

אנרגיה מתחדשת – שיתוף פעולה אזורי בבקעת הירדן: להפוך את טרילמת האנרגיה להזדמנות

נורית גל, אלי סנדלר, סולימאן חאלאסה, טארק אבו חאמד

מדינות ברחבי העולם מתמודדות עם "טרילמת האנרגיה" (Energy Trilema) – הצורך לאזן בין ביטחון אנרגטי, קיימות אנרגטית ומזעור עלות האנרגיה. בישראל, ברשות הפלסטינית ובירדן מורגשת החמרה באתגרי ביטחון האנרגיה בשנים האחרונות. במאמר זה נראה כיצד כל אחת מהן תוכל להגביר את הביטחון האנרגטי שלה באמצעות אנרגיה מתחדשת. לצד היתרונות, ייצור מוגבר של אנרגיה מתחדשת כרוך באתגרי יישום הקשורים לזמינות הקרקע, לחיבור לרשת החשמל וליציבות הרשת. שיתוף פעולה אזורי יכול להרחיב את השימוש באנרגיה מתחדשת ולהעניק יתרונות סביבתיים, פוליטיים וכלכליים, לצד הגברת הביטחון ההדדי וקידום המאבק בשינויי אקלים. המסקנה שלנו היא שקידום הקיימות יכול להגביר את הביטחון האנרגטי ולא לאיים עליו. כך, באמצעות שיתוף פעולה בתחום אנרגיה מתחדשת, טרילמת האנרגיה תהפוך להזדמנות.

מבוא

מדינות ברחבי העולם מתמודדות עם "טרילמת האנרגיה" (Energy Trilema), קרי הצורך לבחור בין ביטחון אנרגטי (security), קיימות אנרגטית (sustainability) ומזעור עלויות (affordability). ביטחון אנרגטי פירושו אספקה אמינה של אנרגיה ראשונית, וכן אמינות התשתיות ויכולת לענות על ביקוש קיים ועתידי. קיימות אנרגטית היא מזעור פליטות הפחמן, מזעור פליטות המזהמים המקומיים ומזעור הפגיעה במשאבי הקרקע והמים. מזעור העלויות מתייחס לעלות ייצור האנרגיה ולחלוקה הצודקת של העלויות. עד היום, מקובל היה להניח כי קידום של אחד מיעדי מדיניות האנרגיה יפגע בהשגת היעדים האחרים, ולכן מדינות נדרשו לשקול את האיזון הרצוי בין היעדים: לדוגמה, השימוש בדלקים מאובנים לייצור חשמל ממזער את עלות ייצור האנרגיה, אך יש לו השפעה סביבתית שלילית. הסתמכות על אנרגיה ממקורות חוץ יכולה להוזיל את עלות ייצור האנרגיה אך עלולה לפגוע בביטחון האנרגיה.

בשנים האחרונות מחריפים אתגרי הביטחון האנרגטי בשל עלייה מהירה בביקוש ועקב שינויי האקלים. יש לכך השלכות ברורות על פיתוח כלכלי וביטחון לאומי, והשפעות אלו עלולות לזלוג למדינות שכנות (ראו במאמר של סנדלר, הרצוג ואל-עמרי בספר זה). דוגמה אזורית לכך היא משבר האנרגיה במצרים בשנת 2011, שהביא להפסקות חשמל כתוצאה ממחסור בגז, יצר משבר כלכלי מבית ועורר מהומות בקהיר. ברמה הפנימית התוצאה הייתה תסיסה שהביאה בסופו של דבר לנפילת הנשיא דאז, מובארכ. ברמה האזורית, השלכות משבר האנרגיה הביאו לצמצום אספקת הגז ממצרים לישראל ולירדן, וכך פגעו קשות ביציבותן הכלכלית של מדינות אלו (Ismail, 2014). במרחב בקעת הירדן מתמודדות ישראל, הרשות הפלסטינית וירדן, כל אחת בנפרד, עם אתגרי ביטחון אנרגטי. ישראל תלויה במידה רבה בשני מאגרי גז ימיים הרגישים לכשל טכני ולאיומים ביטחוניים. בה בעת, הרשות הפלסטינית תלויה בעיקר בישראל באספקת החשמל. ירדן מצידה תלויה במידה רבה מאוד ביבוא דלק, ולכן חשופה ללחצים פוליטיים ופיננסיים.

הניתוח המובא כאן בוחן את מצב האנרגיה של ישראל, ירדן והרשות הפלסטינית, תוך אבחון האתגרים המרכזיים העומדים בפני כל אחת מהן. ניתוח יעדי אנרגיה מקומיים מראה כיצד שלוש השחקניות מתמודדות עם אתגרי הביטחון האנרגטי. לאחר מכן, מוצג כיצד כל אחת מהשלוש – ישראל, ירדן והרשות הפלסטינית – יכולה לחזק את הביטחון האנרגטי שלה באמצעות אנרגיה מתחדשת, ובכך לתמוך ביציבות פנימית ואזורית. חיזוק הביטחון האנרגטי ייתן מענה גם לאתגרים אחרים כמו אספקת המים, ביטחון מזון, סוגיות תברואה ופיתוח כלכלי.

לצד היתרונות, ייצור מוגבר של אנרגיה מתחדשת כרוך באתגרי יישום הקשורים לזמינות קרקעות, לקיבולת רשת החשמל וליציבות רשת החשמל. ניתן להתגבר על אתגרים אלו באמצעות שיתוף פעולה אזורי, בדרך של מסחר חוצה גבולות באנרגיה. שיתוף פעולה יכול להרחיב את השימוש באנרגיה מתחדשת ולהעניק יתרונות סביבתיים, פוליטיים וכלכליים, תוך הגברת הביטחון ההדדי וקידום המאבק בשינויי אקלים. המסקנה שלנו – שקידום הקיימות יגביר את ביטחון האנרגיה ולא יאיים עליו – חורגת מניתוחים מסורתיים של "טרילמת האנרגיה". אנו נראה כיצד באמצעות שיתוף פעולה בנושא אנרגיה מתחדשת, ישראל, ירדן והרשות הפלסטינית יכולות לשפר את הביטחון האנרגטי שלהן, להגביר את הקיימות האנרגטית ולמזער את עלות ייצור האנרגיה. במילים אחרות, שיתוף פעולה בנושא אנרגיה מתחדשת יכול להפוך את טרילמת האנרגיה להזדמנות.

מובן כי אתגרי ביטחון האנרגיה משולבים בהיסטוריה ארוכה של סכסוך אזורי. הסכסוך פגע במשך תקופה ארוכה בשיתופי פעולה שהיו עשויים לשפר הן את הביטחון האנרגטי והן את הביטחון הלאומי של כל הצדדים. ניתוח הגורמים הפוליטיים אינו

בתחום המאמר הנוכחי. שאיפתנו בנייתו המעשי המוצג כאן היא לקדם אפשרויות שימויות שיהיו מקובלות ומועילות לכל הצדדים. בכך איננו מתעלמים מהסכנות ומההשפעות המערכתיות של המצב הנוכחי, אלא מבקשים להציע צעדים ראשונים לפתרון שיהיה מבוסס על אמון הדדי.

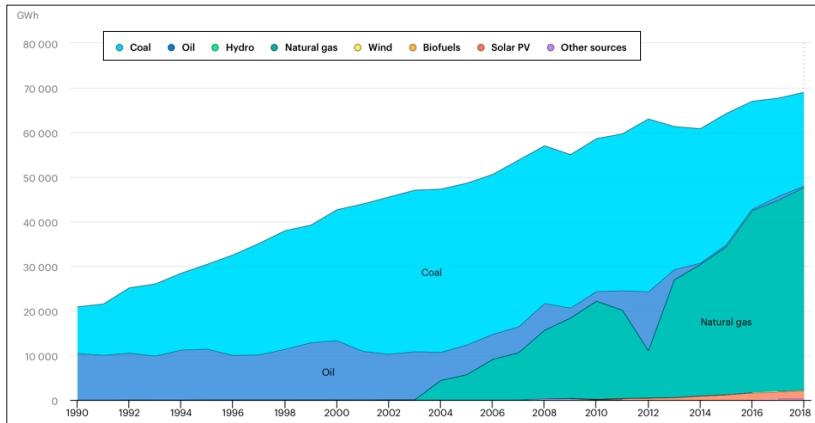
ישראל

מדיניות האנרגיה ואתגרי ביטחון האנרגיה של ישראל

ישראל היא "אי חשמלי". אין לה חיבורי חשמל עם שכנותיה והיא מספקת בעצמה את כל הביקוש המקומי, את מרבית הביקוש בגדה המערבית וחלק מהביקוש בעזה. ייצור החשמל בישראל מבוסס כיום על גז טבעי (65 אחוזים), פחם (30 אחוזים), ובמידה מועטה גם על אנרגיה מתחדשת (חמישה אחוזים). הביקוש לחשמל בישראל ובגדה המערבית גם יחד גדל ב-2.7 אחוזים בשנה (רשות החשמל, 2019ב), והוא צפוי לגדול ב-40 אחוזים במצטבר במשך העשור הקרוב. גידול מהיר בביקוש מלמד על צורך בהגדלה של כושר ייצור החשמל, של החיבורים לרשת ושל כושר הפקת הגז הטבעי. ישראל הכריזה על כוונתה להפסיק את השימוש בפחם ולהגביר את השימוש באנרגיה מתחדשת לרמה של 30 אחוזים עד שנת 2030. יעד זה יחייב הקצאת שטחים מתאימים והגדלה של קיבולת הרשת.

מעמדה של ישראל כיצואנית גז היא תופעה חדשה יחסית. עד שנת 2003, תמהיל החשמל בישראל כלל בעיקר פחם מיובא ומזוט כבד (תרשים 1). השימוש בגז טבעי מקומי לייצור חשמל החל בשנת 2004, לאחר גילוי שדות הגז הימיים מארי-B ונועה, בהיקף כולל של 25 מיליארד מטרים מעוקבים (משרד האנרגיה, ל"ת). הגילויים – של מאגר תמר ב-2009 (318 מיליארד מ"ק, 90 ק"מ מערבית לחיפה) ושל מאגר לווייתן ב-2010 (605 מיליארד מ"ק, 130 ק"מ מערבית לחיפה) קידמו את השינוי, ובסופו של דבר אפשרו לישראל להיות יצואנית גז.

ההסתמכות של ישראל על גז טבעי התבססה בשנים הראשונות על צינור הגז אל-עריש-אשקלון, שאפשר יבוא גז טבעי ממצרים (אתר משרד האנרגיה). צינור זה ממחיש את טרילמת האנרגיה: ישראל הגדילה את היקף יבוא הגז ממצרים הן כדי לצמצם את הנזק הסביבתי מייצור החשמל והן על מנת להזייל את עלות ייצור החשמל. אולם בעקבות זאת, בשנים 2011-2012 עמדה ישראל בפני משבר חמור של ביטחון אנרגטי, עקב הפסקת יצוא הגז ממצרים לישראל. בסופו של דבר, הייצור המסחרי בשדה תמר בשנת 2013 הוא שפתר את המשבר וסלל עבור ישראל את הדרך להמשיך את השימוש בגז טבעי ולשפר את הביטחון האנרגטי (אתר דלק קידוחים).



תרשים 1: התפתחות תמהיל הדלקים של ישראל בהפקת חשמל (הנתונים מאתר האינטרנט של IEA)

בעקבות הפעלת מאגרי תמר ולוויתן, ישראל צמצמה בהצלחה את השימוש בפחם בייצור חשמל מ-60 ל-30 אחוזים. השימוש בפחם צפוי להיפסק לחלוטין עד שנת 2026, כאשר חלק ממתקני הייצור הפחמיים יוחלפו במתקני ייצור בגז, וחלק יוסבו לגז ויוכלו לשוב לייצר באמצעות פחם במקרה הצורך.

ההסתמכות על מאגרי הגז המקומיים אינה מבטיחה לישראל ביטחון אנרגטי. תמהיל דלקים המבוסס על 70 אחוזי ייצור בגז חושף את ישראל לכשלים טכניים ולאיזמים צבאיים על המאגרים. תזכורת לכך התרחשה בספטמבר 2017, כאשר הייצור במאגר תמר הופסק במשך שבוע בעקבות כשל טכני. לאחר מכן, במאי 2019 הופסק הייצור לנוכח המצב הביטחוני בעזה. רשות החשמל העריכה לאחרונה כי כשל חמור באספקת הגז יביא לעלייה של עלויות החשמל בכ-4.7 מיליארד דולר בשנה (רשות החשמל, 2019א).

יעדי האנרגיה המתחדשת של ישראל

נוסף על ההצלחה במעבר לעצמאות אנרגטית, ישראל מגדילה את נתח האנרגיה מתחדשת. בשנת 2009 קבעה הממשלה יעד של 10 אחוזים למקורות מתחדשים בייצור החשמל עד שנת 2020.¹ בשנת 2015, כחלק מההתחייבויות של ישראל בהסכם פריז,² יעדים אלה עודכנו לשנת 2030:

- צמצום פליטות גזי החממה מ-10 ל-7.7 טונות בשנה לנפש.
- עלייה בשיעור המקורות המתחדשים בייצור החשמל ל-17 אחוזים.
- צמצום צריכת החשמל ב-17 אחוזים לפחות, בהשוואה להמשך "עסקים כרגיל".

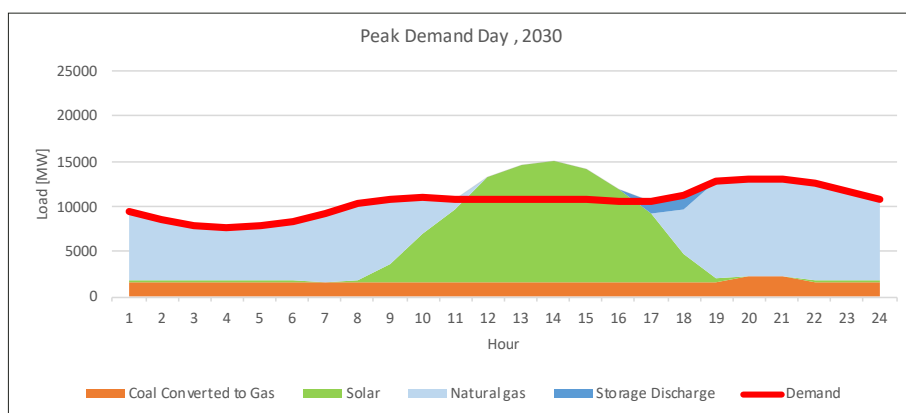
לאחרונה (2020) קבעה הממשלה יעד מתוקן לשנת 2030 של 30 אחוזי אנרגיה ממקורות מתחדשים, שיושג בעיקר באמצעות מתקנים פוטו-וולטאיים. לאור זאת, ייצור החשמל בישראל יתבסס על גז טבעי (70 אחוזים) ועל מקורות מתחדשים (30 אחוזים).

אתגרים ביישום אנרגיה מתחדשת בישראל

אנרגיה מתחדשת תוכל להפחית את התלות של ישראל בגז טבעי ואת החשיפה לכשל במאגרי הגז. רשות החשמל מעריכה כי הגדלת חלקם של מקורות מתחדשים מ-17 ל-30 אחוזים תחסוך יותר ממיליארד דולר בשנה, במקרה של כשל חמור באספקת הגז, משום שהיא תצמצם את הצורך לייצר חשמל באמצעות סולר, במקרה של פגיעה במאגרי הגז (רשות החשמל, 2019). עם זאת, חשוב להכיר בכך שהגדלת חלקם של מקורות אנרגיה מתחדשת תביא עימה גם אתגרי יישום משמעותיים.

ראשית, שיעור גבוה יותר של אנרגיה סולארית בתמהיל האנרגיה של ישראל יגרום לעודף ייצור בשעות הצהריים (כאשר אנרגיית השמש נמצאת בייצור שיא), לעומת מחסור בייצור בשעות הערב (כאשר השמש שוקעת והביקוש נותר גבוה). כתוצאה מאי-התאמה זו, הביקוש נטו (הביקוש ללא הייצור ממקורות מתחדשים) עלול לעלות במהירות בשעות הערב בתוך מספר שעות ("עקומת הברווז" – ראו דוגמה בתרשים 2). ניתן לצמצם פער זה באמצעות אגירת אנרגיה או ניהול ביקושים.

שנית, ישראל מתמודדת עם קשיים לוגיסטיים בהרחבת השימוש באנרגיה סולארית. מחסור בעתודות קרקע מגביל את הפוטנציאל לחוות סולאריות: היעד של 30 אחוזים ממקורות מתחדשים מחייב קיבולת סולארית של כ-15 אלף מגוואט, כלומר כ-150 אלף דונם קרקע לייצור סולארי. גם בהינתן היקף גדול של התקנה על גגות ומאגרי מים, ישראל תצטרך להקצות שטחי קרקע גדולים כדי לעמוד ביעדים. זאת ועוד, כושר ייצור גבוה של אנרגיה מתחדשת יחייב פיתוח מקיף של הרשת, עם עלויות נוספות ושימוש בקרקע.



תרשים 2: דוגמה לעודפי ייצור אנרגיה מתחדשת בישראל, 2030 (Oxford Martin School, 2020)

מקור: Oxford Martin School, 2020

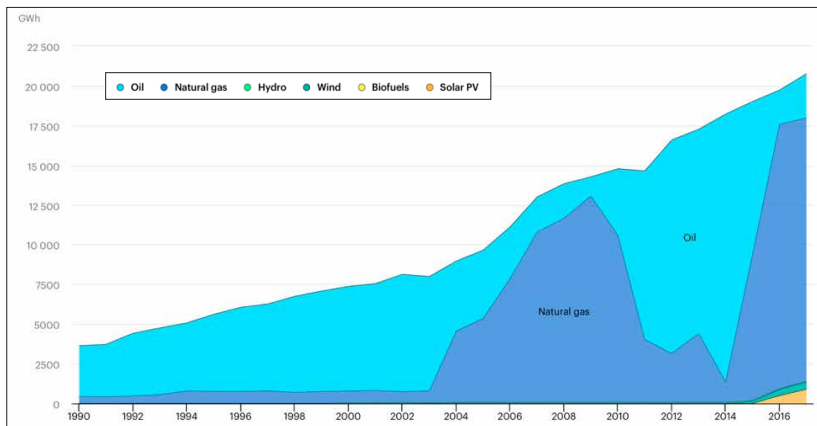
ירדן

מדיניות האנרגיה ואתגרי ביטחון האנרגיה של ירדן

בניגוד לרוב שכנותיה, לממלכה ההאשמית של ירדן יש משאבים טבעיים מוגבלים, ולכן היא נשענת כמעט לחלוטין על יבוא. ירדן מייבאת יותר מ-93 אחוזים מהאנרגיה הראשונית שלה (MEMR, 2018), וההוצאה על יבוא הדלקים מהווה קרוב ל-20 אחוזים מהתוצר המקומי הגולמי שלה (Jordan Trade, n.d.).

הביקוש לחשמל בירדן גדל בקצב ממוצע של 1.5 אחוזים בשנה. חברת החשמל הלאומית של ירדן (NEPCO) מעריכה כי הביקוש ימשיך לגדול בשיעור של כשלושה אחוזים בשנה (NEPCO, 2018). המחסור במשאבים, הביקוש הגובר וההסתמכות על יבוא מהווים אתגר לביטחון האנרגטי ועשויים לאיים על הצמיחה הכלכלית בממלכה ולערער את יציבותה הפוליטית.

בעבר ייצרה ירדן את החשמל שלה בעיקר מנפט מיובא. בשנת 2003 היא החלה לייבא גז ממצרים (ראו תרשים 3). ההסתמכות על יבוא גז ונפט לייצור חשמל חשפה את ירדן לשיבושי אספקה משמעותיים. יבוא הגז ממצרים סיפק לירדן אנרגיה נקייה במחיר בר-השגה, אולם בעקבות המהפכה של 2011 אירעו התקפות חוזרות ונשנות על צינור הגז הערבי, שצמצמו את אספקת הגז המצרית. המחסור נמשך בין השנים 2011 ל-2015 וגרם לשיבושים קשים בירדן, שאילצו אותה לחזור לייצור חשמל באמצעות נפט. היקף העלויות השנתיות גדל בעקבות זאת ביותר מ-1.5 מיליארד דולר וחשבונות החשמל תפחו בשיעור של עד 600 אחוזים – מה שהעמיד בסיכון את היציבות הפיסקלית והפוליטית במדינה. ניתן לראות זאת בתרשים 3: השימוש בגז טבעי גבר בין השנים 2003 ל-2009, אך התרסק במהירות עם הירידה ביבוא ממצרים.



תרשים 3: התפתחות תמהיל הדלקים בירדן (נתונים: אתר האינטרנט של IEA)

אף כי הירידה ביבוא הגז המצרי השפיעה על ישראל ועל ירדן במקביל, ההשפעה על ירדן הייתה רבה יותר משום שישראל שמרה על גיוון רב יותר של תמהיל הדלקים. ישראל צמצמה למינימום את השימוש בנפט במהלך המשבר על ידי הגדלת הייצור בתחנות הכוח הפחמיות ויבוא גז טבעי נוזלי (LNG) באמצעות מצוף ימי. לבסוף, ההפעלה המסחרית של מאגר תמר בשנת 2013 פתרה את משבר הדלק בישראל. לעומת זאת, לירדן לא הייתה יכולת ייצור חשמל באמצעות פחם, ורק בשנת 2015 היא השלימה את הקמתו של מסוף גז נוזלי. אומנם ירדן הצליחה לפצות על חלק מהגז החסר על ידי יבוא כמות מוגבלת של חשמל ממצרים, אך אפקט משבר הגז בירדן היה חמור וממושך יותר מאשר בישראל (NEPCO, 2018), והדגיש את החשיבות של גיוון מקורות האספקה לשם השגת הביטחון האנרגטי.

בשנים האחרונות ירדן גיוונה את מקורות האנרגיה שלה וחזקה את הביטחון האנרגטי שלה. השלמת מסוף הגז הטבעי הנוזלי הבינלאומי בעקבה בשנת 2015 אפשרה אספקת גז מרחבי העולם בכמות מספקת ובמחיר בר-השגה. אספקת הגז המצרי חודשה בשנת 2018, והיא משלימה את המשלוחים הבינלאומיים למסוף עקבה. זאת ועוד, תחילת הפעילות של מאגר לויתן בישראל ב-2020, יחד עם הקמת צינור צפוני בין ישראל לירדן, מספקים מקור שלישי לתמהיל הגז של ירדן.

יעדי האנרגיה של ירדן

החשיפה לשיבושים באספקת הגז השפיעה על מדיניות האנרגיה של ירדן, והיא הגבילה את הסיכון על ידי הגדלת היקף הייצור המקומי. ירדן מתכוונת להשקיע 1.4 מיליארד דולר בתחנת כוח המוזנת מפצלי שמן מקומיים, שתפיק כ-570 מגוואט. המתקן צפוי לספק 20 אחוזים מצורכי החשמל העתידיים של המדינה.

נוסף על כך, ירדן הגדילה את שיעור האנרגיה המתחדשת בייצור החשמל. בשנת 2018 היא ייצרה תשעה אחוזים מהחשמל ממקורות מתחדשים, והמטרה היא להגיע ל-25 אחוזים בשנת 2020 ול-30 אחוזים עד שנת 2022 (NEPCO, 2018). כדי להשיג יעדים שאפתניים אלה מוסיפה ירדן חוות רוח בהספק של 500 מגוואט, וחוות סולאריות בהספק של 1,200 מגוואט. אלה יתווספו לכושר הייצור הנוכחי שלה ממקורות מתחדשים, בהספק של 1,900 מגוואט. המדינה משקיעה גם בקווי הולכה כדי להעביר חשמל מהאזורים הדרומיים של המדינה, שם מיוצרת האנרגיה הסולארית, לאזורי הצריכה במרכז המדינה (NEPCO, 2018). נוסף על צמצום פליטות, הרחבת השימוש באנרגיה מתחדשת תסייע גם למאזן התשלומים של ירדן, בזכות הירידה בהיקף המטבע הזר הדרוש לדלקים (Hamed et. al, 2019).

האתגרים ביישום אנרגיה מתחדשת בירדן

ההסתמכות של ירדן על שיעור גבוה של אנרגיה סולארית צפויה להציב אותה מול אתגרים דומים לאלה שאיתם מתמודדת ישראל, כלומר ייצור עודף של אנרגיה בשעות הצהריים וחוסר יציבות ברשת החשמל. כמו כן, עמידה ביעד תחייב השקעת הון זר – ציבורי ופרטי (EDAMA, 2019). ירדן עשויה להתקשות בגיוס ההון בשווקים הבינלאומיים, עקב החוב התלוי ועומד של חברת החשמל הירדנית (NEPCO) בעקבות משבר הגז של השנים 2011-2015, אשר עומד כיום על 17 אחוזים מהתמ"ג (IMF, 2020).

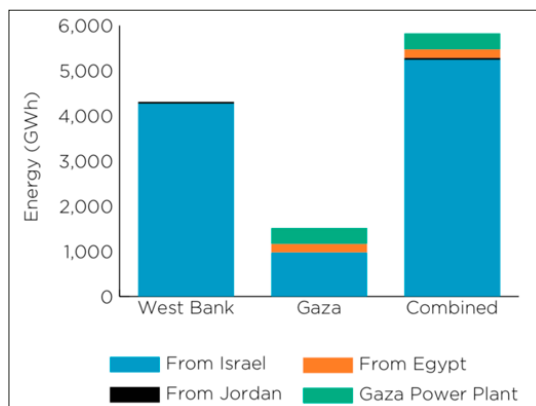
הרשות הפלסטינית

מדיניות האנרגיה ואתגרי ביטחון האנרגיה של הרשות הפלסטינית

ברשות הפלסטינית חסרים גם משאבי דלק וגם כושר ייצור, והיא מייבאת את הרוב המכריע של החשמל שלה מישראל (World Bank Group, 2017). לתלות ביבוא יש משמעויות פרקטיות, פוליטיות וכלכליות.

2.8 מיליון התושבים בגדה המערבית צורכים כ-4.85 טרה-ואט/שעה בשנה, ו-94 אחוזים מתוכם מסופקים על ידי חברת החשמל של ישראל. את ששת האחוזים הנותרים מספקות חוות סולאריות פוטו-וולטאיות קטנות, וכן יבוא שולי מירדן דרך מעבר יריחו (תרשים 4). הצריכה לנפש היא כ-1,700 קוט"ש בשנה, לעומת ממוצע של 7,500 קוט"ש בשנה בישראל ו-1,900 קוט"ש בשנה בירדן. הביקוש צפוי לגדול בכחמישה אחוזים בשנה ולהגביר עוד יותר את התלות ביבוא. למרות של-99.4 אחוזים מהאוכלוסייה בגדה המערבית יש חשמל 24 שעות ביממה, חיבור הרשת בין ישראל לרשות הפלסטינית אינו עונה על הביקוש בשעות השיא, במיוחד בימי החורף הקרים ובימי הקיץ החמים.

חברת החשמל הפלסטינית אינה עומדת בתשלומים המבוקשים על ידי חברת החשמל של ישראל עבור אספקת החשמל (World Bank Group, 2017). כמה גורמים יצרו את החוב זה: התעריפים שנקבעו בשטח הרשות לא מספיקים לכיסוי עלות רכישת החשמל מישראל; גבייה חלקית של החשבונות (בעיקר בתוך מחנות פליטים); חיבורים לא חוקיים לרשת החשמל (בעיקר במחנות פליטים); והעברה לא מלאה של תשלומי הצרכנים לחברת החשמל של ישראל (CES-MED, 2015). בניגוד לטענות ישראל, הרשות הפלסטינית טוענת כי היא אינה אחראית לתשלומים, בהתחשב בכך שמחנות הפליטים מצויים רשמית תחת המנדט של האו"ם (World Bank Group, 2017).



תרשים 4: המקור העיקרי לחשמל בגדה המערבית ועזה, 2015 (World Bank Group, 2017)

יעדי האנרגיה של הרשות הפלסטינית

מנקודת המבט הפלסטינית, ביטחון אנרגטי יצריך מקור חשמל קבוע וזול. לשם כך גיבשה הרשות הפלסטינית לאנרגיה ומשאבי טבע מדיניות אנרגיה שמטרתה להשיג עצמאות אנרגטית (Hamed et al., 2012 Khatib et al., 2018; PENRA website). היעדים שנקבעו במסמך הם (Ismail, 2017):

- שימוש מוגבר באנרגיה מתחדשת להפחתת ההשפעות הסביבתיות.
- ייצור מקומי משופר של חשמל.
- יעילות אנרגטית משופרת באמצעות הגברת המודעות והפחתת אובדן אנרגיה.
- הגברת ביטחון האנרגיה באמצעות גיוון מקורות היבוא.
- הקמת החברה הפלסטינית להולכת חשמל בע"מ (PETL), שתאגד תחתיה את חברות החלוקה.

אתגרי יישום אנרגיה מתחדשת ברשות הפלסטינית

ייצור אנרגיה סולארית בשטחי הרשות הפלסטינית יוכל למלא תפקיד חשוב בהפחתת התלות הפלסטינית בישראל. פוטנציאל הקרקע הפלסטיני גדול יחסית: ייצור 500 מגוואט על הגגות או 3,000 מגוואט בחוות סולאריות בקנה מידה גדול (World Bank Group, 2017). עם זאת, אתגרים אחדים מעכבים את הפיתוח. ראשית, על מנת שחלוקת החשמל מחוות סולאריות בקנה מידה גדול תיעשה ביעילות, הרשות הפלסטינית תצטרך להשקיע בהגדלת הקיבולת של הרשת כך שניתן יהיה להוליך את האנרגיה לאזורי הצריכה. ללא קווי מתח גבוה לא ניתן להעביר חשמל מהחוות.

האתגר הגדול השני הוא שרוב השטח הזמין למתקנים פוטו-וולטאיים נמצא בשטח C. על פי הסכם אוסלו שטח C, המהווה למעלה מ־60 אחוזים מהגדה המערבית, נמצא בשליטה ישראלית מלאה, וכל פיתוח של השטח מחייב אישור ישראלי (World Bank Group, 2017). השגת אישורים כאלה מסורבלת ולעיתים קרובות בלתי אפשרית. ראוי לציין כי היחסים בין ישראל לרשות הפלסטינית, לרבות בשטחי C, הם מעבר להיקפו של מאמר זה. מטרתנו מוגבלת להדגשת היתרונות של פתרון פוטנציאלי. לבסוף, הרחבת כושר הייצור של אנרגיה מתחדשת ברשות הפלסטינית מחייבת השקעה רחבת היקף. דירוג האשראי הנמוך של הרשות והצורך להבטיח את החזר ההשקעה באמצעות הסכם אמין לרכישת חשמל (PPA) על ידי הרשות הפלסטינית צפויים להקשות על מימון המתקנים.

הדינמיקה של האנרגיה בעזה

עזה מקבלת כיום חשמל מארבעה מקורות, אשר כל אחד מהם מוגבל בזמינותו: תחנת הכוח בעזה (GPP), המופעלת באמצעות סולר; גנרטורים מקומיים קטנים הפועלים על סולר; יבוא חשמל ממצרים; ויבוא חשמל מישראל (UNOCHA, 2015). תחנת הכוח בעזה נבנתה בשנת 2004 עם כושר ייצור מרבי של 140 מגוואט, שאמור היה לתת מענה לרוב הצריכה המקומית (כ־1.3 טרה־ואט/שעה בשנה). אולם מאז הקמת התחנה התפוקה שלה פוחתת בהתמדה, עקב שיבושים באספקת הדלק ותחזוקה לקויה (World Bank Group, 2017). נוסף על כך, מחסור בכספים הנקשרים למחלוקות מתמשכות ברשות הפלסטינית בעזה וברמאללה בנושא פטורים ממס וגביית הכנסות הביא ב־2017 להשבתה זמנית של תחנת הכוח בעזה, ומאז היא פועלת בקיבולת של 50 אחוזים, באמצעות סולר המגיע ממצרים (Aldaya, 2017). לחיבור החשמל שבין עזה למצרים יש באופן תאורטי כושר ייצור המספק מענה לכל הביקוש באזור. עם זאת, הסכם האספקה הנוכחי מכסה רק את אזור רפיח, בשיעור של שישה עד תשעה אחוזים מהביקוש הכולל. תחזוקה לקויה של הקו מגבילה עוד יותר את האספקה ממצרים (Aldaya, 2017). לישראל יש 10 קווי חיבור לעזה עם הספק כולל של־120 מגוואט, אולם זמינות הקווים מוגבלת בגלל תחזוקה לקויה. זאת ועוד, בשנת 2017 החלה ישראל להגביל את כמות החשמל שהיא מספקת עקב סכסוך בין הרשות הפלסטינית לעזה על כספים מניכויי המס, שהביא לעצירת התשלומים לישראל (Aldaya, 2017). כתוצאה מכך, אספקת החשמל ברצועת עזה מוגבלת בחלק מהימים לפחות מ־10 שעות ביום, עבור אוכלוסייה של כשני מיליון איש. המחסור החמור בחשמל בעזה נותר בעיה הומניטרית מתמשכת וקריטית, המשבשת את זמינותם של שירותים חיוניים כמו מים, תברואה, היגיינה וטיפול רפואי.

אנרגיה סולארית, במתקני גגות או בחוות סולאריות בקנה מידה גדול, עשויה לשפר את ביטחון האנרגיה בעזה הודות להפחתת התלות ביבוא דלק וחשמל, שרובו מסופק דרך קווים שתחזוקתם לקויה. יתר על כן, תורמים וארגונים בינלאומיים יכולים למקד את ההשקעה בגגות של בניינים המספקים צרכים הומניטריים כמו שירותי בריאות או אספקת מים, וכך להבטיח לשירותים חיוניים אלה גישה משופרת לאספקת החשמל.

נתיבים לשיתוף פעולה אזורי

כפי שראינו, כל השחקניות באזור בקעת הירדן מתמודדות עם אתגרי ביטחון אנרגטי. הראינו כיצד ניתן למתן אתגרים אלה על ידי הגברת ייצור האנרגיה המתחדשת, אשר תאפשר להסתמך במידה פחותה על אנרגיה מיובאת (או במקרה של ישראל, דרך גיוון שימנע תלות בשני שדות גז ימיים בלבד).

ניתן להתגבר על המכשולים של כל צד באשר לשימוש באנרגיה מתחדשת, באמצעות שיתוף פעולה חוצה גבולות. שיתוף הפעולה יאפשר להגדיל את חלקם של המקורות המתחדשים בתמהיל האנרגיה, וכך ישפר את הביטחון האנרגטי המקומי. בה בעת, שימוש באנרגיה מתחדשת יפחית באופן דרמטי את הפליטות האזוריות וישפר בכך את הקיימות האנרגטית. שיתוף פעולה בנושא אנרגיה מתחדשת יכול גם להוזיל את מחיר האנרגיה, במיוחד במקרה של ירדן והרשות הפלסטינית. במילים אחרות, שיתוף פעולה אזורי בנושא אנרגיה מתחדשת יכול לתת מענה לכל שלושת ההיבטים של טרילמת האנרגיה.

נבחן שלושה סוגים ספציפיים של שיתופי פעולה בבקעת הירדן: קו חשמל חדש בין ירדן לישראל; הרחבת חיבור החשמל בין ירדן לגדה המערבית; ושיתוף פעולה בין ישראל לרשות הפלסטינית בנושא אנרגיה סולארית בשטח C.

הניתוח שלנו מתבסס על המצב בשטח, על תובנות של חוקרים וגופים בינלאומיים ועל דיונים מתמשכים בין מומחים אזוריים לאנרגיה. נעזרנו גם במודל אנרגיה שפותח בבית הספר מרטין באוניברסיטת אוקספורד (Oxford, 2020).³ בית הספר מרטין מאגד מומחים במעמד בלתי פורמלי (Track II), כלומר מנהיגים חוץ-ממשלתיים וביניהם מדענים, אנשי אקדמיה ואנשי עסקים מובילים, בשיתוף עם הפרוורם הסביבתי לדיפלומטיה אזרחית (שהוא חלק ממכון ערבה ללימודי סביבה).

שיתוף פעולה ישראלי-ירדני

שיתוף פעולה ישראלי-ירדני בנושא אנרגיה מתחדשת אינו רעיון חדש, ואנו מברכים על הדיווחים העדכניים בדבר פיילוט שנעשה השנה (2020) ביוזמת ארגון אקופיס (EcoPeace). על פי דיווחים הפיילוט זוכה לתמיכת שר האנרגיה יובל שטייניץ, ולפיו ירדן תמכור לישראל 25 מגוואט חשמל המיוצר מאנרגיה סולארית (Holmes, 2020).

מבחינת ישראל, חיבור רשת החשמל לרשת הירדנית יכול לחזק את הביטחון האנרגטי. יבוא חשמל מירדן יגוון את אספקת החשמל של ישראל ויצמצם את החשיפה לכשלי מזג אוויר או לכשלים באספקת הגז. זאת ועוד, רכישת חשמל מייצור סולארי תעניק לישראל גישה למקור אנרגיה חדש ומגוון. רכישת אנרגיה מתחדשת ירדנית תאפשר אפוא לישראל להשיג את יעדיה בתחום האנרגיה המתחדשת תוך עקיפה של בעיית המחסור בקרקע.

מבחינת ירדן, חיבור הדדי בינה לבין ישראל יפתור את אחד החסמים הגדולים ביותר לשימוש באנרגיה מתחדשת: ייצור עודף בשעות הצהריים. באמצעות חיבור כזה ניתן יהיה למכור עודפי חשמל לישראל, וכך לצמצם את הצורך באגירה או בייצור גמיש. נוסף על כך, העובדה שישראל היא לקוחה בעלת דירוג אשראי אמין יכולה לרזז השקעות בינלאומיות בירדן.

במבט רחב יותר, הסדר בין ישראל לירדן עשוי להשפיע לטובה על היציבות האזורית. נכון לעכשיו ירדן תלויה בישראל בנושא הגז, בעוד ישראל אינה תלויה בירדן. מצב זה עשוי לפגוע בהמשך ביציבות האזורית. חיבור חשמל הדדי ייצור תלות בין המדינות, יגביר את היציבות ואולי אף יניע אפשרויות לשיתוף פעולה רחב יותר.

חשוב לציין כי שיתוף הפעולה אינו נטול אתגרים. ירדן אינה יכולה להתחבר לישראל ללא הסכמת טורקיה וסוריה, מכיוון שמדינות אלה חולקות חיבור חשמל עם ירדן. אולם למרות הקושי הפוליטי, תקווה מסוימת נובעת מהתקדים של חיבור הגז בין ישראל לירדן שנוצר לאחרונה, אשר עשוי לספק נקודת מוצא מועילה.

שיתוף פעולה ירדני-פלסטיני

כיום, נקודת חיבור מוגבלת מאפשרת אספקת חשמל בהיקף מצומצם מירדן ליריחו. הגדלת קיבולת הרשת תאפשר מכירת עודפי אנרגיה מתחדשת מירדן לרשות הפלסטינית. דבר זה יביא ליתרונות דומים לחיבור ההדדי עם ישראל: הגדלת הביקוש לעודפי החשמל והפחתת הצורך באגירה.

מבחינת הרשות הפלסטינית, חיבור הדדי עם ירדן יפחית את התלות האנרגטית הפלסטינית בישראל. כך תופחת המתיחות המתלווה לחוב הפלסטיני ולמחסור בקיבולת רשת בשעות שיא הביקוש. השיפור באמינות האספקה עשוי גם לעודד צמיחה כלכלית באזור זה.

שיתוף פעולה ישראלי-פלסטיני בנושא אנרגיה סולארית בשטח C

שיתוף פעולה בין ישראל והפלסטינים יכול לבוא לידי ביטוי בהסכם לפיתוח הדדי ומשותף של משאבים סולאריים בשטח C. הסכם כזה יכול לסייע לשני הצדדים להשיג

את יעדי האנרגיה שלהם. כדי ליהנות מיתרונות אלה חשוב לפרט סוגיות הקשורות למימון המתקנים ולהסכמי רכישת החשמל.

מבחינת ישראל, הוספת כושר ייצור בשטח C תאפשר לה לעמוד ביעד האנרגיה המתחדשת. מבחינת הרשות הפלסטינית, אנרגיה סולארית המיוצרת בשטח C תפחית את התלות ביבוא החשמל מישראל. דבר זה יתמוך ברשות הפלסטינית בכל ההיבטים של טרילמת האנרגיה: הביטחון האנרגטי ישתפר בזכות צמצום התלות בישראל; הקיימות האנרגטית תשתפר הודות לצמצום השימוש בדלקים מזהמים; ועלות החשמל תרד, מכיוון שמחיר חשמל מאנרגיה סולארית מקומית נמוך במידה רבה ממחיר חשמל המיובא מישראל.⁴

חשוב כמובן להכיר באתגרים הפוליטיים והמעשיים הכרוכים בשיתוף הפעולה הישראלי-פלסטיני. הסכם בין ישראל והרשות הפלסטינית בנושא ייצור אנרגיה בשטח C יצטרך ככל הנראה להיות חלק מתהליך משא ומתן רחב יותר בין ישראל לרשות הפלסטינית, כאשר ביטחון אנרגטי הדדי יכול להגביר את האמון ההדדי.

סיכום ומסקנות

ישראל, הרשות הפלסטינית וירדן מתמודדות, כל אחת בנפרד, עם אתגרים של ביטחון אנרגטי הקשורים למחסור בדלק (ירדן), היעדר כושר ייצור (הרשות הפלסטינית) והסתמכות יתר על מגוון מוגבל של מקורות אנרגיה (ישראל). לצד גידול מהיר בביקוש ושינויי אקלים, אתגרים אלה – שכבר מסכנים את ביטחון האספקה – עשויים להגביר את חוסר היציבות הפוליטית ולסכן את הפיתוח הכלכלי באזור.

ברמה האזורית, התמונה הנוכחית עגומה אף היא; משברים בירדן, בישראל או ברשות הפלסטינית שמקורם באנרגיה עלולים לזלוג מעבר לגבולות. האנרגיה חיונית לצרכיה הבסיסיים של מדינה כמו מים, ייצור מזון ותברואה. לכן, פגיעה באמינות אספקת החשמל עלולה בנקל להחמיר את הסיכון לאלימות, הן במדינות עצמן והן מעבר לגבול.

המעבר מגישה פרטנית לגישה שיתופית – החיונית להשגת הביטחון האנרגטי הדרוש לאזור באופן הולם – הוא תהליך מתמשך. אף על פי כן ולמרות הקשיים הפוליטיים, אתגר הביטחון האנרגטי בשילוב הפגיעות הצפויה משינויי האקלים מחייבים אותנו לנוע קדימה.

כצעד ראשון אנו מציעים דיון משותף בין ישראל, הרשות הפלסטינית וירדן בנושא תוכניות האנרגיה העתידיות של כל אחת מהן. שלושת הצדדים מעורבים כיום בדיונים פנימיים על תוכניות שייתנו מענה לביקוש העתידי וליעדים הלאומיים בדבר מקורות מתחדשים. דיון משותף יוכל לסייע בפיתוח פתרונות חדשים דוגמת אלה שתוארו במאמר זה.

שנית, ברמה המעשית אנו מציעים פרויקטים משותפים לאנרגיה מתחדשת ברמה המקומית, כשלב ביניים בדרך קדימה. פרויקטים קטנים חיוניים לבניית אמון בין המומחים ואנשי המקצוע, ובסופו של דבר הם ישמשו בסיס לפרויקטים גדולים יותר שהשפעתם מוחשית יותר. דוגמאות לפרויקטים כאלה הן למשל חוות סולאריות בקנה מידה קטן בשטח C, שיופעלו במשותף על ידי הרשות הפלסטינית וישראל. לחלופין, בהתחשב בחיבור החשמל ההדדי הקיים בין ירדן ליריחו, ניתן יהיה לבנות מתקנים בסמוך לגבול.

שלישית, אנו ממליצים על שיתוף פעולה במחקר ופיתוח בתחום האנרגיה. מחקר ופיתוח משותף יאפשר לישראל, לירדן ולרשות הפלסטינית ליהנות מגוף מחקרי מגוון יותר. תוכנית כזו תתרום לבניית אמון וכן להמשך הגברת היעילות של טכנולוגיות האנרגיה המתחדשת.

לבסוף, כבסיס לשיתוף פעולה רחב יותר ולשיתוף הפעולה האזורי הנרחב המוצע במאמר זה, יהיה צורך להקים חיבורי רשתות חשמל והסכמי סחר מקבילים. רמה כזו של שיתוף פעולה תחייב דיון טכני ופיננסי מפורט, בהובלת צוותים מקצועיים, שיוסמכו ברמת השרים לגשר על פערים אחרונים.

צעדים ראשונים אלה לקראת שיתוף פעולה אזורי בנושא אנרגיה מתחדשת יכולים לשפר את הביטחון האנרגטי של שלושת הצדדים, בזכות גיוון התלות במשאבים אקסטרטריטוריאליים. כך תוכל ישראל להפחית את תלותה במאגרי הגז הטבעי בים, הרשות הפלסטינית תסתמך פחות על ישראל וירדן תזדקק לפחות יבוא דלק. שיתוף פעולה בנושא מקורות אנרגיה מתחדשים יפחית באופן דרמטי את פליטות גזי החממה באזור ויקדם אותו צעד נוסף לעבר קיימות אנרגטית קולקטיבית. מבחינת ירדן והרשות הפלסטינית, לשיתוף פעולה אזורי בנושא אנרגיה מתחדשת יהיו גם יתרונות כספיים, ואילו ישראל תוכל לצמצם את מחויבותה לספק אנרגיה לרשות הפלסטינית. יתרונות כאלה יסייעו למזער את עלות ייצור החשמל. במילים אחרות ובניגוד לניתוח המסורתי של "טרילמת האנרגיה" – מדיניות של קיימות תתמוך הן בביטחון אנרגטי והן בעלות ייצור האנרגיה, ובכך תבטל את הצורך לבחור בין הסביבה לכלכלה ותבנה בסיס להמשך שיתוף פעולה.

הערות

- 1 החלטת ממשלה 4450 מ-29 בינואר 2009; החלטת ממשלה 3484 מ-17 ביולי 2011
- 2 החלטת ממשלה 542 מ-20 בספטמבר 2015
- 3 המודל של אוקספורד הוא הראשון באזור שמקבץ נתונים על צריכה ואספקה, לשם הבנת הדינמיקה של יצוא/יבוא בין ישראל, ירדן והרשות הפלסטינית. מחברי המאמר מעורבים בפרויקט זה.
- 4 מחיר אנרגיה סולארית מוערך ב-0.04 דולר לקוט"ש, ואילו חשמל מישראל נרכש ב-0.12 דולר לקוט"ש.

מקורות

- <https://www.delekdrilling.co.il/%D7%A2%D7%9C-%D7%94%D7%97%D7%91%D7%A8%D7%94>
- משרד האנרגיה (ל"ת). אגף הגז הטבעי והנפט. https://www.gov.il/he/departments/guides/gas_oil_dept
- רשות החשמל (2019א). הפסקת השימוש בנחם במשק החשמל בישראל – מענה לבקשת התייעצות. https://www.gov.il/BlobFolder/policy/mediniyuthivatzahut/he/Files_mediniyut_pecham_hafhata_11_2019.pdf
- רשות החשמל (2019ב). מפת דרכים לפיתוח מקטע הייצור במשק החשמל 2018-2030. https://www.gov.il/he/departments/general/mapat_derech
- Aldaya, W. (2017). The socio-economic ramifications of the power supply crisis in Gaza Strip. Palestine Economic Policy Research Institute (MAS).
- CES-MED (2015). *Recommended national sustainable urban and energy savings actions for Palestine. Cleaner Energy Saving Mediterranean Cities Report*. <https://www.ces-med.eu/publications/palestine-report-recommended-national-sustainable-urban-and-energy-savings-actions>
- EDAMA (2019). Recommendations for energy sector strategy. https://www.fes-jordan.org/fileadmin/user_upload/events/Climate_and_Energy_Wuppertal_Conference/Recommendations_for_Energy_Sector_Strategy.pdf
- Hamed, T. A., Flamm, H., & Azraq, M., (2012). Renewable energy in the Palestinian Territories: Opportunities and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*
- Hamed, T. A., & Bressler, L. (2019). Energy security in Israel and Jordan: The role of renewable energy sources. *Renewable Energy* 135, 378-389.
- Holmes O., (2020, August 23). Israel moots plan to buy solar energy from former Enemy Jordan/ *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2020/aug/23/israel-moots-plan-to-buy-solar-power-from-former-enemy-jordan>
- IMF (2020). Article IV consultation and request for an extended arrangement under the extended fund facility-press releases; staff report; and statement by the alternate executive director for Jordan. International Monetary Fund
- Ismail, A., (2014). The power generation crisis in Egypt. The Middle East Institute.
- Ismail, A., (2017). Sustainable Energy Policy in Palestine. Palestinian Energy & Natural Resources Authority. https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/events/files/palestine_1.pdf
- Jordan Trade (n.d.). WITS – World Integrated Trade Solutions. <https://wits.worldbank.org/CountrySnapshot/en/JOR/textview>
- Khatib, T., Bazyan, B., Assi, H., and Malhis, S., (2018). Palestine Energy Policy for Photovoltaic Generation: Current Status and What Should Be Next. Working Paper.
- MEMR (2018). *Annual report, 2017*. The Ministry of Energy and Mineral Resources, Jordan. <http://images.mofcom.gov.jo/201807/20180729161644462.pdf>
- NEPCO (2018). *Annual report, 2018*. National Electric Power Company, Jordan. https://www.nepco.com.jo/store/docs/web/2018_en.pdf
- Oxford Martin School (2020). Energy collaboration model in the lower Jordan Basin, Working Paper, 2020
- Palestinian Energy and Natural Resources Authority website (PENRA). <http://www.penra.pna.ps/ar/index.php?p=penra2>, accessed 2 July 2020

- UN-OCHA (2015). The humanitarian impact of Gaza's electricity and fuel crisis. https://www.ochaopt.org/sites/default/files/ocha_opt_gaza_electricity_factsheet_July_2015_english.pdf.
- World Bank Group (2017). *Securing energy for development in the West Bank and Gaza*. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/351061505722970487/pdf/Replacement-MNA-SecuringEnergyWestBankGaza-web.pdf>