

July 2006

אב התשס"ו - יולי 2006

ICS CODE: 91.100.20

91.080.40

מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: יריעות ביטומן המותקנות בריתוך

Waterproofing systems for concrete flat roofs:
Bitumen sheets installed by welding

מכון התקנים הישראלי
The Standards Institution of Israel



תקן זה הוכן על ידי ועדת מומחים בהרכב זה:
שמואל וסלי, איתן חביב, מיכאל מרטון (יו"ר), דוד פרץ

תקן זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 112 - יישום מוצרים פולימריים ואורגניים, בהרכב זה:

- | | | |
|-------------------------|---|--------------------------------|
| אייל אלדר | - | איגוד לשכות המסחר בישראל |
| מיכאל שנדלוב | - | איזוטופ בע"מ |
| משה פוטרמן | - | הטכניון |
| משה וידר | - | המועצה הישראלית לצרכנות |
| חיים לב | - | התאחדות הקבלנים והבונים בישראל |
| אהרון לוינגר, אורי ענבל | - | התאחדות התעשיינים בישראל |
| חיים קנגון | - | לשכת המהנדסים והאדריכלים |
| זהר פסיק | - | מכון התקנים הישראלי |
| יפעת לופוביץ | - | משרד הביטחון |
| יוסי ששון (יו"ר) | - | משרד הבינוי והשיכון |

ליאה פישר ריכזה את עבודת הכנת התקן.

הודעה על רויזיה
תקן זה בא במקום
התקן הישראלי ת"י 1752 חלק 2 מדצמבר 2000

מילות מפתח:

גגות, חומרי איטום, יריעות לכיסוי גגות, ביטומן, בטון, גגות שטוחים.

Descriptors:

roofs, waterproofing materials, sheet roof coverings, bitumens, concretes, flat roofs

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.

רשמיות התקן

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

.....	הקדמה
1.....	מבוא
1.....	פרק א - עניינים כלליים
1.....	1.1. תחום התקן
1.....	1.2. אזכורים
2.....	1.3. הגדרות
7.....	פרק ב - חומרים ומוצרים
7.....	2.1. יריעות
7.....	2.2. חומר יסוד ("פריימר")
7.....	2.3. מסטיק
7.....	2.4. ביטומן וחומרי שריון
7.....	2.5. חומרים לשכבת ההגנה
8.....	2.6. חומרים ומוצרים נוספים
8.....	2.7. הזמנת החומרים והמוצרים
9.....	2.8. הובלה ושינוע
9.....	2.9. אחסון
9.....	פרק ג - תפקוד
10.....	פרק ד - תכנון
10.....	4.1. כללי
11.....	4.2. תכנון שכבות מערכת האיטום
18.....	4.3. צינורות החודרים דרך הגג
19.....	4.4. איטום בסיסים של מתקנים
20.....	4.5. אוורים
20.....	4.6. איטום סביב קולטי מי גשם
21.....	4.7. סרטוטים לפרטי ביצוע
21.....	פרק ה - בדיקות
21.....	5.1. בדיקות לפני הביצוע
22.....	5.2. בדיקות בזמן הביצוע
22.....	5.3. בדיקות לאחר סיום הביצוע
23.....	פרק ו - תחזוקה
24.....	נספח א - בדיקות למסטיק - שיטות ודרישות
25.....	ביבליוגרפיה

הקדמה

תקן זה הוא חלק מסדרת 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
- ת"י 1752 חלק 3⁽¹⁾ - מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: יריעות EPDM
- ת"י 1752 חלק 4⁽¹⁾ - מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: יריעות PVC
- ת"י 1752 חלק 5⁽¹⁾ - מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: ביטומן רב-שכבתי
- ת"י 1752 חלק 6⁽¹⁾⁽²⁾ - מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: מסטיק אספלט

מבוא

תקן זה נועד לקבוע דרישות למערכות לאיטום גגות הכוללות יריעות ביטומן המותקנות בריתוך. המערכות יכולות לכלול, נוסף על כך, יריעות ביטומן המותקנות בהדבקה וחומרי איטום אחרים, כגון שכבת ביטומן המושמת במצב נוזלי. למטרה זו מפרט התקן דרישות והוראות כגון: דרישות לטיב החומרים, לתכנון מערכת האיטום ולתפקוד של מערכת האיטום המוגמרת, ובדיקות שיש לערוך בעת התקנת מערכת האיטום ובסיומה. לתקן זה מצורף המסמך של מכון התקנים הישראלי: קובץ כללים לעבודות בנייה - ק"כ 1752 חלק 2. בקובץ כללים זה מתוארות דוגמות להתקנת מערכות האיטום הנידונות בתקן זה.

פרק א - עניינים כלליים

1.1 תחום התקן

תקן זה דן במערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון ומרפסות פתוחות (להלן: גגות) ביריעות ביטומן. התקן דן במערכות איטום הכוללות יריעת ביטומן עיקרית אחת לפחות (ראו הגדרה 1.3.4). תקן זה דן במערכות איטום המותקנות על תשתיות חדשות, העשויות בטון רגיל או בטון קל. הערה: לצורך תקן זה, מרפסת פתוחה היא רק זו המהווה גג לחלל שימושי.

1.2 אזכורים

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

תקנים ישראליים

- ת"י 68 - איטום גגות שטוחים: מסטיק אספלט
- ת"י 414 - עומסים אופייניים בבניינים: עומס רוח
- ת"י 1430 חלק 3 - יריעות לאיטום גגות: יריעות ביטומן משופר בפולימרים, המשוריינות בסיבים והמיועדות להתקנה בריתוך - איטום גגות ומבנים
- ת"י 1476 חלק 1 - בדיקת אטימות מעטפת הבניין לחדירת מים: גגות שטוחים ומרפסות

⁽¹⁾ יוכן בעתיד.

⁽²⁾ עד לפרסום התקן הישראלי ת"י 1752 חלק 6 חל על מערכות לאיטום במסטיק אספלט התקן הישראלי ת"י 68.

- ת"י 1476 חלק 3 - בדיקת אטימות מעטפת הבניין לחדירת מים : גגות משופעים
 ת"י 1525 חלק 1 - ניהול תחזוקת בניינים : רכיבים וגימור
 ת"י 1536 - מבנים - חומרי איטום - מיון ודרישות
 ת"י 1752 חלק 1 - מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון : התשתית לאיטום

מסמכים זרים

- ASTM D 5 - 2005 - Standard test method for penetration of bituminous materials
 ASTM D 36 - 1995 (2000) - Standard test method for softening point of bitumen
 (ring-and-ball apparatus)
 ASTM D 41 - 2005 - Standard specification for asphalt primer used in roofing,
 dampproofing and waterproofing

3.1. הגדרות

ההגדרות שבתקן הישראלי ת"י 1752 חלק 1, למעט הגדרת המונח "תשתית", כוחן יפה בתקן זה; כמו כן יפה בתקן זה כוחן של הגדרות אלה:

3.1.1. תשתית

השכבה במישור הגג והרכיבים מעל פני הגג שמערכת האיטום מותקנת עליהם ישירות, כגון: שכבת השיפועים, ההגבהות.

3.1.2. מערכת איטום

מערכת שכבות המותקנת על גבי התשתית והמיועדת לאטום מפני חדירת מים דרך הגג אל תוך הבניין. מערכת האיטום כוללת את השכבות המצוינות בציור 1, כולן או חלקן, בהתאם לתכנון.

3.1.3. שכבה עיקרית

שכבה במערכת האיטום, הכוללת יריעה עיקרית (ראו הגדרה 1.3.4) אחת או כמה יריעות עיקריות.

3.1.4. יריעת ביטומן לשכבה עיקרית (להלן: יריעה עיקרית)

יריעה המתוארת בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 כלהלן:
 יריעה מוכנה מראש העשויה ביטומן משופר בפולימרים ומשוריינת בסיבים, שעובייה הנומינלי 4 מ"מ או 5 מ"מ והמיועדת להתקנה בריתוך.

3.1.5. יריעת עזר

יריעה המתוארת בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 כלהלן:
 יריעה מוכנה מראש העשויה ביטומן משופר בפולימרים ומשוריינת בסיבים, שחומר הפן העליון שלה הוא חומר כלשהו למעט חומר גס כגון אגרגאט, ושעובייה הנומינלי 3 מ"מ או פחות. יריעה כזו אינה מיועדת לשמש לאיטום כיריעה עיקרית, אך יכולה לשמש כחלק ממערכת האיטום, כגון: יריעת חציצה, יריעת מחסום אדים.

3.1.6. יריעות ביטומן נוספות (להלן: יריעות נוספות)

יריעות ביטומן שאינן מתאימות להגדרות 1.3.4 ו-1.3.5.

7. 3. 1. מערכת איטום חד-שכבתית

מערכת איטום הכוללת יריעה עיקרית אחת בשכבה העיקרית (ראו ציור 2). המערכת יכולה לכלול גם יריעות עזר, יריעות נוספות, שכבת ביטומן עם שריון או בלעדיו וכדומה, הכל בהתאם לתכנון.

8. 3. 1. מערכת איטום דו-שכבתית

מערכת איטום הכוללת שתי יריעות עיקריות בשכבה העיקרית (ראו ציור 3). המערכת יכולה לכלול גם יריעות עזר, יריעות נוספות, שכבת ביטומן עם שריון או בלעדיו וכדומה, הכל בהתאם לתכנון.

9. 3. 1. מערכת איטום רב-שכבתית

מערכת איטום הכוללת יותר משתי יריעות עיקריות בשכבה העיקרית. המערכת יכולה לכלול גם יריעות עזר, יריעות נוספות, שכבת ביטומן עם שריון או בלעדיו וכדומה, הכל בהתאם לתכנון.

10. 3. 1. שכבת חציצה

יריעה המותקנת בין התשתית לבין היריעה העיקרית והמיועדת למנוע הדבקה מלאה של היריעה העיקרית לתשתית, במטרה להגן על היריעה העיקרית מפני סדקים בתשתית, לחץ אדים וכדומה.

11. 3. 1. התקנה בריתוך מלא

התקנה שבה היריעה מרותכת בכל שטחה לתשתית או ליריעה שמתחתיה. שיעור ההדבקה כתוצאה מהריתוך מפורט בסעיף 4.1.2.1.

12. 3. 1. התקנה בריתוך חלקי

התקנה שבה היריעה מרותכת בחלק משטחה לתשתית. שיעור ההדבקה כתוצאה מהריתוך מפורט בסעיף 4.1.2.1.

13. 3. 1. אַנְר⁽³⁾ (אוור)

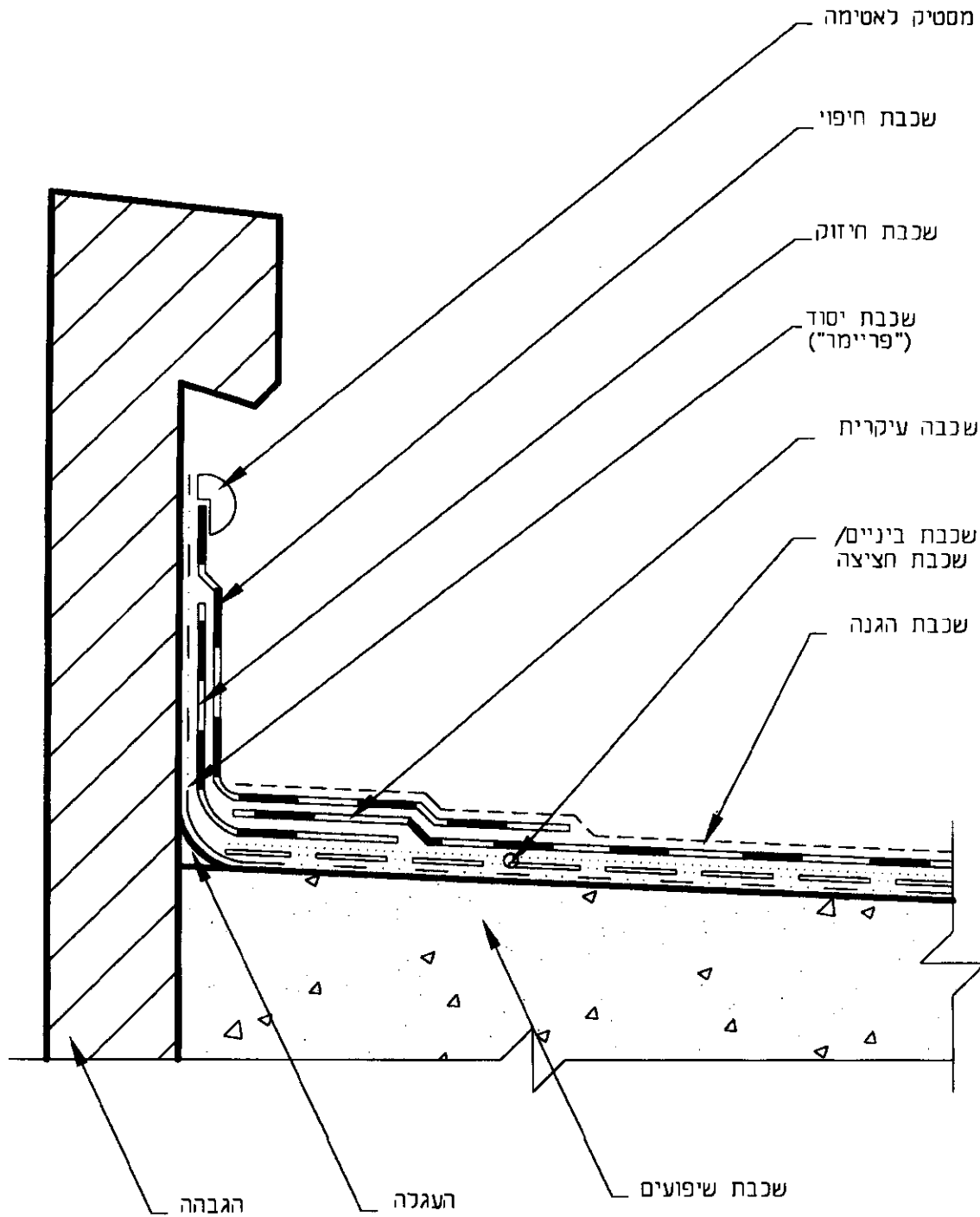
אבזר המיועד לשחרר החוצה את האוויר ואת לחץ האדים שמתחת למערכת האיטום.

14. 3. 1. סביבה מְשִׁתֶּכֶת⁽⁴⁾

סביבה שהתנאים בה עלולים לפגוע ביריעה, לדוגמה: תנאי סביבה הנוצרים סביב ארובה שנפלטים ממנה גזים המכילים שומנים או ממיסים.

⁽³⁾ אַנְר - vent ; בלשון אנשי המקצוע מקובל הכינוי "נָשִׁם".

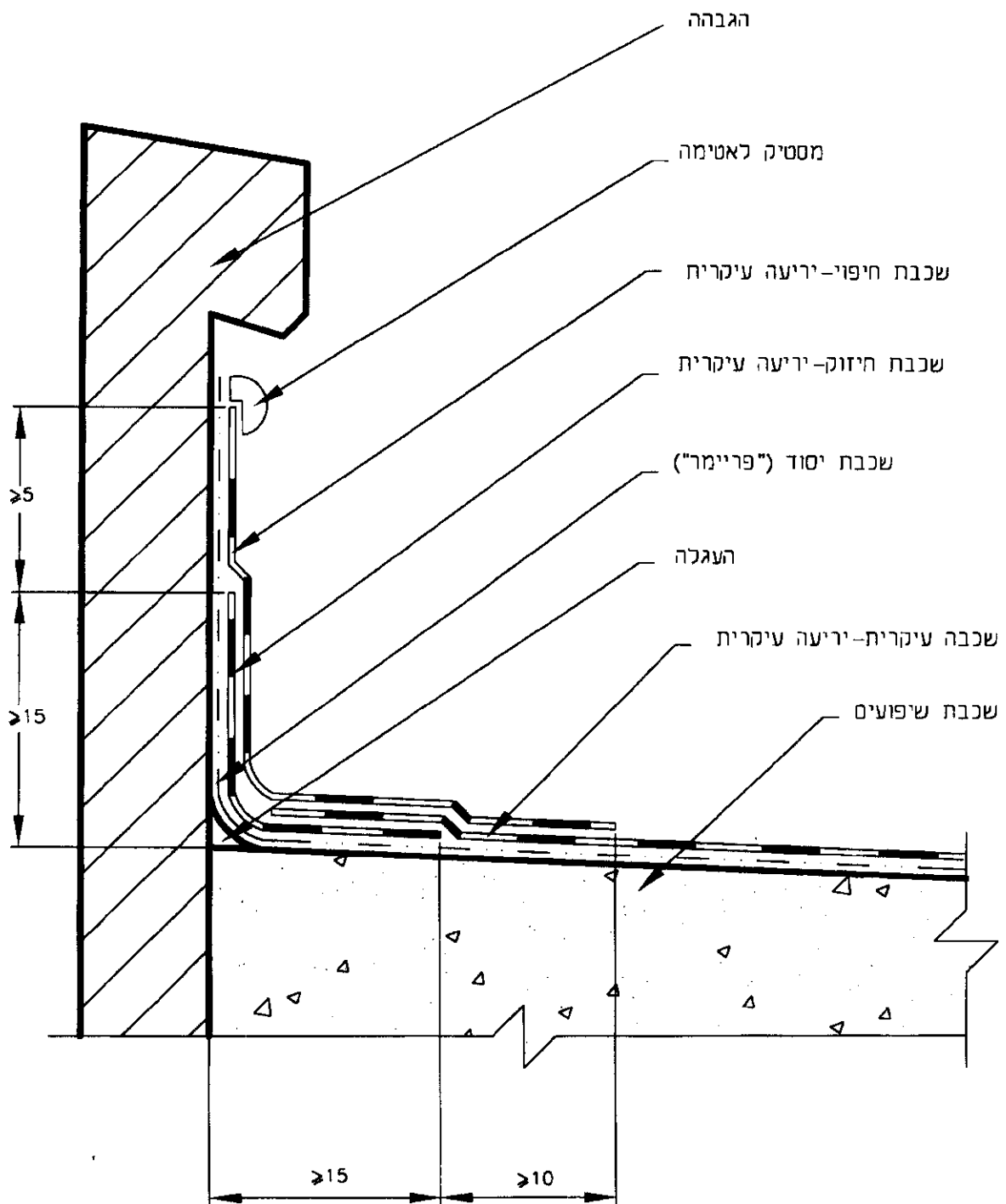
⁽⁴⁾ מְשִׁתֶּכֶת - corrosive.



הערה לציור:

אפשר לתכנן שכבות ביניים ושכבות נוספות גם על ההגבהות.

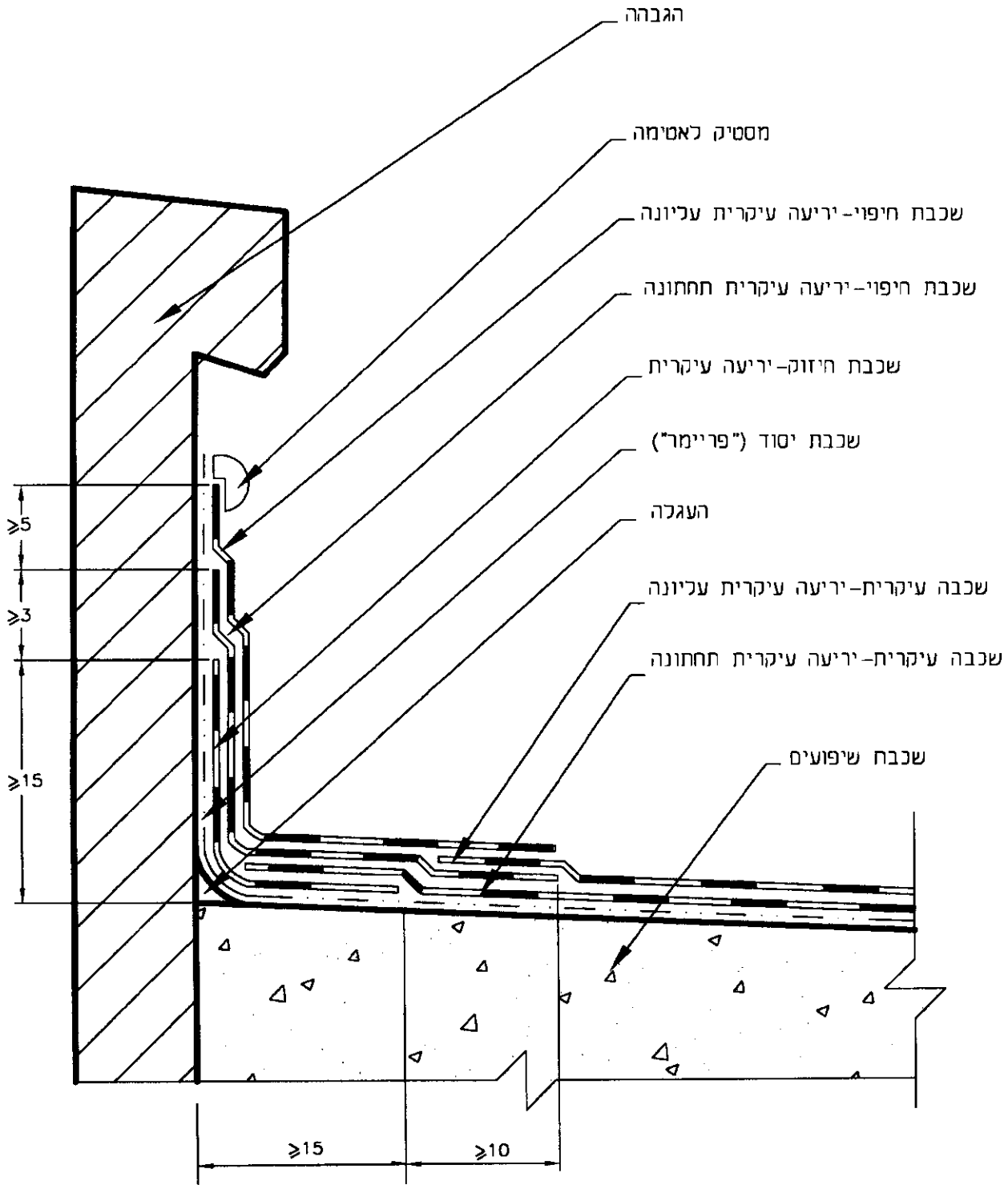
ציור 1 - דוגמה לתכנון שכבות מערכת איטום



הערות לציור:

1. הציורים מיועדים להציג את מידות היריעות העיקריות באזורי ההגבהה ואינם מתייחסים לתכנון שכבות המערכת. אי לכך אין הציורים כוללים את שאר שכבות המערכת, כגון: שכבת הגנה, שכבות ביניים ושכבות נוספות, אם ישנן.
2. רוחב היריעה העיקרית בשכבת החיזוק יהיה כזה, שלפחות 8 ס"מ מהיריעה ירותכו לתשתית המישורית בשני צידי ההעגלה.

ציור 2 - תכנון מערכת איטום באזור הגבהה עם אף מים - מערכת איטום חד-שכבתית (המידות בסנטימטרים)



הערות לציור:

1. הציורים מיועדים להציג את מידות היריעות העיקריות באזורי הגבהות ואינם מתייחסים לתכנון שכבות המערכת. אי לכך אין הציורים כוללים את שאר שכבות המערכת, כגון: שכבת הגנה, שכבות ביניים ושכבות נוספות, אם ישנן.
2. רותב היריעה העיקרית בשכבת החיזוק יהיה כזה, שלפחות 8 ס"מ מהיריעה ירוטכו לתשתית המישורית בשני צידי ההעגלה.

ציור 3 - תכנון מערכת איטום באזור הגבהה עם אף מים - מערכת איטום דו-שכבתית (המידות בסנטימטרים)

2.1. יריעות

היריעות המשמשות במערכת האיטום יהיו יריעות עיקריות, יריעות עזר ויריעות נוספות, המתאימות לנקוב בסעיפים 2.1.1 - 2.1.3.

2.1.1. יריעות עיקריות (ראו הגדרה 1.3.4)

היריעות העיקריות יתאימו לנדרש בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 עבור יריעות לשכבה עיקרית.

2.1.2. יריעות עזר (ראו הגדרה 1.3.5)

יריעות העזר יתאימו לנדרש בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 עבור יריעות עזר.

2.1.3. יריעות נוספות (ראו הגדרה 1.3.6)

יריעות אחרות מאלה המוזכרות בסעיפים 2.1.1 ו-2.1.2 יתאימו לדרישות המתכנן.

הערה:

דרישות לגבי המקומות שעבורם יש לתכנן כל אחת מהיריעות מפורטות בפרק ד.

2.2. חומר יסוד ("פרימר")

חומר היסוד הוא חומר ביטומני נוזלי. חומר היסוד יתאים למסמך של האגודה האמריקנית לבדיקות ולחומרים ASTM D 41-2005, בשינוי זה: הדרישה לחדירות, המופיעה בסעיף 4.2 במסמך האמריקני, אינה חלה, ובמקומה יחול: תחום החדירות יהיה (15 - 30) עשירות מ"מ.

2.3. מסטיק

המסטיק, ביטומני או לא ביטומני, המשמש לאיטום הקצה העליון של היריעה העליונה שבשכבת החיפוי (ראו תיאור השכבות בציור 1), יעמוד באחד משני התנאים המפורטים בסעיפים א, ב שלהלן:
א. המסטיק יעמוד בדרישות המפורטות בתקן הישראלי ת"י 1536 לגבי חומר שכינויו "E 12.5".
נוסף על כך תצורף הצהרת יצרן המסטיק בדבר התאמתו להדבקה לחומרים ביטומניים;
ב. המסטיק יעמוד בדרישות הנקובות בנספח א שבתקן זה. נוסף על כך תצורף הצהרת יצרן המסטיק בדבר התאמתו להדבקה לחומרים ביטומניים.

2.4. ביטומן וחומרי שריון

הביטומן וחומרי השריון המשמשים לשכבות הביניים ולשכבות הנוספות (ראו תיאור השכבות בציור 1) יתאימו לדרישות המתכנן.
הביטומן יהיה בעל תכונות אלה:
- נקודת התרככות: 100° צ' לפחות, בבדיקה כמפורט במסמך של האגודה האמריקנית לבדיקות ולחומרים (2000) ASTM D 36-1995;
- חדירות ב- 25° צ': (20-50) עשירות מ"מ, בבדיקה כמפורט במסמך של האגודה האמריקנית לבדיקות ולחומרים ASTM D 5-2005.

2.5. חומרים לשכבת ההגנה

החומרים המשמשים לשכבת ההגנה של מערכת האיטום יתאימו לנדרש בסעיף 4.2.8. אפשר להשתמש בחומרים אחרים, אם הוכח שתכונותיהם התפקודיות שקילות לנדרש שם.

2. 6. חומרים ומוצרים נוספים

2. 6. 1. אוררים

האוררים יהיו מיוצרים בייצור חרושתי. צורתם והחומר המשמש לייצורם יבטיחו חיבור מוחלט של האוררים ליריעות.

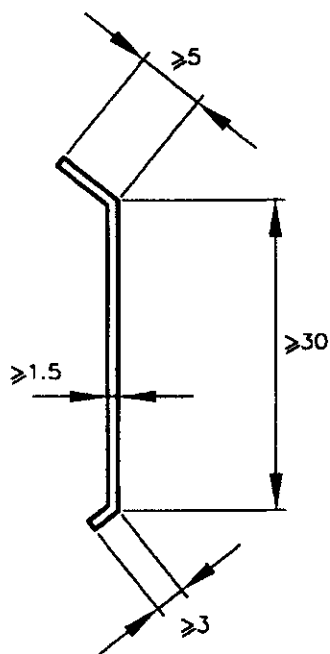
2. 6. 2. אבזרים לקיבוע מכני

הפרופיל לקיבוע הקצה העליון של היריעה העליונה שבשכבת החיפוי יהיה עשוי מתכת ובנוי כך, שתובטח הצמדה של היריעה אל התשתית.

גובה שטח המגע בין הפרופיל ליריעה יהיה 30 מ"מ לפחות. הפרופיל יהיה מכופף בקצהו התחתון כדי לא לגרום לחיתוך היריעה, וגם בקצהו העליון כדי לאפשר מילוי בחומר אטימה. הכיפוף בקצה התחתון יהיה באורך 3 מ"מ לפחות, והכיפוף בקצה העליון יהיה באורך 5 מ"מ לפחות.

העובי המינימלי של פרופיל עשוי מתכת יהיה 1.5 מ"מ. דוגמה לפרופיל לקיבוע מכני ראו בציור 4 (מיקום הפרופיל ראו בציור 5).

המיתד ("דיבל") יהיה עשוי חומר המתאים למניעת תהליך שיתוך⁽⁴⁾ בין החומרים שמהם עשויים הפרופיל והבורג, לדוגמה: פלסטיק.



ציור 4 - מידות הפרופיל לקיבוע מכני של היריעות

(המידות במילימטרים)

2. 7. הזמנת החומרים והמוצרים

בעת החזמנה יובאו בחשבון פרטים אלה:

- התאמה בין החומרים והמוצרים המיועדים לשימוש במערכת האיטום, ועמידתם בדרישות התקן.
- התאמת הכמות המוזמנת של החומרים והמוצרים למידות השטח המיועד לאיטום, תוך התחשבות בחפיות ובפחת.

2.8. הובלה ושינוע

ינקטו כל האמצעים הדרושים כדי למנוע נזק לחומרים ולמוצרים במהלך ההובלה והשינוע. הובלת גלילים של יריעות תיעשה על גבי משטחים ישרים, כשהגלילים במצב עמידה וארוזים כך שלא יטולטלו במהלך הובלתם. פריקת החומרים והמוצרים והעלאתם לגגות יעשו תוך נקיטת כל האמצעים הדרושים למניעת נזק לחומרים ולמוצרים.

2.9. אחסון

החומרים והמוצרים יאוחסנו כך שיהיו מוגנים מפני פגיעות מכניות, השפעות אקלים מזיקות, לכלוך וחומרים זרים. גלילי היריעות יאוחסנו על גבי משטחים ישרים ונקיים, במצב עמידה, כך שיימנע כל עיוות בצורתם. האחסון יביא בחשבון את הקיים בהחסנה של החומרים ושל המוצרים בהתאם להנחיות היצרן. אחסון חומרים ומוצרים על גגות מחייב בדיקה וקבלת אישור מתאים, למניעת עומס יתר על הגג.

פרק ג - תפקוד

מערכת האיטום המוגמרת תעמוד בדרישות אלה:

1. מערכת האיטום תמנע חדירת מים דרכה ותעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1476 חלק 1 או ת"י 1476 חלק 3, לפי העניין.
2. אם תוכננה שכבת הגנה לשכבות האיטום, תתאים שכבת ההגנה למתוכנן ולדרישות סעיף 4.2.8 בתקן זה.
3. החפיות לאורכן ולרוחבן של היריעות העיקריות יהיו סגורות לכל אורכן, והן יתאימו לדרישות הנקובות בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 בסעיף ה' בחיבור היריעות ולנקוב בסעיף 4.2.5 בתקן זה.
4. היריעות העיקריות יהיו מרותכות לתשתית או ליריעות שמתחתיהן. השטח המרותך ושיעור ההדבקה כתוצאה מהריתוך יהיו כמפורט להלן:
 - התקנה בריתוך מלא: היריעות יהיו מרותכות בכל שטחן, ושיעור ההדבקה כתוצאה מהריתוך יתאים לנקוב בסעיף 4.1.2.1;
 - התקנה בריתוך חלקי: השטח המרותך יתאים למתוכנן, ושיעור ההדבקה כתוצאה מהריתוך יתאים לנקוב בסעיף 4.1.2.1.
5. יריעות המותקנות על הגבהות, לרבות על צנרת חודרת, יהיו מרותכות ריתוך מלא, ולא יהיו כל התנתקויות של היריעות מהתשתית שאליה הן מודבקות או מהיריעות שמתחתיהן. שיעור ההדבקה כתוצאה מהריתוך יתאים לנדרש בסעיף 4.1.2.1.
6. איטום הקצה העליון של היריעה העליונה שבשכבת החיפוי והקיבוע המכני שלה (אם נדרש) יתאימו למתוכנן.

4. 1. כללי

4. 1. 1. קביעת שכבות מערכת האיטום ומספרן

בקביעת שכבות מערכת האיטום (ראו ציור 1) ובקביעת מספר היריעות העיקריות בשכבה העיקרית יש להתייחס להיבטים כגון: תפקוד הגג, יעילות ניקוז המים מעל פני הגג, אפשרות לבצע עבודות תחזוקה ותיקונים של האיטום.

מערכת איטום חד-שכבתית (ראו הגדרה 1.3.7) או דו-שכבתית (ראו הגדרה 1.3.8) יתוכננו בהתאם לשיקולי המתכנן, שיבוססו בין היתר על ההנחיות שבסעיף זה. למרות האמור לעיל, אפשר לתכנן מערכת איטום רב-שכבתית (ראו הגדרה 1.3.9) לפי דרישת המזמין, או אם תפקוד הגג דורש זאת. לדוגמה: אם מבנה הגג אינו יכול לשאת את משקל שכבת ההגנה, מתכננים יריעה עיקרית נוספת במקום שכבת ההגנה.

להלן דוגמות לתנאים שיש להביא בחשבון בעת התכנון:

א. מומלץ לתכנן מערכת איטום דו-שכבתית או רב-שכבתית במצבים אלה:

- גג לא חשוף, שבו שכבת הגנה (כגון: ריצוף, גינה) תמנע את תחזוקת מערכת האיטום, ותיקון האיטום יהיה כרוך בפירוק שכבת ההגנה.
- גג חשוף שנמצא עליו ציוד רב, המונע גישה נוחה לכל שטח הגג לצורך תחזוקת מערכת האיטום וביצוע תיקונים.
- גג שהשיפועים בו אינם גדולים מספיק כדי להבטיח ניקוז יעיל של המים מעל פני הגג.
- ב. אפשר לתכנן מערכת איטום חד-שכבתית במצבים אלה:
 - גג חשוף שאין עליו ציוד רב, ולכן אפשר לבצע תחזוקה ותיקונים במערכת האיטום בצורה נוחה על כל שטח הגג.
 - גג עם שיפועים גדולים, המבטיחים ניקוז טוב של המים מעל פני הגג.
 - התשתית לאיטום עשויה בטון מוחלק וללא סדקים.
 - צפויה תנועה מצומצמת של אנשים על הגג.

4. 1. 2. שיטת התקנת היריעות

4. 1. 2. 1. התקנה בריתוך

מומלץ לתכנן את התקנת היריעות העיקריות על גבי תשתית עשויה בטון רגיל בריתוך מלא, ואת ההתקנה על גבי תשתית עשויה בטון קל בריתוך חלקי. כמו כן, את היריעות באזור המפגש בין מישור הגג לבין פני ההגבהות מומלץ להתקין על גבי העגלות, שיתאימו לנדרש בתקן הישראלי ת"י 1752 חלק 1. במערכת איטום דו-שכבתית ורב-שכבתית, בכל שיטת התקנה תהיה היריעה העליונה מרותכת ריתוך מלא ליריעה שמתחתיה.

בהתקנה בריתוך מלא, שיעור ההדבקה כתוצאה מהריתוך יהיה כלהלן:

- על תשתית מבטון רגיל ועל תשתית מבטון קל - לפחות 80% משטח היריעה;
- על מצע ביטומני (כגון: יריעה נוספת, או שכבת ביטומן המושמת על יריעה בעלת חורים כחלק משכבת החציצה) - לפחות 95% משטח היריעה.

הדרישות שלעיל אינן חלות על ריתוך מלא המבוצע על הגבהות ועל צנרת חודרת. במקומות אלה תתקבל הדבקה מלאה על כל השטח שהיריעה מרותכת עליו.
 הריתוך החלקי יבוצע נקודתית, באופן שהשטח המקסימלי של כל נקודת ריתוך יהיה 0.05 מ"ר.
 בהתקנה בריתוך חלקי, שיעור ההדבקה כתוצאה מהריתוך יתאים לשיעור המתוכנן, אך לא פחות מ-30% בכל מטר רבוע.

4. 1. 2. 2. התקנה בהדבקה

התקנת היריעות בהדבקה תיעשה בהדבקה מלאה או חלקית. שיעור ההדבקה יתאים לשיעור ההדבקה הנדרש לגבי התקנה בריתוך, כמפורט בסעיף 4.1.2.1.

4. 2. תכנון שכבות מערכת האיטום (ראו דוגמה בציור 1)

מערכת האיטום תכלול את השכבות האלה: שכבת יסוד (כמפורט בסעיף 4.2.1), שכבה עיקרית (כמפורט בסעיף 4.2.2), שכבת חיזוק (כמפורט בסעיף 4.2.3), שכבת חיפוי (כמפורט בסעיף 4.2.4) ושכבת הגנה (כמפורט בסעיף 4.2.8).
 נוסף על כך אפשר לתכנן שכבות ביניים ושכבות נוספות (כמפורט בסעיף 4.2.6) ושכבת חציצה (כמפורט בסעיף 4.2.7).
 כל היריעות והחומרים הסמוכים זה לזה במערכת האיטום יהיו תואמים מבחינת הרכבם. המתכנן יביא בחשבון את כל ההיבטים של בטיחות בעבודה, לרבות עבודה עם אש גלויה, בעת בחירת החומרים ושיטות ההתקנה שלהם. לפי הצורך ימסור המתכנן למבצע הנחיות לגבי הסיכונים הבטיחותיים האפשריים, והמלצות לגבי הימנעות מפגיעות במהלך הביצוע.

4. 2. 1. שכבת יסוד ("פריימר")

שכבת היסוד מיועדת לייצוב פני התשתית ולשיפור ההדבקה בין התשתית לבין השכבה המותקנת עליה.
 שכבת יסוד תושם על פני כל התשתית, הן כאשר שכבת השיפועים עשויה בטון רגיל והן כאשר היא עשויה בטון קל.
 החומר המשמש לשכבת היסוד יתאים לנקוב בסעיף 2.2.

4. 2. 2. שכבה עיקרית

4. 2. 2. 1. השכבה העיקרית תושם בכל מישור הגג.

השכבה העיקרית תהיה עשויה מיריעות שמשפרן כמפורט להלן:

- במערכת איטום חד-שכבתית - יריעה עיקרית אחת המתאימה לנקוב בסעיף 2.1.1.
- במערכת איטום דו-שכבתית - שתי יריעות עיקריות המתאימות לנקוב בסעיף 2.1.1.
- במערכת איטום רב-שכבתית - יותר משתי יריעות עיקריות המתאימות לנקוב בסעיף 2.1.1.

4. 2. 2. 2. במערכת איטום חד-שכבתית, אם גימור הפן העליון של היריעה העיקרית הוא בחומר גס, כגון אגרגאט⁽⁵⁾, העובי הנומינלי של היריעה יהיה 5 מ"מ.

⁽⁵⁾ גימור הפן העליון של היריעה מוגדר בסעיף המיון בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3.

3. 2. 2. 4. גימור הפן העליון של היריעות⁽⁵⁾ יהיה כמפורט להלן :

א. יריעה עליונה

- במערכת איטום חשופה, גימור הפן העליון של היריעה העליונה יהיה בחומר גס, כגון אגרגאט. למרות האמור לעיל, מותר לתכנן יריעה שגימור הפן העליון שלה הוא בחומר דק, בתנאי שמתקיימים עליה ציפוי מגן להלבנה (ראו גם סעיף 4.2.8).
- במערכת איטום לא חשופה, גימור הפן העליון של היריעה העליונה יהיה בחומר דק, כגון חול או טלק. למרות האמור לעיל, בהתאם לדרישות המתכנן, במערכת איטום דו-שכבתית אפשר לתכנן את גימור הפן העליון של היריעה העליונה בחומר גס.

ב. יריעה תחתונה

- במערכת איטום דו-שכבתית (הכוללת שתי יריעות עיקריות סמוכות בשכבה העיקרית) יהיה גימור הפן העליון של היריעה התחתונה בחומר דק, כגון חול או טלק.

4. 2. 2. 4. החפיות בין היריעות יתאימו לנדרש בסעיף 4.2.5.

3. 2. 4. שכבת חיזוק

- שכבת חיזוק תושם בכל מפגש בין המישורים השונים של המשטחים המיועדים לאיטום, כגון: בין מישור הגג לבין מישור פני ההגבהות; בין מישור הגג לבין הצנרת החודרת. שכבת החיזוק תיעשה מיריעה עיקרית, המתאימה לנקוב בסעיף 2.1.1. גימור הפן העליון של היריעה יהיה בחומר דק, כגון חול או טלק⁽⁵⁾. היריעות יותקנו על ההגבהות ועל מישור הגג במידות המפורטות בציורים 2 ו-3, לפי העניין. החפיות בין היריעות יתאימו לנקוב בסעיף 4.2.5.

4. 2. 4. שכבת חיפוי

1. 4. 2. 4. שכבת חיפוי תושם על כל ההגבהות, לרבות צנרת חודרת, תעלות מיזוג אוויר וכדומה. שכבת החיפוי תהיה עשויה מיריעות שמספרן כמפורט להלן:
 - במערכת איטום חד-שכבתית - יריעה עיקרית אחת המתאימה לנקוב בסעיף 2.1.1.
 - במערכת איטום דו-שכבתית - שתי יריעות עיקריות המתאימות לנקוב בסעיף 2.1.1.
 - במערכת איטום רב-שכבתית - יותר משתי יריעות עיקריות המתאימות לנקוב בסעיף 2.1.1.
 גימור הפן העליון של היריעה יהיה בחומר גס, כגון אגרגאט⁽⁵⁾, או בכל חומר אחר בהתאם לדרישות המתכנן.
- במערכת איטום דו-שכבתית (או רב-שכבתית) יהיה גימור הפן העליון של היריעה התחתונה (או של היריעות התחתונות) בחומר דק, כגון חול או טלק⁽⁵⁾. היריעות יותקנו על ההגבהות ועל מישור הגג במידות המפורטות בציורים 2 ו-3, לפי העניין. החפיות בין היריעות יתאימו לנקוב בסעיף 4.2.5.
2. 4. 2. 4. יתוכנן קיבוע מכני בקצה העליון של היריעה במקרה שההגבהה שעליה היא מותקנת אינה בעלת אף מים העומד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1752 חלק 1, או אם יש דרישת מתכנן לקיבוע מכני. דוגמה לפרט של קיבוע מכני ראו בציור 5. האבזרים לקיבוע המכני יתאימו לנקוב בסעיף 2.6.2. הקיבוע יהיה ניתן לפירוק בהברגה.

חוזק האחיזה של הקיבוע הנקודתי נגד שליפה יהיה 50 ק"ג לפחות.
 במעקה נמוך⁽⁶⁾ ללא אף מים יתוכנן גימור הקצה העליון של שכבת החיפוי על המעקה כמפורט
 בצירור 6.
 גימור שכבת החיפוי על גבי צינורות יתוכנן בהתאם למפורט בצירור 7.

4. 2. 5 חפייה בין היריעות העיקריות

החפייה המינימלית, הן בין היריעות באותה שכבה והן בין יריעות בשכבות שונות (לדוגמה: יריעה בשכבת החיזוק ויריעה בשכבה העיקרית), תהיה כמפורט להלן:
 - לאורך היריעה: - (10±0.5) ס"מ כאשר גימור הפן העליון של היריעה התחתונה באזור המיועד לחפייה הוא בחומר דק או בשכבה פולימרית דקה (לרבות יריעות שגימור הפן העליון שלהן בחומר גס, כאשר הן מיוצרות עם פס חפייה העשוי חומר דק או שכבה פולימרית דקה);
 - 15 ס"מ כאשר גימור הפן העליון של היריעה התחתונה באזור המיועד לחפייה הוא באגרזט גס.
 - לרוחב היריעה: 15 ס"מ.

4. 2. 6 שכבות ביניים ושכבות נוספות

שכבות הביניים יותקנו במישור הגג, בין שכבת היסוד לבין השכבה העיקרית.
 במערכת איטום המותקנת על תשתית עשויה בטון קל מומלץ לתכנן שכבת חציצה (ראו סעיף 4.2.7) המשמשת כשכבת ביניים.
 שכבות נוספות יותקנו במישור הגג מעל השכבה העיקרית.
 אפשר לתכנן שכבות ביניים ושכבות נוספות גם על ההגבהות.
 שכבות אלה ייעשו באחת השיטות האלה:
 - ביטומן המושם במצב נוזלי, עם שריון או בלעדיו;
 - יריעות עזר;
 - יריעות נוספות;
 - שילוב ביניהם.
 הביטומן וחומר השריון יתאימו לנקוב בסעיף 2.4.
 יריעות העזר יתאימו לנקוב בסעיף 2.1.2.
 היריעות הנוספות יתאימו לנקוב בסעיף 2.1.3.

4. 2. 7 שכבת חציצה

4. 2. 7. 1 במערכת איטום המותקנת על תשתית העשויה להיות רוויית מים, כגון תשתית מבטון קל⁽⁷⁾, תתוכנן שכבת חציצה שתאפשר מעבר האדים ופיזורם בינה לבין שכבת התשתית שתחתיה.
 שכבת החציצה תהיה עשויה מאחת היריעות המתוארות בטבלה 1, והתקנתה תתאים לנקוב בטבלה 1.
 לחלופין, אפשר לתכנן יריעה עיקרית כשכבת חציצה. יריעה עיקרית המהווה שכבת חציצה תתאים לנקוב בסעיף 2.1.1 והתקנתה תיעשה בריתוך חלקי. יריעה עיקרית זו יכולה להיחשב כאחת היריעות העיקריות בשכבה העיקרית במערכת איטום דו-שכבתית.

⁽⁶⁾ מעקה שבו החלק העשוי מבטון מזוין אינו גבוה מ-50 ס"מ מעל פני בטון השיפועים.
⁽⁷⁾ תשתית מבטון קל עשויה להכיל מים בכמות ניכרת, גם אם אין המים נראים על פניה.

טבלה 1

מספר סידורי	היריעה לשכבת החציצה	שיטת ההתקנה(א)
1	יריעת עזר (ראו הגדרה 1.3.5) המתאימה לנדרש בסעיף 2.1.2 שעובייה 2 מ"מ לפחות	הדבקה חלקית על ידי ביטומן חם או ריתוך חלקי
2	יריעה המיוצרת עם חורים שעובייה 1 מ"מ לפחות. על היריעה מושם ביטומן חם המתאים לדרישות הנקובות בסעיף 2.4	הדבקה חלקית על ידי ביטומן חם בכמות המבטיחה מילוי החורים וציפוי היריעה
3	יריעה עשויה ביטומן משופר בפולימרים, משורינת בסיבים ומיוצרת עם חורים. קוטר החורים 30 מ"מ מיני וצפיפותם 100 חורים למ"ר. עובי היריעה 1.5 מ"מ מקסי	הנחה חופשית. מעליה מרתכים יריעה שעובייה 4 מ"מ לפחות
4	יריעה שעובייה 1.5 מ"מ מיני משורינת בסיבים. ליריעה תכונות מתיחה והתארכות כנדרש בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 עבור יריעות לשכבה עיקרית	קיבוע מכני
הערה לטבלה:		
(א) הדרישות עבור שיטות ההתקנה מפורטות בסעיף 4.2.7.2.		

4. 2. 7. 2. הדרישות עבור שיטות ההתקנה של שכבת החציצה הן אלה:

- א. מספר נקודות הקיבוע (הן בהדבקה חלקית, הן בריתוך חלקי והן בקיבוע מכני) וצפיפותן ייקבעו על ידי המתכנן כך שהיריעה לא תתעופף ברוח. הנתונים העיקריים שיובאו בחשבון הם אלה:
- גובה הבניין והמיקום הגאוגרפי שלו. נתונים אלה משמשים לקביעת לחץ המהירות הבסיסית של הרוח בהתאם לתקן הישראלי ת"י 414;
 - גובה מעקי הגג;
 - חוזק המתיחה של החומר שהתשתית עשויה ממנו;
 - החוזק האופייני המקובל של הידבקות היריעה או חוזק הקיבוע המכני לתשתית.
- ב. בכל מקרה, התקנה בקיבוע נקודתי (ריתוך או הדבקה) תעמוד בדרישות אלה לפחות:
- (1) יריעות מותקנות בריתוך חלקי או בהדבקה חלקית:
- בשטח האופקי בהיקף הגג ומסביב לכל הגבהה תיעשה ההתקנה בהדבקה מלאה או בריתוך מלא, ברוחב שייקבע על ידי המתכנן; בכל מקרה לא יהיה הרוחב קטן מ-30 ס"מ.
 - שטח ההדבקה או הריתוך בכל מטר רבוע של שטח הגג ייקבע על ידי המתכנן ויהיה בתחום % (25 - 75).

(2) יריעות מותקנות בקיבוע מכני :

- מספר נקודות הקיבוע יהיה כלהלן :

• בשטח הגג : 1 נקודה לפחות לכל מ"ר ;

• ברצועה שבהיקף הגג : 2 נקודות לפחות לכל מ"ר.

רוחב הרצועה שבהיקף הגג ייקבע על ידי המתכנן, תוך התחשבות בלחץ המהירות

הבסיסית של הרוח המחושב בהתאם לתקן הישראלי ת"י 414, בחוזק התשתית

ובחוזק אבזרי הקיבוע.

• בפנינות הגג : 4 נקודות לפחות לכל מ"ר. גודל אזור פנינות הגג ייקבע על ידי המתכנן.

- התנגדות השליפה של הקיבוע הנקודתי תהיה 50 ק"ג לפחות.

8. 2. 4. שכבת ההגנה

1. 8. 2. 4. הגנה בסביבה שאינה משתכת (ראו הגדרה 1.3.14)

- במערכת איטום לא חשופה תתוכנן שכבה המיועדת להגנת היריעות נגד פגיעות מכניות. שכבת

ההגנה תכלול יריעה, כגון יריעת גאוטקסטיל העשויה פוליפרופילן או פוליאסטר, ומעליה שכבת

הגנה קשיחה, כגון חצץ, בטון או ריצוף, המהווה את שכבת המדרך.

- במערכת איטום חשופה תתוכנן הגנה מפני קרינת השמש, לפי ההנחיות שלהלן :

• במערכות שבהן גימור הפן העליון של היריעה העליונה הוא בחומר גס, יותקן ציפוי מגן עמיד

בקרינת השמש לאורך החפיות שבין היריעות במישור הגג ועל כל משטחי ההגבהות, לרבות על

המסטיק.

• במערכות שבהן גימור הפן העליון של היריעה העליונה הוא בחומר דק, יותקן ציפוי מגן עמיד

בקרינת השמש על כל שטח הגג, לרבות ההגבהות והמסטיק.

נוסף על האמור לעיל יתוכננו מדרכים, שיובילו מפתח היציאה לגג אל כל מתקן קבוע (כגון מחממים

סולריים, רכיבי מערכת מיזוג האוויר) ויקיפו אותו.

2. 8. 2. 4. הגנה בסביבה משתכת (ראו הגדרה 1.3.14)

- במערכת איטום לא חשופה תתוכנן שכבה המיועדת להגנת היריעות נגד השיתוכיות (הקורוזיביות)

של הסביבה. שכבת ההגנה תכלול יריעת מגן נגד שיתוך, כגון יריעת HDPE (יריעת פוליאאתילן

בצפיפות גבוהה) בעובי 1 מ"מ, ומעליה שכבת הגנה קשיחה כגון חצץ או בטון או ריצוף, המהווה

את שכבת המדרך. על ההגבהות מומלץ להתקין ציפוי מגן נגד שיתוך, כגון היפלון בעובי 1 מ"מ.

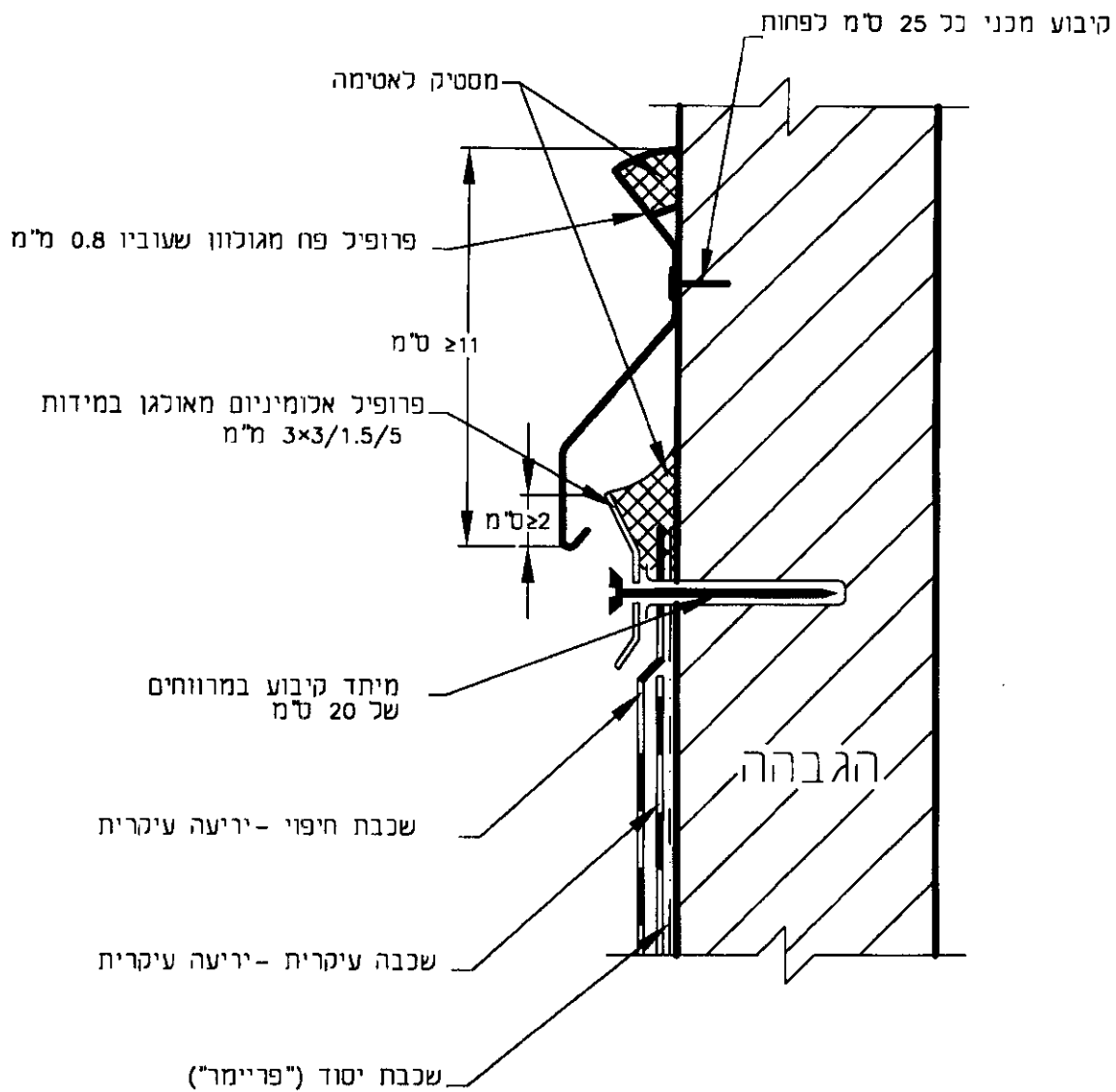
- במערכת איטום חשופה תתוכנן הגנה מפני שיתוך ומפני קרינת השמש, כמפורט להלן :

על כל שטח הגג, לרבות ההגבהות והמסטיק, יותקן ציפוי מגן נגד שיתוך ונגד קרינת השמש,

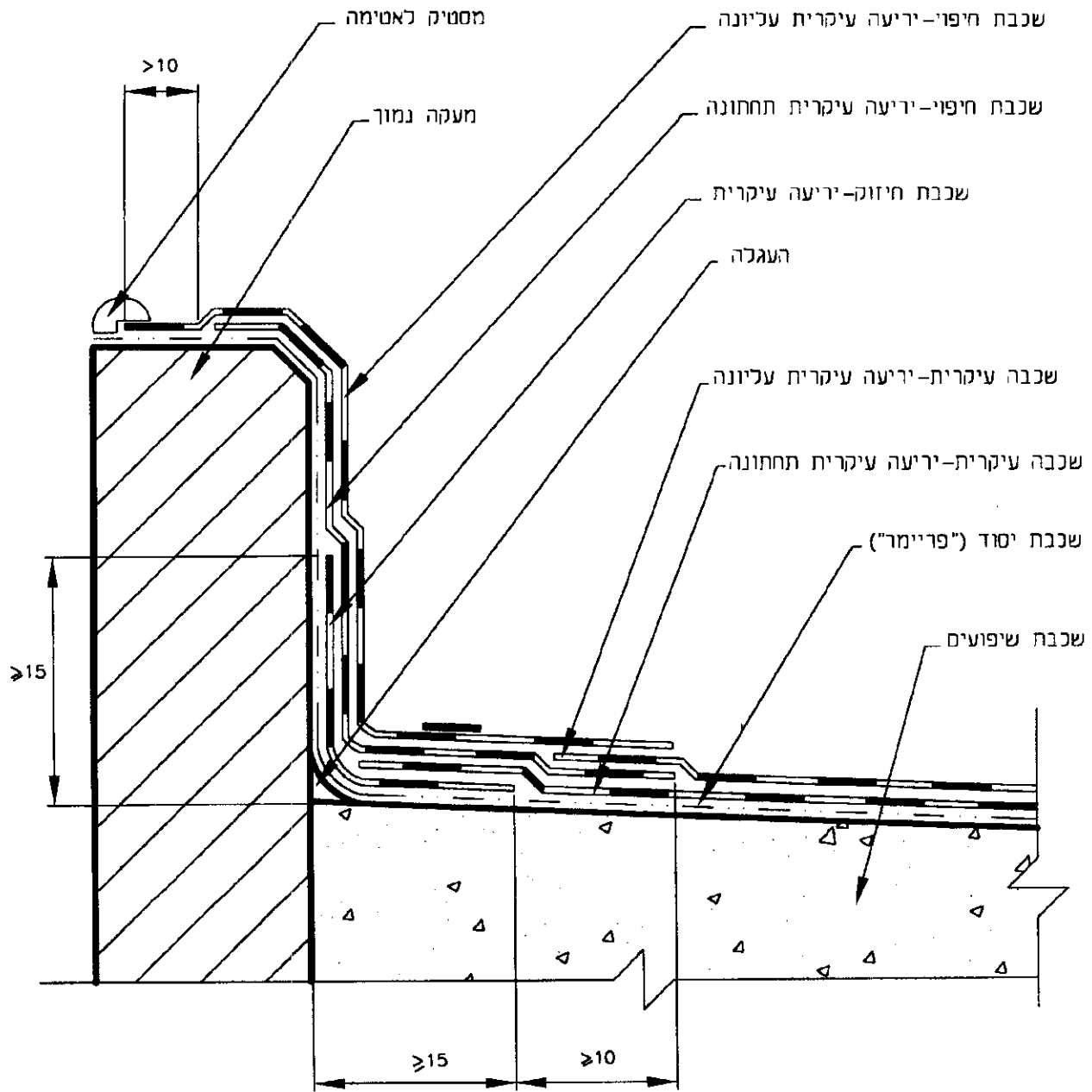
כגון היפלון בעובי 1 מ"מ.

נוסף על האמור לעיל יתוכננו מדרכים, שיובילו מפתח היציאה לגג אל כל מתקן קבוע (כגון מחממים

סולריים, רכיבי מערכת מיזוג האוויר) ויקיפו אותו.



ציור 5 - דוגמה לפרט קיבוע מכני



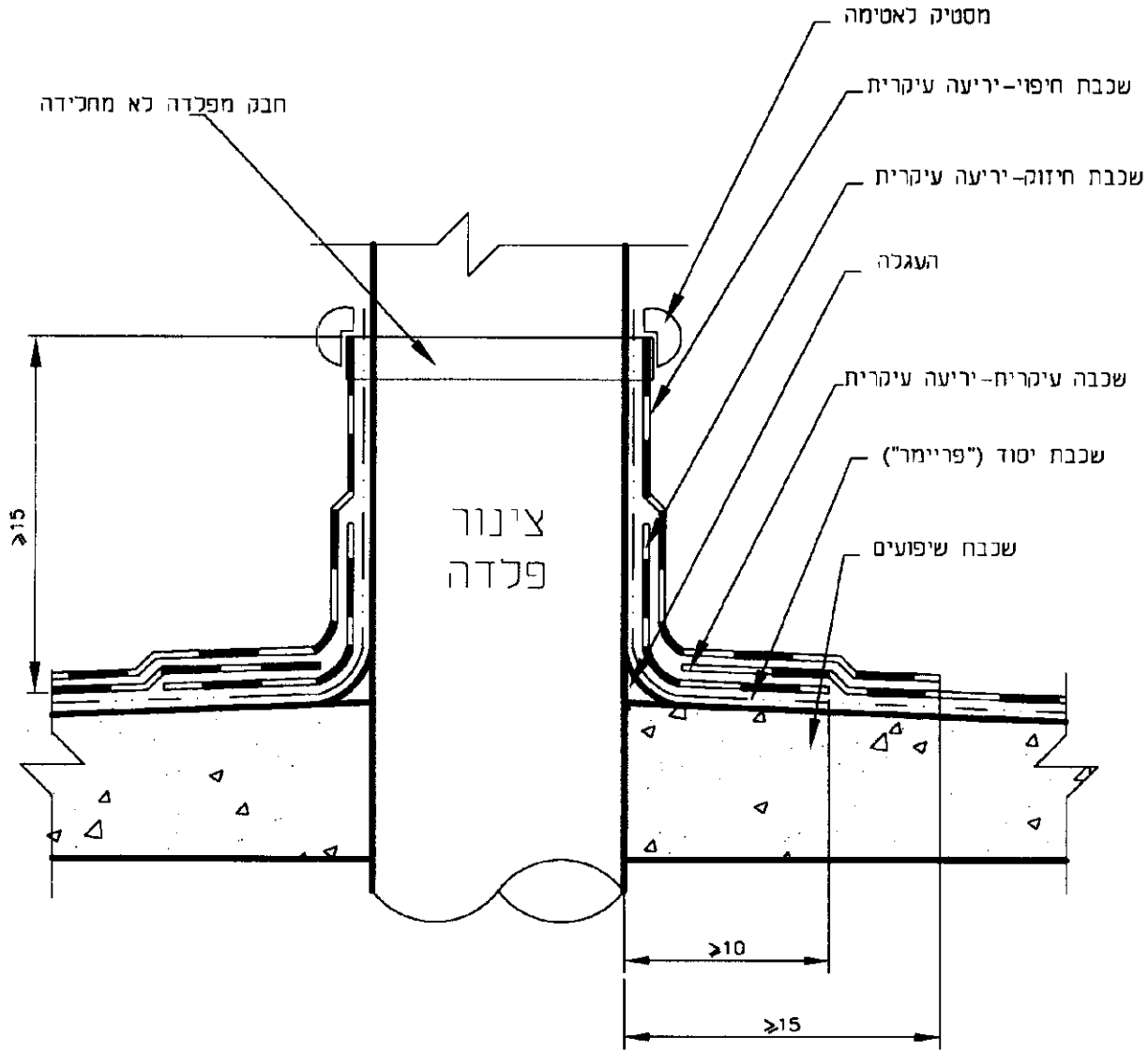
הערות לציור:

1. הציורים מיועדים להציג את מידות היריעות העיקריות באזורי ההגבהות, והם אינם מתייחסים לתכנון שכבות המערכת. אי לכך אין הציורים כוללים את שאר שכבות המערכת, כגון: שכבת הגנה, שכבות ביניים ושכבות נוספות, אם ישנן.
2. רוחב היריעה העיקרית בשכבת החיזוק יהיה כזה, שלפחות 8 ס"מ מהיריעה ירותכו לתשתית המישורית בשני צידי ההעגלה.

ציור 6 - התקנת מערכת איטום על מעקה נמוך (המידות בסנטימטרים)

3.4. צינורות החודרים דרך הגג⁽⁸⁾ (ראו ציור 7)

איטום הצינורות החודרים דרך הגג ייעשה באמצעות יריעות עיקריות. האיטום יתוכנן באופן שהיריעות יכסו את אזור המפגש בין הצינור לשכבות הגג בצורת "שושנה" ויותקנו על גבי הצינור עד לגובה 15 ס"מ לפחות. לחלופין, האיטום יתוכנן באמצעות אבזר חרושתי, בעל שרוול עם שוליים שרוחבם 15 ס"מ לפחות לצורך חפייה אופקית עם שכבות האיטום, המולבש על הצינור. יתוכנן קיבוע מכני של הקצה העליון של היריעה, באמצעות חבק עשוי פלדה לא מחלידה.



הערה לציור:

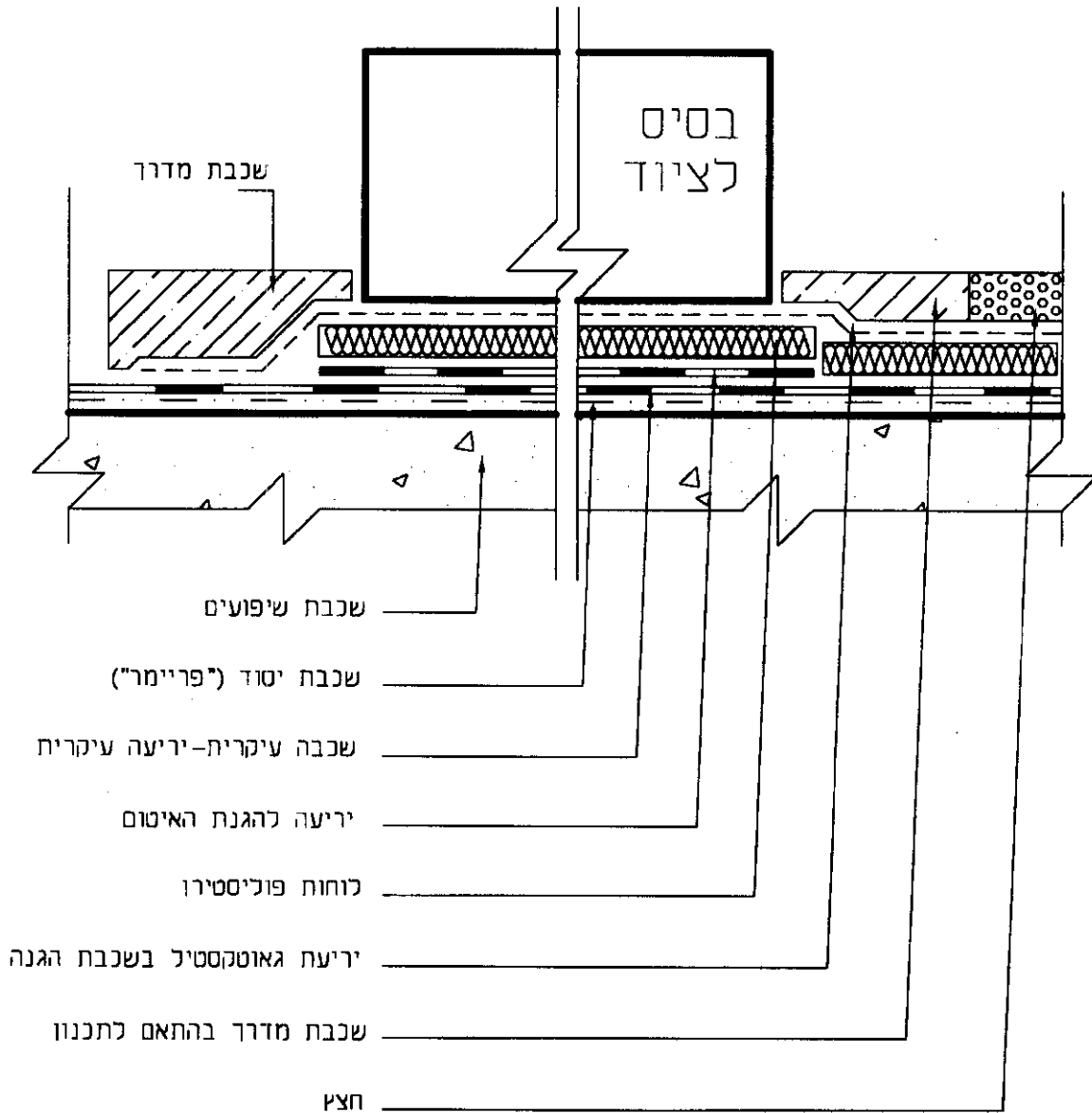
גימור הקצה העליון של הצינור ייעשה כך שתימנע חדירת מים אל תוך הצינור.

ציור 7 - דוגמה להתקנת מערכת איטום על צינור פלדה (המידות בסנטימטרים)

⁽⁸⁾ הצינורות החודרים יתאימו לנדרש בתקן הישראלי ת"י 1752 חלק 1, בסעיף הדן בצינורות חודרים.

4.4. איטום בסיסים של מתקנים

אם הבסיס לציוד נוצק לפני התקנת שכבות מערכת האיטום על הגג⁽⁹⁾, תתוכנן מערכת האיטום של אזור המפגש בין התשתית במישור הגג לבסיס כמפורט בסעיף 4.2. אם הבסיס לציוד נוצק לאחר התקנת שכבות מערכת האיטום⁽¹⁰⁾, יתוכננו חיזוק והגנה של מערכת האיטום מתחת לבסיס. דוגמות לתכנון האיטום מתחת לבסיס לציוד ראו בציור 8.



ציור 8 - דוגמה לאיטום מתחת לבסיס לציוד שנוצק לאחר התקנת שכבות מערכת האיטום

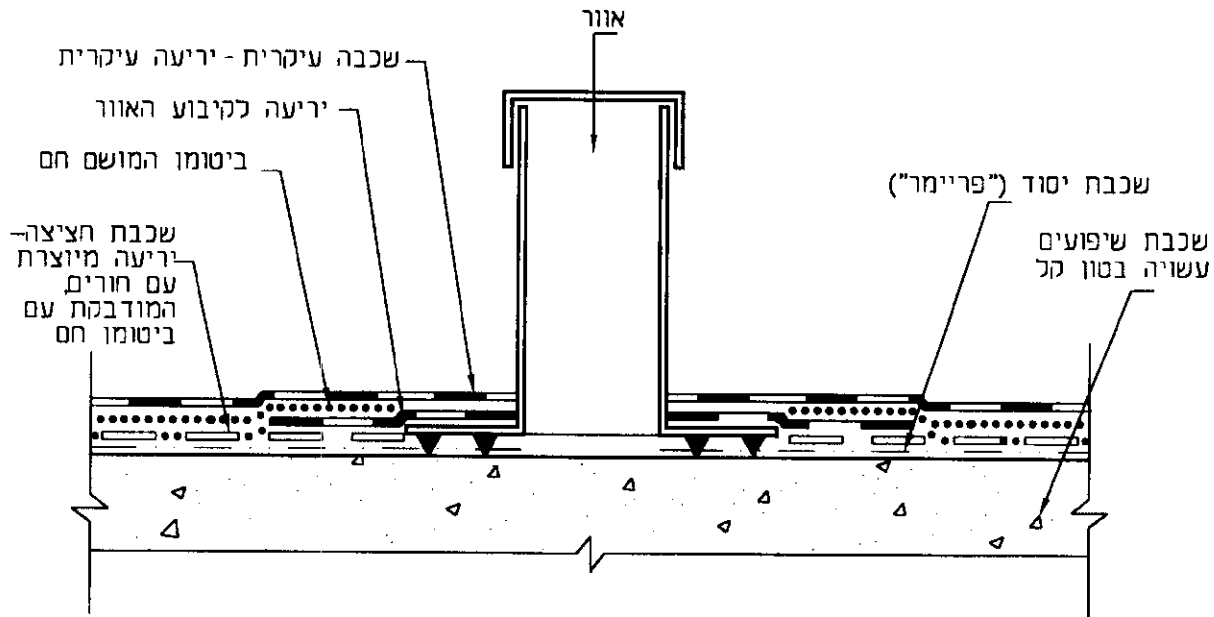
⁽⁹⁾ במקרה זה, הבסיס יהיה בעל אף מים כנדרש בתקן הישראלי ת"י 1752 חלק 1.

⁽¹⁰⁾ מומלץ לצקת את הבסיס לציוד אחרי התקנת שכבות מערכת האיטום.

4. 5. אוורים

במקומות שצפויים בהם אדים כלואים מתחת לשכבת האיטום, כגון במערכת איטום המותקנת על שכבת שיפועים עשויה בטון קל, יתוכננו אוורים לשחרור האדים. המתכנן יקבע את סוגם ואת מספרם של האוורים. בתכנון האוורים יובאו בחשבון שיקולים כגון אלה:

- הרטיבות הצפויה להצטבר בשכבות הגג;
- הפרשי טמפרטורה, הפרשי לחות והפרשי לחץ אדים בין פנים המבנה לבין החוץ. מספר האוורים הנדרשים עומד ביחס ישר לגודל הפרשים אלה.
- מומלץ להתקין אוור אחד לכל (50 - 100) מטרים רבועים של שטח הגג.
- האוורים יותקנו מתחת לשכבת החציצה ויאפשרו חיבור מלא של חומרי האיטום הביטומניים אליהם (ראו ציור 9).



ציור 9 - דוגמה להתקנת אוור

4. 6. איטום סביב קולטי מי גשם

מאחר שהכמות הגדולה ביותר של מים עוברת באזור קולט מי הגשם, יש לדאוג לכך שהאיטום באזור זה יתוכנן בקפידה. האיטום מסביב לקולט יתוכנן בהתאם למבנה הקולט⁽¹¹⁾. להלן דוגמות לחיבור קולט מי הגשם למערכת האיטום, בהתאם למבנה הקולט:

- קולט מי גשם חרושתי, בעל טבעת הידוק, הנוצק בבטון הגג: טבעת ההידוק תהודק באמצעים מכניים על יריעה שתרוטך סביב הקולט.
- קולט מי גשם חרושתי בעל צווארון: צווארון הקולט ירוטך על יריעה המותקנת מתחתיו. יריעות מערכת האיטום ירותכו על צווארון הקולט בריתוך מלא.

⁽¹¹⁾ מבנה קולט מי הגשם יתאים לנדרש בתקן הישראלי ת"י 1752 חלק 1.

4.7. סרטוטים לפרטי ביצוע

המתכנן יכין סרטוטים שעל פיהם תבוצע מערכת האיטום. הסרטוטים יכללו את כל הפרטים הרלוונטיים הנידונים בתקן זה, וכן פרטים נוספים לפי הצורך.

פרק ה - בדיקות⁽¹²⁾

5.1. בדיקות לפני הביצוע

5.1.1. בדיקת החומרים והמוצרים המסופקים לאתר

5.1.1.1. כללי

לפני תחילת ביצוע האיטום יש לוודא את התאמת החומרים והמוצרים המסופקים לאתר לדרישות הנקובות בפרטי התכנון ובהזמנה. לצורך זה בודקים כנקוב בסעיפים (א) ו-(ב) שלהלן:

(א) מוודאים את התאמת פרטי סימון החומרים והמוצרים לפרטים הנקובים בהזמנה;

(ב) בודקים את התאמת החומרים והמוצרים לדרישות החלות עליהם, הכל בהתאם לנקוב בהזמנה. החומרים והמוצרים שיש לבדוק, התכונות שייבדקו ומספר הדוגמות שיש ליטול ולבדוק ייקבעו על ידי המתכנן, בהתאם לדרישות ולהנחיות שלהלן. נטילת הדוגמות ובדיקת התאמתן תיעשה על ידי מעבדה.

5.1.1.2. בדיקת היריעות העיקריות

בודקים את התאמת היריעות העיקריות לדרישות המוגדרות בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 עבור יריעות לשכבה עיקרית. בודקים את ההתאמה לכל דרישות התקן או לחלק מהן, כפי שנקבע על ידי המתכנן.

להלן דוגמות להגדרת הבדיקות על ידי המתכנן:

דוגמה א: מכמות יריעות המיועדת לאיטום גג ששטחו עד 300 מ"ר תיבדק דוגמה אחת. תיבדק התאמת התכונות שלהלן לדרישות הנקובות בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 עבור יריעות לשכבה עיקרית: עובי היריעה, גמישות בטמפרטורה נמוכה, עמידות בטמפרטורה גבוהה, תכונות מתיחה והתארכות.

דוגמה ב: מכמות יריעות המיועדת לאיטום גג ששטחו כ-3000 מ"ר יש לבדוק 3 דוגמות. התכונות שייבדקו יהיו אלה המפורטות בדוגמה א. עם זאת, המתכנן ישקול אם יש צורך לבדוק את התאמת אחת הדוגמות לכל הדרישות הנקובות בתקן הישראלי ת"י 1430 חלק 3 עבור יריעות לשכבה עיקרית.

5.1.1.3. בדיקת חומרים ומוצרים נוספים

אם נדרש על ידי המתכנן, ובהתאם להנחיותיו, בודקים את ההתאמה של חומרים ומוצרים נוספים, כגון: יריעות עזר, יריעות נוספות, ביטומן נוזלי, מסטיק וחומר יסוד, לדרישות הנקובות בפרטי התכנון ובהזמנה.

⁽¹²⁾ הבדיקות המפורטות בפרק זה, למעט אלה המפורטות בסעיפים 5.1.1.1 (ב) ו-5.3.2, הן בדיקות עצמיות שוטפות של מבצע האיטום. עם זאת, יש לערוך את הבדיקות גם באופן רשמי, אם ישנה דרישה לכך מטעם המתכנן או המפקח.

2. 1. 5. בדיקת התשתית

- בודקים ומוודאים שהתשתית עומדת בכל הדרישות המפורטות בתקן הישראלי ת"י 1752 חלק 1, לרבות קיום העגלות, אם נדרש כך לפי שיטת האיטום.
- בודקים ומוודאים שבטון השיפועים יבש, לרבות התיקונים, אם נעשו.
- מוודאים לפני תחילת העבודה שהתשתית נקייה.

2. 5. בדיקות בזמן הביצוע

- בקרת הביצוע תיעשה בשלבים אלה:
 - בתום מריחת שכבת היסוד מוודאים שהמריחה נעשתה על כל השטח המיועד לאיטום, ושהשטח לאחר ייבושו שחור ונקי.
 - מוודאים שיריעות החיזוק הותקנו בכל המקומות הנדרשים לפי התכנון, ושגימור הפן העליון שלהן הוא בחומר דק.
 - אם הותקנה שכבת חציצה, מוודאים שהתקנתה נעשתה בהתאם לתכנון.
 - לאחר פריסת היריעות על הגג בודקים ומוודאים עניינים אלה:
 - כיוון הנחת היריעות הוא בניצב לשיפוע הגג (בכיוון קווי הגובה) ובאותו כיוון כמו היריעות בשכבה התחתונה הסמוכה (אם קיימת).
 - רוחב החפיות ומיקומן: בבדיקת מיקום החפיות יש לבדוק את המרחק בין החפיות בשתי שכבות סמוכות (ראו הנחיות בקובץ הכללים ק"כ 1752 חלק 2), ולוודא שקצותיהן של ארבע יריעות אינם נפגשים באותה נקודה.
 - בתום ריתוך היריעה מוודאים שביטומן מומס יצא בחפיות ברוחב של 0.5 ס"מ עד 3 ס"מ. בכל מקרה שלא יימצא ביטומן מומס כנדרש לעיל, בודקים את טיב החפייה ותיקונה כמתואר להלן: לאחר התקררות היריעה, מחדירים כף בנאים בין היריעה לתשתית (או בין היריעה ליריעה שמתחתיה) ומעבירים אותה לאורך החפייה הנבדקת. מודדים את עומק חדירת הכף. באזורים שבהם חדרה הכף לא יותר מ-1 ס"מ, מתקנים את הריתוך על ידי חימום וגיהוץ זהירים של החפייה לצורך איחוי שפות היריעות. פעולת התיקון תבוצע בזהירות מרבית כדי לא לגרום נזק ליריעה. באזורים שבהם חדרה הכף יותר מ-1 ס"מ, מתקנים את הריתוך על ידי התקנת טלאים. הטלאים יהיו עשויים יריעה זהה ליריעה המתוקנת. גודל הטלאים יבטיח כיסוי כל האזורים הפגומים ולפחות 15 ס"מ מעבר להם, בכל הכיוונים. אם כמות הטלאים הנדרשת לתיקון היא גדולה, מומלץ לשקול ביצוע מחדש של מערכת האיטום באזור הפגום.
 - לאחר התקנת יריעות החיפוי מוודאים שקיבוע הקצה העליון של היריעה נעשה לפי התכנון.
 - בגגות חשופים מוודאים שביטומן גלוי (בחיבורים, בעיבודים וכדומה) נצבע בצבע מהסוג המומלץ על ידי יצרן היריעות.

3. 5. בדיקות לאחר סיום הביצוע ודרישות

1. 3. 5. בדיקות לא הורסות

1. 1. 3. 5. בדיקת שלמות החפיות

בודקים חזותית.

החפיות לאורך היריעות ולרוחבן יהיו סגורות לכל אורכן ויעמדו בדרישות סעיף 5.2 לגבי הביטומן המומס היוצא בין החפיות.

2. 3. 1. 5. בדיקת הידבקות היריעה לתשתית או ליריעה שתחתיה

בודקים חזותית ועל ידי הקשה על היריעה במטרה לאתר חללים מתחתיה.
היריעות יהיו מודבקות לתשתית או ליריעות שתחתיהן בשיעור המתוכנן ולא פחות משיעור ההדבקה הנדרש בסעיף 4.1.2.1.

3. 3. 1. 5. בדיקת איטום ההגבהות

בודקים חזותית ועל ידי הקשה על היריעה במטרה לאתר חללים מתחתיה.
היריעות המותקנות על ההגבהות יהיו מודבקות במלואן ולא יהיו כלל התנתקויות של היריעות מהתשתית או מהיריעות שתחתיהן. הקיבוע המכני של הקצה העליון של יריעת החיפוי העליונה (אם ישנו) יהיה בהתאם לתכנון.

4. 3. 1. 5. בדיקה בהצפה

בודקים את אטימות הגג לחדירת מים על ידי הצפתו, בשיטה הנקובה בתקן הישראלי ת"י 1476 חלק 1 או חלק 3, לפי העניין.
הגג יעמוד בדרישות הנקובות בתקנים אלה, לפי העניין.

2. 3. 5. בדיקות הורסות

עורכים בדיקות הורסות למטרות אלה (אחת או יותר): קביעת שיעור הידבקות היריעה לתשתית, קביעת עובי היריעה, קביעת חוזק המתיחה של הריתוך באזור חפייה.
 בדיקות הורסות ייערכו במקרים אלה:
 - אם נדרש במסמכי התכנון או בהזמנת העבודה (חוזה);
 - אם יש דרישה מיוחדת לעריכת בדיקות הורסות מטעם המתכנן או המפקח. הבקשה לעריכת בדיקות הורסות תתבסס על ממצאים כגון: כשל בבדיקת האיטום בהצפה, פגמים נראים לעין במערכת האיטום.
 מומלץ לערוך מספר קטן בלבד של בדיקות הורסות.
 יש לתקן את האיטום במקומות שנערכו בהם הבדיקות ההורסות, כך שמערכת האיטום במקומות אלה תהיה מתאימה לתכנון.

פרק ו - תחזוקה

תחזוקת מערכת האיטום תיעשה כנקוב בתקן הישראלי ת"י 1525 חלק 1 בסעיף הדין בתחזוקת האיטום. נוסף על המצוין שם יש להתייחס במהלך הביקורת לעניינים אלה:
 - לוודא שאין על הגג חפצים העלולים לפגוע במערכת האיטום או למנוע ניקוז יעיל של מים מהגג.
 - לוודא (על ידי הזרמת מים) שצנרת הניקוז פתוחה לכל אורכה.
 - לוודא כי ביטומן גלוי (בחיבורים, בעיבודים וכדומה) צבוע בצבע מהסוג המומלץ על ידי יצרן היריעות.
 - בזמן מסירת העבודה ימסור הקבלן למזמין את ההנחיות לתחזוקת מערכת האיטום. הנחיות התחזוקה יכללו את דרישות פרק זה בלבד. למרות האמור לעיל, במקרים מיוחדים אפשר להוסיף הוראות תחזוקה נוספות, בהתאם לצרכים הייחודיים של מערכת האיטום.

נספח א - בדיקות למסטיק - שיטות ודרישות

(נורמטיבי)

א-1. גמישות

א-1.1. משימים שכבת מסטיק בעובי (6 ± 0.5) מ"מ על תשתית דקה וגמישה, כגון יריעת פוליאתילן או יריעת טפולן, על שטח שמידותיו כ- (400×400) מ"מ. מייבשים באוויר במשך 14 ימים, בטמפרטורה $(23 \pm 2)^\circ$ צ' ובלחות יחסית $(55 \pm 5)\%$.

א-1.2. לאחר הייבוש גוזרים 3 דוגמות שמידותיהן (120×40) מ"מ כל אחת. מאקלמים את הדוגמות בטמפרטורה $(-5 \pm 1)^\circ$ צ' במשך שעתיים. מכופפים את הדוגמות ב- 180° סביב מוט שקוטרו 30 מ"מ בתוך כ-30 שניות.

בוחנים את הדוגמות חזותית, בזמן הבדיקה ולאחריה.
לא יופיעו סדקים על פני הדוגמות בזמן הבדיקה ולאחריה.

א-2. עמידות בחזירת מים

משכבת המסטיק שהוכנה לפי סעיף א-1.1 גוזרים 3 דוגמות שמידותיהן (150×150) מ"מ. מניחים צינור שקוף עשוי זכוכית או פוליפרופילן במרכז כל דוגמה, בניצב לפנייה. קוטר הצינור לא יהיה גדול מ-20 מ"מ. מומלץ להשתמש במשפך, שקוטרו העליון אינו גדול מ-60 מ"מ וקוטרו התחתון אינו גדול מ-20 מ"מ. אוטמים את הקצה התחתון של הצינור (המונח על פני הדוגמה), בכל היקפו, באמצעות מסטיק סיליקון מתאים.

מייבשים באוויר, בטמפרטורה $(23 \pm 2)^\circ$ צ' ובלחות יחסית $(55 \pm 5)\%$, במשך 24 שעות. לאחר מכן ממלאים את הצינור במים עד גובה מסומן של 50 ס"מ. בוחנים את הדוגמה חזותית כעבור 24 שעות.
גובה המים בצינור לא ירד מתחת לגובה המסומן. לא יהיו סימני רטיבות על פני הדוגמה ומתחתיה.

א-3. נזילה בחום

מכינים 3 דוגמות כמפורט להלן: משימים שכבת מסטיק בעובי (3 ± 0.2) מ"מ על גבי לוח אלומיניום שמידותיו כ- (150×85) מ"מ ועוביו כ-1 מ"מ, על שטח שמידותיו כ- (60×40) מ"מ. מייבשים באוויר במשך 7 ימים, בטמפרטורה $(23 \pm 2)^\circ$ צ' ובלחות יחסית $(55 \pm 5)\%$. מעמידים את 3 הדוגמות בזווית 75° בתוך תנור, שהטמפרטורה בו $(80 \pm 2)^\circ$ צ'. מחזיקים את הדוגמות בתנור במשך 2 שעות. מודדים את מרחק הנזילה של המסטיק על פני תשתית האלומיניום.
מרחק הנזילה לא יהיה גדול מ-2 מ"מ.

א-4. עמידות בבליה מואצת

א-4.1. מכינים 3 דוגמות כמפורט להלן: על גבי לוח אלומיניום, שמידותיו (150×85) מ"מ ועוביו כ-1 מ"מ, מניחים יריעת פלסטיק דקה, גמישה ועמידה בקרינה על-סגולה. מורחים על היריעה שכבת מסטיק בעובי (6±0.5) מ"מ, על שטח שמידותיו כ-(120×40) מ"מ. מייבשים באוויר בטמפרטורה °(23±2) צ' ובלחות יחסית % (55±5) במשך 14 יום. מניחים את הדוגמות על שולחן אופקי. מעמידים מנורה על-סגולה (UV-A) שעצמתה 300 וט במרחק 30 ס"מ מפני הדוגמות. מקרינים את הדוגמות במשך 500 שעות. בתום הבדיקה בוחנים חזותית את פני שכבת המסטיק ומוודדים את מידות הדוגמות. לא יופיעו על פני הדוגמות סדקים, בועות או פגמים אחרים כלשהם, ולא יהיה כל שינוי במידות הדוגמות.

א-4.2. לאחר מכן בודקים את הדוגמות בבדיקת הגמישות כמפורט בסעיף א-1.2, בשינוי זה: לפני הכיפוף מאשרים את הדוגמות בטמפרטורה °(0±1) צ' במשך שעתיים. הדוגמות יעמדו בדרישה הנקובה בסעיף א-1.2.

ביבליוגרפיה

מכון התקנים הישראלי - קובץ כללים לעבודות בנייה ק"כ 1752 חלק 2 - דוגמות להתקנת מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: יריעות ביטומן המותקנות בריתוך (מהדורה אחרונה)

קובץ כללים לעבודות בנייה - ק"כ 1752 חלק 2

יולי 2006

דוגמות להתקנת מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון : יריעות ביטומן המותקנות בריתוך

Examples for installing waterproofing systems for concrete flat roofs:

Bitumen sheets installed by welding

קובץ כללים זה בא במקום

קובץ הכללים ק"כ 1752 חלק 2 משנת 2000

מכון התקנים הישראלי
The Standards Institution of Israel



תוכן העניינים

1	מבוא	1
1	1. אזכורים	1
1	2. הגדרות	1
1	3. כללי	1
1	4. ציוד	1
2	5. התקנת מערכת האיטום על גבי תשתית מבטון רגיל	2
2	5.1 כללי	2
2	5.2 מריחת חומר היסוד	2
2	5.3 התקנת היריעה בשכבת החיזוק	2
2	5.4 התקנת היריעות בשכבה העיקרית	2
3	5.5 התקנת היריעה בשכבת החיפוי	3
3	5.6 התקנת שכבת ההגנה	3
3	5.7 התקנת יריעות סביב צינורות	3
4	6. התקנת מערכת האיטום על גבי תשתית מבטון קל	4
4	6.1 כללי	4
4	6.2 מריחת חומר היסוד	4
4	6.3 התקנת שכבת החציצה והאזורים	4
4	6.4 התקנת היריעות בשכבה העיקרית	4
4	6.5 הגנת מערכת האיטום	4
4	7. תיקונים	4

מבוא

בקובץ כללים זה מתוארות דוגמות להתקנת מערכות איטום, הכוללות יריעות ביטומן המיועדות להתקנה בריתוך, על גגות שטוחים עשויים בטון מזוין ועל מרפסות פתוחות (להלן: גגות). הדוגמות מתייחסות להתקנת מערכות האיטום על תשתית חדשה, עשויה בטון רגיל או בטון קל. דוגמות אלה מהוות פתרון מוסכם להתקנה נכונה של מערכת האיטום. יש להביא בחשבון שניתן להתקין את מערכת האיטום בשיטות אחרות, זאת בתנאי שמערכת האיטום המוגמרת תעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1752 חלק 2 (להלן: **התקן**).

1. אזכורים

תקנים ישראליים המוזכרים בקובץ כללים זה (המהדורה האחרונה של התקנים היא הקובעת):
 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

2. הגדרות

ההגדרות **שבתקן** כוחן יפה בקובץ כללים זה.

3. כללי

את האיטום יבצעו אנשי מקצוע בעלי ידע וניסיון במלאכה זו. מומלץ שאנשי המקצוע יהיו מוסמכים להתקנת האיטום על ידי רשות מוסמכת. בהעדר רשות מוסמכת יכולה ההסמכה להינתן על ידי יצרן יריעות האיטום או על ידי נציגו. המבצעים ינקטו את כל האמצעים הדרושים לצורך בטיחות בעבודה, לרבות בטיחות אש.

4. ציוד

הציוד המינימלי הדרוש להתקנה הוא כמפורט להלן:
 - בלון גז ביתי;
 - וסת לחץ תקני עם שסתום מונע זרימה חוזרת;
 - מבער עם ידית ארוכה, המפיק חום של 600° צ' בקירוב בהספק מרבי 4000 וט;
 - מבער עם ידית קצרה, המפיק חום של 600° צ' בקירוב בהספק מרבי 2000 וט;
 - מרית;
 - מכלל ציוד מגן אישי, לרבות כפפות מגן;
 - מוט מתכת מכופף לגרירת היריעה;
 - סכין חיתוך מכופפת (כגון הסכין המכונה "מקור תוכי");
 - מברשת ומגב מתאימים למריחת שכבת היסוד;
 - ציוד כביובי אש ידני, כגון: מטפי אש, מחבטים. הציוד לכיבוי יתאים לנדרש בתקנות הנוגעות בדבר.

5. התקנת מערכת האיטום על גבי תשתית מבטון רגיל

5.1 כללי

כללי הביצוע שלהלן מתייחסים למערכת איטום הכוללת במישור הגג את השכבות האלה: שכבת יסוד, שכבת עיקרית עשויה יריעות עיקריות (ראו הגדרה **בתקן**) ושכבת הגנה העשויה יריעת גאוטקסטיל וחצץ. התקנת היריעות נעשית בריתוך מלא על כל שטח הגג.

5.2 מריחת חומר היסוד

- לפני מריחת חומר היסוד מוודאים שהתשתית יבשה. שכבת בטון יכולה בדרך כלל לשמש כתשתית לאיטום לאחר ייבוש במשך 2 שבועות מגמר האשפחה ו-3 ימים לפחות מהגשם האחרון.
- מורחים שכבת יסוד על כל שטח הגג, לרבות על ההגבהות. כמות חומר היסוד תיקבע בהתאם לספיגות התשתית, אך לא פחות מ-250 ג' למ"ר.
- על ההגבהות מורחים בהרשה שכבת יסוד נוספת.
- לפני הנחת היריעות ממתנינים עד ששכבת היסוד תהיה יבשה למגע. הזמן הדרוש לייבוש הוא 2 שעות לפחות בימים החמים של הקיץ, 4 שעות לפחות בימים קרירים יותר. צבע השטח יהיה שחור לאחר מריחת שכבת היסוד וייבושה.

5.3 התקנת היריעה בשכבת החיזוק

מתקנינים יריעת חיזוק בכל המקומות הנדרשים לפי סעיף 4.2.3 **בתקן** ובהתאם לתכנון. בדבר התקנת יריעות החיזוק סביב צינורות ראו סעיף 5.7.

5.4 התקנת היריעות בשכבה העיקרית

- מניחים את היריעה מהמקום הנמוך בגג אל המקום הגבוה (בדומה להנחת רעפים בגג רעפים).
- לפני הריתוך פורסים את היריעה במקומה, במלוא אורכה. לאחר מכן מוודאים שהיא מונחת במלוא שטחה על תשתית הבטון או על היריעה שמתחתיה, ושאינן בה קמטים, קיפולים או גלים.
- היריעות ייפרסו כך, שקצותיהן של ארבע יריעות לא ייפגשו בנקודה אחת.
- במערכות איטום דו-שכבתיות יש להקפיד בהנחת היריעות על כללים אלה:
 - א. כיוון הנחת היריעות בשתי השכבות יהיה זהה.
 - ב. החפיות בין היריעות בשתי השכבות יהיו ממוקמות כך, שהמרחק ביניהן לא יהיה קטן מ- $\frac{1}{3}$ מרוחב היריעה.
- מגלגלים את היריעה בחזרה, משני קצותיה אל מרכז.
- פורסים שוב קצה אחד של היריעה, ותוך כדי פריסתה מרתכים אותה בריתוך מלא אל התשתית. חוזרים על הפעולה בקצה השני של היריעה.
- אם מחדשים את תהליך הריתוך לאחר הפסקתו, מוודאים שהמשך הריתוך ייעשה מהנקודה שבה הופסק. למטרה זו, לפני חידוש הריתוך מושכים את הגליל לאחור, לכיוון שרותך.
- דואגים לכל שכמות הביטומן המומס שמתחת ליריעה תהיה מספקת להדבקה המלאה של היריעה לתשתית או ליריעה שמתחתיה.
- מרתכים את היריעות בקווים ישרים ככל שתנאי השטח מאפשרים זאת. נמנעים מהיווצרות נקודות שאינן מרותכות.
- היריעה התחתונה בשכבה העיקרית תכסה את כל השטח של יריעת החיזוק, הנמצא במישור הגג, במקומות שבהם היא מונחת עליה, ולא את השטחים המשופעים והאנכיים שלה.

- כדי ליצור חפייה בין שתי יריעות שגימור הפן העליון שלהן הוא בחומר גס, כגון אגרגאט גס, מטביעים את החומר הגס של היריעה התחתונה בכל שטח החפייה אל תוך הביטומן. ההטבעה נעשית באמצעות מרית מחוממת, תוך חימום מוגבל של היריעה עצמה.
- החפיות בין היריעות העיקריות והחפיות בין היריעות העיקריות ליריעת החיזוק יתאימו לנקוב בתכנון ולא יהיו קטנות מהנקוב בסעיף 4.2.5 בתקן.
- משימים את היריעות על כל שטח שכבת היסוד תוך 48 שעות מסיום מריחתה, ובתנאי שהשטח נשאר נקי.

5.5. התקנת היריעה בשכבת החיפוי

- מניחים את יריעת החיפוי באותו כיוון שבו מונחת היריעה שמתחתיה.
- החפיות בין יריעות החיפוי יהיו ממוקמות כך, שהמרחק ביניהן לבין החפיות בשכבה שמתחתיהן אינו קטן מ- $\frac{1}{3}$ מרוחב היריעה.
- גימור יריעת החיפוי העליונה על גבי הגבהות נעשה כמפורט להלן:
- לוחצים תוך כדי חימום ("מגהצים") את הקצה העליון של היריעה העליונה לכל אורך ההגבהה וברוחב שבין 10 מ"מ ל-20 מ"מ. מורחים מסטיק על פני השטח ה"מגוהץ" ומעליו.
- המריחה תהיה בעובי 3 מ"מ לפחות וברוחב כולל של כ-20 מ"מ: 10 מ"מ לפחות מעל קצה היריעה וכ-10 מ"מ מתחת לקצה היריעה. אם כעבור 24 שעות ממריחתו המסטיק נוזל, מורחים אותו פעם נוספת.
- כאשר מתוכנן קיבוע מכני של הקצה העליון של יריעת החיפוי העליונה אל ההגבהה, מבצעים את הקיבוע בהתאם לתכנון.
- התקנת יריעות החיפוי סביב צינורות תיעשה כנקוב בסעיף 5.7.

5.6. התקנת שכבת ההגנה

- פורסים את יריעות הגאוטקסטיל, תוך שמירת החפיות בין היריעות, כמצוין בתכנון.
- שינוע האגרגאט (החצץ) לא ייעשה ישירות על גבי יריעות הגאוטקסטיל אלא על גבי משטחי הגנה המונחים עליהן.
- בכל פתחי הניקוז מרכיבים רשת הגנה בהתאם לתכנון, שתמנע סתימת המרזבים בעלים יבשים ובלכלוך אחר. מרכיבים את הרשת באופן שמערכת האיטום באזור פתחי הניקוז לא תיפגע.
- הנחת אריחי מדרך בשבילי ההליכה המתוכננים, לרבות בהיקף הגג, תיעשה בזהירות מרבית, כדי לא לגרום לפגיעה מכנית ביריעות.

5.7. התקנת יריעות סביב צינורות

- סביב קולטי מי הגשם (ראשי מרזבים) מתקינים יריעת חיזוק שגודלה 1 מ' x 1 מ' בקירוב.
- התקנת יריעת החיזוק ויריעת החיפוי סביב הצינורות יכולה להיעשות בשיטות שונות, כגון בעיבוד המכונה "עיבוד שושנה", בעיבוד יריעות ללא שריון או באמצעות פרטים מוכנים. שיטת העיבוד תבטיח ריתוך מלא ורצוף של היריעות אל התשתית או אל היריעות שמתחתיהן.

6. התקנת מערכת האיטום על גבי תשתית מבטון קל

6.1 כללי

כללי הביצוע שלהלן מתייחסים למערכת איטום הכוללת במישור הגג את השכבות האלה: שכבת יסוד, שכבת חציצה, ושכבת עיקרית עשויה יריעות עיקריות. התקנת היריעות המהוות שכבת חציצה במישור הגג נעשית בריתוך חלקי או בהדבקה חלקית. שיעור הריתוך או ההדבקה יתאים למפורט בתכנון. התקנת היריעות על הגבהות נעשית בריתוך מלא.

6.2 מריחת חומר היסוד

מורחים את חומר היסוד כנקוב בסעיף 5.2. מריחת חומר היסוד נעשית 45 יום לאחר סיום יציקת התשתית מבטון קל ולא פחות משבוע לאחר הגשם האחרון. לפני תחילת המריחה מוודאים שפני התשתית יבשים למראה.

6.3 התקנת שכבת החציצה ותאורים

מתקינים בהתאם לתכנון.

6.4 התקנת היריעות בשכבה העיקרית

מתקינים כנקוב בסעיף 5.4.

6.5 הגנת מערכת האיטום

בגגות חשופים, לאחר הלחמת היריעה (בעלת גימור הפן העליון באגרגאט גס) צובעים את החפיות בצבע מגן מתאים. צובעים לאחר גמר בדיקות איטום הגג בהצפה. את המסטיק המותקן מעל סרגלי האלומיניום (פרופיל לקיבוע מכני) ובאזורים רגישים אחרים צובעים בצבע מגן לאחר גמר תקופת האשפחה והייבוש הנדרשת עבורו, לפי המלצת היצרן. התקנת הרשתות מעל פתחי הניקוז נעשית כנקוב בסעיף 5.6.

7. תיקונים

על כל פגם, חתך או כשל מסוג אחר, המתגלה ביריעה או בקו החפייה בין היריעות, מרתכים טלאי העובר את שטח הפגם ב-15 ס"מ לפחות בכל כיוון. באזורים חשופים צובעים את התיקון בצבע מגן מתאים. צובעים לאחר גמר בדיקת התיקון.

SI 1752 part 2

July 2006

Amendment No. 1

October 2012

תקן ישראלי ת"י 1752 חלק 2

אב התשס"ו – יולי 2006

גיליון תיקון מס' 1

תשרי התשע"ג - אוקטובר 2012

מערכות לאיטום גגות שטוחים מבטון: יריעות ביטומן המותקנות בריתוך

Waterproofing systems for concrete flat roofs:
Bitumen sheets installed by welding

מכון התקנים הישראלי
The Standards Institution of Israel



גיליון תיקון זה הוכן על ידי ועדת המומחים 11202 - איטום גגות שטוחים: יריעות ביטומן, בהרכב זה: שמאל וסלי, איתן חביב, מיכאל מרטון (יו"ר), אורי עינבל, זהר פיסיק, איל רחמני

גיליון תיקון זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 112 - יישום מוצרים וחומרי גימור פולימרים ואורגנים, בהרכב זה:

- | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|
| התאחדות התעשיינים בישראל | - | אהרון לוינגר, אורי עינבל |
| משרד הבינוי והשיכון | - | מיכאל רולניק |
| משרד הביטחון | - | אלי הראל |
| לשכת המהנדסים והאדריכלים | - | חיים קנגון |
| התאחדות בוני הארץ | - | אמנון פרנק |
| מכון התקנים הישראלי | - | דני שניידר (יו"ר) |
| איזוטופ בע"מ | - | מיכאל שנדלוב |
| המועצה הישראלית לצרכנות | - | משה וידר |

מירה איבצן, אנסטסיה גלפמן סיליס ונטע צח ריכזו את עבודת הכנת גיליון התיקון.

הודעה על גיליון תיקון

גיליון תיקון זה מעדכן את
התקן הישראלי ת"י 1752 חלק 2 מיולי 2006

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 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.

הקדמה

הכתוב בשורה השלישית החל במילים "ת"י 1752 חלק 3" ועד סוף השורה השישית המסתיימת במילים "מסטיק אספלט", יושמט, לרבות הערות השוליים.

פרק א – עניינים כלליים

1.2. אזכורים

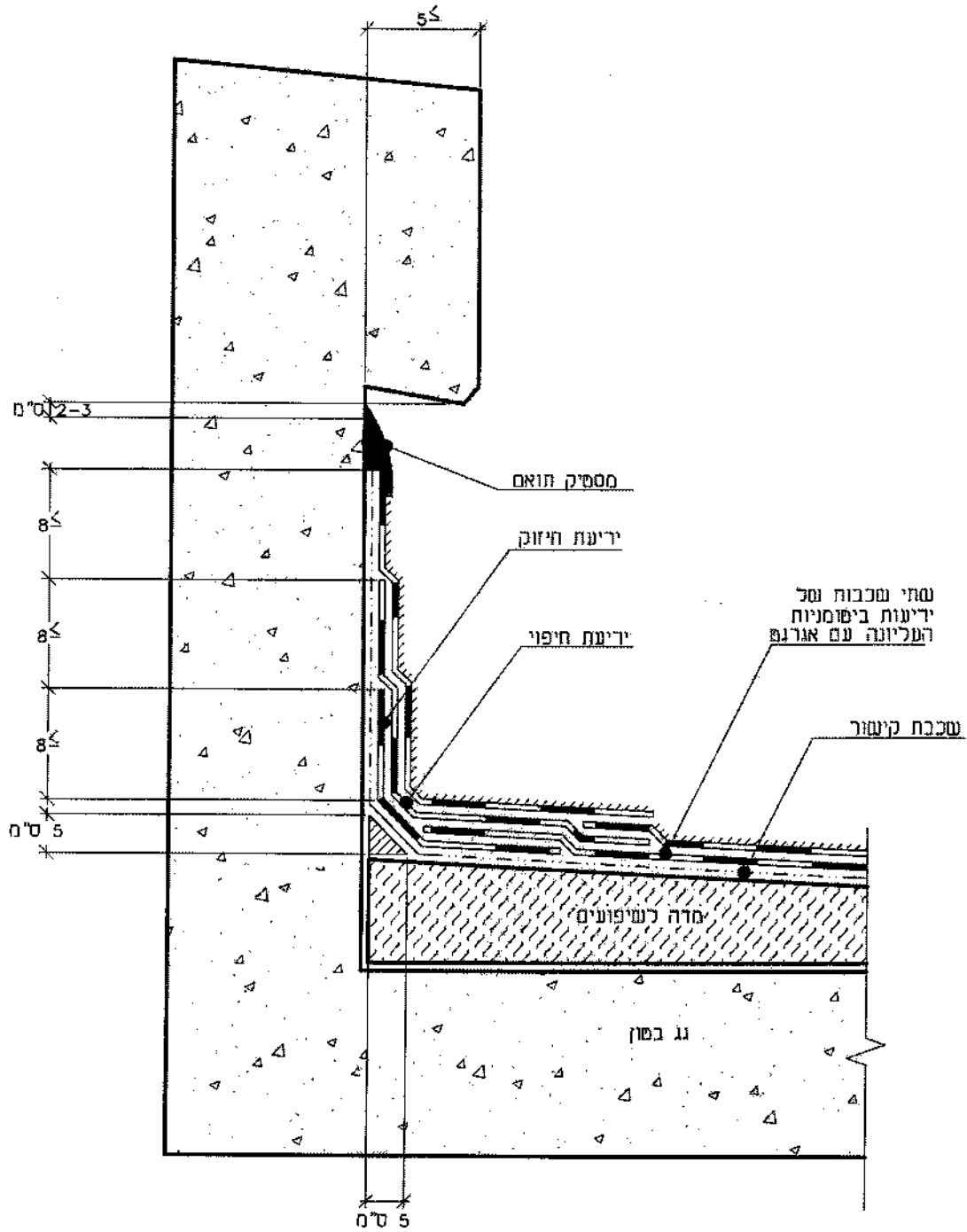
תקנים ישראליים

- לסעיף יוסף:
- ת"י 1920 חלק 2 - טיח: מערכת הטיח באתר
- ת"י 414 - שם התקן יושמט, ובמקומו ייכתב:
עומסים אופייניים במבנים: עומס רוח
- מהסעיף יושמט:
- ת"י 68 - איטום גגות שטוחים: מסטיק אספלט

1.3. הגדרות

1.3.8. מערכת איטום דו-שכבתית

- בשורה הראשונה, המילים שבסוגריים "ראו ציור 3" יושמטו, ובמקומן ייכתב:
(ראו דוגמות בציורים א3, ב3, ג3 ו-ד3).
- ציור 3 - תכנון מערכת איטום באזור הגבהה עם אף מים – מערכת איטום דו-שכבתית
- ציור 3 יושמט, ובמקומו יוספו ציורים א3, ב3, ג3 ו-ד3 כמפורט להלן:

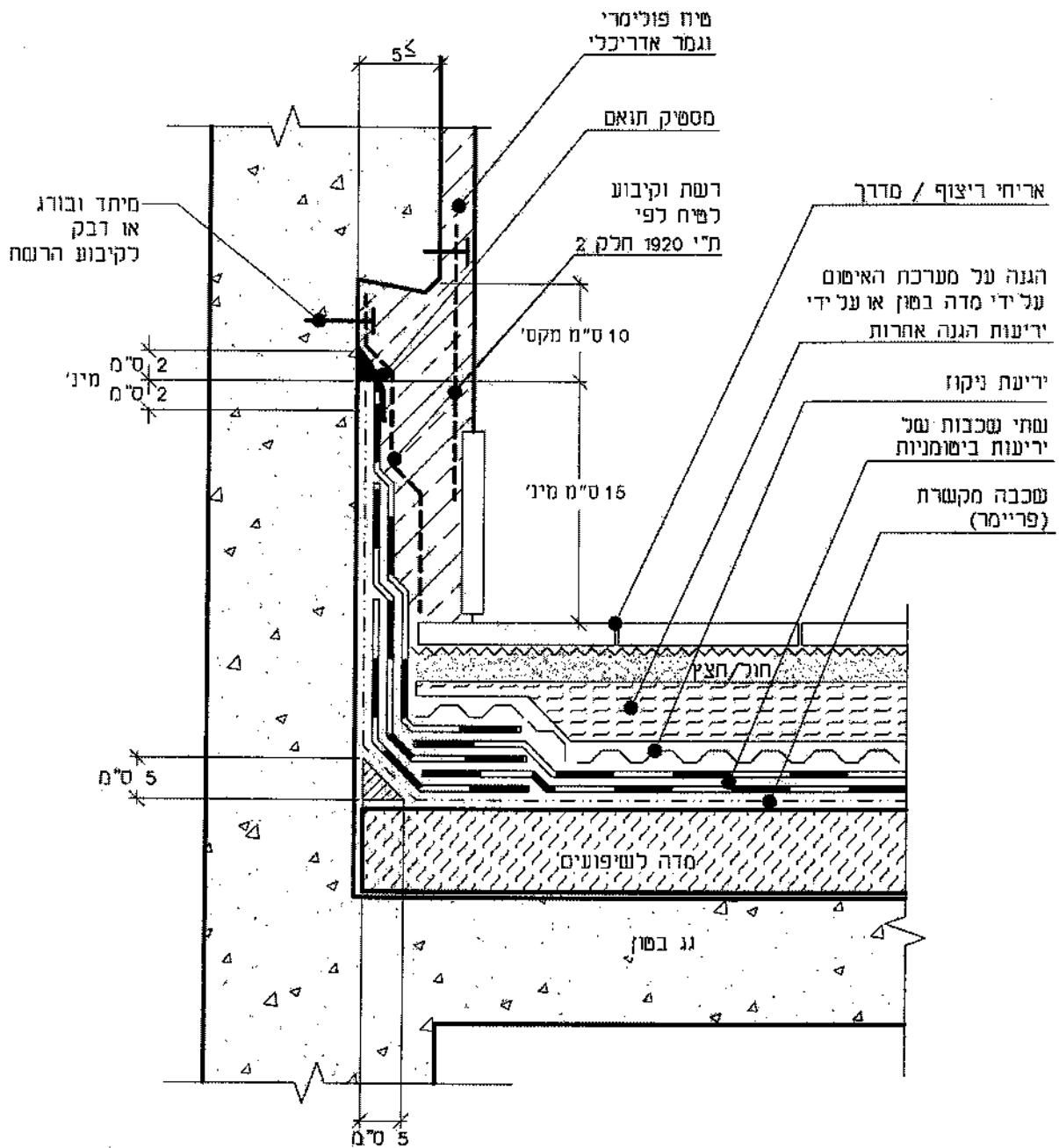


הערות לציור:

1. הציור מיועד להציג את מידות היריעות העיקריות באזורי ההגבהות ואינו מתייחס לתכנון שכבות המערכת. לפיכך אין הציור כולל את שאר שכבות המערכת, כגון: שכבת הגנה, שכבות ביניים ושכבות נוספות, אם ישנן.
2. רוחב היריעה העיקרית בשכבת החיזוק יהיה כזה, שלפחות 8 ס"מ מהיריעה ירותכו לתשתית המישורית בשני צדי ההעגלה.

ציור 3א - דוגמה לתכנון מערכת איטום דו-שכבתית באזור הגבהה עם אף מים

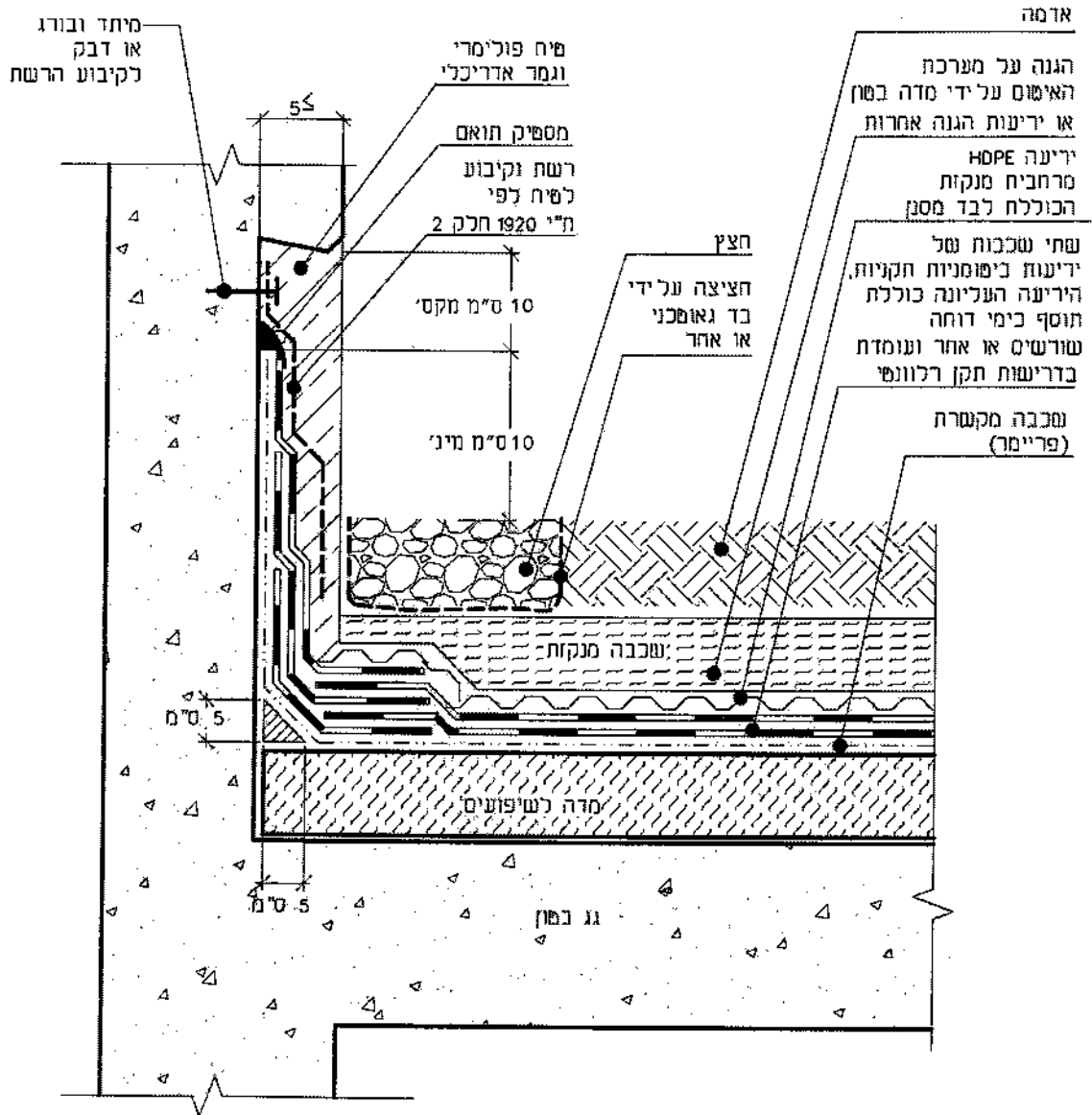
ציור 3-איטום מערכת דו-שכבתית



הערות לציור:

1. הציור מיועד להציג את מידות היריעות העיקריות באזורי ההגבהות ואינו מתייחס לתכנון שכבות המערכת. לפיכך אין הציור כולל את שאר שכבות המערכת, כגון: שכבת הגנה, שכבות ביניים ושכבות נוספות, אם ישנן.
2. קולטן ניקוז, כגון אבזר חרושתי דו מפלסי, יקלוט מים משכבת הריצוף וגם משכבות האיטום.
3. הדבקת המסטיק על היריעה ועל התשתית שמעל ליריעה אינה קטנה מ-2 ס"מ. עובי המסטיק אינו קטן מ-5 מ"מ. המסטיק נבדק לפי נספח א

ציור 3ב - דוגמה למערכת איטום דו-שכבתית לגג מרוצף - לרבות שכבות הגנה לאיטום בהגבהות
ציור 3-איטום מערכת דו-שכבתית

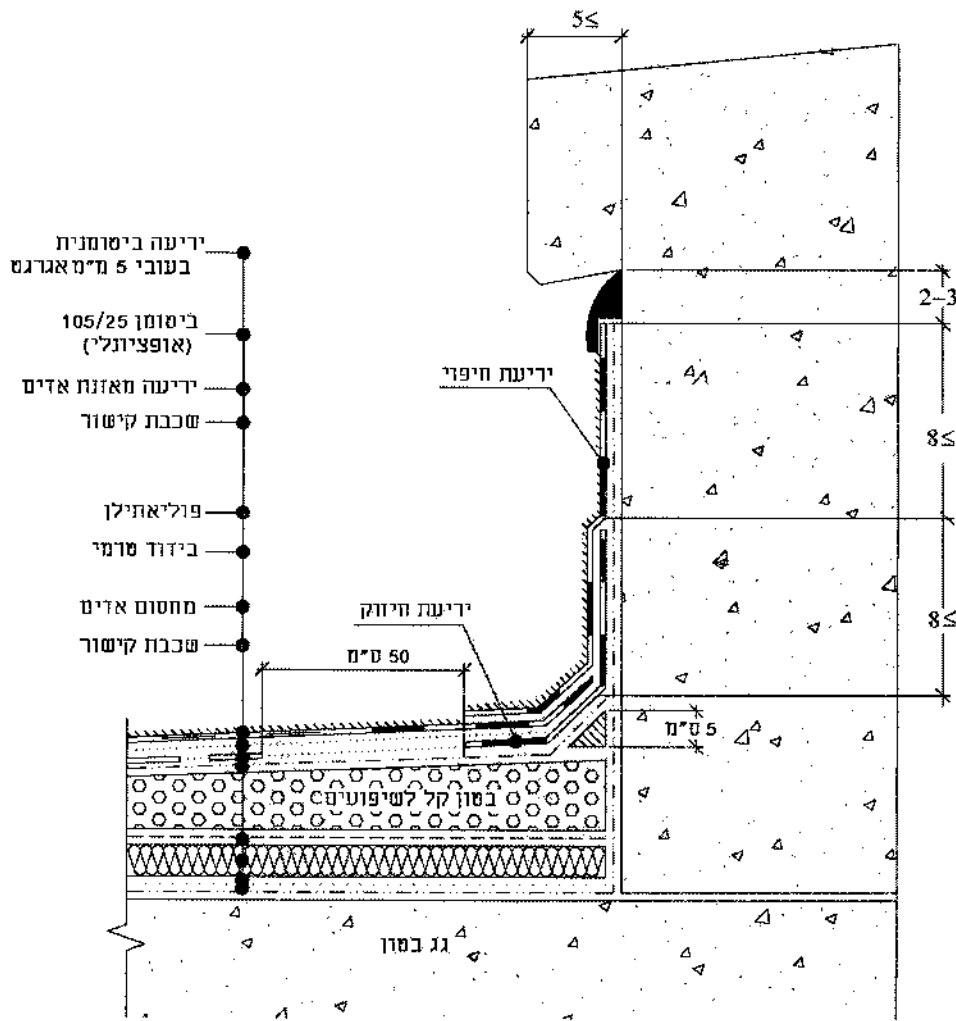


הערות לצירור:

1. קולטן הניקוז יקלוט מים משכבת הגינון וגם משכבות האיטום.
2. מערכת האיטום וההגנה יותאמו לסוג הצמחייה (שורשים) המתוכנן להשתל במקרים שנסתלים בהם עצים או כשעומק האדמה גדול מ-30 ס"מ, יש להוסיף מערכת הגנה המתוכננת לעמוד בתנאים אלה.
3. הדבקת המסטיק על היריעה ועל התשתית שמעל ליריעה אינה קטנה מ-2 ס"מ. עובי המסטיק אינו קטן מ-5 מ"מ. המסטיק נבדק לפי נספח א.

ציור ג3 - דוגמה למערכת איטום דו-שכבתית לגג מגוון - לרבות שכבות הגנה לאיטום בהגבהות

ציור 3-איטום מערכת דו-שכבתית



ציור ד3- דוגמה למערכת איטום דו-שכבתית הכוללת שכבת בידוד תרמי
 ציור 3-איטום מערכת דו-שכבתית

- בסוף רשימת ההגדרות תוסף ההגדרה שלהלן:

1.3.15. מערכת איטום חשופה

מערכת איטום ששכבת האיטום העליונה בה מהווה את שכבת המדרך העליונה.

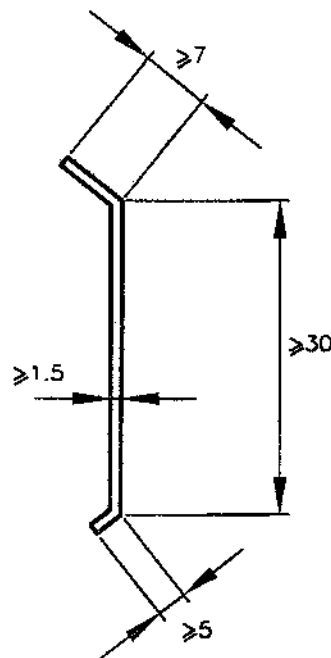
פרק ב – חומרים ומוצרים

2.6. חומרים ומוצרים נוספים

2.6.2. אבזרים לקיבוע מכני

ציור 4 - מידות הפרופיל לקיבוע מכני של היריעות

הציור יושמט, ובמקומו יוסף ציור 4, כמפורט להלן:



ציור 4 – מידות הפרופיל המתכתי לקיבוע מכני של היריעות

(המידות במילימטרים)

פרק ד - תכנון

4.1. כללי

4.1.1 קביעת שכבות מערכת האיטום ומספרן

בסעיף המשנה ב, בשורה החמישית, המילים "וללא סדקים" יושמטו.

4.1.2 שיטת התקנת היריעות

4.1.2.1 התקנה בריתוך

- בשורה השביעית, לאחר המילים "בחתקנה בריתוך מלא", יוסף:
(בשטחים אופקיים)
- בשורה השמינית לאחר המילים "ועל תשתית מבטון קל", יוסף:
באזורים המיועדים לריתוך מלא
- לאחר השורה עשירית, המסתיימת במילים "לפחות 95% משטח היריעה", יוסף:
- ביריעות חיזוק וחיפוי ההדבקה אל התשתית ובין השכבות תהיה בשיעור של 100%.

4.2 תכנון שכבות מערכת האיטום

לאחר סעיף המשנה 4.2.4.2 יוסף סעיף המשנה 4.2.4.3, כמפורט להלן:

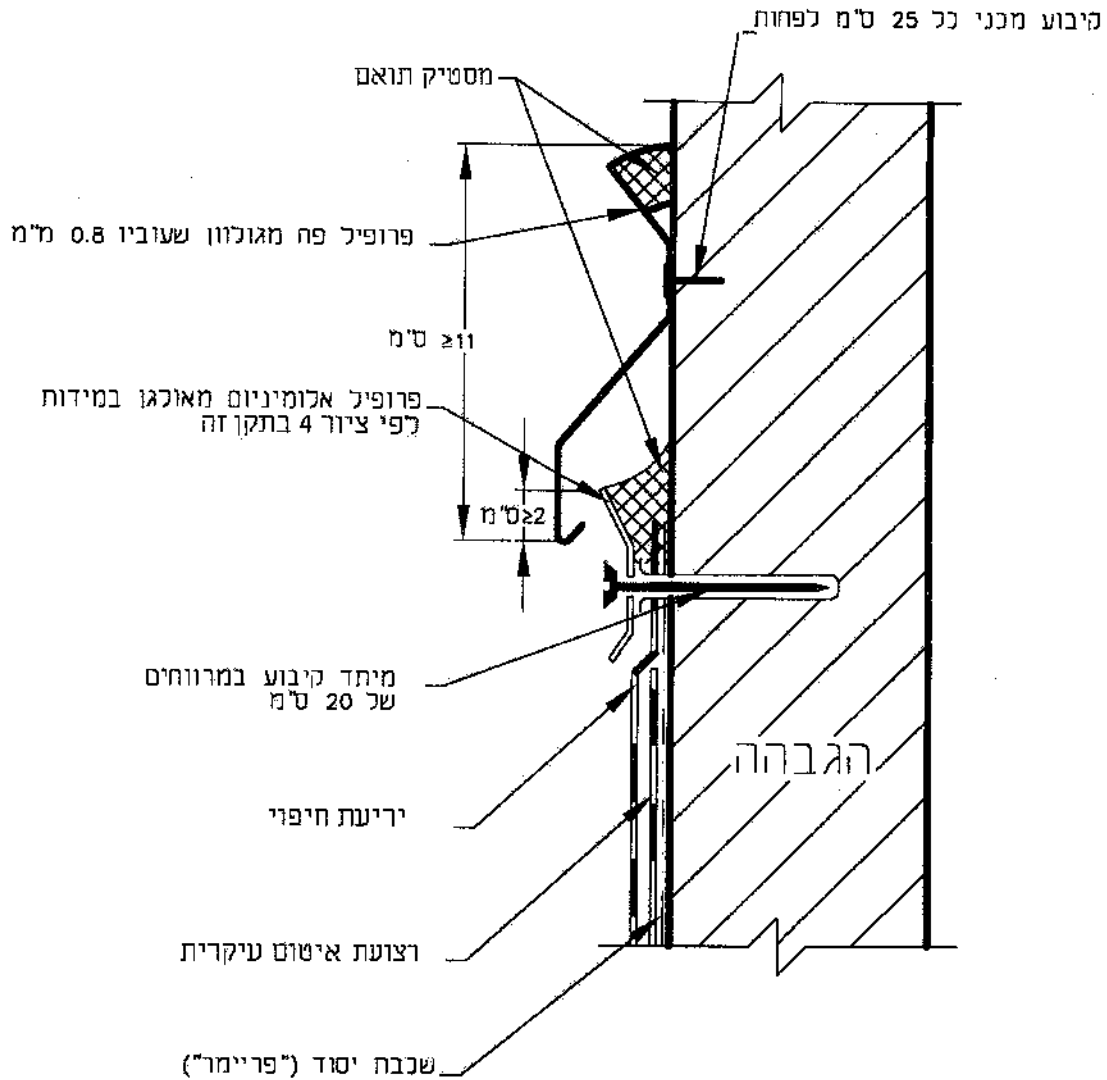
4.2.4.3 מידות שכבת החיזוק ושכבת החיפוי

מידות שכבת החיזוק ושכבת החיפוי יהיו כמפורט להלן:

1. במערכת חד-שכבתית (קיר אנכי ופני הגג):
 - א. אורך שכבת החיזוק מעל להעגלה (ל"רולקה") - 8 ס"מ;
 - ב. אורך שכבת החיפוי מעל לשכבת החיזוק - 8 ס"מ.
2. מערכת דו-שכבתית (קיר אנכי ופני הגג):
 - א. אורך שכבת החיזוק מעל להעגלה (לרולקה) - 8 ס"מ;
 - ב. אורך שכבת החיפוי התחתונה מעל לשכבת החיזוק - 8 ס"מ;
 - ג. אורך שכבת החיפוי העליונה מעל לשכבת החיפוי התחתונה - 8 ס"מ.

ציור 5 - דוגמה לפרט קיבוע מכני

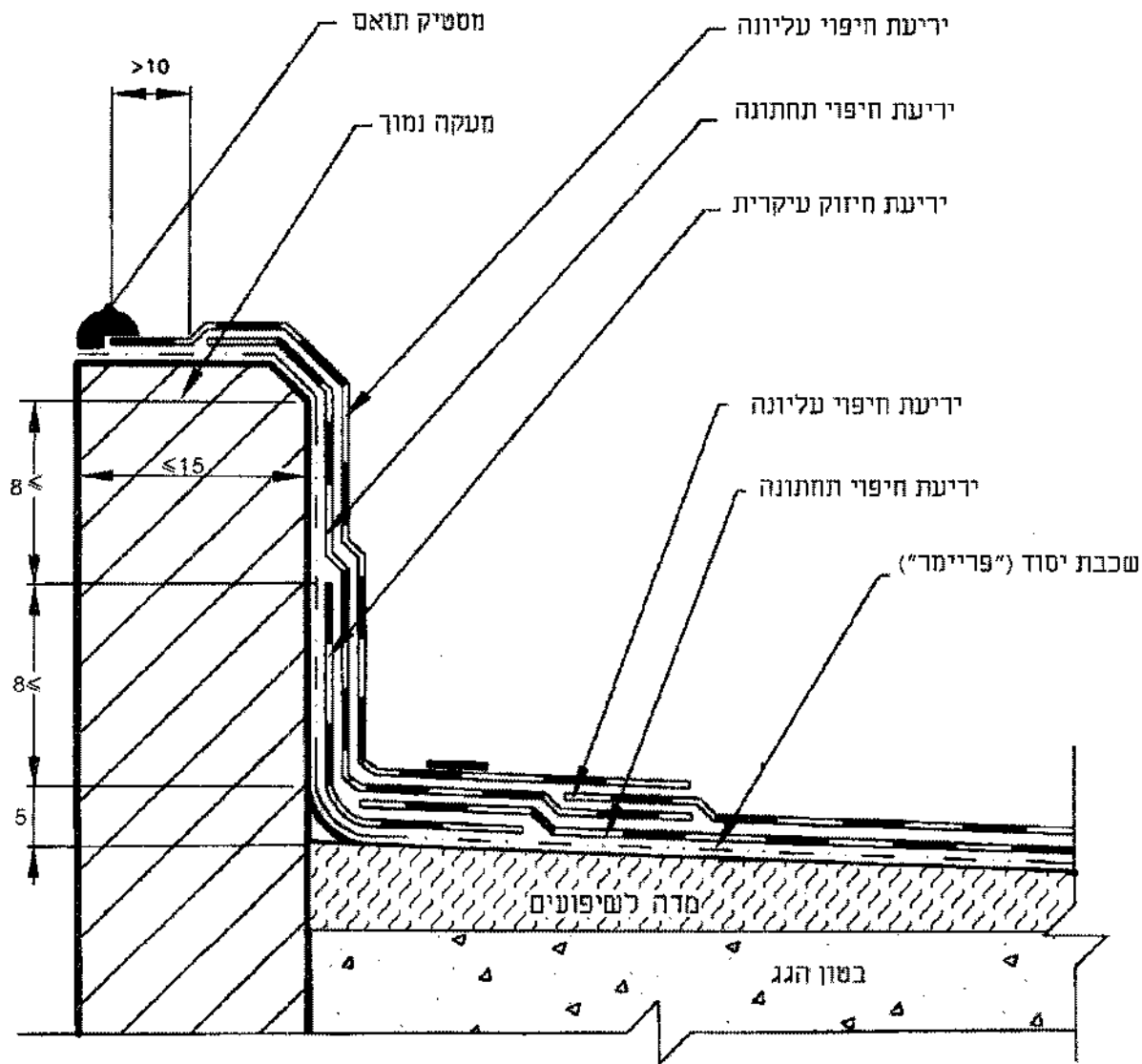
הציור יושמט, ובמקומו יוסף ציור 5, כמפורט להלן:



ציור 5 - דוגמה לפרט קיבוע מכני של יריעת האיטום להגבהה אשר

יכול להוות תחליף לאף מים תקני

ציור 6 - התקנת מערכת איטום על מעקה נמוך
 הציור יושמט, ובמקומו יוסף ציור 6, כמפורט להלן:



הערה לציור:

הציור מיועד להציג את מידות היריעות העיקריות באזורי ההגבהות, והוא אינו מתייחס לתכנון שכבות המערכת. לפיכך אין הציור כולל את שכבות המערכת, כגון: שכבת הגנה, שכבות ביניים ושכבות נוספות, אם ישנן.

ציור 6 - התקנת מערכת איטום על מעקה נמוך (המידות בסנטימטרים)

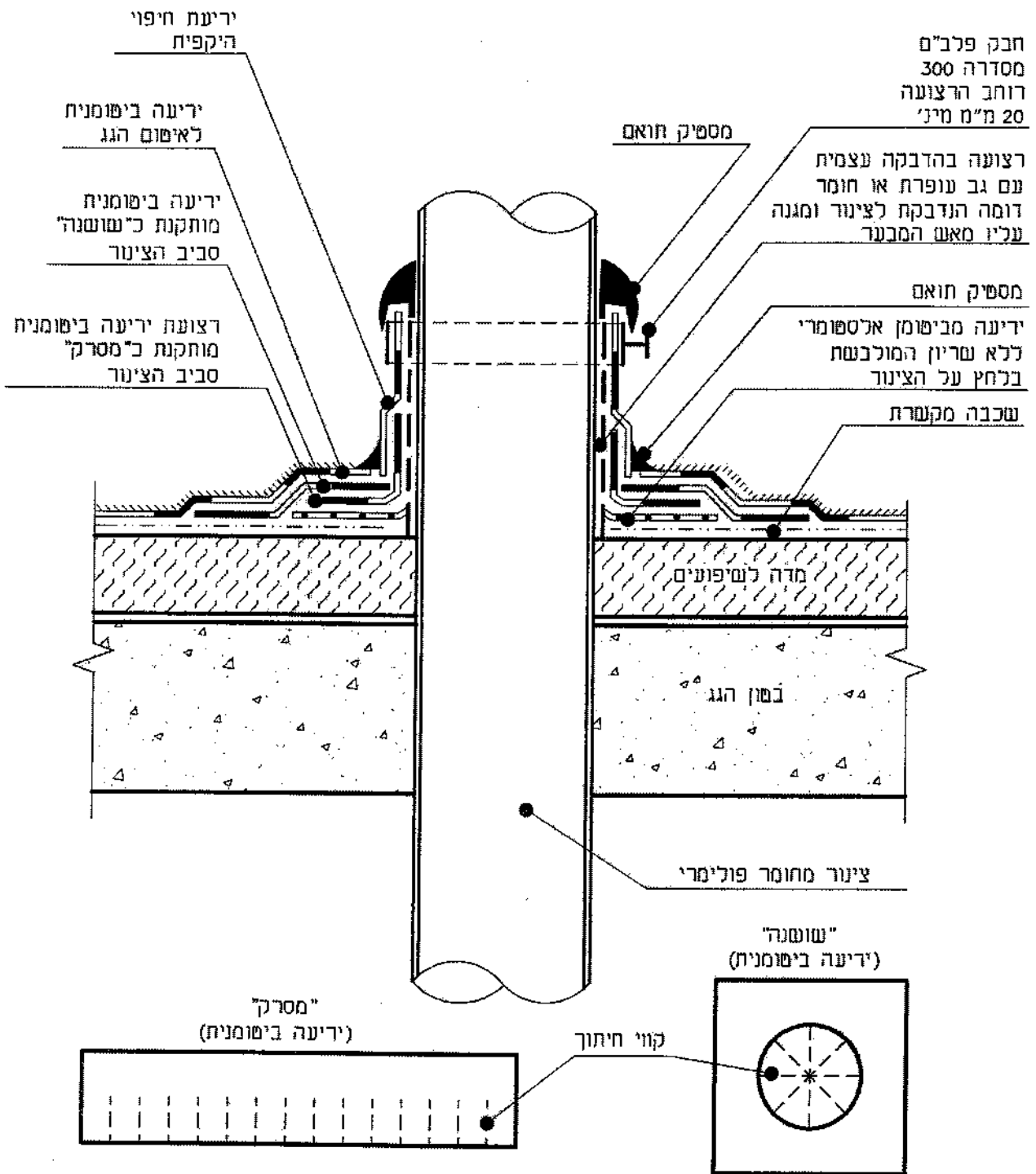
4.3. צינורות החודרים דרך הגג

בשורה השנייה, לאחר המילה "שושנה", יוסף:
ומסרק,

ציור 7 - דוגמה להתקנת מערכת איטום על צינור פלדה

מספר הציור "7" יושמט, ובמקומו יוסף מספר ציור: א7.

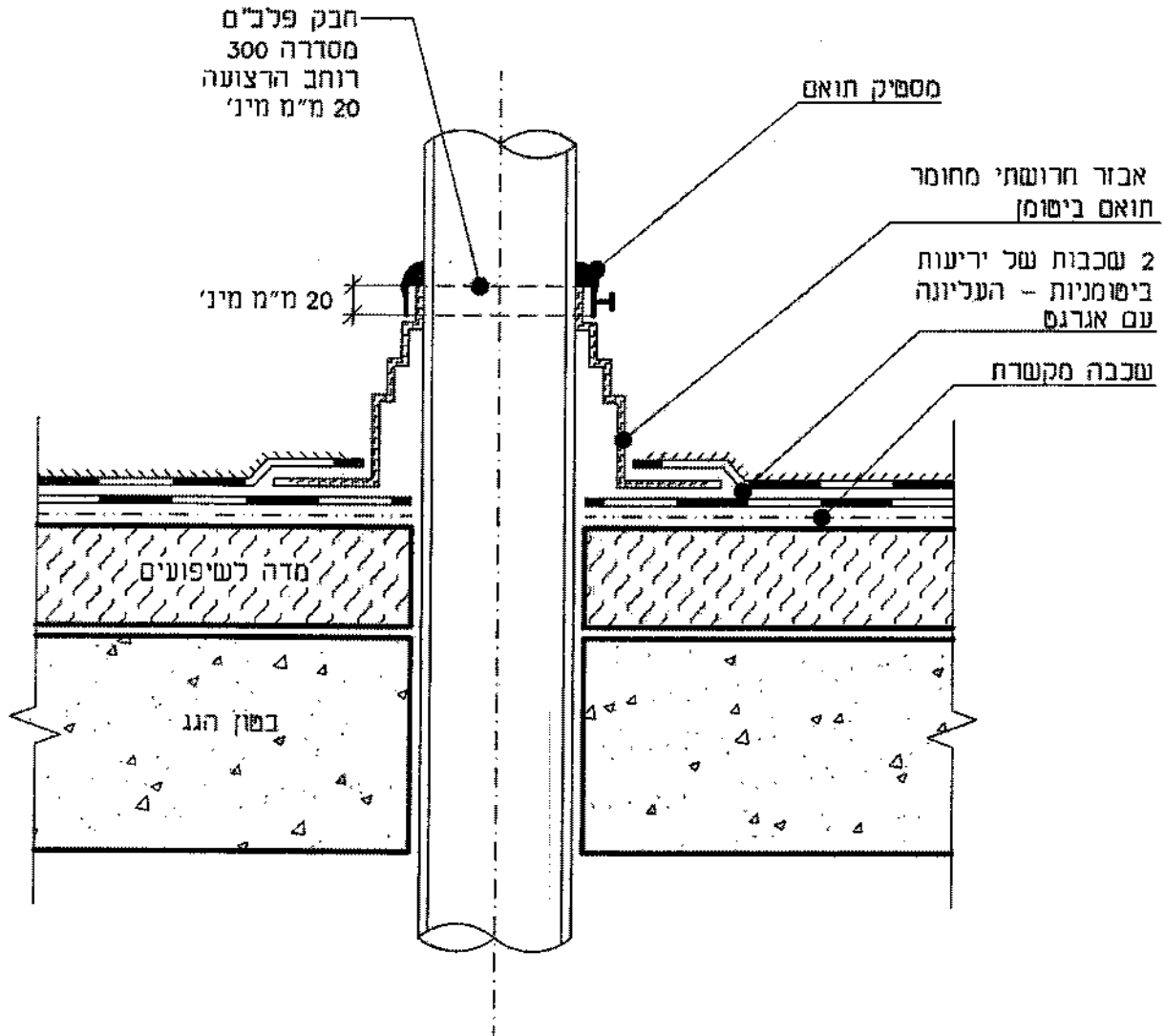
- לאחר ציור א7 יוספו ציורים ב7 ו7ג, כמפורט להלן:



הערה לציור:
צינורות פלסטיק נעטפים ביריעה המתאימה להדבקה עצמית.

ציור 7ב – דוגמה לפרט איטום לצינור פולימרי חודר גג עם הגנה מפני אש

ציור 7 – איטום צינורות החודרים דרך הגג



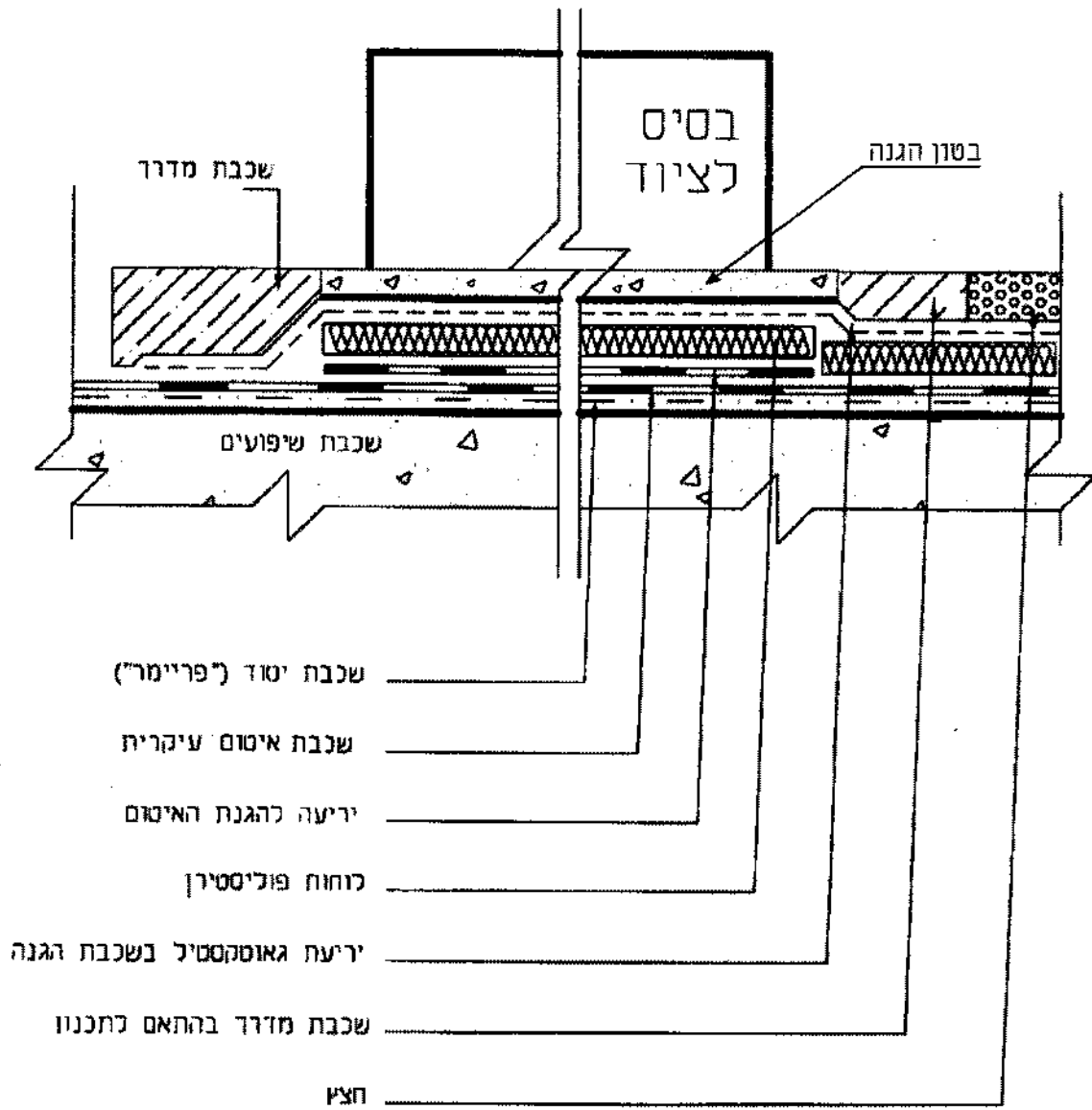
הערה לציור:

צינורות פלסטיק נעטפים ביריעה המתאימה להדבקה עצמית.

ציור 7 - דוגמה לפרט חרושתי לאיטום סביב הצינור או השרוול החודר את הגג, מחומר פולימרי או מתכתי

ציור 7 - איטום צינורות החודרים דרך הגג

ציור 8 - דוגמה לאיטום מתחת לבסיס לציוד שנוצק לאחר התקנת שכבות מערכת האיטום
 הציור יושמט, ובמקומו יוסף ציור 8, כמפורט להלן:

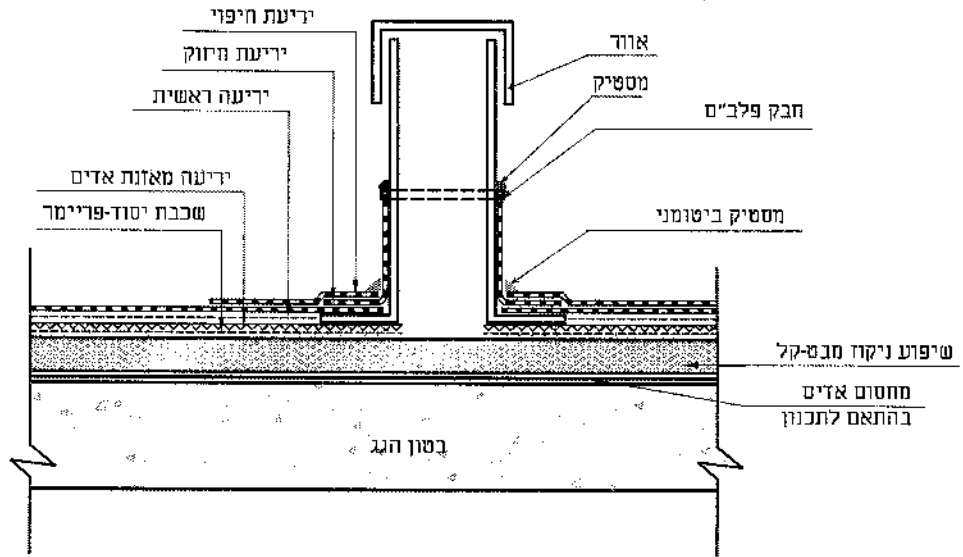


ציור 8 - דוגמה לאיטום מתחת לבסיס לציוד שנוצק לאחר התקנת שכבות מערכת האיטום

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

ציור 9 - דוגמה להתקנת אוור

הציור יושמט, ובמקומו יוסף ציור 9, כמפורט להלן:



ציור 9 - דוגמה להתקנת אוור

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

פרק ה - בדיקות

5.1. בדיקות לפני הביצוע

5.1.1. בדיקת החומרים והמוצרים המסופקים לאתר

5.1.1.2. בדיקת היריעות העיקריות

- בשורה החמישית, דוגמה א מהמילים "דוגמה א:" ועד המילים "תכונות מתיחה והתארכות" תושמט, ובמקומה ייכתב:

דוגמה א: מכמות יריעות המיועדות לאיטום גגות באתר שבו שטח הגגות הוא עד 400 מ"ר, רשאי המפקח להחליט כי תיבדק דוגמה אחת.

- בשורה התשיעית, דוגמה ב מהמילים "דוגמה ב:" ועד המילים "לשכבה עיקרית" תושמט, ובמקומה ייכתב:

דוגמה ב: מכמות יריעות המיועדות לאיטום גגות באתר שבו שטח האיטום שלהם סה"כ גדול מ-4000 מ"ר, יש לבדוק 3 דוגמות. בכל מקרה, רשאי המפקח ליטול עד 3 דוגמות לבדיקה.

5.3. בדיקות לאחר סיום הביצוע ודרישות

5.3.1. בדיקות לא הורסות

5.3.1.1. בדיקת שלמות החפיות

- שם הסעיף "בדיקת שלמות החפיות" יושמט, ובמקומו ייכתב:

בדיקות חזותיות

- מתחת לשורה הראשונה בסעיף יוסף:

לא יהיו קימוטים וקילופים (חפיפות פתוחות) ויריעות חיפוי מנותקות מהתשתית.

יש להימנע מהנחה והלחמה של יריעות באופן שארבע קצוות של היריעות ייפגשו בנקודה אחת.

5.3.1.2. בדיקת הידבקות היריעה לתשתית או ליריעה שתחתיה

הסעיף יושמט, ובמקומו ייכתב:

בדיקת התאמה לתקן

בדיקות התאמת מערכת האיטום לתקן ייערכו לפי הדרישות שבטבלה 2 שלהלן.

תוצאות הבדיקות וההתאמה לדרישות התקן יצוינו בעמודות המתאימות בטבלה 2.

5.3.1.3. בדיקת איטום ההגבהות

הסעיף יושמט.

טבלה 2 – נדיקות מערכת האיטום לפני תקן זה

מספר הסעיף הרלוונטי בתקן זה	התמונה הנבדקת	דרישות התקן	נמצאות הבדיקה	התאמת נדרישות התקן
כללי				
4.1.1	זיהוי שכבות מערכת האיטום וקביעת מספרן	לפי סוג האג המצוין בטעף	מערכת איטום חשופה	
4.1.2.1	שיעור הידבקות בריחך מלא	בטון רגיל - 80% לפחות משטח הידועה בטון קל - 80% לפחות משטח הידועה מצע בליטומני - 95% לפחות	מערכת איטום לא חשופה	
4.2.1	שיעור הידבקות שכבת החיפוי לשכבת החיפוי (פריימר)	100%	מערכת איטום חשופה	
4.2.2.1	שכבה עיקרית	תושם על פני כל התשתית	מערכת איטום חשופה	
4.2.2.2	שיעור הידבקות האיטום בהגבהות	100%	מערכת איטום לא חשופה	
מערכת איטום חד-שכבתית				
4.2.2.1	מספר שכבות	יריעה אחת	מערכת איטום חשופה	
4.2.2.2	עובי נומינלי של הידועה העליונה	יריעה עם אגרט - 5 מ"מ יריעה עם חומר דק - 4 מ"מ	מערכת איטום לא חשופה	
4.2.2.3	פר עליין	מערכת איטום חשופה	מערכת איטום לא חשופה	
הפיקוד בן יריעות				
4.2.2.4	מידת חפייה לאורך הידועה	גימור פר עליין בחומר דק	גימור פר עליין בחומר דק	
(בהתאם לסעיף 4.2.5)	מידת חפייה לרוחב הידועה	גימור פר עליין בחומר דק גימור פר עליין באגרט	גימור פר עליין בחומר דק גימור פר עליין באגרט	

(המשד הטבלה בעמוד הבא)

טבלה 2 – בדיקות פערות האיטום לפי תקן זה (המשך)

מספר הסעיף הרלוונטי בתקן זה	התכונת הנבדקת	דרישות התקן	תוצאות הבדיקה	התאמה לדרישות התקן
4.2.3	הימצאות שכבת חזיון מידת שכבת החזיון על פני הקיר (אנכי)	תהיה שכבת חזיון ס"מ לפחות (ראו ציור 2)	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון על פני הגג	ס"מ לפחות	ס"מ לפחות	
	הימצאות שכבת חזיון מידת שכבת החזיון העליונה על פני הקיר (אנכי)	יהיו שתי שכבות לפחות ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון (ראו ציור 3)	קיימת/אינה קיימת/קיימת חלקי	
4.2.4	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
4.2.4.1	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הקיר (אנכי)	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
4.2.4.2	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הקיר (אנכי)	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
4.2.6	הימצאות שכבת חזיון העליונה על פני הקיר (אנכי)	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	הימצאות שכבת חזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	הימצאות שכבת חזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
4.2.7	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הקיר (אנכי)	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	
	מידת שכבת החזיון העליונה על פני הגג	ס"מ לפחות או לפי דרישות תקן זה לנג מרוצף/מגוון	קיימת/אינה קיימת	

(המשך הטבלה בעמוד הבא)

טבלה 2 – בדיקות נערכות האיטום לפני תחילת העבודה (המשך)

מספר הסעיף הרלוונטי בתקן זה	התמונה הנבדקת	דרישות התקן	תוצאות הבדיקה	התאמה לדרישות התקן
4.2.8.1	שכבת הגנה בסביבה שאינה משתכת (נג לא חשוף) שכבת הגנה בסביבה שאינה משתכת (נג חשוף) אולם צינורות חודרים גובה חומת האטום על העיבוד	- דרישה גאומטרית של שכבת הגנה קשיחה - גומור פן עליון באגרוט - ציפוי פאן על החפיות לפי הנדרש בתקן זה	קיים/אינו קיים	
4.3	הימצאות קיבוע מכני על ידי "הבק" על צינור חודר בקצה העליון של החריעה הימצאות אורזים מספר אורזים	יש לתכנן קיבוע מכני בקצה העליון של החריעה אם קיימת דרישה בתכנון התקנת אורז לכל 50-100 מ"ר לפי הנדרש בתי"ל 1752 חלק I פרק ג - תכנון	קיים/אינו קיים	
4.5	מדידת אטום בצינור לגג			
4.7				

הערות לטבלה:
 (א) מידת גובה הרצועה במגע ישיב עם תשתית הבטון.
 (ב) אם מערכת האיטום רב-שכבתית, יש לבדוק את שתי השכבות העליונות כשכבת אחת. הדריעה הנוספת לפי סעיף 4.2.4.2 בטבלה.