



# חדשנות בחברת החשמל לישראל

חברת החשמל לישראל (חח"י) היא חברה ממשלתית וציבורית, המייצרת חשמל, מוליכה אותו ומספקת אותו לכל מגזרי המשק בישראל. פעילות החברה כוללת: ייצור חשמל, הולכה, השנאה, חלוקה, אספקה ומכירה ללקוחות. החדשנות בחח"י החלה לתפוס תאוצה, כחלק מתהליך אסטרטגי כולל שבוצע בחברה, בשנת 2018. כעבור כשנתיים הוקמה יחידת חדשנות, שעליה מונה סמנכ"ל אסטרטגיה, חדשנות ושינוי מבני. היחידה כוללת מומחים בתחום החדשנות, והיא פועלת בשיתוף עם מובילי החדשנות בחטיבות החברה. מטרת היחידה היא לתת מענה הולם לאתגרי העתיד ולשינויים הדרמטיים בתחום האנרגיה, ולשמר את חח"י כחברה עסקית מובילה בסביבה תחרותית. היחידה מקדמת חדשנות פתוחה (שיתופי-פעולה עם חברות טכנולוגיות ועם חברות סטארט-אפ), מקימה תשתיות ליזמות פנים-ארגונית, ומיישמת שינויים חדשניים ומהפכניים בחברה

אלי יצחקוב וחגית עמאר בן עזרא

כאן פוטנציאל ענק של הזדמנויות, התמודדות עם רגולציה רבה, וקושי טבעי לחולל שינוי בחברה מסורתית (החוגגת כמעט מאה שנה להיווסדה). תפקידנו הוא לתכלל את השינוי הזה ולהפיק ממנו ערך מרבי לחח"י".

## המהפכה במשק האנרגיה

המהפכה במשק האנרגיה עתידה לשנות את העולם, ומומחים אף משווים מהפכה זאת למהפכה התעשייתית הרביעית (Industry 4.0).

(המשך בעמ' 28)

"בשנים האחרונות, משק האנרגיה בארץ ובעולם עובר מהפכה מהותית, המאופיינת במעבר לשימוש באנרגיות מתחדשות ולמשק אנרגיה מבוזר", אומר אמיר ליבנה, סמנכ"ל אסטרטגיה, חדשנות ושינוי מבני של חברת החשמל לישראל, והוא מוסיף: "משק האנרגיה עובר דמוקרטיזציה, קרי, כל אדם יכול לייצר אנרגיה, להשתמש בה לצרכיו, או למוכרה ללקוחות פוטנציאליים (ואפילו למכור חשמל לחח"י). שינוי מהפכני זה מביא בפנינו מיגוון אפשרויות חדשות, ולדוגמה, נוכל לקבל חשמל מתוך סוללת רכבך החשמלי ולספק לך חשמל בעת הצורך. עם זאת, אנו עדיין לא יודעים אילו מוצרים נראה בעתיד, מה יהיו המודלים העסקיים העתידיים ואיך חח"י 'תעשה כסף' בסביבה העסקית החדשה. קיים

# חדש באיגל

## STILL HERE



EXU-20



EXV-14



MX-X



RX-20



RX-60

CK

### איגל מלגזות ולוגיסטיקה בע"מ

טלפון: 03-9090096 | פקס: 03-6025471 | [www.eagle-fl.com](http://www.eagle-fl.com)



הבניין להשתמש בחשמל, ואולי אפילו להגיע לעצמאות אנרגטית. בדומה, בחו"ל קיימים מודלים של ייצור מקומי, המבוססים על טורבינות גז קטנות במבני מגורים.

● **שינויים בהרגלי הצריכה:** העלייה ברמת החיים, משבר האקלים (ההתחממות הגלובלית), המעבר לכלי-רכב חשמליים, וחשמול המגזר הביתי גורמים לעלייה בצריכת החשמל. נוסף על-כך, פער הצריכה בין לילה ליום צפוי לגדול עם המעבר לאנרגיות מתחדשות (כגון אנרגיה סולארית), והוא בא לידי ביטוי ב"עקומת ברווז" (Duck Curve), המראה את חוסר האיזון בין הביקוש לבין ייצור החשמל באנרגיה מתחדשת (שיא הביקוש הוא לאחר שקיעת החמה, כאשר אין יכולת לייצר אנרגיה סולארית). לכן נדרשים פתרונות טכנולוגיים משלימים, כדי לשמור על יציבות רשת החשמל ועל אמינותה.



המהפכה במשק האנרגיה עתידה לשנות את העולם, ומומחים אף משווים מהפכה זאת למהפכה התעשייתית הרביעית (Industry 4.0)

**"לחשוב בגדול ולפעול בגדול"**

"תפקידה של יחידת החדשנות הוא לבחון את המודלים העסקיים הקיימים בחברה ולייצר תשתית למודלים עסקיים חדשים, שיתנו מענה מיטבי על אתגרי הסביבה העסקית העתידית", אומרת צביה ברון, מנהלת החדשנות בחברת החשמל. והיא מוסיפה: "משימתנו היא לתכלל את השינויים במשק האנרגיה ולאפשר לחברה להשיג את יעדיה. אתגר זה מחייב אותנו להיות פתוחים לפתרונות ולרעיונות חדשים, ולשתף פעולה עם ארגונים אחרים, כגון: חברות חשמל מקבילות בחו"ל, יצרני אנרגיות מתחדשות, מוסדות אקדמיים, חברות טכנולוגיות, חברות סטארט-אפ, וכו'. אחד מן הערכים החשובים שלנו הוא 'מכל מלמדי השכלתי', ולכן אנו קשובים ל'זקני השבט' ולבעלי הרעיונות בחברה".



להלן המגמות העיקריות במהפכת האנרגיה:

● **מעבר לאנרגיה מתחדשת:** ההתחממות הגלובלית ומשבר האקלים משנים את כל הגישה לניצול מקורות האנרגיה ולייצור החשמל. מדינות רבות בעולם, ובעיקר המפותחות, פועלות להפחית את פליטת גזי החממה, ולהקטין את ההתחממות הגלובלית בעזרת ניצול אנרגיות השמש והרוח. ביום 12.10.2021, משרד האנרגיה פרסם את "מפת הדרכים למשק אנרגיה דל פחמן עד לשנת 2050",\* שעל בסיסה התקבלה החלטת ממשלת ישראל בנושא ה"מעבר לכלכלה דלת פחמן" (החלטה מס' 171). היעדים, שהוגדרו למשק החשמל, הם: הפחתה של 85% בפליטת גזי החממה במשק החשמל עד שנת 2050, וכן שיפור שנתי של 1.3% במדד עצומות האנרגיה (צריכת האנרגיה ליחידת תוצר). יעדים אלה מתווספים להחלטה להפסיק את השימוש בפחם, וכן להעלאת יעד האנרגיה המתחדשת ל-30% מתמהיל הייצור לשנת 2030.



● **מעבר לייצור אנרגיה מבוזר:** כיום, החשמל מיוצר בתחנות-כוח מרחביות (כגון: "אורות רבין" בחדרה, "רדינג" בתל-אביב-יפו, "רוטנברג" באשקלון, וכו'), ובכמה יחידות ייצור סילונית שפועלות בעתות דחק. הוא מועבר לצרכנים באמצעות קווי הולכה במתחים שונים (רשת החשמל). בשנים האחרונות פותחו טכנולוגיות חדשניות לייצור אנרגיה ולאגירתה, והן מאפשרות את ביזור הייצור סמוך לצרכנים. לדוגמה: מערכת סולארית (פאנלים סולאריים), הממוקמת על גג בניין מגורים, יכולה לשמש "מיתקן לייצור חשמל". המיתקן מאפשר לדיירי

\* משרד האנרגיה פרסם את מפת הדרכים, לראשונה, בחודש אפריל 2021, ולאחר הטמעת עמדות הציבור, הוא פרסם אותה שוב בחודש אוקטובר 2021.

**תשתיות פנים-ארגוניות לקידום החדשנות**

"ההתמודדות עם השוק התחרותי ועם החדשנות הטכנולוגית מחייבת שינוי בתרבות הארגונית, ובכלל זה מעבר מגישה היררכית-משימתית לגישה שיתופית-קהילתית", אומרת דורין ברבי ליבוביץ, מנהלת קהילות חדשנות ויזום בחברת החשמל לישראל, והיא מוסיפה: "שאיפתנו היא לאפשר חדשנות 'מלמטה למעלה', ולעודד את עובדי חח"י לקדם רעיונות חדשניים ומיזמים מעבר למילוי תפקידים. לצורך כך, הקמנו מיגוון פלטפורמות לניהול חדשנות (כגון, רשת חברתית פנים-ארגונית), המאפשרות לעובדי החברה לבטא את רעיונותיהם וגם לתאר את האתגרים, שהם מתמודדים איתם בשגרה. הפלטפורמות הן כלי לחיפוש שותפים לפתרון האתגרים, והן יוצרות אינטרקציה פנים-ארגונית לפיתוח רעיונות חדשניים ובעלי ערך לחח"י".



**"תפקידה של יחידת החדשנות הוא לבחון את המודלים העסקיים הקיימים בחברה ולייצר תשתית למודלים עסקיים חדשים, שייטנו מענה מיטבי על אתגרי הסביבה העסקית העתידית"**

אחד מן האירועים המשמעותיים בנושא החדשנות והיזמות הפנים-ארגונית היה "שבוע החדשנות", שהתקיים בחודש אוקטובר 2021. האירוע התקיים בתצורה היברידית, והשתתפו בו כ-8,000 מעובדי החברה. שיא האירוע היה תחרות היזמים, בנוכחות נציגי ההנהלה ומובילי החדשנות, ששודרה לכל עובדי החברה. שלושת הצוותים, שזכו בתחרות (שניים מהם מחטיבת התפעול והלוגיסטיקה), זכו להוקרה מיוחדת ולהשתתפות בתכנית האצה (Start-up Accelerator), הכוללת תקציבי פיתוח וחונכות מקצועית ליישום רעיונותיהם.

יחידת החדשנות הקדישה את שנת 2020 לבניית מערך החדשנות בחח"י ולקידום **חדשנות פתוחה**: פיתוח מתודולוגיות, בניית מודלים לעבודה עם סטארט-אפים, פרסום תכנית "PowerUP" למיזמים חדשניים בתחום החשמל והאנרגיה (כולל רשימת אתגרים), איתור שותפים פוטנציאליים, בחינת היתכנות רעיונות (Proof of Concept) [POC], יצירת שותפויות, וכו'. בתוך כשנתיים, היחידה הספיקה לשתף פעולה עם כ-200 חברות, לאתר פתרונות טכנולוגיים קיימים ולהתאימם לצרכי החברה, וכן לקדם רעיונות חדשים ושיתופי פעולה עם חברות סטארט-אפ רבות.

בשנת 2021, היחידה התמקדה בקידום **יזמות פנים-ארגונית**, ובעידוד העובדים "לחשוב חדשנות". קידום היזמות כלל: בניית מתודולוגיות לחשיבה חדשנית, שיתופי פעולה עם מוסדות אקדמיים, הכשרות בנושאי יזמות פנים-ארגונית ורעיונות (כ-700 משתתפים), בניית צוותי חדשנות בליווי חונכים ("מנטורים"), אירועי יזמות מרתוניים (Hackathons)\*\*, הרצאות בסגנון ועידת TED\*\*\*, תחרויות יזמות (בסגנון תכנית הטלוויזיה "הכרישים"), אירועים בתחום החדשנות (כגון "שבוע החדשנות"), ועוד.



"האתגר שלנו הוא להפוך את החדשנות למוחשית ולהטמיעה בליבת העיסוק של החברה", אומרת צביה ברון. והיא מוסיפה: "המשפט הראשון, שמנכ"ל החברה אמר לי עם כניסתי לתפקיד, היה: 'תחשבו בגדול ותעשו בגדול', ולכן המסר, שאני מעבירה לכל עובדי החברה, הוא: 'חח"י היא המקום להגשים חלומות גדולים!"

\*\* "האקתון" (Hackathon) הוא אירוע יזמות מרתוני, המבוסס על חוכמת ההמונים. משתתפי האירוע מתחלקים לצוותי חשיבה, ויחד מפתחים רעיונות פורצי-דרך, העונים על אתגר שהציבו מארגני האירוע.  
 \*\*\* ועידת TED היא ועידה אקדמית שנתיים, העוסקת בנושאים מגוונים, כגון: מדע, אמנות, עיצוב, פוליטיקה, חינוך, תרבות, עסקים, טכנולוגיה, וכו'. המוטו של הוועידה הוא: "רעיונות ששווה להפיץ" (Ideas Worth Spreading).



טכנולוגיות, וכו') בצורה מיטבית, לשפר במרץ את יכולותינו 'לבצע יותר בפחות', ולבצע את כל ההתאמות הנדרשות לסביבת העבודה העתידית. לכן יזמנו מיגוון תכניות הרצה ("פיילוטים") לקידום הנושאים החדשניים, המקיפים את כל תחומי פעילות החטיבה בהובלת שרון ויזר, מנהל חקר שווקים גלובלי באגף הרכש, ומוביל החדשנות בחטיבת תפעול ולוגיסטיקה".



להלן דוגמאות לפיילוטים שבוצעו בחטיבה:

- שימוש ב"בוטים" ובאוטומציה של תהליכים במחלקת הרכש (Robotic Process Automation) [RPA]: הטמעת עובד דיגיטלי (Digital worker) בתהליכי העבודה במחלקת הרכש. החברה פועלת להרחיב את הפיילוט לתחומים נוספים, כגון "סיוע טקסטואלי" (הבוט יאתר טקסטים נדרשים מתוך פרוטוקולים וחוזים, וינגישם לאנשי הרכש במהלך עבודתם).
- חיזוי ביקושים בעזרת בינה מלאכותית (Artificial Intelligence) [AI]: בחינת מערכת חיזוי, המבוססת על ניתוח נתוני עתק (Big Data) הלקוחים מתוך הארגון ומבסיסי נתונים חיצוניים. המערכת מאפשרת ניבוי טוב יותר ומדויק יותר של התנהגות הביקושים.
- חיזוי מחירים לצידוד נתון בציר הזמן: בחינת מערכת לחיזוי מחירים, המבוססת על בינה מלאכותית (AI). המערכת משקללת את נתוני העבר, ההשפעות הסביבתיות וכמות הספקים המשתתפים בתחרות מסחרית. המערכת מאפשרת לקבוע את כמות הספקים המיטבית, שנכון לשתף בתחרות.
- שילוב בינה מלאכותית (AI) במערכות תזמון העבודה: הפיילוט הקיף פתרונות של חברות שונות. מטרתו היא לשפר את תזמון משימות העבודה באמצעות בינה מלאכותית, הקובעת את התזמון המיטבי על-פי ניתוח מעמיק של מכלול היבטים.
- עמדות חכמות לניפוק אוטומטי: העמדות משמשות לאחסון כלים וציוד,

בשנת 2022, חח"י מתכננת להקים מרכז חדשנות בחיפה. המרכז יאפשר לעובדי החברה להשתמש באמצעים טכנולוגיים מתקדמים (כגון מדפסות תלת-מימד, מכונת ליזר, וכו') ו"להתנסות בידים". בשנה זו, יחידת החדשנות תתמקד בשני נושאים: מחקר ופיתוח (מו"פ) ויישום החדשנות בשטח. זאת, כדי להפוך את הרעיונות החדשניים לפתרונות יישומיים, למסחרם ולמוכרם בשוק החופשי (לאחר רישום פטנט).



"ההתמודדות עם השוק התחרותי ועם החדשנות הטכנולוגית מחייבת שינוי בתרבות הארגונית, ובכלל זה מעבר מגישה היררכית-משימתית לגישה שיתופית-קהילתית"

### חדשנות בחטיבת תפעול ולוגיסטיקה

חטיבת התפעול והלוגיסטיקה, בראשות דובי כהן הסמנכ"ל לתפעול וללוגיסטיקה, היא אחת משמונת החטיבות בחח"י וחטיבת השירות הגדולה ביותר. החטיבה אחראית על התחומים הבאים: רכש; עיתוד מלאי; אחסנת ציוד והנפקתו; תחבורה; תובלה של ציוד מכני נייד (צמ"ן), ובכלל זה צי גדול של רכבים כבדים ושל כלים כבדים, מנופים, וכן במות הרמה, מלגוזות, וכו'; בתי מלאכה; דיור ואחזקת מבנים. נוסף על-כך, החטיבה אחראית על ניהול נכסי החברה ועל הפעלת המערכים הבאים: הביטחון, כיבוי האש, ההגנה האזרחית, והמשק לשעת חירום.

"משימתנו היא לתמוך בפעילויות הליבה של חח"י באפקטיביות וביעילות מרביות, וכן לתת מענה מיטבי על פעילויות משתנות ועל אתגרי המחר", כך אומר דובי כהן סמנכ"ל תפעול ולוגיסטיקה. והוא מוסיף: "משימה זו מחייבת אותנו לנהל את מכלול המשאבים (הון אנושי, ציוד כבד, מערכות מורכבות, מיגוון





לסיכום, חח"י היא חברה ותיקה ובעלת מסורת, בקרוב היא תחגוג 100 שנות פעילות. עם זאת, הרוח היצרנית הנושבת בה, מביאה בשורה של חדשנות למשק החשמל בישראל. ■

התמונות בכתבה הן באדיבות חח"י. צילומים: יוסי וייס. לפרטים נוספים, צפו באתר: [www.jec.co.il](http://www.jec.co.il).



והן מאפשרות ניפוק אוטומטי בעבור עובדים, שמוזהים באמצעות תג זיהוי אלקטרוני (Radio Frequency Identification) [RFID]. העמדות מנגישות את הכלים ואת הציוד לעובדים, והן מאפשרות ניפוק אוטומטי בכל שעות היממה.

● **מערכות בטיחות לנהג:** מערכות אלו מנטרלות את השימוש באפליקציות של הנהג, בזמן הנהיגה, וכך מונעות את הסחת דעתו במהלך הנסיעה. נוסף על-כך, נבחנו מערכות התרעה בכלי רכב כבדים, כדי להתגבר על מגבלת הראייה ב"אזורים מתים".



אחד מן האירועים המשמעותיים בנושא החדשנות והיזמות הפנים-ארגונית היה "שבוע החדשנות", שהתקיים בחודש אוקטובר 2021. האירוע התקיים בתצורה היברידי, והשתתפו בו כ-8,000 מעובדי החברה

- **מערכות וטכנולוגיות בקונספט של בניין חכם:** הפיילוט בוצע במשרדי החברה, בכרמיאל, שבו מרבית העובדים נמצאים בשטח, במהלך היום. המערכות שנבחנו מבקרות את נוכחות העובדים במשרדים, והן ממתגות בהתאם את מערכות התאורה והמיזוג. המיתוג החכם מאפשר לחסוך בתאורה ובמיזוג, כאשר העובדים אינם במשרדים, וגם להפעיל מיטבית את המזגן ואת חימום המים, כאשר העובדים נוכחים במקום.
- **שילוב רחפנים במערך הביטחון ובביצוע משימות מעקב והתראה:** בפיילוט, שבוצע בתחנת-כוח, נבחנה יכולת הרחפנים להעניק מענה הולם על למיגון אתגרים גם מעבר להיבט הביטחוני. הרחפנים נבחנו בצילומי לילה; בצילומים תרמיים של ערימות פחם; ובהתראה על שינוי הטמפרטורה העלול להוביל להתלקחות.
- **מידול תלת-ממדי והדפסת רכיבים (3D):** החזון הוא למדל רכיב בתלת-מימד ולהדפיסו על-פי דרישה. בשישה פיילוטים שונים מודלו ארבעה רכיבים, שהודפסו במיגון טכנולוגיות וחומרים. הגיאומטריה וההתאמה המכנית הצליחו, והחברה נערכת לבדיקות מעבדה של חווק הרכיבים.

## מי היא חברת החשמל לישראל?

הקיימה תחנות-כוח, המופעלות באמצעות פחם, ובשנת 2004, היא החלה לייצר חשמל מגז טבעי. בכך היא הייתה החלוצה בשימוש בגז טבעי, והיא שימשה לקוח עוגן בשותפות תמר, בשנת 2013 - גז טבעי כחול-לבן.

החברה הקיימה את רשת החשמל הארצית, הפזורה בכל הארץ, מוליכה את החשמל מתחנות-הכוח לערים וליישובים, ובשנים האחרונות היא פועלת ללא ליאות בפיתוח הרשת, כדי לחבר את היצרנים הפרטיים מאנרגיות מתחדשות לרשת החשמל הארצית. מדובר במגה-פרויקט של ממש ועתיר-משאבים.

חברת החשמל לישראל נוסדה כ"חברת החשמל פלשתינה" ב-29 במרס 1923. מייסד החברה היה פנחס רוטנברג, ממנהיגי היישוב העברי וחלוץ התעשייה המודרנית בארץ-ישראל. כיום, החברה מובילה את משק החשמל בישראל, והיא מספקת שירות לכ-2.9 מיליון בתי-אב בכל רחבי המדינה. בתחילת דרכה, החברה הפעילה תחנות-כוח דיזליות בערים: תל אביב, חיפה וטבריה. לאחר מכן, היא חנכה את תחנת-הכוח ההידרואלקטרית בנהריים (חלוצת האנרגיה המתחדשת), ואחר-כך חנכה את תחנות-הכוח הקיטוריות בערים: חיפה, תל אביב ואשדוד. בין השנים 1981-2000, החברה



