התאחדות המלונות בישראל
ISRAEL HOTEL ASSOCIATION

חיסכון באנרגיית חשמל במערכות תאורה של מלונות

תוכן העניינים :

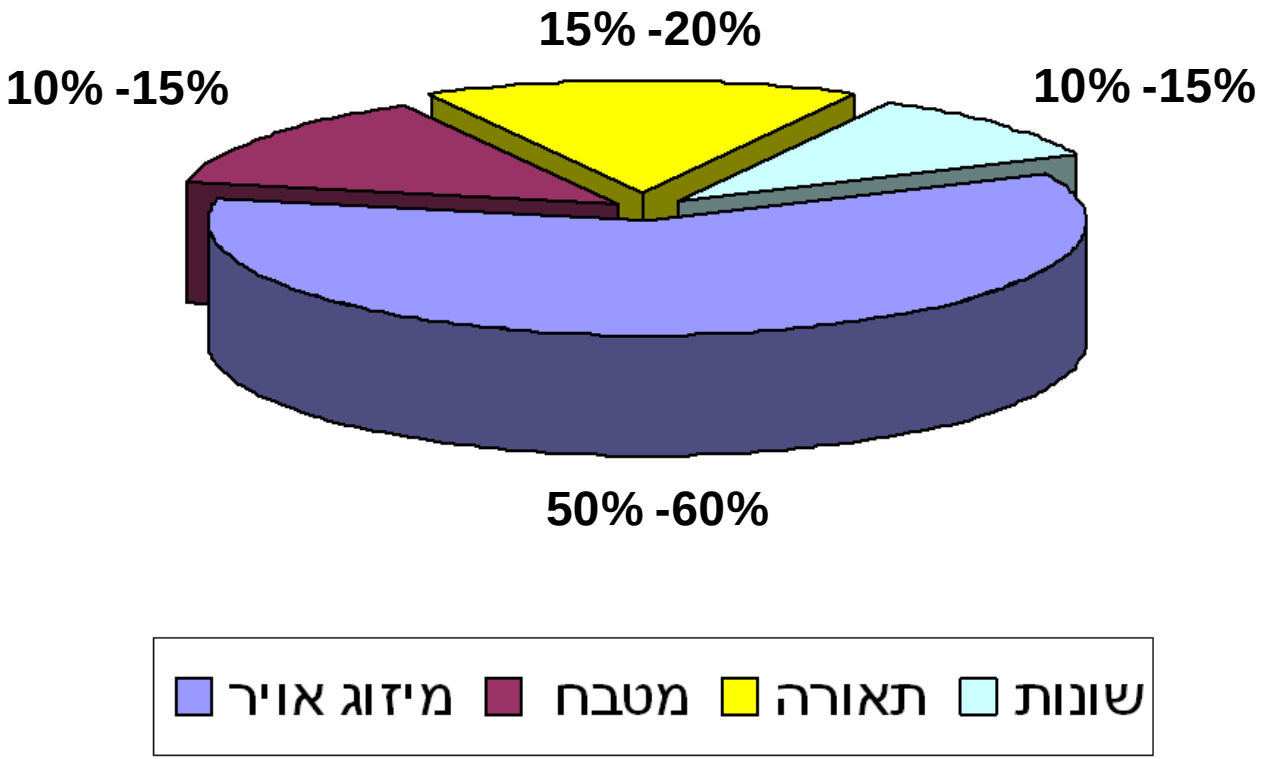
1. התפלגות אנרגיית חשמל במלונות.
2. צריכת אנרגיית חשמל במלונות.
3. דגמי מקורות אור בהיבטי יעילות אנרגטית , ואורך חיים.
4. שיטות להתייעלות אנרגטית.
5. טכנולוגיה יעילה של מקורות אור.
6. תוצאות חישובים טכנו-כלכליים.
7. חישוב טכנו-כלכליים בשימוש במקורות אור יעילים - דוגמא.

משה לוי
מנהל טכני
ניסקו חשמל ואלקטרוניקה
052-3674816

התאחדות המלונות בישראל
ISRAEL HOTEL ASSOCIATION

התפלגות אנרגיית חשמל במלונות.

דוגמא :
מלון בשטח
כ- 50,000 מ"ר



התפלגות אנרגיית חשמל בבתי מלון

דוגמא :
מלון בשטח
כ- 50,000 מ"ר

הערה :
הנתונים משתנים בהתאם
למיקום ולאופי פעילות המלונות.

עומס חשמל ממוצע
2,000 קוו"ט

צריכת אנרגיה חודשית
1,440,000 קוו"ט/שעה

17%

אנרגיה – שונות חודשי
כ- 145,000 קוו"ט/שעה

אנרגיה למטבח חודשי
כ- 200,000 קוו"ט/שעה

אנרגית תאורה לחודש
כ- 245,000 קוו"ט/שעה

אנרגית מיזוג אוויר חודשי
כ- 850,000 קוו"ט/שעה

38 אג'/קוטש
12 חודש ממוצע

תשלום שנתי
כ- 1,120,000 ₪.

שיטות להתייעלות אנרגטית – חשמל תאורה

קיימות מספר שיטות לחיסכון באנרגיית תאורה, חלקם מיושמות כבר בבתי מלון :

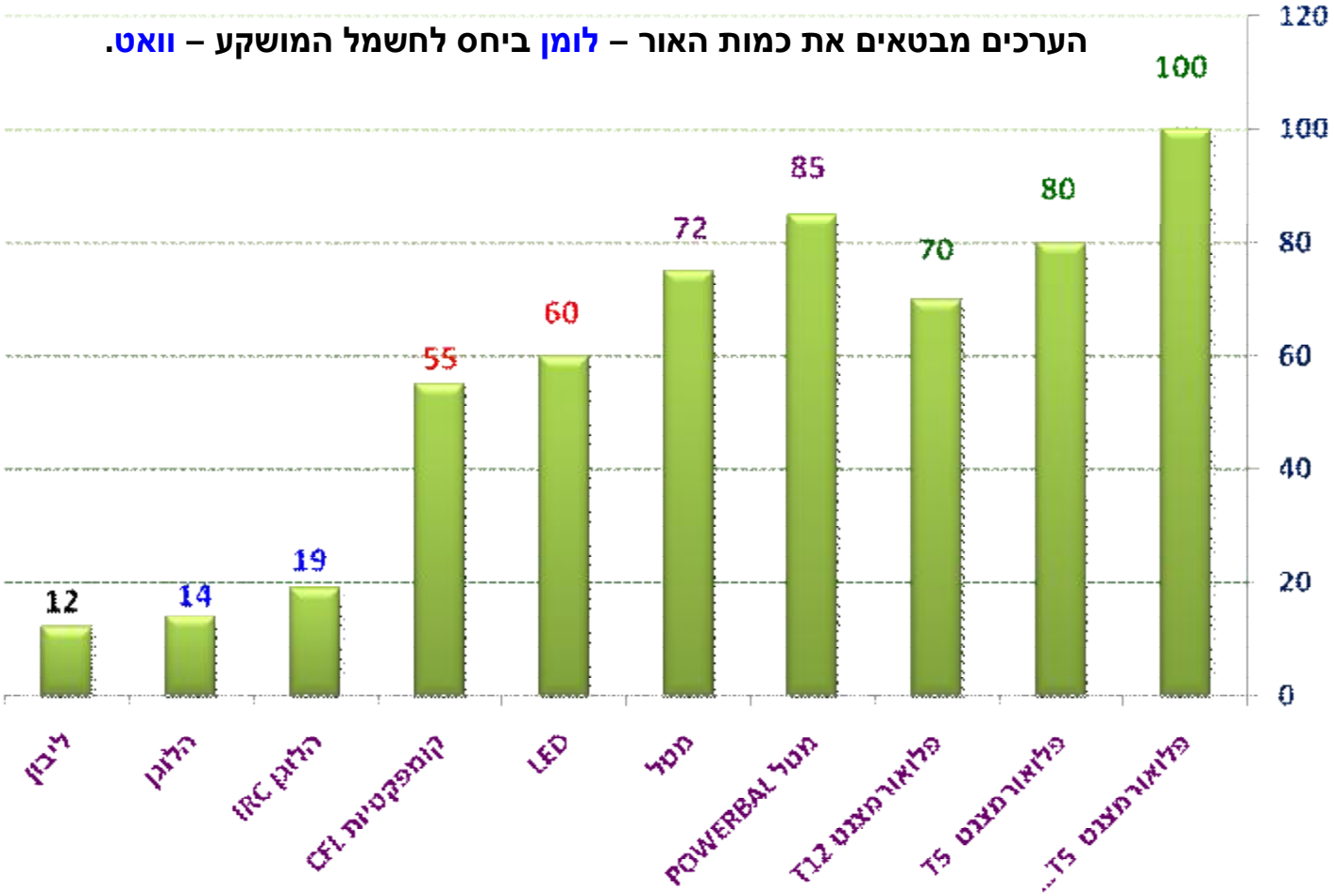
- **בקרת נוכחות באמצעות גלאי / כרטיס מגנטי , בעיקר החדרים.**
- **שליטה על מעגלי תאורה,בשטחים ציבוריים ותפעוליים באמצעות שעון , לפי משטר יום ערב לילה.**
- **בקרת וויסות עצמת תאורה אוטומטי לפי יכולת ניצול אור טבעי הנכנס לאזורים המוארים .**
- **בקרת עצמת תאורה לפי גלאי תנועה באזורי פעילות שונים כגון מסדרונות, חדרי ישיבות , חניונים, אולמות .**

ההרצאה תתמקד ב:

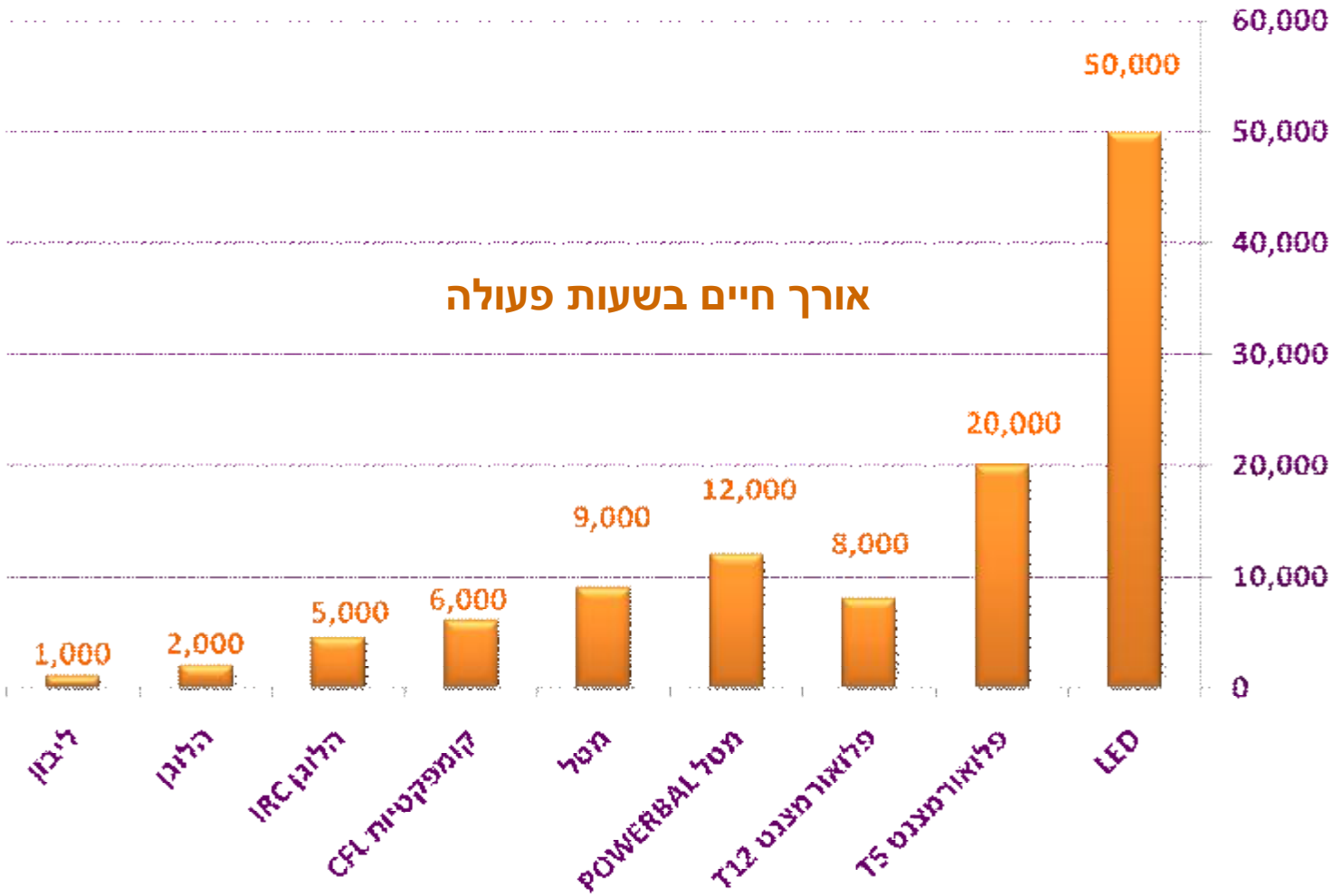
- **שימוש במקורות אור יעילים חוסכי אנרגיה ובעלי אורך חיים גבוה.**

דגמי מקורות אור בהיבטי יעילות אנרגטית

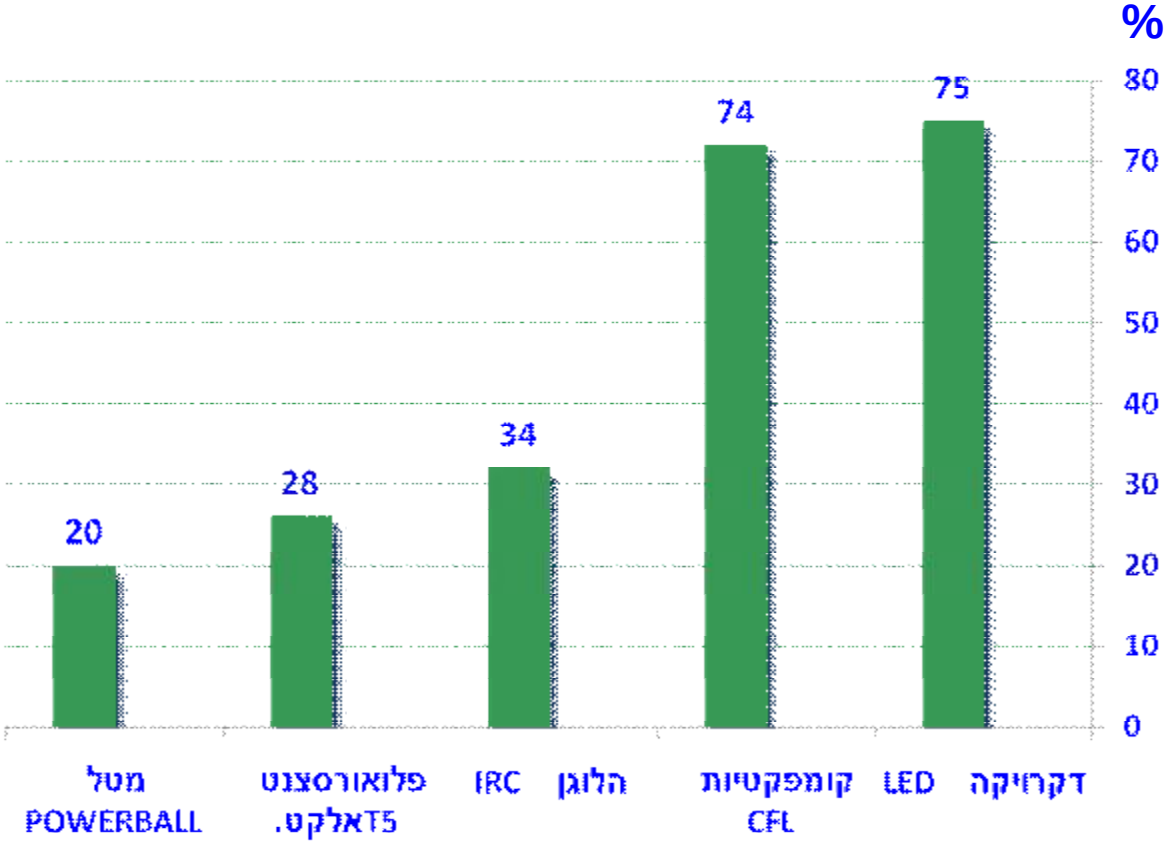
הערכים מבטאים את כמות האור – לומן ביחס לחשמל המושקע – וואט.



אורך חיים של דגמי מקורות אור



תרומת סוג מקור אור לחיסכון ב- % באנרגיית התאורה



התאחדות המלונות בישראל
ISRAEL HOTEL ASSOCIATION

הערכת החיסכון באנרגיה בשימוש עם מקורות אור יעילים
באזורים הציבוריים

על פי הכמות יחסית של סוגי מקורות אור
המותקנים בבתי מלון ,
ובמידה ומותקנים מקורות אור רגילים,
בעצם החלפתם,
ניתן להגיע לחיסכון של כ- 30% - 40%
מסך צריכת אנרגית התאורה.

במונחים כספיים : חיסכון כספי של
כ- 390,000 ₪ בשנה.

(במלון בסדר גודל של כ- 50,000 מ"ר).

הדילמה בבחירת מקורות אור איכותיים ,יעילים , חוסכי אנרגיה

בשלב התכנון , חשוב מאד לבצע חישובים טכנו-כלכליים , אשר מספקים תוצאה של זמן החזר השקעה תוך שימוש במקורות אור בעלי יעילות אנרגטית ואורך חיים גבוהים.

*** מקורות אור יעילים בעלי טכנולוגיה חדישה – יקרים יותר – עובדה !!!

*** עבור רוב הפתרונות ניתן להגיע לזמן החזר השקעה של פחות משנתיים, מותנה באופי הפעילות ובעיקר , באופן פתרונות התאורה.

הדילמה בבחירת מקורות אור איכותיים ,יעילים , חוסכי אנרגיה

*** בעיה , טווח ראייה קצר של מנהלי פרויקטים , "חוסר כסף לשלב ההקמה"

תוצאה :

העברת הנטל הכספי משלב ההקמה אל שלב התפעול - בפועל הוצאות התחזוקה השוטפות - מוגברות !!!

*** מכאן נעבור למספר דוגמאות עבור מקורות אור שונים , בהם נראה עלויות מול זמן החזר השקעה.

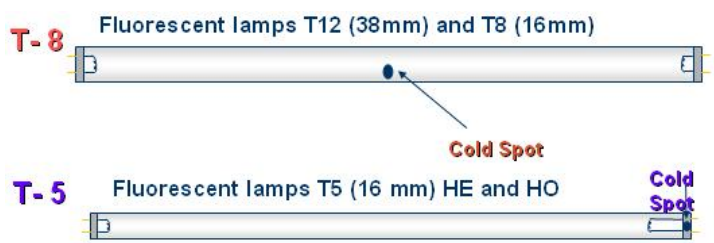
נתוני חישוב טכנו-כלכלי – זמן החזר השקעה לנורות CFL

נתונים	מלון בטבריה - נורות קומפקטיות CFL				
פעילות תאורה ביממה - שעות	12				
הספק נורת הלוגן רגיל - וואט	55			חיסכון באנרגיה :	74%
הספק נורת CFL - וואט	16			זמן החזר השקעה : 1 חודש.	
עלות קוו"ט / ש - אגורות	38				
כמות נורות הלוגן	250				
עלות נורה רגילה ₪.	6	אורך חיים ש'	2,000		
עלות נורת CFL ₪.	25	אורך חיים ש'	6,000		

משה לוי
מנהל טכני
ניסקו חשמל ואלקטרוניקה

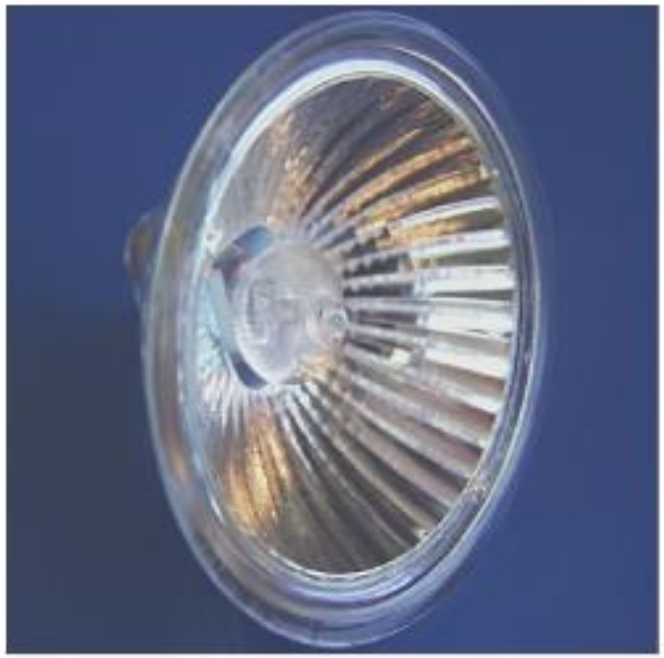
נתוני חישוב טכנו-כלכלי – זמן החזר השקעה לנורות פלואורסצנט T 5

	נתונים	מלון בטבריה - פלואורסצנט			
פעילות תאורה ביממה - שעות		12	חיסכון באנרגיה :	28%	
הספק ג"ת T8*2 רגיל - וואט		84	זמן החזר השקעה:	15 חודש	
הספק ג"ת T5*2 אלקט. - וואט		63			
עלות קוו"ט / ש - אגורות		38			
כמות גופי תאורה		400			מחיר ₪.
עלות ג"ת T8 36*2 רגילה ₪.		65	אורך חיים נורות T8	8,000	16
עלות ג"ת T5 28*2 אלקט. ₪.		110	אורך חיים נורות T5	20,000	60



התפלגות האנרגיה החשמלית בנורת הלוגן רגילה

Energy balance: halogen lamp without IRC



10% visible light — 10% בלבד אור נראה

20% loss of fill gas — מוליכות וזרימת חום, פיזור האור — convection, diffusion

10% loss through electrical resistance — התנגדות חשמלית

60% infrared diffusion (heat) — 60% חום המופץ בקרינה אינפרה אדום

Around 60% of the energy used by a conventional halogen lamp is transformed into infrared rays and is lost in the form of diffused heat. IRC Technology converts part of this energy into light and improves the energy balance.

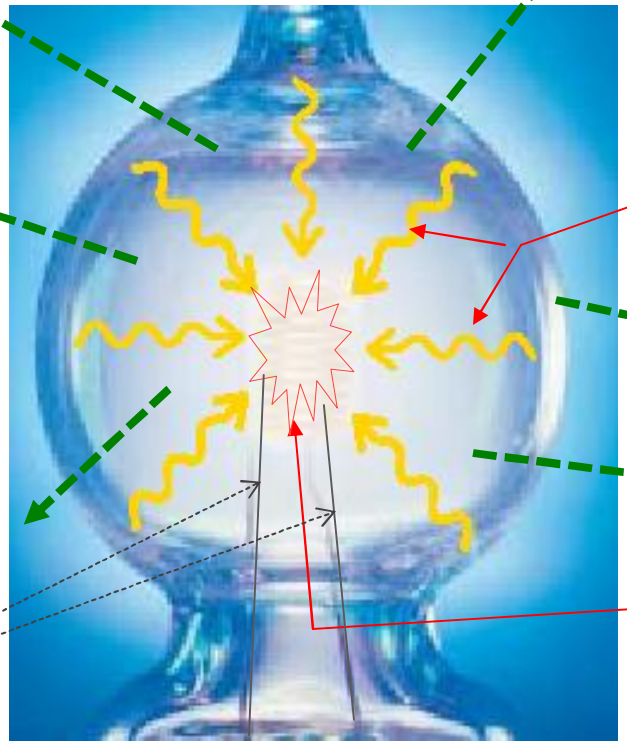
עיקרון פעולה / מבנה נורת IRC

חיסכון חשמל כ- 35%

ההלוגן החדשה

אור נראה

קרינה א.אדומה
מוחזרת לכיוון
תיל הלהט
וגורמת לחימום
מוגבר ונוסף



חימום מוגבר של תיל הלהט
הקרינה א.אדומה המוחזרת,
מאפשרת מצב של הפחתת
צריכת זרם חשמלי
ללא הורדת תפוקת אור.

אור נראה

תיל להט

מוליכי זרם חשמלי
לחימום תיל הלהט

נתוני חישוב טכנו-כלכלי – זמן החזר השקעה לנורות הלוגן IRC

נתונים	מלון בטבריה - נורות הלוגן		
פעילות תאורה בממה - שעות	12		
הספק נורת הלוגן רגיל - וואט	55		
הספק נורת IRC - וואט	38		
עלות קוו"ט / ש - אגורות	38		
כמות נורות הלוגן	250		
עלות נורה רגילה ₪.	6	אורך חיים ש'	2,000
עלות נורת IRC ₪.	30	אורך חיים ש'	5,000

חיסכון באנרגיה : 34%

זמן החזר השקעה : 4.8 חדשים

משה לוי
מנהל טכני
ניסקו חשמל ואלקטרוניקה

יובל 1953 - 2003
לתעשייה האווירית
לישראל בע"מ

מכון התקנים הישראלי

לכבוד :
מר. משה לוי
ניסקו חשמל ואלקטרוניקה.
תפקיד : מהנדס החברה.

בפרויקט זה השתמשנו
בנורות 2*35 וואט

הנדון : חיסכון באנרגית תאורה בתעשייה אווירית

בהתאם למדיניות שאנו מנהלים בנושא חיסכון באנרגיה , ובהמשך להרצאתך בנושא ,
בדקנו את האפשרות לממש חיסכון באנרגית תאורה.
לאחר בדיקה משותפת של החישובים, מצאנו פוטנציאל חיסכון רב בהחלפת גופי תאורה מיושנים מסוג 2x105W
לגופים מטכנולוגיה חדשה – (T5) 2x35W עם משנק אלקטרוני יעיל.
מצאנו לנכון לבחון את הנושא בבנין "תכן" הכולל בעקר שטחי משרדים ו-Open-Space.
בבנין חמש קומות בשטח 850 מ"ר כל אחת, בשלב ראשון בוצע "פיילוט בקומה אחת.
במסגרת הפיילוט הוחלפו 160 גופי תאורה ישנים לסוג החדש ונבדק החיסכון שהושג.

תוצאות :

1. הספק ג"ת ישנים בקומה : 40 קוו"ט.
2. הספק ג"ת חדשים בקומה : 14 קוו"ט.
3. חיסכון ישיר באנרגית תאורה : 26 קוו"ט, שהם : 65%.
4. סך החיסכון הכספי (כולל חסכון בצריכת חשמל למיזוג אויר) : כ- $ 6,800 לשנה לקומה.
5. לאחר הפיילוט בוצעה החלפת גופי התאורה בכל חמש הקומות בבנין.

ערך מוסף :

1.שיפור משמעותי באיכות התאורה, מצב המביא לסביבת עבודה איכותית יותר ושיפור בפריון העבודה של המהנדסים בבנין.
2.שיפור בעלויות התחזוקה עקב הגדלת אורך חיי הנורה מ- 8000 שעות ל- 16,000 שעות.
אנו מודים לך על שיתוף הפעולה בחישובים ובהצעת פתרונות.

בכבוד רב

ערן איוניר
מהנדס חשמל ראשי

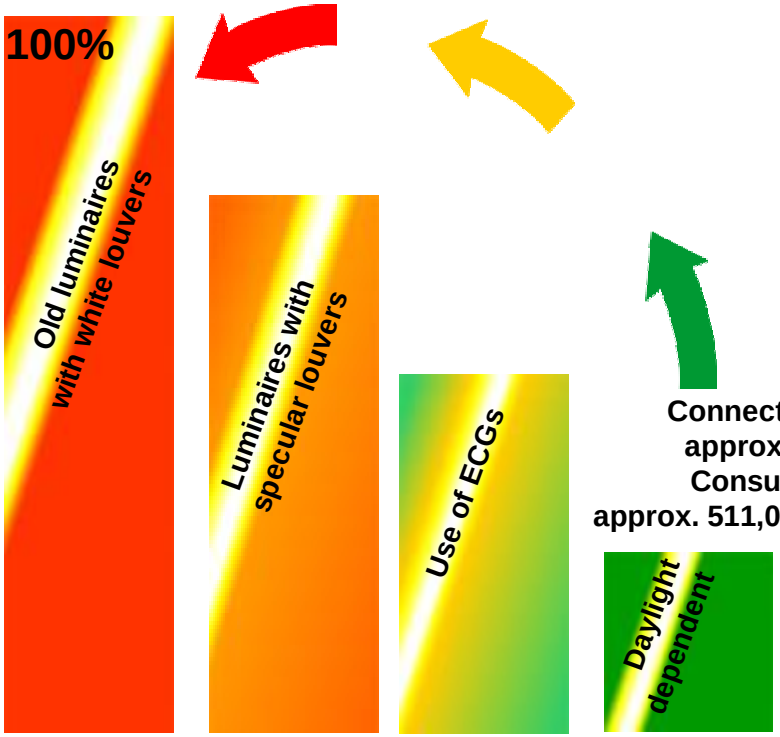
Remodelling example: HYPO-Bank, Munich, Germany

במונחי עלויות אנרגיה בישראל :
חיסכון כספי של כ- 194,000 ₪ /שנה

750 lux illuminance at 3,500 h/a

Based on:

Connected load =
approx. 412 KW
Consumption =
approx. 1,442,000 KWh/a



Connected load =
approx. 146 KW
Consumption =
approx. 511,000 KWh/a

now

התאחדות המלונות בישראל
ISRAEL HOTEL ASSOCIATION

חישובים טכנו-כלכליים – זמן החזר השקעה לנורות הלוגן IRC

(דוגמא)

תאור ומסקנות	שעות בשנה	אנרגיה בשנה לנורות רגילות	אנרגיה בשנה לנורות IRC	הפסד אנרגיה בשנה עבור **מ"א**	עלות שנתית נורות רגילות	עלות שנתית נורות IRC	חיסכון כספי שנתי בחשמל	עלות נורה רגילה למשך שנה	עלות נורה IRC למשך שנה
	שעות	קוו"ט/ש	קוו"ט/ש	קוו"ט/ש	₪	₪	₪	₪	₪
				0.5					
הוצאות חשמל	4,380	60,225	41,610	2,792	23,947	15,812			
הוצאות רכישת נורות					3,285	6,570		13.14	26.28
ריכוז הוצאות חשמל ונורות					27,232	22,382			
חיסכון חשמל IRC							**8,135**		
תוספת עלות בגין רכישת IRC						**3,285**			
סה"כ חסכון שנה ראשונה						**4,850**			
החזר השקעה בחודשים							**4.8**		

המזהם השקט - הרמוניות ???

הכוונה לזרמים חשמליים נוספים בלתי מדידים באמצעים רגילים הגורמים להפסדים בסדרי גודל של עד 3.5% מסך האנרגיה החשמלית.

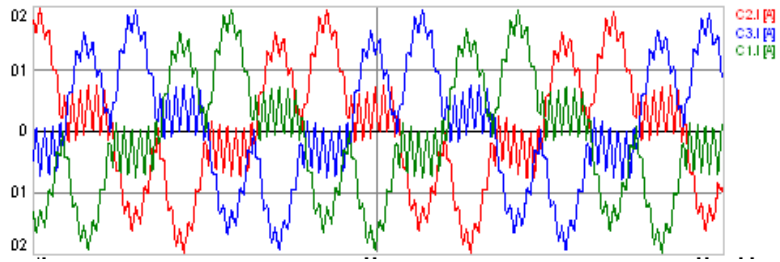
במונחי אנרגיה : מלון בעל עומס של כ- 2000 קוו"ט מבזבז לפי 3% כ- 60 קוו"ט , במידה והזרמים אכן קיימים כלומר : 518,400 קוו"טש במשך שנה.

במונחים כספיים : בזבוז של 197,000 ₪ בשנה.

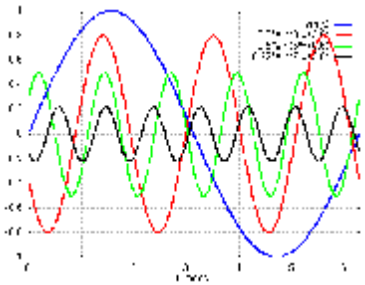
עלות בדיקה כ- 5000 ₪. (בדיקה תקנית למשך שבוע עם אנלייזר מיוחד).
עלות פיתרון כ- 100,000 ₪. עלות הפתרון בהתאם לרמת ההרמוניות וגודל המלון.

***** שווה מאד להשקיע בבדיקה תקנית !!!**

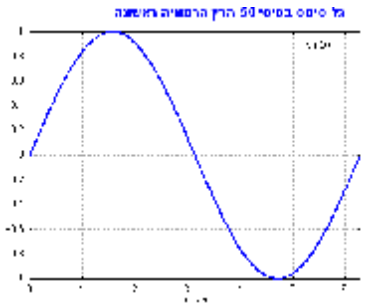
שקלול כל הזרמים



זרמים מזהמים



הזרם "הטוב"



התאחדות המלונות בישראל
ISRAEL HOTEL ASSOCIATION

חיסכון באנרגיית חשמל במערכות תאורה של מלונות

תודה רבה

אשמח להיות בקשר :

סקר אנרגית תאורה,

ייעוץ , הסברים מקצועיים.

משה לוי
מנהל טכני
ניסקו חשמל ואלקטרוניקה
052-3674816

חיסכון כספי צפוי במלון בטבריה

*** הנתונים להלן הם לכמות קטנה בלבד להחלפה לצורך דוגמא מייצגת .
הנתונים הכספיים גדלים בהתאם לכמות מקורות האור שיוחלפו.

החלפת 250 נורות הלוגן לדגם IRC :

השקעה כספית : 3,285 ₪.

חיסכון כספי כל שנה : 8,135 ₪.

החלפת 400 מקור אור פלואורסצנטי לדגם T-5:

השקעה כספית : 19,752 ₪.

חיסכון כספי כל שנה : 16,078 ₪.

חיסכון כספי צפוי במלון בטבריה

סה"כ השקעה כספית : 23,037 ₪.

חיסכון כספי בשנה : 24,213 ₪.

*** בשנה הראשונה כיסוי הוצאות.

*** כל שנה נוספת חיסכון של : 24,213 ₪.