

# יסודות ההנדסה האזרחית

## מסלול שמאות



C כל הזכויות שמורות לחברת מתן ביקורת מבנים – עורך המצגת שלום ארבלי

# רצפה צפה

רצפה צפה (מונחת על קרקע) – רצפת בטון המונחת ונשענת על הקרקע שמתחתיה ולא על שלד הבניין, רצפה כזו ניתן לבנות רק על קרקע יציבה. (סלע, כורכר וחול מהודק)



# רצפה צפה – אופן ביצוע

1. מרחיקים את שכבת הקרקע העליונה
2. מניחים את המצע (מילוי) – כגון חור, כורכר, אבני חצץ
3. עובי השכבות כ- 20 ס"מ
4. הנחת שכבת הפרדה בין המצע לבין היציקה לצורך מניעת תזוזת הרצפה עקב תזוזת הקרקע.
5. שכבת ההפרדה תעשה על ידי יריעת פוליאאתילן או חומרים ביטומניים

# יריעת פוליאתיילן

שכבת הפרדה בעלת יכולות ביטומניות, היריעה מתאפיינת בהיצמדות אל הבטון הטרי הנוצק עליה וכך חוצצת בינו לבין הקרקע ומפני חדירה רטיבות



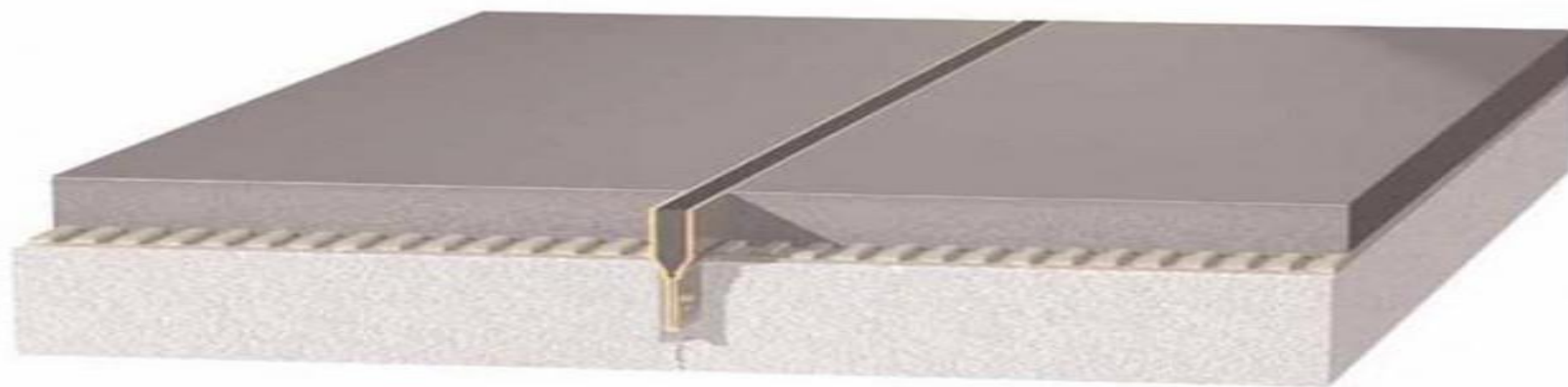
# רצפה צפה

כאשר מבצעים יציקת בטון ללא ריצוף והרצפה חשופה לקרני השמש, יש לבצע תפרים למניעת סדקי התכווצות והתפשטות



# תפר התפשטות

מרווחים בין שני אלמנטים במבנה, אשר תוכננו מראש על מנת לספק פתרון לתזוזות בין אותם האלמנטים בעקבות תזוזת הקרקע, שינויי טמפרטורה, התכווצות והתפשטות של חומרי הבניה מבחינה תרמית וכדומה. בנייה ללא תפרי התפשטות עלולה להוביל לפיצוצים בבטון, סדקים במבנה ואף לכשלים קונסטרוקטיביים

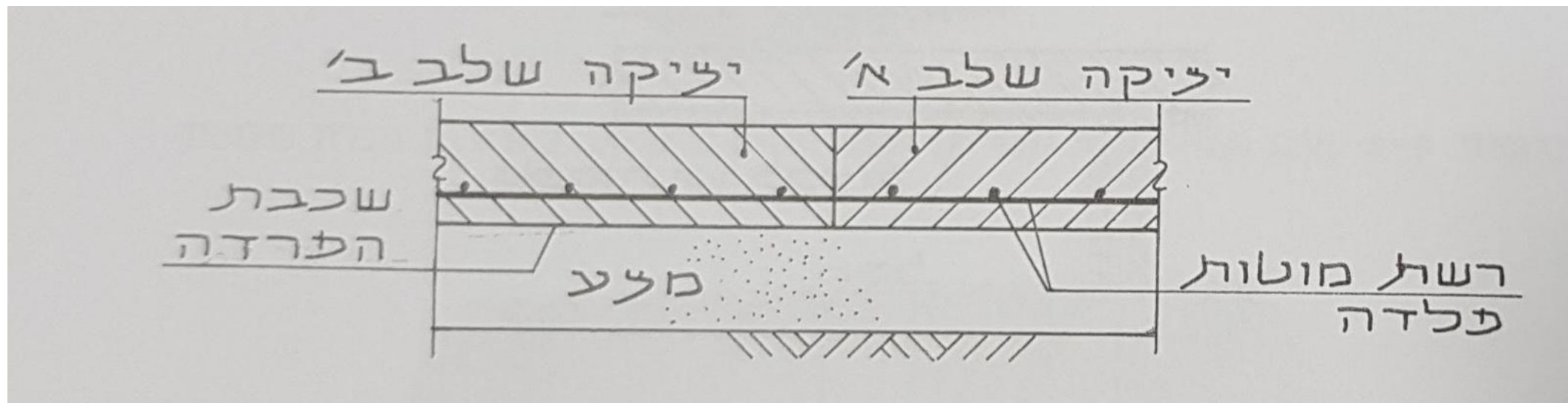


# תפר התפשטות



# תפר התכווצות

**תפר התכווצות**- תפר המפריד בין חלקי המבנה, תפקידו לכוון את מיקום הסדקים בבניין שנגרמים כתוצאה מהתכווצות חלקי המבנה בשל הפרשי הטמפרטורה. בתפר התכווצות קיים מגע בין חלקי המבנה של צידי התפר. יש לבצע המשכיות של ברזל הזיון בין שני חלקי המבנה.





# רצפה תלויה

רצפה תלויה - רצפה אשר נשענת על שלד המבנה (קורות ועמודים). והיא מופרדת פיזית מהקרקע

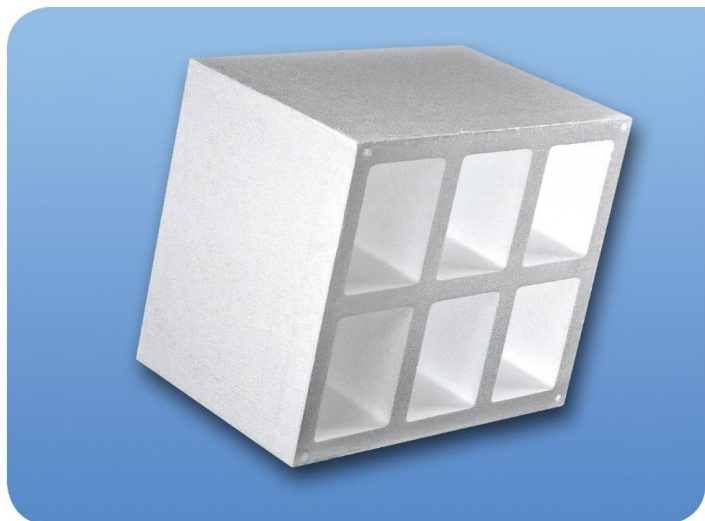
שמתחתיה. רצפה תלויה חובה לבנות כאשר הקרקע אינה יציבה



# רצפה תלויה

## שיטת ביצוע:

1. הגבהה ע"י ארגזים מיוחדים (לרוב ארגזי קל קר), צדם הפתוח מופנה כלפי הקרקע ומאפשר לקרקע לשנות את נפחה בלי להזיק לרצפה.



גובה הארגזים לפחות 20 ס"מ

# רצפה תלויה



## שיטת ביצוע:

2. ביצוע ע"י מערכת טפסות אשר מוגבהת מן הקרקע ועליה יוצקים את הרצפה, לאחר היציקה יש לפרק את הטפסות, וכדי שהפועל יוכל לפרק נדרש לבצע את הטפסות בגובה מינימלי של 1 מ' מן הקרקע



# טפסות

תבניות שהורכבו לפי תוכניות הבנייה ותפקידן לשאת את  
הבטון הטרי עד שיוכל לשאת את עצמו



# טפסות

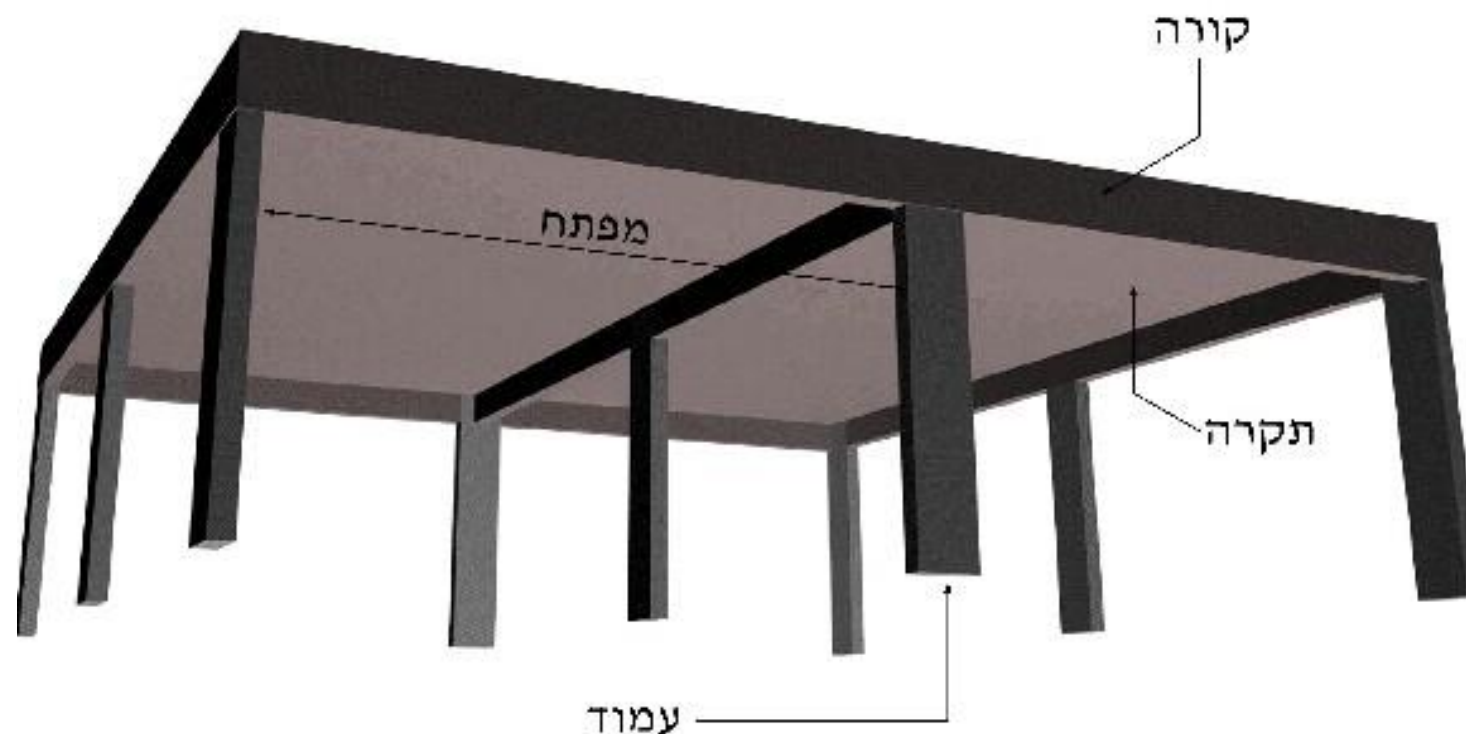


## פירוק טפסות:

מפל 6 מ'	בין 3 מ' ל 6 מ'	עד 3 מ'	מפתח חלק הבניין
18 שעות (למחרת היציקה)			צדי קירות, קורות ועמודים
10 יממות	7 יממות	4 יממות	תקרה מקשית + צלעות (כיוון אחד + שתיים) ותקרות טרומיות יצוקות באתר
21 יממות	17 יממות	7 יממות	תחתית קורות, תקרות ללא קורות לסוגיהן ותקרות יצוקות באתר הנשענות על קורות טרומיות

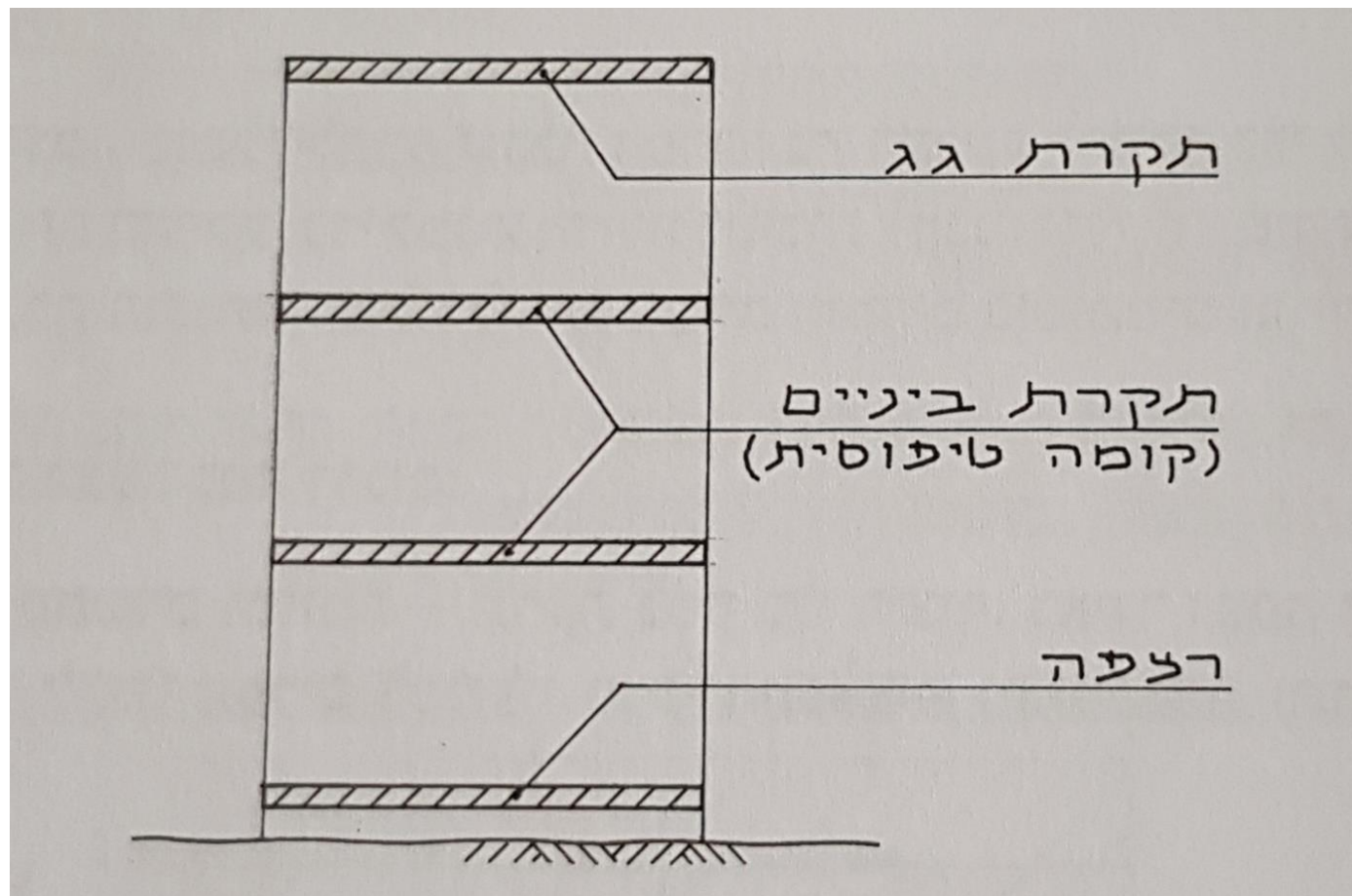
# תקרת קרום

תקרה אשר נוצקת על קרום בטון טרומי (שנוצק והתקשה קודם להשמה, הקרום מהווה טפסה לתקרה, ובכך חוסך עבודת טפסנות רבה



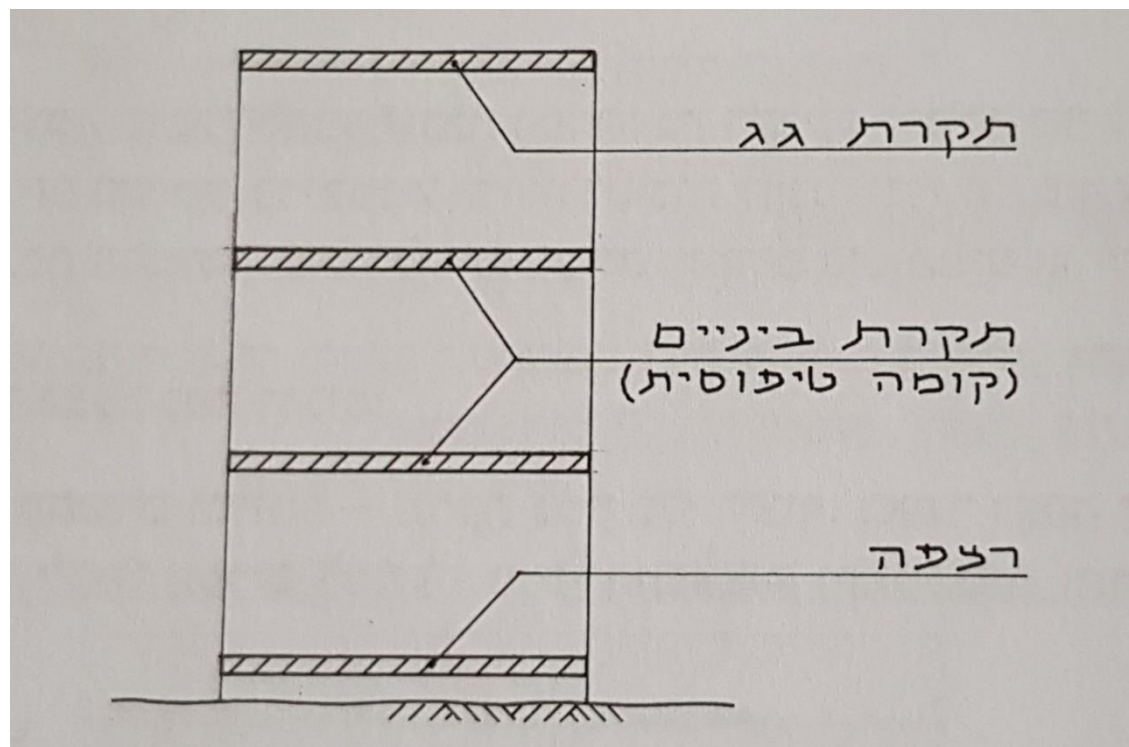
# תקרת ביניים

תקרה המשמשת כתקרה לקומה אחת וכרצפה לקומה שמעליה



# תקרת גג

התקרה העליונה בבניין, תקרה זו חשופה להשפעות אקלים כמו גשמים וחום שמש ולכן יש לאטום אותה ולבודדה בידוד תרמי





# סוגי תקרות

**תקרה מקשית – תקרה עשויה מבטון מזוין (בטון + פלדה);  
משתמשים בה במפתחים של עד 3 מטר. עובייה 8-15 ס"מ. קלה  
לביצוע אך כבדה ולא טובה בבידוד אקוסטי וטרמי.**



# סוגי תקרות

**תקרת צלעות** – בנויה כרצף של קורות הנשענות על שני סמכים הצולבות רצף קורות נוסף. בין הקורות, המכונות "צלעות", קיימים רווחים קבועים בכל אחד מהצירים. רווחים אלה יכולים להישאר כחללי אוויר ויכולים להיסגר על ידי גופי מילוי קלים על מנת ליישר את חלקה התחתון של התקרה ולהקל על תהליך הבנייה.



# תקרת צלעות



# סוגי תקרות

תקרת ערוגות - תקרת צלעות המתוחה לשני כיוונים ונתמכת על קורות בולטות או קירות נושאים.



# עמודים

עמוד הוא אלמנט להעברת כוחות אנכיים, זהו גוף הנתון  
ללחץ ולסכנת קריסה

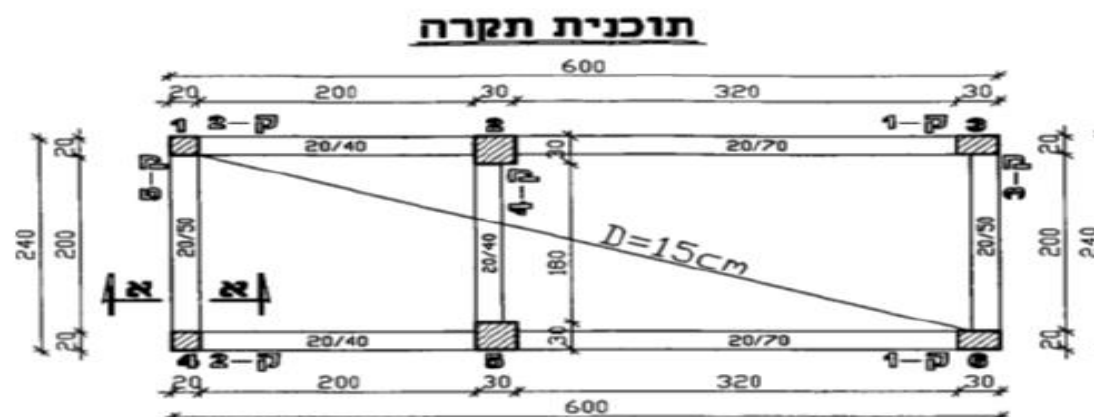


סוגי עמודים:

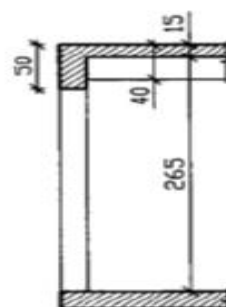
- עמוד בטון מזויין
- עמודי פלדה
- עמודי עץ

# עמודים

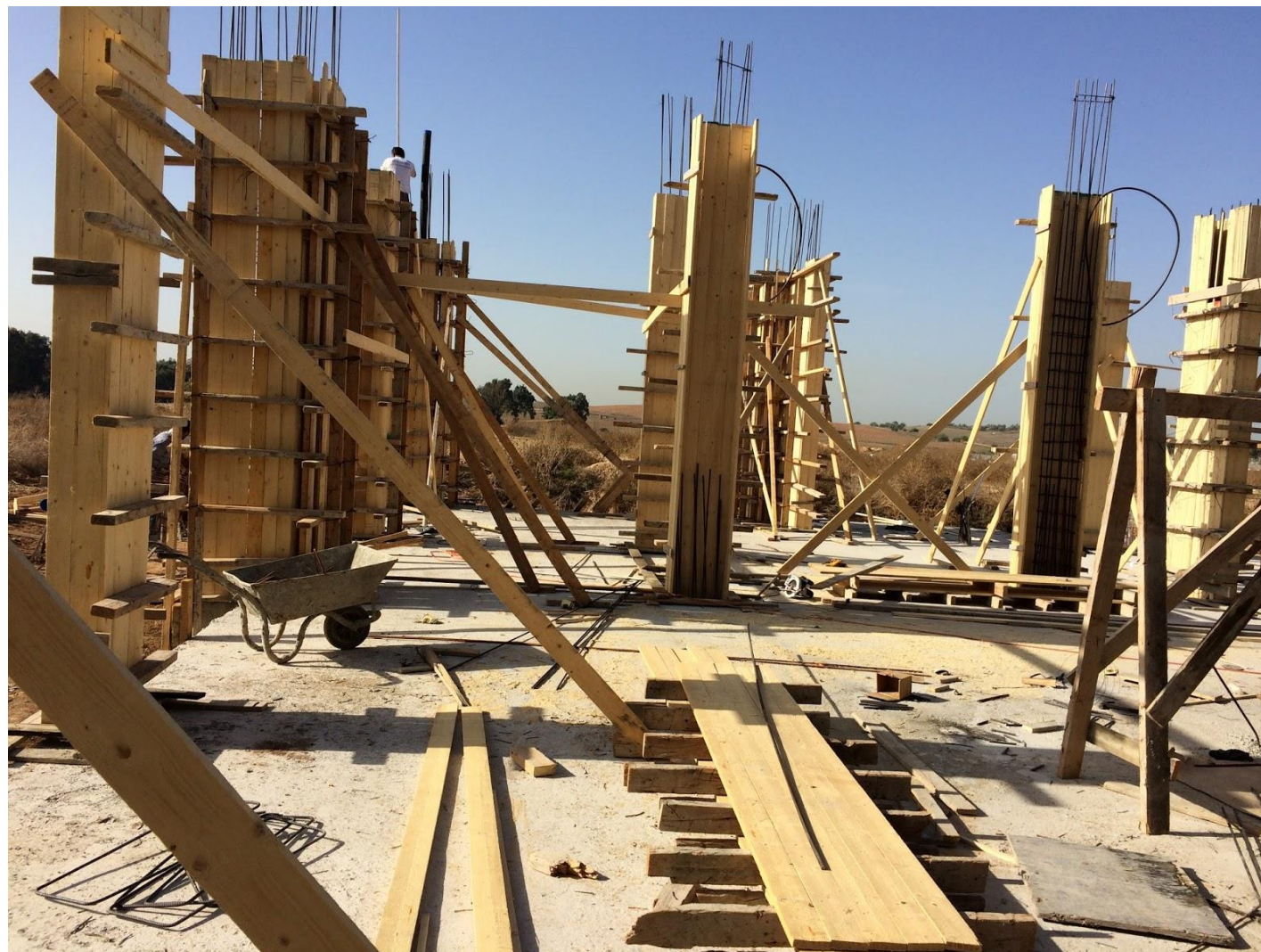
מידות מזערית של עמוד בטון מזויין: 20x30 ס"מ  
 מידה מרבית של עמוד בטון מזויין : 20x80 ס"מ



**חותך א-א**



# יציקת עמודי בטון



דרך 1:  
תחילה יוצקים את  
העמודים, אחר כך  
יוצקים עליהם  
קורות ותקרות,  
ולאחר שמסיימים  
לבנות את השלד  
בונים את הקירות

# יציקת עמודי בטון



**דרך 2:**  
**תחילה בונים את**  
**הקירות החיצוניים,**  
**אחר כך יוצקים בין**  
**הקירות את**  
**העמודים ועליהם**  
**יוצקים את הקורות**  
**והתקרות**





# סוגי עמודי בטון

**עמוד יסוד – קושר את היסוד לקורות היסוד או לרצפה התלויה**

**עמוד משולב – עמוד המעביר עומס מקומה לקומה ומשולב בתוך קיר בנוי**

**עמודי בדלים – עמודים המעבירים עומס מקומה לקומה אך אינם משולבים בתוך קיר בנוי**

# קורות

**הקורות מעבירות את העומס המופעל עליהן מן התקרה  
לעמודים או לקירות הנושאים, בדומה לעמודים אפשר  
שהקורות תהיינה עשויות מחומרים שונים**



# חגורות

**חגורה היא אלמנט דומה לקורה אלא שהיא בעלת חתך קטן, תפקיד החגורה לקשר את חלקי הבניין למינהם זה אל זה, לחזק אותם ולהקנות עמידות מפני כוחות אופקיים**



# קירות ומחיצות

**קירות נושאים – משתתפים בהעברת העומסים האנכיים  
בבניין, העומסים עוברים מן התקרות לקירות הנושאים עד  
ליסודות ולקרקע**



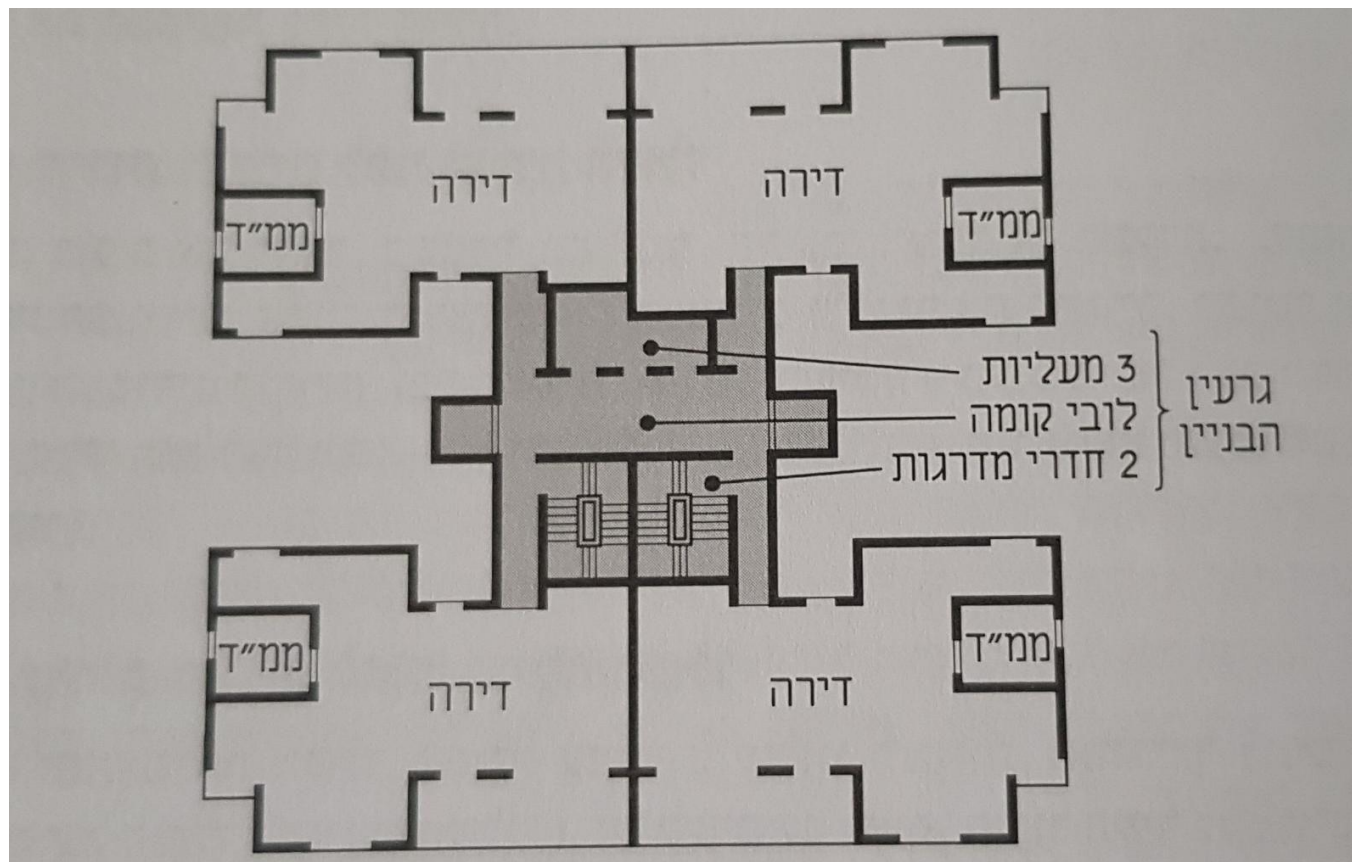
# קירות נושאים

**תקנות הבנייה בארץ מחייבות לצקת קירות בטון מזויין במרחבים מוגנים, פירי מעליות ובחדרי מדרגות קירות אלה פועלים כקירות נושאים**



# גרעין

**גרעין** - האלמנטים מבטון מזויין כגון חדרי מדרגות, קירות ממ"ד, פיר מעלית וכדומה. היוצרים מעין קופסא קשיחה לגובה המבנה ותפקידו לשאת את המומנטים הנגרמים למבנה מעומסים אופקיים כדוגמת רוחות ורעידות אדמה.



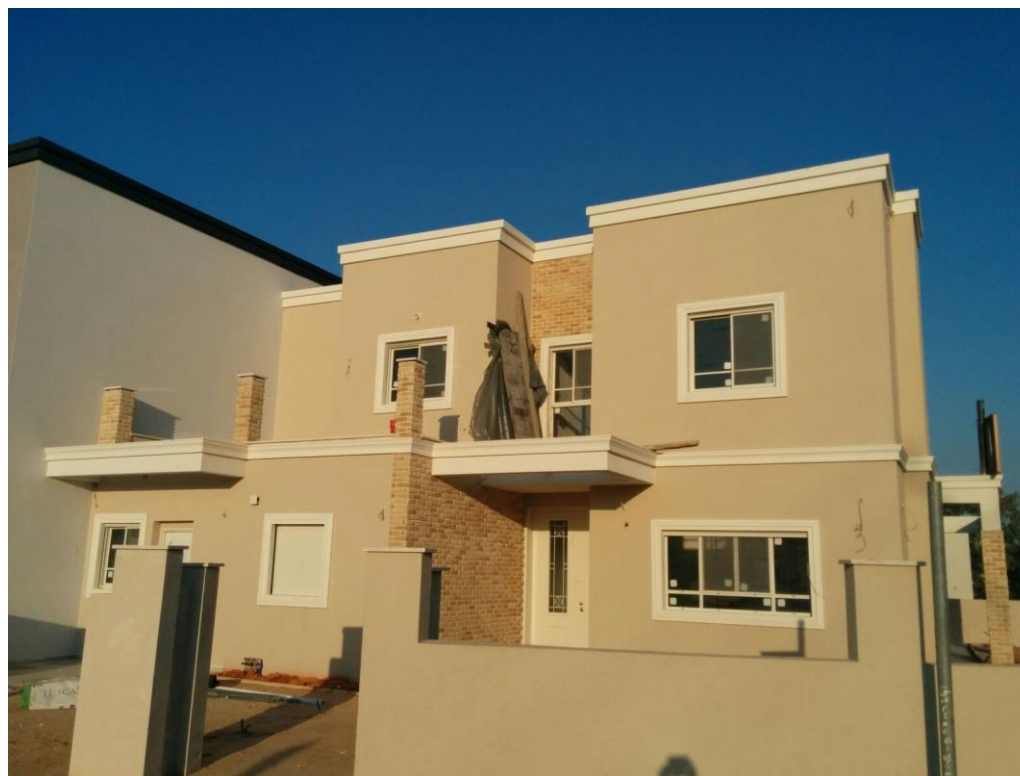
# קירות שאינם נושאים

**קירות מילוי – אינם משתתפים בהעברת העומס בבניין (חוץ מהעברת משקלם העצמי), הקיר נבנה כמילוי בין התקרות לעמודים, משקל קירות אלה בדרך כלל קטן.**



# קירות חוץ

**קירות היוצרים את חלל המבנה ומגנים עליו מפני גורמי חוץ,  
כגון רטיבות, השפעות תרמיות והשפעות אקוסטיות, קירות  
אלה משווים לבניין את מראהו החיצוני**





# קירות פנים

קירות המחלקים את חלל המבנה ליחידות, הקירות צריכים לעמוד בפני השפעות אקוסטיות אבל לא בפני גורמי חוץ אחרים כגון רטיבות



# קירות פנים

קירות פנים עבים (20 ס"מ) מפרידים בין דירות שכנות.

מחיצות דקות (10 ס"מ) מפרידות בין החדרים בדירה.

