



שיכון ובינוי
סולל בונה

**בית משפט חדרה
מקרה בוחן**



האתגר

תכנון וביצוע בניין כמעט מאופס אנרגיה
עם החזר השקעה של 6 שנים

וגם... מבנה בית משפט



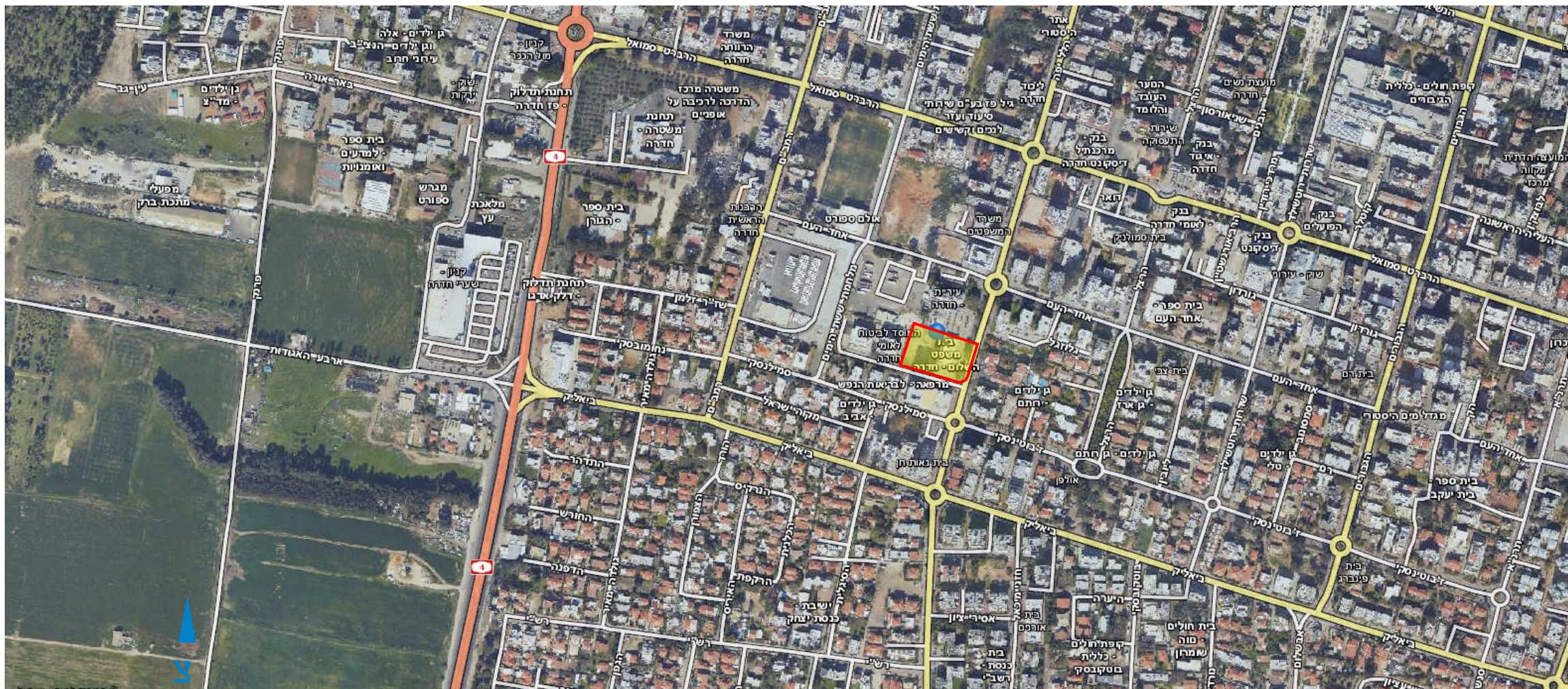
השיטה

להשוות את הבניין למבנה ייחוס,
שקבע מזמין העבודה,
ולחשב בכמה עוד שיפרנו אותו אנרגטית

האסטרטגיה

להשוות את הבניין למבנה ייחוס,
שקבע מזמין העבודה,
ולחשב בכמה עוד שיפרנו אותו אנרגטית





המגרש המיועד



שיכון ובינוי
סולל בונה

חלופות תכנון

חלופה 1



חלופה 2



חלופה 3



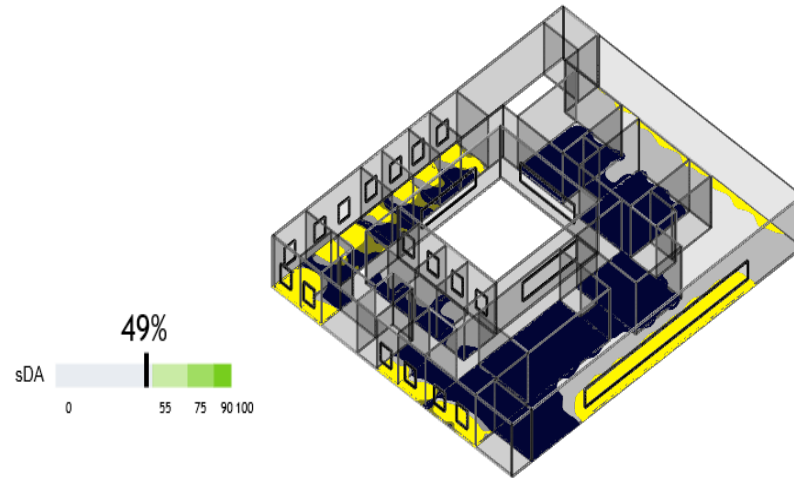
חלופה 4



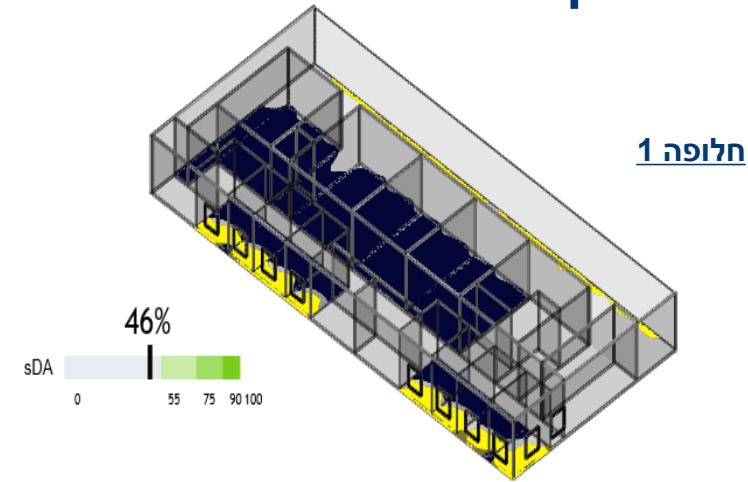
שיכון ובינוי
סולל בונה

תכנון ביו-אקלימי פסיבי

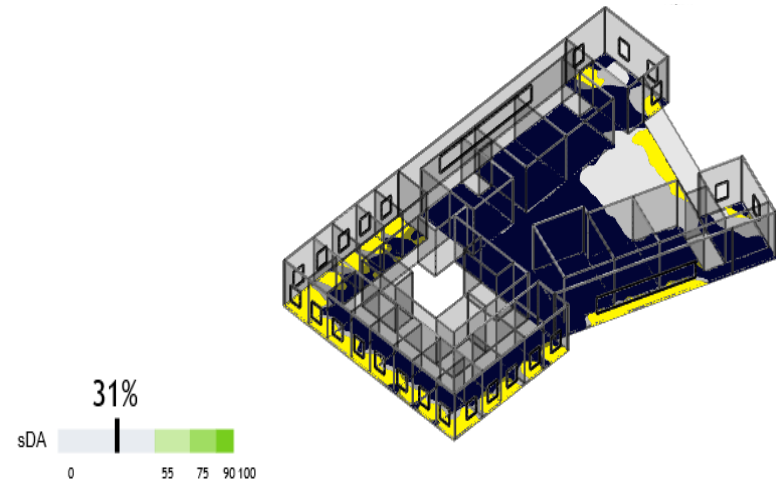
Underlit Overlit



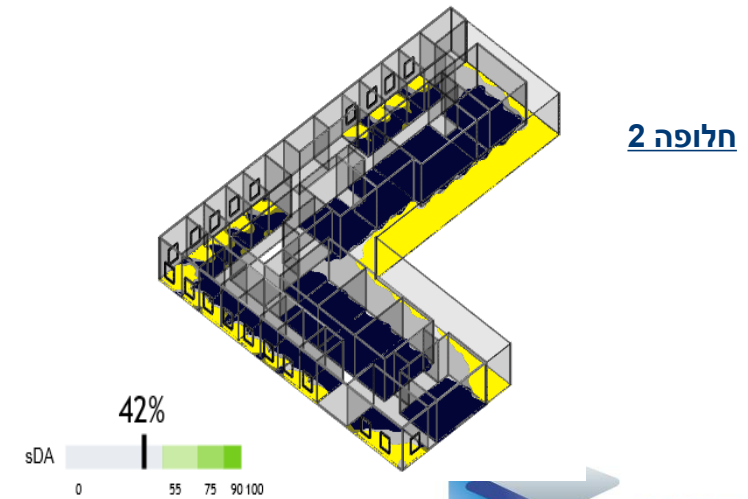
חלופה 3



חלופה 1



חלופה 4

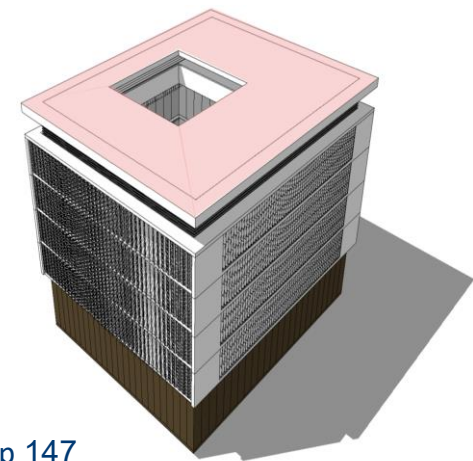


חלופה 2



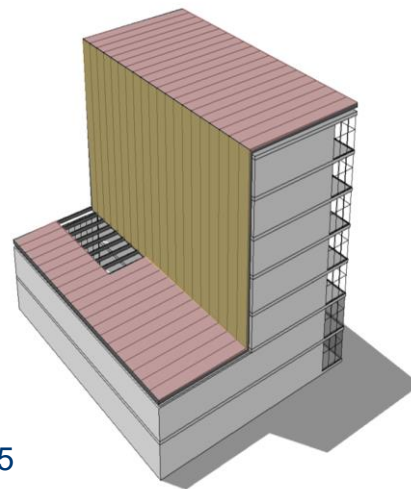
שיכון ובינוי
סולל בונה

ניתוח יעילות אנרגיה מתחדשת



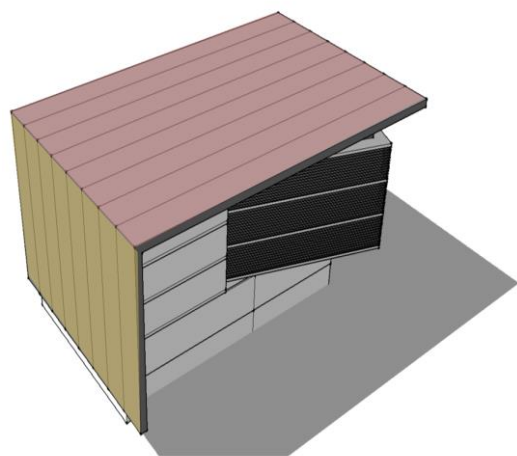
kWp 147

חלופה 3



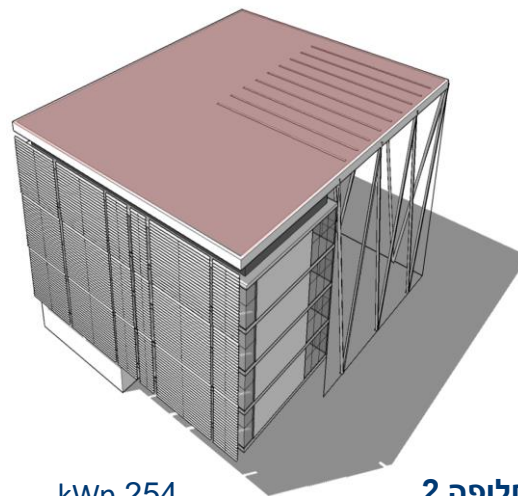
kWp 265

חלופה 1



kWp 296

חלופה 4



kWp 254

חלופה 2

פאנלים אופקיים
245 קוט"ש/מ"ר/שנה

פאנלים אנכיים
155 קוט"ש/מ"ר/שנה



שיכון ובינוי
סולל בונה

החלופה הנבחרת

פאנלים פוטו-וולטאים על גג המבנה
מספקים את רוב צריכת החשמל
כדי ליצר מבנה כמעט מאופס אנרגיה

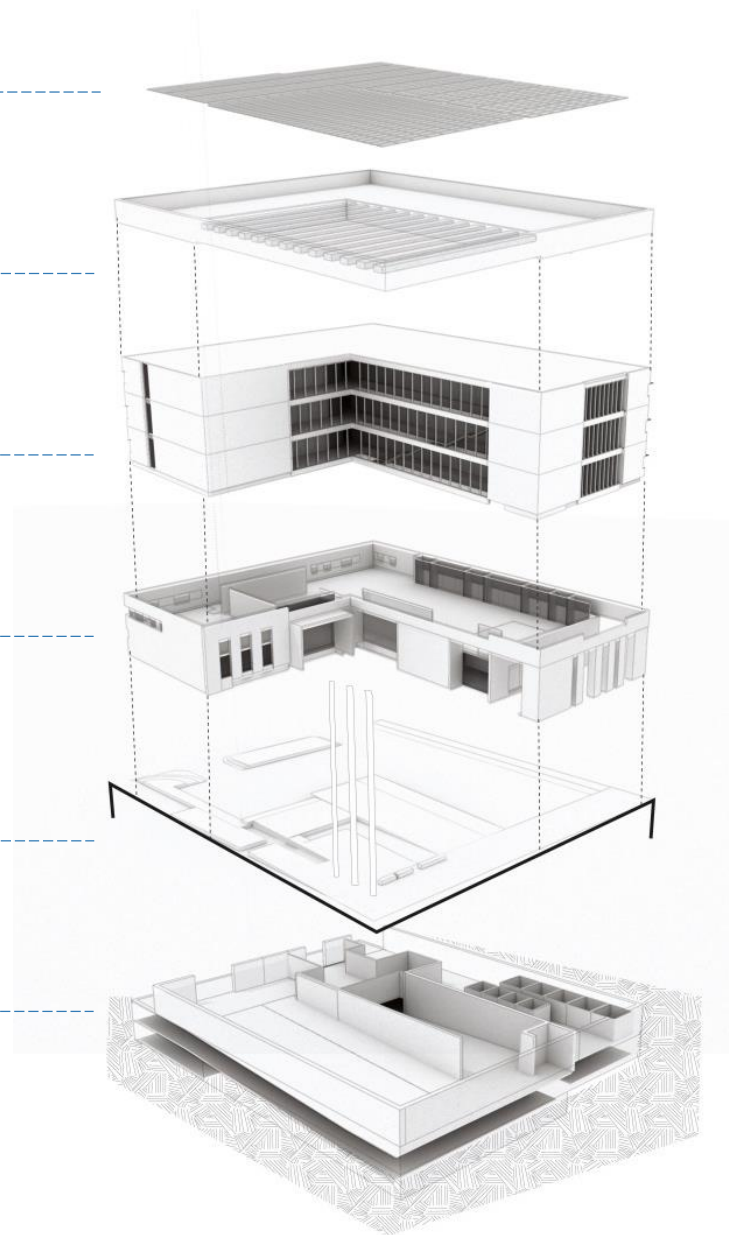
קומה טכנית ופרגולה
פרגולה, ציוד טכני
קונסטרוקציה לתאי PV

קומות שיפוט
אולמות שיפוט לשכות שופטים
פינת הסבה לשופטים

קומות קהל תחתונות
מזכירות קפיטריה סיוע
ארכיב בטחון בית משפט לנוער

פיתוח קומת הקרקע
שימור עצים קיימים בריכה אקולוגית

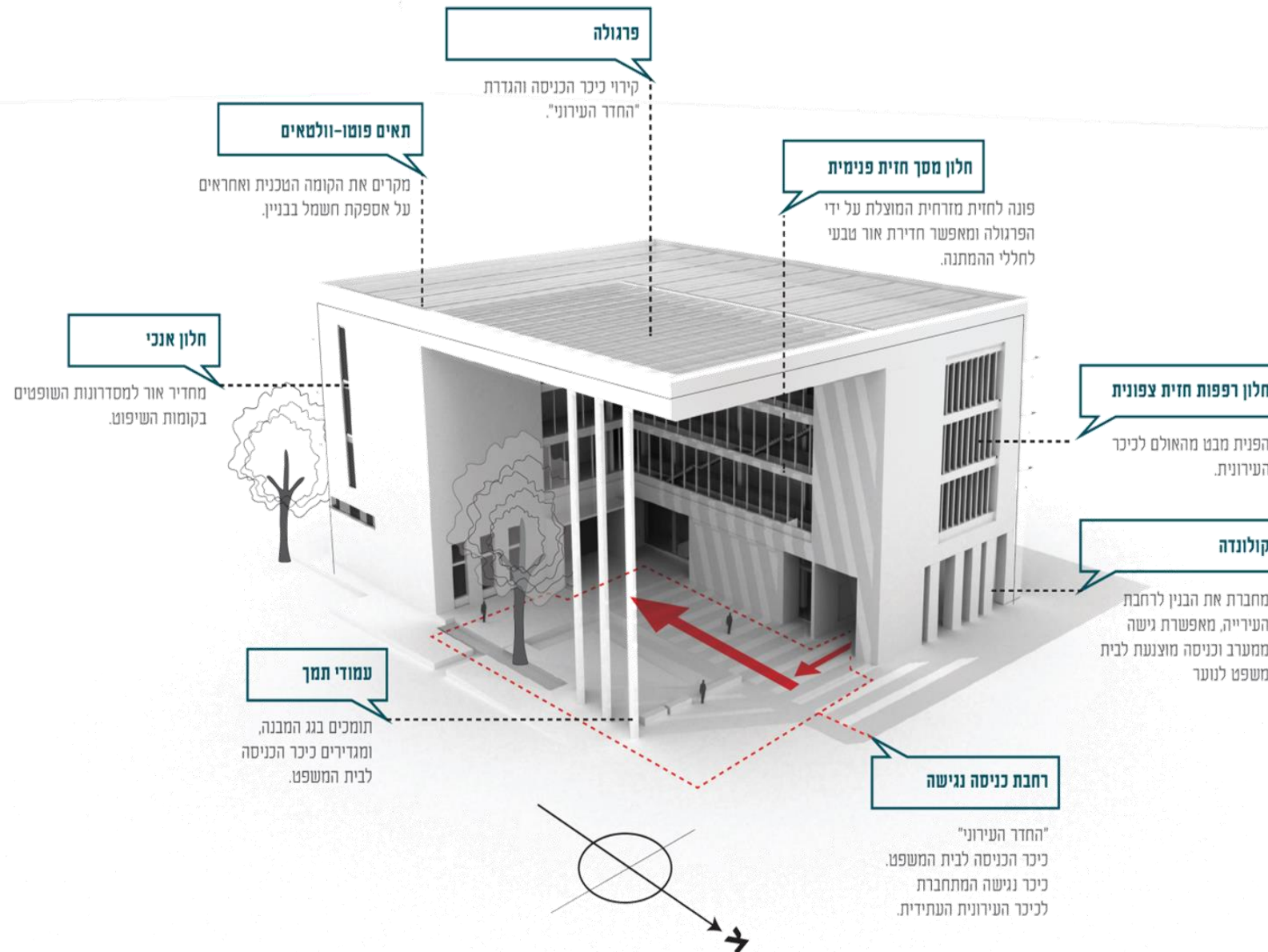
חניון תת קרקעי
חניון שופטים מחסנים
מעצרים

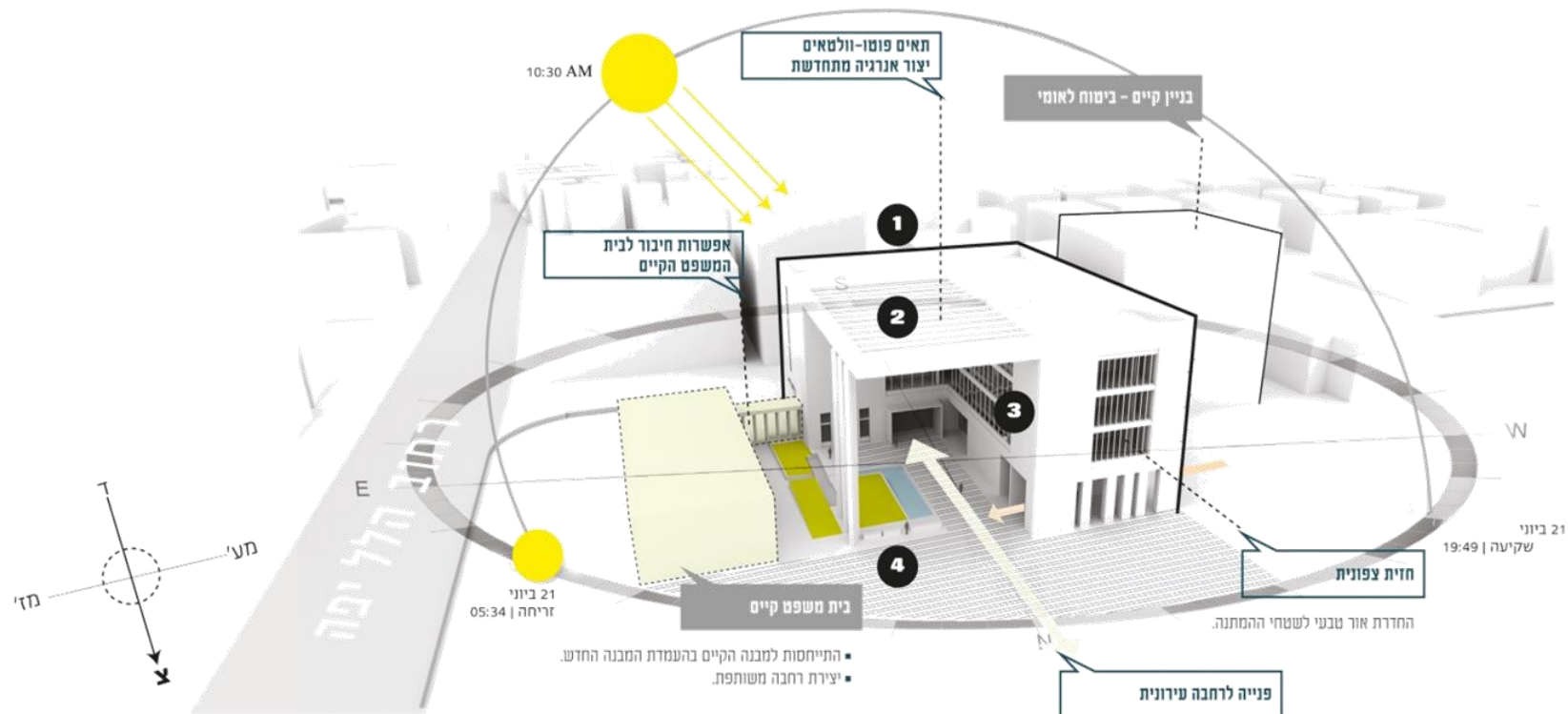


שיכון ובינוי
סולל בונה

רכיבי הבנין:

- חלון מסך חזית פנימית
- חלון רפפות חזית צפונית
- קולונדה
- רחבת כניסה נגישה
- עמודי תמך
- חלון אנכי
- גג רחב עם תאים פוטו-וולטאים
- פרגולה





4 | פיתוח רחבת כניסה צנועה הקושרת בין הכיכר העירונית לבין המבנה החדש ומשמרת עצים קיימים



3 | חזיתות פנימיות פתוחות מסדרונות הקהל משקיפים לרחבה



2 | פרוגולה לקירוי רחבת הכניסה



1 | חלונות דרומיים בלשכות המלגה בעזרת מצחייה





שיכון ובינוי
סולל בונה







מבנה הייחוס ואופן החישוב

1.1. המתכנן יבחר לשלב אמצעים חוסכי אנרגיה באופן שיביאו לחיסכון מרבי ביחס לשינוי העלות המחושבת (בהשוואה לעלות הבניה הבסיסית או לעלות הרכיב בהשוואה לרכיב "סטנדרטי" כפי שהוא מופיע במאגר המאוחד של הדיור הממשלתי). במסגרת ההצעה יש להציג חישוב זה.

2.2. תנאי הבסיס שביחס אליהם תושוויה תוצאות ההדמיה יהיו מבוססים על פי המפרטים הבאים, מתוכם ייבחר בכל סעיף המפרט המחמיר מבניהם באותו סעיף:

2.2.1. תקן ישראלי 5281 ברמת מינימום C עבור המעטפת.

2.2.2. תנאי הסף המוגדרים ב – **ASHRAE 90.1-2007** עבור שאר מערכות המבנה

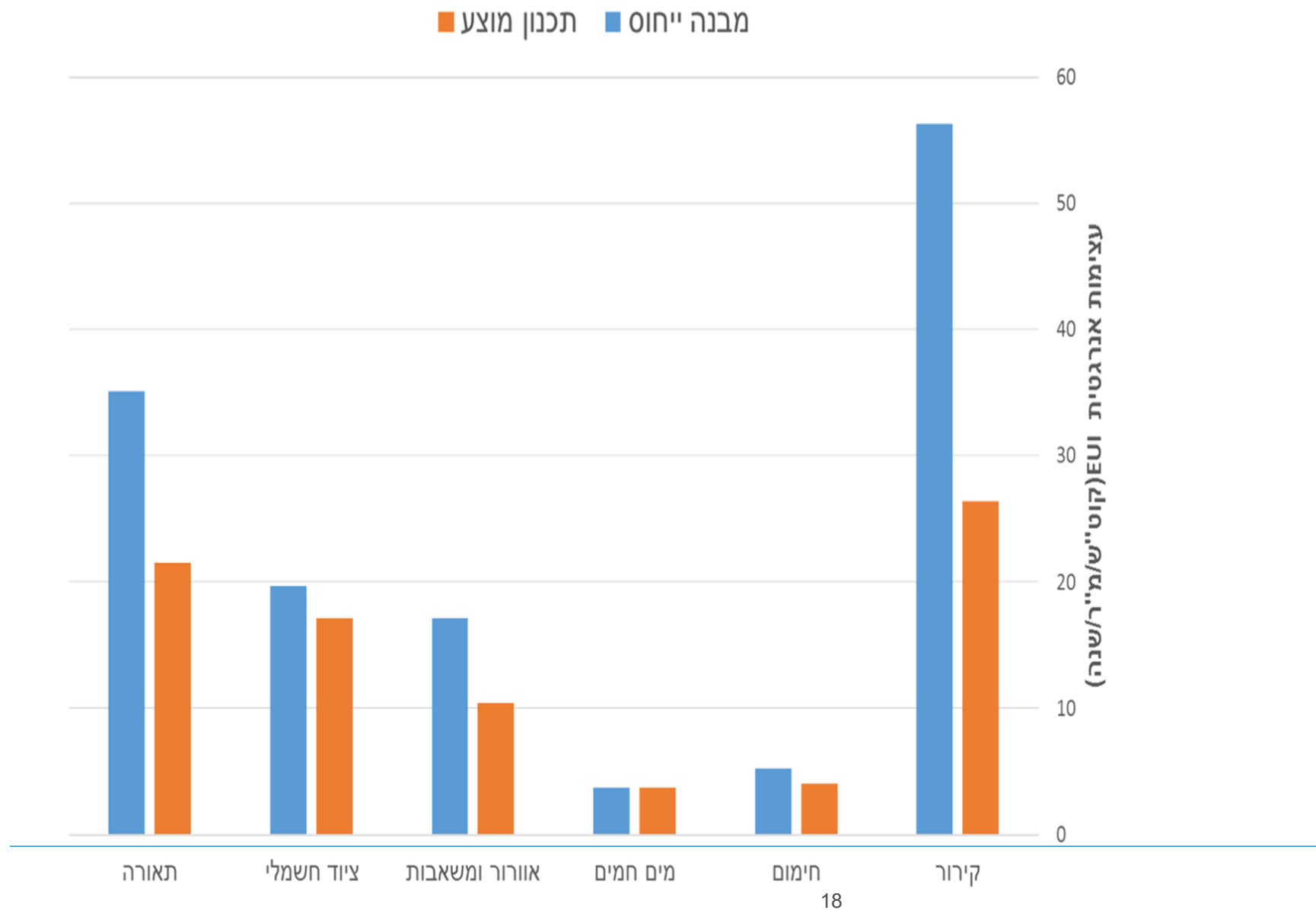
2.2.3. דרישות מפרטי הבניה של מינהלת קריות הממשלה ובתי המשפט.

2.2.4. מערכות מבנה המוגדרות כדרישת סף במפרט הבניה של בתי המשפט



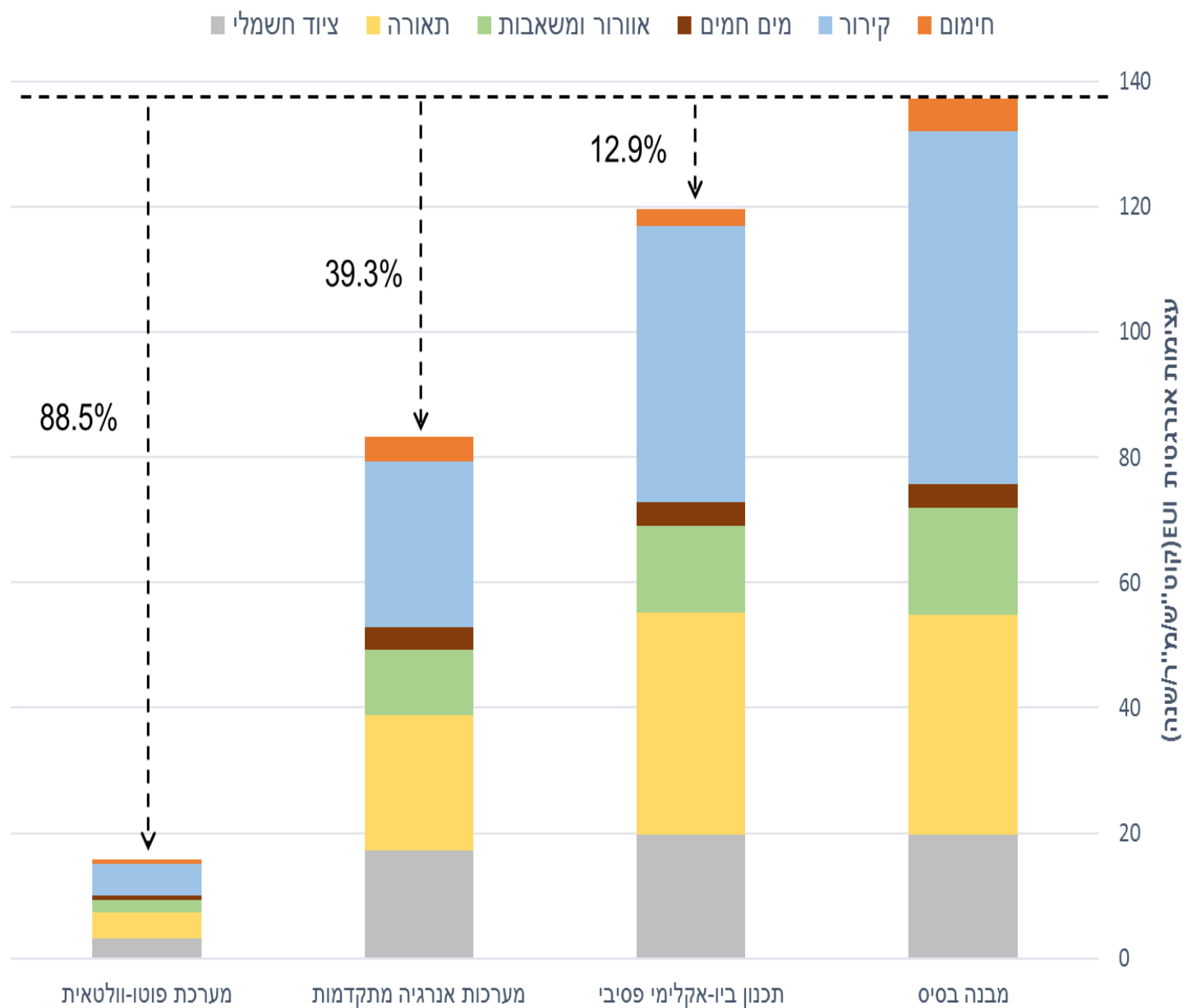
שיכון ובינוי
סולל בונה

השיפור המושג ביחס למבנה הייחוס



שיכון ובינוי
סולל בונה

השיפור המושג ביחס למבנה הייחוס



שיכון ובינוי
סולל בונה

הניתוח הכלכלי

אלמנט התייעלות אנרגטית	עלות כולל מע"מ (₪)	תחזוקה כולל מע"מ (₪/שנה)	חיסכון בחשמל (₪/שנה)	החזר השקעה פשוט (שנים)
מערכת PV	1,292,265 ₪	21,996 ₪	236,384 ₪	6.0
תאורה - גלאים	71,253 ₪	3,563 ₪	23,490 ₪	3.6
תאורה - גופים	141,278 ₪	-	37,716 ₪	3.7
מרכז אנרגיה	181,350 ₪	11,700 ₪	74,682 ₪	2.9
UPS	24,570 ₪	1,229 ₪	9,000 ₪	3.2
זיגוג Low-E	73,710 ₪	-	21,990 ₪	3.4
בידוד תרמי	113,640 ₪	-	10,326 ₪	11.0
הצללות חיצוניות	81,081 ₪	-	18,666 ₪	4.3
סה"כ	1,979,200 ₪	38,500 ₪		

סיכום החזר וחסכון

חיסכון לעומת מבנה בסיס	החזר השקעה פשוט ROI	ערך נוכחי נקי (NPV)	חיסכון באנרגיה		תוספת עלות NZE	
%	שנים	10 שנים שיור היוון 4%	₪/שנה	קוט"ש/שנה	תחזוקה (₪/שנה)	עלות כוללת (₪)
88.6%	5.1 שנים	₪ 1,120,300	₪ 426,150	710,255	₪ 38,500	₪ 1,979,200

סיכום מאפייני האנרגיה

אלמנט התייעלות אנרגטית	חיסכון באנרגיה (קוט"ש/שנה)	חיסכון מסך החיסכון המתקבל (%)
מערכת PV	389,000	51.6%
תאורה - גלאים	39,000	5.2%
תאורה - גופים	63,000	8.4%
מרכז אנרגיה	156,500	20.8%
UPS	15,000	2.0%
זיגוג Low-E	36,600	4.9%
בידוד תרמי	21,200	2.8%
הצללות חיצוניות	33,100	4.4%
סה"כ	753,400	100.0%

שלב תכנון	צריכת חשמל מבנה ייחוס (קוט"ש/שנה)	צריכת חשמל מבנה מתוכנן (קוט"ש/שנה)	ייצור מערכת PV (קוט"ש/שנה)	סה"כ צריכת חשמל פחות ייצור מערכת PV (קוט"ש/שנה)	חיסכון לעומת מבנה ייחוס (%)	החזר השקעה פשוט ROI (שנים)
מוצע	801,200	486,400	394,000	92,400	88.5%	5.1 שנים

מאזן האנרגיה לאחר הגדלת החניון

שלב תכנון	צריכת חשמל מבנה ייחוס (קוט"ש/שנה)	צריכת חשמל מבנה מתוכנן (קוט"ש/שנה)	ייצור מערכת PV (קוט"ש/שנה)	סה"כ צריכת חשמל פחות ייצור מערכת PV (קוט"ש/שנה)	חיסכון לעומת מבנה ייחוס (%)	החזר השקעה פשוט ROI (שנים)
מוצע	801,200	486,400	394,000	92,400	88.5%	5.1 שנים
תכנון נוכחי (מוצע + הגדלת חניון)	830,800	516,000	394,000	122,000	85.3%	5.1 שנים

1. כל הכבוד למזמין העבודה – הדיור הממשלתי והנהלת בתי המשפט – אשר הרימו את הכפפה!
2. יש להמשיך ולתכנן מבנים חסכוניים באנרגיה ככל שניתן
3. ככל שיהיו יותר מבנים מאופסי אנרגיה כך יגדל השוק והטכנולוגיות שיכנסו לתוכו והעלויות יפחתו
4. מבנה הייחוס לא צריך להיות במשוואה
5. עלות האלמנטים החסכוניים סובייקטיבי
6. אין מחויבות מצד משתמש הקצה לחסכון ולשימוש במתקן
7. רגולציה
8. להמשיך ולעשות!!!







שיכון ובינוי
סולל בונה

תודה על ההקשבה

Anat_b@shikunbinui.com