

ינואר, 2024

תכנית ות"ת לתמיכה במוקדי מחקר בתחום האנרגיה (תשפ"ה-תשפ"ח)

רקע ומטרות

בישיבתה ביום 8.6.2022 דנה ות"ת בגיבוש עקרונות התכנית הרב-שנתית של ות"ת/מל"ג לשנים תשפ"ג-תשפ"ח, ואישרה באופן עקרוני קידום תכנית דגל למחקר בתחום הקיימות ומשבר האקלים, בכפוף לקבלת המשאבים הנדרשים מהאוצר (ראה החלטת ות"ת כאן). ב-7.12.2022 החליטה ות"ת וב-13.12.2022 החליטה מל"ג על מינוי וועדות היגוי מיעצות בתחומים של: (1) אנרגיה והתמודדות עם שינויי האקלים (2) חקלאות, מזון/תזונה ושימור המגוון הביולוגי, ו-(3) מדעי הים והמים. זאת בהמשך לשאלונים שנשלחו למוסדות המתוקצבים, לסקירה בינלאומית, ולהבנה כי מדובר בתחומים בהם מוערך כי השקעה תוספתית תביא לקפיצת מדרגה, למיצוב האקדמיה הישראלית בחזית המחקר המדעי, ותקדם את מדינת ישראל למעמד של מובילה במציאת פתרונות להתמודדות עם משבר האקלים ועמידה ביעדי הפחתת פליטות גזי חממה וצמיחה בת קיימא.

ב-5.7.2023 הובאו המלצות ועדות ההיגוי לדין בות"ת (פרטים כאן) וזו אישרה, בין היתר, הקמת תכנית לתמיכה במוקדי מחקר בתחום של אנרגיה. דוחות הוועדות המפורטים נמצאים באתר המל"ג. הרציונל לתמיכה במוקדי המחקר מובא להלן.

מאז המאה התשע עשרה והמהפכה התעשייתית העולם מתמודד עם עלייה מתמדת בכמות גזי החממה הנפלטים לאטמוספירה, מה שגורם להתחממות גלובלית ושינויי אקלים המסכנים את האנושות. הסיבה המרכזית לשינויים אלה היא השימוש בדלקים מאובנים מזהמים לתחבורה, תעשייה וחימום, שהינם מקור האנרגיה העיקרי בעולם (~95%). משמעות הדבר היא שרב אספקת האנרגיה בעולם פולטת פחמן דו-חמצני, אשר ביחד עם מתאן מהווים את גזי החממה העיקריים באטמוספירה, ואחראים על למעלה מ-90% מאפקט ההתחממות, שכן הם סופגים ומקרינים חום, ובכך מקטינים את הפליטה של חום מכדור הארץ לחלל החיצון. לכן, מדינות מרכזיות בעולם הציבו יעדים להפחתת פליטות פחמן דו-חמצני באופן משמעותי עד 2050. מכאן גם עולה הצורך בזמינות של דלקים נקיים, מתחדשים ונטולי פחמן, ובטכנולוגיות המרת והולכת אנרגיה המלוות במינימום פליטת גזי חממה.

ישראל ממוקמת בתוך החגורה הסולארית העולמית, עם יכולת מוכחת לפיתוח טכנולוגיות לניצול אנרגיה סולארית, ולהמרה ואגירה של אנרגיה. דוגמאות לכך הן טכנולוגיות לייצור אנרגיה פוטו-וולטאית, טכנולוגיות תרמו-סולאריות, טכנולוגיות לאגירת חשמל בסוללות, וייצור ואגירה של מימן ירוק. בישראל הוקמו בשנים האחרונות מספר חברות הזנק הפעילות בתחום. מעבר לצורך בפיתוח טכנולוגיות ייצור אנרגיה נקיה באופן יעיל, אגירה והמרה, יש צורך לפתח גם במסלולי ניצול טובים יותר כגון מבנים ורשתות חשמל יעילות יותר בשימוש באנרגיה.

מטרת תכנית ות"ת הינה לעודד פיתוח מדעי מולטי דיסציפלינרי אשר יבטיח את חוסנה של מדינת ישראל בכל הקשור למשק האנרגיה וימצב את קהילת המחקר הישראלית כחלוצה בתחום הפתרונות להפחתת פליטות ולשימוש במקורות אנרגיה מתחדשים. אפיק הפעולה המוצע לתמיכה – מוקדי מחקר – בניגוד, לדוג' למרכזי מחקר, נבחר על מנת להבהיר שאין הכוונה להקמה של מרכזים פיזיים חדשים, אלא למינוף ושדרוג יכולות קיימות, ולמיקוד מאמצי המחקר שכיום מבוזרים לרב בין מוסדות שונים. כל זאת על מנת להביא לאימפקט המקסימלי ולשימוש המיטבי בתשתיות.

מאפייני התכנית

ע"פ המלצות ועדת ההיגוי שהוקמה לנושא, הוחלט שהתכנית תתמוך ב-4-8 מוקדי מחקר אשר יתייחסו לארבעה נושאי-על רחבים ובעלי פוטנציאל יישומי, לצד בסיס מדעי חזק, שבמסגרתם תינתן גמישות למוסדות להגיש הצעות שידורגו על בסיס מצוינות מדעית.

יודגש כי אין מניעה לתמוך בשני מוקדי מחקר מצוינים באותו הנושא (אפילו על חשבון הכללה של נושא אחר). כמו כן, כל מוקדי המחקר בתחום יידרשו להתייחס למתודולוגיה של LCA (Life Cycle Analysis), ולנגזרות הכלכליות/חברתיות של המחקר המוצע.

להלן פירוט ארבעת נושאי העל:

1. רשתות חשמל (מיקרו-רשתות בנות-קיימא, מודלים לניהול רשת, בנייה ירוקה, תכנון עירוני, מדיניות אנרגיה)

האופן שבו אנו מניעים את הבתים, הערים והמכוניות שלנו משתנה במהירות, וכולל יותר טכנולוגיות ירוקות ומתחדשות כגון תאי דלק מימן, מכוניות חשמליות ופאנלים סולאריים. שילובן של מערכות אלו ברשת חשמל ארצית, בקנה מידה גדול, מציב אתגרים מהותיים ליציבות הרשת וניהולה המחייבים חשיבה מחדש, ופיתוח, בין היתר, של אלגוריתמים לתקשורת ובקרה. הרשת הישראלית אינה ערוכה לשינויים עצומים אלה ואלגוריתמים חדשים של בקרה וניהול חיוניים לתפעול בטוח ויציב שלה בעתיד הקרוב. באופן פרטני, בישראל, מחקר מסוג זה מורכב כיוון שהגישה לנתוני הרשת מוגבלת ומטופלת כמסווגת מטעמי ביטחון.

על מנת לקדם מו"פ בתחום יש צורך בתשתית שבה ניתן יהיה לחקור, באופן אמפירי, מודלים בקנה מידה מוקטן של רשת החשמל, בתנאי הפעלה הכוללים מקורות אנרגיה מתחדשים, טכנולוגיות אגירת אנרגיה שונות, ושימוש בתחבורה חשמלית, ומאפשרים לפתח ולבדוק מתודולוגיות וטכניקות חדשות לניהול, בקרה ואופטימיזציה בסביבה אמיתית. צורך זה מתחזק עוד יותר בהתחשב בכך שהרשת הישראלית קטנה יחסית ומנותקת ממדינות אחרות, מה שהופך אותה לחשופה יותר לסיכונים של חוסר יציבות (תנודות או האפלה) בגלל חוסר הרציפות של מקורות אנרגיה מתחדשים, והיעדר אינרציה טבעית בממירים מבוססי כוח חשמלי.

2. דלקים חלופיים (מימן בר-קיימא, טכנולוגיות תאי דלק)

דלקים מאובנים קונבנציונליים מסוכנים לסביבה בגלל המזהמים הנוצרים במהלך שריפת הדלק: שחרור של פחמן דו-חמצני מתחבורה יבשתית ואווירית, ומתהליכים תעשייתיים, אינו מנוצל היטב (לדוג' ע"י המרה לדלק), ואף פוגע בבריאות האדם. גם מזהמים מתחמוצות חנקן מסוכנים, ובשילוב עם פחמימנים גורמים לאוזון קרוב לפני הקרקע. אחד האתגרים המרכזיים בכל נושא הקיימות הוא להנדס דלקים חדשניים שאינם מזהמים במהלך השימוש, כדי שניתן יהיה להחליף כלי רכב מזהמים בחלופות לא מזהמות או מזהמות פחות. במקביל, כדי לאפשר הפקת אנרגיה ממקורות ברי קיימא, כגון רוח ושמש, בקנה מידה גדול, חייבים לפתח אמצעי אגירת אנרגיה גדולים. נדרש גם פיתוח של דרכים יעילות לייצור מימן ירוק שניתן יהיה להשתמש בו כנשא אנרגיה בתחבורה ובתהליכים תעשייתיים, ולמצוא דרכים יעילות לאגור את המימן באופן כימי על ידי תגובה עם פחמן וחנקן. כמו כן נדרש פיתוח של הפקת אנרגיה ממקורות ביולוגיים, כגון פסולת חקלאית ומחזור פסולת שמצטברת לאורך זמן באזורי סילוק גדולים.

על מנת לקדם מו"פ בתחום של דלקים חלופיים יש צורך לבסס ולהעמיק את ההבנה של מגנונים וטכנולוגיות להמרה וניצול של אנרגיה, כולל מחקר בתחום של חומרים ואופטימיזציה של דלקים חלופיים כך שיהיו בעלי קיבולת אנרגיה גבוהה,

וכמות נמוכה של מזהמים במהלך הבעירה. כמו כן נדרש מחקר בנוגע לשיטות לעיבוד פסולת לדלק ביולוגי, ולתהליכים ללכידת והמרת פחמן דו-חמצני, ולייצור וניצול של מימן ירוק.

3. אנרגיה סולארית בת קיימא, דלקים סולאריים, PV, CPV ו-AgroPV

למרות שאנרגיה סולארית צפויה להיות המקור העיקרי לאנרגיה מתחדשת בישראל בעתיד הקרוב, השימוש הנרחב בה מפגר אחרי היעדים הלאומיים שנקבעו, בשל אתגרי טכנולוגיה זו. אתגרים אלה קשורים לאופן השימוש בקרקע ועלותה, שכן השטחים הרחבים הדרושים לאיסוף של אור השמש הטבעי לייצור חשמל בקנה מידה גדול הינם מוגבלים, במיוחד במדינה קטנה וצפופה כמו ישראל, כמו גם לאספקה בלתי רציפה ותלות במזג האוויר, אשר גורמים לאספקת אנרגיה לא יציבה. בנוסף, התקנת מתקנים להמרת אנרגיה בקנה מידה גדול עלולה לגרום לזיהום הקשור לייצור וסיום מעגל מחזור החיים של מערכות אלה, לרבות נפחי פסולת גדולים, וחומרים העלולים להיות מסוכנים, כגון עופרת, כך שנדרש פיתוח של תהליכי ייצור ברי קיימא ושיטות מחזור יעילות. גם הפצת חשמל סולארי לצרכנים מציבה אתגרים לא פשוטים בהיבט של פיתוח תשתית הולכה וחלוקה יעילה כדי להבטיח גישה אמינה למשתמשי הקצה. התמודדות עם אתגרים אלה באמצעות מחקר וחדשנות היא קריטית לאימוץ נרחב, ולהצלחה של טכנולוגיות להמרת אנרגיה סולארית.

על מנת לקדם מו"פ בתחום נדרשות תשתיות מחקר ניסיוניות בקנה מידה גדול להסבה וניצול של אנרגיה סולארית, בהן ניתן יהיה לבדוק טכנולוגיות חדשות לשימוש יעיל וכלכלי משלב קצירת האנרגיה דרך המרתה בקנה מידה גדול (באתר וברשת). אגירתה (כך שניתן יהיה לאחסן עודפי אנרגיה בתקופות שיא הייצור ולהשתמש בהן בתקופות ייצור נמוכות תוך הבטחת אספקת חשמל עקבית ואמינה), ועד לשיפוץ/שימוש חוזר/מחזור של מערכות סולאריות.

4. סוללות בנות קיימא ואגירת אנרגיה אלקטרוכימית

המעבר העולמי לייצור של אנרגיה ממקורות מתחדשים אך מאופיינים ע"י חוסר רציפות, כגון רוח ושמש, מעלה אתגרים משמעותיים הקשורים לאגירת אנרגיה. לדוגמא, אנרגיה סולארית מיוצרת רק במהלך 4-5 שעות של היום, ויש צורך בפיתוח שיטות לניוד אנרגיה עודפת משעות ייצור אלה לשאר שעות היום, כולל מנגנון גיבוי, ופתרון לאחסון עונתי על מנת להתמודד עם הירידה בייצור האנרגיה במהלך החורף. נראה כי הפתרונות המעשיים היחידים בקנה המידה הנדרש הם פתרונות אחסון אלקטרוכימיים: סוללות ומימן. אך למרות ההתקדמות הגדולה בטכנולוגיות הסוללה בעשורים האחרונים, פרמטרים הקשורים לקיימות וזמינות חומרים לא קבלו מספיק התייחסות. לטכנולוגיה המפותחת ביותר, סוללות Li-ion אין תהליך מחזור יעיל מבחינה כלכלית וסביבתית בהיבט של פליטות פחמן דו-חמצני. בנוסף, כמות Li על קרום כדור הארץ מוגבלת, והוא רחוק מלהיות מספיק עבור אחסון אנרגיה בכמות גדולה. לפיכך, יש לפתח סוללות מתקדמות, אמינות ובנות קיימא. כיוון מבטיח אחד הוא סוללות Na-ion. כיוון חשוב נוסף יהיה פיתוח תהליכי מחזור יעילים של סוללות Li-ion כדי לאחזר את ה-Li ולהשתמש בו לסוללות חדשות.

קהילת המחקר בישראל בתחום של סוללות ואגירת אנרגיה חזקה ובעלת מוניתין עולמי, ויש לה פוטנציאל ממשי להוביל בתחום. נדרש המשך פיתוח המו"פ לטובת הבנה עמוקה יותר של תהליכים אלקטרוכימיים, עמידות ומדע החומרים הקשורים לסוללות (כגון מציאת פתרונות לשימוש חוזר בליתיום-יון), ופיתוח טכנולוגיות חדשות לסוללות המבוססות על שפע חומרי גלם לא קריטיים/ניתנים למחזור לטובת פתרונות אחסון גדולים.

תקציב התכנית

התקציב המקסימלי לתכנית עומד על 100 מלש"ח לתמיכה ב-4-8 מוקדי מחקר (מקסימום 25 מלש"ח פר הצעה) לתקופה של ארבע שנים החל מתשפ"ה, בכפוף למימון משלים מצד המוסדות בגובה 25% מתמיכת ות"ת.

תנאי סף

1. התכנית פתוחה לכל אוניברסיטאות המחקר המתוקצבות על ידי ות"ת.
2. נדרש שיתוף פעולה של חוקרים מלפחות שתי אוניברסיטאות מחקר.

קריטריונים לשיפוט

ניקוד	הסבר	קריטריון
45	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי המצוינות המדעית והחדשנות של תכנית המחקר והערכה של השפעה/תועלת המחקר על/עבור הסביבה/הכלכלה/החברה.	מצוינות ואימפקט המחקר
20	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי איכות וניסיון צוות החוקרים, ותחומי ההתמחות ומידת התאמתם לפרויקט המוצע.	איכות צוות החוקרים
15	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי האופן שבו המחקר משלב מספר דיסציפלינות, מתודולוגיות, כלי מחקר ועוד.	רב תחומיות ההצעה
10	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי היקף ועומק שיתופי הפעולה בין החוקרים המציעים, ובינם לבין שותפים נוספים (כולל שותפים חוץ-אקדמיים).	שיתופי פעולה
10	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי התרשמות כללית מאיכות תכנית המחקר המוצעת כולל מדדי ההצלחה שנבחרו.	איכות תכנית המחקר ומדדי הביצוע

אופן ההגשה

יש להגיש הצעה באנגלית, עד 15 עמודים, המתייחסת לקריטריונים לעיל. על הצעה לכלול תקציר (עד עמוד), ופירוט אודות תכנית הפיתוח כולל מדדי ביצוע שנתיים, וטופס תקציב (ניתן להורדה [כאן](#)). בנוסף, יש לצרף קו"ח מקוצרים של צוות החוקרים (עד 2 עמ', לא כולל פרסומים. יש לצרף קישורים למאמרים היכן שניתן).
ההצעה תוגש ע"י המוסד המגיש, קרי מוסד אחד אשר יגיש את ההצעה בשם יתר השותפים, ויהיה גם אחראי, במקרה של זכייה, על קבלת וחלוקת תקציב התמיכה ביניהם, וכן על הדיווחים השנתיים אודות התקדמות התכנית, והגשת דוחות הביצוע התקציביים.

המועד האחרון להגשת ההצעות הינו 15.07.2024.

את ההצעות יש להגיש בתיקייה ייעודית בקישור ל- OneDrive.

לקבלת קישור ולשאלות נוספות ניתן לפנות ליפעה יונגרמן, רכזת אסטרטגיה במייל: yifaay@che.org.il.

מימוש הזכייה

תוקם ועדת מעקב שתפקידה יהיה לבחון את הביצועים של מוקדי המחקר בתחומים של אנרגיה ואקלים, ע"פ מדדי ההצלחה שיאושרו עבור ההצעות הזוכות, ובהתאם לכך להמליץ על המשך הקצאת התקציבים.