



נכסי וישי בע"מ  
ייעוץ ופיקוח עבודות אבן

# קודקוד הנדסה וניהול בע"מ רח' בר אילן 17 רעננה

מפרט טכני מיוחד  
קירות בטון מחופי אבן  
בשיטת GSB.Systems  
ובקיבוע רטוב שיטת הבניה

נכסי וישי בע"מ, השל"ה 5 תל אביב, טלפון: 03-7362137, פקס: 03-7362136, נייד:  
0547821720, מייל: zivvishi@zahav.net.il

ספטמבר 2015

3	1. תיאור העבודה:	1.
3	מפרט קיבוע רטוב בשיטת הבנייה	
4	2. סוג האבן ומידותיה:	2.
4	3. הפרט העקרוני:	3.
5	4. מפרטי ביצוע:	4.
5	5. פרטי קצה:	5.
5	6. עבודות הכנה בקירות הרקע:	6.
6	7. אביזרים וחומרים לביצוע ההרכבה:	7.
8	8. הכנת האריח להרכבה:	8.
9	9. שיטת הביצוע:	9.
10	10. אופן ביצוע ההרכבה:	10.
12	11. מילוי משקים גמישים:	11.
13	12. מילוי משקים קשיחים:	12.
13	13. טיפול במזוזות (גליפים):	13.
13	14. אזורים של קיבוע בהדבקה:	14.
13	15. שימור הקיים של החיפוי:	15.
14	16. בקרת איכות:	16.
14	17. בדיקות מעבדה:	17.
15	מפרט לבנייה מתועשת בתבניות GSB	
15	(האבן משמשת תבנית יציקה)	
15	18. יציבות אבני החיפוי:	18.
15	19. סוג האבן:	19.
16	20. פרט הביצוע העקרוני:	20.
16	21. מישקים:	21.
17	22. עוגנים באבן:	22.
19	23. עוגנים במקומות בעייתיים:	23.
20	24. עיגון וייצוב האבן אל התבנית:	24.
21	25. מפגשים בפינות הקירות:	25.
22	26. איטום הקיר בפני רטיבות ושיפור הדבקות האבן אל הבטון:	26.
23	27. רשת הזיון של הקירות:	27.
23	28. יציקת הבטון:	28.
24	29. מצבים שונים של קיר רקע במבנה זה:	29.
28	30. החלפת אבנים פגומות:	30.
28	31. ניקוי הקירות לאחר פירוק התבניות:	31.
28	32. שימור הקיים של החיפוי:	32.
28	33. בקרת איכות:	33.
29	34. לסיכום:	34.

## 1. תיאור העבודה:

מדובר בבית דירות שאמור להשתדרג לפי תמ"א 38. חיפוי האבן בקירות חוץ ייעשה בהתאם לכללים הנהוגים בתקנים לבניה מתועשת ו/או קיבוע רטוב בשיטת הבניה. זהו מפרט טכני מיוחד הבא להתאים את שיטת GSB SYSTEM לשיטות הבנייה הקיימות ושלגביהן יש תקן מתאים. המפרט יפרט שתי שיטות, האחת "שיטת הבנייה" בקיבוע רטוב והשנייה בנייה מתועשת, לפי תקנים 2378/1, 2378/2, 2378/5.

## מפרט קיבוע רטוב בשיטת הבנייה

דרישות תפקוד של החיפוי:

דרישות התפקוד יכללו את הנושאים הבאים:

- 1.1 בנוסף לקשירת האבן בהתאם לתקן 2378/2 הדבקות טובה אשר תימנע נפילות אבן ממקום כלשהו לאורך כל חיי הבניין. לא יורשו סדקים באבן. גודל הסדק בהתאם להגדרות התקן.
- 1.2 איטום הקירות בכל שטחם ומסביב לפתחים במזוזות (גליפים) ובכרכובים (קופינגים).
- 1.3 האבן תהיה תמיד קשורה בארבעה מקומות בהתאם לתקן 2378/2, אלא אם כן שטחה קטן מ – 0.1 מ"ר ואז אפשר לעגן ב – 2 עוגנים בלבד.
- 1.4 מראה האבן והמשקים יהיה אחיד בהתאם לדרישות האדריכל. לא יורשו כתמים באריח כתוצאה מפגמים באבן עצמה או כתמים כתוצאה מחדירת רטיבות בגב אריח הבטון או כתמים לאורך המשקים והמפגשים בין המזוזות והחזיתות.

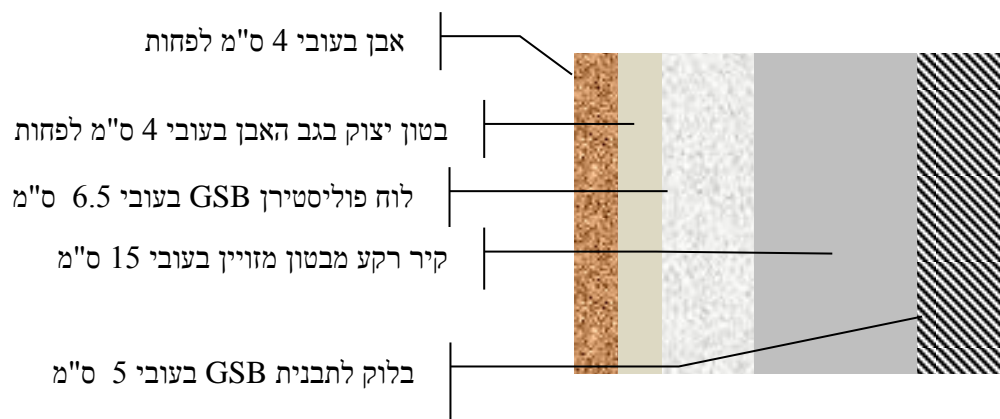
## 2. סוג האבן ומידותיה:

האבן תהיה שילוב של אבן מאזור חברון מותזת חול המכונה על ידי הספק "נסר" A 13 ובשילוב של אבן "שי גריי", בהתאם לדוגמא שהוצגה בפניי. יש לבצע בדיקו התאמה של 2 סוגי האבן לתקן 2378/1 לסביבה רגילה, גם אם התוצאות תהיינה תקינות יש לבצע מיון ופסילה של כל אבן פגומה.

מידות האבן: האבן תהיה בעובי של 3 ס"מ ובמידות של כ- 30 ס"מ רוחב ובאורך משתנה. אורך מינימום של 20 ס"מ ומקסימלי 80 ס"מ. במידה שהעבודה תהיה ב"שיטת הבניה" עובי האבן יהיה 4 ס"מ.

## 3. הפרט העקרוני:

הפרט העקרוני של השיטה יהיה כדלקמן:



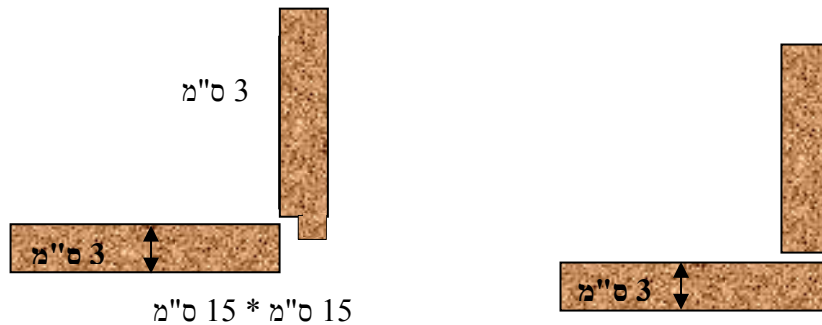
היות שבפרט זה יש הפרדה של פוליסטירן בין קיר הרקע לבין בטון המילוי בגב האבן, תהיה השיטה שיטת הבנייה, דהיינו, יציקה בגב של אבן בעובי 4 ס"מ לפחות.

#### 4. מפּרטי ביצוע:

לפני תחילת הביצוע יודיע הקבלן אם יש לו הסתייגויות ממפרט זה המונעות ממנו לעמוד בדרישות הטיב. נוסף למפרט מיוחד זה, יבצע הקבלן גם ע"פ התקנים הישראליים העדכניים, כגון: ת"י 2378/2, ת"י 1920 תקן לטיח, ת"י 1555 תקן לחיפוי וריצוף קרמיקה.

#### 5. פרטי קצה:

הפינות החיצוניות של המבנה וכן מזוזות החלונות מהפתחים יהיו עשויות בהתאם לחלופות הבאות:

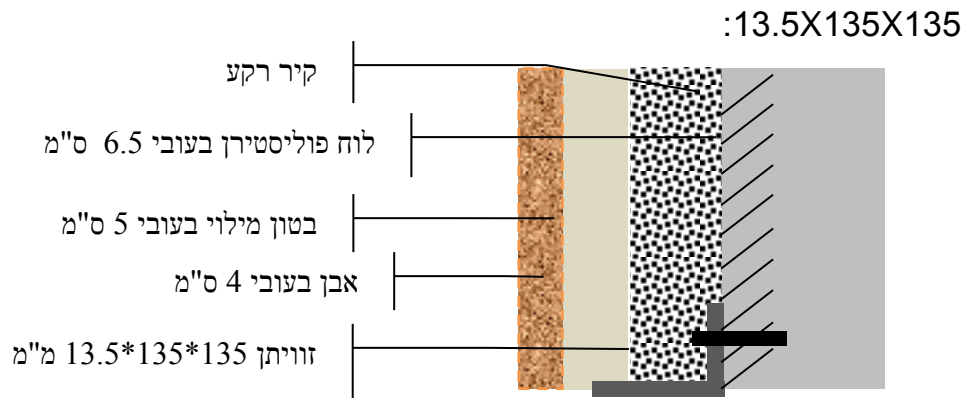


#### 6. עבודות הכנה בקירות הרקע:

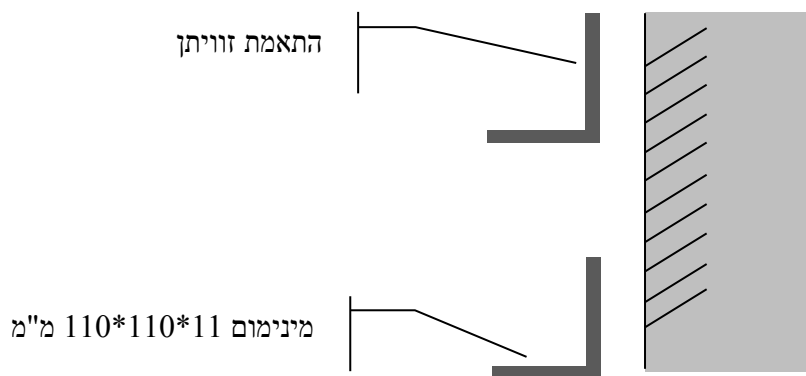
- 6.1 ניקוי הקירות: יש לנקות את הקירות מאבק, משאריות חוטים ווים, שומנים מתבניות וכדומה. הניקוי באמצעות שטיפת מים בלחץ גבוה, באמצעות ליטוש עם דיסק חשמלי ובאמצעים מכאניים נוספים כגון פטיש, קונגו וכדומה
- 6.2 סתימת החורים בקירות: יש לסתום את כל החורים בבטון עם מדה בטון בתוספת דבק מסוג "שחל-טקס", "סיק-לטקס" או שווה ערך, במינון לפי הוראות היצרן. יש למלא כיסי חצץ להסרת בליטות במפגשים של הפסקות יציקה וכדומה.
- 6.3 איטום הקירות: יש למרוח תחילה את הקירות בשכבת הרבצה של תערובת צמנטית מוכנה המיועדת לאיטום קירות, כגון תערובת מוכנה של חברת תרמוקיר, כרמית או שווה ערך. בתערובות מוכנות אין סיד שתוקף את הברזל של הרשתות, את הברגים ועוד. באזור המפגשים בין קירות בלוקים לקירות בטון, חגורות, מפגשים עם עמודים וכל מקום בו יש מפגש בין בלוק לבטון, יש להשתמש עם רשת ניילון אינטרגלס או יוטה למניעת סדיקה במפגשים. בכל מקרה אין להתייחס לקירות האבן כאוטמי רטיבות אלא להפך, קירות אבן בדרך כלל כולאים רטיבות ויש לנקוט בהליכים למניעת תופעה זו, בהתאם למפרט זה ובהתאם לתקן.

אפשרות חלופה של שימוש בחומרים על בסיס ביטומני כגון מסטיגום, יש ליישם בהתאם להוראות הספק. הכנת הקירות תהיה זהה להכנתו של הקיר לחומר על בסיס צמנטי.

6.4 מישוריות הקיר: יש לבדוק בכל מישור של כל קטע חזית את האנכיות שלה, זאת על מנת לתכנן את גודל הזוויתן שעליו תשב האבן בכל קומה. עקב השימוש בבידוד בעובי של 6.5 ס"מ יהיה הגודל המינימאלי של הזוויתן בהתאם לסקיצה



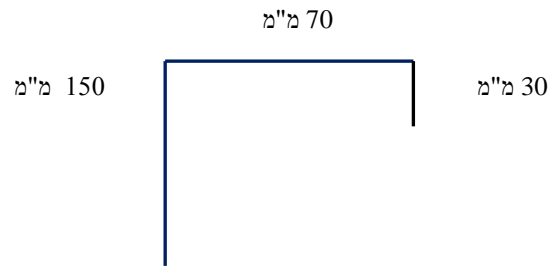
במידה שיש סטייה בקירות יש להגדיל את מידות הזוויתן בהתאם לסטייה.



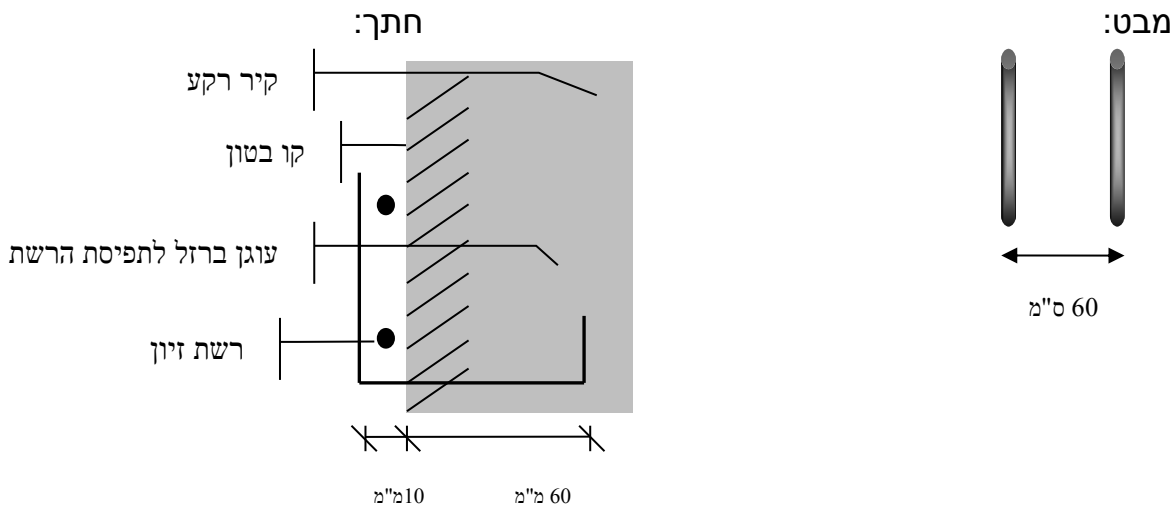
#### 7. אביזרים וחומרים לביצוע ההרכבה:

היות שמפרט זה מתבסס על ת"י 2378/1 ו- 2378/2 החומרים והאביזרים יהיו מותאמים לתקנים אלו, זאת בהתאם לפירוט הבא:  
 הרכב תערובת הטיט: הבטון על בסיס מלט, חול ואגרגט סומסום, יהיה מובא ממפעל מוכר כאשר כמות הצמנט בתערובת לא תפחת מ- 300 ק"ג/מ"ק תערובת ובתוספת ערב על בסיס לטקס, כמות הערב לפחות 10% ממשקל הצמנט או בהתאם להוראות הספק. חוזק לחיצה מינימאלי שאמור להתקבל הוא 20 מגפ"ס.

רשתות: קוטר הרשתות יהיה 5 מ"מ במידות 150X150 מ"מ, הרשתות יהיו מגולוונות בגליון חם. הגליון לאחר ייצור הרשתות. עובי הגליון 45 מקרון. העוגנים לתפיסת הרשת אל הקיר יהיו עשויים לפחות מברזל מגולוון 45 מקרון ומיתד ניילון ובקוטר 8 מ"מ של הניילון. חוזק השליפה יהיה 150 ק"ג לפחות. עיגון הרשתות אל קיר הרקע יכול להתבצע גם באמצעות מוטות זיון מגולוונים בגליון חם, 45 מקרון לפחות, כאשר הם מוחדרים אל הבטון לפני היציקה. עומק החדירה אל הבטון יהיה 60 מ"מ לפחות וקוטר הברזל 6 מ"מ לפחות, ראה פרט:



הכמות כל 60 ס"מ, אנכי ואופקי. יש לסדר את הווים במדויק, כך שיתאימו למידות הרשת ולאחר היציקה ניתן יהיה לתלות את הרשתות על גבי הווים במדויק. יש לבצע בדיקת שליפה של עוגנים אלה להתאמתם לתקן, 150 ק"ג שליפה לפחות, ראה סקיצה:



הווים לחיבור האריח יהיו עשויים מפלב"מ (נירוסטה) 316 לפחות ובקוטר של 3.5 מ"מ. העוגנים יהיו עשויים מאותו החומר מהם עשויות הרשתות. הזוויתנים יהיו מגולוונים 45 מקרון לפחות לאחר ביצוע החורים עבור הברגים.

עוגנים לזוויתנים יהיו בקוטר 12 מ"מ, מגולוונים 45 מקרון לפחות מתוצרת מוכרת כגון הילטי HSA 100X12, גם במידה שהזוויתן יגדל במידותיו עמידה בשליפה של 750 ק"ג.

החומרים למילוי המשקים יהיו עשויים מתערובת מוכנה מראש על בסיס צמנט שיש להוסיף לה באתר מים בלבד או מוסף פולימרי עד לקבלת עיסה עבידה לשיפור האיטום וההדבקות. ספקים לדוגמה: נגב קרמיקה, א.ד. שווק, סיקה, תרמוקיר, כרמית.

חומרי איטום למשקים גמישים: משקי ההתפשטות יאטמו בחומר גמיש העומד בדרישות התקן 1536. בנוסף יהיו החומרים עמידים בפני עובש וקרינת על סגול. משתמשים בפריימר בהתאם להוראות היצרן.

למרות האמור לעיל מומלץ להשתמש באביזרי פלב"מ בחזית המערבית של המבנים הקרובים לים הכוללים גם את הרשתות, הזוויתנים, עוגנים ודסקיות. (ראה הסבר בסעיף 4).

## 8. הכנת האריח להרכבה:

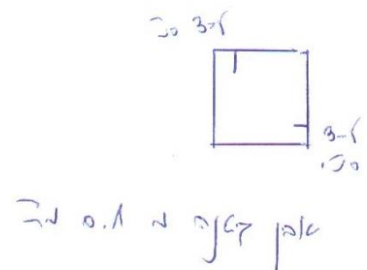
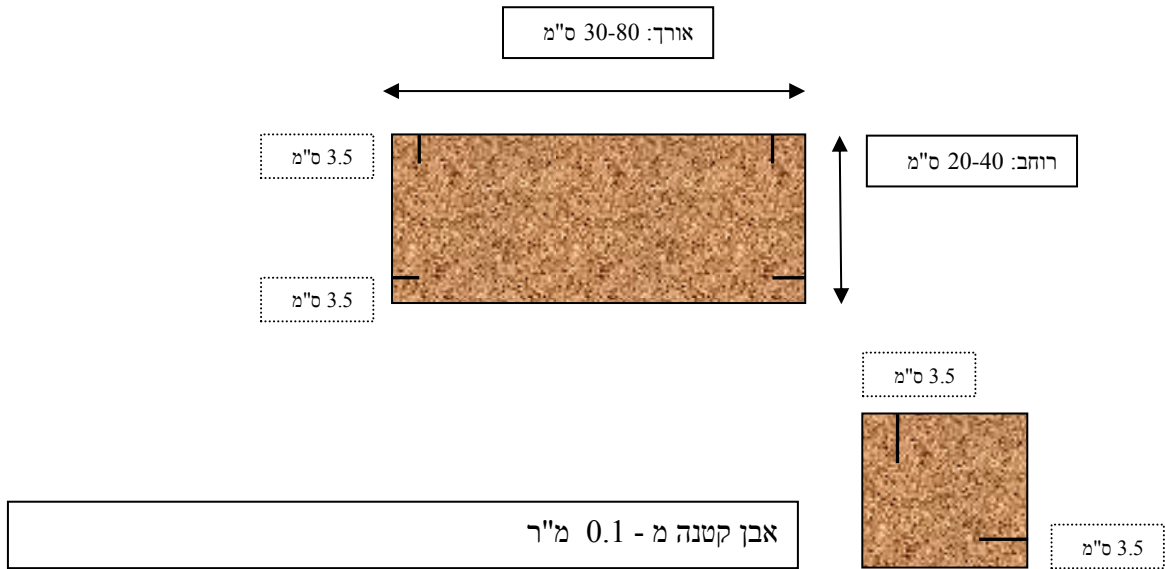
8.1 יש לנקות היטב את גב האריח באמצעות מברשת עם זיפים קשים ולאחר מכן באמצעות שטיפה במים בלחץ גבוה.

8.2 סמוך למועד ההרכבה יש למרוח את גב האריח בתערובת צמנטית ביחס של 1 צמנט 2 חול בתוספת ערב על בסיס לטקס ובעובי מינימאלי של 2 מ"מ. יש לשאוף שהתערובת לא תתייבש עד למועד ההרכבה (רטוב אל רטוב). המריחה תהיה מחוספסת אבל לא משוננת. המריחה צריכה לכסות את כל שטחי האריח.

8.3 במידה שהמריחה מתייבשת בימים חמים וכדומה, יש לאשפר היטב את המריחה עד לשלב ההרכבה.

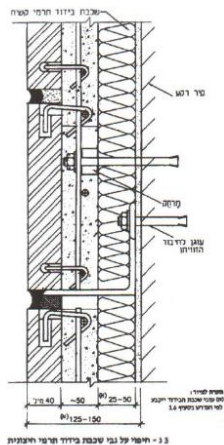
8.4 יש לקדוח מראש 4 חורים בקוטר של 4 מ"מ ולעומק של 30 מ"מ, מיקום החורים במרחק של כ- 5 – 4 ס"מ מקצות האריח, שניים בפאה הארוכה ואחד בכל פאה קצרה, ראה סקיצה:





**9. שיטת הביצוע:**

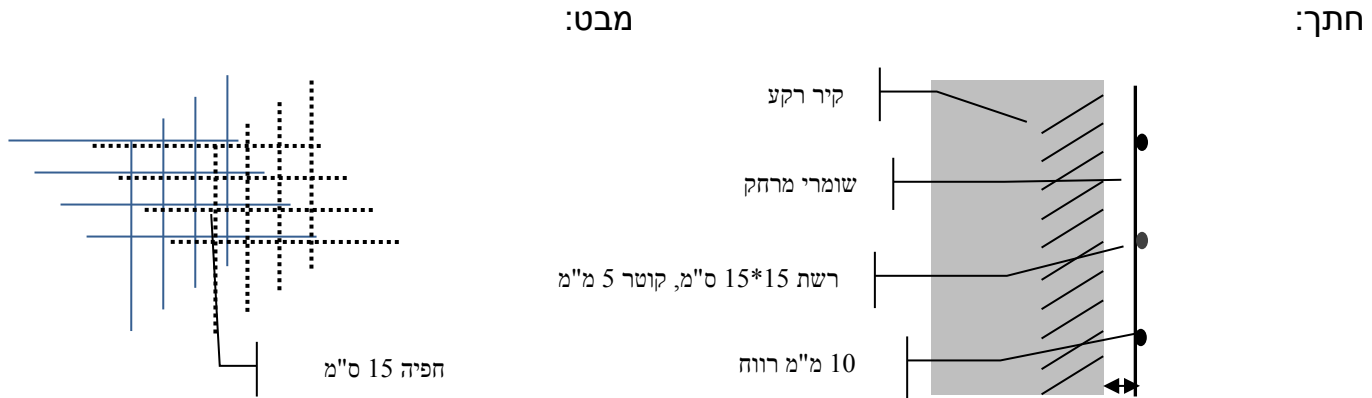
שיטת הביצוע תהיה השיטה המכונה "שיטת הבניה" ובאופן בסיסי השיטה תהיה כמתואר בסקיצה להלן:



## 10. אופן ביצוע ההרכבה:

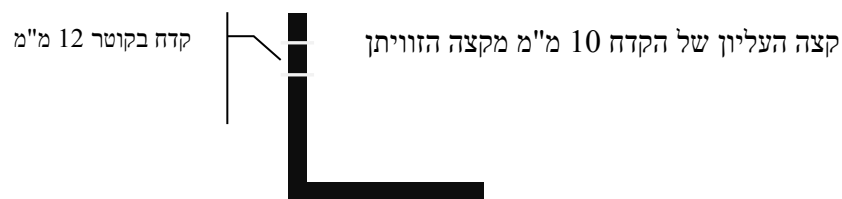
10.1 בשלב ראשון יש לבצע את הרכבת הרשתות כאשר הן מעוגנות כל 60 ס"מ בכוון האנכי והאופקי.

10.2 יש לבצע חפיה בין הרשתות של 15 ס"מ. הרשת תהיה מרוחקת בעזרת שומרי מרחק מקיר הרקע כ – 1 ס"מ על מנת שהרשת תהיה עטופה בטיט. ראה סקיצה:

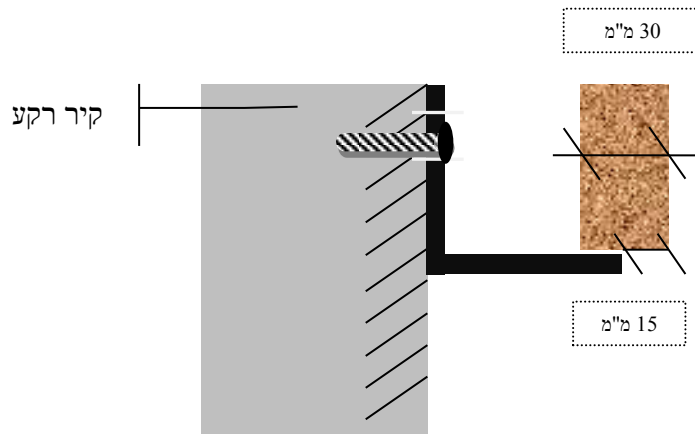


10.3 עומק החדירה של העוגנים לתפיסת הרשת יהיה 5 ס"מ בתוך בטון של קיר הרקע. רצוי להחדיר מסטיק גמיש אל תוך המיתדים לצורך איטום החור.

10.4 במקביל יש להרכיב את הזוויתן הראשון, מידות מינימום 4.5X45X45, זאת תוך בדיקת אנכיות הקיר. הזוויתן צריך להיות מחובר אל קיר הרקע כאשר הוא צמוד ומחובר כל 30 ס"מ בעוגן בעובי של 12 מ"מ ועומק החדירה אל הבטון 5 ס"מ לפחות. מיקום החורים בזוויתן יהיה בחלק העליון ולא במרכזו, קצה העליון של החור כ – 1 ס"מ מלמעלה. ביצוע החורים יהיה במסגרייה והגלון יהיה לאחר החירור, ראה סקיצה:



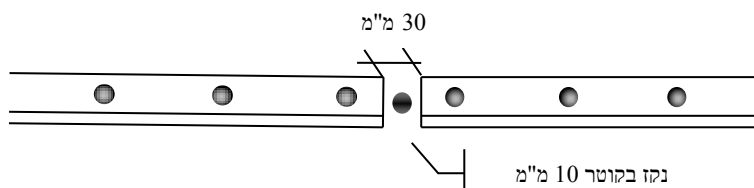
ביצוע הרכבת הזוויתן יהיה כך שחצי עובי האריח ישען על גבי הזוויתן, ראה סקיצה:



במידה ויש סטיות בשלד יש להתאים את הזוויתן למצב הנתון. יש לדאוג תמיד שהזוויתן יהיה צמוד לקיר והצלע האופקית שלו תהיה לפי הסקיצה לעיל, דהיינו, חצי מעובי האריח ישען על הזוויתן. במידה שהסטייה גדולה יתכנו מצבים של זוויתנים המגיעים ל 100X100 ואף יותר. בכל מקרה יש להצמיד את הזוויתן אל קיר הרקע. יש להשאיר מרווח בין זוויתן לזוויתן של 3 ס"מ על מנת לאפשר ניקוז מים שחודרים לגב האריח. רצוי להחדיר נקז במיתד בין גב האריח לפני האריח, קוטר הנקז 10 מ"מ. אפשר להשתמש בדיבל ניילון לצורך זה. קצות הזוויתנים שנחתכו יצבעו בצבע עשיר אבץ.

10.5 יש לסמן את כל מערכות הניקוז והצנרות בקירות על מנת שהחדרת העוגנים לא תפגע במערכות הנ"ל, ראה סקיצות:

מבט על הזוויתן



10.6 כאשר אין אפשרות לעגן את האריח על ידי קשירה לרשת, יש לבצע עיגון מכאני בעזרת ברגיי פלב"מ 316 ומיתד ניילון 10X100 לבטון. אופן הקידוח מותאם לאריח באמצעות מקדחות ומקדחים מתאימים שאינם פוגמים באריח, הכול בהתאם למפרט חיזוק האבן שניתן בנפרד.

- 10.7 השלב הבא יהיה בניית האריח בנדבכים כאשר יש לשמור על הכללים הבאים:
- 10.7.1 האריח יהיה קשור ב 4 מקומות בהתאם לקדחים שנקדחו מראש.
- 10.7.2 שלושה ווים יהיו מאחורי הרשת והוו הרביעי יהיה בתוך הבטון.
- 10.7.3 עובי המילוי יהיה כ 30 ס"מ כאשר המילוי יהיה טיט מובא בתוספת צמנט, 300 ק"ג/מ"ק לפחות.
- 10.7.4 גובה הטיט של המילוי יהיה כגובה האבן, בשורות ארוכות ככל האפשר.
- 10.7.5 יש לעגן את האריח לפני היציקה באמצעות נקודות גבס או דבק על פני האריח או מאחוריו.
- 10.7.6 יש לנקות ניקוי יומי את פני האריח משאריות צמנט ובטון.
- 10.7.7 יש לנקות היטב את גב האריח משאריות אבק לקבלת משטח נקי.
- 10.7.8 יש למרוח את גב האריח בתערובת של צמנט וחול 1:2 בתוספת ערב על בסיס לטקס, עובי השכבה כ 2 מ"מ.
- 10.7.9 יש להקפיד שהמילוי יהיה מושלם ללא חללים וסגרגציות.

#### **11. מילוי משקים גמישים:**

- 11.1 המישיקים הגמישים יבוצעו בכל מקום בו קיים זוויתן. המשיקים הגמישים יבוצעו כל 3 מ' גובה ורוחבם יהיה מינימום 10 מ"מ בכל מקום בו בוצע הזוויתן לשורה הנושאת. כמו כן יש לבצע משיקים גמישים אנכיים בקורות שאורכן מעל 8 מ'.
- 11.2 סוג החומר יהיה מסיליקון או פוליאוריתן מסוג שאינו מכתים את שולי האריח. חומרים מומלצים "אוטוסיל 70", יבואן אוראנטק גטאור או "סיקה פלקס פרו 2", יבואן גילאר. החומר יסופק עם פריימר מתאים לשיפור ההדבקות.
- 11.3 מומלץ לעבוד עם פרופיל גיבוי בגודל מתאים לרוחב המישק. ספק אפשרי רונדו פלסט.
- 11.4 גוון החומר בתיאום עם האדריכל.
- 11.5 ביצוע המישיקים יהיה כדלקמן: מנקים את שאריות הטיט לכל עומק המשק, מחדירים פרופיל גיבוי לכל העומק, מורחים פריימר על צדי המישק באמצעות מברשת דקה תוך הקפדה שלא ללכלך את פני האריח, מחדירים מסטיק גמיש לתוך המשק כאשר פני המסטיק יהיו קעורים ושקועים כשני מ"מ משטח פני האריח. יש להחליק את פני המסטיק עם נוזל החלקה (אפשרי עם נוזל לשטיפת כלים). לאחר סיום העבודה יש לנקות סופית את פני האריח משאריות המסטיק.

11.6 יש להשאיר מרווחים במסטיק הגמיש לניקוז מים כל כ 2.5 מ'. במרווחים יהיה שרוול ניילון בקוטר של כ 12 מ"מ ובזווית של 10% כלפי מטה. המרווחים יהיו במקום בו יש מרווח בזוויתן.  
עקב גודל הזווית יש להשאיר מי שק באזור הזווית של 15 מ"מ לפחות למתן אפשרות לביצוע משק גמיש.

### 12 מילוי משקים קשיחים:

כל המשקים שאינם גמישים יהיו משקים קשיחים שימולאו בחומר כיחול תעשייתי. המשקים הקשיחים יכללו גם את המשקים האנכיים הדקים בעובי של 4 – 3 מ"מ. בכל מקרה עומק חדירת הכוחלה יהיה 7 מ"מ לפחות. יש לאשפר היטב את המשקים במשך 3 ימים לפחות, 3 פעמים ביום לפחות.

### 13 טיפול במזוזות (גליפים):

לפני הרכבת האריח במזוזות יש לבצע איטום סביב החלונות לאורך חיבורם לקירות ולכל היקפם, האיטום יתבצע בהתאם לתכנון האיטום.  
יש לאפשר ניקוז מים שעלולים להצטבר בגב האריח על ידי השארת מי שקים פתוחים בין תחתית הקיר לבין האבן האופקית העליונה. במקומות בהם ישנם פתחים ארוכים ואין אפשרות לכסות את הפתח ביחידת אבן אחת יש צורך בעיגון יחידות האריח. את ראש הבורג יש לכסות בפקק אבן.

### 14 אזורים של קיבוע בהדבקה:

במקומות בהם קיימת בעיה של עובי קטן בו אי אפשר ליישם בקיבוע רטוב יהיה היישום בהדבקה. הדבק יהיה איכותי מסוג של "פלסטומר 603" תוצרת תרמוקיר, דבק "סופר 100" של כרמית או שווה ערך, כאשר כל אריח יעוגן בנוסף עם עוגן מתוצרת מוכרת שתאושר על ידי, בורג פלב"מ ומיתד (דיבל) ניילון בקוטר 10 מ"מ ובאורך שיחדור את הבטון 6 ס"מ לפחות, עוגן אחד במרכז כל אריח. כיסוי ראש הבורג יהיה מקצועי ויבוצע עם פקקי אבן מותאמים.

### 15 שימור הקיים של החיפוי:

על מנת להאריך את חיי האריח ולשמור על מראה המבנה לאורך זמן, מומלץ למרוח את הקירות בסילר מסוג סילוקסן, יבואן גילאור, או שווה ערך. המריחה בשתי שכבות לפחות.

## 16 בקרת איכות:

יש לבצע פיקוח צמוד על כל שלבי העבודה אשר יבדוק את טיב החומרים ואת טיב העבודה. יש לבצע פירוק אקראי של אריחים מדי פעם ופעם על מנת לוודא שהעבודה מבוצעת בהתאם לנדרש.

## 17 בדיקות מעבדה:

יש לבדוק את האריח כל כ 1500 מ"ר בהתאם לתקן 2378/1. יש לבדוק התנגדות לשליפה של עוגני הרשת ושל עוגני הזוויתנים והתאמתם לדרישות תקן 2378/2. בדיקות אלה יערכו בשלבים הראשונים של העבודות על מנת לוודא את ההתאמה לתקן ולערוך שינויים באם ידרשו. כמו כן, יש לבדוק את טיב האביזרים וויים, עוגנים, רשתות זוויתנים והתאמתם לדרישות התקן.

# מפרט לבנייה מתועשת בתבניות GSB

## (האבן משמשת תבנית יציקה)

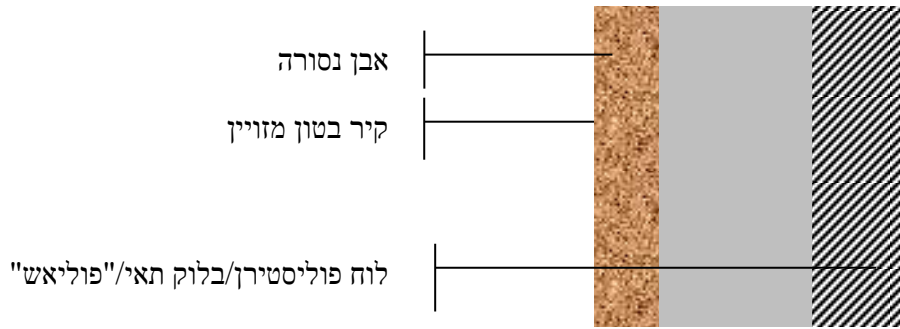
### 18 יציבות אבני החיפוי:

התקן 2378/5 לשיטות בנייה מתועשות. לכן יש לעבוד בהתאם לתקן זה ובהתאם לתקן 2378/1 הדן בנושא טיב האבן עצמה.

### 19 סוג האבן:

האבן תהיה בהתאם למוגדר בסעיף 2 למפרט זה.

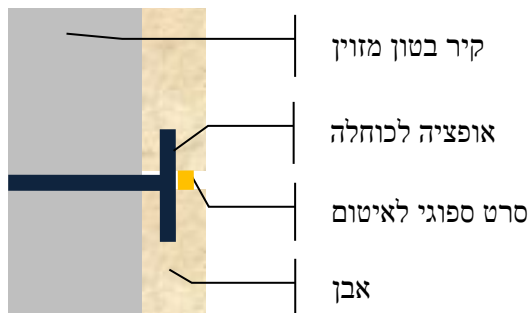
## 20 פרט הביצוע העקרוני:



פרט זה הוא עקרוני בלבד ויש להתאימו לדרישות בכל מבנה בנפרד, בהתאם לפרטים הרלוונטיים.

## 21 מישקים:

מישקים אופקיים בין שורה לשורה של אבן יהיו ברוחב של 10 מ"מ כל שורה והבטון של הקיר יחדור אל כחצי עובי האבן. מישקים אנכיים יהיו במרווח מינימאלי, ראה סקיצה:

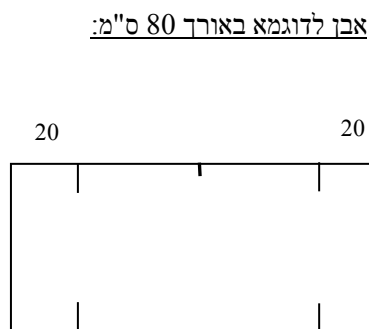
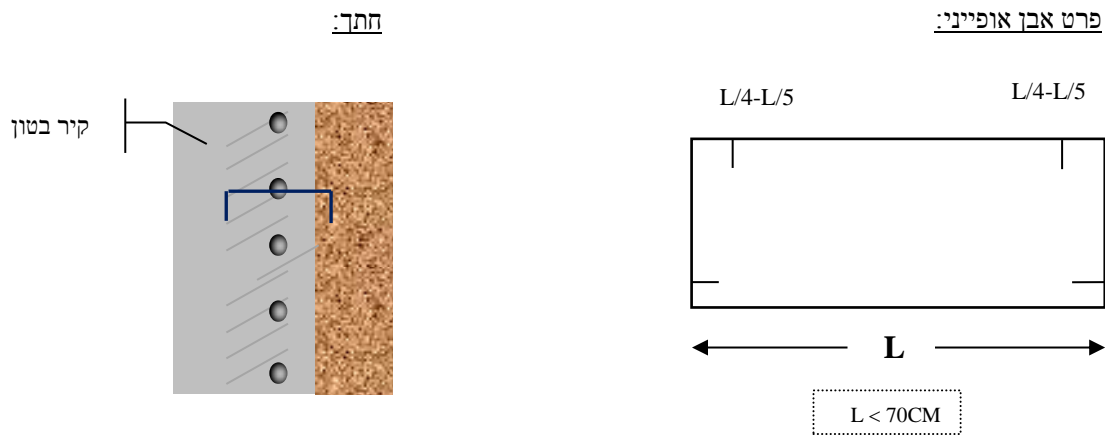


קיימת אפשרות גם לבצע הנחה של סרט אטימה מראש, עוד לפני יציקת הבטון בתבנית.



## 22 עוגנים באבן:

כל אבן תעוגן באמצעות 4 ווים לפחות, בעובי של 4 מ"מ לפחות. הווים יהיו עשויים פלב"מ 316 לפחות. ה עוגנים יקבעו בחורים בתוך דופן האבן ובאמצע עובייה. רצוי שהעובי לכיוון פנים האבן יהיה ב – 2 מ"מ יותר מאשר צידה החיצוני. ראה סקיצה, זאת בגלל העובי הקטן של 22 מ"מ ובמיוחד בקומות הגבוהות (מעל 4 קומות). כאשר מיקום החורים יהיה בין 1/5 מאורך האבן מצדדיה לבין 1/4 מאורך האבן. לדוגמא: אבן באורך 60 ס"מ, מרחק העוגן מהקצוות יהיה בין 15 – 12 ס"מ מקצה האבן. בכל מקרה יש לדאוג שיהיו לפחות 11 ווים בכל מ"ר. אורך הווים יהיה כזה שיעבור את רשת הזיון החיצונית ויהיה בין רשת הזיון החיצונית לבין רשת הזיון האחורית. בכל מקרה אורך הווים יהיה כחצי מעובי הקיר, ראה סקיצות:

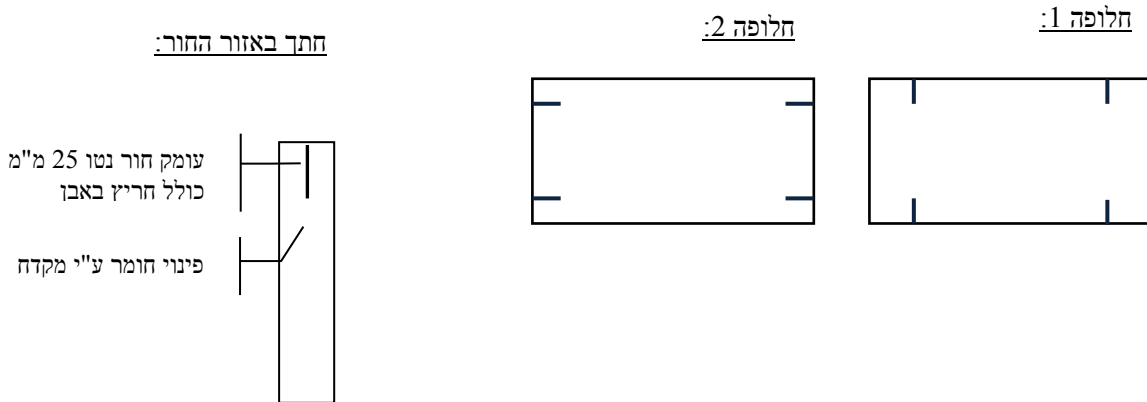


פרט חיבור אבן במזוזה:

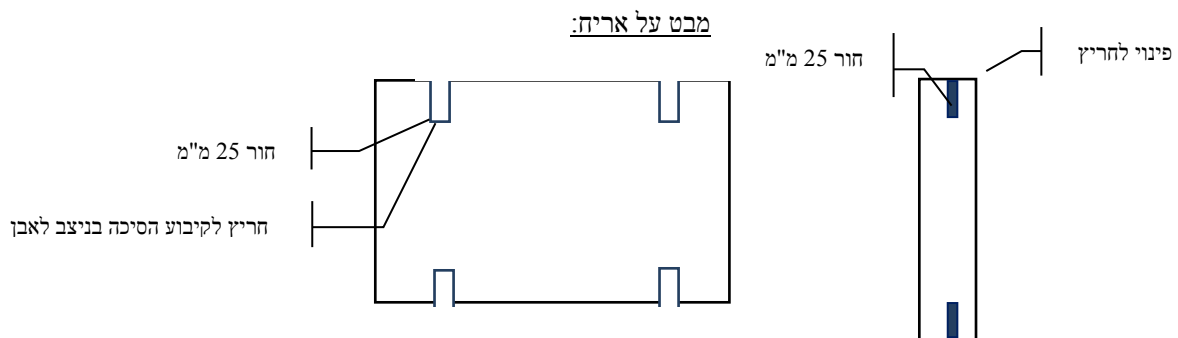


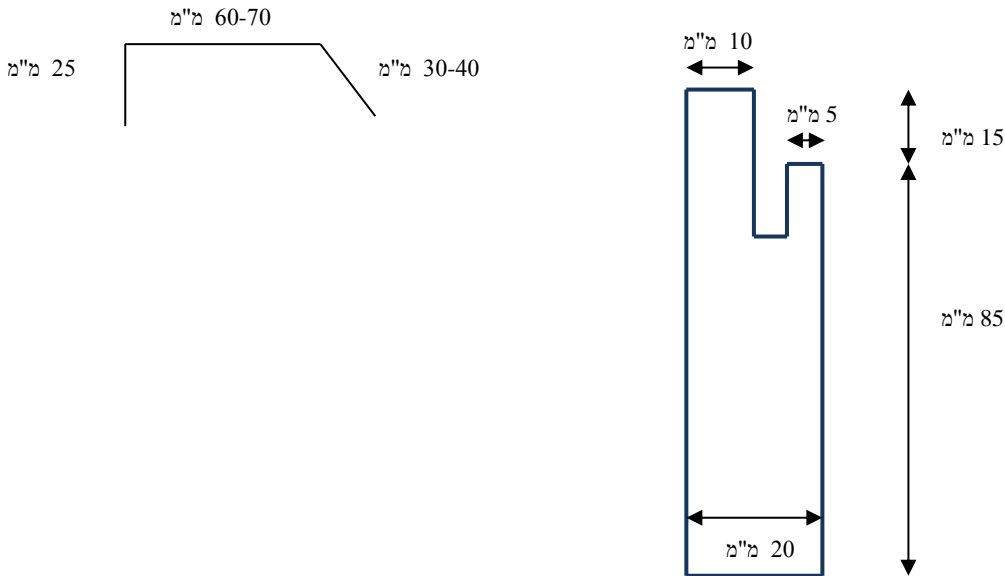
בכל מקרה יש לדאוג שיהיו לפחות 11 ווים בכל מ"ר.

תשומת לב מיוחדת מופנה לעיגון בחלק התחתון של האבן. עוגן זה חייב להיות מודבק בדבק גמיש על מנת לשמור על הניצבות שלו כלפי האבן וכן שלא יישלף החוצה בזמן היציקה של הבטון. אפשרות אחרת היא למקם את ווי החיבור בצדי האבן כ  $1/4 - 1/5$  מהאורך מכל צד, ראה סקיצה:



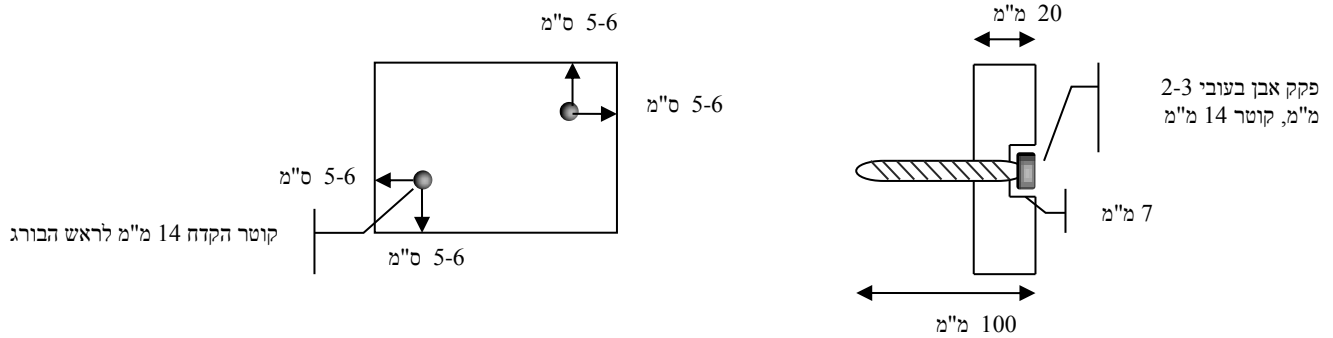
יש לקדוח את האבן באמצעות מקדחי יהלום על מנת שלא לזעזע את דופן האבן. עומק מינימאלי של הקדח יהיה 25 מ"מ נטו (הכוונה בגב האבן לצורך קיבוע הוו). רצוי לבצע את הקידוחים באמצעות מכונה אוטומטית יידועית למטרה זו, ראה סקיצה:





### 23 עוגנים במקומות בעייתיים:

באזורים בהם עובי הקיר דק, כגון באזור של כיסים לתריסי גלילה או חלונות גרירה ובאזור החלק העליון של הקיר, נדרשת תשומת לב מיוחדת לאופן החיבור של האבן ויש להקפיד במיוחד על יציקות הבטון על מנת שיחדור אל כל השטח ויכסה את הווים. אבן בהתקנה אופקית תלויה בתחתית רכיב כגון קורה בדלה, תקרה וכדומה, או אבן שמסיבה כלשהי לא ניתן לעגנה בעזרת ווי עיגון ויש לעגנה באמצעים אחרים, תעוגן בעוגן המורכב מבורג בקוטר 10 מ"מ ובאורך מ"מ ומיתד (דיבל) ניילון. כמו כן אבנים אלו יודבקו בדבק איכותי מסוג פלסטומר 70 תוצרת תרמוקיר או סופר גמיש תוצרת כרמית, פלסטוקריט 2121 תוצרת אשקלית כמיפרוד או שווה ערך. בורג פלב"מ 304 לפחות וראשי הבורג יכוסו בפקקי אבן בהתאם למפרט חיזוק אבן שניתן בנפרד, ראה סקיצה:



#### 24 עיגון וייצוב האבן אל התבנית:

עיגון וייצוב האבן יעשה באמצעות מחברי פלסטיק או מחברי נירוסטה אשר יחברו בין האבן לבין פנל הפולסטיק, חוזק המחברים יותאם ללחצי הבטון בשלב היציקה. תמיכת התבניות תעשה בעזרת פיגומים שיורכבו באופן שישמור על מישוריות הקיר וימנע את קריסתו בשלב היציקה.

## 25 מפגשים בפינות הקירות:

ישנן כמה אפשרויות לביצוע המפגשים, לדוגמא 2 מהם:

חלופה 2:

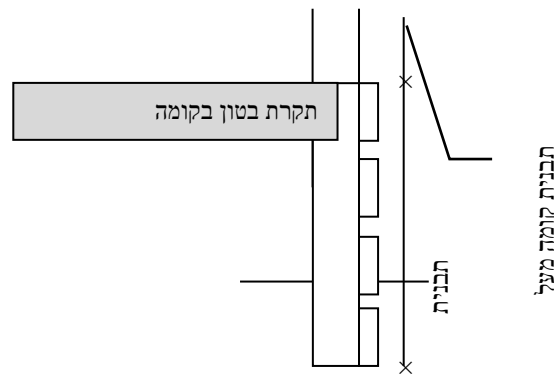


חלופה 1



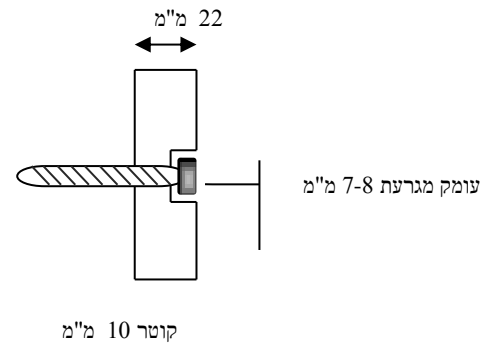
המפגשים מהווים מקור בעיות לרטיבות, לכן יש לאטום היטב את המפגשים האלה מבפנים ומבחוץ.

קיימת כיום תבנית שמונעת את הצורך בהשלמת אבן בבניה קונבנציונאלית. התבנית בנויה בצורה כזאת שאין צורך בהשלמת האבן באזור המפגשים, ראה סקיצה:

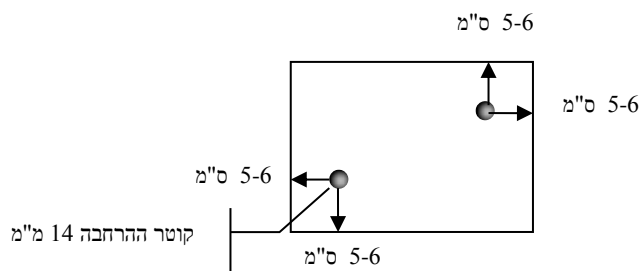


אם וכאשר המרווח בין קיר לקיר ייחופה בשיטה של הדבקת האבן תהיה ההדבקה באמצעות דבק איכותי מסוג פלסטומר 770 תוצרת תרמוקיר או סופרגמיש 100 תוצרת כרמית או שווה ערך וחיזוקה באמצעות עוגנים, 2 עוגנים בכל אריח, עשויים פלב"מ 316 לפחות, בקוטר 10 מ"מ ובאורך 100 מ"מ, כאשר ראשי העוגנים יכוסו בפקקי אבן ובהתאם למפרט חיזוק אבן. ראה סקיצה:

חתך אנכי:



מבט:

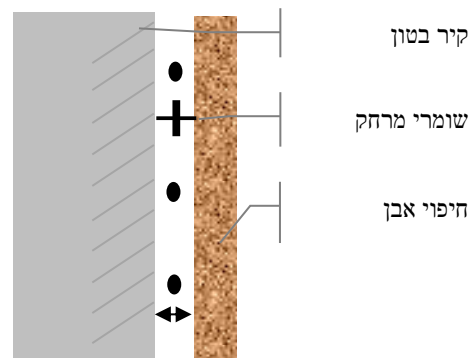


## 26 איטום הקיר בפני רטיבות ושיפור הדבקות האבן אל הבטון:

יש להקפיד לנקות את שטח האבן היטב על ידי שפשוף באמצעות מברשת עם זיפים קשים ושימוש בשטיפה במים בלחץ. לאחר מכן יש לאטום את המישקים האנכיים באמצעות מסטיק גמיש על בסיס פוליאוריתני או שווה ערך. מישקים אופקיים ימולאו בכוחלה מוכנה מתוצרת מוכרת ולאחר מכן יש לכסות את כל פני האבן בחומר איטום מסוג "ספירקוט 730" או שווה ערך. יש לאשפר את החומר הנ"ל לפחות 3 פעמים במשך יומיים.

## 27 רשת הזיון של הקירות:

יש להקפיד שרשת הזיון של הקירות תהיה מרוחקת לפחות 2.5 ס"מ מפני הבטון, זאת על מנת למנוע חדירת קורוזיה שתגרום להתנפחות הברזל. כמו כן יש להקפיד על כיסוי מתאים של בטון בקצוות הקירות (אנכי ואופקי). יש לדאוג שבקצה העליון של הקיר באזור השן ברזל הזיון הקדמי יעלה עד לקצה וגם הוא יהיה מרוחק מהקיר 2.5 ס"מ (עובי הקיר באזור זה הוא קטן יותר מעובי הקיר הטיפוסי כ – 9 ס"מ), ראה סקיצה:

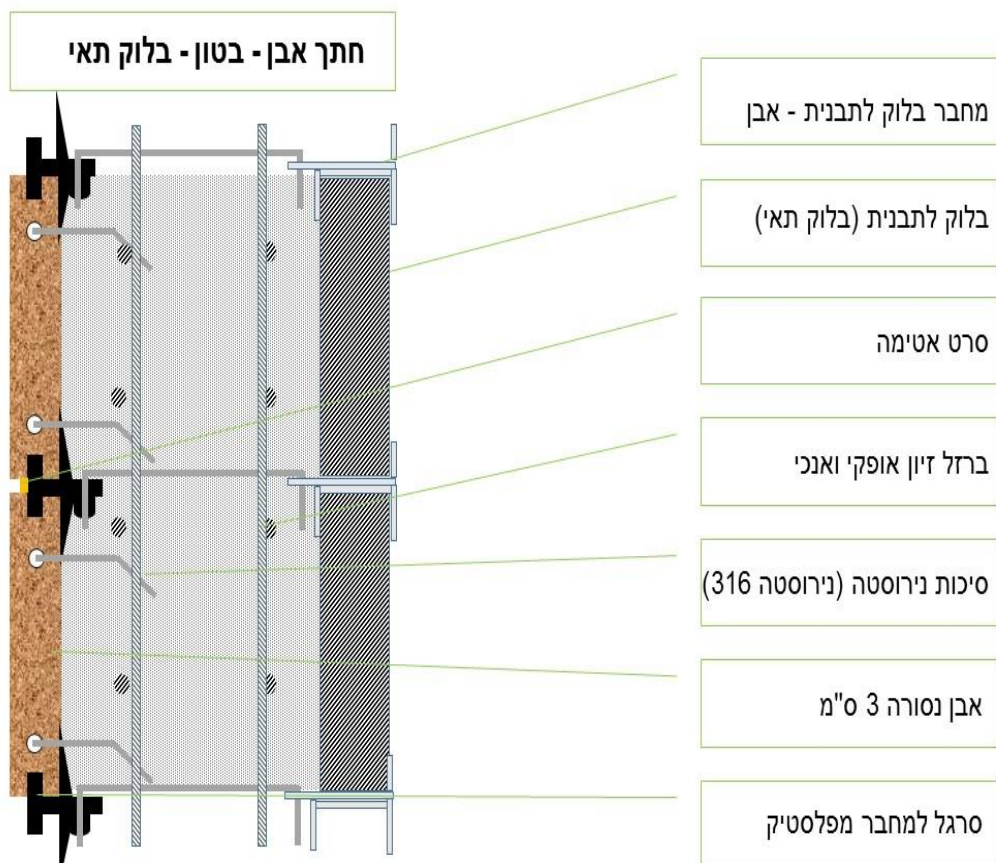


## 28 יציקת הבטון:

מכיוון שאין אפשרות לראות לאחר היציקה היכן יש סגרגציה או כיסי אוויר בבטון עקב כיסוי הקיר באבן, ישנה חשיבות מיוחדת להקפדה יתרה על יציקת הבטון בצורה איטית ומבוקרת ובמיוחד באזורים בעייתיים כגון חלונות גרירה או גלילה, באזורים בהם הקיר דק במיוחד. יש להשתמש במרטטי מחט מיוחדים וכן יש להשתמש באמצעות מיוחדים לשפיכת הבטון. שפיכת הבטון מגובה גדול מדי תיצור סגרגציה שלא ניתן יהיה להתגבר עליה גם בריטוט. מומלץ להוסיף לביטון משפרי עבירות על מנת להגיע לשקיעה של 6" ללא החלשת טיב הבטון. כמו כן במקום בו יש הספקות יציקה, יש לנקות היטב את הבטון הישן לפני יציקה של בטון חדש, כולל שטיפתו במים רבים. במקרים בהם יש הפרש זמנים ניכר בין היציקות, רצוי למרוח את מקום המפגש בערבים משפרי הדבקות בין הבטונים.

במבנה יש ארבעה מצבים של קיר רקע ויש להתאים את חיבור האביזרים בהתאם למצב קיר הרקע כדלקמן:

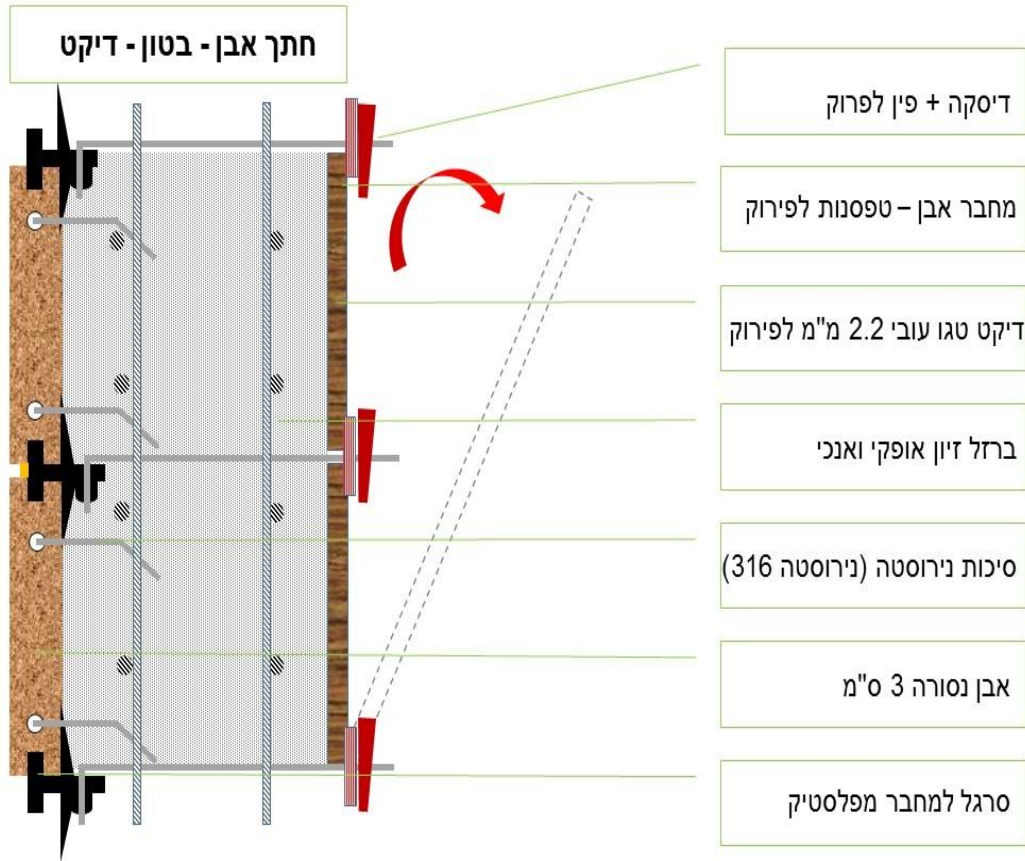
### מצב א' : אבן - בטון - בלוק לתבנית :



הערה : חתך זה מיועד לקומות חדשות

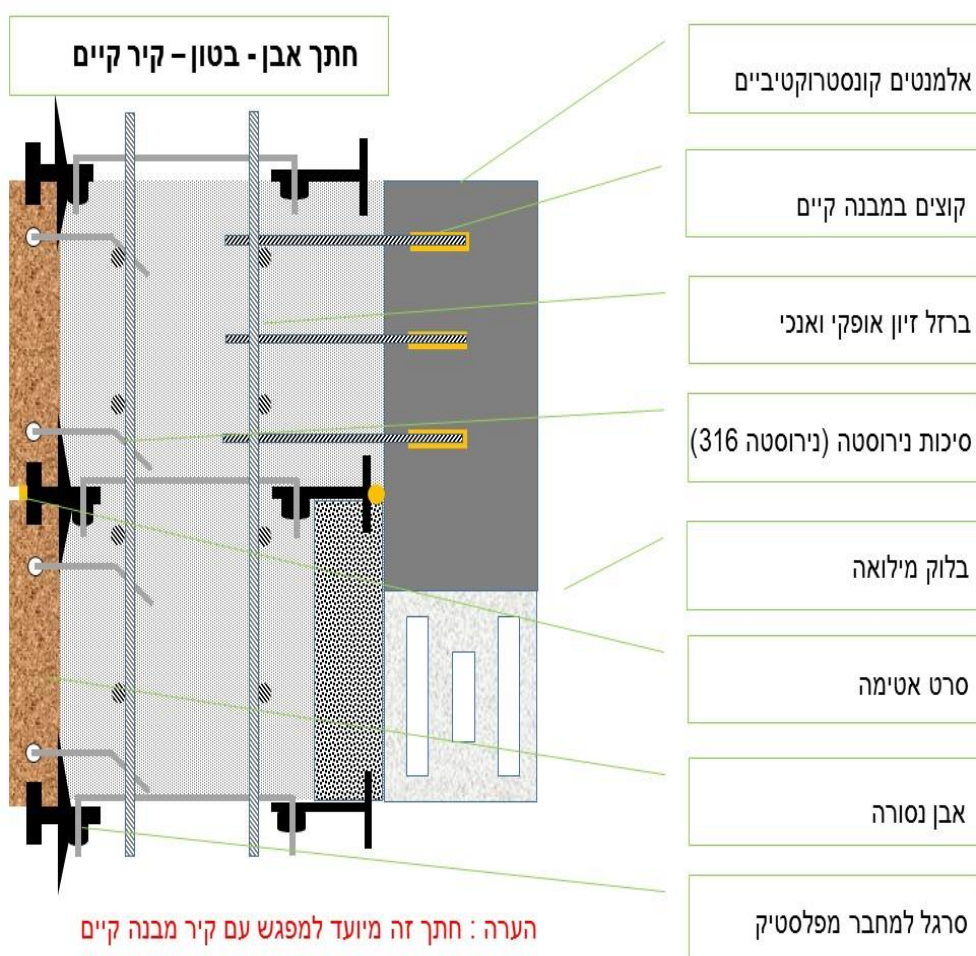


## מצב ב : אבן - בטון - דיקט :

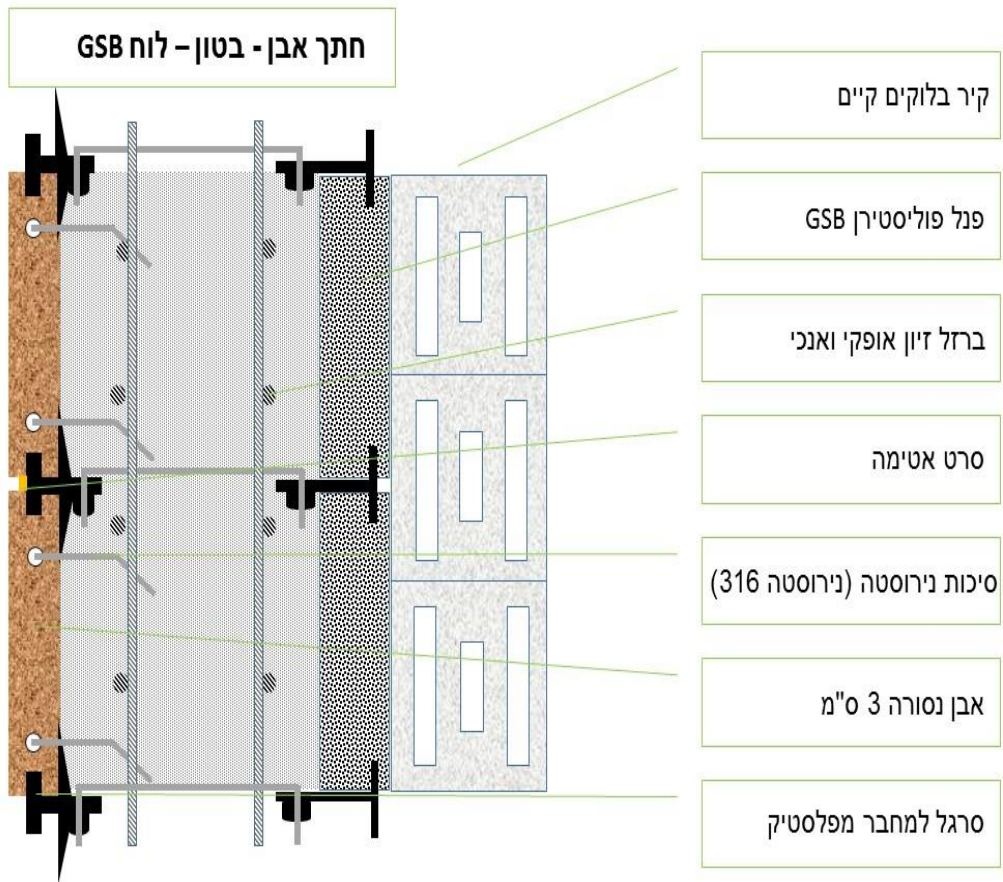


הערה : חתך זה מיועד למרחבים מוגנים

## מצב ב : אבן - בטון - קיר קיים :



## מצב ב : אבן - בטון - קיר קיים :



הערה : חתך זה מיועד למפגש עם קיר מבנה קיים

### 30 החלפת אבנים פגומות:

בכל מקרה בו תמצא אבן סדוקה לאחר היציקה או אבן שיצאה מהמישור, ו/או אבן במבחינה אסתטית יש להחליפה, יש לבצע את ההחלפה בצורה הבאה:

- 30.1 הסרת האבן.
- 30.2 החזרת אבן חדשה המתאימה בגוון לשטח הכללי של הקיר.
- 30.3 הדבקת אבן חדשה באמצעות דבק איכותי כגון פלסטומר 770 של תרמוקיר, סופרגמיש 100 של כרמית או שווה ערך, בעובי של כ- 5 מ"מ.
- 30.4 החדרת עוגן פלב"מ בקוטר 8 מ"מ ובאורך 100 מ"מ עם מיתד ניילון מתוצרת מוכרת. החדרת העוגן לאחר התייבשות הדבק ולא פחות מ- 48 שעות. רצוי לבצע את קידוח החורים באבן לפני ההדבקה. יש לקבל אישור לפני ביצוע העבודה על החומרים שהקבלן עומד להשתמש בהם.

### 31 ניקוי הקירות לאחר פירוק התבניות:

יש להשתדל לנקות את פני האבן מוקדם ככל האפשר לאחר הסרת התבניות. יש לנקות את האבן באמצעים שאינם מכתימים את האבן. יש לקבל אישור על החומרים בהם עומדים להשתמש לניקיון האבן. ניקוי האבן יהיה באמצעים כימיים, חומצות מסוגים שונים המותאמות לסוג האבן.

### 32 שימור הקיים של החיפוי:

על מנת להאריך את חיי האבן ולשמור על מראה המבנה לאורך זמן, מומלץ למרוח את קירות האבן בסילר מסוג סילוקסן יבואן גילאר, רודוסיל 224 או שווה ערך. המריחה בשתי שכבות לפחות.

### 33 בקרת איכות:

יש לבצע פיקוח צמוד על כל שלבי העבודה אשר יבדוק את טיב החומרים ואת טיב העבודה. יש לבצע פירוק אקראי של אריחים מדי פעם ופעם על מנת לוודא שהעבודה מבוצעת בהתאם לנדרש.

### 34 לסיכום:

מפרטים אלה נכתבו על מנת לתת דגשים לעבודת ההכנה וההרכבה ובכל מקרה לא באו לסתור את הנאמר בתקנים הישראלים המחייבים אלא בא רק להוסיף, להדגיש ולפרט את הנאמר. בכל מקרה של סתירה בין מפרטים אלה לבין התקנים – המחמיר קובע. במידה ויידרשו הסברים נוספים אני לשירותכם, אפשר ליצור קשר בהתאם לפרטים בתחתית המסמך.

