

היערכות לשינוי אקלים (Climate Change Adaptation)

ועדה לקידום מחקר וידע מקצועי וגישור על פערי מידע

26.3.2018 המשרד להגנת הסביבה, מחוז תל-אביב

סדר יום בנספח מספר 1

רשימת משתתפים בנספח מספר 2

ארנה מצנר פתחה את הישיבה ותארה את התהליך שהתקיים בנושא היערכות המדינה לשינוי אקלים (Climate Change Adaptation) עד לקבלת החלטת הממשלה, הציגה בקצרה את החלטת הממשלה, הקמת המנהלת, הקמת ועדות וביניהן את הועדה לקידום מחקר וגישור על פערי מידע.

חלק א'

החלק הראשון של ההתכנסות הוקדש בעיקר להצגת ניטור פרמטרים אקלימיים על ידי גופים ממשלתיים כדלקמן (מצגות מצורפות לסכום):

השירות המטאורולוגי

שימוש באינדיקטורים אקלימיים לצורך קבלת החלטות

בארגון המטאורולוגי העולמי פותחו 27 מדדי אקלים בסיסיים. אבנר פורשפן הציג את המדדים הנדרשים לצורך מעקב אחר שינוי האקלים, את הדרישה לקביעת מגמות של ערכים ממוצעים וכן של ערכי קיצון ואת העבודה הנדרשת לקביעת המגמה שכוללת הומוגניזציה ובקרה של הנתונים. השימוש באינדיקטורים אקלימיים לצורך קבלת החלטות הומחשה במדדים אקלימיים שנדרשו על ידי משרד החקלאות. דוגמאות: לצורך בחינה של גורלם של גידולי שדה מסוימים וגידולי בעלי-חיים, משרד החקלאות ביקש לדעת מה מספר הימים בהם טמפרטורות המקסימום תהיה מעל לסף מסוים (30 מ"צ, 34 מ"צ, 18 מ"צ) בתקופה מוגדרת או עבור מטעים של הדרים ואבוקדו עלתה השאלה מה יהיו מספר ימים בהם טמפרטורות המינימום תרד מתחת לסף של 3 מ"צ. האתגר בעבודה כזו הוא לבחון מה הקשר בין השינוי במדדים האקלימיים לתוצאות במדדים הייחודיים של המשרדים השונים. כל משרד מוזמן לבחון את השפעות שינוי האקלים בסקטור שלו ולפנות לשירות המטאורולוגי במטרה לבחון את מדדי האקלים שישקפו את צרכיו. מדדי האקלים יהיו כלים לתהליך מוכוון היערכות לשינויי אקלים.

מרכז חישובים לאומי להרצת סימולציות אקלימיות

הקמת מרכז חישובים לאומי בעל יכולת עיבוד גבוהה אשר ישמש להרצת סימולציות אקלימיות ברזולוציה גבוהה היא חלק מתכנית הממשלה לבניית תשתיות להיערכות לשינוי אקלים ומופיעה בהחלטת הממשלה. ניר סתיו הציג את מגבלות המודלים האקלימיים ואת הצורך בביצוע downscaling. קנה המידה של ישראל והשונות הטופוגרפית מחייבים הרצת מודלים אקלימיים ברזולוציה גבוהה: קו החוף/בריזה, יו"ש/בקעה, מפרץ חיפה, מפרץ אילת וכ"ו. במסגרת CORDEX האירופאים מריצים מודלים ברזולוציה גבוהה, אבל ישראל בשולי המודל. בתקופה הקרובה יגיע הדור החדש של המודלים הגלובלים עם תסריטים עדכניים (CMIP6) ויהיה צורך לבצע הרצות של מודלים איזוריים. האירופאים ימשיכו להריץ מודלים בסקטור אירופה ולא בסקטור מזרח תיכון. לפיכך, לצורך קבלת תחזיות מפורטות ועדכניות לאזורינו מדינת ישראל צריכה להריץ את המודלים האקלימיים האיזוריים. מוצע כי ריצות אלו יבוצעו הן על ידי השירות המטאורולוגי והן על ידי האקדמיה. לשם כך נדרש מרכז חישובים לאומי עם יכולות חישוב מקבילי (HPC) המתאימות להרצת מודלים שכאלו. הוצגו דוגמאות למרכזי חישובים לאומיים בגרמניה ובהונגריה. העלות המוערכת של פרויקט ל 5 שנים היא 10 מלש"ח (בשל התקדמות הטכנולוגיה, פעם ב 5 שנים מחליפים את המחשב בדור חדש ומשופר).

ניטור אקלימי ובניית מאגר נתונים ארצי פתוח

ניטור אקלימי דורש נתונים אמינים מבוקרים והומוגניים שישקפו ייצוגיות מרבית במרחב ובמקביל רצף ארוך של מידע לאורך זמן מכל נקודה. אבנר פורשפן הציג את הניטור האקלימי הקיים בישראל והמידע החשוף לציבור. בישראל תחנות מטאורולוגיות המפוזרות על פני כל שטח המדינה אך לא לכל תחנה יש היסטוריה ארוכה של מדידות ויש הטרוגניות ברזולוציות הזמן של המדידה. בנוסף חשוב להקפיד על תקינות ההצבה, הכיול, התחזוקה ועמידה בסטנדרטים אחידים. השינויים בסביבת התחנות יכולים להשפיע על המדידה. אמנם, שיטות הומוגניות יודעות לטפל בזה אבל בכל העולם המתקדם הבינו שחשוב לקיים ולתחזק מספר תחנות ייחוס אקלימיות – Climate Reference Stations – ויש לבחון הקמה של תחנות כאלה בישראל. רוב הנתונים חשופים לציבור באתר האינטרנט ללא תשלום, תוצרים אחרים כמו מפות חודשיות ניתן לקבל על פי דרישה, אך גם הם יימסרו ללא כל תשלום. השמ"ט מתכנן להוסיף למאגר, סדרות הומוגניות עוד השנה ולקראת 2020 לבצע הומוגניזציה גם לאלמנטים אחרים (דוגמת לחות יחסית). כמו כן חשוב לחשוף את המידע על המידע (מטה דטה).

המכון הגיאולוגי

ניטור פרמטרים אקלימיים במכון הגיאולוגי

במכון הגיאולוגי מתבצעים מגוון מחקרים שמטרתם העיקרית היא שיחזור תנאי אקלים העבר והיבטים לעתיד. מחקרים פליאואקלימיים משתמשים במתעדים שונים: מחקרים הקשורים באוקיאנוס ובעיקר בים התיכון (פורמיניפריס, אבקני צמחים, הרכבים כימיים של הסדימנט), מחקרים הקשורים ביבשה: משקעי מערות, אבק, אגמים (מפלס, מתעדים כימיים ואיזוטופיים), קרקעות. לשם כך מבצע המכון ניטור פרמטרים אקלימיים כדי להבין את המערכת העכשווית וביניהם בעיקר: ניטור גשמים (כמות, מועד ובעיקר הרכבים איזוטופיים וכימיים), ניטור מים בתווך הבלתי רווי (מים במערות – חללים קרסטיים ומי מעינות) ובתווך הרווי (מי תהום) ואבק. מירה בר-מטיוס הציגה את דיגום הגשמים (המטרה, אתרי הדיגום ושיטת הדיגום). כמו-כן הוצגו מחקרים העוסקים בדיגום של אבק ובגורמים המשפיעים על יצירת גיר בקרקע.

המכון הגיאולוגי הדגיש את חשיבות שיתוף הפעולה עם השירות המטאורולוגי, כדי שבעתיד יבוצעו אנליזות של ההרכב האיזוטופי של מימן וחמצן וכן הרכבים כימיים במי הגשמים הנמדדים על ידי השירות המטאורולוגי. השירות המטאורולוגי מודד כיום את כמויות הגשמים ופרמטרים נוספים כמו טמפרטורות ועוד, אבל לא את אוסף דוגמאות מים. לשם איסוף הגשמים השירות המטאורולוגי צריך להיערך ולכן חשובה פגישה מקדימה של צוות המכון הגיאולוגי עם צוות מהשירות המטאורולוגי.

מכון לחקר ימים ואגמים

ניטור השפעת שינויי אקלים על הסביבה הימית והכנרת

המכון לחקר ימים ואגמים הוא זרוע ביצוע של הממשלה בהיבטים הקשורים למחקר וניטור המערכת הימית והכנרת, ומבצע מזה עשרות שנים את הניטור הלאומי בים התיכון והניטור האקולוגי של הכנרת. הניטורים כוללים בין היתר מעקב אחר שינויי אקלים. ברק חרות הציג את הפעילות שנעשית במכון למעקב אחר שינויי האקלים בים התיכון ובכנרת, ואת מערכות המדידה שמופעלות לצרכים אלה (תחנות מדידה רציפה, גליידרים, תחנת ניטור בעומק מים של 1.5 ק"מ 50 ק"מ מערבית לחיפה; הפלגות שונות; מערכות יבשתיות לניסויי מזוקוסם. בים תיכון נסקרו: שינויי טמפרטורה (התחממות) ומליחות (המלחה) משמעותיים ב-30 השנים האחרונות הן במי שטח והן במסת מי הביניים בים התיכון; מעקב אחר מערכת הקרבונט ומגמת החמצה (ירידת pH) של מי השטח; שינויים במפלס הים התיכון (עליה ממוצעת מאז 1992 של כ-4.5 מ.מ.שנה); שינויים בסירקולציה התרמוהלינית; שינויים בהרכב חי המצע (הוצגה בעיקר סביבת המצע הקשה) והשילוב של התחממות ותהליך פלישת מינים זרים (במיוחד דרך תעלת סואץ); הוצג מודל אקולוגי לחיזוי שינויים בדגה. לגבי הכנרת הוצגו צפי השינויים: עליה בטמפרטורה, עליה בתדירות ועוצמה של אירועי קיצון (גלי חום, סופות), ירידה במשקעים ושינויים בתפוסת המשקעים (אירועים קיצוניים מעטים). נסקרו ההשלכות האפשריות לאגם: עליה בטמפרטורת המים באגם; שינויים בביולוגיה, בעיקר אצות; שינוי ביחס גשם-נגר; ירידה בכמות המים המגיעים לאגם; שינויים בשימושי הקרקע באגן; שינויים באיכות המים המגיעים לאגם; שינויים בכמויות האבק באזור (מקור עיקרי של זרחן

המגיע לאגם). הוצגו חלק מההיבטים שיש צורך לחקור בהיבט של שינויי אקלים (בנוסף לפעילות הניטור). לגבי ים תיכון: בחינת קשרים בין יצורים שונים, מקומיים ופולשים בהשפעת שינוי אקלים; חיזוי השפעת שינוי האקלים ברמת המערכת האקולוגית החופית (בקנה מידה גדול) בעזרת מדידות, ניסויים ומודלים, ועל הקשר בין מערכות אקולוגיות שונות – חופית וסלעית, רדודה ועמוקה; בחינת הקשר בין השפעות שינוי אקלים ללחצים מקומיים כמו זיהום והתפלה (multistressor approach); בחינת השאלה כיצד ניתן לבצע שמירת טבע יעילה בעולם של שינוי אקלים מהיר. לגבי הכנרת: לא נערך מחקר מקיף הבוחן את הצפוי באגן, על כל ההיבטים, בעקבות שינויי אקלים; לא נבחן מה יהיו השלכות שינויי האקלים על מפלס האגם (בגלל ירידה בכניסות ועליה באידוי) או על מליחות המים בכנרת; לא נבחן צפי השינויים בביולוגיה; אין כיום מחקר הבוחן בצורה הוליסטית את השינויים הצפויים, בטווח הקצר והארוך, בכלל המערכת אגן-אגם; לא נערכו מחקרים הבוחנים דרכים לצמצום פגיעה אפשרית בכנרת.

פרויקט MedEC

MedECC היא רשת של מדענים ומומחים מאזור הים התיכון העוסקים באקלים וסביבה. הרשת שהוקמה בשנת 2015 על ידי קבוצת חוקרים מאגן הים התיכון שמה לה למטרה להנגיש מידע מבוסס מדע למקבלי ההחלטות בהתייחס למדינות הים התיכון אודות ההשפעות העכשוויות והעתידיות של שינוי האקלים והסביבה. שלומית פז (חברה ב-steering committee) הציגה את הפעילות של MeDECC והתייחסה בעיקר לדו"ח שיצא בחודשים הקרובים במתכונת של דו"חות ה-IPCC. שלומית הזמינה ישראלים מהאקדמיה ומשרדי הממשלה לקחת חלק בפרויקט.

חלק ב'

בחלק השני נערך דיון במטרה לגבש את עבודת הוועדה והצרכים. להלן עיקרי הדברים:

עבודה של השירות המטאורולוגי עם משרדים וגופים מקבילים

- המידע האקלימי שנחוץ לכל משרד לצורך היערכות לשינוי האקלים שונה. השירות המטאורולוגי מזמין את המשרדים השונים לפנות אליו על מנת לבחון אלו מדדי אקלים נחוצים לו על מנת להכין תכנית היערכות בסקטור שלו. עבודה משותפת כזו נעשית עם משרד החקלאות והחלה להתבצע עם רשות המים.
- יתקיים שיתוף פעולה בין השירות המטאורולוגי למכון הגיאולוגי במטרה לשלב כוחות בניטור האקלים (למשל שמירת דגימות מים).
- ארנה יצרה קשר עם נציגת משרד הבריאות (נעדרה באותו יום) ותיזום מפגש משותף.

בניית תשתיות לניטור אקלימי

בהמשך להחלטת הממשלה שקבעה כי תשתית לניטור אקלימי היא חלק מתכנית ההיערכות, גם בדיון בוועדה עלה הצורך להקים מרכז חישובים ישראלי על מנת לתת תחזיות אקלימיות מדויקות למדינת ישראל. ניר וארנה יבחנו כיצד ניתן לקדם את הנושא, יתכן ובאמצעות איגום תקציבי ממשרדי הממשלה השונים ובשיתוף האקדמיה.

מיפוי פערי ידע

מיפוי פערי ידע בתחומים השונים יעשה בצוותי עבודה קטנים שיהיו מורכבים מנציגי המשרדים הרלבנטיים ומחוקרים באקדמיה מהתחום. באחריות ארנה.

ביצוע מחקרים

בהחלטת הממשלה לא הוקצב כסף לביצוע מחקרים. פרופ' שטרנברג הדגיש את הצורך במחקר של האינטרקציות בין האקלים למערכות האקולוגיות. בשלב זה כל משרד יקדם את המחקר בתחומו על פי האמצעים העומדים לרשותו.

אתר אינטרנט להנגשת מידע מקצועי/מדעי

תיבחן האפשרות לעדכן/לחדש את אתר האינטרנט שהוקם בזמנו על ידי מרכז הידע לשינוי אקלים (ICCIC) על מנת להנגיש חומר מקצועי/מדעי עדכני למקבלי החלטות.

כנסים מדעיים

- משה בן ששון ממשרד המדע עדכן על הסדנא בנושא היערכות לשינוי אקלים שתערך ב 5 בנובמבר 2019 במסגרת שיתוף פעולה ישראל-איטליה. הסדנא שתתייחס לשתי המדינות, תעסוק בתצפיות וחיזוי מגמות שינוי אקלים ובהשפעות שינוי האקלים על הסקטורים הבאים: משק המים, בריאות, חקלאות וכלכלה. כמו-כן יוצגו ויידונו הצעדים הננקטים בכל מדינה לצורך היערכות.

- הועדה ממליצה לקיים כנס של המנהלת שחציו יוקדש לממצאים מדעיים חדשים בתחום היערכות לשינוי אקלים וחציו האחר לדיווח על ביצוע פעולות היערכות.

הקמת מרכז ידע להיערכות לשינוי אקלים

הקמת מרכז ידע להיערכות לשינוי אקלים יבחן בעתיד.

נספח מספר 1

סדר יום

	פתיחה	09: 40 – 09: 30
אבנר פורשפן, השירות המטאורולוגי	שימוש באינדיקטורים אקלימיים לצורך קבלת החלטות	10: 00 – 09: 40
ניר סתיו, השירות המטאורולוגי	מרכז חישובים לאומי לסימולציות אקלימיות	10: 20 - 10: 00
אבנר פורשפן, השירות המטאורולוגי	ניטור אקלימי ובניית מאגר נתונים ארצי פתוח	10: 40 – 10: 20
מירה בר-מטיוס ואבנר איילון, המכון הגיאולוגי	ניטור פרמטרים אקלימיים במכון הגיאולוגי	11: 00 – 10: 40
ברק חירות, מכון לחקר ימים ואגמים	ניטור השפעת שינויי אקלים על הסביבה הימית והכנרת	11: 20 – 11: 00
ארנה מצנר, המשרד להגנת הסביבה	דיון	12: 30 – 11: 20

נספח מספר 2
רשימת משתתפים

שם הארגון	שם הנציג	תפקיד
המשרד להגנת הסביבה	ד"ר ארנה מצנר	מנהלת תחום בכיר מדע ומחקר, לשכת מדענית ראשית
	שרון רהב	אגף שטחים פתוחים
המשרד לביטחון פנים	שי עמרם	מחלקת מחקר האגף למדיניות ותכנון אסטרטגי
השירות המטאורולוגי, משרד התחבורה	ניר סתיו	מנהל השמ"ט
	אבנר פורשפן	מנהל אגף אקלים
	ד"ר יואב לוי	מנהל אגף מו"פ
כב"ה למ"ס	איתן אנטמן	
משרד החקלאות	ד"ר משה ינאי	ראש מדור חקלאות סביבה ואנרגיה
	ענת לוונגרט	מנהלת האגף
	צפריר גרינהוט	מנהל תחום אגרואקולוגיה
	מרק פרל	ממונה (אגרומטאורולוגיה)
	ד"ר גדעון טופורוב	ממ"ר בכיר מטה (היערכות לשינוי אקלים)
משרד המדע	משה בן-ששון	מנהל מדעי מים, חקלאות וסביבה
מכון גיאולוגי	ד"ר מירה בר מטיוס	חוקרת בכירה, אמריטוס
	ד"ר אבנר איילון	חוקר בכיר, אמריטוס
מוסד נאמן	פרופ' אופירה איילון	
אונ' ת"א	פרופ' פנחס אלפרט	
אונ' ת"א	פרופ' מרסלו שטרנברג	
אונ' חיפה	פרופ' שלומית פז	
אונ' חיפה	ד"ר מיה נגב	
חקר ימים ואגמים	ד"ר ברק חירות	מנהל מכון חקר ימים ואגמים

נעדרו:

מנהל מחלקת ניהול יער, קשרי חוץ ומחקר	אסף קרואני	קק"ל
ממונה על המחקרים	ד"ר הראל גל	רשות המים
ראש תחום מדיניות	עמיאל וסל	משרד הבינוי והשיכון