



מפרט לחיזוק ואטימה של חללים במבנים – "שיפורי מיגון"

יוני 2011

כל הזכויות שמורות למחלקת מיגון, פיקוד העורף



מתכנן יקר!

החוברת שלפניך מכילה עקרונות והנחיות לתכנון וביצוע שיפורי מיגון בבניה קיימת. כמו כן, החוברת כוללת דוגמאות לפרטי קונסטרוקציה.

מחלקת מיגון של פיקוד העורף עובדת באופן רציף ומתמיד על עדכון התקנות, ההנחיות והמפרטים וזאת על מנת לשפר את רמת המיגון הניתנת לאזרח ולמצוא פתרונות מיגון זולים יותר, טובים יותר וישימים יותר.

אנשי המחלקה יעמדו לרשותכם לכל שאלה, הבהרה או הצעה .

בברכה,

בני שיק, אלי"מ
ראש מחלקת מיגון



תוכן העניינים

4	מבוא
5	תהליך האישור
6	הגדרות
8	עקרונות כלליים לתכנן
9	דרישות אדריכליות
9	שטח החלל המחוזק
9	גובה ורוחב החלל המחוזק
9	מיקום החלל שיבוצעו בו שיפורי מיגון
9	הכניסה לחלל המחוזק
10	מיקום דלת הדף
10	מיגון פתח הדלת
10	מיקום החלון
11	עובי קירות מזערי
11	החלפת גג קל קיים
12	עבודות גימור, חיפויים וציפויים
12	תקרות אקוסטיות ורכיבי שימוש דו-תחליטי נוספים
13	דרישות קונסטרוקטיביות
13	כללי
13	הבטחת יציבות המבנה
13	סוג הבטון
13	יישום הבטון
13	דרישות הזיון המינימאליות
14	זיון הקירות
14	התקנת חלון הדף
15	התקנת דלת הדף
15	חיבור בטון חדש לקיים
15	פרט ריתום אופקי
16	בניית תקרת בטון המחליפה גג קל
16	חיזוק תקרה/רצפה קיימת
17	שיטת האיטום
17	אבזור
17	מערכות אורור וסינון
18	נספח א' – זיון הקיר כתלות בגובה ועובי
19	נספח ב' – פרט התקנת חלון
20	נספח ג' – פרט התקנת דלת
21	נספח ד' – פרטי חיבור בטון חדש לקיים
22	נספח ה' – פרט ריתום אופקי



מבוא

"שיפורי מיגון" משמעותם חיזוק הקירות, הגגות (אם נדרש), החלונות והדלתות של אחד מחללי הבניין או חדרי הדירה בהתאם למפרט זה.

"שיפורי המיגון" מחזקים את עמידות מעטפת החלל שבו בוצעו בפני גלי הדף ורסס, וכמו כן, משפרים משמעותית את רמת האטימות של החלל המחוזק.

רמת העמידות להדף של חלל שחוזק ע"י שימוש בשיפורי המיגון נמוכה יותר מאשר מרחב מוגן תקני ולכן שיפורי מיגון יבוצע בבנייני ציבור או במבני מגורים אך ורק במקרים בהם שוכנעה רשות המוסמכת, שאין אפשרות להתקין או לבנות במקום מקלט או מרחב מוגן תקני זמין. לדוגמא, במקרים של תוספת קומות מעל בניין קיים.

ניתן להשתמש במפרט זה לצורך ביצוע "שיפורי מיגון" בחדרי ביטחון ובניה ביטחונית לפי הגדרתם בפרק ההגדרות במפרט זה.

מפרט זה חל על שיפורי מיגון הן באזורים המוגדרים כעורפיים והן באזורים המוגדרים כקדמיים.

רשות מוסמכת רשאית לאשר שינויים לדרישות המפורטות במפרט הנוכחי, כולם או מקצתם.



תהליך האישור

בקשה לבניית "שיפורי מיגון" תוגש לרשות מוסמכת (מהנדס פקע"ר האחראי על האזור שבו מתוכננת הבניה) ובהתאם לסעיפים הבאים :

א. **תכנון עקרוני** – המתכנן יכין תכניות ראשוניות של "שיפורי המיגון" הכוללות תוכנית אדריכלית של המבנה הקיים במרחב שברצונו לחזק, תיאור עקרוני של הפרטים השונים בחיזוק שאותו הוא מתכנן לבצע וחישובי שטחים מוגנים הנדרשים ע"פ חוק.

כמו כן, יצורף גם מסמך בחתימת המתכנן המסביר מדוע אין אפשרות לבנות מרחב מוגן תקני.

ב. **אישור עקרוני של רשות מוסמכת** – חומר הבקשה יוגש למהנדס פקע"ר. לאחר בדיקת המהנדס, האישור יינתן ע"י חתימה וחותמת "אין התנגדות לאשר".

ג. **תכנון מפורט** – המתכנן יכין תוכניות מפורטות לאדריכלות, קונסטרוקציה ואוורור וסינון בקני"מ 1:50 ותכניות של הפרטים בקני"מ 1:25. בשלב זה יש לצרף ערבות בנקאית לביצוע שיפורי המיגון.

ד. **אישור התכניות במסגרת תהליך פטור**. קבלת אישור לפטור החתום ע"י מפקד המחוז הרלוונטי.



הגדרות

- חלון הדף מוסדי** – חלון אטום בפני גזים ועמיד בפני הדף חיצוני הממוקם בקיר של חלל מחוזק במבני ציבור.
- חלון הדף דירתי** – חלון אטום בפני גזים ועמיד בפני הדף חיצוני הממוקם בקיר חיצוני של חדר מחוזק בדירה.
- דלת הדף מוסדית** – דלת אטומה בפני גזים ועמידה בפני הדף חיצוני הממוקמת בקיר פנימי של חלל מחוזק במבני ציבור.
- דלת הדף דירתית** – דלת אטומה בפני גזים ועמידה בפני הדף חיצוני הממוקמת בקיר פנימי של חדר מחוזק בדירה.
- דלת הדף רסיסים** - דלת אטומה בפני גזים ועמידה בפני הדף חיצוני ורסס הממוקמת בקיר פנימי.
- דלת הדף ודלת הדף רסיסים למוסדות בריאות** – דלת אטומה בפני גזים ועמידה בפני הדף חיצוני או הדף חיצוני ורסס, הממוקמת בקיר פנימי של חלל מחוזק המשמש לשימוש רפואי במוסדות בריאות. הדלת יכולה להיות חד כנפית במידות פתח אור 100/210 עד 140/210 או דו כנפית במידות פתח אור 150/210 עד 220/210.
- קיר פנימי** – קיר המרוחק 3 מטרים לפחות במקביל, מן הקיר החיצוני של הבניין או קיר הפונה לחצר פנימית סגורה מכל עבריה ושרוחבה המדוד בניצב לקו החיצוני של הקומה אינו עולה על 5 מטרים, או קיר הניצב לקו החיצוני של הקומה.
- קיר חיצוני** – קיר שאינו קיר פנימי.
- בית מגורים** – מבנה המשמש בעיקר למגורים.
- מבנה ציבור** – מבנה שאינו משמש למגורים.
- דירה** – כהגדרתה בסעיף 52 לחוק המקרקעין, התשכ"ט – 1969.
- חדר מחוזק דירתי** – חדר בדירה שאינו מרחב מוגן תקני אלא שבוצעו בו שיפורי מיגון ע"פ מפרט זה.
- חלל מחוזק מוסדי** – חלל/חדר במבנה ציבור שאינו מרחב מוגן תקני אלא שבוצעו בו שיפורי מיגון ע"פ מפרט זה.
- תקרה או גג קל** – תקרה או גג הבנוי מקונסטרוקציה פלדה או עץ והמסוככת ברעפים, תקרות "רלסים" מכל הסוגים, לוחות אסבסט, לוחות פח וכד'.



חדר ביטחון – חדר הבנוי מבטון מזוין כמבנה דמוי תיבה, עשוי מקשה אחת ורתום בכל חלקיו, ללא קורות ועמודים. עובי קירות הבטון הינו 20 ס"מ, פסיעת הרשת הפנימית היא 10 ס"מ ופסיעת הרשת החיצונית היא 20 ס"מ. בחדר זה לא מותקנת בו מסגרות מגן.

בניה ביטחונית – מבנים שבהם המעטפת החיצונית בנויה בטון מזוין בעובי 20 ס"מ לפחות.



עקרונות כלליים לתכנון

- א. הדרישות במפרט זה חלות לאדריכלות וקונסטרוקציה בלבד, הדרישות הנוספות כגון מסגרות, מערכות סינון ואוורור, אבזור וכו' יהיו על פי ההוראות למרחבים מוגנים.
- ב. בחירת החלל שיהיה החלל המחוזק ושיבוצעו בו שיפורי המיגון תעשה תוך בדיקה של השפעת העומסים הנוספים הנובעים מהדרישות לחיזוק ושיפורי המיגון על היציבות הכללית של המבנה. החלל יהיה אחד מחללי המבנה ותהיה אליו גישה מתוך המבנה.
- ג. שימוש בחלל המחוזק: חלל/חדר מחוזק לא ישמש כחדר שירותים, מטבח, מקלחת, מחסן או כל שימוש אחר המחייב חיפויי חרסינה, קרמיקה, שיש וכו'. במבני ציבור, מותר מיקום ריהוט קבוע עד ל-15% משטח ריצפת החלל וכדו'.
- ד. העובי המזערי של האלמנטים המרכיבים את המעטפת של החדר המחוזק יהיה לפי פרק האדריכלות במפרט זה.
- ה. החומרים והשיטות שישמשו לביצוע שיפורי מיגון יהיו לפי מפרט זה.
- ו. תכנון שיפורי המיגון בחלל המחוזק יעשה בהתאם לת"י 466, לתקנים המוזכרים בו ולתקנים רלוונטיים אחרים.
- ז. החלל המחוזק מותר שיהיה בקומות שונות של הבניין ואין חובה למקם חללים אלו האחד מעל השני.
- ח. לא יאושר ביצוע של שיפורי מיגון במבנים צמודי קרקע. מקרים חריגים יאושרו על ידי פיקוד העורף-ענף הנדסה בלבד.
- ט. שיפורי מיגון בחדרי ביטחון יבוצעו על ידי החלפת המסגרות הקיימת במסגרות מגן תקנית ואבזור בהתאם למפרט זה.
- י. שיפורי מיגון בבניה ביטחונית יבוצעו ע"י תוספת יציקת בטון בעובי של 10 ס"מ בצידו הפנימי של החלל, התקנת מסגרות תקנית ואבזור בהתאם למפרט זה.



דרישות אדריכליות

שטח החלל המחוזק

- 1) השטח המזערי נטו של החלל המחוזק לא יקטן מ- 8 מ"ר עבור חלל קיים ו-9 מ"ר לחלל שנבנה במיוחד למטרה זו.
רשות מוסמכת רשאית לאשר חיזוק חלל בשטח הקטן מ-8 מ"ר במידה והתנאים ההנדסיים במקום אינם מאפשרים חיזוק כנדרש במפרט זה. בכל מקרה, לא יחוזק חלל בשטח הקטן מ-5 מ"ר נטו.
- 2) בבתי מגורים, השטח המרבי לא יהיה גדול מ-15 מ"ר.
- 3) במבני ציבור, השטח המזערי נטו לא יקטן מ-10 מ"ר.
- 4) במבני ציבור, השטח המרבי לא יהיה גדול מ-60 מ"ר.
- 5) במוסדות בריאות תאשר רשות מוסמכת חללים בשטח עד 100 מ"ר למרחב מוגן רגיל וחללים גדולים יותר למרחב מוגן יעודי.

גובה ורוחב החלל המחוזק

- 1) גובה החלל המחוזק, המדוד מפני ריצוף ועד תחתית התקרה, לא יפחת מ-2.20 מטר לבתי מגורים ו-2.40 למבני ציבור.
- 2) בבתי מגורים הגובה לא יעלה על 3.50 מ' ובמבני ציבור לא יעלה על 4.50 מ'.
- 3) רוחב החלל המחוזק לא יפחת מ-1.60 מ' בבתי מגורים ו-2.20 מ' במבני ציבור.
- 4) רוחב החלל המחוזק לסוגי מבנים אחרים כגון מוסדות בריאות, חינוך ועוד יקבע לפי הוראות לבניית מרחבים מוגנים לסוג המבנה הנדרש.
- 5) בכל מקרה, לא יקטן רוחב החלל מהרוחב המזערי המוגדר למרחבים מוגנים בשימושים השונים.

מיקום החלל שיבוצעו בו שיפורי מיגון

- 1) החלל המחוזק יהיה חלל/חדר פנימי ככל האפשר.
- 2) מספר קירות החוץ לא יעלה על שניים.

הכניסה לחלל המחוזק

- 1) הכניסה לחלל מחוזק תהיה מתוך שטח הבניין ותותקן בה דלת הדף.
- 2) סוג הדלת שתותקן יהיה בהתאם להוראות לבניית מרחבים מוגנים.



מיקום דלת הדף

- 1) דלת ההדף המשמשת דלת הכניסה לחלל המחוזק תפתח כלפי חוץ.
- 2) מידות פתח האור של הדלת האמורה יהיו 70/200 או 80/200 ס"מ בבית מגורים, 85/200 עד 100/200 ס"מ במבני ציבור ו-100/210 עד 220/210 ס"מ במוסדות בריאות.

מיגון פתח הדלת

- 1) דלת ההדף הדירתית תותקן בקיר פנימי של המרחב המוגן הדירתי הנמצא לפחות 4 מטרים מקו הקיר החיצוני המקביל שמול הדלת, כשהוא מדוד כלפי חוץ המרחב המוגן
- 2) המרחק המזערי מקיר חיצוני ניצב למישור הדלת יהיה 2.20.
- 3) במידה והתנאים לעיל אינם מתקיימים, נדרשת הגנה על הדלת לפי ההוראות לבניית מרחבים מוגנים או התקנה של דלת הדף רסיסים.
- 4) במבני ציבור ומוסדות בריאות נדרשת הגנה על הדלת לפי ההוראות לבניית מרחבים מוגנים או התקנה של דלת הדף רסיסים.

מיקום החלון

- 1) בחלל מחוזק בבית מגורים יותקן חלון הדף דירתי אחד בלבד בקיר חיצוני.
- 2) בחלל מחוזק במבנה ציבורי ניתן להתקין חלונות הדף מוסדיים בקיר חיצוני. שטח החלונות במבנה ציבורי לא יעלה על 6% משטח הרצפה של החלל המוגן ובכל מקרה, המרחק בין החלונות לא יקטן מ-1.0 מטר בין הפתחים ולא יקטן מ-30 ס"מ בין קצה כיס החלון הנגרר לחלון סמוך.
- 3) גובה מפלס אדן חלון ההדף לא יפחת מ-1.05 מטרים מעל למפלס פני הריצוף.
- 4) השטח המירבי של חלון הדף יהיה 1.21 מ"ר וזאת בתנאי שמידת רוחב/גובה לא תקטן מ-0.8 מטרים ולא תעלה על 1.1 מ'.
- 5) במידה ונדרשת התקנת חלון שאינו חיצוני, יש להתקינו כנדרש בהוראות לבניית מרחבים מוגנים.
- 6) מותרת התקנת דלת הדף נוספת בחלל במקום חלון ההדף הנדרש וזאת בתנאי שהדלת המותקנת עומדת בדרישות המיגון לדלת.



עובי קירות מזערי

- (1) עובי מזערי של החיזוקים עבור חלל מוגן דירתי בשטח של עד 15 מ"ר :
 - עובי בטון בנוסף לקיר בלוקים קיים: בטון יצוק באתר בעובי 10 ס"מ לפחות או בטון מותז בעובי 8 ס"מ לפחות.
 - עובי המחליף קיר בלוקים חיצוני קיים לאחר הריסתו: בטון בעובי 15 ס"מ לפחות
 - עובי המחליף קיר בלוקים פנימי לאחר הריסתו: בטון בעובי 12 ס"מ לפחות.
- (2) עובי מזערי של החיזוקים עבור חלל מוגן במבנה ציבורי בשטח של עד 20 מ"ר :
 - עובי נוסף לעובי קיר בלוקים קיים: בטון מותז או יצוק באתר בעובי 15 ס"מ לפחות עבור קיר חיצוני ו-12 ס"מ בקיר פנימי.
 - עובי המחליף קיר בלוקים חיצוני קיים לאחר הריסתו: בטון בעובי 20 ס"מ לפחות.
 - עובי המחליף קיר בלוקים פנימי לאחר הריסתו: בטון בעובי 15 ס"מ לפחות.
- (3) עובי מזערי של החיזוקים עבור החלל מוגן במבנה ציבורי בשטח של 20 מ"ר ועד 60 מ"ר :
 - עובי נוסף לעובי קיר בלוקים קיים: בטון מותז או יצוק באתר בעובי 20 ס"מ לפחות בקיר חיצוני ו-15 ס"מ בקיר פנימי.
 - עובי המחליף קיר בלוקים חיצוני קיים לאחר הריסתו: בטון בעובי 25 ס"מ לפחות.
 - עובי המחליף קיר בלוקים פנימי לאחר הריסתו: בטון בעובי 20 ס"מ לפחות.
- (4) עובי מזערי של החיזוקים עבור חלל מוגן במוסדות בריאות בשטחים מעל 60 מ"ר :
 - בחללים המוגנים במוסדות בריאות, ששטחם עולה על 60 מ"ר יש להגדיל עובי בטון המפורטים בסעיף זה לעיל ב-5 ס"מ נוספים.

החלפת גג קל קיים

- (1) גג קל (כהגדרתו בפרק ההגדרות) יוחלף בגג יצוק באתר הבנוי בטון מזוין.
- (2) העובי המזערי של הגג היצוק יהיה 15 ס"מ לפחות בחללים מוגנים ששטחם אינו עולה על 60 מ"ר. בשטחים גדולים יותר, עובי הגג היצוק יהיה 20 ס"מ.



3) הגג היצוק ישען ויחובר בכל היקפו לקירות המחזקים של החלל המחוזק.

עבודות גימור, חיפויים וציפויים

- 1) החיפויים יהיו מאושרים על פי ת"י מספר 5075 לחיפויים במרחבים מוגנים.
- 2) על עבודות הגימור והציפוי ועל הבידוד התרמי יחולו הוראות התקן הישראלי הרלוונטי לסוג הציפוי.

תקרות אקוסטיות ורכיבי שימוש דו-תחליטי נוספים

יבוצעו על הנחיות, מפרטים והתקנים הרלוונטיים המאושרים על ידי פיקוד העורף.



דרישות קונסטרוקטיביות

כללי

- 1) בחדר המחוזק יבוצע חיזוק של כל הקירות על ידי תוספת יציקת/ התזת בטון מצידם הפנימי או על ידי הריסת מחיצות/קירות קיימים ובניית במקומם קיר בטון יצוק באתר.
- 2) בחדרים מוגנים בדירות מגורים ובחללים מוגנים במוסדות ציבור ששטחם אינו עולה על 20 מ"ר, רצפות ותקרות בטון מזוין קיימות לרבות רצפות ותקרות צלעות לא יחוזקו.
- 3) חיזוק גגות, שאינם מבטון מזוין, יתבצע ע"י יציקת תקרת בטון מתחתם או במקומם.

הבטחת יציבות המבנה

- 1) המתכנן יבטיח את יציבות החדר המחוזק בפני כוחות הנובעים מעומסי רוח, רעידות אדמה וכיוצא באלה בהתאם לדרישות תקנים ישראליים רלוונטיים.
- 2) חיזוק חדר קיים מוסיף עומס על האלמנטים הקונסטרוקטיביים באזור המחוזק ולכן, מומלץ להבטיח את המשכיות קירות הבטון עד ליסודות המבנה.

סוג הבטון

- 1) בטון יצוק באתר באלמנטים שעוביים קטן מ- 15 ס"מ בהם אין אפשרות לרטט את הבטון באמצעות מרטי מחט, יהיה בטון המוגדר כ"בטון עדש" ויהיה בעל שקיעת קונוס של 6" לפחות. טיב הבטון יהיה לפחות ב-30.
- 2) הבטון המותז יבוצע בשיטה הרטובה עם או בלי סיבי פוליפרופילן בהתאם לדרישות סעיף 5404 של המפרט הכללי.

יישום הבטון

- 1) הבטון המותז והבטון היצוק באתר יבוצע לאחר סילוק טיח הפנים מעל פני הקירות הקיימים, וחספוס פני השטח.
- 2) פני הבטון המותז יוחלקו ויהיו מישוריים לצורך יישום הטיח או כל תגמיר אחר שייבחר.

דרישות הזיון המינימאליות

- 1) הקוטר המזערי של מוטות הזיון הבודדים או של רשתות מרותכות, לכל סוגי הפלדה, לא יפחת מ-10 מ"מ.



- (2) חל איסור על שימוש ברשתות משוכות בקור.
- (3) מותר השימוש ברשת מרותכת מברזל משוך בחום.
- (4) רשת הזיון תחובר במחברים מכאניים לקירות הקיימים להבטחת מיקומה ומניעת תזוזה בשלבי היציקה.
- (5) קירות בטון (מחליף קיר בלוקים קיים או עובי נוסף לקיר בלוקים) שעובי הבטון בהם הוא 15 ס"מ או יותר יכללו שתי רשתות זיון לפחות.
- (6) מנת הזיון המזערית וכיסוי הזיון לא יפחתו מהדרישות המופיעות ב- ת"י 466 .

זיון הקירות

- (1) הזיון בשכבות הבטון יעשה במוטות בודדים בכיוון אופקי ואנכי או ברשת מרותכת מברזל שאינו משוך בקור שבהם המרחק המרבי בין צירי מוטות הזיון בכל כיוון יהיה 10 ס"מ ברשתות פנימיות (הפונות אל החלל המחוזק) וכל 20 ס"מ בכל כוון ברשתות החיצוניות.
- (2) בקירות בהם נדרשת רשת אחת בלבד תתוכנן רשת עם המרחק המרבי בין מרכזי המוטות הינו 10 ס"מ לכל כיוון.
- (3) בקירות בטון שגובהם גדול מ-2.80 מ' יבחר קוטר ברזל הזיון לפי הטבלה שבנספח א'.

התקנת חלון הדף

- (1) חלון ההדף יורכב במקומו לפני ביצוע יציקת הקיר או יציקת חגורות אנכיות ואופקיות.
- (2) חלון הדף צירי יותקן בקיר בטון המחליף קיר בלוקים חיצוני קיים בעובי 25 ס"מ לפחות. אורך מקטע קיר הבטון הנדרש יהיה כרוחב החלון בתוספת 25 ס"מ מכל צד כמפורט בנספח ב'. ההתקנה בקיר בטון המחליף קיר קיים תהיה לפי הדרישות למרחבים מוגנים.
- (3) ברצועות הבטון מסביב לחלון צירי יורכבו 4 מוטות בקוטר 12 מ"מ בתוך חישוק בקוטר 10 מ"מ, המרווחים בין צירי החישוקים יהיה 20 ס"מ. בנוסף יורכבו 2 מוטות בקוטר 8 מ"מ לאורך המשקוף, המוטות יורכבו כמפורט בנספח ב'.
- (4) חלון הדף נגרר יותקן בקיר בטון המחליף קיר בלוקים חיצוני קיים בעובי 30 ס"מ לפחות, עובי הבטון בנישת הגרירה לא יקטן מ-20 ס"מ. אורך מקטע קיר הבטון הנדרש יהיה כרוחב החלון ונישת הגרירה בתוספת 25 ס"מ מכל צד לחלון. פרטי הזיון בקיר ובנישת החלון יהיו לפי הדרישות למרחבים מוגנים.



בחללים מחוזקים ששטחם עולה על 20 מ' עובי הבטון בנישת הגרירה לא יקטן מ-25 ס"מ.

התקנת דלת הדף

- 1) משקוף דלת ההדף יבטון באמצעות יצירת עמודים בצידי הדלת והחלפת הבלוקים מעל המשקוף בקיר בטון כמפורט בנספח ג'.
- 2) ברזל הזיון במשקוף התחתון מפורט בנספח ג'. המשקוף ימולא בדיס צמנטי להבטחת אטימה.
- 3) ברצועת הבטון בצידי הדלת יורכבו 4 מוטות בקוטר 12 מ"מ בתוך חישוק בקוטר 10 מ"מ, המרווחים בין צירי החישוקים יהיה 20 ס"מ. בנוסף יותקנו 2 מוטות בקוטר 8 מ"מ בתוך מוט ברזל בצורת "ח" כפי שמופיע בנספח ג'.

חיבור בטון חדש לקיים

- 1) תוספת יציקת הבטון תחובר לתקרה/רצפה קיימת כמפורט בנספח ד'.
- 2) בחיבור לרצפה, יש לפרק את הריצוף והחול ולהחדיר את הקוצים ישירות לבטון.
- 3) בחיבור לתקרת צלעות, יש להבטיח את עיגון הקוצים בקורה או בצלע. במידה ובמקום החדרת הקוץ ישנו מילוי של התקרה, יש לעגן את הקיר לצלע הקרובה של התקרה כמפורט בנספח ד'.
- 4) בקירות בהם יש רשת אחת, תהיה שורה אחת של קוצים בלבד, בקירות עם 2 רשתות יהיו 2 שורות של קוצים.
- 5) המרווח בין הקוצים יהיה כמרחק בין המוטות המתחברים אליהם.
- 6) קוטר הקוצים יהיה כקוטר הזיון הראשי בקיר.
- 7) הקוצים יעוגנו בבטון לעומק 10 ס"מ לפחות ואורכם הכללי יהיה 50 ס"מ.
- 8) הקדחים עבור הקוצים ימולאו בדבק אפוקסי לפני החדרת הקוץ.

פרט ריתום אופקי

- 1) ריתום אופקי בין קירות הבטון יבוצע לפי הפרט בנספח ה'.
- 2) חיבור בין קיר בעל רשת אחת לקיר בעל רשת אחת או 2 רשתות יבוצע באמצעות מוט זיון בצורת "L" באורך כללי של 100 ס"מ ובפסיעה של 10 ס"מ.
- 3) חיבור בין קירות עם 2 רשתות יבוצע באמצעות 2 מוטות זיון בצורת "ח", אורך כל ענף יהיה 100 ס"מ. הפסיעה בין המוטות תהיה 10 ס"מ.



בניית תקרת בטון המחליפה גג קל

- (1) הזיון של תקרה עליונה יצוקה באתר המחליפה תקרה קלה, יעשה בשתי רשתות משובצות ריבועיות(רשת עליונה ורשת תחתונה).
- (2) ברשת הפנימית (הפונה אל חלל החדר) המרחק בין צירי מוטות הזיון, בכל כיוון יהיה 10 ס"מ ובחיצונית יהיה 20 ס"מ.

חיזוק תקרה/רצפה קיימת

- (1) בחללים מוגנים ששטחם בין 20 ל-100 מ"ר ולהם תקרת בטון מסיבית קיימת בעובי 15 ס"מ לפחות, לא יבוצע חיזוק התקרות. במקרה של תקרות צלעות (עם או ללא מילוי) או תקרות לוח"דים יבוצע חיזוק התקרה על ידי יציקת בטון או התזת בטון בעובי 10 ס"מ לפחות בתחתית התקרה. בתקרות צלעות ותקרות קסטות ניתן לבצע חיזוק על ידי פירוק מילוי (אם יש) והשלמת יציקה/התזת בטון עד לעובי כולל מינימאלי של לפחות 15 ס"מ בטון.
- (2) בחללים מוגנים ששטחם עולה על 100 מ"ר ויש להם תקרת בטון מסיבית קיימת בעובי 20 ס"מ לפחות, לא יבוצע חיזוק תקרות. במקרה של תקרות צלעות (עם או ללא מילוי) או תקרת לוח"דים יבוצע חיזוק התקרה על ידי יציקת בטון או התזת בטון בעובי 15 ס"מ לפחות בתחתית התקרה. בתקרות צלעות ותקרות קסטות ניתן לבצע חיזוק על ידי פירוק מילוי (אם יש) והשלמת יציקה/התזת בטון עד לעובי כולל מינימאלי של לפחות 20 ס"מ בטון.
- (3) בחללים בשטחם עולה על 60 מ"ר ולהם ריצפת בטון מסיבית או רצפתם הנה ריצפה בקומת הקרקע עם מילוי אדמה תחתיה – אין צורך בחיזוק הרצפה.
- (4) בחללים ששטחם עולה על 60 מ"ר ולהם ריצפת צלעות/קסטות/לוח"דים מעל קומה מפולשת או בקומות גבוהות יותר – יש לתכנן עיבוי ריצפה על ידי השלמת יציקת בטון בעובי 10 ס"מ לפחות מעל הרצפה הקיימת.
- (5) במקרים של תכנון עיבוי תקרות/רצפות כאמור לעיל יובטח, שהתקרה המעובה תעמוד בכל דרישות התקן לעמידה בעומסים הנדרשים לפי שימושים המותרים לחלל המחוזק.



שיטת האיטום

האיטום של מעטפת החדר יושג על ידי יצירת מעטפת בטון רציפה. תפרים בין בטון חדש לבטון קיים ברצפות ותקרות יאטמו באמצעות חומרי אטימה המאושרים על ידי פקע"ר.

אבזור

האבזור של החדר המחוזק יהיה לפי הדרישות לאבזור מרחב מוגן המקביל לו.

מערכות אוורור וסינון

חלה חובה להתקין מערכת אוורור וסינון כנדרש בתקנות.



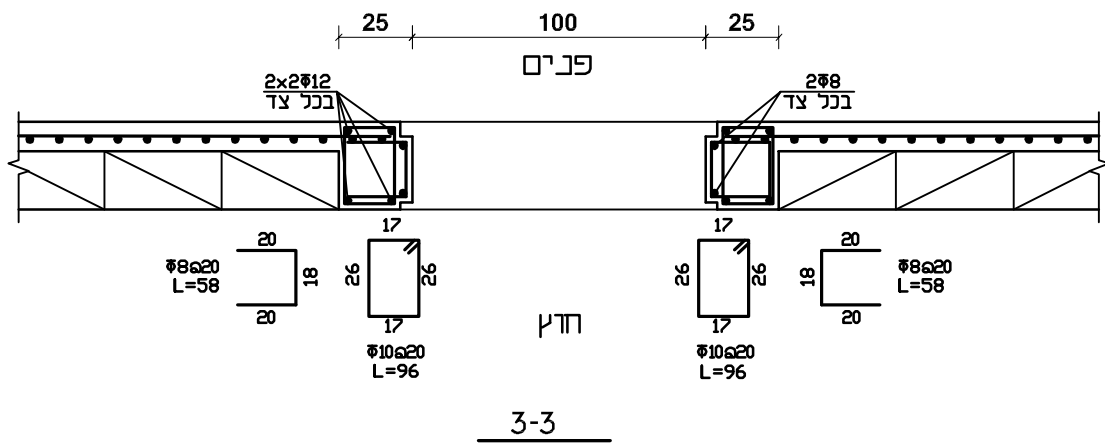
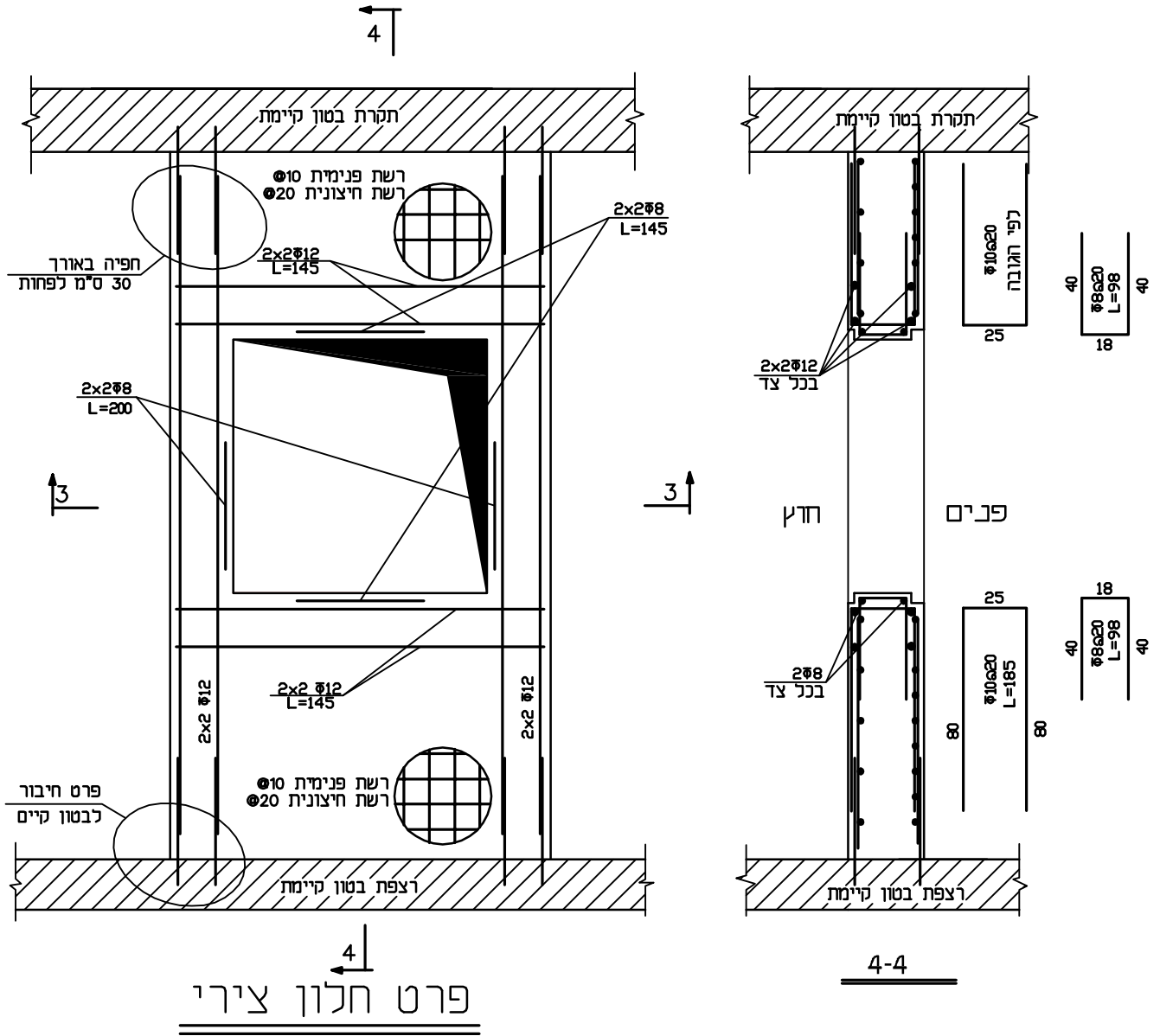
נספח א' – זיון הקיר כתלות בגובה ועובי

קוטר מוטות הזיון העיקרי [מ"מ]				עובי קיר הבטון	
16	14	12	10	עובי קיר פנימי [ס"מ]	עובי קיר חיצוני [ס"מ]
-	4.5	4.0	3.5	20	
4.5	4.0	3.5	3.0		25
-	4.5	4.0	3.5	25	
-	4.5	4.0	3.5		30
-	-	-	4.5	30	
-	-	-	4.5		35

המספרים בטבלה זו הינם גובה הקיר המרבי במטרים המתאים לגובה הקיר ולזיון

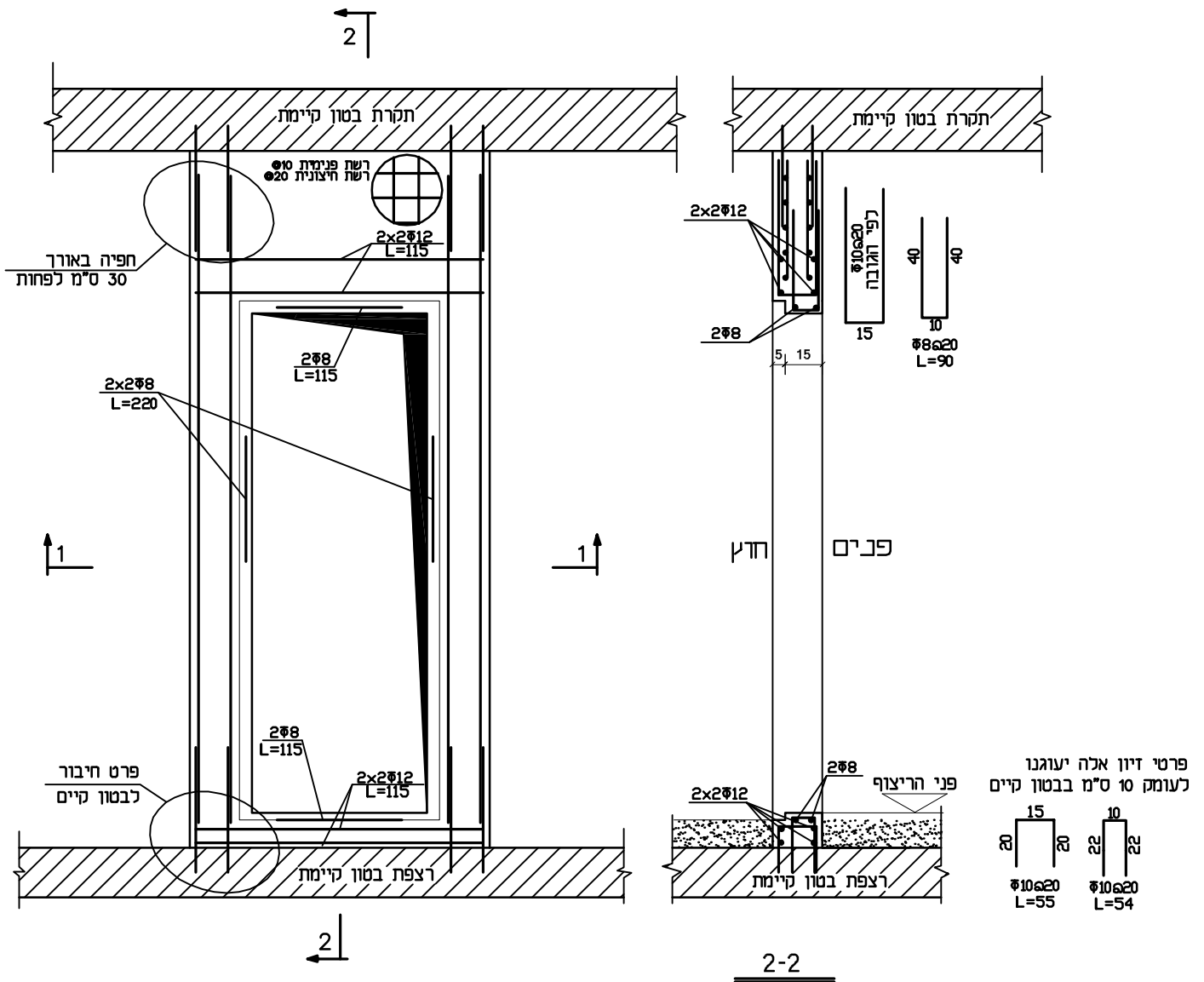


נספח ב' – פרט התקנת חלון

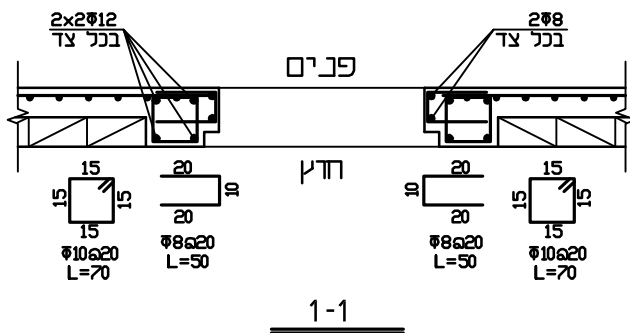




נספח ג' – פרט התקנת דלת

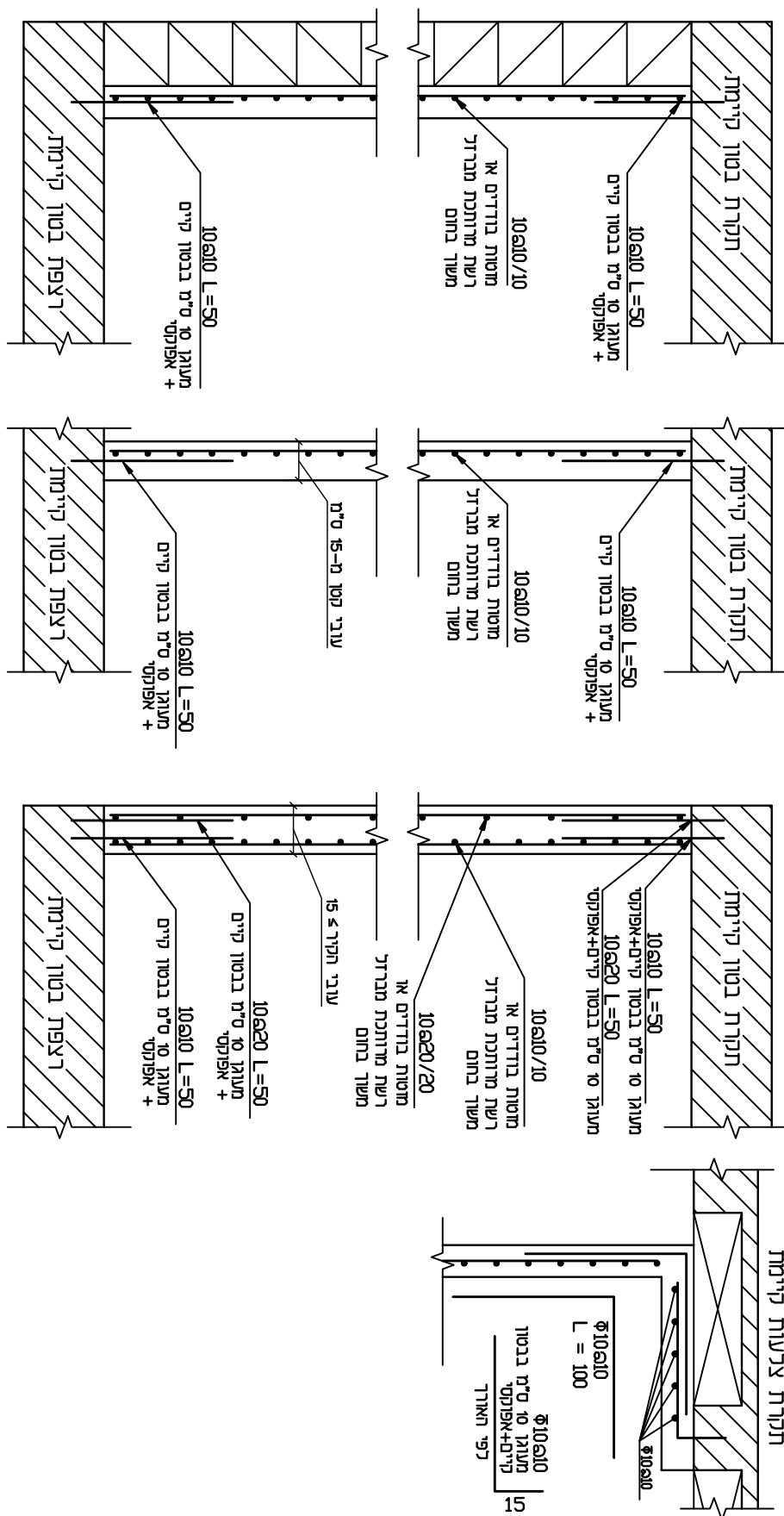


פרט דלת





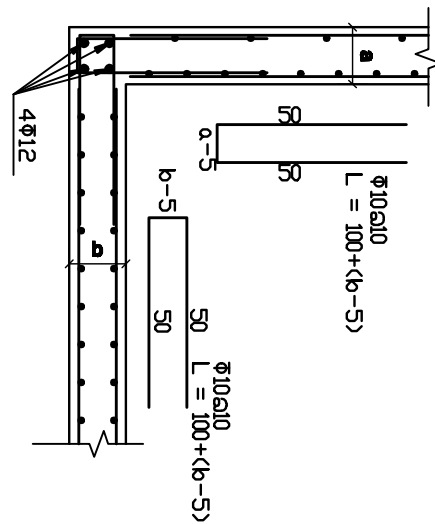
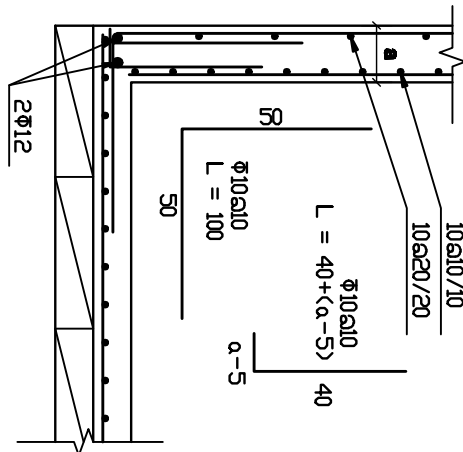
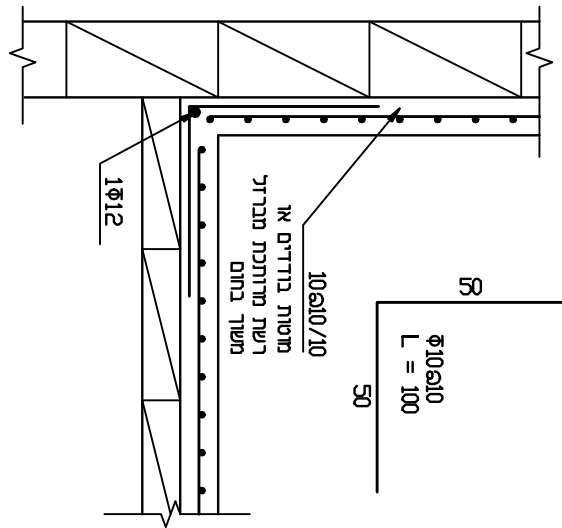
נספח ד' – פרטי חיבור בטון חדש לקיים



פרטי חיבור לבטון קיים



נספח ה' – פרט ריתום אופקי



פרטי ריתום אופקי