

# עבודות שלד באתר דגשים לפיקוח עליון



מעודכן לתאריך: 04.01.24

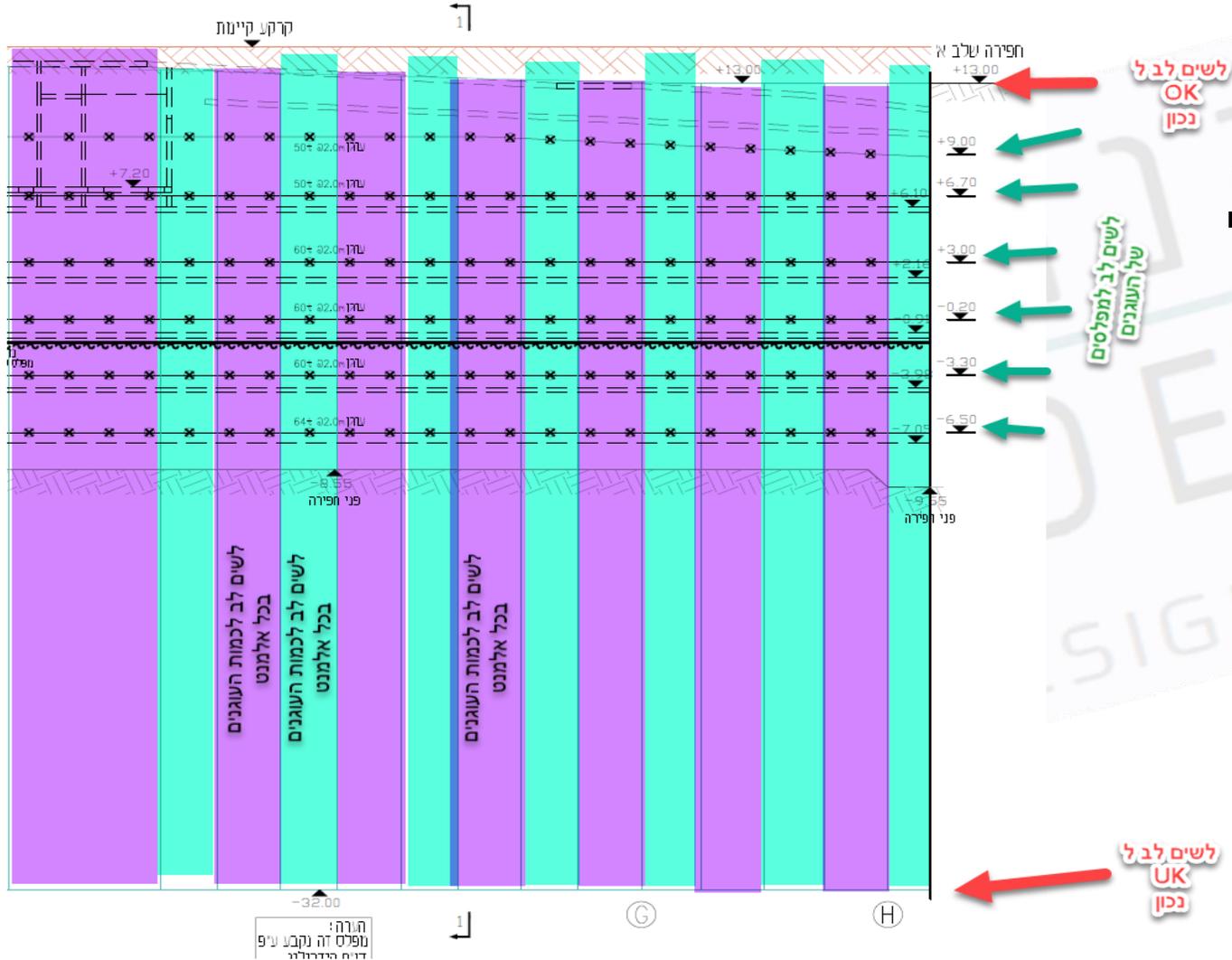
# דוד מהנדסים :



## הקדמה

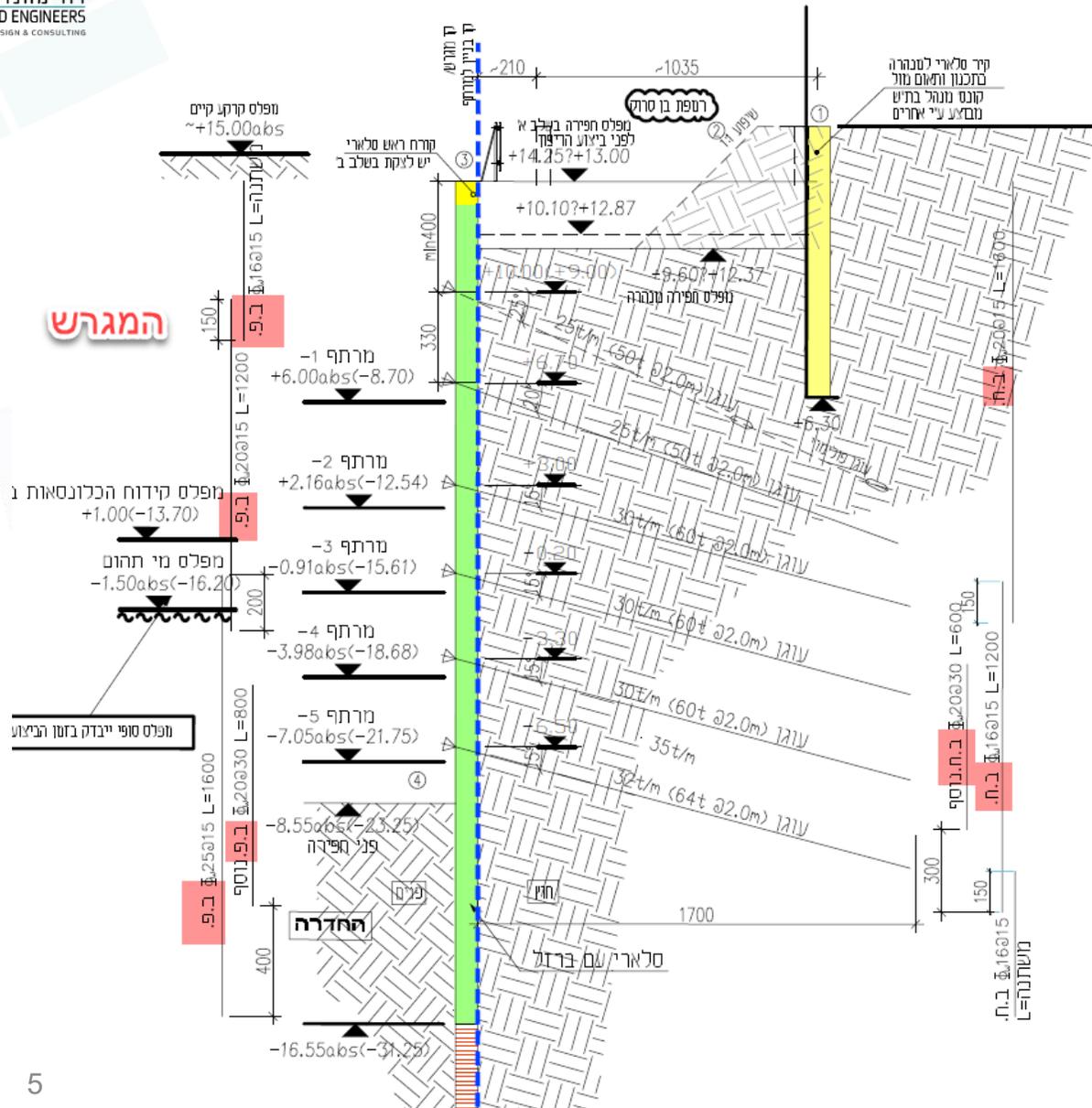
- מסמך זה מרכז דגשים לפיקוח עליון.
- נכתב ע"י בני בולר ועידן דהן – "דוד מהנדסים"

# מבט על קיר סלארי



- יש לוודא מפלסים מבחינת עומק החדרת האלמנט (שלא יהיה נמוך מידי או גבוה)
- לפני החדרת האלמנט יש לוודא שהאורך האלמנט תואם לתוכנית.
- יש לוודא מרחקים נכונים מפלסי העוגנים.
- כמות עוגנים תואמת לתוכנית.

# חתך אלמנט סלארי



- יש לוודא שנשארים קוצים מראש האלמנט, כמות ואורך לפי תכנית.
- יש לוודא את אורך הכלוב לפני החדרת האלמנט.
- יש לוודא שלא מתבלבלים בין ברזל פנימי לחיצוני.

## ביצוע החפירה



- החפירה תעשה בשלבים.
- בכל הגעה למפלס עוגנים יש לדרוך את העוגן.
- לעיתים מבצעים קורת פלדה רק לאחר מכן ניתן להתקדם ולחפור לקומה מתחת.
- יש להעזר ביועץ הקרקע

חתך אופקי של אלמנט סלארי §

באורך 2.85 מ'

D=80

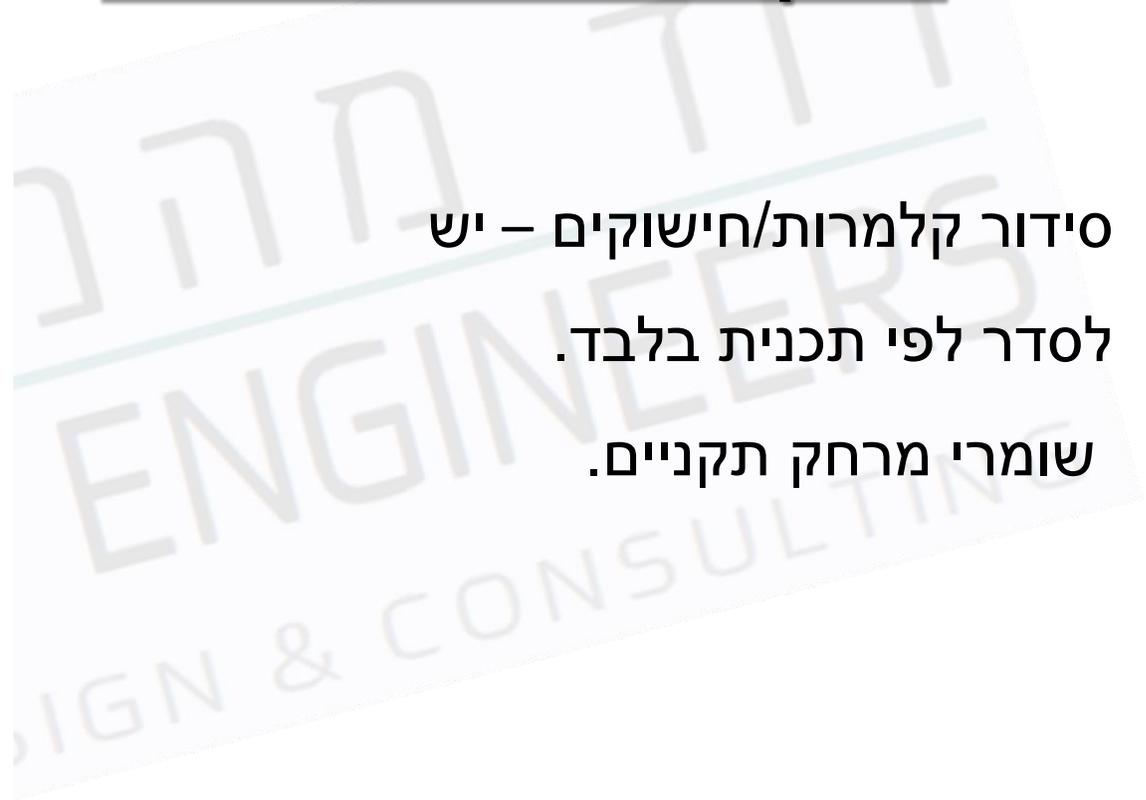
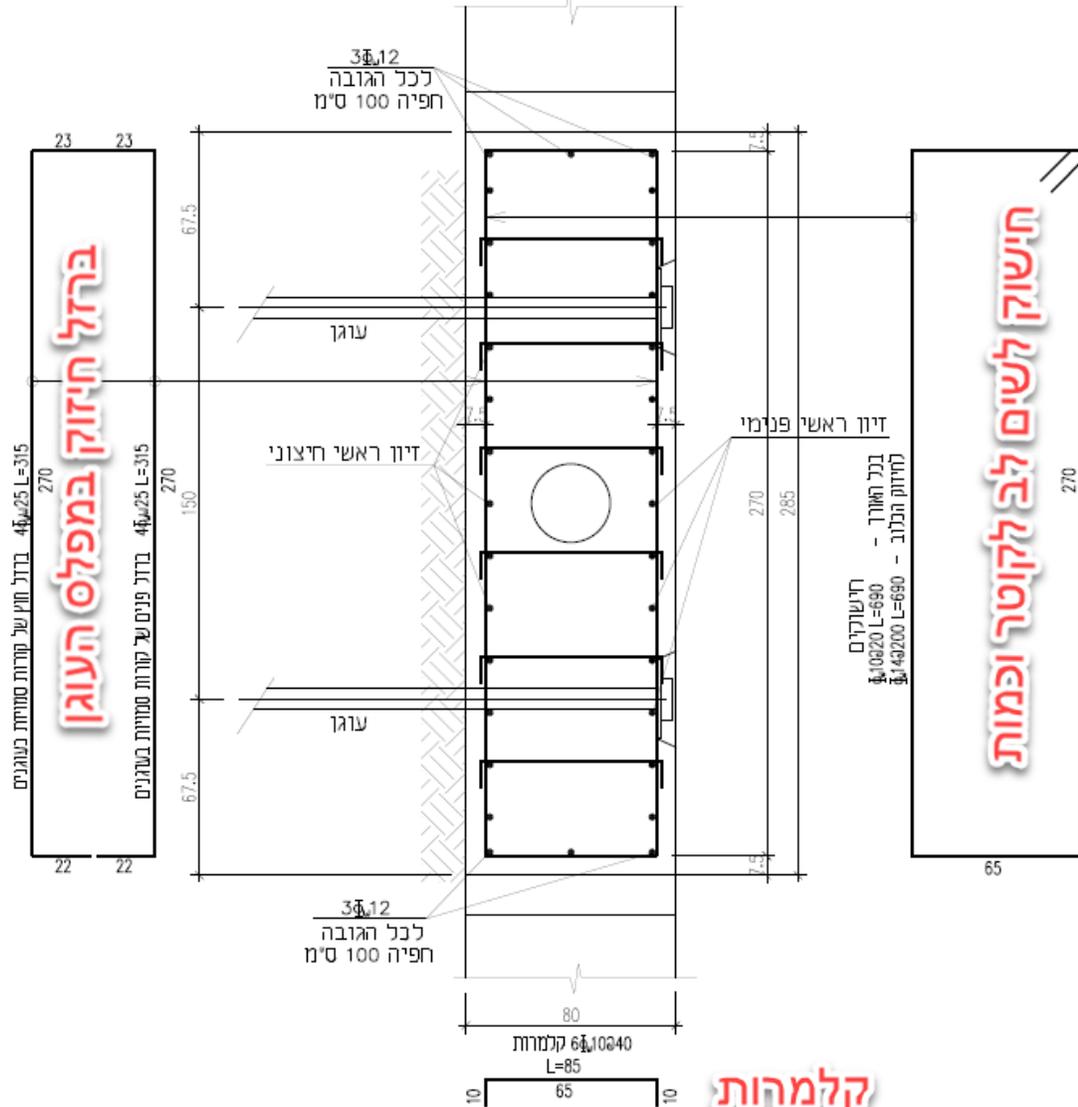
2 עוגנים

1:20

ראה גם פריסת עוגנים

# חתך אלמנט סלארי

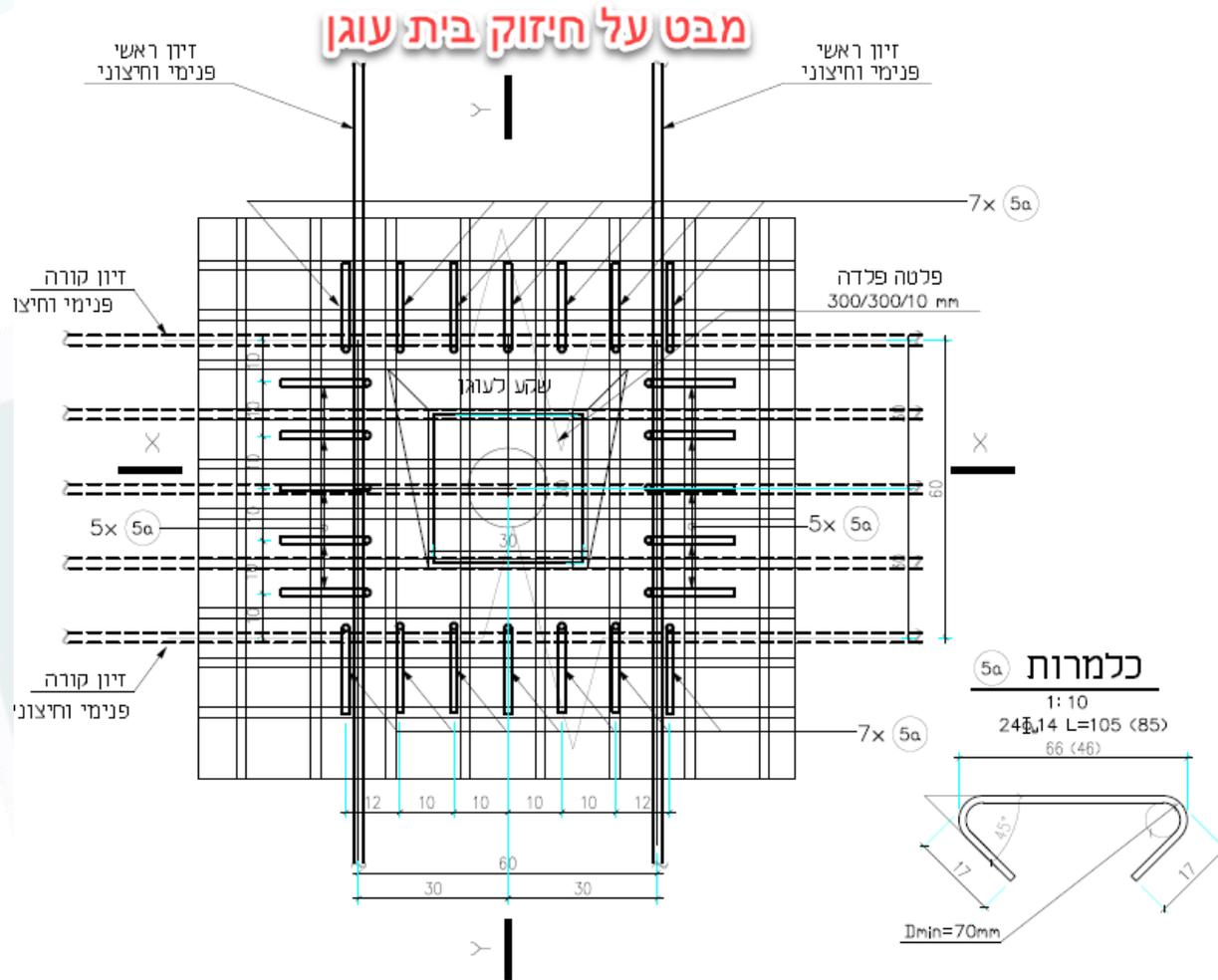
- סידור קלמרות/חישוקים - יש לסדר לפי תכנית בלבד.
- שומרי מרחק תקיניים.



# חיזוק בית עוגן

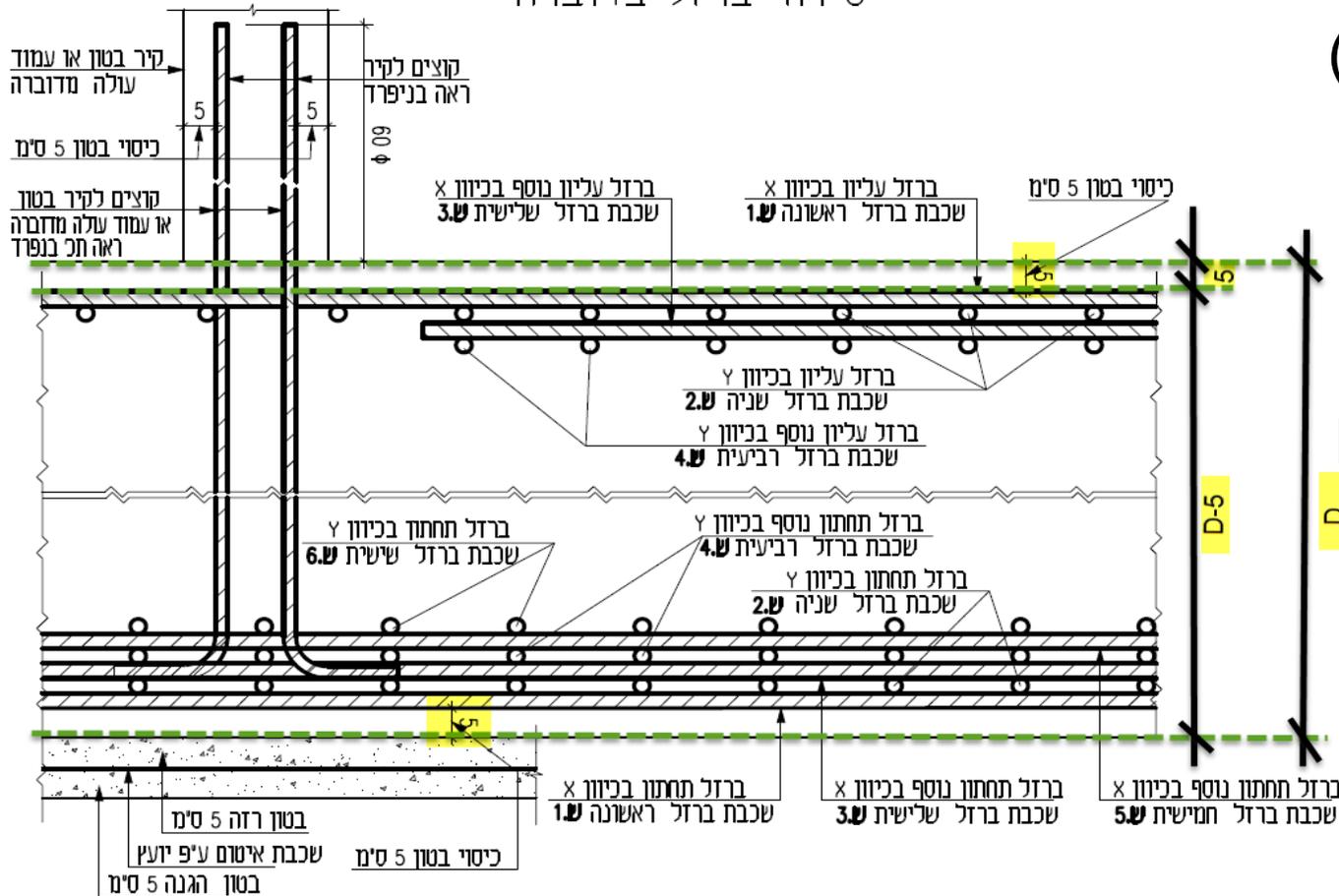
יש לוודא קלמרות של קורות

עוגנים לפי תכנית



# חתך טיפוסי

פרט טיפוסי  
סידור ברזל בדוברה



- עובי כיסוי עליון ברפסודה 5 ס"מ (לעומת רצפה, שעובי הכיסוי הינו 3 ס"מ)
- בדיקת גובה הרפסודה תעשה לאורך הרכבת כל השכבות ברזל עליון תוך התחשבות בעובי כל שכבות הברזל - ע"מ שיהיה עובי כיסוי של 5 ס"מ.
- מדידת הגובה תעשה מהאיטום או הבטון רזה עד הברזל העליון

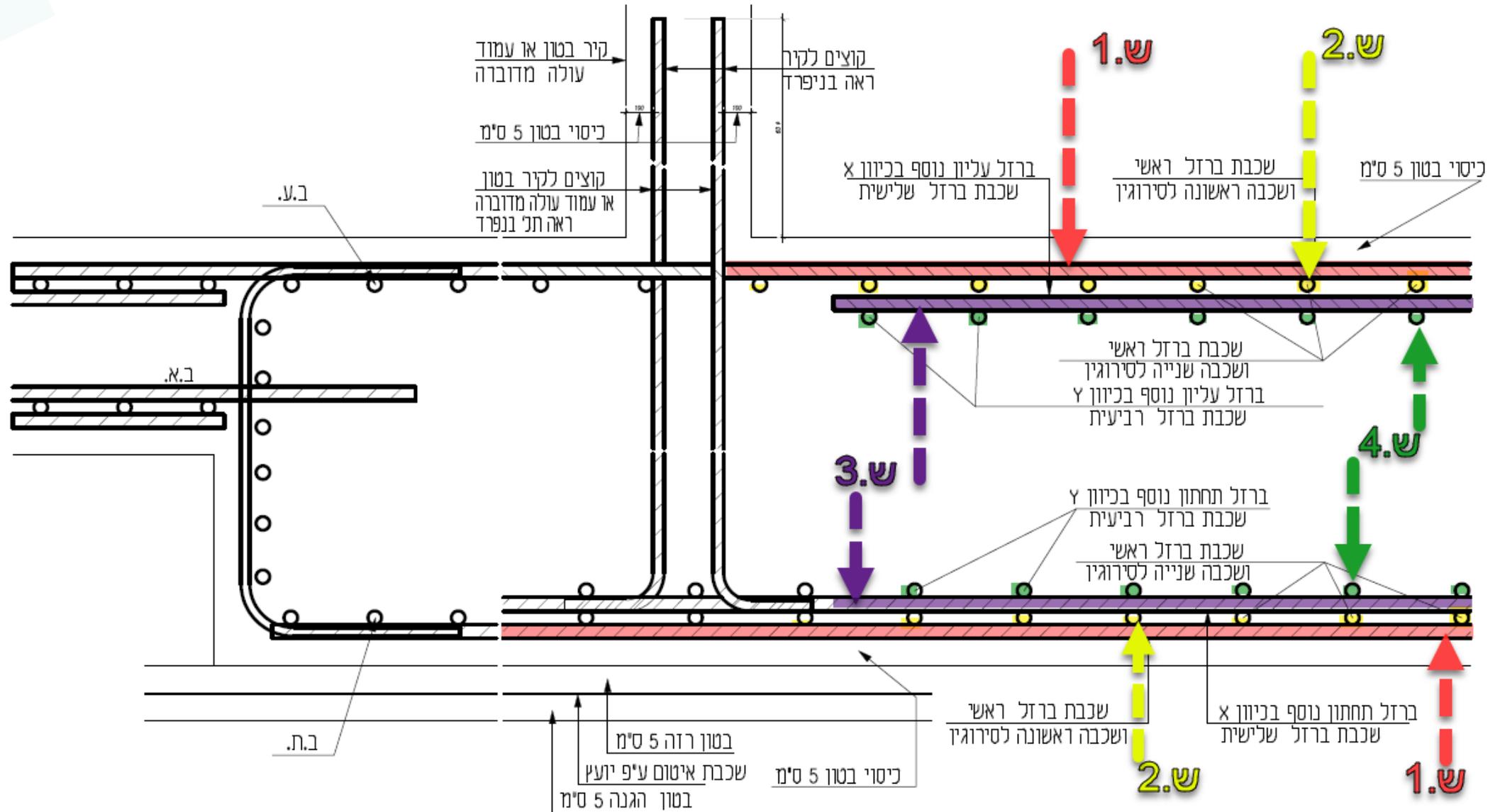
## רפסודה - סידור שכבות ברזל

סידור שכבות ברזל תחתון: יבוצעו כך שהשכבה הראשונה (ש.1) תהיינה השכבה התחתונה ביותר ואחריה כלפי פנים היסוד שאר השכבות.

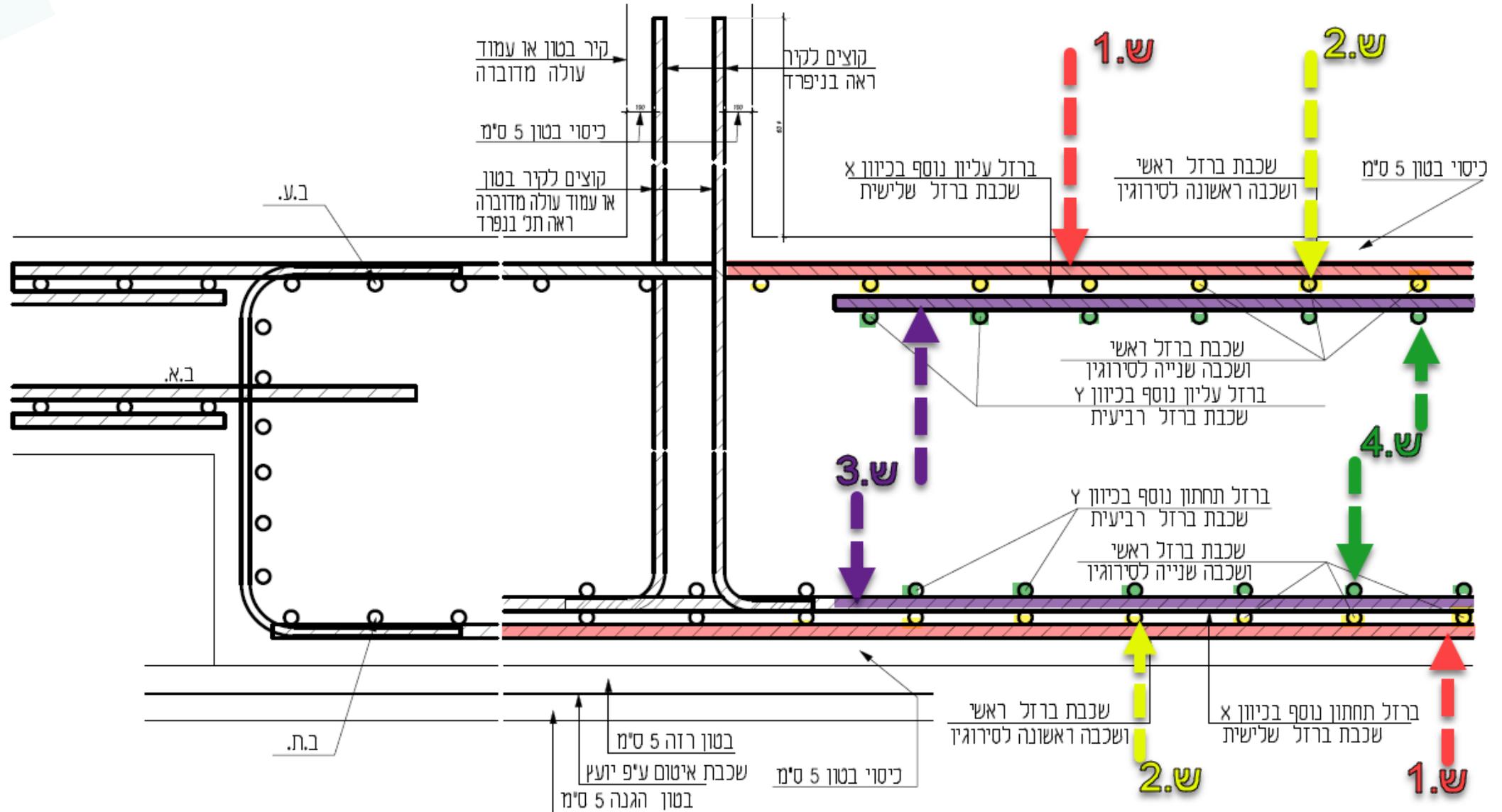
סידור שכבות ברזל עליון: יבוצעו כך שהשכבה הראשונה (ש.1) תהיינה השכבה העליונה ביותר ואחריה כלפי פנים היסוד שאר השכבות

- יש לזכור להכניס את חישוקי החדירה בין שכבות הברזל לפי ההנחיות בהמשך

# רפסודה - סידור שכבות ברזל



# רפסודה - סידור שכבות ברזל



# רפסודה

## **דוגמא לא טובה:**

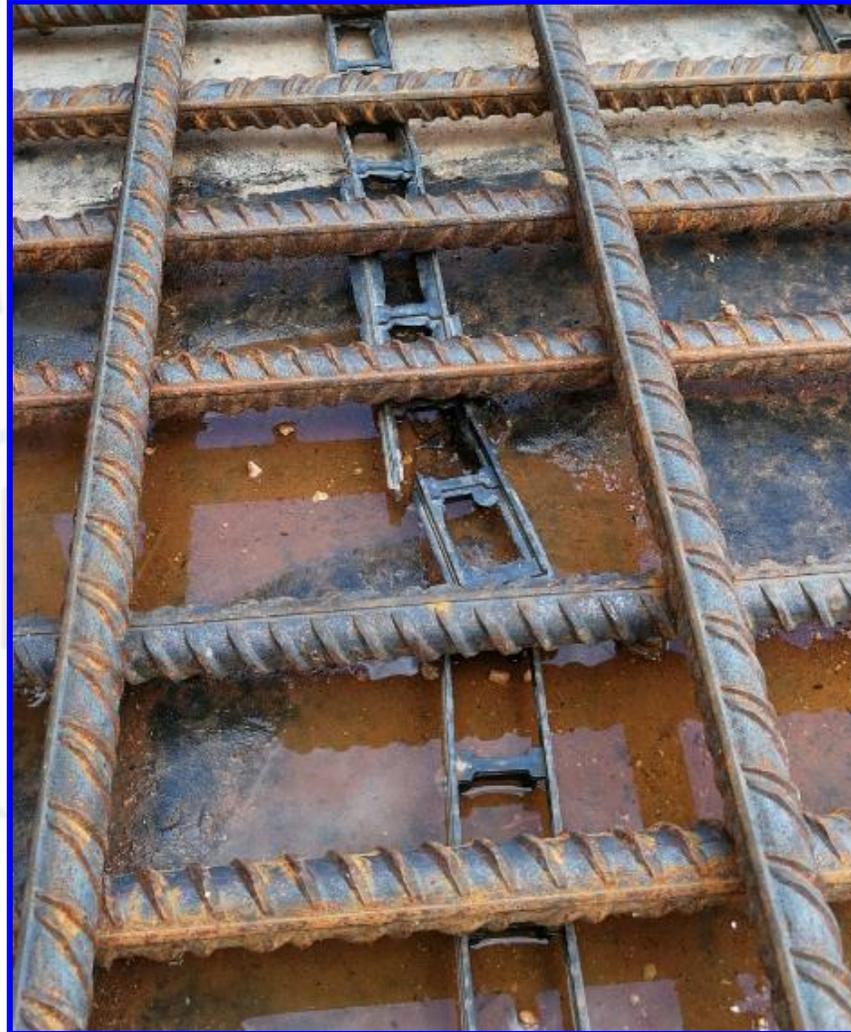


- בוצע עובי כיסוי תחתון ענקי - דבר הפוגע בחישוב של הרפסודה

- במצב כזה יש לצקת קודם יציקה נפרדת עד תחתית רפסודה – בתיאום מול מתכנן

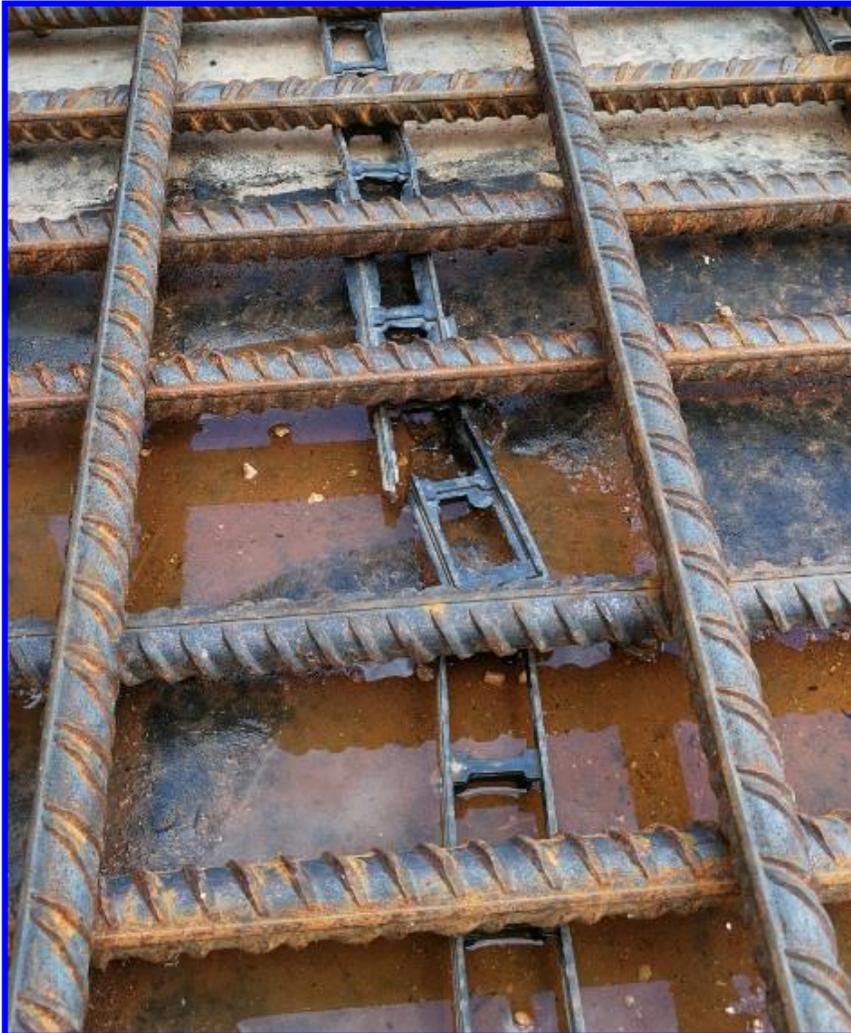
# רפסודה

מה הבעיה?



# רפסודה

## **דוגמא לא טובה:**

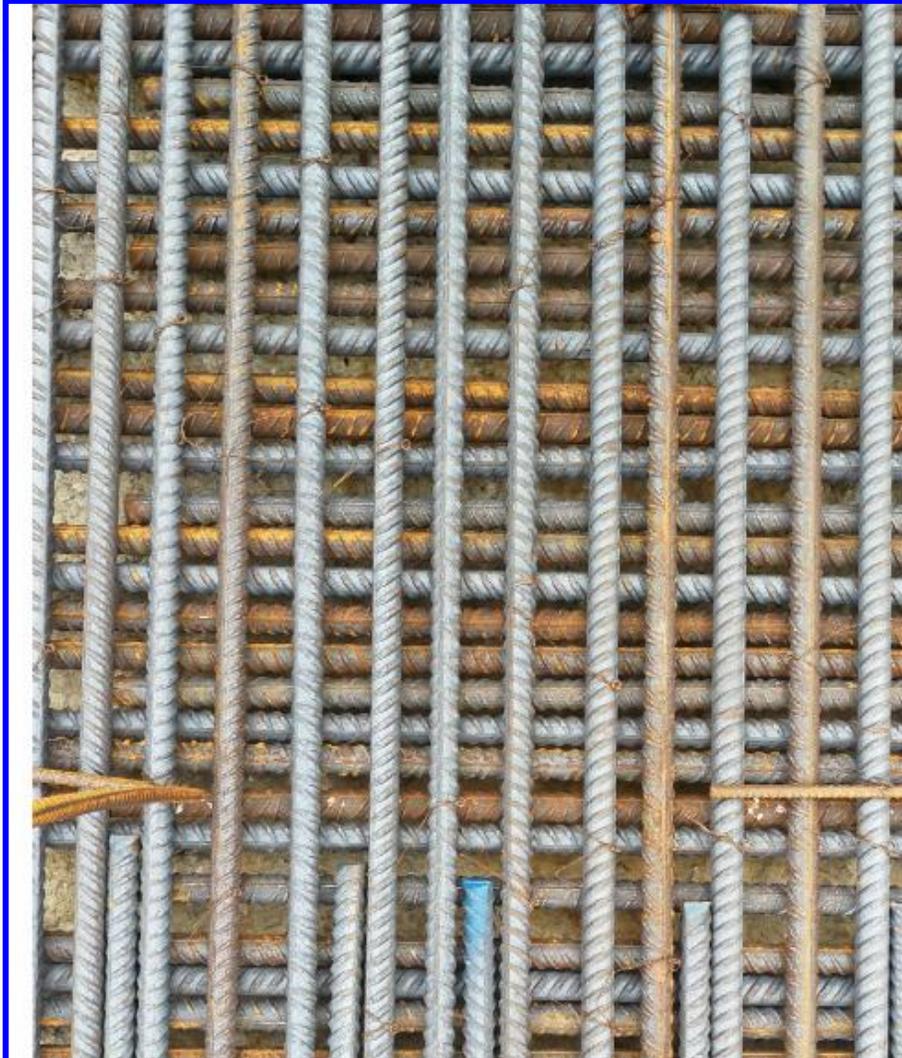


- בוצעו ספייסרים מפלסטיק.
- עובי הכיסוי לא נכון עם ספייסרים כגון אלה.
- הם ישברו - בתמונה הבאה מונח רק הברזל התחתון.
- במידה וינחו גם ברזל עליון, הכל יתפרק.

# רפסודה

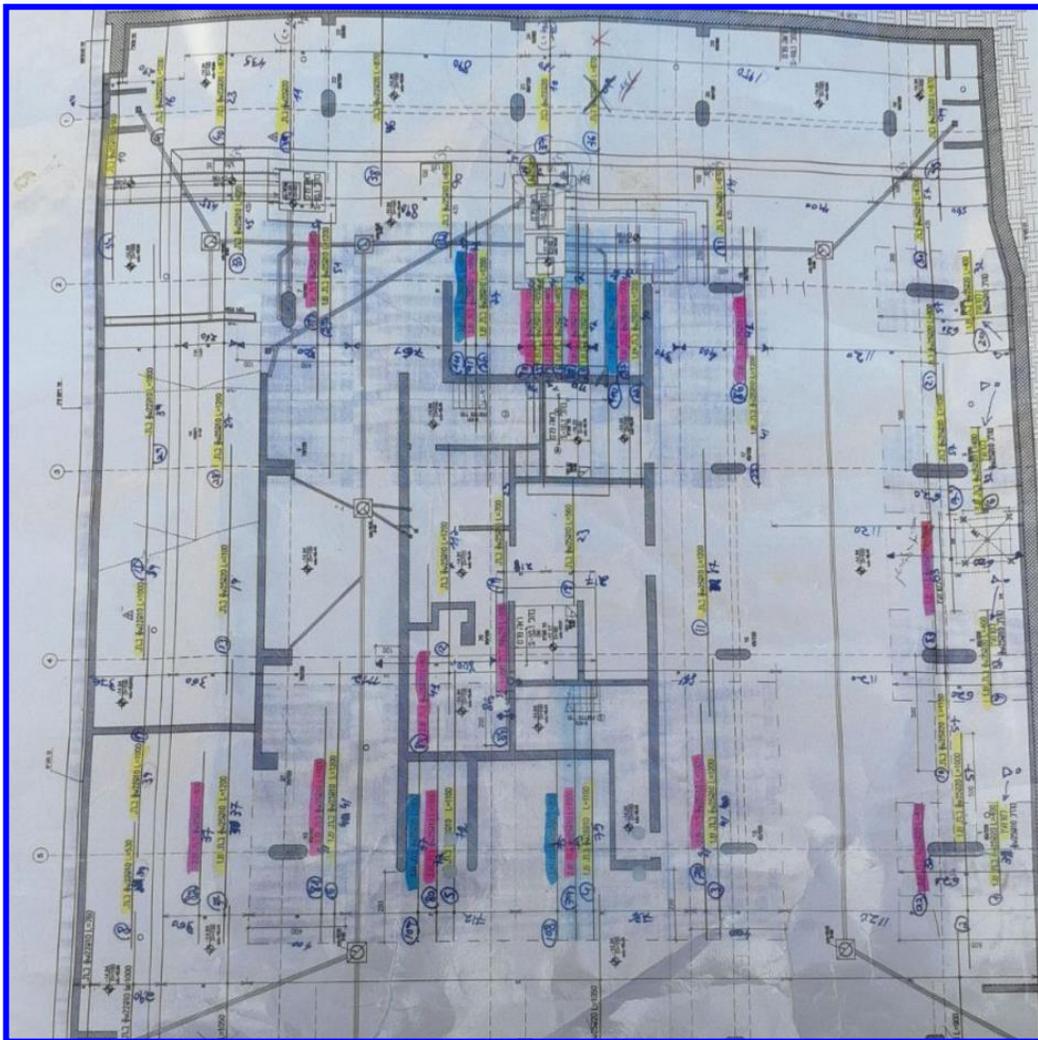
## **דוגמא לא טובה:**

- ביצוע הברזל בשכבות אינו המלצה.
- אי ביצוע ברזל בשכבות יגרור מצב של ברזל צמוד מידי.



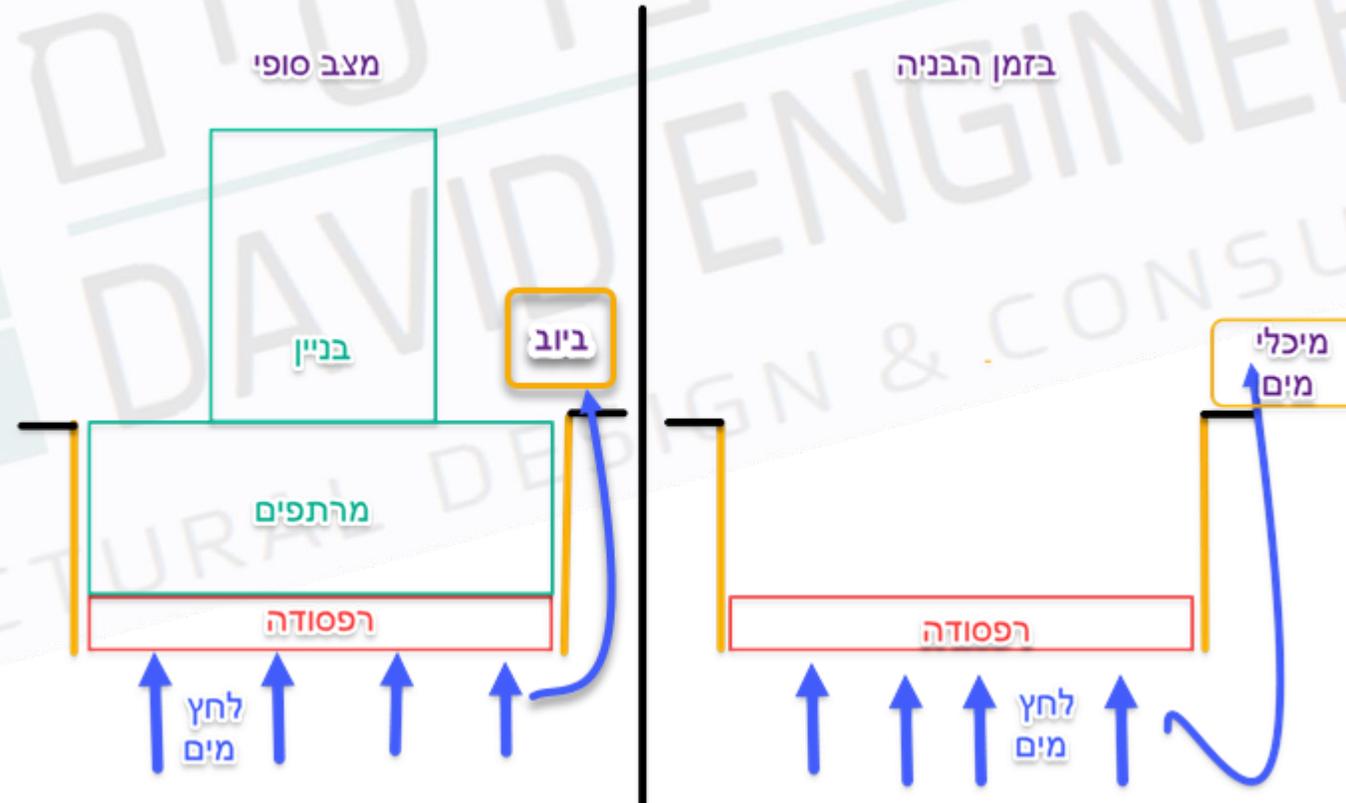
# רפסודה

המלצה: לתת לפועלים תוכנית, שבה  
כל שכבה מסומנת בצבע שונה.



# רפסודה עם לחץ מים

לעיתים כאשר חופרים מתחת למפלס מי תהום יש לחצי מים אדירים שעלולים לגרום לציפה של הרפסודה.



# רפסודה עם לחץ מים

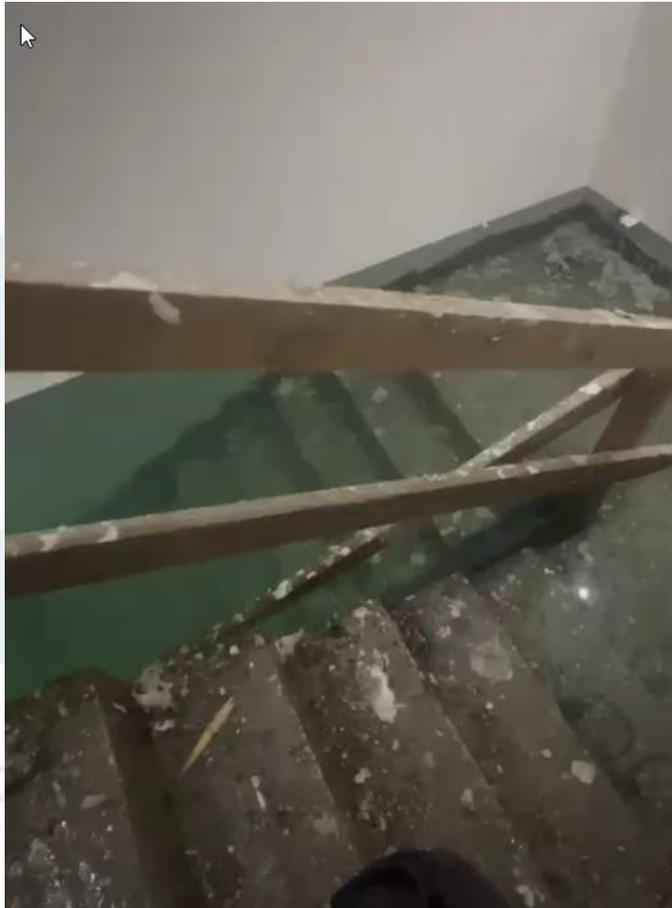
מה קרה פה?

המשאבות לא עבדו.  
היה צורך להציג את הרפסודה ע"מ  
שהרפסודה לא תצוף כלפי מעלה



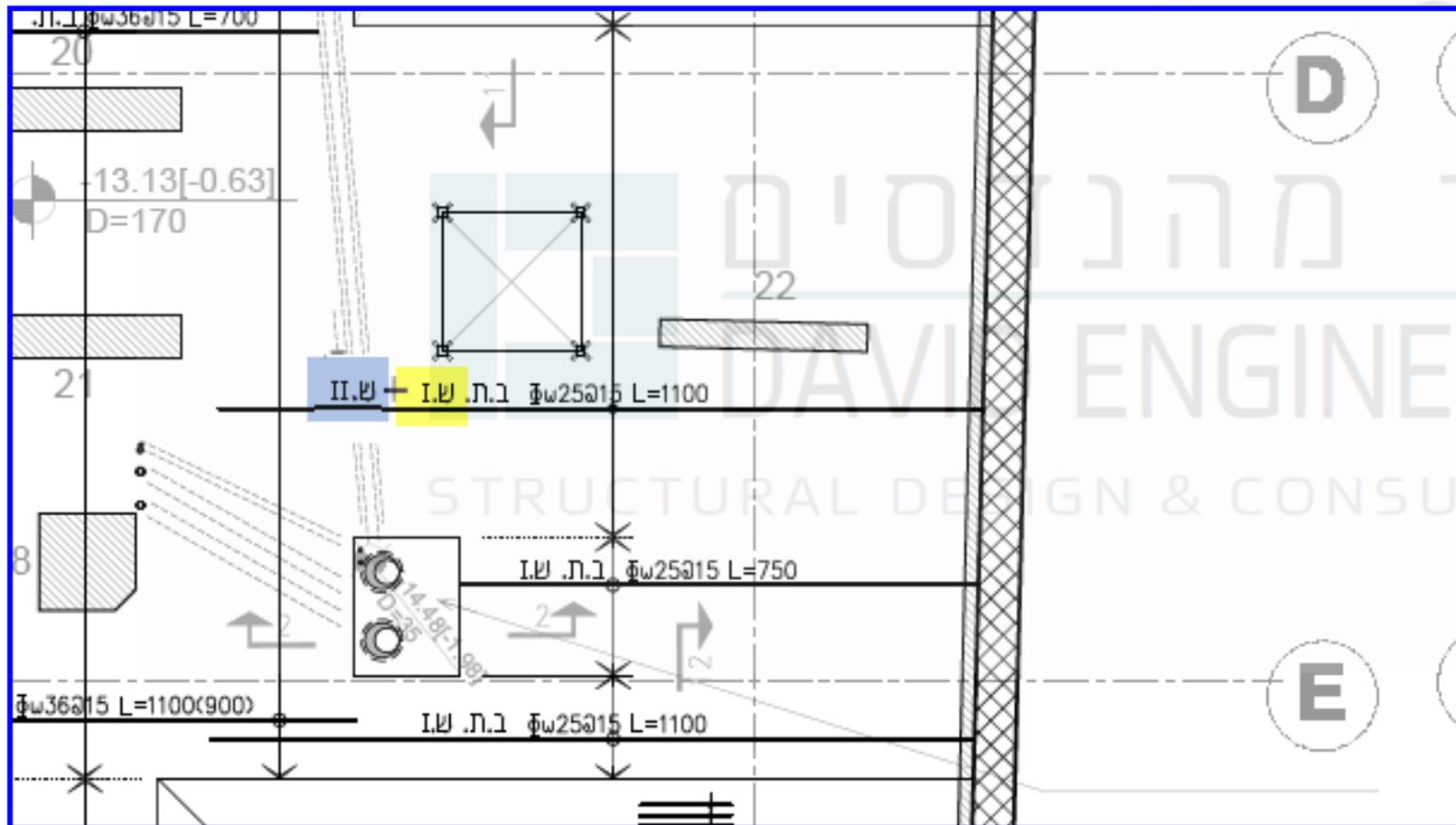
# רפסודה עם לחץ מים

גם אחרי שהבניין בנוי אם המשאבות  
יפסיקו לעבוד יהיה הצפה.  
חשוב מאוד לוודא שיש כוננות למצב של  
הפסקת שאיבה (גנרטורים, משאבות  
וציוד ספייר)



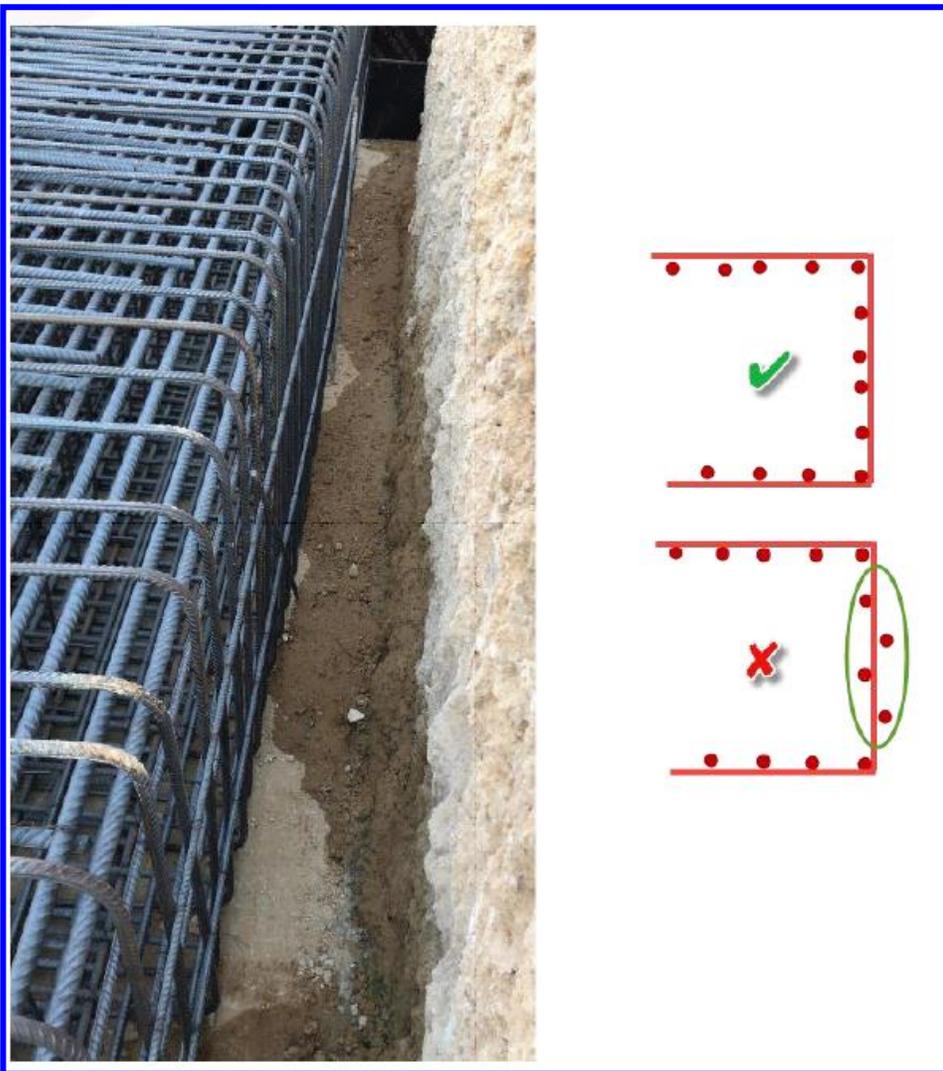
# רפסודה

שים לב:  
לעיתים 2 שכבות ברזל  
רשומות באותו ברזל



# רפסודה

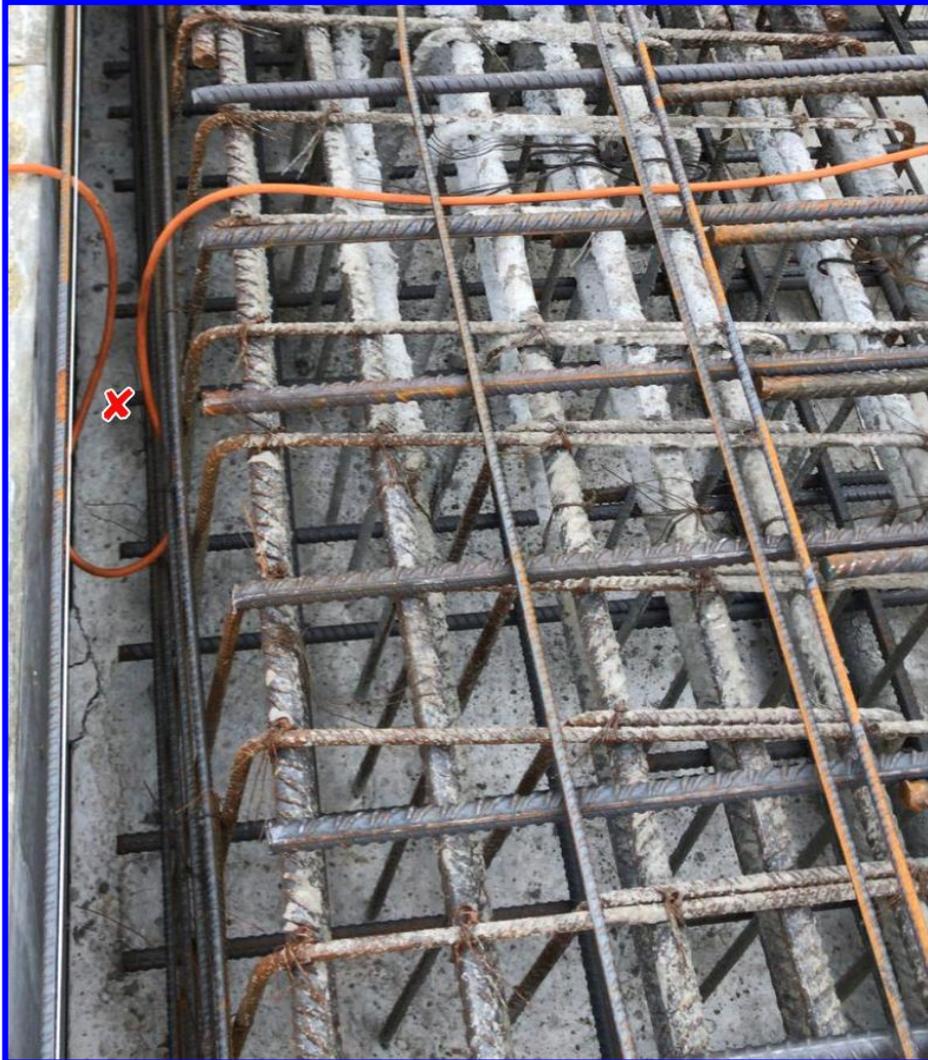
ברזל מחלק יהיה פנימי ולא  
חיצוני.



# רפסודה

**דוגמא לא טובה:**

ברזל מחלק יהיה פנימי ולא חיצוני.



# רפסודה



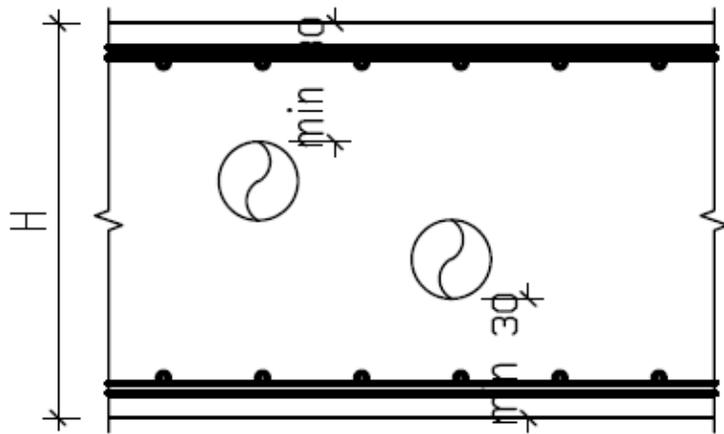
**דוגמא לא טובה:**

צינור מונח בדיוק מתחת לעמוד, כתוצאה מכך העמוד נגזר.

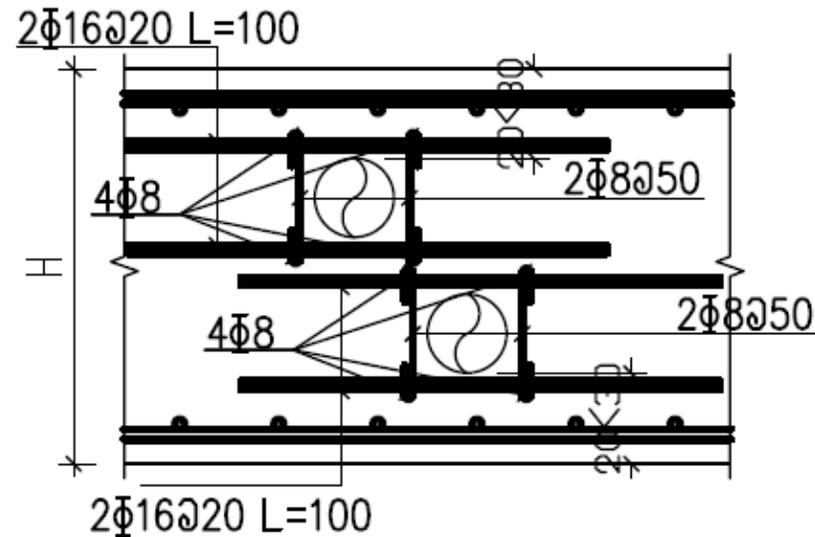
# רפסודה-חיזוק צנרת

פרטים טיפוסיים למעבר צנרת בדוברה

פרט A  
ללא תוספת ברזל



פרט B  
צינור במרחק 20=30 ס"מ מפני בטון

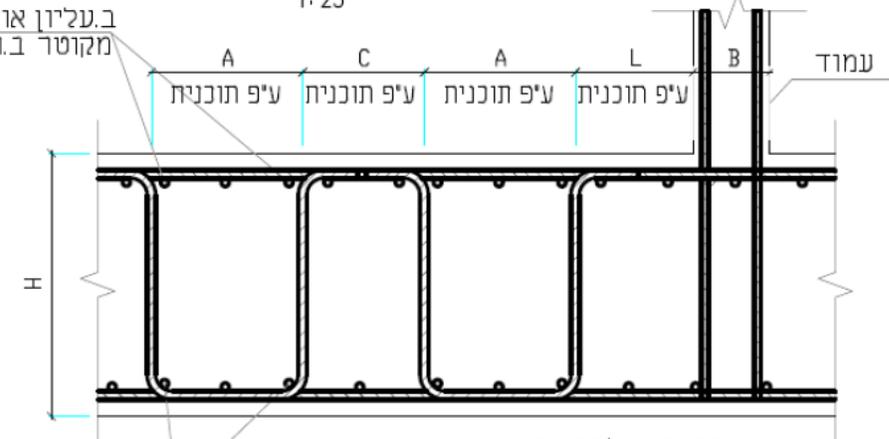


פרט חיזוק לצינורות בתוך  
הרפסודה

# רפסודה - חדירה

## פרט סולמות חדירה ליסודות ורצפות ללחץ מים

1:25



L= מרחק הספסל מהקצה  
A= מידות הסולם ע"פ תכנית  
B= רוחב עמוד/קיר  
C= מרחק בין הסולמות ע"פ תכנית

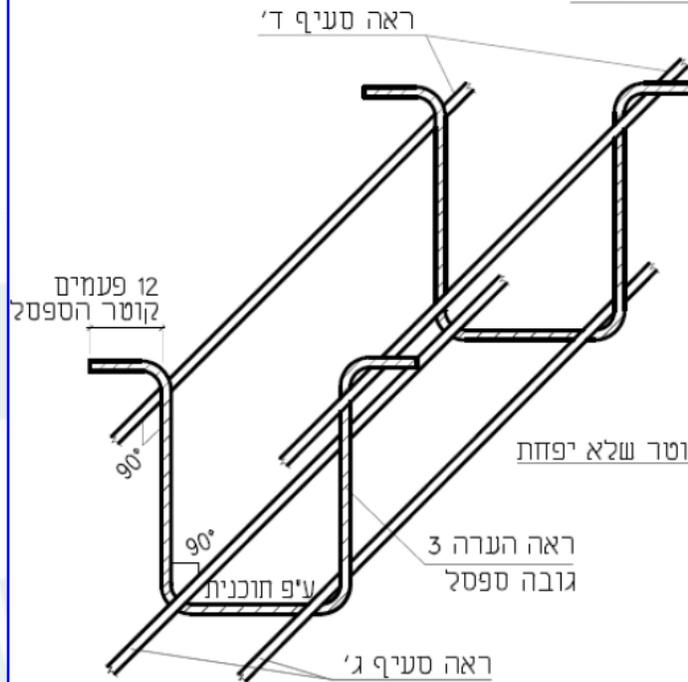
### שלביות עבודה

- א. הנחת שכבה ראשונה של ב.תחתון.
- ב. הנחת הסולם לפי תכנית.
- ג. הנחת שאר שכבות ב.תחתון או ב.נעילה בתוך הספסל.
- ד. הנחת ברזל עליון כך ששכבה אחת תעבור בתוך החישוק.

### הערות:

1. יש לוודא שכל הספסלים קשורים היטב לרשת התחתונה כדי למנוע סיבוב הספסל בזמן יציקת בטון.
2. יש להניח את ספסל החדירה ע"פ המרחק מקונטור העמוד.
3. גובה הספסל: יש להתחשב בכך שהספסל ישב מעל הברזל העליון ומתחת לשכבה השנייה של התחתון ובנוסף בגבהים שונים של הרצפה ולהזמין בהתאם לדרישות.
4. הספסל יהיה מתחת לברזל תחתון או מוט נעילה.
5. טרם הנחת הסולמות יש להזמין מודד לקביעת המיקום המדויק של העמודים הצומחים

### תאור כללי:



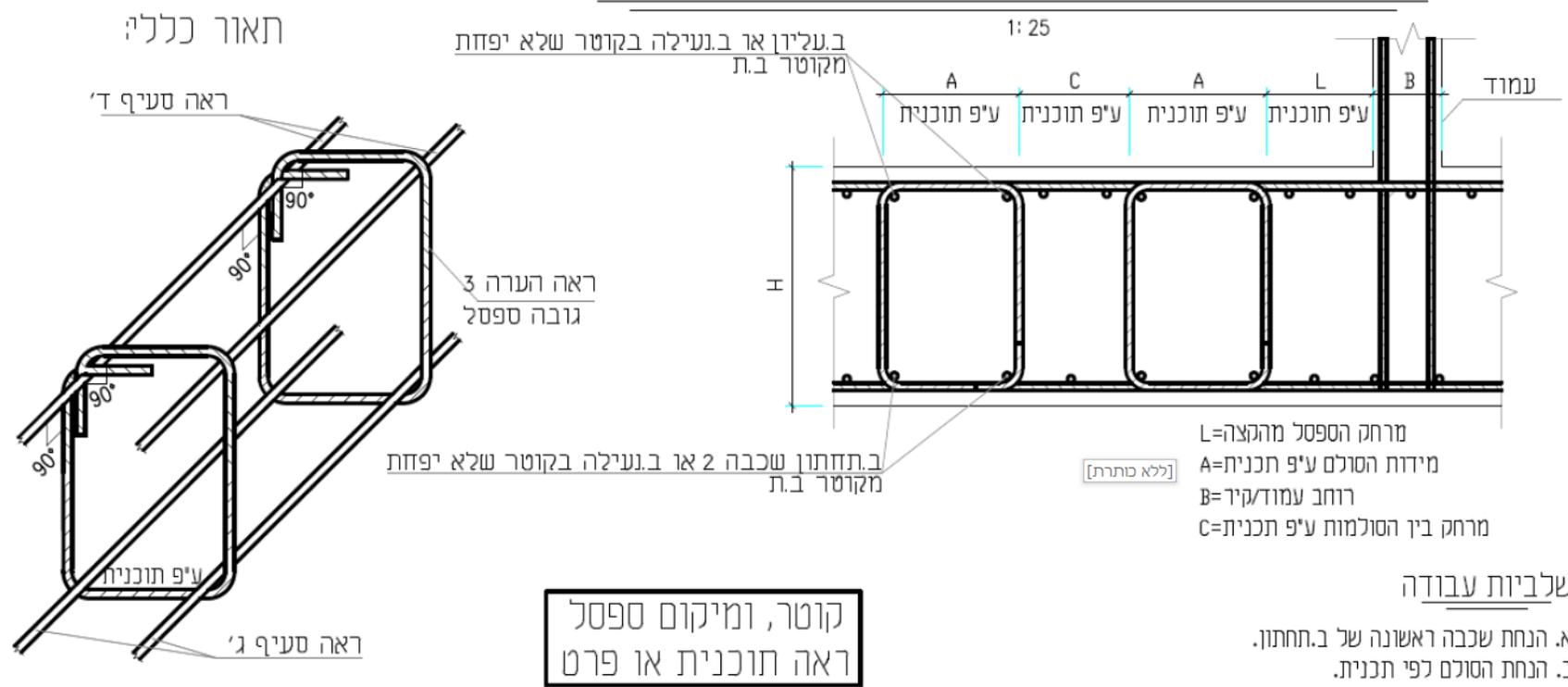
ב.עליון או ב.נעילה בקוטר שלא יפחת מקוטר ב.ת.

ב.תחתון שכבה 2 או ב.נעילה בקוטר שלא יפחת מקוטר ב.ת.

קוטר, ומיקום ספסל  
ראה תוכנית או פרט

# רפסודה - חדירה

## פרט סולמות חדירה ליסודות ורצפות ללחץ מים



### שלביות עבודה

- א. הנחת שכבה ראשונה של ב.תחתון.
- ב. הנחת הסולם לפי תכנית.
- ג. הנחת שאר שכבות ב.תחתון או ב.נעילה בתוך הספסל בקוטר ב.ת.
- ד. הנחת ברזל עליון כך ששכבה אחת תעבור בתוך החישוק.

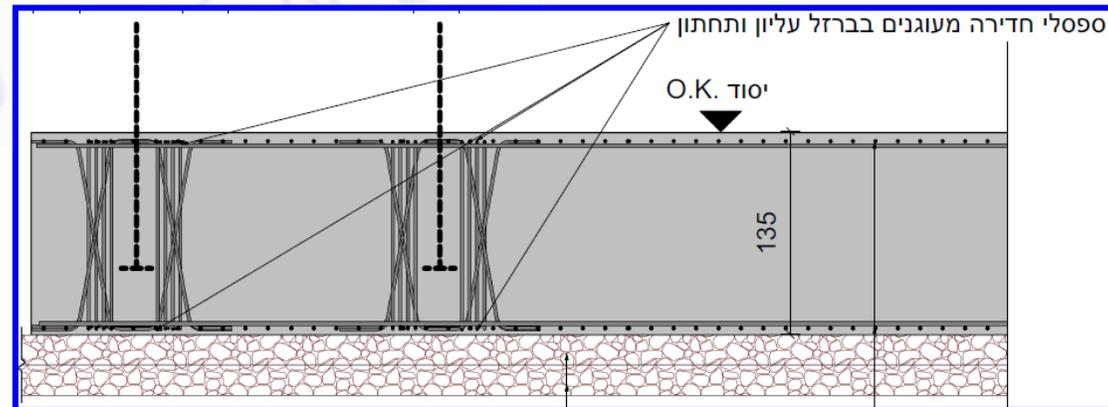
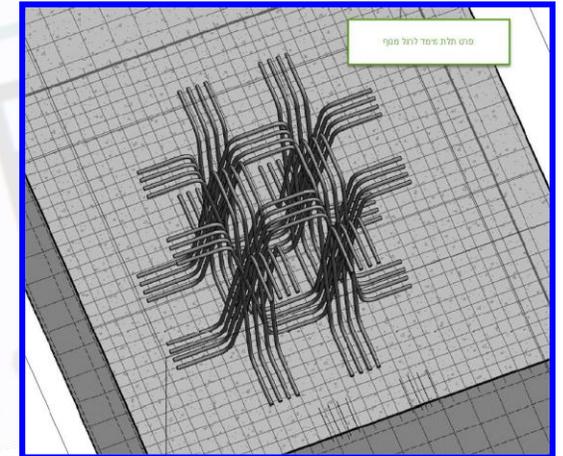
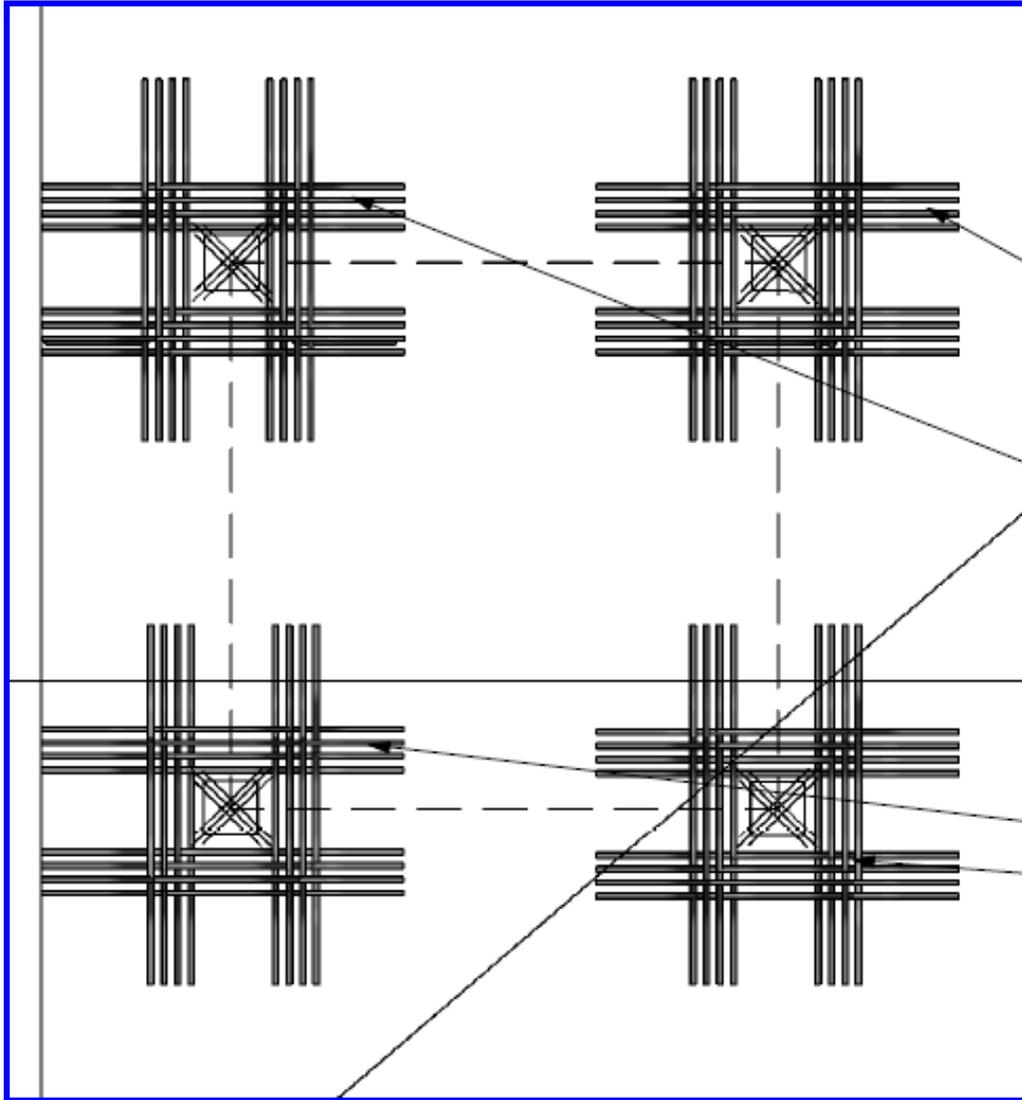
### הערות:

1. יש לוודא שכל הספסלים קשורים היטב לרשת התחתונה כדי למנוע סיבוב הספסל בזמן יציקת בטון.
2. יש להניח את ספסל החדירה ע"פ המרחק מקונטור העמוד.
3. גובה הספסל: יש להתחשב בכך שהספסל ישב מעל הברזל העליון ומתחת לשכבה השניה של התחתון ובנוסף בגבהים שונים של הרצפה ולהזמין בהתאם לדרישות.
4. הספסל יהיה מתחת לברזל תחתון או מוט נעילה.
5. טרם הנחת הסולמות יש להזמין מודד לקביעת המיקום המדויק של העמודים הצומחים

# פיגורות לחדירה

להקפיד על:

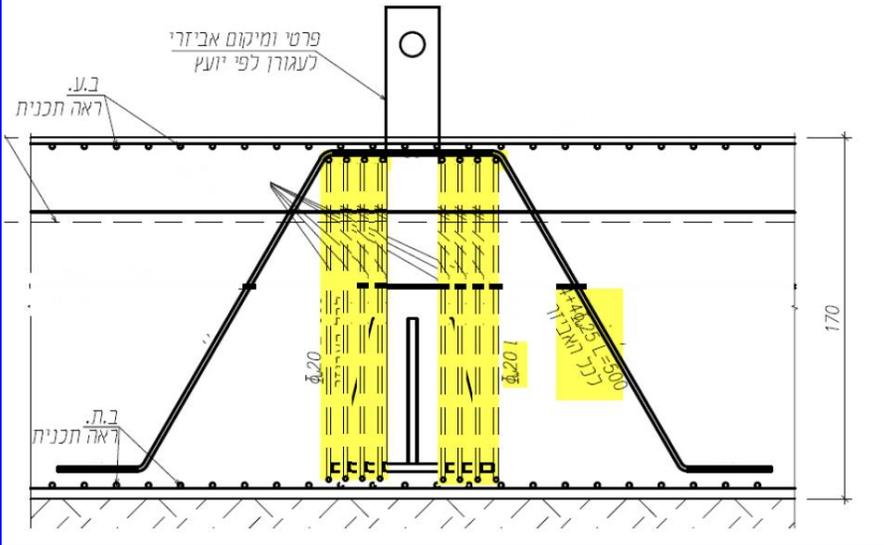
- כמות פיגורות לחדירה לפי תוכנית
- מיקום פיגורות לחדירה לפי תוכנית



# פיגורות לחדירה

**דוגמא לא טובה:**

לא בוצע הכמות הנכונה של הפיגורות

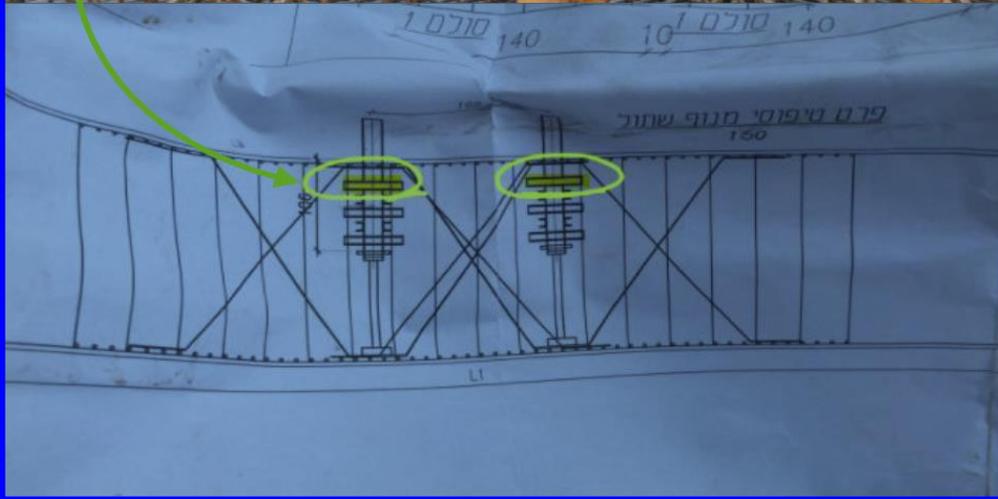


# שתילה

## עומק השתילה אינו תואם לתוכנית

בוצע גבוהה מידי (מעל מפלס בטון)

לפי תוכנית אמור היה להיות בתוך היסוד

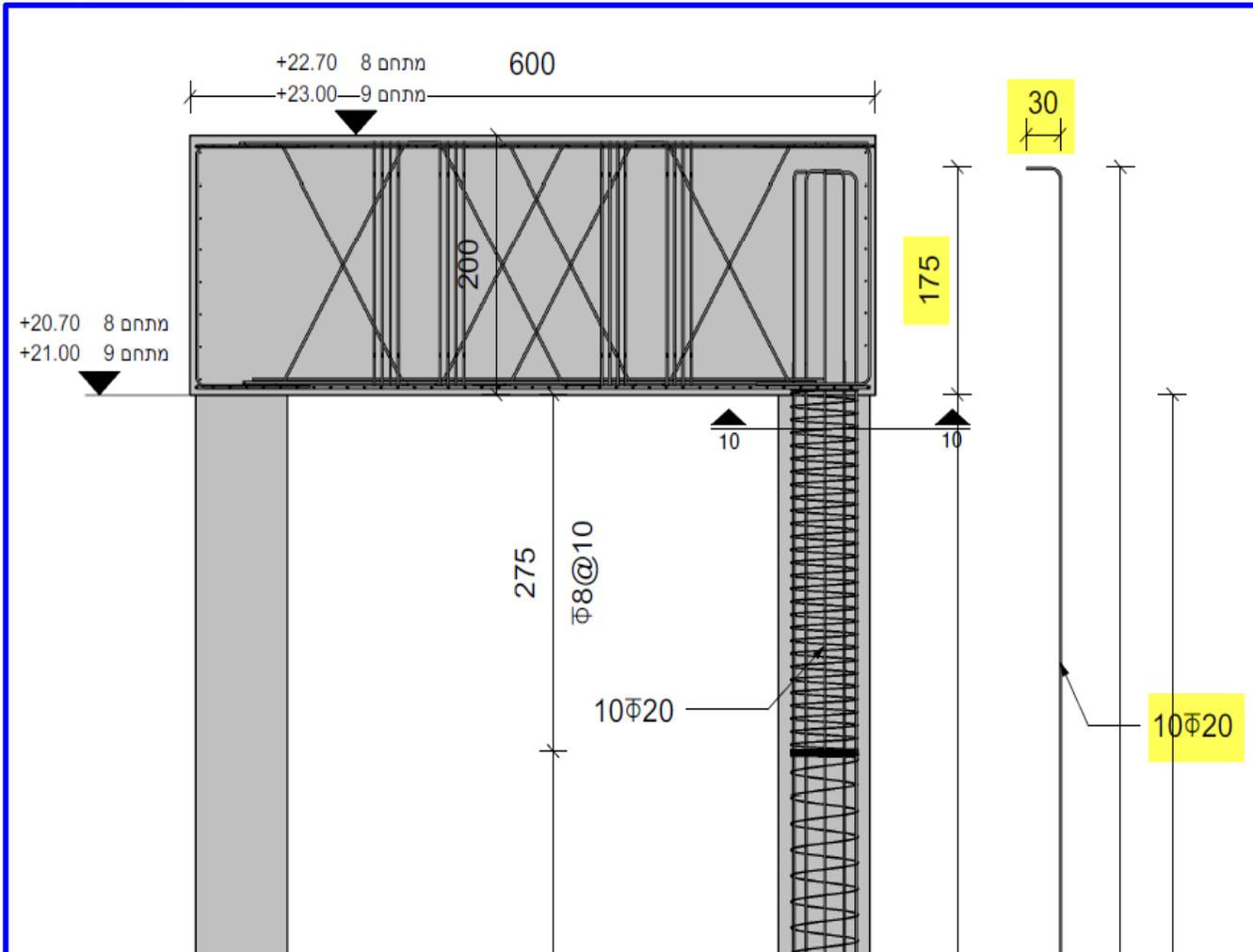


**דוגמא לא טובה:**

עומק שתילת רגל מנוף  
יהיה תואם לתוכנית.

שים לב זוהי נקודה רגישה,  
יש לבדוק מול יועץ המנופים  
את עומק העיגון של רגל  
המנוף.

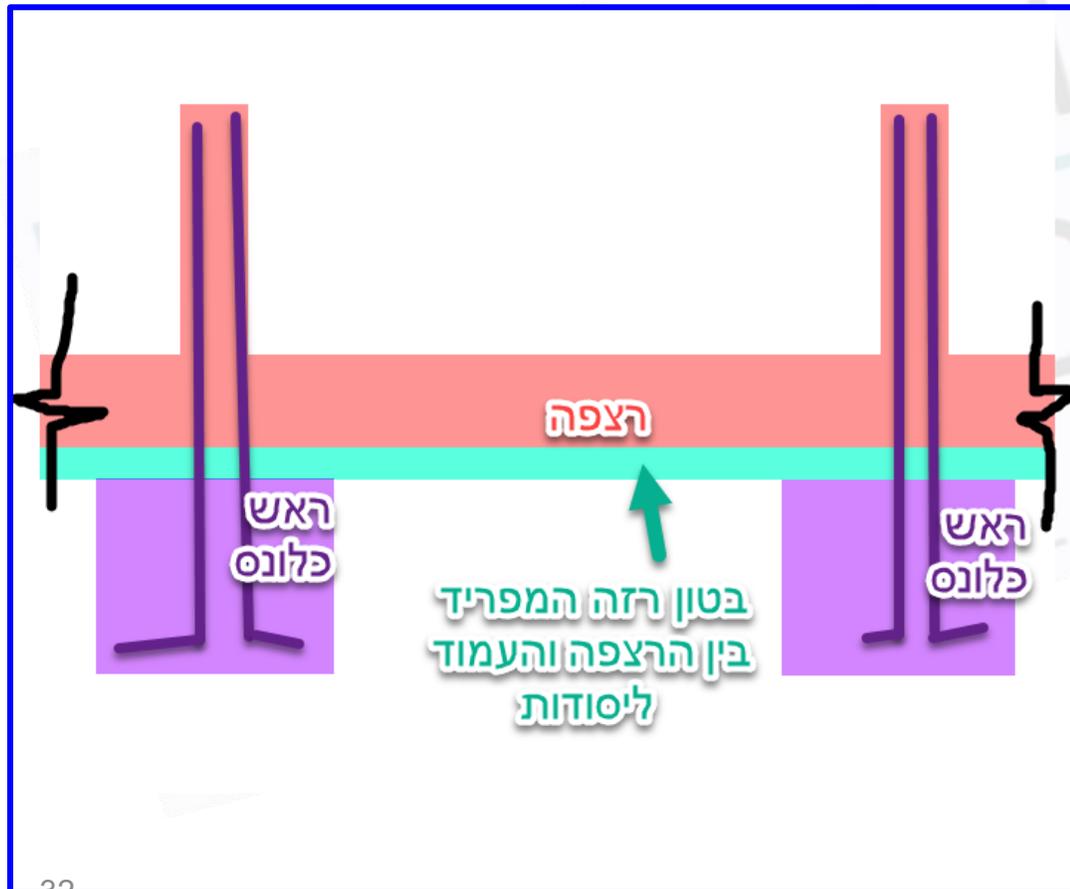
# כלונסאות



- ביסוס מנוף ע"ג רפסודה וכלונסאות שליפה.  
יש להקפיד על:
- כמות המוטות היוצאים מהכלונס
  - על אורך עיגון

# בטון רזה

**דוגמא לא טובה:**

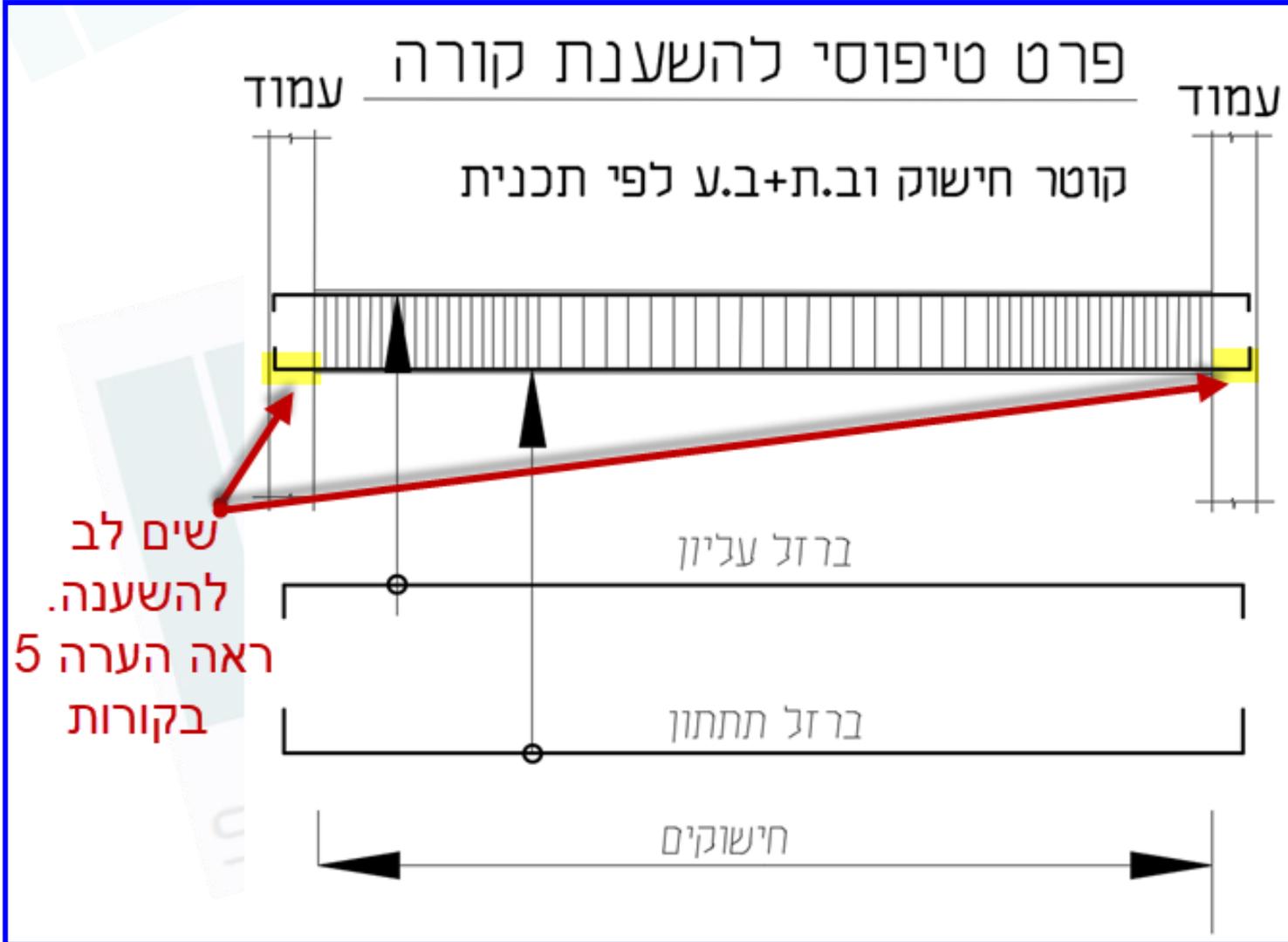


- ישנו בטון רזה המפריד בין העמוד ליסוד
- ישנו בטון רזה המפריד בין הרצפה ליסוד (הרצפה נשענת על הראש כלונס)

## דגשים כללים

- יש לוודא שמפּלס קידוח הבור ביחס למפּלס בתוכנית, לוודא שהקידוח לא גבוה מדי ושעומק ההטמנה נשמר.
- יש לוודא שנשארים קוצים מראש האלמנט, כמות ואורך לפי תכנית.
- יש לוודא את אורך הכלוב.
- שומרי מרחק תקינים.
- דגש על כלונסאות שליפה ואורך הקוצים לפי תכנית ופרט.

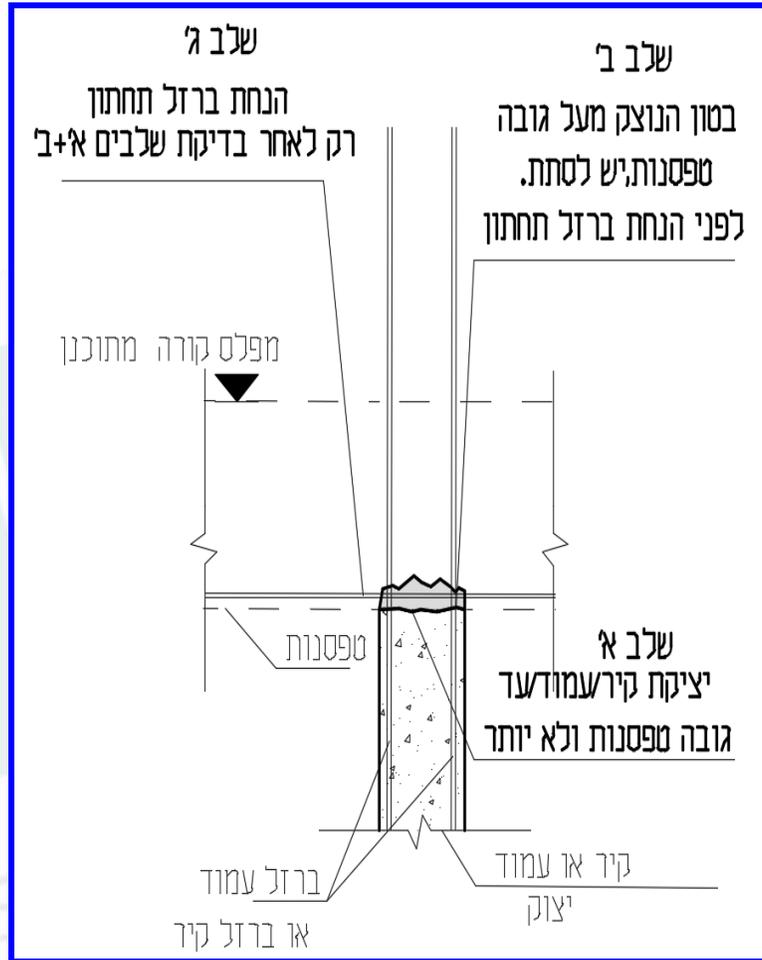
# השענות



- השענת הברזל התחתון:
- תהיה בסמכים
  - יש להקפיד על עיגון (אוזן) לפי תוכנית

# השענות

## בקורה נמשכת

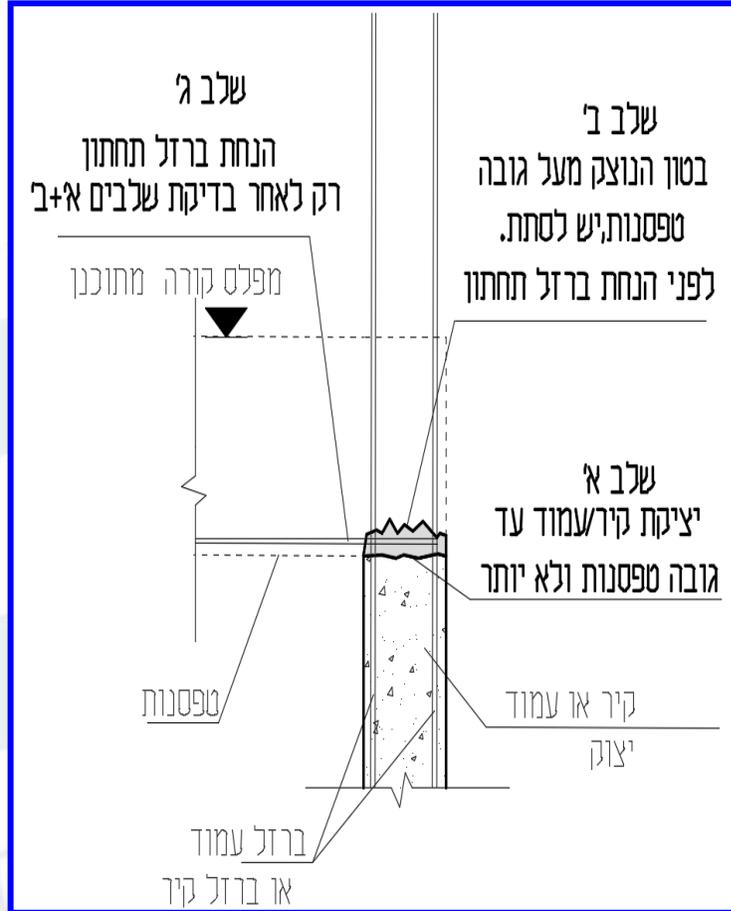


הקפדה על יציקת הסמכים (קירות ועמודים) עד לגובה תחתית הקורה שים לב לשלב ג'

**הבטון המודגש באפור יסותת לפני הנחת ברזל תחתון**

# השענות

## בקצה קורה



הקפדה על יציקת הסמכים (קירות ועמודים) עד לגובה תחתית הקורה שים לב לשלב ג'

## הבטון המודגש באפור יסותת לפני הנחת ברזל תחתון

# השענות



## דוגמא טובה:

השענת קורה על קיר  
בטון מסותת וברזל  
אנכי ואופקי נשמר

# השענות



## דוגמא לא טובה

השענת קורה על  
 העמוד בצורה לקויה  
 כך שהברזל התחתון  
 "מעוגן" לעמוד  
 בגובה 20 ס"מ  
 במקום 3-4 ס"מ  
 כאן מקבלים גובה  
 סטטי נמוך ובעיית  
 גזירה

# השענות



## דוגמא טובה:

השענת קורה על קיר  
במבט על אפשר לראות  
ברזל אנכי ואופקי של הקיר

# השענות

חיבור קורה לקיר דיפון קיים:

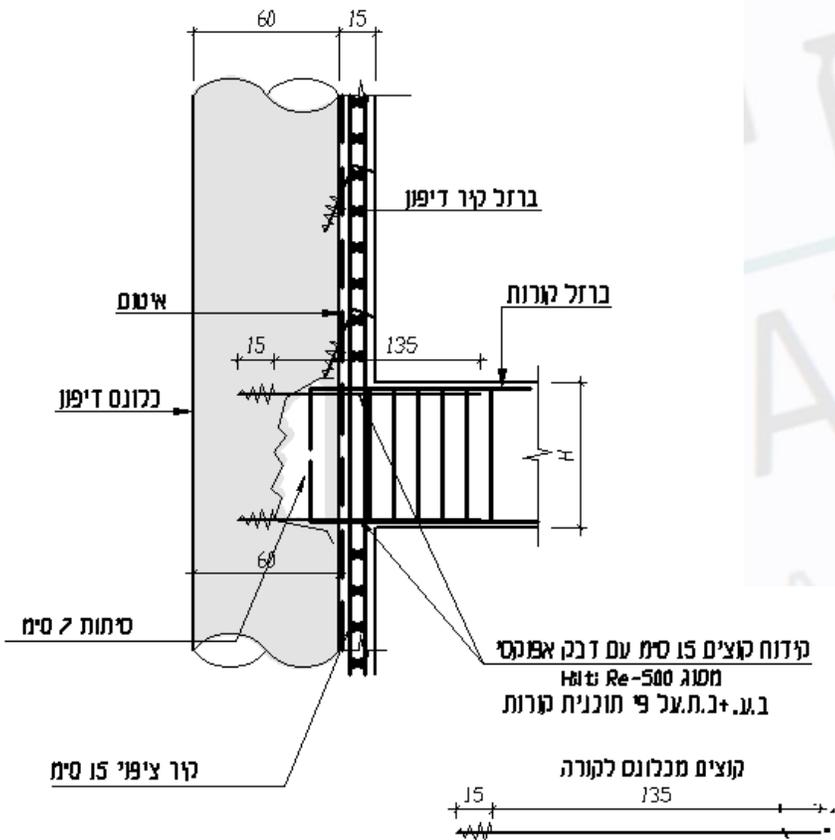
**שים לב!**

- עומק הסיתות
- הקוצים
- וסוג הדבק

הינם רק לשם הדוגמא,  
יש לקבל את המידע מהמתכנן

## חתך טיפוסי - חיבור קורה וקיר דיפון

1 : 25



# השענות

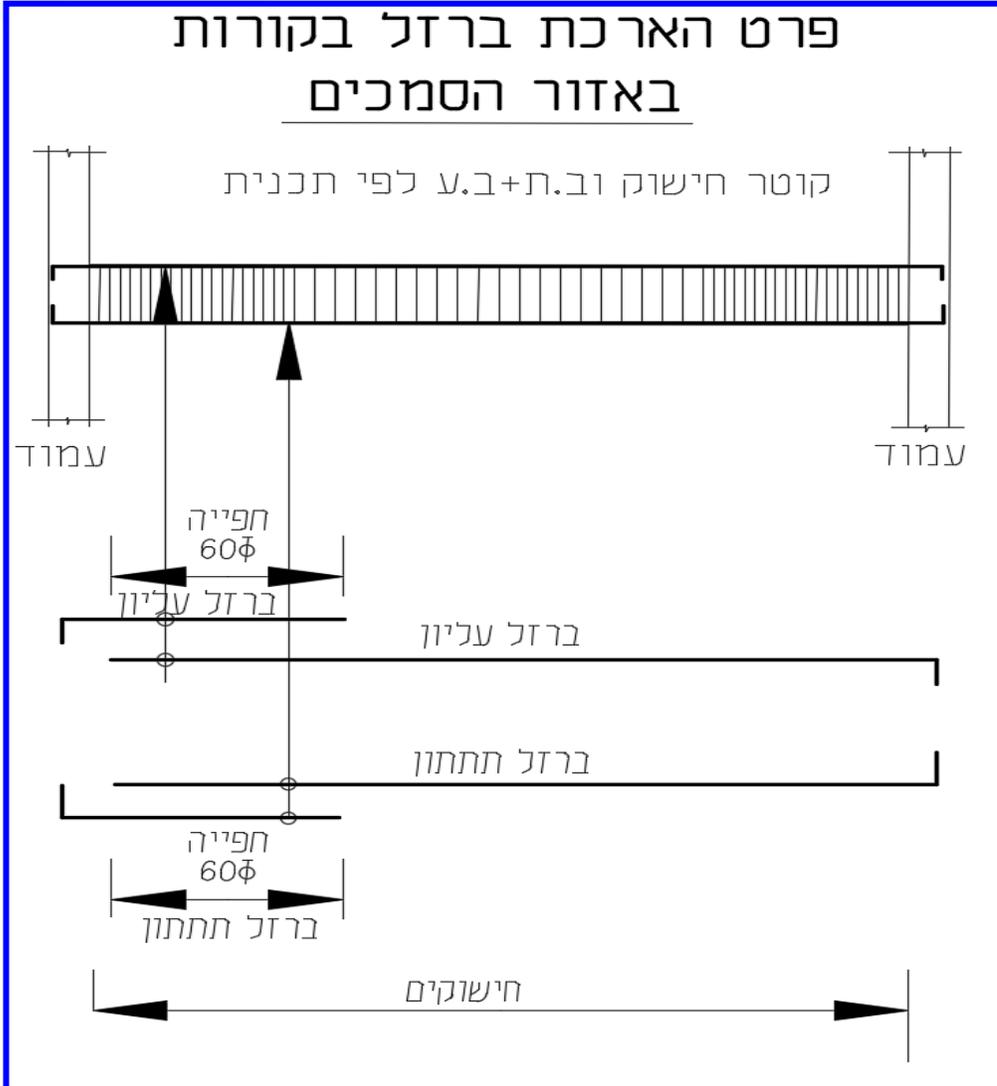


**דוגמא לא טובה**

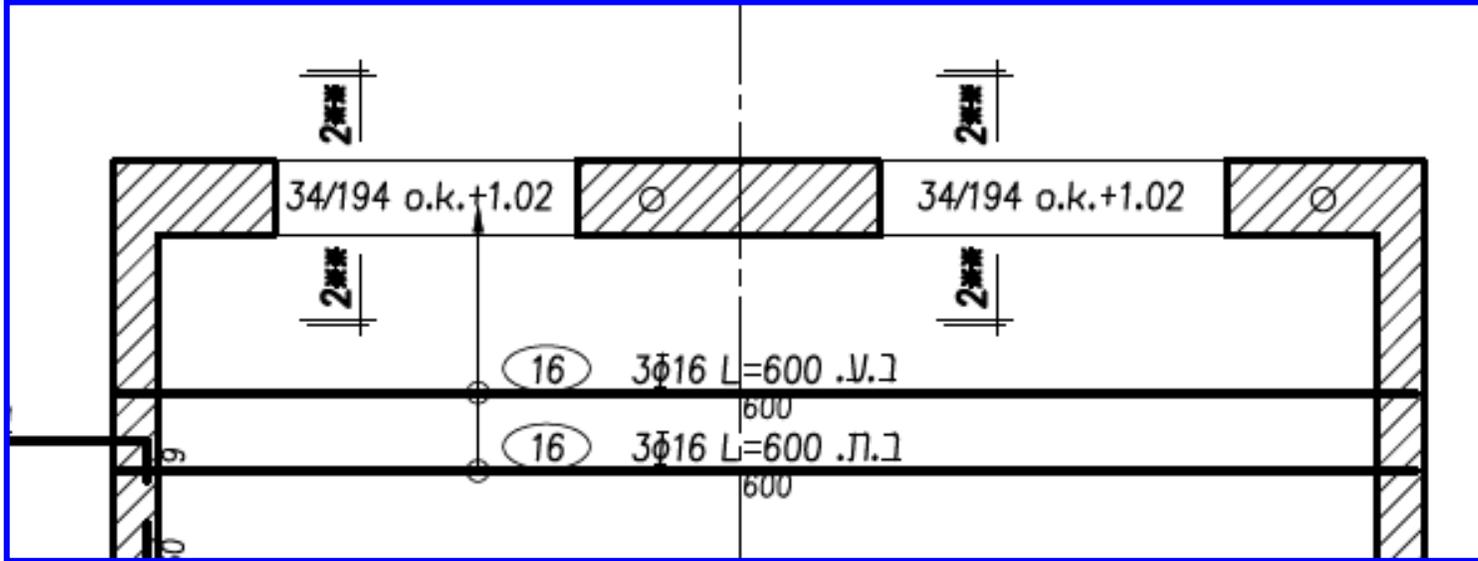
• אין סיתות

# השענות

במידה והאוזן חתוכה או חסרה מכל סיבה,  
יש להשלים אוזן עם חפיה 60 קוטר.



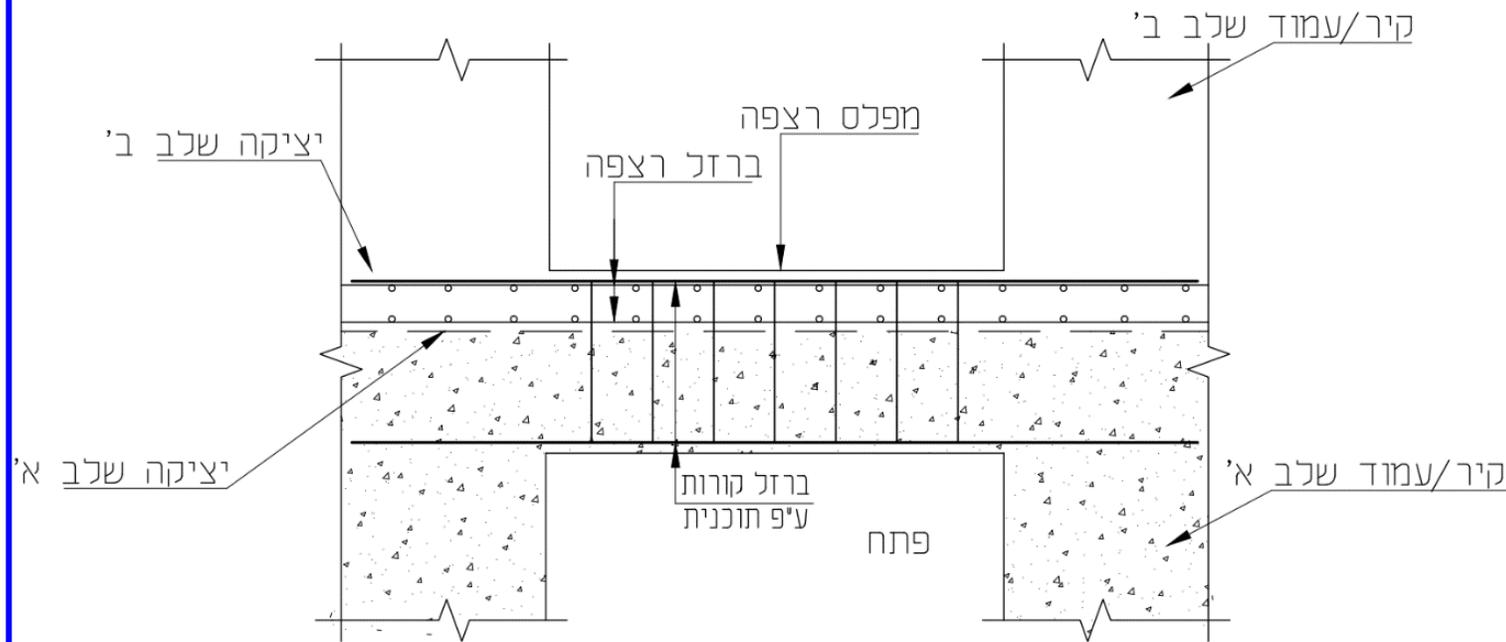
# השענות - שלביות עבודה



- יש לקחת בחשבון יציקת קורות יחד עם העמודים/קירות.
- ולכן יצקת הקורה וסידור הברזל יתבצעו בצורה הבאה:  
סידור הברזל התחתון וחישוקי הקורה יהיה בשלב א', ביחד עם הקירות/העמודים.

# השענות - שלביות עבודה

## פרט חיבור קורות לקירות



- יש לקחת בחשבון יציקת קורות יחד עם העמודים/קירות.
- ולכן יצקת הקורה וסידור הברזל יתבצעו בצורה הבאה: סידור הברזל התחתון וחישוקי הקורה יהיה בשלב א', ביחד עם הקירות/העמודים.

# השענות - שלביות עבודה

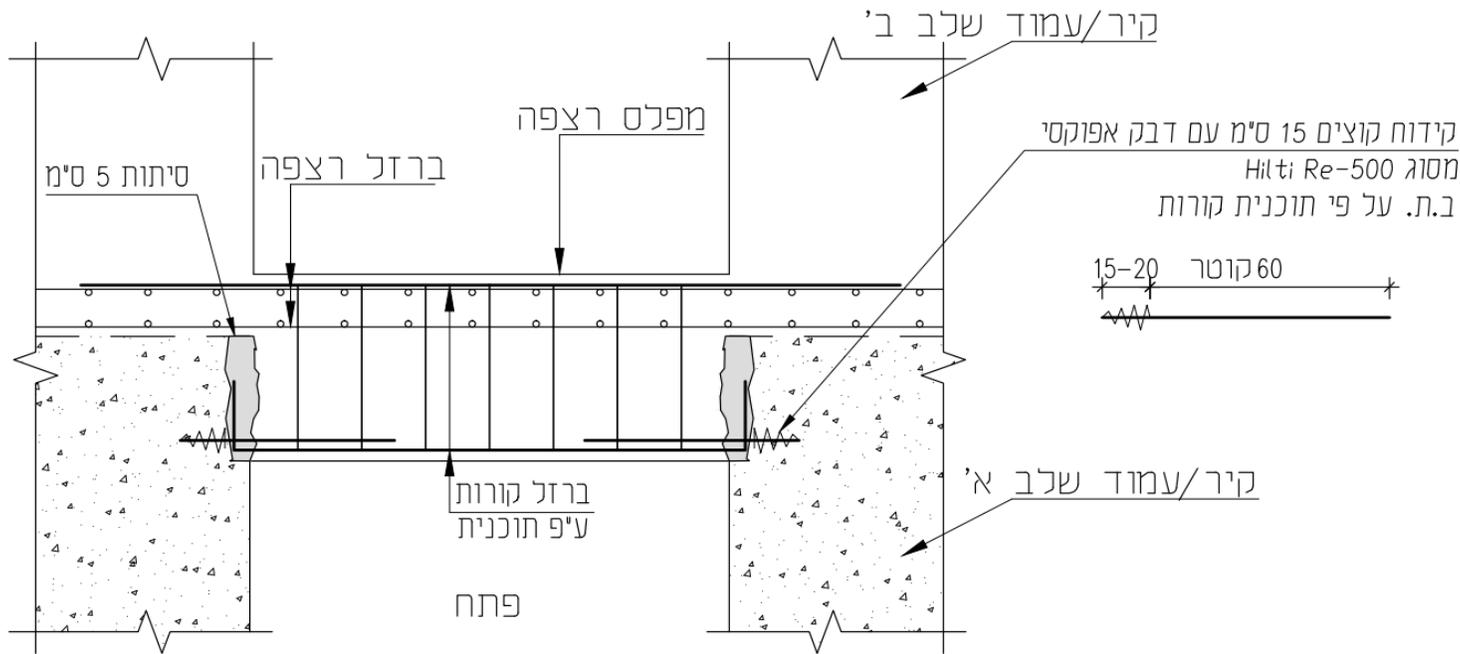


**דוגמא טובה:**

יציקת הקורה יחד עם הקיר:

# השענות - שלביות עבודה

פרט חיבור קורות לקירות  
שלא בקירות גרעין/הקשחה



יש לסתת עד גילוי ברזל הקיר  
תוך הקפדה שלא לפגוע בברזל הקיים

במידה והקורה אינה חלק  
מגרעין ההקשחה ורוצים  
לצקת אותה בשלב הרצפה  
יש לקבל אישור על ביצוע  
בצורה הבאה:

- בטון הקירות יסותת 5-10 ס"מ כך שתהיה שן לברזל התחתון עם "אוזניים"
- בנוסף יהיו קוצים לפי כמות המוטות התחתונים של הקורה

# השענות

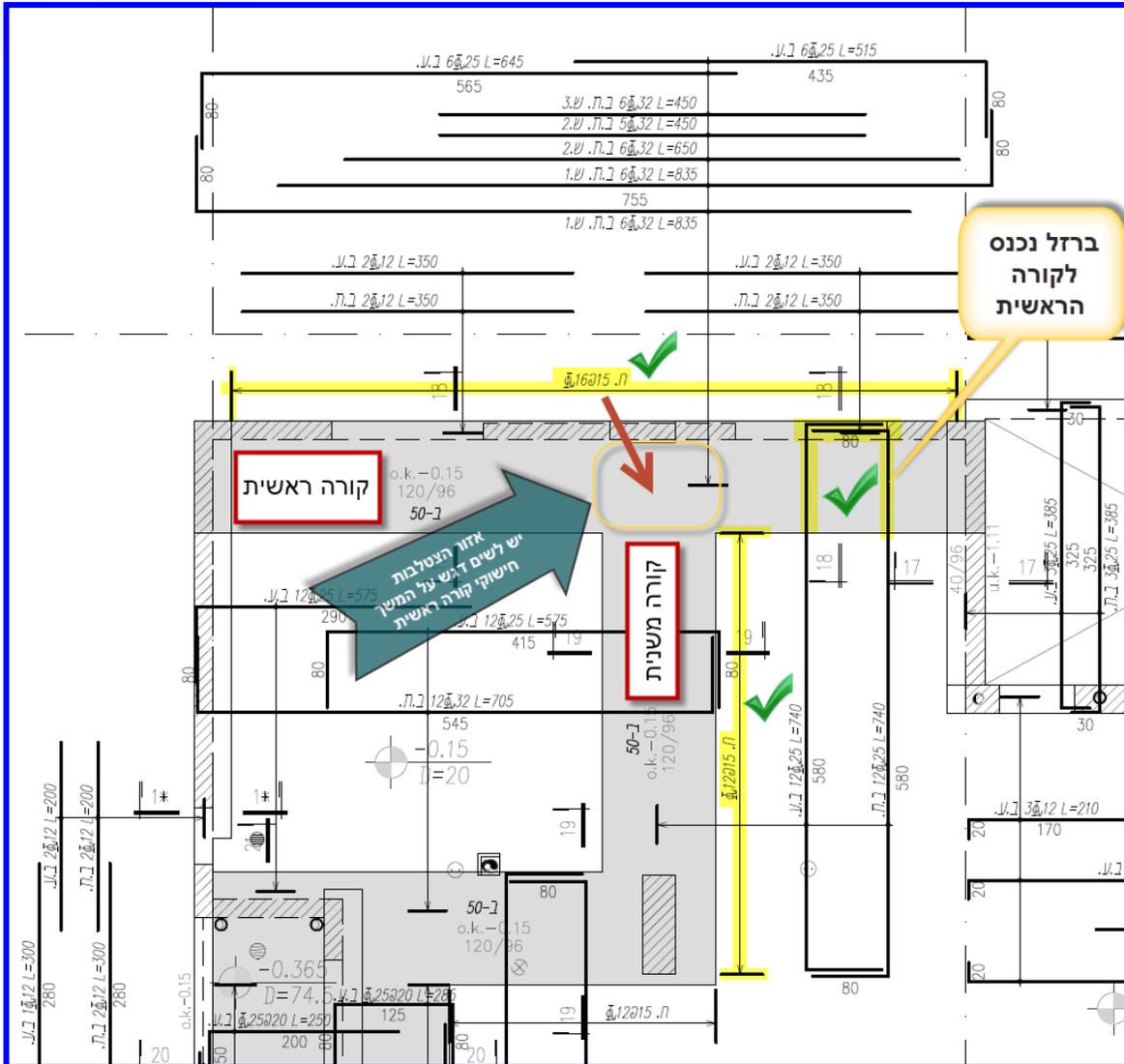
**דוגמא לא טובה:**

לא בוצע סיתות





# השענות – קורה ראשית ומשנית

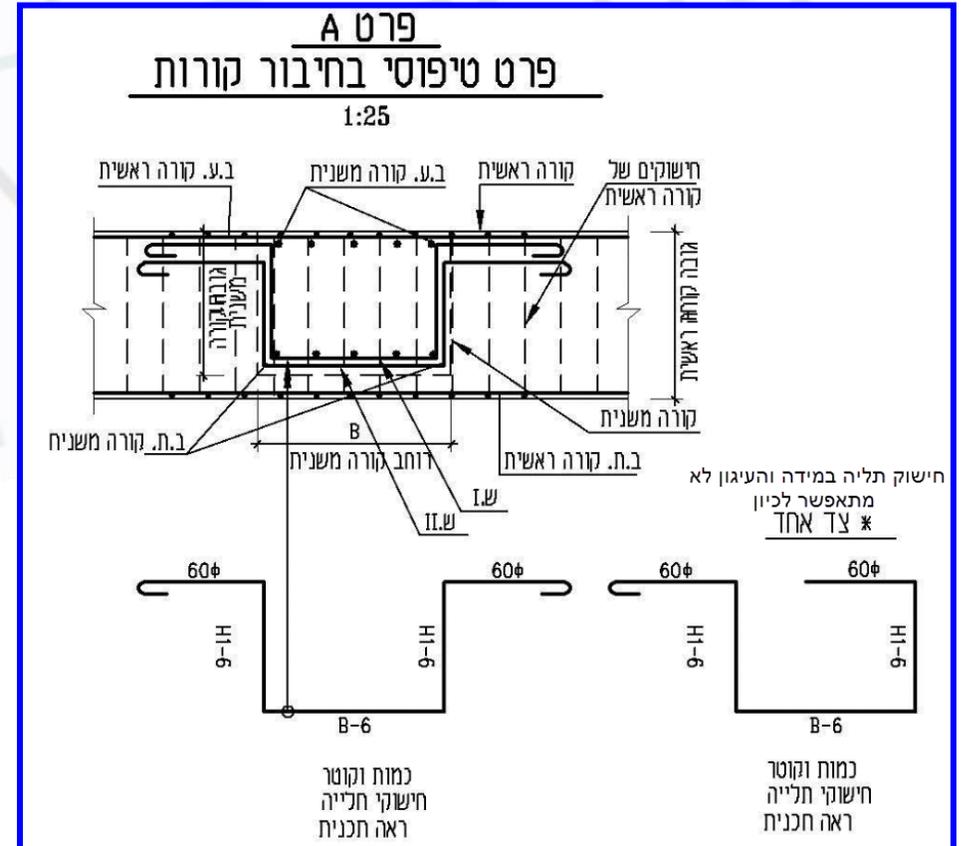
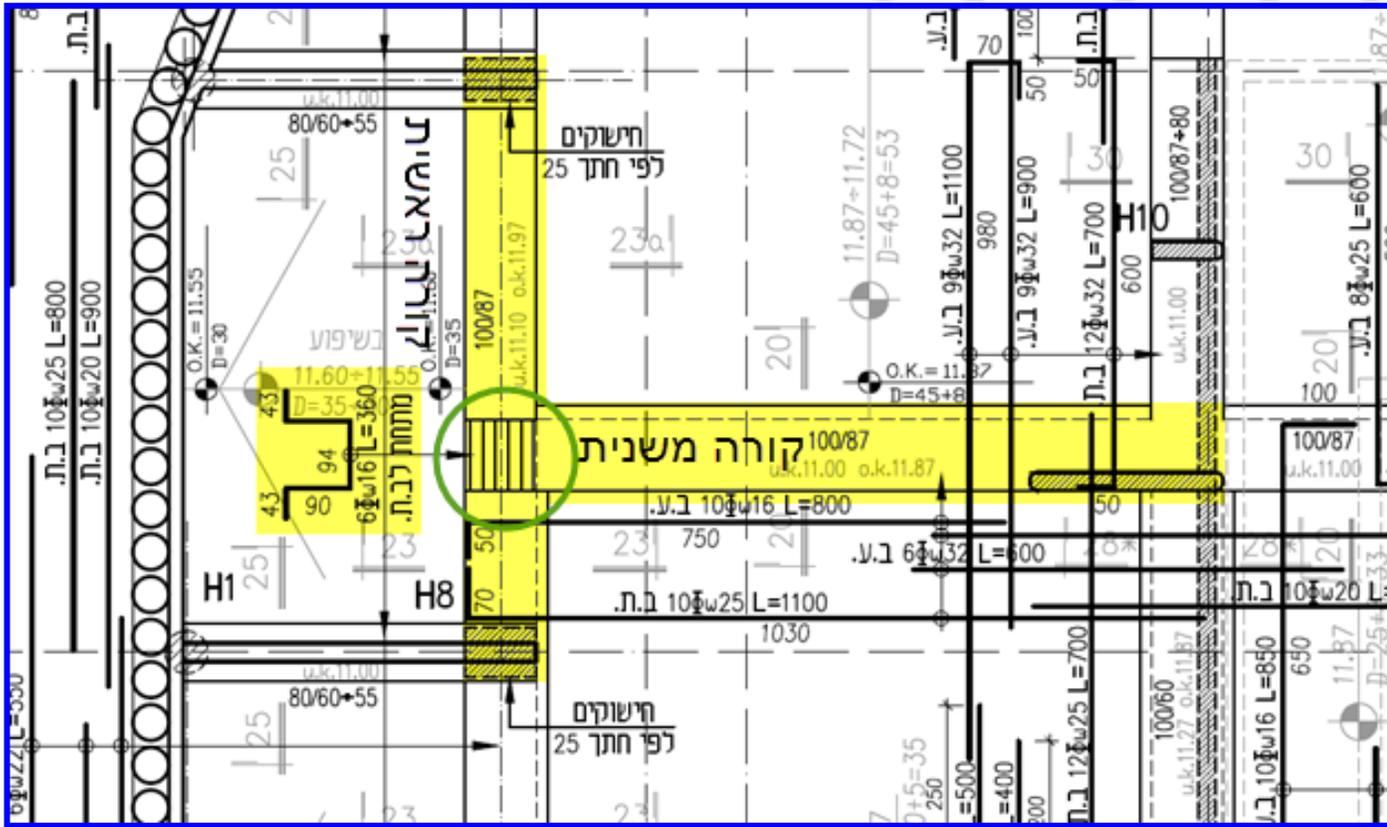


יש לשים דגש על:

- המשך חישוקים וקלמרות של הקורה הראשית באזור ההצטלבות
- מוטות עליונים ותחתונים מעוגנים לתוך הקורה הראשית.

# השענות – קורה ראשית ומשנית

יש לשים לב אם נמצאים בתוכנית פרטי השענה קורה משנית על ראשית עם חישוק תליה (ראה פרט A טיפוס I):



# השענות – קורה ראשית ומשנית

דוגמא טובה:



# השענות – קורה ראשית ומשנית

דוגמא טובה:



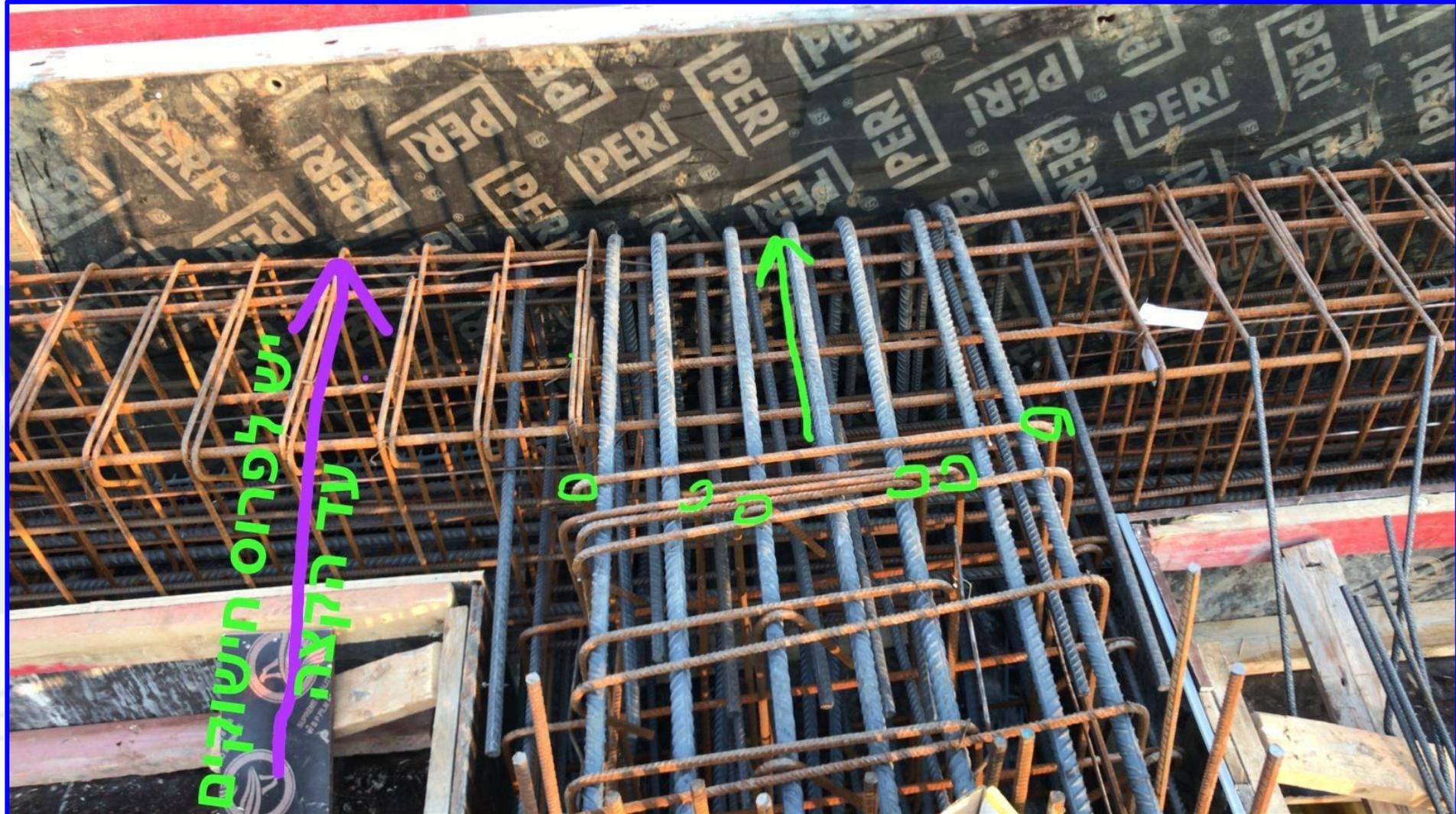
# השענות – קורה ראשית ומשנית

דוגמא לא טובה



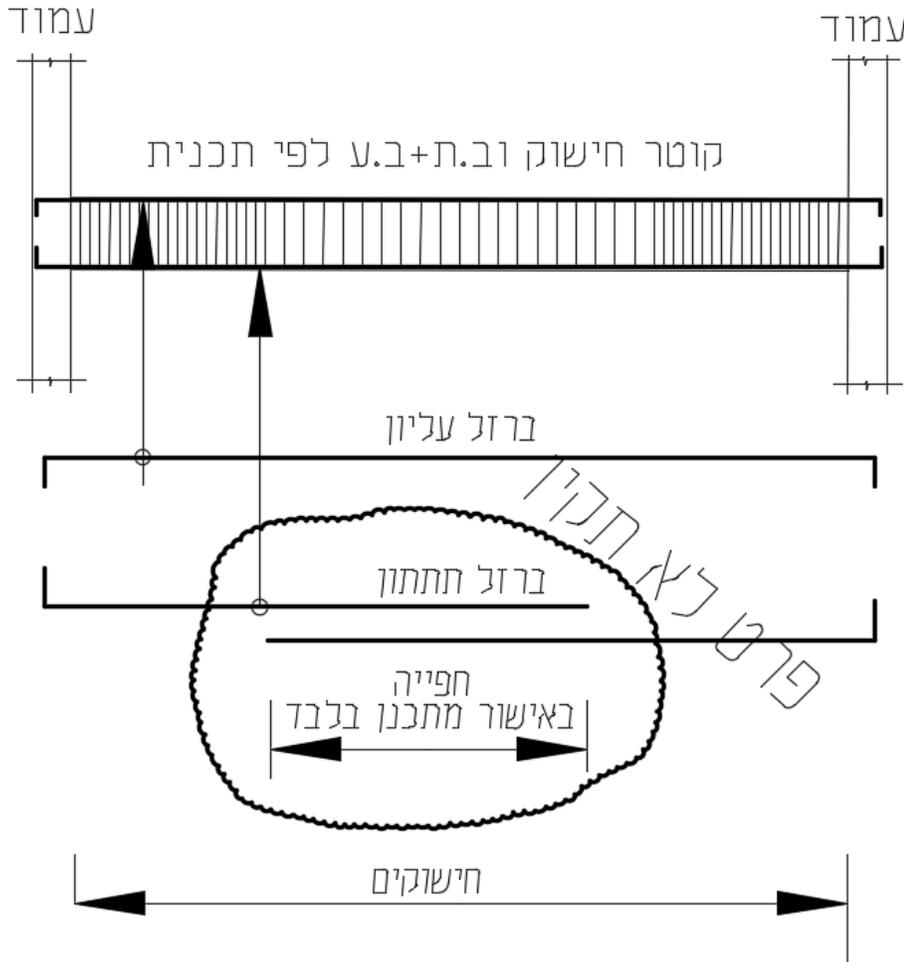
# השענות – קורה ראשית ומשנית

דוגמא לא טובה



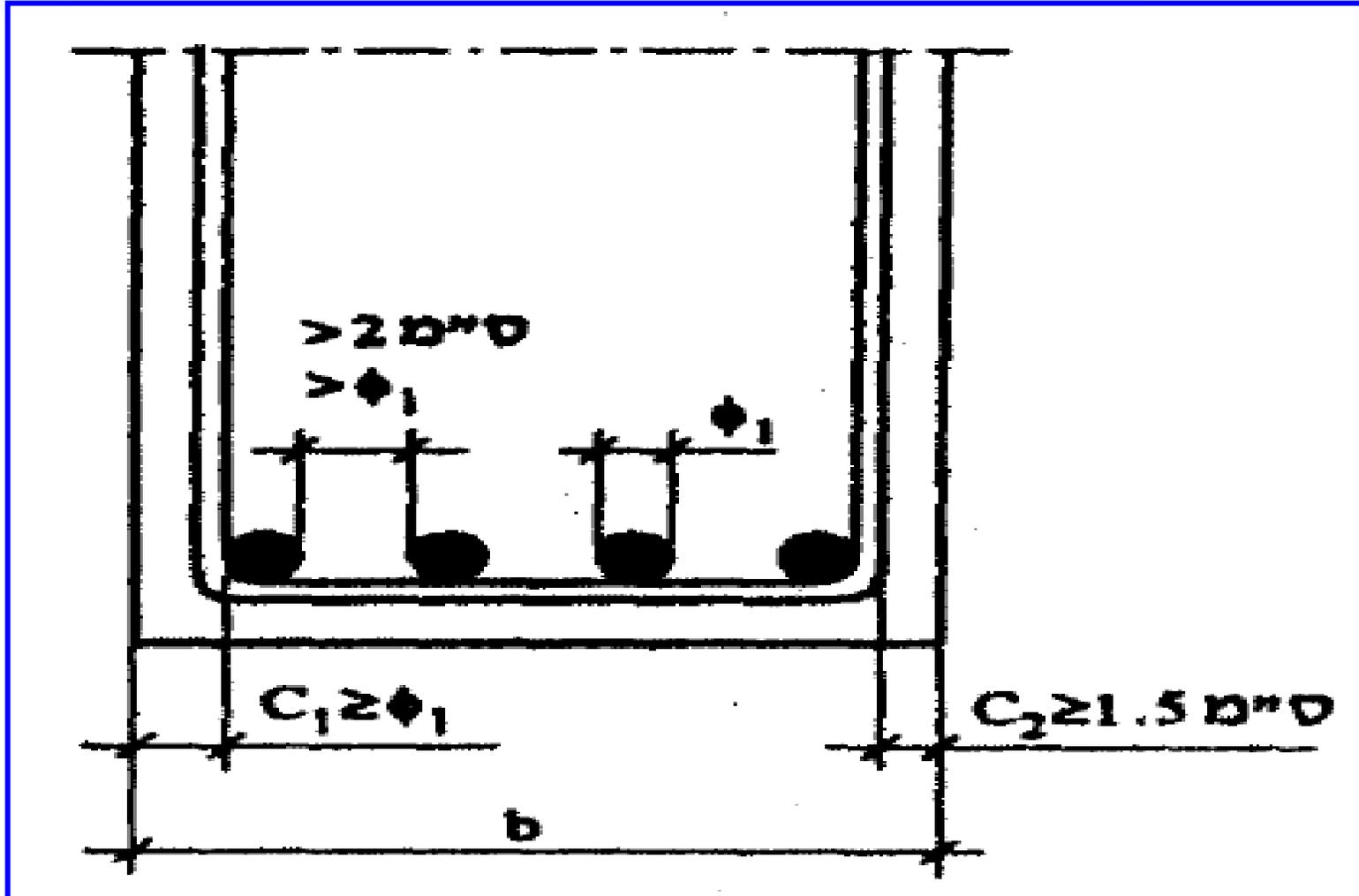
# חפיות

## איסור חפיית ברזל תחתון במרכז מפתח



**אין** לבצע חפית מוטות במרכז קורה, אלא באישור המתכנן.

# מרווח בין מוטות



- הקפדה על מרווחים בין המוטות לטובת מעבר בטון וכיסוי עבור כל מוט בנפרד.
- ע"פ התקן יש לשמור על מרווח של קוטר לפחות בין מוט למוט ולא פחות מ-2 ס"מ.
- $\frac{3}{4}$  קוטר גרגיר מקסימלי של אגרגאט בבטון
- הגדול מבין שלושתם
- חרף האמור לעיל, רצוי שהמרווח יהיה לא קטן מ-4-5 ס"מ על מנת לאפשר החדרת הוויברטור לריטוט נאות של הבטון

# מרווח בין מוטות



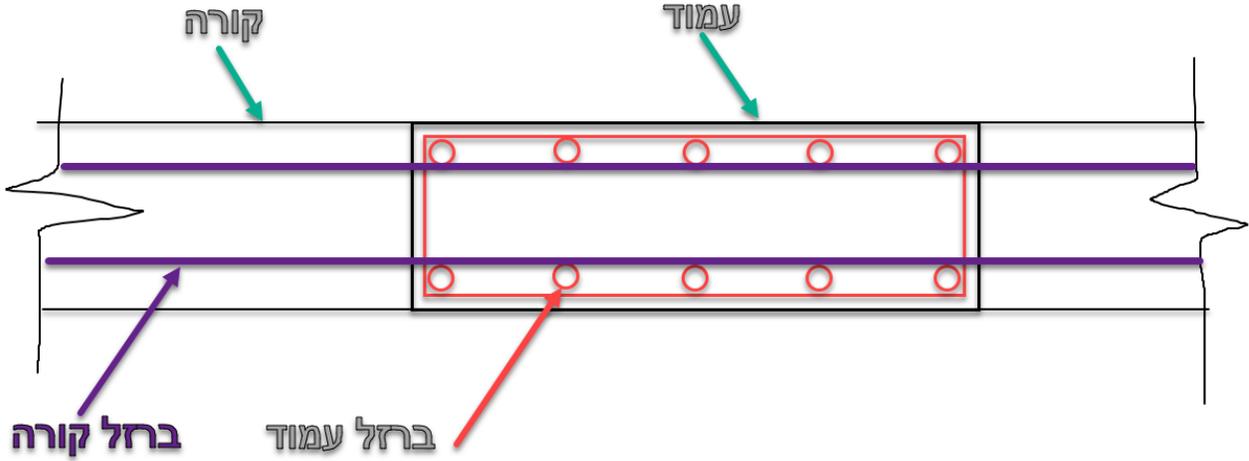
**דוגמא לא טובה**

אין מרווחים

# עיגון מוטות בקירות ועמודים

**דוגמא טובה:**

מבט על

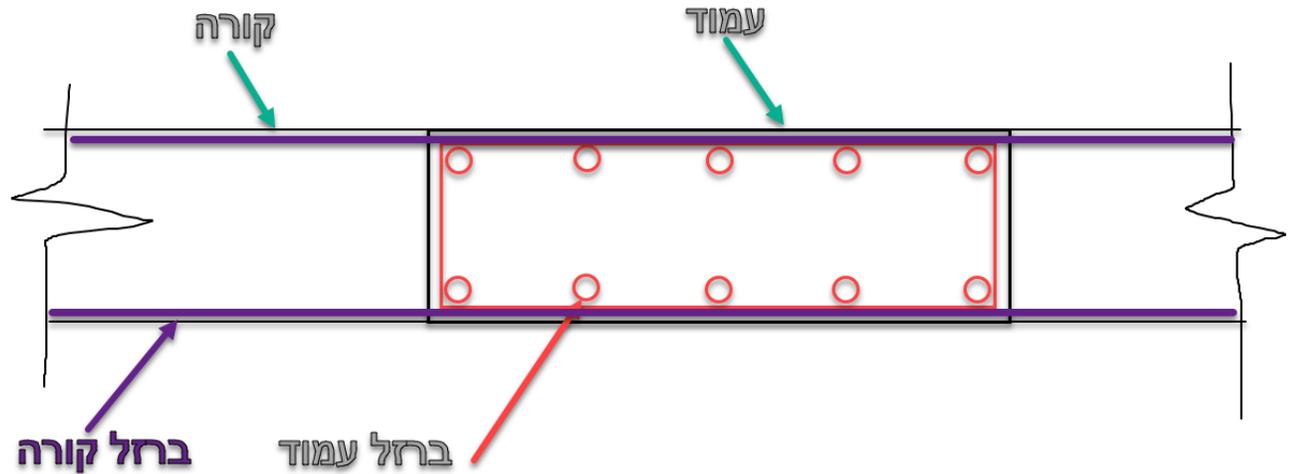


את הברזל קורה יש לעגן  
לעמודים בצורה הבאה:

**דוגמא לא טובה**

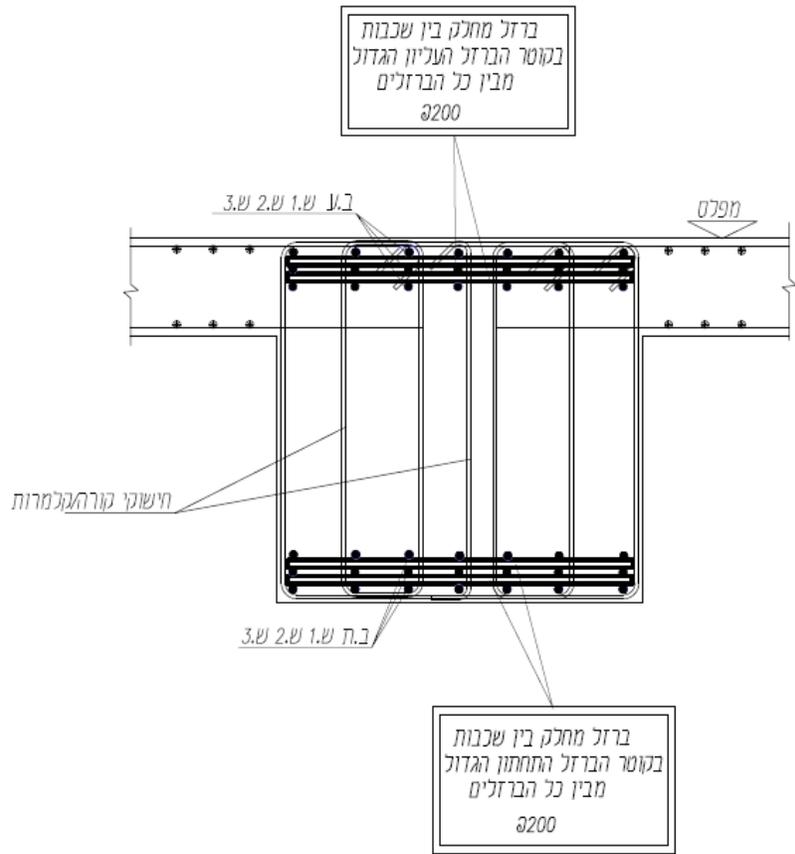
מבט על

**אין כיסוי!!!**



# מרווח בין שכבות המוטות

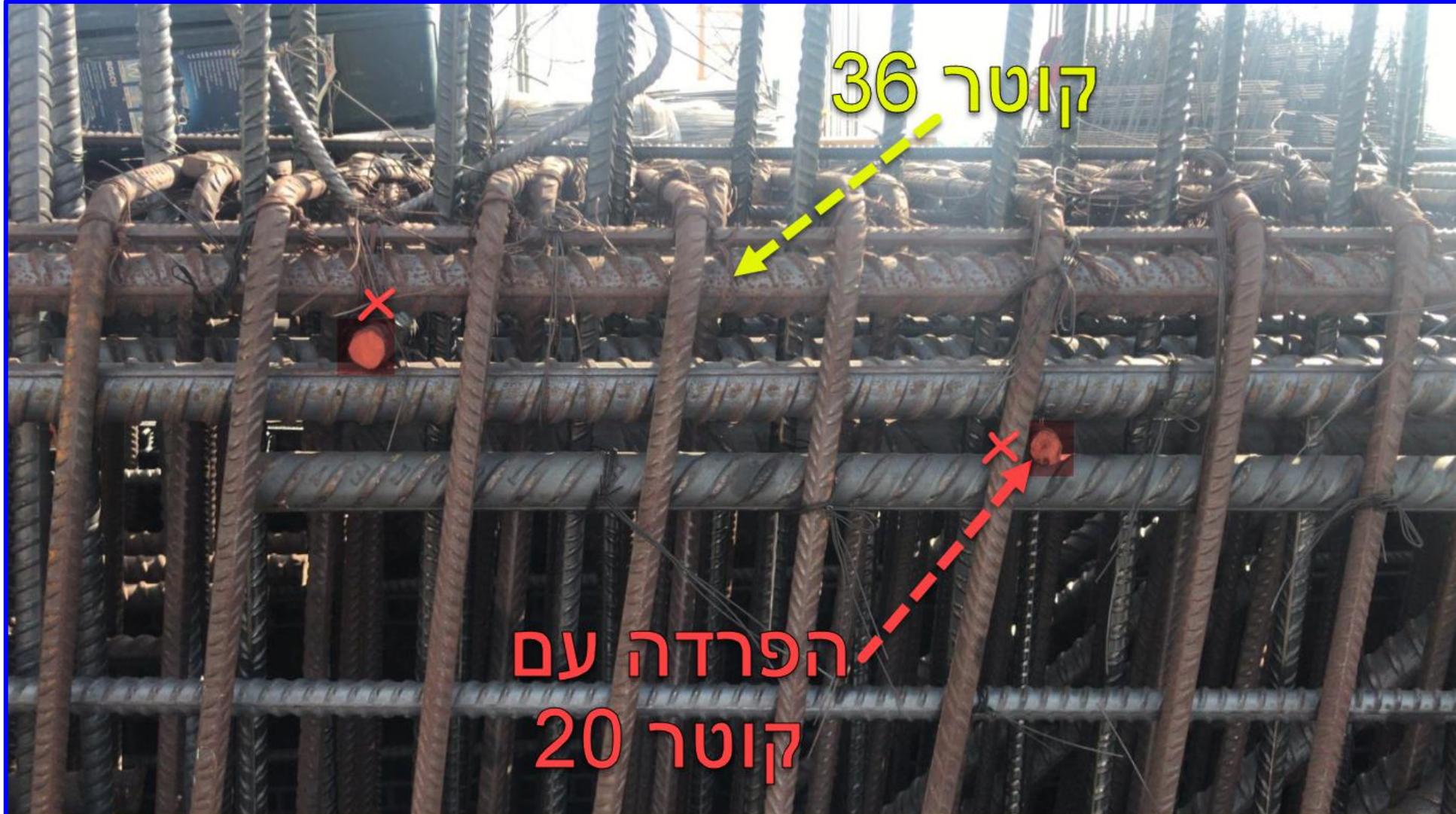
## פרט טיפוסי הפרדה בין שכבות ברזל בקורה



הקפדה על מרווחים בין שכבות המוטות לטובת מעבר בטון וכיסוי עבור כל מוט בנפרד.

# מרווח בין שכבות המוטות

דוגמא לא טובה



# מרווח בין שכבות המוטות



דוגמא לא טובה

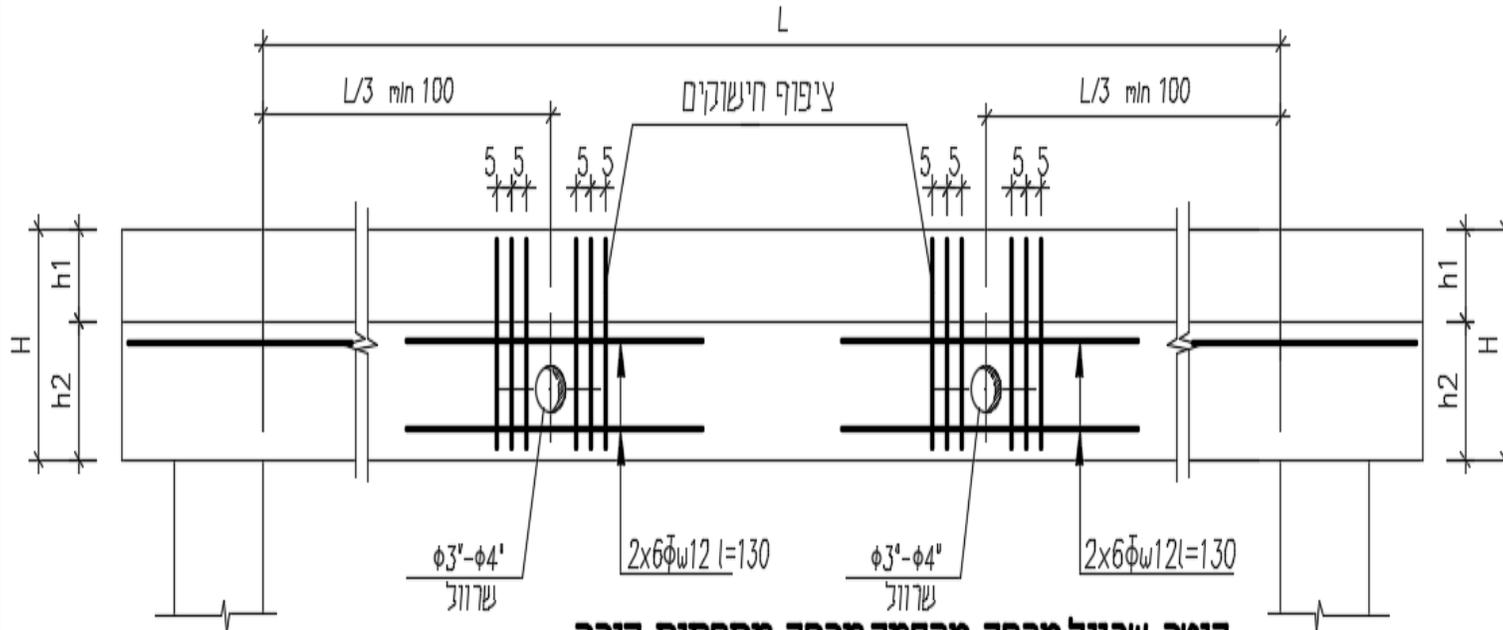
מרווח לא תקין בין  
שורות קורה

קוטר 12

קוטר 25

# פתחים

## פרט תוספת ברזל בקורה עם שרוולים



קוטר שרוול, מרחק מהסמך, מרחק מתחתית קורה  
 באישור מתכנן בלבד

מעבר צינורות אופקיים בקורות.  
 פרט זה הוא כללי אין לבצע  
 שימוש בפרט זה ללא הסכמת  
 המתכנן על:

- מיקום מעבר הצינור.
- גובה הצינור מתחתית  
 הקורה.
- קוטר הצינור.

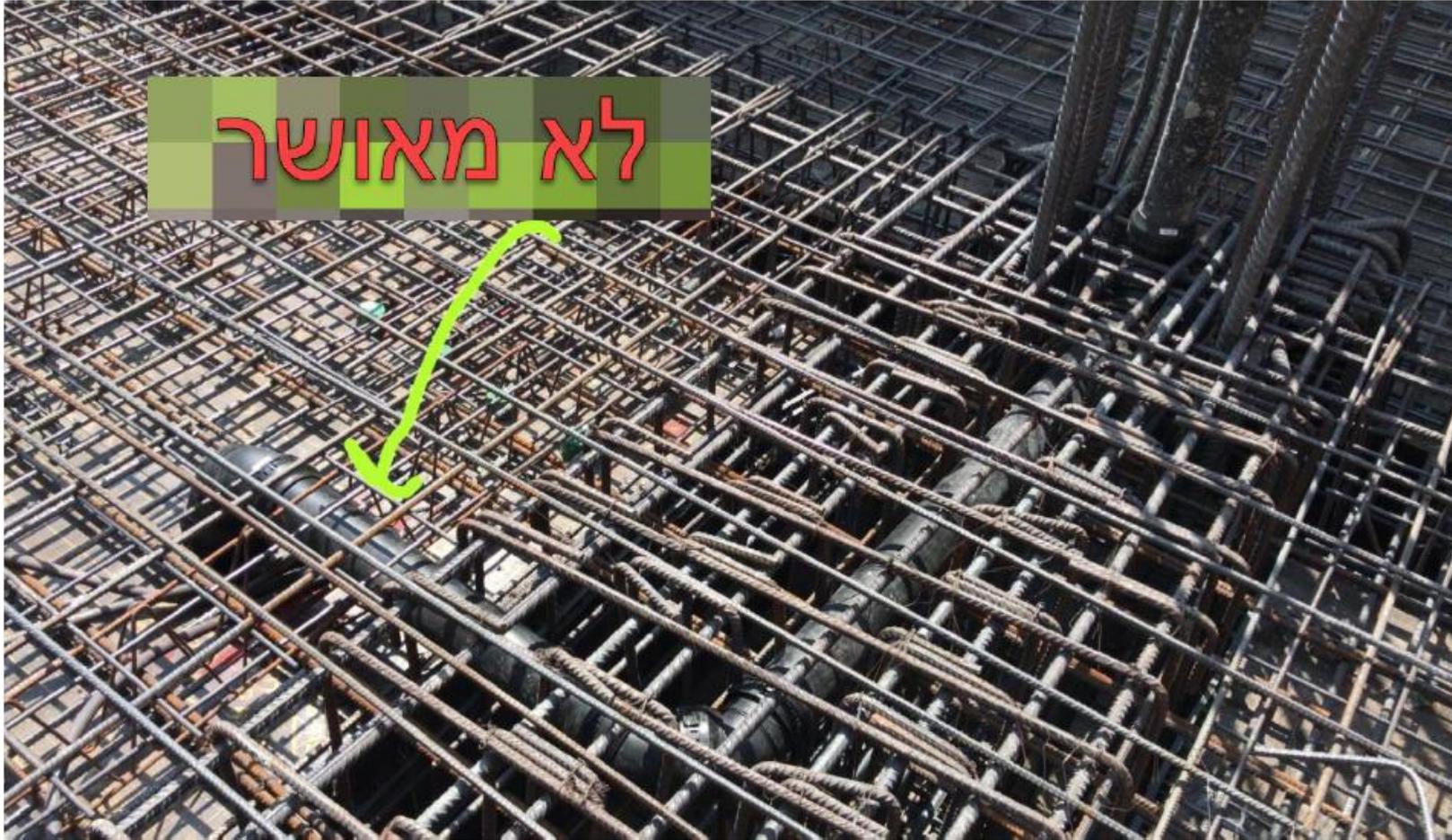
# פתחים

אין לבצע מעבר צנרת אנכי ואופקי בקורה.

**דוגמא לא טובה:**

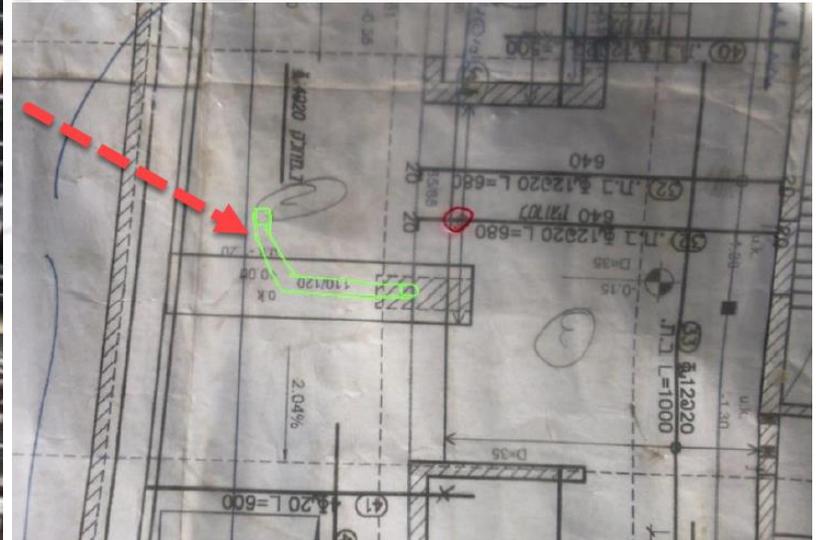


# פתחים



**דוגמא לא טובה:**

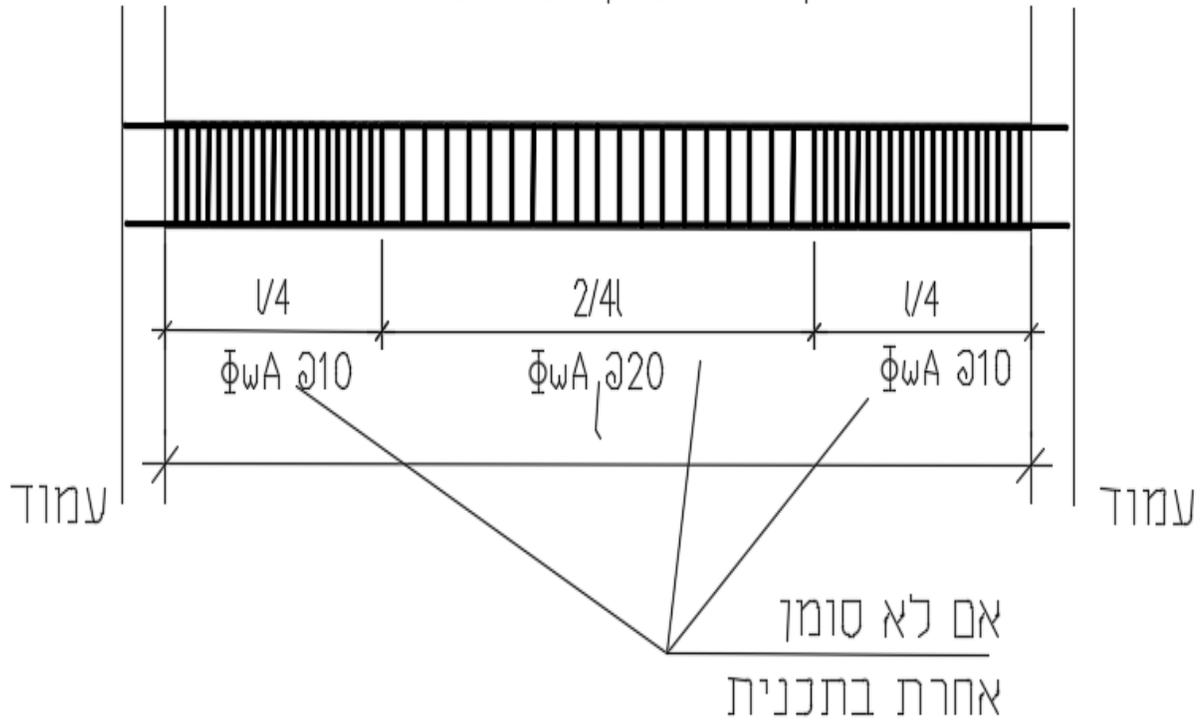
אין לבצע מעבר צנרת לאורך הקורה



# חישוקים

## פרט טיפוסי לחישוקים

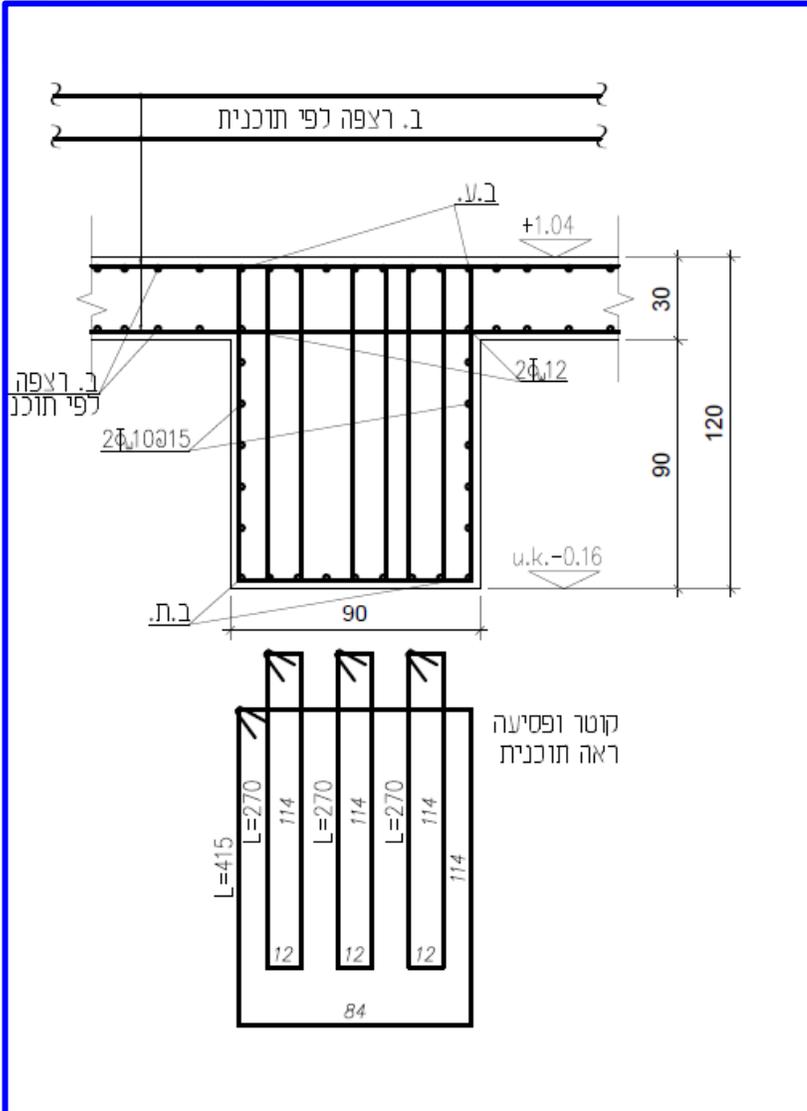
קוטר חישוק לפי תכנית



ציפוף חישוקים באזור  
הסמכים כנדרש בתכנית או  
בפרטים (בד"כ @10 X)

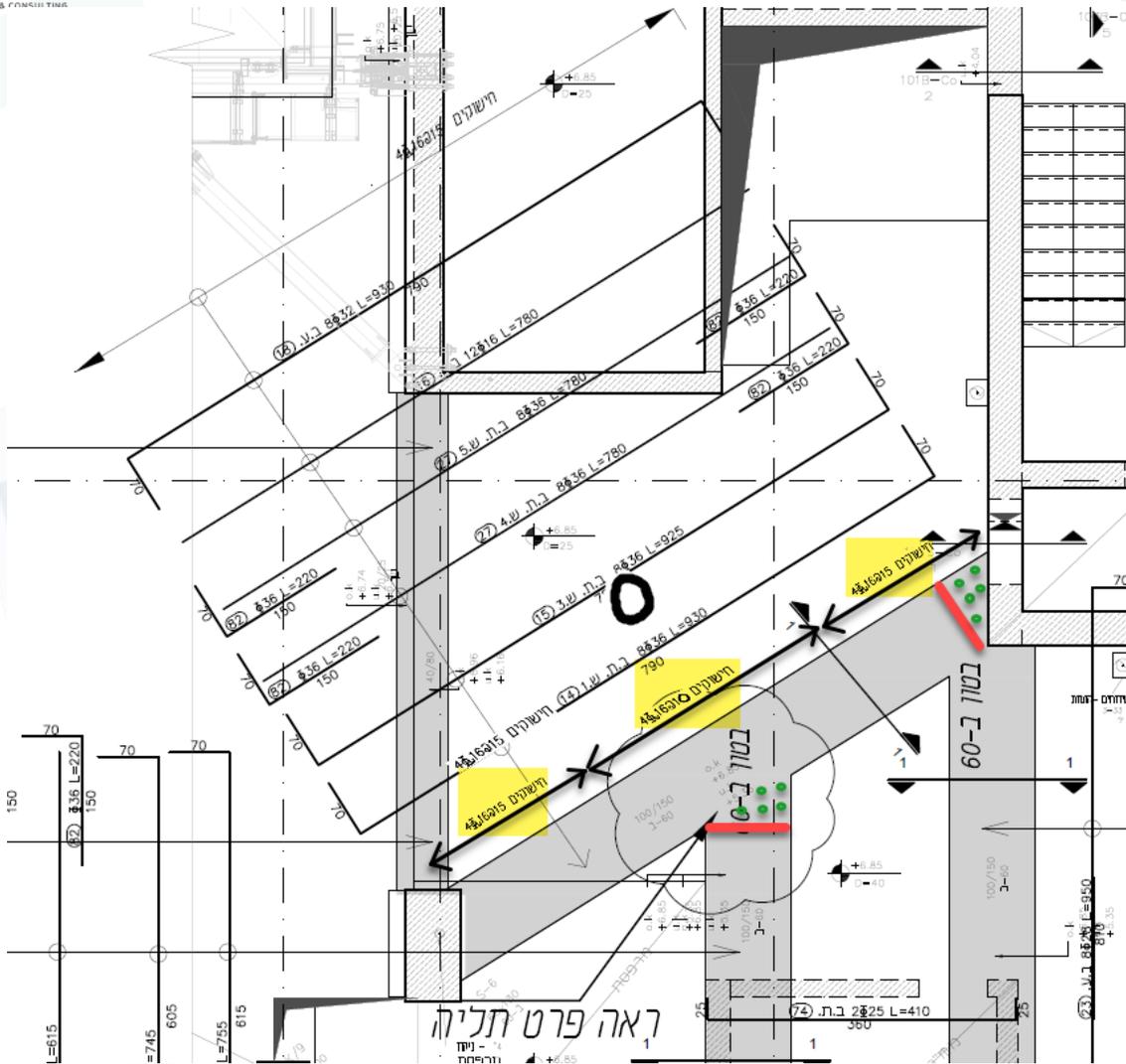
# חישוקים

- יש להקפיד על:
- כמות חישוקים
  - על הקוטר
  - ועל הפסיעה
  - ברזל מחלק פנימי



# חישוקים

בקורות שמתענגות בזווית בסמך  
פריסת החישוקים תבוצע בצורה  
הבאה:  
ראה פריסה בתכנית  
נקודות ירוקות = קלמרות בפסיעה  
וכמות עד קצה הסמך



# חישוקים

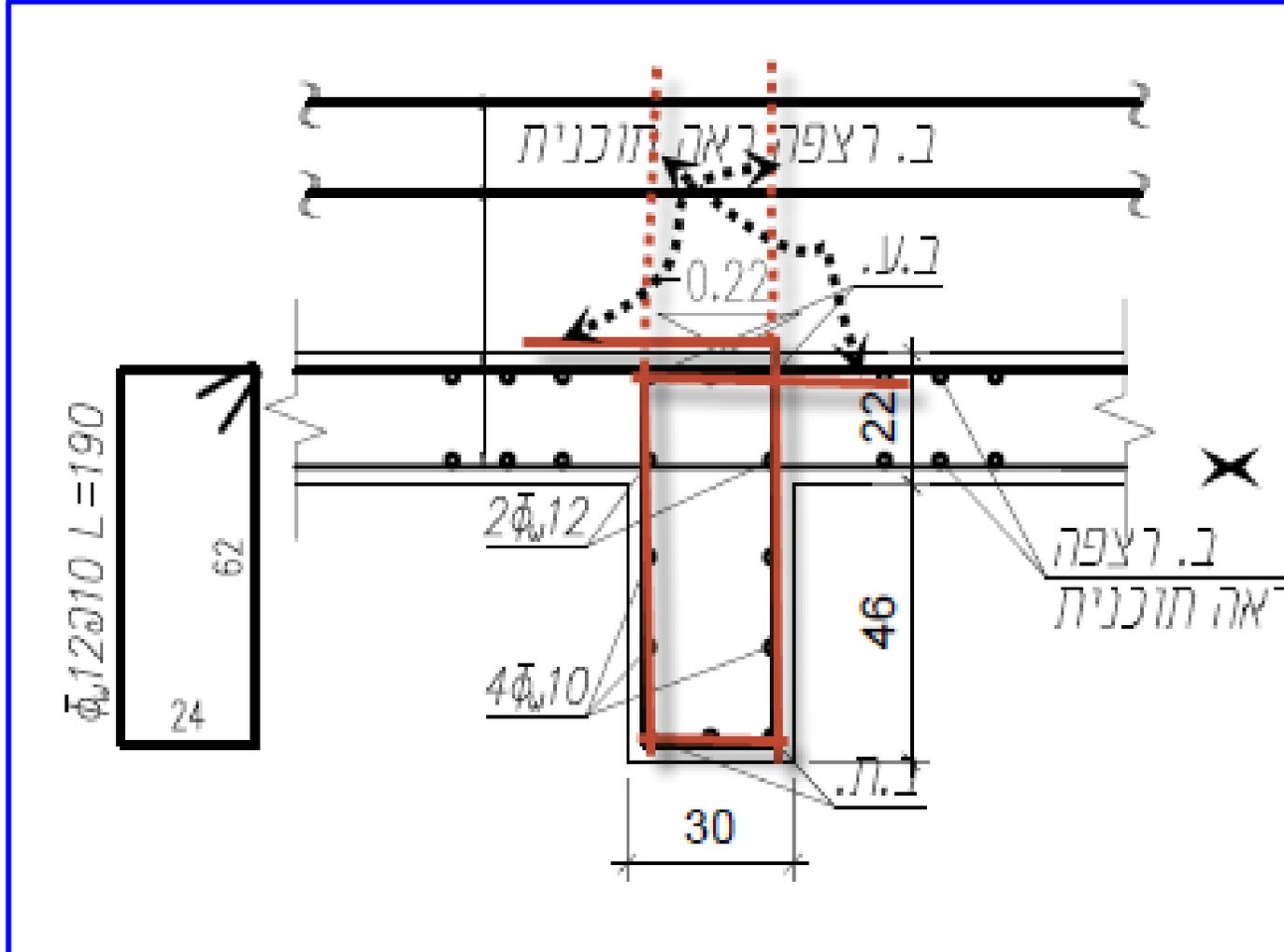


שים לב! יש להעביר מוטות בתוך החישוקים. במידה ויש פינת חישוק שלא מוחזקת עם מוט יש להוסיף

# חישוקים



# חישוקים



יש לזכור לסגור את החישוק של הקורה.

- בדר"כ שמים "ח" בשלב יציקת הקיר עם הקורה ולאחר מכן מכופפים.
- לא לחתוך את החישוק.

# חישוקים

**דוגמא טובה:**

סגירת חישוקים טובה



## חישוקים



### **דוגמא לא טובה**

- החישוק אינו סגור.
- גם לאחר שיסגרו את החישוק ע"פ המסומן הסגירה תהיה קצרה מידי.

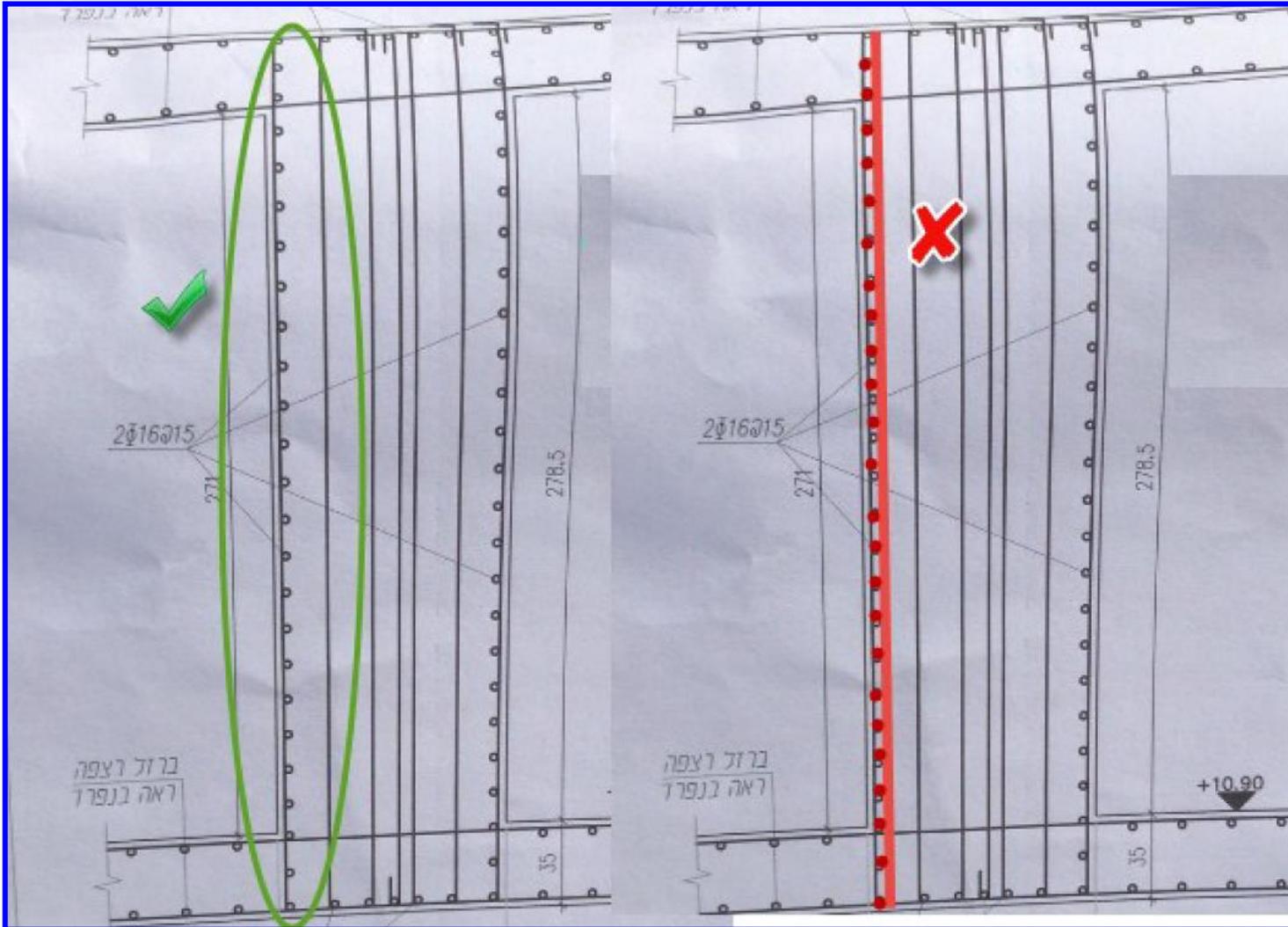
## חישוקים



### **דוגמא לא טובה**

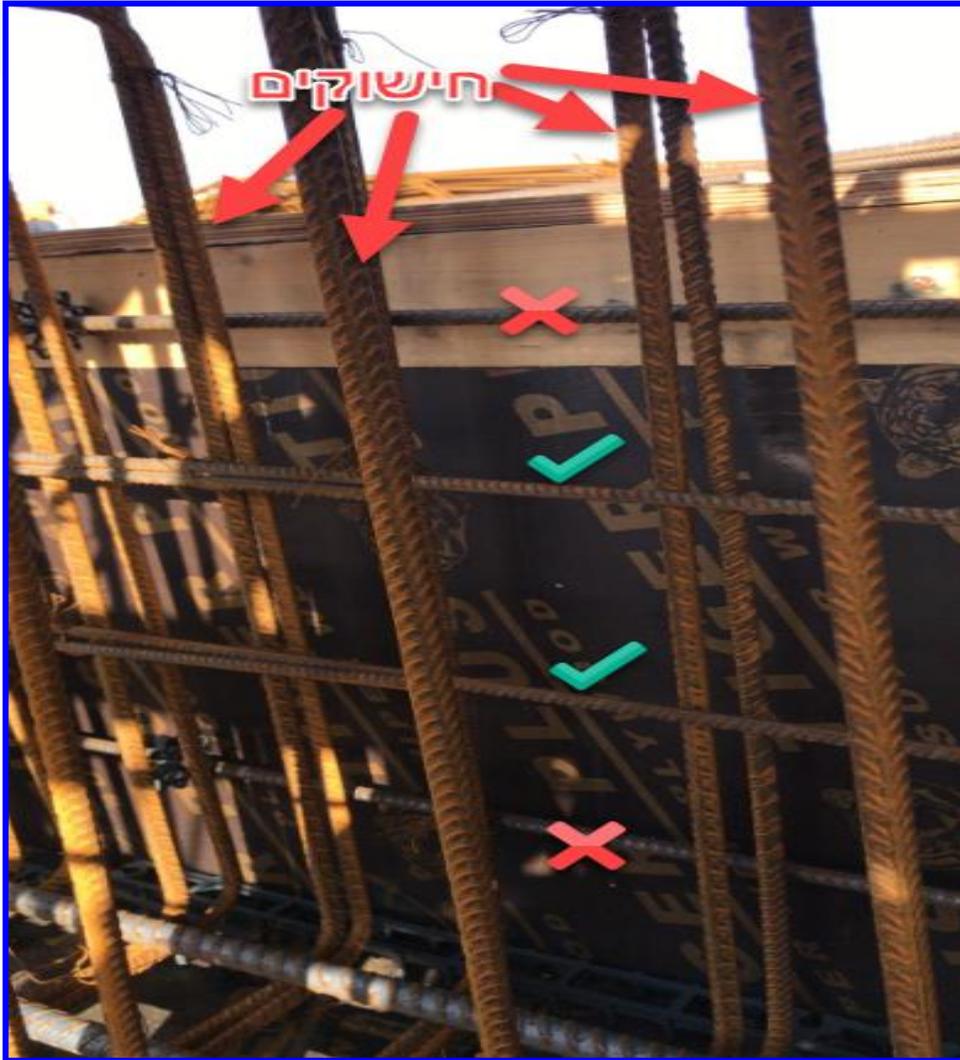
- החישוק אינו סגור.
- לא כופפו נכון את ה"ח"
- גם לאחר שיסגרו את החישוק ע"פ המסומן הסגירה תהיה קצרה מידי.

# ברזל מחלק



ברזל מחלק בקורה – יש לשים לב  
 שהברזל המחלק נמצא בתוך  
 החישוק ולא מחוץ לו כמתואר באיור:

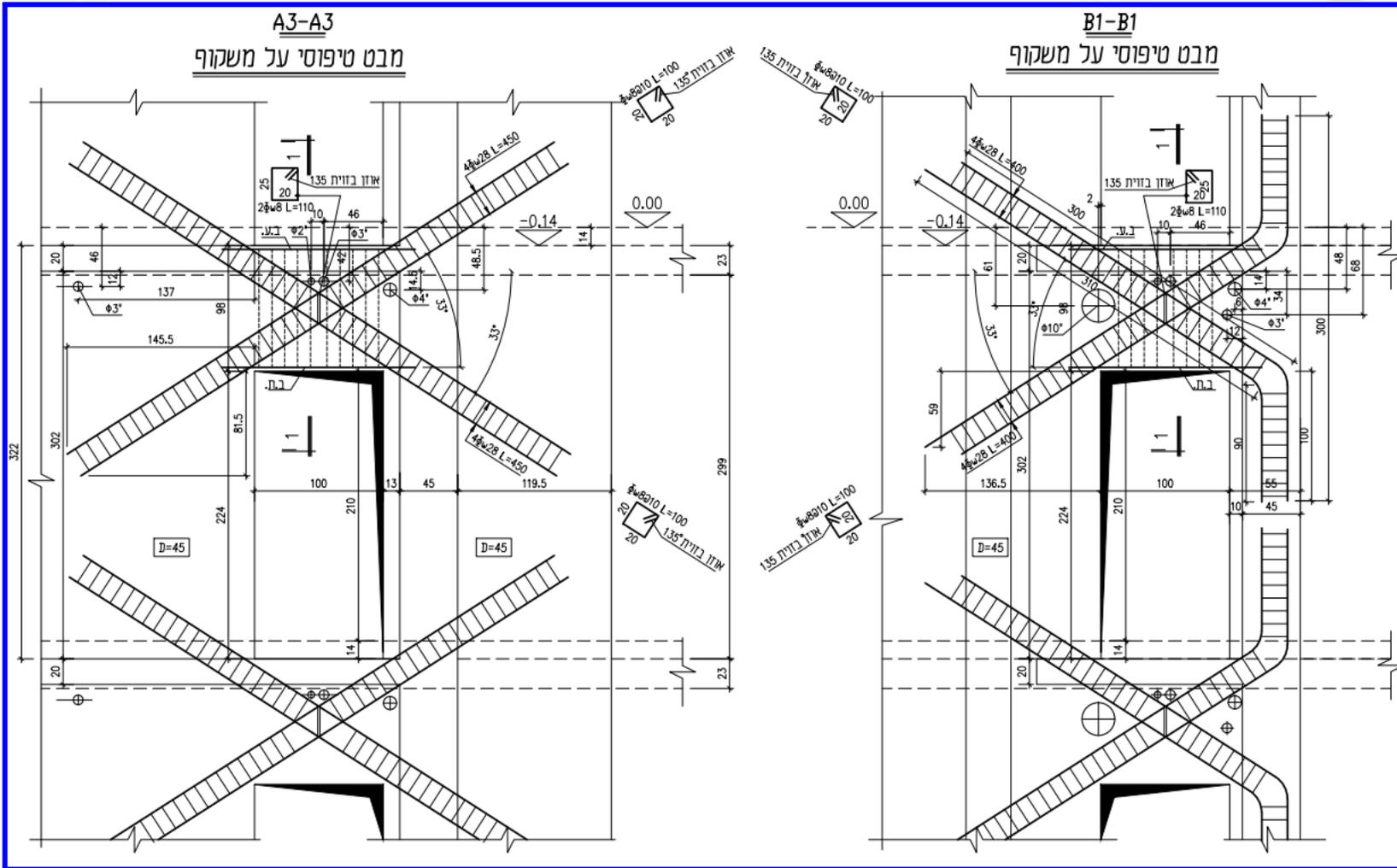
# ברזל מחלק



## דוגמא לא טובה

ברזל מחלק בקורה – יש לשים לב שהברזל המחלק נמצא בתוך החישוק ולא מחוץ לו כמתואר באיור:

# חיזוקים לרעידות אדמה



קורות קשר בין קירות בטון –  
יש לשים לב אם דרוש לפי  
תכנית "איקסים" לרעידות  
אדמה מעל פתחים בצורה  
הבאה:

# חיזוקים לרעידות אדמה

**דוגמא לא טובה**

לא בוצע חיזוקים באיקס



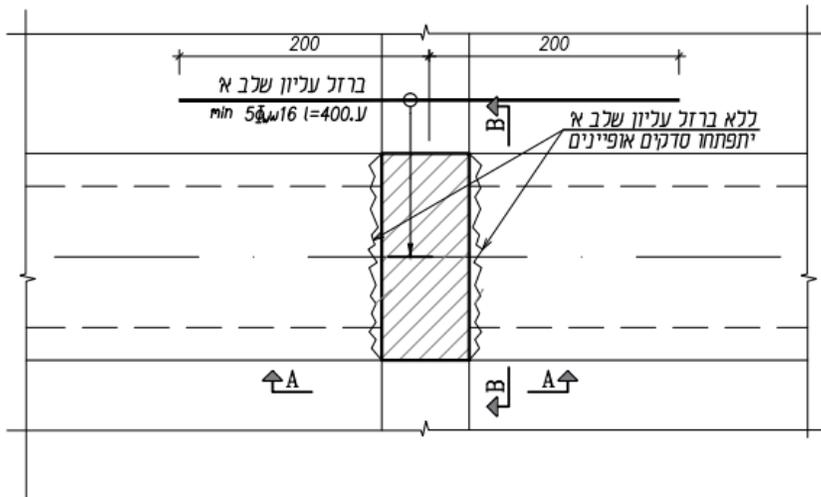
## קורות-טרנספורמציה

# האלמנט המסוכן ביותר במבנה כשל באלמנט זה=קריסת מבנה

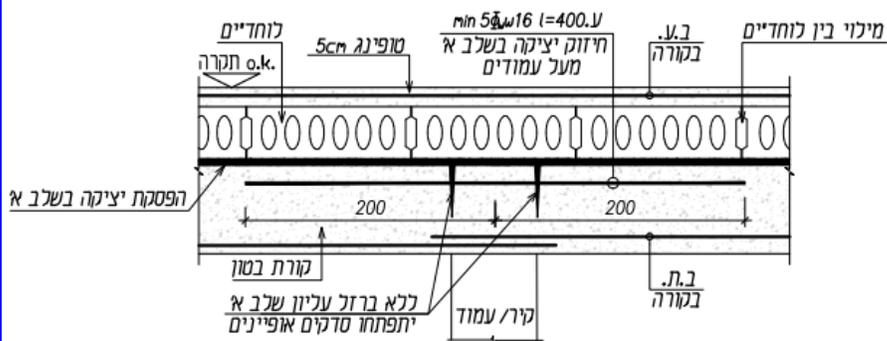
- יש להקפיד על:
- השענות.
  - איסור חפית מוטות ללא אישור מתכנן-רלוונטי לכל קורה ולא רק לטרנספורמציה.
  - כמות ברזל נכונה.
  - ברזל מחלק .
  - פסיעות החישוקים.
  - כמות החישוקים וקלמרות.
  - קוטר החישוקים.

# ברזל עליון שלב א'

פרט טיפוסי לחיזוק יציקה של שלב א'  
בקורות כנגד סדיקת התכווצות מעל עמוד (קיר)  
1 : 25

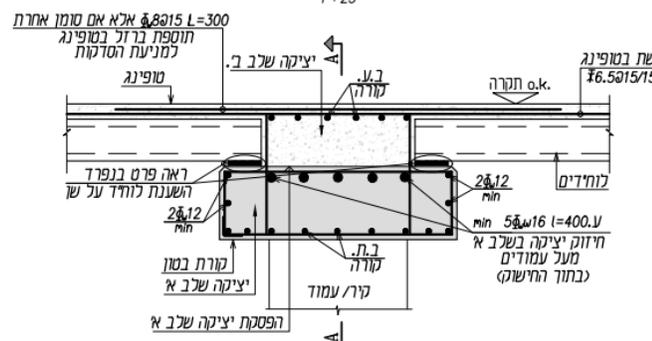


חתך A-A  
1 : 25

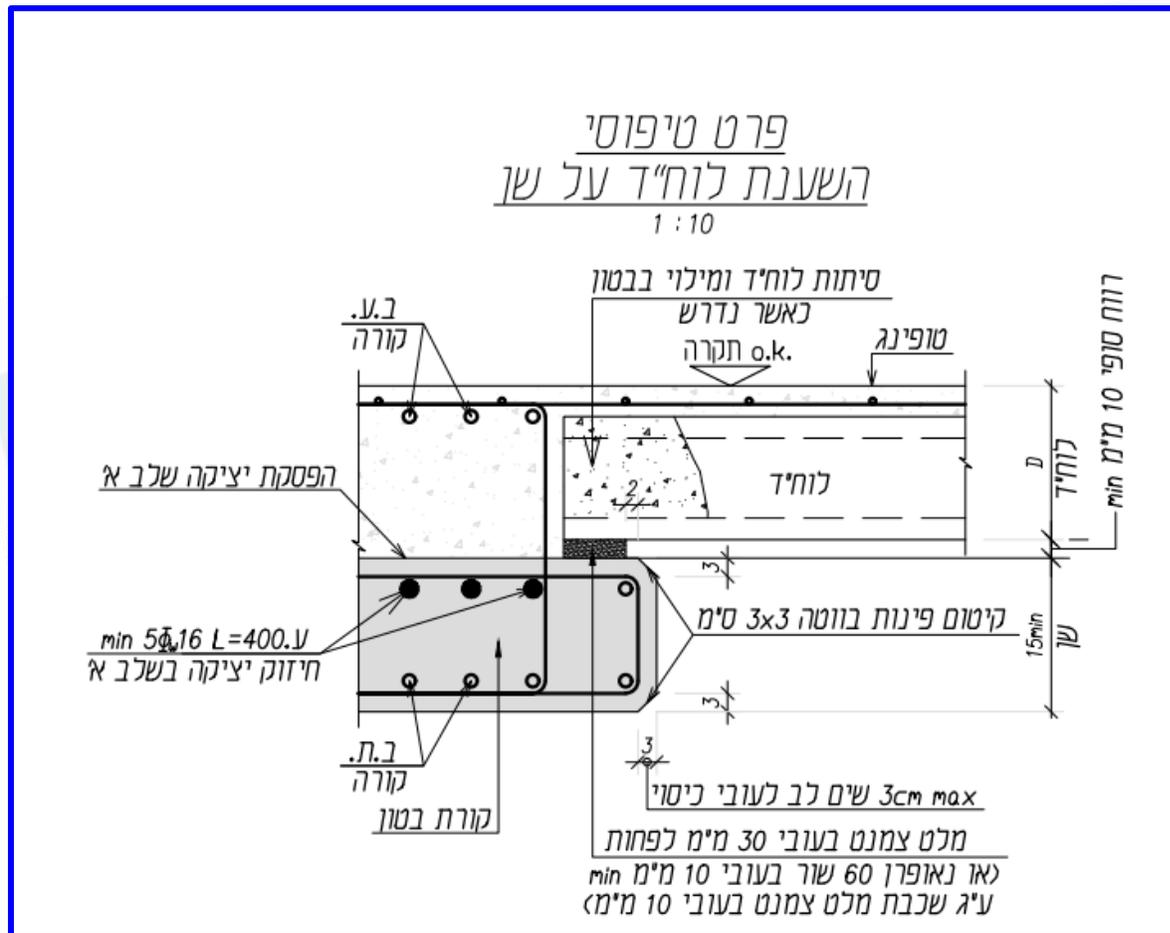


- ברזל הפסקת יציקה בגובה תחתית הלוח"ד לפי הפרטים (בד"כ 6 מוטות בקוטר 16)
- ברזל זה משמש כברזל עליון לשלב א' של יציקת הקורה.
- דגש חשוב: יש להשאיר תמיכות זמניות מתחת לקורות, לפני הנחת הלוח"דים ועד התחזקות בטון הטופינג.

חתך B-B  
1 : 25



# השענת הלוח"ד

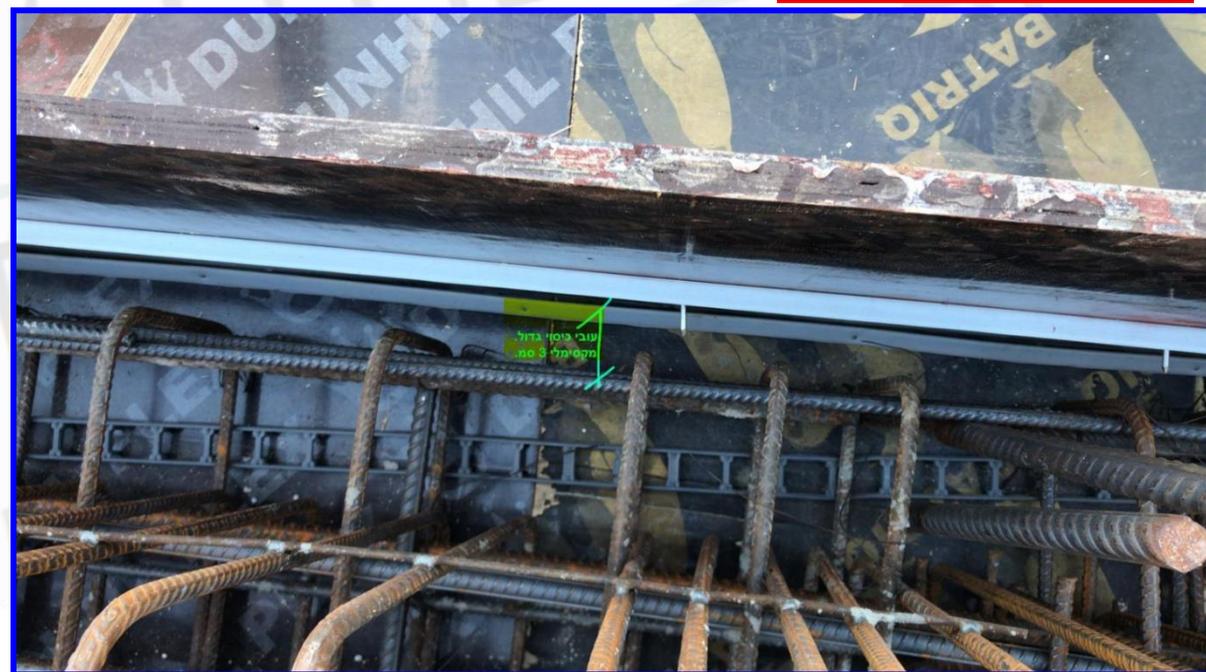


- שים לב לקיטום פינות ולשכבות מלט או נאופרן, ליצירת מרווח בין תחתית הלוח"דים לפני בטון השן הזיזית
- חשוב מאוד לשים לב שאין עובי כיסוי מעל 3 ס"מ – הרעיון הוא שבאזור ריכוז מאמצים גבוה לא ישאר אזור רחב של בטון ויגרום לסדיקה ונשירה.
- תשומת לב לקביעת גובה השן הזיזית וגאומטריית הזיון בתוכה ולהביא בחשבון את המרווח הנדרש ליישום המלט ו/או הנאופרן.



# חישוקים

דוגמא לא טובה:



# קיטום שן לוח"ד

**דוגמא לא טובה:**

דוגמא לא טובה לאי ביצוע קיטום  
בשן הקורה, ונאופרן/טייט בין השן  
ללוח"ד.  
דברים אלו גרמו להתקלפות הכיסוי  
ופגיעה בקורה.  
בנוסף חתיכת בטון עלולים ליפול על  
משתמשי המבנה.



# קיטום שן לוח"ד

**דוגמא לא טובה:**

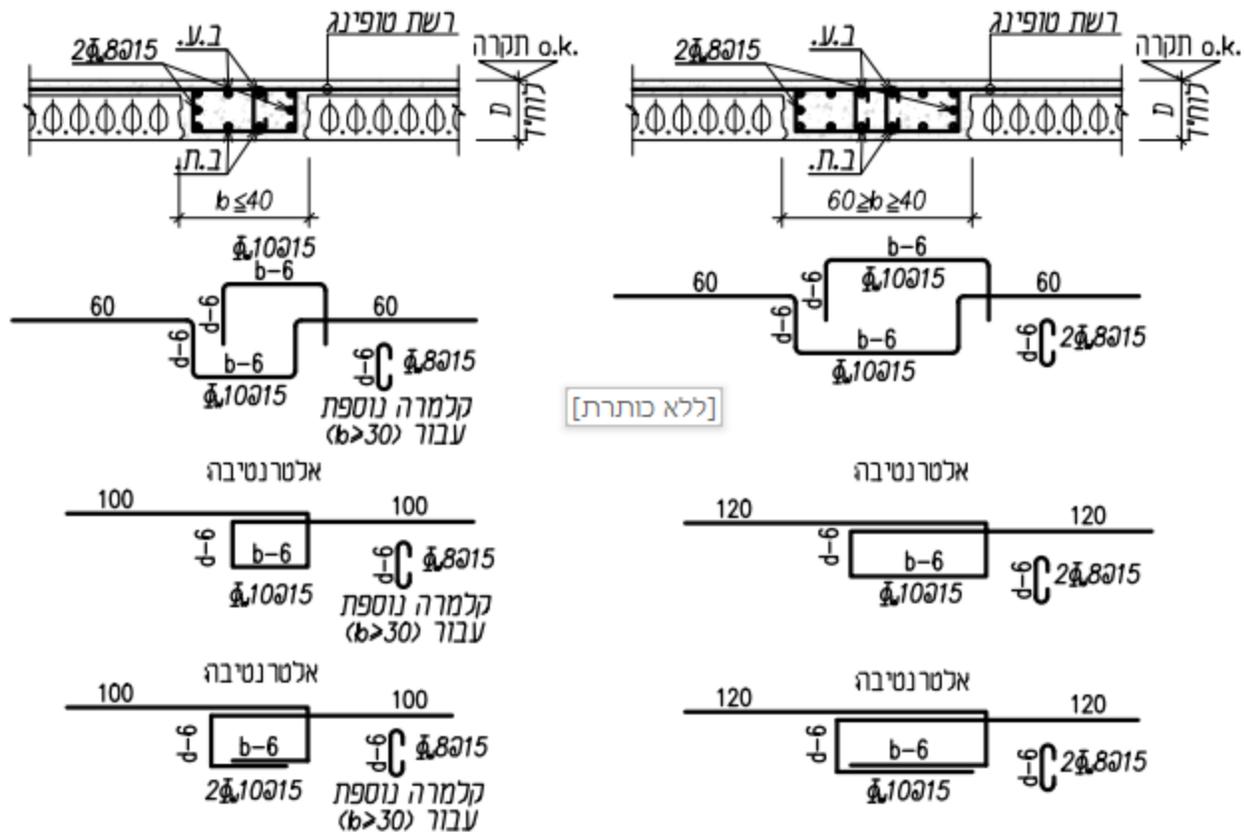
דוגמא לא טובה לאי ביצוע קיטום  
בשן הקורה, ונאופרן/טייט בין השן  
ללוח"ד.  
דברים אלו גרמו להתקלפות הכיסוי  
ופגיעה בקורה.  
בנוסף חתיכת בטון עלולים ליפול על  
משתמשי המבנה.



# השלמות יציקה

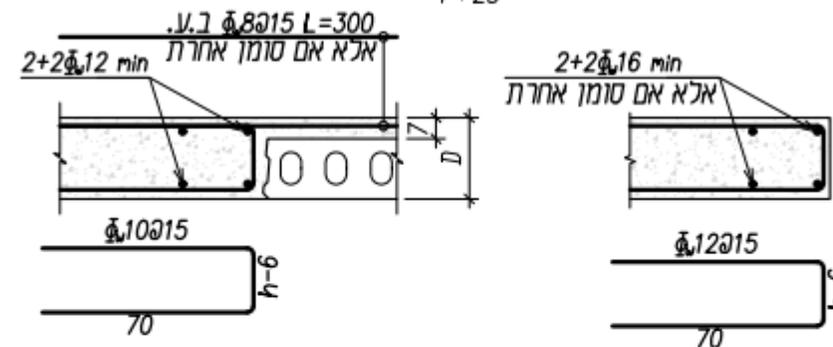
## פרט ליציקה משלימה בין לוח"דים

שים לב: אם לא סומן אחרת בתכנית 1 : 25



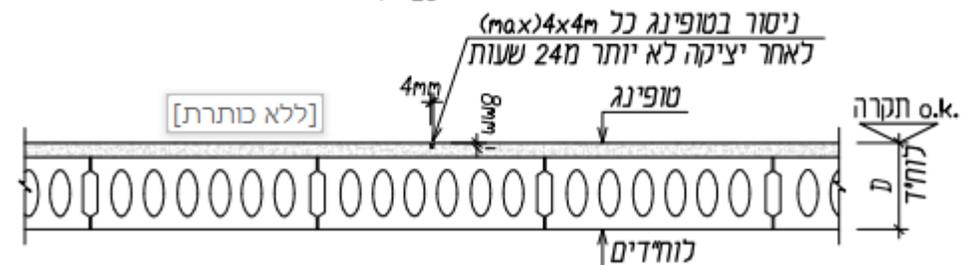
## פרט קצה השלמת יציקה

1 : 25



## פרט טיפוסי לתפרים בטופינג

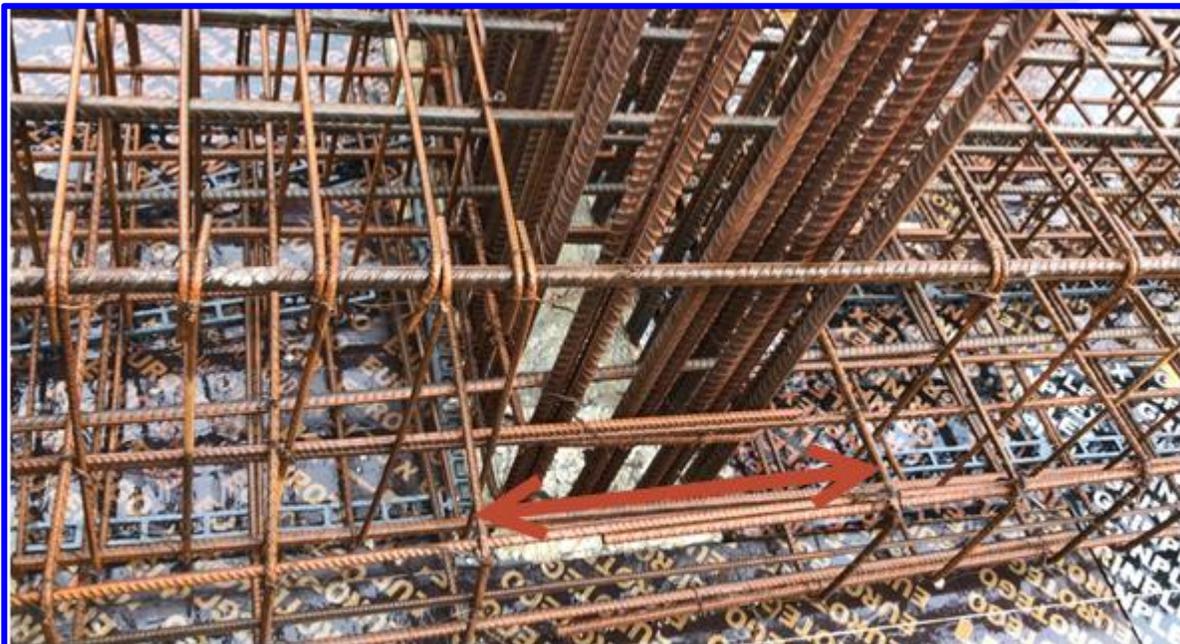
1 : 25



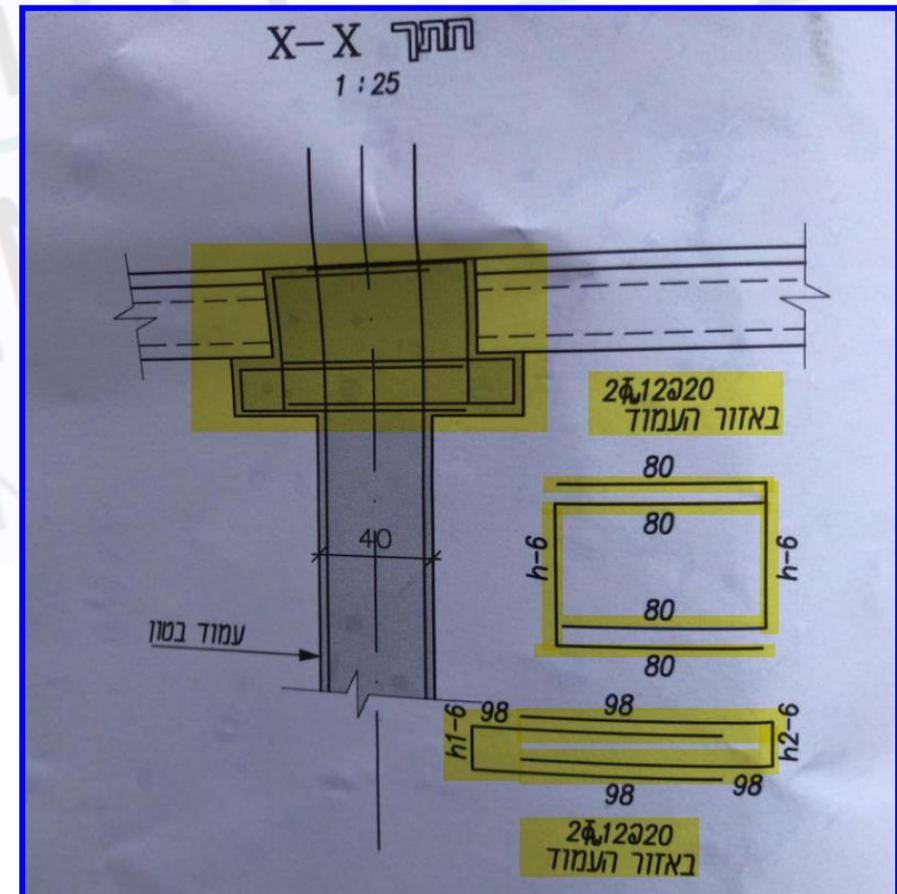
# חישוקים

יש להוסיף חישוקים בעמודים

**דוגמא לא טובה:**



חסר פה  
חישוקים



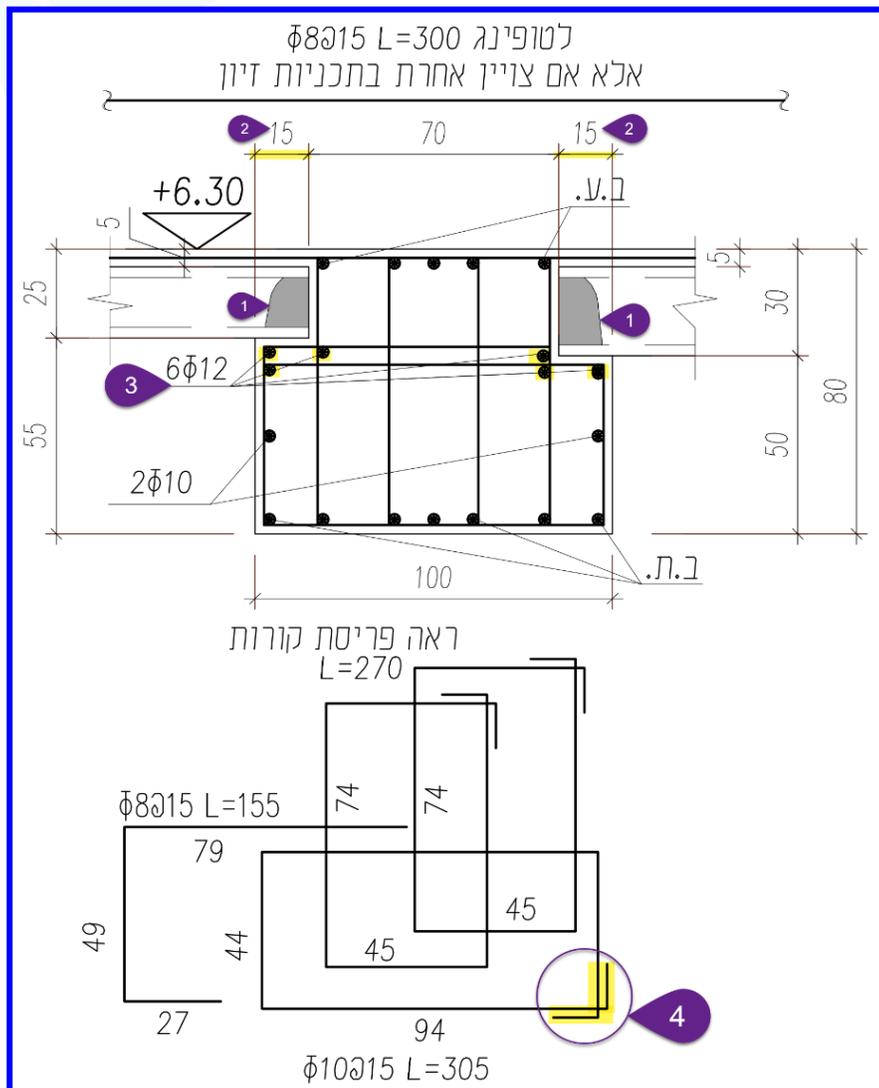
# שלביות עבודה



## **דוגמא לא טובה:**

- הניחו את הלוח"ד לפני שיצקו את החלק הראשון של הקורה, כתוצאה מכך:
- לא יוכלו לשים נאופרן
  - ובמקרה זה גם לא שמו קטמו את הפינה
  - אין עובי כיסוי בין החישוק ללוח"ד

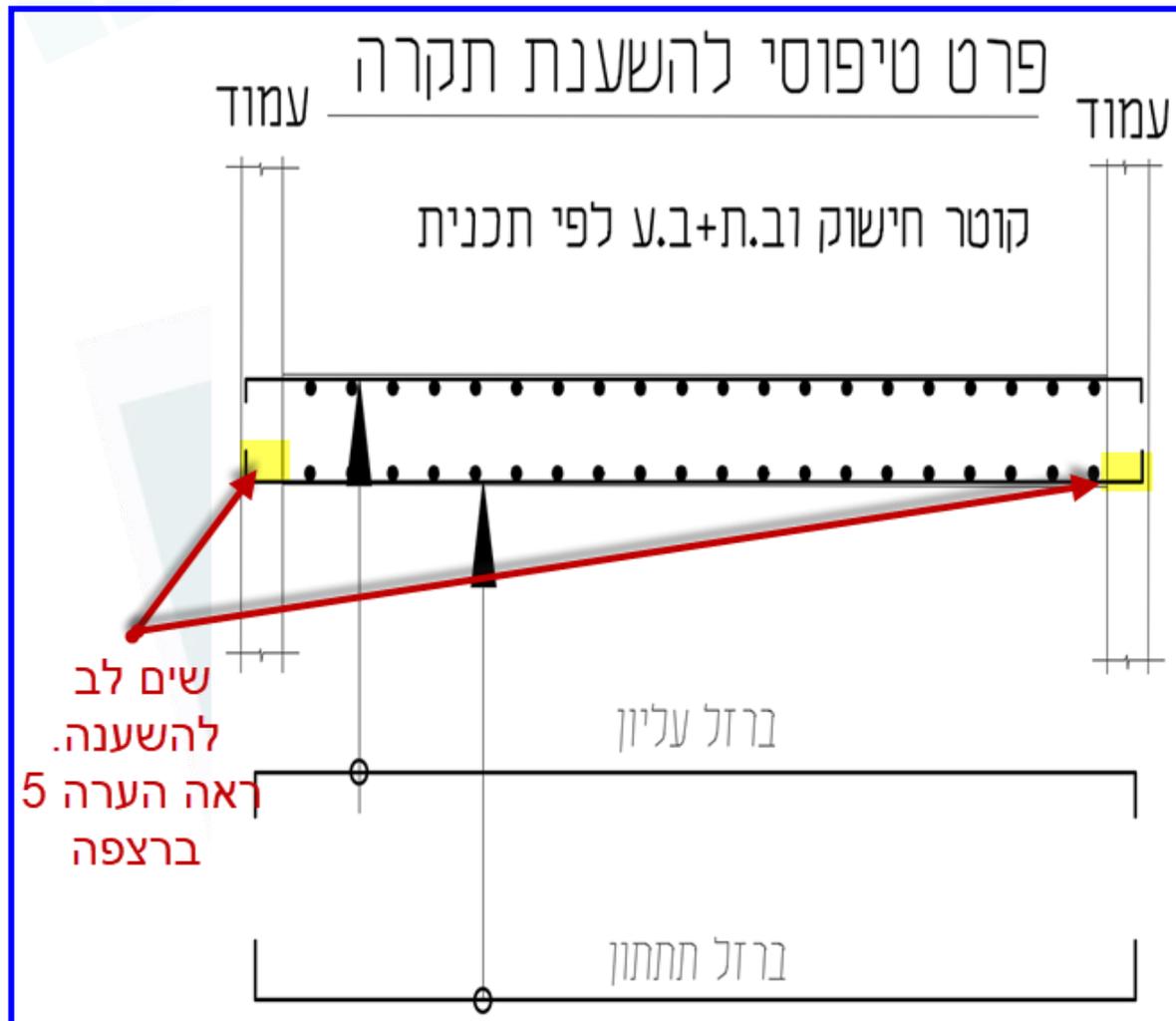
## דגשים נוספים



דגשים נוספים לקורות לוח"דים:

- מצ"ב דוגמא בלבד, אין להתייחס לקוטר וכמות המוטות.
- 1. יש לשים לב אם נתון פרט החדרת בטון לחורי הלוח"ד באזור השן – חשוב לתסבולת גזירת הלוח"ד באזור השן, יש לוודא כניסת בטון כפי שצוין בשלב ב' של יציקת הקורה יחד עם הטופינג.
- 2. יש לשים לב למידת שן ההשענה לפי חתך.
- 3. יש לוודא הכנסת מוטות עוד בשלב א'.
- 4. יש לוודא שאכן סגירת החישוק מבוצעת לפי חתך, בתחתית הקורה

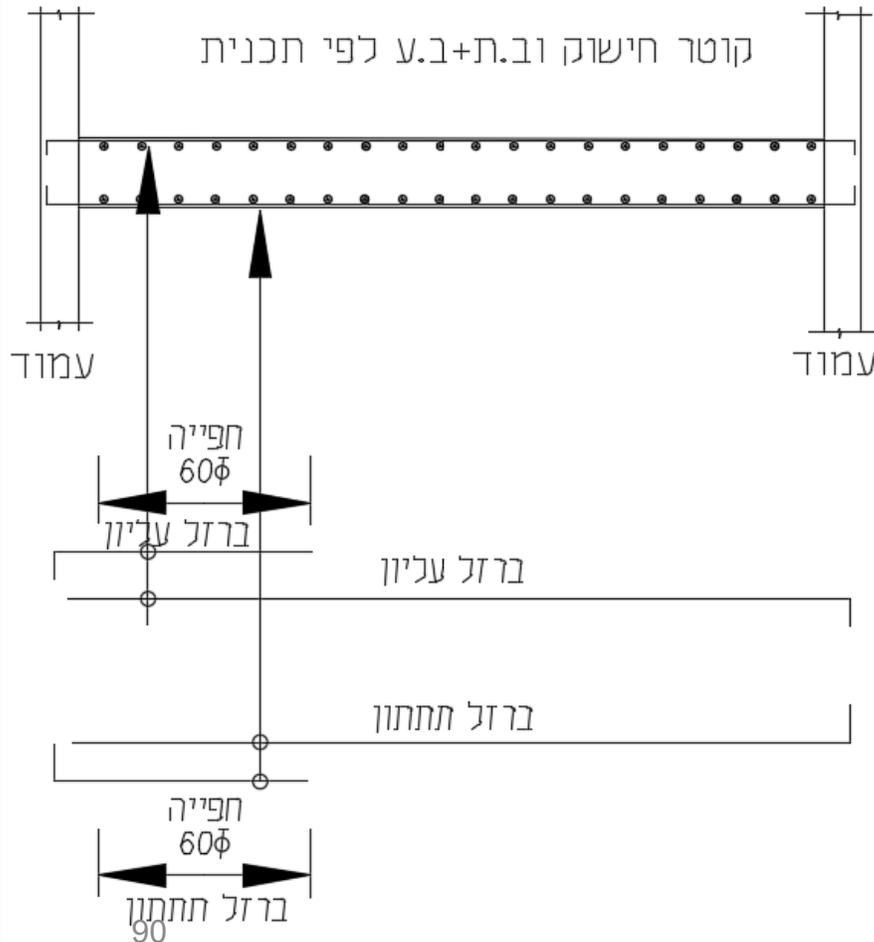
# השענות



השענת הברזל התחתון בסמכים שים לב להשענת הברזל התחתון מבחינת גובה הבטון

# השענות

פרט הארכת ברזל בתקרה  
באזור הסמכים

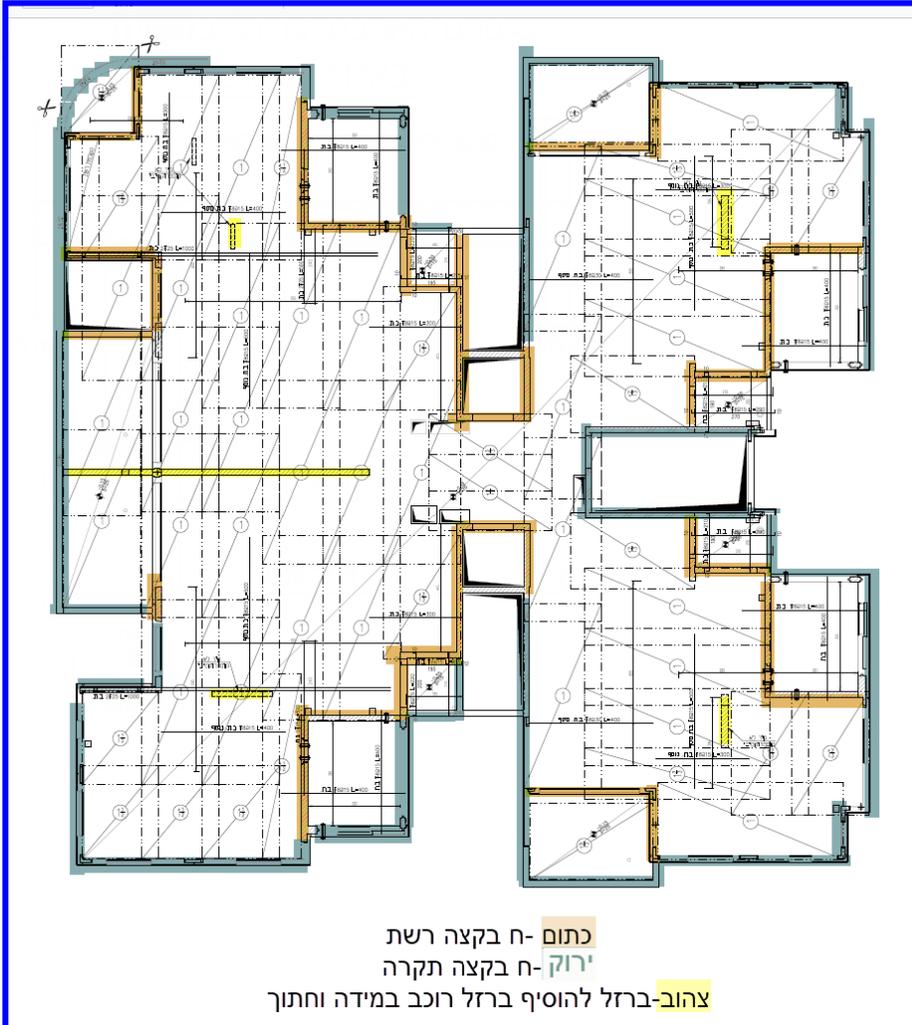


במידה וחסר אوزן עיגון  
יש להשלים ע"פ הפרט הבא:

# השענה ועיגון

יש להקפיד על:

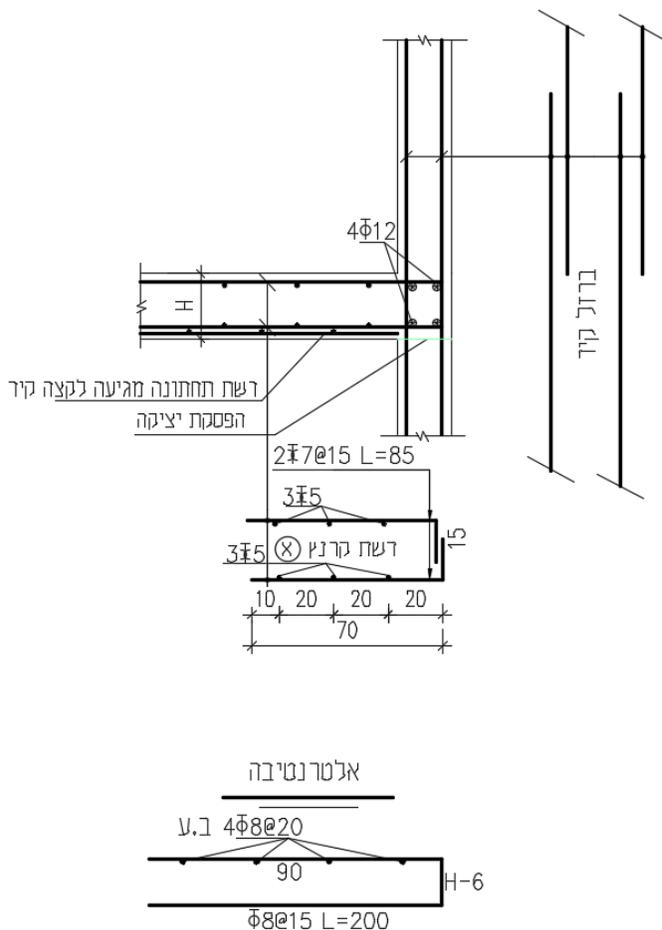
- הנחת ה-"ח" בהיקף חיצוני (מסומן ירוק וכתום)
- בקירות פנימיים-ברזל רוכב. (מסומן בצהוב)





# השענה ועיגון

## פרט השענת קצה תקרה

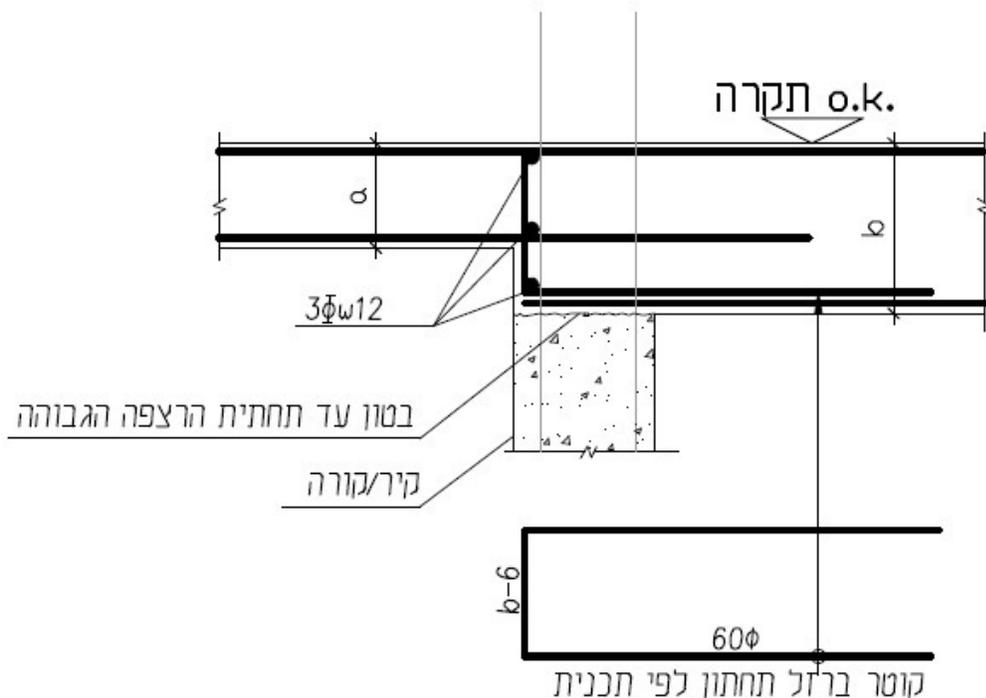


- הקפדה על "ח" בהיקף החיצוני והפנימי
- בחפייה תקנית עם הברזל התחתון והעליון
- בדר"כ ע"פ תוכנית חיזוקים או ע"י פרט.

- קוטר הברזל והאורך בפרט הבא, הינו לשם הדוגמא בלבד

# השענה ועיגון

## פרט תוספת ברזל תחתון בשינוי עובי רצפה

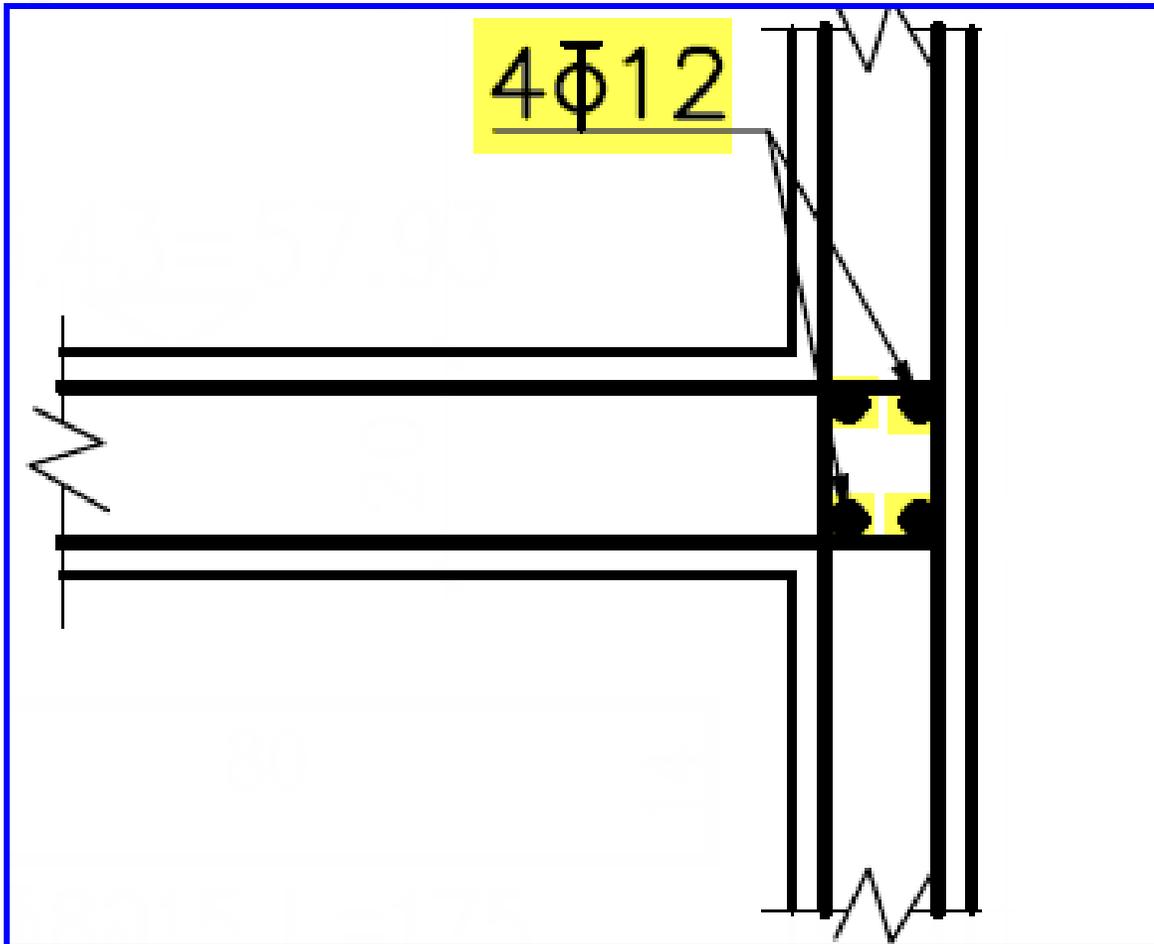


### הערה:

גם ביציאה למרפסת יש לשים לב ולהוסיף ברזל במידת הצורך.

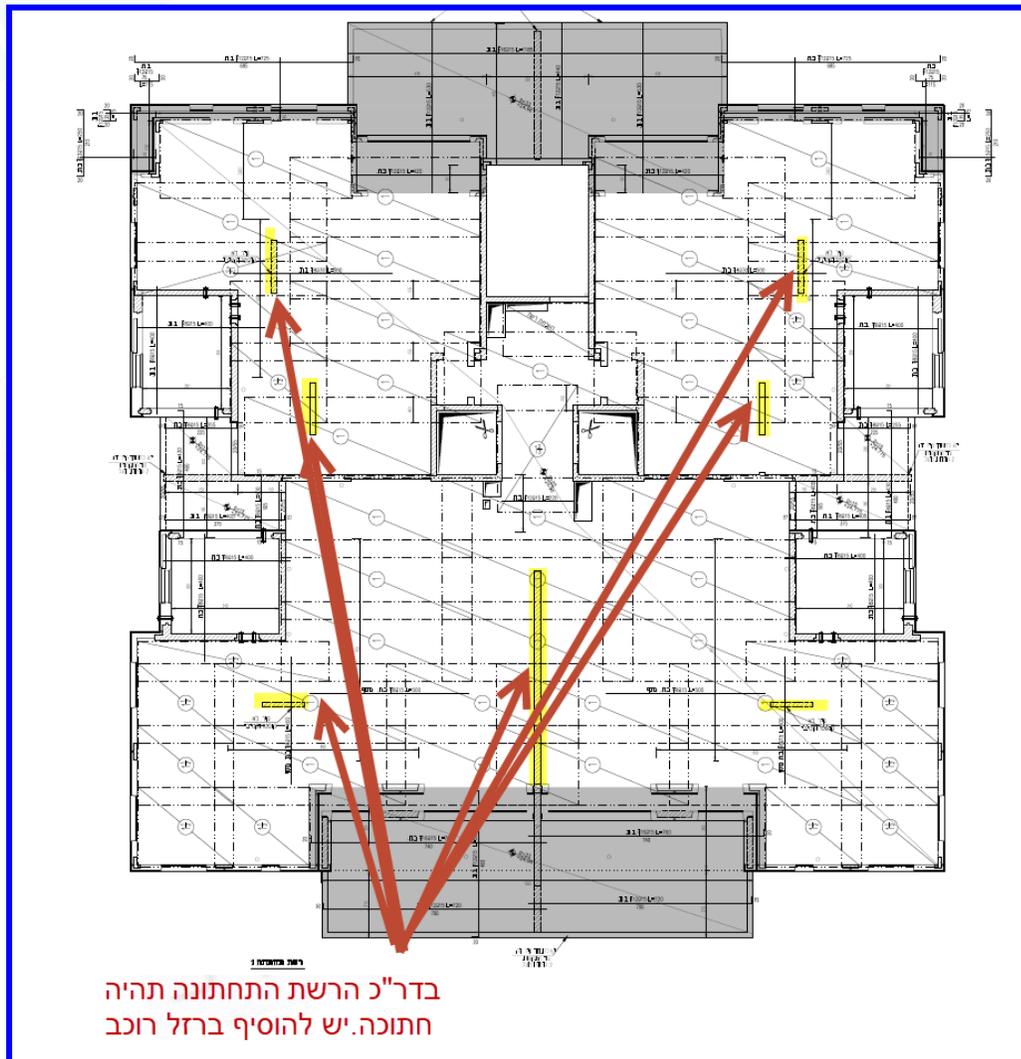
יש לשים לב שבשינוי מפלסים מעל קיר/קורה הבטון תמיד יגיע עד תחתית הרצפה הנמוכה במידה והקיר יצוק גבוה – יש לסתת עד תחתית הרצפה הנמוכה (b)

# חיבור רצפה וקיר



- חיבור קיר ורצפה
- תמיד יהיה עם 4 מוטות קוטר 12 (אלא אם סומן אחרת)
- כנ"ל בקירות פנימים

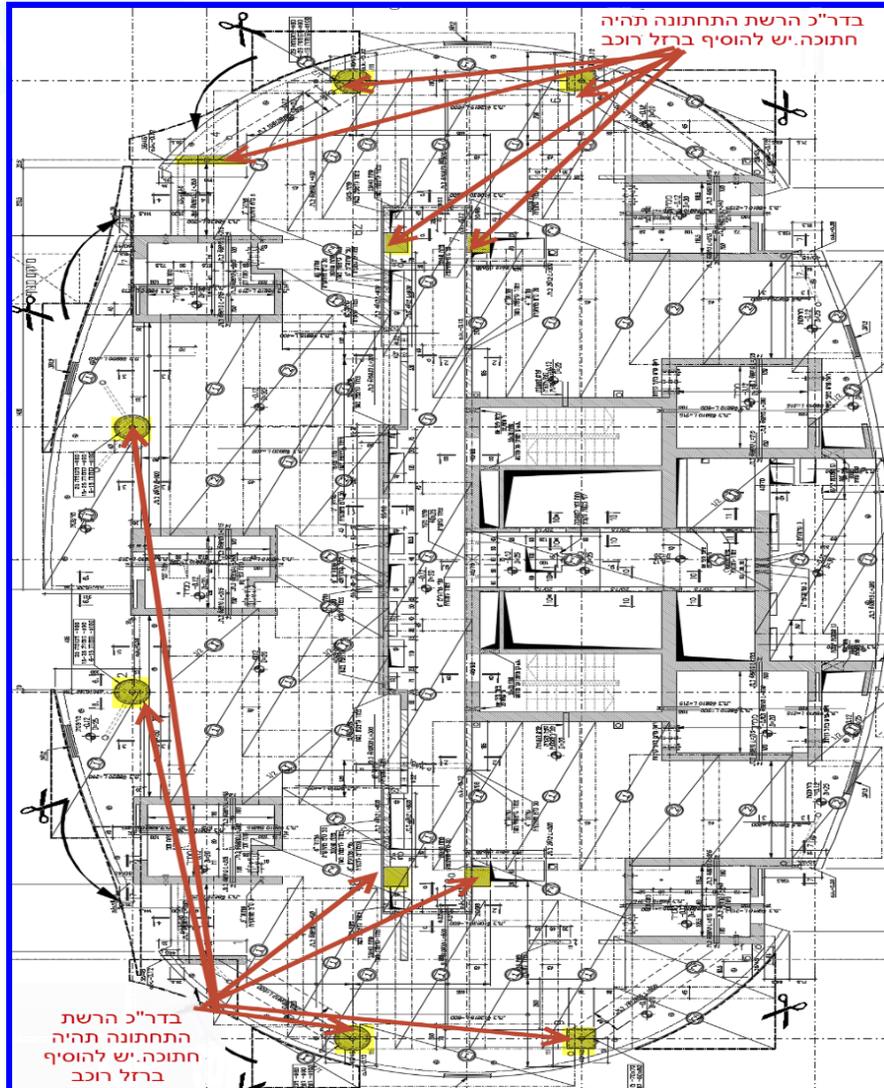
# השענה



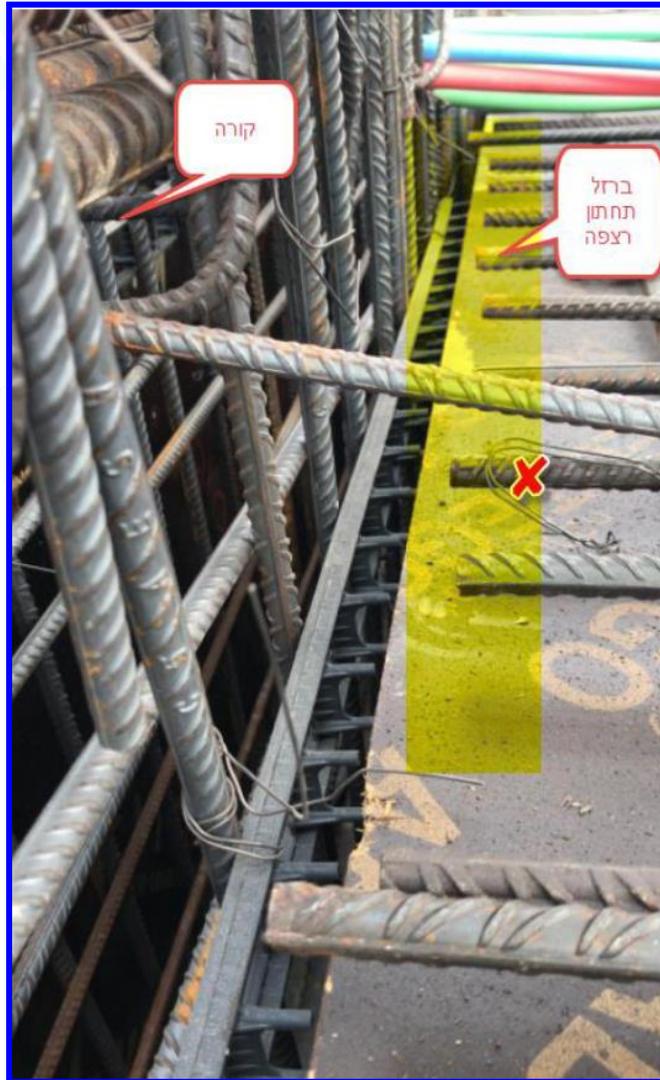
- ברזל רוכב מעל קירות ועמודים במרכזי הרצפה:
- לרוב הרשתות מעל קירות/עמודים ממשיכים, תהיה חתונה בגלל קושי בביצוע.
- לכן יש לוודא כי יש ברזל רוכב מעל הקירות והעמודים.

# השענה ועיגון

דוגמא נוספת: יש להוסיף ברזל רוכב לעמודים



# השענה ועיגון



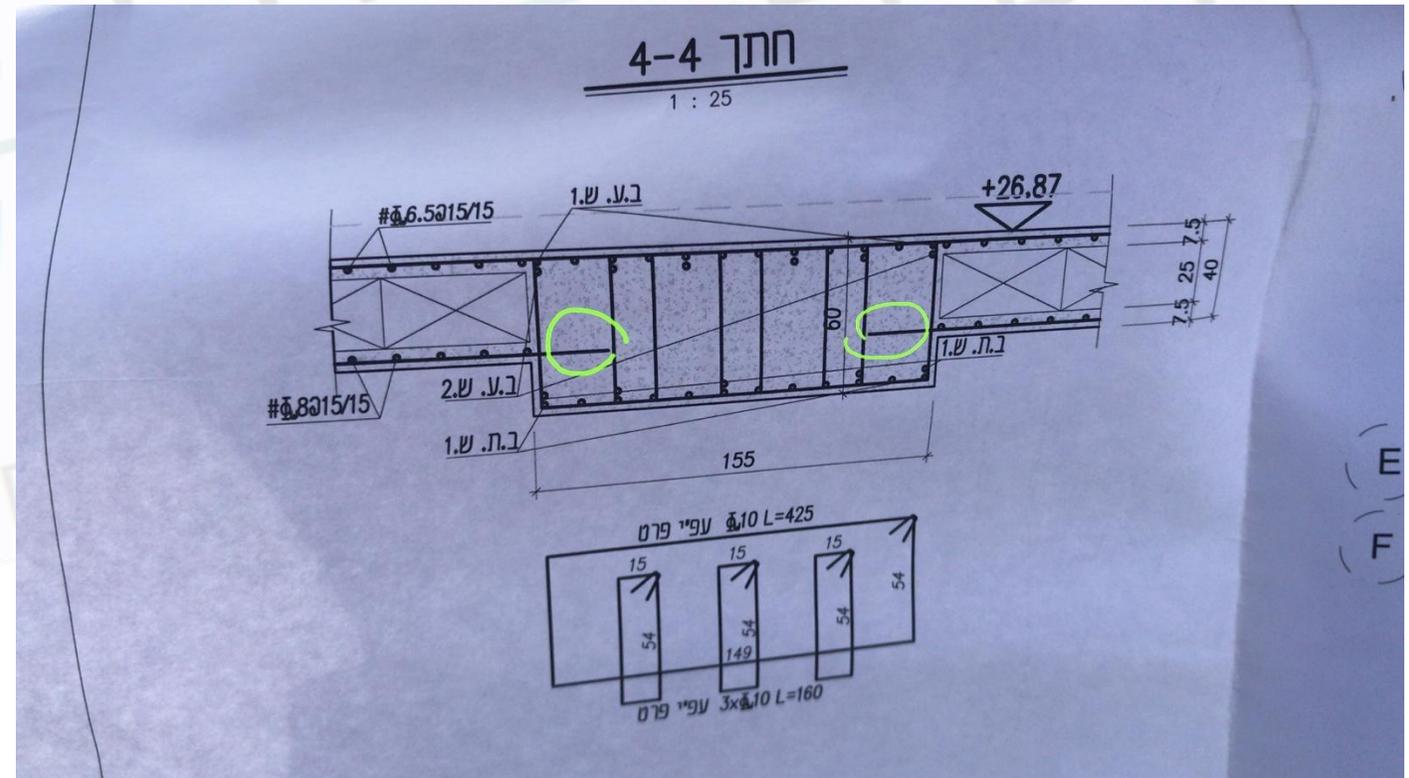
**דוגמא לא טובה:**

ברזל תחתון של הרצפה - מפסיק לפני הקורה, ולא נכנס להשענה.

# השענה ועיגון

**דוגמא לא טובה:**

רצפת צלעות עם טבלה כפולה שברזל הטבלה התחתונה אינו מתעגן לקורה

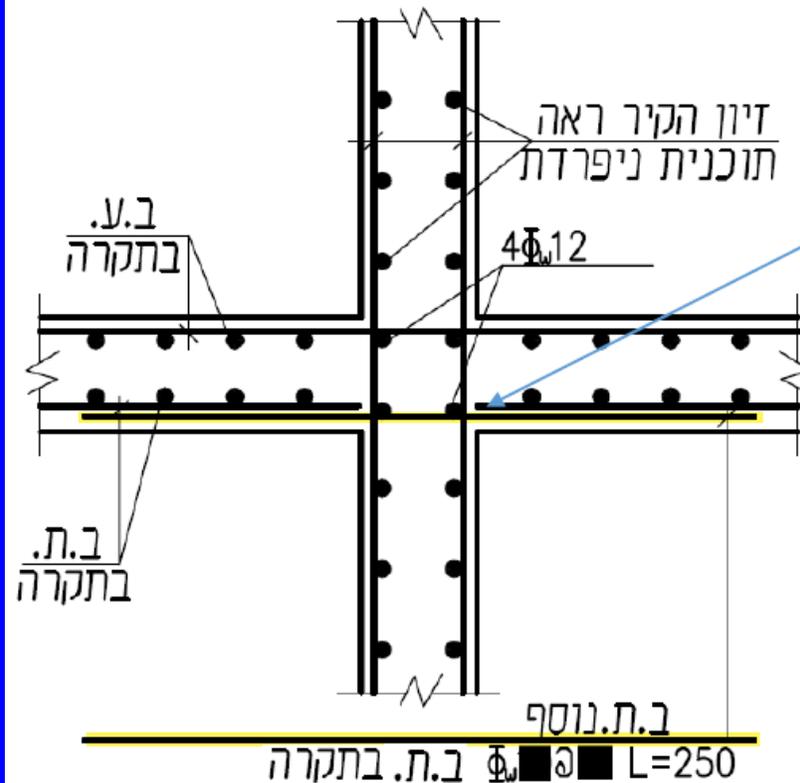


# השענה ועיגון

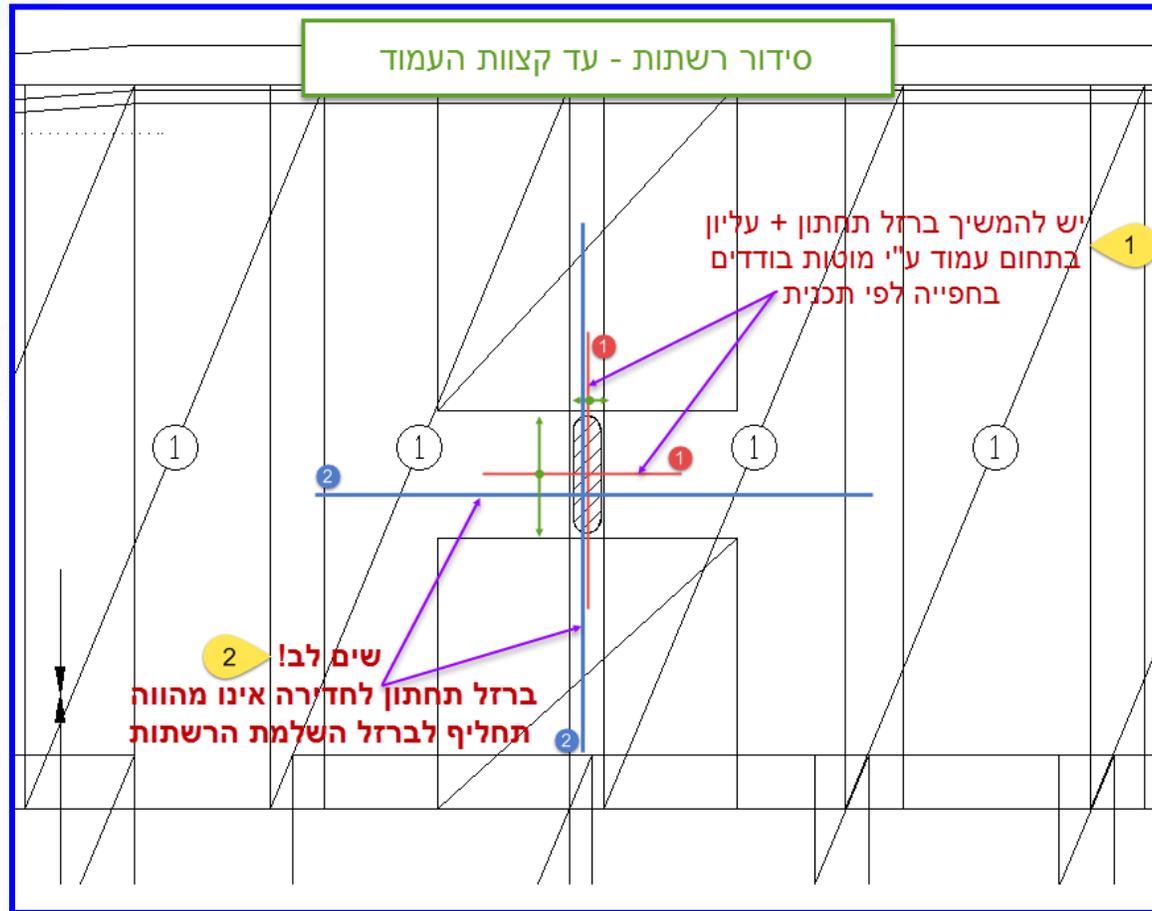
## פרט השלמת ברזל רשת בקיר פנימי

1:25

יש להשלים רשתות  
חתוכות בקיר או עמוד.



# השענה ועיגון



יש לשים לב!

- במידה וקיים ברזל חדירה תחתון נוסף (כשל בשרשרת) אין להשתמש בו כברזל רוחב
- בדר"כ ברזל כשל בשרשרת הינו בקוטר 25, קוטר 25 אינו עובד עם ברזל של הרצפה בדר"כ קוטר 10/12

# השענה ועיגון

**דוגמא לא טובה:**



- חיבור HBT לרשת יהיה בחפיה מלאה

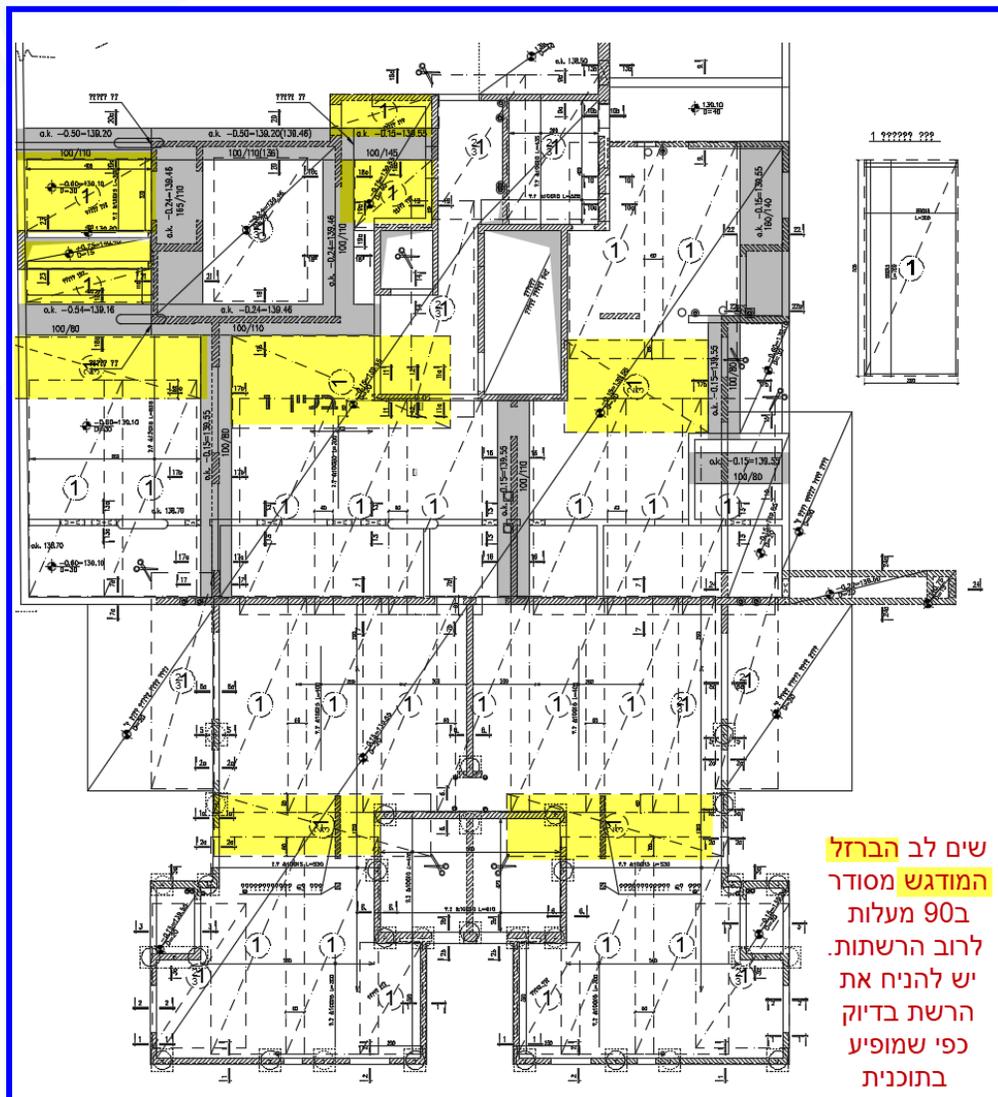
# השענה ועיגון

**דוגמא לא טובה:**



HBT נמצא בזווית לא ישרה - לא תקין.

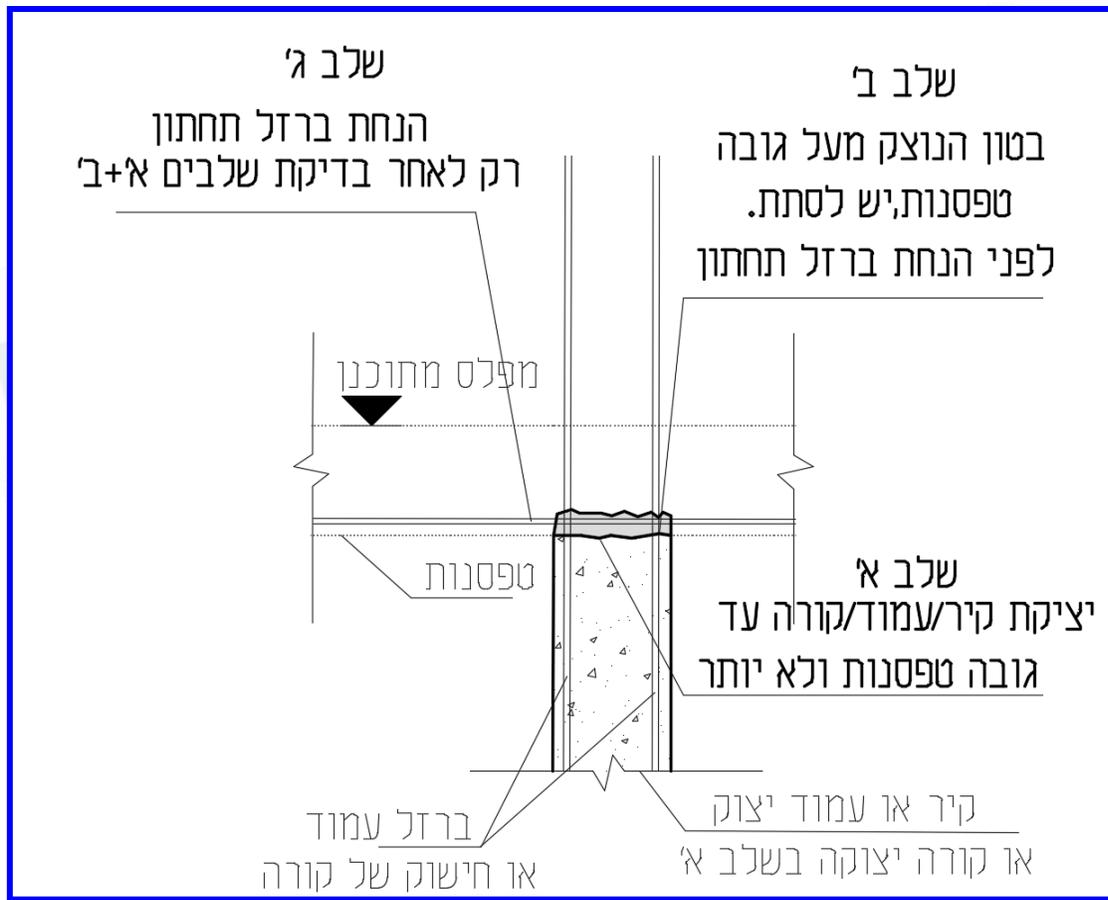
# סידור רשתות



- יש להימנע ככל האפשר מחפית מוטות תחתונים במרכזי המפתחים.
- אם נדרשת חפיה, יש להקפיד על לבצע אותה לסירוגין.
- בכל מקרה יש להניח רשתות ע"פ תוכנית תוך הקפדה על הכיוון הנכון.

# השענה

## ברצפה נמשכת

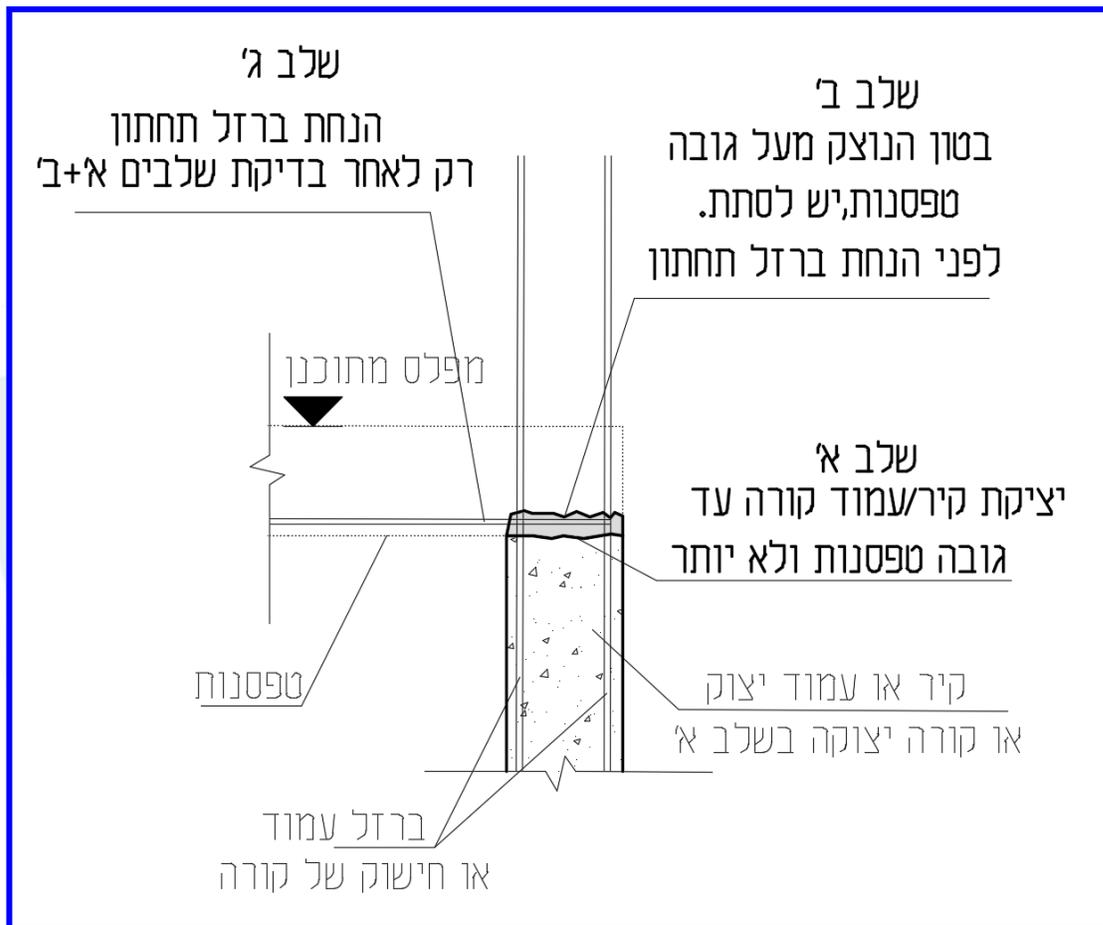


הקפדה על יציקת הסמכים (קירות ועמודים) עד לגובה תחתית הרצפה. שים לב לשלב ג'

## הבטון המודגש באפור יסותת לפני הנחת ברזל תחתון

# השענה

## בקצה רצפה



הקפדה על יציקת הסמכים (קירות ועמודים) עד לגובה תחתית הרצפה. שים לב לשלב ג'

## הבטון המודגש באפור יסותת לפני הנחת ברזל תחתון

## השענה

### **דוגמא לא טובה:**

- בתמונה רואים עמוד שיצקו אותה גבוה מגובה הטפסנות-לא תקין
- לפני הנחת ברזל תחתון יש צורך לסתת את הבטון, ע"מ שהברזל התחתון של הרצפה ישען בצורה טובה.



יש לסתת את הבטון לפני הנחת ברזל תחתון

# השענה



## **דוגמא לא טובה:**

- בתמונה רואים קיר שיצקו גבוה מגובה הטפסנות-לא תקין
- לפני הנחת ברזל תחתון יש צורך לסתת את הבטון, ע"מ שהברזל התחתון של הרצפה ישען בצורה טובה.

# השענה

## **דוגמא לא טובה:**

בתמונה רואים קורה שיצקו אותה גבוה מגובה הטפסנות. לפני הנחת ברזל תחתון יש צורך לסתת את הבטון, ע"מ שהברזל התחתון של הרצפה ישען בצורה טובה



## השענה ועיגון

### **דוגמא לא טובה:**



בתמונה נראה רצפה הנשענת על קורה. את הקורה היו צריכים לצקת בשני שלבים: שלב ראשון - עד תחתית רצפה. שלב שני - את הרצפה עם החלק העליון של הקורה. בפועל יציקו את שלב 1 עם שלב 2. לא תקין

# השענה ועיגון



**דוגמא לא טובה:**

בטון העולה מעל גובה  
הטפסנות - לא תקין.  
צריך לסתת.

# השענה ועיגון



**דוגמא לא טובה:**

לא בוצע סיתות לקיר

# השענה ועיגון

## דוגמא לא טובה

- קוץ תחתון, עולה להיות עליון
- חוסר בקוצים עליונים
- אין שן השענה בעקבות הקצף



# השענה ועיגון



**דוגמא לא טובה:**

קדיחה באבן חיפוי

# השענה ועיגון



**דוגמא לא טובה:**

קדיחה באבן חיפוי

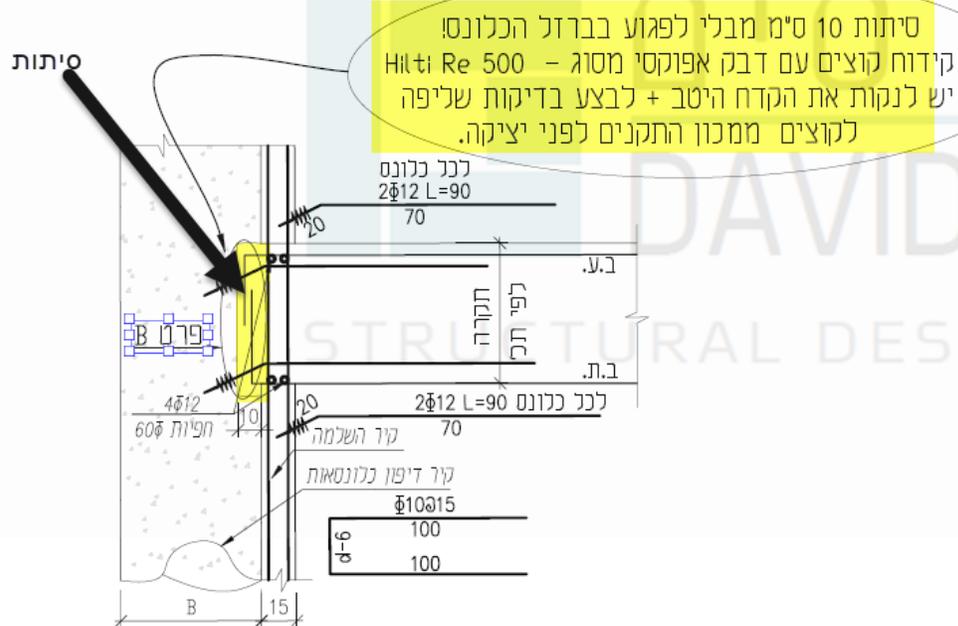
# השענה ועיגון

דוגמא טובה:



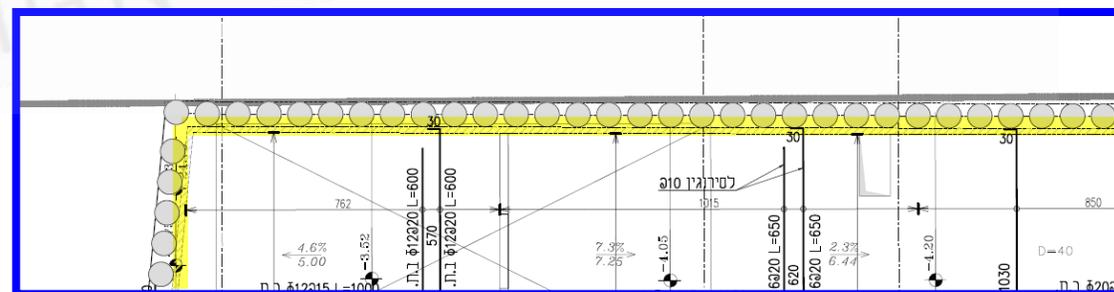
# השענה ועיגון

## חיבור תקרה לקיר דיפון



חיבור רצפה לקיר דיפון וקיר מישר.

הערה: עומק הסיתות, הקוצים, הדבק, ה-"ח" הינם רק לשם הדוגמא.



# השענה ועיגון



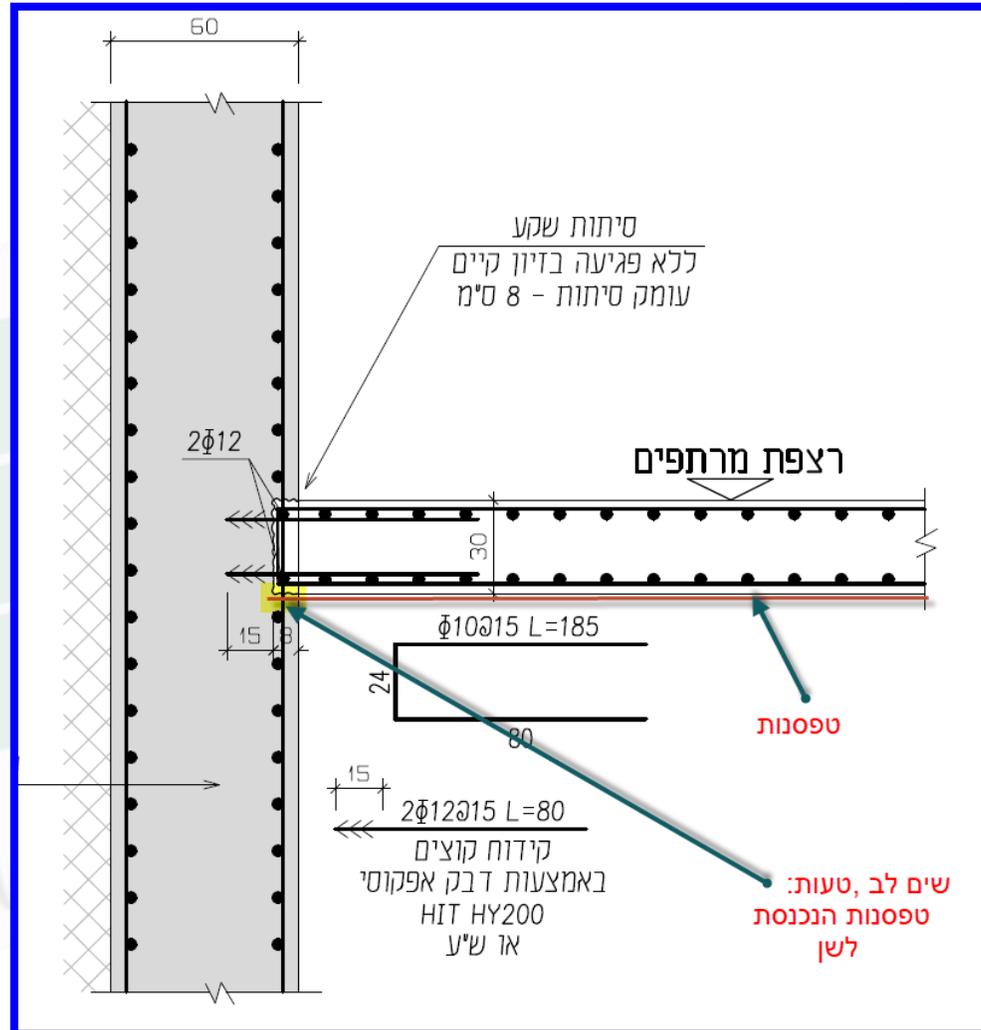
## **דוגמא לא טובה:**

- לא בוצע סיתות לכלונס.
- לא בוצע אפוקסי.
- הכלונסאות נמצאו חודרות לשטח התקרה
- במקרה כזה יש לבצע MADE AS ולשלוח למתכנן

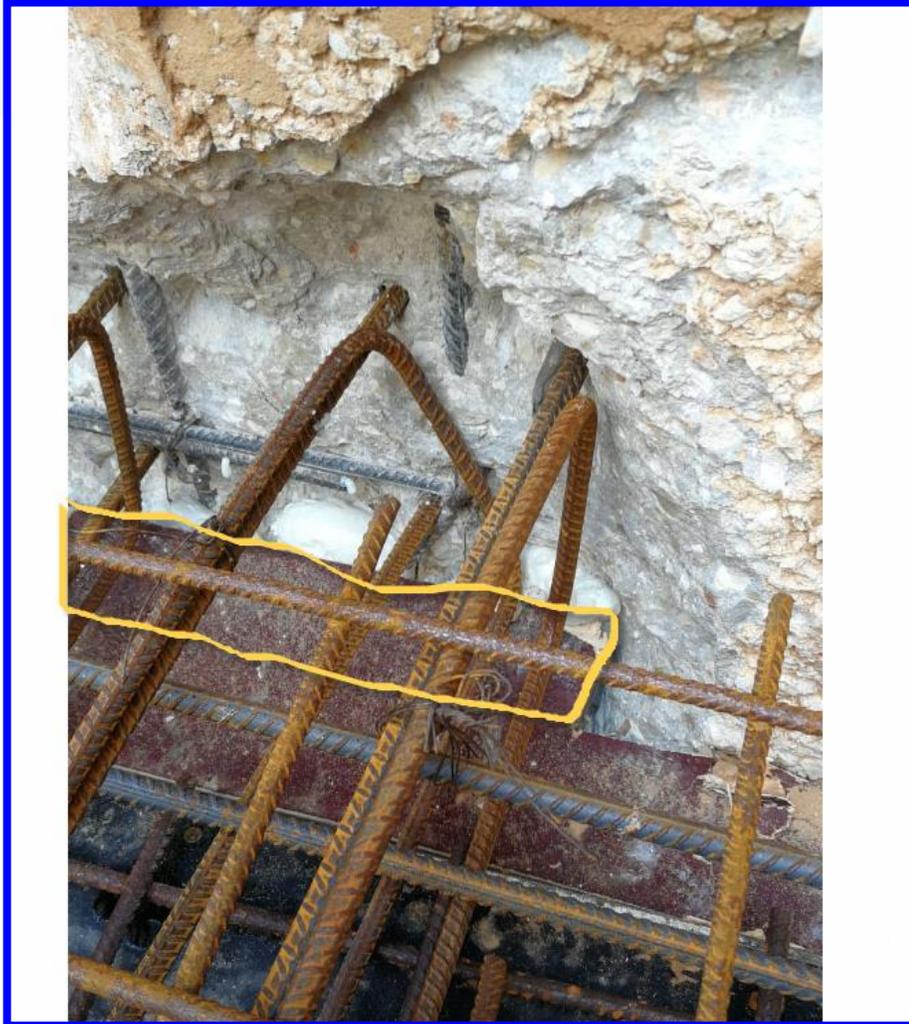
# השענה ועיגון

**דוגמא לא טובה:**

טפסנות לא נכונה בחיבור  
רצפה לקיר דיפון



# השענה ועיגון



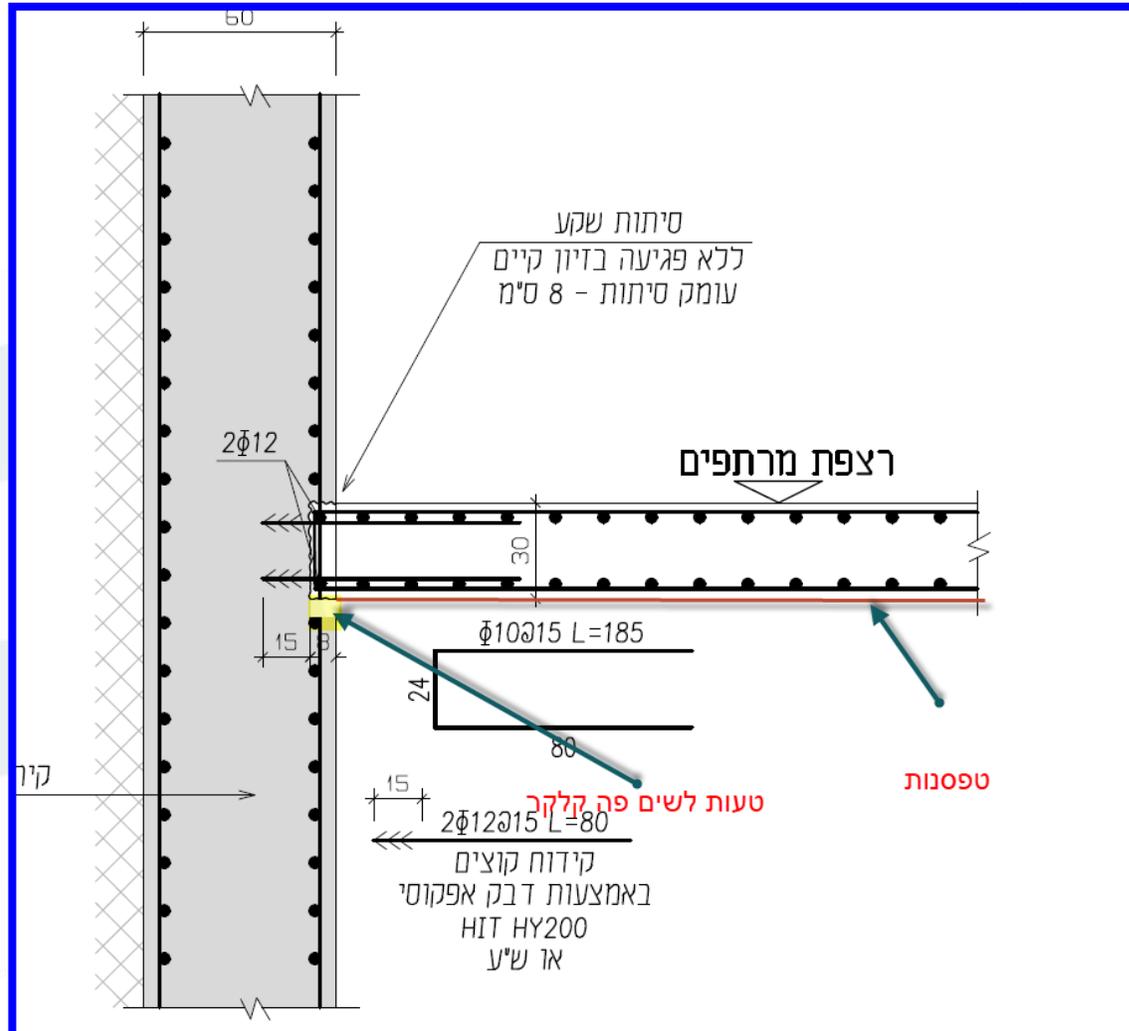
**דוגמא לא טובה:**

להסיר את המסומן בצהוב  
לקבלת השן:

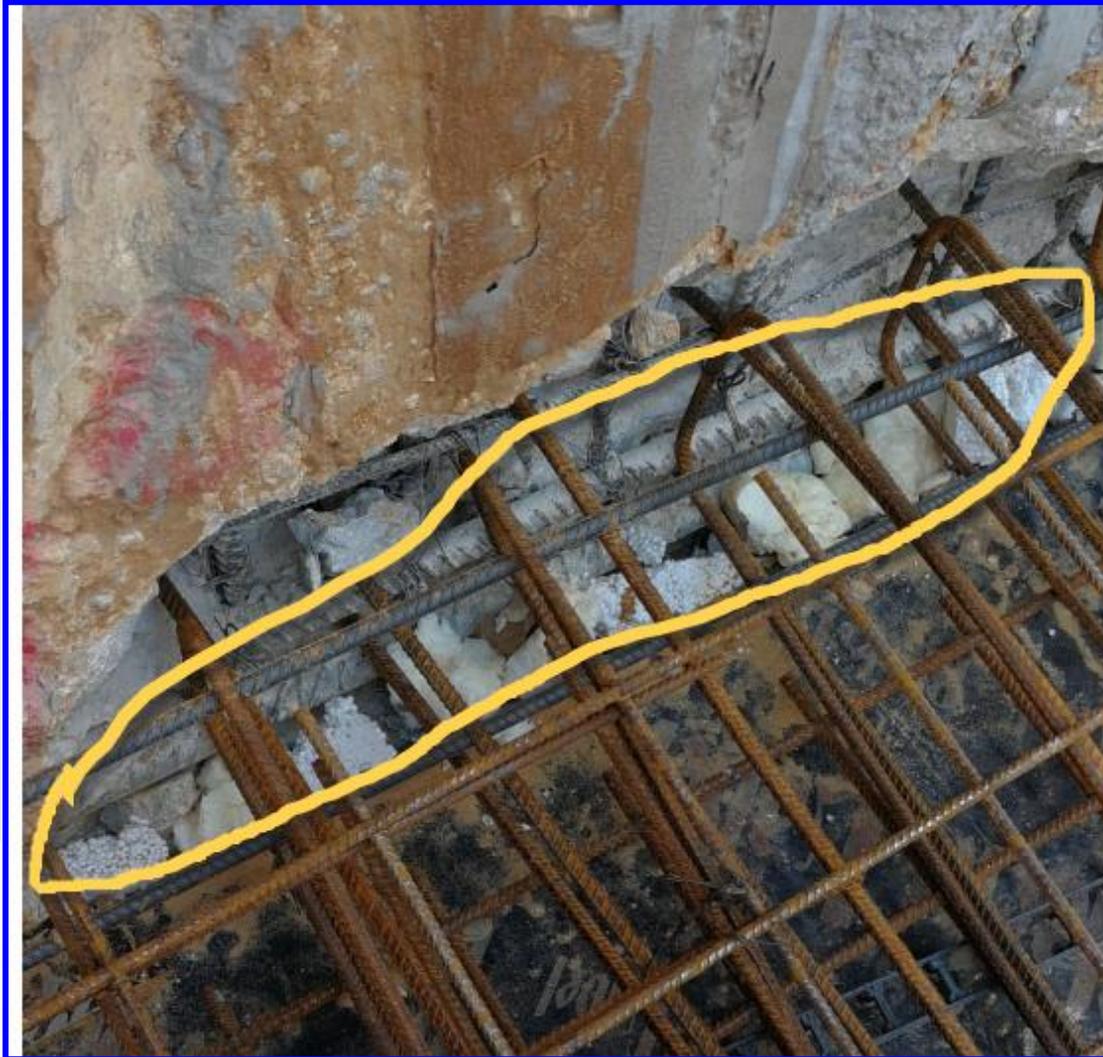
# השענה ועיגון

**דוגמא לא טובה:**

אותו דבר שגוי, אך עם שינוי, הונח קלקר בשן



## השענה ועיגון



**דוגמא לא טובה:**

יש להסיר את הקלקר, המסומן.

# השענה ועיגון



**דוגמא לא טובה:**

אין שן השענה - הקצף  
חוצץ בין בטון לבטון - יש  
להסיר קצף

# השענה ועיגון

**דוגמא לא טובה:**

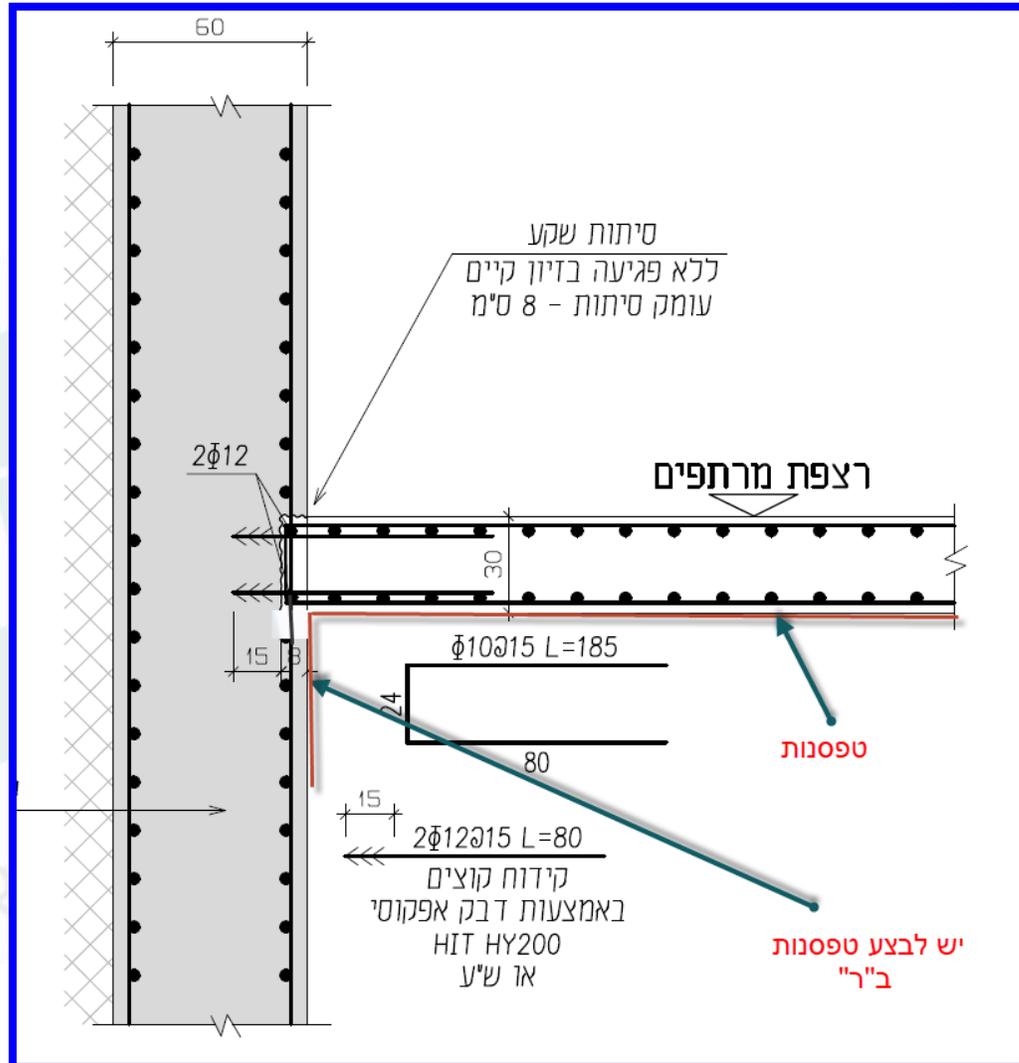
אין שן השענה - הקצף  
חוצץ בין בטון לבטון - יש  
להסיר קצף



# השענה ועיגון

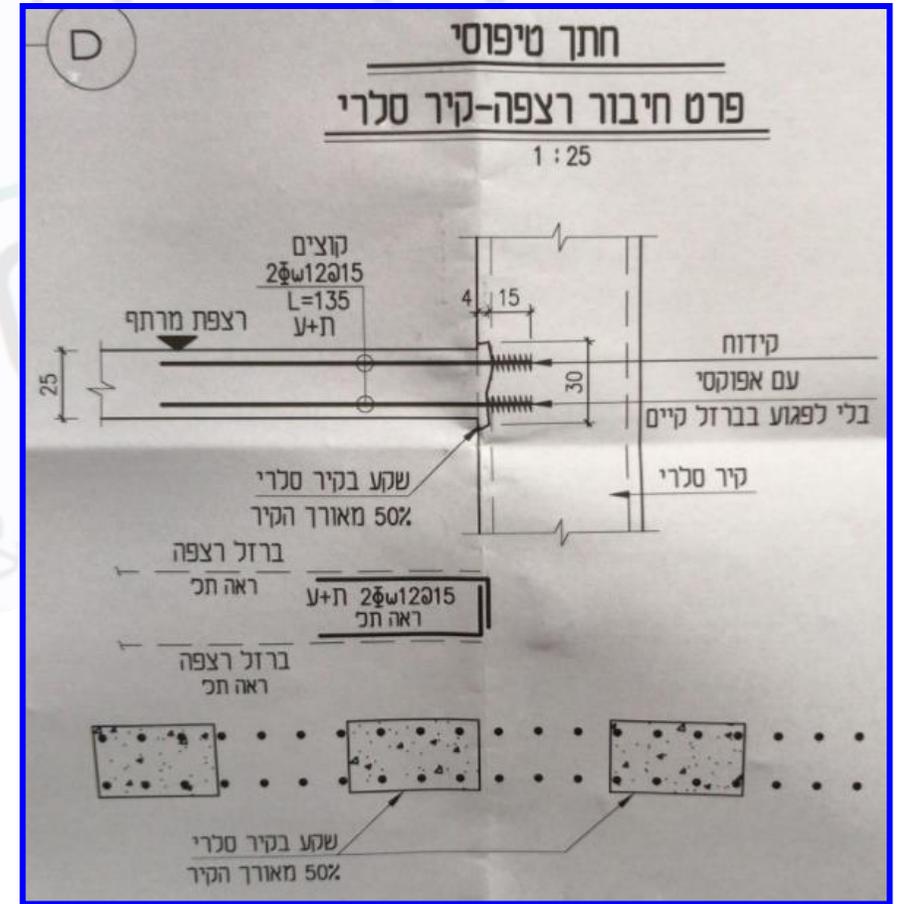
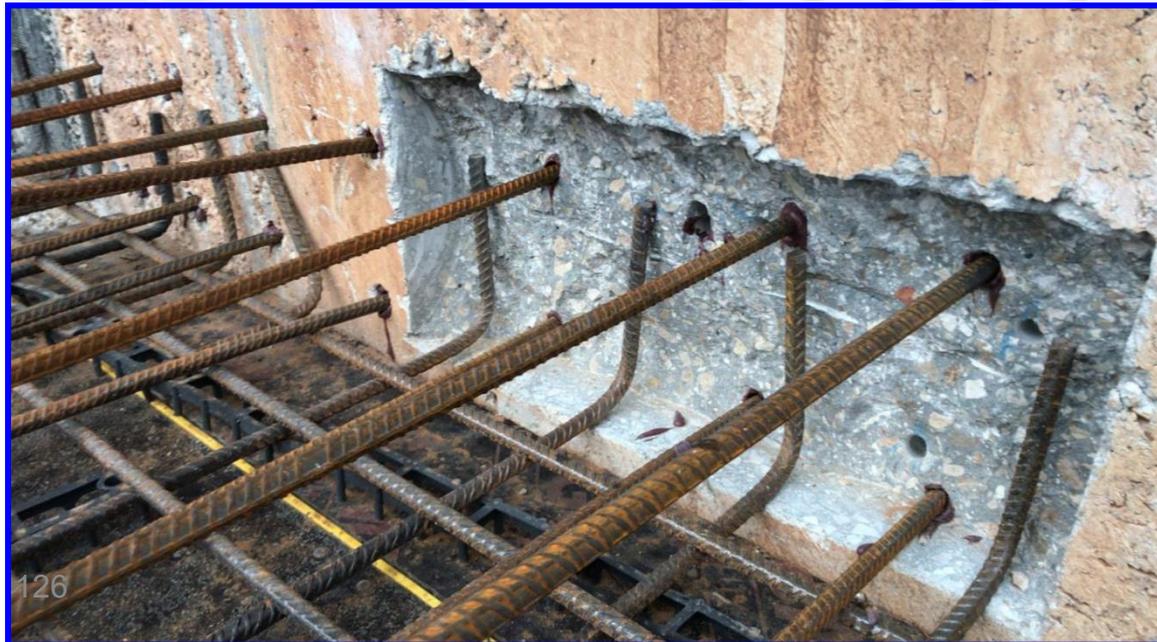
**דוגמא טובה:**

ביצוע טפסנות נכונה במקרה  
זה:

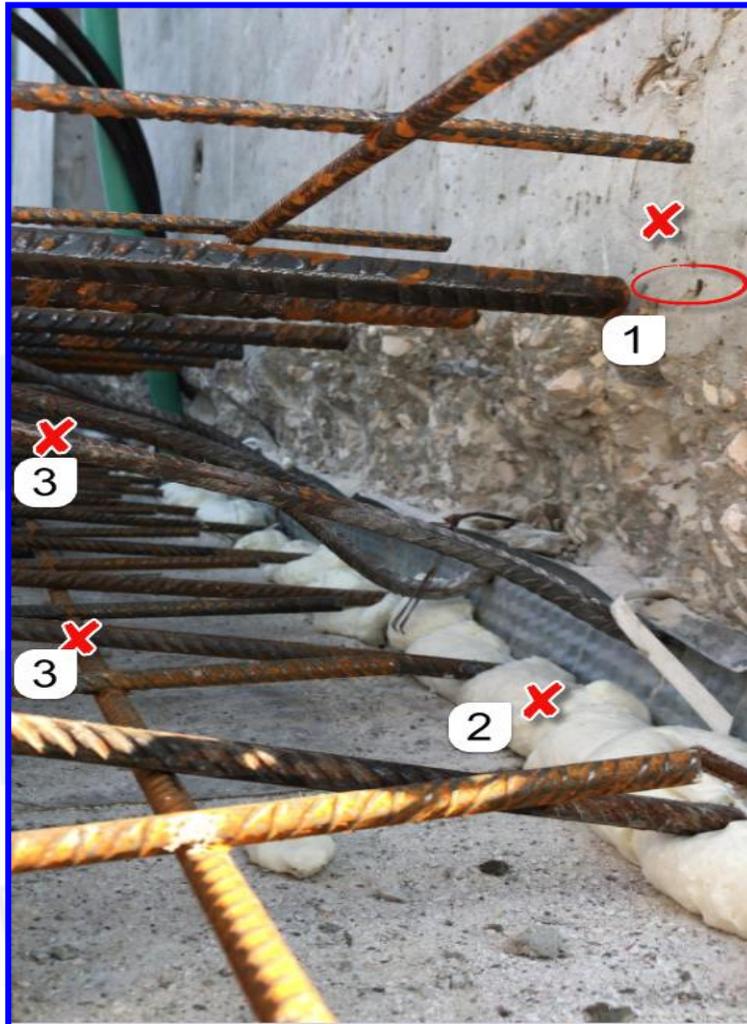


# השענה ועיגון

**דוגמא טובה:**



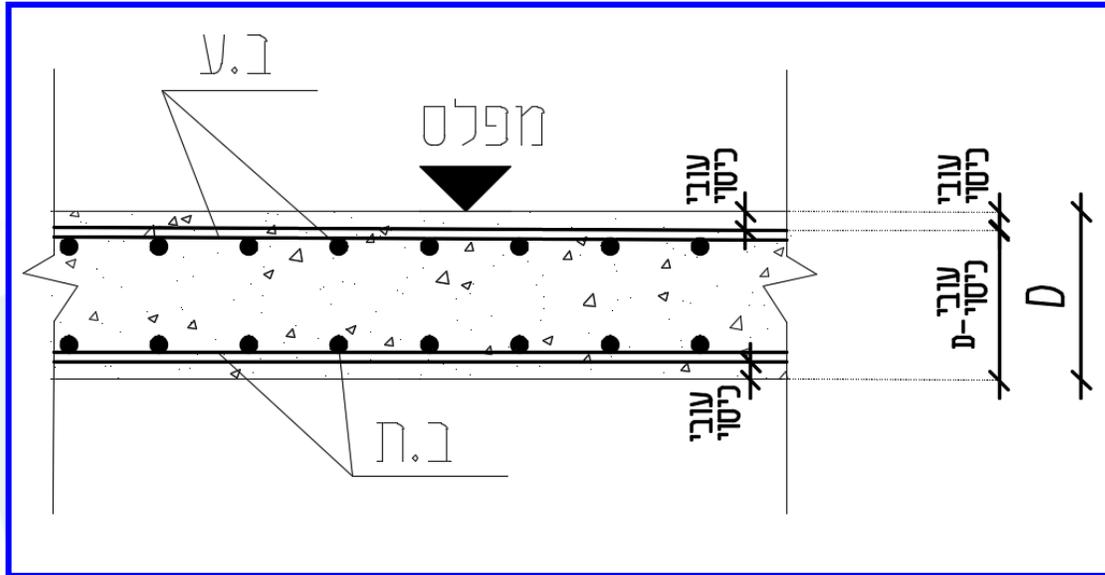
# השענה ועיגון



## דוגמא לא טובה:

- נגרמה עקב אי דיוק ב-HBT
- 1. אין חיבור קוצים עליונים לרשת העליונה
  - 2. קצף בשן השענה
  - 3. קוצים עליונים ותחתונים כמעט באותו מיקום – דרוש שיהיו ישרים באותו מפלס הרשתות.

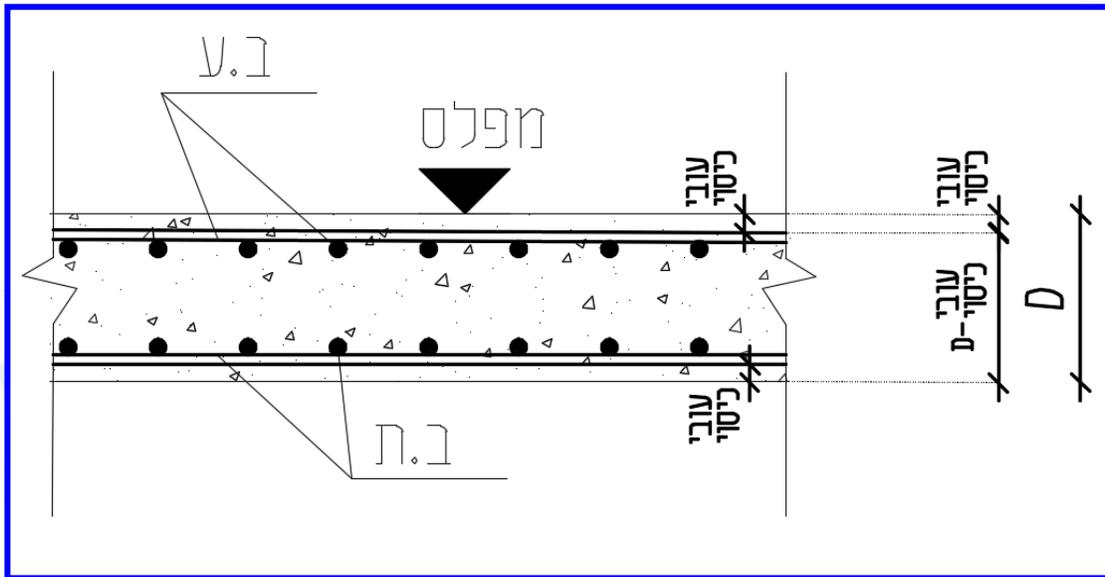
# עובי כיסוי



- הקפדה על גובה הברזל העליון והתחתון:
- בדיקת גובה הברזל תיבדק ע"י מטר מהטפסנות עד הברזל העליון.
- הברזל העליון צריך להגיע לגובה:

עובי כיסוי - D

# עובי כיסוי

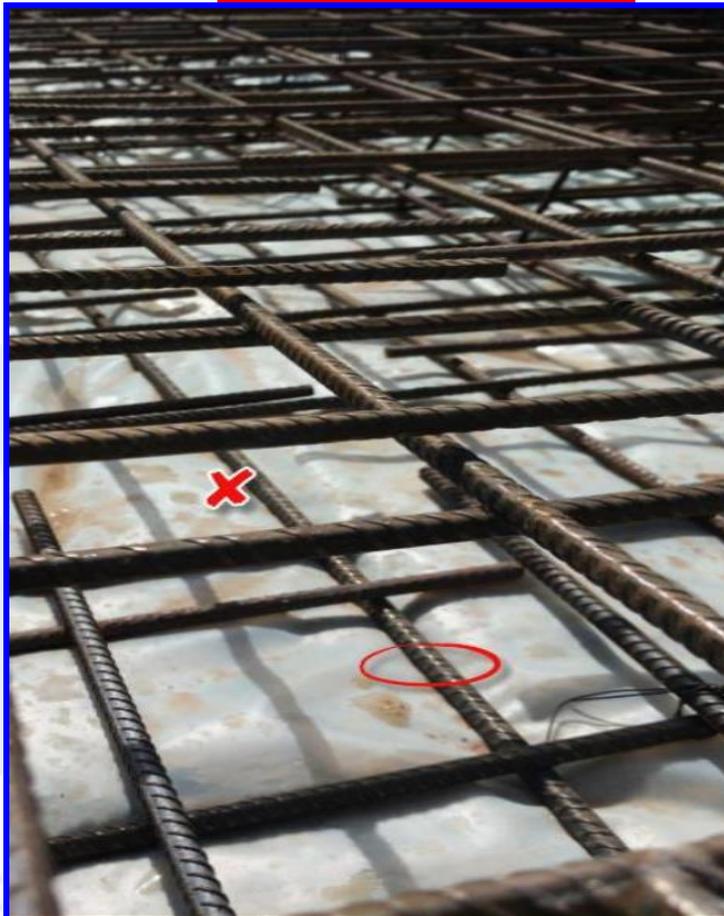


## לדוגמא:

- אם התקרה מתוכנת ל  $D=47$
- גובה הברזל העליון צריך להיות  $44=47-3$  ס"מ.
- (מדידה מטפסנות עד ברזל עליון).

## עובי כיסוי

**דוגמא לא טובה:**



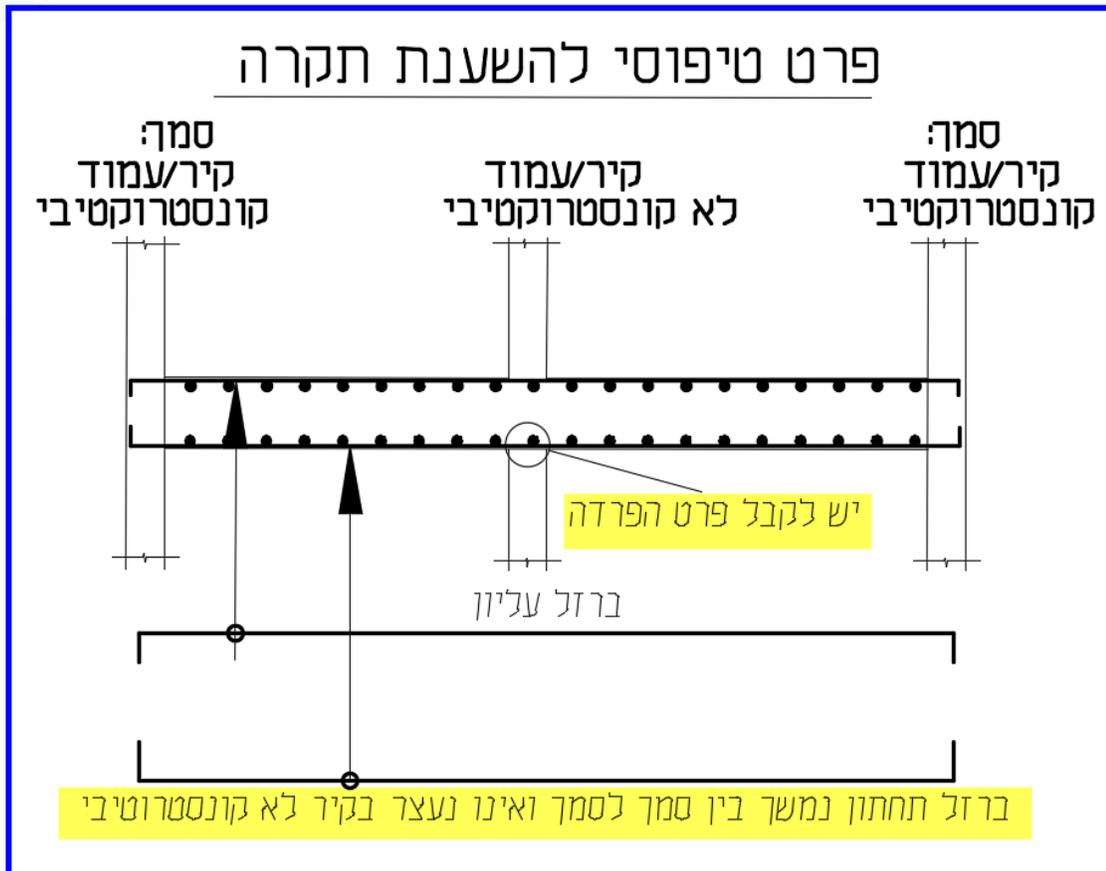
- הקפדה על גובה הברזל העליון והתחתון - יש להבטיח שמירת עובי כיסוי כנדרש בתכנית.
- יש להשתמש בספייסרים תקנים ומתאימים הן לעומסים והן לאלמנט בדגש על רצפה מונחת על ארזי קלקר או מצעים.

# עובי כיסוי מינימלי

תלוי ב:

- סוג הרכיב רצפה/רפסודה/דיפון/ביסוס עמוק.
- סוג סביבה וקרבה לים
- סוג בטון

# הפרדה קיר לא קונסטרוקטיבי



- אין להפוך קירות בניה לקירות בטון.
- לצורך כך יש לקבל אישור מהמתכנן.
- יש לשים לב שהברזל מעל הקיר בטון החדש נמשך עד לסמך המקורי שלו ולא נפסק מעל הקיר הלא קונסטרוקטיבי

# הפרדה קיר לא קונסטרוקטיבי

פרט ניתוק קיר לא קונסטרוקטיבי

1 : 25

$\phi 10 \text{ @ } 15 \text{ L} = X + 200$  ב.עליון נוסף

קיר לא קונסטרוקטיבי

בעובי הרצפה המוט יצופה בגריז וצינור פלסטיק בקוטר המוט + 2 מ"מ

ראה תכנית ב.רצפה

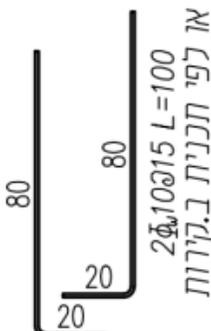


הפרדה עם קלקר 3 ס"מ

יציקת קיר 3 ס"מ מתחת u.k. רצפה

קיר לא קונסטרוקטיבי

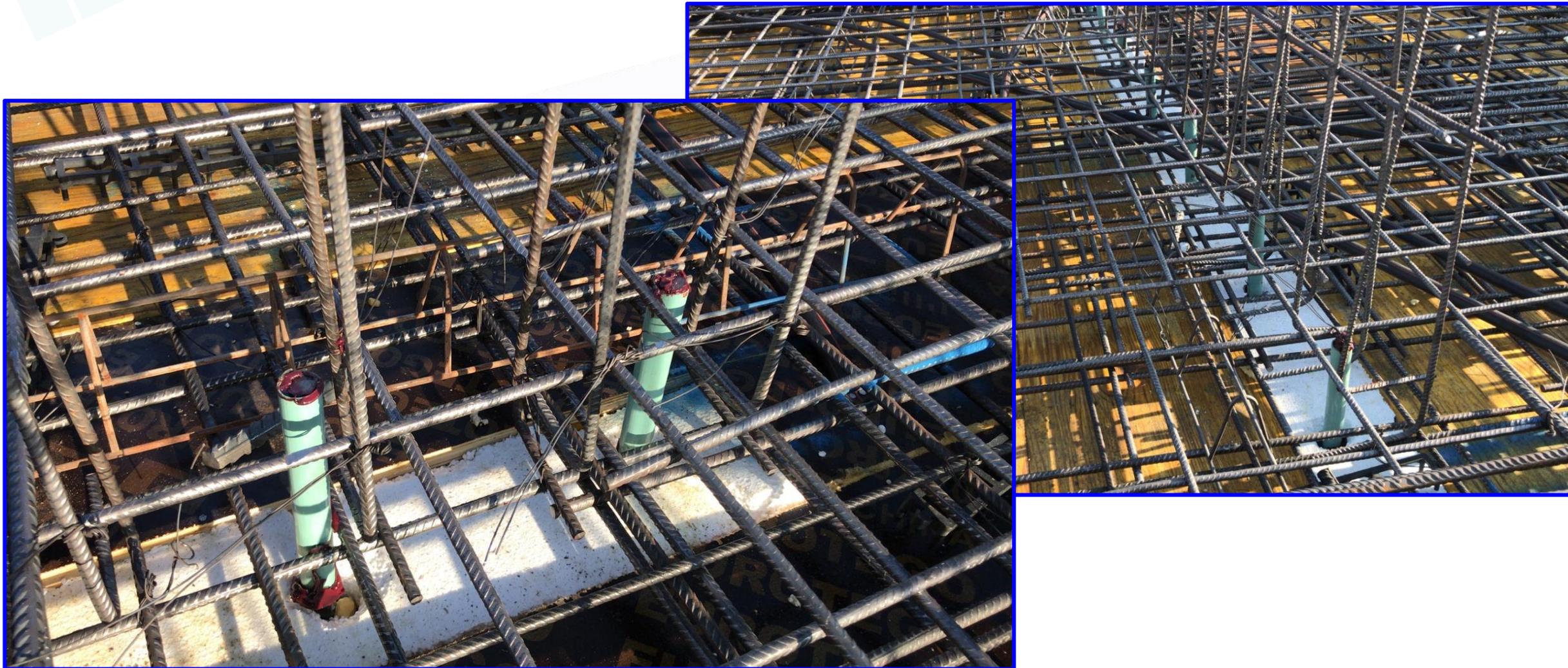
x



- אין להפוך קירות בניה לקירות בטון .
- יש לשים לב שהברזל מעל הקיר בטון החדש נמשך עד לסמך המקורי שלו ולא נפסק מעל הקיר הלא קונסטרוקטיבי

# הפרדה קיר לא קונסטרוקטיבי

דוגמא טובה:



# הפרדה קיר לא קונסטרוקטיבי

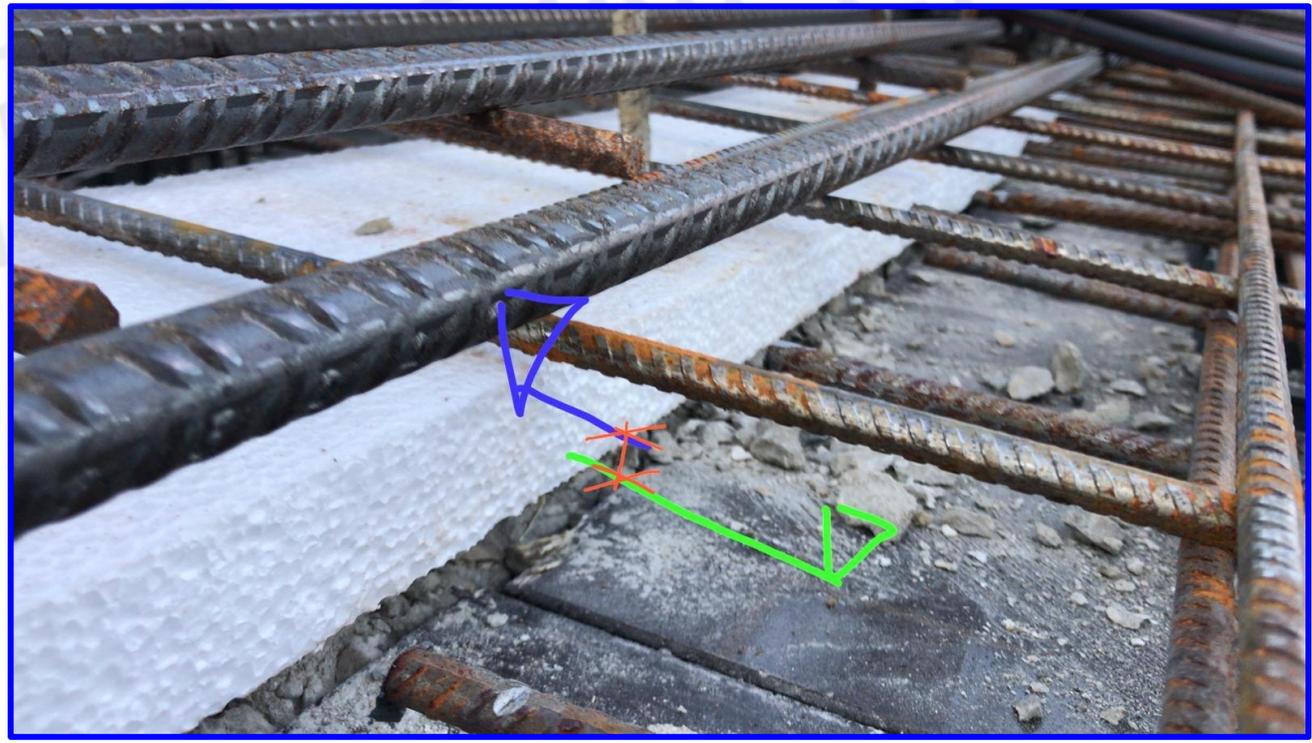
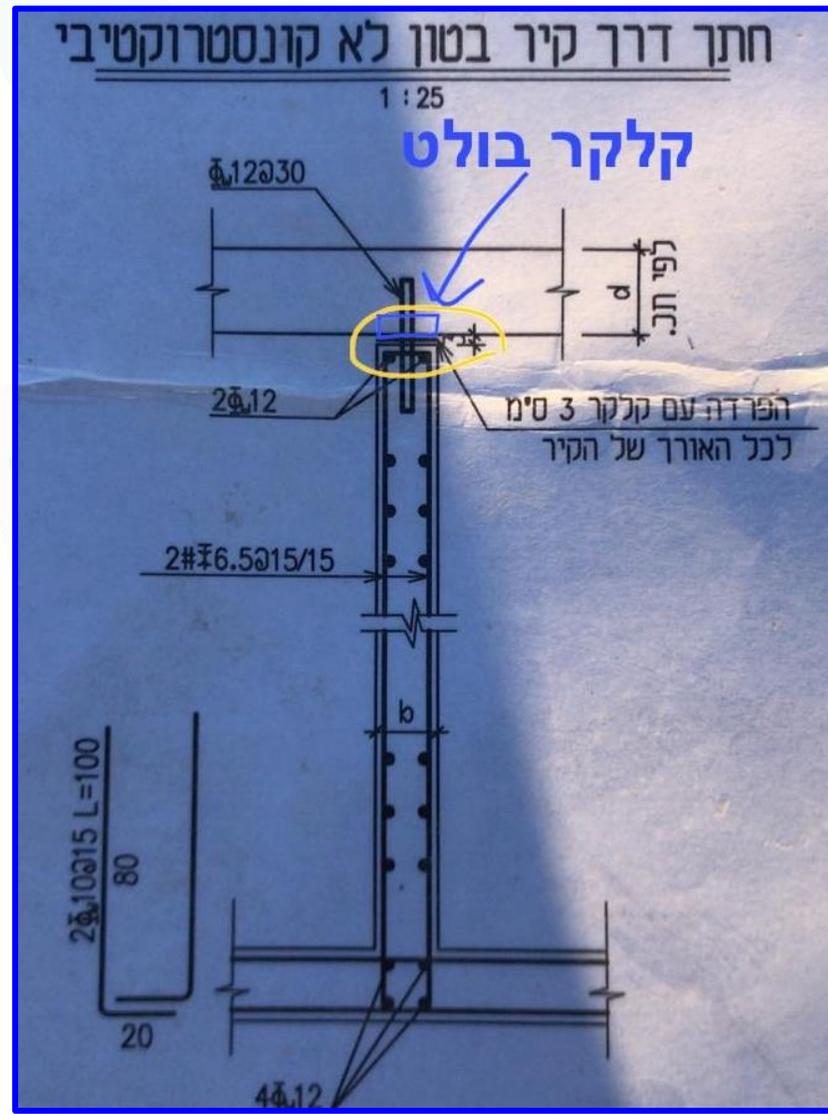


**דוגמא טובה:**

# הפרדה קיר לא קונסטרוקטיבי

**דוגמא לא טובה:**

קלקר ההפרדה אמור להגיע עד תחתית הרצפה ולא לעבור אותו



# הפרדה קיר לא קונסטרוקטיבי

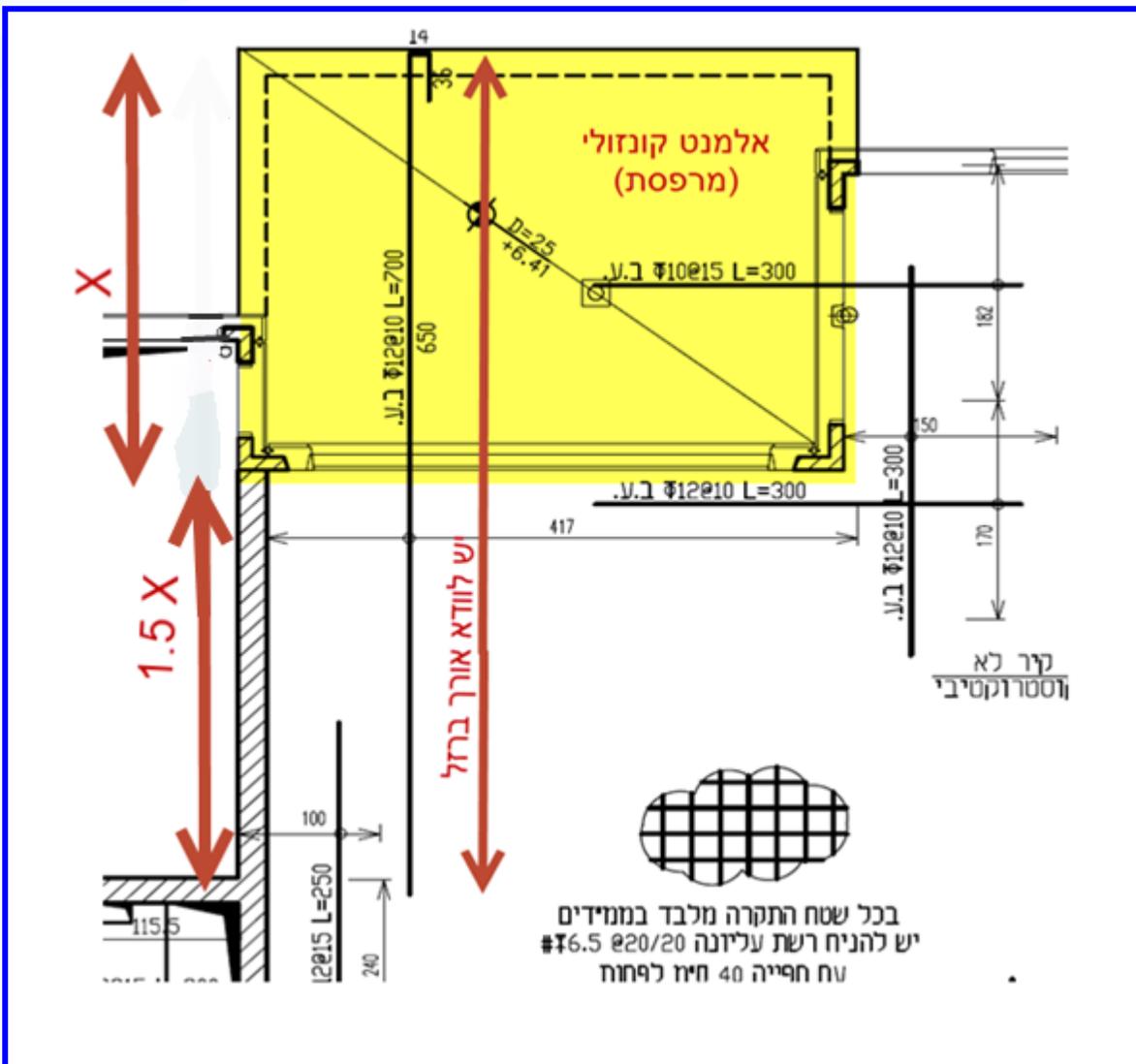
**דוגמא לא טובה:**

בדוגמאות הללו הקלקר  
בולט ולברזל אין כיסוי



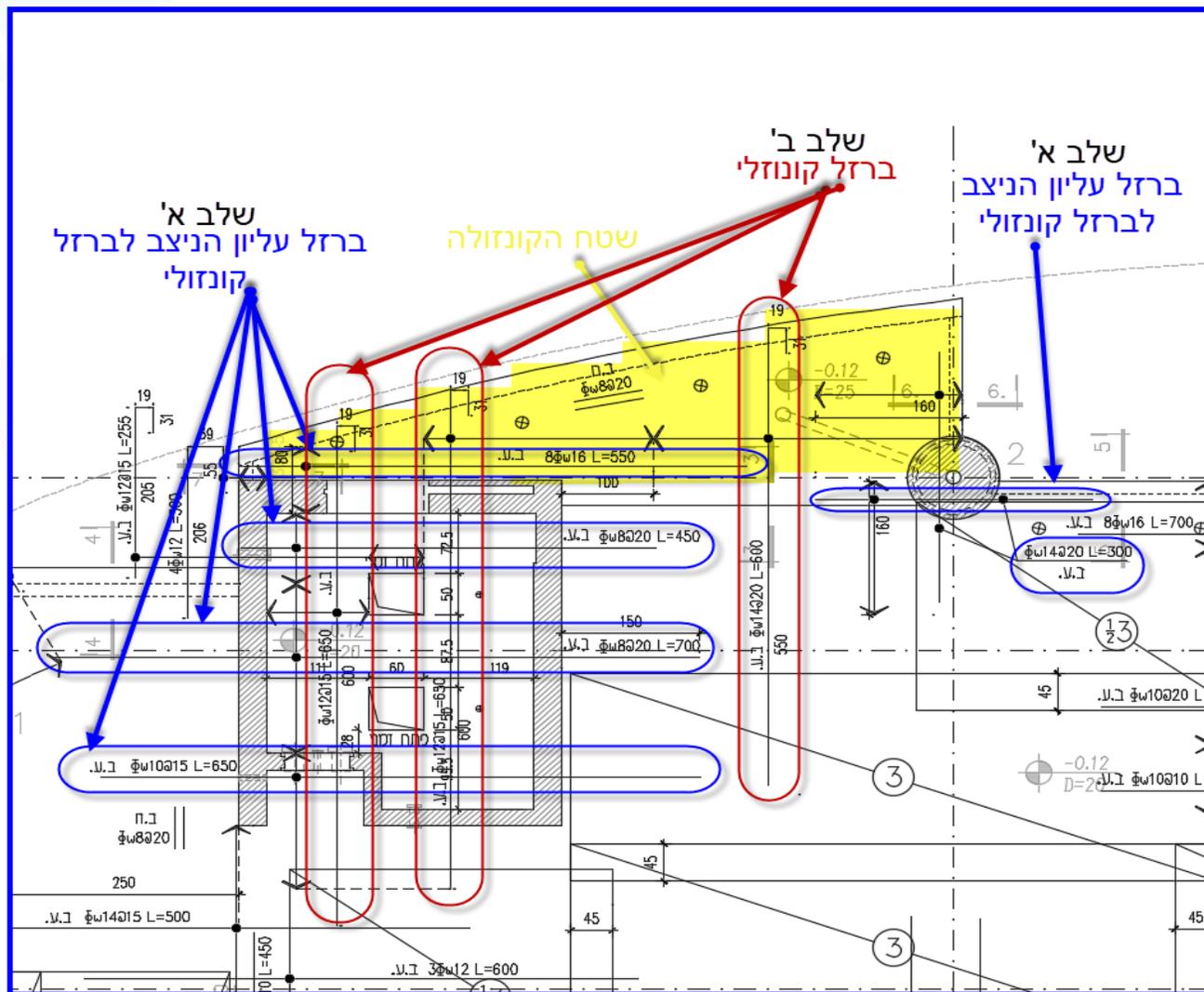


# רצפה קונזולית



- בכל הפרויקט יש לוודא אורך של הברזל ע"פ תוכנית, אך דגש מיוחד באלמנטים קונזולים
- לבדוק את אורך הברזל המתקבל מהמפעל.
- אורך הקונזולה  $X$
- אורך הברזל שנכנס לתוך הדירה  $1.5X$
- סה"כ אורך הברזל  $2.5X$  הקונזולה.

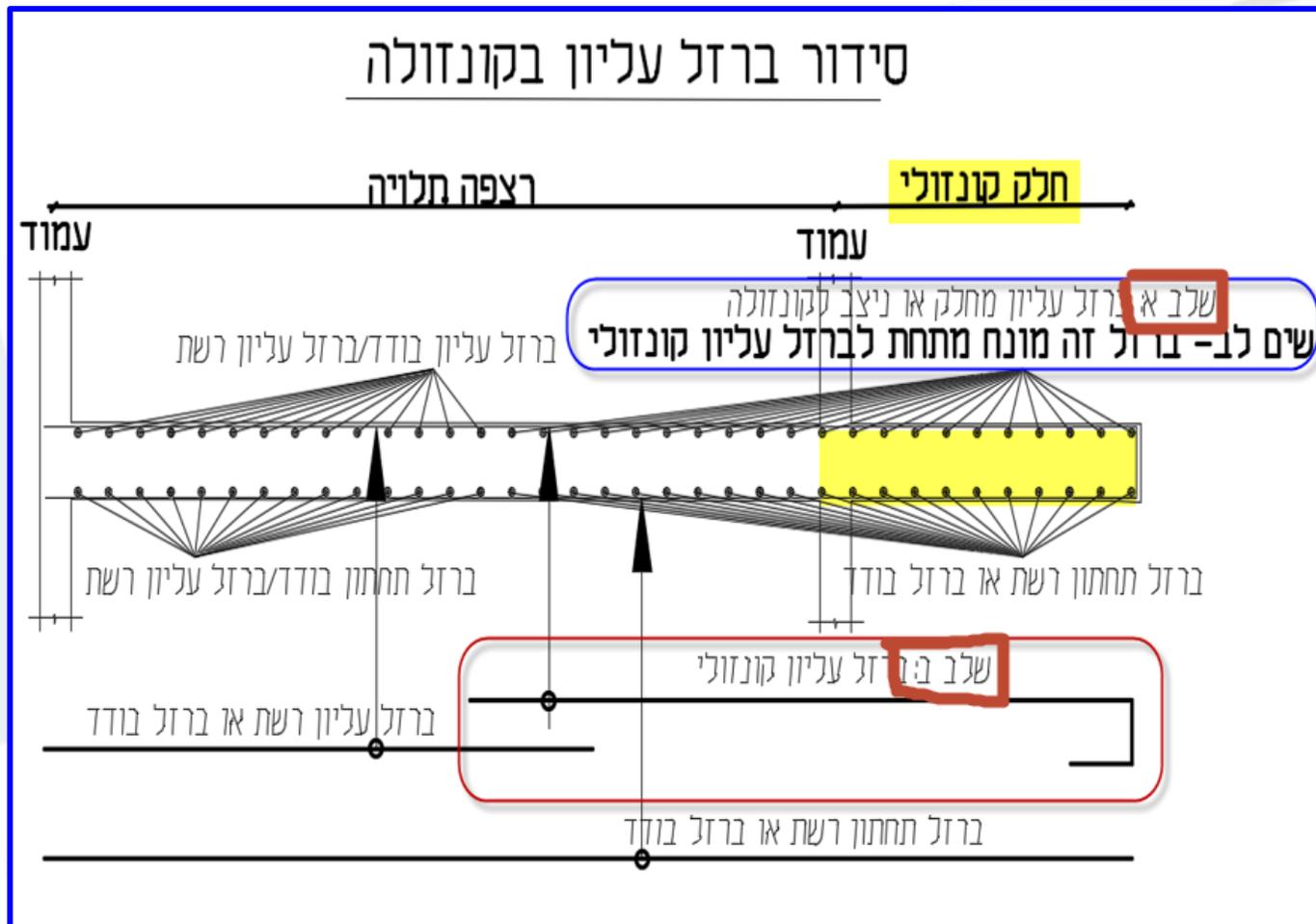
# רצפה קונזולית



גובה ברזל קונזולי:

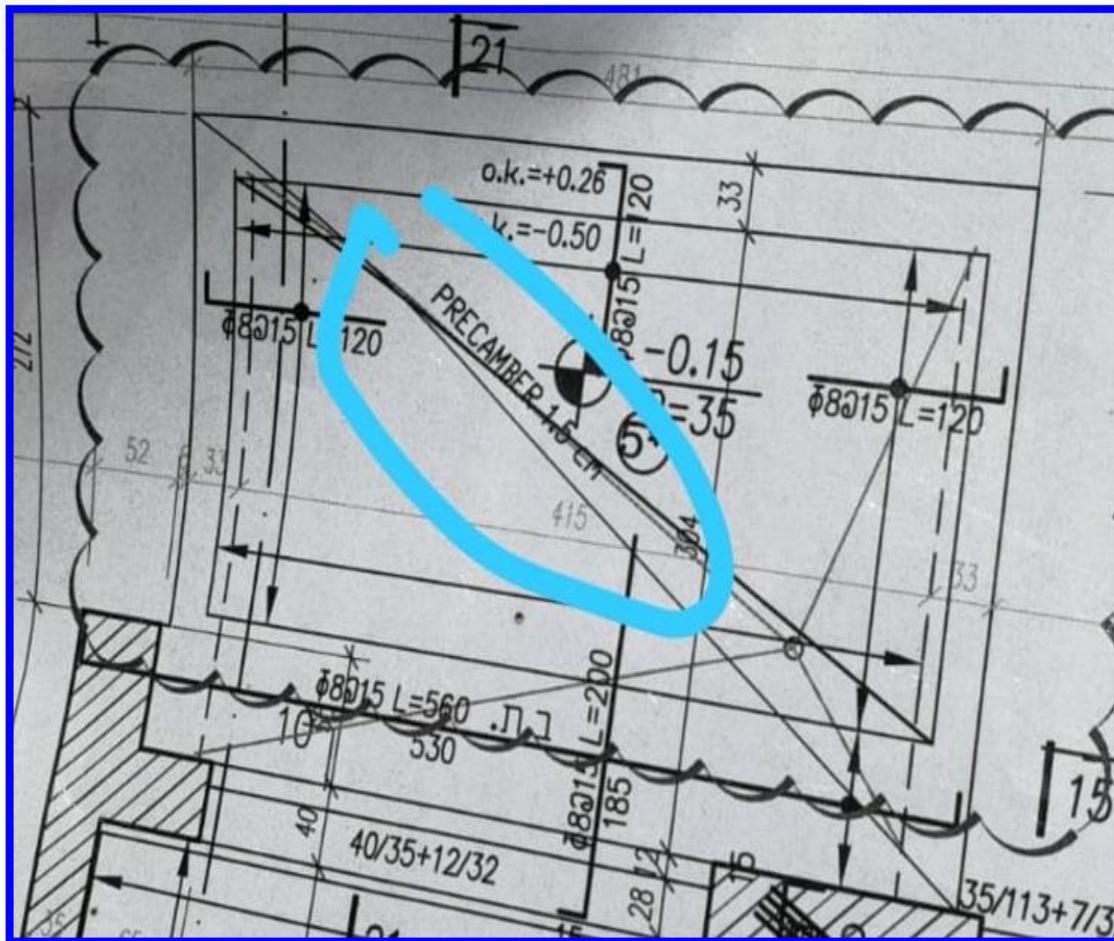
- ברזל עליון שניצב לברזל הקונזולי יש לשים מתחת לברזל הקונזולי.
- כלומר יש לשים קודם ברזל מחלק ואז את הברזל הקונזולי

# רצפה קונזולית



- פרט הנחת ברזל קונזולי.
- שלב א - ברזל מחלק.
- שלב ב - ברזל קונזולי.

# רצפה קונזולית



- הרמת תבנית בקונזולה במספר ס"מ, ע"מ למנוע שקיעה.
- לעיתים הוראה זאת אינה מבוצעת.
- יש לשאול ולקבל הנחיות מדויקות מהמתכנן במידה וזה מופיע בתוכנית.
- לעיתים יהיה רשום "יש להרים תבנית ב-1 ס"מ לדוגמא"
- לעיתים יהיה רשום PRECAMBER



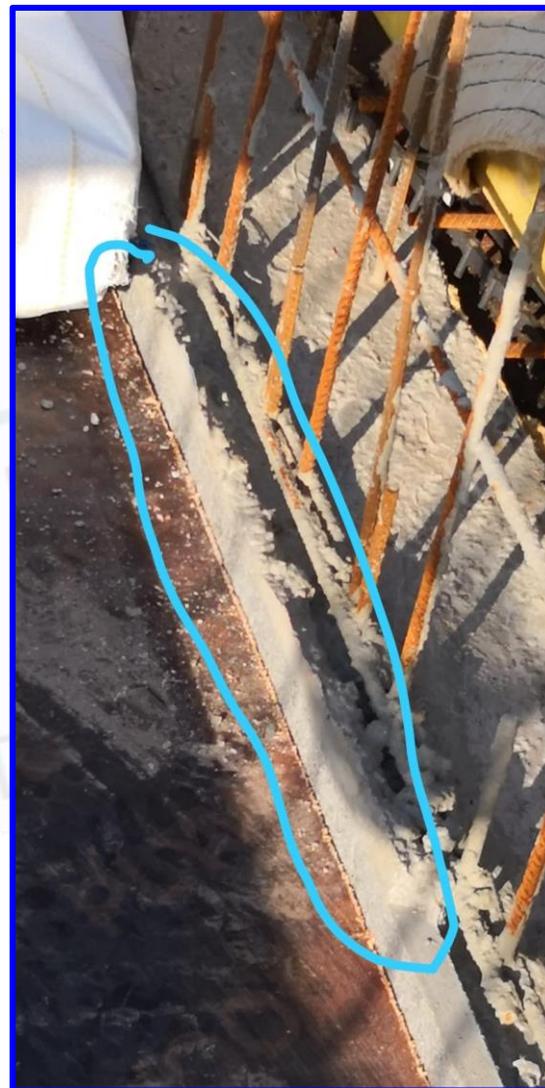


# רצפה קונזולית

**דוגמא לא טובה:**

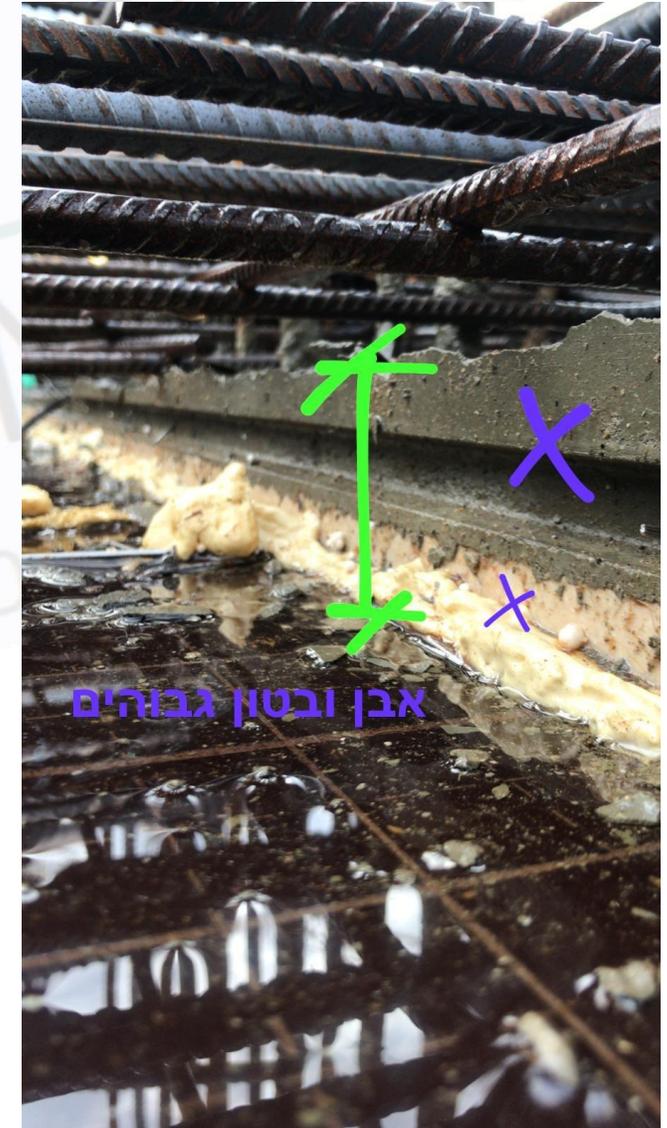
לפני ניסור האבן יש לעגן אותה עם עוגן, יש לבדוק כמה ברגים יש לשים בכל אבן(תלוי בגודל ובאורך שלה ובסוג שלה ובעוד מספר פרמטרים)

יש להדגיש ברגע שחותכים את החלק העליון של האבן מורידים את הסיכות העליונות, כלומר האבן יכולה לנשור



# רצפה קונזולית

**דוגמא לא טובה:**



**בטון הקורה ואבן החיפוי  
יצוקים גבוה מתחתית  
הרצפה הנמוכה (מרפסת)**

# רצפה קונזולית

## **דוגמא טובה:**

הבטון יצוק עד מפלס ה-U.k של המרפסת (תחתית המפלס הנמוך) כך שהברזל התחתון של המרפסת נכנס לתוך הקיר ללא הפרעות.



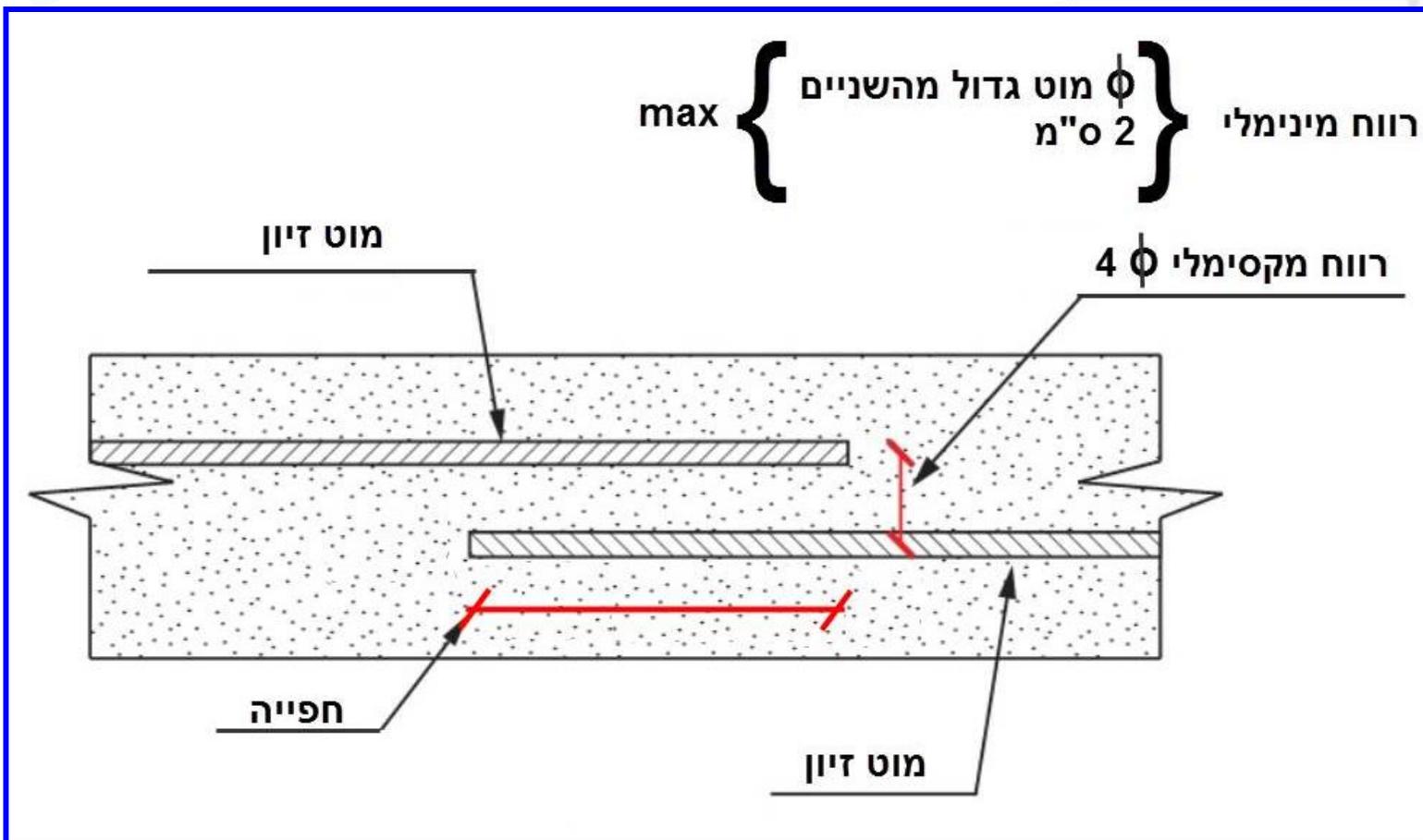
# חפיית מוטות

חפיית מוטות:

בביצוע חפייה מתוכנן בין מוטות יש להקפיד על:

- רווח מקסימלי של 4 פעמים קוטר
- רווח מינימלי, הגדול מבין:
  - קוטר המוט הגדול מבין שני המוטות.
  - 2 ס"מ.
- באחריות מהנדס הביצוע להזמין את גודל האגרגט המקסימלי וסומך הבטון לפי צפיפות הזיון.

$$\text{רווח מינימלי} \max \left\{ \begin{array}{l} \phi \text{ מוט גדול מהשניים} \\ 2 \text{ ס"מ} \end{array} \right.$$



## עובי כיסוי מוטות

יש לשמור על עובי כיסוי נאות לפי תכנית.

לרוב עובי הכיסוי לא יפחת מ-3 ס"מ ברצפות.

אי שמירה על עובי כיסוי יכולה לגרום לכשל האלמנט עקב חוסר העברת כוחות כראוי.

המלצה:

- לאחר הנחת הברזל התחתון ברצפה ובקורות יש לבדוק את עובי הכיסוי
- בשלבי סיום בסידור הברזל עליון ולאחר שהמודד סימן גובה בטון,
- יש להקפיד בעיקר באזורים שמעל קירות, קורות מרפסת והפסקות יציקה

# עובי כיסוי מוטות

דוגמאות לא טובות:



# עובי כיסוי מוטות

דוגמאות לא טובות:



# עובי כיסוי מוטות

דוגמאות לא טובות:

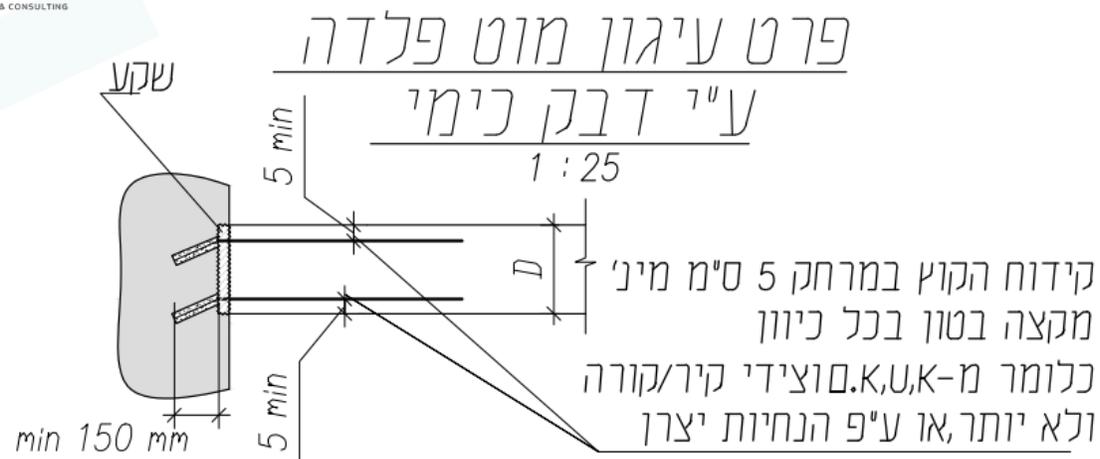


# עובי כיסוי מוטות

דוגמאות לא טובות:



# חיבור קוצים כימיים



## דגשים חשובים:

ביצוע העוגנים יהיה בשלבים:

- לעולם לפני עיגון העוגנים יבוצע סיתות (בעומק לפי דרישה בתוכנית) שן השענה ורק לאחר מכן תבצע קדיחה לעומק מינימלי 15 ס"מ או אם נדרש אחרת
- הכנסת העוגנים לקדיחות מחייבת ניקוי מקדים להדבקות טובה
- יש לבצע ניסיון אקראי לשליפת מוטות ביד. בדיקת הברזלים עם העוגנים:
- חפייה לפי תוכנית
- קשירת העוגנים העליונים למוטות העליונים והתחתונים לתחתונים.

1. סיתות שן השענה באלמנט לפי הגדרת המהנדס או השארת שקע ללא פגיעה בברזל הקיים, עומק לפי פרט מתאים
2. קידוח חור ע"י מקדח מוגדר ועומק ע"י יצרן ומינימום 15 ס"מ חל איסור על קידוח באמצעות מקדח יהלום אלה אם אושר
3. נקיון החור ע"י אויר ומברשת ולפי הגדרת יצרן
4. הזרקת דבק מאושר באמצעות אקדח ומזרק יעודיים ע"י יצרן סוגי הדבקים יוגדרו בתחילת הפרויקט לפי סוגי האלמנטים
5. החדרת מוט הדיון ע"י סיבוב עד ליציאת הדבק בשפת הקדח
6. שים לב! אין לגעת בקוצים 24 שעות לאחר יישום הדבק

\* פרט באישור מתכנן בלבד  
\* על המפקח לאשר עומק קידוח ונקיון החורים לפני תחילת עיגון הקוצים.

# חיבור קוצים כימים



## דוגמא לא טובה לקוצים שנשלפו

- חומר העיגון לא מאושר ולא מתאים
- חומר העיגון בוצע ללא המזרק הייעודי לו ולכן לא קיבל את החוזק שלו
- עומק הקידוח היה קצר מהדרוש
- הקדח היה מלא אבק ולא נקי

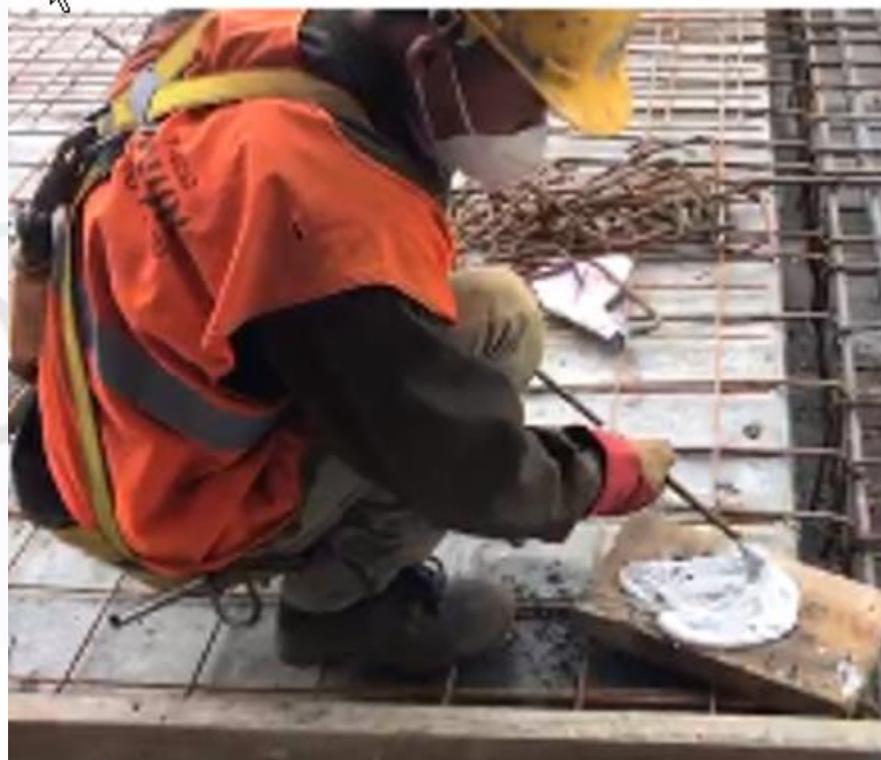
# חיבור קוצים לקיר

דוגמא לא טובה:



# חיבור קוצים לקיר

מה הבעיה?



# חיבור קוצים כימים

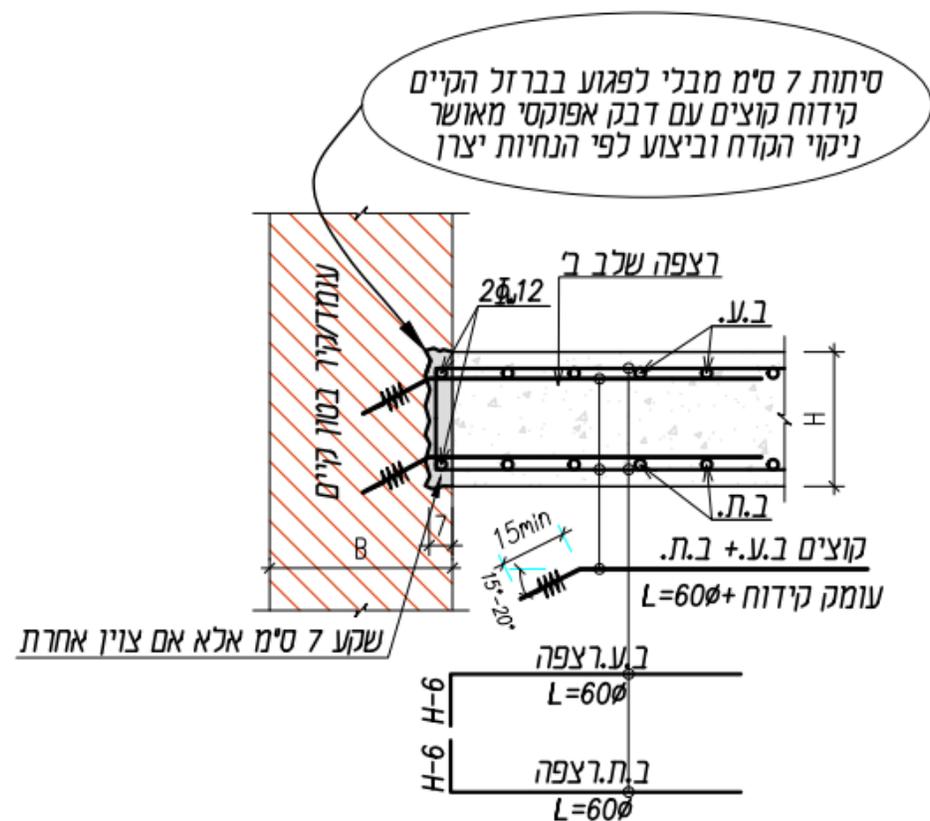
חל איסור לערבב את החומר שלא  
באמצעות המזרק היעודי

דוגמא לא טובה לקוצים שנשלפו



# השענה ועיגון

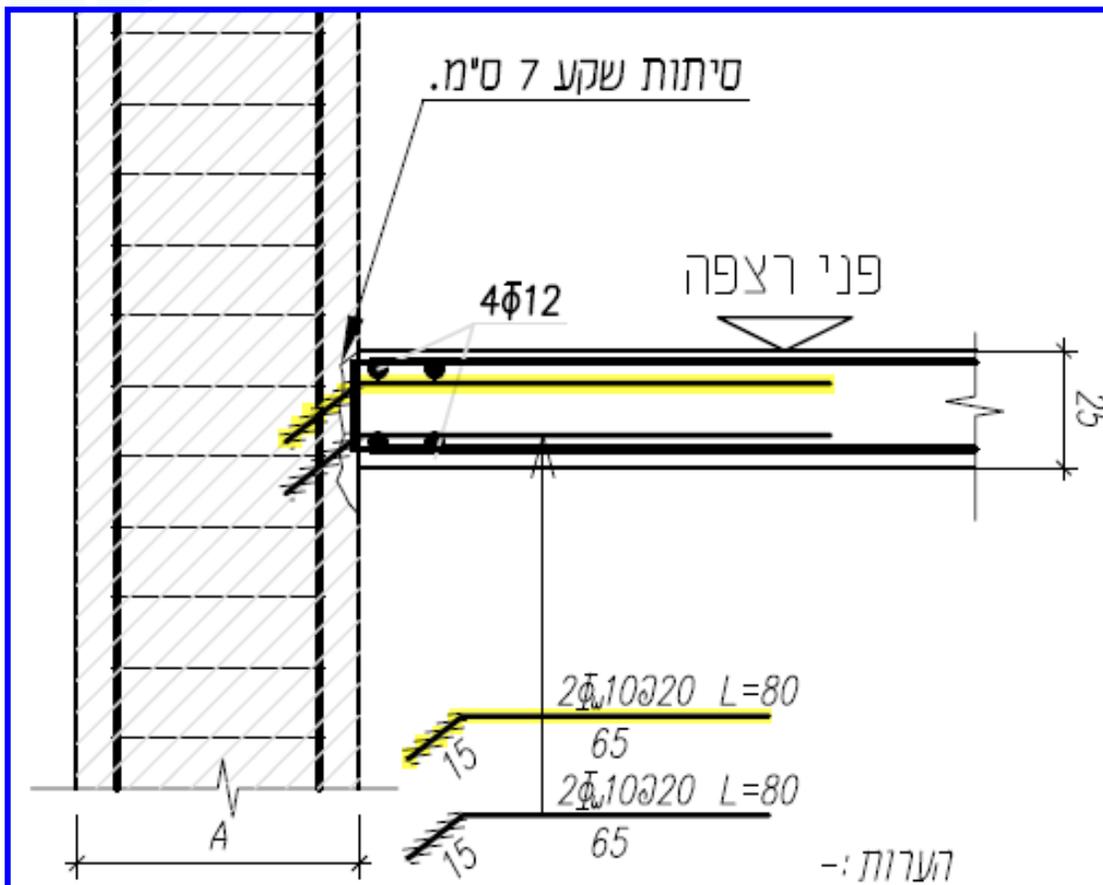
פרט טיפוסי להשענת רצפה על קירות ועמודים יצוקים  
פרט באישור מתכנן בלבד באזורים המסומנים בתכנית  
1 : 25



השלמת רצפה בעיקר באזור של מרפסות שרות ובמדרגות (כאשר יש כבר קיר).

- יש לסתת מינימום 5 ס"מ בקיר קיים ללא פגיעה בברזל קיים לצורך השענת הרצפה.
- יש לחבר בעזרת קוצים אפוקסי, ע"פ הברזל העליון והתחתון
- בכל מקרה יש לקבל הנחיה מהמתכנן באיזה עומק לסתת

# חיבור קוצים לקיר



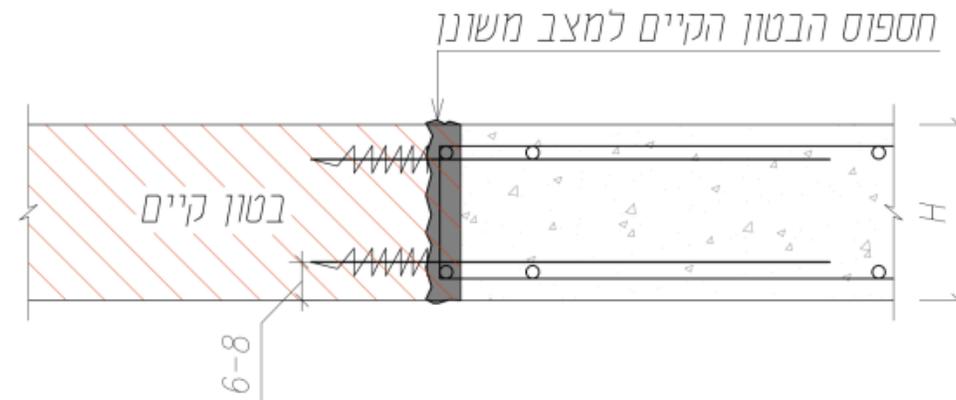
מומלץ להזמין את הקוצים בצורה הבאה:  
 כך קל לזהות אם קדחו בעומק הדרוש  
 (ברגע שלא רואים את הכיפוף = מצב תקין).

# חיבור קוצים לקיר

## מיקום קוצים בחתר

### הנחיות תכנון וביצוע:

- קידוח הקוצים חייב להיות בתחום הברזל האורכי כלפי פנים גרעין בטון הרכיב.
- החשש הינו שהקוץ יקדח בתחום כיסוי הבטון, כך שהקדח לא יעיל.
- רצוי למקם שורת קוצים באמצע העובי של התקרה הקיימת.



ברוב המקרים המרחקים הרשומים יספיקו, אך באלמנטים מסויימים ובדבקים מסוגים אחרים יתכן וידרש מרחק קצה גדול יותר ולכן יש לפתוח קטלוג ולבצע בדיקה קצרה.

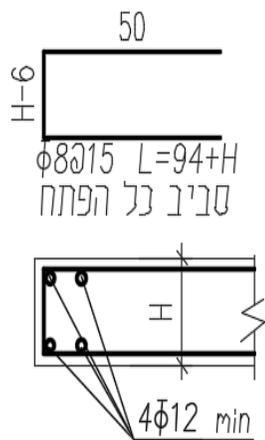
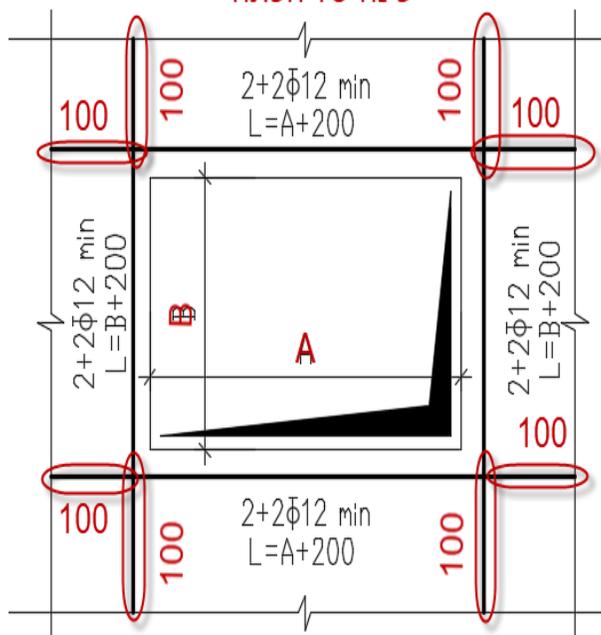
- יש לשמור על מרחקי קצה לפי נתוני יצרן דבק העיגון / לפי תוכנת מחשב של אותו יצרן על מנת להבטיח את חוזק העוגן.

# פתחים

## פרט חיזוק פתח בתקרה

שים לב: אם לא סומן אחרת בתכנית

המידה היא 100 מכל  
פינה של הפתח



חיזוק סביב פתחים

- א. שים לב לאורך הברזל בכל פינה של הפתח בדר"כ 100 ס"מ מהפינה
- ב. לכל פרויקט ראה את הקוטר והכמות.
- ג. שים לב לחישוק בהיקף

# פתחים



- כל פתח שאינו מופיע בתוכנית, יש לברר מול מתכנן ולקבל את אישורו
- אין להוסיף פתח חדש שאינו מופיע בתוכניות ליד עמוד.
- פתח זה חותך את הברזל העליון החשוב במקרה זה יש לפנות למתכנן ולקבל את אישורו.

# פתחים ליד עמוד



**דוגמא לא טובה:**

הברזל החסר בעקבות הפתח

## מעבר צנרת



מעבר צינור ברצפה רק באישור מתכנן.

**דוגמא לא טובה:**

בתמונה נראה צינור 6 צול ברצפה  
תלויה בעובי 20 ס"מ.  
הצינור גוזר את הרצפה-לא תקין.

# חיבור קוצים לקיר

## דוגמא לא טובה:

יש לפתוח את חוטי הנחושת המחברים בין הצינורות חשמל ככל הניתן כדאי לאפשר זרימת בטון מקסימלית



# סידור ברזל

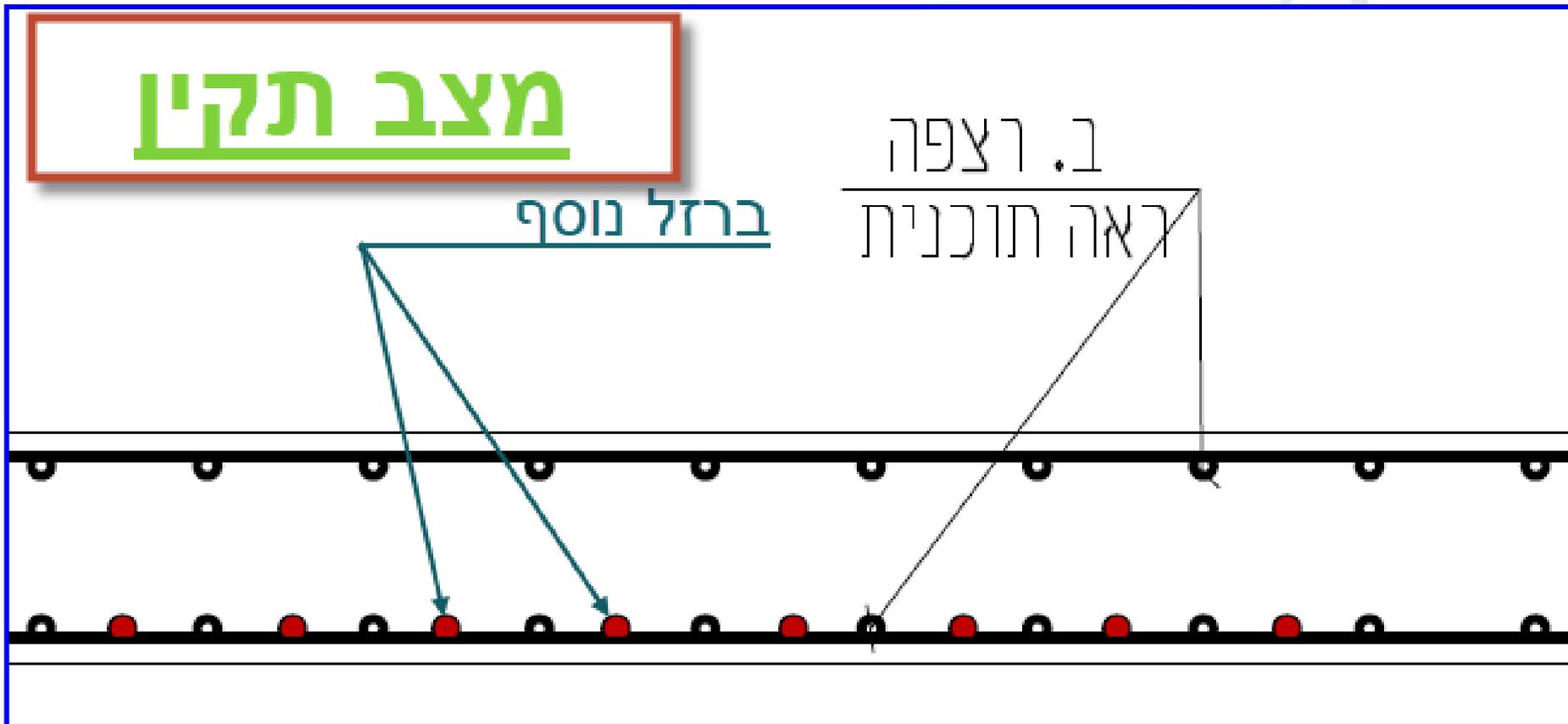
ברזל נוסף

יש לשים בדירוג:

מצב תקין

ברזל נוסף

ב. רצפה  
ראה תוכנית



# סידור ברזל

**דוגמא לא טובה:**



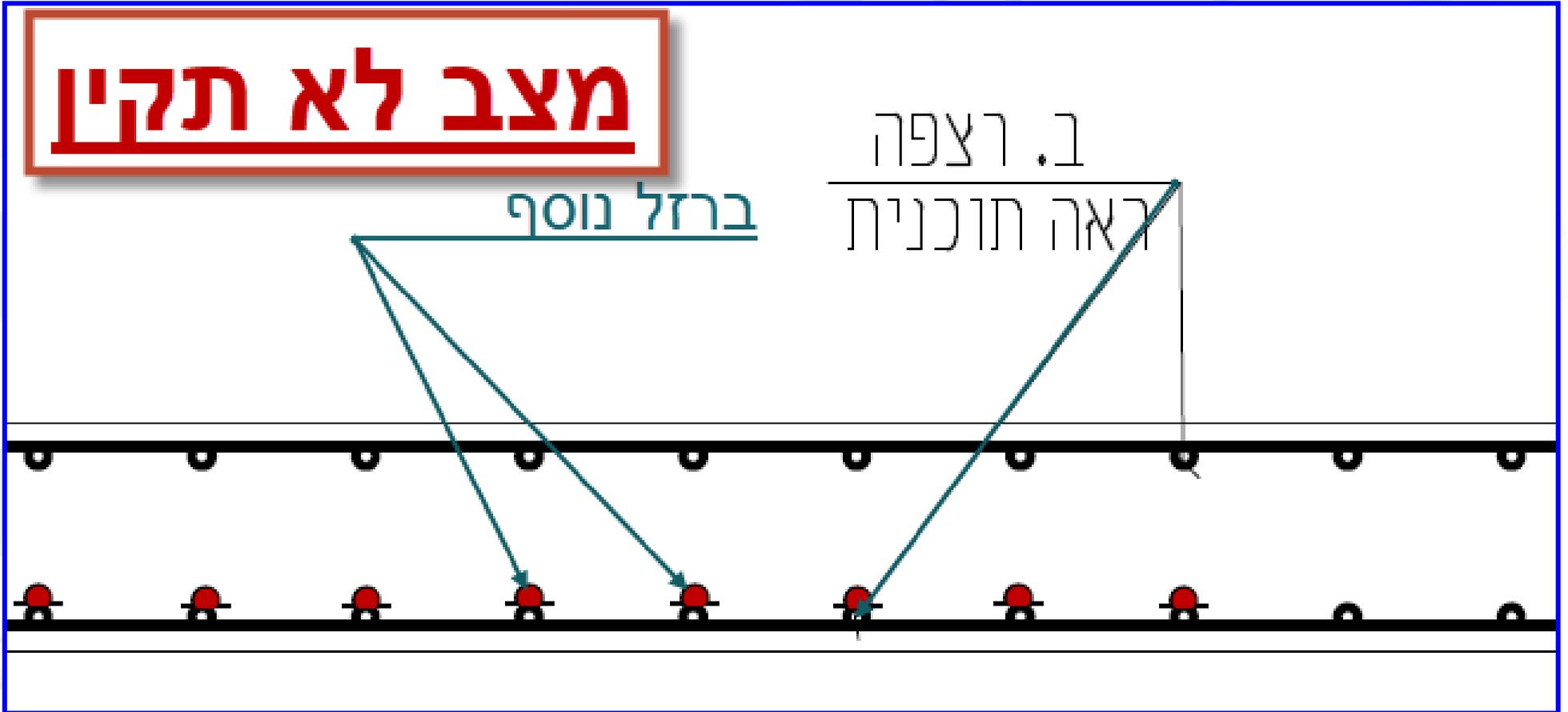
# סידור ברזל

**דוגמא לא טובה:**

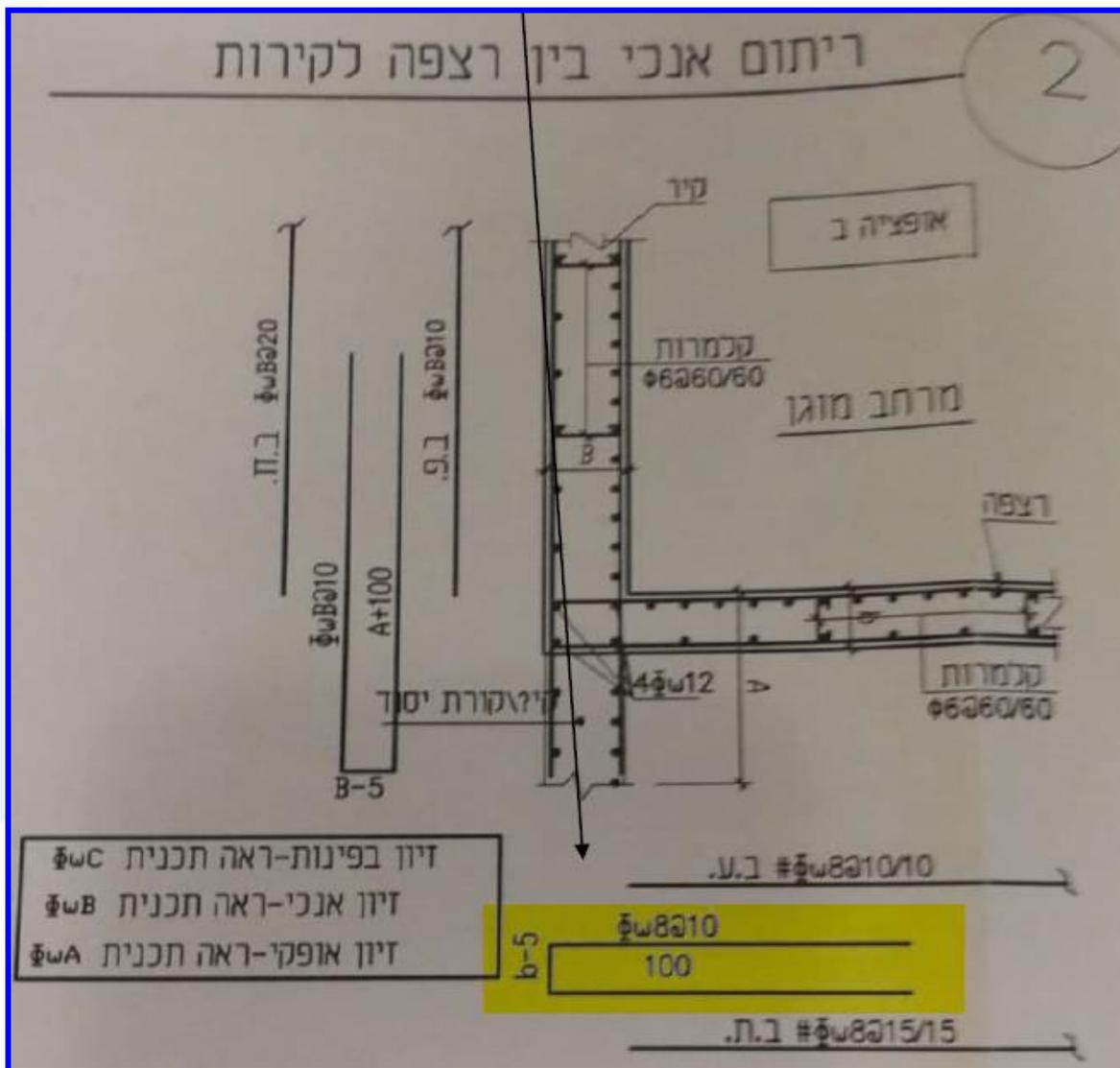
**מצב לא תקין**

ברזל נוסף

ב. רצפה  
ראיה תוכנית

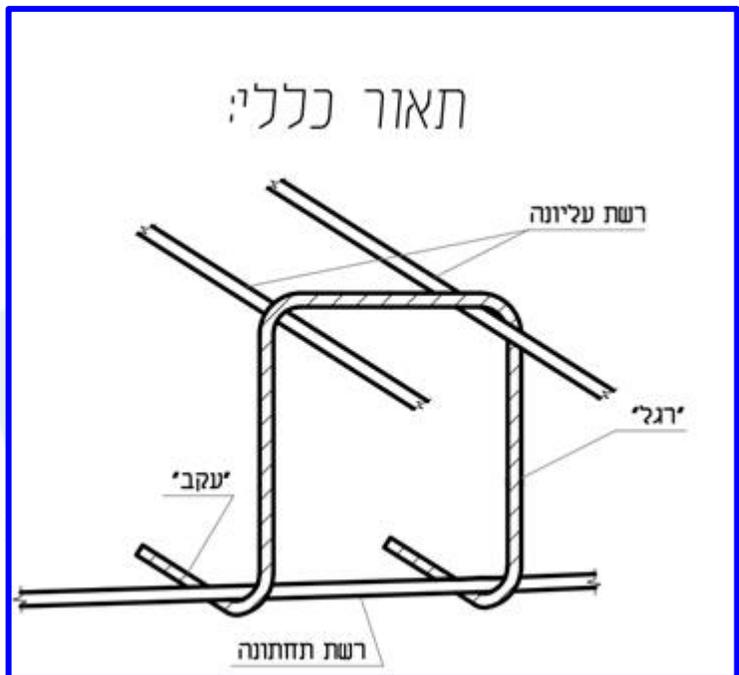


# "כ" מסביב להיקף ממ"ד



חתיים סביב ממד"ים:  
לפי דרישות פיקוד העורף יש לבצע  
"חתיים" סביב ממד"ים,  
גם בקירות הפנימיים:

# חדירה



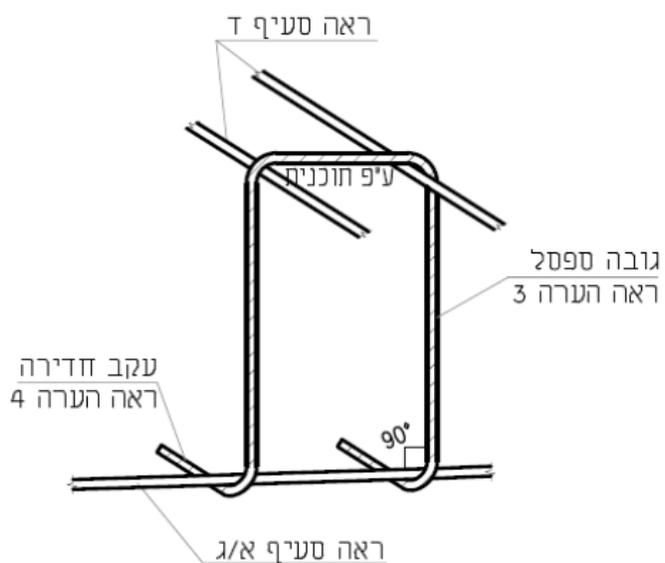
- ברזל החדירה המומלץ לביצוע בתקרות דקות הינו ספסל:
- ברזל החדירה יונח מעל ברזל עליון ומתחת לברזל תחתון בצורה שלא יגע בטפסה.
- שים לב שהעקב של הספסל לאותו כיוון – יקל בהכנסת הספסלים.
- שים לב שהעקב של הספסל מכופף ב90 מעלות.
- שים לב שעקב הספסל באורך של מינימום 12 פעמים קוטר הספסל.
- במידה והפסלים לא הוכנסו בצורה שצויינה או שצויין בפרט אחרת, יש לבדוק מול מתכנן על 4 ברזלי נעילה שינעלו את הספסל לרשתות

# חדירה

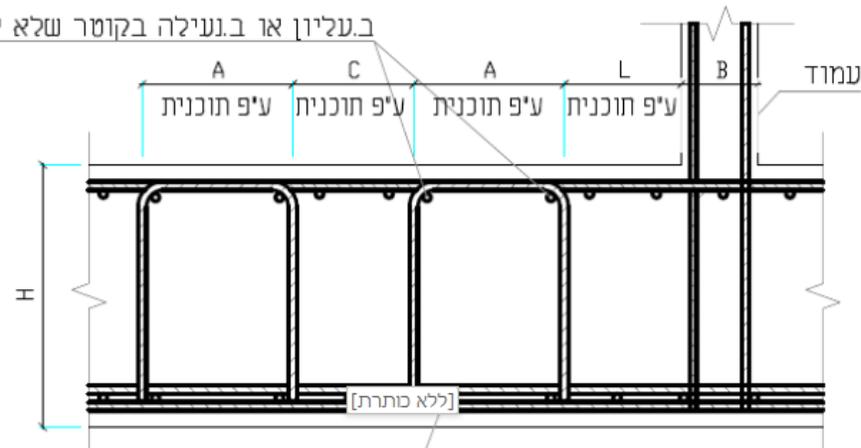
## פרט חדירה ברצפה עבה

1:25

תאור כללי:



ב.עליון או ב.נעילה בקוטר שלא יפחת מקוטר ב.ת.



ב.תחתון שכבה 2 או ב.נעילה בקוטר שלא יפחת מקוטר ב.ת.

L=מרחק הספסל מהקצה  
A=מידות הסולם ע"פ תכנית  
B=רוחב עמוד/קיר  
C=מרחק בין הסולמות ע"פ תכנית

קוטר, ומיקום ספסל  
ראה תוכנית או פרט

### שלביות עבודה

- א. הנחת שכבה ראשונה של ב.תחתון.
- ב. הנחת הסולם לפי תכנית.
- ג. הנחת שאר שכבות ב.תחתון או ב.נעילה.
- ד. הנחת ברזל עליון כך ששכבה אחת תעבור בתוך החישוק.

### הערות:

1. יש לזוודא שכל הספסלים קשורים היטב לרשת התחתונה כדי למנוע סיבוב הספסל בזמן יציקת בטון.
2. יש להניח את ספסל החדירה ע"פ המרחק מקונטור העמוד.
3. גובה הספסל: יש להתחשב בכך שהספסל ישב מעל הברזל העליון ומתחת לשכבה השניה של התחתון ובנוסף בגבהים שונים של הרצפה ולהזמין בהתאם לדרישות.
4. 'עקב' הספסל יהיה מתחת לברזל תחתון או מוט נעילה. שני העקבים יהיו באורך 12 פעמים קוטר הספסל.
5. יש ליצור 90 מעלות בין הרגל לעקב.

# חדירה

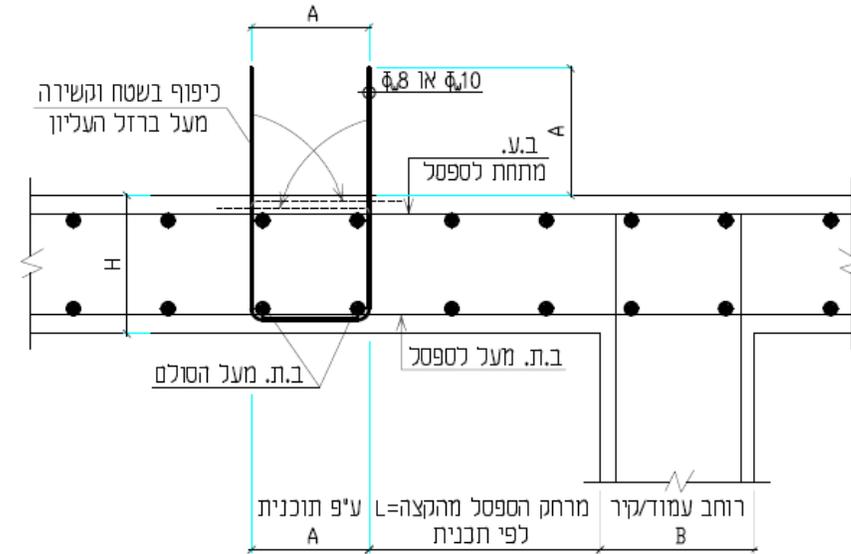
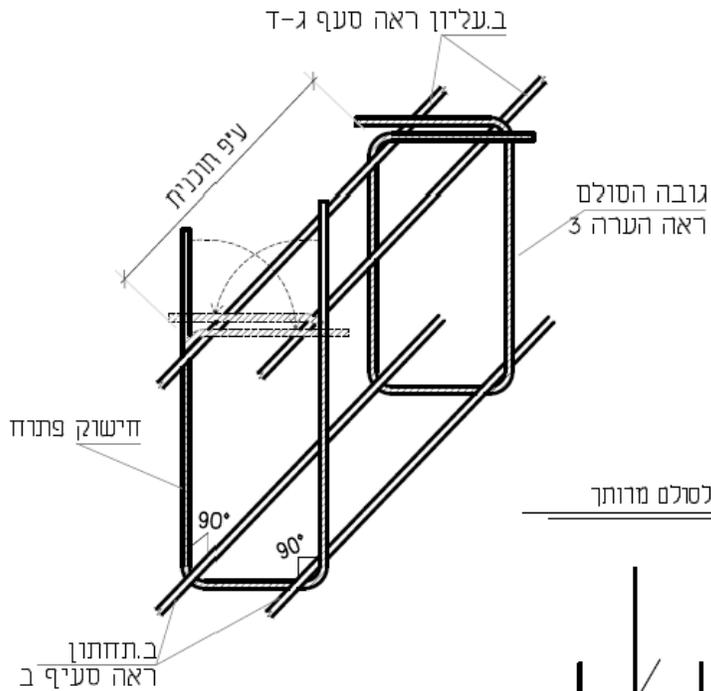
## פרט סולמות חדירה מרותכים ברצפה דקה

1:25

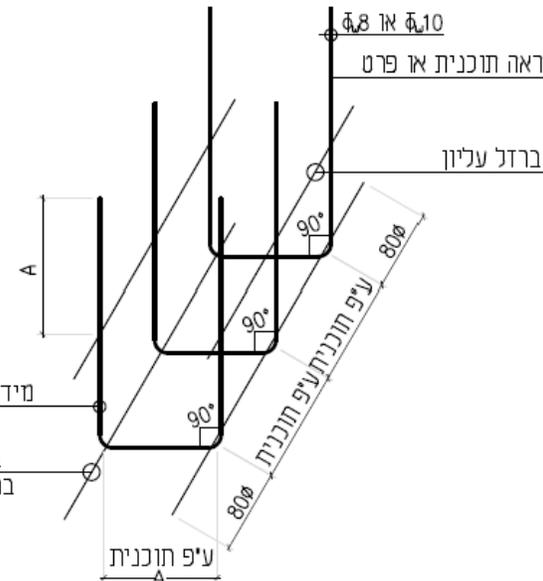
מתאים לקוטר  $\phi 8$  או  $\phi 10$

קוטר, ומיקום ספסל  
ראה תוכנית או פרט

תאור כללי:



אופציה לסולם מרותך



ברזל תחתון או ברזל מנעול באותו קוטר ב.ת.  
ברזל המנעול צריך להיות מעוגן ברצפה 80 קוטר

### שלביות עבודה

- א. הנחת ספסל החדירה מעל שומרי המרחק
- ב. הנחת ברזל תחתון בתוך הספסל
- ג. הנחת ברזל עליון בתוך הספסל
- ד. סגירת הענפים מעל הברזל העליון

### הערות:

1. יש לוודא שכל שהסולמות קשורים היטב לרשת
2. יש להניח את סולמות החדירה עיף המרחק מקונטר העמוד.
3. גובה הספסל: יש להתחשב בכך שהספסל ישב מעל הברזל העליון ומתחת לתחתון ובנוסף בגבהים שונים של הרצפה ולהזמין בהתאם לדרישות.
4. יש לשמור על הענפים בניצב לרשתות.

# חדירה



## **דוגמא טובה:**

ספסלי החדירה יושבים מעל  
הברזל העליון ומתחת  
לתחתון:

# חדירה

**דוגמא לא טובה:**

- בוצע 135 מעלות במקום 90



# חדירה

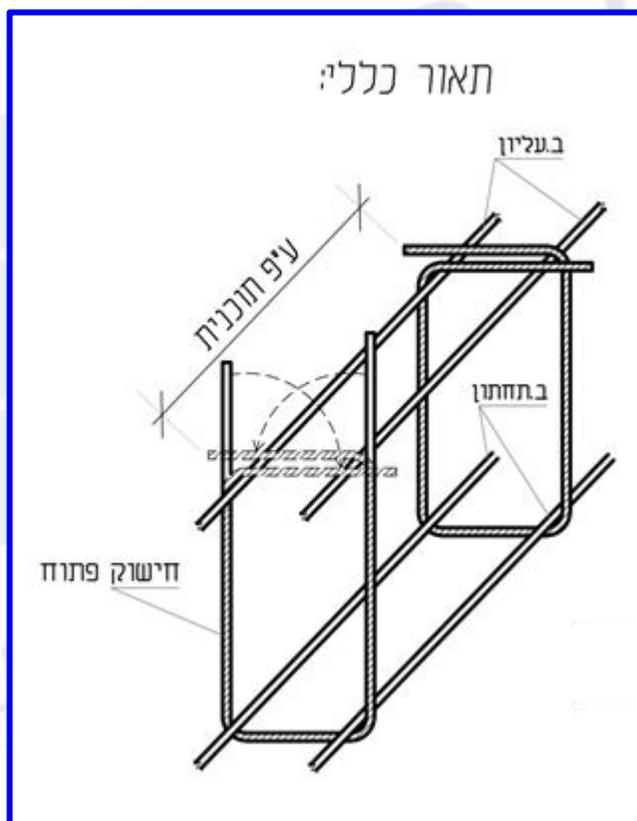


**דוגמא לא טובה:**

- לא בוצע בצורה נכונה

# חדירה

- סוג שני (פחות מומלץ, לרוב מתעקם בכיפוף לא נכון ולא נשאר 90 מעלות):

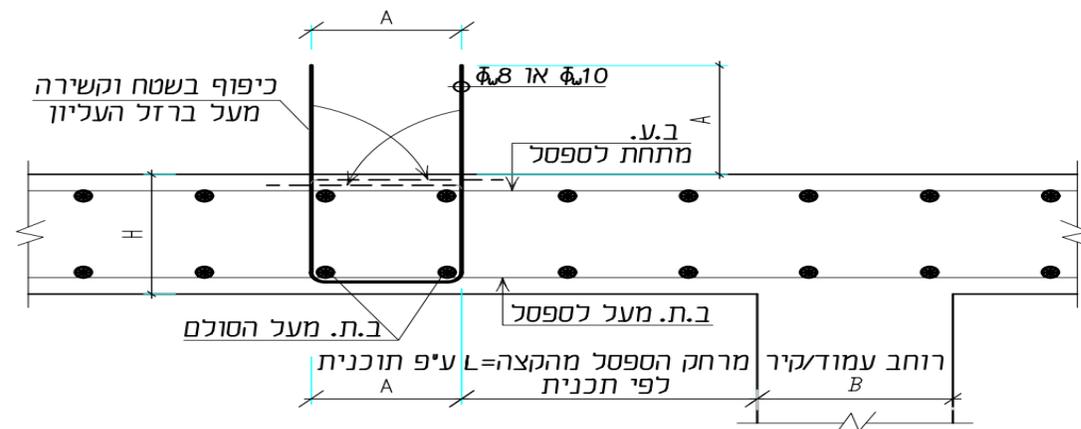
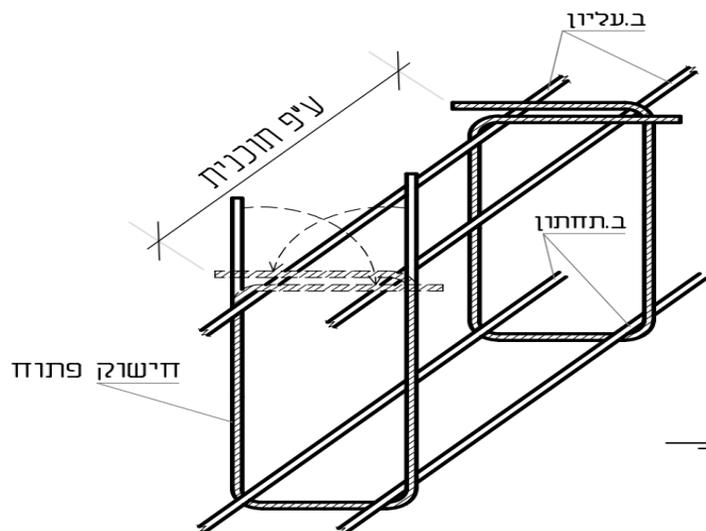


# חדירה

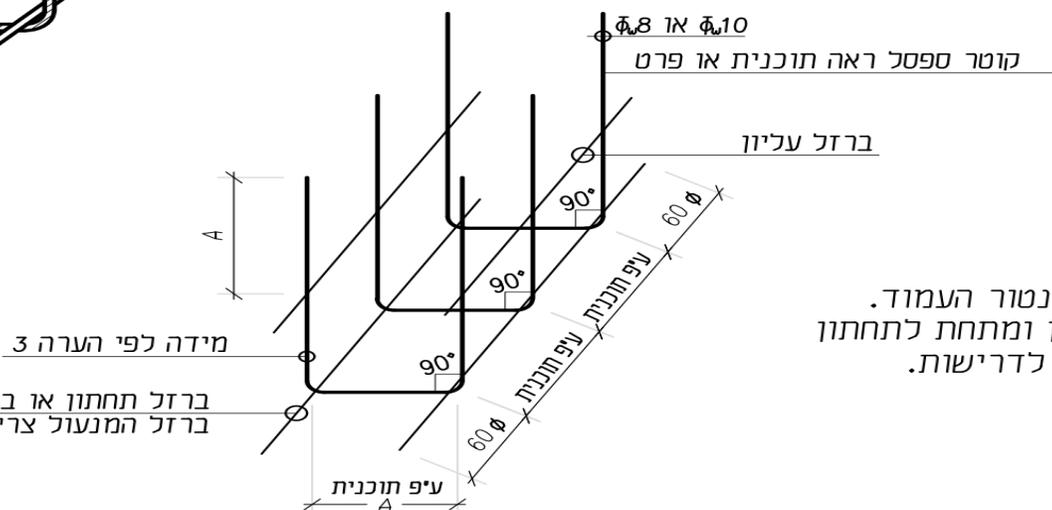
פרט סולמות חדירה מרותכים ברצפה דקה

מתאים לקוטר  $\phi_{8}$  או  $\phi_{10}$

תאור כללי:



אופציה לסולם מרותך



ברזל תחתון או ברזל מנעול באותו קוטר הספסל  
ברזל המנעול צריך להיות מעוגן ברצפה 60 קוטר

שלביות עבודה

1. הנחת ספסל החדירה מעל שומרי המרחק
2. הנחת ברזל תחתון בתוך הספסל
3. הנחת ברזל עליון בתוך הספסל
4. סגירת הענפים מעל הברזל העליון

הערות:

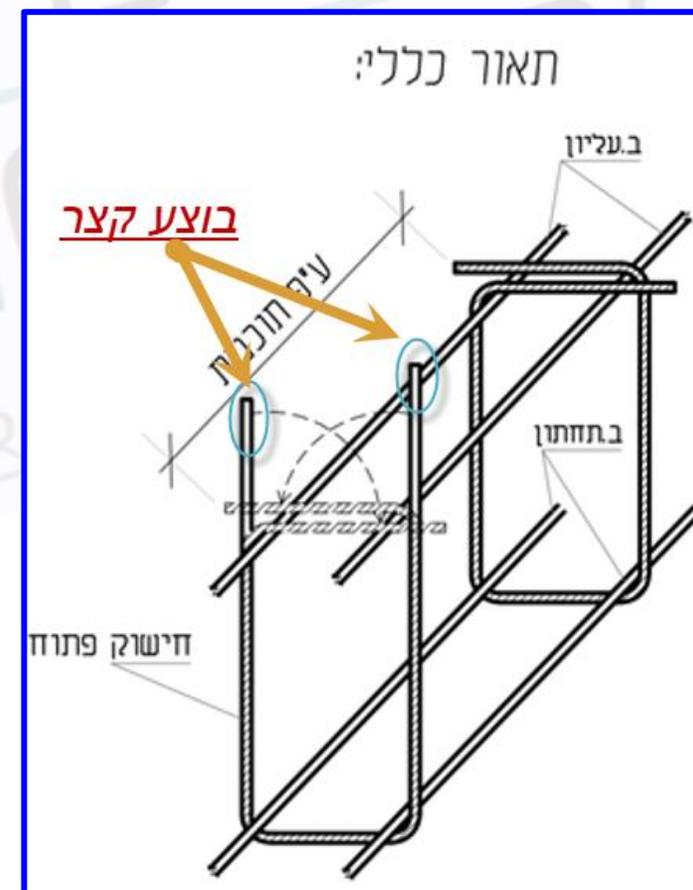
1. יש לוודא שכל שהסולמות קשורים היטב לרשת
2. יש להניח את סולמות החדירה ע"פ המרחק מקונטור העמוד.
3. יש להתחשב בכך שהספסל ישב מעל הברזל העליון ומתחת לתחתון ובנוסף בגבהים שונים של הרצפה ולהזמין בהתאם לדרישות.
4. יש לשמור על הענפים בניצב לרשתות.

# חדירה



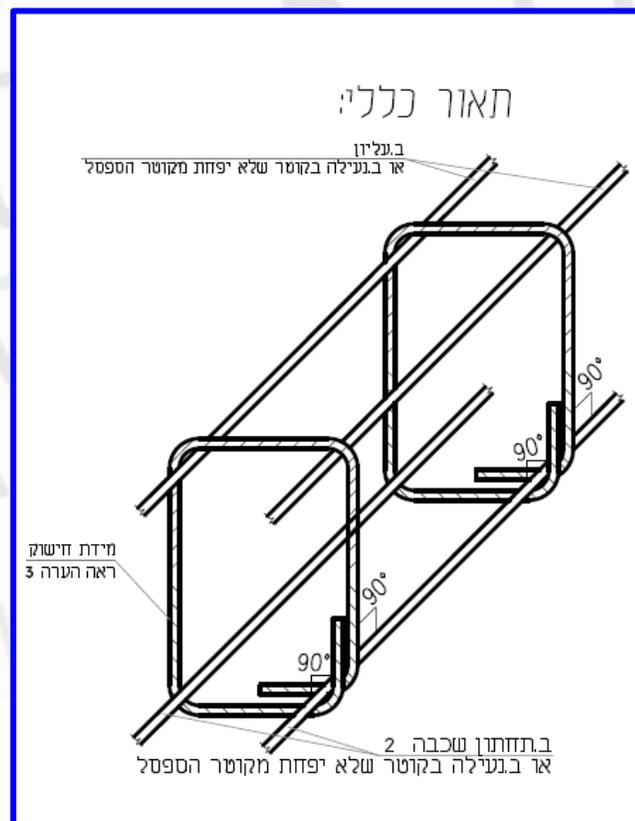
**דוגמא לא טובה:**

- אורך לא נכון של ספסל חדירה



# חדירה

• חישוקי חדירה



# חדירה

**דוגמא לא טובה:**

- כל הספסל רועד-ראה סרטון



# חדירה

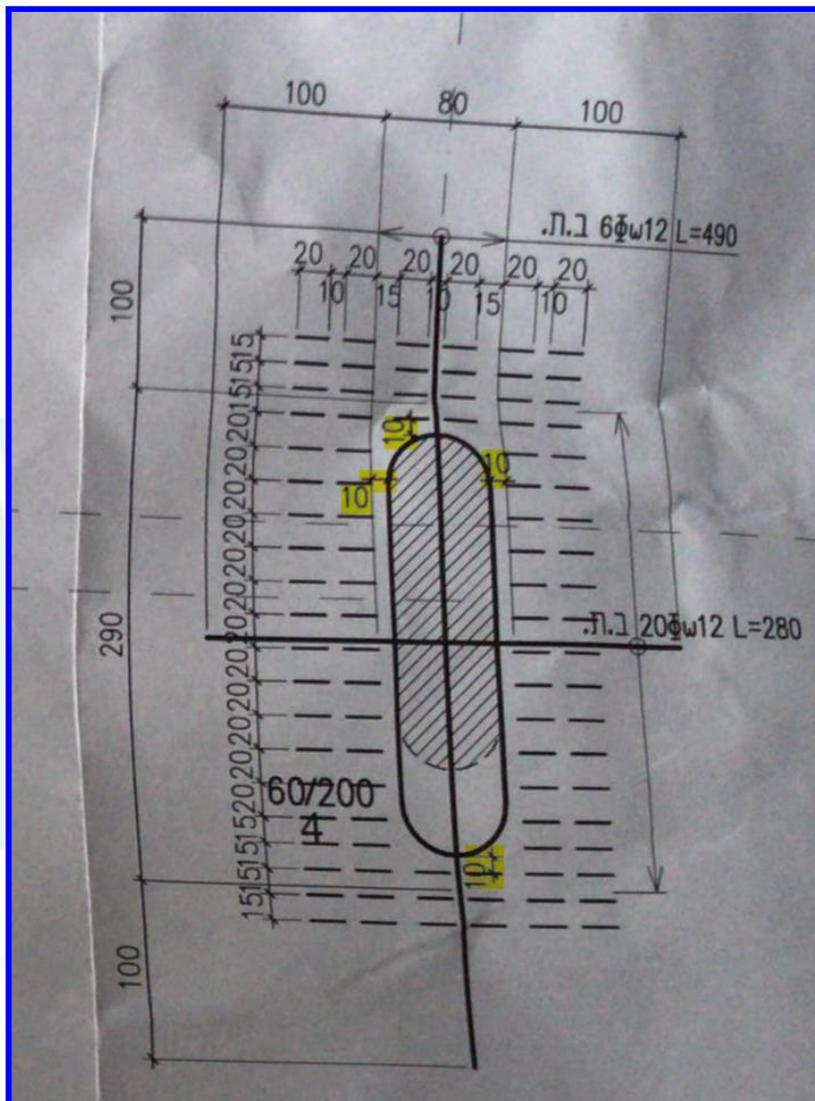
## קלמרות חדירה •



1. יש לוודא שכל הספסלים קשורים היטב לרשת התחתונה כדי למנוע סיבוב הספסל בזמן יציקת בטון.

2. ניתן לחלק את הספסל ל 2 קלמרות כך שהאוזן העליונה בכיפוף של  $180^\circ$  ולקשור היטב לדיון התחתון.

# חדירה



- סידור ספסלי החדירה סביב עמוד/קיר
- יש להקפיד על מרחקי הספסלים מעמוד/קיר לפי פרט.
- פרט זה הינו דוגמא בלבד אין להתייחס למרחקים כאל קבועים.

# חדירה

**דוגמא לא טובה:**

מרחקים לא תקינים מקצה בטון עמוד:



# חדירה



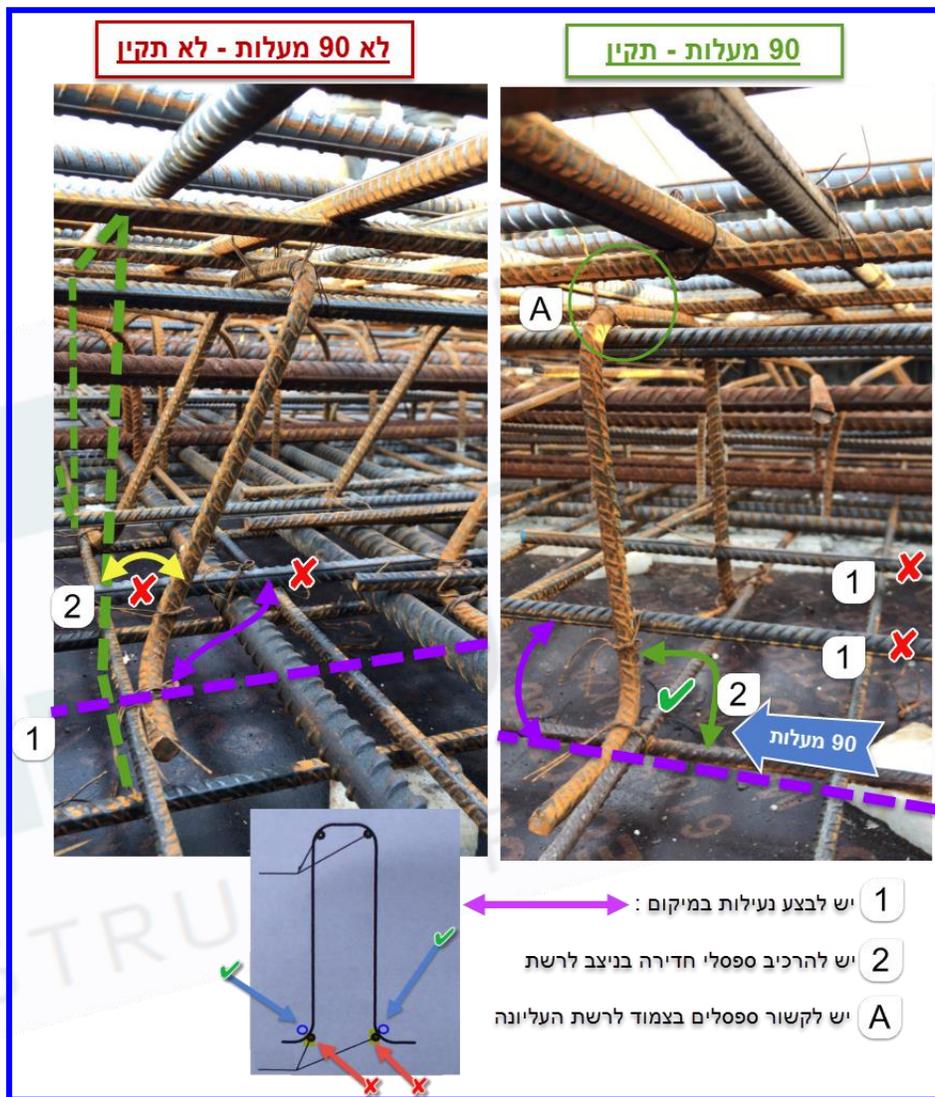
**דוגמא לא טובה:**

מרחקים לא תקינים מקצה בטון עמוד:

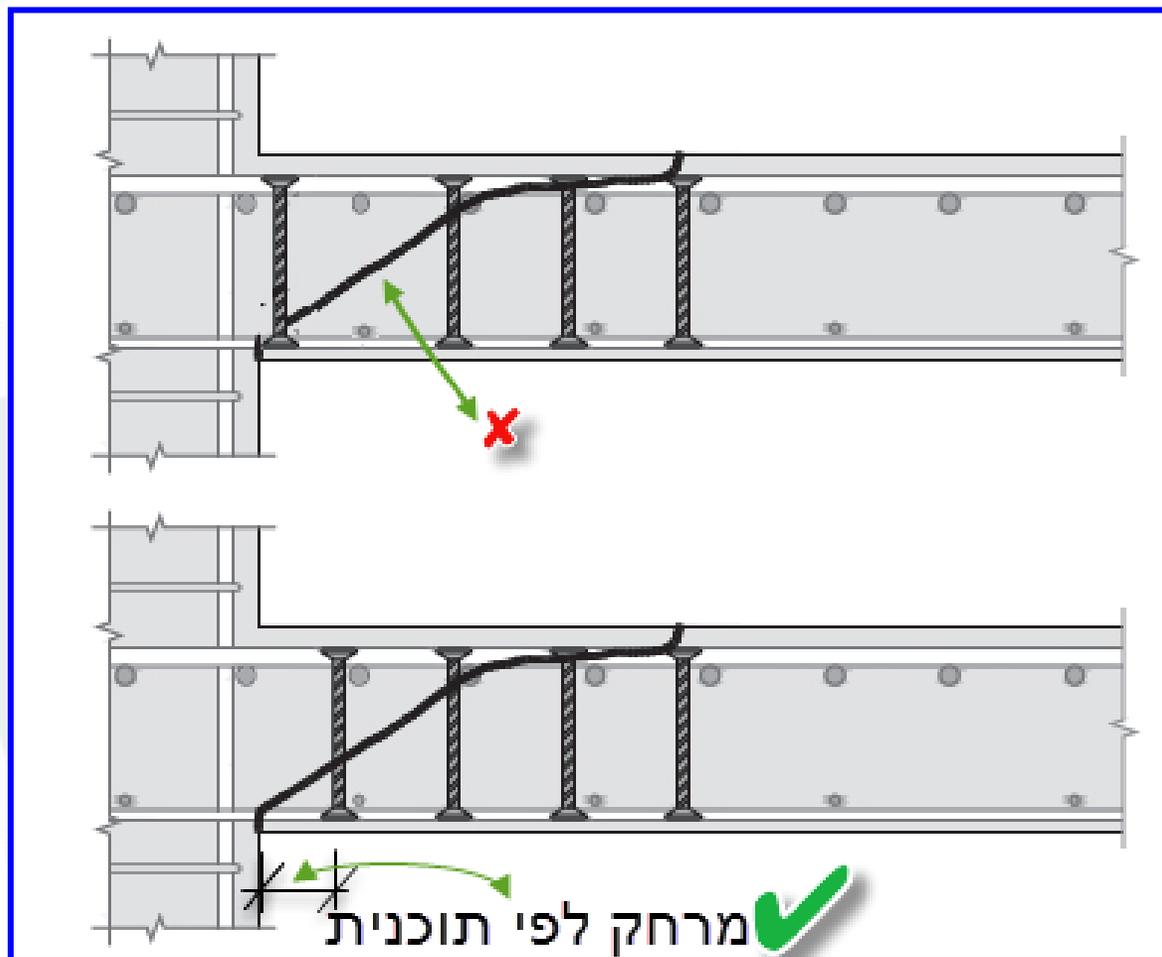
# חדירה

**דוגמא לא טובה:**

ענפי הספסלים לא ניצבים לרצפה + מס' ליקויים:

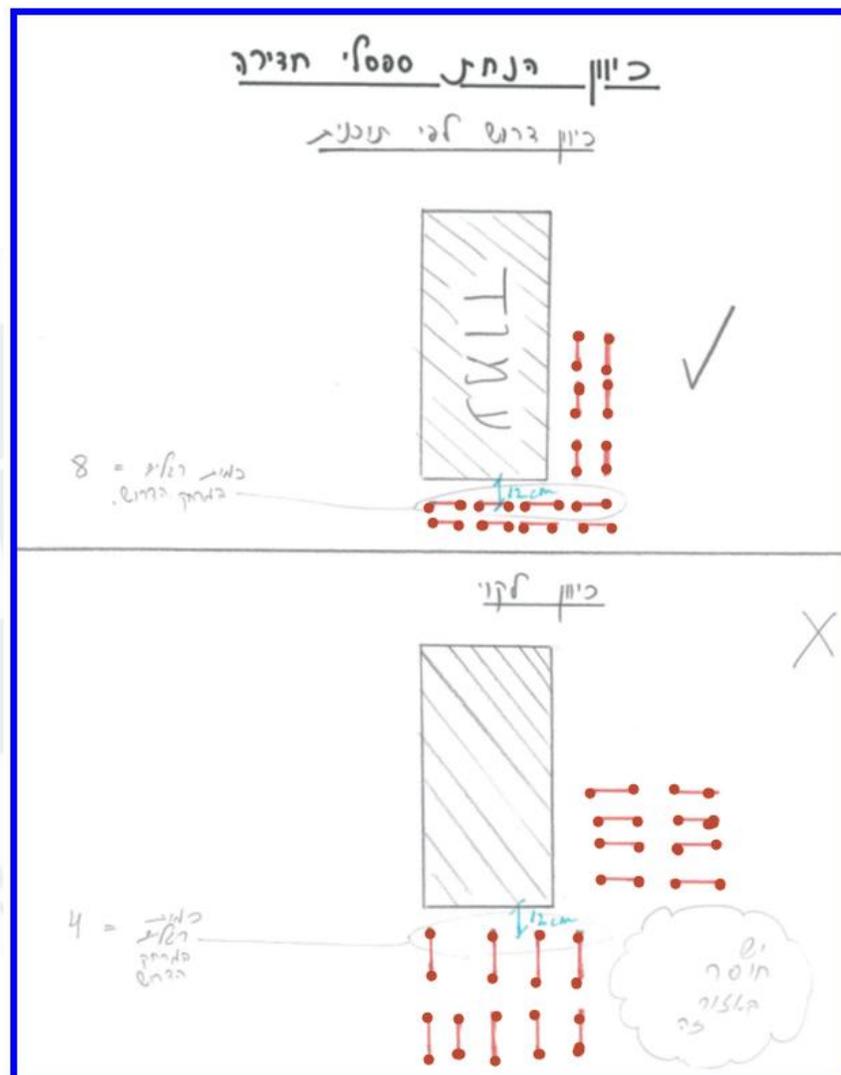


# חדירה



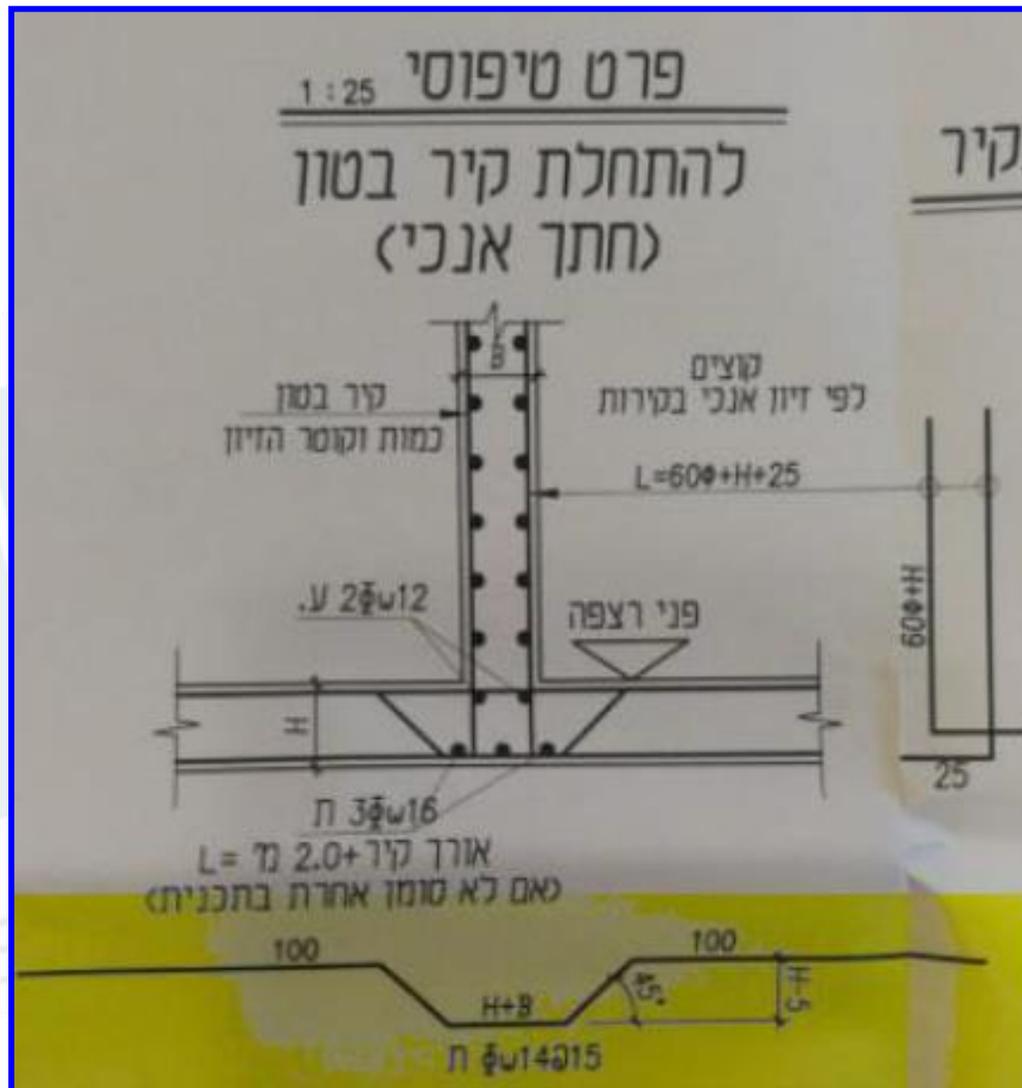
מיקום לא לפי פרט בתוכנית  
עלול להוביל לכשל חדירה

# חדירה



כיוון הנחת הספסלים – יש להקפיד על הנחת ספסלי החדירה כנדרש ע"פ תוכנית:

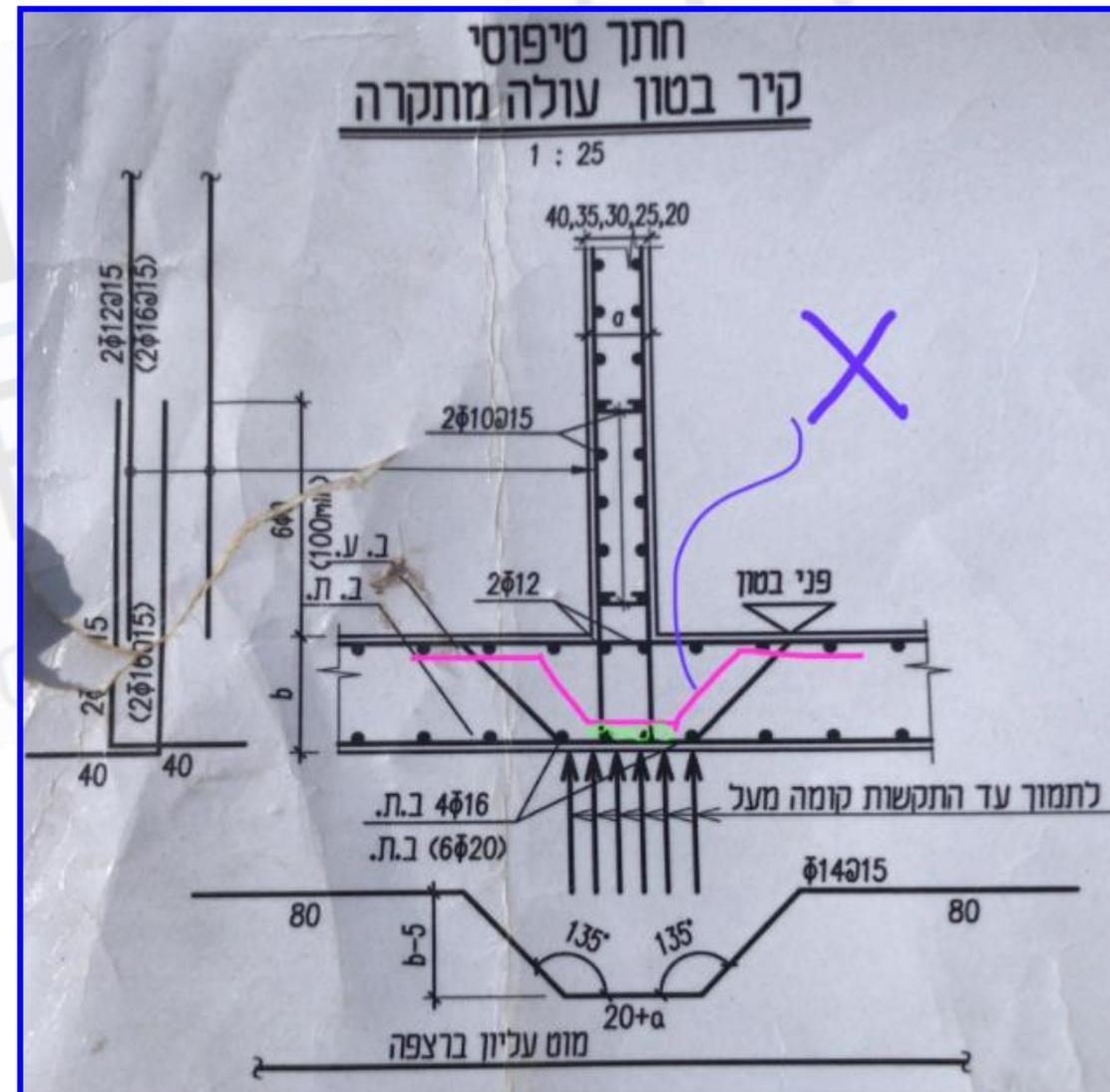
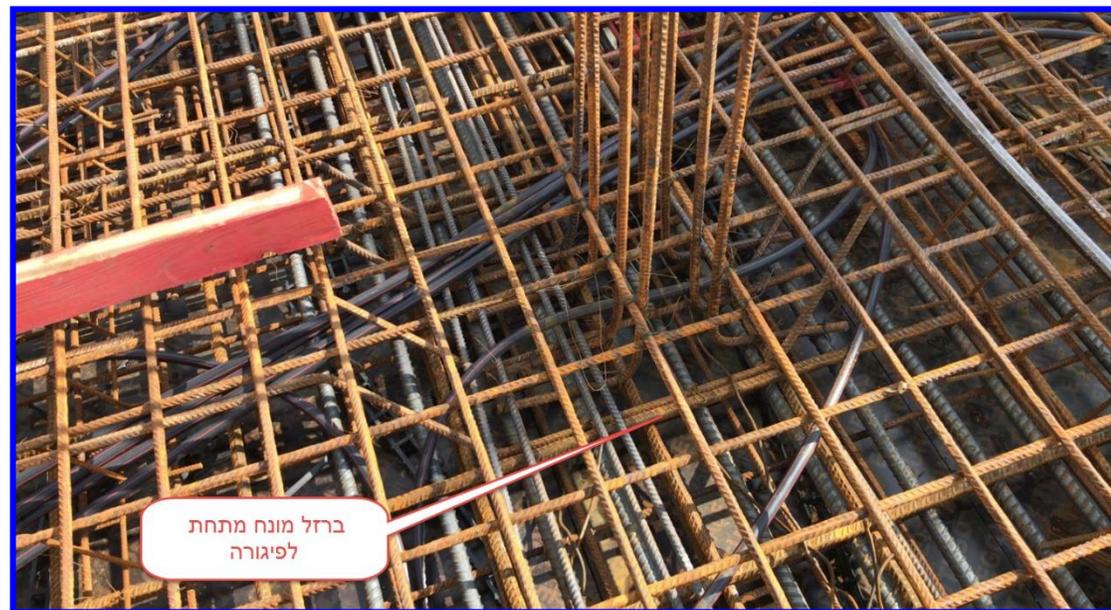
# חדירה



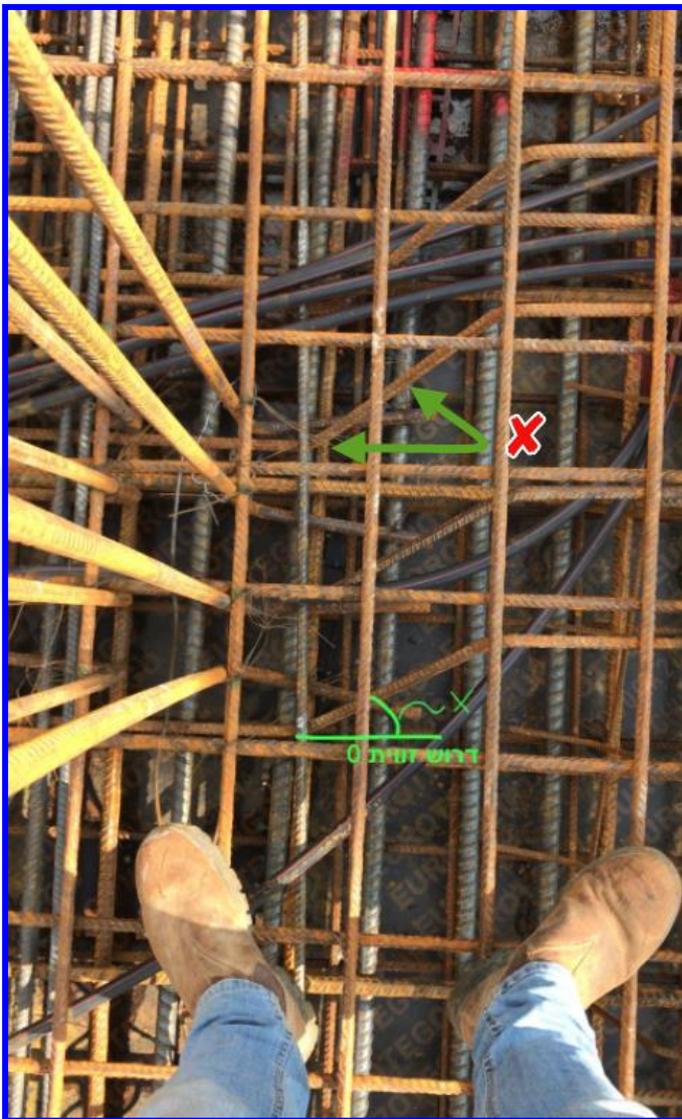
יש לשים לב ולבדוק האם יש פרט טיפוסי לצמיחת קירות, במידה ויש: יש להניח פיגורה ורק לאחר מכן את המוטות הדרושים:

# חדירה

**דוגמא לא טובה:**



# חדירה

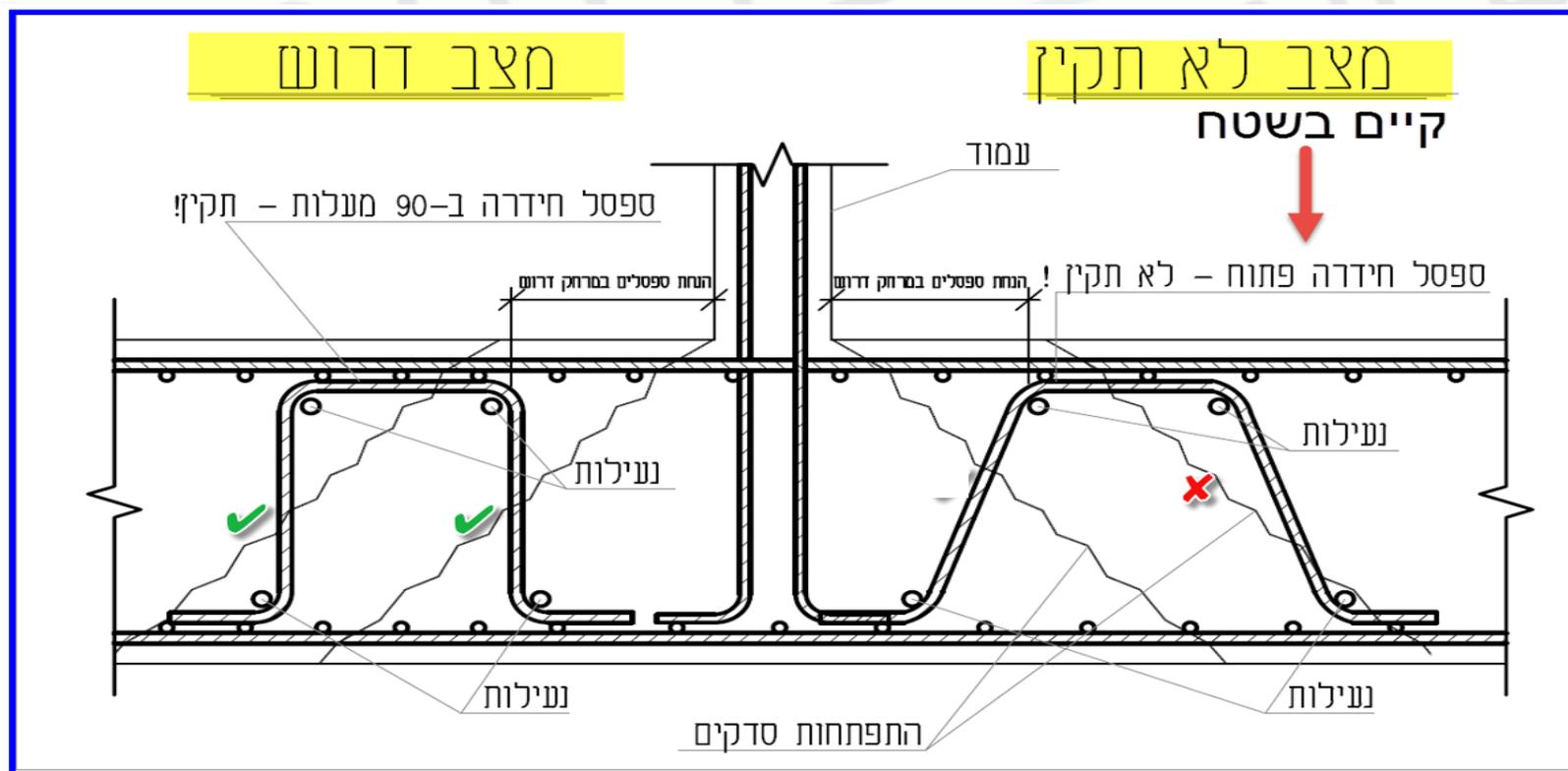


## **דוגמא לא טובה:**

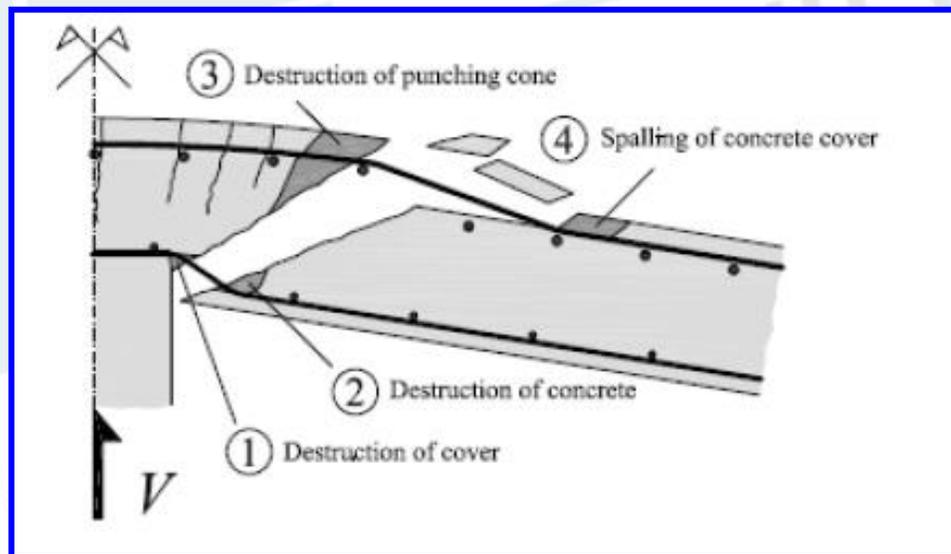
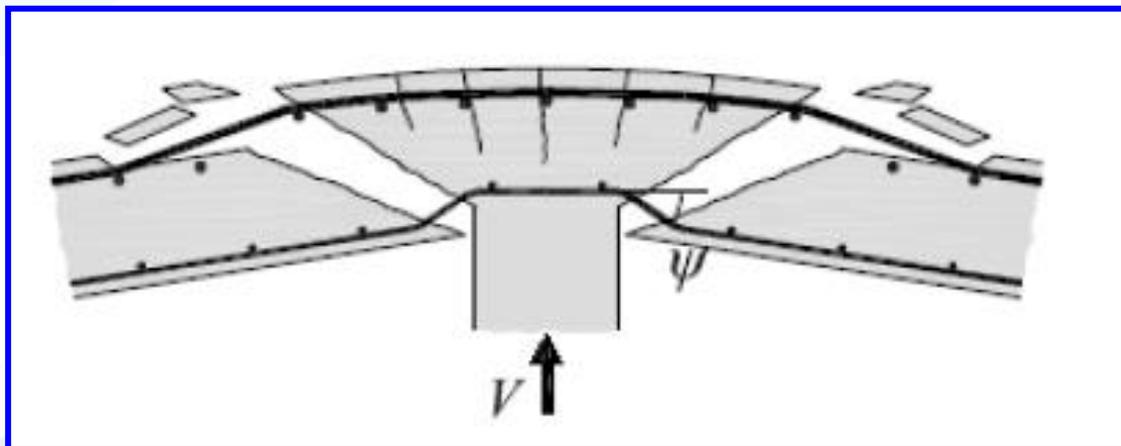
פיגורת החדירה הונחו על ברזל החיזוק וכתוצאה מכך השכיבו אותם כי קיבל גובה גבוה

# חדירה

- חשיבות הנחת הספסלים כאשר הרגל/ענף בניצב (90 מעלות) לרשתות :  
בדר"כ נגרם בגלל:
- עובי רצפה לא תקין.
  - הזמנה לא נכונה של גובה הספסל חדירה



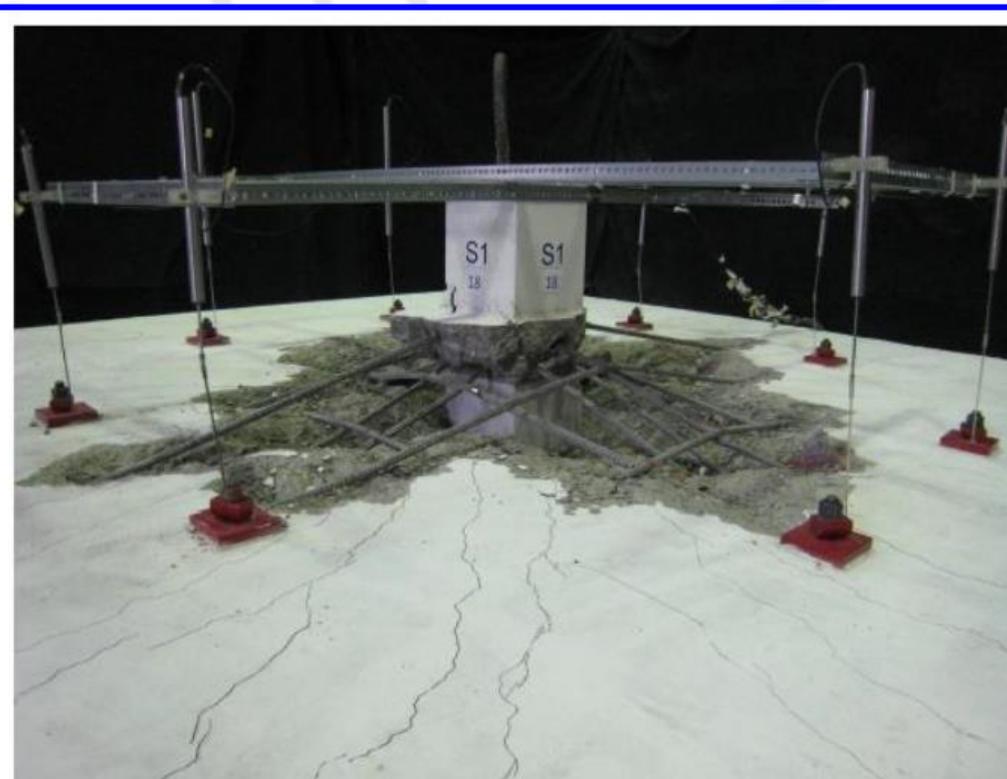
# כשל בשרשרת



- ברזל כשל בשרשרת:
- יש להקפיד על ברזל חדירה כשל בשרשרת במידה ודרוש בתכניות.
- הנחת המוטות במפלס התחתון ולא באמצע החתך.
- כמות ואורך המוטות ומיקומם.

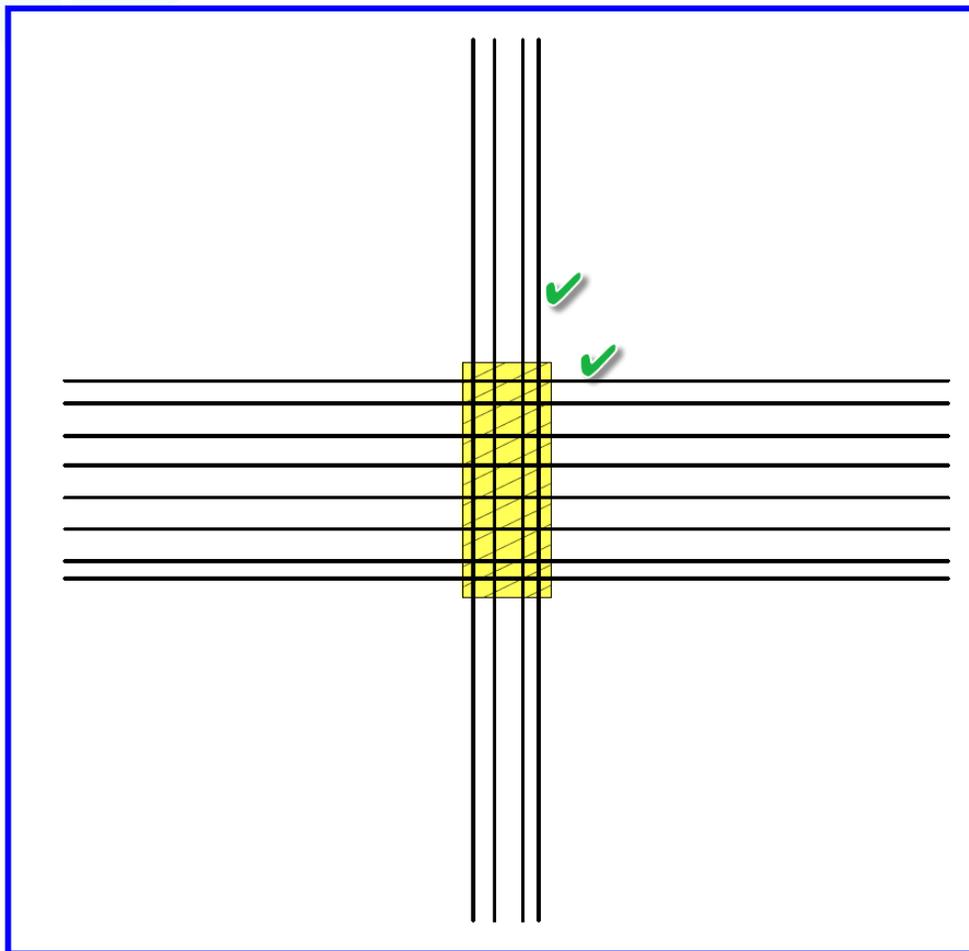
# כשל בשרשרת

ניסוי חדירה



# כשל בשרשרת

**דוגמא טובה:**

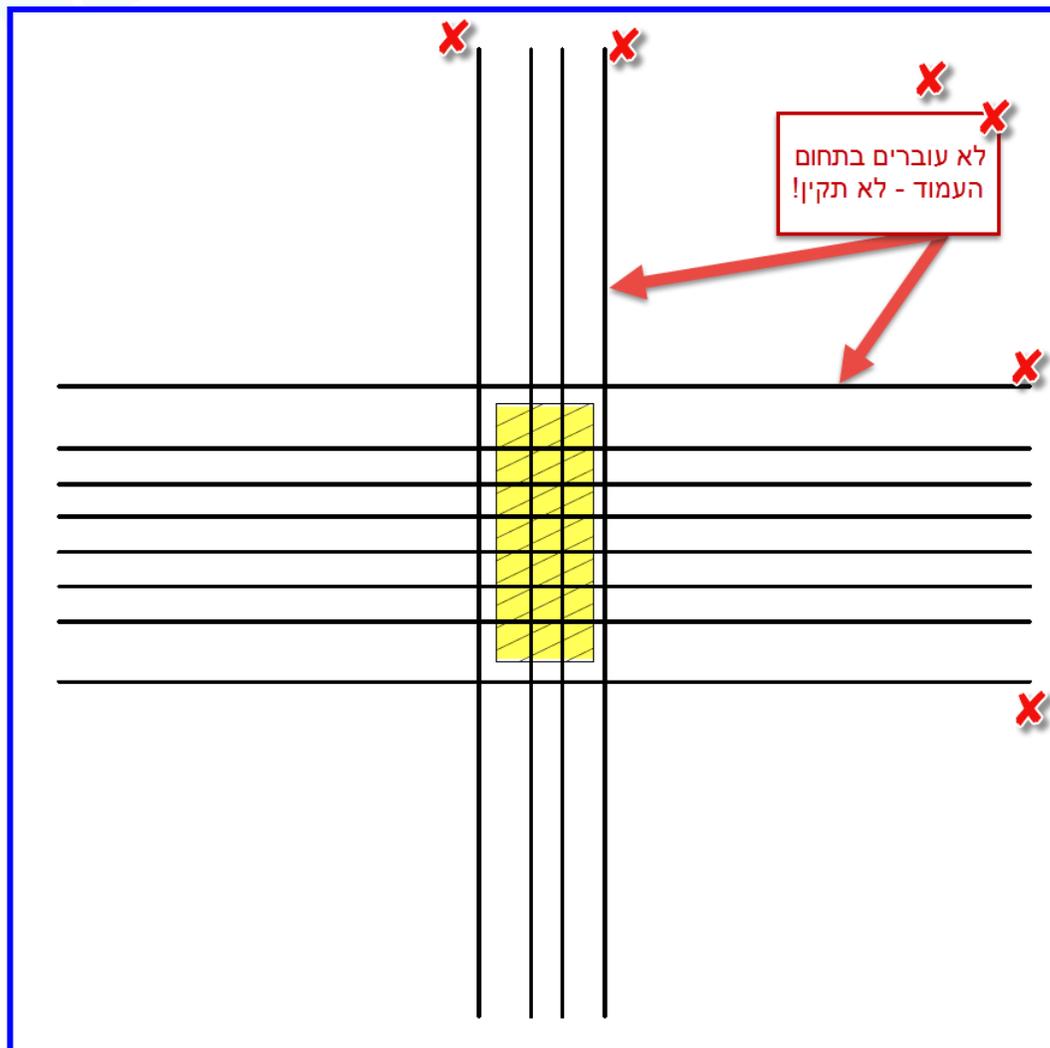


יש להקפיד על מיקום תקין  
מוטות החדירה למניעת כשל  
בשרשרת בתוך תחום העמוד:

# כשל בשרשרת

## דוגמא לא טובה:

יש להקפיד על מיקום תקיין  
מוטות החדירה למניעת כשל  
בשרשרת בתוך תחום העמוד:



# הפסקות יציקה

הבהרה: מיקום וביצוע הפסקת יציקה בכל אלמנט אך ורק באישור ותאום מול מתכנן.

הפסקות יציקה דורשות תכנון מקדים, וברוב המקרים לא יתקבלו פתרונות מיידים ולכן, יש חשיבות לפנות למתכנן בשלב תכנון הביצוע (לפני סידור והרכבת הברזל) בבקשה לאישור הפסקות היציקה במיקום הדרוש.

לסיכום לצורך הפסקת יציקה יש לקבל מהמתכנן:

- תוכנית עם קו הפסקת היציקה
- פרט הפסקת יציקה

# הפסקות יציקה

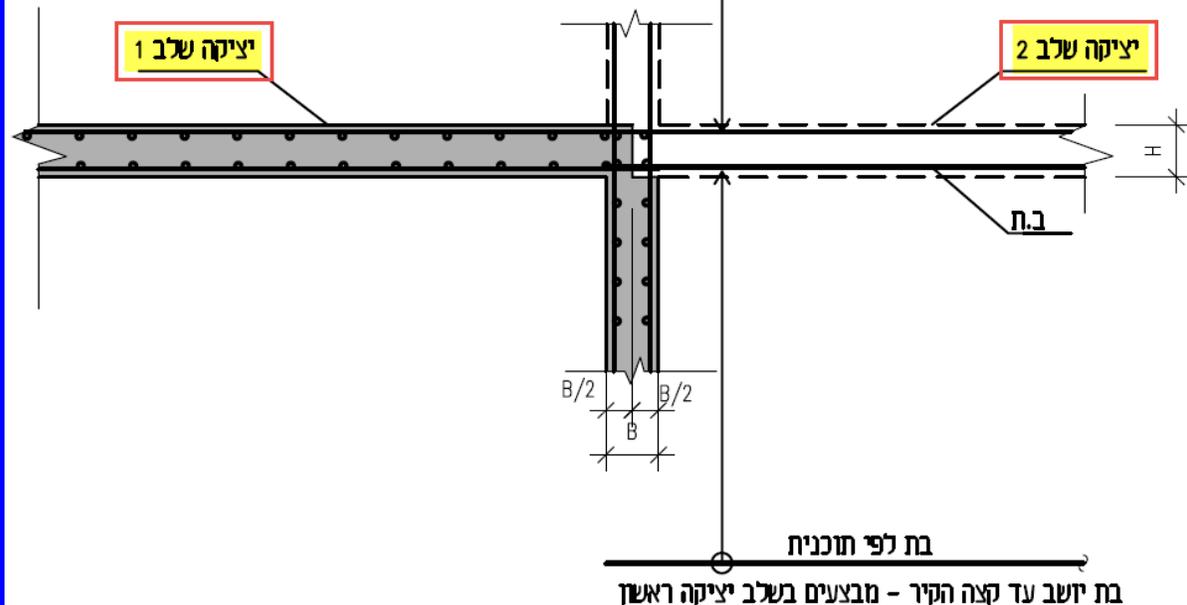
הפסקת יציקה מעל קיר -  
תבוצע בצורה הבאה תוך דגש  
להמשך ברזל לפי תוכנית

פרט הפסקת יציקה מעל קיר

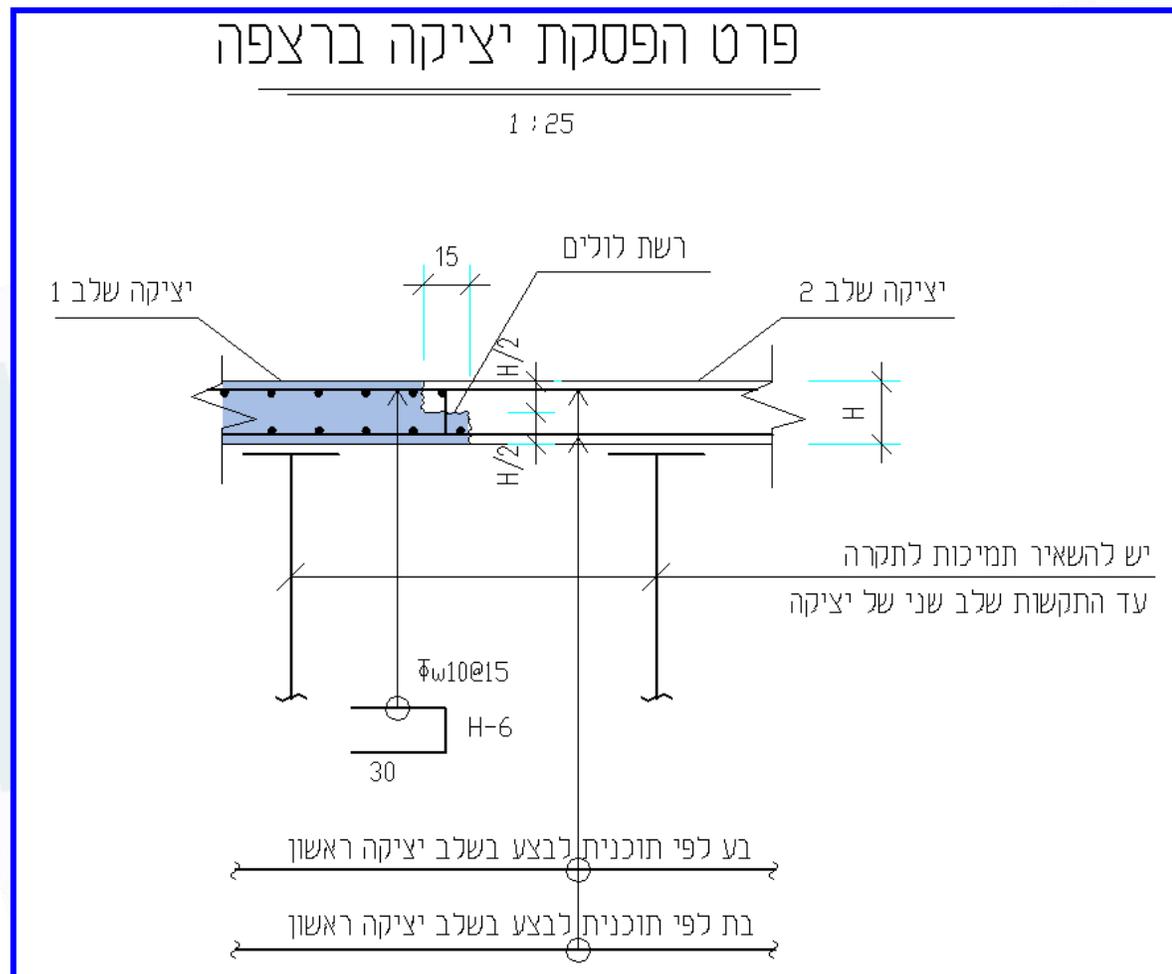
1 : 25

בע לפי תוכנית

לבצע בשלב ראשון של יציקה

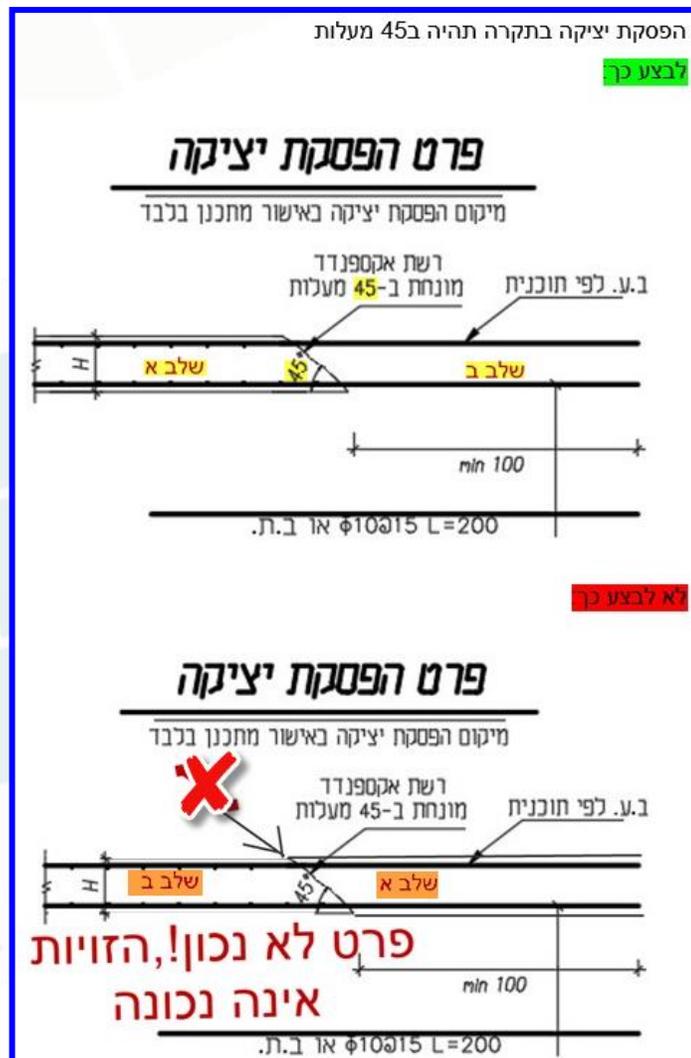


# הפסקות יציקה



הפסקת יציקה ברצפה - בשן

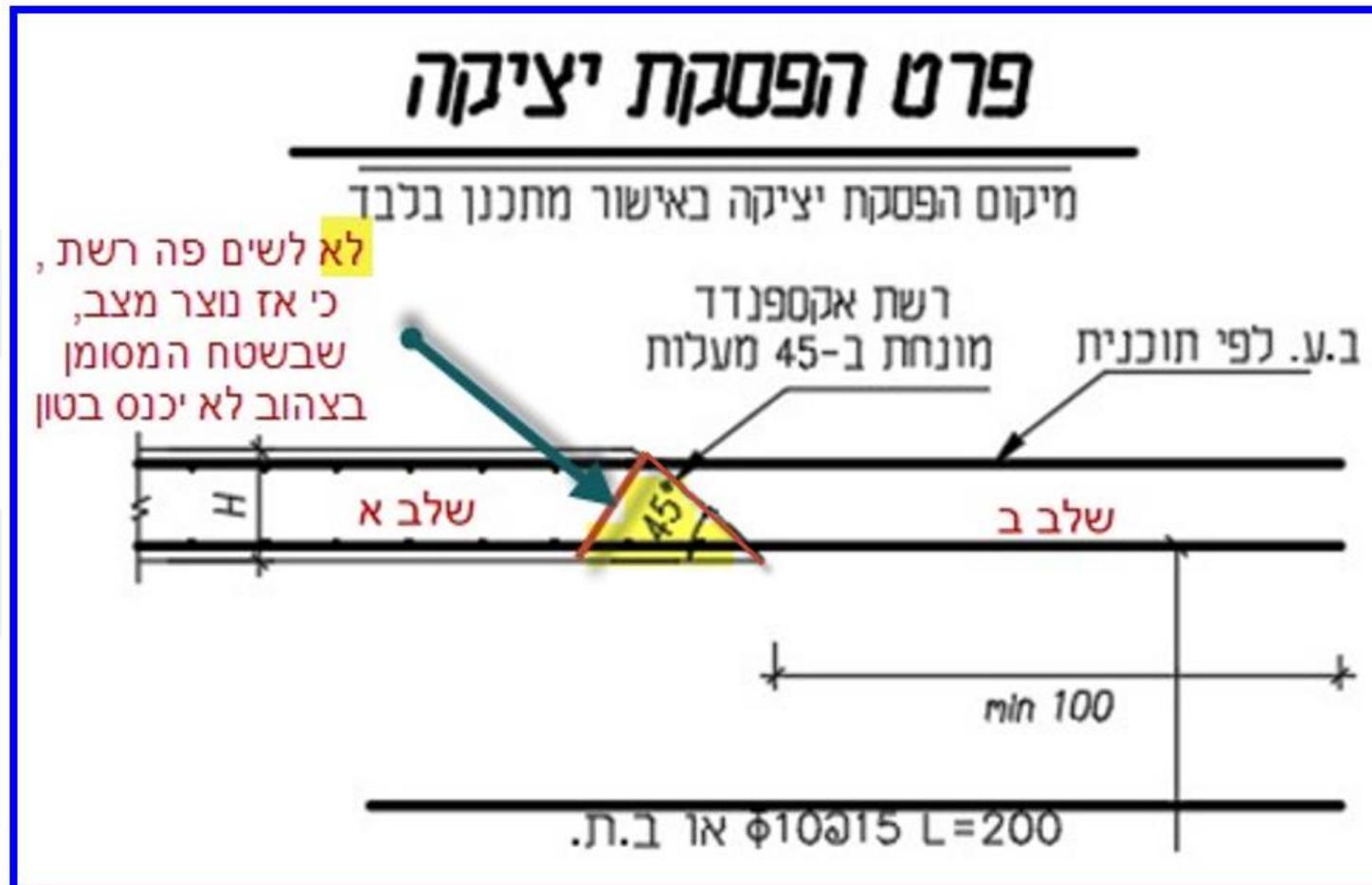
# הפסקות יציקה



- הפסקת יציקה ברצפה תהיה ב-45 מעלות
- יש לשים לב מהו שלב א' ומשהו שלב ב' של הרצפה

# רצפות-הפסקות יציקה

**דוגמא לא טובה:**



# כיפוף מוטות באתר

יש לבצע בדיקה יסודית שאכן הקבלן מכופף את המוטות באמצעות מוט עם סרן מתאים כדרוש בתקן ת"י 466 סעיף 7.2

## פרק 7 - פרטי הזיון

### 7.1 העובי המינימלי של בטון הכיסוי

העובי המינימלי המוכתב c של בטון הכיסוי למוטות זיון בודדים ולרשתות מרותכות ייקבע כמפורט בפרק 6 ולא יהיה קטן מהנדרש לפי טבלה 6.14.

### 7.2 קוטר מינימלי של כיפוף מוטות הזיון

- הקוטר המינימלי  $d_s$  של סרן כיפוף למוטות זיון בודדים ולחישוקים, לצורך יצירת אמצעי עיגון (זו, אוזן או לולאה תקינים) נתון בחלק הימני של טבלה 7.1.
- הקוטר המינימלי  $d_s$  של סרן כיפוף למוטות זיון למטרות שאינן עיגון (כגון: פינות מסגרת, הטיית מוטות לגזירה), כאשר מניחים מעבר רצוף של כוחות מתיחה בפלדה לאורך קשת הכיפוף, נתון בחלק השמאלי של טבלה 7.1.
- הקוטר המינימלי  $d_s$  של סרן כיפוף למוטות ברשתות מרותכות, לצורך יצירת זו לעיגון - כאשר אין שום מוט ניצב מרוחק בקשת עצמה ובתחום  $4\phi$  מכל צד של הקשת - יהיה כנתון בחלק הימני של הטבלה, בשורה התחתונה. מוט מרוחק שבתוך התחום הזה לא ייחשב כמוט רוחבי לצורך עיגון.

טבלה 7.1 - קוטר מינימלי  $d_s$  של סרן כיפוף למוטות זיון ולרשתות

סוג הפלדה	כיפוף לצורך יצירת עיגון (זו, אוזן, לולאה) או חישוק		כיפוף שלא לצורך עיגון		
	כאשר קוטר המוט $(\phi)$ $\geq 20$ mm	כאשר קוטר המוט $(\phi)$ $< 20$ mm	כאשר כיסוי הבטון בניצב למישור הכיפוף (הגדול מבין שני הערכים)		
מוטות חלקים	$\geq 20$ mm	$< 20$ mm	$\geq 100$ mm	$\geq 50$ mm	$< 50$ mm
מוטות מצולעים	$\geq 20$ mm	$< 20$ mm	זגג $\phi \geq 7$	זגג $\phi > 3$	או $\phi \leq 3$
רשתות מרותכות	-	4 $\phi$	10 $\phi$	10 $\phi$	15 $\phi$
הערה לטבלה: (א) אין לבצע כיפוף לפי חלק זה של טבלה 7.1 במוטות שקוטרם 26 מ"מ או יותר.					

לעיתים, נדרש לבצע כיפוף מוטות זיון באתר לכך נדרשת מכונת כיפוף תקנית אשר לה סרני כיפוף הניתנים להתאמה לפי דרישות התקן עבור כל קוטר מוט.

על האחראי לביצוע לוודא שאכן המוטות המכופפים באתר, והן המוטות שהגיעו מהמפעל מכופפים ברדיוס תיקני

אי שמירה על הדרישות הבאות מביא לסדקים המוטות ופסילתם.

**מוטות סדוקים ייפסלו ויש להחליפם, באחריות המהנדס האחראי לביצוע השלד.**

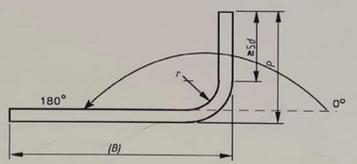
# כיפוף מוטות באתר

טיוטה לת"י 4466 חלק 5 (2014)

טבלה 2 - רדיוס תכן מינימלי, קטרים של סרני כיפוף ואפשרויות מותרות לכיפוף (ראו ציור 4)

אורך עיגון מינימלי P (מ"מ)				
חישוקים כאשר זווית הכיפוף היא עד 150 מעלות (החלק הישר יהיה 10D לפחות)	מוטות מכופפים (אורך החלק הישר יהיה 5d לפחות) לרבות חישוקים כאשר זווית הכיפוף גדולה מ 180 מעלות	קוטר מינימלי של סרן הכיפוף M	רדיוס סרן הכיפוף המינימלי להכנת רשימה, r	קוטר נומינלי של מוט, d
(מ"מ)	(מ"מ)	(מ"מ)	(מ"מ)	(מ"מ)
110(א)	60(א)	24	12	6
115(א)	80(א)	32	16	8
130	100(א)	40	20	10
160	100(א)	48	24	12
180	112	56	28	14
210	130	64	32	16
235	144	72	36	18
290	190	140	70	20
320	210	154	77	22
365	240	175	87	25
405	270	196	98	28
465	305	224	112	32
525	345	252	126	36
580	380	280	140	40
725	475	350	175	50

(א) אורך העיגון המינימלי עבור מוטות קטנים יותר תלוי בשימוש מוטות הכיפוף  
הערה 1: בשל "קפיצות" הפלדה, רדיוס הכיפוף בפועל יהיה מעט גדול יותר ממחצית  
הקוטר של סרן הכיפוף  
הערה 2: ההערה אינה חלה במקן ישראלי זה



ציור 4 - רדיוס תכן מינימלי, קטרים של סרני כיפוף ואפשרויות מותרות לכיפוף

פרט טיפוסי לכיפוף מוטות זיון לטובת עיגון

קוטר המוטות d	קוטר כיפוף פנימי מינימלי d <sub>a</sub>
$\Phi_w < 20$	4d
$26 > \Phi_w \geq 20$	7d
$\Phi_w \geq 26$	20d
שלא לצורך עיגון	20d

מס' פרט (GEN)-1  
14.11.23 <sup>4</sup>

הפרט רלוונטי לכל הפרויקט

**הערות:**  
1. כיפוף שלא לצורך עיגון (כל כיפוף אחר) יהיה ברדיוס 20d לפחות  
2. אין לבצע כיפוף יותר מפעם אחת

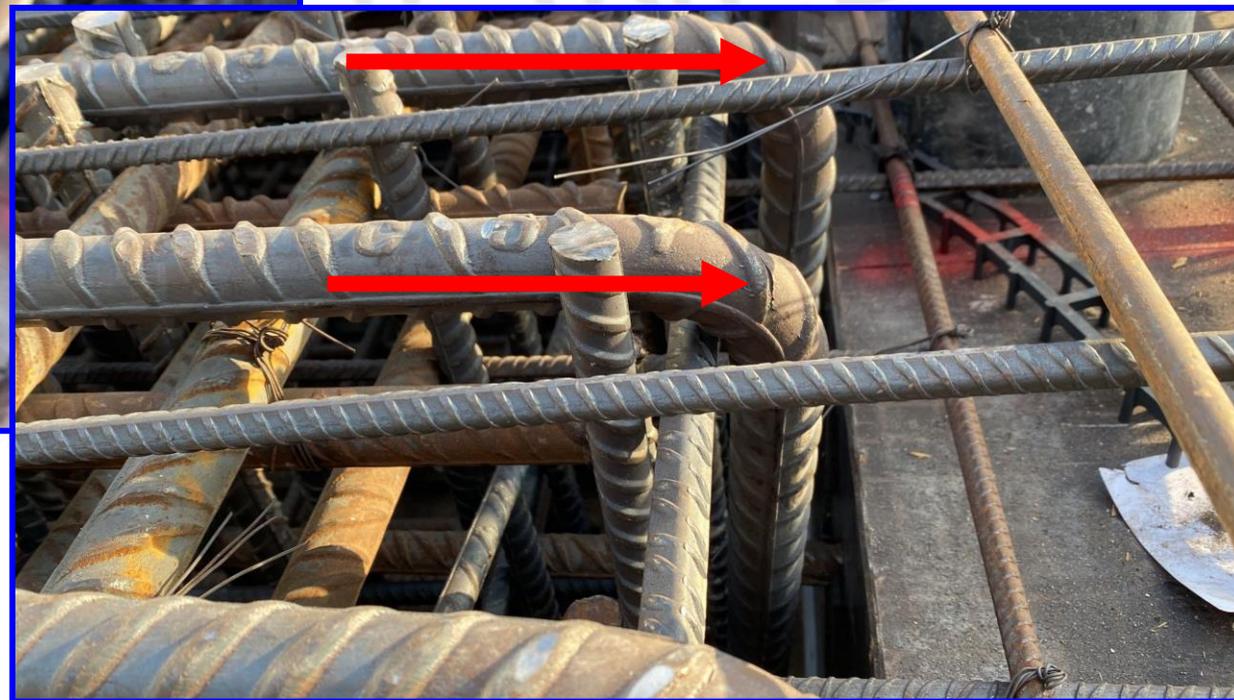
# כיפוף מוטות באתר



דוגמא לא טובה לכיפוף ברדיוס קטן

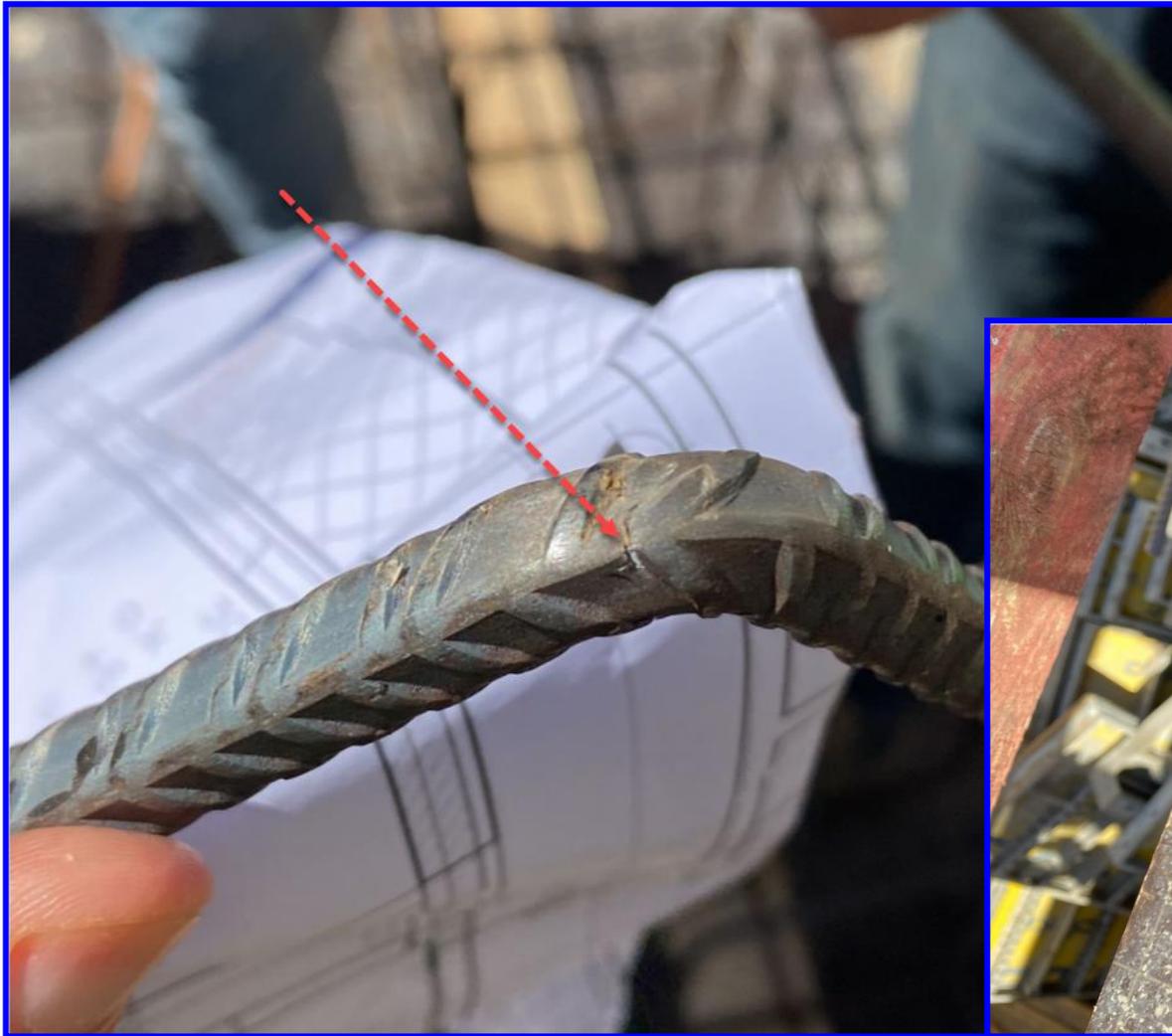
כתוצאה מכך נראו סדקים עמוקים

ורבים במוטות.



# כיפוף מוטות באתר

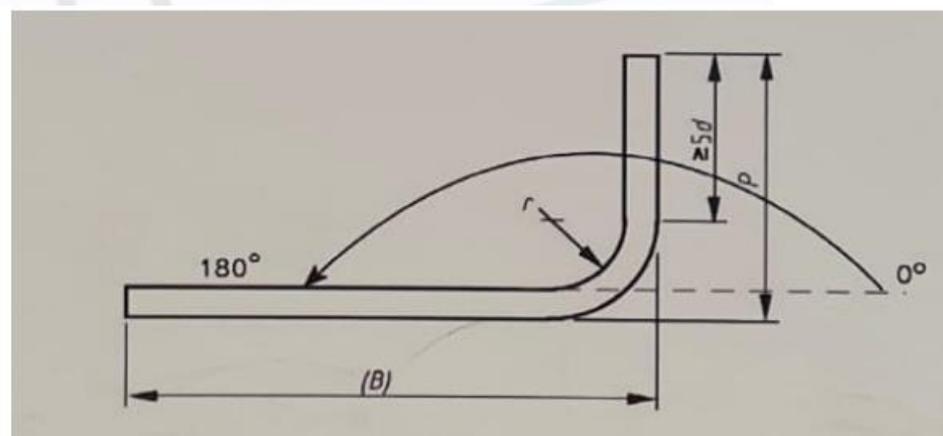
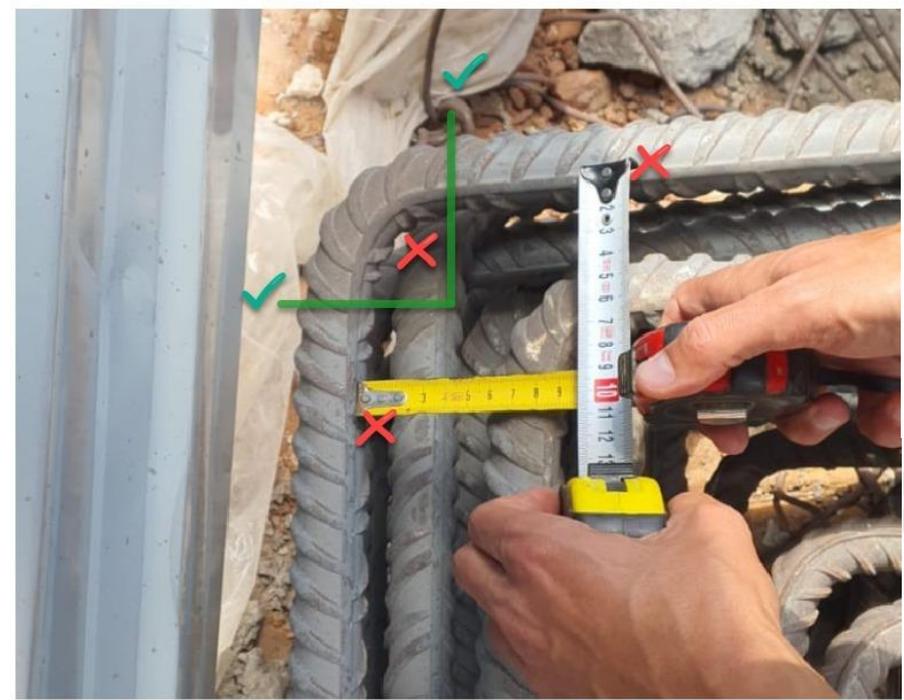
דוגמא לא טובה לכיפוף במכונה לא תקינה וסביב פינה חדה  
כתוצאה מכיפוף המוט על הפינה התפתחו סדקים באזור מתיחת הפלדה



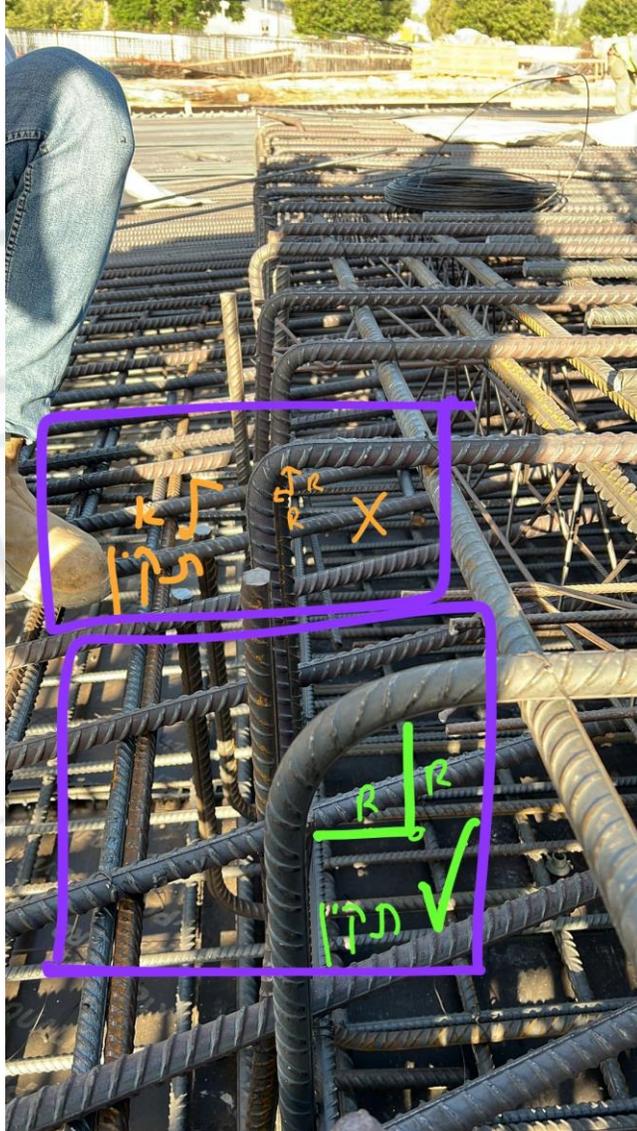
# כיפוף מוטות באתר

דוגמא לכיפוף תקין  
מדידה נכונה

דוגמא לכיפוף לא תקין  
ומדידה לא נכונה



# כיפוף מוטות באתר



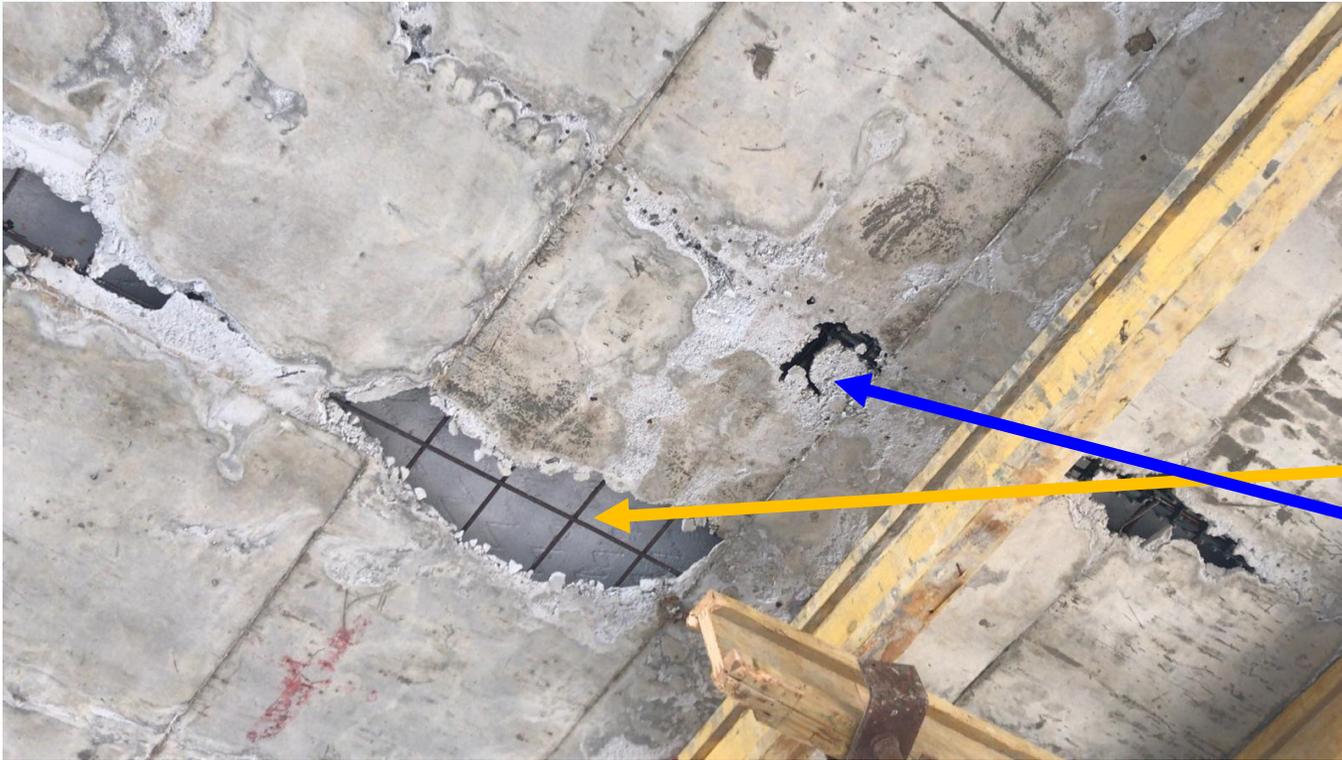
# כיפוף מוטות באתר

שימו לב!

המכונה הבאה הינה מכונה נידת ליישור קוצים  
עקומים  
אין להשתמש בה לצורכי כיפוף מוטות זיון!



# רצפת צלעות

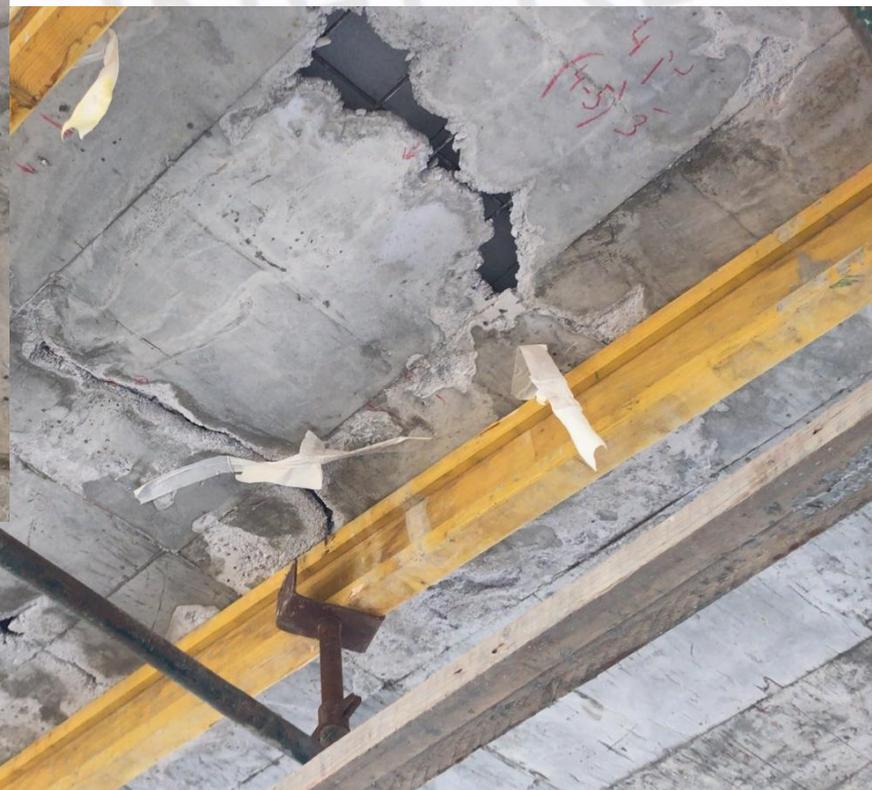


נקיון הרצפה ובלוקי המילוי הוא תנאי הכרחי להבטחת איכות הבטון והרצפה

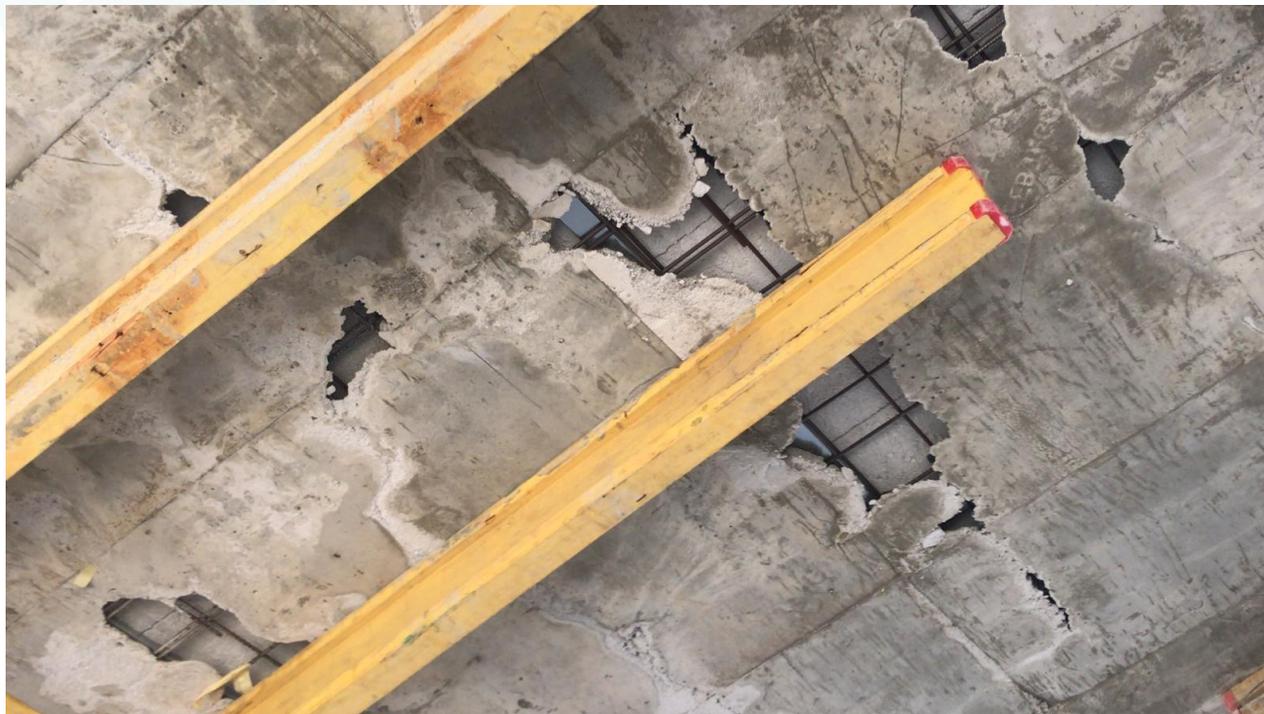
בדוגמאות הבאות אפשר לראות בעיית סגרגציה שנגרמה עקב 2 סיבות

1. חוסר בריטוט
2. הבטון מעורבב בכלוך מבלוקי המילוי שעצר את הזרימה

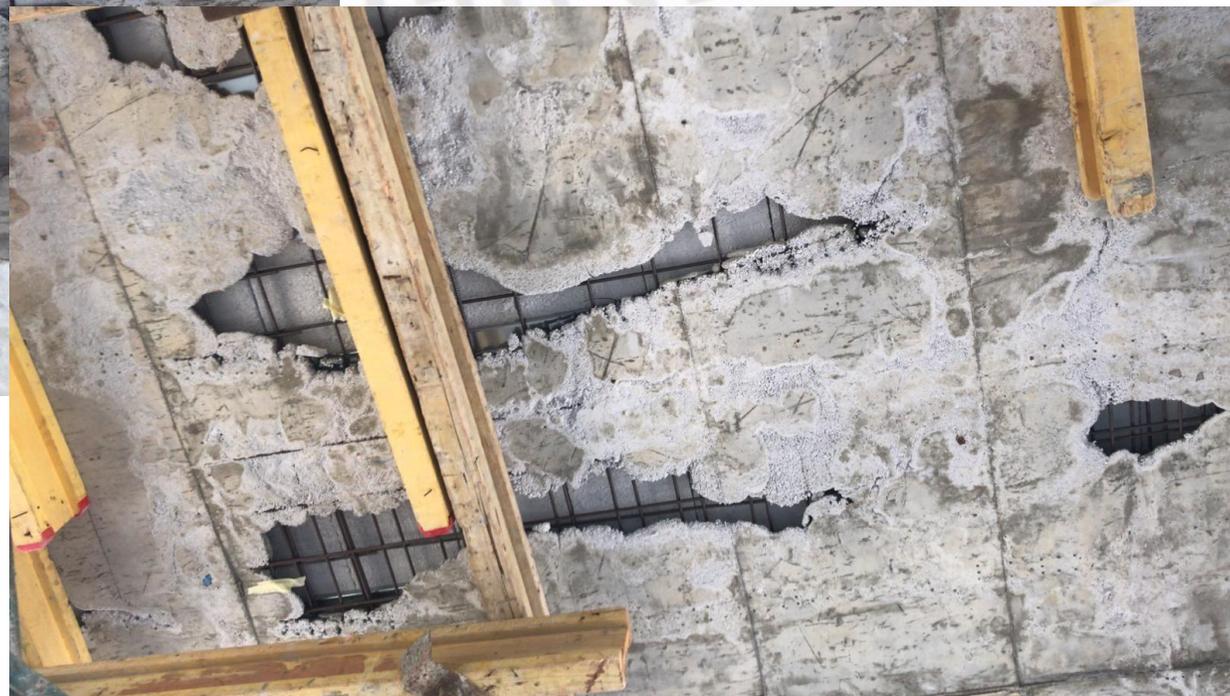
# רצפת צלעות



# רצפת צלעות



# רצפת צלעות

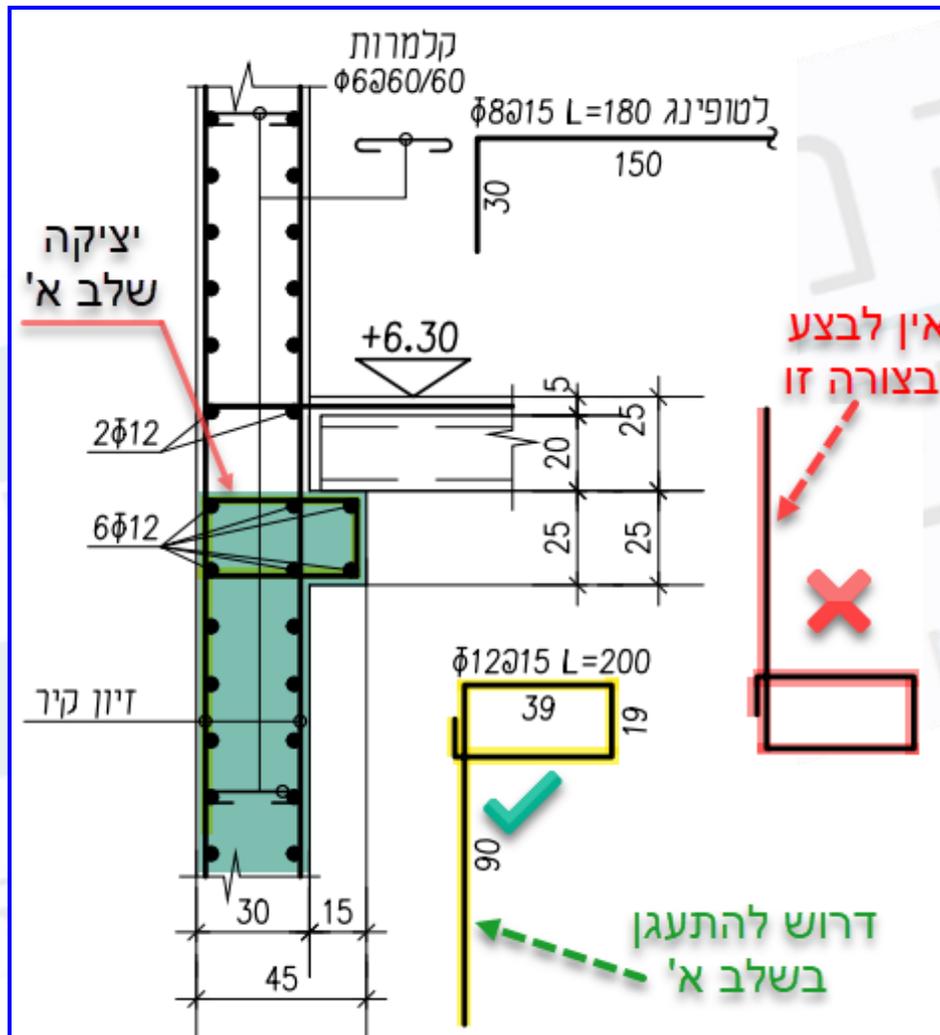


# רצפת צלעות



יש לשמור מרחק בין  
מוטות הברזל לבלוקי  
המילוי על מנת  
להבטיח כיסוי מלא  
של המוטות בבטון

# הכנת השענה לרצפה

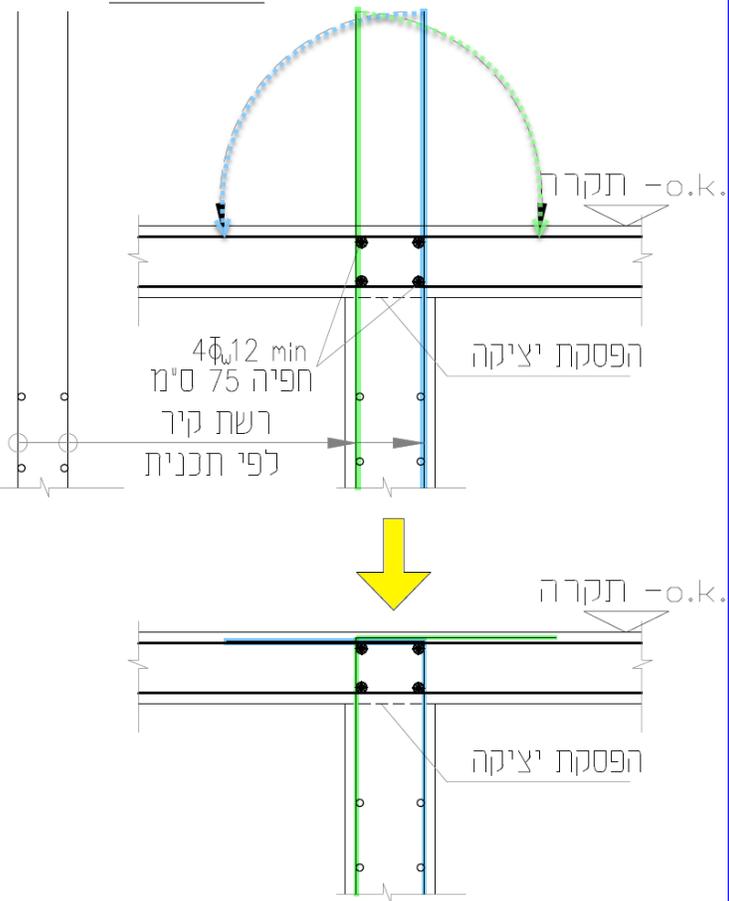


דוגמא לביצוע שן בקיר, יש לבצע פיגורה מודגשת בצורה הבא כך שהמוט יעוגן ביציקה של שלב א' לדוגמא:

# גמר קיר

## פרט אנכי לגמר הקיר

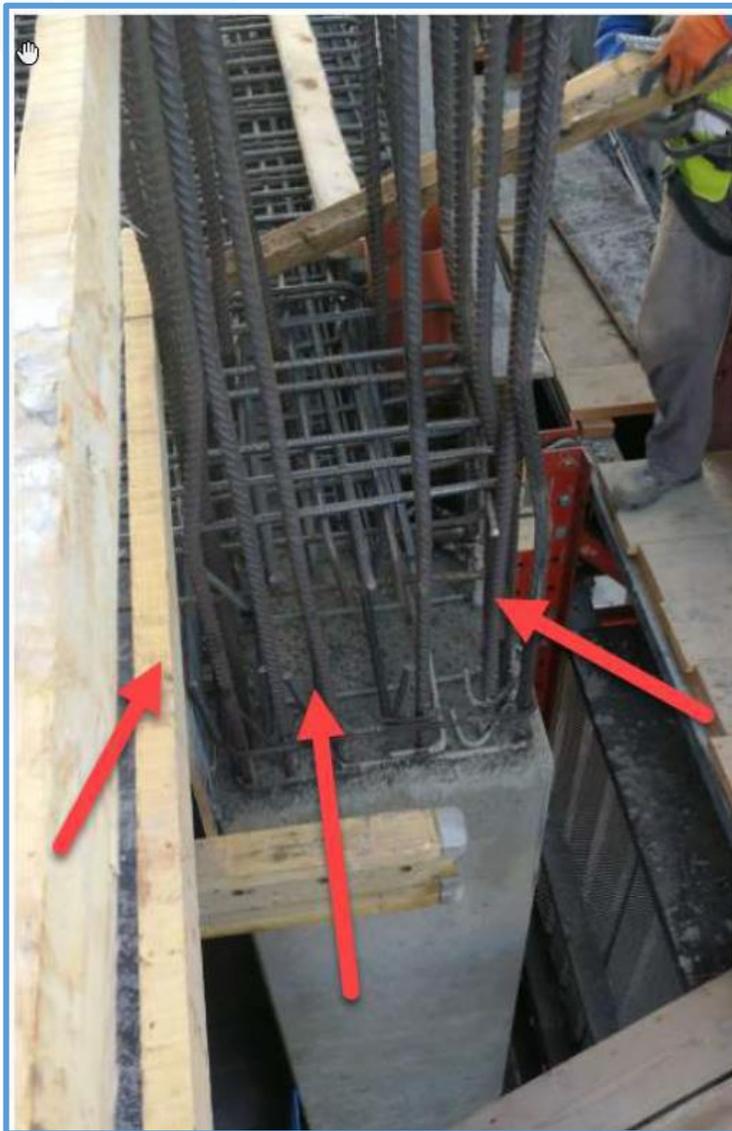
לכופף בתוך התקרה במפלס ב.ע.



קיר מפסיק: יש לכופף את מוטות הקיר המפסיק בצורה הבאה – וכך בעצם הקיר והתקרה יקשרו יחד לתזוזות אופקיות.



# סידור חישוקים אופקים

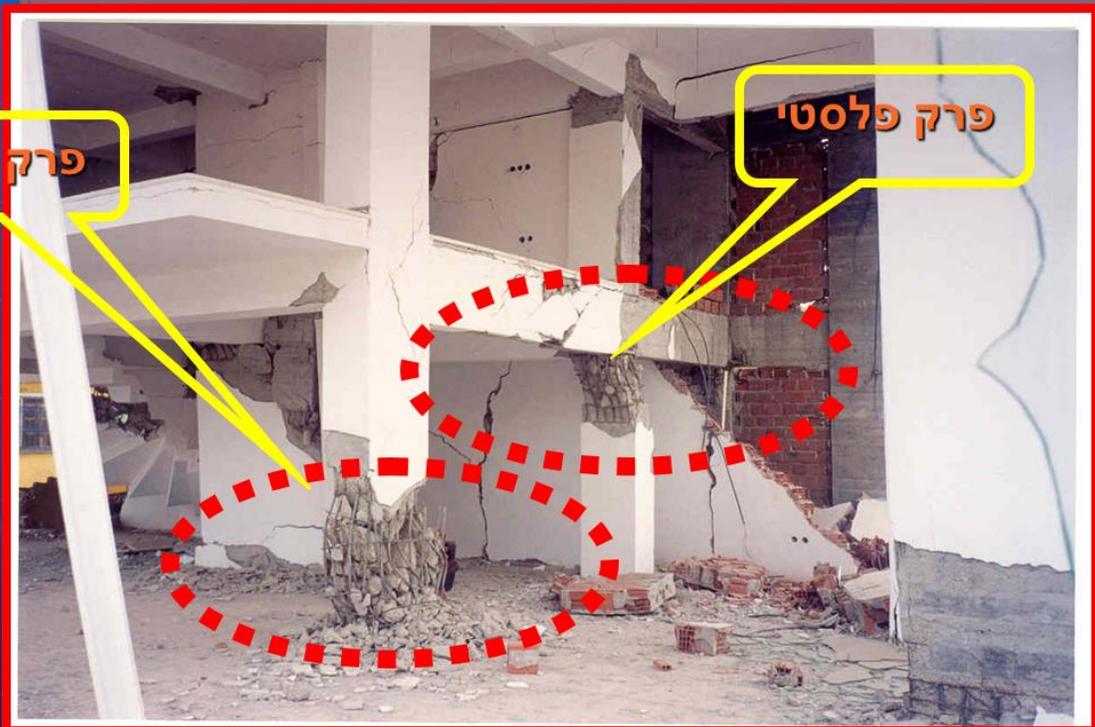


כל הפאות של הקיר/עמוד  
חייבות להיות סגורות ע"י  
חישוקים או ברזל אופקי.

# סידור חישוקים

לשים חישוקים אחרת....

## פרטי זיון



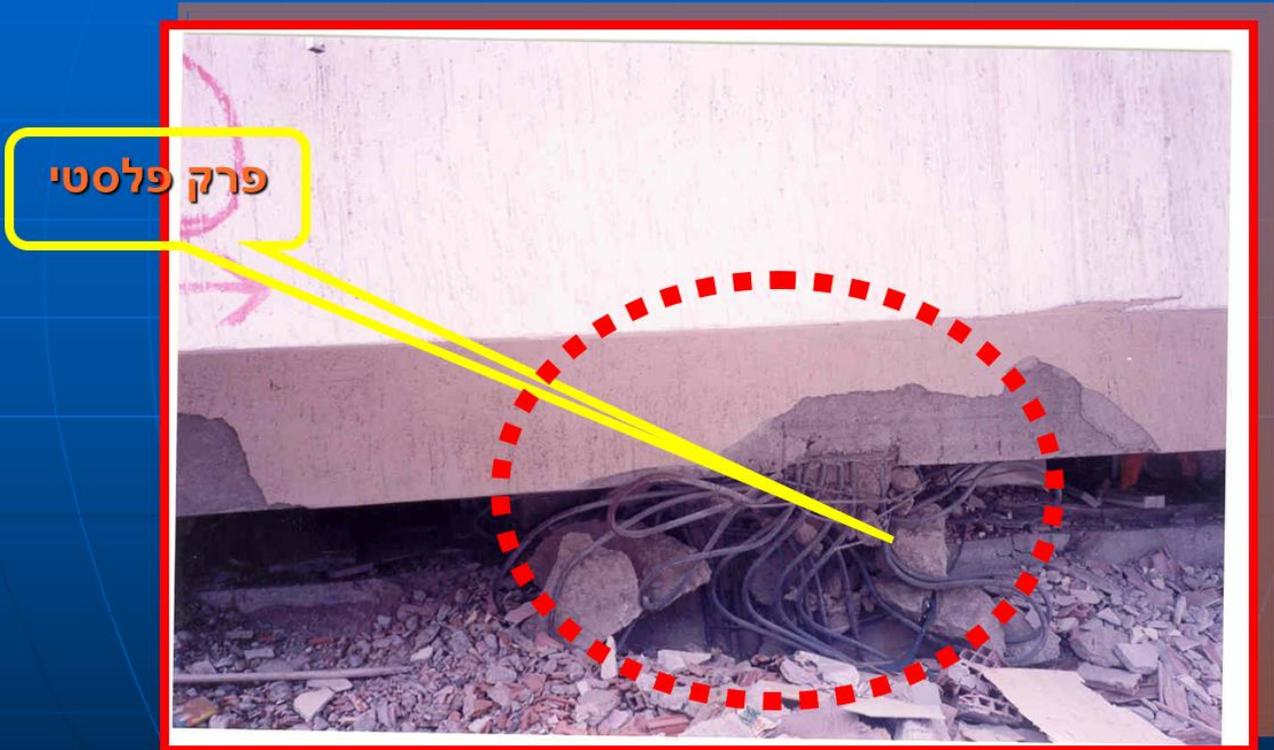
## שבר בגזירה של עמוד



# סידור חישוקים

לשים חישוקים אחרת....

## נזק מקומי



# סידור חישוקים

## שבר מקומי של חיבור מסגרת

לשים חישוקים אחרת....



# סידור חישוקים

עיגון עמודים לא תקין

## עיגון נאות



# סידור חישוקים

עיגון עמודים לא תקין



## יציקת העמוד

יש לוודא שיוצקים את העמוד עד תחתית רצפה/קורה מפני עניין של גזירה שהוסבר בפרק רצפה וקורות.

אך יש עוד עניין:  
במידה ויוצקים בשני שלבים יכול להיות שסוג הבטון של העמוד הינו ב-50 .  
ואילו סוג הבטון של הרצפה הינה ב-30 .  
זה עלול לגרום לבעיה חוזק הבטון ללחיצה בראש העמוד



# יציקת העמוד



חרף האמור בדף הקודם  
במידה ונוצר מצב ויש אישור  
לצקת את ראש העמוד יש עם  
הרצפה/קורה:

יש לוודא שיש מספיק רווח בין  
המוטות של הברזל  
רצפה/קורות

אחרת לא יעבור בטון לעמוד

# ברנוביץ

נושא מורכב מאוד, שיש ללמוד אותו  
היטב טרם תחילת הביצוע.  
מספיק אבן אחת שאינה מחוברת  
בצורה טובה, ע"מ להרוג.



# ברנוביץ

**דוגמא לא טובה:**

איפה הסיכות?????

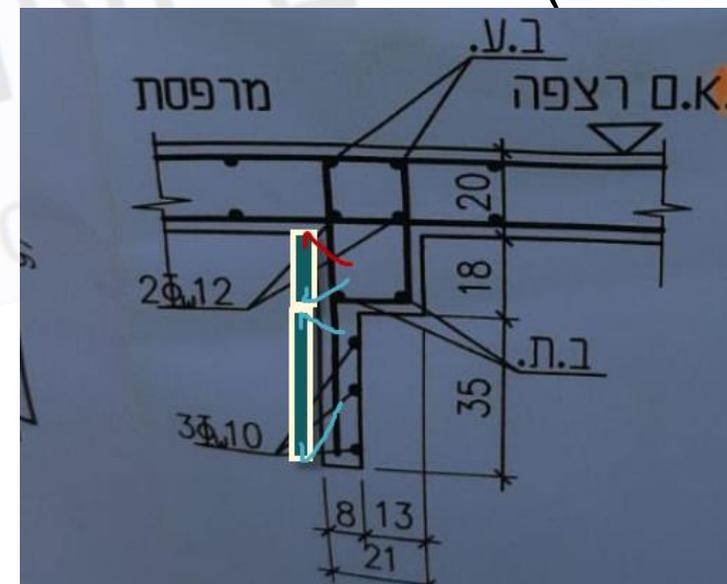


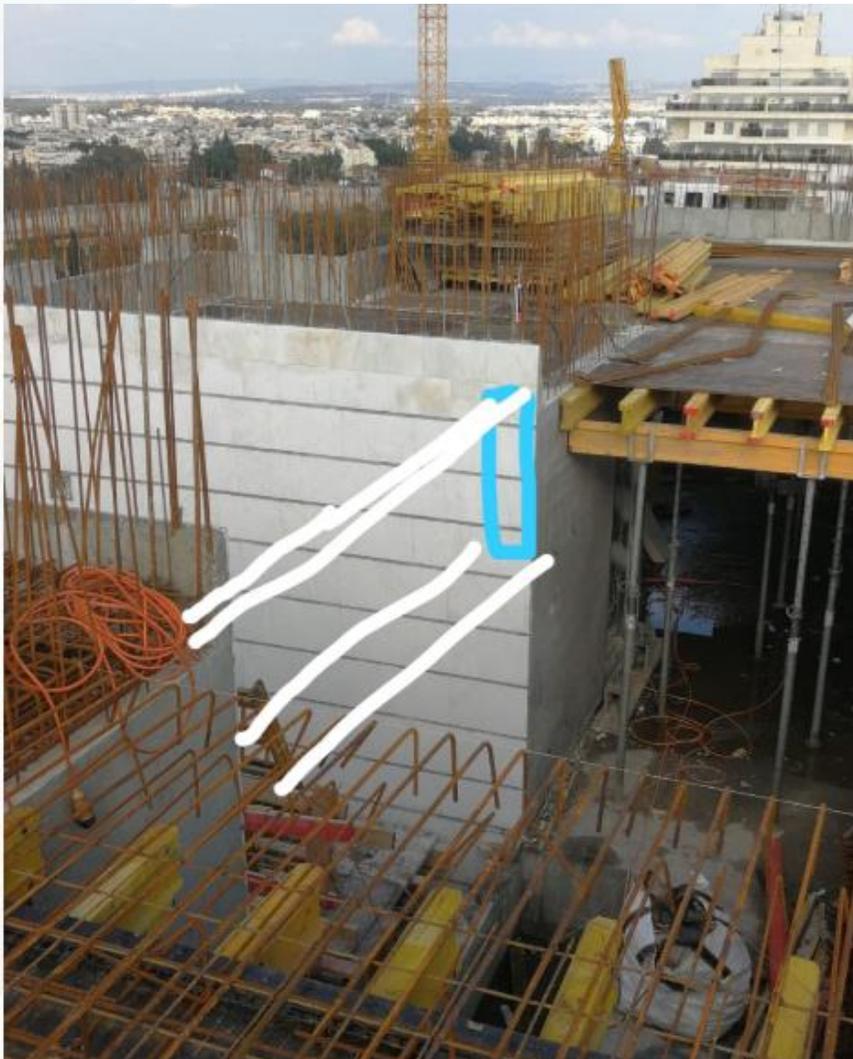


# ברנוביץ

**דוגמא לא טובה:**

השורה העליונה של האבנים  
 ללא עיגון עליון. (מסומן בקווים  
 אדומים)





## ברנוביץ

בעתיד יהיה פה קורת בטון.

כמובן שיש להסיר את האבן ולחבר את קורת הבטון לקיר בטון.

זהירות:

בפעולה זאת נוצר מצב שחלק מהאבן תישאר וחלק ממנה יוסר. כלומר, חלק מווי העיגון שלה יוסרו.

כלומר:

האבן לא יציבה.

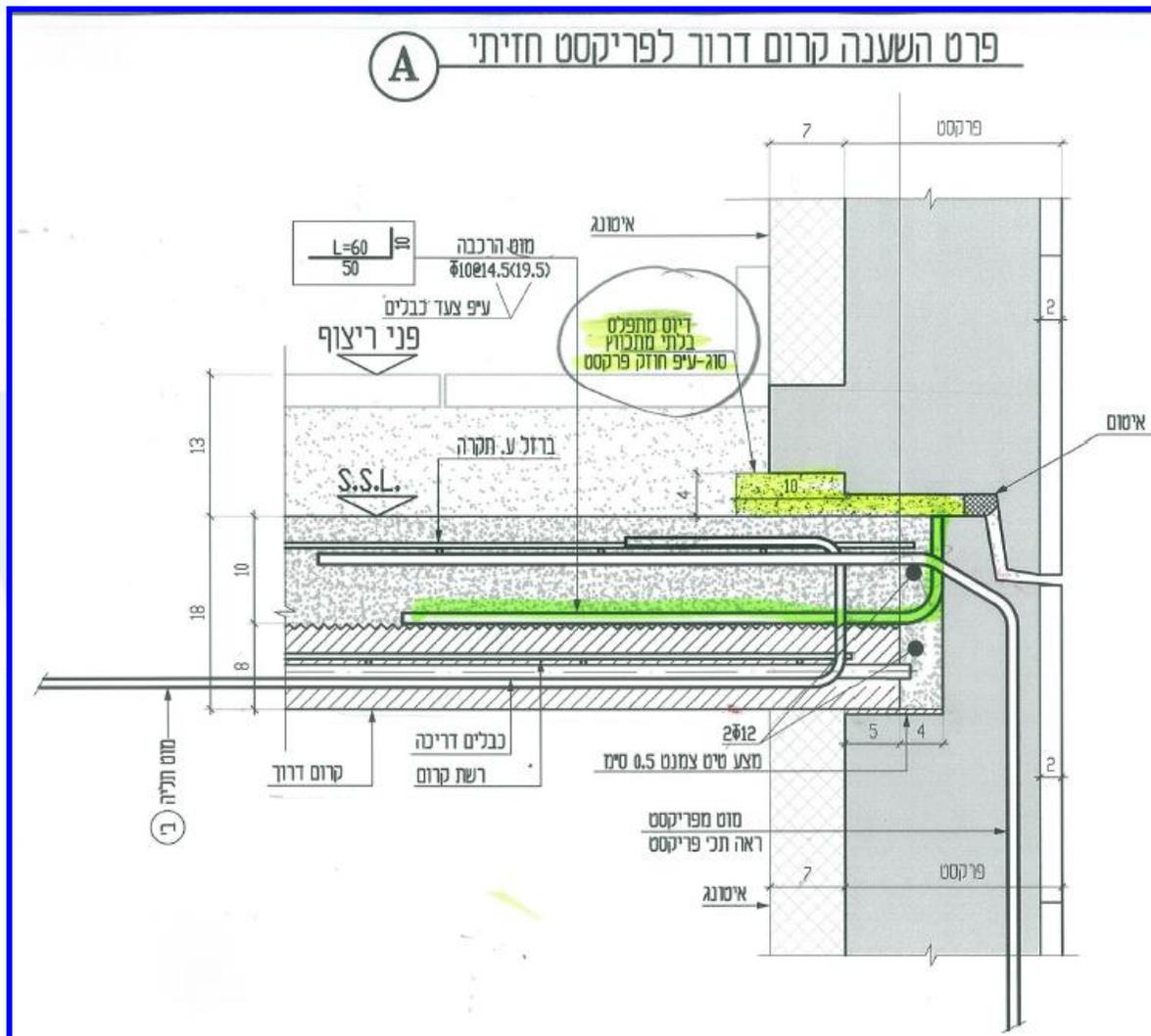
לכן: לפני הסרת חלק מהאבן יש לחבר עיגון מכני – כמות ע"פ התקן

# ברנוביץ

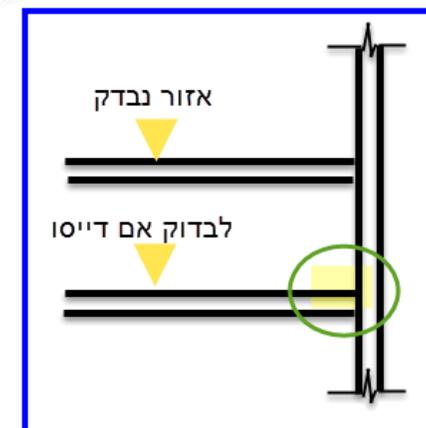
שלא משתמשים בסיכות נירוסטה...



# טרומי



קירות נושאים - לפני יציקת תקרות יש לוודא בפיקוח עליון כי הקירות הטרומיים שנמצאים מתחת לתקרה (מהווים לה סמכים) מדוייסיים בתחתיתם בקומה מתחת! (אחרת הקיר לא יציב).



# טרומי

**דוגמא טובה:**



# טרומי

## **דוגמאות לא טובות:**

- א- אין לצקת את התקרות ללא השלמת כלל עבודות הדיוס של הקירות הטרומיים עם הרצפה
- ב- ניראה כי הבטון שאיתו בוצעו ההשלמות אינו מתאים ו/או אינו בוצע בצורה תקינה – הבטון לא זחל לחללים בין הקיר לרצפה ואין שטח מגע מלא של הקירות עם הרצפה
- ג- ניראה כי בוצע חומר לא מזוהה בלמילוי בהרבעה – לא תקין

דיוס לא תקין:



# טרומי

**דוגמאות לא טובות:**



# טרומי

**דוגמאות לא טובות:**



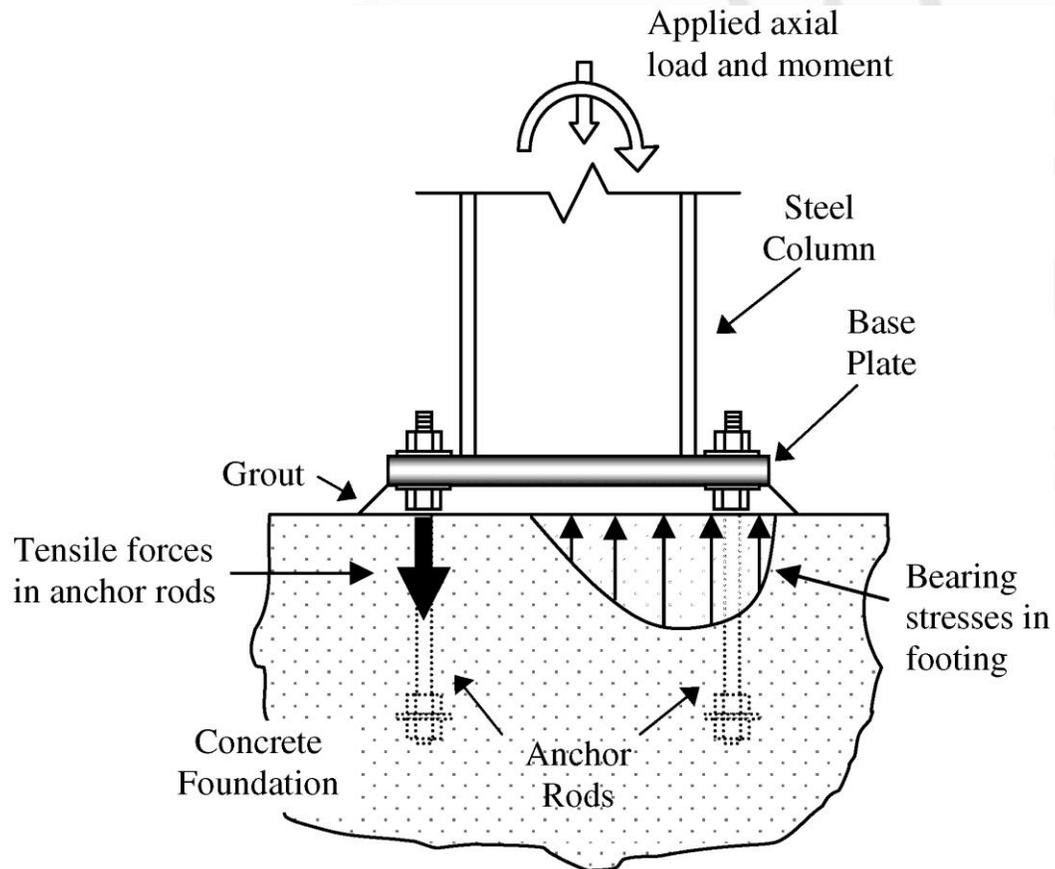
# גראוט ומילוי

ישנם מספר סוגי חיבורים עיקריים להתחברות אלמנטי פלדה ובטון קיים תמיד יידרש מילוי החללים שבין הפלטות לבטון הקיים באמצעות חומרים מתאימים עם תכונות מיוחדות כגון: פילוס עצמי, התפשטות ומילוי חללים קטנים, בלתי מתכווצים, בעלי אטימות, חוזק הדבקה גבוה, הגנה לקורוזיה, חוזק גבוה ללחיצה, כפיפה וגזירה אשר יבטיחו שטח מגע מלא להעברת הכוחות בצורה מתוכננת מבלי להפעיל מאמצים לא מתוכננים על המחבר והברגים.

# גראוט ומילוי

בביסוס, חיבור הפלטות ליסוד יפולס וימולא בגראוט מתאים לפי מפרט כל מרווח בין פלטות פלדה שאינן יצוקות בבטון ובטון ימולא גראוט צמנטי בלתי מתכווץ מסוג "סיקה גראוט 314" או שווה ערך מאושר.

דוגמא טובה:



# גראוט ומילוי

דוגמא לא טובה:



## גראוט ומילוי

חיבור קורה לקיר אנכי, ימולא בגראוט אפוקסי מתאים לפי עובי המרווחים בשיטה שבה מבצעים טפסנות אטומה משלושת צידי האלמנט תוך השארת פתח עליון לשפיכה.

דוגמא טובה:



# גראוט ומילוי

דוגמא לא טובה:



# גראוט ומילוי

דוגמא לא טובה:



# גראוט ומילוי

דוגמא לא טובה:



# גראוט ומילוי

דוגמא לא טובה:

מרווחים גדולים מידי דורשים פתרון הנדסי שלא במילוי גראוט



# גראוט ומילוי

חיבור קורה לרצפה, ימולא בגראוט מתאים לפי מפרט

דוגמא טובה:



# גראוט ומילוי

דוגמא לא טובה:



# חיבור בין פרופילי פלדה

דוגמאות לא טובות:



בחיבור מגע בין פרופילי הפלדה יש לדרוש מגע מלא וזאת על מנת למנוע ריכוזי מאמצים לא מתוכננים בפלדה

במידה ואין מגע יש לדרוש מהמסגר כרסום הפרופילים לחיבור מגע מלא.

דוגמאות לא טובות:



## ריתוכים

**באופן מוחלט ביצוע ריתוכים באתר אינו מורשה**

כלל ראשון, ריתוך שנראה טוב הינו בדר"כ ריתוך טוב ובריא

הריתוך צריך להיות מלא ורציף ללא סימני להבות, חדירות, חללים ועוביים משתנים

וללא פגיעות בפלדה הקיימת. יש הקבלן

מחויב לבצע בדיקות איכות הריתוכים לפי

מפרט



# ריתוכים

דוגמאות לא טובות:

להבות אשר פוגעות בתכונות הפלדה



# ריתוכים

דוגמאות לא טובות:

הפרופילים לא הגיעו למגע מלא, בוצע ריתוך עבה ולא מקצועי בניהם



# ריתוכים

דוגמאות לא טובות:

ריתוך עבה בין פרופיל לעמוד



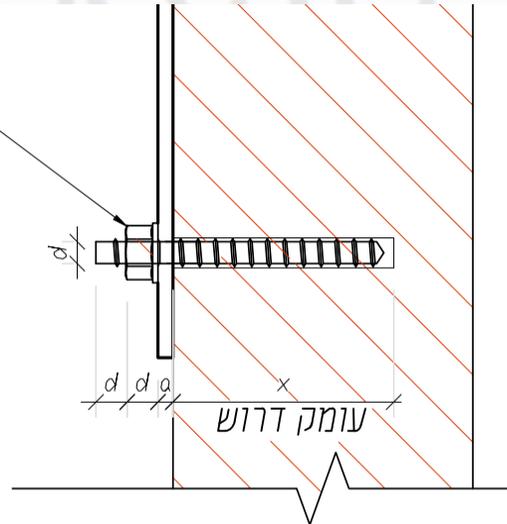
# ברגים

ברגים רגילים (לא דרוכים) נדרשים להיסגר ב"כח סביר" לפי הטבלה שבמפרט נדרש לציין את פרטי העוגנים ובפרט את אורך העוגנים במיוחד בעוגנים כימיים אשר יהיו באורך העיגון הדרוש + עובי הפלטה/המחבר + פעמיים קוטר המוט.

כך שבבדיקת האלמנטים אנו נראה שהעוגן בולט מהאום באורך קוטר המוט ואם הוא יבלוט יותר, משמע העוגן לא מעוגן בעומק הדרוש.

דוגמא לעומק עיגון כימי תקין:

$M20\ 8.8\ L=x+a+2*d$   
 +HILTI HY200



# ברגים

דוגמא לא טובה:

בורג חץ מכאני שלא מעוגן בבטון, ניתן לראות גם לפי הרווח וגם לפי הסימון הכחול על התבריג המסמן את העומק המינימלי הדרוש לקבלת תסובלות הבורג



# ברגים

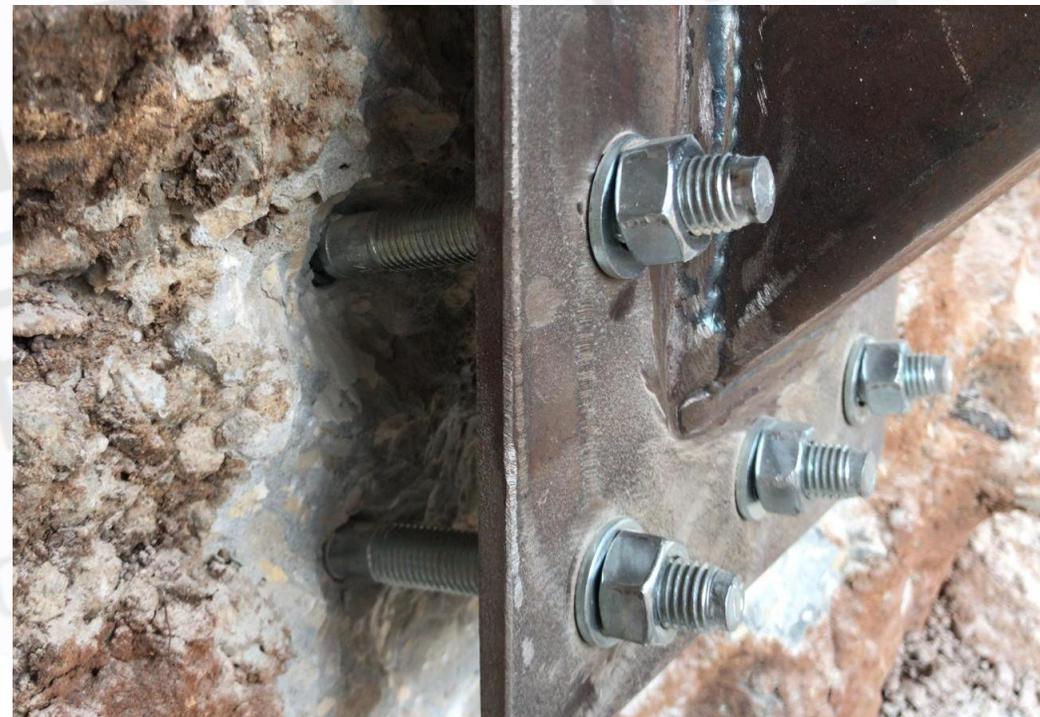
דוגמא לא טובה:

בורג חץ מכאני שלא מעוגן בבטון, ניתן לראות גם לפי הרווח וגם לפי הסימון הכחול על התבריג המסמן את העומק המינימלי הדרוש לקבלת תסובלות הבורג



# ברגים

דוגמא לא טובה:



# ברגים

הידוק ברגים (לא דרוכים) בחיבורי פלדה-פלדה יעשה לפי החוזקה בטבלת המפרט:

**Class 8.8 ISO Metric Coarse Pitch Bolts & Screws**

Diameter	Pitch	Bolt Tension Corresponding to 65% of Proof Load	Recommended Assembly Torque
		kN	Nm
M12	1.75	31.8	77
M14	2.00	43.4	122
M16	2.00	59.2	190
M18	2.5	74.8	269
M20	2.5	95.6	372
M22	2.5	118	519
M24	3.00	138	640
M27	3.00	179	967
M30	3.50	219	1314
M33	3.50	270	1782
M36	4.00	319	2297

הידוק ברגים בעיגון לבטון יעשה לפי החוזק המתאים כפי שהגדיר יצרן הברגים.

ברגים רגילים יכללו דסקית ואום מתאימים.

## ברגים

- ברגים אשר עובדים במתיחה וברגים המיועדים להעביר כוחות דינמיים יקבלו דסקית קפיצית ואום כפול.

דסקית קפיצית: לאחר הידוק הבורג, כשהיא כלואה בין ראשו למשטח אליו הוא מוברג, היא מפעילה כח מקביל לציר הבורג על ראשו ומונעת התרופפות.



# ברגים

מה קרה?



# ברגים

הבורג לא נכנס...

אז חתכו 😊



# ברגים

דוגמא לא טובה:

נדרוש לראות לפחות 3 כריכות מחוץ לאום



## ברגים

דוגמא לא טובה:

ברגים לא מהודקים



# מיתדי גזירה "סטאדים" / Shear studs

- סטאדים הינם פני פלדה עם ראש מוגדל בכדי ליצור חיבור מכני בין אלמנט הפלדה אל הבטון ולהעביר את כוחות הגזירה המתוכננים.

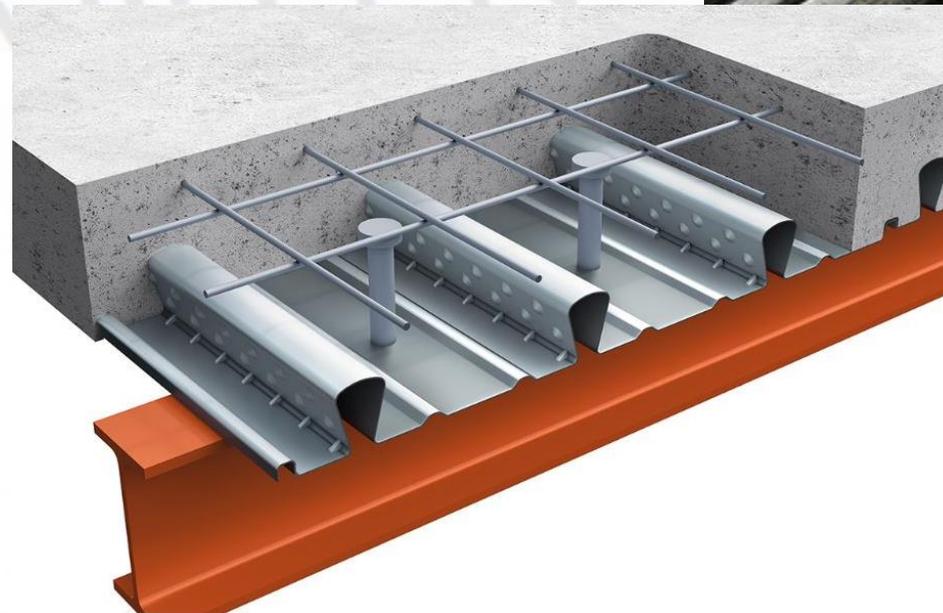
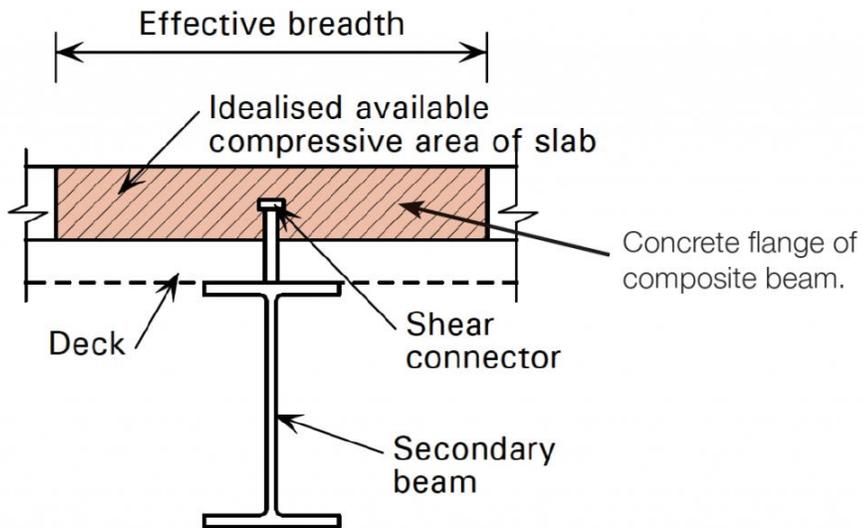
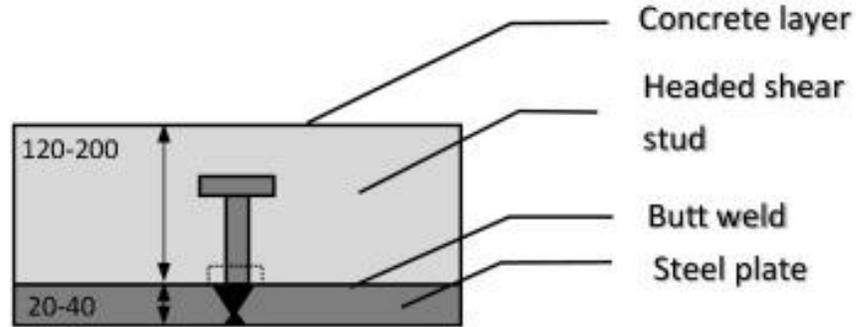
**ריתוך הסטאדים לעולם**

**יתבצע ע"י אקדח ריתוך ייעודי!**



# Shear studs / "סטדאדים" מיתדי גזירה

ניתן למצוא את הסטדאדים בקורות פלדה עם רצפה דקה עליהם:



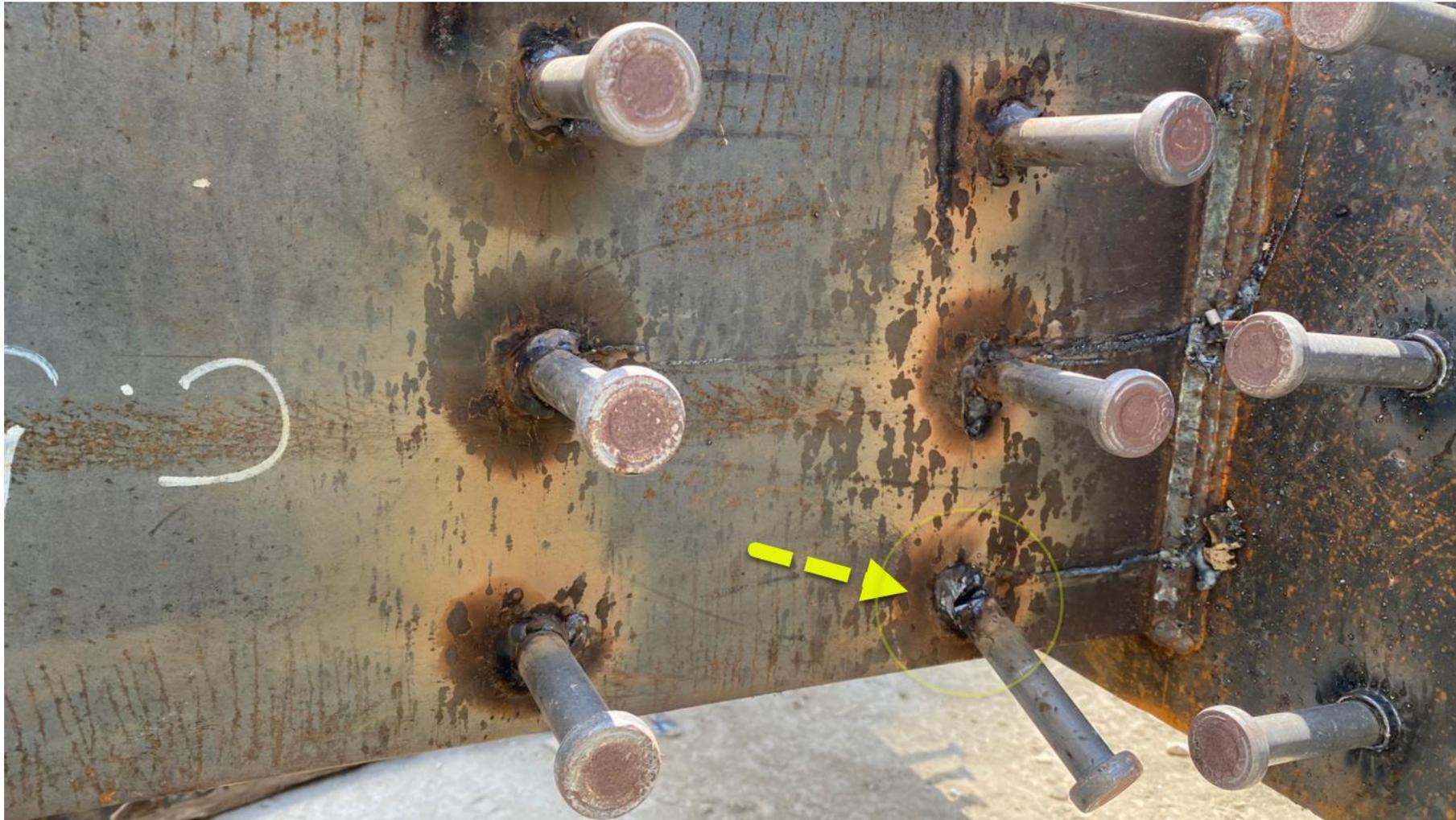
# מיתדי גזירה "סטאדים" / Shear studs

## ליקויים וטעויות ביצוע:

- ריתוך הסטאדים דורש חשמל במתח גבוה ומיוחד ועל כן נדרש להיערך בהתאם
- ריתוך הסטאדים על הפלדה דורש הכנה מוקדמת כגון:
  - a. השחזת פני השטח על מנת לנקות א שכבת החלודה למניעת פליטת גזים בזמן הריתוך
  - b. חימום הפלדה במידה והפח בעובי של יותר מ-38 מ"מ
  - c. הוצאת הלחות מ"אמבטיית" הקרמיקה למניעת שחרור גזים בעת הריתוך
- הריתוך צריך להיות ב-90 מעלות
- ריתוך הסטאדים יתבצע על משטח הפלדה ללא צבע / גילווין או כל חומר אחר!
- ריתוך הסטאדים יתבצע יחד עם אמבטיות ריתוך קרמיות ייעודיות אשר במצב יבש עם 0% לחות.
- יש לנקות את אמבטיות הריתוך טרם היציקה

# Shear studs / "סטאדים"

דוגמא לא טובה: ריתוך סטאדים לא ע"י אקדח ריתוך ייעודי:



# Shear studs / "סטאדים"

דוגמא לא טובה: ריתוך סטאדים לא מלא, ככל הנראה לא נוצר גם שורש ריתוך:



# מיתדי גזירה "סטאדים" / Shear studs

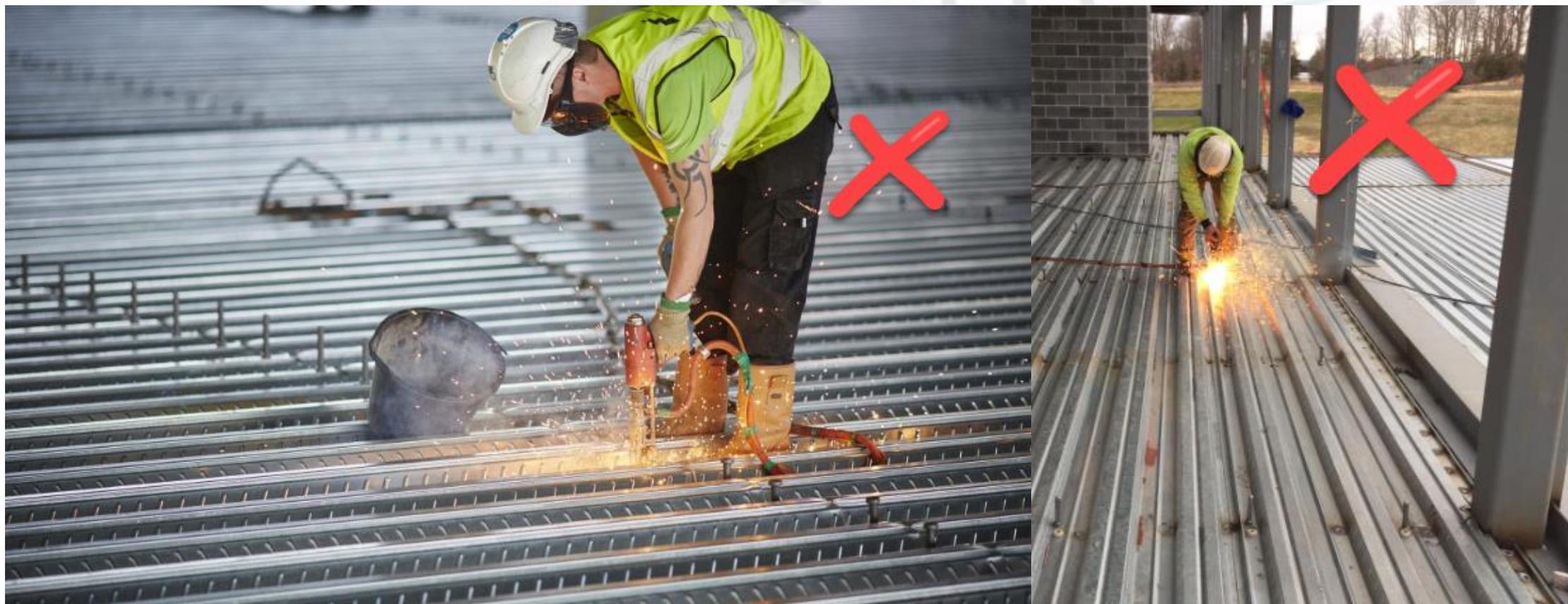
דוגמא לא טובה: ריתוך סטאדים לא תקין, לאחר שבירת הסטאד נראו בועיות:  
במקרה כזה יש לפסול את כלל הסטאדים ולבצע תחקיר יסודי וריתוך חדש בפיקוח צמוד



# מיתדי גזירה "סטדאדים" / Shear studs

דוגמא לא טובה: פועל עומד על הפח ולא על הקורה (במקרה זה הפח מתכופף ואין מגע מלא בין

הסטאד לקורה:



# מיתדי גזירה "סטאדים" / Shear studs



עמודי בטון משולבים עם פרופיל  
 פלדה מרוכב ("עמודי קומפוזיט")

טרם הרכבת העמודים יש

להקפיד על:

- בדיקת הסטאדים (כמות,

- איכות התקנה)

- מיקום הפרופיל כמתוכנן

- בחתך העמוד

- פילוס הפרופיל כמתוכנן

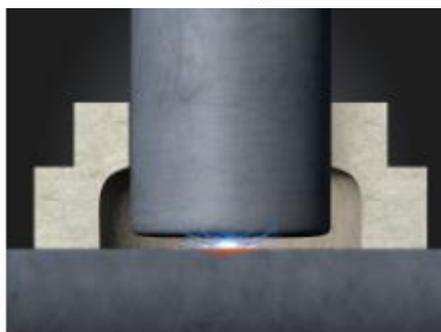
# מיתדי גזירה "סטאדים" / Shear studs

## תהליך ריתוך הסטאדים:



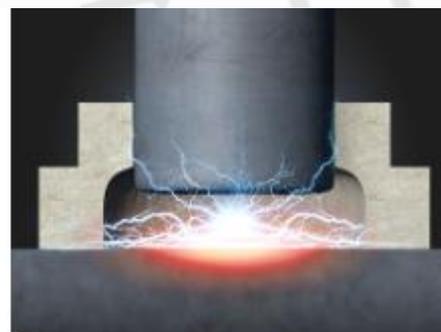
### STEP 1

The stud is placed against the workpiece.



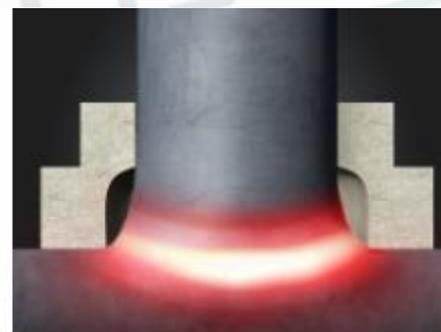
### STEP 2

The stud is lifted off, while current is flowing, thus creating an arc.



### STEP 3

The arc melts the surfaces of stud and workpiece.



### STEP 4

The stud is plunged into the weld pool.



### STEP 5

A cross-sectional joint is achieved.

# מיתדי גזירה "סטאדים" / Shear studs

## בדיקות הסטאדים:

1. בדיקות ויזואליות:

- יש לבדוק שקיימת "פטריית"

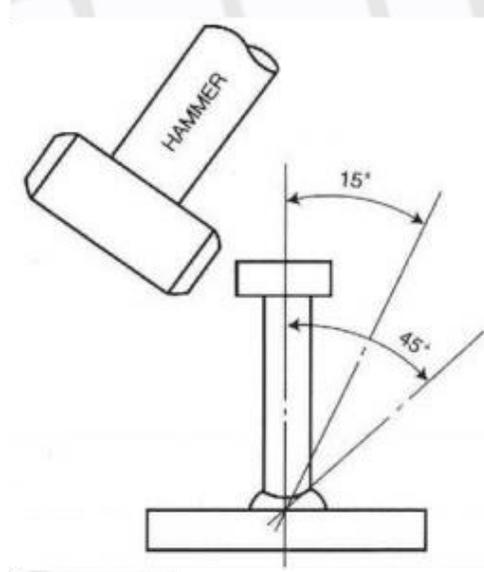
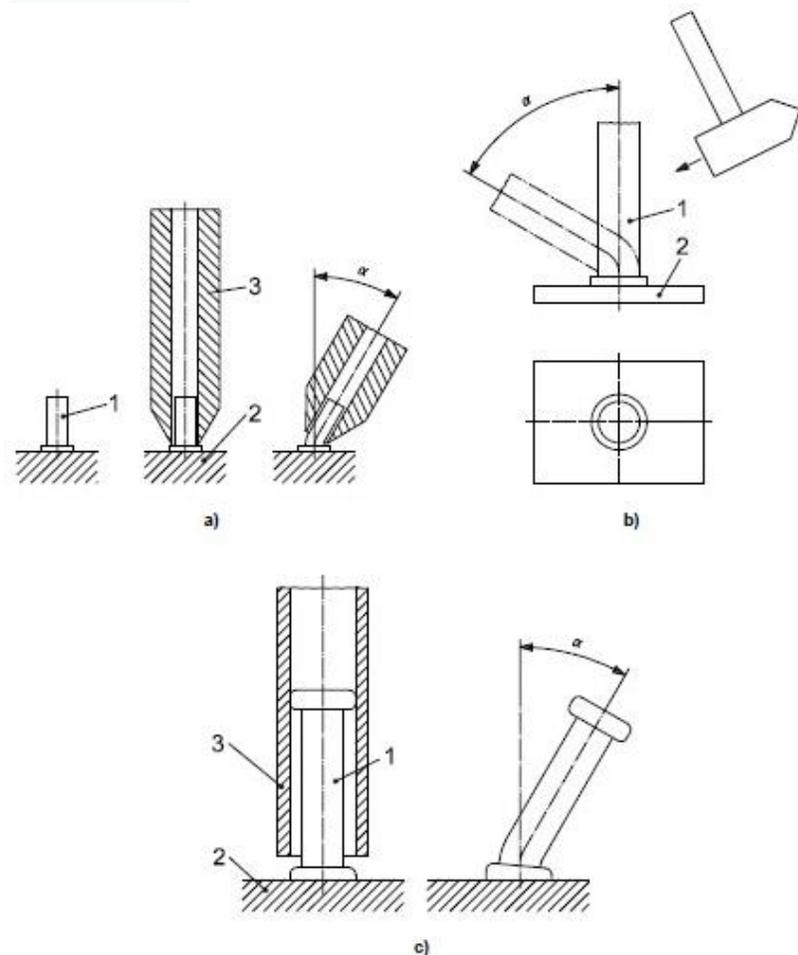
ריתוך מלאה ללא פגמים

וחורים

2. בדיקות פיזיות:

- יש לבצע כיפוף הסטאד ל-45°

מעלות ולוודא שהריתוך לא נקרע



Key  
1 stud  
2 work piece  
3 tool  
 $\alpha$  bending angle

# מיתדי גזירה "סטדאדים" / Shear studs

סטטדים לא תקינים:

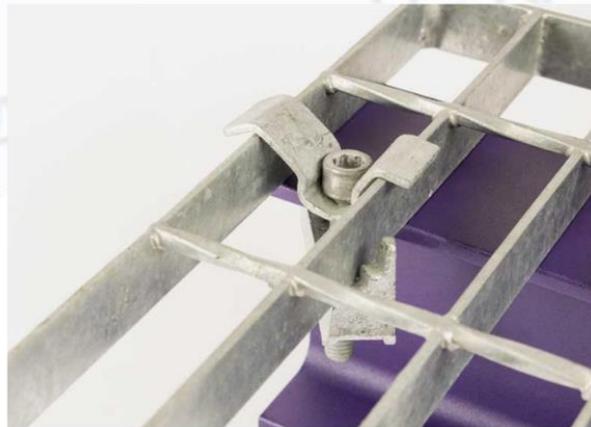
נשברו בהפעלת כח אפסי



# סבכות ומדרכים

אבטחת הסבכות אל הקונסטרוקציה למניעת נפילה

עיגון אלמנטי המדרך אל הקונסטרוקציה הנושאת תהיה בעיגון של צורך הסרתו/פתיחתו יש צורך לעשות שימוש בכלים, כלומר באמצעות מחברים מתאימים כגון אביזר חיבור של חברת "סקופ".



# קיר תומך



חשוב לבצע נקזים.... 😊



# דגשים נוספים

## עמודים:

- ציפוף חישוקים סביב הסמכים (תקרות וקורות) לפי הפריסה בתכנית.
- אורך מוט תקין כולל חפייה תקנית עם ברזלי העמודים בקומה שמעל.
- הקפדה על מרווחים בין המוטות לטובת מעבר בטון וכיסוי עבור כל מוט בנפרד.
- קלמרות אם קיימות.

## קירות:

- הקפדה על פרטי פינה וקצה (ח, מוטות בקטרים גבוהים יותר) - לפי התכנית.
- וידוא מרחק תקין בין הברזל החיצוני לפנימי בקירות (מתייחס יותר לקירות המבוצעים באמצעות רשתות) קלמרות אם נדרש בתכנית.
- הקפדה על ביצוע פרטי חלונות ודלתות (חיזוקים, ח בהיקף)
- חפיה תקינה של הברזל האורכי בקירות.

# דגשים נוספים

## מדרגות:

- יש לוודא שהמדרגות מבוצעות לפי תוכנית (יש נטייה להזניח את עבודות המדרגות).
- לשים לב להשענת – סיתות + קדיחת קוצים.

## פלדה

- בקונסטרוקציות פלדה יש לבדוק שקיימים ברגים במחברים. ולבדוק גם ידנית באופן אקראי שהברגים סגורים ולא ניתן לפתוח אותם ביד.
- בקונסטרוקציות פלדה גם כאן יכולת להיות המידות שונות מהמצב בשטח ויש לבדוק השענות מלאות. במידה ולא יש לקבל פרטים מהמהנדס. יש לבדוק שתוכניות SD מהמסגר מאושרות ע"י המתכנן.
- כאשר קיימים "סטאדים" יש לבדוק שאכן מרותכים באופן טוב וחזק.

## דיפון

- בקירות דיפון מכלונסאות לוודא קורת ראש בקרבת מבנים סמוכים.
- בקירות דיפון מסלארי לוודא שאין סגרגציות חמורות לפני המשך חפירה וביצוע עוגנים.

## דגשים נוספים

### כללי:

- יש לוודא רשימת תכניות עדכנית בכל יום.
- באחריות מהנדס ביצוע/פיקוח להוריד את התוכנית העדכנית ביותר ולוודא עם הברזלנים.
- כל שינוי שאינו בתוכנית יש לקבל בסקיצה מהמתכנן ולצרף אותה לביקורת שטח (פיקוח עליון).
- על מהנדס ביצוע/מפקח/מנהל עבודה לנהל קלסר שינויים שנתקבלו מהמתכנן.
- את השינויים יש להציג בפיקוח עליון.
- שינוי ללא אישור מתכנן כתוב, מבחינתי אינו קיים.
- על התקרה צריך להיות כל התוכניות.
- מיקום הפסקת יציקה יקבע ע"י סקיצה שתשלח לאישור המתכנן.
- סטית כלונסאות – לבצע AS-Made ולקבל אישור/הוראות אתר ממתכנן.
- תמיכות ליציקות – באחריות המהנדס האחראי לביצוע השלד לפי עומסים מותרים שמצוינים על התוכניות
- איסור שימוש בברזל משוך בקירות, שימוש ברשתות אפשרי רק עם מצולע רתיך.
- מעבר בין פלדה 400 ל-500 ולהיפך רק באישור מתכנן (לפעמים צריך להתאים אורך חפיות).

# זימון לפיקוח עליון

## נוהל פיקוח עליון משרד דוד מהנדסים בע"מ

משרד דוד מהנדסים בע"מ מתכבד להעמיד לרשותכם מנגנון פיקוח עליון. בכדי להיעזר בשירות זה יש לפעול בהתאם לנוהל הבא:

### בדיקת סידור זיון לפני יציקה ו/או הרכבת אלמנטים מתועשים

שעות פעילות לפיקוח עליון הן מ 7:30 עד 14:00 .

על הקבלן להודיע למשרדנו לפחות 48 שעות לפני הביקור, הודעה זו תשלח במייל בלבד למחלקת פיקוח עליון:

עידו דהן – [Idan@davideng.co.il](mailto:Idan@davideng.co.il)

בני בולר – [beni@davideng.co.il](mailto:beni@davideng.co.il)

למזכירות משרדינו - [office@davideng.co.il](mailto:office@davideng.co.il)

ועותק למתכנן.

על המהנדס האחראי לביצוע השלד לתכנן את מועד הפיקוח העליון כך שכל העבודות הנדרשות בהתאם לתוכניות יהיו מושלמות, כמו כן, יודא כי הבקשה לפיקוח התקבלה במשרדנו.

אין להזמין לפיקוח עליון לפני שכל העבודות הושלמו ונבדקו על ידי המהנדס האחראי לביצוע השלד והמהנדס האחראי לביקורת על הביצוע.

נוכחותו של המהנדס האחראי לביצוע השלד הינה הכרחית במהלך הפיקוח העליון.

## לכבוד דוד מהנדסים בע"מ:

שם הפרויקט: \_\_\_\_\_

אתר: \_\_\_\_\_

קבלן האחראי לביצוע העבודה: \_\_\_\_\_

האלמנט הנבדק: \_\_\_\_\_

יציקה/ הרכבה: תאריך \_\_\_\_\_ שעה \_\_\_\_\_

פיקוח עליון: תאריך \_\_\_\_\_ שעה \_\_\_\_\_

### הצהרה

אני מאשר כי עד מועד הביקור לפיקוח עליון אבצע בדיקה ובקרה שלי ואאשר את המפורט לעיל: בדיקה ואישור ליציבות הטפסנות.

- מידות האלמנטים שנדרשים ליציקה וסידור הזיון לפי תכנית קונסטרוקציה כמפורט לעיל:

<u>שם התוכנית</u>	<u>תאריך הגרסה</u>	<u>מס' הגרסה</u>

הנ"ל גם תואם תכנית אדריכלות: \_\_\_\_\_ מתאריך: \_\_\_\_\_

בנוסף יבדקו כול המעברים הנדרשים בתכניות המערכות, אדריכלות, קונסטרוקציה ותבוצע התאמה מלאה בין הדרישות.

על החתום מאשר הנ"ל:

שם המהנדס האחראי על הביצוע השלד: \_\_\_\_\_

מס' רישוי \_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_

שם המהנדס האחראי לביקורת על הביצוע השלד: \_\_\_\_\_

מס' רישוי \_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_

שם וטלפון איש קשר באתר: \_\_\_\_\_

# זימון לפיקוח עליון

# זימון לפיקוח עליון

## לכבוד דוד מהנדסים בע"מ:

פרטי האתר

שם הפרויקט: \_\_\_\_\_  
אתר: \_\_\_\_\_  
קבלן האחראי לביצוע העבודה: \_\_\_\_\_

רשום את האלמנט הנבדק  
רפסודה, רצפה וקומה, רצפת  
טרנספורמציה, קורות, קורות  
לוחדים, קורות טרנספורמציה

האלמנט הנבדק: \_\_\_\_\_

שם לב:

מאחר וקורת קשר ורצפה מונחת  
היא לא אלמנט ראשי, אין צורך  
בפיקוח עליון.  
יש לשלוח אישור שהאלמנט נבדק  
ע"י מהנדס ביצוע או מפקח.

רשום שעה  
ותאריך יציקה  
רשום שעה  
ותאריך בדיקה  
מבוקש

יציקה/ הרכבה: תאריך \_\_\_\_\_ שעה \_\_\_\_\_

פיקוח עליון: תאריך \_\_\_\_\_ שעה \_\_\_\_\_

### הצהרה

יש למלא ע"פ איזה תכניות האלמנט בוצע  
אני מאשר כי **עד מועד הביקור** לפיקוח עליון אבצע בדיקה ובקרה שלי ואשר את המפורט לעיל:  
בדיקה ואישור לביצוע הטפסנות.  
• מידות האלמנטים שנדרשים ליציקה וסידור הדיון לפי תכנית קונסטרוקציה כמפורט לעיל:

שם התוכנית	תאריך הגרסה	מס' הגרסה

הנ"ל גם תואם תכנית אדריכלות: \_\_\_\_\_ מתאריך: \_\_\_\_\_  
בנוסף יבדקו כול המעברים הנדרשים בתכניות המערכות, אדריכלות, קונסטרוקציה ותבוצע התאמה  
מלאה בין הדרישות.

### יש לחתום על ההצהרה.

מטרת ההצהרה לוודא כי הברזל  
יבדק ע"י מהנדס או ע"י מפקח  
טרם הגעת פיקוח עליון

על החתום מאשר הנ"ל:  
שם המהנדס האחראי על הביצוע השלד: \_\_\_\_\_  
מס' רישוי \_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_  
שם המהנדס האחראי לביקורת על הביצוע השלד: \_\_\_\_\_  
מס' רישוי \_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_  
שם וטלפון איש קשר באתר: \_\_\_\_\_

22.01.2018		מעודכן לתאריך <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>	
לביצוע	למרכז	לאשר	לעיון
●	○	○	○
<b>שם העבודה:</b> <b>מגדל בנימין זיגדון</b> <b>בת ים</b>			
<b>שם התוכנית:</b> <b>תכנית מרתף - 1</b> <b>ברזל קירות</b>			
<b>מס' העבודה:</b> 1454-01		<b>תאריך:</b> 5.12.17	
<b>מס' התוכנית:</b> ק-35		<b>קנה מידה:</b> 1:100	
<b>אשר:</b> ארקדי		<b>שרטט:</b> ישראל AlexAN*DAVIDeng.co.il	
<b>מהנדס אחראי:</b> ארקדי		<b>תכנן:</b> אשד	
<b>שם הקובץ:</b> 1454_MRT-1_KIROT.dwg		<b>לייאוט:</b> ק-35	
 <b>דוד מהנדסים</b> <b>DAVID ENGINEERS</b> STRUCTURAL DESIGN & CONSULTING דוד מהנדסים בע"מ • פקס: +972 73 270 9777 • טל: +972 73 270 9700 DAVID ENGINEERS LTD. • office@davideng.co.il • www.davideng.co.il			

# זימון לפיקוח עליון

באמצעות

**לכבוד דוד מהנדסים בע"מ:**

שם הפרויקט: \_\_\_\_\_  
 אתר: \_\_\_\_\_  
 קבלן האחראי לביצוע העבודה: \_\_\_\_\_  
 האלמנט הנבדק: \_\_\_\_\_  
 יציקה/ הרכבה: תאריך: \_\_\_\_\_ שעה: \_\_\_\_\_  
 פיקוח עליון: תאריך: \_\_\_\_\_ שעה: \_\_\_\_\_

**הצהרה**

אני מאשר כי **עד מועד הביקור** לפיקוח עליון אבצע בדיקה ובקרה שלי ואאשר את המפורט לעיל: בדיקה ואישור ליציבות הטפסנות.

• מידות האלמנטים שנדרשים ליציקה וסידור הזיון לפי תכנית קונסטרוקציה כמפורט לעיל:

מס' הגרסה	תאריך הגרסה	שם התוכנית
2	15.12.19	מרתף סלון
3	11.11.18	מרתף ימין
1	14.12.17	מרתף המרחב
4	14.12.17	מרתף ימין נוסף

תע"מ קבלן

הנ"ל גם תואם תכנית אדריכלות: \_\_\_\_\_ ע"פ \_\_\_\_\_ מתאריך: \_\_\_\_\_

בנוסף יבדקו כול המעברים הנדרשים בתכניות המערכות, אדריכלות, קונסטרוקציה ותבוצע התאמה מלאה בין הדרישות.

על החתום מאשר הנ"ל:

שם המהנדס האחראי על הביצוע השלד: \_\_\_\_\_  
 מס' רישוי: \_\_\_\_\_ חתימה: \_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_

שם המהנדס האחראי לביקורת על הביצוע השלד: \_\_\_\_\_  
 מס' רישוי: \_\_\_\_\_ חתימה: \_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_

שם וטלפון איש קשר באתר: \_\_\_\_\_  
 052-45888880

מסמך זה הוכן ע"י

בני בולר ועידן דהן

אושר ונבדק ע"י

ישראל דוד

במידה וישנן הערות נשמח לקבל בדואר האלקטרוני:

[beni@davideng.co.il](mailto:beni@davideng.co.il)

[ldan@davideng.co.il](mailto:ldan@davideng.co.il)

בכבוד רב  
ישראל דוד

הינכם מוזמנים לבקר באתר האינטרנט החדש שלנו [www.davideng.co.il](http://www.davideng.co.il)

# ניתן למצוא את המצגת פה:



כלים הגדרות עוד סרטונים מפות תמונות חדשות הכל

כ-164 תוצאות (0.18 שניות)

פיקוח עליון? בדיקה לפני יציקה? כל הדגשים במקום אחד (וידאו) ...

https://www.civileng.co.il < פיקוח-עליון-בדיקה-לפני-יציקה-כל-הדגשים-במקום-אחד-וידאו

22 בספט' 2019 - הועלה על-ידי בני בולר

... בולר ועידן דהן מחברת דוד מהנדסים עושים סדר בכל הקשור לבדיקות שיש לערוך, במסגרת פיקוח עליון על עבודות השלד. ... הסרטון כולל טיפים, דגשים ותובנות חשובות. ביקרת בדף זה 2 פעמים. ביקור אחרון: 25/09/19

