



14

1991

מפרט כללי
לעבודות אבן

ואופני המדידה

משרד הביטחון / ההוצאה לאור

14- מפרט כללי לעבודות אבן

הנחיות למתכנן

(דף זה אינו מהווה חלק מהחוזה)

1. המפרט הכללי לעבודות אבן הינו פרק 14 במפרט הכללי לעבודות בנייה. אופני המדידה של עבודות אבן מסומנים במספר 1400.00 ומרוכזים בסוף המפרט.
2. המפרט הכללי הינו חלק בלתי נפרד ממסמכי החוזה שבין המשרד לבין הקבלן. במידת הצורך יכין המתכנן מפרט מיוחד לעבודה נתונה, ויצוין כי כל דרישות המפרט המיוחד עדיפות בכל מקרה על דרישות המפרט הכללי.
- מפרט זה מבוסס על כך שיהווה אחד ממסמכי חוזה שתנאיו הם החוזה הסטנדרטי של ממשלת ישראל לביצוע מבנה על ידי קבלן (מדף 3210).
3. כתב הכמויות לעבודה נתונה יוכן על יסוד אופני המדידה המצורפים בזה.
4. במפרט המיוחד, או בכתב הכמויות, או בתוכניות, יציין המתכנן את דרישותיו לגבי האמור באותם סעיפי המפרט בהם קיימת יותר מחלופה אחת. כמו כן יבדוק המתכנן את רשימת התקנים אשר בראש הפרק בכדי לוודא אם היא מלאה ומעודכנת.
5. בסעיפים הבאים (6-23) מצויינים סעיפים שלגביהם חייב המתכנן לכתוב במפורש את דרישתו.
6. **סוג האבן** – המתכנן יציין באחד ממסמכי החוזה את סוגי האבן לגבי קירות מורכבים, אבן בחיפוי (חוץ ופנים) וריצוף אבן. יש להעדיף הגדרת סוג האבן וגונה על ידי ציון דוגמא הקיימת בבניין מסויים, כדוגמת אלה שבסעיף 23 להלן.
7. **מוספים** – בהעדר דרישה מיוחדת לא יהיו מוספים למלט לבנייה ואילו למלט לכיחול יוספו המוספים שצויינו בסעיף 14006 במפרט. בכל מקרה שקיימת דרישה אחרת, על המתכנן לציין זאת.
8. **מידות האבן** –
 - א. בהעדר דרישות מיוחדות יהיו מידות האבנים בקירות מורכבים כפי שצויין בסעיף 14014 ומידות האבנים לחיפוי קירות כפי שצויין בסעיף 14041 במפרט. דרישות לשימוש באבנים במידות אחרות יצויינו במפרט המיוחד.
 - ב. דרישות מיוחדות לגבי אבנים מיוחדות (אבני פינה, אבנים לפתחים) טעונות תאור במפרט המיוחד.
 - ג. מידות האבנים שצויינו בסעיפים 14014, ו-14041 מתייחסות לאבן דולומיט קשה ואבן סיד קשה ("מיזי יהודי"). במקרה של שימוש באבנים מחומר אחר, יצויינו המידות באחד ממסמכי החוזה.
 - ד. המתכנן יכין שרטוטים מיוחדים של כל החזיתות אשר ייבנו או יחופו באבן. בשרטוטים יצויינו מפלסי נדבכי האבן וגובהם ("רשימת נדבכים").
 - ה. מידות האבנים לריצוף ולחיפוי קירות פנים יצוינו באחד ממסמכי החוזה.

9. **סוגי מיקשר -**
- א. בניית אבן גזית - דרישה אחרת מאשר מישקי מיקשר תצויין במפרט המיוחד.
- ב. בניין אבן פראית - יש לציין את צורת הבנייה הנדרשת לפי הסיווג בסעיף 14005.
10. **סוג עיבוד האבן -** יש לציין את סוג העיבוד הנדרש לפי הסיווג בסעיף 14015, או לציין דוגמא קיימת כנוזכר בסעיף 23 להלן.
11. **אבן שוליים -** יש לציין במפורש דרישה לעיבוד "זמלה" ולכנות את האבנים המעובדות בשם "אבני שוליים" (ראה סעיף 14015).
12. **בניית קירות מורכבים -** בסעיף 14004 מתוארת שיטת הבנייה. שיטה אחרת טעונה תאור במפרט המיוחד.
13. **מישקים**
- א. קירות אבן בחיפוי - דרישה לעובי מישקים שונה מהמתואר בסעיף 14055 תצויין במפרט המיוחד. כמו כן מידות ההבלטה או השיקוע, צורת הגימור וכו'.
- ב. כאשר יש דרישה לשימוש בחומרים מיוחדים לסתימת מישקים קונסטרוקטיביים ולסתימה סביב רכיבים משתלבים, כגון צינורות החודרים דרך קיר האבן, יש לפרט את טיבם ואת דרכי יישומם במפרט המיוחד.
14. **חשפי פתחים -** במפרט המיוחד או בתוכניות יצויין סוג העיבוד. כמו כן תצויין שם דרישה למשקוף או לאדן עשוי מאבן אחת ("עטבה") לפתח שמפתחו עולה על 0.60 מ'.
15. **נדבכים מיוחדים ואבנים מיוחדות -** בכל מקום שתוכננו ניסגות, בליטות, נדבכי ראש וכד' - יפרט המתכנן במפרט המיוחד את סוג האבן הנדרשת בנדבכים כאלה, גונה ועיבודה. בתוכניות יכללו פרטי העיצוב והמידות של נדבכים אלה.
16. **חיפוי באבן -**
- א. על המתכנן לוודא שכל הדרישות בפרקי משנה 1404, 1405 אכן מתאימות למבנה המסויים.
- ב. עובי לוחות החיפוי יצויין באחד ממסמכי החוזה.
- ג. אם יש דרישה לחיפוי בלוחות אבן בעמידה, דהיינו במישקים עוברים אנכית, יש לציין זאת באחד ממסמכי החוזה.
- ד. דרישה לחיפוי שטחי איטונג בלוחות אבן תצויין ותפורט בתוכניות ובמפרט המיוחד, לפי תכנון המהנדס האחראי למבנה.
- ה. צורות חיזוק - שיטת העיגון והחיזוק תצויין במפרט המיוחד. בתוכניות ובשאר מסמכי החוזה יפורטו הפרטים הדרושים.
17. **ריצוף בלוחות אבן -** דרישה למצע מלט מתחת לריצוף אבן טעונה ציון במפורש.
18. **נדבך חוצץ רטיבות במסד -** כאשר קיימת דרישה להתקנת נדבך חוצץ רטיבות, יש לפרט הדרישות בתוכניות ובמפרט המיוחד.
19. **חומרים דוחים מים -** כאשר יש דרישה לציפוי קירות אבן בחומרים דוחים מים, יש לפרט במפרט המיוחד את סוג החומר, כמותו ואופן שימתו.
20. **חומרי בידוד -** כאשר יש דרישה לשלב בעבודות האבן שימת שכבת בידוד, יש לפרט זאת בתוכנית ובמפרט המיוחד.

21. **ליטוש -** אם דרוש ליטוש שני על שטחי אבן מנוסרת ולא רק על אבנים מתוקנות (סעיף 14042) - יש לציין זאת במפרט המיוחד.
22. **אלמנטים טרומים** – יש לציין במפרט המיוחד או בתוכניות את הדרישות לגבי החומר, הצורה והגימור של האלמנטים הטרומים המהווים חלק מעבודות האבן, וכן הדרישות להרכבתם.
23. **דוגמאות לסוגי אבן וסוגי עיבוד**
(כל הבניינים הנזכרים נמצאים בירושלים)
- | | |
|---|---------------------------------------|
| מלון מוריה (הבנין החדש) | אבן צהבהבה בהירה |
| בנין המוסדות הלאומיים, רח' קק"ל | אבן צהבהבה כהה |
| בית הספר מעלה תיכון, רח' הלל | אבן אפורה בהירה |
| בית מורבץ, רח' עין-רוגל 6 | אבן אפורה כהה |
| בנין מגורים ברח' מנדלה מו"ס 1 | אבן ירוקה בהירה |
| מוסד "יד מאיר" רח' פלמ"ח | אבן אדמדמה כהה |
| בי"ס חיד"א, רח' תורה ועבודה (מסד) | אבן גוויל כתומה |
| בי"ס לוריא, רח' פלמ"ח (האגף הישן) | אבן נסורה לבנה |
| בנין השופרסל, רח' אגרון | אבן נסורה אפורה |
| בית הנוער, רח' הרצוג | אבן נסורה מלוטשת |
| בנין המינהלה באוניברסיטה, גבעת-רם | אבן נסורה מחורצת |
| המוסד לביטוח לאומי, שדרות ויצמן | אבן נסורה מחורצת בסריקה (לאחר הניסור) |
| בנין ג'נרלי, רח' יפו (המסד) | עיבוד "טובה" |
| בנין הדואר המרכזי, רח' יפו | עיבוד "טלטיש מסולע" (גס) |
| תיאטרון ירושלים, רח' שופן | עיבוד "טלטיש" |
| מוסד "יד מאיר", רח' פלמ"ח (חזית דרומית) | עיבוד "עדש" |
| מוסד "יד מאיר", רח' פלמ"ח (הגדר וחזית הקשתות הדרומית) | עיבוד "מוסמסם" |
| בנין מגורים, רח' אלקלעי 10, טלביה | עיבוד "מוטבה" גס (מס' 5) |
| מרכזיית הטלפון, שד' בן-צבי | עיבוד "מוטבה" בינוני (מס' 9) |
| בנין הדואר המרכזי, רח' יפו (חשפי הפתחים) | עיבוד "מוטבה" דק (מס' 16) |
24. כל הנושאים המפורטים לעיל (סעיפים 6-23) מהווים רק תזכורת למתכנן, שאינה פוטרת אותו מלבדוק התאמת סעיפי המפרט הכללי לעבודה המתוכננת.

14 - מפרט כללי לעבודות אבן ואופני המדידה

**הוצאת ועדה בין משרדית מיוחדת בהשתתפות
משרד הביטחון / אגף בינוי
משרד הבינוי והשיכון / מינהל תכנון והנדסה
ומחלקת עבודות ציבוריות**

מהדורה רביעית (מתוקנת)

**הוועדה הבין משרדית לסטנדרדיזציה
של מסמכי החוזה לבנייה ולמיחשובים:**

מ' דורון	-	משרד הביטחון	-	יו"ר
א' גיל	-	משרד הבינוי והשיכון	-	חבר
מ' מרחב	-	משרד הבינוי והשיכון	-	חבר
י' פרנקל	-	משרד הביטחון	-	חבר הוועדה ועורך אחראי של הפרסומים
ע' רוזנפלד	-	משרד הביטחון	-	רכזת ועדות המשנה

**מפרט כללי לעבודות אבן
ועדת המשנה:**

י' פרנקל	-	משרד הביטחון	-	יו"ר
י' לוין	-	משרד הבינוי והשיכון	-	חבר
נ' חילו	-	משרד הבינוי והשיכון	-	חבר
א' ערמון	-	משרד הבינוי והשיכון	-	חבר
ז' קציר	-	משרד הביטחון	-	חברה
ע' רוזנפלד	-	משרד הביטחון	-	חברה

הוועדה נעזרה ביעוץ של מר חיים היימן

יו"ר הוועדה במהדורות הקודמות - ד"ר לי קפלן

14 - מפרט כללי לעבודות אבן ואופני המדידה

תוכן העניינים

כללי	1400
האבן – טיב, מידות, עיבוד וצרוה	1401
בנייה קירות מורכבים	1402
אבנים מיוחדות בקירות מורכבים	1403
אבן לחיפוי קירות	1404
חיפוי קירות באבן	1405
אבנים מיוחדות לחיפוי קירות	1406
ריצוף באבן	1407
אשפרה, גימור והגנה	1408
אופני המדידה	1400.00

מצורפים לפרק המסמכים הבאים, שאינם מהווים חלק ממסמכי החוזה:

- א. הנחיות למתכנן – להכנת המפרט המיוחד (עמודים ב', ד' בתחילת הפרק);
- ב. הנחיות למתכנן – תבנית להכנת כתבי כמויות (עמודים ז' עד ח' בסוף הפרק).

1400 - כללי

14000 תחום הפרק
פרק זה מתייחס לבניית קירות אבן בבניינים לפי השיטות השונות המתוארות להלן, לעבודות ריצוף וחיפוי באבן וציפוי בטון טרום באבן.

המפרט מתייחס לבניינים בגובה עד "בנין גבוה" כהגדרתו בחוק התכנון והבנייה, ואינו כולל "בנין רב קומות".

מפרט לגב הבטון בקירות האבן השונים אינו נכלל בפרק זה אלא בפרק 02 – מפרט כללי לעבודות בטון יצוק באתר, בו מפורטות גם הדרישות לטפסות ולזיון. דרישות נוספות על האמור בפרק 02 פורטו בסעיף 1402 – בניית קירות מורכבים.

חיפוי בקיבוע יבש (בנייה יבשה) יפורטו במפרט המיוחד.

אבן גזית (ASHLAR) – אבן מעובדת בזוויות של 90°.

14001 הגדרות

אבן גוויל (אבן פראית, אבן דבש – RUBBLE) – אבן בלתי מעובדת או מעובדת למחצה לצורה בלתי מלבנית, שמקורה בגושי אבן מחציבה או מלקט גושי אבן שבטבע.

אבן שכבות – אבן שמקורה בשכבות טבעיות אשר עוביין קרוב לעובי האבן הנדרש והבנויות (בניית "מוקאדם") או מונחות בעוביין המלא.

אבן חמי (רמי) – אבן מעובדת למחצה לצורה מלבנית, שמקורה מלקט גושי אבנים שבטבע או מגושי אבן שמקורם בחציבה.

אבן משוקפת – אבן שצלעותיה מעובדות על ידי שבירה באמצעות פטיש ולכן אינן מדוייקות, בניגוד לאבן שצלעותיה מסותתות בקו ישר בעזרת איזמל או מנוסרות.

אבן שוליים – אבן מעובדת עם שוליים ("זמלה") - ראה סעיף 14015 להלן.

חשף ("גליף") – שטח ניצב, או נטוי, כלפי החזית, סביב פתחים, או צידי עמודים והוא כולל מזוזה, משקוף, קשת ואדן.

אבני פינה – אבן המיועדת לפינות הבנין (אנכיות ואופקיות) ולחשפי פתחים.

אבני דסטור – אבן מיוחדת, בנוייה בין שני פתחים צמודים, או בקצה קירות עם שני פנים, או אבן קושרת בנדבכי ראש הבנויים באבנים נדבכות.

נדבך ראש ("קופינג") – נדבך אשר בראשו של קיר או מעקה, על פי רוב לכל רוחבו.

אבני קשת – אבנים מעל פתחים, עם פאות מעובדות רדיאלית עם תחתית אופקית או מקומרת.

אבן משקוף ("עטבה") – אבן המיועדת למשקוף מעל לפתח.

אדן אבן (סף, "בורטג") – אדן מתחת לפתח, מאבן אחת או ממספר אבנים מלבניות.

אבן מצע – אבן שמתחת לאבן נבנית והמשמשת לה בסיס.

קיר דו-פנים – קיר בנוי או מחופה אבן משני עבריו.

קיבוע יבש – עיגון וחיזוק האבן בחיפוי עם חלל לקונסטרוקצית פלדה מיוחדת, או לעוגנים המחוברים לקיר.

קירות גמד – קירות שגובהם אינו עולה על 0.50 מ' (מעקים, גדרות וכד').

14002 תקנים
בנוסף לאמור בסעיף "התאמה לתקנים" בפרק 00 – מוקדמות, להלן רשימת התקנים העיקריים הנוגעים למפרט זה.

א. תקנים ישראליים

מספר	שם
1	צמנט פורטלנד

אגרגאטים מינרליים ממקורות טבעיים	3
שיטות לבדיקת בטון (כל חלקי התקן)	26
סיד חי לבנייה	75
בטון לשימושים מיכניים : תנאי בקרה בייצור וחוזק הלחיצה	118
רשתות פלדה מרותכות לזיון בטון	580
בטון מובא	601
מוטות פלדה בעלי כושר הידבקות משופר לזיון בטון	739
סבולות בבנייה : עקרונות	789
מוטות פלדה מעורגלים חלקים לזיון בטון	893
מוספים כימיים לבטון	896
פיגומים	1139

ב. מפרטי מכון התקנים

להלן רשימת מפרטי מכון התקנים המאוזכרים בהמשך :

מפמ"כ 143 – חומר איטום אלסטומרי חד-רכיבי על בסיס שרפים אקריליים וסיליקוניים לשימוש בבניינים

מפמ"כ 153 – חומרי איטום אלסטומריים חד-רכיבים ודו-רכיביים לשימוש בבניינים.

ג. תקנים זרים

ASTM-C-97 - ABSORPTION AND BULK SPECIFIC GRAVITY OF NATURAL BUILDING STONE

ASTM-C-99 - TEST METHODS OF RUPTURE OF NATURAL BUILDING STONE

ASTM-C-170 - COMPRESSIVE STRENGTH OF NATURAL BUILDING STONE

BS 1014 - SPECIFICATION FOR PIGMENTS FOR PORTLAND CEMENT AND PORTLAND CEMENT PRODUCTS

כל הנאמר בפרקים המפורטים להלן של המפרט הכללי לעבודות בנייה, חל גם על פרק זה, וזאת כמוגדר בסעיף "עדיפות בין פרקי המפרט הכללי" בפרק 00 – מוקדמות.

14003
פרקים
אחרים

פרק 00 - מוקדמות

פרק 01 - עבודות עפר

פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

פרק 04 - עבודות בנייה

פרק 09 - עבודות טיח

פרק 10 - עבודות ריצוף וחיפוי

פרק 21 - בנייני בטון טרומים

קירות אבן ייבנו באחת מהשיטות הבאות :

14004
שיטות
בנייה
באבן

א. **בניית קירות מורכבים** – בניית חזית אבן ויציקת בטון בצמוד לה ליצירת קיר אבן ובטון כיחידה מונוליטית.

ב. **חיפוי קירות באבן** – חיפוי קיר בטון שנוצק תחילה (או קיר מחומר אחר) בלוחות אבן מנוסרים בעובי ובשיטה המצויינים באחד ממסמכי החוזה.

ג. **רכיבים טרומים מצופים אבן.**

צורות המיקשר של בנייה באבן יהיו לפי אחד משני הסוגים הבאים: בניית אבן גזית (ASHLAR) או בנייה פראית.

14005
סוגי
מיקשר

א. בניית אבן גזית תסווג בהתאם לקווי המישקים כדלהלן:

- (1) **מישקי מיקשר** – מישקים עוברים (רצופים) בכיוון אחד, ונפסקים בכיוון שני;
- (2) **מיקשר מישבץ** – מישקים עוברים (רצופים) בשני הכיוונים;
- (3) **מיקשר רומי** – מישקים נפסקים (בלתי רצופים) בשני הכיוונים;
- (4) **מיקשר אבן "מוקאדם"** – כמו במיקשר רומי. הקווים האופקיים יודגשו. האבן תהיה אבן שכבות בעובי משתנה אשר תונח בעיקרה אופקית. שבירת השכבות תיעשה באמצעות אבן מלבנית בנוייה כך שהצלע הארוכה אנכית, וחובקת מספר שורות.

בהעדר הוראה או פרטים אחרים תהיה הבנייה במישקי מיקשר.

ב. בניית אבן פראית (אבן גוויל) תסווג כמפורט להלן:

- (1) **בנייה כפרית** – אבני גוויל (אבני דבש) שכל צלעותיהן "משוקפות" בלבד, בקווים ישרים והמישקים מהווים קווים שבורים בכל הכיוונים.
- (2) **בנייה כפרית מדוייקת** – אבני גוויל שכל צלעותיהן מסותתות בקו ישר באיזמיל והמישקים שווים בעוביים.
- (3) **בנייה באבן מילואות** – מסגרות מאבן גזית וביניהן אבן פראית.

14006
חומרים
פרט
לאבן

הבטון, הטפסות ופלדת הזיון יתאימו לדרישות פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר. כל החומרים שישמשו להכנת מלט לבנייה, לכיחול ולכל שאר המלאכות הקשורות בבנייה, בריצוף ובחיפוי באבן יהיו כמפורט בפרק 04 – מפרט כללי לעבודות בנייה. אם לא צויין אחרת יהיה הצמנט במלט לכיחול – צמנט לבן. אם יידרשו מוספים לשם שיפור תכונות המלט או גיוונו או הגברת אטימותו הם יעמדו בדרישות המפורטות בפרק 02. המוסף וכמותו יתאימו לסוג המלט, לתפקידו ולתנאי יישומו. פיגמנטים יתאימו לדרישות BS1014.

המלט לכיחול יכלול מוסף להגברת האטימות.

חומרים להדבקת אבן יהיו חרושתיים ויאושרו על ידי המפקח.

הזוויתנים לעיגון, הרשתות ויתר חלקי הפלדה המשמשים לעיגון אבן ולחיפוי, לרבות חוטי קשירה מפלדה יהיו מפלדה מגולוונת, כמפורט בפרק 19 – מפרט כללי למסגרות חרש.

חומרי איטום למילוי מישקים יעמדו בדרישות מפמ"כ 143, או מפמ"כ 153.

כל עבודות האבן יבוצעו מפיגום חיצוני. הפיגומים יהיו לכל גובה הבנין. הפיגומים יתאימו לדרישות ת"י 1139 ולתקנות הבטיחות.

14007
פיגומים

הפיגומים יפורקו רק לאחר גמר עבודות הכיחול וניקוי פני האבנים, בכדי שהמפקח יוכל לבדוק את המלאכה לאחר השלמתה.

1401 – האבן – טיב, מידות, עיבוד וצורה

על הקבלן לבחון ולהיווכח בעצמו כי כמויות האבן הנמצאות במחצבות אשר מהן לקח את הדוגמאות כמתואר להלן ואשר אושרו על ידי המפקח, יספיקו לעבודה כולה. כל

14010
כללי

האבן למבנה מסויים תהיה מסוג אחד.

סוגי האבנים והדרישות לגבי, גוון, עיבוד וכד', יהיו כמצויין במפרט המיוחד. בהעדר דרישות מפורשות בתוכניות או בשאר מסמכי החוזה לגבי סוג האבן הנדרשת, תהיה האבן מסוג אבן גיר או אבן דולומיט קשה אשר גונה אושר על ידי המפקח. האבן תהיה בריאה ללא סדקים או גידים שנוצרו מהתרווחות, מים וכד', והיא תעמוד בדרישות הבאות:

14011
דרישות
לטיב
האבן

א. משקל מרחבי – הבדיקה לפי ASTM-C-97 ;

דוגמא בודדת – 2460 ק"ג למ"ק לפחות

ממוצע למידגם – 2600 ק"ג למ"ק לפחות.

ב. ספיגות – הבדיקה לפי ASTM-C-97 עד 1.5% (במשקל).

ג. חוזק לחיצה – הבדיקה במצב רווי לפי ASTM-C-170 :

דוגמא בודדת – לפחות 56 מגפ"ס

ממוצע למידגם - לפחות 60 מגפ"ס.

ד. חוזק במשיכה עקב כפיפה – הבדיקה לפי ASTM-C-99 :

דוגמא בודדת – לפחות 4.5 מגפ"ס

ממוצע למידגם - לפחות 5 מגפ"ס

ה. שיעור השחיקה של אבן לריצוף לחיפוי מדרגות ולמדרגות, (ייבדק לפי ת"י 6) – בבניי ציבור יהיה שיעור השחיקה 1 (אחד) כהגדרתו בת"י 6 (בדוגמא בודדת עד 2.3 מ"מ, ממוצע למידגם: 2.0 מ"מ) במבני מגורים יהיה שיעור השחיקה 2 (בדוגמא בודדת: עד 2.5 מ"מ, ממוצע למידגם: 2.2 מ"מ).

האבן תהיה נקיה מכל חורים, מגידי עפר ומסדקים. המפקח יקבע אם ניתן לתקן פגמים קלים באבן ויאשר את אופן התיקון המוצע. למרות זאת רשאי המפקח לפסול את האבנים המתוקנות, חלקן או כולן.

המפקח הוא הקובע הבלעדי, בכל מקרה, איזה אבנים יש לבדוק ואילו בדיקות יבוצעו. בהעדר דרישות מפורשות במסמכי החוזה לגבי בקרת טיב האבן יהיו הדרישות לגבי טיב האבן אלה המפורטות בסעיף 14011 לעיל. המספר המזערי של המדגמים מכל סוג אבן יהיה 1 (אחד) לכמות אבן עד 1500 מ"ר, לכל 1500 מ"ר נוספים מידגם נוסף. כל מידגם יהיה בן 3 אבנים. כל אבני המידגם יינטלו מאותו משלוח.

14012
בקרת
טיב

הקבלן יספק דוגמא לכל סוג אבן ולכל סוג עיבוד. הדוגמאות יתאימו לדרישות מסמכי החוזה ואם צויין במפרט המיוחד – לדוגמאות בניינים קיימים. המפקח יהיה הפוסק הבלעדי בקשר להתאמת האבן ועיבודה לדרישות מסמכי החוזה ולדוגמת הבנין הקיים.

14013
דוגמאות
אבן

לאחר אישור דוגמת האבן, על הקבלן להכין באתר, לפני התחלת עבודות האבן, דוגמאות של כל סוגי בניית קירות מורכבים, כל סוגי חיפוי קירות וכל סוגי הריצופים, לפי הוראות המפקח, לאישורו.

כל דוגמא תהיה בשטח 2.0 מ"ר לפחות, ויוכנו גם דוגמאות של פינות, פתחים, נקודות עיגון, עיבוד סביב רכיבים משתלבים ונקודות בעייתיות אחרות, לפי הוראות המפקח. הדוגמאות יבוצעו במקומות עליהם יורה המפקח והן ישמרו עד למועד שיקבע על ידו. הריסת הדוגמאות וסילוק החומרים יעשו על ידי הקבלן.

אם לא נדרש אחרת יהיו המידות של אבני גוויל, אבני גזית משוקפות ואבני גזית מנוסרות המיועדות לקירות מורכבים כדלקמן:

14014
מידות
אבן
גוויל
ואבן
גזית

א. המידה הקטנה של אבן גוויל בנויה לא תקטן מ-0.15 מ' והמידה הגדולה לא תגדל מ-0.45 מ'.

העובי המזערי של אבן לבנייה יהיה 50 מ"מ, והמרחבי – כמצויין בתוכניות או בשאר מסמכי החוזה (מידת אבן לחיפוי ראה להלן בפרק משנה 1404). עובי האבן

- יימדד מקו המקצוע ועד לנקודה בה האבן עבה ביותר, ללא התחשבות ב"כרס".
- הסטיות המותרות לגבי מידות אורך, רוחב, עובי והפרש בין אלכסונים של אבן בודדת לא יחרגו מהנתונים להלן:
- אבנים מיועדות לבנייה עם מישקים שרוחבם 6 מ"מ או יותר - ± 2 מ"מ; עם מישקים שרוחבם פחות מ-6 מ"מ - ± 1 מ"מ.
- הסטייה המותרת בעובי אבן גזית תהיה ± 3 מ"מ.
- ב. אבני גזית יהיו עם תושבות (השטחים האופקיים, השכובים, של האבן למעלה ולמטה) וקצוות מסותתים או מנוסרים לכל עומק האבן. עובי התושבת לא פחות מ-50 מ"מ.
- ג. אורך כל אבן גזית יהיה לא פחות מאשר פעם וחצי גובה הנדבך בו בנוייה האבן, ולא פחות מאשר 0.40 מ', פרט לאבן משלימה אשר תהיה לא פחות מאשר 1.2 פעמים גובה הנדבך.
- ד. אורך אבני הפינה למקצועות המבנה ולחשפי פתחים יהיה בהתאם לאמור בסעיף 14031 להלן.
- ה. בכל מקום במפרט זה בו נזכרת בנייה בנדבך, הכוונה לבניית אבן גזית, עם תושבת וקצוות מסותתים (או מנוסרים), כמתואר לעיל. מידות האבנים לחיפוי, ראה סעיף 14041 להלן.

פני האבן יעובדו כנדרש בתוכניות ובשאר מסמכי החוזה. בכל סוגי הסיתות יהיה כיוון אחיד לטיבוע או לקילוף; כמו כן תהיה אחידות בעומק הגומות, או הפסיקים ובצפיפותם לכל שטחי האבן, לרבות קרוב למסגרת האבן סביב סביב. עיבוד כל האבנים מאותו סוג יהיה זהה. בכל מקרה שהדבר יידרש יעובדו שוליים חלקים ("זמלה") סביב האבן. רוחב הזמלה בהעדר הוראה אחרת, 10 מ"מ. אבנים שיועובדו עם שוליים כנ"ל יכוננו "אבני שוליים".

14015
סוגי
עיבוד

להלן פירוט סוגי עיבוד מקובלים:

- א. עיבוד "טובה"
- "טובה" או כרוס (מלשון כרס) טבעי או מסותת, דהיינו אבן בעלת פנים מכורסים מטבעה או מחציבתה, מעובדת בפטיש קיצוע ואיזמל קיצוע ("מטרקה"). התושבות והקצוות מעובדים בצורה מלבנית וישרה, המאפשרות בניית נדבכים בקווים ישרים. הכרס תהא מובלטת מפני הקיר לא פחות מאשר 30 מ"מ ולא יותר מאשר 70 מ"מ.
- ב. עיבוד "טלטיש"
- פני האבן מקולפים פסיקים פסיקים, עם בליטות ונקודות. העיבוד יעשה בעזרת פטיש קיצוע, איזמל קיצוע ואיזמל מחודד.
- טלטיש – פירושו טלטיש נקי או טלטיש דק (עובי הגבשושיות כ-10 מ"מ).
- טלטיש "גס", או "טלטיש מסולע" – עובי הגבשושיות 20 עד 30 מ"מ.
- ג. עיבוד "עדש"
- פני האבן מקולפים בעזרת איזמל קיצוע מחודד דק ופטיש קיצוע נקודות נקודות כשעור עדשים.
- ד. עיבוד "מוסמסם"
- פני האבן מקולפים בעזרת איזמל מחודד דק ופטיש קיצוע פסיקים פסיקים כשעור שומשומים (עובי הגבשושיות עד 10 מ"מ).
- ה. עיבוד "אינדזלי"
- פני האבן (נסורה בדרך כלל) מעובדים בצורת נקודות או בצורת פסים דקים מאד.
- ו. עיבוד "מוטבה"

פני האבן דפוקים ומוגמרים בטיבוע מס' 5 – שהוא טיבוע גס, או מס' 9 – טיבוע בינוני או מס' 16 – טיבוע דק (עדין). הטיבוע נעשה בעזרת פטיש מטבע שבקצותיו המרובעים ישנן שיניים בולטות ומחודדות. כל פני האבן יהיו מטובעים.

דירוג העיבוד ייקבע לפי מספר השיניים בשטח פטיש במידות 50X50 מ"מ: 26 שיניים – מוטבה גס; 81 שיניים – מוטבה בינוני; 144 שיניים – מוטבה דק.

ז. עיבוד על ידי חירוף

פני האבן מחורצים בקווים מקבילים באמצעות מכונה. החירוף נעשה בלוח מנוסר או תוך כדי ניסור הלוח, כמפורט בסעיף 14042 להלן.

ח. אבן נסורה בלתי מעובדת ("למייע")

פני אבן נסורה יהיו חלקים ונקיים מכל סימני מסור, והיא תהיה משופשת ומלוטשת, הליטוש יבוצע במפעל.

ט. עיבוד "סרוק"

באבן רכה ניתן יהיה לעבד את פני האבן בסיתות באמצעות פטיש עם שיניים בצורת מסרק ("שחוטה"), לקבלת פני אבן מעובדים ב"סרוק".

כל האבנים תהיינה נסורות במסור או מסותתות בפיאותיהן בזוויות ישרות, או בזוויות אחרות המסומנות בתוכניות. כל מקצועות האבן יהיו חדים, אלא אם צויין אחרת. על הקבלן לשמור שהמקצועות לא ייפגעו במהלך העבודות השונות המתבצעות באבן ועד לאחר קביעת האבן בקיר וקבלתה על ידי המפקח.

14016
הכנת
האבן
ועיבודה

כל האבנים שיוכנסו לקיר תהיינה שלמות ובלתי פגומות. הקבלן יחליף באבן חדשה כל אבן שניזוקה או נשברה באחד משלבי העבודה, בהובלתה, או בשעת בנייתה.

תיקוני אבנים יאושרו מראש על ידי המפקח. התיקון יעשה בחומר מיוחד להדבקת אבנים. לאחר מכן יש לסתת את מקום התיקון.

באבנים מלוטשות אשר תוקנו יבוצע ליטוש שני עד לקבלת אבנים ללא פגמים. לאחר הליטוש יהיו פני האבן זהים לאבנים לא מתוקנות.

הרשות בידי הקבלן לסתת את האבנים במחצבות ולהביאן מסותתות לאתר. על הקבלן להעסיק סתתים במספר הדרוש לתיקון האבנים הנפגעות בהובלה, ולסיתות כל אותן האבנים המיוחדות שבקירות האבן כגון אבני פינה לחשפים, דסטורים, זוויות, קשתות, משקופים, אדניים וכו' העולות להיפגע בשעת ההובלה.

הכנת האבן כוללת גם סיתות להתאמת מידות, סיתות אבנים במידות משלימות, סיתות אבנים לשם התאמתן לקונסטרוקציה, לרכיבים משתלבים, לרכיבים צמודים וכד'.

אם דרושים חריצים ושקעים הם יבוצעו בעזרת מסור, חורים – באמצעות קידוח בלבד.

כל השטחים הבאים במגע עם מסגרות החלונות והדלתות יהיו מנוסרים או מעובדים מוטבה (ראה סעיף 14032 להלן), ברוחב הדרוש לפי התוכנית. בהעדר הוראה אחרת יהיה העיבוד "מוטבה דק" (מס' 16).

14017
אבן
סיב
פתחים

עובי האבן בחשף יהיה כמתואר בתוכניות. אבני הפינה לחשפי פתחים בעמודים שבין החלונות, שרוחבם לא יעלה על 0.35 מ' יהיו מאבן אחת (דסטור). ביתר החלונות יהיה אורך אבני הפינה בהתאם לפרטי התוכנית.

עיבוד האבן בחשפי הפתחים, בהעדר הוראה אחרת, יהיה לפי העיבוד בחזית הקיר. כאשר הקירות עם עיבוד "טובה" יהיה העיבוד בחשפים עיבוד "מוטבה".

1402 - בניית קירות מורכבים

בניית קירות מורכבים תיעשה באבני גזית או באבני גוויל (אבן פראית), כמוגדר בסעיף 14001 לעיל. אם לא צויין אחרת מתיחס הכתוב בפרק משנה זה לשני סוגי בנייה אלה. הבנייה תיעשה על פני המבנה כולו ושום חלק לא יקדים את משנהו בהבדל של יותר ממטר אחד (בהקשר זה "מבנה" מובנו מבנה שלם או חלק של מבנה המופרד מיתר

14020
כללי

חלקי המבנה על ידי מישקים קונסטרוקטיביים או חלק של מבנה כפי שנקבע על ידי המפקח). המעבר בין מפלסי בנייה שונים, בנייה מוקדמת בפינות ושל אבנים המשמשות כ"ראש חוט", תיעשה במדורג ולא במשונן. כל המישקים יהיו מלאים ולא ייעשו חיבורים זוויתיים ("גרונג"). בבניית קירות אבן מורכבים משני הצדדים ("ידו פנים") לא יעלה ההבדל בין מפלסי הבניה של שני הפנים על נדבך אחד.

צורות המיקשר מתוארות בסעיף 14005 לעיל. בהעדר דרישה מיוחדת תהיה הבנייה באבן גזית, במישקי מיקשר נמשכים בכיוון אופקי.

14021
סוגי
מיקשר

לפני הנחת האבנים בקיר יש לשטוף אותן (הן את אבן המצע והן את האבן הנבנית). המלט יכסה את כל השטח העליון של אבן המצע, מלבד פס ברוחב של לא פחות מ-10 מ"מ בחזית האבן. יש לתמוך את האבן למניעת הזזתה בזמן יציקת הבטון בגב האבן. בבניית אבנים שגבן מנוסר, תחזוק האבן אל הבטון באמצעות עוגני מתכת בלתי מחלידה. בהעדר פירוט במסמכי החוזה, יהיו לכל אבן לפחות שתי נקודות אחיזה. עוגנים שטוחים עם "זנביון" בקצותיהם יהיו מפח פלדה מוגן בפני חלודה שעוביו 2 מ"מ לפחות ומידתם בפרישה, 70 מ"מ לפחות. עוגנים בצורת חוטים, קוטרם יהיה 3 מ"מ לפחות. עוגנים גלויים יהיו מגולוונים או עשויים פלביים.

14022
בניית
קירות
מורכבים

העוגנים ייקבעו במקומם המדויק לפני יציקת הבטון ויחדרו לתוך הבטון כדי 40 מ"מ. באבן יסותתו חריצים ושקעים או ייקדחו חורים מתאימים בשביל העוגנים. החלק הבולט של העוגן יונח במלט צמנט.

הסטייה בין פני אבן אחת ובין פני שכנתה בכיוון ניצב לחזית לא תעלה על 2 מ"מ ובאבן שפניה מנוסרות ("למיע") לא תעלה הסטייה על 1 מ"מ.

הסטייה המותרת במיקום מישקים לא תעלה על ± 2 מ"מ. הסטיות המותרות ברוחב מישקים לא יעלו על ± 2 מ"מ. במישק סגור לא יהיה מרווח.

בקירות מורכבים תבוצע בדרך כלל בניית האבן תחילה ויציקת הבטון בגב האבן (סעיף 14024 להלן) לאחר מכן. אולם בבנייה בתוך שלד קיים, בשטחים מוגבלים (שאף אחד ממימדיהם אינו עולה על 1 מ'), ליד קירות או עמודים, תונח האבן לאחר יציקת הבטון. על שטחים בעלי מימדים חורגים מהגבלה זו חלות הדרישות לגבי חיפוי באבן.

עובי האבן שתיבנה בשטחים כאלה יותאם לרווח שבין הקונסטרוקציה ומישור פני האבן. יש לסתת באופן גס את שטח האחורי של האבנים שליד הקונסטרוקציה מבטון מזויין ולחזקן באמצעות עוגני מתכת. הרווח בין האבן לעמודים, או לקירות ימולא במלט.

הנדבך התחתון יבוסס, אם לא נאמר אחרת, על אלמנט מבטון מזויין או על בסיס יציב אחר. בהעדר בסיס וללא הוראות אחרות, יעוגן נדבך האבן התחתון באמצעות זוויתן פלדה מגולוון. הזוויתן יעוגן למבנה בעזרת לוחות פלדה בעלי אמצעי עיגון המבוטנים ביציקה או בעזרת עוגנים שיחוברו לבטון היצוק בקידוח. הזוויתנים יחוברו ללוחות הפלדה או לעוגנים בריתוך חשמלי או בהברגה. מידות הזוויתנים, לוחות הפלדה והעוגנים ומרחקי העיגון, טעונים אישור המפקח. אם הזוויתן גלוי לעין יסותת חריץ באבנים שבנדבך התחתון, כך שהחלק התחתון של האבנים יכסה על הזוויתן.

חורים לעוגנים, למעבר צינורות, או אבזרים למיניהם יסותתו בחתך מרובע או ייקדחו במקדח מיכני לצורת עיגול. מעברים יבוצעו לפני הרכבת האבנים. סתימה סביב חורים וחריצים לחיבור אבזרים קבועים ייעשה בחומר מתאים כמפורט במפרט המיוחד, או כמאושר על ידי המפקח. סתימה סביב מעבר צינורות ורכיבים אחרים וסתימת מישקים קונסטרוקטיביים יבוצעו בחומרים גמישים שגוונם מתאים לגוון האבן, כמפורט במפרט המיוחד.

14023
חורים
חריצים
ומעברים

בהעדר הוראות אחרות יהיו הבטון שבגב האבן, הטפסות ופלדת הזיון כמתואר בסעיף 14006 לעיל. יציקת הבטון תתקדם עם התקדמות בניית האבן ולא תורשה בנייה על גבי נדבך מצע שלא נוצק בטון בגבו, אלא באישור מיוחד של המפקח. לפני יציקת הבטון יכוסה גב האבן במי צמנט, גם כאשר גב האבן נושא שכבה מותזת. הבטון יחוזה היטב, ללא ריטוט ויש למלא היטב את כל החללים.

14024
הבטון
בגב
האבן

הבטון לרכיבים קונסטרוקטיביים הנמצאים בגב האבן והנוצקים בנפרד מבניית האבן

יהיה לפי התוכניות ויתר מסמכי החוזה, ובהתאם לדרישות הכלולות בפרק 02 – מפרט כללי לעבודות בטון יצוק באתר. כאשר האלמנטים הנ"ל נוצקים לאחר בניית האבן ויציקת גב הבטון, יקבעו טפסות עבור יציקת גב הבטון במקום המיועד לאלמנטים אלה ולאחר התקשרות הבטון בגב האבן יפורקו הטפסות ויוצקו האלמנטים הקונסטרוקטיביים. הקשר בין האלמנטים וגב הבטון יהיה ב"קוצים" (ברזלי קשר, מוטות התחברות), בקוטר 8 מ"מ ובמרווחים של 0.40 מ' אשר יחדרו לתוך בטון הרכיבים ולתוך גב הבטון. אורך "הקוצים" 0.30 מ', אלא אם נקבע אחרת באחד ממסמכי החוזה.

אבן גזית תהיה בנויה בנדבכים כמתואר ב"רשימת הנדבכים" בתוכניות. בהעדר תיאור תהיינה האבנים בגובה 0.20 – 0.34 מ'. מספר הנדבכים יהיה כ-4 לכל 1.0 מ' גובה של קיר ונדבך אחד בגובה של 0.30 עד 0.34 מ' לכל קומה.

14025
בניית
אבן
גזית

בבנייה באבן גזית תונח כל אבן על גבי טריזים מעץ קשה או ממתכת לשמירת אחידות עובי המישק. רוחב המישקים יהיה 6 מ"מ, עם סטייה מירבית ± 2 מ"מ. יש לשטוף את האבנים לפני ההנחה. הטריזים יוצאו לאחר יממה לפחות ולא יאוחר משתי יממות מזמן הבנייה. המישקים יחוטטו בעומק 15-17 מ"מ בעת הוצאת הטריזים. לאחר סיום בניית האבן, יציקת הבטון ואשפרתו, יבוצע כיחול.

בבנייה במישקי מישק בכיוון אופקי לא ייבנה שום מישק אנכי עובר. המרחק בין מישק אנכי בנדבך המצע למישק אנכי בנדבך הנבנה לא יפחת מ-0.15 מ'.

כל הבנייה תיעשה בעזרת חוט בנאים לבן, חופשי מפגם ומקשר, קבוע ומתוח במרחק של כ-10 מ"מ מפני הנדבכים. בבניית אבן בעלת פנים מכורסים ("טובה") ייקבע המרחק כך שהחוט לא יגע בפני האבן. ראש החוט ייבנה בתוואי מדויק. אורך החוט המתוח חופשית לא יעלה על 8 מ'.

לבדיקת דיוק הנדבכים לאורכים עד 3.0 מ', ולגובה עד 3.0 מ' ישמש פלס מים. אורכים גדולים מהנ"ל ייבדקו באמצעות פלס צינור. הדיוק האנכי בגובה גדול מהנ"ל ייבדק באנך בלבד.

הסטייה במישוריות תימדד לאורך סרגל שאורכו 3 מ' בכיוונים שונים. הסטייה הנמדדת היא המרווח המירבי בין תחתית הסרגל לבין המשטח. באבן מסותתת יש לעשות את הבדיקה בפיאות האבנים בלבד ובמידת הצורך להרחיק את הסרגל מפני האבן במידה קבועה מראש.

בנייה כפרית – ההנחה תהיה "מעוינת" (רומבית) והאבן תונח במישק שבור ולא צדודה (כדוגמת אבן גזית) אלא ראשה בלבד, ובעומק מינימלי של 150 מ"מ. מישק של אבן אחת לא יימשך בקו ישר עם אבן שניה. לא ייעשה מישק נטוי בפחות מאשר 10° כלפי האופק. המישקים יושארו פתוחים עד 20 מ"מ מפני הקיר. עובי המישקים יהיה 5 מ"מ עד 25 מ"מ והעובי המכסימלי בפינות המפגש יהיה 30 מ"מ. כל אבני הפינה לחשפי פתחים, אבני קשתות וכדומה – צורתן תהיה לפי הפרטים בתוכניות. לא ייכללו בבנייה אבני מילוי קטנות.

14026
בניית
אבן
פראית

הכיחול יבוצע לאחר 24 שעות לפחות מסיום הבנייה.

בנייה כפרית מדויקת – בבניית אבני גוויל במדויק (המכונה גם ציקלופית, או פוליגונלית) תהיה הנחת האבנים כנ"ל, אולם המישקים יהיו כמישקי אבן גזית ועוביים אחיד: 5-7 מ"מ. לשם כך תונח כל אבן על גבי טריזים מעץ קשה או ממתכת. מקצועות האבנים הצמודות יהיו במשטח אחד (צלעות האבן תהיינה מסותתות בקו ישר ונקי ובזווית המתאימה). הכיחול ייעשה בסיום הבנייה, כמו בבניית גזית.

בסיום עבודות הבנייה, יציקת הבטון, האשפרה, תיקון וניקוי פני האבן, ולאחר קבלת אישור המפקח יוחל בהעמקת המישקים ובכיחולם. אם לא צויין אחרת, תהיה ההעמקה לעומק 20 מ"מ לפחות ולא פחות מפעמיים עובי המישק. כאשר הבנייה היא במישקים נמשכים, תיעשה ההעמקה באמצעות מסור חשמלי בעל גלגל עם דפנות מקבילות (לא בצורת V), מצופה יהלומים. יש לנקוט באמצעים מתאימים למניעת פגיעה בעוגנים ובחיזוקים תוך כדי ביצוע ההעמקה. שימוש בגלגל מצופה קרבורונדום או העמקת המישקים על ידי סיתות טעונים אישור המפקח מראש. לפני ביצוע הכיחול יורטבו דפנות ופנים המישק. אם לא צויין אחרת במסמכי החוזה, יהיה המלט לכיחול

14027
עיבוד
המישקים
וכיחולם

המישקים כמפורט בסעיף 14006 לעיל. הכיחול ייעשה בשלב אחד ואם עומק החלל לכיחול עולה על 20 מ"מ – בשני שלבים, באחת מצורות הגימור דלקמן: בולט או שקוע, מקוער, מגובנן, מחורץ, מלוכסן פנימה, מלוכסן החוצה או שקוע בחתך מרובע לכל עובי המישק, הכל כנדרש בתוכניות או ביתר מסמכי החוזה. בהעדר דרישה מיוחדת ייעשה הכיחול שקוע ומחורץ חצי עגול. המלט ימלא את המישק בשלמות, ללא חללים.

הכיחול ייעשה מהפיגומים ששימשו בעת הבנייה ולא מפיגומים תלויים.

1403 – אבנים מיוחדות בקירות מורכבים

14030 כללי
אבנים מיוחדות הן אבני הפינה במקצועות המבנה, אבנים סביב פתחים, אבני דסטור, ודרכי ראש ואבנים בנדבכים מיוחדים. האבנים המיוחדות יהיו מסוג האבן המשמשת לבניית הקיר ויקבלו אותו סוג עיבוד, אלא אם צויין אחרת. באבנים מיוחדות בהן הפיאה האחת מסותתת סיתות מסויים והפיאה הסמוכה מנוסרת או מסותתת בסוג סיתות שונה – הרי בהעדר הוראה אחרת, יסתתו או שפתה חלקות ("זמלה") ברוחב צוויין בתוכניות. בשטחים תחתונים של בליטות, כגון ספים, נדבכי ראש, נדבכים מיוחדים בולטים, יש לבצע מדלף ("אף מיס"), גם אם הדבר לא צויין במסמכים.

14031 אבני פינה
א. אבן פינה למקצועות הבנין, אורך פיאתה הקטנה יהיה לפחות 120 מ"מ ואורך הפיאה השנייה יהיה לפחות פעם וחצי גובה האבן. כל אבן פינה לחשפי פתחים או לפינות המבנה, הבאה במגע עם הקונסטרוקציה מבטון מזויין, תסותת בגבה (או תנוסר) לצורת האות ד', לעובי המתאים לרווחים שבין הקונסטרוקציה ומישורי פני האבן או תחובר משתי אבנים מודבקות זו לזו, כמתואר להלן.

ב. לפי הצעת הקבלן ובאישור המפקח תורשה הרכבת אבני הפינה בצורת האות ד', משתי אבנים שצורתן תיבה, אשר יודבקו יחד. שתי האבנים יהיו זהות מבחינת ההרכב, הגוון והמירקם. מישורי ההדבקה יהיו ישרים וחלקים. ההדבקה תבוצע לפני עיבוד פני האבן והעיבוד יעשה לאבן הפינה המוכנה, כמקשה אחת. הדרישות לגבי אבנים מיוחדות בהדבקה (סעיף 14038 להלן) חלות גם על אבנים אלה.

ג. אבני פינה לחשפי פתחים יהיו מנוסרות או מסותתות כנדרש. אורך פיאתן שבחזית יהיה לא פחות מ-1.5 פעם גובהן בנדבך אחד ובאורך פאה של 120 מ"מ בנדבך השני, וייקבע כך שתובטח עמידה בכללים המחייבים את אבני החזית. אבני הפינה יעובדו עם מקצועות חדים ועם מגרעות מדויקות לקבלת מלבנים ורכיבים צמודים אחרים.

14032 משקופים וקשתות
אבני המשקופים יהיו באורכים המבטיחים אורך סמכים של 0.15 מ' לפחות, אלא אם צויין אחרת. משקוף לפתח שמפתחו אינו עולה על 0.60 מ' (או מידה אחרת, אם צויינה) יבוצע מאבן אחת שאורך כל סמך שלה לא יפחת מ-0.13 מ'. אבן זו תאושר על ידי המפקח.

מספר האבנים בקשת, צורתן, שיפועיהן ועיבודן יהיו כמפורט בתוכניות או ביתר מסמכי החוזה. אבני הקשת יעובדו רדיאלית לפי מדידים (שבלונים) מאושרים. באבני הקשת יש לסתת חריצים לקביעת עוגנים ופינות חיבור ממתכת לשם חיזוק האבן למבנה הבטון שמעל לקשת (ראה סעיף 14022 לעיל).

בפתחים עם ארגזים לתריסי גלילה יש לסתת את גב האבן לעובי השווה לתחתית המשקוף או הקשת, בסיתות גס או לנסרו כמסומן בתוכנית. יש לתמוך אבנים אלה בהתאם לפרטים בתוכניות או כפי שיאושר על ידי המפקח.

14033 אדני חלונות
אדני חלונות יהיו רתומים, כלומר בולטים לתוך הקיר, עם ראשים המהווים סמכים למזוזות הפתח (STOOLING), אלא אם קיימת דרישה אחרת. המידות, צורת העיבוד ומספר האבנים ליחידה יהיו כמפורט בתוכניות ובשאר מסמכי החוזה. בהעדר דרישה אחרת יהיו האדנים, לפתחים אשר מפתחם אינו עולה על 0.60 מ', מאבן אחת.

האבנים עבור האדנים יעובדו עם שיפוע לסילוק המים, עם מדלף ("אף מיס") ועם בליטה עליונה ("ישן") אשר יכולה להיות מודבקת, באישור המפקח, ואשר מקצועותיה יהיו חדים ושלמים. אם לא נדרשים ראשים, אפשר להשתמש באבנים בעלות עובי אחיד שיונחו בשיפוע כלפי חוץ בשיעור של 5% לפחות, בעזרת טריזים, או בדלי מתכת (סעיף 14025 לעיל). בהעדר הוראה אחרת יהיו פני האדן חלקים או בעיבוד "מוטבה",

ובולטים מפני חזית האבן.

אבנים לאדני חלונות יאושרו על ידי המפקח. האבנים יונחו על מלט עם מוסף משפר אטימות (סעיף 14006 לעיל), והבנייה תהיה במישק מלא. מפתני דלתות ראה סעיף 14076 להלן.

14034
אבני
דסטור
בין פתחים שהמרחק ביניהם אינו עולה על 0.35 מ', תיבנה אבן "דסטור". עיבוד אבני "דסטור" יהיה כמו עיבוד אבני פינה. בקירות בנויים אבן משני העברים ("דו-פנים") ייבנו בקצוות ובפתחים אבני דסטור בעובי זהה לכל עובי הקיר.

14035
נדבכי
ראש
בהעדר הוראות אחרות יהיה נדבך הראש מאבן אחת לרוחב הקיר או המעקה. עיבוד פני נדבך הראש יהיה "אינדזלי" או "מוטבה", השטח העליון יהיה בשיפוע כלפי הגג, או המרפסת בשיעור 5% לפחות. פני הנדבך מצד הגג יבלוט מעבר למישור הקיר (כולל טיח) ב-20 מ"מ. פני הנדבך בחזית יהיו במישור הקיר, בנסיגה או בבליטה ממנו כמצויין בתוכניות. אם לא פורט, יבלוט נדבך הראש 20 מ"מ ממישור הקיר ויתקן בו חריץ מדלף ("אף מים"). בהעדר דרישה אחרת, יש לחבר אבנים שכנות באמצעות הדק (CRAMP) ממתכת בלתי מחלידה, המורכב בשקעים אשר יסותנו בקצוות האבנים ואשר ימולאו במלט צמנט. אבני נדבך ראש מיוחדות יעובדו בשביל פינות, עם שיפועים היוצרים שדרה או גיא, לפי המקרה. עיבוד מיוחד יעשה בנדבכי ראש בהצטלבות עם מישקים קונסטרוקטיביים. מקצועות נדבך הראש הפונים לחזית יעוגלו במקצת.

האבן לנדבך הראש תאושר על ידי המפקח. היא תונח על מלט צמנט עם מוסף משפר אטימות (סעיף 14006 לעיל).

בנדבכי ראש עם חיפוי בלוחות אבן, יהיו הלוחות בעובי של 40 מ"מ לפחות. אורך הלוח יהיה 0.50 מ' לפחות ורוחבו בהתאם לתוכנית. הלוחות שבפינות נדבך הראש יעובדו בזווית של 45°.

14036
אבנים
ליד
מישקים
מבניים
אבני גזית ואבני גוויל ליד מישקים מבניים (קונסטרוקטיביים), עוביים בצד הפונה למישק יהיה לא פחות מ-60 מ"מ. אבני גוויל יעובדו בקו ישר וייבנו בהתאם לכיוון המישק. יש להקפיד ולשמור על הרוחב הנכון של המישק.

14037
נדבכים
מיוחדים
נדבכים מיוחדים הבולטים ממישור הקיר או הנסוגים ממנו והשטחים האופקיים, הנוצרים בנדבכים המיוחדים ובנדבכים הסמוכים עקב הבליטה או הנסיגה, מחייבים עיבוד מיוחד אשר יבוצע כמפורט במסמכי החוזה. אם לא צויין אחרת יהיו גוון ועיבוד האבנים בנדבכים המיוחדים זהים לאלה שבקיר כולו.

14038
אבנים
מיוחדות
בהדבקה
אבנים מיוחדות שיוכנו על ידי הדבקת מספר חלקים יבוצעו לפי הפרטים בתוכניות ולפי דרישות במפרט המיוחד. מישורי ההדבקה יהיו ישרים וחלקים. עיבוד האבן המורכבת, יעשה לאחר ההדבקה, כמקשה אחת. יש להקפיד שתוך עיבוד האבן יטושטש קו ההדבקה. ההדבקה תעשה בדבק מיוחד להדבקת אבן אשר יבטיח שחוזק מישור ההדבקה לא יפחת מחוזק האבן, ויכיל פיגמנט להתאמת גוון הדבק לגוון האבן. הדבק ושיטת ההדבקה יאושרו על ידי המפקח.

1404 – אבן לחיפוי קירות

14040
כללי
פרק משנה זה מתייחס ללוחות אבן מנוסרים, מצד אחד, או משני הצדדים, המיועדים לחיפוי קירות יצוקים מבטון או בנויים מלבנים ומבלוקים, כמפורט להלן בסעיף 14051. כל האמור בפרקי משנה 1400-1403 לעיל חל גם על בניית קירות אבן בחיפוי, פרט לדרישות הנוספות או השונות המפורטות להלן.

14041
מידות
האבן
א. לוחות אבן לחיפוי קירות חוץ

לוחות האבן לחיפוי יהיו נסורים והעובי המזערי של הלוחות יהיה 30 מ"מ. לוח אבן שאחת ממידותיו תעלה על 1.0 מ' עוביו יהיה 40 מ"מ לפחות ועבור כל 0.5 מ' נוסף יגדל העובי המזערי ב-10 מ"מ. לוחות אבן אשר פניהם יעובדו על ידי חירוף (סעיף 14042 להלן), או בסיתות מוטבה יהיו בעובי 40 מ"מ לפחות. עובי האבן יימדד מקו המקצוע ועד לנקודה בה האבן דקה ביותר, ללא התחשבות בכרס האבן

(עיבוד "טובה" – 14015 לעיל).

לוחות בהם יש לעצב חריץ לכל אורך גב האבן לשם חיזוקם לזוויתנים (סעיף 14043 להלן), וכן כל לוח המעובד עיבוד פינתי מיוחד יהיו בעובי 40 מ"מ לפחות. אם עיבוד הפינה מעוצב בבניית שתי וערב (סעיף 14062 להלן) ובלוח אין חריץ יכול עוביו להיות 30 מ"מ. חיפוי באבן במישקים סגורים בשני כיוונים יעשה בלוחות שפיאותיהם נסורים בצורה מלבנית ומרוחים בעת הרביגה בכל פיאותיהם במסטיק בגוון בהיר ומסוג מאושר.

לא יורשה שימוש בלוחות שמידותיהם סוטות ביותר מאשר ± 2 מ"מ מהמידות המתוכננות, הלוח יהיה מישורי בשטחו ויבדק בשני הכיוונים ולאורך האלכסונים. הסטייה המותרת במישור הלוח היא ± 1 מ"מ לכל 1.0 מ'.

לוחות האבן המיועדים לחיפוי במישקים סגורים יהיו מישוריים ונסורים בצורה מלבנית.

ב. לוחות אבן לחיפוי קירות פנים

בהעדר הוראות אחרות יהיו לוחות האבן לחיפוי פנים מנסורים. העובי המזערי יהיה 20 מ"מ. לוח אבן שאחת ממידותיו תעלה על 1.0 מ', עוביו יהיה 30 מ"מ לפחות ועבור כל 0.5 מ' נוסף יגדל העובי המזערי ב-10 מ"מ. לוחות אבן אשר פניהם יעובדו על ידי חירוף (סעיף 14042 להלן) או סיתות מוטבה יהיו בעובי 30 מ"מ לפחות. לוחות בהם יש לעצב חריץ בגב האבן לשם חיזוקם לזוויתנים (14043 להלן) או למטרה אחרת וכן כל לוח המעובד עיבוד פינתי מיוחד יהיו בעובי 30 מ"מ לפחות. אם נדרש עיבוד הפינה בבניית שתי וערב (סעיף 14062 לעיל) ובלוח אין חריץ, עוביו יכול להיות 20 מ"מ.

עיבוד פני האבן לחיפוי ייעשה על ידי חירוף, סיתות או ליטוש. השפות והפינות יהיו חדות ושלמות וכל הזוויות ישרות, אלא אם נקבע אחרת. עיבוד האבן וסיתותה יהיו כמתואר בתוכניות ובשאר מסמכי החוזה.

14042
עיבוד
פני
הלוחות

כאשר נדרש חירוף, יחורצו פני האבן בקווים מקבילים עם בליטות לפי דוגמא מאושרת. יוקפד במיוחד על הסיתות הנעשה ליד שולי לוח האבן, כדי שלא יישברו שפותיו.

אם לא נאמר אחרת, ילוטשו לוחות נסורים בלתי מעובדים, פעם אחת. לאבן שתוקנה, באישור המפקח (14011 לעיל), יעשה ליטוש שני לאחר ביצוע התיקון.

באבני פינה יש ללטש גם את דופן האבן הגלויה באותו סוג ליטוש כמו פני האבן.

חורים וחריצים המיועדים לעיגון ואשר מיקומם תלוי במיקומו של הלוח במבנה, יבוצעו רק לאחר הרכבה ארעית של הלוח וסימון המיקום המדויק. במקרים אחרים ניתן להכין חורים וחריצים מראש. חריצים וחורים המיועדים לעיגון ייקדחו בקוטר העולה ב-3 מ"מ על קוטר העוגן ועומקם יעלה ב-4 מ"מ על עומק חדירת העוגן.

14043
חורים
וחריצים
לעיגון

אין לקדוח חורים או חריצים קרוב לקצוות, לגידים, או לפגמים בלוחות האבן. לאחר הקידוח יש לנקות היטב את החורים והחריצים. לפני קביעת העוגנים ימולאו החורים והחריצים חלקית במלט צמנט: חול ביחס 1:1.

1405 – חיפוי קירות באבן

פרק משנה זה מתייחס לחיפוי קירות בלוחות אבן הנתמכים על ידי עוגנים, חיזוקים ואמצעים אחריו המחברים לקירות. החיפוי הוא במגע ישיר בין הקיר והאבן, ללא מרווח, עם שכבת מלט.

14050
כללי

חיפוי עם מרווח בין הקיר לבין האבן ("קיבוע יבש"), יבוצע לפי דרישות ופירוט בתוכניות ובאשר מסמכי החוזה.

בקירות יהיו יצוקים מבטון או בנויים מלבנים או מבלוקים (ראה להלן סעיף 14051). חיפוי שטחי איטונג בלוחות אבן, יבוצע לפי תוכניות ומפרט מיוחד שהוכנו על ידי

מתכנן המבנה ויהיו ספציפיים למבנה המחופה.

- 14051**
הכנות
לחיפוי
- א. אין להתחיל בעבודות החיפוי לפני קבלת אישור המפקח. בקירות יצוקים בטון יוחל בחיפוי לפחות 21 יום לאחר סיום יציקת הבטון.
- ב. שטח הקיר ינוקה היטב ויורטב במים. על שטח הקיר תורבץ שכבת מלט צמנט 3:1, בעובי 2-3 מ"מ, בתוספת חומר מגביר הידבקות (ראה פרק 09 – מפרט כללי לעבודות טיח), השטח יוחזק במצב רטוב לפחות 3 ימים רצופים בטרם יוחל בחיפוי בלוחות אבן.
- ג. אם גב לוחות האבן חלק, יבוצעו ניקוי, הרטבה והרבצה על גב לוחות האבן כמפורט לעיל לגבי הקיר. המלט שהותז על הלוחות יוחזק במצב רטוב 3 ימים רצופים. פני הלוחות יוגנו מפני התלכלכות במלט. אין להניח לוח אבן על משנהו לאחר ההתזה.
- ד. חיפוי באבן של קירות בנויים בלוקים מותנה בכך שהבלוקים יהיו מקשיים או ממולאים בבטון. הכנות לחיפוי של קירות לבנים או בלוקים יבוצעו כמפורט לעיל לגבי קירות בטון. כנ"ל לגבי קירות בנויים משולבים עם שטחי בטון.
- 14052**
סוגי
מיקשר
- צורות המיקשר הן אלה המצויינות בסעיף 14005. המיקשר של לוחות אבן לחיפוי יהיה כמתואר בתוכניות ויתאים לדוגמא המאושרת. בהעדר הוראה או פרטים אחרים יהיה דגם החיפוי במישקי מיקשר.
- 14053**
חיזוקים
ועיגונים
- 140530
כללי
- חיזוקים ועיגונים של לוחות חיפוי יבוצעו כמפורט בתוכניות. אם לא נאמר אחרת, יבוצעו כמפורט להלן. אמצעי החיזוק והעיגון יהיו עשויים אותו חומר. אם משתמשים בחומרים שונים, יש לוודא שהמגע בין שני החומרים לא יגרום לקורוזיה.
- 140531
חיזוק
ברשת
פלדה
מגולוונת
- חיזוק לוחות האבן לשטחי קירות יצוקים או בנויים יבוצעו באמצעות רשת מוטות פלדה מרותכות ומגולוונות ויציקת בטון. קוטר המוטות יהיה 4 מ"מ לפחות. מידות המשבצות יותאמו למידות לוחות האבן ויהיו בצפיפות של 150X150 מ"מ לכל היותר. לוחות האבן יחוברו לרשת באמצעות חוטי מתכת בלתי מחלידים בקוטר 3 מ"מ לפחות. הרשת תקושר לרכיבי הקונסטרוקציה באחת הדרכים כדלקמן:
- א. באמצעות לוחיות פלדה מגולוונות שרוחבן 40 מ"מ לפחות ועוביו 2 מ"מ לפחות, במרווחים שלא יעלו על 0.60X0.60 מ'. הלוחות יחזקו לקיר בברגים מתפצלים. החיבור בין הרשת ובין הלוחיות יעשה על ידי כיפוף הלוחית סביב המוט.
- ב. באמצעות עוגנים מיוחדים מגולוונים, שהוכנו מראש, כגון מוטות חיבור ("קוצים") בקוטר 4 מ"מ לפחות מכופפים בקצותיהם. הם ייקבעו במרווחים שלא יעלו על 0.60X0.60 מ'. עומק חדירתם לבטון יהיה לפחות 100 מ"מ.
- הרשת תיוצב כדי שלא תזוז בזמן יציקת הבטון לתוך החלל בין לוחות האבן ובין הקיר. שימת הבטון כמפורט בסעיף 14054 להלן.
- החוטים המקשרים בין לוח האבן ורשת יוכנסו לחורים שיקדחו בפיאה העליונה של הלוח, לעומק של 30 מ"מ לפחות. מספר החיזוקים בפיאה העליונה יהיה אחד לכל 0.25 מ' ובכל לוח יהיו לפחות שני חיזוקים. יש להכין חריץ בפיאה העליונה של לוח האבן בקטע שבין החור ובין גב הלוח, לקליטת החוט. חיזוק נוסף יהיה בחלק התחתון של צידי הלוחות, בעזרת פינים בקוטר 4 מ"מ מפלדה מגולוונת. הפינים יעברו בין לוח ללוח ויחדרו לעומק של 30 מ"מ לפחות לתוך כל אחד מלוחות האבן. הפינים יחזקו לרשת הפלדה באמצעות חוטים מגולוונים בעובי 3 מ"מ לפחות. בנדבך התחתון ובכל נדבך הנתמך על ידי זוויתן (סעיף 140532 להלן) יבוצע החיזוק בכל מישק אנכי.
- 140532
עיגון
בזוויתן
- במקומות המסומנים בתוכניות או לפי דרישת המפקח, יבוצע חיזוק בזוויתן, בנוסף על העיגון הנ"ל. בין קומות, במפלס התקרה, יבוצע חיזוק בכל מקרה.

המידה של הזוויתן עשויה להשתנות לפי המרחק שבין פני הבטון לפני האבן. בכל מקרה תהיה מידת הצלע האופקית של הזוויתן מספיקה כדי לתמוך לפחות 15 מ"מ מעובי האבן. הזוויתנים יעוגנו למבנה הבטון באמצעות ברזל שטוח במידות 15X15X150 מ"מ, מבוטנים ביציקה, ברווחים של 0.60 מ' לערך. הזוויתן יחובר לברזל השטוח בריתוך.

בלוח האבן יבוצע חריץ לשם השענת הלוח על הזוויתן.

בנדבך ראשון מעל פתחים בהם אי אפשר לקבוע זוויתן, כגון על שטח סינורי הארגזים של תריסי גלילה וכד', ייעשה העיגון לפי פרטים בתוכניות.

בנדבך הראשון יושענו הלוחות על בליטת בטון או על זוויתן. החיפוי יתקדם בשורות אופקיות ואין להרים יותר מנדבך אחד בבת אחת. הלוחות יושענו בעזרת טריזים כמפורט לעיל בסעיף 14025. המילוי מאחורי הלוחות יהיה בתערובת בטון ב-20 עם אנרגאט בגודל מכסימלי של 10 מ"מ, בעל דרגת סומך S4. המילוי יבוצע לאחר שחלפו לפחות 3 שעות לאחר הבנייה, ואין להוסיף שורה נוספת לשטח שנעשה בו מילוי כמפורט לעיל, לפני שהמילוי התקשה. המילוי יבוצע בשכבות שגובהן אינו עולה על 0.40 מ'. בין שכבה לשכבה יש להמתין 3 שעות. העובי הכולל של החיפוי ושכבת המילוי יהיה 90 מ"מ לפחות, אם עובי הלוחות 40 מ"מ, או 80 מ"מ – אם עובי הלוחות 30 מ"מ.

הסטייה בין פני אבן מנוסרת לפני שכנתה, לא תעלה על 1 מ"מ.

למחרת יציקת המילוי יש לאשר את הבטון. אין להמשיך בעבודה ללא אשרה.

כאשר החיפוי הוא עם מישקים הרי שאם לא נאמר אחרת, יהיה רוחב המישקים 8 ± 2 מ"מ.

הסטייה המותרת ברוחב המישקים תהיה עד $+1$ מ"מ, במיקום המישקים ± 1 מ"מ. הכיחול של מישקים בין לוחות האבן יבוצע כאמור לעיל בסעיף 14027 ביחס לכיחול מישקים בבניית קירות מורכבים. הכיחול יבוצע לאחר גמר עבודת החיפוי.

הסעיף מתייחס לחיפוי לוחות אבן על קירות פנים יצוקים מבטון או בנויים לבנים או בלוקים מקשיים או ממולאים בבטון. מידות לוחות האבן לחיפוי ראה סעיף 14041 ב' לעיל. כל הנאמר לעיל לגבי חיפוי קירות חוץ באבן, חל גם על חיפוי קירות פנים בשינויים דלקמן:

א. בחיפוי אשר גובהו אינו עולה על 1 מ' מותר לחפות באמצעות שכבת מלט בלבד, ללא אמצעי חיזוק ועיגון מיוחדים.

ב. נדבך הלוחות התחתון יושען על רכיב בטון מזויין או זוויתן פלדה או על גבי הריצוף, בתנאי שאריחי הריצוף או לוחות האבן עליהן ישענו לוחות החיפוי יונחו על שכבת מלט מלאה, ללא מצע חול.

ג. מילוי בטון מאחורי הלוחות, יהיה כמפורט בסעיף 14054 לעיל, אך עובי שכבת המילוי יהיה 3 ס"מ לפחות, אם לא נקבע אחרת.

ד. חורים ושקעים לעוגנים יעשו בהתאם לכתוב בסעיף 14043, אך קוטר/רוחב החורים והשקעים שייקדחו בלוחות האבן עבור העוגנים יהיה גדול מקוטר/רוחב העוגנים ב-2 מ"מ לפחות, ועומקם יהיה גדול ב-3 מ"מ לפחות מעומק חדירת העוגן.

ה. מישקים אשר בהתאם למפרט המיוחד לא יכוחלו, ימולאו במלט ("רובה") בגוון מתאים לגוון האבן ואשר אושר על ידי המפקח.

ו. לאחר גמר העבודה, לרבות סתימת המישקים וניקוי יסודי, תיעשה הברקה על ידי ליטוש בדיסק לבד, בתוספת חומר המיועד לקבלת ברק.

14054
עבודת
החיפוי

14055
עיבוד
המישקים
וכיחולם

14056
חיפוי
קירות
פנים

14057
ציפוי

רכיבים טרומים באבן	
140570 כללי	הסעיף מתייחס לציפוי רכיבים טרומים באבן, אשר עשה תוך תהליך ייצור הרכיבים, ואינו דן בייצור הרכיבים ובטון הטרומים, המפורטים בפרק 03 – מפרט כללי למוצרי בטון טרום, בפרק 13 – מפרט כללי לעבודות בטון דרוך ובפרק 21 – מפרט כללי לבנייני בטון טרומים, לפי המקרה.
	הדרישות להלן הן כלליות ואינן מתייחסות לשיטת ייצור מסויימת. שיטת הייצור תאושר על ידי המנהל.
	טיב האבן, עיבודה וצורתה יהיו כמתואר בתוכניות ובשאר מסמכי החוזה וכמפורט בפרק משנה 1401 לעיל.
	סוגי המיקשר מתוארים בסעיף 14005 לעיל. בהעדר דרישה מיוחדת יהיה ציפוי האבן במיסקי מיקשר, נמשכים בכוון אופקי.
140571 אמצעי החיזוק והעיגון	אמצעי החיזוק והעיגון יותאמו לתהליך ייצור הרכיבים.
140572 עיצוב המישקים	כיחול יבוצע, אם הוא נדרש במפרט המיוחד, בהתאם למתואר בסעיף 14027 לעיל, לאחר ייצור האלמנט או לאחר הרכבתו, לפי הצעת המבצע ובאישור המפקח.
140573 בדיקת שלמות	בדיקת שלמות לוחות האבן ברכיבים המובאים וברכיבים המורכבים תעשה כמתואר בפרק 21 – מפרט כללי לבנייני בטון טרומים.

1406 – אבנים מיוחדות לחיפוי קירות

14060 כללי	פרק זה מתייחס לאבנים מיוחדות. כגון אבני הפינה במקצועות המבנה, לוחות אבן בחשפי פתחים, נדבכי ראש ולוחות בנדבכים מיוחדים. הכתוב בפרקי משנה 1404 ו-1405 לעיל, חל גם על האבנים המיוחדות המתוארות בפרק משנה זה.
14061 חיתוך הלוחות	כל לוחות החיפוי המיוחדים יוכנו וייחתכו לפי התוכניות. הקבלן יכין את כל החיתוכים בלוחות, כגון חיתוכים לאבני פינה, לנדבך השורה הראשונה, למשקופים, למעבר צינורות, לפתחי סבכות וכו'. כל הלוחות יעוצבו לפני שיוחל בעבודת החיפוי.
14062 אבני פינה	אם לא צויין אחרת, יבוצעו פינות המבנה על ידי הרכבת שני לוחות אבן מודבקים יחד בצורת ד' כמתואר בסעיף 14031 לעיל. בניית שתי וערב תבוצע רק באישור מיוחד.
14063 חיפוי חשפים	חשפי הפתחים יחופו בלוחות, ובהעדר הוראה אחרת יהיו בהמשך קווי הנדבכים של הקירות. אם הקיר מחופה באבן מחורצת, או מעובדת מוטבה, יעובדו כך גם אבני החשפים.
	פינת החשף תורכב משני לוחות אבן מודבקים בצורת ד' כמתואר בסעיף 14031 לעיל. לכל אורך החיבור שבין שטח החשף לבין המלבן תיעשה סתימה במסטיק בגון ומסוג שאושרו על ידי המפקח.
14064 משקופים וקשתות	האבן לחיפוי משקוף פתוח, בחיפוי פנים, תהיה בעובי מזערי של 30 מ"מ, הכל כנדרש בתוכניות או ביתר מסמכי החוזה.
	אם לא נאמר אחרת, תיעשה תמיכת אבני הקשת או המשקוף על ידי שני זוויתני פלדה, אשר ירותכו אל לוחות פלדה (עם ווי עיגון) אשר יבוטנו בזמן היציקה. יתר הפרטים בהתאם למתואר בסעיף 14032 לעיל. בין לוחות האבן לחיפוי המשקופים יינתן חיזוק בצידי הלוחות, בעזרת פינים בקוטר 8 מ"מ מפלדה, מוגנים בפני חלודה,

שיעברו בין לוח ללוח ויחדרו לעומק של 30 מ"מ לפחות לתוך כל אחד מלוחות האבן. הפינים יחוזקו לזוויתנים באמצעות חוטי פלדה מוגנת בפני חלודה בקוטר 3 מ"מ לפחות. קצוות החוטים יכופפו לתוך המישק לפני סתימתו.

הפינה בין החשף ובין החזית של הקשת, או המשקוף תעובד כאמור בסעיף 14063 לעיל. לכל אורך החיבור שבין המשקוף או הקשת ובין המלבן תיעשה סתימה כמתואר בסעיף הנ"ל.

אדנים בקירות פנים מחופים אבן יבוצעו בלוחות נסורים שעוביים לפחות 30 מ"מ. צורתם ועיבודם יהיו כמפורט בתוכניות או ביתר מסמכי החוזה.

14065
אדני
חלונות

לוחות האבן לאדני חלונות יונחו על מלט צמנט עם מוסף המשפר את אטימותו (סעיף 14006 לעיל), והבנייה תהיה במישק מלא. האדנים ייקבעו בשיפוע כלפי חוץ בשיעור של 5% לפחות. את השפה החיצונית יש לעבד כך שתהיה אנכית. בהעדר הוראה אחרת יהיו פני האדן והשפה החיצונית מסותתים כפני קיר האבן שבה הוא בנוי. על מנת למנוע חדירת רטיבות בין המלבן והאדן, ובהעדר דרישה אחרת, יודבק לאדן סרגל אבן שמידותיו 20X20 מ"מ, מותאם לפרט הפתח. הפינה בין לוח האדן ובין לוח הקיר תעובד באמצעות חריץ או בהדבקה.

אדן חלון שרוחבו אינו עולה על 1.0 מ' ייעשה מלוח אחד. בחלונות שרוחבם 1.2 מ' לפחות, ייקבעו אדנים מלוחות שאורך כל אחד מהם אינו קטן מ-0.60 מ'.

חיפוי משקוף הנמצא בתחתית סינורים של ארגז לתריס גלילה ייעשה כדלהלן: בזמן היציקה יבוטן בתחתית הסינור פח מגולוון שטוח, שרוחבו כעובי הסינור ואשר אליו ירותכו 2 זוויתנים מגולוונים כמתואר בסעיף 140532 לעיל, לחיבור לוח החיפוי האנכי ולוח החיפוי האופקי שמתחת לסינור.

14066
סינורי
תריסים

חיפוי תחתית של בליטות מקיר יבוצע כנ"ל.

הכתוב בסעיף 14035 לעיל בגין נדבכי ראש לקירות מורכבים חל גם על נדבכי ראש לקירות מחופים.

14067
נדבכי
ראש

חיזוק נדבך הראש יעשה באחד מאמצעי החיזוק המתוארים בפרק משנה 1405 לעיל. הנדבך ייבנה עם מלט ומישקו יסתמו במסטיק, לרבות המישק בין נדבך הראש ובין לוחות הקיר. עיבוד חריץ מדלף ("אף מים") יעשה לפי הנדרש בתוכנית.

נדבכים מיוחדים הבולטים ממישור הקיר או הנסוגים ממנו – יבוצעו כמפורט בסעיף 14037 לעיל. עיגון חיפוי תחתית של בליטה מקיר יעשה בדומה לעיגון משקוף (סעיף 14064 לעיל), אלא אם צויין אחרת.

14068
נדבכים
מיוחדים

אבנים מיוחדות שיוכנו על ידי הדבקה מספר חלקים, יבוצעו כמפורט בסעיף 14038 לעיל.

14069
אבנים
מיוחדות
בהדבקה

1407 – ריצוף באבן

פרק משנה זה מתייחס לריצוף באבן, למדרגות עם חיפוי אבן ולמדרגות אבן. ריצופי חוץ באבן מתוארים גם בפרק 40 – מפרט כללי לפיתוח האתר. האמור בפרקי משנה 1400 ו-1401 חל גם על אבן לריצוף, לשיפולים ולמדרגות ועל מדרגות אבן.

14070
אבן
לריצוף
למדרגות

לפני התחלת עבודת הריצוף יכין הקבלן דוגמא מכל סוג ריצוף ששטח כל אחת לא יקטן מ-2.0 מ"ר, לאישור המפקח. למדרגות אבן יוכנו דוגמאות של 3 מדרגות, שאורך כל אחת 1.5 מ' לפחות. הכנת הדוגמאות כמפורט בסעיף 14013 לעיל. רק לאחר קבלת האישור לדוגמאות יוחל בריצוף.

אם לא צויין אחרת תהיה האבן לריצוף, לחיפוי מדרגות ולמדרגות – מסוג אבן

14071

<p>דולומיט או אבן גיר קשה שתענה לדרישות שבסעיף 14011 לעיל. שיעור השחיקה של לוחות האבן למשטח אחד או לחדר מדרגות אחד – יהיה אחד. בהעדר הוראות אחרות יהיו לוחות האבן מנוסרים. מקצועותיהם יהיו שלמים ונקיים.</p>	<p>טיב האבן והכנתה</p>
<p>העובי המזערי של לוחות אבן לריצוף אשר יונחו במלט על גבי משטח בטון יהיה 20 מ"מ ולחיפוי מדרגות יצוקות בטון יהיה 30 מ"מ. לוח אבן לריצוף שאחת ממידותיו תעלה על 1 מ', עוביו יהיה 30 מ"מ לפחות ועבור כל 0.5 מ' נוסף יגדל העובי המזערי ב-10 מ"מ. לוחות אבן אשר יונחו על מצע חול, ללא מלט, יהיו בעובי העולה ב-10 מ"מ על המידות הנ"ל. עובי לוחות אשר יונחו ללא משטח בטון יהיה 50 מ"מ לפחות ומידותיהם האופקיות לא יעלו על 0.5 מ'. לוחות אבן שפניהם יעובדו על ידי סיתות יהיו בעובי של 40 מ"מ לפחות. עובי הלוחות לשיפולים יהיה כמפורט בסעיף 14041 ב' לעיל. מידות רוחב ואורך הלוחות יהיו בהתאם לדרישות המפרט המיוחד.</p>	<p>14072 מידות האבן</p>
<p>עיבוד פני לוחות האבן יעשה כמתואר בסעיף 14042 לעיל. אם לא צויין אחרת יהיו הלוחות הנסורים הבלתי מעובדים משופשים ומלוטשים, ליטוש מיכני, באבן קרבורונדום.</p>	<p>14073 עיבוד פני האבן</p>
<p>החומרים להכנת המלט בשביל עבודות הריצוף וכן הרכב המלט, יתאימו לדרישות בפרק 10 – מפרט כללי לעבודות ריצוף וחיפוי. יתר החומרים כמתואר בסעיף 14006 לעיל.</p>	<p>14074 חומרים פרט לאבן</p>
<p>האמור בפרק 10 – מפרט כללי לעבודות ריצוף וחיפוי, חל ברובו גם על ריצוף באבן, וכל נושא הנוגע לענין מחייב את הקבלן לגבי עבודות אלה. להלן דרישות כלליות לגבי ביצוע הריצוף.</p>	<p>14075 ביצוע הריצוף</p>
<p>א. לוחות האבן יונחו על שכבת מלט שעוביה 20 עד 30 מ"מ על גבי מצע בטון או על גבי חול נקי כמפורט במפרט המיוחד. מצע חול יעובד לפי השיפועים הדרושים ויהודק היטב. בריצוף חוץ ניתן לוותר על שכבת המלט, בתנאי שעובי לוחות האבן יהיה בהתאם למפורט בסעיף 14072 לעיל ולא פחות מ-40 מ"מ, אלא אם צויין אחרת במפרט המיוחד.</p> <p>ב. לפני הנחת האבנים יש לנקותן פעם נוספת ולהרטיב אותן ואת המצע.</p> <p>ג. מיקשר הריצוף יהיה בהתאם לדרישות שבתוכניות, או במפרט המיוחד, ואם לא צויין יהיה אחד מהסוגים המפורטים בפרק 40 או מסוג "מוקאדם" (סעיף 14005 לעיל), לפי הוראות המפקח.</p> <p>ד. מישקים קונסטרוקטיביים יעברו את הריצוף ואת המצע שמתחת לריצוף, בהתאם לפרטים שבתוכניות.</p> <p>ה. יש למנוע מגע קשיח בין לוחות הריצוף ובין אלמנטים צמודים כגון בסיסים לצידוד או "רגליים", או אלמנטים החודרים דרך שכבת הריצוף, כגון צינורות. לשם כך יש ליצור מישקי הפרדה גמישים. לא ייחצבו שום מעברים או חריצים בריצוף, לאחר הנחתו.</p> <p>ו. השענת לוחות אבן לחיפוי קירות על גבי ריצוף מחייבת הנחת לוחות הריצוף עליהם נשען החיפוי על שכבת מלט מלאה, ללא מצע חול.</p> <p>ז. הסטיות המותרות בעבודות הריצוף, הן בנוסף לנאמר בסעיף "סטיות וסבולות" בפרק 10:</p> <p>סטייה ברוחב מישקים לא תעלה על ± 1 מ"מ. במיקום המישקים לא תעלה הסטייה על ± 1 מ"מ. הסטייה בין פני אבן לפני שכנתה לא תעלה על 1 מ"מ.</p> <p>בדיקת הסטיות בריתוך לאורכים עד 10 מ' תעשה באמצעות סרגל שאורכו 3 מ' ופלס מים. לבדיקת אורכים גדולים יותר יש להשתמש במכשיר מדידה אופטי.</p>	

הסטייה במישוריות תימדד לאורך סרגל שאורכו 3 מ' בכיוונים שונים, הסטייה הנמדדת היא המרווח המירבי בין תחתית הסרגל לבין המשטח. באבן מסותתת יש לעשות את הבדיקה בפיאות האבנים בלבד ובמידת הצורך להרחיק את הסרגל מפני האבן במידה קבועה מראש.

- 14076 שיפולים ומפתנים**
האבן שתשמש לשיפולים תהיה מהסוג המשמש לריצוף, אלא אם צויין אחרת. ביצוע הנחת השיפולים יתאים לדרישות שבפרק 10 – מפרט כללי לעבודות ריצוף וחיפוי.
מפתני אבן יבוצעו בלוחות אבן העונים לדרישות שבסעיף 14011 לעיל, שעוביים לפחות 50 מ"מ ולפי הפרטים בתוכניות ובמפרט המיוחד. לוחות האבן למפתנים יונחו על מלט-צמנט עם מוסף המשפר את אטימותו (סעיף 14006 לעיל), והבנייה תהיה במישק מלא. מפתן שרוחבו אינו עולה על 1.0 מ' ייעשה מלוח אחד. בפתחים שרוחבם 1.2 מ' לפחות, ייקבעו מפתנים מלוחות שאורך כל אחד מהם אינו קטן מ-0.60 מ'.
- 14077 חיפוי מדרגות**
לוחות האבן שישמשו כשלח למדרגות יהיו מובחרים ויענו לכל הדרישות שבסעיף 14011 לעיל. מספר הלוחות המשמשים לחיפוי מדרגה לא יעלה על רוחבה במטרים שלמים או חלק ממטר. לוחות האבן יונחו על שכבת מלט-צמנט, שעוביה 20 עד 30 מ"מ על יסוד הבטון.
- 14078 עיבוד המישקים**
המישקים יעוצבו על פי העקרונות שבסעיף 14025 לעיל. בהעדר הוראות אחרות יהיה רוחב המישקים 1 מ"מ, הם ימולאו בחומר שיאושר על ידי המפקח. מישקים רחבים יותר יעובדו על ידי כיחול. הדרישות שבסעיף 14027 לעיל הנוגעות לענין, חלות גם על כיחול מישקי מדרגות.

1408 – אשפרה, גימור והגנה

- 14081 אשפרה**
לאחר השלמת בניית האבן, היא תישמר ברטוב במשך 5 ימים רצופים לפחות. במקרים בהם יבוצע הכיחול תוך תקופת האשפרה, וזאת רק באישור מיוחד של המפקח, יש להשקות את השטח בזהירות, כדי לא לשטוף את המישקים הטריים. אשפרת חיפוי אבן בעל שכבת מלט או בטון ואשפרת ריצוף יעשו במשך 3 ימים רצופים לפחות. את הכיחול יש לאשפר במשך 3 ימים. אשפרת קירות תיעשה על ידי הזלפת מים או כיסוי בבד יוטה או חומר מתאים אחר שיישמר בלחות. אשפרת רצפות תיעשה על ידי כיסוי בחול נקי שיישמר בלחות.
- 14082 ניקוי וליטוש**
ניקוי שטחי האבן יעשה בפעם הראשונה לפני ביצוע הכיחול. ניקוי נוסף יעשה לאחר גמר הכיחול ולפני פירוק הפיגומים. במידת הצורך יעשה ניקוי נוסף לפני מסירת המבנה. ניקוי האבנים מנטפי מלט, בטון וכדומה ייעשה באמצעות כלי סיתות מתאימים, במברשות פלדה ומים חמים, באבן קרבורונדום, סילון חול וכיו"ב. השימוש בחומרים כימיים טעון אישור המפקח.
הליטוש באתר לאבנים שנפגמו, יעשה באותה רמת הליטוש של שאר פני המשטח.
- 14083 הגנה ותיקונים**
שטחי האבן יוגנו בפני לכלוך, כתמים או פגיעה. לא תורשה תנועה על שטחי ריצוף באבן במשך 3 ימים לפחות. אמצעי ההגנה ישארו עד למסירת הבניין. אבנים שנפגעו תוך ביצוע העבודה או לאחר סיומה יוחלפו באבנים זהות, לפי אישור המפקח. יש להבטיח חיזוק ועיגון מיוחד של האבנים המוחלפות, לשביעות רצונו של המפקח.

1400.00 – אופני המדידה של עבודות אבן

כללי

1400.01	בהעדר הוראה אחרת, נמדד כל פריט נטו, לפי התוכנית כשהוא מושלם וקבוע במקומו.	שיטת המדידה
1400.02	מחיר עבודות האבן כוללים, בנוסף לאמור בסעיף "תכולת המחירים", בפרק 00, גם את כל המנוי להלן:	תכולת המחירים
	א. הכנת דוגמאות אבן ודוגמאות העיבוד, הסיתות והבנייה למיניהם;	
	ב. אספקת האבנים לפי הגדלים הדרושים, הכוללים עודפים מספיקים ליצירת פיאות המישקים בעלי הרוחב הדרוש וכן סיתות ותיקונים בזמן הבנייה;	
	ג. עיבוד הפנים הגלויים לפי הדוגמא המאושרת, סיתות הפיאות של המישקים לפי הרוחב הנדרש, וכן עשיית החריצים והתאמתם לקצוות הסיפים. סיתות האבן בכדי להתאים את השורה הראשונה שתיבנה על מסד או על קורת יסוד או על זוויתן, עיגון האבן, עיצוב הפתחים הקטנים בשביל מוצאי מרזבים, צינורות וכד';	
	ד. התאמת גב האבן לחלקי קונסטרוקציה;	
	ה. הכנת הפתחים בקיר להרכבתם של מלבנים לסוגיהם ומסגרות טרומות כלשהן. סיתות גב האבן או ניסורה בשביל יצירת חללים לארגזים של תריסי גלילה וכיו"ב;	
	ו. עשיית שקערוריות, שיפועים, חריצי מדלף (אף מים) בליטות מדלף וכד', עד להשלמת העבודה לפי פרטי התוכנית, אלא אם נאמר אחרת להלן;	
	ז. כל אמצעי הקביעה של אבנים, לרבות אבני חיפוי, כגון רשתות מגולוונות הדרושות לעבודות חיפוי, פלדה מגולוונת שטוחה, פינים ועוגנים מפח מגולוון, חוטים מגולוונים, חוטי פלדת אל-חלד וחוטי נחושת לקשירה ולחיזוק וכל עבודות הלוואי באבן, בבטון, במלט וכו' לחיזוק האבן, וכל חומרי העזר למיניהם. זוויתנים לתימוך יימדדו בנפרד (ראה סעיף 1400.26 להלן);	
	ח. הרטבת האבן, חספוס שטח הקיר והאבן המיועדת לחיפוי על ידי הרבצה במלט צמנט לשפר את האחיזה של האבן בקיר;	
	ט. תמיכת קירות האבן בשעת יציקת הבטון והידוקו לרבות בעמודים, בחגורות שמעל הפתחים בתקרה וכו';	
	י. הסימון המיוחד של עבודות אבן לקבלת דרגת הדיוק כמפורט;	
	יא. הגנה על כל עבודות האבן הגמורות עד למסירתן, לרבות ניקוי פני האבן במהלך העבודה וכן ניקוי לפני הכיחול ולאחריו;	
	יב. עיבוד המישקים וניקויים לפני הכיחול;	
	יג. הכיחול כמפורט;	
	יד. אשפרה.	
1400.03	על הקבלן להביא בחשבון בהצעתו את כל ההוצאות הכרוכות בפיתוח המחצבה או בפתחת המחצבה, או באספקת אבן ממרחקים גדולים מאשר המחצבה שממנה נלקחה הדוגמא, ושום תביעות לשינוי מחיר כתוצאה מכך לא יתקבלו.	מחצבות
1400.04	האיטום בין המלבנים לבין הבנייה, במסטיק או חומר אחר, כנגד העברת הרטיבות נכלל במחיר המסגרות או הנגרות, ולא במחירי הבנייה באבן. כל שאר עבודות האיטום, כגון בפינות הבניין וכד' נכללות במחיר הבנייה באבן.	איטום
1400.05	הזיון של הבטון בגב האבן – גם כאשר הבטון נכלל במחיר הבנייה – נמדד בנפרד, לפי כללי המדידה בפרק 02.	זיון
1400.06	המחירים של בנייה באבן הן של קירות מורכבים והן של קירות בחיפוי, כוללים את	

פיגומים הפיגומים לבנייה, את הסמוכות לבניין האבן בפתחים וכד'.

מדידת קירות אבן מורכבים

- 1400.07 חלופות במדידה שתי חלופות למדידת קירות אבן מורכבים :
חלופה א' – מדידה הכוללת את הבטון במחיר הבנייה.
חלופה ב' – מדידת הבנייה לחוד, והבטון בנפרד (ראה סעיף 1400.20 להלן).
בהעדר הוראה אחרת תהיה המדידה לפי חלופה א' לעיל. בשתי החלופות מחירו של הבטון כולל את כל האמור באופני המדידה של פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר.
הטפסות נכללות במחיר הקיר המורכב אם המדידה לפי חלופה א', ובמחיר הבטון אם המדידה לפי חלופה ב', גם טפסות בשביל עמודים וקירות הנוצקים לפני בניית האבן, כוללות במחיר הנ"ל.
- 1400.08 קירות מורכבים יימדדו במטרים רבועים נטו של חזיתות הבנין בציון סוג העיבוד ובציון העובי הכולל של הקיר.
להלן כללי המדידה :
א. ינוכה משטח החזיתות שטחם של :
(1) הפתחים, כגון דלתות חלונות וכד' ;
(2) נדבכי ראש (סעיף 1400.12 להלן) ועמודי אבן דסטור, כמוגדר בסעיף 1400.14 להלן) שרוחבם עולה על 0.35 מ' ;
(3) חלקי קירות בחזית שאינם אבן (כגון בטון).
לא ינוכה משטח החזיתות שטחם של נדבכי אבן מיוחדים, כגון נדבכים הנבנים כניסגה או כבליטה מפני החזית (סעיף 1400.17 להלן).
ב. יימדדו בנפרד :
(1) חשפי פתחים (סעיף 1400.11) ;
(2) נדבכי ראש (סעיף 1400.12) ;
(3) עמודי דסטור שרוחבם עולה על 0.35 מ' (סעיף 1400.14) ;
(4) עמודים מורכבים בדלים (סעיף 1400.15) ;
(5) קירות משופעים ומעוגלים (סעיף 1400.16) ;
ג. כתוספת למחיר מטר רבוע קיר מורכב יימדדו הפריטים המנויים להלן והם בלבד :
(1) "זמלה" (סעיף 1400.13) ;
(2) נדבכים נסוגים ובולטים (סעיף 1400.17) ;
(3) גמר קירות בקו מלכסן (סעיף 1400.18) ;
ד. במדידה לפי חלופה א' יצויין גם עוביו הכולל של הקיר המורכב כאשר העובי מוגדר כמדידה שבין הקו התיאורטי של החזית (הקו המחבר את מקצועות האבן כאשר בליטות האבן נמצאות מחוצה לו) לבין הקו הפנימי של הקיר המורכב. במדידה לפי חלופה ב' לא יצויין העובי הכולל בסעיף בניית האבן.
ה. מחיר בניית קירות אבן מורכבים כולל גם את כל סוגי המיקשר שצויינו בתוכניות או באחד משאר מסמכי החוזה. בהעדר הוראה במסמך כנ"ל, ייחשב המחיר כאילו ניתן עבור מישקי מיקשר.
ו. מחיר בניית קירות אבן מורכבים כולל גם את החלוקה לנדבכים שצויינו בתוכניות או באחד משאר מסמכי החוזה. בהעדר הוראה במסמך כנ"ל ייחשב המחיר כאילו

ניתן בעד 4 נדבכים לכל 1.0 מ' גובה קיר, בממוצע לכל שטח האבן בחזית דהיינו, גובה ממוצע לנדבך – 0.25 מ'. המחיר כולל בניית נדבך אחד בגובה 0.34 מ' בכל קומה. סטייה עד 5% בגובה ממוצע לנדבך כנ"ל לא תשמש עילה לשינוי מחיר היחידה.

ז. לא תשולם תוספת בעד עיבוד פינות ומקצועות.

ח. מסדים ומעקים יימדדו כמו קירות בציון עובי הקיר וסוג העיבוד.

1400.09 בהעדר הוראה אחרת אין מודדים בנפרד קורות, חגורות, עמודים וחלקי תקרה בין חלקי
אם הם יצוקים יחד עם גב הבטון, ובין אם הם נוצקים בנפרד. בכל מקרה הם נמדדים כחלק מהקיר המורכב גם אם נוצקו בבטון מסוג שונה מבטון הקיר.
הזיון יימדד בנפרד (ראה לעיל סעיף 1400.05).

1400.10 מחיר עיצובם של פתחים בגב הבטון כלול בכל מקרה במחיר הבטון ואין מודדים עשייתם בנפרד. שטח הפתחים ינוכה במלואו משטח הקיר המורכב (סעיף 1400.08 א').
פתחים

1400.11 בכפיפות לאמור בסעיף 1400.08 ג' לעיל יימדדו בנפרד חשפי הפתחים המסווגים למזוזות, משקופים, קשתות ואדנים בציון רוחב החשף וסוג העיבוד. המחיר כולל את התוספת לבחירת האבנים המיוחדות, עיבוד ה"זמלה" וכל הדרוש לפי הפרט. אופן המדידה הוא הבא:

א. **מזוזות** – מזוזות בה רוחב החשף אינו עולה על 0.30 מ' תימדד במטרים לפי גובה הפתח בחזית בין חשפי האדן והמשקוף. מזוזות בה רוחב החשף עולה על 0.30 מ', תימדד במטרים רבועים. הגובה ייקבע כנ"ל.

ב. **משקופים** – משקוף המורכב מאבנים מלבניות רגילות, שגובהן בחזית אינו עולה על נדבך אחד ואשר אורכן מוכתב, יימדד במטרים אורך לפי רוחב הפתח בין חשפי המזוזות.
משקוף עשוי מאבן אחת ("עטבה") יימדד:

1) אם הוא מיועד לפתח שמפתחו אינו עולה על 0.60 מ' יימדד במטרים אורך שיסתכמו לכל המשקופים.

2) אם הוא מיועד לפתח שמפתחו עולה על 0.60 מ' (ובוצע לפי דרישה באחד ממסמכי החוזה) - יימדד ביחידות, בציון אורכה של היחידה.

ג. **קשתות** – משקוף בצורת קשת עם תחתית אופקית יימדד במטרים אורך, לפי רוחב הפתח כנ"ל, בציון גובה האבנים המיוחדות, לפי הנדבכים.

קשת עם תחתית קמורה וברוחב שאינו עולה על 0.30 מ' תימדד כנ"ל, לפי אורך תחתית הקשת הקמורה בין חשפי המזוזות. אם רוחב החשף עולה על 0.30 מ' תימדד הקשת במטרים רבועים וכנ"ל.

ד. **אדנים** – אדני חלונות יימדדו במטרים אורך לפי רוחב הפתח בין חשפי המזוזות. אדנים אשר לפי דרישה באחד ממסמכי החוזה, עשויים מאבן אחת יימדדו ביחידות בציון מידת רוחב פתח, האורך הכולל של האבן, רוחב החשף וסוג העיבוד.

1400.12 בכפיפות לאמור בסעיף 1400.08 ב' יימדדו נדבכי ראש במטרים אורך לפי קו האורך בחזית ובציון גובה האבן בחזית ורוחב האבן
ראש
לא תשולם תוספת עבור פינות הבנין, הצטלבויות וכו'.

1400.13 אם יידרש עיבוד שוליים ("זמלה") סביב האבן, תשולם תוספת לפי מ"ר, של שטח האבן בו נדרש עיבוד זה. המדידה תהיה כאמור לעיל לגבי מדידת האבן.
"זמלה"

לא תשולם תוספת בעד עיבוד ה"זמלה" של 5 מ"מ באבנים מיוחדות, או במקום המפגש של אבנים בסוגי סיתות שונים (ראה סעיף 14030).

<p>עמוד הבנוי מאבני דסטור, אשר רוחבו בין הפתחים אינו עולה על 0.35 מ', ייחשב לקיר מורכב ויימדד כמותו. עמוד דסטור אשר רוחבו בין הפתחים עולה על 0.35 מ' יימדד בנפרד במטרים אורך, לפי גובה העמוד בחזית, בין חשפי האדן והמשקוף, בציון רוחב העמוד (דהיינו המרחק בין הפתחים), העובי הכולל של העמוד, סוג העיבוד בחזית ובציון מספר הפרט המתאר את עיבוד העמוד. המחיר יכלול את עיבוד החשפים לצידו העמוד ואת כל הנדרש לפי הפרט.</p>	<p>1400.14 עמודי דסטור</p>
<p>עמוד מורכב הבנוי אבן מכל עבריו, ואשר בו המידה הגדולה של החתך אינו עולה על 0.75 מ' ייקרא עמוד אבן בדל. המידה הקטנה של חתך העמוד תיקרא עובי העמוד. עמודים בהם המידה הגדולה של החתך עולה על 0.75 מ' יימדדו כקירות לפי הסעיפים המתאימים.</p>	<p>1400.15 עמודים מורכבים בדלים</p>
<p>עמודי אבן בדלים יימדדו במטרים רבועים לפי פריסת פני האבן בכל עברי העמוד ובציון עובי העמוד וסוג העיבוד.</p>	
<p>המחיר כולל את התוספת לבחירת האבנים המיוחדות והתאמתן באורכים מיוחדים כנדרש, עיבוד פינות וכל הנדרש לפי הפרט.</p>	
<p>אם נדרשים סוגי עיבוד שונים בצדדים השונים של העמוד, יימדד שטח פני האבן לפי פריסתו לכל סוגי עיבוד בנפרד בציון עובי העמוד וסוג העיבוד.</p>	
<p>קירות משופעים (הנוטים מן האנך) יימדדו בנפרד בציון שיעור הנטייה מהאנך באחוזים. קירות מעוגלים (בחתך האופקי) יימדדו בנפרד.</p>	<p>1400.16 קירות משופעים ומעוגלים</p>
<p>א. נדבכים מיוחדים הנסוגים או בולטים מפני הקיר. יימדדו כתוספת למחיר בניית האבן במטרים אורך, בציון עומק הנסיגה, או שיעור הבליטה, מפני הקיר וגובהה ועיבוד פני האבן בחזית.</p>	<p>1400.17 נדבכים נסוגים ובולטים</p>
<p>המחיר כולל את התוספת לבחירת האבנים המיוחדות, עיבוד הנסיגה או הבליטה ועיבוד האבנים שמעליה ושמחתיה כדרוש. גוון אבן השונה מהגוון של הקיר (אם יידרש), תוספת בטון כדרוש, הטפסות והתמיכות המיוחדות וכל הדרוש לפי הפרט.</p>	
<p>ב. ניסגות ובליטות אנכיות מפני הקיר תימדדנה כתוספת למחיר בניית האבן במטרים אורך, בציון רוחב הנסיגה ועומקה, או שיעור הבליטה. כל השאר – כאמור בא' לעיל.</p>	
<p>בכפיפות לאמור בסעיף 1400.08, תשולם תוספת למחיר קיר מורכב בעד גמר בקו מלוכסן, והתוספת תימדד במטרים אורך לאורך הקו המלוכסן.</p>	<p>1400.18 גמר בקו מלוכסן</p>
<p>מעקים לגגות, למרפסות, למהלכי מדרגות וכד', יימדדו יחד עם הקירות במטרים רבועים.</p>	<p>1400.19 מעקים</p>
<p>כאשר המדידה נעשית לפי חלופה ב' (סעיף 1400.07), הבטון בקירות מורכבים יימדד במטרים רבועים בציון עובי הבטון. הבטון בקירות מורכבים הבנויים אבן משני העברים והנוצק ללא טפסות יימדד במטרים קוביים.</p>	<p>1400.20 מדידות בטון לפי חלופה ב'</p>
<p>עובי הבטון אשר יצויין בפריט הנמדד, ואשר ישמש גם לצרכי חישוב הכמות יחשב להפרש בין העובי הכולל של הקיר המורכב לבין העובי הממוצע של האבן. בהעדור הוראה אחרת במפרט המיוחד או בתוכניות, יחשב עוביה הממוצע של האבן כשווה ל-80 מ"מ.</p>	

יתר אופני המדידה והמחיר בהתאם לפרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר.

1400.21 קירות מורכבים הבנויים אבן משני העברים, עם מילוי בטון בין דפנות האבן, יתוארו ויימדדו בנפרד משאר הקירות. קירות אלה יימדדו במטרים רבועים לפי פריסת פני האבן משני עברי הקיר בציון העובי הכולל של הקיר המורכב וסוג העיבוד. אופני המדידה והמחיר כמו לגבי קירות מורכבים, לא תשולם תוספת בעד עיבוד הפינות ובעד האבנים המיוחדות בפינות הקיר.

ב. אם נדרשים סוגי עיבוד שונים בשני עברי הקיר או בפיאותיו יימדדו שטח פני האבן לפי פריסתו לכל סוג עיבוד בנפרד, בציון העובי הכולל של הקיר המורכב וסוג העיבוד (אופני המדידה כמו בסעיף א' לעיל).

מדידת קירות אבן בחיפוי

1400.22 קירות אבן בחיפוי נמדדים במטרים רבועים של קיר החזית ביון עובי הלוחות ועיבודם המדידה תהיה לפי השלכתם הניצבת של הקירות ולפי השטח הגלוי. להלן כללי המדידה:

א. ינוכה משטח החזיתות שטחם של:

(1) הפתחים, כגון דלתות, חלונות וכד';

(2) שטחי בטון או בנייה בלתי מחופים.

ב. יימדדו בנפרד חשפי פתחים, נדבכי ראש, בליטות מפני הקיר, זוויתנים לתליית אבני החיפוי וקירות משופעים.

ג. בנוסף למדידת הקירות המחופים כנ"ל, יימדדו הפריטים המנויים להלן והם בלבד:

(1) פינות הבנין שעובדו בחריץ (1400.27 להלן);

(2) גמר בניית קירות בקו מלוכסן (1400.18 לעיל).

אין מודדים את שטח פני האבן במצע התחתון, או את הפיאה האופקית של האבן בנדבך העליון. לא תשולם כל תוספת בעד פינות ומקצועות סביב הפתחים. לא ייכללו במדידת השטח שטחי החשפים, אדנים ותחתית משקופים.

יש לציין בפריט אם החיפוי הוא על קיר בטון או על קיר בנוי בלוקים, לבנים, או חומר אחר. חיפוי לשולי (פיאות) קירות יימדדו יחד עם מדידת האבן בחזית. יתר כללי המדידה יהיו כמו לקירות מורכבים.

1400.23 חשפים לפתחים (מזוזות, משקופים, קשתות למיניהן, אדנים), יימדדו כאמור לעיל לגבי מדידתם בקירות אבן מורכבים (סעיף 1400.11), ובציון עובי הלוחות, רוחב החשף וטיב העיבוד.

המחיר יכלול את עיבוד החריץ – במקום שנדרש – לאורך הפינות שבין החשף לבין שטח החזית.

במקום שהחיפוי נעשה בלוחות אבן שעוביים 30 מ"מ, המחיר יכלול את עיבוד החריץ הנ"ל, ובמקום שהחיפוי בלוחות בעובי 20 מ"מ, יכלול המחיר גם את עיבוד החריץ וגם את מחיר הלוחות בעובי 30 מ"מ המחליפים לוחות בעובי 20 מ"מ מעברי הפינה. המחיר יכלול בכל המקרים עבודות ברצועות צרות, עיבוד צידי הלוחות אשר אינם נמדדים, וכן סרגלי אבן המודבקים לאדנים באם זה נדרש במפרט או בתוכנית.

1400.24 נדבכי ראש יימדדו במטרים אורך לפי קו האורך בציר פני הנדבך ובציון עובי הלוחות, רוחב פני הנדבך וטיב העיבוד. לא תשולם תוספת בעד פינות, הצטלבויות וכד'.

1400.25 א. חיפוי בנדבכים הנסוגים מפני הקיר, יימדד יחד עם מדידת חיפוי הקירות. אם שיעור הנסיגה אינו עולה על 50 מ"מ, לא תשולם כל תוספת בעד עובי חריג, או בעד עיבוד האבן מתחת ומעל לנסיגה (הזוויתן יימדד בנפרד כמפורט בסעיף 1400.26). אם שיעור הנסיגה עולה על 50 מ"מ, יפורט אופן המדידה באופני המדידה המיוחדים.

ב. חיפוי בנדבכים הבולטים מפני הקיר, כאשר גובה הבליטה אינו עולה על 2 נדבכים, יימדד בנפרד במטרים אורך בציון עובי הלוחות, שיעור הבליטה, גובה הבליטה וטיב העיבוד. המחיר יכלול את החיפוי לפני הבליטה, מתחתיה ומעליה את כל העיבודים לפי הפרט, ואת הזוויתן כדרוש.

ג. חיפוי נדבכים הבולטים מפני הקיר, כאשר גובה הבליטה עולה על 2 נדבכים, יימדד יחד עם מדידת חיפוי הקירות.

1400.26 הזוויתנים לתמיכת לוחות החיפוי יימדדו במטרים אורך. המחיר יכלול את עיבוד זוויתנים, או הנסיגה, בלוחות האבן ואת העוגנים בהתאם לפרט.

1400.27 פינות הבנין המעובדות באמצעות חריץ יימדדו כתוספת למדידת הקיר במטרים אורך. תוספת בעד פינות מקצועות המעובדים ללא חריץ – דהיינו, מיפגש לוחות משני עברי הפינה, לסירוגין, לא יימדדו ומחירם נחשב ככלול במחיר מטר מרובע של הקיר. פינות הבנין

במקרים שהקיר מחופה בלוחות בעובי 30 מ"מ, כוללת התוספת הנ"ל את מחיר עשיית החריץ במקום שהקיר מחופה בלוחות בעובי 20 מ"מ, כוללת התוספת הנ"ל גם את מחיר עשיית החריץ וגם את מחיר הלוחות בעובי 30 מ"מ המחליפים לוחות בעובי 20 מ"מ משני עברי הפינה.

1400.28 חיפוי קירות פנים נמדד כאמור לעיל לגבי חיפוי קירות חוץ (ראה סעיף 1400.22 לעיל). מחיר החיפוי כולל עוגנים, "רובה" או כיחול וכן ניקוי ודינוג בגמר העבודה. קירות פנים

ריצוף

1400.29 ריצוף באבן יימדד כאמור באופני המדידה של פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי. מצע המלט כלול במחיר הריצוף בכל אותם מקומות בהם הוא נדרש במפרט (סעיף 14075).

1400.30 חיפוי מדרגות בטון באבן יימדד במטרים אורך של חיפוי בציון מידות החתך של השלח ושל הרום. מדרגות

* * *

תבנית להכנת כתבי כמויות

פרק 14 – עבודות אבן

הנחיות למתכנן
(נספח זה אינו מהווה חלק מהחוזה)

תוכן עניינים לתבנית להכנת כתבי הכמויות:

.1	קירות אבן מורכבים
.2	עיבוד פתחים בקירות אבן מורכבים
.3	עבודות מיוחדות בקירות אבן
.4	תוספת למחירי קירות אבן מורכבים
.5	חיפוי קירות בלוחות אבן
.6	חיפוי פתחים בלוחות אבן
.7	עבודות מיוחדות בחיפוי
.8	תוספות למחירי החיפויים בקירות
.9	ריצוף מדרגות

הערה:

המתכנן יתאים את סיפורר הסעיפים בכתב הכמויות לחוזה, בהתאם להנחיות המשרד/המזמין

תבנית להכנת כתבי כמויות

פרק 14 – עבודות אבן

הנחיות למתכנן
(נספח זה אינו מהווה חלק מהחוזה)

מספר	תיאור	יחידת מידה
1	קירות אבן מורכבים	
1.1	קירות מורכבים עם אבן מצד אחד עובי כולל -א- ס"מ עיבוד -ב- לפי תכנית -ג-	מ"ר
1.2	קירות מורכבים עם אבן משני הצדדים עובי כולל -א- ס"מ עיבוד -ב- ג-	מ"ר
1.3	אבן בקירות מורכבים (לא כולל הבטון) עיבוד -א-	מ"ר
1.4	בטון עובי -א- ס"מ בקירות מורכבים עם אבן מצד אחד	מ"ר
1.5	בטון בקירות מורכבים עם אבן משני הצדדים לפי תכנית -א-	מ"ר
1.6	מעקי מדרגות מורכבים עם אבן משני הצדדים עובי כולל -א- ס"מ עיבוד -ב-	מ"ר
1.7	מעקי מדרגות מורכבים עם אבן מצד אחד עובי כולל -א- ס"מ עיבוד -ב-	מ"ר
2	עיבוד פתחים בקירות אבן מורכבים	
2.1	מזוזות, רוחב החשף -א- ס"מ עיבוד -ב-	מ'
2.2	מזוזות, רוחב החשף מעל 30 ס"מ עיבוד -א-	מ"ר
2.3	משקופים, רוחב החשף -א- ס"מ מפתח -ב- ס"מ	מ'
2.4	משקופי אבן אחת (עטבה) רוחב החשף -א- ס"מ עיבוד -ב- לפי תכנית -ג- למפתחים עד 60 ס"מ	מ'
2.5	משקופי אבן אחת (עטבה), רוחב החשף -א- ס"מ עיבוד -ב- למפתחים ברוחב -ג- ס"מ לפי תכנית -ד-	יח'
2.6	קשתות אבן עם תחתית אופקית, רוחב החשף -א- ס"מ גובה בחזית -ב- נדבכים עיבוד -ג-	מ'
2.7	קשתות אבן עם תחתית קמורה, רוחב החשף -א- ס"מ עיבוד -ב-	מ'
2.8	קשתות אבן עם תחתית קמורה, רוחב החשף מעל 30 ס"מ עיבוד -ב-	מ"ר
2.9	אדני חלונות מאבן, רוחב -א- ס"מ עיבוד -ב-	מ'
2.10	אדני חלונות מאבן אחת רוחב -א- ס"מ אורך -ב- ס"מ עיבוד -ג- לפתח ברוחב -ד- ס"מ	יח'
3	עבודות מיוחדות בקירות אבן	
3.1	נדבכי ראש, רוחב -א- ס"מ גובה -ב- עיבוד -ג-	מ'
3.2	נדבכי ראש, רוחב -א- ס"מ גובה -ב- לפי פרט -ג-	מ'
3.3	עמודי אבן מורכבים בדלים, חתך -א-/-ב- ס"מ עיבוד -ג-	מ"ר
3.4	עמודי אבן דסטור, רוחב -א- ס"מ עובי -ב- ס"מ עיבוד החזית -ג- לפי תכנית -ד-	מ'
3.5	אבני פינה למקצועות הבנין לפי תכנית -א-	מ'
3.6	אבני פינה לחשפי פתחים לפי תכנית -א-	מ'
4	תוספת למחירי קירות אבן מורכבים	
4.1	תוספת עיבוד בעד שוליים סביב האבנים ("זמלה") בסיתות -א-	מ"ר
4.2	תוספת בעד ניסגות אופקיות בחתך -א-/-ב- ס"מ עיבוד -ג-	מ'
4.3	תוספת בעד ניסגות אנכיות בחתך -א-/-ב- ס"מ עיבוד -ג-	מ'

מ'	תוספת בעד בליטות אופקיות בחתך -א-/-ב- ס"מ עיבוד -ג-	4.4
מ'	תוספת בעד בליטות אנכיות בחתך -א-/-ב- ס"מ עיבוד -ג-	4.5
מ'	תוספת בעד הבלטת הקיר ברוחב -א- ס"מ בחתך -ב-/-ג- ס"מ עיבוד -ד-	4.6
מ'	תוספת בעד גמר בניית קירות מורכבים בקו מלוכסן	4.7
חיפוי קירות בלוחות אבן		5
מ"ר	חיפוי קירות בטון בלוחות אבן עובי -א- ס"מ עיבוד -ב-	5.1
מ"ר	חיפוי קירות בטון בלוחות אבן עובי -א- ס"מ לפי תכנית -ב- בעיבוד -ג-	5.2
חיפוי פתחים בלוחות אבן		6
מ'	חיפוי חשפי מזוזות רוחב -א- ס"מ בלוחות אבן עובי -ב- ס"מ עיבוד -ג-	6.1
מ'	חיפוי חשפי מזוזות רחבות מעל 30 ס"מ בלוחות אבן עובי -א- ס"מ עיבוד -ב-	6.2
מ'	חיפוי משקופים רוחב -א- ס"מ בלוחות אבן עובי -ב- ס"מ עיבוד -ג-	6.3
מ'	חיפוי אדני חלונות רוחב -א- ס"מ בלוחות אבן עובי -ב- ס"מ עיבוד -ג-	6.4
מ'	חיפוי קשתות עם תחתית אופקית בלוחות אבן, רוחב החשף -א- ס"מ גובה בחזית -ב- נדבכים עיבוד -ג-	6.5
מ'	חיפוי קשתות עם תחתית קמורה בלוחות אבן רוחב החשף -א- ס"מ עיבוד -ב-	6.6
מ"ר	חיפוי קשתות עם תחתית קמורה בלוחות אבן רוחב החשף מעל 30 ס"מ עיבוד -א-	6.7
עבודות מיוחדות בחיפוי		7
מ'	חיפוי נדבכי ראש רוחב -א- ס"מ בלוחות אבן עובי -ב- ס"מ עיבוד -ג-	7.1
מ"ר	חיפוי עמודים מורכבים בדלים חתך -א-/-ב- ס"מ בלוחות אבן עיבוד -ג-	7.2
מ'	חיפוי עמודי דסטור רוחב -א- ס"מ עובי -ב- ס"מ בלוחות אבן עיבוד החזית -ג- לפי תכנית -ד-	7.3
מ'	זוויתן במידות -א-/-ב-/-ג- מ"מ לעיגון לוחות חיפוי	7.4
תוספות למחירי החיפויים בקירות		8
מ'	תוספת בעד עיבוד חריץ בפינות הבנין מידות החריץ -א-/-ב- ס"מ	8.1
מ'	תוספת בעד גמר חיפוי קירות בקו מלוכסן	8.2
ריצוף מדרגות		9
מ"ר	אבן נסורה על רצפות, עובי -א- ס"מ עיבוד -ב- לפי תכנית -ג-	9.1
מ"ר	ריצוף באבן סוג -א- לפי תכנית -ב-	9.2
מ'	מדרגות עשויות אבן מסוג -א- לפי תכנית -ב-	9.3
מ'	חיפוי מדרגות באבן מסוג -א- לפי תכנית -ב-	9.4

* * *