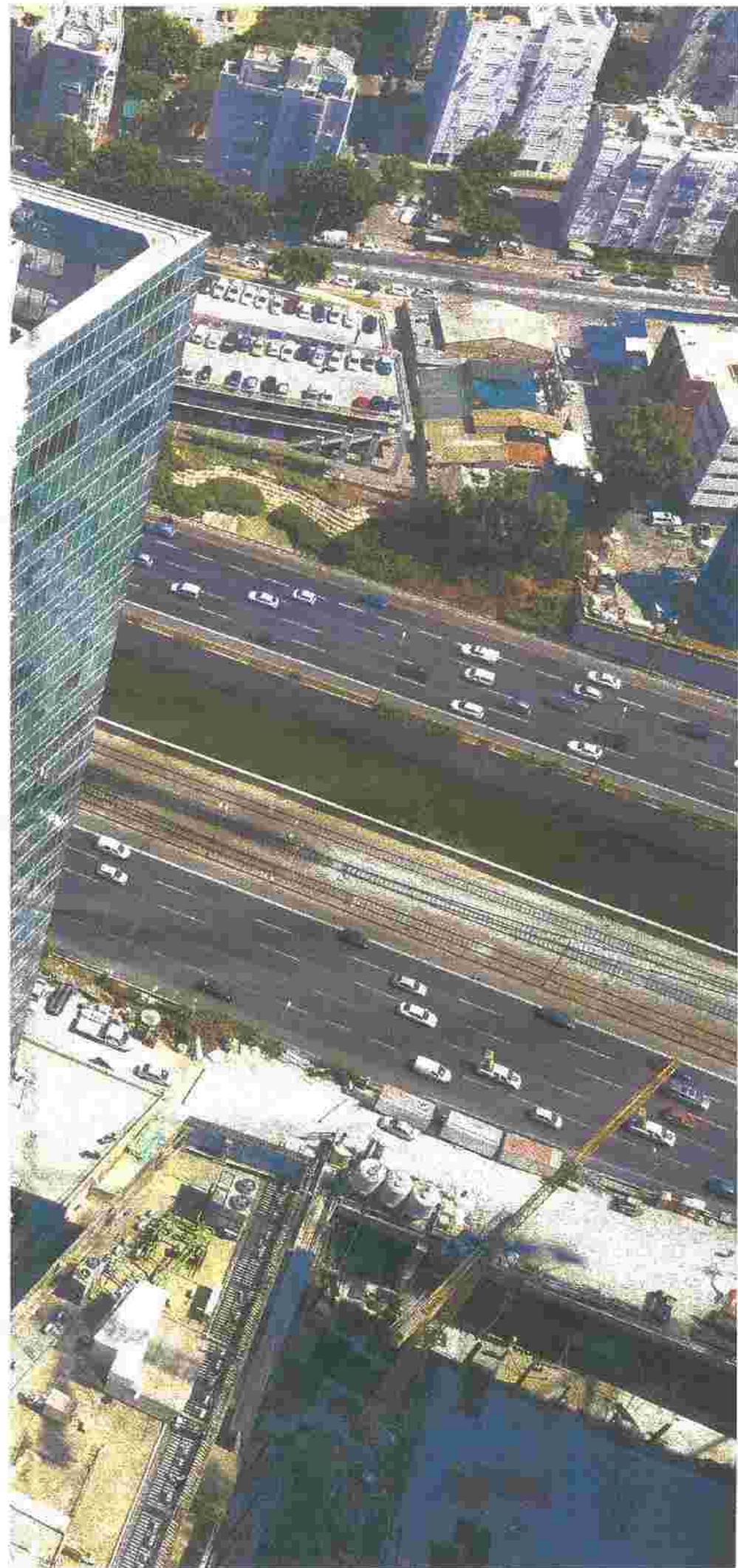


מטפסים לגובה, למרות הקשיים

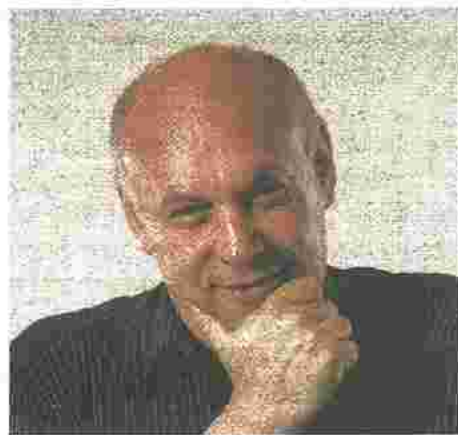
הבנייה לגובה רוויית אתגרים. העלויות גבוהות יותר והן ליזמים והן עלויות התחזוקה של הדיירים, אבל למרות זאת מדובר במגמה מתרחבת, כאשר המתכננים והיזמים מחפשים וגם מוצאים פתרונות להזולה ולייעול | אלעד צור



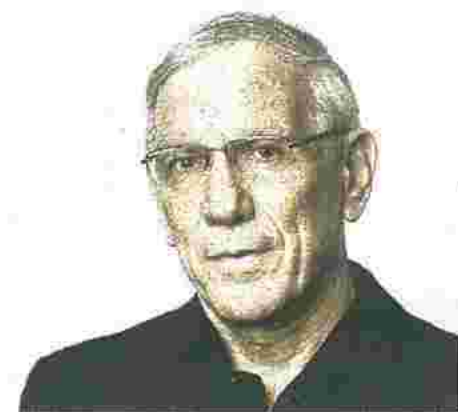
we tv של סופרין וויס | צילום: יח"צ

התאמה של שיטות ביצוע ונסופו של דבר גם "חיינוך" של הצרכנים שיקבלו מוצר עם מאפיינים שונים ממה שמקובל בארץ". באותו אופן, מספר גבע, "איתרנו מרכיבים רבים, ששינוי שלהם יפחית את עלות החקמה, אולם כולם מחייבים חשיבה "מחוץ לקופסא", ושיח שבו מעורבים כלל בעלי העניין - מתכננים, קבלנים, יזמים וכמובן המדינה.

סגרת המחקר שלנו, יכול להמחיש את הנושא: בישראל, בניגוד לנעשה בעולם, נוהג לבצע מילוי מתחת לרצפות בכל מבני המגורים, גם ברבי קומות. במגדל של 30 קומות מדובר על תוספת של כ-7,000 טון עומס על השלד והביסוס, וחגבת המבנה שלא לצורך בעוד כ-4.5 מטר. החיסכון בביטול של שכבות המילוי הוא משמעותי מאוד, אבל כדי להגיע אליו נדרשים שינויים בתקינה,



ישראל דוד | צילום: יח"צ



בי פרי | צילום: סאם יעקובסון



גיא גבע | צילום: יח"צ

שרויות להפחתת עלויות החקמה מגדלים רבי קומות למגורים, וכן הפחתה בעלויות התחזוקה שלהם. גיא גבע, יו"ר וקסמן גוברין גבע, מסביר: "חקרנו את העניין הזה והגענו למספר תוכנות משמעותיות. שינויים בתקינה, לצד התאמות שהן שוק צריך לעבור, יכולים להקטין באופן ניכר את עלויות החקמה של רבי קומות". לדבריו, "אחד הנושאים הבולטים שעלו במד

קו הרקיע של תל אביב והסביבה כבר לא מתרגש ממגדלים של 40 קומות או אפילו 60 קומות. רק לפני חצי שנה אישרה הוועדה המקומית ברמת גן את מגדל 120 במתחם הבריסקה, מגדל בן 120 קומות שיתנשא לגובה של 520 מטר ואמור להכנס לרשימת 10 המגדלים הגבוהים בעולם ועוד מגדלים רבים נמצאים בהליכים שונים של אישורים או הקמה בימים אלו. חסיכות לצמיחת המגדלים במרכז מגוונות. "הקרקע במרכז אוזלת וכולם רוצים להתקרב לתל אביב, גם בתעסוקה וגם במגורים כי כל מרכזי הבידור, הבילוי והתעסוקה נמצאים במרכז", מסביר המתנדס ישראל דוד, שקיבל השנה פרס מפי על חיים על תרומה יוצאת דופן של הקמת מבנים רבי קומות בעולם מהמועצה העולמית לבניית רבי קומות. זהו פרס שרק 14 אמריקאים קיבלו כ-50 השנה האחרונות.

משתנים שיש לקחת בחשבון

ישראל דוד, שהוא הוא גם ממלא מקום יו"ר איגוד המהנדסים לבנייה ותשתיות ונציג המועצה העולמית לבניית רבי קומות (CTBUH) בישראל, מסביר כי "הקמת מגדל היא אתגר תכנוני והנדסי לא קטן. בתכנון וביצוע מגדלים כאלו יש צורך במיומנויות מיוחדות ויצירתיות. אני מתכנן מגדלים כאלו במשך 20 השנים האחרונות, ממגדל משה אביב בשנת 1995 ועד מגדל שרונה עזריאל", מספר דוד. "במגדלים האלו ישנן תופעות הנדסיות מורכבות כגון השפעות רוח על נוחות המשתמש, יציבות לרעידות אדמה, הומרים חדים, שים, בניה ברת קיים, תנועות ותזוזות של המבנה בגין השפעות אקלימיות שונות, יעילות כביצוע, תחזוקה ועוד, ויחד עם זאת, המגדלים החדשים עוד יותר גבוהים, עוד יותר אייקוניים ועוד יותר יוקרתיים, ואנחנו מוכנים ומזומנים לאתגר", מסביר דוד.

"מה שמדהים זה קצב הקמת המבנים רבי הקומות בישראל: בשנים האחרונות היוזמים, האדריכלים, המהנדסים והקבלנים הישראלים מתקדמים ביצירתיות והחדשנות שלהם בתחום זה של הקמת מבנים רבי קומות בצעדי ענק. אני רואה לפעמים מכנים שמתוכננים בחו"ל ואני פשוט המום מהשכלונות וחוסר היציאה מהקופסא, ומאידך מתפלא כל יום מקצב ההתפתחות הטכנולוגית וההנדסית שמתרחשת כאן. גם בתחום זה ישראל היא startup nation", מסכם דוד.

חסכון משמעותי בעזרת תקינה

חברת ניהול הפרויקטים וקסמן גוברין גבע, ערכה במשך למעלה משנה, מחקר מקיף על האפ



נקודה נוספת שמעלה גבע היא היעדר אין זרות אינטרסים בין הגורם שמקים את הבניין למי שבסופו של דבר מחזיק אותו, כלומר הדיירים. "כמו בכל מוצר שאנחנו רוכשים, ישנו Trade-off בין עלות הרכישה לבין איכות המוצר ומשך החיים שלו. במצב הנוכחי, קבלן עלול לעשות שימוש

חשב כעלויות האחזקה ושימוש נכון בחומרים, יכול להפחית באופן ניכר את עלות הניקיון. דוגמא בולטת לכך היא השימוש, שנעשה פעמים רבות במגדלים, בקירות מסך שמחייבים ניקיון באמצעות מערכת ניקוי חיצונית, שלה עלויות הקמה ותפעול גבוהות. באותו אופן, שימוש במערכות צילום וזיהוי ביומטרי וחיבור למוקדים מאוישים, עשויים לייתר את הצורך בשומרים במבנה."

תכנון נכון יוזיל את התחזוקה

גם בנושא האחזקה, טוען גבע כי ניתן להקים מגדלים רבי קומות, שעלות האחזקה שלהם נמרזה משמעותית מהמצב הנוכחי. "הנקודה המרכזית, נמצאת בקשר שבין שלב ההקמה לעלות האחזקה. חלק גדול מעלויות של האחזקה במגדלים הולך היום לניקיון ולשמירה. תכנון, שמת-

"דוגמה טובה לכך עלתה בדיון של אחד הציוותים שלנו בסוגיית הצורך בביצוע של ממ"דים ברב קומות, אל מול האפשרות להפוך את הדרי המדרגות לאזור מוגן. ההשפעה של הממ"דים על עלות ההקמה היא לא מבוטלת, וגורמים מקצור עיים שהתייעצנו איתם, העלו את האפשרות שמיגון בתחום הגרעיני, לא בהכרח ישיג תוצאה פחות טובה."



פרויקט שעיר רחוקות | הדימוי: V5 אדריכלים

בין הבניינים ושפע של גגות ירוקים שמהווים מפי לס רחוב אלטרנטיבי, כך גם מדינות שלא דווקא סובלות ממצוקת קרקעות מיידית בוחרות ללכת באותו נתיב - עיריית לונדון אוכפת תכנית שעתידי להפוך עד שנת 2050 כ-50% מהגגות בבירה לירד קים. 25% מהם יהיו נגישים לציבור הרחב. על אף שכארה"ב אין חקיקה המחייבת זאת, חלק מהמדינות מעניקות כבר עתה לבעלי דירות עם גגות ירוקים הטבות מס ומימון חלקי להקמת גינות על הגגות.

לשיטתו של פרי, אין הכרח אמיתי שהמרחב הציבורי יתקיים אך ורק על הקרקע: "למרות שהורגלנו למציאות שונה מרחב ציבורי יכול להיבנות גם בקומה הרביעית או ה-25, הוא מסביב לתכנון כזה יוכל לייצרת עיר עילית שה"קרקע" שלה היא למעשה גגות העיר התחתית. מכאן לא רחוקה הדרך לרמיין מספר שכונות עירוניות המרחות זו על זו, כך לדוגמה בני ילדים שימוקמו בקר מה העשיריות. זה יכול לשרת מספר מטרות - ראשית הוא ירחיק את הילדים מהרעש והזיהום של העיר, הוא גם יוכל לבודד אותם מאיומים שונים ובכך לייתר הקמת גדרות או הצבת שומרים".

בעזרת הבנייה הירוקה

אדריכל גיא מילוסלבסקי המתמחה בבנייה לגובה קובע כי "כיום ישנן הרבה מאוד טכנולוגיות חדשות, שמוטמעות בתכנון ובניית מגדלים ומשפרות את איכות החיים של דרי המגדל. כך למשל בתחום התאורה-שימוש בלדים, מוריד את צריכת האנרגיה ופליטת החום היא נמוכה משמעותית. נושא של מיחזור מים אפורים, הוא תחום שהולך ותופס תאוצה בהרבה מאד מגדלים. מים אפורים הם המים שמתנקזים מהמקלחות והאמבטיות שלנו, וממכשירי חשמל שונים שמשותמשים כמים לניקוי ולצרכים אחרים".

לדבריו, הישראלי הממוצע מבזבז בשנה כמעט

נות, בין היתר בשל התייקרות שווי הקרקעות, ועל כן מחייבת את התאמת שיטות הבניה שלנו, לא לזו הנהוגות במדינות המערב. עלינו לפעול בצורה חדשנית, ולאמץ חשיבה הנדסית שונה מזו הנהוגה היום בישראל, כמו למשל מעבר לצנרת ורטיקאלית ותשתיות אנכיות, אשר יאפשר את ביטול המילוי מתחת לריצוף, באופן שייתר את הצורך לבנות שלדים כל כך מאסיביים כפי שנבנים כיום. המדובר בצעדים אשר יצריכו שינויים מסוימים בתקינה ובדפוסים הצרכניים, אולם יאפשרו חיסכון משמעותי של כ-10% מעלויות ההקמה".

ניצול הגגות

לדברי האדריכל בני פרי, שותף במשרד V5 אדריכלים, ישראל הולכת ומצטופפת: "על פי נתוני הלישכה המרכזית לסטטיסטיקה, כחגיגות המאה מספר התושבים יהיה 15 מיליון, 90% מהם יגורו בערים שבהעדר עתודות בניה סביר שתהיינה צפופות והמות במיוחד".

פרי קובע כי "על אף שברור לקראת מה אנו הולכים, המסדר מוסכי להתמקמה ובוחר שלא למצוא פתרונות אופרטיביים ומיותר לציון שהאיחור הכה אופייני יגבה מאיתנו מהיה ככה: איכות חיים ירודה והעדר חיי קהילה מפותחים. אך יש גם נקודת אור, רשויות ויזמים שערים למצב פועלים לקדם פרויקטים בהם הופכים הגגות לציר חשוב ומרכזי שם ימוקמו פארקים פתוחים, גני ילדים, איזור בילוי ומגרשי משחקים. הצצה לתיפישת תכנון עתידית שהופכת אט אט, גם אצלנו, למציאות".

לדבריו, ברכות מהמדינות המפותחות כבר הבינו שניצול גגות הערים היא דרך יעילה למזער את מצוקת הקרקעות שהולכת ומתהווה אל מול גידול האוכלוסייה: "כך למשל בסינגפור, הסובבת לת ממחסור כרוני של קרקעות לפיתוח, מקפידה להקים פארקים ליניאריים בהם שבילים המחברים

קיימים בשוק מגדלי מגורים בגובה של למעלה מ-21 קומות וכיום כ-12% מתוך כלל הזירות החדשות נבנות במגדלים בגובה כזה או יותר. מהניתוח עולה גם כי ככל שגובה הבניין עולה, כך גובר גם משך זמן הבנייה. כך לדוגמה, בשנת 2010 משך זמן הבנייה לאכלוס עמד על 26 חודשים, בשנת 2015 משך הבנייה התארך בחודשיים נוספים וכיום יעברו כמעט 3 שנים עד לאכלוס דירה חדשה.

לדברי רניאלה פז-ארוז, בעלים ומנכ"ל פז-כלה והנדסה, משך הבנייה הוא קריטי כי הוא מהווה חסם בהגדלת היצע הדירות ולכן יש צורך בהתנתות מהלכים מיידים בתחום ויעוש הבנייה על מנת לקצר את משך הזמן שבו נבנים מגדלי המגורים.

"כמחקר שביצענו עבור משרד הבינוי וחשיכון בעבר מצאנו כי בבניית שני פרויקטים זהים שנבנו האחד בשיטה מתועשת והשני בשיטה קונבנציונלית, השימוש בשיטות בניה מתועשות קיצר את משך הביצוע של הפרויקט ככשליש מהזמן", היא מפרטת.

לדברי פז-ארוז, כחלק ממהלכים שיש לבצעם באופן מידי יש צורך בהכשרת כח אדם מיומן בענף הבנייה במקצועות הקריטיים בדגש על מנהלי עבודה ומפעילי עגורנים, הקמת מכון לאומי למקצועות הבניה והגדלת מספר העובדים הזרים: "חשוב לשלב חברות בניה בינלאומיות הבונות בשיטות בניה מתקדמות ולסייע תקציבית לקבלנים שבוחרים להשתמש בשיטות מתועשות".

חשיבה הנדסית שונה

גם שי אתרוגי, מנכ"ל אשטרום קבלנות מסים שיש צורך להתאים את שיטות הבניה: "בנייה לגובה של מגדלים בני 50 עד 70 קומות ומעלה, המשלבים תשתיות תחבורה מתקדמות ושטחים ירוקים - תופסת תאוצה בישראל בשנים האחרות

>>

כמוצרים נחותים במטרה לפחית את עלויות ההקמה. מי שישלם על זה בסופו של דבר הם הדיירים, שיידרשו לתיקונים או החלפה של ציוד מוקדם מהצפוי".

כהמשך ישיר לקשר שבין החקמה לאחזקה, מדבר גבע על נושא השימוש בפרוטוקול פתוח, שכבר נדון במסגרות רגולטוריות שונות. "הכוונה היא להביא למצב שבו לכל מערכת שמותקנת בבניין יהיה יותר מספק אחד, שיכול לתת עבודה שירות. זו אחריות הרגולטור לייצר סביבה עסקית תחרותית, שבה הדיירים לא יהיו בני ערובה בידי ספק יחיד", מסביר גבע.

נושא אחרון שמעלה גבע, הוא נושא קרן הפחת. "היום אין חובה לדיירים להחזיק בקרן פחת. יש להסדיר את הנושא בחקיקה ובמקביל לייצר את המסגרות שבהן תנוהלנה הקרנות. בהנחה שעלות האחזקה במגדל תגיע לכ-500 שקל בחודש לדירה, צריך להבטיח שכ-20% מהסכום ייצבר בקרן פחת, שתאפשר מעת לעת החלפה של רכיבים, שהגיעו לסוף אורך החיים שלהם. היות וכיום כבר ברור שבניה לגובה היא הכרח בישראל, ראוי שגם המדינה תבחן הטבות פיננסיות לקרנות הפחת, במטרה לעודד אחזקה נאותה של מבנים לאורך שנים", מסכם גבע.

התיעוש - ייקצר את משך ההקמה

בעשור הקרוב כל דירה שלישית בישראל תיבנה במגדל מגורים בני למעלה מ-10 קומות, כעוד שבתחילת שנות ה-90, רק 2 מתוך מתוך 100 דירות שוננו, נבנו בכניינים כאלה, כך עולה מתוך זאת ניתוח שוק הנדל"ן שביצעה חברת פז כלכלה והנדסה.

מניתוח הנתונים לגבי מגדלים מעל 21 קומות עולה כי עד לפני כעשרים שנה כמעט וללא היו

שלושים אלף ליטר של מים אפורים, והנתון הזה מתייחס רק לצריכה ביתית. מגדלי משרדים, שמר עסיקים עובדים רבים גורמים לבזבז גדול הרבה יותר "כיום דואגים למחזור מי מזגנים למשל לטר כת השקיה, ניתן גם למלא בריכות נוי הממוקמות בתחתית המגדלים באמצעות מיחזור של המים האפורים. גם השימוש בקירות מסך כפולים, יכול לשנות באופן דרמטי את התפקוד של המגדל, בהיבט של חלירת האור לדירות/משרדים, הכיבוד וניסוט החום בתוך החללים".

עוד אלמנט, שמשומשים בו כיום במגדלים, מרחיב מילוטלסק, הוא חיפויי גגות באמצעות צמחיה: "הצמחיה חוסכת את הצורך לדאוג לני קוח המים, המים מתאדים עם הזמן. כל הטכנולוגיות והאלמנטים הללו אולי מייקרות את בניית המגדל, אלא שבטוח הארוך, הן מוזילות מאד את עלויות הפעול הבניין".

נתן בסקין, מהנדס ביצוע ראשי חברת אפגד מסכים כי "הזולת הבניה באה לידי ביטוי בעיקר ביכולת לקיצור זמני הבניה - ככל שנמצאים פחות זמן בשטח, כך ניתן יהיה לחסוך בעלויות ובבניינים רכי קומות בפרט. הדרך היחידה לעשות זאת היא תכנון טוב לזוח זמנים ועמידה בהם. למשל, יעד טוב במקרה של בניית מגדלים יהיה כשחי קומות בחודש. אי עמידה ביעד זה יגרור את משך זמן הבניה ויגרום לעלויות גבוהות מאוד".

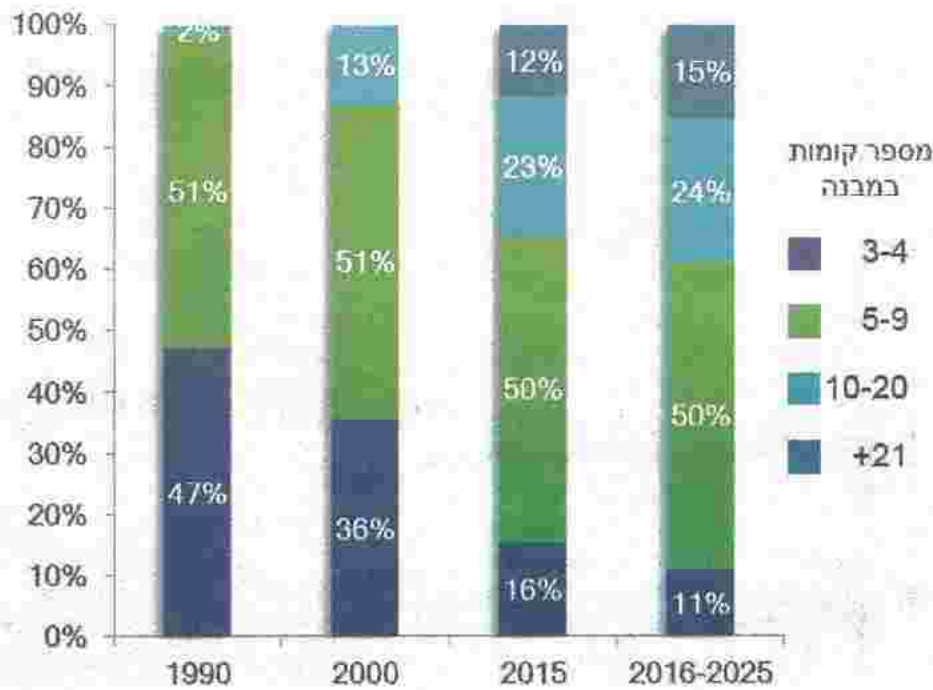
לצורך כך, הוא אומר, נעשה שימוש באלמנטים מתועשים מוכנים: "לדוגמה, בפרויקט שלנו כשי בנות נווה שרת בתל אביב "קדמת צהלה" המחבר שא לגובה של 24 קומות קיבלנו החלטה שחסכה בזמן הבניה על ידי הבאת אלמנטים מרוחקים,

כלומר מוכנים כמקום לבצע קשירת ברזל בשטח וזה הוכיח עצמו לבנייה של חצי קומה עד קומה יותר בחודש".

עוד דרך לחיסכון בעלויות, לדברי בסקין, היא תיאום נטו: "ככל שהבניין גבוה יותר הוא דורש יותר מערכות מבינה כמותית, כמו למשל מיוג, כיבוי אש שעליהם אחראיים ספקים שונים ולאור זאת יש לבצע תיאום נטו בין כל הגורמים על מנת שניתן יהיה להת"

קדם בבנייה. אלו כמוכן תלויים במערך החזמנות שגם עליו לפעול בלוחות זמנים מדויקים".

דרך נוספת, מסכם בסקין, הוא שימוש בשיטות בניה חדשות. "למשל, בהיקף הבניין לפני העמדת קירות חוץ מבצעים עוצר מים כימי שזוח סרט גר מן, שמים אותו בהיקף הבניין לפני העמדת קירות. לאחר הקירות וציקת הבטון, החומר מתנפח וכך אוסם".



פילוח דירות לפי גובה מבנים 1990-2015

מקור: חברת פו כלכלה והנדסה

מגדלים מעורבים

צחי סופרין, בעלים של קבוצת סופרין מציין כי חלק גדול מהמגדלים מתאפיינים בעירוב שימושים: "בניה בעירוב שימושים לא זכתה לפופולאריות רבה בעבר בשל שלושה אתגרים עיקריים איתם מתמודדים היוזמים - אתגר הנדסי, אתגר שיווקי ואתגר סביבתי. כיום השוק כשל יותר לפרויקטים מסוג זה מאחר והחלוקה הדיכוסומית בין אזורי תעסוקה לאזורי מגורים מתערערת גם ברמת התכנון העירוני וגם בקרב לקוחות הקצה. המורכבות של בנייה בשימושים מעורבים מתבטאת הן בשלב התכנון והן בשלב הביצוע, ועל כן יישום הטכנולוגיה הנכונה לביצוע פשוט של בניין מורכב היא המפתח לקביעת העלויות. יזם יכול לגוון את תמהיל הנכסים וע"י הצרכת עלויות בין הנכסים השונים הוא מקים מוצר אטרקטיבי ללקוח".

לדברי, "כימים אלה מסיימת קבוצת סופרין למסור את המפתחות לבעלי המשרדים והדירות בפרויקט WE TLV במע"ר הצפוני של תל אביב, המהווה דוגמה קלאסית לעירוב שימושים מוצלח - קומת מסחר מעליה 18 קומות משרדים, לר כי נפרד ועוד 9 קומות מגורים בתוכן גם דיור בר השגה".

הפרויקט, בתכנון משרד יסקי מור סיוון, שוקק כקבוצת רכישה על ידי קבוצת סופרין וקבוצת וייס, המחירים, מספר סופרין, היו יוצאי דופן: "כ-1.23 מיליון שקל לדירת 50 מ"ר בתחילת שיווק לפני כ-5 שנים, וחיים הן שוות 2.2-2.4 מ"ר ליון שקל".

יוקרה על עורקי תנועה ראשיים

טכנולוגיות בנייה מתקדמות הפכו את החסרון של מיקום על צומת סואן ליתרון | בני קרת



מאק צמרת בתל אביב | צילום: אייל טואג



בני קרת | צילום: יח"צ

התפתחות המטרופולין בישראל, אנו עדים מעת לעת לפרויקטי בנייה בעלי מורכבות גבוהה הן ברמה התכנונית והן ברמת הביצוע וזאת בשל מיקומם המרכזי.

כך לדוגמה, בצפון תל אביב ממש על נתיבי איילון, נבנתה שכונת פארק צמרת. בתחילת הדרך איש לא האמין שלקוחות ירצו לגור שם בשל התחבורה הצפופה, הרעש והפיח, אולם כיום ניתן לראות על פי ביקושים למגורים ולפי המחירים למי"ד שהשכונה מאוד מוצלחת.

סוגיית ההצלחה נראית תמונה לאור נתוני הפתיחה, אך אם נלך אחורה וננסה לזהות מה בור צע "אחרת", הרי שנגלה שמגדלי YOO של קבוצת חבס, אשר יצאו ראשונים לשיווק כשכונה, הם שמייתגו את המתחם כולו.

המגדלים המרשימים הגדירו את מושג היוקרה של כ-1,200 יח"ד לשכונה, החל מהתכנון ההולכי-סטי ועד לאכלוס בפועל, ולבסוף השימוש בטכניקות בניה מתקדמות ומודרניות ושימוש בחומרי גמר משובחים כיאה למגדלים מפוארים.

הם הגדירו מחדש את חווית המכירה, עם משרד מכירות מפואר ורכיבים ממותגים שלקחו את הלקוחות למיקום הפיזי של הבניין, אירועים ססגוניים ומתקשרים למובילי דעה, פרסומים ופי עילות שיווקית רציפה.

החסרון ליתרון. ממקרים אלה ומרבים אחרים קיבלנו את ההוכחה שמיתוג ומיקום מצוין נותנים את הבר סיס המוצק לבנית שכונת מגורים חיה, תוספת ומבוקשת.

הכותב הינו בעלי חברת אייטס המתמחה בשיווק פרויקטי נדל"ן

ומוכיחה שמיתוג ומיקום מצוין נותנים תוצאה של שכונה נהדרת למרות הקרבה לכביש 2.

דוגמה נוספת היא פרויקט "לב העיר" ירושלים של מ.אביב בבצוע עצמאי שנבנה על ציר "בנין", עורק התחבורה הראשי של ירושלים ובו למעלה מ-200 יח"ד, שמחציתן מאוכלסות. שוב, למרות הרמת הגבה בתחילת הדרך, מדובר כשכונת מגורים מצוינת שנמצאת במיקום נהדר ההופך את

אין ספק שהמיתוג והדגש על המיקום המצוין של מגדלי יוקרה על קרקע הנמצאת מעל אחד מעורקי התחבורה של גוש דן הם האחראים להצלחה.

ניתן לראות דוגמאות נוספות עדכניות כמו למשל "הרצלית הילס" של אזורים ביצוע של סיון ביצוע - שילוב של מגורים וכו כ-300 יח"ד עם מסחר ומשרדים, בקרקע הנמצאת על כביש 2 בכניסה המרכזית להרצלית. בשיתוף עיריית הרצליה נבנתה שכונה מצוינת שאוכלסה לאחרונה