

משרד התשתיות הלאומיות

ניהול משאבי תשתית

מפרט להכנת סקרים מקיפים לאיתור הפוטנציאל להתייעלות אנרגטית במבנים במדינת ישראל

(ראו נספחים בסוף המסמך)

כללי

- 1.1 כנקודת מוצא לביצוע מהלך של התייעלות האנרגטית במתקן, יש לקבוע את צריכת הבסיס של המתקן. צריכת הבסיס נקבעת על סמך סקר מעמיק האמור ליתן לגורם המבצע פרויקט כאמור כלים כמותיים ואיכותיים לזיהוי פוטנציאל התייעלות, זיהוי סיכונים והיכולת לנהל סיכונים אלה. מפרט זה בא לשרת עריכת סקר להתייעלות אנרגטית במבנים, כמהלך ראשון של קביעת צריכת ייחוס לפרויקט המתוכנן.
- מסמך זה מכיל את כל ההנחיות והדרישות לביצוע הסקר. מבצע הסקר יפעל על ההנחיות ועל פי הדרישות של האחראי לביצוע הסקר במבנה.
- 1.2 מטרת הסקר הם :
- 1.2.1 להעריך את שימושי האנרגיה הקיימים מתוך חשבוניות האנרגיה במשך השנים האחרונות (רצוי שלוש שנים או יותר).
- 1.2.2 להעריך חסכון הפוטנציאלי המקסימאלי באנרגיה ביחס לתפעול כללי של מבנה.
- 1.2.3 איתור מאקסימום אפשרויות להתייעלות אנרגטית במבנים, לשם הקטנת הוצאות האנרגיה שלהם.
- 1.2.4 לפתח מגוון הצעות לשימור אנרגיה והמלצות המיועדות לצמצם את צריכת האנרגיה השנתית של מבנה. ההמלצות תתייחסנה גם לשינויים תכנוניים ומבניים במבנים תוך מתן פתרון סביר לנוחיותם של משתמשי המבנה.
- 1.2.5 איתור אפשרויות להתייעלות אנרגטית יושג, בין היתר, על ידי קביעת פרופיל צריכת מרכיבי המתקן, כגון ההתפלגות בין מוקדי צריכת האנרגיה במתקן; זיהוי השימושים במתקן; וכד'. הסקר שואף ליצור כלי לעדכון מידע על צריכת האנרגיה; מעקב ודיווח על השינויים במתקן על מרכיבו, לרבות שינוי תפוסת המשתמשים; יצירת כלים להערכת תחזית צריכת האנרגיה כתוצאה משינויים כאמור במתקן והתנועה בו; ויצירת כלים לשילוב פעולות להתייעלות אנרגטית בתכנון הפיתוח של המתקן.
- 1.3 ביצוע הסקר יכלול הצגה מקצועית של ממצאי הסקר ומתן הסברים על אופן עריכתו והשיטה לקביעת ההמלצות לצרכן ולגורמים אחרים, כפי שיידרש המבצע על ידי מזמין הסקר.
- 1.4 יש לערוך את נתוני הסקר, ככל שניתן, בהתאם לטבלאות המצויות בסוף המפרט, כנספחים להלן. עורך הסקר יוסיף טבלאות נוספות להצגת הממצאים ככל שיידרש.
- 1.5 כל הניתוחים שיערכו במסגרת הסקר יערכו על בסיס שימושי האנרגיה והחשמל של המתקן, על מרכיביו, במשך השנים האחרונות (רצוי שלוש שנים).
- 1.6 מומלץ לבצע את מכלול הבדיקות והסקירות בנוכחות נציג מחזיק המתקן, הבקיא בשימושי האנרגיה, ומוסמך להפעיל ולהפסיק כל מערכת שתידרש.

פרק 1 - סיכום הממצאים

עורך הסקר יסכם את ממצאי הסקר. ממצאים אלה יכילו את מכלול צריכת האנרגיה השנתית של המתקן (רצוי פילוח למרכיבים), את פרופיל הצריכה והצריכה הסגולית של כל מבנה. במידה ואין אפשרות לקבוע נתונים כלשהם על פי מדידה, יש לנקבם על פי הערכה. יש להעדיף הערכה המבוססת על נתונים מדודים בתוספת שיטת הקביעה. הערכות האחרות (לא מבוססות על מדידה) חייבות להיות מנומקות וישמשו בסיס לפרויקט רק בהסכמת הצרכן.

1.1 צריכת האנרגיה השנתית של מבנה

- 1.1.1 צריכת הדלקים לפי סוג התזקינים.
- 1.1.2 צריכת החשמל הכוללת.
- 1.1.3 התפלגות צריכת חשמל לפי שעות היממה.
- 1.1.4 התפלגות צריכת החשמל לפי תעו"ז (על פני כל השנה).
- 1.1.5 ייצור עצמי של חשמל (שילוב כוח וחום או גנראטורים).
- 1.1.6 התפלגות מס' העובדים הקבועים ביום.
- 1.1.7 התפלגות מס' המבקרים ואנשים אחרים במתקן ביום.
- 1.1.8 צריכת האנרגיה תבוטא :
 - 1.1.8.1 ביחידות אנרגיה (טון דלק או קוט"ש).
 - 1.1.8.2 בטון שווה ערך נפט.
 - 1.1.8.3 במונחים כספיים (ש"ח).

1.2 התפלגות צריכת האנרגיה (סיכום)

- 1.2.1 התפלגות של תזקיני דלק לפי סוגי התזקינים ולפי שימושים.
- 1.2.2 התפלגות שימוש בחשמל לפי מערכות חשמל.
 - 1.2.2.1 התפלגות צריכת חשמל כללית בין מערכות.
 - 1.2.2.2 התפלגות לפי שעות היום לכל מערכת בנפרד.
 - 1.2.3 התפלגות שימוש בחשמל לפי תעו"ז (על פני כל השנה).
 - 1.2.4 התפלגות צריכת האנרגיה תהיה לפי :
 - 1.2.4.1 יחידות אנרגיה (טון דלק או קוט"ש).
 - 1.2.4.2 טון שווה ערך נפט (שעט"ן).
 - 1.2.4.3 במונחים כספיים (ש"ח)

1.3 צריכת האנרגיה הסגולית (סיכום) (הפרמטרים לייחוס הצריכה לצורך קביעת הצריכה הסגולית

- ייקבעו בנפרד על ידי המזמין ומבצע הסקר).
 - 1.3.1 צריכת דלק שנתית (שעט"ן), ביחס למספר נוכחים במשך שנה :
 - 1.3.1.1 כללי
 - 1.3.2 צריכת חשמל ביחס למספר הנוכחים במשך שנה :
 - 1.3.2.1 כללי

- 1.3.3 צריכת אנרגיה ליחידת מוצר.
 - 1.3.3.1 כלל האנרגיה
 - 1.3.3.2 צריכת חשמל
- 1.3.4 צריכת אנרגיה ל-10,000 ש"ח הכנסה.
 - 1.3.4.1 כלל האנרגיה
 - 1.3.4.2 צריכת חשמל
- 1.3.5 צריכת החשמל השנתית ביחס לשטח המבנים (במקרה אם קיימים כמה מבנים, שטח בנוי).
 - 1.3.5.1 כלל מבנים
 - 1.3.5.2 לכל מבנה בנפרד
 - 1.3.5.3 שטח קומפלקס- לא מבנים (אם קיים)
- 1.3.6 צריכת החשמל השנתית למוזג אוויר ביחס לשטח המבנים (במקרה אם קיימים כמה מבנים).
 - 1.3.6.1 כלל שטח ממוזג
 - 1.3.6.2 לכול מבנה בנפרד
- 1.3.7 צריכת חשמל שנתית לתאורה ביחס לשטח מבנים (במקרה אם קיימים כמה מבנים).
 - 1.3.7.1 כלל מבנים
 - 1.3.7.2 לכול מבנה בנפרד
 - 1.3.7.3 שטח קומפלקס – לא מבנים (אם קיים)
- 1.3.8 צריכת חשמל לציוד מיוחד

1.4 רשימת ההמלצות

- 1.4.8 במתכונת הטבלה הייעודית בנספח ה'.
- 1.4.9 רשימת ההמלצות תכלול את פוטנציאל שימור אנרגיה לפי הגורמים הבאים :
 - 1.4.9.1 ביחידות אנרגיה (טון דלק או קוט"ש).
 - 1.4.9.2 בטון שווה ערך נפט.
 - 1.4.9.3 במונחים כספיים (דולרים דולר ויורו בהתאם למחירי האנרגיה בעת סיום הסקר).
 - 1.4.9.4 השפעה על צריכת האנרגיה הכוללת.
 - 1.4.9.5 השפעה על צריכת האנרגיה הסגולית.
 - 1.4.9.6 רשימת ההמלצות תציין במפורש תחומים כמחייבים שינויים תכנוניים ושינוי בינוי (שיפוץ)

2 תאור המבנה (מבנים)

עורך הסקר יתאר את המבנה, ואת השטחים הסובבים אותו. לשם תיאור מדויק של מבנה יש לבחון אף את המאפיינים הארכיטקטוניים וההנדסיים של המבנים.

על עורך הסקר לפרט את הנתונים הבאים:

2.1 תיאור כללי של מבנה.

2.2 שעות הפעילות של מבנה לרבות שבתות, חגים ומועדים (טבלה 4).

2.3 תיאור מבנה והשטחים מסביב למבנה על פי נספח ד' טבלה 7. לרבות תיאור על ההתפתחויות בבניית המבנה.

2.4 קיבולת מבנה, או המבנים השונים:

2.4.1 מספר עובדים או משתמשים קבועים (פרופיל).

2.4.2 מספר מבקרים שאינם קבועים (פרופיל).

2.5 סכימה המתארת את זרימת החומרים והציוד או הספקה אחרת למבנה. הסכימה תתאר את תהליך הזמנת החומרים והציוד אל מבנה, הובלתם, אחסונם והשימוש בהם.

2.6 תיאור של תהליך הספקת הדלקים ואחסונם.

2.7 תיאור סכמתי של הספקת החשמל, מונים ושנאים במבנים השונים במבנה.

2.8 פירוט האמצעים למעקב על צריכה ושימור אנרגיה (מכשירים רושמים, מכשירים לבדיקת נצילות וכו').

2.9 התייחסות לתכניות העתידיות של בעל המבנה או המחזיק בו לעשות בו שנויים משמעותיים באינה מהסעיפים לעיל.

3 צריכת אנרגיה

3.1 עורך הסקר ינתח את צריכת האנרגיה של מבנה, הניתוח יתבסס על חשבונות של מבנה במשך השנים האחרונות (רצוי לפחות שלוש שנים), עבור מוצרי אנרגיה וחשמל.

הנתונים על צרכני האנרגיה וצריכת הדלק המפורטים בפרק זה יוצגו בטבלאות המתאימות לכך **בנספח ד'**, במידה וישנם צרכני אנרגיה אשר אין טבלה ייעודית בתחומם, על עורך הסקר להוסיף טבלאות ייעודית כפי המתבקש לתחום.

3.1.1 עורך הסקר יפרט את ההתפלגויות ה

3.1.1.1 צריכת דלקים לפי סוגי דלקים ולפי יעוד הדלק, נספח ד' **טבלה 1-טבלה 1**.

3.1.1.2 התפלגות צריכת האנרגיה, לפי צרכני אנרגיה - **טבלה 3 (נספח ד')**.

3.1.1.3 התפלגות צריכת חשמל לפי שימושים ולפי תעו"ז **טבלה 2 טבלה 4 (נספח ד')**.

3.2 צריכת דלקים

עורך הסקר יפרט את הכמויות של הדלקים להלן, לגבי כל סוג יפרט את כמות הצריכה וייעוד הדלק:

3.2.1 מזוט

3.2.2 סולר

3.2.3 גפ"ם

3.2.4 נפט

3.2.5 פחם

3.2.6 בנוזין

3.2.7 גז טבעי

3.3 צרכני אנרגיה

עורך הסקר יפרט את כל צרכני האנרגיה במבנה. לגבי כל צרכן יפרט את כמות הצריכה ואת ייעוד השימוש. להלן רשימת צרכני אנרגיה, במידה וקיימים צרכני אנרגיה נוספים שאינם מופיעים ברשימה זו על עורך הסקר לבדוק אף אותם, ולעדכן את הרשימות בהתאם.

3.3.1 מערכות חום:

3.3.1.1 דודי קיטור

3.3.1.2 דודי מים חמים

3.3.1.3 דודי שמן תרמי

3.3.1.4 תנורים לתהליכי ייצור

3.3.1.5 תנורי אויר חם (ייבוש)

3.3.2 צרכני חום:

3.3.2.1 מחליפי חום

3.3.2.2 מיתקנים ומכלים מחוממים

3.3.2.3 צנרת

3.3.2.4 מלכודות קיטור

3.3.3 מערכות דלק :

3.3.3.1 גלישה בעת מילוי

3.3.3.2 נזילות

3.3.3.3 חימום מזוט

3.3.4 מנועי דיזל :

3.3.4.1 גנראטורים לחירום

3.3.4.2 גנראטורים לייצור חשמל פרטי

3.3.4.3 הפעלה ישירה של מכונות (למשל - מדחסים)

3.3.5 שירותים

3.3.6 מקלחות

3.3.7 מטבח

3.3.8 תחבורה :

3.3.8.1 רכב פנימי

3.3.8.2 רכב חיצוני

3.4 צריכת חשמל

עורך הסקר יבדוק את הצריכה של צרכני החשמל הבאים, במידה וישנם צרכני חשמל אשר אינם מופיעים ברשימה זו, עורך הסקר יבדוק אף אותם. ההנחיות לבדיקת מוצרי החשמל כפי המפורט בפרק 4 להלן.

3.4.1 תאורה :

3.4.1.1 תאורת אולמות

3.4.1.2 תאורת משרדים

3.4.1.3 תאורת חוץ

3.4.2 מיזוג אויר :

3.4.2.1 קירור

3.4.2.2 הסקה

3.4.2.3 אוורור

3.4.3 אויר דחוס

3.4.4 תפעול ואחזקה:

3.4.4.1 תהליכי ייצור

3.4.4.2 חימום

3.4.4.3 מנועים

3.4.4.4 מתקני הרמה

3.4.4.5 מפוחים - משאבות

3.4.4.6 רתכות

3.4.4.7 שנאים (הספקת חשמל)

3.4.4.8 חדרי מחשב, מערכות אל-פסק

- 3.4.4.9 פיקוד ובקרה
- 3.4.4.10 מכשירי מדידה וביקורת איכות חשמליים
- 3.4.4.11 ציוד מעבדות
- 3.4.4.12 מילוי מצברים
- 3.4.4.13 אחר
- 3.4.4.14 מכשור משרדי
- 3.4.5 מכשירי חשמל נוספים:
- 3.4.5.1 מחשבים אישיים
- 3.4.5.2 מכונות צילום
- 3.4.5.3 מכשירי פקס
- 3.4.5.4 שירותים סוציאליים
- 3.4.5.5 חימום מים למקלחות
- 3.4.5.6 מטבח
- 3.4.5.7 מחמים
- 3.4.5.8 ציוד חדר הרצאות ומועדון
- 3.4.6 מכשור רפואי
- 3.5 תפוקות לייחוס צריכת אנרגיה.
 - 3.5.1 לשם בדיקת ייחוס אנרגיה תיבדק כמות משתמשי המבנה על פני כל ימות השנה.
 - 3.5.2 בנוסף, תפוקת האנרגיה תיבדק ביחס לשטח הכולל של מבנה.
- 3.6 אבחון צריכת האנרגיה הסגולית
 - 3.6.1 צריכת דלקים ביחס למספר משתמשי המבנה במשך ימות השנה.
 - 3.6.2 צריכת חשמל ביחס למספר משתמשי המבנה במשך ימות השנה.
 - 3.6.3 צריכת החשמל לשטח המבנים.
 - 3.6.4 צריכת החשמל שנתית לשטח המבנים למזוג אוויר.
 - 3.6.5 צריכת חשמל שנתית לתאורה לשטח מבנים.
 - 3.6.6 צריכת אנרגיה ליחידת מוצר (במידה ומדובר בתעשייה).
 - 3.6.7 צריכת חשמל ליחידת מוצר (במידה ומדובר בתעשייה).
 - 3.6.8 צריכת אנרגיה לכל 10,000 ש"ח מחזור מכירות.
 - 3.6.9 צריכת חשמל לכל 10,000 ש"ח מחזור מכירות.

הנחיות לבדיקות ומדידות של צריכת אנרגיה וקביעת מאזני אנרגיה

הרשימה להלן תשמש כקו מנחה, על עורך הסקר להוסיף בדיקות המתאימות למבנים ולשימושים בכל מבנה, על פי צורך ועל פי הדרישות של האחראי לביצוע הסקר במבנה

4.1 מערכות חום

4.1.1 נצילות שריפה

4.1.1.1 בדיקות נצילות השריפה יערכו במיתקנים הבאים :

- דודי קיטור
- דודי מים חמים
- דודי שמן חם
- תנורים
- מתקני שריפה בעלי מבערים אחרים

4.1.1.2 הבדיקה תכלול :

- טמפרטורה של האויר הנכנס השריפה
 - טמפרטורה של גזי הפליטה
 - אחוז CO₂ (כאופציה - אחוז CO או O₂)
 - ספרת פיח
 - חישוב עודף האוויר
 - חישוב נצילות השריפה
 - במקרה של נצילות קטנה מנצילות מירבית - איתור הסיבה לכך
 - כיוון עודף האויר במקרה הצורך
 - ניקוי הדוד במקרה הצורך
 - טיפול במבער במקרה הצורך
- הפעולות יבוצעו על יד איש המפעל ולאחר השלמתן תעשה בדיקה חוזרת של ערך הסקר. עורך הסקר עצמו לא יבצע כיוונונים, ניקויים או טיפולים.

4.1.2 יעילות הבידוד

4.1.2.1 מדידת טמפרטורה של שטחים וצנרת מבודדים ולא מבודדים.

4.1.3 טיב המים

4.1.3.1 מדידת קושי מי הזנה ומי ניקוז של דוד קיטור.

4.1.4 כמויות מי ניקוז

4.1.4.1 מדידת כמויות מי ניקוז.

4.2 מערכות חשמל

4.2.1 כללי

4.2.1.1 מדידת צריכת החשמל הכוללת על ידי מכשירים רושמים בתקופה רצופה של מספר שבועות.

4.2.1.2 מדידת משטר צריכה של מיתקנים בודדים על ידי מכשירים רושמים.

4.2.2 תאורה

4.2.2.1 מדידת עוצמת הארה בכל המקומות מוארים.

4.2.2.2 ספירת נורות דולקות, מכובות ושרופות.

4.2.2.3 בדיקת שעות הפעלה וכיבוי של תאורה חיצונית.

4.2.3 מכשור מקצועי

4.2.3.1 שעות פעילות.

4.2.3.2 פרמטרים נוספים על פי נציגי הגוף המשתמש.

4.2.4 תפעול מבנה (מעליות, מדרגות נעות וכו')

4.2.4.1 שעות פעילות .

4.2.4.2

4.2.4.3

4.2.5 ציוד משרדי

4.2.5.1 כמות הציוד.

4.2.5.2 שעות פעילות.

4.2.5.3

4.2.5.4

4.2.6 ויסות אוויר

4.2.6.1 בדיקת המאווררים תכלול סוג המאוורר, לחץ סטאטי, סל"ד, כוח סוס של המנוע ועוד בדיקות נוספות לפי הצורך.

4.2.6.2 ניתוח של כמות אוויר נכנסת מל כמות אוויר נפלטת.

4.2.6.3 טמפרטורות של צינורות.

4.2.7 מיזוג אוויר והסקה

4.2.7.1 בדיקת טמפרטורת האוויר בשטחים ממוזגים או מוסקים בעת פעלת מיזוג אוויר או הסקה.

4.2.7.2 בדיקת סגירה של חלונות ודלתות בעת הפעלת מיזוג אוויר או הסקה.

4.2.7.3 בדיקה של מספר הימים בכל שנה שכל אחת מהמערכות עובדת.

4.3 אבחון מאזן אנרגיה ונצילות האנרגטית של מתקנים ומערכות בהמשך לבדיקות צריכה בפועל יקבעו מאזני אנרגיה ע"י אבחון אנרגיה החיונית לתהליך ואנרגיה הנאבדת.

5 התייעלות אנרגטית

- 5.1 על סמך הממצאים מהפרקים הקודמים, בפרק זה יקבעו ההצעות להתייעלות אנרגטית (רשימה של דוגמאות של הצעות ליעול צריכת אנרגיה מובא בנספח ו').
- 5.2 המלצות בעלי אופי תחזוקתי להשגת שימוש יעיל יותר מהמצב הקיים. המלצות אלה מיועדות להשיג ביצועי אנרגיה ביעילות מרבית ואינן דורשות שינויים במערכות השונות במבנה. המלצות אלה יהיו לגבי כל המערכות הצורכות אנרגיה במבנה כגון צמצום האורות בחדרים ובמבנים ספציפיים, צמצום במספר החדרים המחוממים, צמצום של הימים בהם מפעילים מיזוג אוויר, בדיקת תקופתית של דודי חימום ועוד. ההמלצות תכלולנה תחשיבים של עלות ותקופות החזר בהתבסס על מחירי אנרגיה במועד הגשת הסקר.
- 5.3 המלצות לשינויים הדורשות פעולות של היערכות ושינויים פיזיים ותפעולים במבנה. גם כאן תכלולנה ההמלצות תחשיב י עלות ותקופות החזר בהתבסס על מחירי אנרגיה במועד ביצוע הסקר.
- 5.4 המלצה אינטגרטיבית אשר תציג את תמהיל הצעדים האופטימאליים להשגת מרבית החיסכון בתקופת החזר ממוצעת (משוקללת) של בין 5-7 שנים.

6 בדיקה כלכלית

- 6.1 לגבי כל המלצה של עורך הסקר יש לערוך בדיקה כלכלית מקיפה של כדאיות יישום המלצה, בדיקה זו תכלול את מכלול העלויות של ביצוע המלצה לרבות עלות חומרים, הובלתם והטיפול בהם, העסקת עובדים, הוצאות ניהול ועוד.
- 6.2 הבדיקה תיערך בהתאם לנוהל בדיקות כלכליות של השקעות הנהוג במבנה. במקרה של העדר קריטריונים כלכליים במבנה, יאומצו קריטריונים של משרד התשתיות הלאומיות:
- 6.2.1 החישוב הוא במונחים קבועים.
- 6.2.2 שער הריבית לחישוב הינה כפי שנקבעת ע"י משרד האוצר.
- 6.2.3 היחס בין ערך נוכחי של חיסכון לאורך חיי הפרויקט לבין ההשקעה יהיה 1.2 לפחות.
- 6.2.4 בנוסף ניתן לערוך בדיקות אחרות:
- 6.2.4.1 ערך נוכחי נקי.
- 6.2.4.2 תשואה פנימית.
- 6.2.4.3 תקופת החזר.
- 6.2.4.4 הקטנת הוצאות שנתיות, כולל השקעה.

7 רשימת נספחים

13	נספח א' - נתוני תצורות חשמל..... להוספה עצמית
14	נספח ב' - סכימת זרימת חומרים..... להוספה עצמית
15	נספח ג' - מפת מבנה והשטחים הסובבים..... להוספה עצמית
16	נספח ד' - טבלאות לביצוע הסקר:..... להוספה עצמית
17	טבלה 1 צריכת הדלק:
18	טבלה 2 נתוני צריכת דלק לפי שימושים:
19	טבלה 3 התפלגות צריכת חשמל לפי שימושים:
20	טבלה 4 התפלגות צריכת חשמל לפי תעו"ז:
21	טבלה 5 מועדי התפוסה של הבניין:
22	טבלה 6 תפוסה שנתית:
23	טבלה 7 משטחי הבנייה:
24	טבלה 8 תיאור מעטפת תרמית – הצגה לדוגמה:
25	טבלה 9 תאור תאורת פנים:
26	טבלה 10 מערכת תאורת חוץ:
27	טבלה 11 מערכות אוורור:
28	טבלה 12 משאבות:
29	טבלה 13 מערכות חימום:
30	טבלה 14 מערכות דוודים:
31	טבלה 15 מערכות קירור:
32	טבלה 16 מערכות מים חמים:
33	טבלה 17 תאור מערכת הבקרה המרכזית ושעות הפעילות
332	נספח ה' - סיכום ההצעות לשימור אנרגיה:
333	נספח ו' - הצעות להתייעלות אנרגטית (דוגמאות)

טבלה 2 התפלגות צריכת דלק לפי שימושים:

שימוש	סולר אלפי ליטר	קרוסין אלפי ליטר	בנזין אלפי ליטר	גפ"ם אלפי ק"ג	גז טבעי מ"ק	אחר
מערכות חום	דודי קיטור					
	דודי מים חמים					
	דודי שמן תרמי					
	תנורים					
מערכות דלק	גלישה בעת מילוי					
	נזילות					
	חימום מזוט					
מנועי דיזל	גנראטורים לחירום					
	גנראטורים לייצור חשמל פרטי					
	הפעלה ישירה של מכונות (למשל - מדחסים)					
	שירותים					
	מקלחות					
	מטבח					
	סה"כ					
	סה"כ שעטי"ן					
	סה"כ (ש"ח)					
	מחיר ממוצא (שח/למאושפז)					

טבלה 3 התפלגות צריכת חשמל לפי שימושים:

התפלגות צריכת החשמל - אלפי קוט"ש						החודש
סה"כ	מחשבים	מעליות	אוויר דחוס	מיזוג אוויר	תאורה	
						ינואר
						פברואר
						מרץ
						אפריל
						מאי
						יוני
						יולי
						אוגוסט
						ספטמבר
						אוקטובר
						נובמבר
						דצמבר
						סה"כ
						התפלגות (%)
						מחיר ממוצע שנתית (שח/קוט"ש)
						סה"כ (שח)

שימושי החשמל בטבלה זו הינם דוגמאות בלבד, עורך הסקר יוסיף בהתאם לטבלה זו פירוט של צריכת קוט"ש של כל מכשירי החשמל במבנה.

טבלה 4 התפלגות צריכת חשמל לפי תעו"ז:

התפלגות צריכת החשמל - תעו"ז אלפי קוט"ש				החודש
סה"כ	שפל	גבע	פסגה	
				ינואר
				פברואר
				מרץ
				אפריל
				מאי
				יוני
				יולי
				אוגוסט
				ספטמבר
				אוקטובר
				נובמבר
				דצמבר
				סה"כ
				התפלגות (%)
				מחיר ממוצע שנתית (שח/קוט"ש)
				סה"כ (שח)

טבלה 5 מועדי התפוסה של הבניין:

מועדי התפוסה של הבניין			
מועדי תפוסה	ריצפה	תאור	בניין
<p>– ימות השבוע: (משעת בוקר עד שעת אחה"צ, פרט אם קיימת תפוסה שונה בהתאם ליום)</p> <p>– סופי שבוע (משעת בוקר עד שעת אחה"צ)</p> <p>– ימי חג (משעת בוקר עד שעת אחה"צ)</p>	<u>(יעוד הרצפה)</u>	<u>(שימוש)</u>	<u>(סקטור 1 או בניין 1)</u>
<p>– ימות השבוע: (משעת בוקר עד שעת אחה"צ, פרט אם קיימת תפוסה שונה בהתאם ליום)</p> <p>– סופי שבוע (משעת בוקר עד שעת אחה"צ)</p> <p>– ימי חג (משעת בוקר עד שעת אחה"צ)</p>	<u>(יעוד הרצפה)</u>	<u>(שימוש)</u>	<u>(סקטור 2 או בניין 2)</u>

טבלה 6 תפוסה שנתית של מבנים

מספר הנוכחים בכל ימות השנה												
תאריך בחודש	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	דצמבר
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
סה"כ												
ממוצע												

טבלת משטחי בנייה					
שיטה	חימום/ קירור/ הקפאה	%	שטח פנים ברוטו (מ"ר)	שימוש	מבנה
(מזגן/הסקה)		<u>יחס המשטח ברוטו של</u> <u>הסקטור וסך כל המשטח ברוטו</u> <u>של הסקטור</u>	(שטח במ"ר)	(הקצאה)	(שם הסקטור)
סיכום ביניים					
		_____	_____		חימום בלבד (1)
		_____	_____		קירור בלבד (2)
		_____	_____		חימום וקירור (3)
		_____	_____		הקפאה (4)
		_____	_____		(2+3+4)

תיאור מעטפת תרמית					
אחוז (%)	הפסדי חום (kW)	שטח (מ"ר)	התנגדות למעבר חום RSI (m ² -°C/W)	מרכיבים ארכיטקטוניים של המעטפת	סקטור ותאור
				<u>קירות מטיפוס 1</u>	בניין 1
			0.03	מעטה אויר חיצוני	
			0.10	לוח יציקה 12.5 ס"מ	
			0.17	חלל אויר 1.5 ס"מ	
			1.59	בידוד קשיח 5.1 ס"מ	
			0.11	בטון 20.3 ס"מ	
			0.11	<u>מעטה אויר פנימי</u>	
			2.12	סה"כ RSI	
				גג	
			0.03	מעטה אויר חיצוני	
			0.07	אספלט וחצץ	
			0.08	נייר בידוד לגג	
			0.38	בידוד קשיח 7.6 ס"מ	
			0.05	בטון משופע 10.2 ס"מ	
			0.12	בטון 20.3 ס"מ	
			<u>0.11</u>	<u>מעטה אויר פנימי</u>	
			0.81	RSI כולל	

				<u>חלונות</u>	
				זוגית בידודית (כפולה) ללא גוון	
		—	—	סה"כ	
				<u>קירות</u>	בניין 2
				<u>גג</u>	
				<u>חלונות</u>	
		—	—	סה"כ	
				<u>קירות</u>	בניין 3
				<u>גג</u>	
				<u>חלונות</u>	
		—	—	סה"כ	

הערה : מרכיבי המעטפת והתנגדות התרמי בטבלה הם לדוגמה בלבד . יש לפרט את מרכיבי המעטפת הנכונים למבנה

מערכת תאורת חוץ						
שעות פעילות בפועל (שעות/יום)	הספק תאורה (lux)			התקן		שימוש
	מקומי	ממוצע	הספק כולל (Watt)	מספר		
				מופעל	מותקן	
				(מופעל)	(מותקן)	תאורה ארכיטקטונית
						תאורת חזית
						תאורת אזורי גישה וחנייה
הערה: יש לצרף שרטוט						

טבלה 11 מערכות אוורור:

מערכת איורור מס' (מספר) _		
• כינוי מערכת:	• סוג חימום:	
• מיקום:	• קיבולת סליל קדם חימום:	
• סקטור:	• סה"כ קיבולת סליל סיומת:	
• סוג מערכת 1:	• סוג מערכת קירור:	
• אחוז אויר רענן:	• קיבולת קירור:	
• שיטת לחלוח 2:	• מותג מנוע אוורור:	
• מותג מאורר:	• כח סוס:	
• סל"ד מאורר:	• מארז:	
• מספר סידורי:	• קבוע/משתנה	
• לחץ סטטי:	• אמפרים:	
• זרימה (ליטר/שני):	• פאזות:	
• שעות פעילות: ימי חול:	• מתח:	
• סופי שבוע:	• הספק:	
רצף תרחישי בקרה (תכניות בקרה מצורפות)		

*בעבור כל מערכת אוורור ימלא טופס לעיל בנפרד

טבלה 12 משאבות:

טבלת משאבה ממש' (מספר) __ עד		
	• מנוע:	• כינוי מערכת:
	• כח סוס:	• מיקום:
	• מותג:	• שימוש:
	• מארז:	• חיבור (טורי או מקבילי):
	• קבוע/משתנה:	• מותג משאבה:
	• אמפרים:	• דגם:
	• פאזות:	• מספר סידורי:
	• מתח:	• זרימה (ליטר/שני):
	• הספק:	• פעולת Δ לחץ (ראש):
רצף בקרה:		

*בעבור כל מתקן שאיבה ימלא טופס לעיל בנפרד

תאור הדודים			
דוד מס' 3	דוד מס' 2	דוד מס' 1	תאור ציוד חימום המופעל בסולר או בגז טבעי
			מותג הדוד
			דגם הדוד
			מס' סידורי
			חומר דלק: סולר מזוט/ סולר / גפ"מ / גז טבעי/אחר
			סוג מערכת קיטור / מים חמים / אוויר חם/שמן תרמי
			הספק kW / אלפי קק"ל לשעה
			לחץ תפעול kPa/psig
			טמפרטורת המים / קיטור/אוויר/שמן תרמי
			משטח חימום (מ"ר)
			טמפי' גזי פליטה - מעלות
			טמפי' חדר - מעלות
			טמפי' נטו - מעלות

			מבחן עשן (סולם 0-10)
			דו תחמוצת הפחמן (%)
			יעילות (%)
על ידי: (שם מהנדס) תאריך (תאריך הבדיקה) שעה (שעה ביום)			

טבלת מערכת קירור מס' _____	
	• אזור ו/או מערכת איוורור מסופקת
	• מיקום
	• סוג מערכת/ ציוד קירור
	• ספיקה (טון קירור לשעה)
	• תאור
	• מס' שעות עבודה בשנה
	• הספק נקוב של המנוע החשמלי קו"ט
	• הספק חשמל בפועל קו"ט
	• ספיקת מים קרים מ"ק
	• טמפ' מים קרים מ"צ
	• טמפ' מים חוזרים מ"צ
	• ספיקת קירור בפועל קו"ט
	• מקדם יעילות (COP – Coefficient Of Performance)

ציוד מיוחד המותקן כיום לניהול ולחיסכון באנרגיה

בקרה מרכזיתבקרה מרכזית מותקנת כיום ב- (שם הבניין) .

להלן תאור המערכת:

יצרן: _____ הגדרות נוכחיות: _____

דגם: _____ הספק מקסימלי: _____

סדרות: _____ הגדרה נוכחית: _____

מכפיל: _____

טבלה 17 תאור מערכת הבקרה המרכזית ושעות הפעילות

תאור מערכת הבקרה המרכזית ושעות הפעילות						
מס' מעגל הבקרה	תאור המערכת המבוקרת	מס' המערכת	ימים בשבוע	שעות/התחלה	שעות/סיום	זמן פעילות יומי
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						

7.2 נספח ה' - סיכום ההצעות לשימור אנרגיה:

תקופת החזר	עלות יישום	חיסכון שנתי בהוצאות (להוציא מסים)	כמות החיסכון השנתי באנרגיה		תאור ההצעה	מקום היישום	הצעה מס'
			קוט"ש	%			
שנים	ש"ח	ש"ח					
	ש"ח _____	ש"ח _____	_____ %	_____	סה"כ:		

7.3 נספח - ו' הצעות להתייעלות אנרגטית (דוגמאות)**7.3.1 כללי**

- 7.3.1.1 שילוב כוח וחום
- 7.3.1.2 התקנת מערכות ממוחשבות לניהול אנרגיה עם יחידות קצה ליד כל צרכן משמעותי.
- 7.3.1.3 בקרה על נצילות המיתקנים ויעילות התהליך.
- 7.3.1.4 בקרה של פרמטרים המשפיעים על צריכת האנרגיה (טמפרטורה, לחץ, לחות וכו').
- 7.3.1.5 הבטחת נצילות מרבית.
- 7.3.1.6 מניעת פעילות סרק.
- 7.3.1.7 התאמה טמפרטורה לצרכים אמיתיים.
- 7.3.1.8 התאמת לחץ לצרכים אמיתיים.
- 7.3.1.9 ניצול חום שיורי.
- 7.3.1.10 התארגנות המפעל למעקב על צריכת האנרגיה, הדרכה, הסברה ואכיפת הנחיות.

7.3.2 דודי קיטור ומתקני שריפה

- 7.3.2.1 שיפור נצילות שריפה.
- 7.3.2.2 ניצול חום גזי פליטה.
- 7.3.2.3 ניצול חום מי ניקוז.

7.3.3 מערכות קיטור

- 7.3.3.1 החזרת מי עיבוי ישירות לדוד בטמפרטורה גבוהה.
- 7.3.3.2 ניצול חום מי עיבוי.
- 7.3.3.3 הסדרי התראה על תפקוד לקוי של מלכודות קיטור.
- 7.3.3.4 התאמת לחץ הדוד לצרכים אמיתיים.

7.3.4 מערכות חום

- 7.3.4.1 שיפור בידוד תרמי של מיתקנים וצנרת.
- 7.3.4.2 מניעת דליפות אנרגיה.

7.3.5 מיזוג אויר

- 7.3.5.1 בידוד ואיטום המבנה.
- 7.3.5.2 שמירה על הטמפרטורה המתאימה - לא פחות מ- 25 מ"צ.
- 7.3.5.3 סגירת חלונות ודלתות כולל מיתקנים אוטומטיים.
- 7.3.5.4 בקרת הפעלת מיזוג אויר על ידי קצבי זמן שעתיים ויומיים ועל ידי רגשי נוכחות.
- 7.3.5.5 אגירת קור.

7.3.6 הסקה וחימום מים

7.3.6.1 ניצול חום שיורי.

7.3.6.2 ניצול אנרגיית השמש.

7.3.6.3 משאבות חום.

7.3.7 תאורה

7.3.7.1 שילוב נורות פלורסנט 26 מ"מ T8.

7.3.7.2 שילוב נורות פלורסנט 16 מ"מ T5.

7.3.7.3 שילוב משנקים אלקטרוניים.

7.3.7.4 שילוב רפלקטורים.

7.3.7.5 גופי תאורה בעלי נצילות אורית משופרת.

7.3.7.6 התקנת מפסקים וקווי חשמל לכיבוי אזורים לא פעילים בשעות מסוימות.

7.3.7.7 העדפת תאורה מקומית.

7.3.7.8 ניקוי מתקני תאורה ורפלקטורים.

7.3.7.9 ניצול אור טבעי.

7.3.7.10 החלפת נורות ליבון בפלורסנט קופקטיות.

7.3.8 אויר דחוס

7.3.8.1 התאמת הלחץ לדרישות אמיתיות של הציוד.

7.3.8.2 מניעת הורקה תדירה של האוויר.

7.3.8.3 מניעת נזילות.

7.3.8.4 התקנת מדחיסים מקומיים קטנים ליד צרכנים העובדים בשעות נוספות וכיבוי.

7.3.8.5 מערכת מרכזית.

7.3.8.6 החלפת מדחיסים ליעילים יותר.

7.3.9 מערכות חשמל

7.3.9.1 עומסת אופטימלית של השנאים.

7.3.9.2 ניתוק שנאים לא מעומסים.

7.3.9.3 חלוקה אחידה בין פזות.

7.3.9.4 שיפור נצילות מנועים ומשאבות.

7.3.9.5 שילוב מווסתי מהירות אלקטרוניים בהפעלת מנועים של משאבות, מפוחים ומדחיסים

צנטריפוגליים לא מעומסים רוב הזמן.

7.3.9.6 בקרי שיא ביקוש.