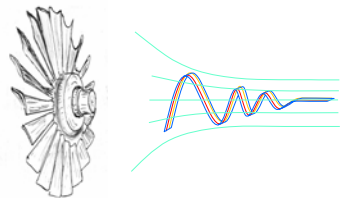


## מומחיות טכנית-הנדסית-מדעית-כלכלית באנרגיה ובקרה

תהליכים ומערכות  
תעשייה ומבנים  
בקרה ומיחשוב  
ניהול וחיסכון  
נתוח מערכות  
כדאיות כלכלית  
אופטימיזציה

כישורים ונסיון, פעילויות, פרויקטים ייחודיים, מחשבונים ייחודיים  
באתר האינטרנט [www.enconsol.co.il](http://www.enconsol.co.il)





## ייעול טכנו-כלכלי באנרגיה ובקרה

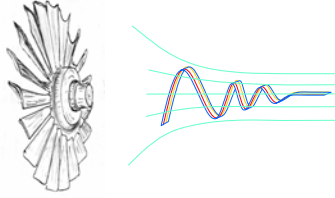
במבנים, בקמפוסים, במפעלים : קיים, בהרחבה, בתכנון

### שטחי התמחות

- תוכנה
- אינטרנט
- מערכות מדידה
- תהליכים תעשייתיים
- ניהול וחסכון אנרגיה
- מעטפת ומערכות מבנים
- מערכות בקרה ומיחשוב
- מערכות קרור ומיזוג אויר
- אגירת אנרגיה (חשמל, קור, חום)
- קוגנרציה (ייצור משולב של חשמל+חום)
- טריגנרציה (ייצור משולב של חשמל+חום+קור)
- מערכות ייצור ואספקת חום (קיטור, מים חמים)
- אנרגיות מתחדשות (שמש, רוח : חשמל, חום, קור)
- מערכות בקרה וניהול ממוחשבות למערכות אנרגיה ומבנים
- מערכות הנעה : טורבינות גז, טורבו-גנרטורים, דיזל גנרטורים

### פעילויות

- תוכניות אב
- יועץ, מחקר, תכנון
- סקרים טכנו-כלכליים
- פקוח ביצוע, הרצה, מעקב
- מודלים מתימטיים ותוכנה
- ייצוב סטטי ודינמי בתהליכים
- ביקורת חיובי חשמל, דלק, מים
- אופטימיזציה מערכתית טכנו-כלכלית
- סימולציה (סטטית ודינמית) ונתוח מערכות



## ד"ר משה (דן) הירש

ד"ר משה (דן) הירש הנו מהנדס בעל התמחויות – טכניות, הנדסיות, מדעיות, כלכליות - בתחומי מבנים ותעשיות במגזרים שונים, בצידוד ומערכות אנרגיה (חשמל, חום, קור, אנרגיות חלופיות, קוגנרציה) ומערכות בקרה - במשך למעלה מ-40 שנים. בעל נסיון רב שנים כחוקר מעשי ויועץ, מתכנן ומנתח מערכות אנרגיה, בקרת אנרגיה וחיסכון באנרגיה לשם השגת אופטימיזציה בהיבטים טכניים וכלכליים במשולב. כמו כן עוסק בתכנון (עקרוני ומפורט), פקוח, מעקב וניתוח ביצועים לוידוא עמידה ביעדים הטכניים והכלכליים. התמחות מיוחדת הושגה במשך למעלה מ-33 השנים האחרונות – בהתפלגות לתקופות שונות - בשימור אנרגיה, ניהול אנרגיה ותחומי ייצור אנרגיה מתחדשת כשמש ורוח וקוגנרציה הן למשק הלאומי והן למשק הפרטי. פעילותו הייתה והינה הן בישראל (בעיקר) והן בארה"ב (בעבר). כמו כן עוסק ד"ר משה הירש בהדרכה להסמכת "ממוני אנרגיה" במפעלים ומוסדות ובארגון מקצועי של ימי עיון באנרגיה.

### מגזרי ותחומי פעילות נבחרים

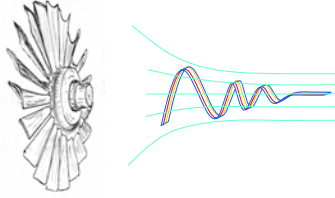
- **חברת ייעוץ בתחום האנרגיה בארה"ב**  
בשנים 1979-80 פעל ד"ר משה הירש כמהנדס יועץ בתחומי האנרגיה השונים במגמה של חיסכון באנרגיה וייצור חלופי של אנרגיה על בסיס כלכלי במסגרת חברת ייעוץ ANCO Engineers Inc. בארה"ב (בסנטה-מוניקה, קליפורניה). הפעילות כללה שילוב של היבטים טכניים וכלכליים. בפעילותו במסגרת החברה ספג ד"ר הירש את הגישות האמריקאיות בכלכלת אנרגיה ופרויקטים.

- **משרד האנרגיה והתשתית (כיום משרד התשתיות הלאומיות)**  
בשנות ה-80 של המאה ה-20 (סוף 1980-תחילת 1990) כיהן ד"ר משה הירש כיועץ בכיר של המשרד והיה, בין השאר, הממונה, המוביל והרפרנט של תכנית ניצול אנרגית הרוח בישראל, בהיבטים הטכניים, כלכליים, תקציביים ואדמיניסטרטיביים. פעולותיו כללו ייזום תכניות ופרויקטים, ריכוז וועדת ההיגוי לאנרגיה הרוח (וועדת מומחים בה היו חברים ממוסדות מחקר ומחברת החשמל), קידום מתקני הדגמה וחיבורם לרשת החשמל הארצית, קידום הפעילות של איתור אתרים לטורבינות רוח וחוות רוח. בין השאר היה היוזם והמקדם של ייצור חשמל פרטי בישראל בשנת"פ עם רשת חברת חשמל בקטגוריה של "ייצרן חשמל פרטי" (מ-1982) ושל ההכרה בפרויקטי אנרגיה כ- "מפעל מאושר" (מ-1983) (יושם בתחילה לאנרגית הרוח והתרחב בהמשך לתחומי אנרגיה אחרים).

- **תוצאות בפועל עבור משק החשמל והאנרגיה**
  - איתור אתרים לטורבינות וחוות רוח בהיקף פוטנציאל הספק מצטבר של מאות מגהוואטים חשמל בשווה ערך של פוטנציאל אנרגטי של כ-1.5 מיליארד קוט"ש בשנה ופוטנציאל כספי של כ-100 מליון \$ בשנה.
  - פרויקטים של טורבינות רוח וחוות רוח בהספק מצטבר מעל-6 מגהוואט.
  - בסיס נתונים ארצי של נתוני רוח.
  - "ייצרן חשמל פרטי". כל הפרויקטים בקטגוריה זו שהוקמו מאז באנרגית הרוח, יצור חשמל וקוגנרציה, מסתכמים במאות מגהוואט חשמל. בתכנון ואו הקמה כיום ובעתיד מעל 1,000 מגהוואט.

- **צרכנים בישראל**  
במשך 29 השנים האחרונות פעיל ד"ר משה הירש בייעול אנרגטי על בסיס כלכלי של מגזרי צריכה שונים ומגוונים: מפעלי תעשייה בתחומים שונים (כימיה, ניר, מזון, אלקטרוניקה/היי-טק, פלסטיקה, טכסטיל), מבנים ומערכות בתחומים שונים (קמפוסים אוניברסיטאיים, מרכזים רפואיים, מוסדות ציבור ועיריות, קיבוצים). מדובר בצרכנים בעלי היקפי הספק חשמל בסדרי גודל של מאות קו"ט ועד עשרות מגהוואטים, היקפי צריכת חשמל בסדרי גודל של מאות אלפי קוט"ש בשנה ועד למאות מליוני קוט"ש בשנה, בהיקפי צריכת דלק בסדרי גודל של מאות טון בשנה ועד עשרות אלפי טון בשנה, היקפים כספיים בעלויות אנרגיה בתסדרי גודל של מאות אלפי ועד עשרות מליוני ₪ בשנה.

- **דוגמאות (חלקי) להישגי חיסכון בפועל על בסיס כלכלי עבור צרכנים בתחום הקוגנרציה**
  - מפעל (כימיה) "רותם דשנים": חיסכון ע"י בקרת אנרגיה כ-1.3 מליון \$\שנה. השקעה כ-100 אלפי \$
  - מפעל (טכסטיל) "ק.א.נ.": חיסכון ע"י קוגנרציה כ-250 אלפי \$\שנה. השקעה כ-900 אלפי \$
  - קיבוץ "שוכל" : חיסכון ע"י קוגנרציה כ-50 אלפי \$\שנה. השקעה כ-120 אלפי \$



**סיכום ניסיון (הנדסי, כלכלי, תפעולי) בתחומי אנרגיות חלופיות, שימור אנרגיה, בקרה ומיחשוב (מחקר ופתוח, סקרים טכנו-כלכליים וחיסכון, יעוץ, תכנון, פקוח, מעקב)**

**משרד האנרגיה והתשתית**

אנרגית הרוח להפקת חשמל (מרכז, מקדם, רפרנט), "יצרן חשמל פרטי" (יוזם ודוחף), אנרגית השמש להפקת חשמל, חום, קור; מבנים; בקרה

**משרד החקלאות**

מערכות בקרת השקיה+ דישון+ אקלים ממוחשבות

**חברת חשמל**

אנרגית רוח, קוגנרציה, שימור אנרגיה במבנים באזורים שונים בישראל

**עיריות ואיגודי ערים**

עיריות: ירושלים, פתח תקווה, בני ברק, הרצליה, איגודי ערים: דן, גליל מזרחי וגולן

**משרד הביטחון**

חיל האוויר, חיל הקשר, מרכז בינוי, מפעלי תעש

**מפעלי תעשייה וחברות עסקיות**

היי-טק : מוטורולה תקשורת, מוטורולה/פריסקויל סמיקונדקטור, אינטל, תדיראן תקשורת, תדיראן קשר, לוח, מת"מ, (מרכז תעשיות מדע, חיפה), צורון, טלרד, אלישרא, אי.סי.אי, סלקום, אפלייד מטריאל  
כימיה : תרכובות ברז, מפעלי הברז, מפעלי מכתשים, מפעלי ים המלח, קמ"ג, אורלייט, רותם דשנים, גדות ביוטכנולוגיה, חיפה כימיקלים דרום, אגן כימיקלים  
טכסטיל : ק.א.נ. לצביעה ואשפרה, פולגת, יפית  
מזון : יכון, פריכוז, רימון, שטראוס, גת, גלעם, תנובה, קומפלכסים: שער הנגב, מלואות+מלומור+מלובן  
נייר : סופרה, מפעלי נייר חדרה  
מתכת : אלקטרה  
פלסטיקה : פלציב, פלרם, נטפים  
השקעות : דלק חיפושי נפט  
תחבורה : קואופרטיב דן  
תרופות : טבע כפר סבא, טבע פלנטקס נתניה, טבע מדיקל אשדוד

**קיבוצים**

בית יתיר, כפר בלום, מעגן מיכאל, מעלה גלבע, מענית, עין הנציב, עין השופט, שדות ים, שובל, רבדים, חצרים, משמר העמק, מגל

**מרכזים רפואיים**

ספיר/מאיר (כפר סבא), הדסה(עין כרם והר הצופים בירושלים), כרמל (חיפה), רבין/בילינסון (פ"ת), גהה (פ"ת), קפלן (רחובות), בית לוינשטיין (רעננה), יוספטל (אילת), סורסקי/איכילוב (ת"א), שיבא(תל השומר), שניידר (פתח תקווה)

**קמפוסים אוניברסיטאיים**

אוניברסיטת בר אילן, אוניברסיטת תל אביב, טכניון, האוניברסיטה העברית ירושלים (גבעת רם, הר הצופים, הדסה, חקלאות/רחובות), אוניברסיטת בן גוריון

**פעילות בארה"ב (קליפורניה)**

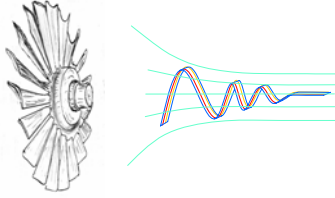
במסגרת חברת יעוץ (80-79): מערכות אנרגיה ובקרה במבנים (מרכזים רפואיים, קמפוסים אוניברסיטאיים, קמפוסים צבאיים) ואנרגיות חלופיות.

**פתוח טכנולוגיות אנרגיה ובקרה**

מיזוג אויר במבנים ורכב (אלקטרה, עד 1969), הנעה סילונית וחשמל (מנועי בית שמש, 1970-74), אנרגית שמש לחימום וקרור למיזוג אוויר (תדיראן, 1976-1979), הנעה רקיטית (רפאל, 1969)

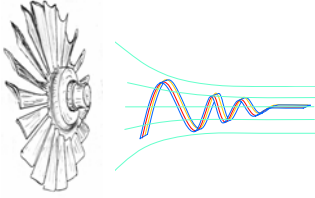
**הוראה, הרצאות (אנרגיה, בקרה), העברת קורסים וימי עיון באנרגיה**

מרצה בלימודי תואר ראשון ושני בהנדסה בתחומי תרמודינמיקה, תורת המדידות, בקרה לתואר שני(טכניון 74-77); מרצה בלימודי הסמכה להנדסאים בקרור ומיזוג אויר(בסמ"ת טכניון 75-76); העברת קורסים להסמכת ממוני אנרגיה באוניברסיטת תל-אביב (מכללת שנקר)/ביה"ס להנדסאים/המרכז הטכנולוגי (כולל ריכוז), בטכניון ובבאר הדרכות, קורסים להסמכת מפעלי דוודים (בנושא פיקוד ובקרה) בבאר הדרכות; קורס למיזוג אויר למנהלי אחזקה במישל"ב, ארגון והנחת ימי עיון שנתיים באנרגיה במסגרת אוניברסיטת תל אביב (מכללת שנקר)/ביה"ס להנדסאים/המרכז הטכנולוגי.



**עבודות יעוץ לדוגמא בתחום מבנים, מעטפת מבנים ובניה ירוקה**

1. סקר ארצי לניצול משאבות חום ייעודיות להסקה של מבני מגורים. עבור משרד האנרגיה והתשתית (1983).
2. חקר התכנות ואפיון אנרגטי של מבנה מגורים פרטי הדגמתי בהרצליה בשת"פ עם אדריכל טוני ריג ורות להב. עבור משרד האנרגיה והתשתית (1983).
3. ניסויים בפועל של מבני מגורים בקיבוץ קליה לצורך אפיון איכות בידוד מעטפת מבנים באמצעות טיח תרמי לחיסכון באנרגיה במיזוג אויר. עבור משרד האנרגיה והתשתית (1983).
4. חקר וניסויים בפועל של מבני מגורים בירוחם בעלי הסקה סולרית (בחימום אויר) בחורף וצינון עם גג הפוך בקיץ. בשת"פ עם פרופ' ברוך גבעוני מאוניברסיטת בן-גוריון/המכון לחקר המדבר בשדה בוקר. עבור משרד האנרגיה והתשתית (1984).
5. השתתפות בהכנת ה"מדריך לשימור אנרגיה במבני מגורים" (הכנת פרק ט'- מעטפת מיבנה המגורים, עומסי קרור וצריכת אנרגיה. כולל סימולציות המתייחסות לקירות וגגות, לכוונים ולתנאי אקלים). עבור משרד האנרגיה והתשתית (העבודה בוצעה בשנים 6-1985. המדריך יצא לאור ב- 1989).
6. חקר ואפיון מעטפת מבנה חדש של "בית לוינשטיין" ברעננה (כולל התייחסות לכוונים, קירות, גגות, זיגוג, אקלים, סימולציות) במסגרת שילוב פריטי מפרט רלוונטיים למפרט האדריכל. עבור קופת חולים הכללית/אדריכל ראשי איתן נוב ז"ל (העבודה בוצעה בשנה 1992).
7. ייעוץ באפיון אנרגטי של מרפאה לקופת חולים הכללית במסגרת התכנון האדריכלי והמערכות. עבור קופת חולים הכללית/אדריכל ראשי איתן נוב ז"ל (העבודה בוצעה בשנה 1993).
8. ייעוץ באפיון אנרגטי של אגף הילדים החדש בבית החולים גהה בפתח תקווה במסגרת התכנון האדריכלי והמערכות. עבור קופת חולים הכללית/אדריכל ראשי איתן נוב ז"ל (העבודה בוצעה בשנה 1993).
9. ייעוץ באפיון אנרגטי של מבנה חדש בבית החולים קפלן ברחובות במסגרת התכנון האדריכלי והמערכות. עבור קופת חולים הכללית/אדריכל ראשי איתן נוב ז"ל (העבודה בוצעה בשנה 1993).
10. ייעוץ בבחירת אדריכל זוכה כסיוע לוועדת השיפוט של אוניברסיטת תל אביב במסגרת פרויקט "מבנה ירוק" של בנין מדעי הסביבה. עבור אוניברסיטת תל אביב (2003). הכנת תקן לבדיקת יעילות של צ'ילרים למיזוג אוויר (2006).
11. הכנת חומר למכון התקנים במסגרת הכנת תקן לדירוג אנרגטי של מבנים (2002/3).
12. הכנת חומר למכון התקנים במסגרת הכנת תקן לבדיקת יעילות של יחידות קרור מים למיזוג אוויר (2006).
13. ניתוחים אנרגטיים של מבנים במסגרת סקרי אנרגיה שונים במבנים (קיבוצים, מרכזים רפואיים, קמפוסים אוניברסיטאיים) לצורך בדיקות שיפורים בבידוד.
14. יעוץ אנרגיה ואפיון טכנו-כלכלי בניה ירוקה (שימור אנרגיה) של מעטפת המבנה ושל מערכות האנרגיה (מיזוג אוויר, חשמל, פוטוולטאי, קווגרציה) עבור בניין משרדים בתכנון (5,000 מ"ר) של איגוד ערים דן לביוב במסגרת צוות של האדריכל שלמה גרטנר (2003-2005).



## תכניות ופרויקטים בייצור חשמל חלופי וקוגנרציה (ייצור משולב של חשמל וחום) שטופלו וקודמו ע"י מהנדס ד"ר משה (דן) הירש

### פרויקטים בקליפורניה/ארה"ב

נבחנו ואופיינו טכנית וכלכלית פרויקטים עבור מרכזים רפואיים, עבור קמפוסים צבאיים, ועבור שילוב עם אנרגיות חלופיות בקליפורניה/ארה"ב, במסגרת פעילות כמהנדס יועץ בכיר בחברת יועץ מתקדמת לנושאי אנרגיה בקליפורניה/ארה"ב ANCO-Engineers בשנים 1980-1979.

### פרויקטים בישראל (חלקי)

#### אנרגיות חלופיות

##### משרד האנרגיה והתשתית (אנרגית הרוח)

ארגון, ניהול וקידום התכנית לניצול אנרגית הרוח בישראל (בתקופה סוף 1980 - תחילת 1990).  
היזום (במסגרת התכנית) כבר ב- 1982 את הנושא של "ייצור חשמל פרטי" אשר מומש לראשונה בקידום פרויקט ההדגמה של טורבינת רוח ברמת הגולן. פרויקט הוכר כ"יצרן חשמל פרטי" הראשון במסגרת "יצרני חשמל פרטיים" (ב- 1985) עם מכירת כל החשמל הנוצר לרשת חברת החשמל. הפעילות במסגרת התכנית כללה את כל ההיבטים המנהליים, הטכניים והכלכליים מול הרשויות השונות (ממשלתיות, חברת החשמל, רשויות מקומיות, ישובים, מפעלים) תוך ייזום ראשוני וקידום של מהלכים.

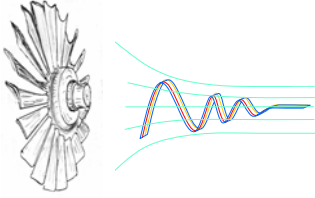
במסגרת התכנית נערכו עשרות פרויקטים של סקרים, איתור אתרים לטורבינות רוח וחוות רוח, הכנת וקידום תכניות אב, הכנת וקידום תכניות מתאר, קידום כל שלבי המחקר, הרישוי, ההקמה, והסנכרון של מתקני הדגמה, קידום כל שלבי ההכנה להקמת חוות רוח, מחקר ופתוח של טכנולוגיות, יזום התהוות וקידום מדיניות של תמיכה ע"י משרד האנרגיה ומרכז ההשקעות בתמ"ס.

##### משרד האנרגיה והתשתית (אנרגית השמש)

תכנון, הקמת ויעוץ תפעולי למערכות בקרה ממוחשבות לניהול אתר לאומי של שדה ניסויים למערכות סולריות להפקת חשמל בשדה בוקר (בתקופה 1986 - 1989). פיקוח על פרויקטי מחקר והדגמה.

##### משרד האנרגיה והתשתית (אנרגיות חלופיות - שונים)

נתוח והכנת דו"ח אנרגטי-כספי חלוצי כבסיס לבניית תעריפי חשמל ליצרנים פרטיים לאנרגיות חלופיות.



## חברה כלכלית 1

ביצוע סקרי רוח וסקרים טכנו-כלכליים, ואפיון טכנו-כלכלי חוות רוח באזורים בדרום ובצפון הארץ (בתקופה 1990-1992). טיפול בתכניות מתאר.

## חברה כלכלית 2

נתוח עדכני מסקרי רוח וסקרים טכנו-כלכליים לאפיון חוות רוח באזורים בדרום ובצפון הארץ.

## קוגנרציה וייצור חשמל פרטי במנועי שריפה (חלקי)

### מפעל טכסטיל "ק.א.ג." בראשל"צ (פעיל) הוכר כמתקן הדגמה ע"י משרד האנרגיה

פרויקט בהספק של 1.2 מגהוואט (עם ניצול חום שיורי לקיטור ומים חמים). נבדק לעומק ותוכנן בשנים 88-90, הוקם במהלך 91, הופעל מ - 92. במהלך התפעול מ - 92 ואילך נבדק גם במסגרת מעקב ביצועים. טיפול בתכנית מתאר.

### אזור תעשיה (מפעלים כימיים)

נבחן פרויקט משולב למס' מפעלים בתחום של 10-40 מגהוואט (עם ניצול חום שיורי לקיטור וקרור).

### מפעלים אזוריים "מלואות", אזור התעשיה עכו (פעל עד 2001)

נבחן (ראשוני) פרויקט בתחום של 4-16 מגהוואט (על בסיס דיזל עם ניצול חום שיורי לקיטור, מים חמים, קרור). כמו כן נבחן פרויקט בתחום של 4 - 6 מגהוואט (על בסיס טורבינת גז). בהמשך הותקנה מערכת קוגנרציה על בסיס טורבינת גז ע"י יזם חיצוני בהיקף של 6 מגהוואט.

### קיבוץ 1: "מעגן מיכאל"

#### הוכר כמתקן הדגמה ע"י משרד האנרגיה

נבחנו בפירוט פרויקטים בתחום של 17 מגהוואט (עם ניצול חום שיורי להתפלה) בתקופה 92 ובתחום של 2.5-5 מגהוואט, כולל תכנון (עם ניצול חום שיורי למים חמים וקרור למפעל "פלסאון"). בהמשך הוקם מתקן ליצור חשמל בהיקף 1 מגהוואט. ב- 2003/4 הוקם על בסיס הפעילות (ע"י יזם חיצוני) מתקן קטן יחסית בהספק חשמל של כ- 120 קו"ט לייצור משולב של חשמל וקרור (בתהליך ספיגה).

### קיבוץ 2: "שובל"

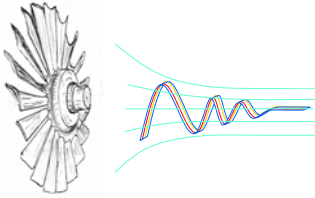
#### הוכר כמתקן הדגמה ע"י משרד האנרגיה

נבחן פרויקט בתחום של 0.3 מגהוואט (עם ניצול חום שיורי למים חמים). כמו כן בוצע תכנון מפורט. המערכת הופעלה בסוף 97 - תחילת 98.

### מפעל לעיבוד תוצרת חקלאית

נבחן פרויקט בתחום של 2.5-10 מגהוואט (עם ניצול חום שיורי לקיטור ומים חמים) בתקופה 95-96.





### **מרכז רפואי גדול 1**

#### **הוכר כמתקן הדגמה ע"י משרד האנרגיה**

נבחן טכנו-כלכלית פרויקט בתחום של 2-10 משהוואט (עם ניצול חום שיורי לקיטור, למים חמים וקרור) בתקופה 94-96. בשנה 2002 נערך סקר טכנו-כלכלי עדכני.

### **מרכז רפואי גדול 2**

#### **הוכר כמתקן הדגמה ע"י משרד האנרגיה**

נבחן טכנו-כלכלית פרויקט בתחום של 5 - 7 משהוואט (עם ניצול חום שיורי למים חמים בטמפרטורה גבוהה וקרור)

### **מפעלי נייר חדרה**

נבחן (במחצית השניה של שנות ה-90) טכנו-כלכלית פרויקט הגדלה מ - 8 משהוואט ל - 18 משהוואט. **בהמשך** הוקם והופעל פרויקט מורחב בשנה 2001.

### **חברת חשמל**

בוצעו מספר סקרים (סקרים טכנו-כלכליים עבור 2 פרויקטים ספציפיים בהספקים בסדרי גודל של כ - 20 משהוואט ייעודיים ל - 2 מפעלים תעשייתיים. סקר / מיפוי פוטנציאל כלל ארצי למגזרים שונים). בתקופה 95 - 96. נבחנו טכנולוגיות של טורבינות גז.

### **קיבוץ 3**

נבחן פרויקט - לייצור חשמל פרטי בלבד - בתחום של 0.4 - 2.5 משהוואט בתקופה 1997.

### **קמפוס אקדמי**

נערך סקר אנרגטי-כלכלי ראשוני לפוטנציאל יישום של קוגנרציה להפקת חשמל, חימום וקרור (למיזוג אויר) בהיקף בסדר גודל של 5 משהוואט בתקופה 1998.

### **קיבוץ 4: עברון**

יעוץ מקדמי בתחום הניצול של האנרגיה מביו-גז מאתר אשפה לאספקת חשמל לקיבוץ. **בהמשך הוקם פרויקט.**

### **איגוד ערים דן**

בוצע סקר אנרגטי טכנו-כלכלי מקיף עבור איגוד ערים דן בקשר לניצול ביוגז מאתר האשפה חירייה להפקת אנרגיה מועילה. נבחנו חלופות להפקת חשמל באתר, או אספקת גז לצרכנים/מפעלים פוטנציאליים באזור רחב לצורך הפקת אנרגיה חום ו/או אספקת גז לתדלוק משאיות. הסקר כלל גם הכנת מיפוי מתאר. בסקר היה שת"פ עם גורמים נוספים. **על בסיס וכתוצאה של הסקר קושר ב- 2006 מפעל "אופיס טכסטיל" לקו גז שנמתח אליו מהאתר.**

### **איגוד ערים גליל מזרחי וגולן (פסולת מוצקה)**

בוצע סקר אנרגטי טכנו-כלכלי מקיף עבור איגוד ערים גליל מזרחי וגולן (פסולת מוצקה) בקשר לניצול ביוגז מאתר האשפה "תאנים" (מעל חצור הגלילית) להפקת אנרגיה מועילה. נבחנו חלופות להפקת חשמל באתר ומכירתו לחברת החשמל או לצרכנים פרטיים דרך רשת חברת חשמל, או אספקת גז למפעל באזור לצורך הפקת קיטור או לקוגנרציה (חשמל+קיטור+מים חמים) עם מכירת עודפי חשמל לרשת חברת החשמל או לצרכנים פרטיים דרך קווי רשת חברת חשמל. נערך גם מפרט לבחירת יזם.

## קורות חיים - סיכום כישורים ונסיון

### הכשרה

#### הכשרה טכנית

- טכנאי קרור ומיזוג אויר כבוגר "אורט טכניקום גבעתיים" (1961)
- חשמלאי מערכות מטוסים כבוגר בי"ס טכני של חיל האוויר (1962)

#### הכשרה הנדסית ומדעית בטכניון

- בוגר במדעים טכניים (B.Sc.) בהנדסת מכונות במגמת אנרגיה (כוח וחום) (1969)
- דוקטורט במדעים טכניים (D.Sc.) עם התמחות בסימולציה ובקרה אופטימלית של טורבינות גז (1975)

#### קורסים טכניים - הנדסיים

- מערכות אלקטרוניות ספרתיות, המכון לאוטומציה תעשייתית (1977)
- מערכות מיקרופרוססורים לבקרה, המכון לאוטומציה תעשייתית (1977)
- השתלמויות בתחום מערכות ניהול אנרגיה, קליפורניה- ארה"ב (1980)
- רובוטיקה תעשייתית, המכון לאוטומציה תעשייתית (1986)
- קורסי אינטרנט ובסיסי נתונים: בניה, פתוח ותכנות ("קידום", "אחד לאחד", "מכללת נס") (2000-01)
- השתתפות בכנסים מקצועיים בארץ ובארה"ב

#### רישום רשמי וחברות באגודות מקצועיות

- חשמלאי מוסמך
- מהנדס מכונות רשום
- חבר בלשכת המהנדסים והאדריכלים
- חבר בכיר באגודה האמריקאית-בינלאומית למכשירנות (ISA)
- חבר באגודה למהנדסי חימום, קרור ומיזוג אויר בישראל ("אימקם") ובארה"ב (ASHRAE)

#### שטחי התמחות מקצועיים

- מערכות מדידה
- קוגנרציה (כוח וחום)
- מערכות בקרה ומיחשוב
- מערכות חום וקרור ומיזוג אויר
- מערכות ניהול אנרגיה ומבנים ממוחשבות
- אנרגיות חלופיות (שמש, רוח: חשמל, חום וקור, פסולת)
- מערכות הנעה: טורבינות גז וטורבו גנרטורים, דיזל גנרטורים, ייצור חשמל

#### פעילויות

- הכנת תוכניות אב
- פתוח ישומי תכנה
- יעוץ, מחקר, תכנון
- פקוח, הרצה, מעקב
- סקרים טכנו-כלכליים
- הרצאות, הדרכות, ימי עיון
- ביקורת חיובי חשמל, דלק, מים
- סימולציה ואופטימיזציה מערכתית טכנו-כלכלית

## ניסיון

- מסוף 1980: **בעל משרד יעוץ - יועץ, חוקר, מתכנן ומפקח טכנו-כלכלי** בכל תחומי מערכות אנרגיה (חשמל, חום, קור)/חיסכון באנרגיה/אנרגיות חלופיות ומתחדשות (רוח, שמש, הידרו)/ייצור חשמל וחום (קוגנרציה) ובתחומים של מערכות בקרה ומערכות ניהול אנרגיה ומבנים (אלקטרו מכניות וממוחשבות). מגזרי ייצור, אספקה וצריכת אנרגיה: מבנים, מרכזים רפואיים, קמפוסים אוניברסיטאיים, קיבוצים, מפעלים (כימיה, הייטק, מזון, נייר, טכסטיל, תהליכים), מוסדות, משק לאומי (משרד האנרגיה והתשתית בכל שנות ה-80 כמוביל תכנית ניצול אנרגית הרוח בישראל וכיזום ומוביל של תחום יצרני חשמל פרטיים, משרד החקלאות כיועץ למערכות בקרה למינהלת ההשקעות, משרד הביטחון, משרד הבריאות), מרצה בקורסים למוני אנרגיה ומארגן ימי עיון באנרגיה.
- 1979-1980: **ניהול וביצוע פרויקטים לייצור אנרגטי-כלכלי של מערכות אנרגיה ומערכות בקרה וניהול ממוחשבות בחברת:**  
ANCO ENGINEERS INC., CALIFORNIA, U.S.A
- : מערכות לניצול חום שיורי; מערכות מיזוג אויר יעילות; קוגנרציה (הפקת חשמל וחום במשולב); אנרגיה חליפית (מערכות סולריות); מערכות מבנים
- : מרכזים רפואיים, קמפוסים אוניברסיטאיים, קמפוסים צבאיים, מבני מגורים.
- נרכש ניסיון בביצוע סקרים טכנו- כלכליים, יישום טכנולוגיות מתקדמות ותכנון קונספטים ייחודיים אטרקטיביים מבחינה טכנית כלכלית.
- 1976-1979: **ראש פרויקט בתחום פתוח תשלובת מערכות מתקדמות ובקרה של מערכות סולריות מרכזיות** לחימום מים, להסקה ולמיזוג אויר- במסגרת פרויקט לאומי "תדיראן - אש"ד" לבקרת אקלים סולרית. נרכש ניסיון במחקר מערכות אנרגיה ומערכות בקרה אלקטרו מכניות וממוחשבות, תכנון ופתוח, ביצוע והפעלה
- 1977-1977: **מרצה (חלקי) בביה"ס ללימודי מוסמכים של הטכניון** (לתאר שני) בקורס "מערכות בקרה ליניאריות להנדסת מכונות".
- 1975-1976: **עמית מחקר ומרצה בפקולטה להנדסת מכונות בטכניון** בנושאים: תרמודינמיקה, תורת המדידות, מעבדה הנדסית (אחראי משמרת).
- 1974-1975: **חוקר לדוקטורט** בתחום סימולציה ובקרה אופטימלית של תהליכים אנרגטיים דינמיים עם יישום לטורבינות גז. בנוסף: במעבדה הנדסית.
- 1970-1974: **מהנדס תכנון ופתוח טורבינות גז וטורבו גנרטורים** וממונה על נושאי ניסויים ופתוח בקרה של טורבו גנרטורים בחברת "מנועי בית שמש". רכישת ניסיון בתכנון מתקדם של ממסרות גלגלי שיניים למהירויות גבוהות, תהליכים אירותרמודינמיים, חוזק ודינמיקה של מערכות מכניות סובבות, סימולציה בעזרת מחשב, ניסויים ומערכות בקרה הידראוליות ואלקטרוניות.
- 1969-1969: **חוקר ומהנדס פתוח** בתחום אמצעי הנעה רקיטית ברפא"ל.

- 1968-1969: **מתכנן מערכות מיזוג אויר** למגורים, לבתי מלון בחו"ל ולמפעלים; תכנון סטנדרטיזציה במתקני מיזוג אויר; תכנון של מיזוג אויר לרכב מסחרי בחברת "אלקטרה".
- 1967 (קייז): **ביצוע מערכות מיזוג אויר** (כולל משאבות חום) ובקרה, בחברת "אלקטרה".
- 1964-1965: **טכנאי מערכות מיזוג אויר מרכזיות** עם התמחות במערכות הפיקוד והבקרה (אלקטרו מכניות ואלקטרוניות) בחברת "אורם". העבודה כללה התקנה של מערכות מיזוג אויר (כולל משאבות חום) ומערכות החשמל, הפיקוד והבקרה והפעלתן עבור: בנייני משרדים, בתי חולים, בתי מלון, בתים חד משפחתיים, דירות בבנייני מגורים.
- 1962-1964: **חשמלאי מערכות מטוסים** בחיל- האוויר
- 1956-1961: **חשמלאי עוזר למערכות ולוחות חשמל ופיקוד** במבנים ותעשייה במסגרות שונות (לסירוגין: חופשות לימודים) אצל: קבלן חשמל חיים הירש, חב' "אלקטרה", קרור "פוגל"

**סיכום ניסיון בתחומי אנרגיות חלופיות ושימור אנרגיה (בתחומי חשמל, חום, קור), בקרה ומיחשוב מחקר ופתוח ו/או סקרים טכנו-כלכליים ו/או יועץ ו/או תכנון ו/או פקוח ו/או מעקב**

**משרד האנרגיה והתשתית**

אנרגית הרוח להפקת חשמל (מרכז ומוביל בכל שנות ה-80) ו"יצור חשמל פרטי" (יזום ומקדם); אנרגית השמש להפקת חשמל, חום, קור; מבנים; בקרה

**משרד התקלאות (מינהלת ההשקעות)**

מערכות בקרת השקיה+ דיזון+ אקלים ממוחשבות

**חברת חשמל**

אנרגית רוח (בשנות ה-90), קוגנרציה (בשנות ה-90), שימור אנרגיה במבנים (חיפה, תל אביב, ירושלים, עפולה) (שנות ה-90 ו-2000)

**עיריות**

שימור אנרגיה: עיריית ירושלים (ייעול משק המים), עיריית פתח תקווה (ייעול משק המים), עיריית בני ברק, עיריית הרצליה. ייצור חשמל ואנרגיה מפסולת: איגוד ערים דן לפסולת (אתר חירייה), איגוד ערים גליל מזרחי וגולן לפסולת מוצקה (אתר תאנים)

**משרד הביטחון**

חיל האוויר (שימור אנרגיה במבנה מטה), חיל הקשר (אנרגיות חלופיות)

**מפעלי תעשייה וחברות עסקיות**

היי-טק : מוטורולה תקשורת, מוטורולה סמיקונדקטור, אינטל, תדיראן תקשורת, תדיראן קשר, לוז, מת"מ, צורון, טלרד, אי.סי.אי.  
כימיה : תרכובות ברום (שימור אנרגיה וקוגנרציה), מפעלי הברום, מפעלי מכתשים (שימור אנרגיה וקוגנרציה), מפעלי ים המלח, קמ"ג, אורלייט, רותם דשנים (קוגנרציה, שימור אנרגיה, בקרה וניהול אנרגיה), גדות ביוטכנולוגיה  
טכסטיל : ק.א.ג. לצביעה ואשפרה (קוגנרציה), פולגת  
מזון : יכין, פריכוז, רימון, שטראוס, גת, גלעם, גניר, קומפלכסיים: שער הנגב, מלואות (גם קוגנרציה) + מלומור + מלובן  
נייר : סופרה, מפעלי נייר חדרה (קוגנרציה), הרטמן-מאי  
מתכת : אלקטרה  
השקעות : דלק חיפושי נפט (אנרגית רוח, קוגנרציה)  
תחבורה : קואופרטיב דן  
תרופות : טבע כפר סבא, טבע פלנטקס כפר סבא, דקסון קיסריה

**קיבוצים**

בית יתיר, כפר בלום, מעגן מיכאל, מעלה גלבוע, מענית, עין הנציב, עין השופט, שדות ים, שובל, רבדים, משמר העמק, חצרים

**מרכזים רפואיים**

ספיר/מאיר (כ"ס), הדסה (עין כרם והר הצופים בירושלים), כרמל (חיפה), רבין/בילינסון (פ"ת), געה (פ"ת), קפלן (רחובות), בית לוינשטיין (רעננה), וולפסון (אילת), סורסקי/איכילוב (ת"א), שיבא (תל השומר)

**ד"ר משה הירש, מהנדס יועץ טכנו-כלכלי לאנרגיה ובקרה**

**אנקונסול-פתרונות אנרגיה ובקרה EnConSol – Energy & Control Solutions**

משק 88 מושב צפריה 60932 טל. 03-9607048 פקס. 057-7946349 enconsol@zahav.net.il www.enconsol.co.il

#### **קמפוסים אוניברסיטאיים**

אוניברסיטת בר אילן, אוניברסיטת תל אביב, טכניון, האוניברסיטה העברית ירושלים (גבעת רם, הר הצופים, הדסה, חקלאות/רחובות)

#### **פעילות בארה"ב (קליפורניה)**

במסגרת חברת יעוץ (79-80): מערכות אנרגיה ובקרה במבנים (מרכזים רפואיים, קמפוסים אוניברסיטאיים, קמפוסים צבאיים, מכוני ממשלתיים) ואנרגיות חלופיות.

#### **פתוח טכנולוגיות אנרגיה ובקרה**

מיזוג אויר (אלקטרה), הנעה סילונית וחשמל (מנועי בית שמש), אנרגית שמש לחימום מים והסקת מבנים ולקירור למיזוג אויר (תדיראן), הנעה רקיטית (רפאל)

#### **הוראה, הרצאות (אנרגיה, בקרה), העברת קורסים וימי עיון באנרגיה**

מרצה בלימודי תואר ראשון ושני בהנדסה בתחומי תרמודינמיקה, תורת המדידות, בקרה לתואר שני (טכניון 74-77); מרצה בלימודי הסמכה להנדסאים בקרור ומיזוג אויר (בסמ"ת טכניון 75-76); הרצאות בקורסים להסמכת ממוני אנרגיה באוניברסיטת תל-אביב (ריכוז והעברת קורסים 1993-2005), בטכניון (קורס יחיד), בבאר הדרכות בבאר שבע (מס' קורסים), מכון התקנים (5-2004); הרצאות בקורסים למפעילי דוודים בבאר הדרכות בבאר שבע (מס' קורסים); ארגון והנחיית ימי עיון שנתיים עם אוניברסיטת תל אביב (מ-1994 ואילך).