



מפרט שיפורי מיגון [טבת תשפ"א, דצמבר 2020]



מפרט

שיפורי מיגון

דצמבר 2020
כסלו התשפ"א



מתכנן יקר!

בתוקף סמכותי לפי תקנת משנה 4(ב) לתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים), תש"ן-1990, הריני לקבוע "מפרט שיפורי מיגון", אשר יהווה חלק בלתי נפרד מהתקנות האמורות.

יודגש, בכל מקרה של סתירה בין מפרט זה לבין הוראות התקנות האמורות, עדיפות הוראות התקנות.

מחלקת מיגון עובדת באופן רציף ומתמיד על עדכון התקנות, ההנחיות והמפרטים וזאת על מנת לשפר את רמת המיגון ולמצוא פתרונות מיגון זולים יותר, טובים יותר ושימיים יותר. מהנדסי פיקוד העורף וקציני מחלקת מיגון עומדים לרשותכם לכל שאלה.

בברכה,

סא"ל אנדרי בלאוסוב
רע"ן הנדסה ורגולציה



הוראת מעבר

מפרט שיפורי מיגון [טבת תשפ"א, דצמבר 2020] מפורסם להערות הציבור עד תאריך 31.01.2021, יש להגיש הערות באופן מפורט לכתובת דוא"ל: hfcmadormop@gmail.com נדרש לציין רשימת סעיפים אליהם מתייחסת ההערה, הסבר הצורך בתיקון/שינוי, הצעה לתיקון/שינוי, נימוק מהות התיקון/שינוי. - הערות אשר לא יפורטו ברמה זו ידחו.

בכפוף להערות הציבור, עדכון או דחייתן יכנס מפרט זה לתוקף החל מתאריך 01.02.2021.

מפרט זה יבטל את המפרטים ו/או המסמכים הבאים החל מתאריך 30.06.2021:

- שיפורי מיגון קלים - מפרט טכני לחיזוק של חדרים במבני מגורים קיימים.
- מפרט לשיפורי מיגון - חיזוק ואטימה של חללים במבנים.
- לעניין זה יקראו "המפרטים הישנים".

עד תאריך 01.07.2021 תהיה תקופת חפיפה בין מפרט זה למפרטים הישנים להלן וניתן יהיה לתכנן ולהגיש בקשות בהתאמה להם או למפרט זה לבחירת עורך הבקשה.

מהות מפרט זה הינה הרחבה היצע הפתרונות לשיפורי מיגון (תוספת שיטות), עדכון והסדרת מדיניות וכללים לעניין תכנון וביצוע שיפורי מיגון.

אישורים, היתרים וכל פטור ממיגון תקני אשר ניתן בעבר או אשר יינתן על בסיס דרישות המפרטים הישנים לא יאוחר מתאריך 30.06.2021 ושאינם עומדים בדרישת מפרט זה, אך עומדים בכל דרישות המפרטים הישנים יכובדו גם לאחר ביטול המפרטים הישנים.

החל מתאריך 01.07.2021 מיזמים, אישורים, היתרים וכל פטור על בסיס שיפור מיגון יינתנו רק כאשר עומדים בפרטי מפרט זה.

עיקרי העדכון:

- הסדרת דרישות אדריכליות והנדסיות ליישום שיפורי מיגון.
- פירוט הפתרונות לשיפורי מיגון הן בדירות ובן במוסדות, מרחב אפשרויות רחב מבעבר.
- הרחבת תחום שיפורי המיגון ליישובים קדמיים ופירוט התנאים לכך.
- הסדרת שטחי שיפור מיגון בהתאם לגודל דירות במגורים.
- נספחי פרטים ותוכניות ייצור (SD) וביצוע לשיפורי מיגון.

עדכונים נוספים - במקביל לפרסום מפרט זה יעודכנו בהתאמה המסמכים הבאים:

- נוהל אופן עריכת נספח מיגון והגשתו.



תוכן עניינים

5	<u>1. הגדרות</u>
6	<u>2. מדיניות כללית לשיפורי מיגון</u>
6	2.1 <u>רקע והגדרה</u>
6	2.2 <u>כללי</u>
6	2.3 <u>סוג שיפור המיגון</u>
7	2.4 <u>שיטות שיפורי מיגון</u>
7	2.5 <u>דרישות תכנון כלליות עבור כלל השיטות</u>
10	<u>3. שיפור מיגון מבטון</u>
10	3.1 <u>כללי</u>
10	3.2 <u>דרישות אדריכליות לשיפור מיגון מבטון</u>
10	3.3 <u>דרישות הנדסיות לשיפור מיגון מבטון</u>
11	3.4 <u>דגשים ופרטי ביצוע שיפור מיגון מבטון</u>
12	<u>4. שיפור מיגון קל</u>
12	4.1 <u>כללי</u>
12	4.2 <u>תנאי סף לשימוש בשיטה</u>
12	4.3 <u>דרישות אדריכליות לשיפור מיגון קל</u>
12	4.4 <u>דרישות הנדסיות לשיפור מיגון קל</u>
13	4.5 <u>דגשים ופרטי ביצוע שיפור מיגון קל</u>
13	4.6 <u>תוספת הנדסית לשיפור מיגון מוגבר</u>
14	<u>5. שיפור מיגון "שני"</u>
14	5.1 <u>כללי</u>
14	5.2 <u>תנאי סף לשימוש בשיטה</u>
14	5.3 <u>דרישות אדריכליות לשיפור מיגון "שני"</u>
15	5.4 <u>דרישות הנדסיות לשיפור מיגון "שני"</u>
15	5.5 <u>דגשים ופרטי ביצוע שיפור מיגון "שני"</u>
16	5.6 <u>תוספת הנדסית לשיפור מיגון מוגבר</u>
18	<u>6. נספחים- שיפור מיגון מבטון</u>
19	<u>7. נספחים- שיפור מיגון קל</u>
20	<u>8. נספחים- שיפור מיגון "שני"</u>



1. הגדרות

מושג	הגדרה
דירה	כהגדרתה בסעיף 52 לחוק המקרקעין, התשכ"ט – 1969.
מבנה מגורים	מבנה שייעוד השימוש שלו מוגדר למגורים.
מבנה מוסדי	מבנה שאינו מבנה מגורים.
חלל מחוזק	החלל הנבחר במבנה ליישום שיפור המיגון.
יישובים עורפיים	כלל הישובים בארץ, פרט לישובים המוגדרים קדמיים.
יישובים קדמיים	יישובים המוגדרים כקדמיים ע"פ צו אלוף פיקוד העורף בתוקף.
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 שאיננו קיר פנימי.
חלון הדף	חלון הדף בעל תו ת"י 4422, סוג החלון שיותקן יהיה בהתאם להוראות לבניית מרחבים מוגנים בהתאם לשימוש.
דלת הדף	דלת הדף בעלת תו ת"י 4422, סוג הדלת שתותקן יהיה בהתאם להוראות לבניית מרחבים מוגנים בהתאם לשימוש.
תקרה או גג קל	תקרה או גג שאינם מסוג תקרה מקשית או צלעות. למשל, תקרה הבנויה מקונסטרוקציית פלדה או עץ והמסוככת ברעפים, תקרות "רלסים" מכל הסוגים, לוחות אסבסט, לוחות פח וכדומה.
אטימות	אטימות המונעת חדירת גזים, לרבות גזים רעילים. על כל שיטת שיפור מיגון לעמוד בדרישת האטימות ברמה המקבילה לזו של מרחב מוגן, לפי דרישות ת"י 4577.
אישור ייעודי	אישור תיק מוצר, שיטה, מפרט טכני או עדכונים ופרטים אשר ניתן על ידי מי ששר הבטחון הסמיכו לכך בהתאם לס"ק 4. (ב) בתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים), תש"ן-1990.
שיפור מיגון בסיסי	חיזוק חדר במבנה או הקמת חלל חדש הנועד לשפר את רמת המיגון בעת שהייה בו כמחסה מפני התקפה, זאת ברמה פחותה בהשוואה למרחב מוגן, כמפורט בתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים, התש"ן 1990).
שיפור מיגון מוגבר	חיזוק חדר במבנה או הקמת חלל חדש הנועד לשפר את רמת המיגון בעת שהייה בו כמחסה מפני התקפה, זאת ברמה פחותה בהשוואה למרחב מוגן, כמפורט בתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים, התש"ן 1990). אך ברמה מוגברת משיפור מיגון בסיסי כך שהתאמתו ליישובים קדמיים תהיה טובה יותר.



2. מדיניות כללית לשיפורי מיגון

2.1 רקע והגדרה

במקרים בהם הוכח לרשות המוסמכת של פיקוד העורף כי לא ניתן לבנות מרחב מוגן תקני והנסיבות לכך עונות להגדרות המפורטות ב"מדיניות פיקוד העורף בדבר התנאים והכללים בדבר מתן פטור מהקמת מקלט או הגדלתו התש"פ-2020", ניתנת לרשות המוסמכת הסמכות לפטור את המבנה המבוקש מהתקנת מרחב מוגן תקני, הפטור יינתן בכפוף לתנאים, לרוב בחובת הקמה של שיפור מיגון.

שיפור מיגון הוא חיזוק חדר במבנה, הנועד לשפר את האפשרות לשהות בו כמחסה מפני התקפה, המתאים לדרישות מפרט זה כפי שנקבע על ידי ראש הג"א או מי מטעמו. שיפור מיגון מאפשר מענה מיגוני פחות בהשוואה למרחב מוגן, כמפורט בתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים, התש"ן 1990). במקרים בהם ניתן להקים מרחב מוגן בהתאם לתקנות, לעולם פתרון זה יהיה מועדף.

2.2 כללי

- א. במפרט זה מובאות דרישות תכנון כלליות לכלל שיטות שיפור מיגון: שיטות שפותחו ע"י פיקוד העורף ושיטות המשוקות ע"י חברות אזרחיות בעלות אישור ייעודי. בהמשך מפורטות דרישות תכנון מפורטות עבור שיטות פיקוד העורף, עבור שיטות המשוקות ע"י חברות אזרחיות הדרישות מפורטות בתיקי המוצר המאושרים ע"י פיקוד העורף.
- ב. אחריות תכנונית (הן אדריכלית והן הנדסית) חלה על מתכנן שיפור המיגון. מפרט זה מגדיר את הדרישות מהיבטי המיגון בלבד, ואינו מהווה תחליף לעמידה בדרישות התקנים הישראליים הרלוונטיים ולהוראות כל דין.
- דרישות אחרות כגון מסגרות, איטום, איורור, אבזור וכדומה יהיו על פי הכתוב בתקנות והמפרטים לעניין מרחבים מוגנים ומקלטים, אלא אם נכתב במפרט זה אחרת.

2.3 סוג שיפור המיגון

מפרט זה מגדיר שני סוגים של שיפורי מיגון: שיפור מיגון בסיסי ושיפור מיגון מוגבר (ראה פרק הגדרות למפרט זה). להלן טבלה המגדירה באיזה תנאים יש לבנות כל סוג, ואת אופן יישומו: טבלה 1- הגדרת סוגי שיפורי המיגון לפי ייעוד המבנה ומיקומו

מיקום ייעוד	יישוב עורפי	יישוב קדמי
מבנה מגורים	נדרש לתכנן ע"פ שיפור מיגון בסיסי.	קירות חוץ ככלל יתוכננו ע"פ שיפור מיגון מוגבר. קירות פנים בקומות התחתונות ^(א) יתוכננו ע"פ שיפור מיגון מוגבר, ביתר הקומות יתוכננו ע"פ שיפור מיגון בסיסי.
מבנה מוסדי	נדרש לתכנן ע"פ שיפור מיגון מוגבר.	
הערה: (א) קומות תחתונות- כלל הקומות בהן מפלס הרצפה הפנימית נמצא עד גובה 6 מ' ממפלס הקרקע (0.0).		

**2.4 שיטות שיפורי מיגון**

להלן מפורטות שיטות שיפורי המיגון המאושרות לתכנון, כאשר לכל שיטה יש גרסה לשיפור מיגון בסיסי ולשיפור מיגון מוגבר:

- א. **שיפור מיגון פיקוד העורף מבטון**: ביצוע חיזוק חדר קיים ע"י תוספת בטון לקירות קיימים או על ידי בניית קירות בטון חדשים.
 - ב. **שיפור מיגון פיקוד העורף קל**: ביצוע חיזוק חדר קיים באמצעות פחי פלדה.
 - ג. **שיפור מיגון פיקוד העורף "שני"**: שיפור מיגון עצמאי, יצירת חלל מחוזק בתוך חדר קיים או חדש, באמצעות פחי פלדה.
 - ד. **שיטות נוספות המאושרות ע"י פיקוד העורף, המשוקות ע"י חברות אזרחיות**.
- טבלה 2- בחירת השיטה המתאימה לתכנון ע"פ שימוש המבנה וסוגי שיפור המיגון

שיפור מיגון מוגבר	שיפור מיגון בסיסי	סוג שיפור מיגון
		שימוש המבנה
כל שיטות פיקוד העורף שיטות נוספות בכפוף לאישור ייעודי	כל השיטות המאושרות	מגורים
שיפור מיגון פיקוד העורף מבטון שיפור מיגון פיקוד העורף קל שיטות נוספות בכפוף לאישור ייעודי	לא מאושר	מוסדי

2.5 דרישות תכנון כלליות עבור כלל השיטות

- א. ככלל ובמידה ולא קיימת התייחסות מפורשת אחרת, הדרישות לבניית שיפור מיגון יהיו על פי הכתוב בתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים, התש"ן 1990).
- ב. **סוג המבנה**: שיטות פיקוד העורף ניתנות ליישום בכל סוג מבנה. שיטות אחרות המשוקות ע"י חברות אזרחיות ניתנות ליישום במבנים בעלי תקרות מסוג מקשית או צלעות בלבד, אלא אם ניתן לכך **אישור ייעודי**.
- ג. **שטח**: כלל שיטות שיפורי המיגון יבוצעו בהתאם לטבלת השטחים הבאה:

טבלה 3- טבלת שטחי מיגון נטו עבור שיפורי מיגון

שטח שיפור המיגון המקסימלי [מ"ר]	שטח שיפור המיגון המינימלי [מ"ר]	גודל השטח העיקרי	סוג שימוש המבנה
15 (ד)	3	עד 50 מ"ר	מבנה מגורים
	5	מעל 50 מ"ר ועד 80 מ"ר	
	9 (ה)	מעל 80 מ"ר	
60 (א), (ב)	10 (א)	כל שטח	מבנה מוסדי

הערות:

- (א) או ע"פ הקבוע בתקנה 236 בהתאם לשימוש הרלוונטי, הגבוה מבין השניים.
- (ב) במידה ושטח המיגון הנדרש גדול משטח המקסימלי המותר, יש למדר לפי סימן ז' בתקנות או לפצל חללים.
- (ג) רשות מוסמכת רשאית לסטות ולאשר במוסדות חינוך שטח עד ל-90 מ"ר ובמוסדות בריאות עד ל-100 מ"ר לחלל רגיל ושטח גדול יותר לחלל ייעודי.
- (ד) בשיטת שיפור מיגון פיקוד העורף מבטון רשות מוסמכת רשאית לאשר שטח שיפור המיגון גדול מ-15 מ"ר, אך שלא יגדל מ-40 מ"ר.
- (ה) בהקמת שיפור מיגון בחלל קיים, ניתן לאשר שטח שיפור מיגון מינימלי 8 מ"ר.



ד. מידות:

טבלה 4- מידות מותרות לשיפורי מיגון

מידות שיפור מיגון במבנים מוסדיים [מ']	מידות שיפור מיגון במבני מגורים [מ']	
2.5 ^(א)	2.5 ^(א)	גובה מינימלי מדוד מפני ריצוף ועד לתחתית התקרה
4.5	3.5	גובה מקסימלי^(ג) מדוד מפני ריצוף ועד לתחתית התקרה
2.2	1.6 ^(ד)	רוחב מינימלי לא יקטן רוחב החלל מהרוחב המזערי המוגדר למרחבים מוגנים בשימושים השונים
הערה: (א) רשות מוסמכת רשאית לחרוג מדרישה זו ולאשר גובה נמוך יותר, אך לא פחות מ-2.2 מטרים (לאור נסיבות מיוחדות). (ב) רשות מוסמכת רשאית לחרוג מדרישה זו ולאשר גובה נמוך יותר, אך לא פחות מ-2.4 מטרים (לאור נסיבות מיוחדות). (ג) רשות מוסמכת רשאית לסטות מדרישה זו ולאשר גובה יותר בשיטת שיפור מיגון מבטון, לאור נסיבות מיוחדות. (ד) בשיפור מיגון ששטחו קטן מ-5 מ"ר ניתן לבצע רוחב מינימלי שלא יפחת מ-1.3 מטרים.		

ה. הגדרות לבחירת החלל המיועד לחיזוק בשיפור מיגון:

- טרם בחירת החלל המחוזק תעשה בדיקת מהנדס מבנים של השפעת העומסים הנוספים על יציבות המבנה כתוצאה מהדרישות לחיזוק ובניית שיפור המיגון, וביצוע בדיקות "אל-הרס" במידת הצורך.
 - לחלל המחוזק תהיה גישה מתוך המבנה, ומומלץ שיהיה פנימי ככל האפשר.
 - מומלץ למקם את החללים המחוזקים בשיפור מיגון אחד על השני בין קומות, אך זו לא חובה.
 - מספר קירות החוץ לא יעלה על שניים אלא באישור הרשות המוסמכת לאור נסיבות מיוחדות שיובאו בפניה.
 - ייעוד שימוש החלל המחוזק יהיה בהתאם למרחבים מוגנים ומקלטים. רשות מוסמכת רשאית לסטות מהגדרת שימוש זו לחלל המיועד לחיזוק במבנים מוסדיים.
 - בשיפור מיגון לא יותקנו חיפויי חרסינה, קרמיקה, שיש וכדומה.
- ו. חיזוק קירות: יתבצע לפי המפרט הטכני לכל שיטה.
- ז. חיזוק תקרה:

טבלה 5- הגדרת אופן החיזוק התקרה בהתאם לסוג

כל תקרה אחרת	צלעות עם בלוקי מילוי	מקשית בעובי 15 ס"מ לפחות	סוג התקרה אופן החיזוק
ביצוע תוספת בטון בעובי 10 ס"מ לתקרה הקיימת או יציקת תקרה חדשה בעובי 15 ס"מ, הביצוע יהיה ע"פ הפרט ב"נספחים- שיפור מיגון מבטון".	נדרש לפרק את המילוי ולהשלים באמצעות בטון לחתך בעובי 15 ס"מ, או ביצוע תוספת בטון (כמו כל תקרה אחרת).	לא נדרש לבצע	בטון
חיזוק באמצעות פלטות פלדה בעובי 6 מ"מ.	חיזוק באמצעות פלטות פלדה בעובי 4 מ"מ.		פלדה
הערות: (א) תוספת חיזוק התקרה תישען ותחובר בכל היקפה לקירות המחוזקים של שיפור המיגון. (ב) בתקרת צלעות עם בלוקי מילוי נדרש להבטיח מניעת נפילת בלוקי המילוי. (ג) רשות מוסמכת רשאית להחמיר בחללים ייעודיים במבנים מוסדיים.			



ח. **חיזוק רצפה:** בשיפור מיגון בשטח עד 60 מ"ר לא נדרש לבצע חיזוק. בשטח גבוה מ-60 מ"ר ובמוסדות בריאות נדרש לבצע חיזוק הרצפה. החיזוק יהיה באמצעות תוספת 10 ס"מ בטון (ראה פרט) או פרט אחר באישור רשות מוסמכת.

ט. **מסגרות:** בשיפור מיגון תותקן מסגרות מגן בעלת תו תקן מתאים לת"י 4422, סוג הדלת/החלון שיותקנו יהיו בהתאם לשימוש המבנה וייעודו ולתקנות ההתגוננות האזרחית (מפרטים לבניית מקלטים, התש"ן 1990). בשיפור מיגון אין דרישה לתכנון הגנה על הדלת.

קיימת החובה ליישם חלון הדף בכל שיפור מיגון ששטחו נטו גדול מ-5 מ"ר, ראשות מוסמכת רשאית לאשר הקמת שיפור מיגון בו 2 דלתות מגן ולבטל החלון.

במבנים בייעוד חינוך, בריאות ורווחה יידרש הוספת פתחים נוספים בהתאם לגודל שטח השיפור מיגון בכפוף להוראות תקנות ומפרטי פיקוד העורף לשימושים אלו.

י. **אטימות:** רמת האטימות הנדרשת בשיפורי מיגון כנגד איום בלתי קונבנציונלי הינה מקבילה לזו במרחבים מוגנים. הבטחת רמת האטימות תתקיים באמצעות אחת משתי האפשרויות הבאות:

(1) שיטה אטומה- שיטה שעמדה בדרישות ת"י 4577 ובכפוף **אישור ייעודי** לכך.

(2) שיטה שאינה אטומה- תידרש בפתרון חליפי המתאים לשיטה ומאושר במסגרת תיק המוצר.

כ. **אורור וסינון:** כתלות בשיטת שיפור המיגון:

(1) שיטה אטומה- נדרשת התקנת מערכת אורור וסינון בעלת תו תקן 4570.

(2) שיטה שאינה אטומה- בהתאם לפתרון החליפי שאושר בתיק המוצר.

**3. שיפור מיגון מבטון****3.1 כללי**

- א. בפרק זה מובאות דרישות האדריכלות והקונסטרוקציה לבניית שיפור מיגון מבטון, בשיטה זו נדרש לבצע חיזוק של כל קירות החלל הנבחר לביצוע שיפור מיגון על ידי תוספת בטון מצידם הפנימי או על ידי הריסת מחיצות/קירות קיימים ובניית קירות בטון במקום.
- ב. שיטה זו מותאמת ליישום הן כשיפור מיגון בסיסי והן כשיפור מיגון מוגבר, ומותרת לשימוש במבני מגורים ובמבנים מוסדיים.
- ג. שיטה זו הינה שיטה אטומה כהגדרתה בפרק ההגדרות, ונדרשת התקנת מערכת אוורור וסינון בעלת תו תקן 4570, לרבות אביזרי איטום ומעברי צנרת תקינים.

3.2 דרישות אדריכליות לשיפור מיגון מבטון**א. עובי קירות מזערי**

טבלה 6- עובי קירות מינימלי עבור שיפור מיגון מבטון

עובי קיר מינימלי [ס"מ]		סוג הקיר
שיפור מיגון מוגבר (א)	שיפור מיגון בסיסי	
קיר פנימי- 12 קיר חיצוני- 15	10	תוספת בטון לקיר בלוקים קיים
15	12	קיר חדש פנימי במקום קיר בלוקים (ב)
20	15	קיר חדש חיצוני במקום קיר בלוקים (ג)

הערות:
 (א) במבנה מוסדי בשטח מעל 60 מ"ר ובמוסדות בריאות, כל המידות יהיו גבוהות ב-10 ס"מ. ביתר המבנים המוסדיים המידות יהיו גבוהות ב-5 ס"מ.
 (ב) בבנייה שאינה קונבנציונאליות מבטון, כל הקירות יתוכננו כקירות חיצוניים.
 (ג) בהתאם לסוג החלון שייבחר, נדרש כי באזור החלון עובי קיר הבטון יהיה כעובי החלון, במידות רוחב החלון בתוספת 25 ס"מ לכל צד ראה פרט ו'- פרט ביצוע חלון, ב"נספחים- שיפור מיגון מבטון" בהמשך מפרט זה.

3.3 דרישות הנדסיות לשיפור מיגון מבטון**א. הבטון**

(1) הבטון יהיה מסוג ב-30 לפי דרישות ת"י 446 ו-118, זולת אם נקבע אחרת בתקנות או מפרטים של פיקוד העורף.

ב. ברזל זיון

- (1) מנת הזיון ועובי הכיסוי לא יפחתו מדרישות ת"י 466.
- (2) הקוטר המזערי של מוטות הזיון הבודדים או של רשתות מרותכות, לכל סוגי הפלדה, לא יפחת מ-10 מ"מ.
- (3) קירות בטון בעובי 15 ס"מ או יותר יכללו שתי רשתות זיון לפחות. בקירות בהם נדרשת רשת אחת תתוכנן רשת בעלת פסיעה של 10 ס"מ לכל כיוון.
- (4) רשת הזיון תחובר במחברים מכאניים לקירות הקיימים להבטחת מיקומה ומניעת תזוזה.
- (5) בקירות בטון שגובהם גדול מ-3.0 יבחר קוטר ברזל הזיון לפי טבלה 7.



טבלה 7- קביעת גובה הקיר במטרים לפי קוטר מוטות הזיון, סוג הקיר ועובי הקיר

קוטר מוטות הזיון העיקרי המזערי [מ"מ]					עובי קיר שיפור המיגון [ס"מ]	
18	16	14	12	10	עובי קיר פנימי	עובי קיר חיצוני
-	-	-	-	3.5	15	-
5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	20	-
5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	-	25
5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	25	-
5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	-	30
7.0	6.0	5.5	5.0	4.5	30	-
7.0	6.0	5.0	4.5	4.0	-	35
9.0	7.5	6.5	6.0	5.5	35	-
9.0	7.5	6.5	6.0	5.5	-	40
10.5	9.0	7.5	6.5	6.0	40	-
10.5	9.0	7.5	6.5	6.0	-	45
13.0	10.5	9.0	7.5	6.5	45	-
13.0	10.5	9.0	7.5	6.5	-	50

3.4 דגשים ופרטי ביצוע שיפור מיגון מבטון

- א. חיזוק הקירות- יבוצע לפי הפרטים ב"נספחים- שיפור מיגון מבטון" בהמשך מפרט זה.
- ב. חיזוק התקרה- חיזוק התקרה באמצעות בטון יבוצע לפי הפרטים ב"נספחים- שיפור מיגון מבטון"
- ג. חיזוק הרצפה- יבוצע לפי הפרטים ב"נספחים- שיפור מיגון מבטון".
- ד. מסגרות- התקנת מסגרות מגן תבצע לפי הפרטים ב"נספחים- שיפור מיגון מבטון". בשיפור מיגון מוגבר, תותקן "דלת הדף רסיסים בעובי 25 מ"מ" בהתאם למפורט בת"י 4422 חלק 2 וב"מפרט לבחינת הגנה על דלת המרחב המוגן".



4. שיפור מיגון קל

4.1 כללי

- א. בפרק זה מובאות דרישות התכנון ההנדסי והאדריכלי לבניית שיפור מיגון קל.
- ב. בשיטה זו נדרש לבצע חיזוק של כלל קירות החלל הנבחר לביצוע שיפור מיגון באמצעות פחי פלדה המחובר לרצפת החדר בלבד כמפורט בהמשך.
- ג. שיטה זו מותאמת ליישום הן כשיפור מיגון בסיסי והן כשיפור מיגון מוגבר, ומותרת לשימוש במבני מגורים ובמבנים מוסדיים. יישום השיטה כשיפור מיגון מוגבר מחויב בביצוע תוספת הנדסית כמתואר בסעיף 4.6.
- ד. **שיטה זו אינה אטומה** כהגדרתה בפרק ההגדרות, ונדרשת בפתרון חליפי להבטחת האטימות.

4.2 תנאי סף לשימוש בשיטה

- א. החומרים והשיטות שישמשו לביצוע שיפורי מיגון קלים יהיו לפי מפרט זה בלבד.
- ב. השטח המקסימלי לביצוע שיפור מיגון קל הינו 15 מ"ר.
- ג. לשיטה זו קיים **גמר ייעודי**, ציפוי גבס מחוזק.

4.3 דרישות אדריכליות לשיפור מיגון קל

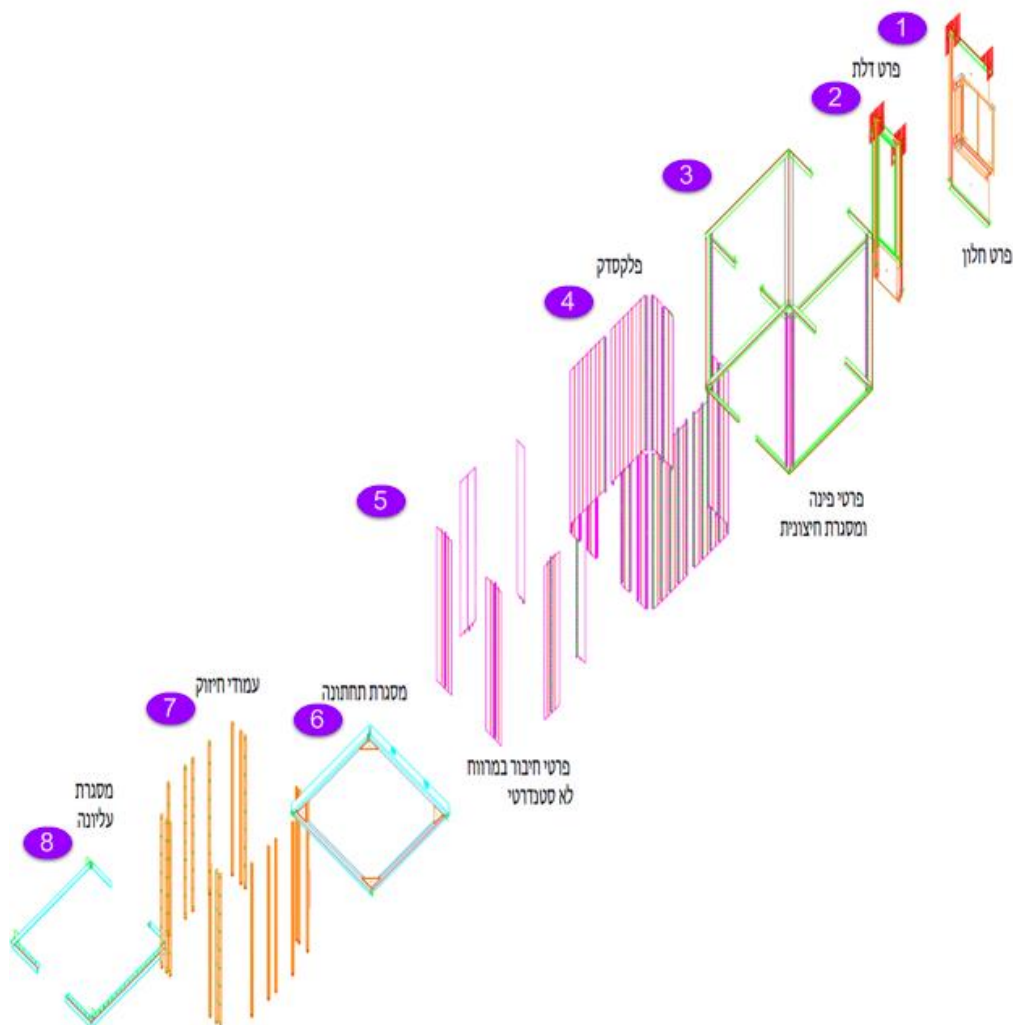
- א. השטח המקסימלי לביצוע שיפור מיגון קל הינו 15 מ"ר. במידה ונדרש שטח מיגון גדול יותר, ניתן ליישם ע"י פיצול השטח המוגן לחללים נפרדים.
- ב. גמר השיטה יהיה באמצעות חיפוי פנימי של לוחות גבס ירוק לפי ת"י 1490, בתוספת רשת וגמר פנימי כמתואר ב"נספחים- שיפור מיגון קל".

4.4 דרישות הנדסיות לשיפור מיגון קל

- א. שיטת החיזוק מבוססת על בניית מעטפת קירות פלקסדק בעובי 1 מ"מ עם עמודי חיזוק הנשענים על מסגרת עליונה ותחתונה.
- ב. לצורך תכן הנדסי של שילוב במבנה על מהנדס המבנים לקחת בחשבון את המשקלים הבאים (נכונים עבור חדר בגובה 3 מטרים):
 - קיר ללא חלון או דלת - 120 ק"ג/מ'
 - מקטע קיר עם חלון - 220 ק"ג/מ'
 - מקטע קיר עם דלת - 250 ק"ג/מ'
- ב. במידה ותקרת המבנה אינה תקרה מקשית יבוצע חיזוק כמפורט בהמשך.



ג. תיאור עקרוני לסדר ההרכבה :



4.5 דגשים ופרטי ביצוע שיפור מיגון קל

- א. חיזוק הקירות- יבוצע לפי הפרטים ב"נספחים- שיפור מיגון קל" בהמשך מפרט זה.
- ב. חיזוק התקרה- יתבצע ע"י אחת מהאפשרויות הבאות :
 - (1) תוספת בטון בעובי 15 ס"מ הנשענת ומחוברת בכל היקפה לקירות המחוזקים של שיפור המיגון ומעוגנת לתקרה בברגיי גימבו, עבור שיפור מיגון מוגבר עובי התוספת יהיה 20 ס"מ.
 - (2) תוספת פלדה בעובי 6 מ"מ, הנשענת על קורה אורכית כל 80 ס"מ.
- ג. חיזוק הרצפה- לא נדרש.
- ד. מסגרות- התקנת מסגרות מגן תבצע לפי הפרטים ב"נספחים- שיפור מיגון קל".

4.6 תוספת הנדסית לשיפור מיגון מוגבר

- לצורך התאמת שיטה זו לתכנון כשיפור מיגון מסוג מוגבר, נדרש :
- א. תוספת הכוללת מעטפת חיצונית מפלדה בעובי 24 מ"מ.
 - ב. על מהנדס המבנים לתכנן את השענת התוספת ההנדסית, טרם יישום שיפור מיגון קל, לרבות תוספת עומסים זו.
 - ג. החלפת סוג הדלת "דלת הדף רסיסים בעובי 25 מ"מ" בהתאם למפורט בת"י 4422 חלק 2 וב"מפרט לבחינת הגנה על דלת המרחב המוגן".



5. שיפור מיגון "שני"

5.1 כללי

- א. בפרק זה מובאות דרישות האדריכלות והקונסטרוקציה לבניית שיפור מיגון "שני".
- ב. שיטה זו ניתן לבצע שיפור מיגון עצמאי, ובכך ליצור חלל מחוזק בתוך חדר קיים.
- ג. שיפור המיגון מתבצע באמצעות פחי "פלקסדק" תעשייתיים, עם תמיכת שלד פלדה המחובר לרצפת החדר בלבד כמפורט בהמשך.
- ד. שיטה זו מותאמת ליישום הן כשיפור מיגון בסיסי והן כשיפור מיגון מוגבר, ומותרת לשימוש במבני מגורים בלבד. יישום השיטה כשיפור מיגון מוגבר מחויב בביצוע תוספת הנדסית כמתואר בסעיף 5.6.
- ה. שיטה זו אינה אטומה כהגדרתה בפרק ההגדרות, ונדרשת בפתרון חליפי להבטחת האטימות.

5.2 תנאי סף לשימוש בשיטה

- א. החומרים והשיטות שישמשו לביצוע שיפור מיגון "שני" יהיו לפי מפרט זה בלבד.
- ב. שיפור מיגון "שני" לא ניתן להצבה בצמוד לקיר חיצוני.
- ג. שיטה זו הינה שיפור מיגון עצמאי בעל שטח קבוע מראש, 3 מ"ר.
- ד. לשיטה זו קיים **בסיס ייעודי לגמר** חיצוני: ציפוי לוחות צמנטבורד וגבס, על בסיס זה ניתן להשלים כל גמר/ציפוי אחר.
- ה. גמר הפנים יהיה צבע או טפט בלבד.

5.3 דרישות אדריכליות לשיפור מיגון "שני"

- א. שטח החלל המחוזק בביצוע שיפור מיגון "שני" הינו 3 מ"ר.
- ב. **מידות ייעודיות לשיפור מיגון "שני"**:

טבלה 8- מגבלת מידות בשיטת שיפור מיגון קל

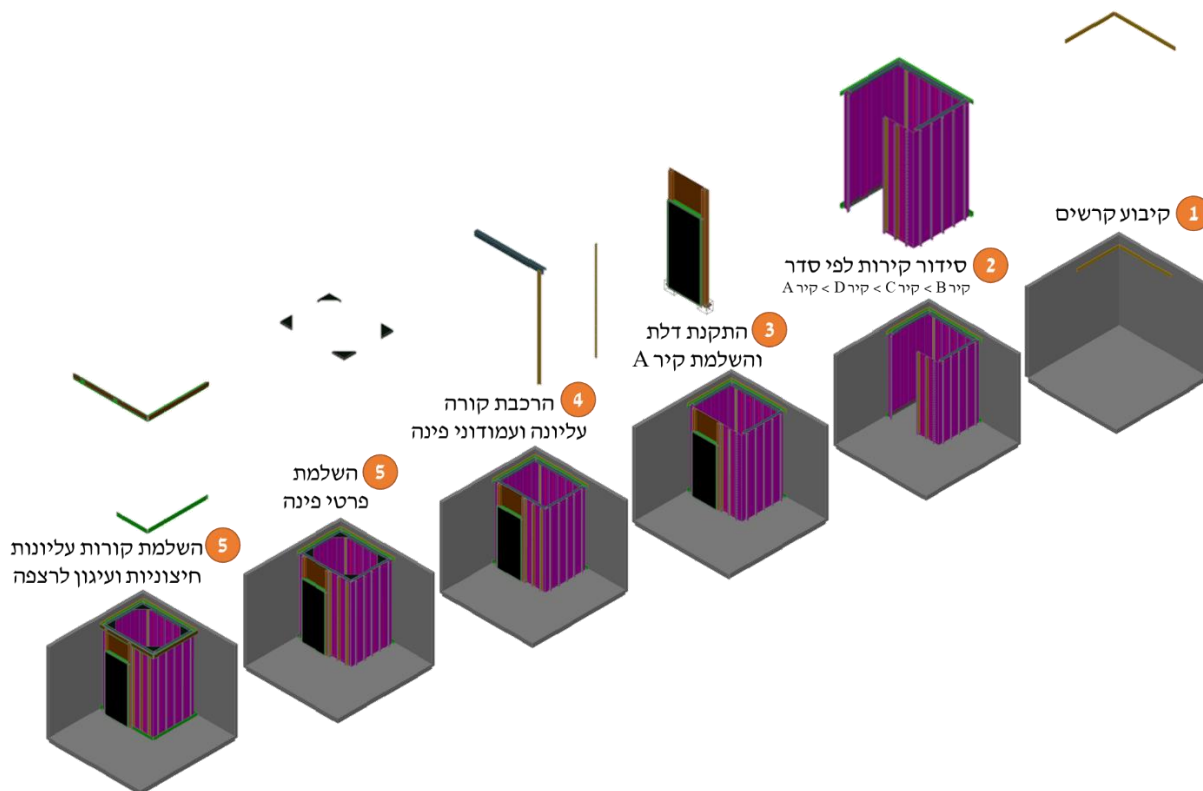
גודל [ס"מ]	סוג המידה
2	אורך פנימי (נטו)
1.5	רוחב פנימי (נטו)

- ג. בסיס ייעודי לגמר החיצוני של שיפור מיגון "שני" יהיה לוחות צמנטבורד בעובי 10 מ"מ ועליהם לוחות גבס 12 מ"מ, כמתואר ב"נספחים- שיפור מיגון שני".
- ד. טרם הביצוע מומלץ לוודא שרצפת החלל מפולסת, במידה ולא ניתן ליישם מדה על רצפת החדר.



5.4 דרישות הנדסיות לשיפור מיגון "שני"

- א. שיטה זו מבוססת על בניית מעטפת קירות פלקסדק בעובי 1 מ"מ עם עמודי חיזוק הנשענים על מסגרת עליונה ותחתונה.
- ב. לצורך תכן הנדסי של שילוב במבנה על מהנדס המבנים לקחת בחשבון את המשקלים הבאים (עבור גובה 2.75 מ'):
 - קיר סטנדרטי- כ- 95 ק"ג/מ'
 - מקטע חיזוק לדלת והדלת- כ- 180 ק"ג
 - משקל כולל לשיטה זו- כ- 850 ק"ג
- ג. במידה ותקרת המבנה אינה תקרה מקשית יבוצע חיזוק כמפורט בהמשך.
- ד. תיאור עקרוני לסדר ההרכבה:



5.5 דגשים ופרטי ביצוע שיפור מיגון "שני"

- א. חיזוק הקירות- יבוצע לפי הפרטים ב"נספחים- שיפור מיגון שני" בהמשך מפרט זה.
- ב. חיזוק התקרה- יתבצע ע"י תוספת פלטת פלדה בעובי 4 מ"מ על גבי קורות שיפור מיגון "שני", כמתואר ב"נספחים- שיפור מיגון שני".
- ג. חיזוק הרצפה- לא נדרש.
- ד. מסגרות- התקנת מסגרות מגן תבצע לפי הפרטים ב"נספחים- שיפור מיגון שני".



5.6 תוספת הנדסית לשיפור מיגון מוגבר

לצורך התאמת שיטה זו לתכנון כשיפור מיגון מסוג מוגבר, נדרש:

א. לבצע תוספת הנדסית אחת מבין שתי האפשרויות הבאות:

(1) ביצוע תוספת מעטפת חיצונית מפלדה בעובי 24 מ"מ.

(2) ביצוע תוספת מעטפת חיצונית מפלדה בעובי 6 מ"מ ובנוסף תוספת בטון בחלל הפלקסדק.

ב. על מהנדס המבנים לתכנן את השענת התוספת ההנדסית, טרם יישום שיפור מיגון "שני", לרבות תוספת עומסים זו.

ג. הצעה לתוספת זו, שלא לוקחת בחשבון הישענות על קירות קיימים, מובאת ב"נספחים- שיפור מיגון שני" בהמשך מפרט זה.

ד. החלפת סוג הדלת ל"דלת הדף רסיסים בעובי 25 מ"מ" בהתאם למפורט בת"י 4422 חלק 2 וב"מפרט לבחינת הגנה על דלת המרחב המוגן".



6. נספחים:

ראה נספחים בהתאם לרשימה להלן בספריית הקבצים הנלווית למפרט זה, להורדת הספרייה [לחץ כאן](#).

6.1 שיפור מיגון מבטון

- פרטים א' ו-ב' - יציקות קיר בטון במקום קיר קיים.
- פרט ג' – עיבוי קיר פנים קיים.
- פרט ד' - עיבוי קיר חוץ קיים.
- פרט ה' – ריתום אופקי בין רצפה חדשה לקיר.
- פרט ו' – ביצוע חלון בתוספת לקיר קיים.
- פרט ז' – ביצוע דלת בתוספת לקיר קיים.
- קובץ DWG – פרטי ביצוע שיפור מיגון מבטון.
- תוכניות חיזוק תקרה קיימת באמצעות בטון (DWG+ PDF).

6.2 שיפור מיגון קל

- א. רשימת רכיבים לייצור
רשימת רכיבים לייצור.
- ב. תוכניות הרכבה
תוכניות הרכבה כללי.
תוכניות הרכבה – קירות א'.
תוכניות הרכבה – קירות ב'.
תוכניות הרכבה – פרט דלת.
תוכניות הרכבה – פרט חלון.
תוכניות הרכבה – עמודונים וקורות.
תוכניות הרכבה חיבור חלון ופינות.
- ג. נספחים ועזרים נוספים לביצוע
שלב א' – הכנה לביצוע.
שלב ב' – הרכבת שכבת מיגון פנימית מפלדה.
שלב ג' – ביצוע עבודות גמר.
שלב ד' – הרכבת מעטפת פלדה (רשימת חלקים).



6.3 שיפור מיגון "שני"

- א. תוכניות ייצור**
- רכיבי רצפה ותקרה רבועים.
 - רכיבי תקרה כתלות בגובה.
- ב. תוכניות הרכבה**
- תוכיות כללי.
 - קיר ארוך בלי דלת.
 - קיר ארוך עם דלת.
 - קיר קצר (B).
 - קיר קצר (D).
 - פרטי חיבור.
- ג. המלצה להרכבת רכיבים במפעל**
- הרכבת קיר (A).
 - הרכבת קיר (B).
 - הרכבת קיר (C).
 - הרכבת קיר (D).
- ד. תוכנית חיזוק תקרה קיימת**
- חיזוק תקרה קיימת באמצעות פלדה.
- ה. תוכניות התאמת שיפור מיגון "שני" לשיפור מיגון מסוג מוגבר**
- תוספת שכבת מיגון.
- ו. נספחים ועזרים נוספים לביצוע**
- פרטי גמר.
 - הכנת החדר לביצוע.
 - הרכבת מעטפת הפלדה.
 - מעטפת פלדה – רשימת חלקים.