



# ענף האנרגיה

## מגמות בישראל ובעולם

בעשור האחרון עובר ענף האנרגיה בעולם ובישראל תמורות מרחיקות לכת. מחירי הנפט העולמי ירדו מרמת שיא של כ-150\$ לחבית בשנת 2008, לרמה של כ-50\$ לחבית כיום, תוך תנודתיות גבוהה ביותר. במקביל, בצד ההיצע, עברו מדינות העולם ובראשן ארה"ב מחשש של התדלדלות מקורות הנפט והגברת התלות במדינות "אופק", למצב של גידול משמעותי בהיצע הנפט, בעיקר עקב שיפורים בטכנולוגיית הפקת נפט וגז מפצלי שמן (shale gas ו-tight oil).

בישראל, שציינה השנה עשור למהפכת הגז הטבעי, נפתחת שנת תשע"ו כאשר תחום הגז נמצא בעיצומו של דיון ציבורי ומצב של חוסר ודאות רגולטורי, שלתוצאותיו תהיה השפעה מכרעת על קצב פיתוח ענף האנרגיה בישראל בכלל, ומאגרי הגז בפרט.

תגלית הגז הענקית האחרונה במצרים מהווה תזכורת נוספת לפוטנציאל הגז והנפט באזורנו, שעדיין לא מומש במלואו. המשך חיפוש ופיתוח מאגרי גז ונפט במים הכלכליים של ישראל הינו אינטרס כלכלי לאומי מרכזי של המשק הישראלי. התרומה של פיתוח מאגרים נוספים למשק הינה כפולה: הן להגדלת התוצר ומקורות האנרגיה והן ליצירת תנאי תחרות עתידית באספקת גז טבעי לשוק המקומי.

בתחום ייצור החשמל בישראל, נמשכת פעילות ההשקעה של יצרני חשמל פרטיים, יצרני קוגנרציה ויצרני אנרגיות מתחדשות, על אף חוסר הודאות לגבי המבנה העתידי של הענף.

אין ספק שתחום האנרגיה צפוי להמשיך לעורר עניין רב, הן מבחינת הפעילות הכלכלית והן מבחינת העניין הציבורי והמדיניות הממשלתית.

BDO זיו האפט ו- BDO Consulting Group מהווים גורם מוביל בתחום האנרגיה בישראל. אנו מלווים ומייעצים לחברות וגופים שונים בתחום זה במגוון רחב של תחומים הכולל בין היתר: ניתוח תחזיות הביקוש ותחזיות המחירים, בדיקות כדאיות כלכלית, ליווי במימון פרויקטים וגיוס חוב, שירותי ביקורת, ליווי מס, אחריות תאגידית, רגולציה ועוד.

אנו שמחים להשיק פרסום תקופתי זה, ומקווים שהוא ישמש ככלי עזר חשוב לצרכי תכנון וקבלת החלטות לפעילות.



חן הרצוג,  
כלכלן ראשי  
BDO Consulting Group

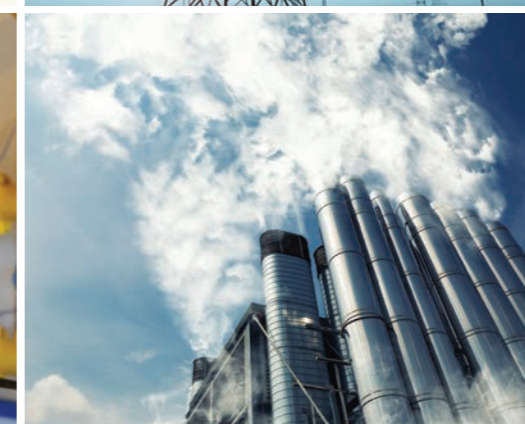
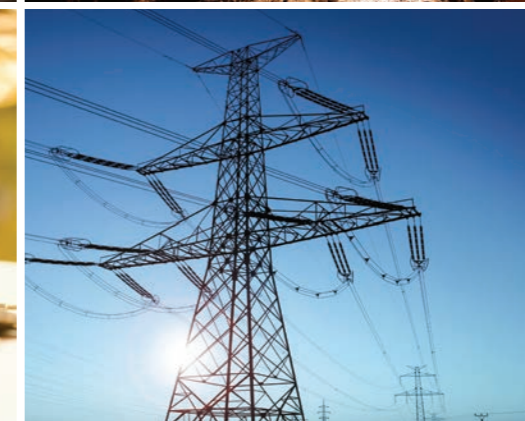


דני מרגלית  
יו"ר  
BDO זיו האפט

**BDO**  
זיו האפט  
Consulting Group

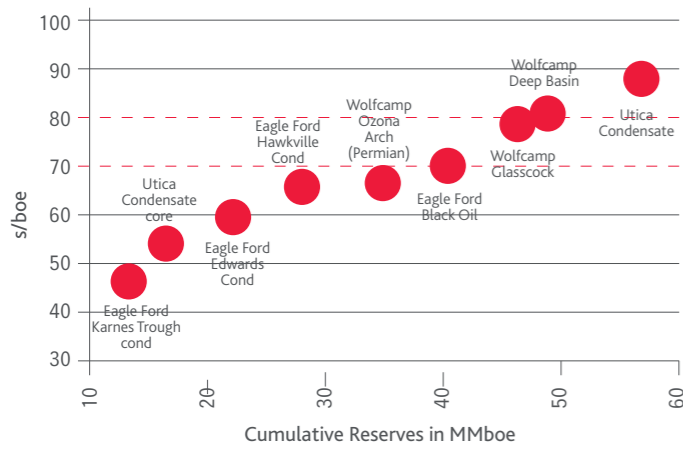
# תוכן העניינים

6-7	מחירי הנפט
8-9	חוסר ודאות בנפט, אמון בגז הטבעי   סקר BDO USA
10-11	מחירי הפחם והגז
12-13	גז בישראל
14-15	הגז כגשר לשלום   חן הרצוג
16-17	הכנסות המדינה מתמלוגי גז   רו"ח ניסים יהושע
18-19	הביקוש לחשמל בישראל
20-21	ייצור חשמל
22-23	התחרות בתחום ייצור החשמל
24-25	מחירי החשמל
26-27	פליטות ומזהמים בייצור חשמל   ויטלי ויינבלט
28-29	שוק הדלקים ותחנות דלק - מבחר נתונים
30	צוות מומחי האנרגיה של BDO



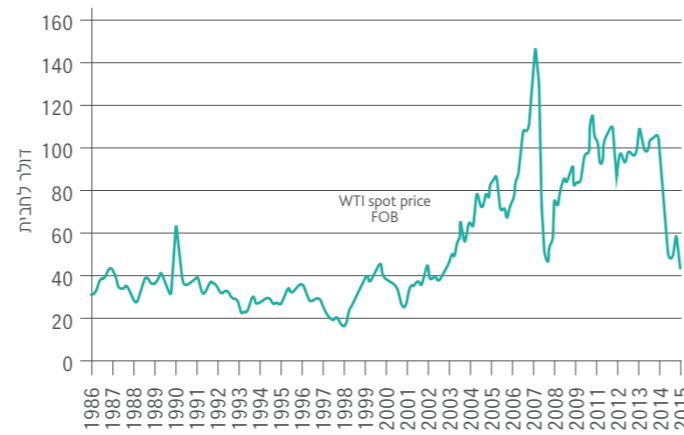
השינוי המרכזי שחל בשוק הנפט בשנים האחרונות הינו הגידול בהיקף הפקת נפט מפצלי שמן (tight oil) בארה"ב. שינוי זה צפוי להביא לכך שכבר בשנת 2020 ארה"ב תהפוך לעצמאית מבחינה אנרגטית

## עלות הפקת נפט מפצלי שמן בפרוייקטים עיקריים בארה"ב



מקור: BDO ע"פ Wood Mackenzie

## מחירי חבית נפט ברנט, ב \$ של 2015



מקור: EIA 2015

מחירי הנפט בעולם עברו בשנה האחרונה תנודות חריפות, שהביאו להגדלת חוסר הוודאות בענף. כיום עומדים מחירי הנפט על כ- \$50 לחבית ברנט, ירידה של כ-12% לעומת רמת המחירים בינואר השנה. רמת המחירים הנוכחית נמוכה בכ-60% לעומת המחירים במחצית 2014, שעמדו על כ- \$105 לחבית.

הירידה החדה והמהירה במחיר הנפט נובעת משילוב של גורמים הן מצד ההיצע והן מצד הביקוש. בצד ההיצע, האצת ההשקעות בטכנולוגיות חדשות להפקת נפט גולמי מפצלי נפט (shale oil) בארה"ב הביאו לגידול בהיצע הנפט בעולם. במקביל, הסרת הסנקציות הכלכליות על איראן צפויה להביא לגידול של מעל 1.5 חביות ליום בייצוא הנפט שלה. מצד הביקוש, חלה ירידה בביקוש עקב האטה כלכלית עולמית שמיתנה את הגידול בביקוש העולמי וחששות מהתמתנות קצב הצמיחה בסין והשפעתו על הביקוש לנפט. שילוב זה בין גידול בהיצע עם ירידה בביקוש הביא בסופו של דבר לירידת מחירים חדה.

השינוי המרכזי שחל בשוק הנפט בשנים האחרונות, הינו הגידול בהיקף הפקת נפט מפצלי שמן (tight oil) בארה"ב. שינוי זה צפוי להביא לכך שכבר בשנת 2020 ארה"ב תהפוך לעצמאית מבחינה אנרגטית. בעולם קיימים מצבורים אדירים של פצלי שמן, בארה"ב, בסין, ברוסיה ואפילו בישראל. ההתפתחויות הטכנולוגיות המאפשרות הפקת נפט מפצלי שמן, משמען שהחששות שהיו רק לפני עשור מהתדלדלות עתודות הנפט בעולם היו בלתי מבוססות.

התפתחויות טכנולוגיות אלו הביאו לציפיות לגידול בהיצע הנפט, וכך נוצרה בשוק דינמיקה של ירידת מחירים, שמדינות אופק ליבו כדי להרתיע השקעות עתידיות בפצלי נפט וטכנולוגיות דומות. התוצאה היתה ירידת מחירי הנפט אל מתחת ל- \$60 בסוף שנת 2014. אולם ברמת מחירים זו אין כדאיות כלכלית להפקת נפט ממקורות אלטרנטיביים.

לאורך זמן, הכלכלה מנצחת. לאורך זמן מחיר הנפט לא יכול להיות נמוך מעלות ההפקה שלו מפצלי שמן בפרוייקטים העיקריים בארה"ב, שהינה היום בסדר גודל של \$60 לחבית ויותר.

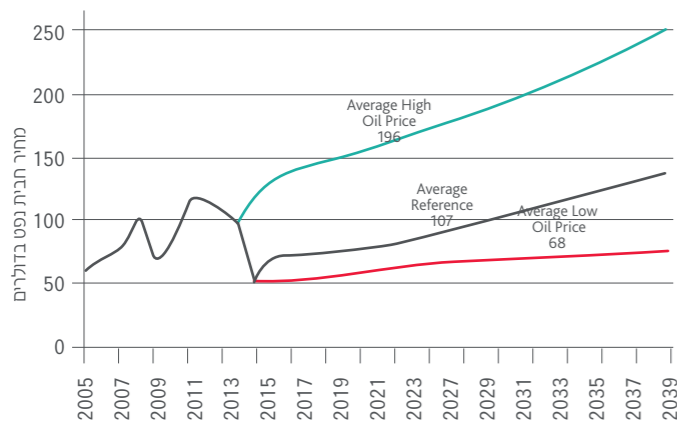
התהליך הכלכלי הוא שצפוי להביא לעליה במחירי הנפט. במחיר של מתחת ל- \$60 לחבית, רוב הפרוייקטים החדשים להפקת פצלי נפט הופכים להיות לא כדאיים. פרויקטים שכבר הושקע בהם ימשיכו בהפקה אך פרויקטים חדשים כבר נעצרו ולא יפותחו. התוצאה הינה ציפיות לירידה בהיצע הנפט.

במקביל, ירידת מחירי הנפט גורמת לגידול בביקוש למוצרי נפט. לגידול בביקוש יש סיבה ישירה וברורה - הורדת מחירים מוזילה את הנפט לעומת תחליפים אחרים ולכן מעודדת ומגדילה ביקושים. אך צפויה גם השפעה כלכלית עקיפה - הירידה במחירי הנפט כבר התחילה לגרור ירידה במחירי הסחורות והמזון. התוצאה תהיה אינפלציה נמוכה שתאפשר המשך סביבת ריבית נמוכה בארה"ב, באירופה (ובעקבותן גם בישראל). הריבית הנמוכה מעודדת צמיחה כלכלית שמביאה גם היא לגידול בביקוש העולמי לנפט.

השילוב בין ירידה בהיצע וגידול בביקוש, צפוי להביא חזרה למצב שמחיר הנפט יהיה מעל עלות ההפקה השולית שלו, כלומר מעל \$60 לחבית. על פי תחזית מחירי הנפט של משרד האנרגיה האמריקאי (DOE-ה) שפורסמה במאי 2015, צפויה בטווח הבסיס עליה של מחירי הנפט לרמה של \$80 לחבית בשנת 2020 וכ- \$105 בשנת 2030.

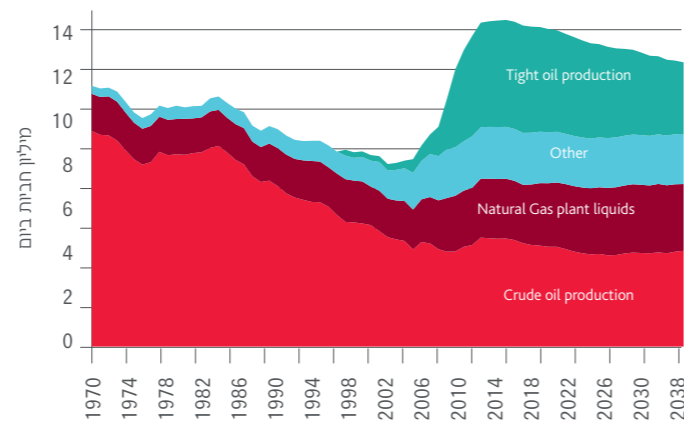
## לאורך זמן מחיר הנפט לא יכול להיות נמוך מעלות ההפקה שלו מפצלי שמן בפרוייקטים העיקריים בארה"ב, שהינה היום בסדר גודל של \$60 לחבית ויותר.

### תחזית ה- DOE למחיר חבית נפט



מקור: EIA 2015

### הפקת נפט גולמי בארה"ב



מקור: EIA 2014

על פי תוצאות סקר סמונכ"לי כספים שערכה BDO בארה"ב עולה שחברות הפקת הנפט והגז האמריקניות חוששות מהמשך התנודתיות במחירי הנפט ומגיבות אליהן:

נפט בארה"ב.

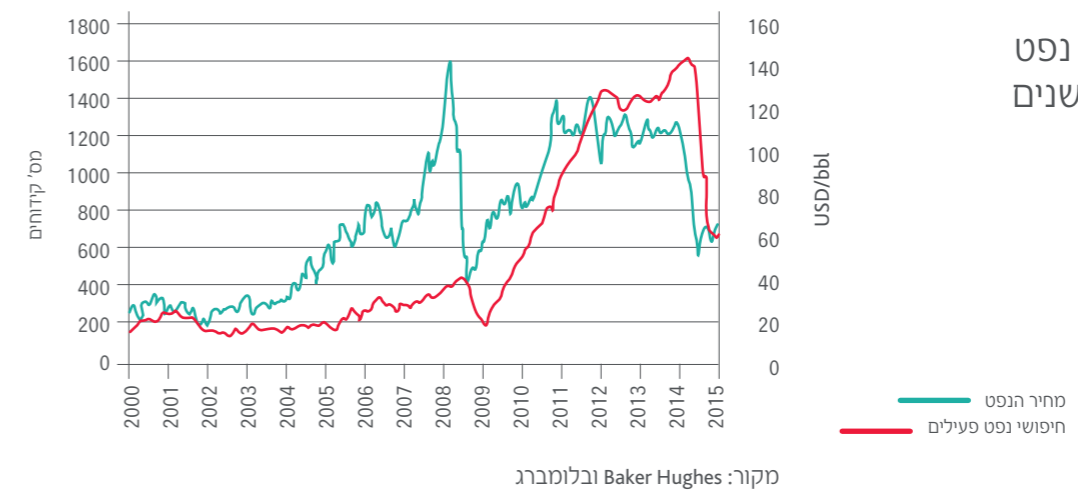
בניגוד למצב בענף הנפט, הנשאלים בסקר של BDO הביעו ציפייה לעלייה בקצב הפקת הגז הטבעי בארה"ב ב-2015. כשני שלישים מן הנשאלים מאמינים שתפוקת הגז הטבעי תעלה בשנה הקרובה, כאשר רוב הנשאלים מאמינים שהתפוקה העולמית תעלה גם היא. עם זאת, הנשאלים לא צופים שהביקוש לגז הטבעי יעלה בשנה הקרובה, והביעו פחות אופטימיות מן השנה שעברה. לדעתם, המחירים הנמוכים של הגז הטבעי פוגעים בצמיחת הענף ובהשקעות בו.

עם זאת, הנשאלים מקווים שההתקדמות בענף הגז הטבעי הנוזלי, LNG, תאפשר צמיחה עתידית: 69% מן הנשאלים העידו שהם צופים שייצוא הגז הטבעי מארה"ב יגדל בשנה הקרובה ויגיע לצרכנים במדינות אחרות. בקרב הסמונכ"לים בתעשיית הגז הטבעי הנוזלי, 44% צופים להגדלה של השקעות חברותיהם בטכנולוגיות לייבוא LNG.

לצד פעולות גידור החשיפה בשווקים הפיננסיים, כ-56% מן הנשאלים העידו שיבצעו תהליכי התייעלות בחברה במטרה להגביר את יכולתה לשרוד בטווח הארוך. עם זאת, עפ"י סקר BDO, מרבית סמונכ"לי הכספים של חברות הנפט בארה"ב השיבו כי הם רואים במצב הנוכחי, בו מחירי הנפט נמוכים, מצב זמני. לדעתם, אנו נראה בטווח הארוך עלייה במחירים, אשר תביא לצמיחה בענף האנרגיה עבור החברות ששרדו את הטלטה.

בעוד שהירידות במחירי הנפט מעלות את רף הרווחיות ומפעילות לחץ לסגירה זמנית של קידוחים מפסידים, המצב בתחום הגז הטבעי שונה. כשני שלישי מן הסמונכ"לים שנשאלו הביעו ציפייה לעלייה בתפוקת הגז הטבעי בארה"ב ב-2015, לצד עלייה בביקוש העולמי.

הזעזועים במחיר הנפט מתחילת השנה הפחיתו את הכדאיות שבהפעלת הבארות והביאו לירידה של כ-800 קידוחים לחיפוש





מחירי הפחם והגז אינם מתואמים באופן מלא עם מחירי הנפט בטווח הקצר. זאת מאחר שכיום כמעט ואין בעולם שימוש בנפט לייצור חשמל (רק 5% מייצור החשמל העולמי הוא בנפט), ולכן התחלופה הישירה בין נפט לבין גז או פחם הינה מועטה. השוואת מחירי הפחם והגז באירופה מראה על ירידה במחיר הפחם (CIF ARA) מרמה של כ- \$120 לטון בשנת 2011, לרמה של כ-\$55 כיום. הירידה במחירי הפחם מנותקת מהירידה במחיר הנפט, וארעה עוד בשעה שמחירי הנפט היו גבוהים ביותר.

הפחם הינו מקור האנרגיה המרכזי בעולם לייצור חשמל, אולם בשל ההשפעות הסביבתיות שלו, במדינות המערב (ארה"ב ואירופה) אין כמעט השקעה בתוספת כושר ייצור חשמל בפחם. עיקר הגידול הצפוי בביקוש לפחם בעשורים הבאים צפוי להיות מהמדינות המתפתחות, ובראשן סין והודו אשר ממשיכות להשקיע גם בתחנות פחמיות.

מחירי הגז הטבעי בארה"ב חזרו לרמה שהייתה בשנים 2000 עד 2002, הירידה נובעת בין היתר מהתקדמות טכנולוגית, בעיקר בתחומי הקידוח האופקי, שמאפשרת כיום לארה"ב לנצל באופן כלכלי את מצבורי ה-Shale Gas, שעד לאחרונה נחשבו כבלתי כלכליים.

במחירי הגז העולמיים נמשך פער המחירים בין ארה"ב ואירופה. פער זה נובע מכך שארה"ב הגדילה משמעותית את הפקת הגז הטבעי שלה באמצעות טכנולוגיית Shale Gas, אולם גז זה עדיין "כלוא" בארה"ב בשל העדר תשתית יצוא מספקת.

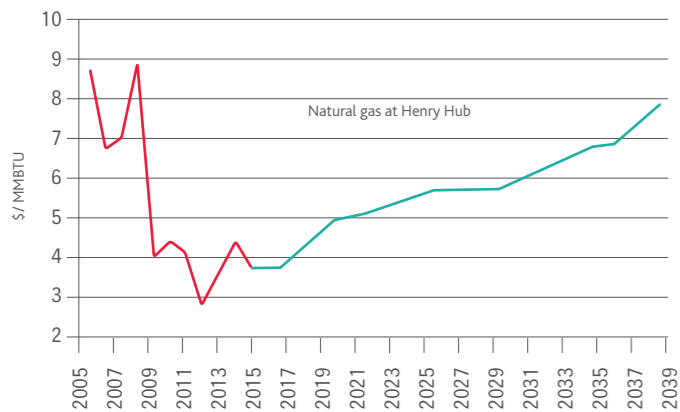
מבין מדינות המערב היחידות בהן מחירי הגז כיום נמוכים משמעותית ביחס למחירים בישראל ובאירופה, הינן ארה"ב וקנדה הסמוכה לה. בחודשים האחרונים חלה ירידה חדה במחירי הגז בארה"ב והם עומדים כיום על כ- \$2.7 ליחידת אנרגיה (במונחי מחיר Henry Hub).

אולם, מבחינה כלכלית, מחירי הגז בארה"ב אינם מייצגים שיווי משקל של תחרות חופשית, אלא השפעה של מצב זמני שבו היו מגבלות רגולטוריות שמנעו הקמת מתקני הנזלה ליצוא גז מארה"ב. התוצאה של השילוב בין מגבלות על היצוא, והגדלת היצע הגז בארה"ב כתוצאה מהתפתחות טכנולוגיות shale gas, היתה ירידת מחירים חדה כתוצאה מכך שהגז בארה"ב הפך לגז "כלוא" שבטווח הביניים אין יכולת לייצא אותו.

לפני כשנה ביטל הממשל האמריקאי את האיסור על יצוא גז מארה"ב, וכתוצאה מכך החל פיתוח מואץ של מתקנים לייצוא גז נזלי מארה"ב. על פי הערכות משרד האנרגיה האמריקאי, מחירי הגז הנוכחיים בארה"ב הם זמניים ונובעים מאיסור היצוא על גז שבוטל רק לאחרונה.

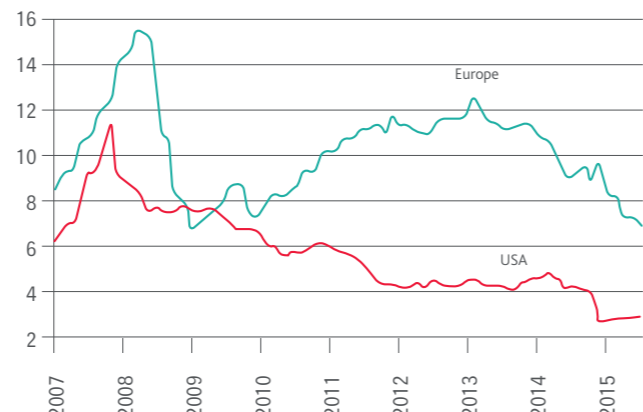
ממשלת ארה"ב החליטה לאפשר יצוא גז טבעי נזלי, למרות שהעריכה שהתוצאה תהיה עליית מחירים ריאלית בשוק המקומי למעל \$5.5 לחבית בתוך עשור. ההערכות של משרד האנרגיה האמריקאי הינם שהתרומה לכלכלה האמריקאית מגידול בהשקעות ובהפקת גז, גבוהה מההשפעה של עליית מחירי האנרגיה.

תחזית מחירי הגז בארה"ב



מקור: בלובמרג 2015 EIA

מחיר גז באירופה וארה"ב



מקור: בלובמרג 2015

מחירי הפחם והגז באירופה



מקור: בלובמרג 2015

תחזית כושר ייצור חשמל מפחם במדינות נבחרות בעולם (ב-GW)

% שינוי	2015	2014	מדינות	GW
-15%	281	332	ארה"ב	OECD
-21%	159	200	אירופה	
-14%	44	52	רוסיה	
28%	1,064	829	סין	NON OECD
81%	284	157	הודו	
55%	65	42	אפריקה	
29%	9	7	אמריקה הלטינית	
18%	1,906	1,619		סה"כ העולם

מקור: World Energy Outlook 2014-IEA



בישראל נתגלו לאחרונה כמויות ענקיות של גז טבעי (BCM 800) המבטיחות אנרגיית חשמל, מקומית ונקייה יחסית, לתקופה ארוכה מאוד. על פי הערכות משרד האנרגיה, פוטנציאל רזרבות הגז מול חופי ישראל יספיק לייצור כל הביקוש לחשמל בישראל בגז מעבר לשנת 2040.

הגז הישראלי מרוחק מהחוף 100 ק"מ ויותר, ומצוי בעומק של מעל 1,000 מטרים במעמקי הים. החיבור לחוף כיום מצוי בנקודה אחת ומתוכנן ל-2 נקודות בלבד. טכנולוגיות הפקת נפט וגז במים עמוקים הינן חדשות יחסית רק ב-15 השנים האחרונות בלבד. סך היקף ההפקה במים עמוקים מהווה פחות מ-6% מסך תפוקת הנפט העולמית. הפקה במים עמוקים מאוד (ultradeep), בעומק של מעל 1,500 מטרים החלה במפרץ מקסיקו בארה"ב בשנת 2005. סך כל ההפקה במים עמוקים מאוד בעולם מגיעה לכ- מיליון חביות ליום (כ-1% מהתפוקה העולמית), מחציתן במפרץ מקסיקו בארה"ב.

גילויי הגז במים עמוקים בישראל מצרפים אותה ל"מועדון" מצומצם של 17 מדינות בלבד בעולם בהן יש הפקת נפט וגז טבעי במים עמוקים. המובילות שבהן הן ארה"ב (כ-22% מהיקף ההפקה במים עמוקים בעולם), ברזיל (21%), אנגולה (15%), וניגריה (12%).

נראה שבמיימי הים התיכון, לאורך חופי ישראל, קפריסין, מצרים ולבנון קיים פוטנציאל לתגליות גז ונפט בהיקף של פי 2 ויותר מהתגליות הנוכחיות. להערכתנו, מיצוי הפוטנציאל הכלכלי של מאגרי הגז והנפט שבשטחי ישראל אלו הינו אינטרס כלכלי לאומי מרכזי של המשק הישראלי ונדרשת מדיניות לאומית שתתמוך ותאפשר מיצוי של פוטנציאל זה.

### אספקת גז טבעי למשק הישראלי, BCM

TOTAL	TAMAR	LNG	YT	EMG	
5.34			3.24	2.14	2010
4.95			4.26	0.69	2011
2.55			2.49	0.06	2012
6.89	5.49	0.51	0.89		2013
7.57	7.51	0.06			2014
8.57	8.43	0.14			2015

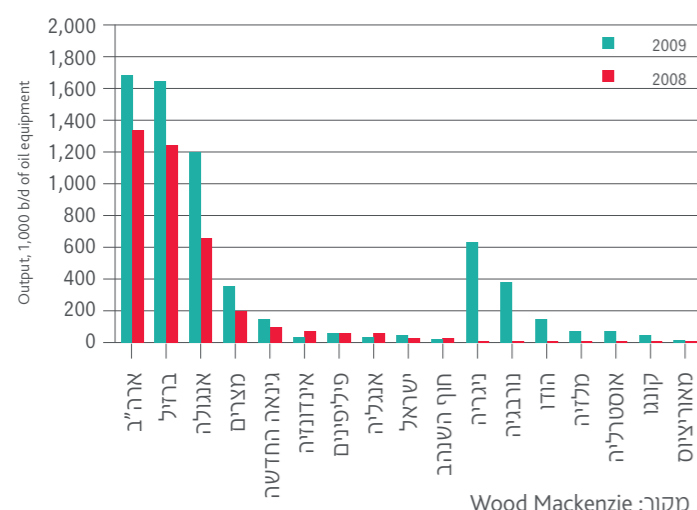
מקור: משרד האנרגיה והמים

### תגלית גז בישראל

BCM	מאגר גז
621	ליתן
307	תמר
36	כריש
22	תנין
28	ים תטיס
15	דלית

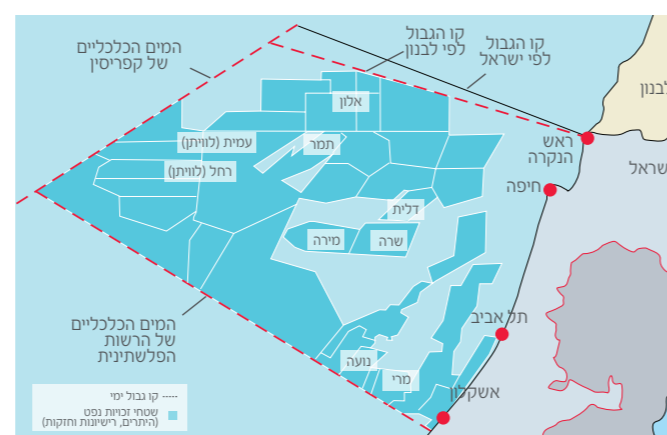
מקור: מצגת משקיעים דלק 2015

### מדינות המפיקות נפט וגז במים עמוקים



מקור: Wood Mackenzie

### מפת תגליות הגז במים הכלכליים של ישראל



מקור: עיתון הארץ - 10.7.11

## | חן הרצוג

דרך ארוכה עברנו מאז 1973, כאשר גולדה מאיר התלוננה על משה רבנו: "הוא הוביל אותנו במדבר במשך ארבעים שנה, אך הביא אותנו למקום היחידי במזרח התיכון שאין בו נפט". מתברר שגולדה מאיר טעתה. נפט אמנם עדיין אין לנו, אולם גז יש ויש. אז יש או אין נפט?

שוק הנפט העולמי עבר כברת דרך ארוכה מאז ימי אמברגו הנפט הערבי בשנת 1973. ההתפתחויות הטכנולוגיות המאפשרות הפקת נפט גולמי במים עמוקים וטכנולוגיות הפקת פצלי נפט (shale oil), צפויים להביא את ארה"ב לעצמאות אנרגטית בתחום הנפט כבר בשנת 2020. ארה"ב לא רק שלא תהיה תלויה עוד בנפט זר, אלא אף תהפוך ליצואנית של נפט. גם ישראל אינה תלויה בנפט ערבי, ועומדים בפניה מגוון רחב של מקורות נפט זמינים באגן הים התיכון.

לתגליות הגז הטבעי לאורך חופי ישראל יש חשיבות כלכלית רבה. הן מאפשרות למשק הישראלי מקורות לצמיחה כלכלית, מקטינות את זיהום האוויר ומוזילות את מחירי החשמל. למעלה ממחצית מרווחי הפקת הגז מגיעים לאוצר המדינה כמס ויכולים לשמש ככלי למדיניות חברתית-כלכלית ולהקטנת פערים.

אולם מעבר לחשיבות הכלכלית, יש לתגליות הגז הישראלי חשיבות אסטרטגית. כיום, אנו המדינה היחידה מבין שכנותינו האזוריות - ממצרים דרך ירדן ועד טורקיה - שיש לה מקורות גז טבעי עצמיים המספיקים לצרכי השוק המקומי ומעבר לכך. ממשלת ישראל קבעה שמדיניות יצוא הגז הישראלי צריכה להביא בחשבון שיקולים אסטרטגיים לטווח ארוך. היקף יצוא הגז הישראלי הוגבל לשיעור מרבי של כ-40% מהתגליות (יצוא של כ-400 מיליארד מ"ק של גז מתוך סך תגליות של כ-950 מ"ק), על מנת להבטיח שיישאר גז מקומי גם לדורות הבאים.

בתחילת השנה שעברה נחתמה עסקת מכירת גז טבעי ישראלי ממאגר לווייתן לחברת החשמל הפלשתינית PPGC. החשיבות של העסקה הזאת הינה הרבה מעבר למכירה של עוד 4.8 מיליארד מ"ק של גז. יש כאן מתן לגיטימציה פלשתינית לרכישת גז מישראל והלגיטימציה הפלשתינית הינה "תעודת כשרות" חשובה שתקל על מכירה של גז ישראלי למצרים, לירדן ולטורקיה. היא מחלישה את היכולת של גורמים קיצוניים במדינות אלו להתנגד לרכישה של גז ישראלי.

ואכן, בהמשך חתמו שותפות תמר ולווייתן על הסכמים למכירת גז למתקני ההנזלה במצרים ולשוק הירדני. כעת נתבשרנו גם על הבנות למכירת גז לשוק המצרי עצמו. היקף היצוא המצטבר בעסקאות היצוא למדינות השכנות צפוי להיות מעל 70 מיליארד \$ במהלך ה-20 השנים הבאות, מתוכם למעלה ממחצית יגיעו כמסים לקופת המדינה. מחירי עסקאות הגז כפי שפורסמו מייצגים את היתרון ההדדי לשני הצדדים מעסקאות גז אזוריות, והם גבוהים משמעותית ממחירי הגז בשוק המקומי אך נמוכים מהמחיר האלטרנטיבי שהיו משלמות המדינות השכנות ברכישת גז נזלי.

בנוסף ליצוא גז למדינות השכנות, מתקיימים מגעים ליצוא גז גם לטורקיה, שמעוניינת לגוון את מקורות הגז שלה ולהקטין את התלות שלה בגז הרוסי. קיים אינטרס כלכלי ברור לשני הצדדים ליצוא גז ישראלי לטורקיה, אך גם אתגרים מדיניים הקשורים הן ביחסים המדיניים בין ישראל לטורקיה, והן בצורך להעביר צינור גז העובר דרך המים הטריטוריאליים של קפריסין הנמצאת בסכסוך מדיני עם טורקיה.

קיימות עוד מכשלות פוליטיות וכלכליות לא מעטות עד שיושלמו עסקאות מכירת גז ישראלי למצרים ובהמשך גם לטורקיה. כדי שעסקאות אלו יתמשו נדרשת מדיניות ממשלתית שתתמוך ותסיר חסמים. אנו מוכרחים לראות ביצוא הגז הישראלי לשכנותיה כיעד אסטרטגי עיקרי וליצור תנאים שיעודדו אותו.

פורסם בדה-מרקר, 21.12.14

## אכן חשוב שנשאיר לדורות הבאים מקורות אנרגיה עצמיים, אולם חשוב אף יותר שנשאיר להם מדינה המוקפת בשכנים ידידותיים.

היה זה מנחם בגין שנתן, במסגרת הסכם השלום עם מצרים, חשיבות רבה לנורמליזציה. יחסים כלכליים על בסיס אינטרסים משותפים לשני הצדדים הם הבסיס האיתן לנורמליזציה. יצוא גז טבעי ישראלי לשכנותיה הערביות, יוצר שותפות על בסיס כדאיות הדדית. אני רואה בחיזוק היחסים הכלכליים עם שכנינו כבעל חשיבות אסטרטגית חשובה יותר מכך שנשאיר לדורות הבאים עוד כמה מאות מיליארדי מ"ק של גז. גז טבעי לא חסר בעולם, אולם שכנים ידידותיים חסרים לנו.

### פוטנציאל יצוא גז מישראל למדינות שכנות

היעד	הקונה	מאגר	כמות מצטברת (מ"ק)	התקופה (שנים)
מצרים	Dolphinus-צרכני גז תעשייתיים ומסחריים	תמר	לפחות 5	3-7
מצרים	UFG-מתקן הנזלה	תמר	70	15
מצרים	BG-מתקן הנזלה	לווייתן	107	15
ירדן	Arab Potash - מפעלי אשלג	תמר	1.8	15
רש"פ	PPGC - חברת החשמל	לווייתן	4.75	20
ירדן	NEPCO - חברת החשמל	לווייתן	45	15
קפריסין		לווייתן	8	
סה"כ			240	

מקור: על בסיס פרסומי החברות





תקבולי המדינה מפרויקטים בתחום חיפוי נפט וגז כוללים 3 מרכיבים עיקריים, כלהלן:

## היטל רווחי נפט

המדינה זכאית לגבות היטל החל על פי חוק מיסוי רווחי נפט, התשע"א-2011 שחוקק בשנת 2011 בעקבות המלצות וועדת ששינסקי. שיעור ההיטל המוטל על רווחי הנפט של הפרוייקט אינו אחיד והוא נגבה לראשונה לאחר החזר ההשקעה בקידוחים ובהקמת הפרוייקט והוא עולה הדרגתית משיעור 20% עד לשיעור מקסימלי של 50%. שיעור ההיטל הממוצע מהיקף המכירות הכולל של הפרוייקט עשוי להגיע לכ-30% בהתאם לגודל המאגר.

## תמלוגים

בהתאם לחוק הנפט, התשי"ב-1952 זכאית המדינה לתמלוגים מכמות הגז המופקת. שיעור התמלוג הינו 12.5% מכמות הנפט שהופקה משטח החזקה. בפועל התמלוגים נגבים לפי ההיקף הכספי של המכירות בדולרים בהתאם לשווי על פי הבאר.

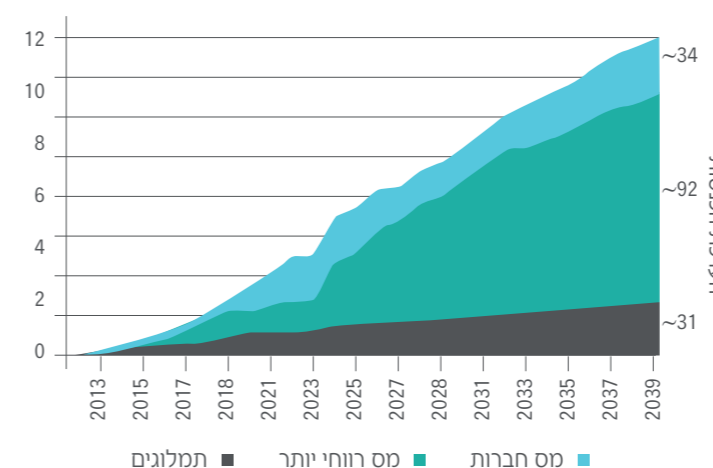
## מיסוי כולל

חלקה הכולל של המדינה מתמלוגים היטל רווחי נפט ומס הכנסה, עשוי להגיע לשיעור כולל של 55% עד 65% מתוך רווחי הפרוייקט במקרה של החזקה ע"י חברות, ועד לשיעור של 70%-80% במקרה של החזקת יחידות השתתפות על ידי יחידים (בהתאם לשיעורי המס החלים על יחידים).

## מס הכנסה

על הרווחים מהפרוייקט משולם מס הכנסה בשיעורים כלהלן: חברות - 26.5% (מס נוסף יחול בעת חלוקת רווחי הפרוייקט לבעלי המניות), יחידים - מס מקסימלי של 50%.

## תחזית הכנסות המדינה ממשאבי הגז



בעקבות יישום המלצות דו"ח ועדת ששינסקי, חלקה של המדינה (GT - government take) צפוי להגיע למעל-55% מהכנסות מתחום הנפט והגז בישראל.

מערכת המיסוי שנקבעה הינה פרוגרסיבית, כך שככל שעולה רווחיות פרויקטי הגז והנפט, כך גדל גם חלקה של המדינה. שיעור חלקה של המדינה בשוליים, עבור הדולר האחרון, הינו כ-65%.

על פי הערכות בנק ישראל, היקף הכנסות המדינה מתמלוגים, מיסים והיטלים מגז נפט צפוי להגיע בשני העשורים הבאים לכ-100 מיליארד \$.

ניתוח BDO לנתוני בנק ישראל  
\*תחת הנחה של התרת ייצוא גז טבעי ועתודות בהיקף של BCM 1,100

# הביקוש לחשמל בישראל



למרות העלייה ברמת החיים, אינטנסיביות השימוש בחשמל בישראל עדיין נמוכה משמעותית ביחס למדינות בעלות מזג אוויר דומה. הצריכה לנפש בישראל הינה כ-6,500 קוט"ש לשנה, כ-50% בלבד בהשוואה לצריכה במדינות החמות בדרום ארה"ב, שם מזג האוויר דומה לזה שבישראל ומאפייני השימוש דומים.

ישראל אינה רחוקה ממצב של רוויה בשימוש בחשמל ועל כן, עם העלייה ברמת החיים צפוי גידול משמעותי בצריכת חשמל בעיקר למטרות מיזוג אוויר בקיץ, חימום בחורף, ייבוש כביסה, הדחת כלים וכו'.

בשלוש השנים האחרונות חלה תופעה של קיפאון ואף נסיגה בסך הביקוש לחשמל במשק הישראלי. אולם על פי האומדנים שלנו, ההאטה בביקוש לחשמל בשנים האחרונות מייצגת שורה של אירועים חד-פעמיים מצטברים, ולא שינוי מגמה. אירועים אלה כוללים:

1. תנאי מזג אוויר נוחים מהממוצע;
2. רמת מחירי חשמל גבוהה (לפני הפחתת התעריפים בשנת 2015);
3. סביבה כלכלית של משק בהאטה.

השילוב של 3 גורמים אלו מביא לכך שרמת הביקוש לחשמל במשק בשנת 2014 הייתה נמוכה להערכתנו בכ- 10% ביחס לרמת הצריכה שהייתה צפויה במשק בתנאים "נורמליים".

## שיא ביקוש לחשמל

משק החשמל בישראל הפך בשנים האחרונות ממשק של יצרן חשמל בלעדי מרכזי, למשק הכולל מגוון יצרנים וטכנולוגיות יצור. תכנון לטווח ארוך של משק החשמל מחייב בחינה של התפלגות הביקוש והיקף הביקוש בשעות השיא ולא רק של הביקוש הכולל.

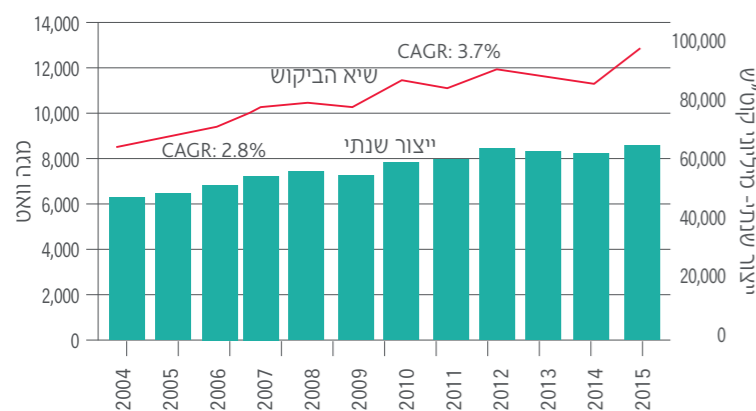
לצורך הדגמה, עם העלייה ברמת החיים, גדל גם היקף השימוש במזגנים בשעות הלילה. כל הגידול בצריכת החשמל להפעלת מזגנים בשעות הלילה עושה שימוש בעודפי כושר יצור הקיימים במשק בשעות השפל, ולכן הוא אינו רלוונטי לניתוח צרכי כושר יצור החשמל במשק.

כדוגמה נוספת, מדיניות הממשלה לכניסת יצרנים סולאריים בהיקף משמעותי יחסית, יוצרת כושר יצור שהזמינות שלו למשק בחודשי השיא בחורף (בשעה 21:00) הינה אפסית. גם דוגמה זו ממחישה כי לצרכי תכנון לאומי של משק החשמל, נדרשת הבחנה בין תחזית שיא הביקוש הצפוי בחודשים השונים ובשעות השונות.

כמובן שמבחינת רווחיות יצרני החשמל והתכנון הפיננסי שלהם יש משמעות רבה לגידול הכולל בביקוש ברמה השנתית, וקיים אף יתרון תפעולי לגידול בביקוש בשעות השפל. אולם בראיה של תכנון משק החשמל, הגורם הרלוונטי המרכזי אינו הביקוש הכולל, אלא שיאי הביקוש במשב"ים השונים, והשפעת משתנים שונים (כלכליים ופיזיים) על שיאי ביקוש אלה.

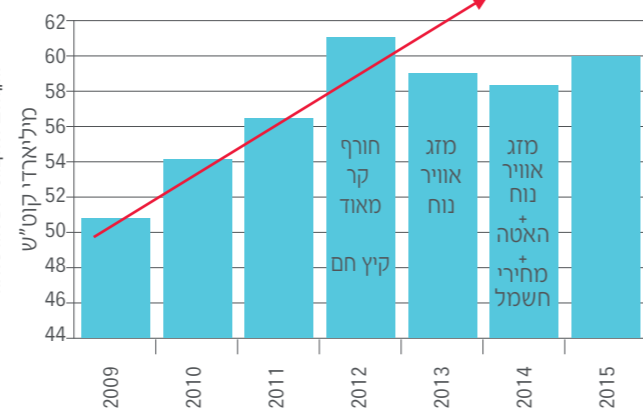
הניתוח שלנו מראה כי לאורך העשור האחרון היקף הביקוש בשעות השיא גדל בקצב דומה ואף גבוה מהגידול בביקוש כולו, והוא מהווה אינדיקציה לכך כי נדרש המשך פיתוח מואץ של תשתית החשמל בישראל.

## הייצור הממוצע ביחס לשיא הביקוש לחשמל



מקור: דין וחשבון סטטיסטי חברת החשמל, הלמ"ס ואומדני BDO

## הביקוש לחשמל כולל הרשות הפלשתינאית



מקור: רשות החשמל ואומדני BDO



השימוש במגוון של טכנולוגיות ייצור חשמל במשק נובע משיקולים שונים, ביניהם שיקולים כלכליים של השגת תמהיל ייצור שיבטיח יעילות כלכלית; שיקולים של אי וודאות לגבי עלויות דלקים עתידיים; ורצון לפיזור סיכונים ומדיניות סביבתית.

משק החשמל נדרש, כחלק ממדיניות ממשלתית של הבטחת אמינות מערכת החשמל בתנאים קיצוניים, להשקעה ברזרבה או כושר ייצור עודף, בהיקף של 17% עד 20% ביחס לשיא הביקוש השנתי.

הרזרבה מוגדרת ככושר ייצור אשר בתוחלת אינו צפוי להיות מופעל, אלא במצבים חריגים של גידול בלתי צפוי בביקוש השיא, או השבתה לא צפויה של יחידות ייצור בשעות השיא.

אחד הגורמים המרכזיים המשפיעים על אי-הוודאות בביקוש לחשמל, במיוחד במדינה חמה כישׂראל, הוא מזג האוויר. משק החשמל נדרש להיערך לאספקת חשמל גם בתנאי מזג אוויר קיצוניים. השפעת סטיות בלתי צפויות במזג האוויר מחייבת החזקת רזרבה במשק שתאפשר אספקת חשמל ללא הפרעה גם בתנאים של חום קיצוני.

גורמים נוספים המשפיעים על קצב הגידול בביקושים הם משתנים כלכליים כגון צמיחה כלכלית, מחירי חשמל, הכנסה פנויה וכדומה. הביקוש לחשמל להתפלה ושאיבת מים תלוי אף הוא בגורמי מזג אוויר. כתוצאה ממגוון השפעות אלו, מנהל המערכת חייב להיערך מראש לאפשרות של סטיות בלתי מתוכננות בביקושים.

**השילוב בין ההאטה הזמנית בביקושים בשנים 2013-14, כתוצאה מהשפעה של מחירים גבוהים ומזג אוויר נוח מהממוצע, יחד עם גידול בכושר הייצור כתוצאה מכניסת יצרנים פרטיים, הביאה ליצירת רזרבה עודפת מעל לרמה הנורמטיבית של 20% שנקבעה.**

להערכתנו עם הגידול הצפוי בביקוש בשנים הקרובות, צפויות הרזרבה לחזור לרמה נורמטיבית ולקראת שנת 2020 ידרשו השקעות נוספות בתוספת כושר ייצור חשמל במשק.

רזרבה במשק החשמל  
כולל מתחדשות בשנים 2012-2015

שנה	שיא הביקוש (MW)	כושר ייצור* (MW)	רזרבה
2010	11,530	12,769	11%
2011	11,157	12,759	14%
2012	11,920	13,248	11%
2013	11,640	14,418	24%
2014	11,335	15,327	35%
2015	12,800	15,890	24%

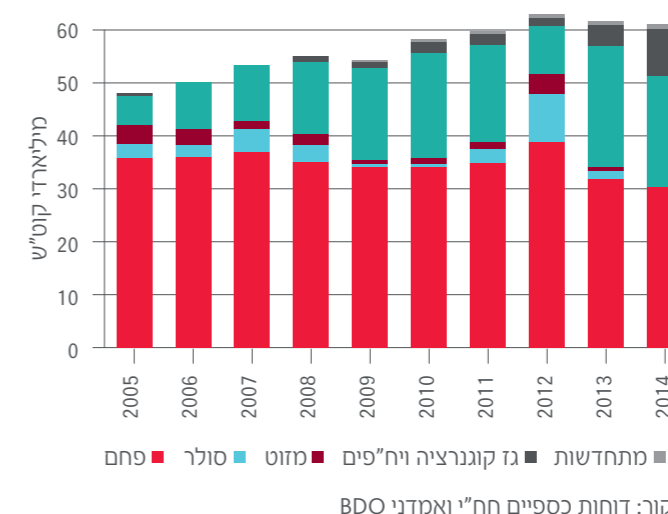
\* כושר ייצור מותקן במועד שיא הביקוש  
מקור: רשות החשמל ואמדני BDO

כושר ייצור חשמל במשק  
(MW)

שנה	חח"י	יח"פים	קוגנרציה	מתחדשות	סה"כ ללא מתחדשות
2010	12,769	28	305	-	13,102
2011	12,759	76	305	-	13,140
2012	13,482	76	305	200	13,829
2013	13,483	522	365	320	14,690
2014	13,617	1,422	353	534	15,392
*2015	13,617	2,292	555	1,105	16,464

\*אומדן לסוף שנה  
מקור: הלמ"ס, רשות החשמל ואמדני BDO

ייצור חשמל לפי דלקים



החשמל הינו מוצר אחד (commodity) אולם ייצורו במשק הישראלי, בדומה למרבית המשקים בעולם, נעשה תוך שימוש במגוון טכנולוגיות ייצור. לכל טכנולוגיה מאפיינים כלכליים, טכניים וסביבתיים שונים.

# התחרות בתחום ייצור החשמל



ב-90 השנים האחרונות ייצור החשמל בישראל נעשה ברובו המכריע (מעל 95%) בידי חח"י, חברה בבעלות מלאה של המדינה שהיקף ההשקעות המצטבר שלה בתחנות כוח מגיע ל-60 מיליארד ₪.

עם ההתפתחות הטכנולוגית של טורבינות גז במחזור משולב, החליטה הממשלה על מתן רישיונות רבים לייצור חשמל באמצעות המגזר הפרטי, במגוון רחב של אתרים בישראל. כיום אנו רואים ב-5 יצרנים פרטיים את עיקר הפוטנציאל לייצור חשמל פרטי בטכנולוגיית המחז"מ (מחזור משולב). היצרנים והאתרים הם: דוראד, OPC, דליה, התחנה העתידית של IPM באר טוביה והתחנות הצפוניות.

## יצרני קוגנרציה

מתקני קוגנרציה הם מתקנים לייצור חשמל העושים שימוש בחום התרמי השיורי לצרכים נוספים ובראשם ייצור קיטור במקביל לייצור החשמל. כתוצאה מכך, מתקני הקוגנרציה נהנים מנצילות אנרגטית גבוהה, יוצרים זיהום אוויר מופחת, מוזילים את עלויות האנרגיה של התעשייה וחוסכים במשאבי רשת.

כיום, כושר הייצור בקוגנרציה במשק עומד על כ-580 MW, כ-4% מכושר הייצור במשק, והוא נמוך בהשוואה בינלאומית. רוב מפעלי התעשייה הכבדה הגדולים בישראל צפויים להשלים את המעבר לקוגנרציה בגז עד לשנת 2020. בחמש השנים הקרובות, צפויה הקמת תחנות קוגנרציה במפעלים גדולים (כיל, נייר חדרה, סוגת, אלון תבור, נילית, רמת הנגב וכד') שתביא להגדלת היקף הייצור בקוגנרציה לרמה של כ-1,400 MW.

## אנרגיה מתחדשת

ממשלת ישראל גיבשה מדיניות לעידוד השימוש באנרגיות מתחדשות. יעדי הממשלה לייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות עודכנו במסגרת החלטת ממשלה בשנת 2009 בה נקבע כי יעד הביניים לייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות יעמוד על 5% בשנת 2014 ויעד מנחה לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בהיקף של 10% לשנת 2020. האיחוד האירופאי קבע יעד של 20% אנרגיות מתחדשות לשנת 2020. אולם באירופה כבר כיום כ-12% מהחשמל מיוצר על בסיס כלכלי באמצעות יחידות הידרו-אלקטריות, שלא יכולות לקום בישראל. המשמעות היא, שבכדי להגיע למצב שבו ישראל מתנהגת בהתאם למודל האירופאי, יש להגיע לייצור של כ-8% מהחשמל באנרגיות מתחדשות.

עלות הייצור בחשמל סולארי כיום עדיין גבוהה ביחס לעלות הייצור בגז טבעי ובפחם, אולם ההתפתחויות הטכנולוגיות בתחום התאים הפוטו-וולטאים, צפויים להביא לכך כי עלות ייצור חשמל סולארי תהיה בתוך מספר שנים דומה לעלות ייצור החשמל הממוצעת של חברת החשמל.

## נראה כי האנרגיה הסולרית מהווה את התחום העיקרי מבין האנרגיות המתחדשות שיש לו בטווח הבינוני והארך פוטנציאל לייצור חשמל על בסיס כלכלי בישראל.

אולם, לצורך השוואת העלות הכלכלית של ייצור וחשמל סולארי לעומת אלטרנטיבות אחרות, יש להביא בחשבון כי בישראל שיא הביקוש בחורף דומה, ואף גבוה לעיתים, משיא הביקוש בקיץ. לכן, כדי שהאנרגיה הסולארית תהווה תחליף של ממש להגדלת כושר הייצור האפקטיבי במשק, יש להשקיע במקביל באגירה שאובה, והמשמעות הנה הגדלת העלות האפקטיבית למשק של החשמל הסולארי בהשוואה לאלטרנטיבות.

שיא הביקוש בשעות היום עמד בשנת 2015 על כ-12,800 מגה וואט, כ-900 מגה וואט מעבר לשיא הביקוש בשעות הלילה, המהווים כ-7% משיא הביקוש לחשמל. תוספת

## יצרני חשמל פרטיים קונבנציונאליים (2015)

כשר ייצור (בהקמה MW)	תחילת פעילות	המיקום	op
440	יולי 2013	מישור רותם	opc
830	מאי 2014	קצא"א	דוראד
870	אוגוסט 2015	צפית	דליה
2,140			סה"כ

מקור: רשות החשמל

ביקוש זו מהווה את כושר הייצור המירבי בחשמל סולארי הנדרש למשק בשנת 2015. הקמת תחנות כח סולאריות בהיקף גדול מכך, משמעה שלצורך שימוש בחשמל סולארי יושבתו תחנות קיימות. במצב זה, ניתוח הכדאיות אינו יכול להתבסס על השוואת עלויות הייצור הכוללות (כיוון שההשקעה בתחנות הקונבנציונליות חייבת להעשות ממילא לצורך אספקת החשמל בשעות השיא בלילה), אלא על השוואת עלות הייצור הכוללת בחשמל סולארי לעומת עלות הייצור השולית (מרכיב האנרגיה בלבד) בתחנות מחזור פתוח או טורבינות סילוניות (המשמשות לייצור החשמל בשעות השיא).

# מחירי החשמל

מחירי החשמל בישראל הינם בדומה לממוצע בארה"ב, ומהנמוכים באירופה. הצרכן הישראלי נהנה משירותי חשמל ברמת אמינות ואספקה בדומה למקובל במדינות המערב ובמחירים אטרקטיביים. זהו אחד מתחומי התשתיות היחידים שבהם ישראל אינה מפגרת ביחס לעולם המערבי, במונחי רמת התשתיות והמחיר.

מחירי החשמל בישראל הינם מהנמוכים באירופה וזאת למרות שאירופה נהנית ממקורות אנרגיה הידרו-אלקטריים המהווים למעלה מ-10% מיצור החשמל ביבשת, בעלות אנרגיה אפסית. נראה כי גורם מרכזי למחירי החשמל הנמוכים יותר בישראל הינה זמינות של גז טבעי מקומי במחיר נמוך משמעותית ממחיר הגז באירופה.

תעריף הייצור של חברת החשמל נקבע על ידי רשות החשמל, על פי מערכת תמחיר (אמות מידה) של עלויות מוכרות, המתבססת על סל הדלקים של חברת החשמל, עלויות התפעול ועלויות שירות ההון. על בסיס תעריף זה, קובעת רשות החשמל את מחירי המש"בים (מקבץ שעות ביקוש) בפסגה, גבע ושפל, לפי מודל MPC (מודל יחס עלויות הייצור שוליות).

מתחילת שנת 2011 ועד לתחילת הפעילות של מאגר תמר במרץ 2014, היה במשק הישראלי מחסור בגז טבעי בעקבות הפסקת אספקת הגז הטבעי ממצרים. בעקבות המחסור בגז, נאלצה חברת החשמל לעבור לייצור בסולר ומזוט, שעלותם גבוהה משמעותית ביחס למחירי הגז. המדינה החליטה לפרוס את עליית התעריפים, לאורך תקופה של 3 שנים כדי למנוע עליה חדה במחירי החשמל. בינואר 2015 הסתיימה תקופת פריסת עלות הדלקים, ובעקבות עדכון התעריפים בינואר 2015 הופחתו תעריפי החשמל בכ-10%.

בספטמבר 2015, היתה הפחתת תעריפים נוספת של כ-7%, הנובעת בעיקר מירידת מחירי הפחם בעולם, הירידה בשער הדולר, ופיצוי בגין עדכון רטרואקטיבי של מחירי הדלקים.

## מחירי החשמל, ממוצע שנתי

תעריף הייצור	כללי	ביתי	אגרות לקוט"ש
29.05	39.15	44.24	2010
30.81	39.37	43.69	2011
36.15	52.84	49.86	2012
37.47	55.04	52.96	2013
38.60	55.61	54.03	2014
28.80	49.48	47.86	2015

מקור: רשות החשמל



# פליטות ומזהמים בייצור החשמל



ויטלי ויינבלט

הפורום הכלכלי העולמי  
(דבוס) פרסם ב- 2015  
(כפי שהוא נוהג כל שנה) מפת  
סיכונים גלובליים מרכזיים  
עימם יתמודד העולם  
בשנים הקרובות.

שינויי אקלים נמצאים  
בחמישייה הפותחת של  
רשימת הסיכונים החל  
משנת 2011 הן מבחינת  
סבירות והן מבחינת גודל  
ההשפעה של הסיכון. בדוח  
האחרון עולה כי הסיכונים  
הסביבתיים החליפו את  
החרדות הכלכליות.  
זאת עקב, עלייה ניכרת  
בהערכה השלילית של  
מומחים בנוגע להיערכות  
הבינלאומית להתמודדות  
עם אתגרים כמו מזג אוויר  
קיצוני ושינויי אקלים.

שינויי אקלים משפיעים על התחממות גלובלית, ומהווים שם קוד בקרב הקהילה המדעית למכלול רחב של השפעות סביבתיות שליליות ביותר.

בשנים האחרונות, עם התגברות המודעות לתופעה עלתה הדרישות למדיניות אגרסיבית יותר של הרגולטור בהתמודדות עם התופעה.

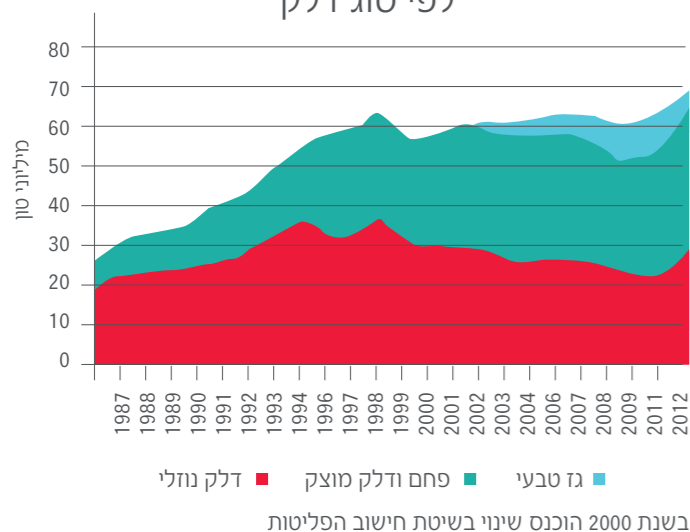
בהקשר זה, הכלים הרגולטורים הצפויים הם מיסוי פחמן והצבת מכסות לכמות פליטה מותרת וליישום מנגנוני סחר והעברת זכויות של המכסות. מנגנונים אלו צפויים מצד אחד להעלות משמעותית את עלויות היצור של חברות ומוצרים עתירי אנרגיה, ומצד שני להוריד את העלויות לחברות שהצליחו להתייעל או לאלו שעברו לצריכת אנרגיה ממקורות שאינם פוסילים (fossil fuel), כלומר אינם מכילים פחמן ולכן לא פולטים גזי חממה.

ממשלת ישראל אישרה את אמנת האקלים (אמנת ריו מ-1992) בספטמבר 1996 וחתמה על פרוטוקול קיוטו בשנת 1998 (הפרוטוקול הינו תוספת לאמנה). בפברואר 2004 אושר הפרוטוקול על ידי ממשלת ישראל. ישראל מוגדרת באמנה כמדינה מתפתחת, על כן, לא חלות עליה התחייבויות לעניין פליטת גזי חממה. יחד עם זאת ישראל לקחה על עצמה יעד של הפחתה של 20% בגזי חממה עד שנת 2020 בהשוואה לתרחיש של "עסקים כרגיל". בהמשך להחלטת הממשלה מס' 474 שהתקבלה ביוני 2009, גובשה תוכנית פעולה לאומית לנושא ההסתגלות לשינויי האקלים בראשות המשרד להגנת הסביבה. תקצוב תוכנית זו הוקפא ב-2013.

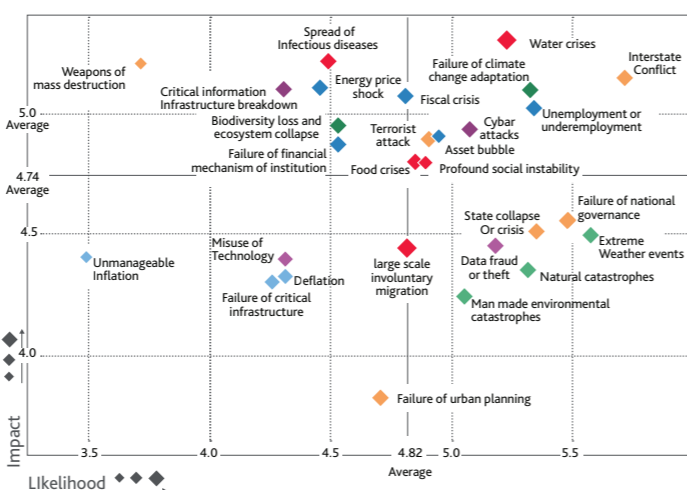
בדצמבר 2015 תתקיים בפריז ועידת אקלים נוספת שבה יאושר סופית הסכם גלובלי להתמודדות עם שינויי האקלים ומניעת התחממות כדור הארץ, מחויבות לצמצום פליטות ובניית מנגנוני בקרה לתהליכים.

מאפייני משק החשמל בישראל, והבעיות שעומדות בפני מתכנני מדיניות האנרגיה בכלל והחשמל בפרט, אינם שונים במהותם ממדיניות אחרות. בשנים האחרונות עובר המשק הישראלי שינויים משמעותיים בתחום האנרגיה כאשר חלק מהשינויים מונעים על ידי הצורך בהפחתת גזי חממה ובפיתוח בר-קיימא של משק האנרגיה. תוך שנים ספורות הפך הגז הטבעי למקור האנרגיה העיקרי והמועדף לייצור חשמל (41% מייצור החשמל בשנת 2013 היה באמצעות שריפת גז טבעי) ולשימוש בתעשיות הגדולות.

פליטות של פחמן דו חמצני משריפת דלקים לפי סוג דלק



The global risk landscape 2015

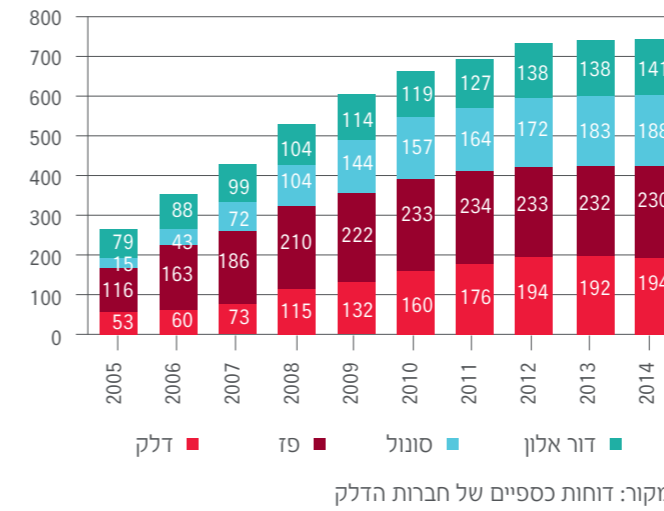


המעבר לשימוש בגז טבעי על פני מקורות אנרגיה אחרים תורם להפחתה משמעותית בפליטת מזהמים בזכות צמצום השימוש בסולר, במזוט ובפחם, ויכול להוות שחקן חיזוק משמעותי, אם כי לא בלעדי, בעמידה ביעדים הסביבתיים.

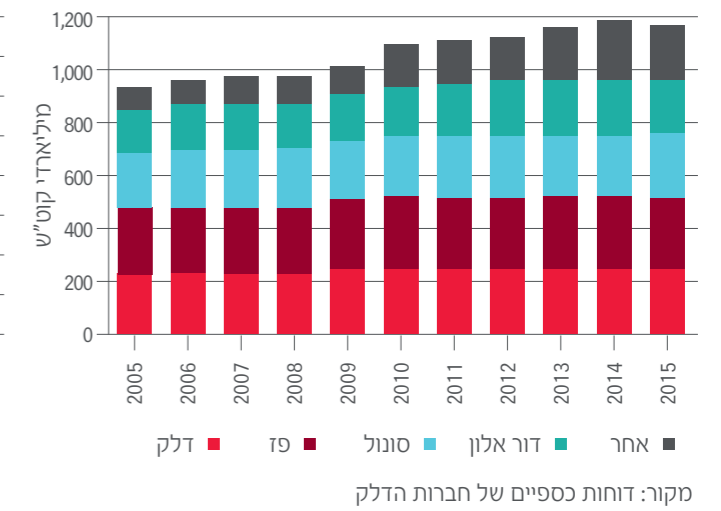
# שוק הדלקים ותחנות דלק



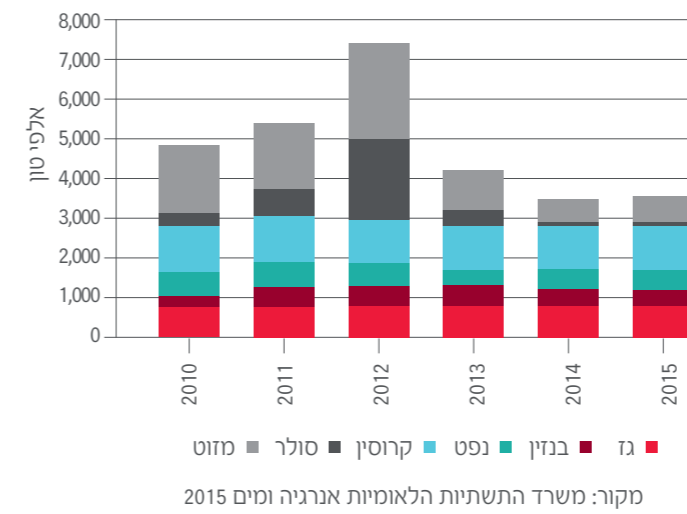
מספר חנויות הנוחות



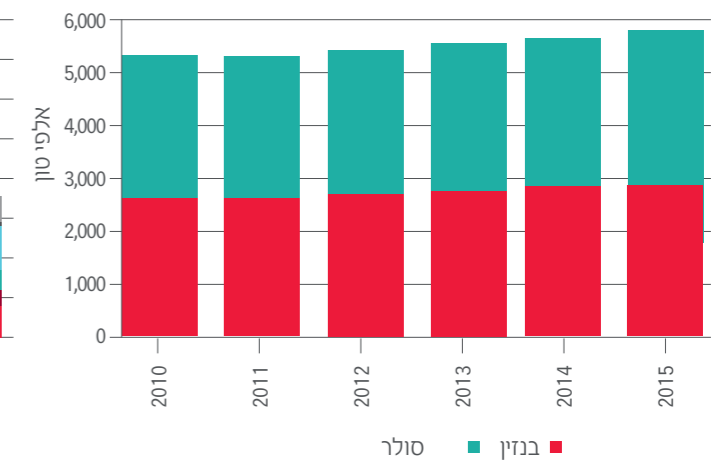
מספר תחנות הדלק



שוק הדלקים בישראל (כולל הרשות)



שוק הדלקים בתחבורה בישראל



# צוות מומחי האנרגיה של BDO



**שאול בן שימול**

שותף, מנהל יחידת מימון פרויקטים  
BDO Consulting Group

טל. 03-6374391  
shaulbe@bdo.co.il



**ניסים יהושע**

ר"ח, שותף, ראש תחום נפט וגז  
BDO Ziv Haft

טל. 03-6320615  
nisimy@bdo.co.il



**חן הרצוג**

דירקטור, כלכלן ראשי,  
BDO Consulting Group

טל. 03-6389317  
chenh@bdo.co.il



**עמרי הלוי**

דירקטור, יחידת מימון פרויקטים  
BDO Consulting Group

טל. 03-6386870  
omrih@bdo.co.il



**רונית כהן**

דירקטורית, יחידת החוב התאגידי  
BDO Consulting Group

טל. 03-6368707  
ronitc@bdo.co.il



**ויטלי וינבלט**

מנהל תחום סביבה וקיימות  
CSR BDO Consulting Group

טל. 03-6386882  
vitalyv@bdo.co.il



**עמית ילוב**

מנרג' יחידת מימון פרויקטים  
BDO Consulting Group

טל. 03-6389315  
amity@bdo.co.il



**יניב שוינקלשטיין**

מנרג' יחידת מימון פרויקטים  
BDO Consulting Group

טל. 03-6382502  
yanivshv@bdo.co.il




**נדב כספי**

מנרג', כלכלן  
BDO Consulting Group

טל. 03-6389317  
nadavc@bdo.co.il







דרך מנחם בגין 48  
תל אביב יפו, 6618001  
טל. 03-638-6868

[www.bdo.co.il](http://www.bdo.co.il)