



עורכים: פאול ריבלין, יצחק גל ע' עורך: ברנדון פרידמן, גל בוינובר

כרך 3, גיליון 8, ספטמבר 2013

אנרגיה בעולם הערבי: משימוש בנפט לאנרגיה מתחדשת יצחק גל

הזעזועים הפוליטיים והחברתיים הדרמטיים של "האביב הערבי", וההיבטים הכלכליים המיידיים שלהם, מושכים באופן טבעי את עיקר תשומת הלב. אולם, לצד התפתחויות אלו, העולם הערבי נמצא בתוך תהליך של שינוי עמוק בכמה תחומי מפתח של התשתית הכלכלית שלו – תחבורה, אנרגיה ותחומים נוספים. לשינויי עומק אלו משמעויות והשלכות ארוכות טווח, כלכליות ואסטרטגיות, אשר חשיבותן עשויה להיות לא פחותה מזו של התמורות הפוליטיות.

בתחום האנרגיה, העולם הערבי נמצא בשלבי ביצוע ראשוניים של תוכניות רחבות היקף להקמה של תחנות כוח המתבססות על אנרגיה מתחדשת (אנרגיה סולארית, אנרגיית רוח והפקת אנרגיה מפסולת).¹ עם השלמתן של תוכניות אלו, מדינות ערב יהיו בין המובילות בעולם בשימוש באנרגיה מתחדשת. כמו בתחומי כלכלה ותשתית אחרים, גם בתחום זה מדינות המפרץ הן המובילות, ובראשן ערב הסעודית ואיחוד האמירויות הערביות. אולם, מגמה זו צוברת תאוצה גם במדינות ערביות אחרות, ובמיוחד במדינות צפון אפריקה ובירדן.

הגל הראשון של תחנות כוח המונעות באנרגיה מתחדשת, פרויקטים הנמצאים כבר בבניה או בתכנון מתקדמים, צפוי להגדיל את קיבולת האנרגיה המתחדשת הערבית פי ארבעה, בשנים הקרובות: מהיקף כמעט זניח של כ-1,000 מגה-ואט בשנת 2012, לכ-4,000 מגה-ואט. בהמשכו של העשור הנוכחי ובעשור הבא צפוי זרם גובר של פרויקטים גדולים חדשים. זרם זה של פרויקטים אמור להביא את סך קיבולת האנרגיה המתחדשת הערבית לכ-50,000 מגה-ואט עד שנת 2025 (פי חמישים מהקיבולת בשנת 2012), וקרוב ל-100,000 מגה-ואט עד שנת 2035. מימושן של תוכניות אלו צפוי להביא את חלקן של העולם הערבי מסך קיבולת האנרגיה המתחדשת העולמית ליותר מ-10 אחוזים, בהשוואה למשקל זניח כיום.

תנופת ההשקעות באנרגיה מתחדשת בעולם הערבי נובעת מצורך חיוני ודחוף. צריכת החשמל של המדינות הערביות גדלה בקצב ממוצע של כמעט עשרה אחוזים בשנה במהלך העשור האחרון, והיא צפויה להמשיך לגדול בקצב כפול מהממוצע העולמי בעשור הנוכחי. מדינות המפרץ הן המובילות בזינוק בצריכת החשמל, אך גם מדינות ערביות אחרות, דוגמת ירדן, מצרים ומדינות צפון אפריקה, הגדילו משמעותית את צריכת החשמל שלהן.

¹ במאמר זה אנו לא כוללים תחת ההגדרה של "אנרגיה מתחדשת" את האנרגיה ההידרו-אלקטרית, הנמצאת בשימוש בחלק מהמדינות הערביות כבר שנים רבות (לדוגמה, סכר אסואן במצרים).

הביקוש לחשמל בערב הסעודית צפוי להכפיל את עצמו במהלך העשור הנוכחי ולשלש את עצמו עד שנת 2032 (מביקוש שיא של כ-40,000 מגה-ואט בשנת 2010 למעל 120,000 מגה-ואט בשנת 2032).² סך הביקוש לחשמל בעולם הערבי צפוי לגדול מכ-200,000 מגה-ואט כיום למעל 500,000 מגה-ואט בשנת 2032. הצמיחה המהירה של הביקוש המקומי לחשמל המיוצר מדלק, ולדלקים בכלל, מכרסמת ביצוא הנפט החיוני של ערב הסעודית ויצואניות הנפט הערביות האחרות. ערב הסעודית הפכה למדינה החמישית בגודלה בעולם בצריכת הנפט. בשנת 2012 היא צרכה כ-3 מיליון חביות נפט ליום, כמעט כפול מהצריכה בשנת 2000. הצריכה הסעודית עולה על זו של גרמניה, אשר היתה בשנה זאת מעט יותר מ-2.5 מיליון חביות ליום. רק ארצות הברית, סין, יפן והודו צורכות יותר נפט מערב הסעודית. לשם השוואה, צריכת הנפט הישראלית הייתה נמוכה מ-250,000 חביות ליום, פחות מעשירית מזו של ערב הסעודית.

הצריכה המקומית כבר מהווה רבע מתוצרת הנפט הסעודית. לפי הערכות משרד הנפט הסעודי, אם המגמה הנוכחית תמשך אל תוך העשור הבא, כמעט מחצית מתוצרת הנפט הסעודית תשמש לצרכים מקומיים, ויצוא הנפט הסעודי ירד בהתאם. מכאן שהצמיחה העצומה בצריכת הנפט המקומית הפכה לאיום משמעותי על יציבותה הכלכלית והפוליטית של הממלכה הסעודית. הצעד הסעודי הראשון להתמודדות עם איום זה היה הסבה הדרגתית של תשתית יצור החשמל הסעודית מתחנות כוח המופעלות באמצעות דלקים לכאלה המופעלות באמצעות גז טבעי. בנוסף, הממשלה הסעודית הגבירה מאוד את השימוש בגז הטבעי בתעשייה. עם זאת, למרות שערב הסעודית מייצרת כמויות גדולות של גז, ולמרות ההחלטה שלא לייצא גז ולהשתמש בו אך ורק לצורכי השוק המקומי, הגידול בייצור אינו מצליח לעמוד בקצב הצמיחה המהיר של הביקוש המקומי לגז. ערב הסעודית מתכננת להתחיל לייבא גז, כבר בשנים הקרובות, על מנת להשלים את היצור המקומי.

איחוד האמירויות הערביות, הכלכלה השנייה בגודלה בגוש מדינות המפרץ במונחי תוצר, מתמודדת עם אתגר דומה, ואימצה אסטרטגיה דומה לזו של הסעודים. למרות שגם איחוד האמירויות, בדומה לערב הסעודית, מייצרת כמויות גדולות של גז טבעי, היא הפכה כבר ליבואנית של גז. היקף יבוא הגז שלה גדל משמעותית משנה לשנה.

גם מדינות ערביות חשובות מחוץ לגוש מדינות המפרץ, כמו מצרים וירדן, מתמודדות עם אתגרים דומים. חמור מכך, הנטל הכלכלי של אספקת אנרגיה לשווקים המקומיים שלהן הפך לאיום מאקרו-כלכלי ולסכנה מוחשית ליציבותן הכלכלית והפוליטית.

מצרים, אשר עד לשנים האחרונות ייצאה כמויות ניכרות של נפט, הפכה ליבואנית נפט, ויבוא הנפט הפך לנטל כבד על כלכלתה, בנוסף לאתגרים הכלכליים האדירים האחרים הניצבים בפניה. בשל מעמסה חדשה זו, מצרים הסבה כבר את כל מערך ייצור החשמל שלה מתחנות כוח המוזנות בדלקים המיוצרים מנפט, לתחנות כוח המונעות בגז טבעי. עם זאת, הגידול המהיר והמתמשך בביקוש המקומי לחשמל מכלה במהירות גם את משאבי הגז של מצרים. הצריכה המקומית של גז טבעי שילשה את עצמה בעשור האחרון, מ-16 מיליארד מטרים מעוקבים (מ"ק) של גז בשנת 1999 לכ-50 מיליארד מ"ק לשנה כיום. כתוצאה מכך, מצרים נאלצה לצמצם את יצוא הגז שלה. בדומה לערב הסעודית ולאיחוד האמירויות הערביות, גם היא צפויה להפוך ליבואנית נטו של גז, כבר בשנת 2014.

בירדן, יבוא נפט, מוצרי דלק וגז היווה תמיד מעמסה כבדה על כלכלת הממלכה. אולם, מאז שנת 2011, האפקט המשולב של הזינוק במחירי הנפט והפגיעה המתמשכת באספקת הגז ממצרים הכפיל את המעמסה. עלות יבוא האנרגיה של ירדן קפצה עד למעלה מ-20 אחוזים מהתמ"ג שלה, בשנת 2011. לזינוק חד זה בעלויות האנרגיה היו השלכות מיידיות וחמורות על היציבות הכלכלית והפוליטית של הממלכה הירדנית. המשבר המיידי אמנם נפתר הודות לסיוע מוגבר ממדינות המפרץ, אך אתגר אספקת האנרגיה נותר האיום המסוכן ביותר ליציבותה הכלכלית של הממלכה.

² עומס שיא על מערכת החשמל (peak power demand). כושר הייצור של המערכת (הקיבולת – production capacity) מתוכנן כך שיאפשר אספקת חשמל סדירה גם בזמני ביקוש שיא.

אתגרים אלה הובילו את הממשלות הערביות לאמץ אסטרטגיה של גיוון מקורות האנרגיה, כאחד מעמודי התווך של המדיניות הכלכלית ארוכת הטווח שלהן. ייצור חשמל באמצעות אנרגיה מתחדשת – בעיקר אנרגיה סולארית ואנרגיית רוח – הוא המרכיב המרכזי של אסטרטגיה זאת.

התמונה הכוללת מהניתוח של כלל תוכניות הפיתוח בתחום האנרגיה המתחדשת לשני העשורים הקרובים, במדינות הערביות, היא דלהלן. עד שנת 2032, המשקל של אנרגיה מתחדשת מתוך הקיבולת הכוללת של ייצור החשמל בעולם הערבי, צפוי להגיע לכ-20 אחוזים, בהשוואה לכחצי אחוז בשנת 2012 (כ-100,000 מגה-ואט מתוך קיבולת כוללת של ייצור חשמל בסך כ-500,000 מגה-ואט). סך ההשקעות בפרוייקטים של אנרגיה מתחדשת, במהלך שני העשורים הקרובים, צפוי להגיע ליותר מ-20 מיליארד דולר בשנה בממוצע. ההשקעות באנרגיה מתחדשת יהוו כ-35 אחוזים מסך ההשקעה השנתית של כ-60 מיליארד דולר בשנה בסקטור האנרגיה בכללותו.

תוכנית פיתוח האנרגיה המתחדשת של ערב הסעודית היא ללא ספק הגדולה והשאפתנית ביותר. חברת החשמל הסעודית השקיעה בין 10 ל-12 מיליארד דולר לשנה בשנים 2011-2012 בתחנות כוח. השקעות בסך 12 מיליארד דולר לשנה מתוכננות גם להמשך העשור הנוכחי. חברות ציבוריות גדולות, כמו עראמקו והחברה הממשלתית הסעודית להתפלת מים מליחים (המפעילה רבים ממתקני התפלת מי הים של ערב הסעודית), מחזיקות כל אחת בתוכניות השקעה עצמאיות של מיליארדים רבים נוספים לעשור זה. גם הפלח הלא-ממשלתי של סקטור האנרגיה הסעודי מתפתח במהירות. רשויות מקומיות, עיריות ועסקים גדולים שונים (אתרי נופש ומלונות גדולים, חברות כרייה, מפעלי תעשייה ועוד) יוצרים זרם גדול של השקעות במתקני אנרגיה עצמאיים במיליארדי דולרים נוספים לשנה. סך ההשקעות בסקטור האנרגיה הסעודי מוערך בכ-15 עד 20 מיליארד דולר בשנה במהלך שני העשורים הקרובים; כלומר, קרוב לשליש מסך ההשקעות הערביות ביצור אנרגיה.

חלק הארי של ההשקעות, במסגרת תוכנית האב הסעודית המעודכנת לתחום האנרגיה, אשר הוכרזה מוקדם יותר השנה, מוקדש לאנרגיה מתחדשת. בחמש השנים הקרובות ישלימו הסעודים השקעות בהיקף של מעל 30 מיליארד דולר בכ-15 תחנות כוח "קונבנציונליות", המונעות בגז טבעי ונמצאות כבר בשלבי הקמה או לקראת הקמה. לעומת זאת, כמעט כל תחנות הכוח החדשות הבאות אמורות להיות מבוססות על אנרגיה מתחדשת. על פי התוכנית הסעודית, כ-10 אחוזים בלבד מתוך הקיבולת הכוללת של 80,000 מגה-ואט של תחנות הכוח החדשות שייבנו מסוף העשור הנוכחי ועד שנת 2032, יהיו תחנות כוח "קונבנציונליות" (מונעות בגז טבעי). כ-72,000 מגה-ואט של תחנות כוח חדשות יתבססו על מקורות אנרגיה אחרים. מזה, 54,000 מגה-ואט אנרגיה מתחדשת, ו-18,000 מגה-ואט מתוכננות כתחנות כוח גרעיניות. המשמעות של תוכנית זאת היא שבשנת 2032, משקלן של תחנות הכוח "הקונבנציונליות" המופעלות באמצעות גז טבעי (או מוצרי נפט), יצטמצם מכמעט 100 אחוזים כיום, לכ-45 אחוזים בלבד מסך ייצור החשמל של סעודיה. תחנות כוח המתבססות על אנרגיה מתחדשת יתרמו 41 אחוזים, ותחנות כוח גרעיניות יתרמו את 14 האחוזים הנוספים.

חבילה ראשונה של מכרזים למיזמי אנרגיה מתחדשת, בקיבולת כוללת של כ-3,000 מגה-ואט (היקף השקעה כולל של 10-15 מיליארד דולר), צפויה לצאת במחצית הראשונה של 2014. מיד לאחר מכן צפוי זרם מתמשך של מיזמי אנרגיה מתחדשת נוספים, בקצב של כ-3,000 – 5,000 מגה-ואט לשנה. תחנות הכוח הראשונות, המונעות האנרגיה מתחדשת צפויות להתחיל לספק חשמל ב-2017 – 2018. עד שנת 2025, כ-25,000 מגה-ואט של תחנות כוח המונעות באנרגיה מתחדשת צפויות להיות כבר מושלמות ופעילות.

מיזמי האנרגיה המתחדשת של ערב הסעודית הם אולי השאפתניים ביותר, אך איחוד האמירויות הערביות היא המדינה המובילה את גוש מדינות המפרץ בתחום זה. פרויקט הדגל של איחוד האמירויות, מצדר סיטי (Masdar City), קיבע את מעמדה כפורצת הדרך ביישום טכנולוגיות של אנרגיה מתחדשת בעולם הערבי. הקהילה הבינלאומית הכירה בשאיפה של איחוד האמירויות להפוך

לשחקן גלובלי חשוב בתחום האנרגיה המתחדשת בכך שהאוי"ם הקים את המטה העולמי של סוכנות האנרגיה המתחדשת הבינלאומית (IRENA) באבו ד'אבי.

איחוד האמירויות הערביות ממשיכה להוביל את פיתוח האנרגיה המתחדשת בגוש מדינות המפרץ עם פתיחת תחנת הכוח שמש 1 (Shams 1) השנה, תחנה סולארית עם קיבולת 100 מגה-ואט באבו ד'אבי. תחנת הכוח שמש 1 משתמשת בטכנולוגיה תרמו-סולרית מתקדמת (CSP), והיא בין מתקני ה-CSP הפעילים הגדולים הראשונים בעולם. מתקן אנרגיה סולארית שני באבו ד'אבי, נור, אף הוא בעל קיבולת 100 מגה-ואט, צפוי להצטרף בקרוב. דובאי הלכה בעקבות אבו ד'אבי והשיקה את השלב הראשון של פארק האנרגיה הסולארית מחמד בן ראשיד (Muhammad Bin Rashid Solar Power Park), שיהיה בעל קיבולת של 1,000 מגה-ואט.

ממשלת איחוד האמירויות הערביות משלימה בימים אלו מפת דרכים מפורטת לתחום האנרגיה המתחדשת, אשר צפויה להתפרסם בסוף שנת 2013. המטרה האסטרטגית של התוכנית תהיה דומה לזו של התוכנית הסעודית: כלומר, גיוון של מקורות האנרגיה, כאשר היעד הוא לספק כמחצית מהביקוש לאנרגיה של איחוד האמירויות על ידי תחנות כוח המונעות באנרגיה מתחדשת.

מבין המדינות הערביות שאינן חברות בגוש מדינות המפרץ, ירדן ומרוקו הן המתקדמות ביותר בקידום תוכניות לגיוון מקורות האנרגיה שלהן. גם במצרים היתה התקדמות ניכרת, עד להתקוממות בשנת 2011.

תוכנית האנרגיה המעודכנת של ירדן שואפת לצמצם את חלקם של הנפט והגז המיובאים, באספקת החשמל שלה, מכמעט 100 אחוזים כיום לכ-70 אחוזים תוך העשור הקרוב, ועד פחות מחמישים אחוזים במהלך העשור הבא. תוכנית זו נשענת על שני מהלכים עיקריים: שימוש בפצלי שמן המופקים בתוך ירדן, כתחליף ליבוא נפט, ותחנות כוח המוזנות באנרגיה מתחדשת. לפי התוכנית הירדנית, מרבית התוספת לקיבולת יצור החשמל של ירדן, 3000 - 4000 מגה-ואט, תתקבל על ידי תחנות כוח חדשות אשר יוזנו על ידי שני מקורות אלה. במסגרת זאת, מתכננת ירדן לפתח 1,800 מגה-ואט של קיבולת יצור חשמל באנרגיה מתחדשת במהלך שני העשורים הקרובים. המכרזים לחבילת מיזמים ראשונה כבר פורסמו. חבילות נוספות, בקצב של 200-100 מגה-ואט לשנה, מתוכננות לשנים הבאות.

מרוקו מתכננת להגדיל את הקיבולת הנוכחית שלה של תחנות כוח המונעות באנרגיה מתחדשת (לא כולל אנרגיית מים), מ-300 מגה-ואט כיום ל-3,000 מגה-ואט תוך העשור הקרוב. בדומה לירדן, ישום התוכנית החל ב-2013, עם תחילת ההקמה של השלב הראשון של פארק סולארי של 500 מגה-ואט. העבודות להקמה של תחנת כוח נוספת, אשר תופעל על ידי אנרגיית רוח בקיבולת 300 מגה-ואט, צפויות להתחיל בקרוב.

מצרים הייתה המדינה הערבית המתקדמת ביותר בשימוש באנרגיה מתחדשת, עם קיבולת מותקנת בסך 600 מגה-ואט בשנת 2010 (לא כולל אנרגיית מים), עיקרה בחוות הרוח זפראנה (Zafarana). לפני המהפכה של תחילת 2011, מצרים הייתה בעיצומה של תוכנית שאפתנית להרחבה של קיבולת האנרגיה המתחדשת ליותר מ-3,000 מגה-ואט עד שנת 2020. חלק גדול מהקיבולת החדשה אמור היה להגיע מהרחבת חוות הרוח זפראנה. המטרה לטווח הארוך של תוכנית פיתוח האנרגיה המתחדשת של מצרים הייתה להפיק כ-10,000 מגה-ואט באמצעות אנרגיה מתחדשת, עד שנת 2030. מצב התוכניות כיום אינו ברור, בשל חוסר היציבות הפוליטית במצרים. אף על פי כן, הצורך קיים ואף מתגבר, וכאשר המצב הפוליטי במצרים יאפשר זאת, סביר להניח שיתחדש הביצוע של תוכניות אלו.

לסיכום, בהתחשב בהיקף העצום של תוכניות הפיתוח הערביות בתחום האנרגיה המתחדשת, ניתן לצפות שקצב הביצוע יהיה איטי מהמתוכנן. יחד עם זאת, גיוון מקורות האנרגיה הפך לאיום מוחשי על היציבות הכלכלית והפוליטית. בהתחשב בכך, המהלך האסטרטגי של מעבר לשימוש באנרגיה מתחדשת צפוי להתממש, ככל הנראה, בהתאם למתווה הכללי שתואר לעיל.