



סקר אנרגיה לתוכנית מפורטת נקודתית

דרך השלום 77-85

יוני 2022

הועדה המקומית לתכנון ולבניה תל-אביב - יפו		
שם התכנית 507-0923904 תא/מק/5069 התחדשות דרך השלום 77-85		
אושרה למתן תוקף (לאחר דיון בהתנגדויות):		
תאריך 09/02/2022	פרוטוקול 222-0004	החלטה 7
תאריך 09/08/2023	פרוטוקול 23-0014	החלטה 12
תאריך 11/09/2024	פרוטוקול 24-0017	החלטה 5
מנהל האגף	מהנדס העיר	ליאור שפירא, ע"ד
אורלי אראל	אהוד פרמלי, אדרי	יו"ר הועדה/יו"ר ועדת המשנה
א.ל. סל-סל		תאריך 12-2024

ליאור שפירא, ע"ד
יו"ר ועדת המשנה
לתכנון ובניה

הסקר הוכן ע"י:

דורי הרשגל
מנהל אגף תכנון העירייה
אנרגיה מקיימת בבניה
LEED-AP, M.Sc. Mech

מאושרת
סמכות מקומית



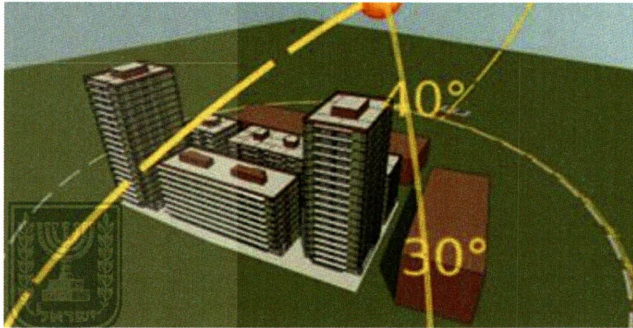
1. תקציר.....2
- 1.1 הערכת הפרופיל האנרגטי של מודל המתחם.....2
- 1.2 נתוני האנרגיה המתחדשת ואספקת מים חמים לכל בניין במתחם.....3
- 1.3 טעינת רכבים חשמליים – הקצאת משאבים.....4
- 1.4 לסיכום.....5
- 2 הערכת הפרופיל האנרגטי של מודל המתחם.....6
- 2.1 מיקום הפרויקט ועקרונות התכנון.....6
- 2.2 מיצוב מתחם סקר האנרגיה והגדרת מודל ההדמיה.....7
- 3 הגדרת פוטנציאל האנרגיה המתחדשת התרמית והפוטו-וולטאית.....7
- 3.1 סקירת חשיפת הגגות וחזיתות הדרום לקרינת השמש.....7
- 3.2 הערכת נתוני חימום של מי צריכה לכל בניין במתחם.....8
- 3.3 אפיון השימוש השנתי באנרגיה התרמו-סולרית והגיבוי בחשמל.....9
- 3.4 נתוני האנרגיה המתחדשת ואספקת מים חמים לכל בניין במתחם.....10
- 4 ניתוח שיא ביקוש ושפל.....10
- 4.1 שיא ביקוש כולל למתחם (כולל אזורים משותפים, מגורים ומסחר).....10
- 4.2 שיא הביקוש האופייני לבניין מגורים ושטחי המסחר (מצב הבסיס).....11
- 5 אסטרטגיות לשיפור התפקוד האנרגטי.....12
- 5.1 נתוני צריכת האנרגיה השנתית האופיינית של המתחם:.....12
- 5.2 אסטרטגיות מומלצות להתייעלות אנרגטית במתחם:.....12
- 6 חימום מי צריכה – שילוב הקולטים התרמוסולריים במשאבות חום.....13
- 7 טעינת רכבים חשמליים – הקצאת משאבים.....14
- 7.1 מידע כללי נכון להיום - האפשרויות לטעינה רכב חשמלי.....14
- 7.2 הנחיות לתכנון התשתית לטעינת הרכבים החשמליים במתחם.....14
- 7.3 ניהול שיא הביקוש: משאבות חום וטעינת רכבים.....14
- 8 סיכום: עסקים כרגיל + שילוב משאבות חום + PV + טעינת רכבים.....15



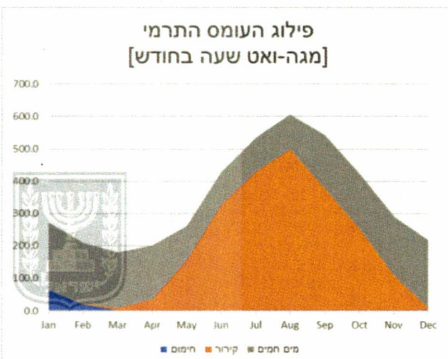


1. תקציר.....

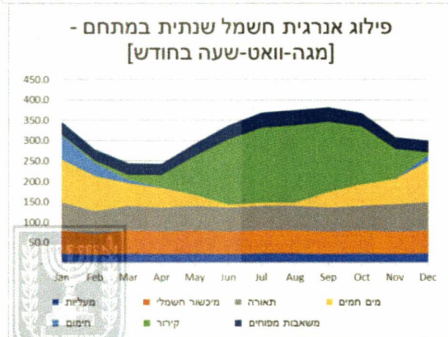
1.1 הערכת הפרופיל האנרגטי של מודל המתחם



ביצוע הסקר נערך על הדמיה תלת-ממדית של המתחם ונעזר בהרצת תוכנה ייעודית המוכרת בשם IESVE-21, תוכנה בעלת הסמכה לתקן ASHRAE-140. הערכת תפקודו האנרגטי של מודל הייחוס מתחשבת בדרישות האנרגיה של תקן 5282 לבנייני מגורים, של תקנה 24 המגדירה דרישות מינימום עבור חימום מים לתברואה, והיא נערכה על פי מסמך ההנחיות לתכנון אנרגיה בת קיימא של מנהל ההנדסה בעיריית תל-אביב יפו בגרסת דצמבר 2021. הדמית התפקוד האנרגטי של כול המתחם מחושבת בו-זמנית ברזולוציה של 10 דקות ובמהלך שנה. הליך ההדמיה נערך בדומה לתהליך המוצע על ידי מפרט האנרגיה ASHRAE-90.1.



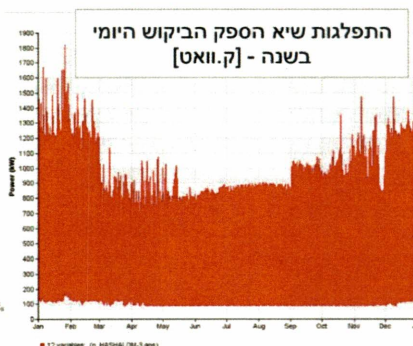
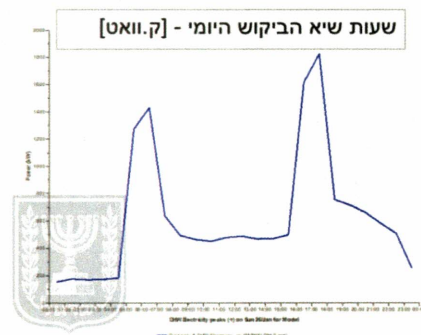
האנליזה התרמית העלתה כי מתחם הפרויקט מאופיין מבחינה אנרגטית כמתחם מגורים, בו שעות השהייה היומית של הדיירים בבית היא כ- 50% בשעות היום וקרוב ל- 100% בערב ובלילה. העומס התרמי המחייב קירור מהווה את העומס העיקרי ושיאו בקיץ, העומס התרמי לחימום מים מתפרס על כל השנה (פחות בקיץ ויותר בחורף) וחימום הנוחות נמוך ומתרכז כמובן בחורף.



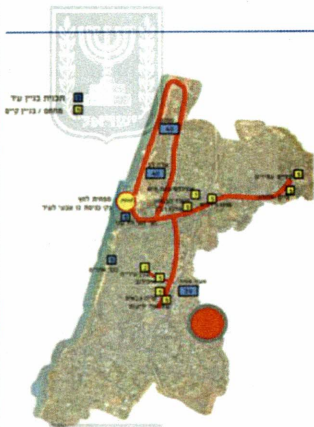
רמת עקומת השימוש באנרגיה חשמל בקיץ (צבע ירוק, במרכז) נובעת בעיקר מפנוי עומסי החום על ידי מזגני אוויר מסוג אינוורטר ומערכות האוורור, המכשור היעיל המתאים לשימוש בדירות מגורים. עקום צריכת החשמל לגיבוי החימום התרמו-סולרי של מי הצריכה (בצבע צהוב) הוא מינימלי בקיץ ועולה דרך עונות המעבר עד למקסימום בחורף. הצריכות הקבועות מייצגות את החשמל לתאורה, את המכשור החשמלי ואת המעליות. צריכות אלה הוערכו על פי רמת יעילות גבוהה.

Type	Min. Val.	Min. Time	Max. Val.	Max. Time
Power (kW)	88	05:30,04/Jun	1824	17:30,26/Jan

שיא הביקוש היומי האופייני למתחם נרשם בחודש ינואר בשעת ערב, ומעט פחות בשעת בוקר, ונובע בעיקר מעומס הגיבוי החשמלי של חימום המים לתברואה.



צריכת החשמל של אזורי המסחר במתחם נבדקה, וצפויה להיות נמוכה משמעותית (כ- 4%) מצריכת החשמל השנתית של ששת בנייני המגורים. לפיכך, השפעתם על תמונת הצריכה הכללית נמוכה.



האנליזה התרמית ופרופיל שיא הביקוש מראים כי הפחתת עומס הגיבוי החשמלי לחימום המים תסייע למיתון עקומת הביקוש בחורף. האפשרות לשלב גז טבעי כגיבוי לחימום של המערכת התרמו-סולרית לדירות המתחם נבדקה, ונמצאה יעילה, אך זמינות קווי החלוקה בקרבת המתחם סמוך למועדי האכלוס עדיין אינה ידועה. מיקום הפרויקט מצוין על גבי תכנית החלוקה נכון להיום (משמאל). בשלב זה הצפי להפעלת מערכת גז טבעי במתחם אינו ידוע.

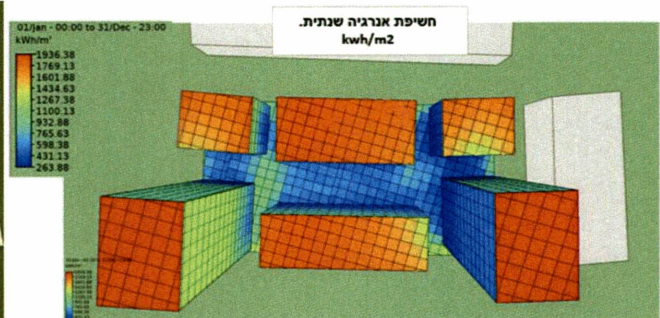
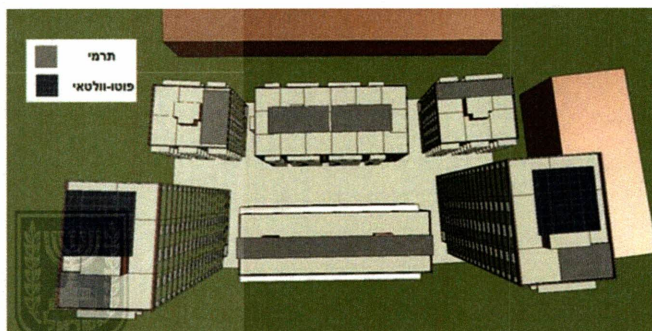
1.2 נתוני האנרגיה המתחדשת ואספקת מים חמים לכל בניין במתחם

צריכת האנרגיה במתחם הכוללת שילוב בין אנרגיה חשמלית, אנרגיה פוטו-וולטאית ואנרגיה תרמו-סולרית, הוערכה כנדרש עבור כל בניין בנפרד. תפוקת הקולטים התרמו-סולריים להפקת מים חמים בכל בניין לא תפחת מהאנרגיה הנדרשת על פי תקנה 24, בדומה להערכות המוצגות בטבלה להלן. כמו כן, שני המגדלים הסמוכים לדרך השלום מחויבים להתקין על גג כל בניין קולטים פוטו-וולטאים, בתפוקת חשמל שנתית שלא תפחת מ- 70,000 קוט"ש לשנה לבניין, בכיסוי שטח גג שלא יעלה על 202 מ"ר. הטבלה מציגה את תוצאות חישוב האנרגיה התרמו-סולרית והפוטו-וולטאית המינימאלית הנדרשת לכול בניין.

כינוי ומיקום הבניין בדוח הסקר		פוטנציאל אנרגיה מתחדשת: בדיקה פוטו-וולטאית		תקנה 24 - אנרגיה תרמו-סולרית			אנרגיה פוטו-וולטאית מינימאלית מחושבת		אנרגיה פוטו-וולטאית מינימאלית נדרשת	
שטח קליטה - מ"ר	תפוקה - קוט"ש בשנה	אנרגיה שנתית - KWh	שטח קליטה - מ"ר	אנרגיה מוצעת במודל	50% מתפוקת הפוטנציאל לאנרגיה מתחדשת	השלמת הדרישה לאנרגיה מתחדשת PV	תפוקה מחושבת קוט"ש בשנה	שטח הקולטים - נטו, מ"ר	שטח	שטח
1,428	296,863	76,744	83	82,036	148,432	66,396	69,935	202.0	שטח	שטח
1,554	350,730	251,484	343	259,120	175,365	-83,755	-	-	שטח	שטח
1,428	297,626	76,744	82	82,371	148,813	66,442	69,825	202.0	שטח	שטח
766	153,603	90,446	126	100,975	76,801	-24,174	-	-	שטח	שטח
974	227,881	200,746	238	223,092	113,941	-109,151	-	-	שטח	שטח
614	104,065	90,446	126	101,225	52,033	-49,192	-	-	שטח	שטח

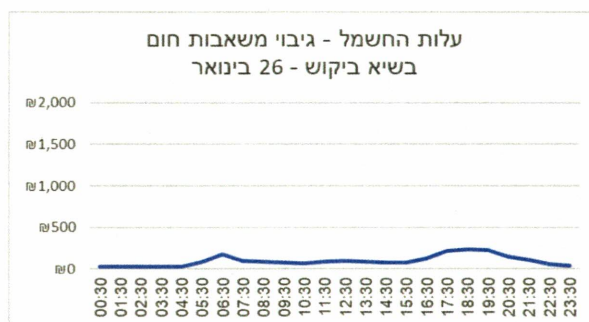
הקולטים התרמיים ימוקמו באזורי החשיפה הגבוהה ביותר, בהתאם לתמונת חשיפה אנרגטית שנתית של הגגות. התמונה למטה מימין מראה את החשיפה לקרינת השמש, קוט"ש לכל מ"ר של גג (שטח קוביית רשת - 4x4 מ"ר). התמונה משמאל מציגה הסדרה אפשרית של מיקום הקולטים הסולריים על גגות הבניינים.

האנרגיה התרמו-סולרית בבנייני המתחם תהיה משולבת במשאבות חום שימשו כגיבוי ולהשלמת אספקת המים החמים לתברואה. מיקום משאבות החום ייקבע בתיאום תוך מתן עדיפות למיקום בשטח האפקטיבי המירבי לקליטת האנרגיה המתחדשת.



שטח גיבוי	עלות חשמל שנתית משוערכת ₪
גוף חימום	1,686,114 ₪
משאבת חום	1,891,254 ₪

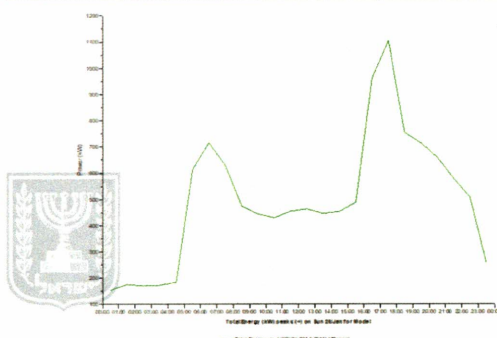
המרת הגיבוי של מערכות חימום המים מגוף חימום הממוקם בתחתית דוד החימום הדירתי במשאבת חום (דירתי או מרכזית) מראה פוטנציאל לחיסכון שנתי בחשמל במתחם המגורים. בגיבוי של גופי חימום, עלות החשמל של מתחם המגורים לחימום מים ביום שיא הביקוש השנתי, ב - 26 בינואר בשעה 18:30, עומדת על כ - 1,700 ₪, ובגיבוי של משאבות חום העלות היומית בשעת שיא הביקוש עומדת על כ 220 ₪. עלות החשמל חושבה על פי תער"ז עבור מתח נמוך, ואינה כוללת את השפעת הצריכה בגין טעינת מכונות.



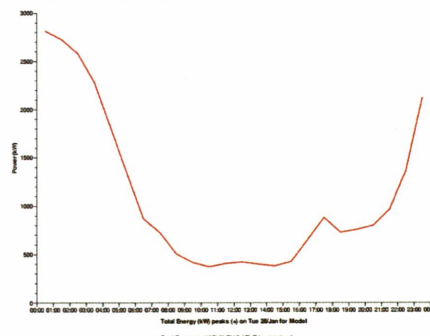
1.3 טעינת רכבים חשמליים – הקצאת משאבים

אופיין שיא הביקוש מציג צריכה נמוכה בשעות הלילה ובחדשי החורף, בעקבות השימוש במשאבות חום כגיבוי לחימום התרמו-סולרי. טעינת רכב חשמלי בשעות הלילה משתלבת היטב עם עלות החשמל בשעות השפל במחירי התער"ז (תער"ז לתער"ז למתח נמוך, בתוקף מ - 1/5/2022). צריכת החשמל הנמוכה יחסית בשעות היום מתאזנת לטובת צרכני יום מחוץ למתחם הפרויקט כגון מפעלי ייצור, מסחר, ותעסוקה.

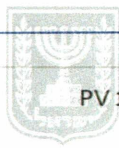
Type	Min. Val.	Min. Time	Max. Val.	Max. Time
Power (kW)	88	05:30,04/Jun	1106	17:30,26/Jan



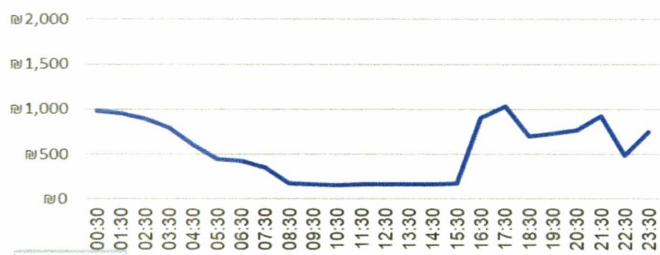
Type	Min. Val.	Min. Time	Max. Val.	Max. Time
Power (kW)	170	06:30,17/May	2816	00:30,28/Jan



תוקמנה עמדות טעינה פעילות בעבור 30% מהחניות המוצמדות לדירות, ותוכן תשתית חשמלית עבור 100% מהחניות המוצמדות לדירות. בהנחת חניה אחת לדירה, תוקמנה כ - 150 עמדות טעינה פעילות של 22 קו"ט כל אחת, כ - 3300 קו"ט סה"כ. התשתית הנדרשת להכנה עבור 100% חניות תהיה כ - 11,000 קו"ט (ללא שימוש במערכת דינמית לניהול משאבי הספק). ניהול הספק הטעינה יבוצע באמצעות מערכת טעינה דינמית המאפשרת ניהול משאבי הספק וניהול תשלומי אנרגיה. ניהול משאבי ההספק יאפשר בשלב ראשון הרחבת התחברות עבור כ - 150 מכונות נוספות, דהיינו - עד כ - 300 מכונות. מומלץ להקצות אפשרות עתידית להתחברות של מספר עמדות לטעינה מהירה בזרם ישר בהספק של 50-150 קו"ט.



עלות החשמל - גיבוי משאבות חום, תפוקת PV
 וטעינת 30% מכוניות
 בשיא ביקוש - 26 בינואר



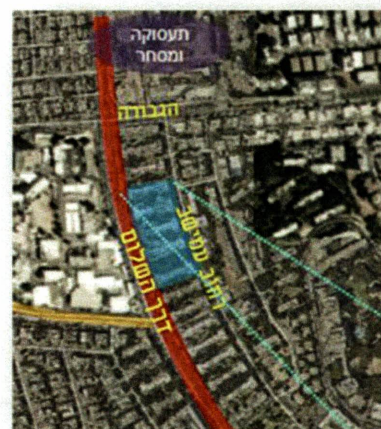
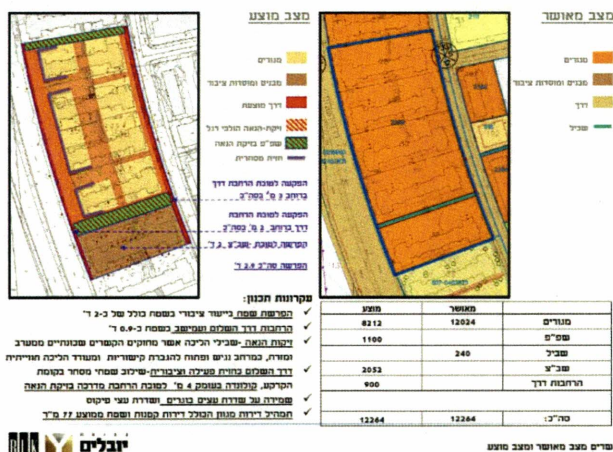
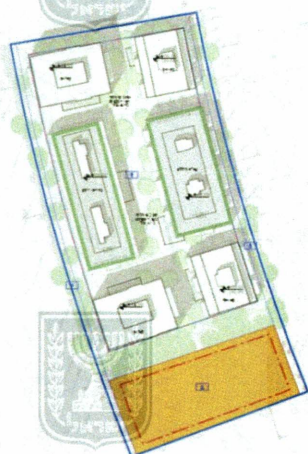
פרופיל שיא הביקוש וחשבון החשמל הכולל את שילוב משאבות החום, תפוקת השטחים הפוטו-וולטאים וטעינת מכוניות עבור 30% מהחניות המוצמדות לדירות נראה להלן. הערכת עלות החשמל בשעת שיא הביקוש, ב - 26 בינואר בשעה 18:30, עומדת על כ - 1,000 ₪, עדיין כ - 40% פחות מהעלות השיא שהוערכה ללא שילוב משאבות החום במתחם.

1.4 לסיכום.....

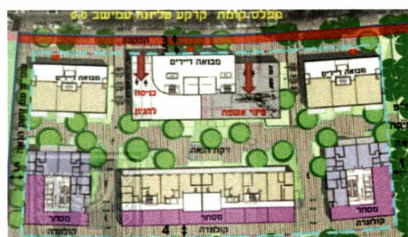
- המודל האנרגטי כולל בתוכו את דרישות האנרגיה של תקן 5282 לבנייני מגורים ומסחר, את דרישות תקנה 24 עבור חימום מים לתברואה, ואת ההנחיות לתכנון אנרגיה בת קיימא של מנהל ההנדסה בעיריית תל-אביב יפו בגרסת דצמבר 2021.
- האנרגיה התרמוסולרית תספק מים חמים לכול בניין בהתאם לתקנה 24, ותהיה משולבת במשאבות חום שישמשו כגיבוי ולהשלמת אספקת המים החמים לתברואה בדירות המגורים. שילוב משאבות חום כתחליף לגיבוי בגופי חימום חשמליים הוכח כיעיל ובעל השפעה חיובית על איזון הצריכה האנרגטית של המתחם על פני שעות היממה.
- שני המגדלים מחויבים בהתקנת קולטים פוטו-וולטאים לייצור מקומי של חשמל באנרגיה מתחדשת.
- משאבות החום תמוקמנה תוך תיאום ומתן עדיפות ככול האפשר למיקום השטח האפקטיבי לקליטת האנרגיה המתחדשת.
- תתוכנן תשתית שתאפשר התחברות עתידית ומרוכזת של 100% מהחניות הצמודות לדירות. בשלב ראשון, תוקמנה עמדות פעילות עבור 30% מהחניות בהספק של 22 קו"ט לעמדה. טעינת רכבים חשמליים בחניון תעשה באמצעות מערכת טעינה דינמית המאפשרת ניהול משאבי הספק וניהול תשלומי אנרגיה.



מודל הסקר מבוסס על המידע הכולל את מיקום המתחם, תשריט המצב המאושר, מיקום הבניינים, תמהיל הדירות, מיקום שטחי המסחר, תכנית החניון התת קרקעי, תכנית הגגות, תשריט של קומה טיפוסית ומודל תלת-ממדי עקרוני של מבני המתחם והסמוכים לו.

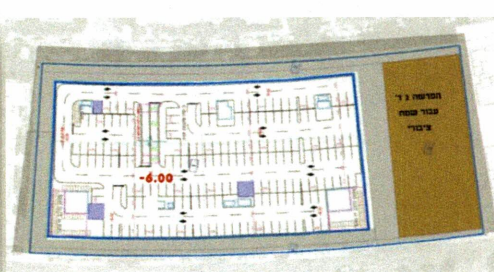
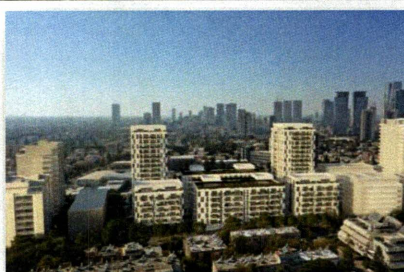


קומה טיפוסית



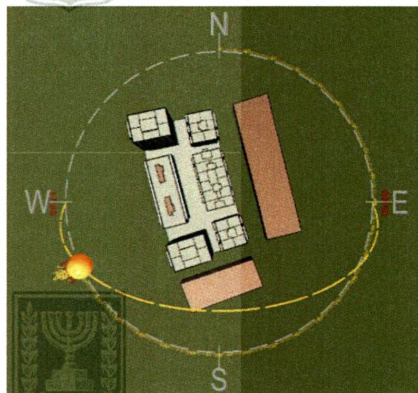
מספר יח"ד שעמחן 45-69 מ"ר: 134 יח"ד (27%)
מספר יח"ד שעמחן 85-70 מ"ר: 304 יח"ד (61%)
מספר יח"ד שעמחן 115-86 מ"ר: 49 יח"ד (10%)
מספר יח"ד שעמחן מעל 115 מ"ר: 8 יח"ד (2%)

סה"כ יח"ד: 495 ממוצע 77 מ"ר פלדלת

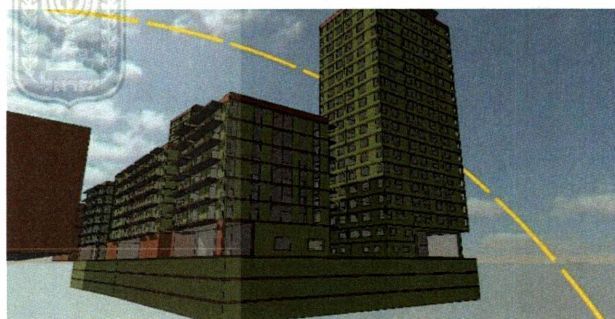




2.2 מיצוב מתחם סקר האנרגיה והגדרת מודל ההדמיה



לצורך קבלת הדמיית התפקוד האנרגטי של המתחם עבור סקר התחזית האנרגטית, נבנה מודל תלת ממדי על פי נתוני המתחם ומסמכי עקרונות התכנון. מנתונים אלה נגזרו מספר הדירות בקומה ובבניין, אופיינו שיטחי הדירות, פתחי החלונות, הצללת המרפסות, נתוני המעטפת וצפיפות דיירים לדירה. מכך מתקבל חישוב השטחים, מספר הדיירים בדירה, צריכת המים החמים ביממה לדירה וצריכת האנרגיה התרמוסולרית בכל דירה על פי תקנה 24. נתונים אלה מאפשרים להעריך את עומסי החום הצפויים בכל 10 דקות בשנה, ולבסוף ואת צריכת החשמל הנדרשת לתפעול הבניין. הרזולוציה הגבוהה הממוחשבת מאפשרת לחזות את מועדי שיא הביקוש ובכך לנתב את פתרונות ההתייעלות האנרגטית בהתאם.

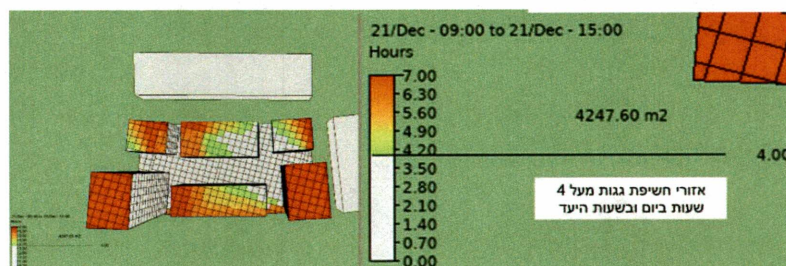
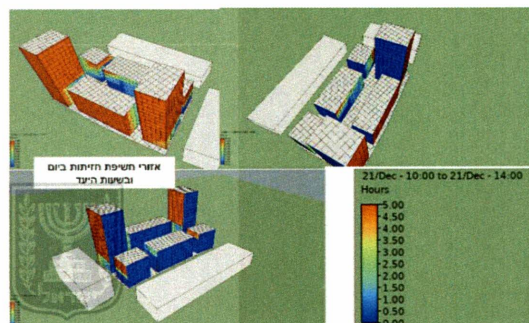


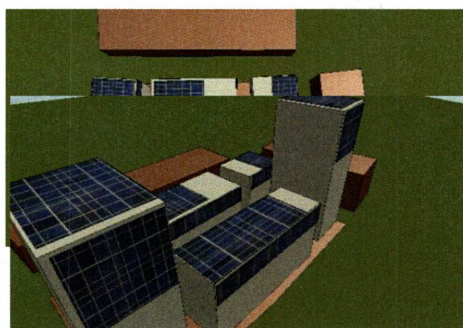
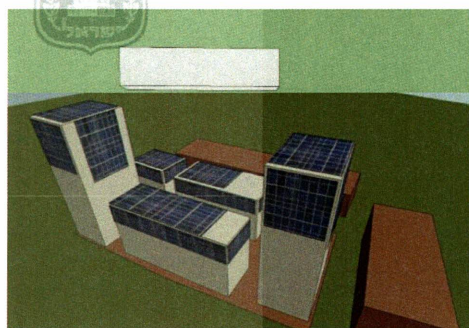
3 הגדרת פוטנציאל האנרגיה המתחדשת התרמית והפוטו-וולטאית



3.1 סקירת חשיפת הגגות וחזיתות הדרום לקרינת השמש

חשיפת גגות וחזיתות הבניינים לקרינת השמש נערכה בהתאם להגדרת החשיפה (משך זמן החשיפה ביום הקיצון בשנה). תוצאות החשיפה המוצגות כאן מגדירות את שטחי הקרינה האפקטיביים לצורך חישוב פוטנציאל תפוקת האנרגיה הסולרית למתחם, ומיקום הקולטים.





מיקום הקולטים הפוטו-וולטאים
בהליך קביעת הפוטנציאל נקבע
בהתאם לתוצאות סקירת
החשיפה לקרינת השמש. הגדרת
חשיפת הגגות - 4 שעות ביום 21
בדצמבר, 9:00 - 15:00. הגדרת
חשיפת החזיתות הדרומיות - ביום
21 בדצמבר, 10:30 - 14:00.

הטבלה מציגה את תוצאות התפוקה הפוטנציאלית לכל הפניה דרומית של כל בניין במתחם.

הבנין	EC			EN			ES			WC			WN			WS		
Date	Grid Displaced Electricity: EC (MWh)	Grid Displaced Electricity: ECSE (MWh)	Grid Displaced Electricity: ECSW (MWh)	Grid Displaced Electricity: EN (MWh)	Grid Displaced Electricity: ENSE (MWh)	Grid Displaced Electricity: ENSW (MWh)	Grid Displaced Electricity: ES (MWh)	Grid Displaced Electricity: ESSE (MWh)	Grid Displaced Electricity: ESSW (MWh)	Grid Displaced Electricity: WC (MWh)	Grid Displaced Electricity: WCSE (MWh)	Grid Displaced Electricity: WCSW (MWh)	Grid Displaced Electricity: WN (MWh)	Grid Displaced Electricity: WNSE (MWh)	Grid Displaced Electricity: WNSW (MWh)	Grid Displaced Electricity: WS (MWh)	Grid Displaced Electricity: WSE (MWh)	Grid Displaced Electricity: WSSW (MWh)
Jan	-7.9	-1.2	-1.4	-6.8	-1.9	-0.9	-3.5	-2.4	-0.6	-11.2	-0.9	-4.0	-8.5	-8.5	-3.1	-8.5	-8.3	-3.4
Feb	-10.5	-1.5	-1.8	-7.8	-2.1	-0.9	-3.9	-2.2	-0.6	-15.0	-0.8	-4.1	-10.1	-7.7	-3.2	-10.1	-7.5	-3.5
Mar	-15.5	-1.9	-3.0	-10.7	-2.3	-0.9	-5.5	-2.2	-0.6	-24.3	-0.8	-5.3	-14.7	-7.8	-4.1	-14.7	-7.7	-4.4
Apr	-18.2	-1.8	-3.4	-11.7	-1.7	-0.7	-7.1	-1.6	-0.6	-29.7	-0.8	-5.5	-17.3	-5.8	-4.3	-17.3	-5.7	-4.4
May	-20.8	-1.4	-3.6	-13.6	-1.2	-0.6	-9.4	-1.2	-0.7	-34.2	-1.0	-5.5	-19.9	-4.2	-4.4	-19.9	-4.2	-4.3
Jun	-20.4	-1.1	-3.5	-13.8	-1.0	-0.5	-9.9	-1.0	-0.7	-34.0	-1.1	-5.3	-19.8	-3.2	-4.3	-19.8	-3.4	-4.1
Jul	-20.6	-1.2	-3.6	-13.7	-1.0	-0.6	-9.8	-1.0	-0.6	-34.0	-1.1	-5.4	-19.8	-3.5	-4.3	-19.8	-3.6	-4.2
Aug	-19.3	-1.7	-3.4	-12.4	-1.4	-0.6	-8.1	-1.5	-0.5	-31.5	-0.8	-5.3	-18.3	-5.0	-4.2	-18.3	-5.1	-4.2
Sep	-16.4	-2.0	-3.2	-10.9	-2.0	-0.8	-6.0	-2.0	-0.5	-26.6	-0.8	-5.3	-15.6	-7.1	-4.1	-15.6	-7.0	-4.3
Oct	-12.9	-1.8	-2.3	-9.3	-2.4	-1.0	-4.6	-2.4	-0.5	-19.1	-0.9	-4.7	-12.3	-8.4	-3.6	-12.3	-8.2	-3.9
Nov	-8.6	-1.4	-1.2	-6.9	-2.0	-0.9	-3.5	-2.4	-0.5	-11.9	-0.9	-3.9	-8.7	-8.4	-3.0	-8.7	-8.2	-3.2
Dec	-7.0	-1.2	-1.1	-6.4	-1.8	-0.9	-3.3	-2.4	-0.6	-10.1	-0.9	-3.9	-8.0	-8.7	-3.0	-8.0	-8.5	-3.3
Sum	-178	-18	-32	-124	-21	-9	-75	-22	-7	-282	-11	-58	-173	-78	-45	-173	-77	-47
פוטנציאל	-228			-154			-104			-351			-297			-298		
הבנין	EC			EN			ES			WC			WN			WS		

נתוני הפנלים הפוטו-וולטאים המהווים את פוטנציאל
קליטת האנרגיה המתחדשת בגגות ובחזיתות דרומיות

מיקום בניין	כנוי בניין	פוטנציאל התפוקה - קוט"ש בשנה	שטח גג מ"ר	שטח דרום-מזרח מ"ר	שטח דרום-מערב מ"ר	סה"כ שטח הקליטה
מערב צפון	WN	296,863	520	519	389	1428
מערב מרכז	WC	350,730	893	165	496	1554
מערב דרום	WS	297,626	520	519	389	1428
מזרח צפון	EN	153,603	432	150	184	766
מזרח מרכז	EC	227,881	550	165	259	974
מזרח דרום	ES	104,065	280	150	184	614

Defined PV Panels:

Description	Type	Area (m²)	Azimuth (° clockwise from north)	Inclination (° from horizontal)
BIPV Pot SE-WN	Facade 6	518.7	168.0	90.0
BIPV Pot SE-EC	Facade 1	165.0	165.5	90.0
BIPV Pot SE-EN	Facade 2	150.1	109.5	90.0
BIPV Pot SE-ES	Facade 3	150.1	162.0	90.0
BIPV Pot SE-WC	Facade 4	165.6	165.4	90.0
BIPV Pot SE-WS	Facade 5	518.7	162.0	90.0
BIPV Pot SW-EC	Facade 12	358.8	255.4	90.0
BIPV Pot SW-EN	Facade 7	184.0	259.5	90.0
BIPV Pot SW-ES	Facade 8	184.0	252.0	90.0
BIPV Pot SW-WC	Facade 9	495.9	255.5	90.0
BIPV Pot SW-WN	Facade 10	389.5	258.0	90.0
BIPV Pot SW-WS	Facade 11	389.5	252.0	90.0
PV Roof Pot EC	Roof 1	550.0	165.0	0.0
PV Roof Pot EN	Roof 2	432.0	169.5	0.0
PV Roof Pot ES	Roof 3	280.0	163.0	0.0
PV Roof Pot WC	Roof 4	893.0	166.0	0.0
PV Roof Pot WN	Roof 5	520.0	168.0	0.0
PV Roof Pot WS	Roof 6	520.0	162.0	0.0

3.2 הערכת נתוני חימום של מי צריכה לכל בניין במתחם

הליך חישוב נתוני צריכת המים החמים במתחם לבניין, מבוסס על:

- פרישת האנרגיה הסולרית המקומית השנתית הנקלטת ביחידת שטח של גג
- השטח התרמוסולרי הנדרש על היגג של כל בניין מגורים ושטחי המסחר במתחם
- הפיכת תשריטי הקומות למודל 3D, המפיק את השטח המקורב של כל דירה בבניין



- הערכת מספר הדיירים בדירה, בהתאם לשטח דירה
- חישוב כמות המים החמים הנצרכת ביום בדירה ע"י דיירה
- האנרגיה התרמית השנתית הנדרשת לחימום המים בכל דירה עפ"י מס. דיירים
- האנרגיה התרמו-סולרית השנתית הנדרשת לחימום המים בדירה על פי תקנה 24
- הערכת האנרגיה החשמלית הנדרשת להשלמת צריכת האנרגיה התרמית, לדירה ולבניין.

Parameters:		25	m2/res	30-60	liter/day	נתונים לתכנון ההדמיה התרמוסולרית			תוצאות הדמיה תרמוסולרית - עסקים כרגיל					
Building	Therm. Zone	Appart's	App. Area per zone m2	Residents per Appart	Zone Area m2	דיירים לאזור (צפ, דר, מז, מע)	דיירים לבנין	תפוקה שנתית תרמוסולרית 24 תקנה KWh	דרישת אנרגיה שנתית תרמוסולרית לכיבוי KWh	אנרגיה שנתית לחימום חשמל KWh	אנרגיה שנתית לחימום חשמל KWh	שטח חם m2	שטח גג m2	
WN		104	WNN	74	3.0	1332	53	352	76,744	76,744	82,036	175,231	83	595
			WNE	93	4.0	3348	134							
			WNS	74	3.0	1332	53							
			WNW	82	4.0	2788	112							
WC		114	WCN	0	0.0	0	0	264	2,206	251,484	259,120	92,173	342	1,076
			WCE	48	2.0	3072	123							
			WCS	0	0.0	0	0							
			WCW	63	3.0	3528	141							
WS		104	WSN	74	3.0	1332	53	352	76,744	76,744	82,371	182,117	82	595
			WSE	93	4.0	3348	134							
			WSS	74	3.0	1332	53							
			WSW	82	4.0	2788	112							
EN		41	ENN	80	4.0	1120	45	123	2,206	90,446	100,975	34,566	126	491
			ENE	49	2.0	343	14							
			ENS	85	4.0	1190	48							
			ENW	62	3.0	434	17							
EC		91	ECN	45	2.0	360	14	288	2,206	200,746	223,092	80,067	238	1,056
			ECE	65	3.0	3120	125							
			ECS	45	2.0	360	14							
			ECW	70	3.0	3360	134							
ES		41	ESN	80	4.0	1120	45	123	2,206	90,446	101,225	35,325	126	491
			ESE	49	2.0	343	14							
			ESS	85	4.0	1190	48							
			ESW	62	3.0	434	17							
סה"כ			495			37,574	1,503	1,503		786,610	848,820			

הטבלה מציגה ומסכמת את חלק מנתוני התכנון המצוינים לעיל. האנרגיה התרמוסולרית לדירה נתונה על פי תקנה 24, אך הצורך בגיבוי חשמלי מותנה במספר הדיירים בדירה. ומאחר ותמהיל הדירות כולל דירות בשטחים שונים, מספר המשתמשים במים חמים משתנה, כמות צריכת המים החמים לדירה משתנה, ולכן משתנה כמות האנרגיה החשמלית המחייבת גיבוי תרמי לקולטים. ההנחה בסקר זה היא שכל דייר תופס שטח של 25 מ"ר, ודייר משתמש בממוצע כ - 30 ליטר מים חמים ביום כך שצריכת המים לדירה משתנה בהתאם לכמות הדיירים בדירה.

3.3 אפיון השימוש השנתי באנרגיה התרמו-סולרית והגיבוי בחשמל

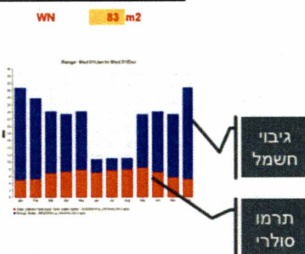
התרשימים שלהלן הם פרופילי האנרגיה לחימום המים בארבעה בניינים. כל גרף מציג את נתוני הטבלה שלצידו כאשר הצבע האדום בעמודת חודש מייצג את האנרגיה התרמו-סולרית, והצבע הכחול מייצג את אנרגיית הגיבוי, כשסכומם מהווה את האנרגיה התרמית החודשית הנדרשת. ניתן לראות בברור שצריכת החשמל, הנדרשת על ידי גופי החימום להשלמת מערכת החימום התרמוסולרית של הבניין, גבוהה בחורף ונמוכה עד אפסית בקיץ. כמצופה, בשני בנייני המגדלים, ובניגוד לאחרים, נדרשת השלמה של חימום מים חשמלי בקיץ, בעיקר עבור הקומות שאינן מקבלות חימום תרמו-סולרי.

מגדל WN מחייב גיבוי חשמלי גם בקיץ

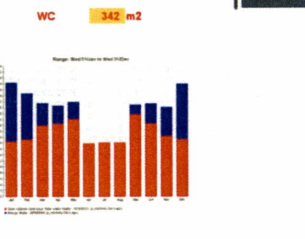
בניינים WN ו-WC, מערב המתחם בהתאמה

בניינים EN ו-EC, מזרח המתחם בהתאמה

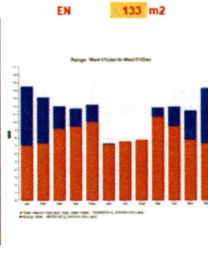
חודש	אנרגיה נדרשת	אנרגיה סולרית	אנרגיה חשמלית
Jan	30.6	5.0	25.7
Feb	27.6	5.3	22.3
Mar	23.9	7.0	17.1
Apr	23.0	7.4	16.0
May	16.3	7.6	9.4
Jun	9.9	7.2	3.5
Jul	10.2	7.7	3.3
Aug	10.2	8.0	3.1
Sep	23.0	8.6	14.8
Oct	23.8	7.3	16.8
Nov	23.0	5.8	17.5
Dec	30.6	5.2	25.5
סה"כ	252.6	82.0	175.2



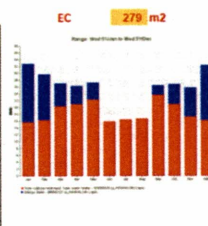
חודש	אנרגיה נדרשת	אנרגיה סולרית	אנרגיה חשמלית
Jan	36.2	18.6	19.8
Feb	32.7	19.3	15.5
Mar	28.1	24.1	7.4
Apr	27.2	24.6	5.9
May	28.1	26.2	5.6
Jun	11.7	17.8	0.0
Jul	12.1	18.2	0.0
Aug	12.1	18.1	0.0
Sep	27.2	27.9	3.1
Oct	28.1	24.7	6.5
Nov	27.2	20.4	9.6
Dec	36.2	19.3	18.7
סה"כ	306.9	259.1	92.2



חודש	אנרגיה נדרשת	אנרגיה סולרית	אנרגיה חשמלית
Jan	13.3	7.1	7.4
Feb	12.0	7.4	5.8
Mar	10.4	9.2	2.8
Apr	10.0	9.5	2.2
May	10.4	10.1	2.1
Jun	4.3	7.2	0.0
Jul	4.5	7.5	0.0
Aug	4.5	7.7	0.0
Sep	10.0	10.7	1.1
Oct	10.4	9.5	2.4
Nov	10.0	7.8	3.7
Dec	13.3	7.3	7.0
סה"כ	113.2	101.0	34.6



חודש	אנרגיה נדרשת	אנרגיה סולרית	אנרגיה חשמלית
Jan	30.5	15.8	17.0
Feb	27.5	16.3	13.3
Mar	23.7	20.5	6.5
Apr	23.0	21.0	5.2
May	23.7	22.3	4.9
Jun	9.9	15.8	0.0
Jul	10.2	16.4	0.0
Aug	10.2	16.7	0.0
Sep	23.0	23.7	2.8
Oct	23.7	21.0	5.7
Nov	23.0	17.3	8.4
Dec	30.5	16.2	16.1
סה"כ	258.8	223.1	80.1





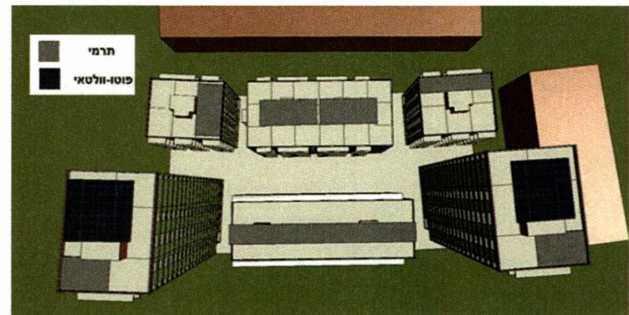
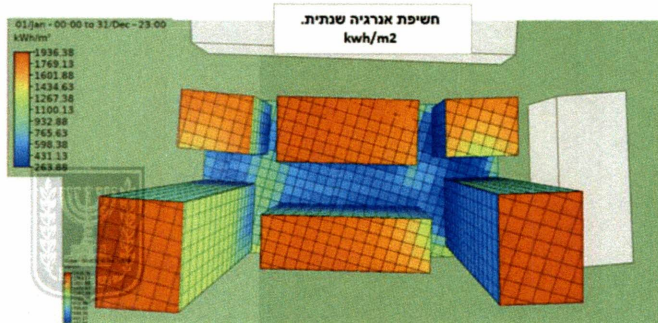
3.4 נתוני האנרגיה המתחדשת ואספקת מים חמים לכל בניין במתחם

האנרגיה המתחדשת במתחם כוללת אנרגיה פוטו-וולטאית, תרמית וחשמלית, ומחושבת לכל בניין בנפרד.

כינוי ומיקום הבניין בדוח הסקר		פוטנציאל אנרגיה מתחדשת: ביקת פוטו-וולטאית		תקנה 24 - אנרגיה תרמוסולרית			אנרגיה פוטו-וולטאית מינימלית נדרשת		אנרגיה פוטו-וולטאית מינימלית מחושבת	
		שטח קליטה - מ"ר	תפוקה - קוט"ש בשנה	אנרגיה שנתית - ק"ו	שטח קליטה - מ"ר	אנרגיה שנתית - ק"ו	50% מתפוקת הפוטנציאל לאנרגיה מתחדשת	השלמת הדרישה לאנרגיה מתחדשת PV	תפוקה מחושבת קוט"ש בשנה	שטח הקולטים - נט, מ"ר
מערב צפון	WN	1,428	296,863	76,744	83	82,036	148,432	66,396	69,935	202.0
מערב מרכז	WC	1,554	350,730	251,484	343	251,120	175,365	-83,755	-	-
מערב דרום	WS	1,428	297,626	76,744	82	82,371	148,813	66,442	69,825	202.0
מזרח צפון	EN	766	153,603	90,446	126	100,975	76,801	-24,174	-	-
מזרח מרכז	EC	974	227,881	200,746	238	223,092	113,941	-109,151	-	-
מזרח דרום	ES	614	104,065	90,446	126	101,225	52,033	-49,192	-	-

הטבלה משמאל מסכמת את הדרישות לאנרגיה התרמוסולרית (אנרגיה ושטחי קולטים) בכול הבניינים ולאנרגיה פוטו-וולטאית. שני גגות המגדלים מחויבים להתקנת אנרגיה פוטו-וולטאית (אפשרי בחיבור לצריכה עצמית) בהתאם לנתון בטבלה משמאל. (חשוב בטבלה).

הקולטים הסולריים ימוקמו בתאום עם מיקום מתקנים אחרים והגגות הירוקים, אך במתן עדיפות ראשונה למיקום אזורי החשיפה הגבוהים ביותר למקורות של אנרגיה מתחדשת, בהתאם לתמונת החשיפה האנרגטית השנתית של הגגות.



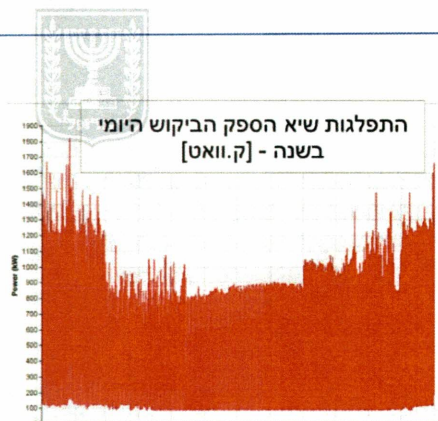
4 ניתוח שיא ביקוש ושפל

4.1 שיא ביקוש כולל למתחם (כולל אזורים משותפים, מגורים ומסחר)

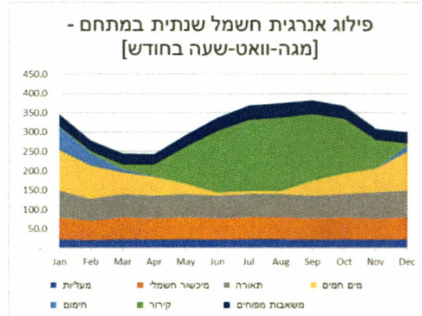
צריכת חשמל שנתית של מתחם הבסיס (עסקים כרגיל) - מגה-וואט-שנה							
חודש	מעליות	מיכשור חשמלי	תאורה	מים חמים	חימום	קירור	סה"כ
Jan	23.0	56.5	69.8	103.9	59.4	2.0	345.4
Feb	20.8	51.0	55.4	86.0	33.6	3.2	277.8
Mar	23.1	56.5	61.4	54.6	9.5	10.7	244.7
Apr	22.3	54.7	59.3	48.3	1.7	30.3	243.1
May	23.1	56.5	61.3	26.0	0.0	95.1	292.3
Jun	22.3	54.7	59.3	7.6	-	158.9	337.0
Jul	23.0	56.5	61.2	7.4	-	183.8	368.9
Aug	23.1	56.5	61.3	6.9	-	190.0	375.1
Sep	22.3	54.7	59.3	38.4	-	172.0	382.1
Oct	23.0	56.5	61.3	51.5	0.0	141.6	367.7
Nov	22.4	54.7	67.6	61.2	0.2	74.1	308.5
Dec	23.0	56.5	69.8	100.5	15.7	5.4	299.6
סה"כ	271.4	665.3	746.9	592.2	120.0	1,067.3	3,842.2

עומס תרמי [מגה-וואט-שעה]			
חודש	חימום	קירור	מים חמים
Jan	64.8	1.2	206.1
Feb	20.8	1.6	186.1
Mar	1.6	7.5	170.1
Apr	0.2	36.2	164.6
May	0.0	156.8	105.1
Jun	0.0	326.6	101.7
Jul	0.0	429.7	105.1
Aug	0.0	499.6	107.1
Sep	0.0	378.5	164.6
Oct	0.0	253.8	170.1
Nov	0.0	109.3	182.0
Dec	4.5	7.1	206.0
סה"כ	91.8	2,207.9	1,868.7

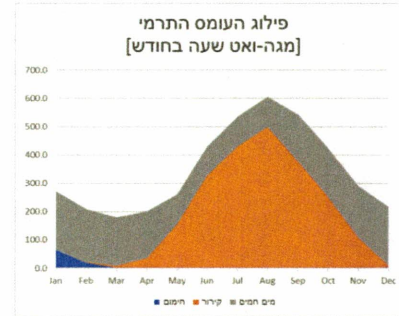




התפלגות שיא הספק הביקוש היומי
בשנה - [ק.וואט]



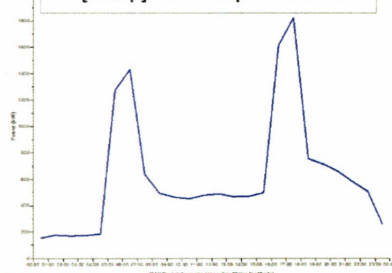
פילוג אנרגיית חשמל שנתית במתחם -
[מגה-וואט-שעה בחודש]



פילוג העומס התרמי
[מגה-וואט שעה בחודש]

Type	Min. Val.	Min. Time	Max. Val.	Max. Time
Power (kW)	88.6	03:30,08/Apr	1824.0	17:30,26/Jan

שעות שיא הביקוש היומי - [ק.וואט]



מניתוח התפלגות שיא הספק הביקוש היומי עולים שני שיאי ביקוש יומיים, שיא ביקוש ביום 26 בינואר בשעה 17:30, ושיא נמוך יותר בבוקר בשעה 06:30. שעות אלה אופייניות לשעות חימום מי הצריכה לזמנים קצרים כתוספת לחימום התרמוסולרי.

עקומת צריכת האנרגיה השנתית מראה כי שיא הצריכה מתרחש בשיא העומס התרמי, בחודשי הקיץ, ובשעות החורף

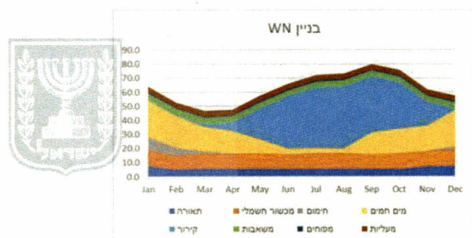
4.2 שיא הביקוש האופייני לבניין מגורים ושטחי המסחר (מצב הבסיס)

הצריכה של כל בניין מגורים דומה לאופייני הצריכה ושיא הביקוש של המתחם כולו. הצריכה של החניה (ללא טעינת רכבים) מתאפיינת בצריכה קבועה, ולשטחי המסחר השפעה כמותית נמוכה עד זניחה על אופיין האנרגיה ושיא הביקוש של מתחם בנייני המגורים.

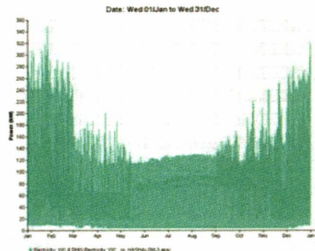
אנרגיה מגורים - MWh בחודש

הספק מגורים - KW

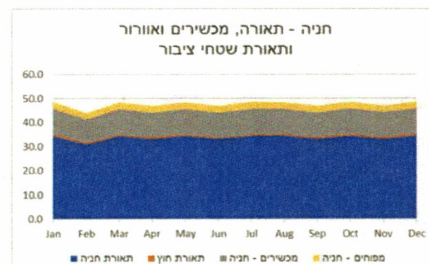
אנרגיה חניה ומסחר - MWh בחודש



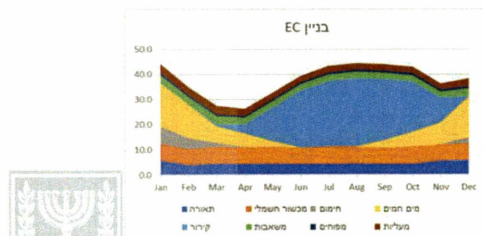
בניין WN



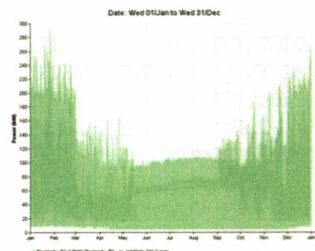
Date: Wed 01/Jan to Wed 31/Dec



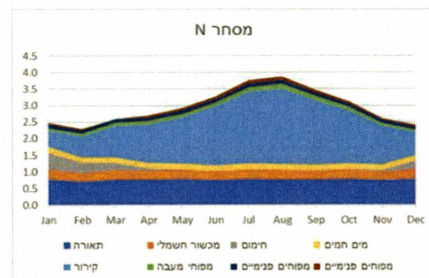
חניה - תאורה, מכשירים ואורזור
ותאורת שטחי ציבור



בניין EC



Date: Wed 01/Jan to Wed 31/Dec



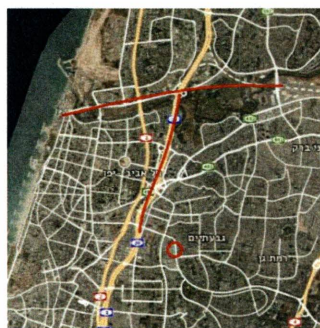
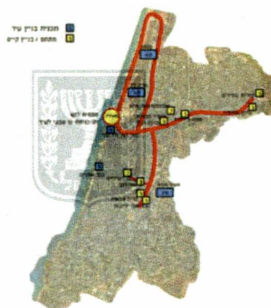
מסחר N



5 אסטרטגיות לשיפור התפקוד האנרגטי

5.1 נתוני צריכת האנרגיה השנתית האופיינית של המתחם:

- צריכת האנרגיה השנתית האופיינית מבוססת על אפיון "עסקים כרגיל" העונה לדרישות המינימום המותאמות לתקן 5282 ותקן 5281 עבור בנייני מגורים, ותקנה 24 המגדירה דרישות מינימום לחימום מים עבור שימוש סניטרי.



- השימוש בגז טבעי במתחם תלוי בעיקר במידת זמינות קווי החלוקה בקרבת המתחם סמוך למועדי האכלוס. מיקום הפרויקט מצוין על גבי תכנית החלוקה נכון להיום (משמאל). בשלב זה הצפי להפעלת מערכת גז טבעי במתחם אינו ידוע.

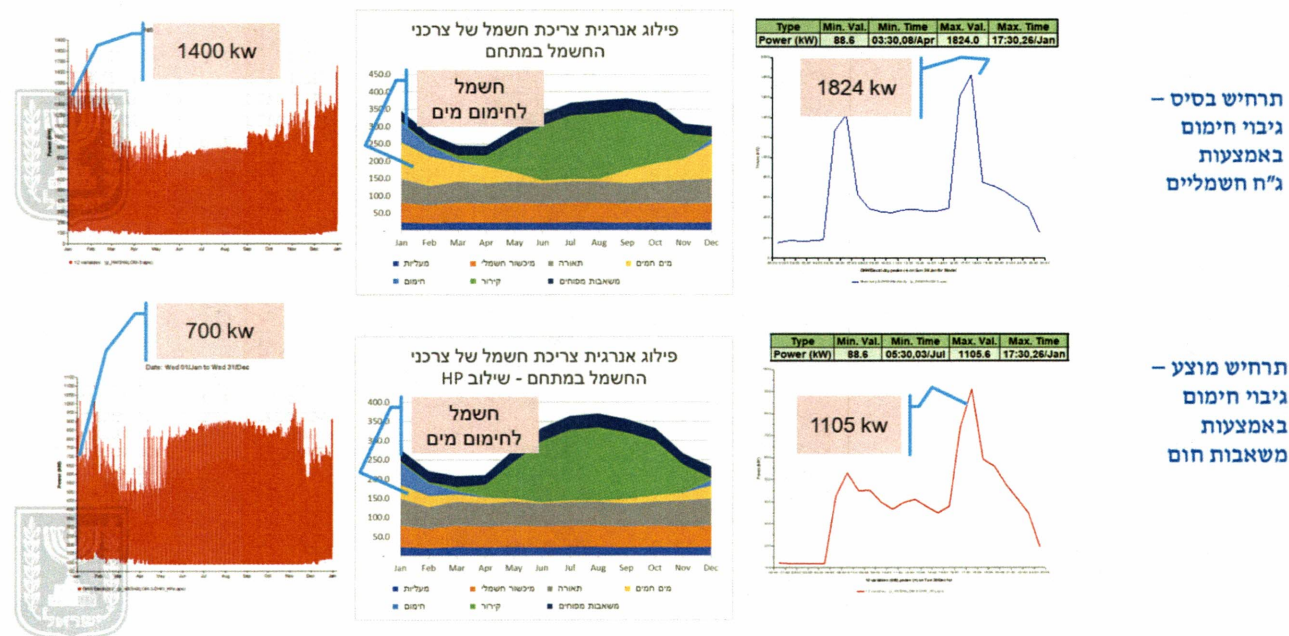
- מתחם הפרויקט מאופיין מבחינה אנרגטית כמתחם של מגורים בעיקר, צריכת החשמל השנתית של אזורי המסחר נמוכה משמעותית (כ - 4%) מצריכת החשמל השנתית של המתחם.
- פוטנציאל האנרגיה המתחדשת מחייב הקמת שדה קולטים פוטו-וולטאים על גגות שני המגדלים בלבד.
- שיא הביקוש היומי בשעות הערב והמשני בבוקר, נובעים מהפעלת מכשור חשמלי ביתי ומחימום מי הצריכה.
- קימור פרופיל צריכת האנרגיה בחורף נובע מצריכת החשמל לחימום מים, במקרה זה גם העונה בה נקבע שיא הביקוש היומי.
- קימור פרופיל צריכת האנרגיה בקיץ נובע מצריכת החשמל של מזגני האוויר הביתיים מסוג אינוורטר בדירוג A. מזגנים אלה מהווים כיום את הפתרון החשמלי והתפעולי היעיל לשימוש עצמי במתחם של דירות מגורים.

5.2 אסטרטגיות מומלצות להתייעלות אנרגטית במתחם:

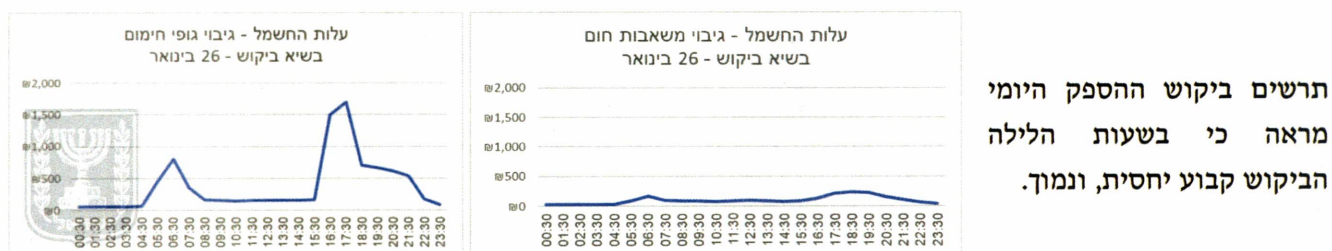
- צריכת האנרגיה של בנייני המתחם נובעת בעיקר מפעילות מערכות מיזוג האוויר בחודשי הקיץ, ומצריכת האנרגיה לחימום מי הצריכה לשימוש סניטרי בדירות המגורים. נדרש לייעל את המקור התרמי לגיבוי החימום הסולרי למי הצריכה בכל הדירות.
- צריכת החשמל הנמוכה יחסית בשטחי המסחר אינה מצדיקה שילוב מערכות מתואם בין השימושים.
- אין הצדקה כלכלית ותפעולית לספק גז טבעי להנעת מערכות כוח וחום במתחם מגורים כתחליף למערכות מיזוג אוויר מפוצלות דירתיות בדירוג A מסוג אינוורטר.
- הוערכה אפשרות לספק חימום בגז טבעי המשולב עם הקולטים התרמו-סולריים. למקרים בהם אספקת הגז הטבעי מסופקת ממילא למתחם, תתכן הצדקה כלכלית לשלבו בחימום המים. נכון ליום כתיבת הדוח, אספקת גז טבעי למתחם אינה זמינה.
- מקורות אספקה לאנרגיה חליפית אפשריים לחימום מים במקום גופי חימום חשמליים: חשמל פוטו-וולטאי, והתקנת משאבות חום. הצורך בזמינות של גיבוי לחימום מים בחורף מבסס העדפה למשאבות חום שאינן תלויות בחשיפה לקרינת השמש.

6 חימום מי צריכה – שילוב הקולטים התרמוסולריים במשאבות חום

התרשימים שלהלן הם פרופילי האנרגיה הנצרכת במתחם, בשני תרחישים: **תרחיש בסיס** בו גופי חימום חשמליים תומכים בחימום המים של המערכת התרמוסולרית, ו- **תרחיש מוצע** בו משאבות חום צורכות חשמל כדי לספק חום המשלים את תפוקת המערכות התרמוסולריות. בתרשימי פילוג האנרגיה ניתן לראות את ההבדל בצריכת החשמל לחימום מים בין שני התרחישים. כמו כן, קיים שיפור משמעותי ברמת שיא הביקוש, הפחתה של 40% בתרחיש משאבות החום המוצע ביחס לתרחיש הבסיס.



כתוצאה מהפחתת שיא הביקוש בשעות הבוקר והערב, התרחיש המוצע מפחית גם את עלות צריכת החשמל בשעות אלה. הגרפים הבאים מציגים את פרישת עלות החשמל בתרחיש המוצע לעומת תרחיש הבסיס. התרשים מראה בבירור את השטחת עקום הצריכה בשעת שיא הביקוש, מ -1,500 ₪ לכ -250 ₪.



תרשים ביקוש ההספק היומי מראה כי בשעות הלילה הביקוש קבוע יחסית, ונמוך.

הכדאיות הכלכלית בהתקנת משאבות חום לבניין, המשולבות תרמוסולרית, במקום גיבוי גופי חימום חשמליים:

עומס לבניין	WN	WC	WS	EN	EC	ES
עומס תרמי קו"ט	240	280	240	95	220	95
הספק (חשמלי) קו"ט	85	90	85	32	75	32
הספק תרמי - טון	69	80	69	27	63	27
עלות יחידת משאבות חום לבניין	₪ 340,000	₪ 400,000	₪ 340,000	₪ 135,000	₪ 310,000	₪ 135,000

עלות חשמל שנתית משוערכת ₪	1,891,254
גוף חימום	₪ 1,686,114
משאבות חום	₪ 205,140
החיסכון השנתי	

סה"כ עלות ציוד	₪ 1,660,000
סה"כ חסכון	₪ 205,000
החזר פשוט	8 שנים



7 טעינת רכבים חשמליים – הקצאת משאבים

7.1 מידע כללי נכון להיום - האפשרויות לטעינה רכב חשמלי

הטבלה מציגה 4 דרגות טעינה שמקובל להגדירן היום כך:

טבלת ביצועים של עמדות טעינה שונות				
טעינה סופר מהירה (DC)	טעינה מהירה (DC)	Level 2 (AC)	Level 1 (AC)	
KW 350 - 150	KW 50	KW 22 - 7	3.7 - 2.4 KW	הספק חשמל
10-40 דקות	20-60 דקות	1-5 שעות	5-16 שעות	זמן טעינה
1000 ק"מ	250-500 ק"מ	30-120 ק"מ	10-20 ק"מ	טווח נסיעה
רכבים סטנדרטיים, לוגיסטיקה מסחרית	חניוני רכבת, בין עירוניים, חניונים מסחריים	פרטי, חניונים ציבוריים, מקומות עבודה	פרטי	שימוש

- Level 1 – הספק הטעינה נמוך, טעינה איטית של 5-16 שעות המתאימה לשימוש פרטי וישיר מרשת החשמל הביתית, כ- 3.7 קוואט בחיבור חד פאזי.
- Level 2 – הספק הטעינה המקובל נכון להיום, זמן הטעינה של 1-5 שעות במהירות המתאימה לחניונים ומקומות עבודה, כ- 22 קוואט בחיבור תלת-פאזי.
- Level 3 – הספק גבוה של 50 קוואט זרם ישר (DC) במהירות טעינה גבוהה יחסית (20-60 דקות), לחניונים באזורי מסחר, תחנות רכבת וכד'.

- Level 4 – הספק גבוה מאד של 150-350 קוואט לטעינה מהירה של 10-20 דקות לכבישים מהירים וכד'.

7.2 הנחיות לתכנון התשתית לטעינת הרכבים החשמליים במתחם

- בהתאם להנחיות התכנון לאנרגיה בת קיימא, תוקמנה בשלב הראשון עמדות טעינה פעילות עבור 30% מהחניות המוצמדות לדירות, ותוכן תשתית ל- 100% מהחניות המוצמדות לדירות. המתחם כולל כ- 500 דירות, לפיכך תידרש תשתית לכ- 150 עמדות טעינה פעילות של 22 קוואט כל אחת, כ- 3,300 קוואט סה"כ. התשתית שתוכן עבור 500 מכוניות היא 11,000 קו"ט. באין הנחיה אחרת, בסקר זה הוערך מקדם שימוש (diversity factor) של 0.8 בהדמיית הטעינה.

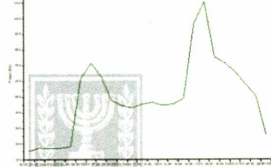
- השיטה המועדפת כיום היא התחברות מרוכזת באמצעות חברה המספקת מערכת טעינה דינמית המנהלת את משאבי ההספק המשותף למתחם וכן את ניהול תשלום אנרגיה והתחשבות מול חשבון החשמל המשותף. ניהול עומסי ההספק מאפשר הרחבת התחברות לטעינה עבור כ- 150 מכוניות נוספות, דהיינו – עד כ- 300 מכוניות.
- בהתאם לכך, ולאור ההתפתחויות והחידושים העתידיים בתחום, תיבדק שוב ההכנה הנדרשת לתשתית אספקת חשמל עבור 100% עמדות טעינה המוצמדות לדירות כאשר קיימת מערכת מרכזית לטעינה דינמית המנהלת את משאבי ההספק, ומומלצת הכנה לחיבור של מספר עמדות מבוקרות לטעינה מהירה (50 kw-DC).

7.3 ניהול שיא הביקוש: משאבות חום וטעינת רכבים

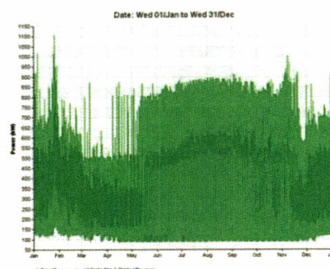
יום שיא הביקוש בשנה

Type	Min. Val.	Min. Time	Max. Val.	Max. Time
------	-----------	-----------	-----------	-----------

Power (kW) 88 05:30,04/Jun 1106 17:30,26/Jan



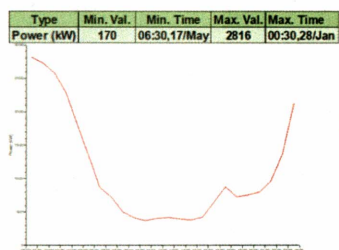
פרישת הביקוש בשנה



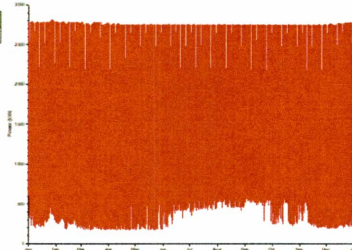
ללא טעינת רכבים (משמאל), הביקוש היומי מראה שיא מתון בבוקר (88 קו"ט), שיא ביקוש בערב (1106 קו"ט), ביקוש ממוצע במשך שעות היום (450 קו"ט), וביקוש נמוך מאד בלילה (כ- 100 קו"ט). שיאי הביקוש היומיים במשך השנה מראים בקיץ פרישה מקורבת אחידה של כ- 900 קו"ט, כ- 700 קו"ט בחורף ו- 500 קו"ט בעונות המעבר.



יום שיא הביקוש בשנה



פרישת הביקוש בשנה



עם טעינת רכבים (משמאל), שיא הביקוש היומי הוא בלילה (2816 קו"ט), ושיא ביקוש ממוצע בשעות היום (500 קו"ט). הפרישה השנתית מיושרת לרמת שיא ביקוש של כ- 2800 קו"ט. הצריכה הנמוכה בשעות היום מאפשרת השלת עומסים לטובת צרכני יום מחוץ למתחם כגון מפעלי ייצור, מסחר, ותעסוקה.

8 סיכום: עסקים כרגיל + שילוב משאבות חום + PV + טעינת רכבים

- צריכת האנרגיה במתחם הכוללת שילוב בין אנרגיה חשמלית, אנרגיה פוטו-וולטאית ואנרגיה תרמו-סולרית, הוערכה עבור כל בניין בנפרד.
- שני המגדלים מחויבים בתפוקה מקומית של אנרגיה פוטו-וולטאית (בהתאם לנתוני הטבלה). האנרגיה התרמוסולרית בבנייני המתחם תהיה משולבת במשאבות חום שישמשו כגיבוי ולהשלמת אספקת המים החמים לתברואה.
- הקולטים התרמיים ימוקמו באזורי החשיפה הגבוהה ביותר, בהתאם לתמונת חשיפה אנרגטית שנתית של הגגות.
- משאבות החום תמוקמנה תוך תיאום ומתן עדיפות ככול האפשר למיקום השטח האפקטיבי לקליטת האנרגיה המתחדשת.
- בשלב הראשון עמדות טעינה פעילות עבור 30% מהחניות המוצמדות לדירות, ותוכן תשתית ל- 100% מהחניות המוצמדות לדירות.
- השלב הראשון יכלול התקנת כ- 150 עמדות טעינה פעילות של 22 קו"ט כל אחת, כ- 3,300 קו"ט סה"כ. התשתית שתוכן עבור 500 מכוניות המתחם (100% מהחניות) תהיה כ- 11,000 קו"ט. באין הנחיה אחרת, הוערך מקדם שימוש (diversity factor) של 0.8 בהדמיית עומס תשתית הטעינה.
- התקנת עמדות הטעינה תעשה באמצעות התחברות מרוכזת אל מערכת טעינה דינמית המאפשרת ניהול משאבי הספק וניהול תשלומי אנרגיה.
- לאור ההתפתחויות והחידושים העתידיים בתחום, תיבדק שוב ההכנה הנדרשת לתשתית אספקת חשמל עבור 100% עמדות טעינה המוצמדות לדירות כאשר קיימת מערכת מרכזית לטעינה דינמית המנהלת את משאבי ההספק. מומלצת הכנה לחיבור של מספר עמדות מבוקרות לטעינה מהירה (50 kw-DC).
- טעינת רכב חשמלי בשעות הלילה משתלבת היטב עם עלות החשמל בשעות השפל במחירי התע"ז למתח נמוך (תעריף התע"ז למתח נמוך, בתוקף מ- 1/5/2022).



הנדסה מקיימת בבנייה



כתובת: סטפן צוויג 18 תל אביב 6964208 נייד: 054-5503264 ניח: 076-5492371



סקר אנרגיה לתוכנית מפורטת נקודתית

דרך השלום 77-85

יולי 2022

עדכון מאי 2023



הסקר הוכן ע"י:

דורי הרשגל

אנרגיה מקיימת בבניה

LEED-AP, M.Sc. Mech





המלצות להוראות התכנית

- כל תשתיות האנרגיה הקוויים (חשמל, גז, מים חמים וכיוב) בתחום התכנית, הן במרחב הציבורי והן במרחב הסחיר, יהיו תת קרקעיות. לא תותר הקמת תחנת שנאים עילית (על עמוד). כל תחנות השנאים יהיו פנימיות (בתוך מבנה).
- בחניות שאינן מוצמדות, המיועדות לשטחים שאינם למגורים תוקם תשתית לטעינת רכב חשמלי (עמדות טעינה) ב-10% מעמדות החניה בחניון לכל הפחות. בכל החניות המיועדות למגורים תוקם תשתית הכנה להתקנת עמדות טעינה לרכב חשמלי. התשתית תוקם באופן שניתן יהיה לחבר עמדות הטעינה לתשתית בהדרגה, ללא שינוי בתשתיות החשמל של הבניין וללא צורך בכבילה וחיווט חיצוניים ע"ג קירות החניון או התקרה.
- בחניות האופניים המיועדות למשתמשי הבניין הקבועים, תוקם תשתית לטעינת אופניים חשמליים נגישה ל-30% ממקומות החניה.
- צריכת האנרגיה במתחם תכלול שילוב בין אנרגיה חשמלית, אנרגיה פוטו-וולטאית ואנרגיה תרמו-סולרית, ותוערך עבור כל בניין בנפרד.
- יש לבחון ולשקול אמצעים שיביאו להרחבת השימוש באנרגיה מתחדשת לשימוש עצמי, ככול שניתן. שני המגדלים מחויבים לתפוקה מקומית של אנרגיה פוטו-וולטאית בהתאם למתודולוגיה לתכנון אנרגיה בת קיימא של ע.ת.א.
- האנרגיה התרמוסולרית בבנייני המתחם תהיה משולבת במשאבות חום שישמשו כגיבוי ולהשלמת אספקת המים החמים לתברואה.
- הקולטים התרמיים ימוקמו על גג כל בניין באזורי החשיפה הגבוהה ביותר, בהתאם לתמונת חשיפה אנרגטית שנתית של הגגות.
- משאבות החום תמוקמנה תוך תיאום ומתן עדיפות ככול האפשר למיקום השטח האפקטיבי לקליטת האנרגיה המתחדשת.
- בשלב הראשון עמדות טעינה פעילות עבור 30% מהחניות המוצמדות לדירות, ותוכן תשתית ל-100% מהחניות המוצמדות לדירות.
- השלב הראשון יכלול התקנת כ-150 עמדות טעינה פעילות של 22 קו"ט כל אחת, כ-3,300 קו"ט סה"כ. התשתית שתוכן עבור 500 מכוניות המתחם (100% מהחניות) תהיה כ-11,000 קו"ט. באין הנחיה אחרת, הוערך מקדם שימוש (diversity factor) של 0.8 בהדמיית עומס תשתית הטעינה.
- התקנת עמדות הטעינה תעשה באמצעות התחברות מרוכזת אל מערכת טעינה דינמית המאפשרת ניהול משאבי הספק וניהול תשלומי אנרגיה.
- לאור ההתפתחויות והחידושים העתידיים בתחום, תיבדק שוב ההכנה הנדרשת לתשתית אספקת חשמל עבור 100% עמדות טעינה המוצמדות לדירות כאשר קיימת מערכת מרכזית לטעינה דינמית המנהלת את משאבי ההספק. מומלצת הכנה לחיבור של מספר עמדות מבוקרות לטעינה מהירה (50 kw-DC).
- טעינת רכב חשמלי בשעות הלילה משתלבת היטב עם עלות החשמל בשעות השפל במחירי התע"ז למתח נמוך (תעריף התע"ז למתח נמוך, בתוקף מ-1/5/2022).

