

פתח תקווה
תשע"ב - 2012

חברת לבתי עסק בעיר פתח תקווה
-בתי עסק המסווגים כבתי קפה ומסעדות-

מוגש על ידי

נידן מערכות שליטה ובקרה בע"מ



שלום רב,

העיר, פתח תקווה, נמצאת בעיצומו של תהליך העלאת המודעות לצריכת אנרגיה.

כיום, כולנו צורכים חשמל בשגרת חיי היום-יום, ללא כל ידע ומודעות לעלותו. אנו קודם צורכים ורק לאחר מכן אנו משלמים. בארץ, צריכת האנרגיה לנפש עולה משנה לשנה, בו בזמן שמשאבי כדור הארץ למעשה מתדלדלים.

התייעלות אנרגטית משמעה שימוש מודע ומושכל במשאבי האנרגיה, תוך שמירה על איכות החיים המודרנית. שימוש מופחת באנרגיה הינו האמצעי היעיל ביותר, הן לחסכון כספי והן לחסכון במשאבי כדור הארץ, זאת מבלי לוותר על השימוש בטכנולוגיה המודרנית.

העיר פתח תקווה גדלה כיום בקצב מהיר, אוכלוסייתה עומדת על כ- 223,000 תושבים. קצב הגידול המואץ יכריח את העיר לייעל את מערכתיה ויצור לחץ חיובי לשימוש מופחת באנרגיה הן מצד הצרכנים העירוניים והן מצד תושביה. לטווח הקצר והארוך הערך החינוכי של שימוש מושכל במשאבים כגון אוויר צח ותאורה טבעית, והתגוננות נכונה מפני כוחות הטבע אף ישפר את איכות חיינו ואת תרבות הצריכה של ילדינו.

לאחרונה נבדקו מספר מייצג של מבני בתי עסק מסוגים שונים ברחבי העיר. תוצאות הבדיקה עתידות לשמש בסיס נתונים ונקודת מוצא לתחילת תהליך של חיסכון באנרגיה.

תוכן עניינים

1. מבוא 3
- 1.1 תקציר תוכנית ההתייעלות המוצעת..... 3
- 1.2 מניית אנרגיה – ניהול משאב האנרגיה בתבונה 3
2. תיאור הממצאים שעלו במהלך הסקירות בבתי העסק 4
- 2.1 רקע 4
- 2.2 מכשירי החשמל הבזבזניים הנפוצים בבתי העסק 4
- 2.3 מאפיינים מבניים כלליים אשר נצפו בבתי העסק השונים בעיר 5
- 2.4 פעילויות חיסכון שונות אשר בוצעו עד כה בחלק מבתי העסק 5
3. המלצות, הזדמנויות ופעולות להתייעלות אנרגטית ולחיסכון 6
- 3.1 מיזוג 6
- 3.2 תאורה והצללה 7
- 3.3 המלצות כלליות 8
4. נוהל סגירת המבנה בשבתות, חגים, מועדים וחופשות 9
5. נספחים 10
- 5.1 נספח: דירוג אנרגטי במוצרי החשמל 10
- 5.2 אביב הגיע – טיפול תקופתי במערכות המבנה 12
- 5.3 המחשה למערכת מנייה למדידה ולניטור צריכת האנרגיה ('מיקה') 17

1. מבוא

1.1 תקציר תוכנית ההתייעלות המוצעת

פוטנציאל החיסכון נסמך על ניהול מודע של צריכת האנרגיה, המופנית בעיקר למיזוג, תאורה, מחשבים והפעלת ציוד משרדי. בהקשר זה, קיים פוטנציאל רב להתייעלות בצריכת החשמל בבתי העסק שבעיר. ההערכה הינה שכל עסק יוכל להתייעל לפחות ב- 10% על ידי שינוי התנהגותי, יישום נהלים ופעולות ללא השקעה מהותית, ולפחות ב- 10% נוספים בעקבות התקנת אוטומציה לכיבוי והדלקה של צרכני האנרגיה, החלפת הציוד החשמלי ליעיל יותר מבחינה אנרגטית, וכל זאת בהשקעה שהחיסכון בחשמל יחזיר בתוך שנתיים עד שלוש מתחילת התהליך.

תהליך התייעלות בצריכת האנרגיה, מטרתו צמצום הוצאות האנרגיה והטמעת תרבות החיסכון.

1.2 מניית אנרגיה – ניהול משאב האנרגיה בתבונה

מהנתונים אשר נאספו במהלך הסקר ניתן לומר בוודאות כי צריכת החשמל של רוב בתי העסק בעיר יכולה להשתפר במידה ניכרת.

במהלך הסיור בבתי העסק אנו רואים כי לצריכה זו "אחראים" שני גורמים עיקריים:

- איכות הציוד והטיפול בו.

- התנהגות העובדים והמשתמשים הנוספים במשרדים.

אחד העקרונות החשובים בהתייעלות הינו מדידה - ככל שנדע את כמות החשמל בה השתמשנו ובפרקי זמן קבועים וקרובים ביותר לצריכה האקטיבית נוכל להתאים את ה"דיאטה" המאוזנת בשבילנו.

אנו ממליצים שבכל מבנה ראשי תותקן מערכת בקרה שיכולה לכלול בין היתר ניטור קרינת השמש, טמפרטורת סביבה וביצועי מערכת החשמל בזמן אמת שיהיו זמינים גם ברשת האינטרנט בכל שעה. שירותי מוקד יפקחו על תהליך ההתייעלות וישדרו לאחראים (מנהלים, אחזקה, ממונה אנרגיה) התראות בזמן אמת להבטחת תהליך מהותי של התייעלות באנרגיה.

2. תיאור הממצאים שעלו במהלך הסקירות בבתי העסק

2.1 רקע

לבתי העסק בעיר יש הוצאות כספיות על החשמל אשר נובעות משימושים במכשירי החשמל השונים ונתפסות כהוצאות קבועות והכרחיות. בעזרת ידע וסדרה של פעולות לא מורכבות, ניתן להגיע למצב של שליטה על ההוצאות, למניעת גידולן ואף לחסכון של עד 20% ביחס להוצאות במצב בלתי נשלט.

2.2 מכשירי החשמל הבזבזניים הנפוצים בבתי העסק

❖ מיזוג

בבתי העסק השונים ניתן למצוא סוגים רבים של מערכות המיזוג הקיימות בארץ. אין כל אחידות בדרישות ובטיב הציוד.
מכפלה של: ציוד ישן X העדר אחראי על הציוד X מרחק פיזי מאנשי המקצוע = בזבז אנרגיה מהותי.

❖ תאורת חוץ ופנים

התאורה הנפוצה לרוב כוללת את גופי התאורה הבאים:

- PL - גוף תאורה המורכב מזוג נורות.

- הלוגן

- תאורה פלורוסנטית

- תאורת CFL

גופי תאורה מסוגים אלה מייצרים חום גבוה ולכן צורכים אנרגיה דואלית: בהתאם להספק שלהם, לסוג המשנק ובנוסף אנרגיית מיזוג לקירור החום שנוצר. לדוגמא פלורוסנט T8 מפיק חום גבוה, עד 60 מעלות צלסיוס.

בשעות היום חלק מהתאורה מיותרת לחלוטין, ופועלת גם בשעות שאין כל צורך, כך שכמעט ואין כל שימוש באור טבעי ונעים. בפועל לא נהוג להפסיק תאורה בשעות היום גם בחללים בהם אין כל פעילות או שנהנים מאור יום. כמו כן, בחלק נבתי העסק התאורה משמשת בעיקרה כתאורת דקורציה. חשוב לציין שלצורך דקורציה ניתן להחליף תאורת הלוגן בתאורת LED, ללא כל שינויי תשתית.

ציוד נוסף אשר נמצא בזבזני: תנורים, מקררים הפועלים 24/7 (לשתייה, לעוגות), מכונת קפה, חדר קירור.

❖ צריכת פאנטום - צריכת רקע עודפת

צריכת פאנטום מתארת צריכה של ציוד אשר ממשיך לעבוד גם בשעות בהן העסק / המשרד / המפעל סגור. הציוד הנפוץ בבתי העסק אשר חלקו נותר פעיל גם בשעות בהן אין פעילות במשרד הוא: מחשבים, מכונות דפוס, מדפסות, מסך TV, מקרן TV.

2.3 מאפיינים מבניים כלליים אשר נצפו בבתי העסק השונים בעיר

- מסך אויר בכניסה
- ויטרינות מוצלות
- מבנה לא מבודד (כך למשל החלונות מקבלים שמש ישירה, אוגרים חום ומחממים את המקום)
- חלונות גדולים - עיצוב אדריכלי אשר לא התחשב באלמנטים של צריכת אנרגיה

2.4 פעילויות חיסכון שונות אשר בוצעו עד כה בחלק מבתי העסק

- פתיחת חלון עליון לשחרור אויר חם מידי פעם
- מסך אויר בדיקת נוהל סגירה
- נוהל כיבוי אורות
- הצללה על ויטרינה
- נורות חסכוניות לתאורת חוץ
- התקנת גג מבודד בחצר החיצונית

3. המלצות, הזדמנויות ופעולות להתייעלות אנרגטית ולחסכון

3.1 מיזוג

יישום סדרה של פעולות כמוצג להלן עשוי להביא בחסכון בצריכת החשמל עבור המזגן ולהביא גם לחסכון משמעותי בחשבון החשמל.

ההזדמנויות לחיסכון אשר זוהו בתחום:

1. אין מדיניות לגבי הטמפרטורה המומלצת. רצוי לכוון את טמפרטורת העבודה בטווח קבוע בקיץ על 23-21.5 מעלות ובחורף 25-23 מעלות.
כל חריגה של מעלה אחת מעלה את הצריכה ב- 5%. שינוי של 2 מעלות יחסוך כ- 500 ש"ח בשנה לכל מזגן.
2. רצוי לנקות את המסנן לפחות פעמיים בשנה על מנת להקטין את צריכת האנרגיה של המזגן.
מסנן מאובק יכול להעלות את צריכת החשמל במזגן בעד 30% ולגרום לעליה בחשבון החשמל של מאות שקלים בשנה.
3. אזורים ממוזגים ודלתות ו/או חלונות פתוחים בו זמנית. לכן, בעת הפעלת המזגן יש להנהיג נוהל לסגירתם של פתחים, חלונות, דלתות. כמו כן, יש לנתק חללים מיותרים למיזוג בתוך המשרד ע"י סגירת דלתות פנים.
4. גם חדרים שאינם פעילים ממוזגים – אין בכך צורך.
5. הורדת השימוש במערכת צ'ילרים בסתיו ובחורף (קיים שימוש בצ'ילרים בקירור בחורף!!!!).
6. כדאי לבצע התקנת אוטומציה שליטה ובקרה למערכת המיזוג אשר שולחת עדכונים למנהל/ת.
7. כיבוי מערכת המיזוג בסוף כל יום (ניתוק שעון השבת שמפעיל גם בשבתות ובחגים כשאינן פעילות).
8. החלפה הדרגתית של המיזוג המיושן (בן מעל 8 שנים) למיזוג חדיש בעל נצילות אנרגטית גבוהה [ראו נספח 5.1 בנושא נצילות אנרגטית].
9. התקנת הצללה על מנועי מזגנים.

3.2 תאורה והצללה

ניתן להקטין את צריכת החשמל של גופי תאורה בלפחות 20% באמצעות שימוש בתאורה יעילה אנרגטית, התייעלות זו דורשת השקעה שההחזר עליה הינו 24-36 חודשים. בשלב ראשון אנו ממליצים לנקוט בסדרת פעולות, לצמצום צריכת האנרגיה בתאורה, ללא פגיעה באיכות האור ונוחות העבודה, בהן החזר ההשקעה הינו מידי עד שנה.

1. החלפת נורות ליבון: מרבית האנרגיה שנורות הליבון צורכות משמשת לחום ולא לתאורה. כתוצאה מכך מבזבזות נורות הליבון אנרגיה. בנוסף, אורך החיים של נורות חסכוניות גדול פי 6-10 מנורות ליבון. נורות חסכוניות צורכות 80% פחות חשמל מנורות ליבון רגילות. נורה חסכונית יקרה יותר, אך הרווח כתוצאה מהחסכון באנרגיה מכל נורה הינו יותר מ-300 ₪. החליפו בהדרגתיות את נורות הליבון הבזבזניות והמחממות לתאורה בעלת נצילות אנרגטית גבוהה (נורות ניאון - CFL, T5 או T8 LED). **כל נורה חדשה הדולקת כ-5 שעות ביממה תחסוך כ-60 ₪ בשנה.**
2. כבו את האור ביציאה מהחדר: נורות חשמל מופעלות שלא לצורך צורכות חשמל מיותר ומחוללות חום. **אור דולק במשך לילה שלם צורך אנרגיה המספיקה להכנת 100 כוסות קפה.**
3. במידת האפשר השתמשו בתאורה טבעית בשעות האור. מומלץ שילוב תאורה טבעית ביום עם תאורה חשמלית באזורים השונים של החדר, כך שיתאפשר ניצול מרבי של אור היום בתוספת הכרחית של אור חשמלי בלי לפגוע בנוחות הראייה של העובדים.
4. מומלצת החלפת ספוטים ותאורת דקורציה לתאורת לד או ניתוק התאורה.
5. כיבוי תאורת החוץ במשך שעות היום.
6. מומלץ להוסיף שילוט ולבצע הפרדת מעגלי תאורה.
7. התאמת עוצמת הארה למאפייני הפעילות בכל מיקום. פיצולי מפסקים להשגת תאורה מתאימה לכל יום ולכל עונה.
8. מומלץ לבצע הצללה חיצונית לחלונות הנמצאים בחזיתות הדרומיות והמערביות.
9. סגרו תריסים/ווילונות בחלונות החשופים לקרינת השמש הישירה למניעת חדירתה לחלל החדר וחימומו.

3.3 המלצות כלליות

1. הפקה, הפצה והנהגת נוהל כיבוי מסודר / סגירת יום עבודה ובעיקר לפני סופ"ש וחופשות. (גם למי שיש מטבחון). [ראו פרק 4]
2. מעקב חשבון חשמל והשוואה לחודשים ולשנים.
3. התייחסות לנושא התעו"ז: תכנון עבודה לפי תשלום תעו"ז ובחינת שינוי עבודה לפי תעו"ז.
4. שאיבת חום מקומית על ידי מפוח באזור מכונת דפוס עם אויר חוץ.
5. קבלת חשבון החשמל עצמו כל חודש ואפילו כל שבוע מטרקלין עסקים תוך ביצוע מעקב אחר שינויי הצריכה (נכון להיום, לרוב מתקבל חשבון רבעוני).
6. התקנת מערכת מעקב ('מיקה') לניטור ומעקב יומי אחר צריכת האנרגיה. [ראו נספח 5.3]
7. יש לוודא הפסקה ו/או כיבוי כללי של כל מערכות החשמל בסוף יום (מפסק סגירה לכל המכשירים שאינם הכרחיים), למשל שימוש במכונות צילום בעלות חיישן נוכחות להפעלה וכיבוי, סידורי "START-STOP" ושילוב קוצבי זמן להפסקת הציוד כשאינן פעילות בעסק (כך גם לגבי מכשירי מים כדוגמת תמי 4, מחשבים, הוצאת שנאים ומכשירים בהמתנה). על פי ארגון האנרגיה העולמי כ- 10% מצריכת החשמל בבית הינה ממכשירים כבויים המצויים במצב standby.
8. הרחקת המקררים מהקיר.
9. איטום מקפיאים והחלפתם לחדשים בהדרגה.
10. העברת תנור אפיה מגז לחשמל (יחסוך כמחצית מחשבון הגז).
11. בידוד צנרת המקררים בתוך חלל המטבח.
12. אינדוקציה של אויר צח מבחוץ לאזור הבישול והזנה של אויר חוץ של מנדפים.
13. בחינת בידוד דלתות מקררים עם היצרן / הספק.
14. שיתוף כלל העובדים במעבר לעסק חסכוני באנרגיה.
15. התקנת מפסק ראשי למעגלי התאורה המיזוג והמחשוב (להוציא מערכות הכרחיות).
16. התקנת גלאי נוכחות לכיבוי התאורה והמזגן באזורים 'ציבוריים'.
17. איטום, בידוד וצביעת גגות המבנים בלבן לצמצום קליטת קרינת השמש וחימום המבנה.

4. נוהל סגירת המבנה בשבתות, חגים, מועדים וחופשות

מטרה: צמצום צריכת הרקע למינימום הכרחי.

אחוז ניכר מצריכת האנרגיה נובע מצריכת רקע, מחוץ לשעות הפעילות, שהינה תוצר של העדר נוהל ברור לסגירת העסק.

השלב הראשון בשינוי "תרבות הצריכה" – כולל 2 סעיפים בלבד:

- מנהל/אחראי המבנה אחראי על צריכת החשמל והמים.
- הפעל את מה שצריך רק מתי שצריך!

מערכת החשמל תוכננה לספק תנאי נוחות לאנשים במבנה בשעות הפעילות בלבד. הפעלת ציוד מחוץ לשעות הפעילות המוגדרות הינה בזבז אנרגיה ומנוגדת להנחיות.

כדי לוודא את הנוהל חשוב להדגיש:

- אין להשאיר מחשבים פועלים במהלך סוף השבוע.
- אין להשאיר מזגנים מפוצלים עובדים במהלך סוף השבוע.
- אין להשאיר תאורה במשרדים בשעות בהן אין פעילות.
- תאורת חוץ תפעל בשעות הלילה בלבד במסגרת הגדרות "עיר ללא אלימות".
- כל יציאה לחופשה חגים וסופי שבוע. ימנה המנהל את איש האחזקה או את אחד העובדים כאחראי על סגירת המקום וביצוע נוהל כיבוי כל הציוד באתר.
- רישום מונה המים והחשמל בזמן סגירת המבנים בסופי השבוע ובחופשות. כאשר חוזרים לעבודה רצוי לרשום פעם נוספת את המונים ולדווח למנהל הממונה אשר אוסף את הנתונים. ההסבר: ההפרש בין המונים ייתן תמונה מדויקת של צריכת ה"אנרגיה הערפדית" - צריכת אנרגיה שלא תרמה דבר לעבודה, לעובד, לתושב או לתלמיד.

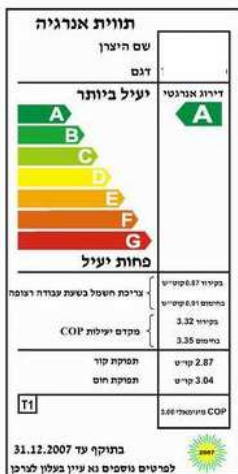
5. נספחים

5.1 נספח: דירוג אנרגטי במוצרי החשמל

בישראל, כבמדינות מפותחות רבות, מוצרי החשמל השכיחים (מזגנים, מקררים, מכונות כביסה, תאורה וכד') מדורגים בשנים האחרונות בתוויית דירוג אנרגטי המציגה לצרכן הצגה גרפית ברורה של מידת יעילות המוצר. המוצר היעיל ביותר יסומן באות A, היעיל קצת פחות באות B וכך עד האות G המסמנת את המוצר הבזבזן ביותר שעדיין נמכר בישראל. לדוגמה, מזגן יעיל הוא מזגן שמצליח למזג חדר במינימום צריכת חשמל ולו "מקדם הביצועים" (COP-Coefficient Of Performance) הגבוה ביותר. כל מוצר המחויב בדירוג צריך לשאת מדבקה המפרטת את סימונו האנרגטי וכן נתוני צריכת חשמל אופייניים. מתחילת שנת 2011 יעודכנו הדירוגים האנרגטיים, ולכן יש לדרוש שהמדבקה תכלול סימון מעודכן לשנת 2011, לפי הטבלה להלן:

סוג המזגן	COP מזערי	A	B	C	D	E	F	G
מפוצל	3.50	3.80	3.75	3.70	3.65	3.60	3.55	3.50
מתועל	3.20	3.60	3.55	3.50	3.45	3.4	3.30	3.20
חלון	3.50	3.80	3.75	3.70	3.65	3.60	3.55	3.50

הסבר ודוגמה על מהות המונח "מקדם ביצועים" (COP)



במערכות מיזוג מונח זה מבטא את כמות יחידות הקור שאפשר להפיק מכל קוט"ש שהמזגן צורך. ככלל אפשר לומר כי מזגן חדש יעיל ביותר מ-30% בצריכת החשמל ממזגן בן חמש שנים (בעל COP = 2.5 ומטה).

מצורפת דוגמה למדבקה משנת 2007 שלפיה דרגתו של מזגן היא A. לפי הדירוג התקף החל ב-2011 אסור למכור מזגן זה בישראל כיוון שאינו עומד בדרישות המינימום של משרד התשתיות במה שקשור למידת יעילות ביצועיו (יש לו COP של 3.3, ואילו הדירוג הגרוע ביותר המותר במכירה, G, הוא COP גבוה יותר – 3.5).

חישוב: בדיקת כדאיות כלכלית להחלפת מזגן

נבצע חישוב כדאיות כלכלית בבחירת מזגן ביתי טיפוסי. כלל בסיסי לקביעת גודל מזגן לחדר שינה שגודלו כ-12 מ"ר הוא שתפוקת הקור תהיה בין 2.6 ל-3.5 קילוואט. נבחר בערך העליון.

לתפוקת קור של 3.5 קילוואט באמצעות מזגן בעל תווית G נכון לשנת 2011 (הערך הנמוך), כלומר מקדם ביצועים COP=3.5, מתקבל שגודל המזגן הדרוש הוא בעל הספק של 1 קילוואט או 1.3 כוח סוס (1 כ"ס=0.75 קילוואט). נניח 2,000 שעות מיזוג בשנה, כלומר לצורך הדרישה ל-3.5 קילוואט קירור לשעה כפול 2,000 שעות = 7,000 קוט"ש תפוקת קור שדרושה, השקענו סה"כ 2,000 קוט"ש חשמל. במחיר של כ-0.50 ש"ח לקוט"ש, העלות השנתית לתפעול היא 1,000 ש"ח.

לעומת זאת, במזגן בעל מקדם יעילות 3.8 (תווית A), בעבור אותה תפוקת קור נדרשה השקעה של $1,840 = 7,000/3.8$ קוט"ש, שעלותם 920 ש"ח. כלומר ההבדל השנתי בין A ל-G, במונחי מחיר, הוא 80 ש"ח. פערי המחירים בין המזגנים (בתוויות A עד G) בסדר גודל כזה, הם כ-200 ש"ח, וכך בתוך פחות משלוש שנים ההשקעה הנוספת משתלמת, והחיסכון לאורך שנות חייו של המזגן (שש עד עשר) יעמוד על 500–800 ש"ח. היום כבר אפשר למצוא מזגנים ביתיים ומשרדיים בעלי מקדמי יעילות העומדים על 4.5, לעומת המזגנים הישנים בעלי מקדמי יעילות העומדים על 2.5 ופחות. משך הזמן להחזר ההשקעה במזגנים חדשים אלו יהיה נמוך משנתיים.

5.2 אביב הגיע – טיפול תקופתי במערכות המבנה

מערכות האוורור:

על מנת לחסוך באנרגיה ולשפר את השהיה במבנים מומלץ לנצל את חודש מרץ לתחזוקה של מערכות האוורור במבנה. הארגון נדרש בשלב ראשון להחליט מתי מפסיקים את מערכות החימום ולעבור לאוורור.

בחודשי האביב הטמפרטורה מחוץ למבנה בשעות היום גבוהה יותר מאשר במבנה עצמו ועל ידי הזרמת אוויר צח אנחנו יכולים לנצל את האוורור כמערכת ייצוב טמפרטורה.

כל השקעה במערכת אוורור טבעי והוספת אויר צח למבנה מצמצמת מהותית את התלות שפיתחנו בשנים האחרונות במערכות מיזוג האוויר. ככלל, ניתן לחסוך כ- 1600 שעות מדחסי מיזוג האוויר בכל שנה וזאת על-ידי תפעול נכון של מערכות האוורור ושימוש מושכל בחלונות המבנה.

שיקום מערכות התשתית היא ההשקעה הכדאית ביותר :

- א. אנחנו מצמצמים את צריכת החשמל של מערכות מיזוג האוויר.
- ב. משפרים את בריאות העובדים במבנה, מפחיתים את ימי המחלה כתוצאה מזיהום צלב.
- ג. מפחיתים את תחושת המחנק מגדילים באופן ניכר את פריון העבודה.

מערכות מיזוג האוויר:

חשוב להחליט על מדיניות הארגון בנושא מערכות מיזוג האוויר ולידע את מנהלי המחלקות בפרטים, לדוגמא : א. "החל מ 1 במרץ הנכם מתבקשים להפסיק את השימוש במערכות המיזוג במצב חימום ולפתוח את חלונות המבנה".

ב. "מתאריך ה 17 למרץ – פורים תופסק לחלוטין מערכת החימום. המערכת המרכזית תעבור תחזוקה תקופתית ותחזור לעבוד בתחילת אפריל על מצב קירור בלבד".

בתקופה זו ("בין הזמנים" חורף-אביב) נדרש לנקות כל פילטר במערכות המיזוג; פילטרים סתומים או מלאים באבק הינם בית הגידול מוצלח ביותר לבקטריות, נבגים ועובש מסוגים שונים. שטיפת עומק של מפזרי האוויר יאפשר חסכון מהותי בהוצאות המיזוג במהלך הקיץ וכמובן בבריאות המשתמשים.

גגות המבנה:

בתקופת האביב קיימת הקרינה הסולרית החזקה ביותר וכן המבנים "זוכרים" את נזקי הגשם.

בכל מקום בו חדרה רטיבות למבנה נוצר כשל במערכות הבידוד והאיטום של הגג (וגם של המעטפת). בחודשי הקיץ לא דולפים מים לתוך המבנה אלא דולף כסף מהמבנה והחוצה, שהרי בכל מקום בו נוצר בלאי למערכת הבידוד והאיטום מתהווה קצר תרמי – השמש מחממת את גג המבנה ודרך אותם קצרים תרמיים חודר חום רב לתוך המבנה. הפטנט הנפוץ ברוב הארגונים הוא שימוש מופרז במערכות מיזוג האוויר על מנת להוציא את עודפי החום מהמבנה.

טיפול בגגות המבנה הינו נקודה קריטית בשמירה על טמפרטורה יציבה בתוך המבנה, ועל כן מומלץ כי מחלקת האחזקה יבנו "נוהל גגות":

- א. לבצע בתחילת האביב טיפול מהותי למערכות הבידוד והאיטום של הגג.
- ב. ביצוע ניקיון בכל מרחבי הגג.
- ג. צביעה בלבן בוחק בכדי לצמצם את הקרינה הנספגת במאסת הגג.

אנו ממליצים על הגשת הצעת מחיר למנהל המבנה של קבלן אשר יטפל בכל מרכיבי תחזוקת הגג. ברוב המקרים זו ההשקעה הכדאית ביותר לארגון והחזר ההשקעה הצפוי שווה ל 10% מהוצאות האנרגיה של מערך מיזוג האויר.

גם לאנשי התחזוקה עבודה רבה על גג המבנה : תפקידם לוודא שכל ציוד מיזוג האויר תקין ומוכן לקיץ, במידה ויש דוד שמש על הגג יש לוודא שהקולט בזווית של כ-40 מעלות מעל הרצפה והוא מכוון לדרום. יש לטפל במים נגד שיקוע אבנית ולוודא שבשעות היום גופי החימום מנותקים והמערכת עובדת על אנרגיית השמש בלבד.

נהלים:

1. נוהל תחזוקת מערכות מיזוג האויר

רוב הארגונים נמצאים בחוזה תחזוקה מול קבלן מיזוג אויר מרכזי. אנשי האחזקה צריכים להגיע עם הקבלן לתוכנית עבודה לתחזוקת המערכת ולקבל את אישור מנהל המבנה לתוכנית זו. בהעדר תוכנית עבודה קבלן המיזוג מספק תחזוקת שבר בלבד. הקבלן מגיע לטפל במערכות רק כאשר ציוד המיזוג מפסיק לעבוד. כמו ברכב בהעדר

תחזוקה תקופתית הסיכוי לתקלות והשבתת הפעילות גבוה הרבה יותר. ניתן למנוע נזק זה על ידי תחזוקה תקופתית נכונה בזמן הנכון.

2. נוהל תחזית מזג האוויר (נוהל חלונות)

נוהל זה מיועד למנוע פיתויים למיזוג אוויר בעונת המעבר - המבנים הגדולים עדיין קרים ויש למנוע מצב בו נעים בחוץ אך מחממים בפנים המבנה. בנוסף, בעונת המעבר מתרחשת תופעה של מזג אוויר קיצוני ומשתנה מהר (לילות יכולים להיות עדיין קרים מאוד והימים יכולים להיות חמים מאוד) ואפשר להתכונן לקראת היום הבא על ידי תחזית מזג האוויר :

אם צופים לילה קר = לסגור וילונות.

אם צופים יום חם = איורור על הבוקר.

זו עונה טובה גם לבצע בדיקות איכותיות למידת סחרור האוויר הצח בחדרים עקב חלונות פתוחים. בחדר שתנועת האוויר היא מינימלית (רמז: במקום בו האוויר עומד בצורה קיצונית עשויים למצוא עובש על הקירות), יש לשקול הכנסת אמצעי לאיורור מאולץ, היינו מאוררים אישיים, מאורר תקרה או מפוח אקונומיזר.

3. נוהל מדיניות טמפרטורה

כל ארגון יכול להכתיב את מדיניות הטמפרטורה במבנים שברשותו. מדיניות זו תחסוך הרבה עימותים בין העובדים בארגון לאורך עונות השנה המשתנות.

ניתן לקבוע כמדיניות 24 מעלות בחודשי האביב והקיץ. עובדים שמעוניינים בטמפרטורות נמוכות יותר יוכלו להוסיף פתרון מקומי על גבי מערכת המיזוג. הפתרון המומלץ ביותר הוא מאורר פשוט. הוספת מאורר במבנה ממוזג מספק תנועת אויר ובפועל מוריד את הטמפרטורה המורגשת בכ- 3 מעלות נוספות. כך שהעובד ירגיש 21 מעלות ללא כל עלות נוספת במערכת המיזוג (עלות הפעלת המאורר זניחה ביחס להפעלת מזגן).

4. נוהל סגירת מבנה

מומלץ לייצר נוהל סגירת המבנה בסוף כל יום פעילות ונוהל נוסף ביציאה לחגים וסופי שבוע. לא כדאי לסמוך על השומר או המנקה שיכבו את האור אלא לפעול למילוי נוהל מסודר על ידי אחראי יומי.

תאורה:

יש לבחון את מגוון האפשרויות לשימוש בתאורה טבעית. בכל חדר וחלל אליו חודר אור יום מומלץ לאפשר מיתוג חכם של התאורה המלאכותית שהרי אין כל צורך להפעיל את כל מעגלי התאורה בשעות היום.

ניתן להוסיף אוטומציה למיתוג בהתאם לעוצמת האור והנוכחות במבנה. מערכות אלו יוכלו לשרת את המבנה גם לצרכי מיתוג מערכות מיזוג האוויר בחודשי הקיץ.

אנו ממליצים לבחון את פתיחת הוילונות, הסרת תריסים וריהוט המונע חדירת אור טבעי לתוך המבנה. מחקרים רבים מציגים קשר ישיר בין עוצמת התאורה הטבעית ואיכותה (ביחס לתאורה מלאכותית) לבין המוטיבציה ופרייון העבודה של השוהים במבנה.

ניהול מערכות אנרגיה:

מומלץ להוסיף לכל מערכת מיזוג מרכזית מונה חשמל – ובכל שבוע להעביר דיווח של עלות המיזוג למנהל המבנה. למרות שעלויות החשמל משתנות במהלך היום ניתן לדווח את צריכת החשמל במערכת מיזוג האויר לפי חצי שקל לקוונט"ש. דיווח נתונים אלו יאפשר למנהל המבנה לקבוע נהלי תפעול ובעיקר אי הפעלה למערכות המיזוג המרכזי. בכל הארגונים אנו מוצאים ימים שלמים בהם מופעל המיזוג על מנת לספק צרכי מיזוג לחדר אחד או שנים. לאחר התקנת מונה האנרגיה מגיעים מהר מאוד לתובנה שניתן להפסיק את המערכת המרכזית ולהוסיף בחדר בו מתבצעת פעילות כל השנה מערכת מיזוג מפוצלת עצמאית. ההשקעה תוחזר במהלך הקיץ הקרוב. ניתן לחבר על מונים אלו מערכות דיווח בשכירות חודשית המאפשרות קבלת חשבונות חשמל פנימיים ממערכות המיזוג ישירות למחשב האישי של מנהל המתקן. חשבונות חשמל אלו מציגים את החשבון היומי בשקלים של חוסר יעילות ציוד המיזוג ומהווים זרז בקבלת החלטות.

סיכום :

ניתן לייצר check list קצר לאביב נעים יותר כמו בהחייאה **ABCD**.

Air way – יש לוודא זרימת אויר מושלמת מחלונות המבנה ודרך מערכות האוורור של הבניין
= 100% אויר צח בחודשים מרץ-אפריל.

Bright – יש לטפל במערכות הבידוד והאיטום של גג המבנה ולסיים את חודש מרץ עם גגות

Clean-up – יש לתחזק את כל מערכות האוורור במבנה, לנקות את כל הפילטרים כדי להזרים במבנה אויר צח ונקי מזיהומים.

Day light - יש לקצור תאורה טבעית ולנצל כל חלון במבנה להכנסת תאורה טבעית ואיכותית ולפצל מעגלי תאורה על מנת למנוע הפעלת תאורה מלאכותית במקום בו הצלחנו להכניס אור טבעי למבנה.

5.3 המחשה למערכת מנייה למדידה ולניטור צריכת האנרגיה ('מיקה') באחד מבתי הספר בפ"ת

