

התייחסות לנושא הדיון

שחר בוקמן

עורך אקולוגיה וסביבה

יוסי סוקולר

ראש אגף הסדרה, חטיבת רגולציה,
רשות החשמל

גיל פרואקטור

מנהל תחום אנרגיה ושינוי אקלים,
המשרד להגנת הסביבה

ליטל שלף דורי

אדריכלית העיר וסגנית מהנדס
העיר, חדרה

גרשון גרוסמן

הפקולטה להנדסת מכונות, הטכניון
– מכון טכנולוגי לישראל; ראש
פורום אנרגיה, מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

איתן פרנס

מנכ"ל איגוד חברות אנרגיה ירוקה
לישראל

ציטוט מומלץ

בוקמן ש. 2019. רב-שיח בנושא
מתקנים קטנים לייצור משולב של
חשמל וחום. *אקולוגיה וסביבה*
10(3): 44–53.



צורת להעברת חום ממתקן שפסולת נשרפת בו לשם יצירת חשמל וחום, בקופנהגן. למתקן חשיבות גדולה בהשגת שאיפתה של העיר להגיע לאפס פליטות פחמן
עד 2050 | צילום: Chris Alban Hansen, Flickr, CC BY-SA 2.0

נושא הדיון

רב-שיח בנושא מתקנים קטנים לייצור משולב של חשמל וחום

[שלחן הדיונים](#)

26 בספטמבר, 2019

גיליון סתיו 2019 / כרך 10(3)

תועלת למשק האנרגיה אל מול חשש לזיהום אוויר בקרב מגורים

הבית של כל אחד מאיתנו צורך אנרגיה רבה. 31% מצריכת החשמל בארץ מקורה במבני מגורים, ומתוכה 30% משמשת ליצירת נוחות תרמית – חימום בחורף וקירור בקיץ. למזגנים, שהם האמצעי השכיח לאקלים בישראל, יעילות צריכת אנרגיה נמוכה. במגזר הבנייה והמגורים נדיר השימוש בטכנולוגיות לחיסכון בצריכת אנרגיה, בעוד שבמגזר התעשייה, שהוא צרכן אנרגיה גדול גם כן, מהלכים להתייעלות בצריכת האנרגיה הם מראה שכיח.

אקלים בתי מגורים בישראל נעשה ברובו המוחלט על-ידי הפעלת מכשירים מכניים המופעלים בחשמל. ייצור החשמל נעשה על-ידי שרפת דלק ופחם בטמפרטורה גבוהה בתחנות כוח גדולות. בתהליך זה נוצרת כמות גדולה של חום שיוזר, הנפלט בטמפרטורה נמוכה. ישנן מערכות שיוודעות לעשות בחום זה שימוש חוזר, אך בסופו של דבר חלק נכבד ממנו מתבזבז.

ייצור משולב של חשמל וחום (cogeneration) מתקיים במערכת שיש בה מנוע או תחנת כוח קטנה שמייצרים חשמל בעוד

המערכת משתמשת בחום השיורי של התהליך כדי לספק אנרגיית חום. ישנן אף מערכות לייצור משולב של חשמל, חום וקור (trigeneration), ובהן החום השיורי מנוצל גם לאספקת קור. ייצור האנרגיה בסמיכות לצרכנים מפחית את הפחת הכרוך בהובלה ובחלוקה. יצרן אנרגיה פרטי שיש לו צורך לא רק בחשמל אלא גם בחום, יכול לנצל את שני סוגי האנרגיה וכך להפחית את הוצאות האנרגיה שלו. לדוגמה, מערכת ייצור חשמל בארה"ב היא בעלת נצולת של כ-5%, בעוד שלמערכת משולבת של חשמל וחום יש נצולת של כ-80%.

לפני פחות משנה פרסמה רשות החשמל את החלטתה באשר להסדרת פעילותם של מתקני ייצור בגז טבעי המחוברים לרשת חלוקת החשמל, שמטרתה לעודד את ביזור משק החשמל על-ידי הקמת מתקנים קטנים לייצור חשמל. לפי תחזית רשות החשמל, בשנת 2020 ייצור משולב של חשמל וחום עשוי להגיע ל-18% מתפוקת משק החשמל.

בין יתרונות הייצור המשולב ניתן למנות את החיסכון באנרגיה למשק הלאומי ולצרכן הפרטי, את הקטנת פליטות המזהמים הלאומיות ואת חיזוק משק החשמל על-ידי ביזור הייצור. לעומת זאת, בין חסרונותיו ניתן למנות פליטות מזהמים סמוך לבתי מגורים, יצירת תלות בגז טבעי על חשבון אנרגיות מתחדשות, ויצירת תמריץ לאי-התייעלות בשימוש באנרגיה ולא-ניצול של אנרגיית השמש.

יך נכון לפעול? כינסנו מספר בעלי עניין בנושא להביע את עמדותיהם, והרי הן לפניכם בעמודים הבאים.

עמדת רשות החשמל בעניין מתקנים קטנים לייצור משולב של חשמל וחום – הצורך בהם והתמריץ הכלכלי

יוסי סוקולר

ראש אגף הסדרה, חטיבת רגולציה, רשות החשמל



מערכת אקלום (חימום וקירור) למבנה משרדים גדול. כ-9% מצריכת האנרגיה בישראל משמשת לאקלום מבנים

תועלת למשק האנרגיה אל מול חשש לזיהום אוויר בקרבת מגורים

הבית של כל אחד מאיתנו צורך אנרגיה רבה. 31% מצריכת החשמל בארץ מקורה במבני מגורים, ומתוכה 30% משמשת ליצירת נוחות תרמית – חימום בחורף וקירור בקיץ. למזגנים, שהם האמצעי השכיח לאקלום בישראל, יעילות צריכת אנרגיה נמוכה. במגזר הבנייה והמגורים נדיר השימוש בטכנולוגיות לחיסכון בצריכת אנרגיה, בעוד שבמגזר התעשייה, שהוא צרכן אנרגיה גדול גם כן, מהלכים להתייעלות בצריכת האנרגיה הם מראה שכיח.

אקלום בתי מגורים בישראל נעשה ברובו המוחלט על-ידי הפעלת מכשירים מכניים המופעלים בחשמל. ייצור החשמל נעשה על-ידי שרפת דלק ופחם בטמפרטורה גבוהה בתחנות כוח גדולות. בתהליך זה נוצרת כמות גדולה של חום שיורי, הנפלט בטמפרטורה נמוכה. ישנן מערכות שידועות לעשות בחום זה שימוש חוזר, אך בסופו של דבר חלק נכבד ממנו מתבזבז.

ייצור משולב של חשמל וחום (cogeneration) מתקיים במערכת שיש בה מנוע או תחנת כוח קטנה שמייצרים חשמל בעוד המערכת משתמשת בחום השיורי של התהליך כדי לספק אנרגיית חום. ישנן אף מערכות לייצור משולב של חשמל, חום וקור (trigeneration), ובהן החום השיורי מנוצל גם לאספקת קור. ייצור האנרגיה בסמיכות לצרכנים מפחית את הפחת הכרוך בהובלה ובחלוקה. יצרן אנרגיה פרטי שיש לו צורך לא רק בחשמל אלא גם בחום, יכול לנצל את שני סוגי האנרגיה וכך להפחית את הוצאות האנרגיה שלו. לדוגמה, מערכת ייצור חשמל בארה"ב היא בעלת נצולת של כ-5%, בעוד שלמערכת משולבת של חשמל וחום יש נצולת של כ-80%.

לפני פחות משנה פרסמה רשות החשמל את החלטתה באשר להסדרת פעילותם של מתקני ייצור בגז טבעי המחוברים לרשת חלוקת החשמל, שמטרתה לעודד את ביזור משק החשמל על-ידי הקמת מתקנים קטנים לייצור חשמל. לפי תחזית רשות החשמל, בשנת 2020 ייצור משולב של חשמל וחום עשוי להגיע ל-18% מתפוקת משק החשמל.

בין יתרונות הייצור המשולב ניתן למנות את החיסכון באנרגיה למשק הלאומי ולצרכן הפרטי, את הקטנת פליטות המזהמים הלאומיות ואת חיזוק משק החשמל על-ידי ביזור הייצור. לעומת זאת, בין חסרונותיו ניתן למנות פליטות מזהמים סמוך לבתי מגורים, יצירת תלות בגז טבעי על חשבון אנרגיות מתחדשות, ויצירת תמריץ לאי-התייעלות בשימוש באנרגיה ולא-ניצול של אנרגיית השמש.

ויך נכון לפעול? כינסנו מספר בעלי עניין בנושא להביע את עמדותיהם, והרי הן לפניכם בעמודים הבאים.

פורסם במסגרת הדיון: [רב-שיח בנושא מתקנים קטנים לייצור משולב של חשמל וחום](#)

מרכזי אנרגיה חדשים? רק מחוץ למרכזים עירוניים צפופים

גיל פרואקטור

זנהל תחום אנרגיה ושינוי אקלים, המשרד להגנת הסביבה



תועלת למשק האנרגיה אל מול חשש לזיהום אוויר בקרבת מגורים

הבית של כל אחד מאיתנו צורך אנרגיה רבה. 31% מצריכת החשמל בארץ מקורה במבני מגורים, ומתוכה 30% משמשת ליצירת נוחות תרמית – חימום בחורף וקירור בקיץ. למזגנים, שהם האמצעי השכיח לאקלים בישראל, יעילות צריכת אנרגיה נמוכה. במגזר הבנייה והמגורים נדיר השימוש בטכנולוגיות לחיסכון בצריכת אנרגיה, בעוד שבמגזר התעשייה, שהוא צרכן אנרגיה גדול גם כן, מהלכים להתייעלות בצריכת האנרגיה הם מראה שכיח.

אקלים בתי מגורים בישראל נעשה ברובו המוחלט על-ידי הפעלת מכשירים מכניים המופעלים בחשמל. ייצור החשמל נעשה על-ידי שרפת דלק ופחם בטמפרטורה גבוהה בתחנות כוח גדולות. בתהליך זה נוצרת כמות גדולה של חום שיורי, הנפלט בטמפרטורה נמוכה. ישנן מערכות שידועות לעשות בחום זה שימוש חוזר, אך בסופו של דבר חלק נכבד ממנו מתבזבז.

ייצור משולב של חשמל וחום (cogeneration) מתקיים במערכת שיש בה מנוע או תחנת כוח קטנה שמייצרים חשמל בעוד המערכת משתמשת בחום השיורי של התהליך כדי לספק אנרגיית חום. ישנן אף מערכות לייצור משולב של חשמל, חום וקור (trigeneration), ובהן החום השיורי מנוצל גם לאספקת קור. ייצור האנרגיה בסמיכות לצרכנים מפחית את הפחת הכרוך בהובלה ובחלוקה. יצרן אנרגיה פרטי שיש לו צורך לא רק בחשמל אלא גם בחום, יכול לנצל את שני סוגי האנרגיה וכך להפחית את הוצאות האנרגיה שלו. לדוגמה, מערכת ייצור חשמל בארה"ב היא בעלת נצילות של כ-5%, בעוד שלמערכת משולבת של חשמל וחום יש נצילות של כ-80%.

לפני פחות משנה פרסמה רשות החשמל את החלטתה באשר להסדרת פעילותם של מתקני ייצור בגז טבעי המחוברים לרשת חלוקת החשמל, שמטרתה לעודד את ביזור משק החשמל על-ידי הקמת מתקנים קטנים לייצור חשמל. לפי תחזית רשות החשמל, בשנת 2020 ייצור משולב של חשמל וחום עשוי להגיע ל-18% מתפוקת משק החשמל.

בין יתרונות הייצור המשולב ניתן למנות את החיסכון באנרגיה למשק הלאומי ולצרכן הפרטי, את הקטנת פליטות המזהמים הלאומיות ואת חיזוק משק החשמל על-ידי ביזור הייצור. לעומת זאת, בין חסרונותיו ניתן למנות פליטות מזהמים סמוך לבתי מגורים, יצירת תלות בגז טבעי על חשבון אנרגיות מתחדשות, ויצירת תמריץ לא-התייעלות בשימוש באנרגיה ולא-ניצול של אנרגיית השמש.

ויך נכון לפעול? כינסנו מספר בעלי עניין בנושא להביע את עמדותיהם, והרי הן לפניכם בעמודים הבאים.

פורסם במסגרת הדיון: [רב-שיח בנושא מתקנים קטנים לייצור משולב של חשמל וחום](#)

ייצור שכונתי של אנרגיה ב'רובע הים' המתוכנן לקום בחדרה

ליטל שלף דורי

אדריכלית העיר וסגנית מהנדס העיר, חדרה



הדמיית שכונת 'רובע הים' בחדרה, שמתקנים לייצור משולב של אנרגיה מתוכננים בו | באדיבות משרד לייטרסדורף בן-דיין. הדמייה: Dvision3

תועלת למשק האנרגיה אל מול חשש לזיהום אוויר בקרבת מגורים

הבית של כל אחד מאיתנו צורך אנרגיה רבה. 31% מצריכת החשמל בארץ מקורה במבני מגורים, ומתוכה 30% משמשת ליצירת נוחות תרמית – חימום בחורף וקירור בקיץ. למזגנים, שהם האמצעי השכיח לאקלים בישראל, יעילות צריכת אנרגיה נמוכה. במגזר הבנייה והמגורים נדיר השימוש בטכנולוגיות לחיסכון בצריכת אנרגיה, בעוד שבמגזר התעשייה, שהוא צרכן אנרגיה גדול גם כן, מהלכים להתייעלות בצריכת האנרגיה הם מראה שכיח.

אקלים בתי מגורים בישראל נעשה ברובו המוחלט על-ידי הפעלת מכשירים מכניים המופעלים בחשמל. ייצור החשמל נעשה על-ידי שרפת דלק ופחם בטמפרטורה גבוהה בתחנות כוח גדולות. בתהליך זה נוצרת כמות גדולה של חום שיורי, הנפלט בטמפרטורה נמוכה. ישנן מערכות שידועות לעשות בחום זה שימוש חוזר, אך בסופו של דבר חלק נכבד ממנו מתבזבז.

ייצור משולב של חשמל וחום (cogeneration) מתקיים במערכת שיש בה מנוע או תחנת כוח קטנה שמייצרים חשמל בעוד המערכת משתמשת בחום השיורי של התהליך כדי לספק אנרגיית חום. ישנן אף מערכות לייצור משולב של חשמל, חום וקור (trigeneration), ובהן החום השיורי מנוצל גם לאספקת קור. ייצור האנרגיה בסמיכות לצרכנים מפחית את הפחת הכרוך בהובלה ובחלוקה. יצרן אנרגיה פרטי שיש לו צורך לא רק בחשמל אלא גם בחום, יכול לנצל את שני סוגי האנרגיה וכך להפחית את הוצאות האנרגיה שלו. לדוגמה, מערכת ייצור חשמל בארה"ב היא בעלת נצולת של כ-5%, בעוד שלמערכת משולבת של חשמל וחום יש נצולת של כ-80%.

לפני פחות משנה פרסמה רשות החשמל את החלטתה באשר להסדרת פעילותם של מתקני ייצור בגז טבעי המחוברים לרשת חלוקת החשמל, שמטרתה לעודד את ביזור משק החשמל על-ידי הקמת מתקנים קטנים לייצור חשמל. לפי תחזית רשות החשמל, בשנת 2020 ייצור משולב של חשמל וחום עשוי להגיע ל-18% מתפוקת משק החשמל.

בין יתרונות הייצור המשולב ניתן למנות את החיסכון באנרגיה למשק הלאומי ולצרכן הפרטי, את הקטנת פליטות המזהמים הלאומיות ואת חיסכון משק החשמל על-ידי ביזור הייצור. לעומת זאת, בין חסרונותיו ניתן למנות פליטות מזהמים סמוך לבתי מגורים, יצירת תלות בגז טבעי על חשבון אנרגיות מתחדשות, ויצירת תמריץ לאי-התייעלות בשימוש באנרגיה ולא-ניצול של אנרגיית השמש.

ויך נכון לפעול? כינסנו מספר בעלי עניין בנושא להביע את עמדותיהם, והרי הן לפניכם בעמודים הבאים.

פורסם במסגרת הדיון: [רב-שיח בנושא מתקנים קטנים לייצור משולב של חשמל וחום](#)

התרומה המשמעותית – במפעלים ובמוסדות ציבוריים

גרשון גרוסמן

פקולטה להנדסת מכונות, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל; ראש פורום אנרגיה, מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית



מתקן לייצור משולב של חשמל וחום, בהספק של כ-250 מגה-ואט, בעיר קיימברידג' (מסצ'וסטס) | צילום:

Fletcher6, Wikimedia, CC BY-SA 3.0

תועלת למשק האנרגיה אל מול חשש לזיהום אוויר בקרבת מגורים

הבית של כל אחד מאיתנו צורך אנרגיה רבה. 31% מצריכת החשמל בארץ מקורה במבני מגורים, ומתוכה 30% משמשת ליצירת נוחות תרמית – חימום בחורף וקירור בקיץ. למזגנים, שהם האמצעי השכיח לאקלים בישראל, יעילות צריכת אנרגיה נמוכה. במגזר הבנייה והמגורים נדיר השימוש בטכנולוגיות לחיסכון בצריכת אנרגיה, בעוד שבמגזר התעשייה, שהוא צרכן אנרגיה גדול גם כן, מהלכים להתייעלות בצריכת האנרגיה הם מראה שכיח.

אקלום בתי מגורים בישראל נעשה ברובו המוחלט על-ידי הפעלת מכשירים מכניים המופעלים בחשמל. ייצור החשמל נעשה על-ידי שרפת דלק ופחם בטמפרטורה גבוהה בתחנות כוח גדולות. בתהליך זה נוצרת כמות גדולה של חום שיורי, הנפלט בטמפרטורה נמוכה. ישנן מערכות שידועות לעשות בחום זה שימוש חוזר, אך בסופו של דבר חלק נכבד ממנו מתבזז.

ייצור משולב של חשמל וחום (cogeneration) מתקיים במערכת שיש בה מנוע או תחנת כוח קטנה שמייצרים חשמל בעוד המערכת משתמשת בחום השיורי של התהליך כדי לספק אנרגיית חום. ישנן אף מערכות לייצור משולב של חשמל, חום וקור (trigeneration), ובהן החום השיורי מנוצל גם לאספקת קור. ייצור האנרגיה בסמיכות לצרכנים מפחית את הפחת הכרוך בהובלה ובחלוקה. יצרן אנרגיה פרטי שיש לו צורך לא רק בחשמל אלא גם בחום, יכול לנצל את שני סוגי האנרגיה וכך להפחית את הוצאות האנרגיה שלו. לדוגמה, מערכת ייצור חשמל בארה"ב היא בעלת נצילות של כ-5%, בעוד שלמערכת משולבת של

חשמל וחום יש נצולת של כ-80%.

לפני פחות משנה פרסמה רשות החשמל את החלטתה באשר להסדרת פעילותם של מתקני ייצור בגז טבעי המחוברים לרשת חלוקת החשמל, שמטרתה לעודד את ביזור משק החשמל על-ידי הקמת מתקנים קטנים לייצור חשמל. לפי תחזית רשות החשמל, בשנת 2020 ייצור משולב של חשמל וחום עשוי להגיע ל-18% מתפוקת משק החשמל.

בין יתרונות הייצור המשולב ניתן למנות את החיסכון באנרגיה למשק הלאומי ולצרכן הפרטי, את הקטנת פליטות המזהמים הלאומיות ואת חיזוק משק החשמל על-ידי ביזור הייצור. לעומת זאת, בין חסרונותיו ניתן למנות פליטות מזהמים סמוך לבתי מגורים, יצירת תלות בגז טבעי על חשבון אנרגיות מתחדשות, ויצירת תמריץ לאי-התייעלות בשימוש באנרגיה ולא-ניצול של אנרגיית השמש.

ויך נכון לפעול? כינסנו מספר בעלי עניין בנושא להביע את עמדותיהם, והרי הן לפניכם בעמודים הבאים.

פורסם במסגרת הדיון: רב-שיח בנושא מתקנים קטנים לייצור משולב של חשמל וחום

עידוד שרפת דלקים יבוא בהכרח על חשבון השימוש באנרגיה ממקורות מתחדשים

איתן פרנס

מנכ"ל איגוד חברות אנרגיה ירוקה לישראל



עידוד הקמת מתקני ייצור משולב של חום וחשמל, המבוססים על שרפת דלקים, עלול לחסום את השימוש באנרגיה ממקורות מתחדשים | באדיבות solaredge

תועלת למשק האנרגיה אל מול חשש לזיהום אוויר בקרבת מגורים

הבית של כל אחד מאיתנו צורך אנרגיה רבה. 31% מצריכת החשמל בארץ מקורה במבני מגורים, ומתוכה 30% משמשת ליצירת נוחות תרמית – חימום בחורף וקירור בקיץ. למזגנים, שהם האמצעי השכיח לאקלים בישראל, יעילות צריכת אנרגיה נמוכה. במגזר הבנייה והמגורים נדיר השימוש בטכנולוגיות לחיסכון בצריכת אנרגיה, בעוד שבמגזר התעשייה, שהוא צרכן אנרגיה גדול גם כן, מהלכים להתייעלות בצריכת האנרגיה הם מראה שכיח.

אקלום בתי מגורים בישראל נעשה ברובו המוחלט על-ידי הפעלת מכשירים מכניים המופעלים בחשמל. ייצור החשמל נעשה על-ידי שרפת דלק ופחם בטמפרטורה גבוהה בתחנות כוח גדולות. בתהליך זה נוצרת כמות גדולה של חום שיורי, הנפלט בטמפרטורה נמוכה. ישנן מערכות שידועות לעשות בחום זה שימוש חוזר, אך בסופו של דבר חלק נכבד ממנו מתבזבז.

ייצור משולב של חשמל וחום (cogeneration) מתקיים במערכת שיש בה מנוע או תחנת כוח קטנה שמייצרים חשמל בעוד המערכת משתמשת בחום השיורי של התהליך כדי לספק אנרגיית חום. ישנן אף מערכות לייצור משולב של חשמל, חום וקור (trigeneration), ובהן החום השיורי מנוצל גם לאספקת קור. ייצור האנרגיה בסמיכות לצרכנים מפחית את הפחת הכרוך בהובלה ובחלוקה. יצרן אנרגיה פרטי שיש לו צורך לא רק בחשמל אלא גם בחום, יכול לנצל את שני סוגי האנרגיה וכך להפחית את הוצאות האנרגיה שלו. לדוגמה, מערכת ייצור חשמל בארה"ב היא בעלת נצילות של כ-5%, בעוד שלמערכת משולבת של חשמל וחום יש נצילות של כ-80%.

לפני פחות משנה פרסמה רשות החשמל את החלטתה באשר להסדרת פעילותם של מתקני ייצור בגז טבעי המחוברים לרשת חלוקת החשמל, שמטרתה לעודד את ביזור משק החשמל על-ידי הקמת מתקנים קטנים לייצור חשמל. לפי תחזית רשות החשמל, בשנת 2020 ייצור משולב של חשמל וחום עשוי להגיע ל-18% מתפוקת משק החשמל.

בין יתרונות הייצור המשולב ניתן למנות את החיסכון באנרגיה למשק הלאומי ולצרכן הפרטי, את הקטנת פליטות המזהמים הלאומיות ואת חיזוק משק החשמל על-ידי ביזור הייצור. לעומת זאת, בין חסרונותיו ניתן למנות פליטות מזהמים סמוך לבתי מגורים, יצירת תלות בגז טבעי על חשבון אנרגיות מתחדשות, ויצירת תמריץ לאי-התייעלות בשימוש באנרגיה ולא-ניצול של אנרגיית השמש.

ויך נכון לפעול? כינסנו מספר בעלי עניין בנושא להביע את עמדותיהם, והרי הן לפניכם בעמודים הבאים.

פורסם במסגרת הדיון: [רב-שיח בנושא מתקנים קטנים לייצור משולב של חשמל וחום](#)