

קירות תומכים ואקוסטיים



ספיר

קירות קרקע משוריינת

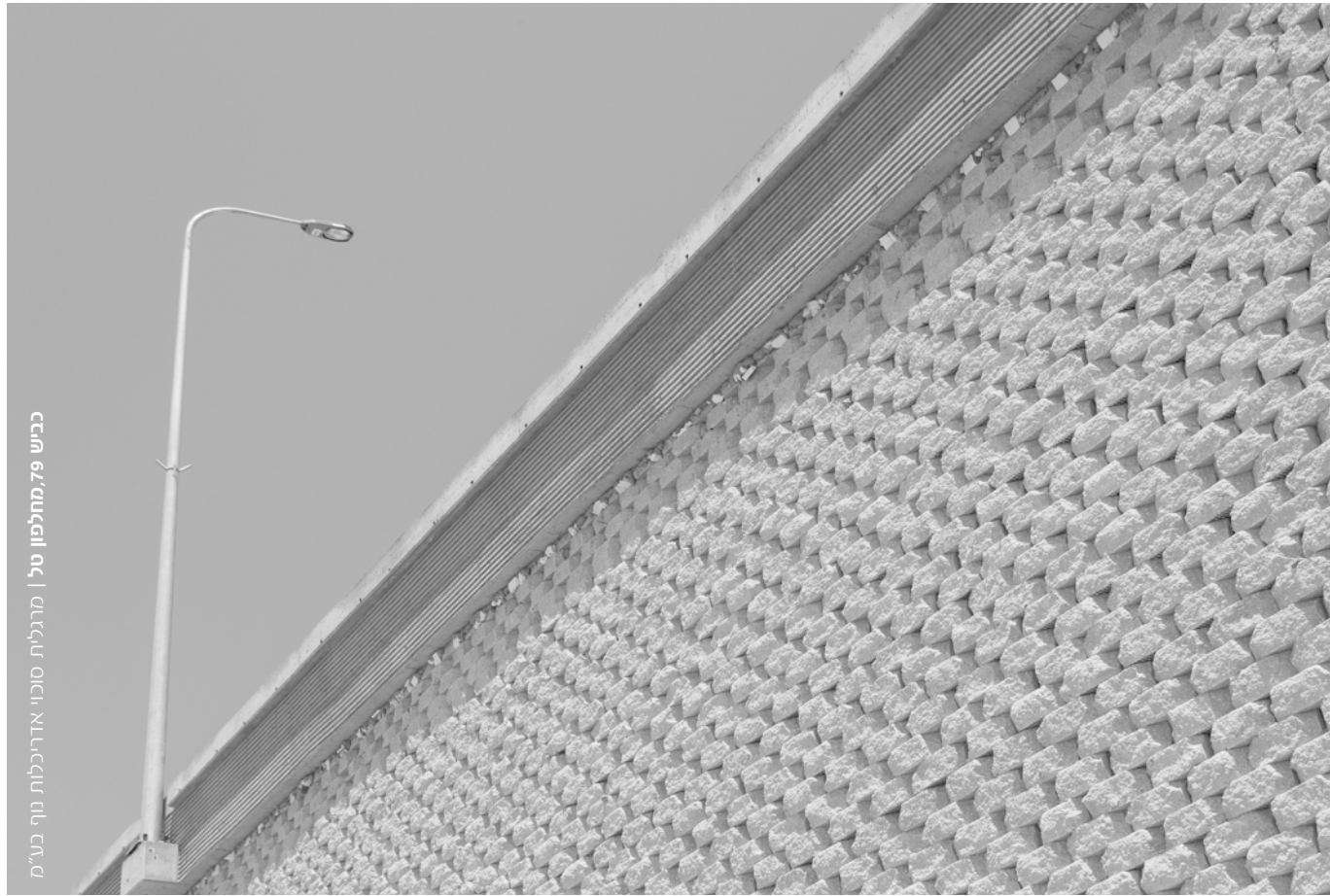
אקדשטיין

מסורת של חדשנות



קירות תומכים
ואקוסטיים

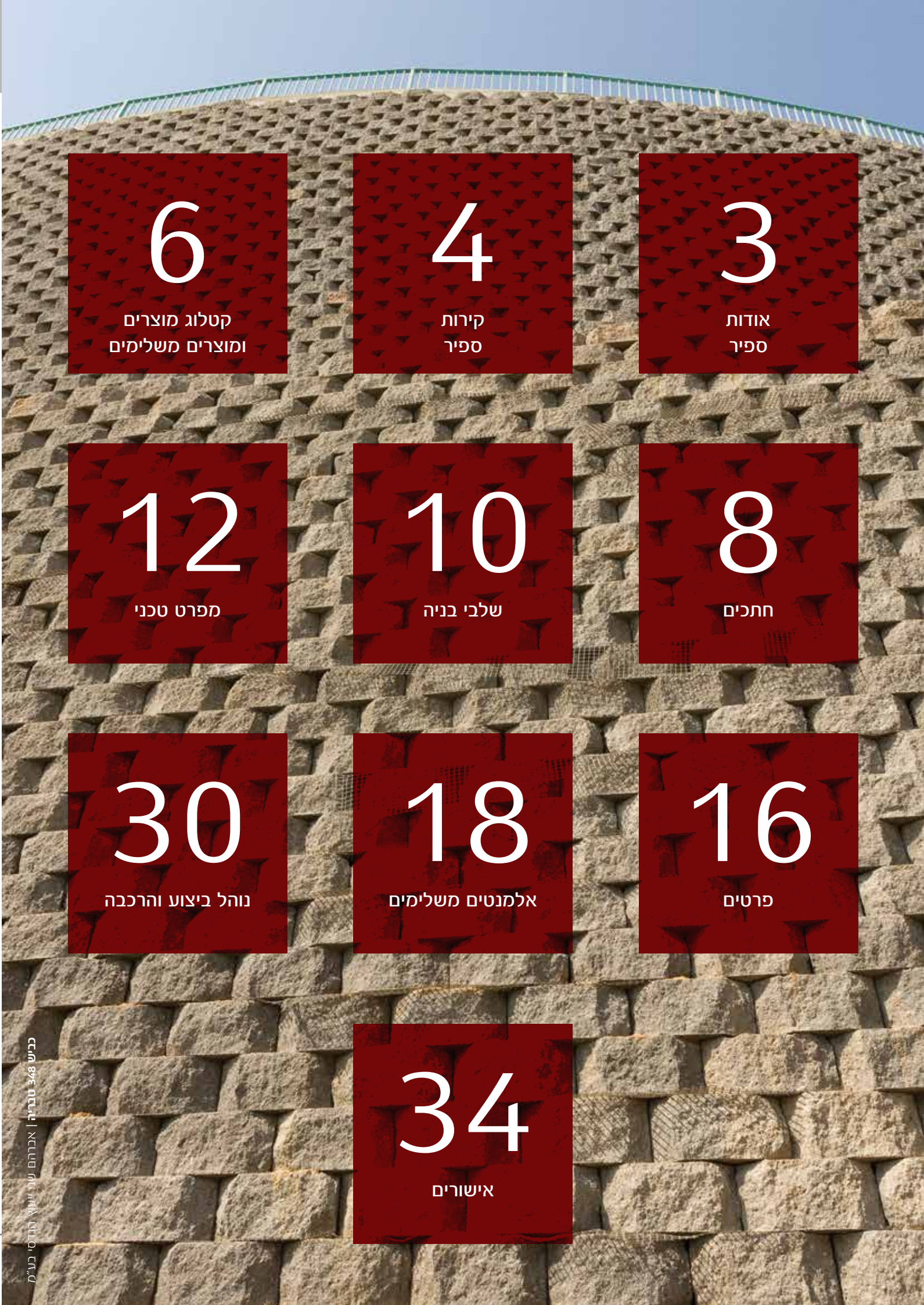
קיר תואך "ספיר"



כביש 79 מחלפון טל | מרבית סוכני אדריכלות נוק בע"מ

חזית הקיר מצטיינת במראה ייחודי ואסתטי וזאת הודות לאלמנט הקטום והמבוקע ממנו בנוי הקיר. הקירות מתוכננים על ידי טובי המתכננים בישראל והשיטה נבדקה ואושרה על ידי הרשויות. הקירות נבנים היום במספר רב של פרויקטים לאומיים, כמו רכבת ישראל, הפרדות מפלסיות, מנהרות הכרמל וכבישי מע"צ.

קיר תומך "ספיר" נבנה בשיטת הקרקע המשוריינת מאלמנטי בטון במידות 45/30/20. החיבור בין הבלוקים נעשה על ידי שן ומגרעת בצדו האחורי של הבלוק. השורה הראשונה של האלמנטים תונח על גבי מפתן פילוס מבטון בעובי 20 ס"מ וברוחב של לפחות 60 ס"מ ותפולס על גבי בטון יבש. האלמנטים של ספיר יעוגנו אל הקרקע על ידי רשתות מפלדה מגולוונת או מרשתות גאוגריד באורך שיקבע על פי תכנון ועל פי תקן ישראלי 1630.



6
קטלוג מוצרים
ומוצרים משלימים

4
קירות
ספיר

3
אודות
ספיר

12
מפרט טכני

10
שלבי בניה

8
חתכים

30
נוהל ביצוע והרכבה

18
אלמנטים משלימים

16
פרטים

34
אישורים

כביש 348 טבריה | אברהם שני יועץ הנדסי בע"מ



תחת שאיבה, בסמת טבעון | אברהם שני ייעוץ הנדסי בע"מ

יתרונות



עמידות
לאורך זמן



אפשרות
בניה ברדיוסים



בניה לגבהים
משתנים



בניה
מהירה

טקסטורות



ספיר חלק



ספיר ביקוע ישר



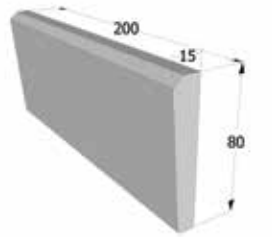
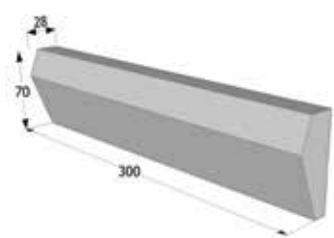
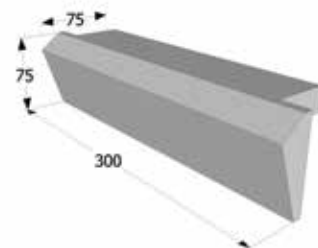
ספיר ביקוע קטום

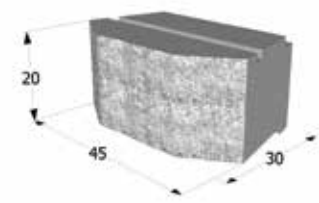
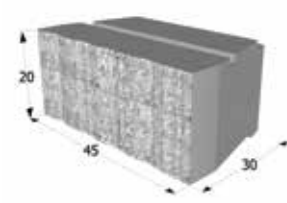
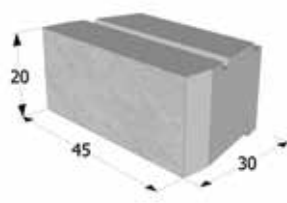
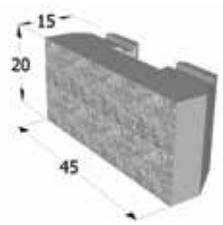
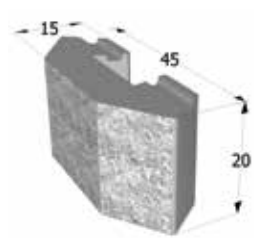
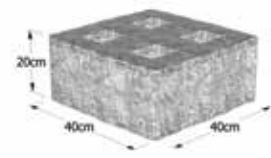
גוונים

צהבהב
צהוב
קוקטייל כוכרי צהבהב
שחור בזלתי

אפור
חום בהיר
כוכרי בנימינה
כוכרי לבן

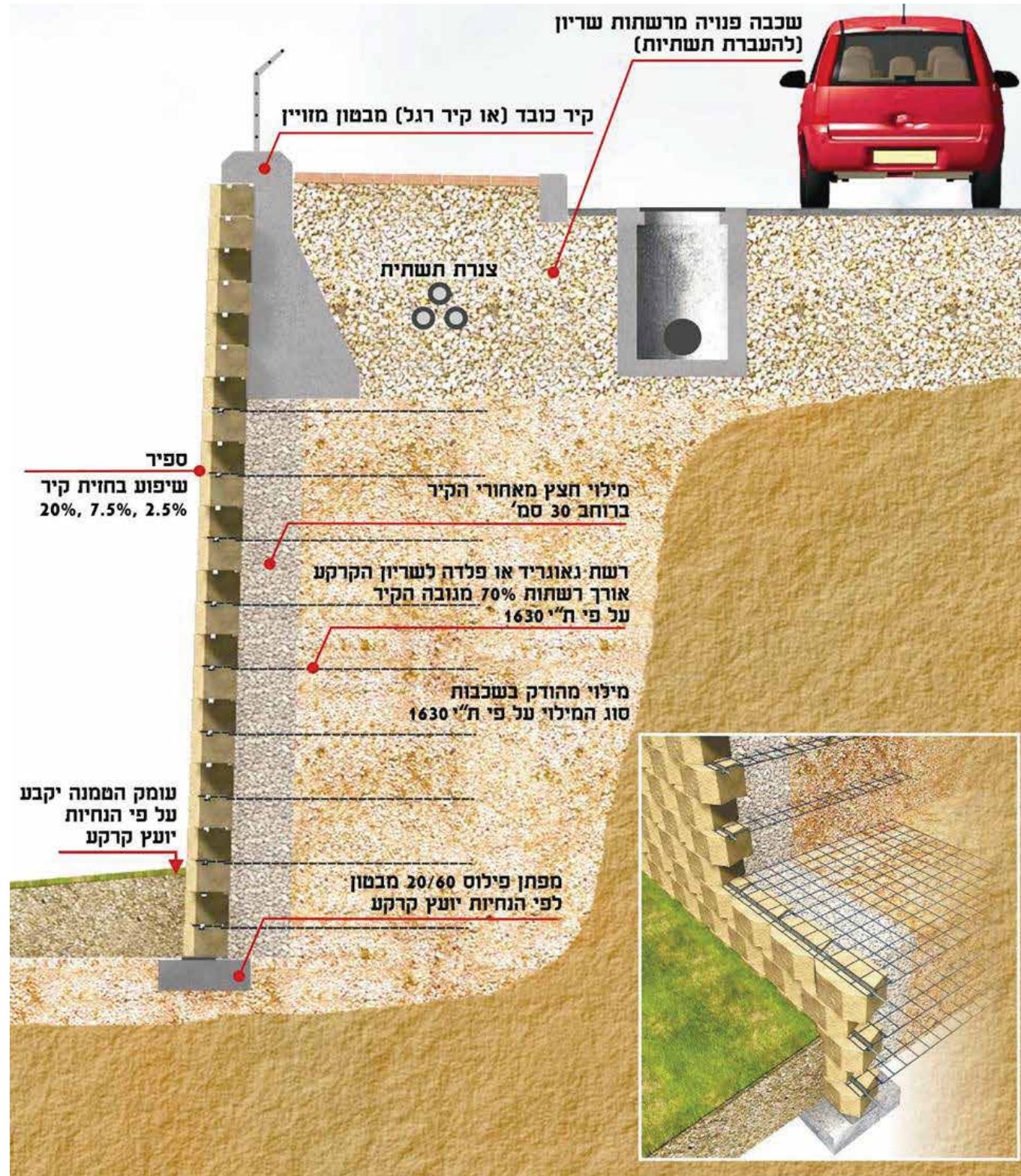
קירות ספיר

תאור המוצר	שם המוצר	מידה	יח' במ"ר	מק"ט
	קופינג לספיר מטולטש ביקוע ישר	37/40/7	2.5 יח' במ"א	60994075
	ביקוע קטום			60994175
	כרכוב טרומי 2 מטר	200/60/30		771938
	כרכוב גשר רפאים 2 מטר	200/80/15		7592130
	כרכוב גשר בזק 2 מטר	200/84/21		7592796
	כרכוב 531 3 מטר	300/70/28		7592348
	כרכוב גשר השרון 3 מטר	300/75/75		7592138

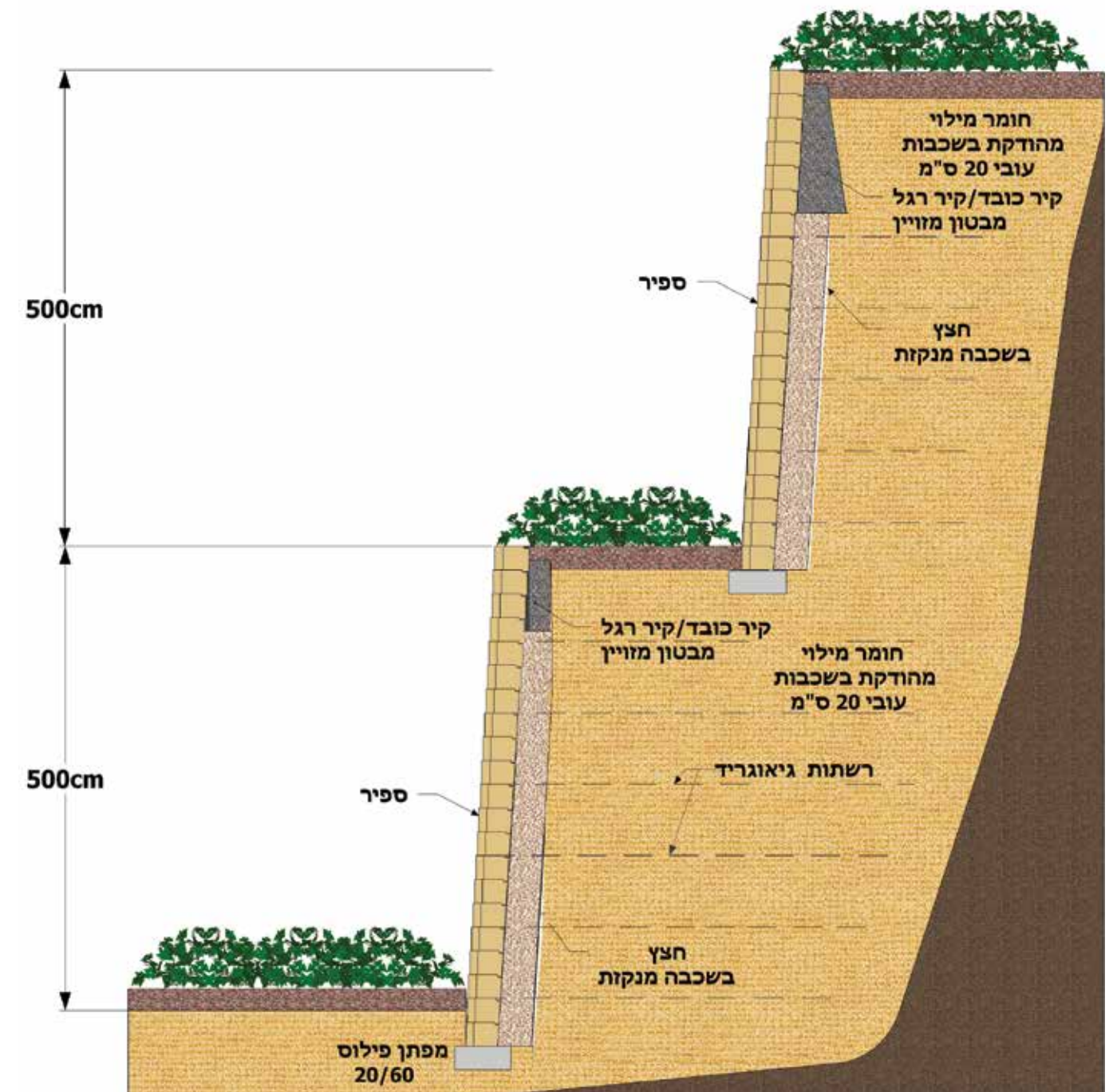
תאור המוצר	שם המוצר	מידה	יח' במ"ר	מק"ט
	ספיר 5 ביקוע קטום	45/30/20	11.1	6084
	ספיר 5 ביקוע ישר	45/30/20	11.1	6085
	ספיר 5 חלק	45/30/20	11.1	6088
	ספירון ביקוע ישר	45/15/20	11.1	60860XX
	ספירון ביקוע קטום	45/15/20	11.1	60861XX
	אלמנט פינה	40/40/20	6.3	8101

הערה: לכל אחד מבלוקי הספיר ניתן לקבל פינה ימנית ופינה שמאלית.

פרט של קיר בגובה 10 מ' ומעלה



פרט של קיר בגובה 10 מ' ומעלה





2. פילוס שורה ראשונה



1. הכנת יסוד מפתן פילוס



4. פרט חיבור יריעת גיאוגריד



3. פרישת יריעות גיאוגריד



6. הידוק חומרי המילוי



5. פיזור חומרי המילוי



8. הקיר המוגמר



7. השטח לאחר הידוק

כללי

מפרט זה כולל בתוכו את ההוראות לבנייתו של קיר תומך בשיטת הקרקע המשוריינת, כאשר חזית הקיר מוקמת מאבנים מתועשות המיוצרות על ידי חברת אקרשטיין תעשיות בע"מ ואשר כינוין המסחרי "בלוק ספיר".

בלוק הספיר הוא בלוק משושה אשר מבנהו המשושה מאפשר יצירת פני קיר עם רדיוס סיבוב הגדול מ- 1.5 מטר בקירוב. הבלוק הוא מוצר חרושתי ועובר תהליכי בקרה בהתאם לתקנים הישראליים הרלוונטיים. למפעל המייצר תו תקן ליצור אלמנטים מהסוג הנ"ל.

הקיר התומך מורכב משלושה אלמנטים עקריים:

1. חזית מבלוקי ספיר.
2. שריון מרכיבי רשת פלדה מרותכת או שריון גיאו-סינתטי כדוגמת גיאו-גרידים וגיאו-טקסטילים.
3. מילוי מקרקע מהודק ומשורייני.

הקמת הקיר תהיה תחת פקוח ובקרה מלאה של מהנדס אזרחי בעל ידע בנושא ואשר עבר הדרכה מיוחדת על ידי מתכנן הקיר בכל הפרטים והדרישות השונים.

דרישות מקדמיות

- לפני ביצוע הקיר יש לערוך מספר בדיקות מוקדמות כפי שנדרש בהצעה לתקן הישראלי לקירות מקרקע משוריינת ת"י 1630. בין היתר כוללות הבדיקות את:
- בדיקת דרוג וגבולות הסומך.
- בדיקת 100% צפיפות לפי Mod. AASHTO.
- בדיקת מוליכות חשמלית.
- בדיקת תכולת סולפטים ותכולת כלורידים.

הבדיקות הנ"ל יערכו על גבי חומר המילוי שימש למילוי בין שכבות השריון של הקיר הנדון.

ביצוע הקירות יעשה בהתאם לתוכניות שיערכו על ידי המהנדס האחראי לתכנון הקיר ואשר הבסיס להן הוא חישוב סטטי של חוזק ויציבות הקיר (חיצונית ופנימית) בהתאם להצעת התקן הישראלי ת"י 1630.

הכנת האתר

1. לפני התחלת בניית הקיר, יש לפלס את תוואי המעבר של בסיס הקיר באמצעות כלים מכאניים לגבהים ולמפלסים בהתאם לתוכניות ובהתאם לדרישות הגיאו-טכניות הנובעות מתנאי האתר.
2. תחתית החפירה תאושר על ידי המהנדס המתכנן של הקיר.
3. לאחר יישור המפלס התחתון, תערך מדידה ואיזון של המפלס, על מנת לבחור בחתך הקיר הנדרש.
4. תערך חפירה של יסוד הקיר. החפירה תבוצע לעומק של 60 ס"מ או 5% מגובה התמיכה, לפי הגבוה מבין

שניהם. רוחב החפירה לפחות 60 ס"מ.

5. בתחתית החפירה תיושם שכבת בטון בגובה של 30 ס"מ לצורך מפתן פילוס. כחלופה לנ"ל ניתן לבצע במקום הידוק מבוקר של מילוי גרנולרי מהודק העונה לדרישות המפרט הכללי למצע סוג א'. מילוי זה יהודק בשתי שכבות של 15 ס"מ כל אחת ובסה"כ 30 ס"מ. שורת הבלוקים הראשונה תוצב על גבי מפתן הפילוס ותפולס תוך שימוש בכפיסי עץ ו/או בטון יבש (כגון זה המשמש להצבת אבני שפה). יש לבדוק את מיקום פני החזית של האבנים בשורה זו ואת איזונם, על מנת למנוע גרירת שגיאות לחלקים העליונים.
7. לאחר הנחת שורת האבנים הראשונה תבוצע הנחת השורה הבאה, כאשר הבניה היא בצורת נדבכים (אבן רוכבת על שתי אבנים בשורה שמתחתיה).
8. עם הגעת שורת האבנים למפלס המיושר, יבוצע מילוי משני צידי הקיר הבנוי באמצעות מצע מהודק ו/או בטון.

בניית הקיר

1. לאחר השלמת המילוי משני צידי הקיר שבתעלת היסוד, יש לחבר את שכבת השריון התחתונה לאבני החזית.
2. החיבור נעשה באמצעות מוטות גזירה ומחברים בהתאם לתוכניות. יש להניח את מוטות הגזירה בחריץ המיועד לכך בבלוק הספיר ולמתוח את הרשת לאחר וקיבועה באמצעות יתדות מברזל מגולוון.
3. לאחר מתיחת הרשתות/סולמות יש למלא את החריץ בו נתון מוט הגזירה בחול דיונות דק ויבש. עם גמר המילוי יש לנקות את פניו העליונים של הבלוק באמצעות מברשת ידנית.
4. על גבי שורת הבלוקים המחברים לשריון יש להניח שורות נוספות של אבני ספיר, עד למפלס השריון הבא.
5. יישור ופלוס האבנים בשורה יעשה באמצעות כפיסי עץ משולשים שיוחדרו מתחת לבלוקים על מנת להביאם לפילוס הנדרש. הכפיסים יוסרו מחזית הקיר לאחר השלמתו.
6. המילוי בין שכבות השריון יעשה מחומר גרנולרי העונה לדרישות המפרט המיוחד ולאילו המופיעות בהצעת התקן הישראלי לקירות מקרקע משוריינת ת"י 1630.
7. המילוי יונח בשכבות אופקיות כאשר עובי כל שכבה לא יעלה על 25 ס"מ.
8. המילוי יהודק באמצעות מכבש ויברציוני בעל משקל סטטי של 7-10 טון. רמת הצפיפות המינימלית הנדרשת היא של 96% מהמקסימום שהושג במבחן הידוק מעבדתי תוך שימוש באנרגיית הידוק שלפי

שיטת Mod. AASHTO.

9. במקרים מסוימים תיתכן דרישה להידוק ברמה גבוהה יותר.
10. הידוק השכבות יעשה באמצעות המכבש הנ"ל עד למרחק של 1.0 מטר מגב בלוקי החזית. הרצועה הנותרת ברוחב 1.0 מטר תהודק באמצעות מכבש ידני כגון "בומג" במשקל של 750-1000 ק"ג, תוך הקפדה שלא לפגוע באלמנטים המוצבים.
11. לאחר סיום המילוי וההידוק יש להניח את שכבת השריון הבאה תוך חזרה על כל הסעיפים החל מ-4.א'.
12. קרקע המילוי לאחר כל הידוק תהיה מפולסת אופקית.
13. במרווחים המשולשים שנוצרים בין הבלוקים וברצועה ברוחב 30 ס"מ במקביל לבלוקי החזית (ספיר) ובצמוד להם בגב, יש למלא בחצץ אחיד כאשר קוטר האבן יהיה 0.5-1.0 ס"מ.

חומרים

קרקע המילוי

1. חומר הבניה העיקרי לקיר מקרקע משוריינת הוא קרקע המילוי. קרקע המילוי לפיכך צריכה לעמוד במספר קריטריונים של איכות, הן מבחינת ההרכב הפיסי והכימי והן מבחינת היישום עצמו באתר כגון צפיפויות וכד'.
2. הקרקע למילוי עבור קיר מקרקע משוריינת תהיה קרקע גרנולרית בהתאם לדרישות המופיעות בהצעת התקן הישראלי ת"י 1630.
3. החומר יהיה נקי מפסולת כלשהי. אין להשתמש בקרקע המכילה שיירים של חומר אורגני כגון שורשים ועוד.
4. חומר המילוי יהיה בעל דרוג העונה לדרישות הצעת התקן הישראלי ת"י 1630. במקרים מסוימים ניתן להשתמש במילוי מקרטון. הקרטון המותר לשימוש יהיה בעל תכונות התואמות את דרישות התקן הישראלי והתקן הבריטי המקביל.
5. תכולת הכלורידים תהיה פחות מ- 100ppm (חלקים למיליון). עבור שריון מתכתי.
6. תכולת הסולפטים תהיה פחות מ- 200ppm (חלקים למיליון). עבור שריון מתכתי.
7. המוליכות החשמלית של חומר המילוי בין שריון מתכתי תהיה בהתאם להתנגדויות הבאות:
 - למבנים שמחוץ למים - לפחות 1,000 אוהם*ס"מ.
 - למבנים במים מתוקים - לפחות 3,000 אוהם*ס"מ.
8. אין להשתמש בחומרים אחרים מהנ"ל אלא באישורו של המתכנן ובכפוף לבדיקות מתאימות.

השריון

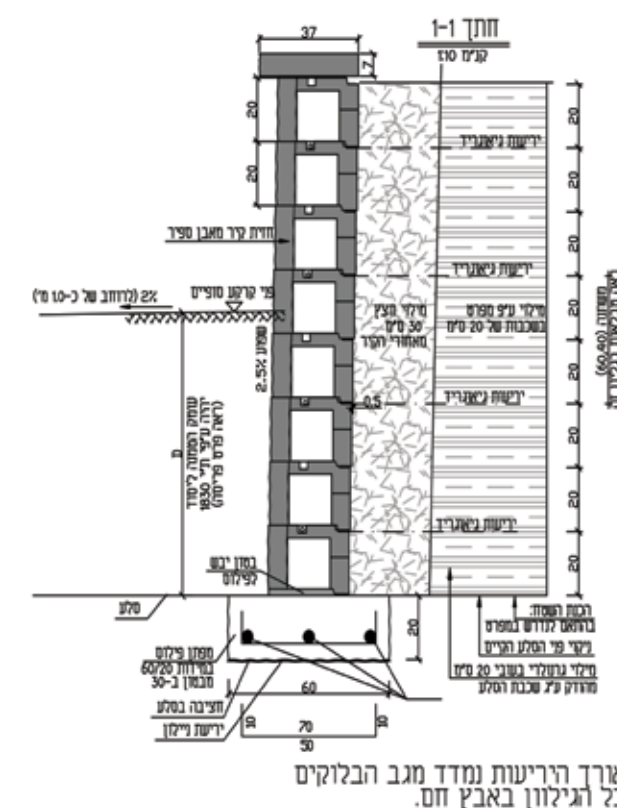
חומרי השריון יהיו בהתאם למפרטים המקובלים לחומרים אלו. עבור שריון מתכתי יש להתייחס לתקן לפלדה ו/או רשתות פלדה. עבור שריון פולימרי ו/או גיאו-טקסטיליים יש להתייחס להנחיות הצעת התקן הישראלי ת"י 1630 וכן למפרטים של יצרני החומר.

שריון מתכתי יוגן בפני קורוזיה על ידי הגנה באבץ בחם.
עובי ההגנה יהיה כנדרש בתקן הישראלי ת"י 918.

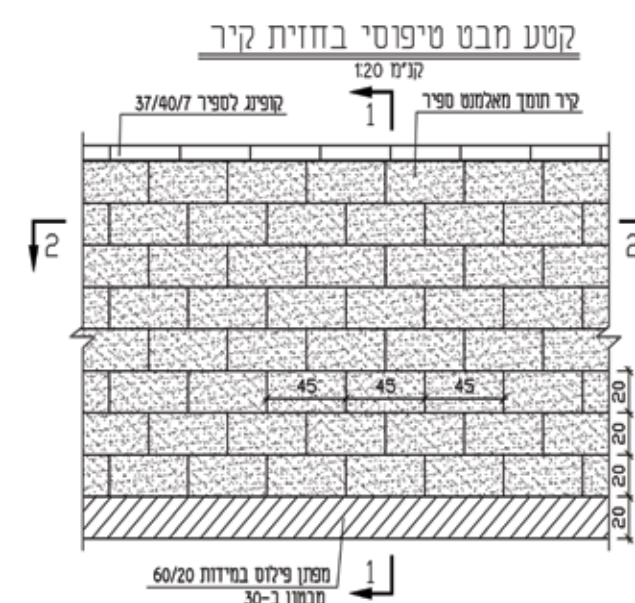
יש לדרוש את התעודות של בדיקת החומר המשמש
לשריון במעבדות מאושרות, או על ידי היצרן, באם יש
לו תן תקן.

בקרה

1. לצורך בקרת איכות הביצוע יש להשתמש בכל האמצעים האפשריים על מנת להביא ליצירת קיר בהתאם לנדרש בתוכניות ובמפרטים.
2. הביצוע יהיה כאמור בפיקוח צמוד של מהנדס אזרחי בעל ניסיון ומיומנות בביצוע עבודות מהסוג הנ"ל.
3. יש למלא דו"ח מעקב אחר התקדמות הביצוע. הדו"ח יכלול את כל הפרטים הנדרשים, כגון: תאריכי ביצוע, מפלסי ביצוע, כמויות, איכות חומרים ואיכות בטונים. הדו"ח ימולא מדי יום ביומו תוך החתמת המודד על המפלסים הנרשמים בתוכו. יש לציין בדו"ח את מספרי התעודות של הבדיקות השונות הנערכות על חומרים וחלקי קיר הרלוונטיים לכל חתך וחתך.
4. תוואי הקיר יסומן על ידי מודד על פני הקרקע בתחתית. לאחר מכן יש להשתמש בשבלונות ובחוט משיכה על מנת לאפשר בניה של הקיר בהתאם לנתונים הגאומטריים הנדרשים.
5. תיקונים מינוריים של פילוס האבנים יעשו כאמור באמצעות כפיסי עץ משולשים אשר יוסרו מהקיר לאחר השלמתו.
6. לאחר גמר ביצוע הקיר יש לבצע מדידה סופית של הקיר הגמור ולהכין תיק עדות הכולל את המדידה הסופית ואת המעקבים השוטפים שבוצעו בעת ההקמה של הקיר.



הערה חשובה
הכנת העיסה, ניקוי וטיפול בתחתית החפירה וחומר המילוי לכל סוגי כולל החלפת קרקע יאטורו ע"י יועץ הקרקע באתר לפני הביצוע.



מבוא

בלוק הספירון הוא בלוק מבוקע המיוצר בטכנולוגיות של ייצור מתועש במכונות ליציקה יבשה. הבלוק עובר תהליך של ביקוע לאחר הייצור ומקבל את צורתו הסופית לאחר תהליך הביקוע. חזית הפנים של בלוק הספירון זהה בדיוק לחזית הפנים של בלוק הספיר. ניתן לקבל את הבלוק בביקוע ישר או קטום בדיוק כמו בלוק הספיר. בצורה הנ"ל אפשר לשלב את בלוק הספירון ביחד עם בלוק הספיר באותה בניה ללא שיווצר שינוי בחזית המבנה מבחינה ארכיטקטונית. בלוק הספירון מתוכנן בצורה כזאת שהוא יוכל להשתלב בבניה של קיר ספיר כך שהמגרעות והבליטות של בלוק הספירון יתאימו למגרעות ולבליטות בבלוק הספיר ויצרו ביחד את התצורה הסופית הזוהה. לבלוק הספירון קצוות חתוכים המאפשרים בניה ברדיוס המתאים לרדיוס של בניית קיר הספיר. באמצעות בלוק הספירון ניתן לייצר חזית של בלוק בבניה של נדבכים וברוחב מוקטן ועל ידי כך לאפשר יציקת גב בטון ליצירת מגוון של אלמנטים קונסטרוקטיביים. לדוגמא:

1. קיר גדר עם חזית בלוק ספירון וגב בטון
 2. קיר גדר עם חזית דו-צדדית של בלוק ספירון ויציקת בטון משלימה במרכז.
 3. קיר תומך מסוג קיר כובד עם חזית של בלוק ספירון.
 4. קיר קונזולי מבטון מזוין עם חזית בלוק ספירון.
- לבלוק הספירון מבנה מיוחד כדוגמת האות היוונית אומגא - במרכז גב הבלוק קיים שקע כעין מפרץ המאפשר קשירה טובה יותר של הבלוק עם יציקת הבטון בגבו.

מידות

בלוק הספירון מגיע במידות של:

- חזית 45 ס"מ
- גובה 20 ס"מ
- רוחב אפשרי לביקוע 7 ס"מ
- רוחב מגרעת/חלל 15 ס"מ
- עומק מגרעת/חלל 7 ס"מ

הבלוק מיוצר מבטון מסוג ב-40 (מגפ"ס) וחוזקו בבדיקות מגיע אף לכדי ב-50.

הובלה ואחסנה

הבלוק מיוצר במפעלי אקרשטיין תעשיות ונארז במארזים קבועים מחוזקים בקשירה באמצעות סרטי מתיחה פלסטיים. בכל מנשא כמות של עד 5.4 מ"ר חזית בלוק ספירון. לכל מנשא תעוד לגבי תכולתו הכולל את שם המוצר, זיהוי המוצר, צבע הבלוק, כמות וכו'. המנשא מובל לאתר הבניה במשאיות ונפרק באתר הבניה. משטח הפריקה חייב להיות מיושר ויציב. מקום האחסון באתר יהיה מסומן על ידי הקבלן על מנת להקל על בחירת הבלוקים המתאימים בשלבי הביצוע השונים.

התקנה

התקנת הבלוקים באתר תעשה על ידי בניה בצורת נדבים, כאשר הבליטות שבתחתית בלוק הספירון מוחדרות לחרץ של בלוק הספיר או כאשר מדובר בבלוק ספירון בלבד, הבליטות בבלוק העליון מוחדרות לחרץ שבבלוק הספירון הנמצא בשורה שמתחת.

הבניה נעשית בהדבקה בדבק קרמיקה על מנת למנוע יצירת פוגות עבות שיפגמו במראה הארכיטקטוני של חזית הקיר.

לאחר בשלמת הבניה של קיר הבלוקים/ספירון, ניתן להשלים את יציקת הבטון בגבו לצורך יצירת האלמנט הקונסטרוקטיבי הנדרש.

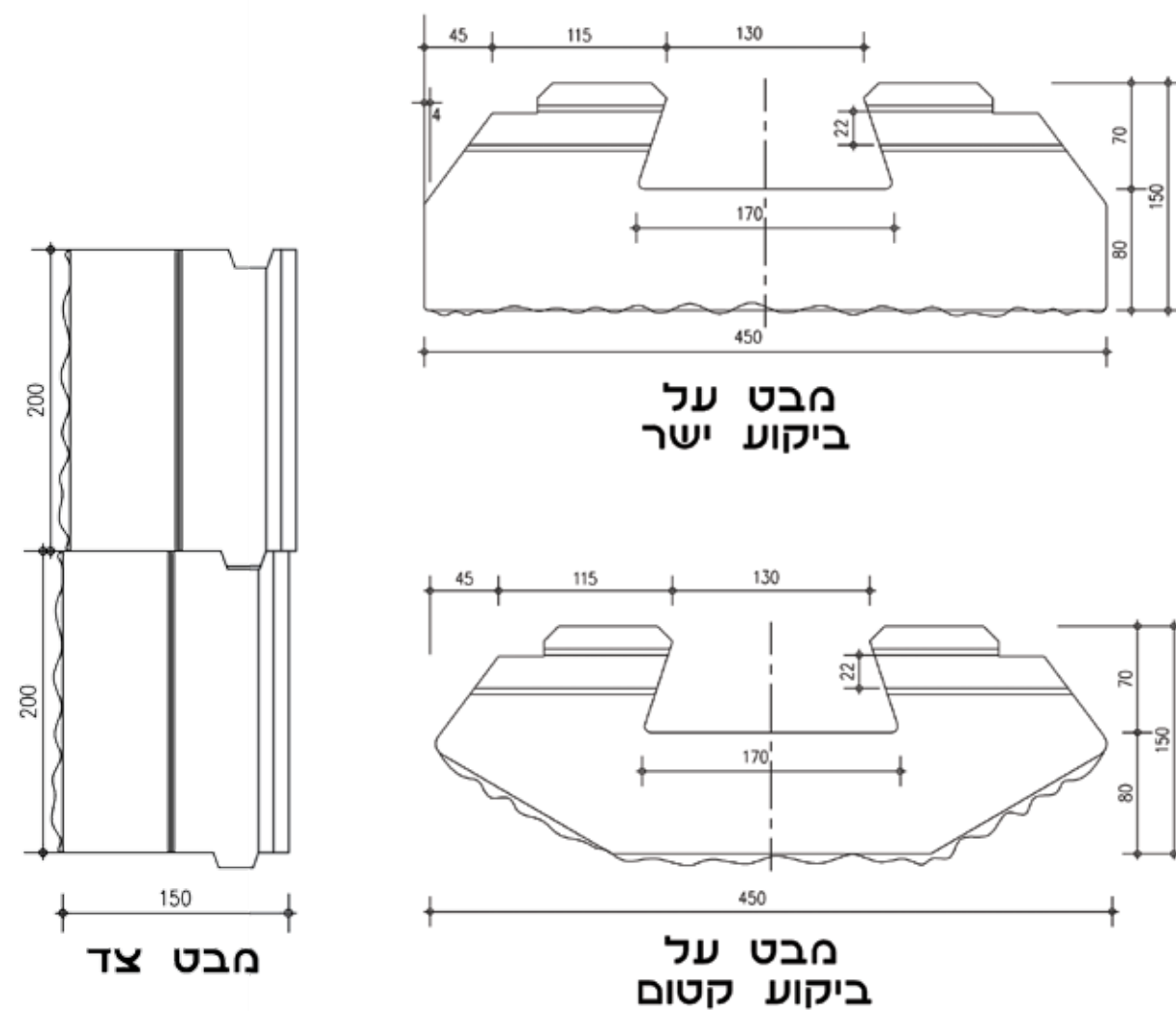
היציקה תעשה בשלבים וכל שלב יציקה לא יעלה על 60 ס"מ גובה בטון. לצורך יציקת גבוהות מכך יש להתקין תמיכות מתאימות בחזית הבלוקים.

לבלוק שיפוע מובנה של 2.5% שהם 1 אופקי ל-40 אנכי. לפיכך על מנת לייצר קיר דו צדדי שבראשו בלוקי הספירון נוגעים זה בזה יש להרחיק את הבלוקים בתחתית בשעור של H/20. לדוגמא בקיר דו-צדדי בגובה של 2.0 מטר יש ליצור מרווח של 10 ס"מ לפחות בין גב בלוק אחד למשנהו בתחתית. רוחב הקיר בתחתית יהיה לכן: $D=15+10+15=40$ ס"מ ובראש הקיר יהיה ברוחב של 30 ס"מ.

כל האלמנטים הנבנים באמצעות בלוק זה חייבים להיות מתוכננים על ידי מהנדס כנדרש בחוקים ובתקנים.

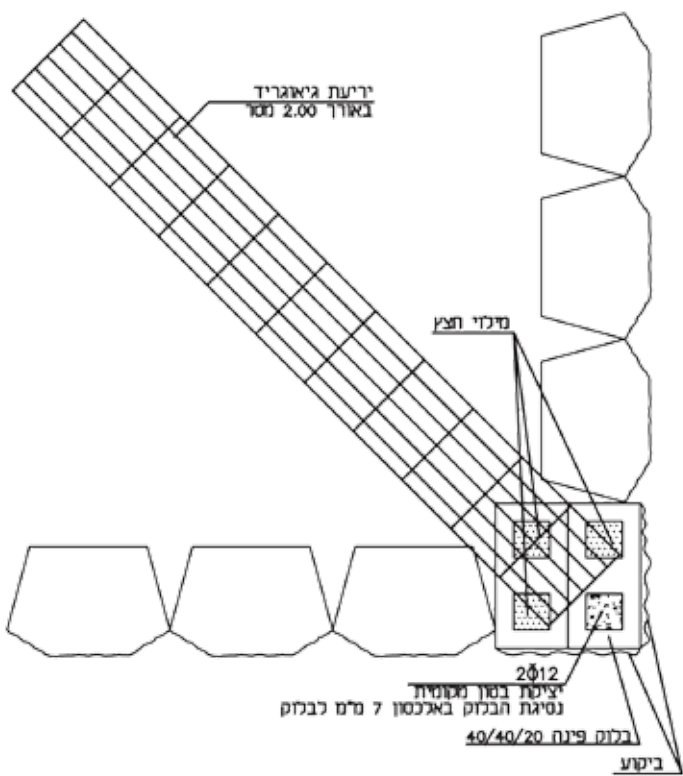
אלמנטים משלימים

ספירון בביקוע קטום וביקוע ישר

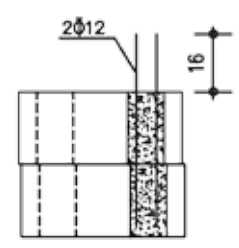


השרטוט לעיון בלבד. יש להיוועץ במהנדס אחראי.

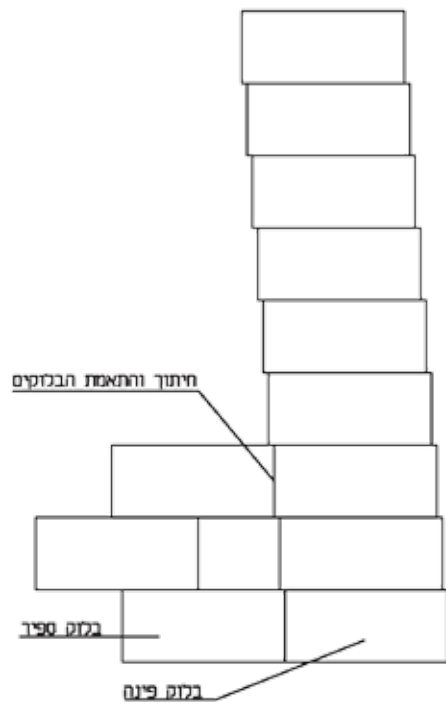
מבט על



חתך בבלוק

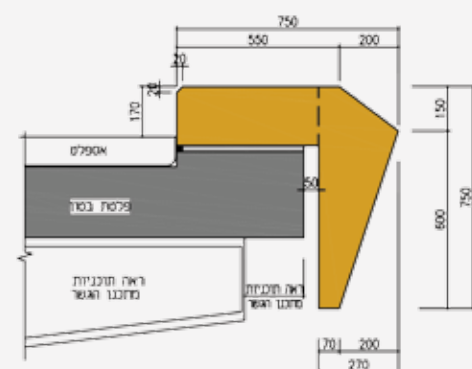


חזית

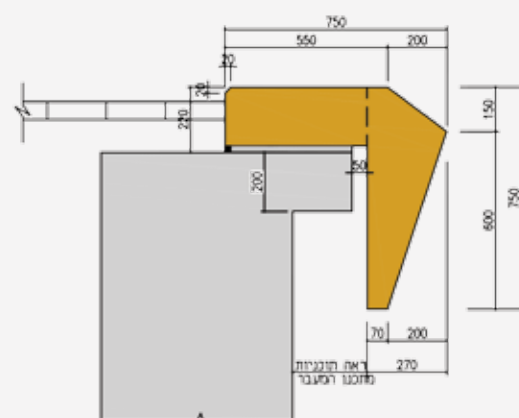


השרטוט לעיון בלבד. יש להיוועץ במהנדס אחראי.

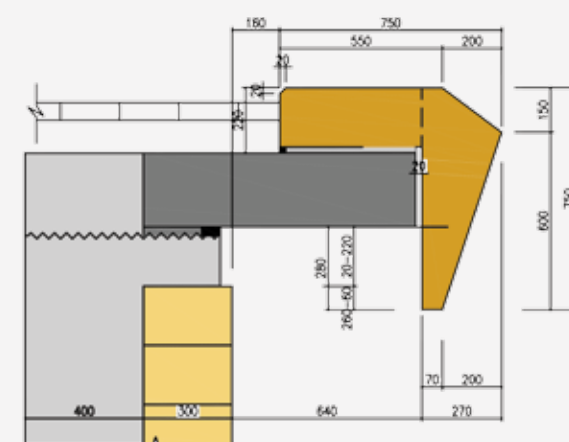
כרכוב על גשר



כרכוב על גבי מעבר תחתי



כרכוב על קיר ספיר

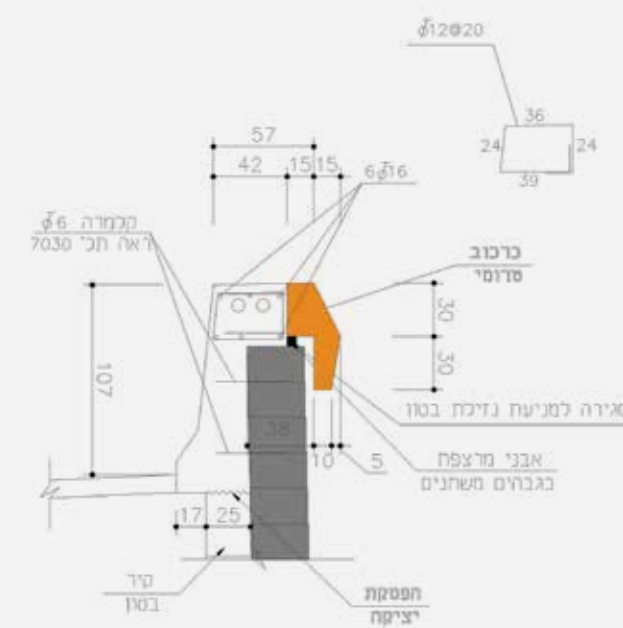


גשר השרון נתניה | אברהם שני יעוץ הנדסי בע"מ

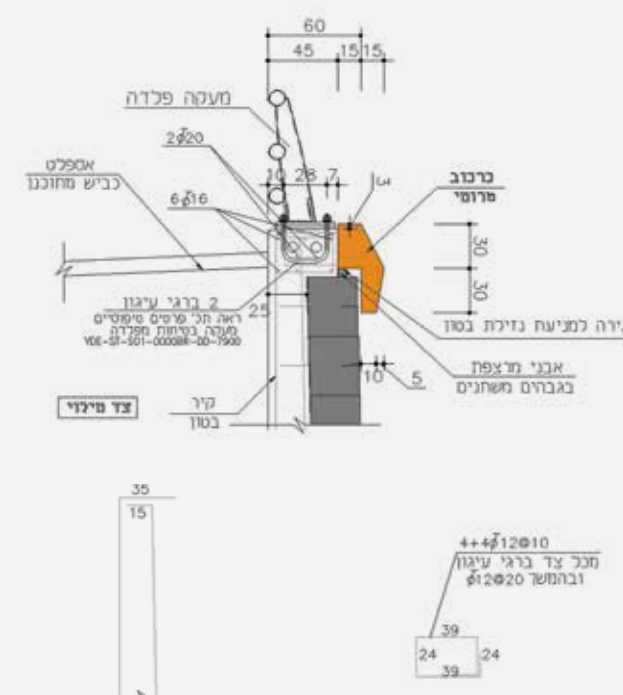


כרכוב עוקף קריות | גרונשטיין הר-גל אדריכלות נוף ותכנון סביבתי בע"מ

כרכוב מעל קיר ספיר שהוא גם ראש מעקה בטון

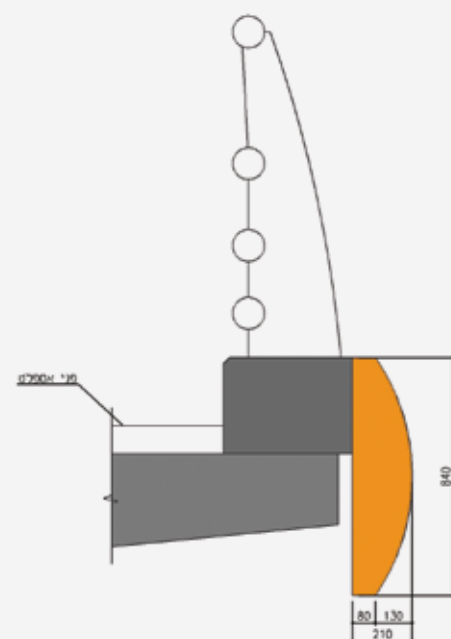
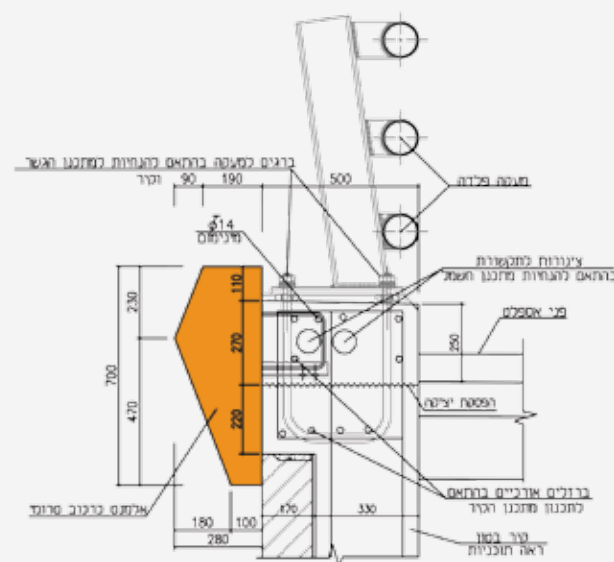


חתך דרך קיר צמוד לכביש וקירות בהמשך הגשר עם מעקה פלדה

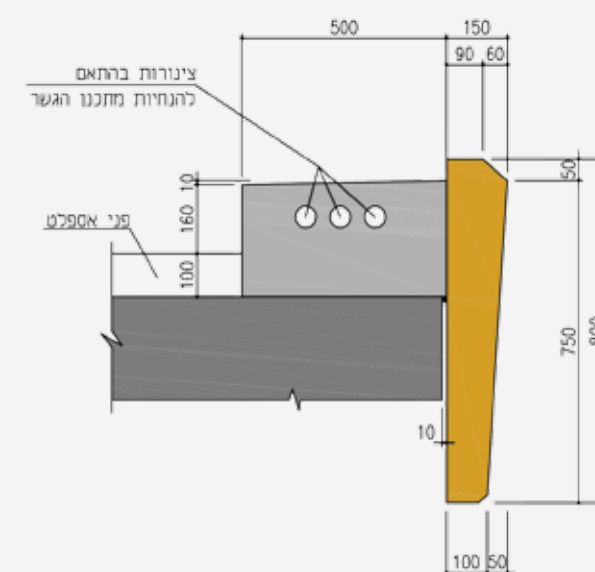
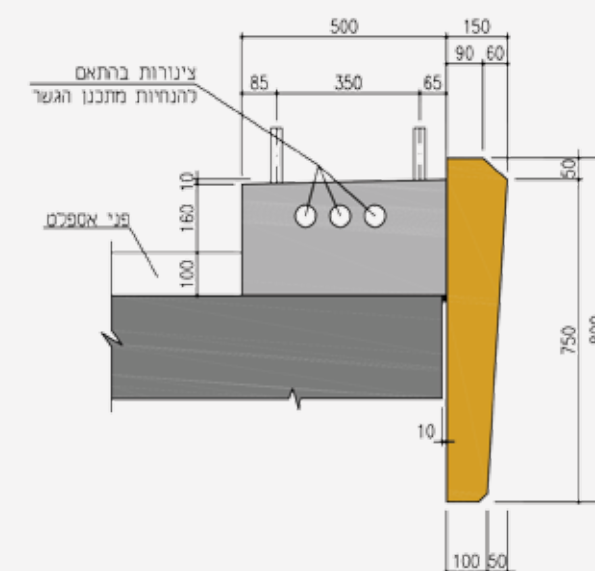


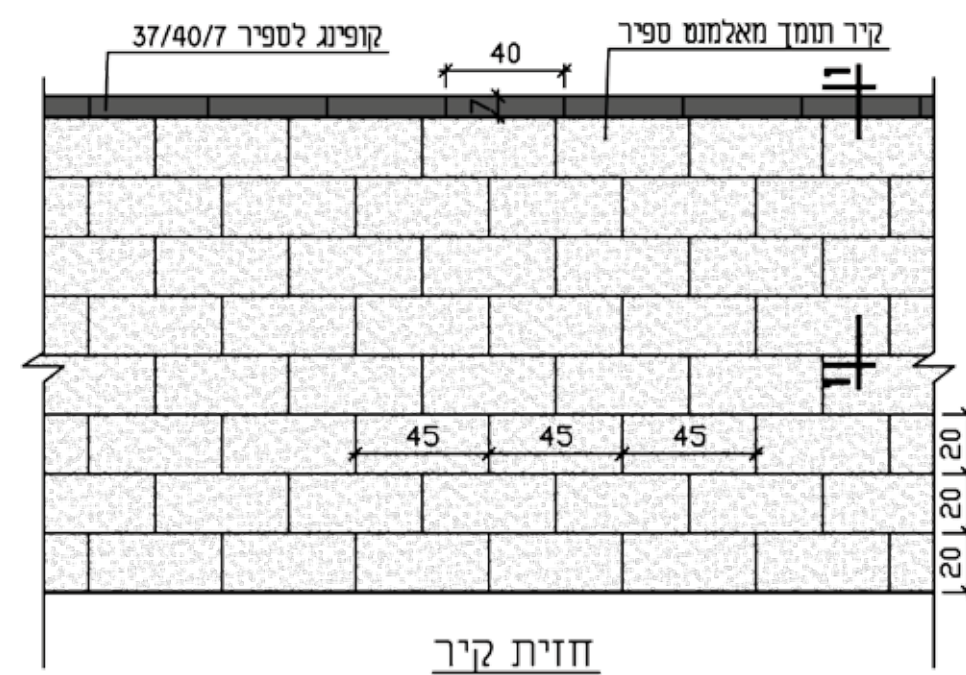
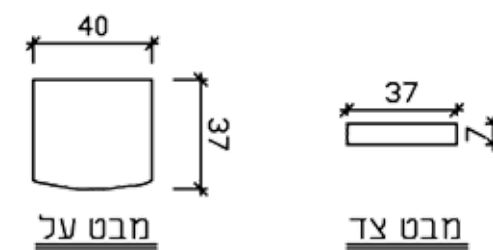


כרכוב גשר בזק - חתך טיפוסי

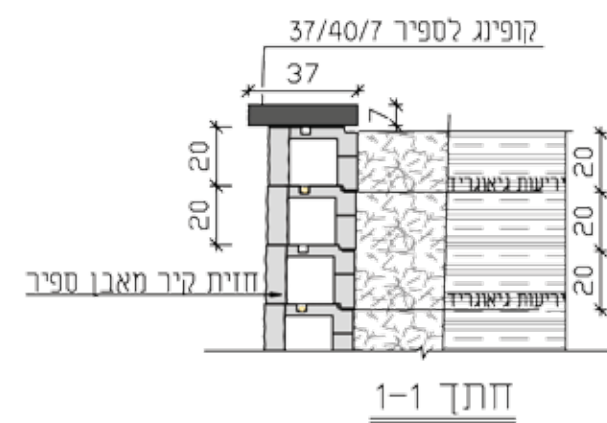


כרכוב על גשר רפאים - חתך טיפוסי





השרטוט לעיון בלבד
יש להוועץ במהנדס האחראי



כללי

נוהל זה כולל בתוכו את ההוראות לבניה ובקרה של קיר תומך בשיטת הקרקע המשוריינת, כאשר חזית הקיר מוקמת מאבנים מתועשות המיוצרות על ידי חברת אקרשטיין תעשיות בע"מ ואשר כינויו המסחרי "בלוק ספיר".

הנוהל מגדיר את החומרים, אופן הביצוע, שלבי הביקורת לתהליך, בדיקות, דיווחים ותיעוד מסמכים לקיר ספיר.

בלוק הספיר הוא מוצר חרושתי ועובר תהליכי בקרה בהתאם לתקנים הישראליים הרלוונטיים. למפעל המייצר תו תקן ליצור אלמנטים מהסוג הנ"ל.

הקיר התומך מורכב משלושה אלמנטים עקריים:

1. חזית מבלוקי ספיר.
2. שריון מרכיבי שריון גיאומטרי כדוגמת גיאוגרידים וגיאומטריים.
3. מילוי קרקע מהודק ומשוריינת.

הקמת הקיר תהיה תחת פקוח ובקרה מלאה של מהנדס אזרחי בעל ידע בנושא ואשר עבר הדרכה מיוחדת על ידי מתכנן הקיר בכל הפרטים והדרישות השונים. נוהל זה הוא השלמה למפרט הכללי של מע"צ בתחומים הרלוונטיים.

הגדרות

קיר קרקע משוריינת - מבנה המשמש לתמיכת מדרונות והפרשי מפלסים, ומורכב ממערכת הכוללת רכיבי שריון מותקנים בתווך קרקע הפועלים יחד בחיכוך בלחיצה או במכניזם אחר להגדלת היציבות.

מהנדס בקרת איכות (מב"א) - מהנדס המופקד על מערך האיכות מטעם הקבלן המבצע בשטח.

בקרה

בקרה במפעל הטרומי לייצור אלמנטי החזית (בלוק ספיר)
ספק הבטון יחויב באישור מכון התקנים לייצור בטון בתנאי בקרה טובים לפי ת"י 118 והינו מוסמך למערכת איכות ת"ת 12.

בדיקות הבקרה המוקדמות יערכו במפעל ויכללו בין היתר:

- התאמת הבטון במפעל לתקנים:
 - ת"י 1 - צמנט
 - ת"י 3 - אגרגטים מינרליים ממקורות טבעיים
 - ת"י 26 - שיטות לבדיקת בטון
 - ת"י 118 - בטון לשימושים מבניים: תנאי בקרה בייצור וחוזק לחיצה
 - ת"י 466 חלק 1 - חוקת הבטון
 - ת"י 466 חלק 2 - אלמנטים ומערכות של בטון מזויין ולא מזויין
 - ת"י 466 חלק 4 - אלמנטים ומערכות מבטון טרום - ת"י 601 - בטון מובא
 - ת"י 896 - מוספים כימיים לבטון
- חומר הגלם לייצור תבניות יאושך בהתאם לתקנים ומפרטים רלוונטיים והמפרט המיוחד מההיבטים האדריכליים ולפי ת"י 904 מההיבטים ההנדסיים.
- המפעל יהיה בעל אישור הסמכה למערכת בקרת האיכות לפי ISO 9000:2008 ויקיים תהליכי בקרת איכות בתהליך ובקרת איכות סופית.

בקרה ובדיקות מוקדמות באתר

- את הבדיקות המוקדמות באתר יאושך מב"א.
- יריעות השריון המיועדות לאספקה יאושך במסמך חתום שיתקבל ליריעה ממכון לאישור שיטות (BBA).
- חומר הבניה העיקרי לקיר מקרקע משוריינת הוא קרקע המילוי. קרקע המילוי לפיכך צריכה לעמוד במספר קריטריונים של איכות, הן מבחינת ההרכב הפיסי והן מבחינת היישום עצמו באתר כגון צפיפויות וכד'.
- חומר המילוי הגרנולרי המיועד לשימוש בתחום המשוריינת ייבדק להתאמה על פי הבדיקות הבאות:
- מיון לפי ת"י 253
- בדיקת גזירה ישירה לחומר נברר לקביעת זווית חיכוך וקוהזיה ' לפי ת"י 1630 סעיף 3.1.2.3
- בדיקות נוספות במידה ויידרש על ידי יועץ הקרקע



דרישות לחומר הגרנולרי:

נפה	מקטע עובר (%)		
	חול כורכרי (נברר)	אבן גרוסה, אבן טבעית, צורות נחל (נברר)	מצע "ב"
3"	100	100	100
3/4" (1.5" למצע "ב")	50-100	50-100	50-100
#4	30-70	25-80	35-85
#200	5-20	0-25	5-25
סוג הבדיקה	דרישה		
גבול נזילות (%)	<30	<35	<30
גבול פלסטיות (%)	<8	<10	<8
שיעור הידוק מינימלי (%)	95	95	95

מב"א יכין פרוגרמה לבדיקות הקרקע לבקרה שוטפת על פי הטבלה להלן:

תאור	תדירות	מבצע	דרישה	באחריות
דרוג + גבולות	כל 5000 מ"ק או כל מקור חומר חדש	מעבדה	התאמה לת"י 1630 כמפורט בטבלה	מב"א
צפיפות מעבדתית (100%)	כל 5000 מ"ק או כל מקור חומר חדש	מעבדה		מב"א
צפיפות שדה	כל שכבת מילוי	מעבדה	חרוט חול ע"פ נוהל כיול מכשירים גרעיניים. התאמה לת"י 1630 כמפורט בטבלה	מב"א

סימון ומדידה (בדיקות מוקדמות)

מב"א של קבלן עבודות העפר יעביר מסמך הכולל מדידת AS MADE של גובה השתית המהודקת ו/או החלפת קרקע טרם כניסת קבלן הקירות לעבודה.

מודד מוסמך יסמן את מיקום הקיר ויבצע בדיקה לגובהי הקרקע ולסימון הקיר טרם התחלת העבודה ולאחר הידוק השתית. התחלת הרכבת הקירות תעשה לאחר בדיקת מפלסי השתית לנדרש לפי תכנית הרכבה (במגבלות הסטיה המותרת).

המודד יקפיד לסמן את קואורדינטות יסודות הקיר במפלס תחתית הקיר.

בקרה שוטפת באתר

השריון

עם הגעת יריעות השריון לאתר יודא המב"א את ביצוע הבדיקות כפי שנדרש על גבי הטופס המצורף ליריעה בעת אספקתה.

מב"א יבדוק את מידות היריעות, סוגן, והתאמתן לנדרש בתכניות עם הגעתן לאתר.

מב"א יבדוק את מידות היריעות המותקנות בכל שכבה ויודא את התאמתן לנדרש בתכניות.

מב"א יבדוק את נעילת היריעות לבלוקי הספיר כמפורט בסעיף 4 להלן.

חומר המילוי

מב"א יודא בדיקות הקרקע על פי הפרוגרמה שהכין.

סימון ומדידה (בקרה שוטפת)

חשיבות רבה מוקנית לדיוק בהרכבת האלמנטים. קשה מאוד לתקן טעויות כלשהן לאחר הביצוע. תוואי הקיר יסומן על ידי מודד על פני הקרקע בתחתית. לאחר מכן יש להשתמש בחוטי משיכה על מנת לבנות את הקיר.

מב"א יודא את מיקום הקיר ואת מישוריות ושיפוע הקיר בכל שלבי הביצוע החל מהשורה הראשונה.

הסיבולות במיקום הקיר ובמישוריותו חייבות לעמוד בדרישות ת"י 1630 טבלה 19 וכן על פי ת"י 466.4 "סיבולות בהרכבת אלמנטים טרומיים".

התקדמות הביצוע

יש למלא דו"ח מעקב אחר התקדמות הביצוע. הדו"ח יכלול את כל הפרטים הנדרשים, כגון: תאריכי ביצוע, מפלסי ביצוע, כמויות, איכות חומרים ואיכות בטונים. הדו"ח יוגש מדי שבוע תוך החתמת המודד על המפלסים הנרשמים בתוכו. יש לציין בדו"ח את מספרי התעודות של הבדיקות השונות הנערכות על חומרים וחלקי קיר הרלוונטיים לכל חתך וחתך.

ביצוע הקיר

עבודות עפר וחפירה

1. לפני תחילת בניית הקיר יש לפלס את תוואי המעבר של בסיס הקיר באמצעות כלים מכניים.
2. החפירה תבוצע לעומק המסומן בתכניות ולפחות עד לקרקע טבעית או סלע טבעי.
3. רוחב החפירה יהיה על פי אורך יריעות השריון בתוספת 50 ס"מ לפחות.
4. במידה ונדרשת החלפת קרקע, היא תבוצע על פי הנחיות יועץ הקרקע.
5. לאחר השלמת החפירה יזמין הקבלן את יועץ הקרקע לאישור השתית.
6. עבודות חפירה/חציבה יבוצעו על פי תקנות הבטיחות של משרד העבודה, בין היתר לפי "פקודת הבטיחות בעבודה" פרק "חפירה ועבודות עפר". שיפוע החפירה לביצוע הקיר על פי תקנות הבטיחות והנחיות יועץ הקרקע.
7. לאחר אישור החפירה הקבלן יבצע הידוק בלתי מבוקר של פני השטח.

סימון

1. סימון הקיר יבוצע על ידי מודד מוסמך לפי קואורדינטות שבתכניות ההעמדה. לאחר הסימון יוודא הקבלן שכל המידות תואמות את אלה של האדריכל ומתכנן הכביש. המודד יקפיד לסמן קואורדינטות ליסודות הקיר.
2. לאחר הבדיקה יעביר הקבלן את כל הממצאים של הסימון לפיקוח ויקבל אישורו להמשך העבודה. אין להתחיל בעבודה ללא בדיקת הפיקוח על הסימון.

מפתן פילוס

1. לאחר הידוק השתית הקבלן יבצע חפירה לתעלה עבור מפתן הפילוס.
2. מידות מפתן הפילוס 60/20 ס"מ, או במידות אחרות כפי שהוגדר בתוכניות לביצוע על ידי המתכנן.
3. סמוך למועד היציקה יש להרטיב את השתית על מנת לצמצם ספיגת נוזלים מהבטון.

4. מפתן הפילוס מבטון ב-30, צורת הזיון על פי המפורט בתכניות הביצוע.

העמדת שורת בלוקים ראשונה

1. שורת הבלוקים הראשונה תוצב על גבי מפתן הפילוס. הקבלן יפלס את בלוקי הספיר בעזרת בטון יבש או דייס בעובי עד 10 ס"מ.
2. יש לבדוק את מיקום פני חזית האבנים בשורה זו ואת איזונם בכל המישורים, על מנת למנוע גרירת שגיאות לחלקים העליונים.

בניית הקיר

1. אבניית אלמנטי הקיר תבוצע בנדבכים, שתי וערב, כשכל אבן רוכבת של שתי אבנים בשורה שמתחתיה.
2. יש להקפיד על מישוריות ושיפוע הקיר, על פילוס הבלוקים וניקיון המישורים הבאים במגע בין בלוק ובלוק.
3. לאחר השלמת כל שכבת הידוק הקבלן יבדוק את מישוריות הבלוקים שהושמו לשכבה הבאה.

המילוי בתחום המשוורין והידוק

1. חומר המילוי יהיה חומר שאושר על פי סעיף 3.2 לעיל.
2. המילוי יבוצע בשכבות בעובי 20 ס"מ לאחר הידוק.
3. המילוי וההידוק יבוצעו עד 30 ס"מ מגב הקיר. לאחר השלמת ההידוק הקבלן ימלא את החלל בין הבלוקים ואת 30 הס"מ מגב הקיר במילוי חצץ. גודל החצץ יהיה אחיד ועל פי המסומן בתכניות.
4. החומר יהודק לצפיפות יבשה שלא תפחת מ 95% לפי D1557 ASTM ועל פי המצוין בתוכניות לביצוע.
5. המילוי בתחום 2 מטר מחזית הקיר יהודק באחת השיטות הבאות:
 - לוח הידוק רוטט
 - מכבש לוח רוטט במשקל עד 1000 ק"ג
 - מכבש סטטי קווי שלא יעמיס יותר מ 1300 ק"ג למ"ר ומשקלו הכולל קטן מ 1500 ק"ג.

6. יש להבטיח שבעת ההידוק וההתקנה לא ייווצר מצב שבו ציוד מכני (כלי רכב) ינוע ישירות על רכיבי השריון.

7. כלי רכב שמשקלם יותר מ 1,500 ק"ג יורחקו לפחות 2 מטר מהחזית ומפני מדרונות תלולים.
8. עם הגעת שורת האבנים למפלס מיושר (גובה פני הקרקע המתוכנן בחזית הקיר שהוא עומק קבירת הקיר), יבוצע מילוי משני צידי הקיר הבנוי באמצעות חומר המילוי שאושר לתחום המשוורין.

השריון

1. השריון יהיה יריעות שאושרו על פי סעיף 3.2 לעיל בחוזקים כפי שמסומן בתכניות.
2. הנחת היריעות תהיה על פי כיוון אורך הגליל.
3. רשתות השריון יושמו ללא חפיפה בין הרשתות. המרחק בין קצוות רשתות סמוכות לא יעלה על 8 ס"מ.
4. יש למתוח את היריעות, לנעול אותן אל הבלוק ובעזרת יתדות ברזל לתוך המילוי.
5. יש להניח את רשתות השריון מהנקודה הנמוכה ביותר בקיר ספיר, כאשר הרשת הראשונה מונחת מעל שורת הבלוקים הראשונה ולאחר מכן כל 40 ס"מ או על פי הפרישות והחתכים.

נעילת הרשתות בבלוק

1. מוט הגזירה יהיה בקוטר 14 מ"מ (על פי ת"י 4466) ומגולוון באבץ חם.
2. לפני הנחת היריעה ונעילתה יש לנקות את פני הבלוק העליון מחצץ ושיירי אבן.
3. יש להניח את היריעה כך שתבלוט כ 8 ס"מ מעבר למוט המגולוון בחזית הקיר. לאחר אישור הפיקוח ניתן לחתוך את עודפי היריעה הבולטים בחזית הקיר.
4. יש להניח את מוט הגזירה בחרץ המיועד לכך בבלוק הספיר ולמתוח את היריעה לאחור.

יצקת בטון בראש הקיר

1. יריעות PVA במידה ותוכננו, יותקנו לפני יציקת הבטון על פי המסומן בתכניות.
2. יציקת הבטון תעשה לגובה התכנית ולא יותר מ-60 ס"מ.
3. לפני היציקה הקבלן ימלא מרווחים הגדולים מ 2 ס"מ באבנים בכדי להפחית את נזילת הבטון ומי הצמנט לחזית הקיר.
4. הבטון ליציקה יהיה בסומך 3-5.
5. העת היציקה הקבלן יקפיד לשטוף בצינור מים את חזית הקיר המידה וינזל מי צמנט.

אי התאמות

אי התאמה בבדיקות חוזק הבטון לאלמנטים תדרוש את התיחסות המתכנן.
אי התאמה בבדיקות אפיון הקרקע תגרור את פסילתו, סילוקו מהאתר והחלפתו בחומר מתאים.
אי התאמה בבדיקות צפיפות השדה תגרור עיבוד מחודש של שכבת המילוי.
אי התאמה במידת היריעות או יריעות שיתקבלו ללא המסמכים הנלווים הנדרשים יפסלו ויוחלפו.

אי התאמה בסימון הקיר או במישוריותו תדרוש את התיחסות המתכנן והאדריכל.

תיעוד

ביצוע בקרה מקדימה לחומרים יתועד על ידי בקרת האיכות של הקבלן.
בקרת יציקת מפתני הפילוס והמדידה והסימון תתועד על ידי בקרת האיכות של הקבלן.
בקרת כל שכבת מילוי תתועד על ידי רשימת תיוג ייעודית לעבודות קרקע משוריינת, על ידי בקרת האיכות של הקבלן.
מעקב אחר הנחת כל שכבת אלמנטי חזית הקיר ומישוריותם תתועד על ידי בקרת האיכות של הקבלן.
לרשימות התיוג יוצרפו AS MADE, מדידות ביניים ותוצאות כל בדיקות המעבדה השוטפות בביצוע.
בקרת התקדמות ביצוע הקיר תבוצע על ידי מב"א באופן גרפי ממוחשב שיעודכן בזמן אמת ויכל את כל הנתונים הדרושים.

דווחים

דווחים שוטפים להתקדמות העבודה יועברו באופן סדיר. חובת דיווח בכתב נדרשת במקרים הבאים:
1. דווח של מהנדס בקרת האיכות עם תחילת העבודות במפלס ראשון.
2. בכל מקרה של אי התאמות.
3. אישור מהנדס בקרת האיכות לסיום כל קטע קיר.
4. אישור מהנדס בקרת האיכות לסיום העבודות ותיעוד המסמכים.



תעודה

זאת לתעודה כי מערכת ניהול האיכות של
אקרשטיין תעשיות בע"מ - מפעל צ.ח.ר.
אזור התעשייה צ.ח.ר. , ראש פינה , ישראל

נבחנה ונסקרה ע"י מסן התקנים הישראלי -אגף איכות והסמכה ונמצאה מתאימה לדרישות התקן:
ת"י 9001:2008
האישור תקף ל:

מוצרי בטון לפיתוח סביבתי, אבני שפה, אבני גן ותיחום, אבנים ואריחים לריצוף, מוצרי בטון לקירות תומכים, מוצרי כורכרית לציפויים וריצופים, צינורות מבטון לביוב, לתיעול ולקווים אטומים, קולטנים, תחתיות מעובדות, תאי תקשורת ואלמנטים טרומיים מבטון.

18/01/2016	תאריך הוצאה:	52255	מס' אישור:
22/09/2018	האישור בתוקף עד:	15/12/1997	אישור ראשוני:

חוקר התעודה סופי לכך שהארגון משיך להגן בהתאם לדרישות המסן לתעודה, מת"י אינו מקבל על עצמו אחריות כלפי צד כלשהו, למעט חלקות בעל תעודה זו, הכל בהתאם לאמור בהסכם ההתעודה. התעודה היא רישום מת"י -אגף איכות והסמכה, לבחור תקנות - סדוק באמצעות טלפון חכם את הברקוד, או באמצעות האתר www.aia.org.il



אלי שטיין
ראש אגף איכות והסמכה



אלי שטיין
המנהל הכללי



מכון התקנים הישראלי





רמת גבעתיים | שחם אדריכלות נוף בע"מ

לפרטים נוספים והבהרות ניתן לפנות לייעוץ בחברה



אקדשטיין
מסורת של חדשנות



אקרשטיין תעשיות בע"מ, בית אקרשטיין
ת.ד. 337 הרצליה 46103, טלפון: 09-9596666