



מפקדת מחלקת ענף	פיקוד הנדסה ומיגון	העורף מיגון ומיגון
טל':	0366-3801	
פקס':	0366-3052	
תאריך:	04/10/2006	

( )

### הנידון : הנחיות בתכנון מרחבים מוגנים

1. כנספח לאוגדן הנחיות שהופץ למהנדסי מחוזות **פיקוד העורף**, להלן הנחיות נוספות שנוגעות בבעיות/ סוגיות שנתקלים בהן המהנדסים באופן שוטף.
2. ההנחיות להלן סוכמו בפגישות עבודה של צוות חשיבה שכלל נציגי המכון הלאומי לחקר הבנייה, יועצי מיגון, מתכננים ( קונסטרוקטורים ואדריכלים) ומהנדסי ענף הנדסה.
3. בנוסף, מצ"ב טבלה המתייחסת לדרישת קירות הגנה על דלתות מרחבים מוגנים דירתיים. טבלה זו תחליף את הטבלה שנמצאת באוגדן.
4. הנחיות אלו וטבלת קירות ההגנה מחייבות ויש להפיצן בקרב המתכננים

#### האזרחיים.

5. לשימושכם המושכל.
6. בברכה.

  
גבי סוריא, סא"ל  
רע"ן הנדסה ומיגון



## תוכן עניינים

1. שינויים בעובי קירות לגובה מגדל מרחבים מוגנים.....3
2. הזזה בין קירות מרחבים מוגנים לקירות המשך עקב ציפוי קירות חיזוניים.....3
3. הזזות קטנות בקירות מרחבים מוגנים ביחס לקירות מעליהם או תחתיהם.....4
4. זיון בקירות ירידה (האם חובה להמשיך את הזיון לפי הצפיפות במגדל.....4
5. שילובי זיון מסוגים שונים כגון רשתות ומצולע.....4
6. הפסקות יציקה אנכיות בקירות במיוחד בקירות ארוכים.....4
7. התייחסות לפעולה רוחבית של קירות גבוהים.....4
8. פרט ריתום בין קירות לתקרת ביניים של מרחבים מוגנים (פרט 9).....5
9. טבלאות הגנה על דלתות מרחבים מוגנים דירתיים.....5
10. נספח 1- פרט ריתום בנקודת שינוי בעובי קירות מרחבים מוגנים.....6
11. נספח 2- פרט ריתום בהזזה בין קירות מרחבים מוגנים לקירות המשך עקב ציפוי קירות חוץ.....8
12. נספח 3- פרט ריתום בנקודת הסטה בין קירות מרחבים מוגנים.....10
13. נספח 4- איסור השימוש בפלדה משוכה בקר בקירות מרחבים מוגנים גבוהים.....13
14. נספח 5- פרטי חיזוק תפר אנכי בהפסקת יציקה.....15
15. נספח 6- פרט ריתום בין קירות לתקרת ביניים של מרחבים מוגנים- חלופה נוספת.....17
16. נספח 7- הגנה על דלתות מרחבים מוגנים דירתיים.....19



## שינויים בעובי קירות לגובה מגדל מרחבים מוגנים (לדוגמא מצב בו קיר

### הופך להיות מקיר חוץ לקיר פנים או עם חלון נגרר לקיר ללא חלון)

מותר לבצע שינויים בעובי הקירות בהתאם להנחיות הבאות :

- 1) בבניינים נמוכים (עד 4 קומות של מרחבים מוגנים (כולל קומה מפולשת) מעל מרתפים)- מותר לתכנן שינויים בעובי קירות ובתנאי שעובי קיר מרחב מוגן או קיר המשך בכל קומה עונה לדרישת התקנות (מבחינת עובי נדרש).
- 2) בבניינים גבוהים יותר, לא תותר סטייה העולה על 5 ס"מ בין הקומות השונות מלבד מקרה של סטייה בין המרחב המוגן העליון בלבד (פנטהאוז או דומה) ליתר המגדל- שם תותר סטייה כאמור בסעיף 1 לעיל.
- 3) בכל מקרה לא תותר סטייה לכיוון הקטנת העובי בקומה מפולשת או בקומות החניה (המרתפים), אלא אם מדובר בבניין נמוך כהגדרתו בסעיף 1 לעיל.
- 4) תותר סטייה אחת בלבד של 5 ס"מ ב- 4 הקומות העליונות של מגדל המרחבים המוגנים.
- 5) מתחת ל-4 הקומות העליונות, תותר סטייה אחת בלבד של 5 ס"מ לכיוון הקטנת העובי ובתנאי שסטייה זו לא תהיה בקומה מפולשת או מרתפים.
- 6) באזור שינוי העובי (הסטייה ב-5 ס"מ) יש להשתמש בפרט המצ"ב (ראה נספח 1) בהתאמה לסוג הזיון המתוכנן.
- 7) תותר סטייה בעובי מעל 5 ס"מ במקרה ולא יהיו יותר מ-4 מרחבים מוגנים (באותו מגדל) מעל לאותה נקודה וסטייה זו לא תהיה בקומה מפולשת או מרתפים.

### הזזה בין קירות מרחבים מוגנים לקירות המשך עקב ציפוי קירות חיצוניים

- 1) במידה ושיטת חיפוי הקיר החיצוני מחייבת הזזת קו הקיר כלפי פנים, תותר ההזזה האמורה.
- 2) לצורך ביצוע ההזזה יש לעבות את הקיר בצידו הפנימי ב- 5 ס"מ ביחס לעובי הקיר מעליו. עיבוי הקיר נדרש מקומית (בקומת השינוי בלבד).
- 3) יש להשתמש בפרטי חיבור המוגדרים עבור שינוי עובי הקיר (ראה נספח 2).



## הזזות קטנות בקירות מרחב מוגן ביחס לקירות מעליהם

### או תחתיהם

- 1) תותר סטייה בודדת במגדל מרחבים מוגנים של עד 15% מעובי הקיר הדק בין הקירות (הסטה).
- 2) בכל סטייה מעל 3 ס"מ יש להשתמש בפרטים המגודרים עבור שינויים בעובי (ראה נספח 3).

## זיון בקירות ירידה (האם חובה להמשיך זיון לפי צפיפות במגדל)

- 1) הזיון בקומות המפולשות (מעל לקרקע וללא מרחבים מוגנים) יהיה בשימוש ברשתות בעלות משבצות @10/10 .

## שילובי זיון מסוגים שונים כגון רשתות ומצולע

- 1) ברזל משוך בקר בעל משיכות פחותה מזו של ברזל מצולע.
- 2) אין להשתמש בפלדה משוכה בקר בקירות גבוהים של מקלטים ו/או מרחבים מוגנים.
- 3) מצ"ב מכתב רע"ן הנדסה המונע שימוש בפלדה משוכה בקר בקירות גבוהים של מרחבים מוגנים ובמקומה יהיה שימוש ברשתות מברזל מצולע (כולל הוספת ההנחיה המופיעה ב- ת"י 413- עמידות מבנים לרעידות אדמה) (ראה נספח 4).

## הפסקות יציקה אנכיות בקירות במיוחד בקירות ארוכים

- 1) התפרים יהיו בבניינים עם מרחבים מוגנים גדולים כשהעניין מוצג בתוכניות ההגשה ומאושר ע"י מהנדס המחוז.
- 2) מצ"ב פרט חיזוק באזור התפר. האישור יהיה בכפוף לתכנון בהתאם לאותו פרט (ראה נספח 5).

## התייחסות לפעולה רוחבית של קירות גבוהים

- 1) ניתן להתייחס לפעולה רוחבית של קיר מרחב מוגן בתנאים להלן:
  - i. הפלטה/ הקיר יעבוד במפתח הקצר במקרה של הדף לוקאלי.
  - ii. במקרה הגלובלי (הדף גלובלי על הבניין) החשיבות הינה לגובה הבניין/ המרחבים המוגנים.



iii. ההתייחסות לני"ל יהיה במידה וישנם סמכים אמיתיים לאותו קיר, ז"א קירות ניצבים בקצוות שלו. קירות אלו ייחשבו כסמכים אם מידתם הינה ביחס 5:1 לעובי אותו קיר נתמך ללא פתחים בקטע זה של הסמך (ז"א אם הקיר הנתמך בעובי 20 ס"מ, הסמכים יהיו באורך מטר לפחות).

### **פרט ריתום בין קירות לתקרת ביניים של מרחבים מוגנים (פרט 9)**

1) מצ"ב המלצה לקונסטרוקטורים בדבר שימוש ברשת חיצונית בעלת משבצות של @10/20 כחלופה לתוספת מוט באורך 200 ס"מ. פרט זה הינו חלופה נוספת לפרט המתייחס לריתום בין קירות מרחבים מוגנים לתקרת ביניים בתקנות מפרטים לבניית מקלטים. (ראה נספח 6).

### **טבלאות הגנה על דלתות מרחבים מוגנים דירתיים**

1) מצ"ב טבלה המרכזת את דרישות **פיקוד העורף** בדבר מיגון דלתות מרחבים מוגנים דירתיים. טבלה זו תחליף את הטבלה הקיימת כיום באוגדן (ראה נספח 7).

2) מפרט זה משלים את האמור בתקנות מפרטים לבניית מקלטים (קובץ תקנות 5606 התשנ"ד).



# נספח 1

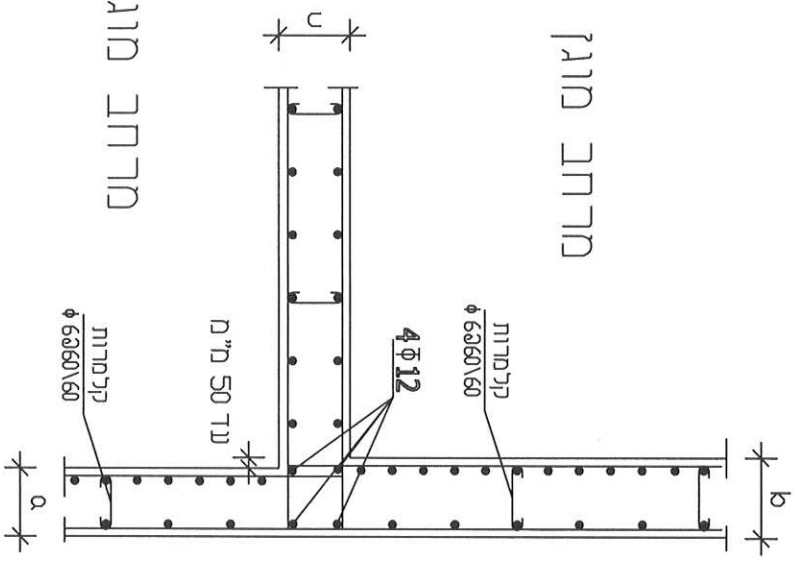
## פרט ריתום בנקודת שינוי בעובי קירות מרחבים מוגנים





# פרט רייתום שינוי עובי קיר מרחב מוגן (עד 50 מ"מ)

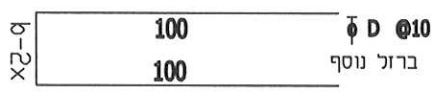
## מרחב מוגן



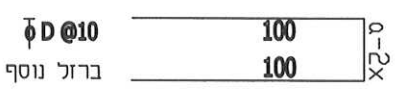
## מרחב מוגן

זיון עיקרי בקושר מזוורי		
מרחבים מוגנים דירתיים וקומתיים	ΦD	8
מרחבים מוגנים מוסדיים	ΦD	10
קושר זיון נוסף(מושות) בכל סוגי מרחבים מוגנים יתאים לדרישות זיון עיקרי במושות		

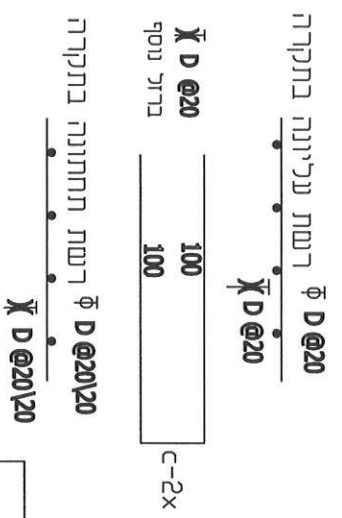
א- כיסוי בשון לפי ת"י 466



מושות אופקיים Φ20 ס"מ ומשות אנכיים Φ10 ס"מ לפחות



חוק



הרשתות יהיו במשבצות @10/10 ברצפה תחתונה או עליונה של מרחב מוגן

## נספח 2

# פרט ריתום בהזזה בין קירות מרחבים מוגנים לקירות המשך עקב ציפוי קירות חוץ



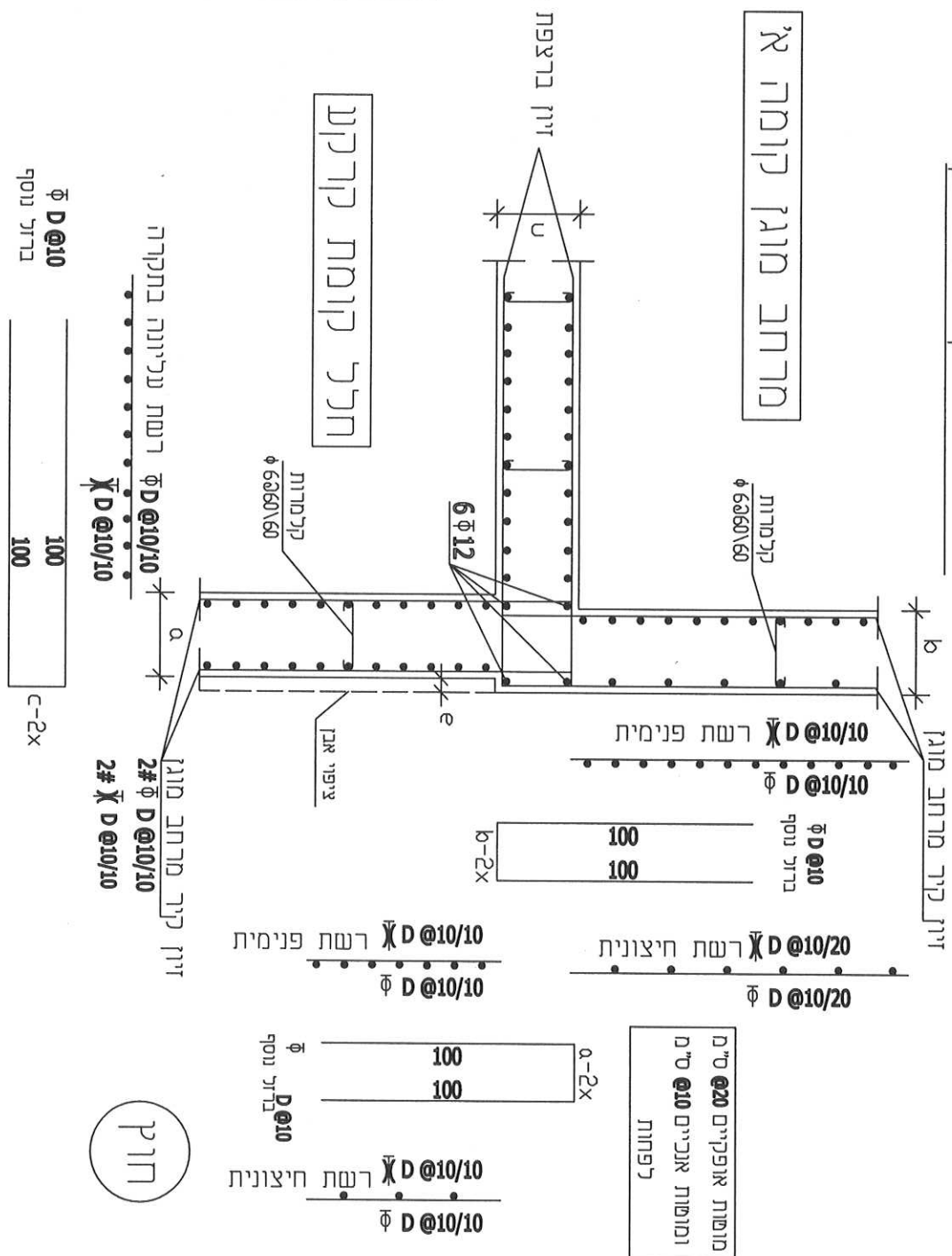


# פרט ריתום ועיבוי קיר במקרה של ציפוי קירות חוץ



זיין עיקרי בקושר מזערי		
$\bar{D}$	$\Phi D$	מרחבים מוגנים זירתיים וקונקרטיים
6"	8	
8	10	מרחבים מוגנים מוסדניים
קושר זיין נוסף(מושות) בכל סוגי מרחבים מוגנים יתאים לדרישות זיין עיקרי במושות		

- א- כיסוי בשלן לפי ת"י 466.
- ב- שיני עקב ציפוי הקיר מצידו החיצוני.
- ג- עובי הקיר הנדרש בתקנות+ עיבוי של 5 ס"מ.



מושות אופקיים  $20 \Phi$  ס"מ ומושות אנכיים  $10 \Phi$  ס"מ לפחות

הרשת חריה במשבצות  $10/10 \Phi$  ברצפה תחתונה או עליונה של מרחב מוגן

# נספח 3

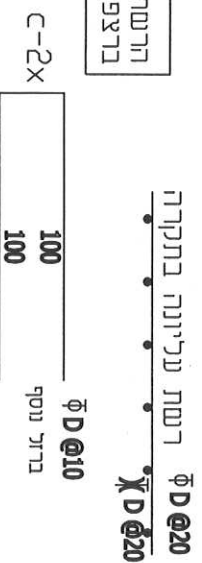
## פרט ריתום בנקודת הסטה בין קירות מרחבים מוגנים





# פרט ריטום בנקודת הסטה בין קירות

הרשת תהיה במשבצות  $\Phi 10/10$  ברצפה תחתונה או עליונה של מרחב מוגן



חוק

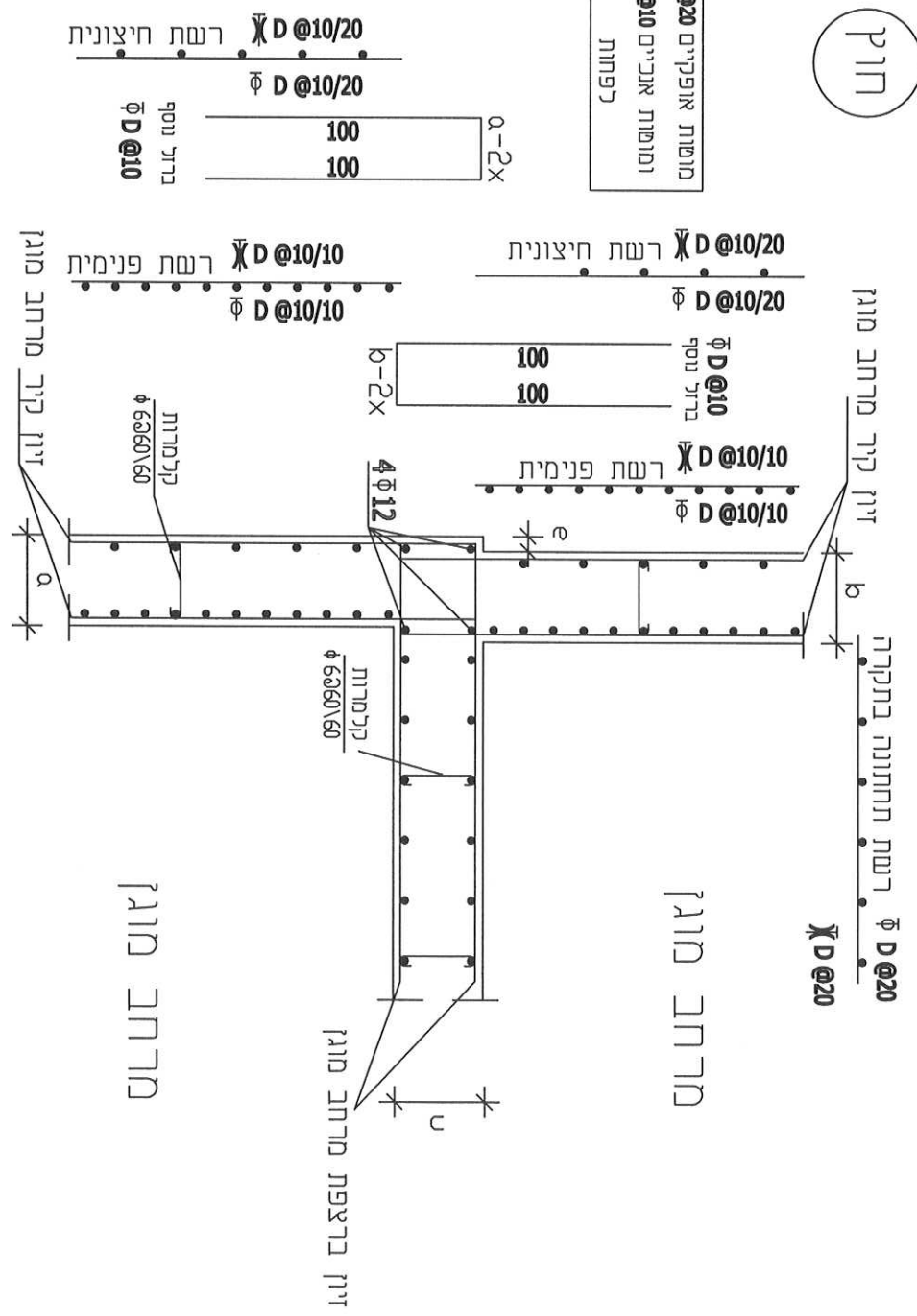
מושות אופקייים  $\Phi 20$  ס"מ ומושות אובייים  $\Phi 10$  ס"מ לפחות

זיון עיקרי בקושר מזערי		
$\bar{D}$	$\bar{D}$	מרחבים מוגנים דירתיים וקומתיים
6"	8	
8	10	מרחבים מוגנים מוסדיים

קושר זיון נוסף(מושות) בכל סוגי מרחבים מוגנים יתאים לדרישות זיון עיקרי במושות

א- כיסוי בשון לפי ת"י 466

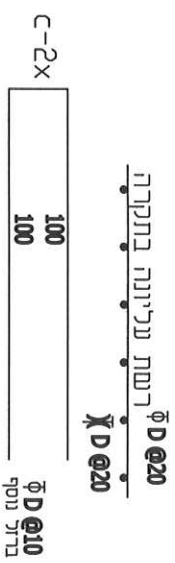
ב- הסטה עד 15% מעובי הקיר הדק





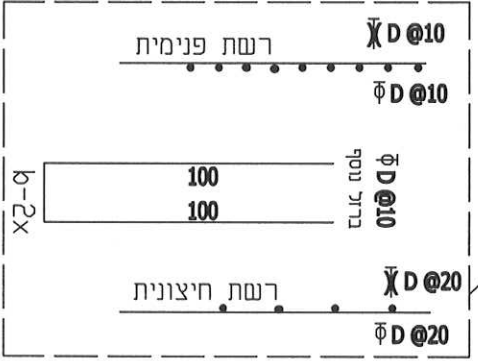
# פרט רייתום בנקודת הסטה בין קירות

הנורה:  
 במידה ומדובר על 2 מרחבים מוגנים בלבד (אחד מעל לשני)  
 חלק זה של הפרט יבוטל (בצד שאינו כולל מרחבים מוגנים)



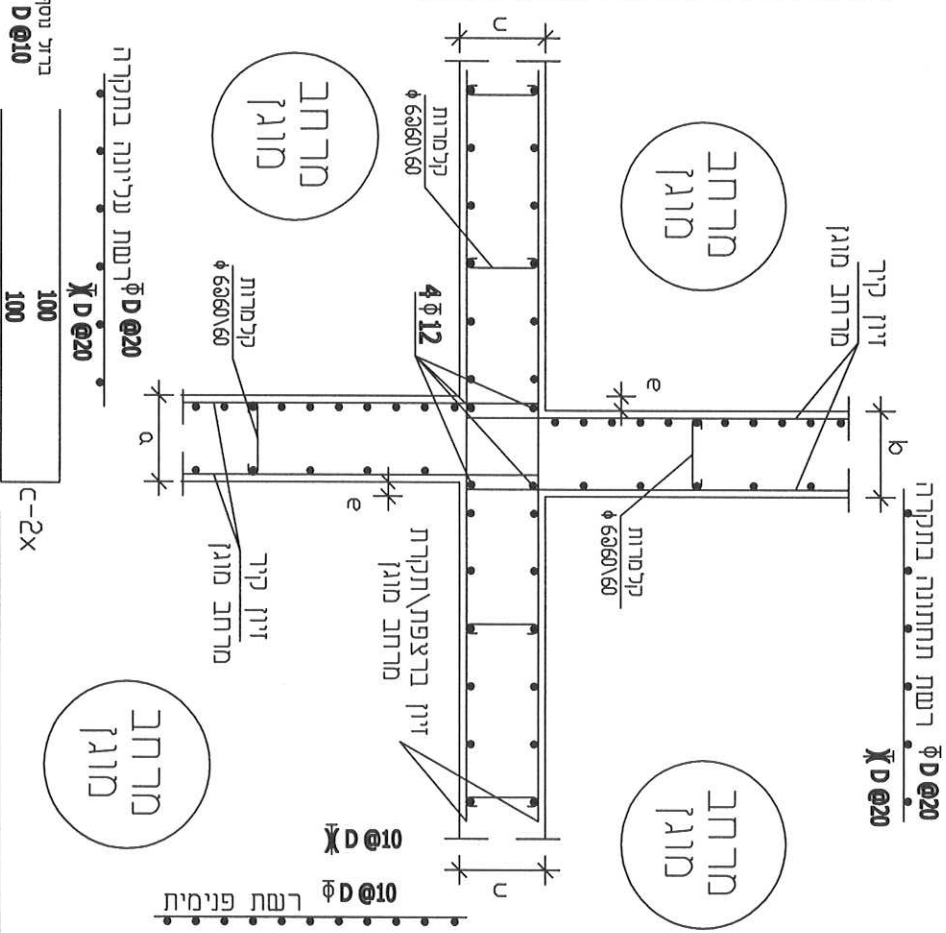
מושת אופיקיים  $\phi 20$  ס"מ  
 ומושת אנכיים  $\phi 10$  ס"מ  
 לפחות

מושת אופיקיים  $\phi 20$  ס"מ  
 ומושת אנכיים  $\phi 10$  ס"מ  
 לפחות



זיון עיקרי בקושר מעורר	
$\phi D$	מרחבים מוגנים דירתיים וקומתיים
6"	8
8	10
מרחבים מוגנים מוסדיים	
קושר זיון נוסף/מושת (בכל סוג מרחבים מוגנים יתאים לדרישות זיון עיקרי במושת)	

א- כיסוי בשון לפי ת"י 466  
 e- הסטה עד 15% מעובי הקיר החדק



הרשת תחיה במשבצות  $\phi 10/10$   
 ברצפה תחתונה או עליונה של מרחב מוגן

# נספח 4

## שילוב זיון מסוגים שונים כגון רשתות ומצולע

(איסור השימוש בפלדה  
משוכה בקר בקירות  
מרחבים מוגנים גבוהים)





העורף	פיקוד
מיגון	מחלקת
ומיגון	ענף
08-9783801	טל':
08-9783052	פקס':
	סימוכין:
04/10/2006	תאריך:

( \_\_\_\_\_ )

**הנידון : איסור השימוש בפלדה משוכה בקר בקירות גבוהים של מרחבים מוגנים**

7. כחלק מעבודת צוות חשיבה בפיקוד העורף, נבחן נושא השימוש בפלדה משוכה בקר בזיון קירות מרחבים מוגנים כולל סוגיית השילוב בין סוגי זיון (רשתות ומוטות בודדים).
8. **המסקנה שעלתה מישיבות הצוות הינה חד משמעית וקובעת איסור השימוש בפלדה משוכה בקר במרחבים מוגנים.**
9. איסור השימוש בפלדה מסוג זה נובע מהסיבה והמשיכות שלה קטנה לעומת זו של הפלדה הרגילה מה שגורם להתנהגות הפוכה ממה שדרוש כשמדובר בעומסים דינאמיים (עומסים הנובעים מהדף ומרעידות אדמה).
10. יתרה מכך, וכחזוק לאמור לעיל, נציין כאן את ההנחיה בדבר השימוש בפלדה שהוזכרה בתקן ישראלי 413 - "תכן עמידות מבנים ברעידת אדמה":
- " 402.2 פלדת זיון**
- פלדת זיון לבטון, ברכיבים הנושאים בעומס הסיסמי, יעמדו לפחות בדרישות**
- שבתקנים הישראליים ת"י 739, ות"י 893 \* ..."**
- \* כיום, ת"י 739 הינו ת"י 4466 חלק 2, ות"י 893 הינו ת"י 4466 חלק 3.
11. אבקש להפיץ הנחיה זו בקרב המתכננים.
12. לידיעתכם וטיפולכם.

  
גבי סוריא, רע"ן הנדסה ומיגון  
סא"ל

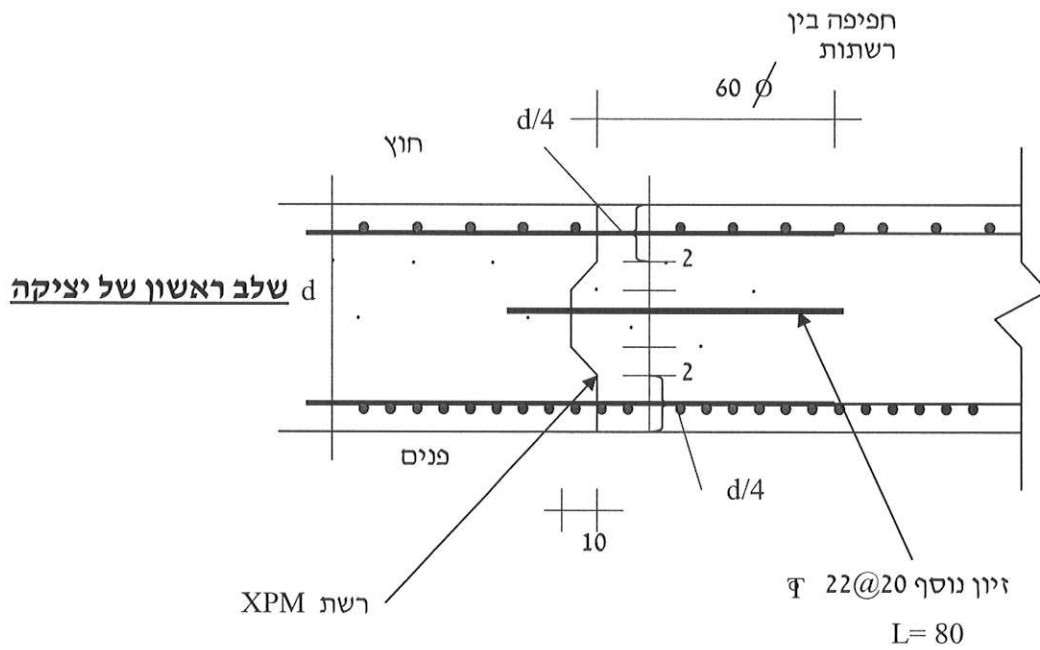
בברכה,



# נספח 5

## פרט חיזוק תפר אנכי בהפסקת יציקה





## חתך אופקי בקירות חוץ





# נספח 6

## פרט ריתום בין קירות לתקרת ביניים של מרחבים מוגנים- חלופה נוספת לפרט 9



# פרט רייתום אנכי בין קירות לתקרות ביניים

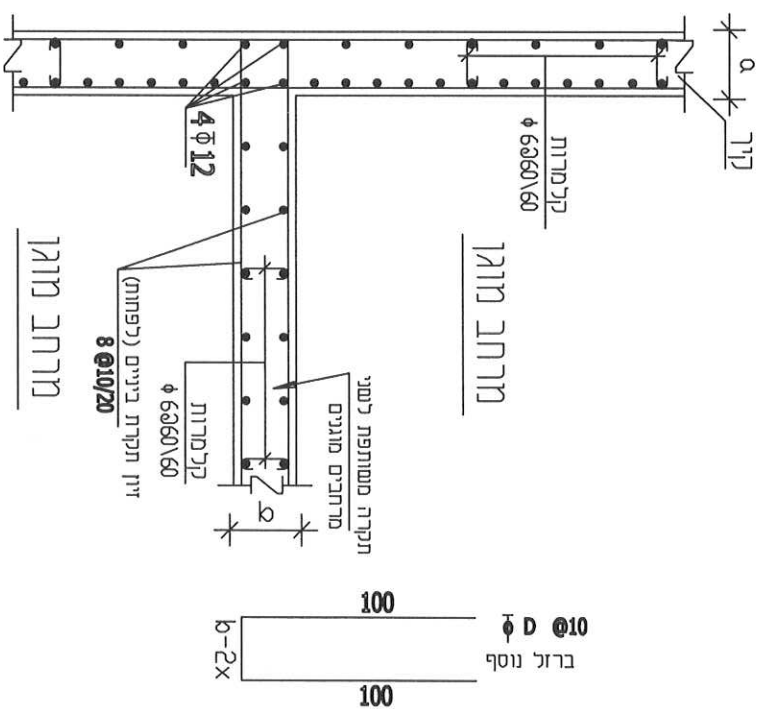
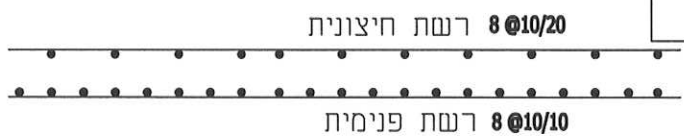
## חלופה לפרט פ

מושות אופקיים  $\phi 20 @ 10$  ס"מ  
 ומושת אנכיים  $\phi 10 @ 10$  ס"מ  
 לפחות

חוק

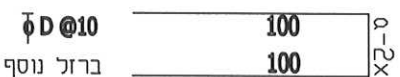
זיון עיקרי בקושר מערי		
$\bar{D}$	$\bar{D}$	מרחבים מוגנים דירתיים וקומתיים
6"	8	
8	10	מרחבים מוגנים מוסדיים

קושר זיון נוסף(מושות) בכל סוגי מרחבים מוגנים יתאים לדרישות זיון עיקרי במשות



הרשתות ידיו במשבצות  $\phi 10/10$   
 ברצפה תחתונה או עליונה של מרחב מוגן

X - כיסוי בשון לפי ר"י 466



# נספח 7

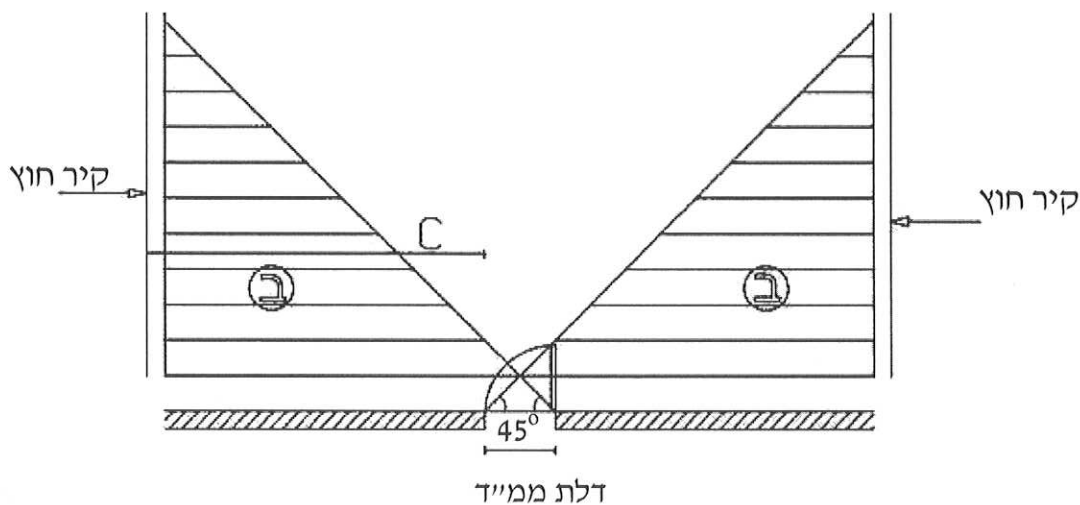
## הגנה על דלתות מרחבים מוגנים דירתיים

\* מפרט זה משלים את האמור בתקנות מפרטים לבניית מקלטים (מרחבים מוגנים) 5606 התשנ"ד.



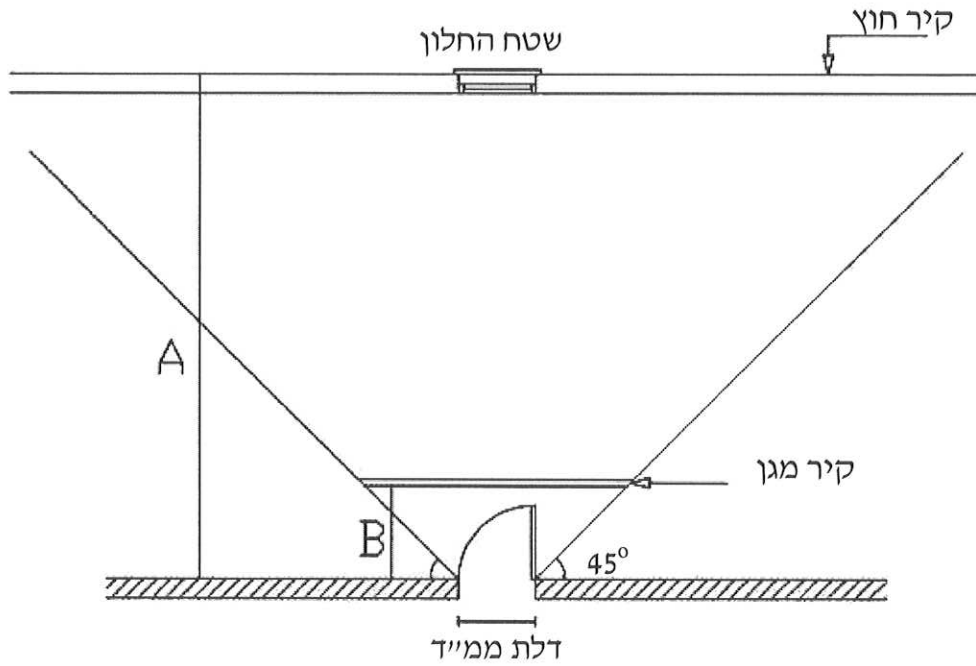
# 1. אפשרויות למיגון.

- בבחינת מיגון דלת הדף במרחבים מוגנים דירתיים, יש לבדוק שני אזורים:
- מישור מקביל לדלת הדף (אזור א') בחזית הבניין המקבילה למישור הדלת.
  - מיגון צידי – נמדדת זווית של 45 מעלות מפינות הפתח (אזור ב'), בחזית ניצבת למישור הדלת.
  - במקרים בהם החזיתות אינן מקבילות או נציבות למישור הדלת, יילקח בחשבון גודל הפתח בהיטלו, לחזית מקבילה או ניצבת – ראה שרטוט אחרון לדוגמא.



2. מיגון מקביל לדלת הדרך.

2.1. כללי:



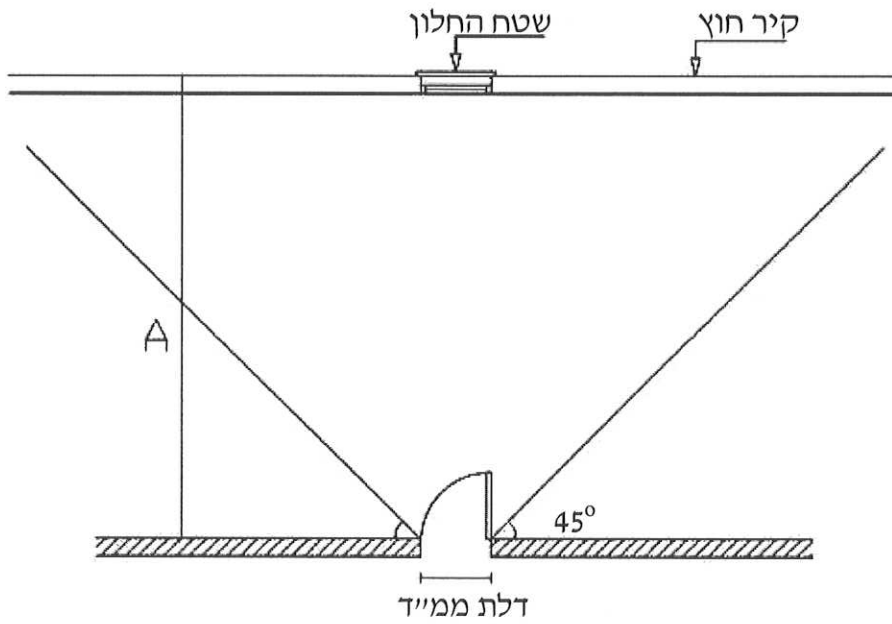
א. טבלה מס' 1:

גודל פתח בקיר חוץ (מ"ר).			
פתח בקיר חוץ בתוספת קיר מגן מבטון (ראה סעיף 2.3)	פתח בקיר חוץ בתוספת קיר מגן מבלוקים (מ"ר) (אה סעיף 2.4)	פתח בקיר חוץ ללא מיגון (מ"ר) (ראה סעיף 2.2)	מרחק הדלת מקיר חוץ (מ')
מותר פתח בכל גודל	1.2	---	$6 \geq A \geq 4$
	2	1.2	$7 \geq A \geq 6$
	3		$8 \geq A \geq 7$
	4	1.5	$9 \geq A \geq 8$
	5	2	$12 \geq A \geq 9$
	אין מגבלה	3	$15 \geq A \geq 12$
	אין מגבלה		$A \geq 15$

ב. B – רוחב דלת + 15 ס"מ לפחות.

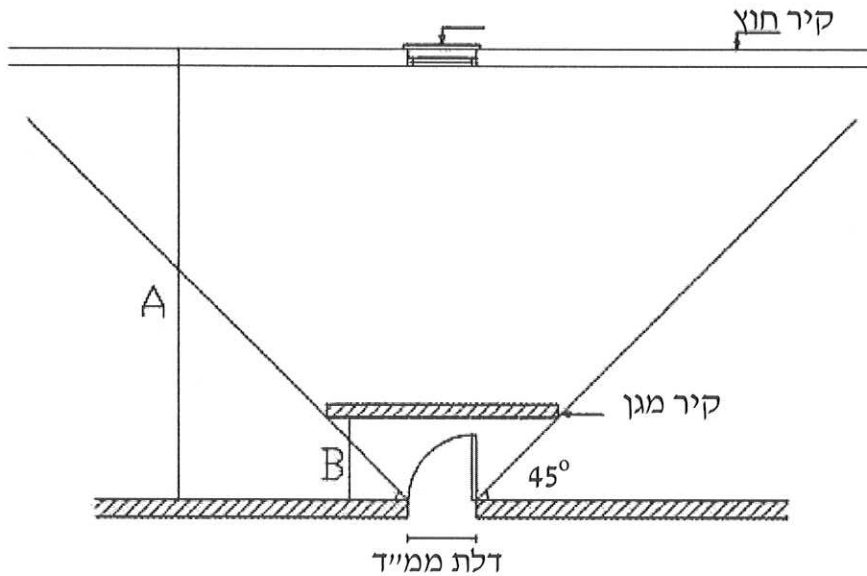


2.2. קיר חוץ ללא מיגון:



- א. שטח החלון – אפשרות לחלונות רגילים, בשטחים כמוגדר בטבלה 1 לעיל.  
 ב. A – מרחק מקיר חיצוני לדלת הדף, כמוגדר בטבלה מס' 1 לעיל.

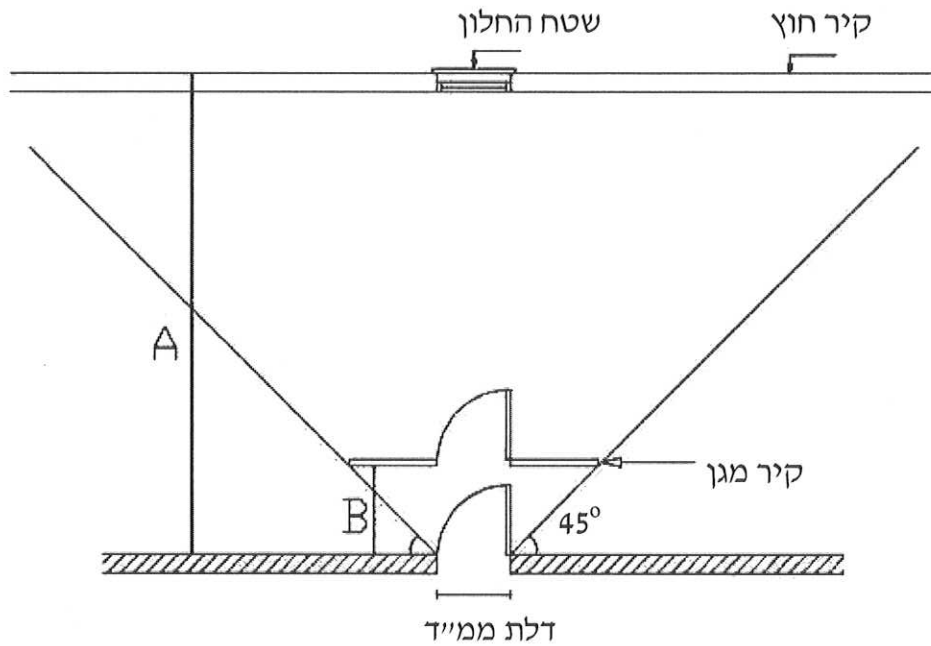
2.3. קיר בטון מקביל למישור הדלת:



- א. שטח החלון – אפשרות לפתח בכל שטח מבוקש.  
 ב. קיר מגן – קיר בטון מזוין ללא פתחים, העובי של הקיר ישתנה בהתאם למרחק מקיר חיצוני לדלת הדף – A.  
 ג. A -  $4 \geq A \geq 3$  – עובי קיר מגן 20 ס"מ לפחות.  
 ד. B – רוחב דלת + 15 ס"מ לפחות.



2.4. מחיצת בלוקים מקבילה למישור הדלת.

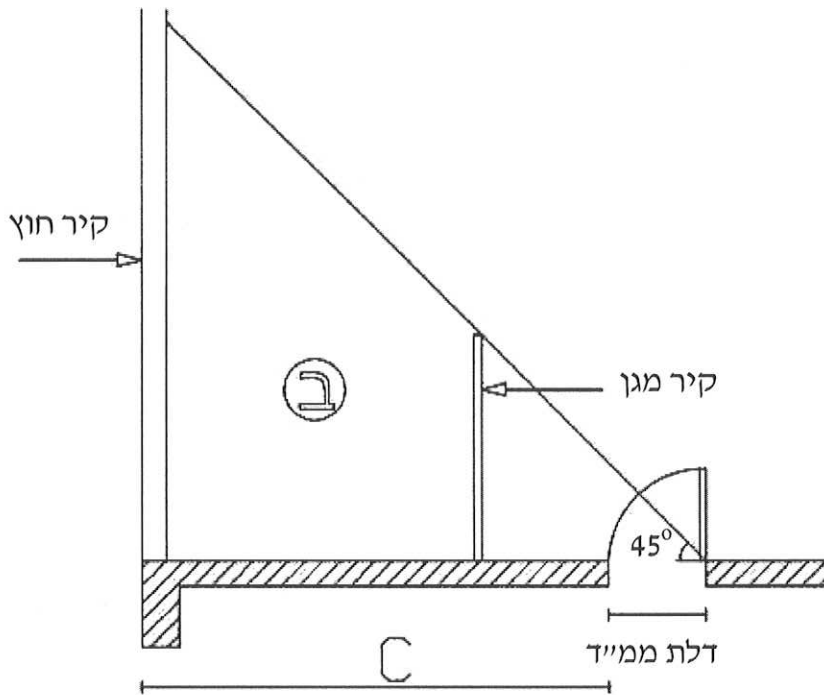


- א. שטח החלון – אפשרות לפתח בשטח כמוגדר בטבלה מס' 1.
- ב. קיר מגן – מחצית בלוקים בעובי 7 ס"מ לפחות, אפשרות לפתח בגודל הדלת.
- ג. A – מרחק מקיר חוץ לדלת הדף כמוגדר בטבלה מס' 1.
- ד. B – רוחב דלת + 15 ס"מ לפחות.



3. מיגון צידי.

3.1. כללי:



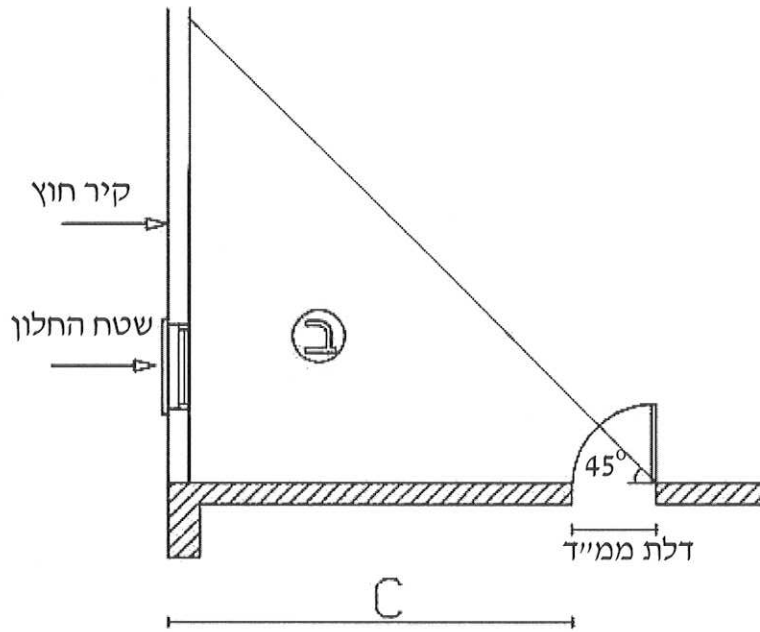
טבלה מס' 2:

גודל פתח בקיר חוץ (מ"ר)		מרחק הדלת מקיר ניצב (מ')
קיר חוץ ניצב + מחצית מגן מבלוקים (ראה סעיף 3.3)	קיר חוץ ניצב ללא מיגון ייחודי (ראה סעיף 3.2)	
3	1.2	$3 \geq C \geq 2.2$
4	2	$4 \geq C \geq 3$
6	3	$5 \geq C \geq 4$
8	4	$6 \geq C \geq 5$
10	5	$7 \geq C \geq 6$
אין מגלה	אין מגבלה	$C \geq 7$



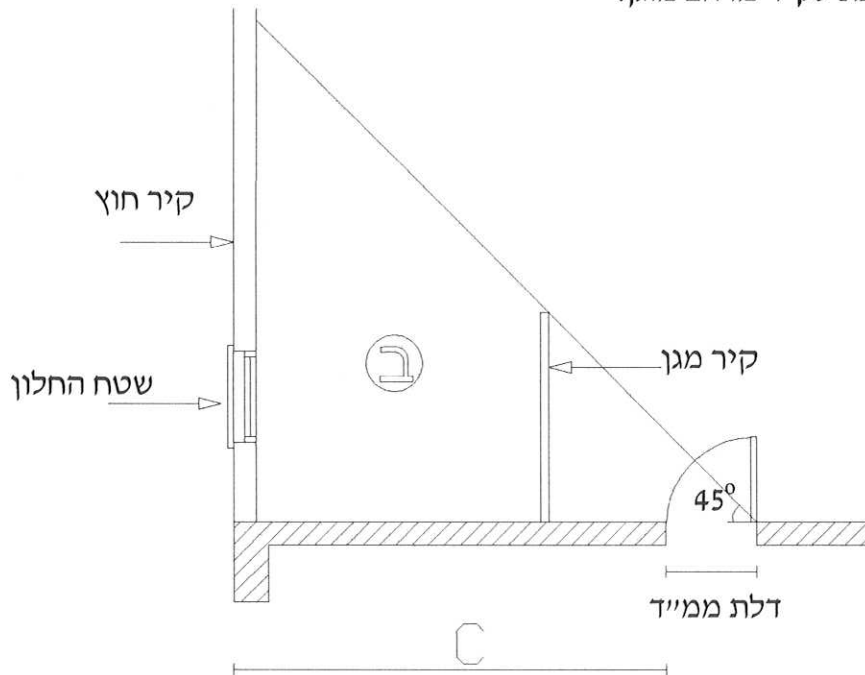


3.2. קיר חיצוני ניצב לדלת הדף ללא מיגון ייחודי.



- א. שטח החלון – גודל פתח יקבע ע"פ טבלה מס' 2.  
 ב. C – מרחק מקיר חוץ לדלת הדף לפי טבלה מס' 2.

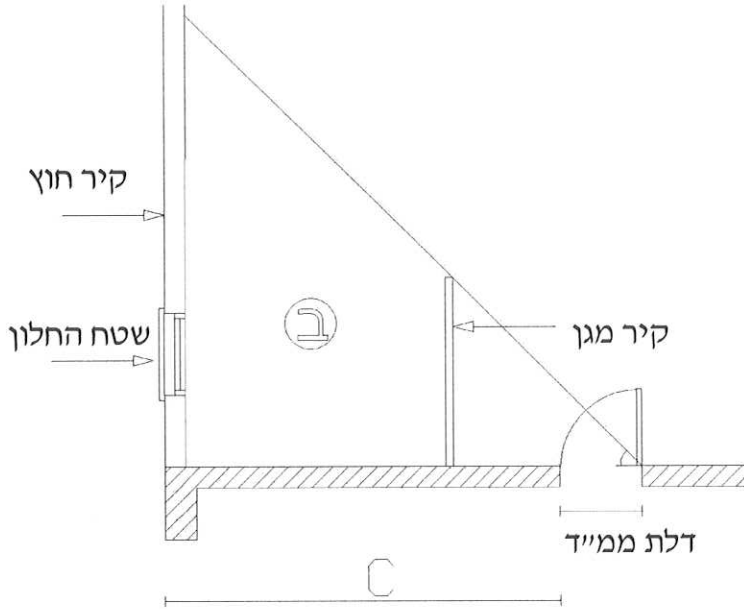
3.3. מחיצת בלוקים ניצבת לקיר מרחב מוגן.



- א. שטח החלון – יקבע ע"פ טבלה מס' 2.  
 ב. קיר מגן – מחצית בלוקים בעובי 7 ס"מ לפחות.  
 ג. C – מרחק מקיר חוץ לדלת הדף לפי טבלה מס' 2.

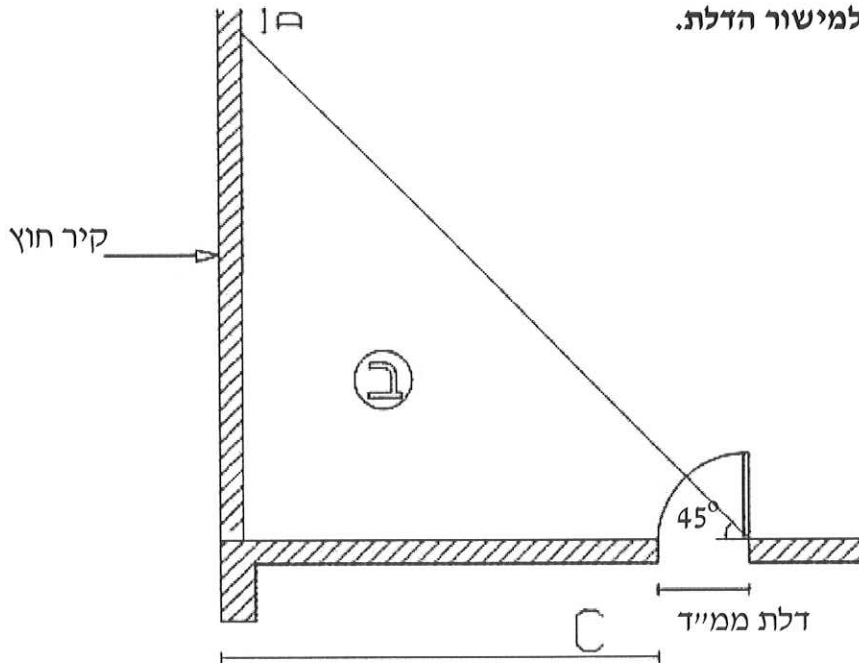


3.4. מחיצת בטון ניצבת למישור הדלת (בעובי 15 ס"מ לפחות).



- א. שטח החלון – ללא הגבלה.  
 ב. קיר מגן – מחיצת בטון בעובי 15 ס"מ לפחות.  
 ג. C – מרחק מקיר חוץ לדלת הדף: ללא תנאים מיוחדים.

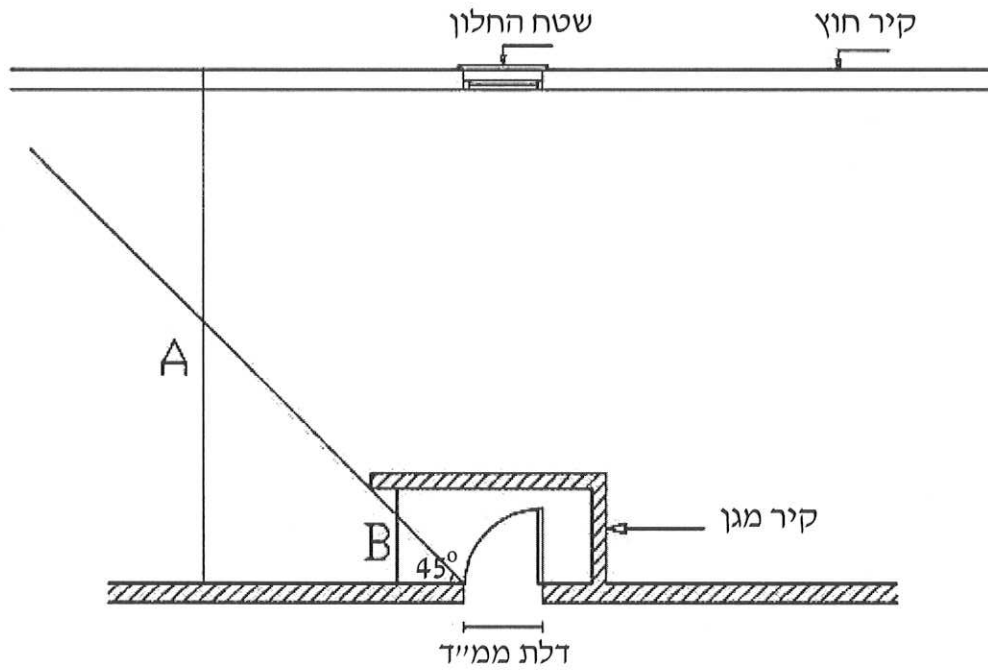
3.5. קיר בטון חיצוני ניצב למישור הדלת.



- א. קיר חיצוני – קיר מגן 20 ס"מ יכול לשמש גם כקיר חיצוני של בנין ללא פתחים.  
 ב. D – 20 ס"מ לפחות מעבר לסגירת הזווית.  
 ג. C –  $0.5 \geq C \geq 2.2$  מ'.



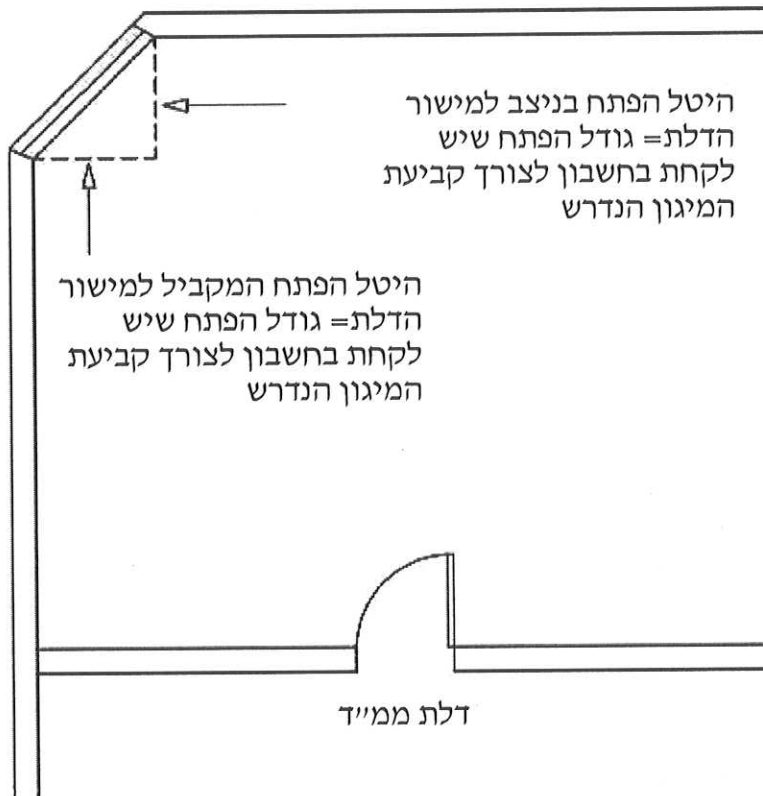
4. מיגון משולב (צידי + חזיתי).



- א. שטח החלון – אין מגבלה לגודל הפתחים.
- ב. קיר מגן – קיר בטון מזוין בעובי 15 ס"מ לפחות.
- ג. B – רוחב דלת + 15 ס"מ לפחות.



## פתחים בקירות שאינם מקבילות או נציבים למישור הדלת



### הערות:

- לצורך מיגון דלת המרחב המוגן, יש להתייחס לגודל היטל הפתח – בכיוון הניצב או המקביל למישור הדלת.
- יש להתייחס למיקום היטל הפתח ביחס לדלת בהתאם לאזורי המיגון עפ"י השרטוטים בסעיף 1 (מול הדלת או באזור שמעבר לזווית 45 מעלות) ובהתאם לכך לקבוע את סוג המיגון הנדרש.

