. אם על פי מסמכי התכנון יש לצקת את שכבת השיפועים על גבי שכבת הבידוד התרמי, יש לוודא כי שכבה זו מוצמדת ומודבקת באופן יציב כדוגמת ביטומן חס. אם נדרש, תותקן שכבת מחסום אדים מתחת לשכבת הבידוד התרמי לפי מסמכי התכנון.

**3.1.3. מחסום אדים**

אם לפי מסמכי התכנון שלד הגג אינו מסוגל למנוע את תנועת האדים מתוך הבניין אל שכבת הבידוד התרמי, יתוכנן מחסום אדים. מחסום האדים יתוכנן כדי למנוע את התפשטות האדים דרך שלד הגג ודרך הבידוד התרמי אל שכבות האיטום, וכך למנוע נזקים כגון:

- ירידה בכושר הבידוד התרמי בשל הירטבות חומר הבידוד;
- התפשטות והתכווצות, הגורמות להיסדקות הבידוד ושאר שכבות הגג בשל שינויי לחות;
- התנפחויות בשכבות האיטום בשל לחץ אדים כלואים.

### 3.2 רכיבי הגג

#### 3.2.1 אף מים

##### 3.2.1.1 כללי

בכל הגבהה יתוכנן אף מים (ראו הגדרה 1.3.12).

מטרתה של צורת אף המים היא למנוע את זרימת המים אל הקצה העליון של שכבות האיטום שעל ההגבהה (ראו דוגמות בציורים 3א, 4, 5, 6, 7).

ניתן לתכנן חלופה לאף מים במקרים האלה (ראו ציורים 3ב, 3ג):

- מתחת לחיפוי האנכי של האבן;
- כאשר שכבת האיטום על גבי ההגבהה מסתיים מתחת לטיח צמנט עם שריון בעובי 15 מ"מ לפחות, לרבות גמר קרמי או פסיפס;
- בחיפוי בשיטת הקיבוע היבש ניתן לוותר על השקע באף המים ולהחליפו בסרגל עם מסטיק אטימה בקצה מערכת האיטום.

##### 3.2.1.2 אף מים עשוי בטון מזוין

אף המים וחלק ההגבהה שמתחתיו יהיו עשויים בטון מזוין. כמות הזיון תחושב לפי התקנים הישראליים ת"י 466 חלק 1 וחלק 2 עבור סדק ברוחב מקסימלי של 0.2 מ"מ. יציקת הבטון תהיה רצופה לכל גובה ההגבהה, לרבות 7 ס"מ לפחות מעל לשקע. איכות היציקה תהיה כאיכות של בטון גלוי שפניו חלקים.

##### 3.2.1.3 מידות אף המים

מידות אף המים המותקן במעקה הגג יהיו כמפורט להלן (ראו ציור 3א):

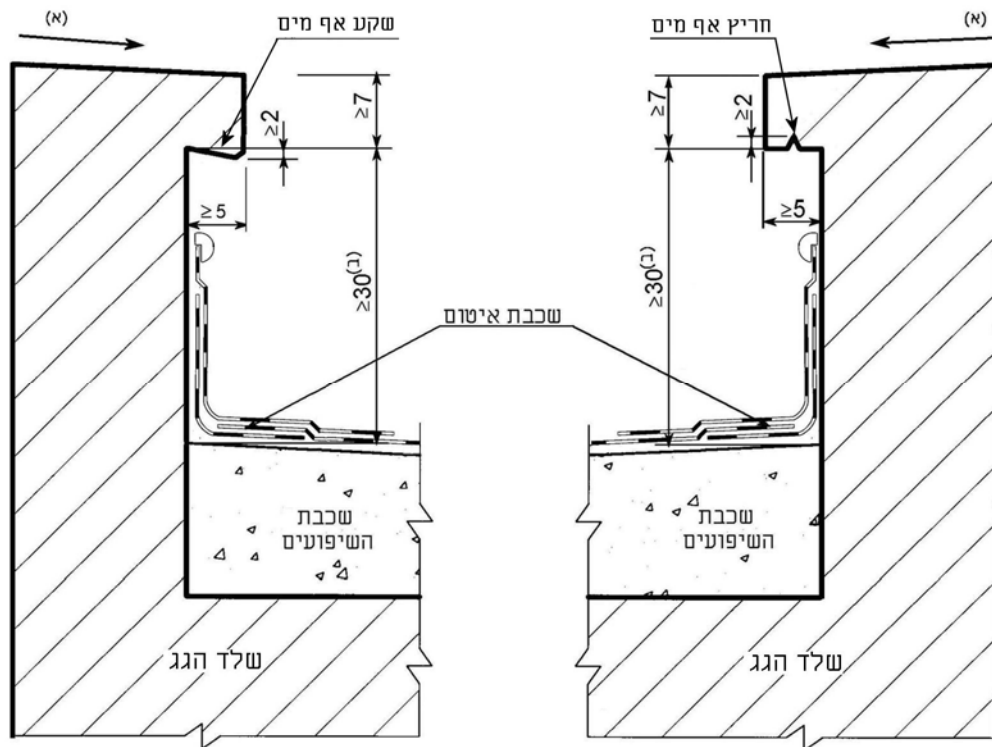
- א. המרחק בין מפלס שכבת השיפועים לבין אף המים יהיה 30 ס"מ לפחות;
- ב. גובה בטון המעקה יהיה 7 ס"מ לפחות מעל לאף המים;
- ג. עומק ה"שקע":

- במערכת איטום חשופה יהיה עומק "השקע" במעקה 5 ס"מ;
- במערכות חיפוי בהדבקה מלאה כגון קרמיקה וטיח, יהיה עומק ה"שקע" 2.5 ס"מ (ראו ציורים 3ב ו-3ג).

ד. עומק החריץ או הפרש הגובה באף מים יהיה 2 ס"מ לפחות.

##### 3.2.1.4 אף מים שאינו עשוי מבטון מזוין

- למרות האמור לעיל, ניתן לתכנן אף מים שונה מהנדרש לעיל, במקרים מיוחדים ובתנאים אלה:
- א. יעילותו של הרכיב המונע את זרימת המים אל הקצה העליון של שכבות האיטום שעל ההגבהה תהיה שוות ערך לנדרש בסעיף 3.2.1 זה (ראו דוגמות בציורים 4, 5, 6 ו-7);
- ב. תוכן תוכנית שתכלול את כל הפרטים הדרושים לבניית אף המים.



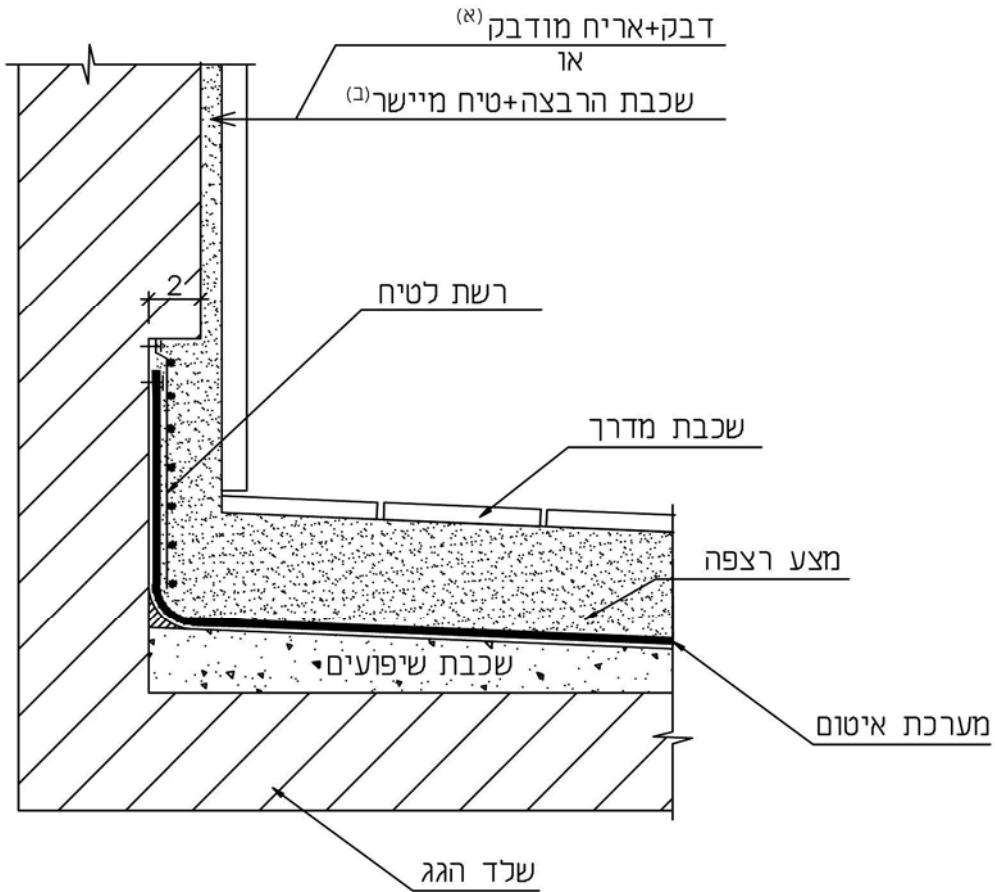
**הערות לציור:**

- א. מומלץ שיפוע של כ-10% כלפי פנים הגג.
- ב. מומלץ שמידה זו לא תהיה גדולה מ-50 ס"מ.

**ציור 3א - דוגמה לאף מים עשוי בטון מזוין**

**ציור 3 - דוגמות לאף מים (המידות בסנטימטרים)**

(המשך הציור בעמוד הבא)



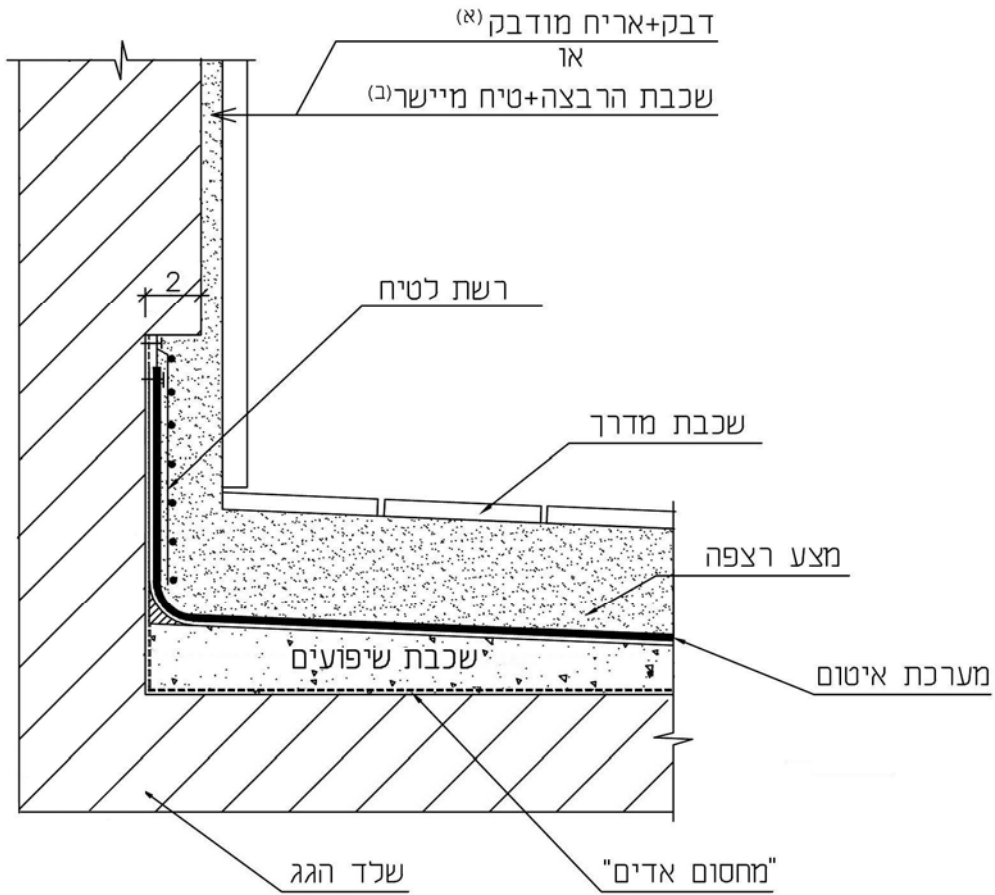
**הערות לציור:**

- א. דוגמה למערכת חיפוי בהדבקה.
- ב. דוגמה למערכת טיח לפי התקן הישראלי ת"י 1920 חלק 2.

**ציור 33 - דוגמה לגמר איטום בהגבהות בגגות בעלי שכבת מדרך**

**ציור 3 - דוגמות לאף מים (המידות בסנטימטרים)  
(המשך הציור בעמוד הבא)**

בן לאומן בן לאומן 13.11.2013. תקן זה נועד לשימוש אישי בלבד. אין לצלם להעתיק, להפיץ או לשכפל בכל דרך שהיא. כל הזכויות שמורות למכון התקנים הישראלי.



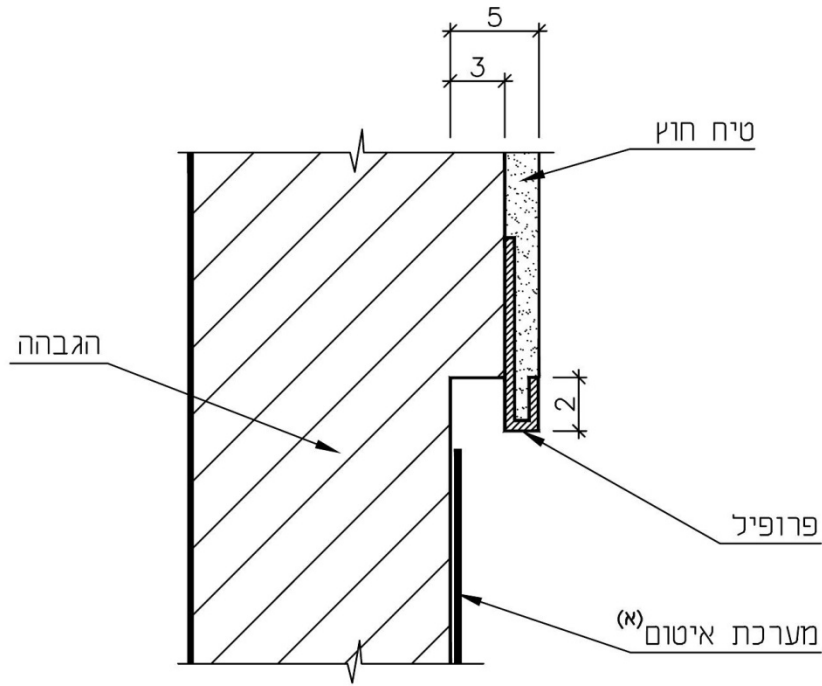
**הערות לציור:**

- א. דוגמה למערכת חיפוי בהדבקה.
- ב. דוגמה למערכת טיח לפי התקן הישראלי ת"י 1920 חלק 2.

**ציור ג3 - דוגמה לגמר איטום על הגבהות בעלות גמר קטיח בגג בעל שכבת מדרך**

**ציור 3 - דוגמות לאף מים (המידות בסנטימטרים)**

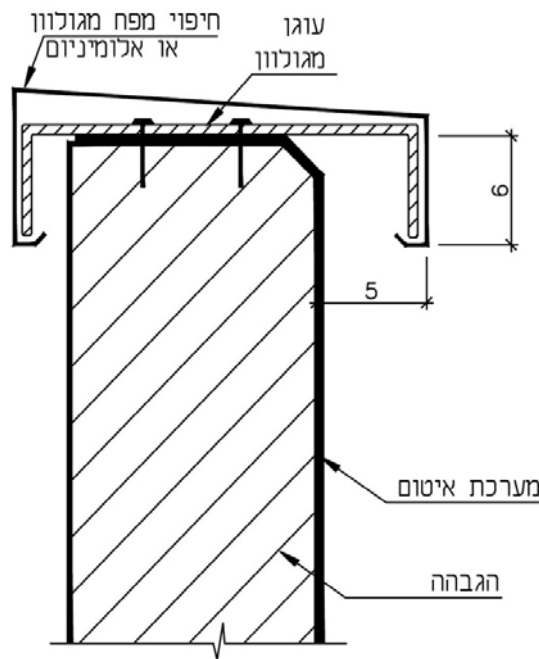
בן לאומן בן לאומן 13.11.2013. תקן זה נועד לשימוש אישי בלבד. אין לצלם להעתיק, להפיץ או לשכפל בכל דרך שהיא. כל הזכויות שמורות למכון התקנים הישראלי.



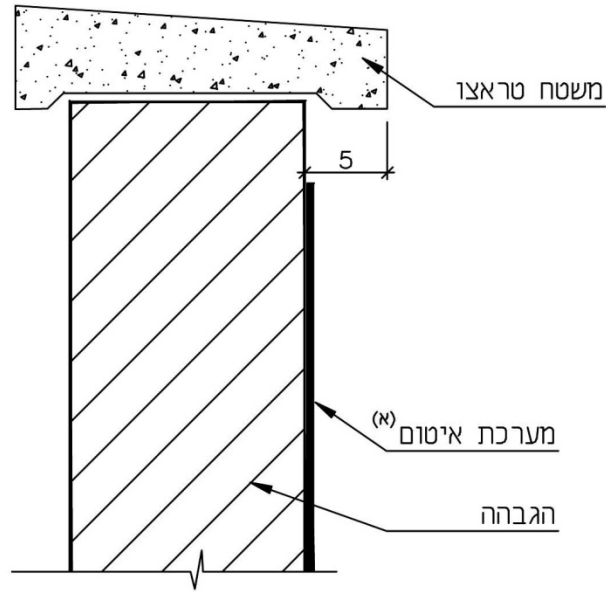
הערה לציור:

א. גימור היריעה הוא בהתאם לשיטת האיטום.

ציור 4 - דוגמה לאף מים שאינו עשוי בטון מזוין (המידות בסנטימטרים)



ציור 5 - דוגמה לאף מים שאינו עשוי בטון מזוין (המידות בסנטימטרים)

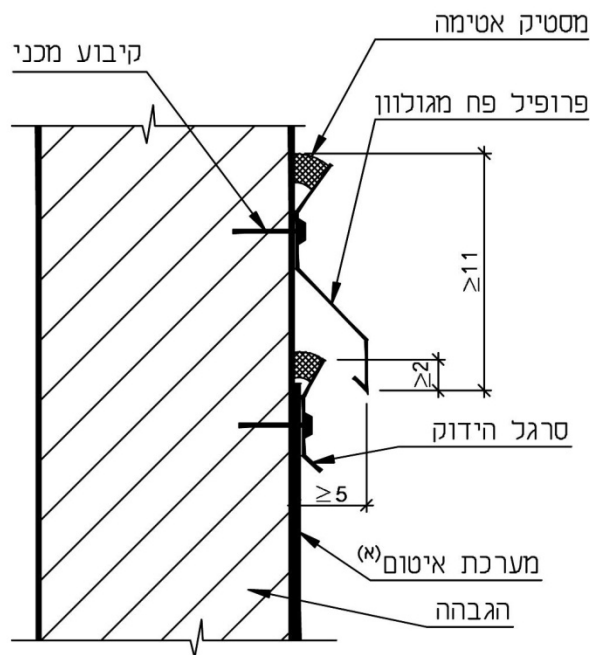


הערה לציור:

א. גימור היריעה הוא בהתאם לשיטת האיטום.

**ציור 6 - דוגמה לאף מים שאינו עשוי בטון מזוין**

(המידות בסנטימטרים)



הערה לציור:

א. התכנון המובא בדוגמה זו מחייב את הידוק הקצה העליון של יריעת האיטום באמצעות סרגל הידוק, ומילוי הקצה העליון של הסרגל במסטיק אטימה כמפורט בחלקים האחרים של סדרת התקנים הישראליים תיי 1752, לפי שיטת האיטום.

**ציור 7 - דוגמה לאף מים שאינו עשוי בטון מזוין**

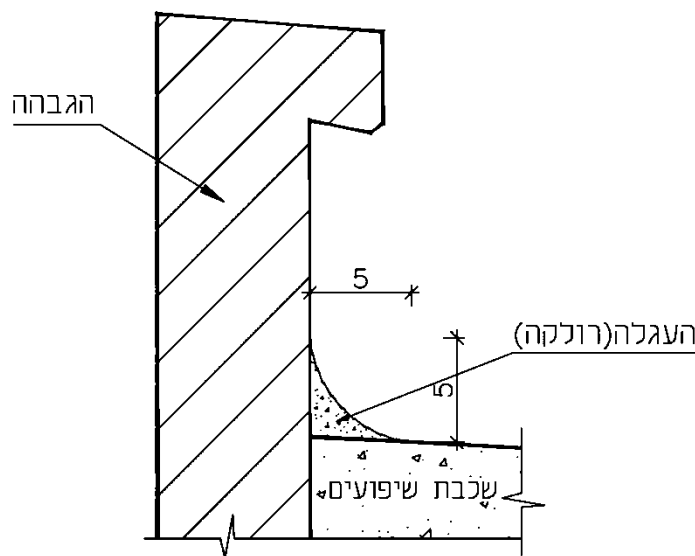
(המידות בסנטימטרים)



**3.2.2. העגלות וקיטום פינות**

**3.2.2.1. העגלות ("רולקות")**

- א. אם נדרש על פי שיטת האיטום, יתוכננו העגלות לכל אורך קווי המפגש בין מישורים שונים:
  - בין מישור פני השיפועים לבין מישור פני ההגבהות ההעגלות ייעשו מ"מדה" צמנטית, ויהיו בצורת "משולש קעור" שאורך שוקיו 5 ס"מ בקירוב (ראו ציור 8).
  - במפגש פנימי (קעור) בין שני מישורים אנכיים יהיה גודל העגלה כ-2 ס"מ (ההעגלה תיעשה, לדוגמה, מטיח פולימרי או ביטומן).
- ב. אפשר לשנות את גודל ההעגלה ואת החומר שהיא עשויה ממנו בהתאם לתוכניות הביצוע, כגון העגלה (רולקה) חרושתית מחומר ביטומני מוצק.



**ציור 8 – העגלה מ"מדה" צמנטית**  
(המידות בסנטימטרים)

**3.2.2.2. קיטום פינות**

לאורך קווי המפגש בין המישורים השונים המיועדים לאיטום (פינה קמורה) ייעשה קיטום של 2 ס"מ × 2 ס"מ.

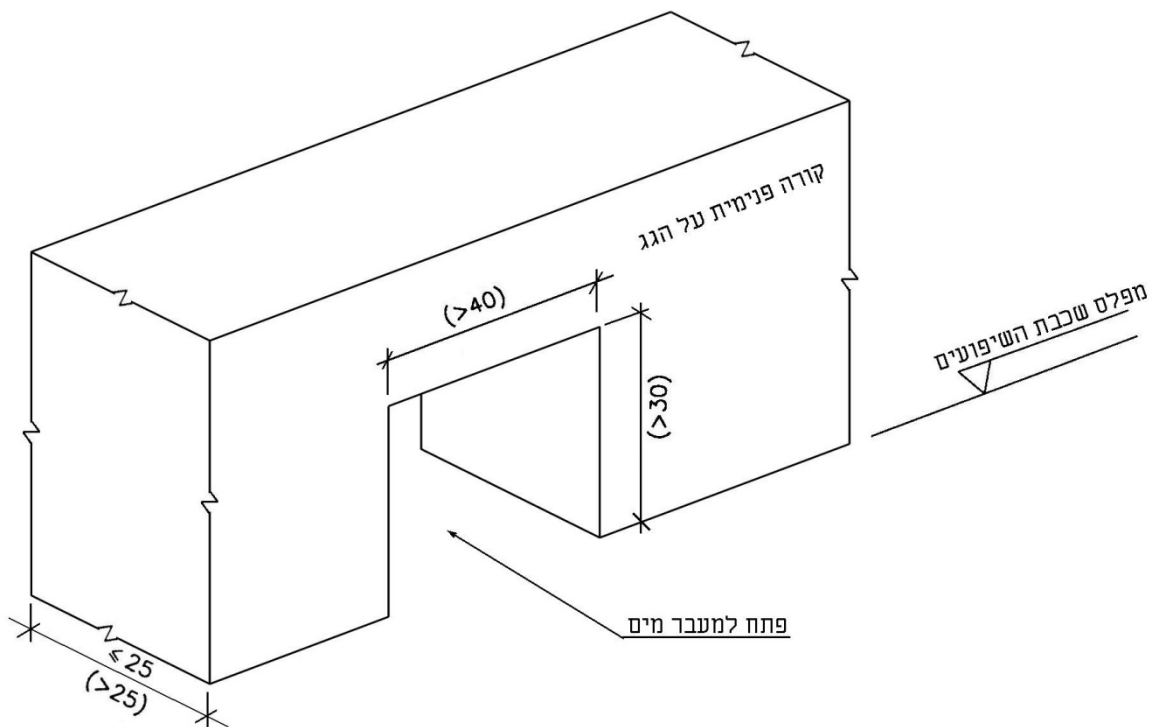
**3.2.3. מעברי מים בקורות**

**3.2.3.1.** לא יתוכננו מעברי מים דרך הקורות הפנימיות המוגבהות שעל הגג.

**3.2.3.2.** אם האמור לעיל אינו ישים, יתאימו מידות פתח מעבר המים דרך הקורה לדרישות שלהלן (ראו ציור 9):

- אם רוחב הקורה אינו גדול מ-25 ס"מ, יהיה רוחב הפתח 40 ס"מ מיני לפחות וגובה הפתח מעל פני שכבת השיפועים יהיה 30 ס"מ לפחות;
- אם רוחב הקורה גדול מ-25 ס"מ, יהיו מידות הפתח גדולות מהמידות המפורטות לעיל, והן יתאימו להתקנת האיטום על דופןות הפתח. המתכנן יביא בחשבון, בעת תכן קורות אלה, את מיקום הפתחים ואת גודלם.

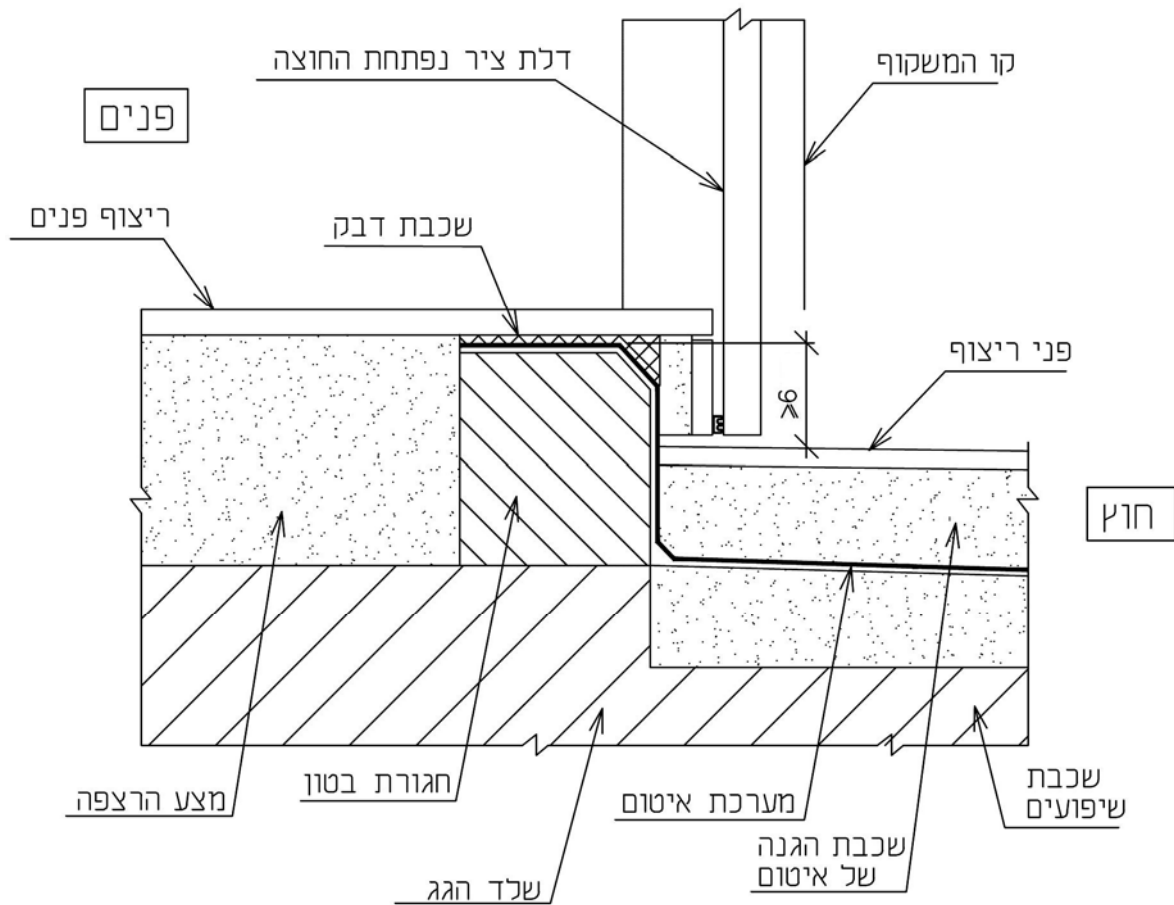
- 3.2.3.3.** ניתן לבנות את הפתח בקורה בעזרת אבזר מתאים הממוקם בתוך הקורה לפני יציקתה.
- האבזר יהיה עשוי פח עמיד בשיתוך, כגון פח שעוביו 2 מ"מ לפחות, מגולוון בגיליון חס לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 918;
  - האבזר יהיה בעל שוליים רחבים (15 ס"מ לפחות) המקופלים מחוץ לפתח בכל צידו, לצורך חיבור שכבות האיטום אליהם;
  - הריתוכים יהיו מלאים, אטומים למעבר מים ומאושרים לאחר בדיקה. הגיליון ייעשה לאחר כל הריתוכים, לרבות בשוליים;
  - מידות הפתח נטו באבזר לא יקטנו מ-15 ס"מ לרוחב הפתח ו-10 ס"מ לאורכו.



**צוור 9 - מעבר מים בקורות**  
(המידות בסנטימטרים)

3.2.4. יציאה לגגות ומרפסות

- בכל פתח במבנה לגג ולמרפסת יתוכנן סף יציאה אטום לחדירת רטיבות.  
 סף היציאה לגג ולמרפסת יתוכנן בהתחשב בהיבטי תכנון כגון אלה:
- יעילות האיטום נגד חדירת מים;
  - התחשבות בתנועה הצפויה;
  - נגישות לאנשים עם מוגבלות (בהתאם לדרישות המפורטות בתקן הישראלי ת"י 1918 חלק 3.1);
  - מישוריות הריצוף;
  - תנאי מזג אוויר (עוצמת הרוח, השלג וכדומה).
- תכנון סף יציאה מוגבה מפני הגג או המרפסת הוא פתרון הולם ויעיל לתפקוד טוב של מערכת האיטום נגד חדירת מים.  
 אם בהתאם לכלל הדרישות החלות על אזור היציאה לגג ולמרפסת לא ניתן לתכנן סף יציאה מוגבה, יתוכנן סף יציאה מתאים (ראו בציורים 13, 14 ו-16).  
 דוגמות שונות לאיטום סף יציאה בגג או במרפסת ראו בציורים 10-16.

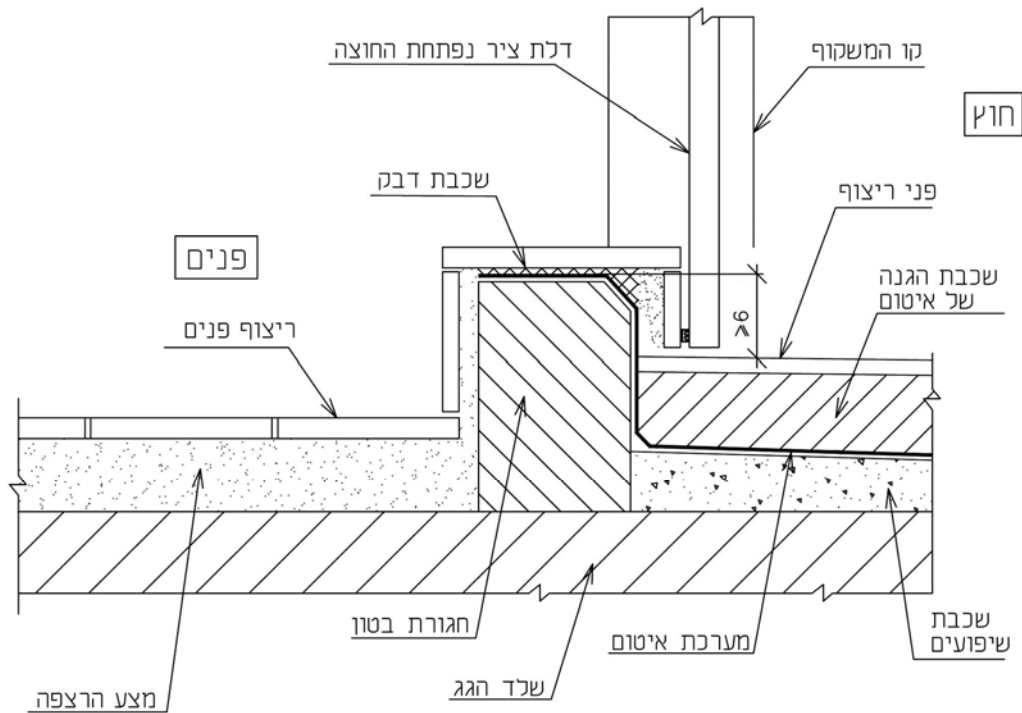


הערה לציור:

דלתות האלומיניום הן בהתאם לדרישות התקן הישראלי ת"י 4001.

ציור 10 - דוגמה לאיטום פתח יציאה ללא סף תחתון עם דלת ציר נפתחת החוצה

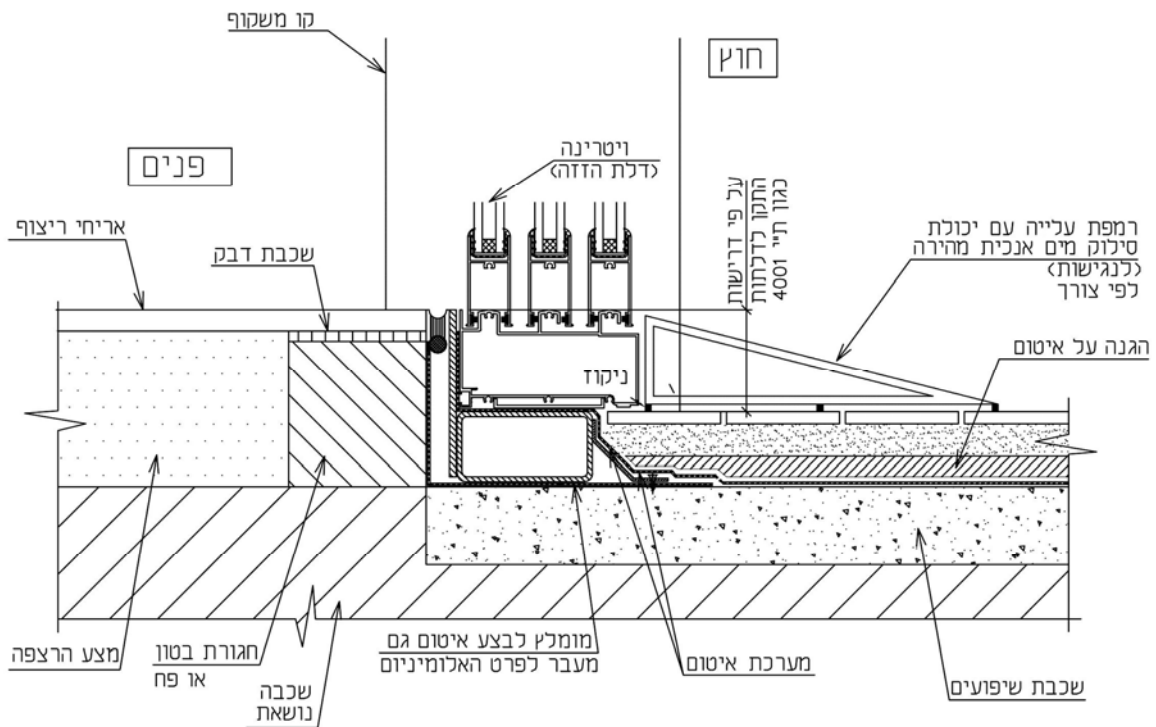
(המידות בסנטימטרים)



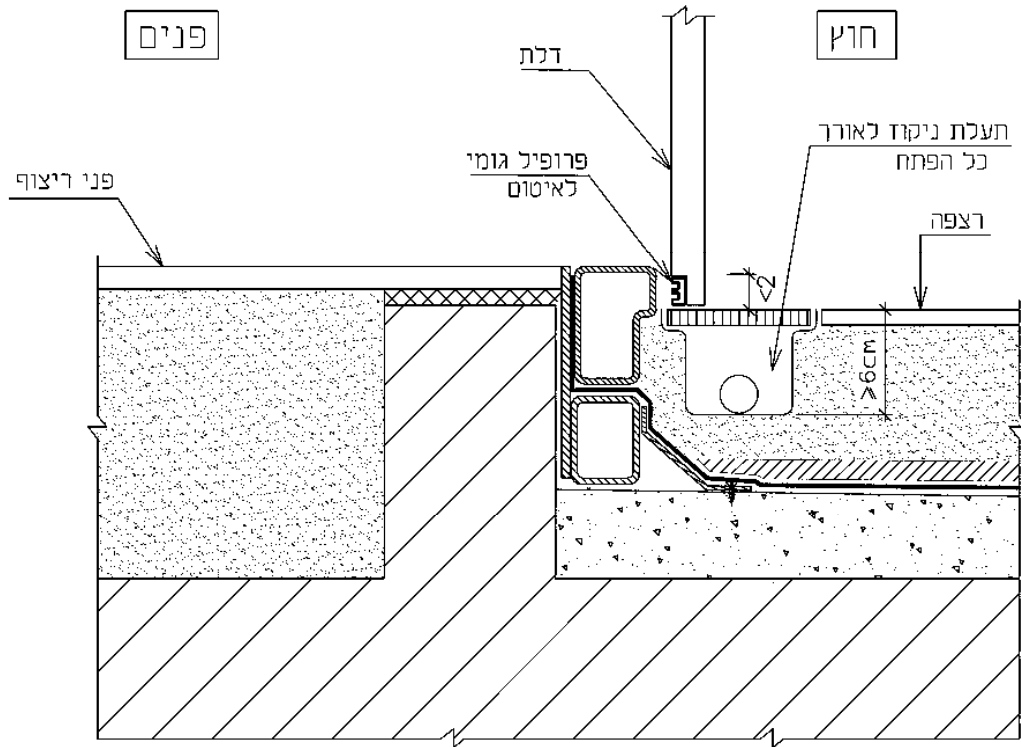
הערה לציור:

דלתות האלומיניום הן בהתאם לדרישות התקן הישראלי ת"י 4001.

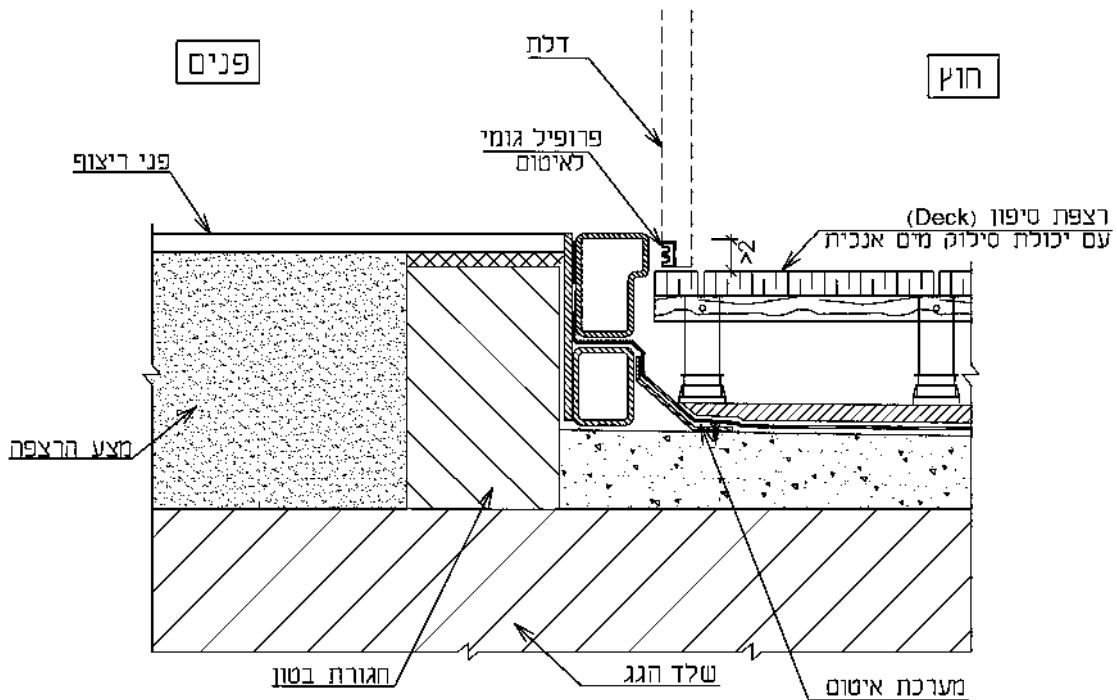
**ציור 11 - דוגמה לאיטום פתח יציאה עם הגבהה ודלת ציר נפתחת החוצה (המידות בסנטימטרים)**



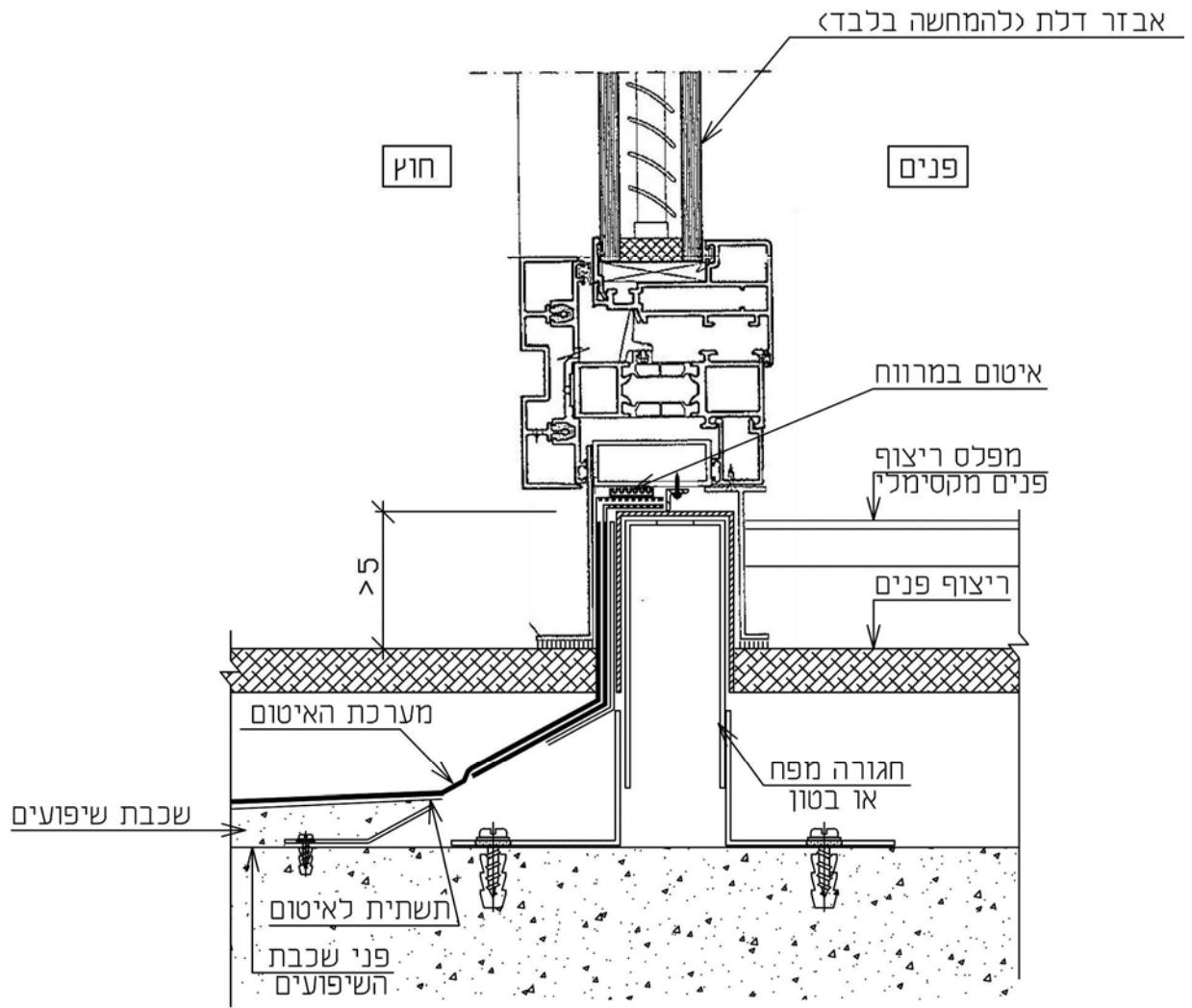
**ציור 12 - דוגמה לאיטום פתח יציאה עם סף אלומיניום לדלתות הזזה**



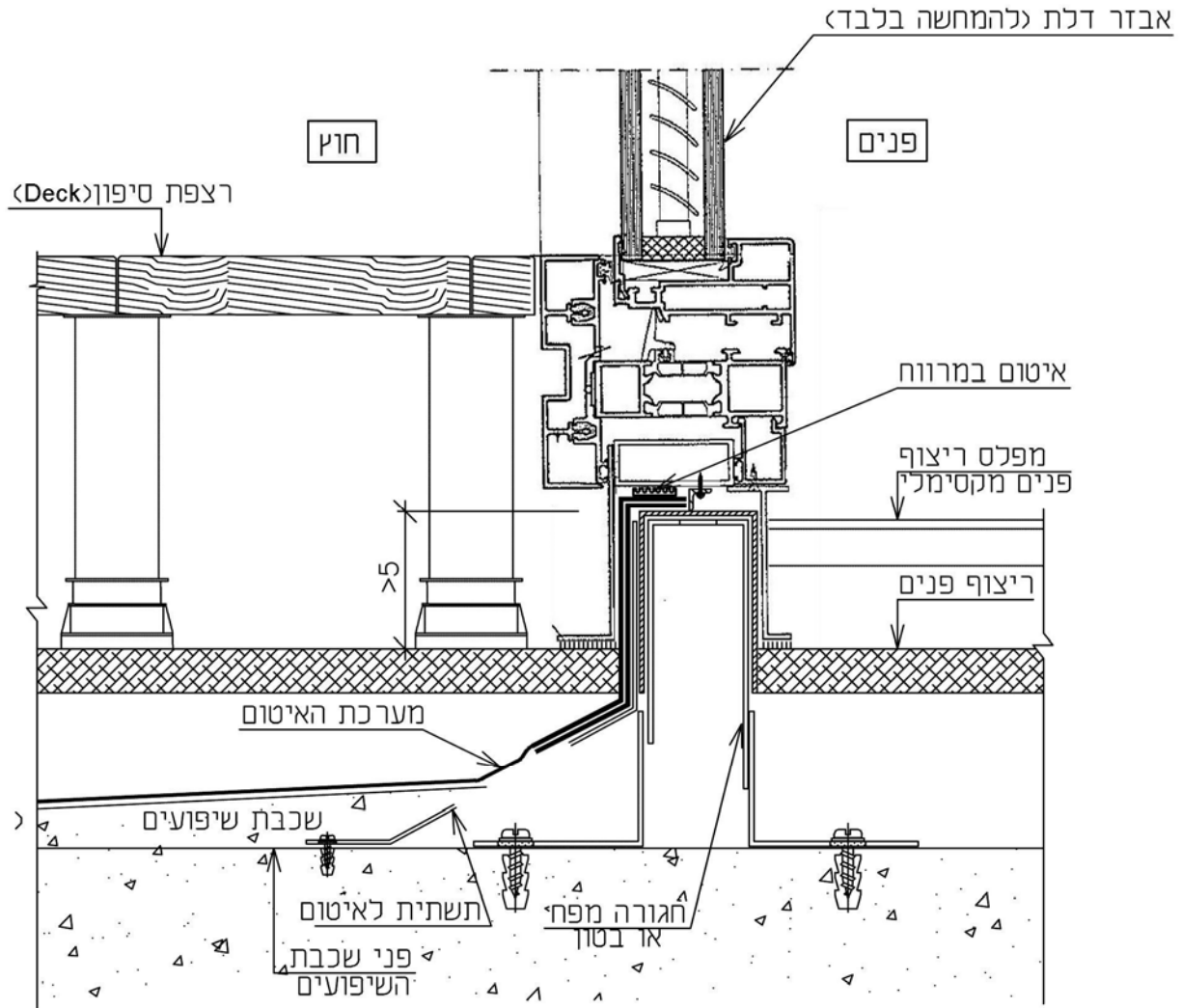
ציור 13 - דוגמה לאיטום פתח יציאה ללא מדרגה (עם תעלת איסוף מים)  
(המידות בסנטימטרים)



ציור 14 - דוגמה לאיטום פתח יציאה למרפסת עם רצפת סיפון (Deck)  
(המידות בסנטימטרים)



ציור 15 - דוגמה לאיטום סף מאלומיניום עם דלת ציר  
(המידות בסנטימטרים)



**ציור 16 - דוגמה לאיטום סף אלומיניום עם יציאה לרצפת סיפון (Deck)**

(המידות בסנטימטרים)

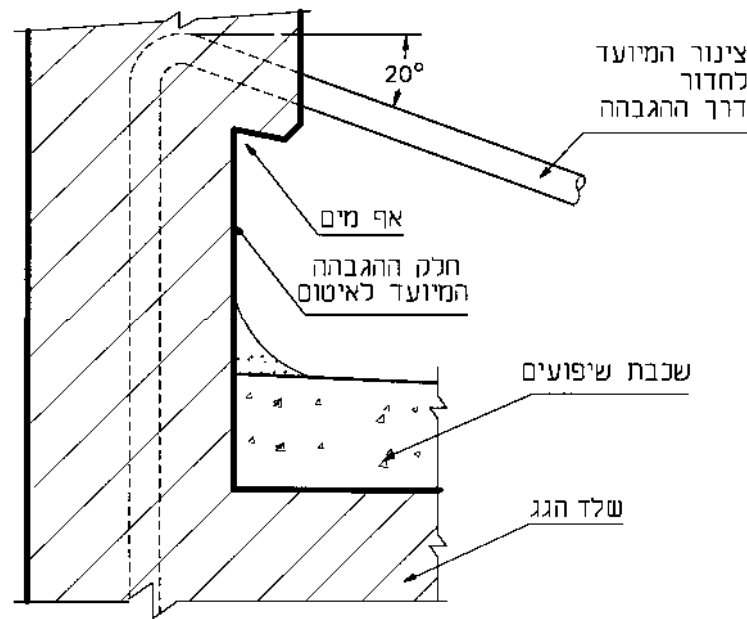
**3.2.5 אלמנטים חודרים העוברים דרך הגג והמעקה**

**3.2.5.1 צנרת חודרת דרך מעקה או אלמנטים חודרים אחרים על הגג**

צנרת שחודרת דרך חלקו האנכי של המעקה או אלמנטים אחרים על הגג, מעל מפלס מערכת האיטום ואף המים, תותקן בשיפוע יורד של  $20^\circ$  לפחות כלפי הגג (ראו ציור 17).

**3.2.5.2 צנרת חודרת**

- הצנרת החודרת תיעשה חומר קשיח, חסין אש ועמיד בקרינה על-סגולה, זאת נוסף על עמידותה בדרישות הייחודיות לתפקודה;
- קוטרם המינימלי של צינורות חודרים יהיה 2" (ראו גם סעיף 3.2.5.3);
- כל צנרת חודרת תבלוט מעל פני שכבת השיפועים 30 ס"מ לפחות;
- המרחק בין הדופן החיצונית של הצנרת החודרת להגבהה הסמוכה (לרבות המעקה) יהיה 40 ס"מ לפחות;
- המרחק בין הדופן החיצונית של הצנרת החודרת לקצה הצווארון או טבעת ההידוק של קולט מי הגשם יהיה 100 ס"מ לפחות;
- הצנרת תבוטן באופן יציב בשלד הגג.



ציור 17 - מעבר צינור או שרוול דרך הגבהה

3.2.5.3 שרוולים (ראו ציור 18)

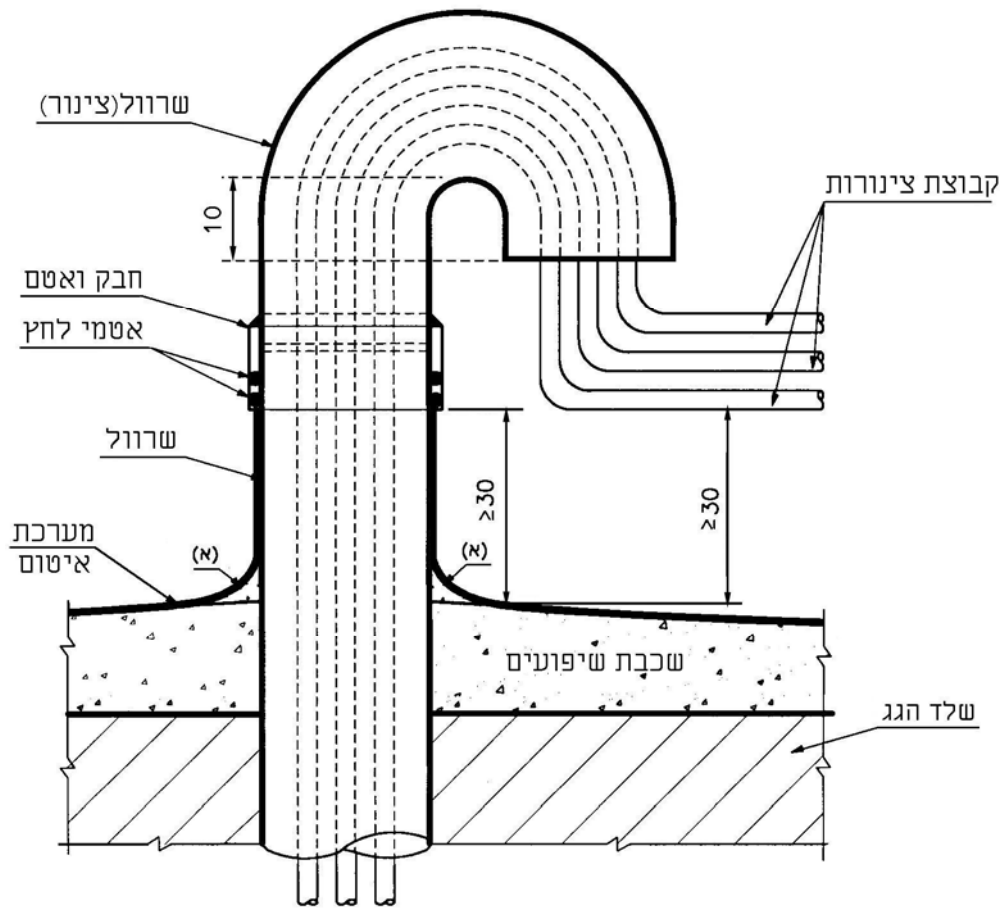
צינורות חודרים שקוטרם קטן מ-2" יועברו דרך שכבות הגג בתוך צינור שקוטרו 2" לפחות (להלן "שרוול").

צינורות המועברים דרך שרוול והמיועדים להעביר נוזלים או גזים שהטמפרטורה שלהם גבוהה מטמפרטורת הסביבה (ארובה, צינור מים מקולט מי גשם וכדומה) יבודדו.

השרוול יעמוד בכל הדרישות החלות על צנרת חודרת המפורטות בסעיף 3.2.5.2 ובדרישות שלהלן:

- קוטר השרוול יותאם למספר הצינורות העוברים דרכו, לקוטרם ולאופיים, כך שיאפשר תחזוקה והחלפה של הצינורות.
- אפשר לבנות שרוול בקוטר גדול, משני חלקים, האחד אנכי והאחר מכופף, כדי להקל את העברת הצינורות דרכו.
- המרחק בין תחתית החבק לפני שכבת השיפועים והמרחק בין תחתית הצנרת האופקית לשכבת השיפועים יהיה 30 ס"מ לפחות.
- אם השרוול מסופק עם צווארון לצורך חפייה אופקית עם שכבות האיטום, יהיה רוחב הצווארון 120 מ"מ לפחות לכל כיוון. הצווארון יהיה עשוי חומר היוצר חיבור אטום בינו לבין שכבות האיטום.





הערה לצירור:

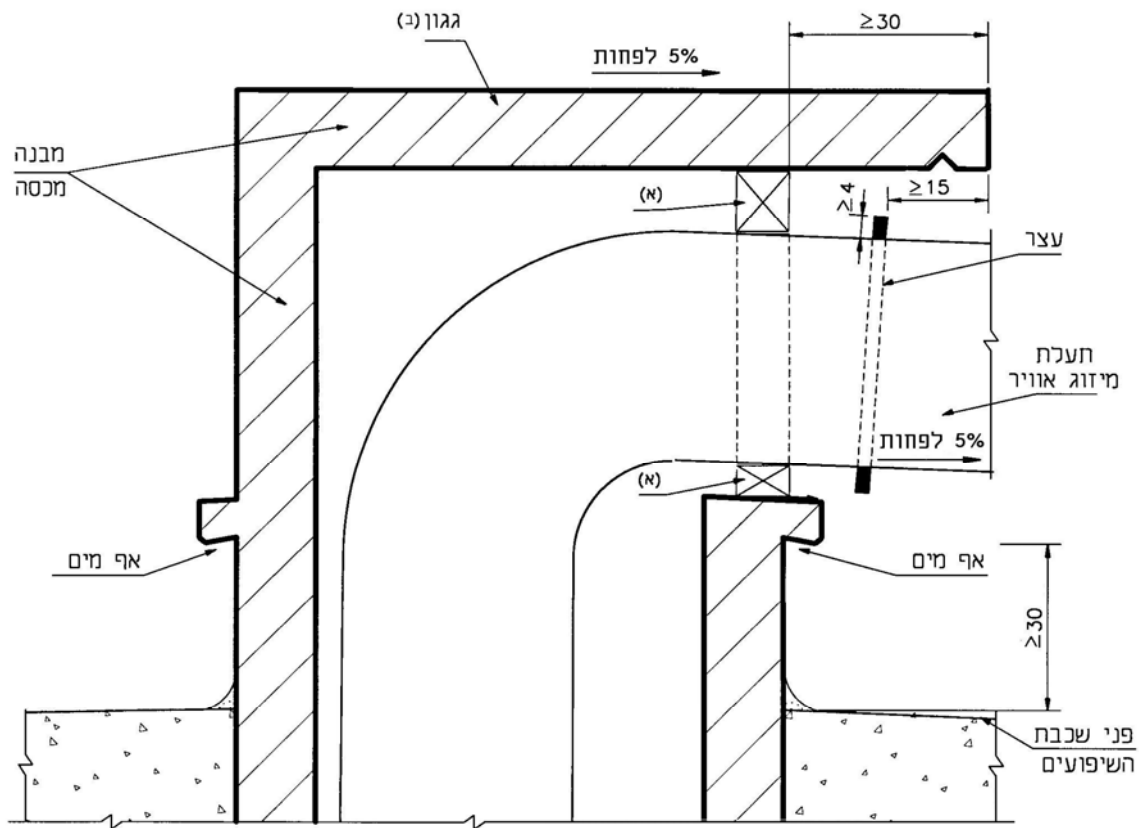
א. הצורך בהעגלה נקבע לפי שיטת האיטום המתוכננת.

**ציור 18 - דוגמה לשרוול למעבר קבוצת צינורות דרך הגג**  
(המידות בסנטימטרים)

**3.2.6 מבנה מכסה**

**3.2.6.1 תעלות מיזוג אוויר או/וגם צינורות יועברו דרך פתחים שייבנה להם מבנה מְכֻסָּה. המבנה המְכֻסָּה ומידותיו יתאימו לנקוב בציור 19.**

הפן העליון של גגון המבנה המכסה יתוכנן בשיפוע של 5% (לפחות) כלפי התעלה, או בניצב לה. אף המים יתוכנן לאורך הפאות הצדדיות הנמוכות הנמצאות בכיוון זרימת המים. מידות אף המים של המבנה המכסה יתאימו לדרישות המפורטות בסעיף 3.2.1. החלק האופקי של התעלה יותקן בשיפוע יורד של 5% לפחות כלפי הגג. המרחק בין תחתית התעלות האופקיות לבין פני שכבת השיפועים יהיה 30 ס"מ לפחות. המרחק יאפשר את התקנת האיטום, תחזוקתו השוטפת וחידושו בעתיד. סביב תעלת מיזוג האוויר יותקן עֶצֶר מים העשוי פח. עצר המים ימוקם 15 ס"מ לפחות פנימה מקצה גגון המבנה המכסה, וייצור סביב התעלה בליטה שגובהה 4 ס"מ לפחות.



**הערות לציור:**

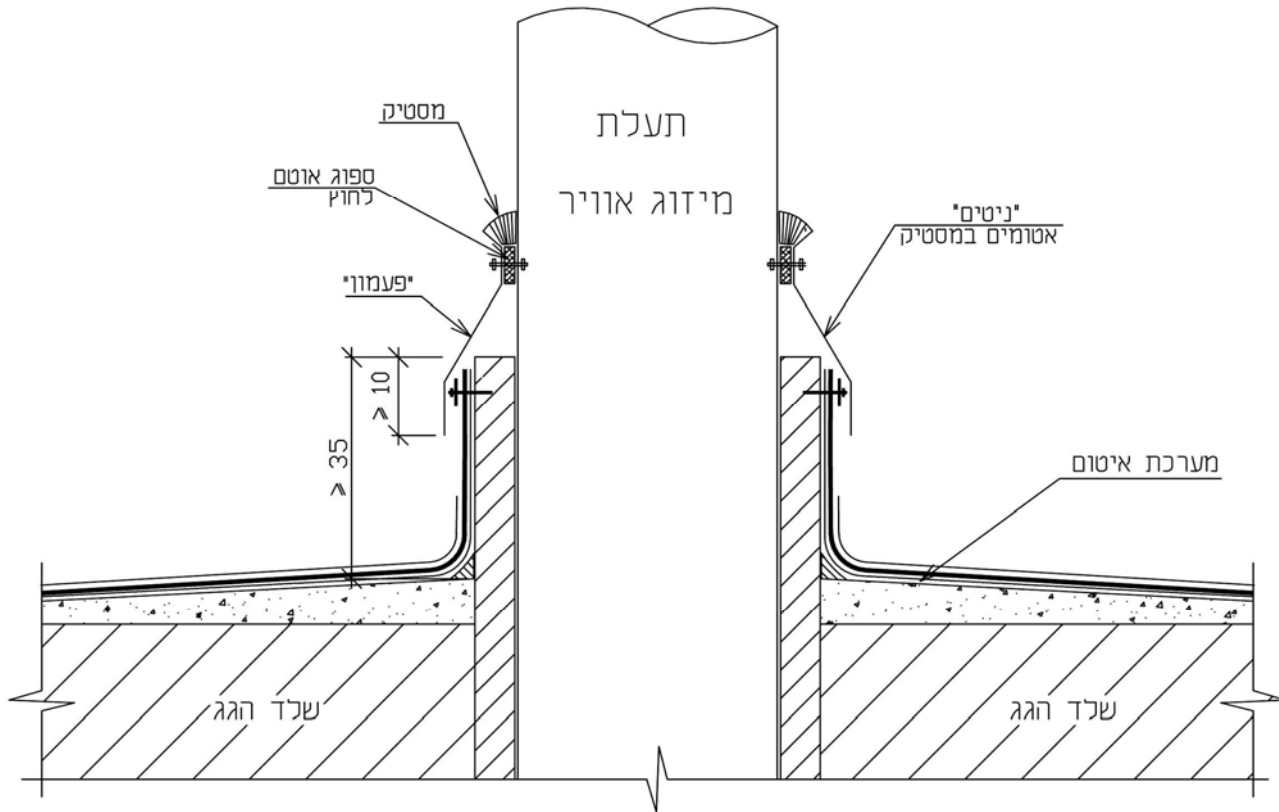
- א. אם יש צורך, מבצעים אטימה מסביב לתעלה.
- ב. אוטמים את פניו העליונים של הגגון מפני מים, לדוגמה בהחלקה בחומר מליטה על בסיס צמנט עם מוספים.

**ציור 19 - דוגמה למעבר של תעלת מיזוג אוויר או צנרת דרך הגג**

(המידות בסנטימטרים)

בן לאומן בן לאומן 13.11.2013. תקן זה נועד לשימוש אישי בלבד. אין לצלם להעתיק, להפיץ או לשכפל בכל דרך שהיא. כל הזכויות שמורות למכון התקנים הישראלי.

3.2.6.2. אם לא מתקנים מעל פתח מעבר תעלת מיזוג האוויר מבנה מכסה כמתואר לעיל, יתוכנן ויבוצע גימור הקצה העליון של האיטום סביב התעלה כמתואר בציור 20.



ציור 20 - דוגמה לגימור הקצה העליון של האיטום סביב תעלת מיזוג האוויר

### 3.2.7. הגבהות עבור מתקנים

- א. בקביעת מיקום ההגבהות עבור מתקנים (כגון: סולמות, רגליות של מערכות סולריות, עוגנים של אנטנות) יש להתחשב בקווי זרימת המים ובמרווחים הדרושים לביצוע העבודות, לרבות עבודות האיטום ותחזוקתו.
- ב. כל מתקן יקובע בהגבהה מעל אף המים, בגובה המסומן בתוכנית. גובה זה יאפשר את עשיית עבודות האיטום, את תחזוקתו השוטפת של האיטום ואת חידושו בעתיד לאחר קביעת המתקן.
- ג. ניתן להשתמש בהגבהות מוכנות מראש (ראו נספח ב) או יצוקות במקום הממוקמות על גבי שכבת האיטום לאחר שבוצעה הגנה על האיטום. יש להימנע ככל האפשר מפגיעה בפעולת הניקוז.

### 3.3 תוכנית ביצוע

יוכנו סרטוטים שיתאימו לנדרש בתקנים הישראליים ת"י 1547 חלק 1, ת"י 1547 חלק 2 ות"י 1547 חלק 13.

הסרטוטים יכללו לפחות את הפרטים האלה:

- תוכנית הגג לרבות קווי המפגש של השיפועים ומפלסיהם;
  - המיקום והמידות של קולט מי הגשם, ההגבהות, הצנרת החודרת והתעלות למיניחן;
  - חתכים מפורטים של כל שכבות התשתית ורכיביה, לרבות פירוט החומרים והאבזרים. סרטוטי החתכים יהיו של מקומות אופייניים אלה:
    - המפגש בין הגג למעקה, ומפגשים בין יישורים שונים נוספים;
    - קולטי מי הגשם;
    - הגבהות;
    - סף היציאה לגג;
  - חדירות צנרת.
- אם אף המים יתוכנן בשיטה שונה משיטת יציקת בטון מזוין המתוארת בסעיף 3.2.1, תימסר תוכנית של אף המים ובה פירוט החומרים ושיטת הביצוע.

### פרק ד - דרישות תפקוד

בפרק זה מפורטות דרישות התפקוד של תשתית האיטום המוגמרת, שמטרתן להבטיח את התנאים הנחוצים להתקנה תקינה של מערכת האיטום ואת תפקודה התקין לאורך זמן. התשתית לאיטום תעמוד בדרישות אלה לפחות:

- א. פני שכבת השיפועים יאפשרו יישום אופטימלי של מערכת האיטום (פני ההגבהות המיועדים לאיטום יהיו נקיים, חלקים ומישוריים, ללא בליטות וללא שקעים).
- ב. התשתית לאיטום תהיה יבשה בהתאם לדרישת שיטת האיטום או בהתאם לדרישות מסמכי התכנון;
- ג. מידות רכיבי הגג המיועדים לאיטום, מיקומם והמרווחים ביניהם יאפשרו גישה נוחה לצורך התקנת האיטום ותחזוקתו. נוסף על כך, המידות יתאימו לדרישות מסמכי התכנון ולדרישות תקן זה.
- ד. השיפועים ומיקום קולטי מי הגשם יבטיחו את ניקוז המים מכל נקודה בגג.

## פרק ה - בדיקות

### 5.1 כללי

לפני תחילת העבודה, במהלך העבודה ובסיומה ייערכו בדיקות עצמיות. הבדיקות העצמיות יתועדו. בדיקות התאמת מערכת האיטום לתקן ייערכו לפי הדרישות שבטבלה 2 שלהלן. תוצאות הבדיקות וההתאמה לדרישות התקן יצוינו בעמודות המתאימות בטבלה 2.

### 5.2 בדיקות עצמיות בתחילת העבודה

בתחילת העבודה בודקים פרטים אלה:

- א. קיימות תוכניות מתאימות בהתאם לנדרש בסעיף 3.3, הכוללות את כל הפרטים הנדרשים להכנת התשתית לאיטום;
- ב. חומרים והמוצרים שהובאו לאתר הבנייה מתאימים להזמנה ולדרישות התקן;
- ג. מיקום קולטי מי הגשם, אפי מים, תעלות וצנרות חודרות הם בהתאם למסמכי התכנון.

### 5.3 בדיקות עצמיות בתום העבודה

בתום העבודה בודקים פרטים אלה:

- א. התאמת השיפועים למסמכי התכנון (בהתאם לסעיף 3.1.1.3);
- ב. המישוריות והחלקות של פני כל ההגבהות ושל פני שכבת השיפועים;
- ג. התאמת הסטיות של פני שכבת השיפועים ומידת השקעים לדרישות סעיף 3.1.1.7 שבתקן זה ולערכי הסטייה המותרים לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 789;
- ד. קיום העגלות (אם נדרש במסמכי התכנון) וקיטום פינות (ראו סעיף 3.2.2);
- ה. התאמת פני השטח בהגבהות לדרישות ולסוג האיטום.

אם נדרשים תיקונים כדי לעמוד בדרישות סעיף זה, ייעשו התיקונים בחומרים ובשיטות שלא יפחיתו מהחוזק ומהגימור הנדרשים.



טבלה 2 - רשימת תיוג לבודק (המשד הטבלה)

התאמה לדרישות התקן	תוצאות הבדיקה	דרישות התקן	התכונה הנבדקת	מספר סעיף הדרישה מספר 1752 חלק 1 בת"י	מספר הבדיקה
		תוכנן סף יציאה אטום לחדירת רטיבות, בהתאם לאחת הדוגמות בטעיף זה	יציאה לגנות ולמורפסות	3.2.4	9
		קוטר מינימלי 2"			
		בליטה מעל שכבת השיפועים 30 ס"מ לפחות			
		מרחק מהיקף הגג 40 ס"מ לפחות	צנרת חודרת	3.2.5	10
		מרחק מהמרזב 100 ס"מ לפחות			
		מבטון היטב באופן יציב בשלד הגג			
		צינורות קטנים מ-2" יעברו דרך שררולים			
	קיימת/לא קיימת	טבעת חבק, אם נדרש	שררולים	3.2.5.3	11
		גובה טבעת חבק מעל שכבת השיפועים 30 ס"מ מיני	מבנה מכסה	3.2.6	12
	קיים/לא קיים	נבנה מבנה מכסה לתעלות מייזוג אוויר או/וגם צינורות	מבנה חגבהות		
	קיים/לא קיים	החגבהות אינן פוגעות בפעולת הניקוז	מיקומם החגבהות	3.2.7	13

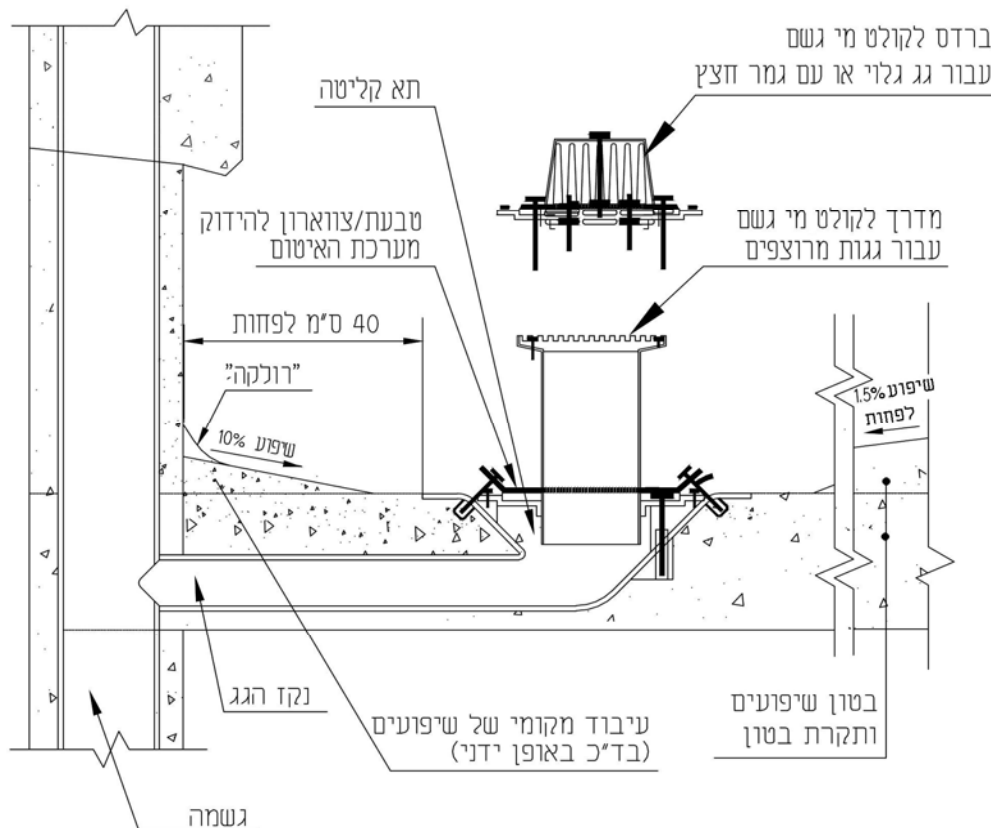
### נספח א – קולט מי גשם

(נורמטיבי)

- א-1. מבנה קולט מי הגשם ומידותיו יהיו כמפורט להלן (ראו ציורים א-1 ו-א-2):
- א-1.1. קוטר פתח הקולט במפלס פני שכבת השיפועים יהיה שווה לפחות לקוטר הפנימי של נקז הגג כפול 3;
- א-1.2. קולט מי הגשם יהיה בעל טבעת הידוק קשיחה או בעל צווארון, או שניהם יחד. כשאין טבעת הידוק יהיה רוחב הצווארון 120 מ"מ לפחות לכל כיוון, לצורך חיבור אופקי עם שכבות האיטום.
- הצווארון יהיה עשוי חומר היוצר התחברות אטומה בינו לבין מערכת האיטום.
- א-1.3. לאבזרים עם צווארון יש להכין תא קליטה בתוך עובי בטון השיפועים ועומקו יהיה 3 ס"מ לפחות.

#### הערות:

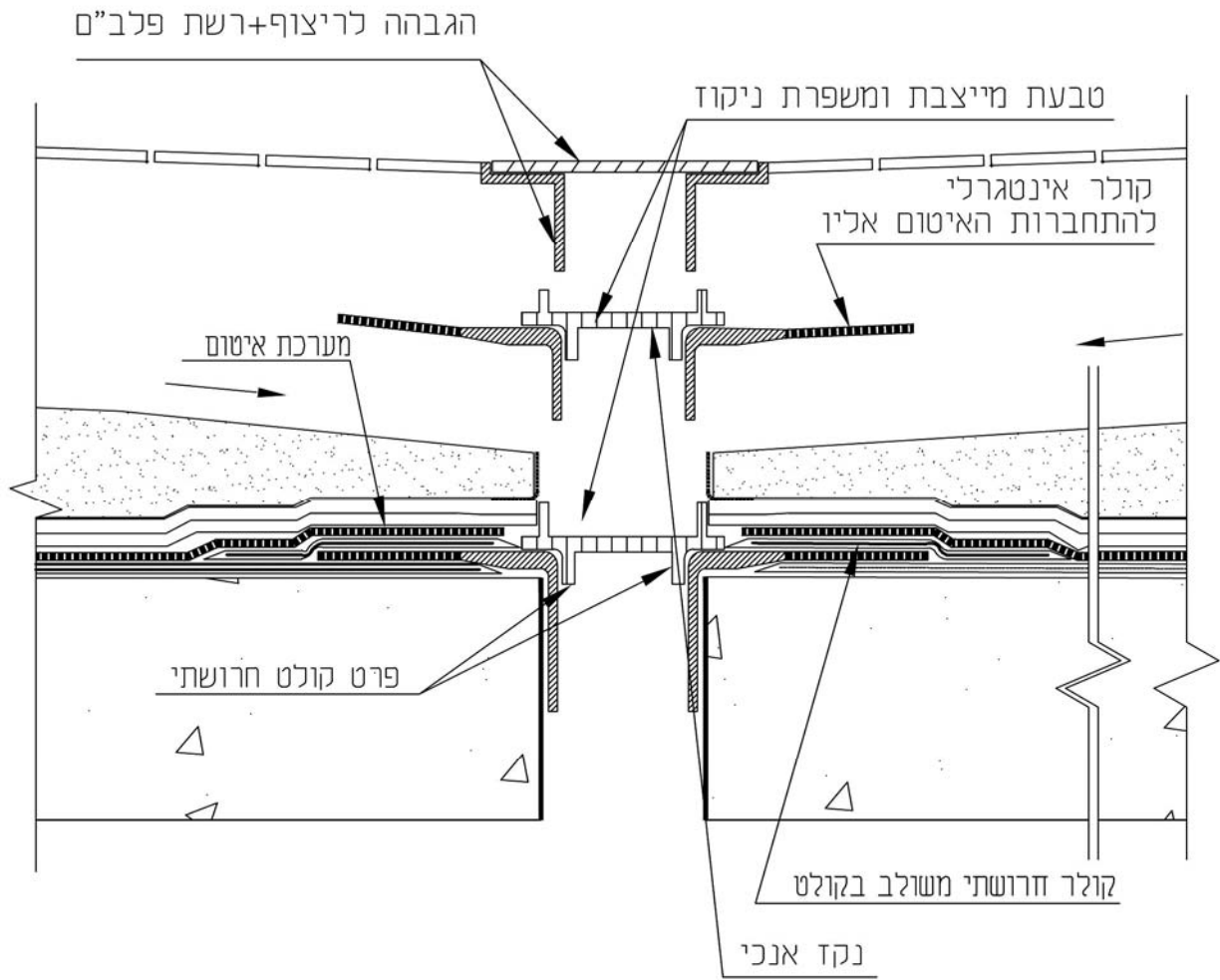
- א. קוטר הגשמה המינימלי יהיה כנדרש בתקנות התכנון והבנייה פרק מתקני תברואה ובהתאם לדרישות ת"י 1205 החלק הרלוונטי.
- ב. מומלץ שקוטר הנקז יהיה לפחות שווה לקוטר הגשמה.
- ג. החלק העליון של הגשמה ייאתם בעזרת חומר איטום ("מסטיק") או באמצעי שקיל הממלא מגרעת. יש לבחון, בבחירת חומר האיטום, את מידת ההתאמה של החומר הן לחומר צינור הניקוז או של הגשמה והן לתשתית.
- ד. כל החיבורים של אבזרי קולטי מי הגשם לנקז הגג ולגשמה יהיו אטומים למים בלחץ של חצי מטר מים.



ציור א-1 – דוגמה לאי

ציור א-1 - דוגמה לאיטום קולט מי גשם (המידות בסנטימטרים)





**הערות לציור:**

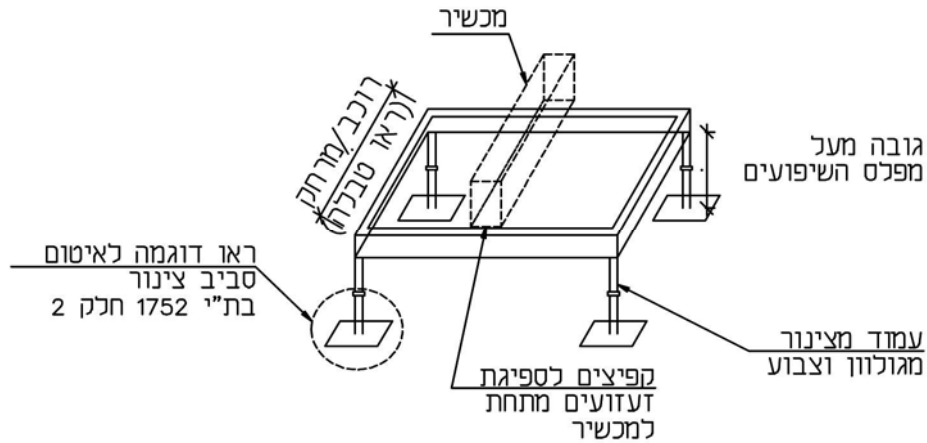
- א. דוגמות אפשריות למצע למדרך: שכבת מילוי טיט, הדבקה, ניקוז (שומשום).
- ב. שכבת ההגנה יכולה לשמש גם לניקוז.

**ציור א-2 - דוגמה לקולט מי גשם בעל "ניקוז רב שלבי" (תלת שלבי/מפלסי) בגגות בעלי שכבת מדרך**

**נספח ב – דוגמות להגבהות על הגג**

(למידע בלבד)

לנוחות המשתמש, מובאות להלן (בציורים ב-1, ב-2) דוגמות למעמדים מקובעים אל הגג לפני ביצוע האיטום (הגבהות מוכנות מראש).

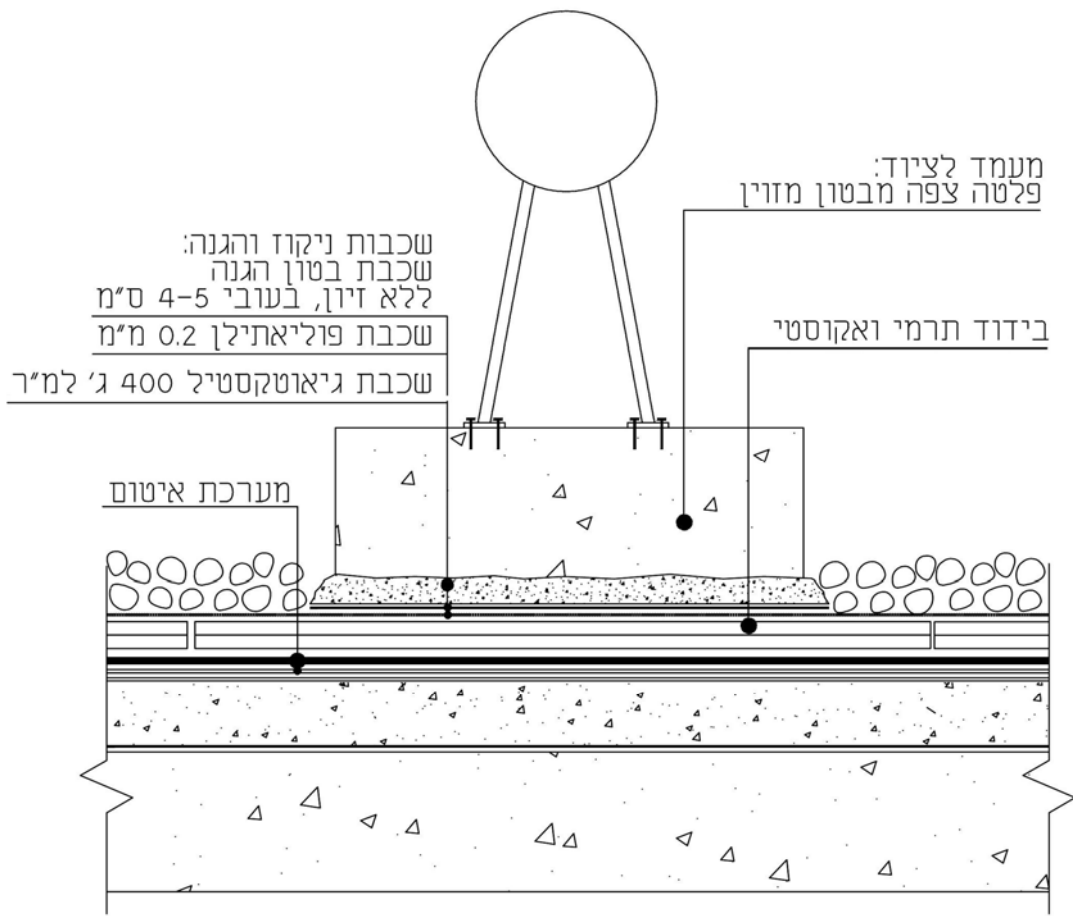


**הערה לציור**

- א. המסגרת והמתקנים יהיו מגולוונים וצבועים לצורך הגנה מפני שיתוך.
- ב. מידות אפשריות מפורטות בטבלה שלהלן:

רוחב המכשיר (ס"מ) (מרחק בין הרגליים)	גובה המכשיר מפני השיפועים (ס"מ)
עד 60	40
עד 100	50
עד 120	60
עד 150	75
עד 180	100

**ציור ב-1 - דוגמה למעמד עבור מכשור על הגג**



ציור ב-2 - דוגמה למעמד עבור מכשור על הגג