

מיזם משותף – פיילוט לסילוק חנקן ממי רכז של מתקן ההתפלה סבחה – באמצעות אצות

נעם מוזס – משרד החקלאות, אפרים פרקש, שרון זמורה - מקורות, אוקטובר 2020

א - רקע ותיאור המיזם

מתקן התפלת מים באילת ("סבחה") מקבל מי גלם משני מקורות: מי ים ומים מליחים. מי הרכז בחלקם מוזרמים לבריכות המלח לאידוי ובחלקם מוזרמים לים. מי הרכז נושאים ריכוזים נמוכים יחסית של חנקן ומשחררים לים כ 15 עד 20 טון חנקן\שנה. כמות חנקן זו, נדרשת לצמצום משמעותי על ידי המשרד להגנת הסביבה, במסגרת היתר ההזרמה של מתקן ההתפלה. **כמות זו קרובה למכסה** שהוגדרה על ידי הועדה להיתרי הזרמה לים העומדת על 22 טון חנקן\שנה על ידי כלל המזרימים מים למפרץ אילת.

החלופות השונות **לסילוק חנקן** זה, הכוללות: שינוי מקור מי הגלם מקידוחים למי ים, או הפקת מי קידוחים דלי חנקן, או טיפול בשיטות בקטריאליות או אלקטרוכימיות לסילוק החנקן – **יקרות מאוד** ויביאו לייקור משמעותי של תהליך ההתפלה. החלופה המוצעת להלן היא **שימוש באצות לסילוק חנקן** ממי הרכז, טרם שחרורם לים.

ניסיון קודם - גידול אצות על מי ים המכילים חנקן נלמד שנים רבות במסגרת החקלאות הימית בישראל ובעולם. גידול אצות רב תאיות מוכר בחקלאות הימית כביופילטר המוריד ריכוזי חנקן מחד ומביא לגידול וייצור אצות מאידך.

בדיקת היתכנות - בדיקה ראשונית להיתכנות סילוק חנקן באמצעות אצות רב תאיות בוצעה בסבחה בשנת 2017, ביוזמה משותפת של משרד החקלאות ומקורות בקנה מידה ניסיוני ומצומצם של כ 10 מ"ר. הבדיקה הראתה על היתכנות הטיפול והצביעה על קצבי סילוק חנקן של 1-2 גרם\מ"ר יום. קצב סילוק זה מהווה בסיס להערכה של השטח הנדרש לטיפול משמעותי במי הרכז של הסבחה. יחד עם זאת, עלו מספר שאלות המחייבות בדיקה בקנה מידה גדול יותר של פיילוט, לרבות התאמה לטמפרטורות לאורך השנה, התאמה למליחויות מי הרכז בהרכבים שונים ותכולת המתכות המצטברות באצות והשפעתה על פוטנציאל השימוש באצות. על בסיס תוצאות בדיקת ההיתכנות נבנתה תכנית פרויקט לפיילוט אשר הוגשה לרשות החדשנות, אושרה, אך בסופו של דבר לא התממשה הן בגלל התמשכות תהליכי חתימה על הסכמים והן בגלל פרוץ הקורונה. לאחרונה גובשה הצעת פרויקט חדשה עם גורם מסחרי המתמחה בגידול אצות, כפי שיפורט להלן.

ב - ייחודיות השותפים במיזם

המיזם המשותף יתבצע על ידי שני שותפים: משרד החקלאות ומקורות. **משרד החקלאות** מוביל פיתוח חקלאות ימית בדרום הערבה, הכוללת גידול אצות המתאימות לטיפול במים. המשרד מעונין להקטין את כמויות החנקן המוזרמות למפרץ אילת, על מנת לפנות "מכסת חנקן" לטובת מיזמי חקלאות ימית חדשים. המשרד מהווה גורם מקצועי בתחומים אלו, לרבות בהובלת פרויקטים בתחום גידול אצות.

חברת מקורות, חברת המים הלאומית, עוסקת בהתפלה ואספקת מי שתיה לצריכה ביתית וחקלאית באזור אילת ובישובי הערבה. חברת מקורות המתפילה מי גלם שונים (מים מליחים מקידוחים ומי ים) מזרימה חלק ממי הרכז חזרה למפרץ אילת, ומעוניינת להקטין את שטף החנקן המוזרם למפרץ, מתוך ראייה סביבתית ומתוקף דרישות היתר הזרמה.

החיבור בין השותפים מבטיח את מירב הסיכויים להצליח לממש את הצרכים של שני גופים אלו, לטובת יוזמות לאומיות של הספקת מים מותפלים ופיתוח חקלאות ימית, תוך שימור הסביבה.

ג - מעורבות השותפים במיזם

חברת מקורות נדרשת לפתח פתרונות לטיפול בריכוזי החנקות הגבוהים במי הרכז המיוצרים במתקן ההתפלה בסבחה. ברשותה השטח הדרוש להקמת הפרוייקט, וכן אפשרות להעמיד לצורך הפרוייקט את התשתיות הנדרשות (חיבורי מים, חשמל, ניקוז). עם זאת, בהיות הפרוייקט חקלאי באופיו ורחוק מתחום הליבה של העיסוקים של חברת מקורות, ניהול הפרוייקט והפיקוח עליו יעשה על ידי משרד החקלאות.

עם זאת, הצעת המיזם גובשה במשותף על ידי שני השותפים, כאשר כל צד תרם את יכולותיו המקצועיות לתכנית זו. וועדת היגוי מקצועית משותפת תלווה את ביצוע הפרוייקט ותעריך את הישגיו.

למיזם משותף זה יש מספר תועלות (הדדיות: א) תועלת למקורות בבחינת האפשרות של סילוק חנקן והקטנת שטף החנקן למפרץ אילת ועמידה בדרישות היתר ההזרמה והמשרד להגנת הסביבה. ב) משרד החקלאות מקדם הקמת פארק לחקלאות ימית. גידול אצות הינו חלק מפעילות זו כגידול ידידותי לסביבה המפחית השפעות סביבתיות, ובנוסף, הפחתת הזרמת חנקן תאפשר קבלת היתרי הזרמה לפעילויות של החקלאות הימית.

ד - תכנית עבודה למיזם המשותף

במסגרת המיזם יוקמו מספר בריכות גידול אצות בשטח כולל של כ 140 מ"ר ויופעלו במשך כשנה, במסגרת פרויקט שימשך כ 18 חודשים. הפרוייקט יתבצע בשטח הסבחה לאחר הכנת תשתית מתאימה. במסגרת הפעלת הבריכות ימדדו פרמטרים של איכות מים ושל גידול אצות. את ההקמה וההפעלה של מתקן זה תבצע חברה המתמחה בגידול אצות, אשר תיבחר על ידי השותפים למיזם. התוצרים של הפרוייקט יספקו את הנתונים הבאים:

1. תמהיל המים המיטבי בין רכז התפלת מים מליחים ורכז התפלת מי ים'מי ים לסילוק חנקן מרבי על ידי האצות.
2. קצב סילוק החנקן בזרימות מים משתנות ובחודשי השנה השונים.
3. צריכת האנרגיה של מתקן הגידול, לקוב מים מטופלים
4. הרכב המים לאחר טיפול, ועמידתם בדרישות המשרד להגנת הסביבה להזרמה לים
5. קצב גידול האצות בחודשי השנה, הרכב האצות כולל ריכוזי מתכות כבדות
6. יכולות שימוש באצות כמזון לבני אדם או כל שימוש תעשייתי אחר בהתאם להרכב האצות שיוגדלו.
7. הערכת עלות הקמה ועלות תפעול למתקן בסדר גודל הנדרש לטיפול בעומסי החנקן במלוא כמות הרכז.

תוצאות וביצועי המתקן יאוגדו בדו"ח מסכם שישמש בסיס לתכנון מתקן מסחרי בגודל מלא על פי דרישות סילוק החנקן שנקבעו.

שלבי הביצוע ואבני דרך מפורטים להלן:

שלב	אבן דרך	תוצרים	הערות	אחוז תקציב
א	סקר אתר, תכנון והכנות להקמה.	תכניות מאושרות ע"י השותפים	כולל תכנון מוקדם לתשתיות סבחה	10%
ב	הקמת מתחם ובריכות גידול	מתחם מוכן להפעלה		30%
ג	הפעלה, אכלוס ראשוני של בריכות הגידול, קציר והפקת נתוני קליטת חנקן ואיכות אצות.	דוח בינים ראשון		10%
ד	גידול רציף של 8 מחזורי גידול במהלך עונות השנה תוך הפקת נתוני גידול ואיכות אצות	דוחות ביניים לסיכום כל מחזור		30%
ה	הגשת דוח מסכם של פעילות הפיילוט במשך שנת העבודה	דוח מאושר ע"י השותפים		20%

ה - הערכת לוחות זמנים ומשך ההתקשרות

לוח זמני משוער לביצוע שלבי הפרויקט:

שלב ביצוע	חודש 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
א'																			
ב'																			
ג'																			
ד'																			
ה'																			

משך ההתקשרות הפרויקט מוערך ב 18 חודש. משך ההתקשרות בין השותפים למיזם המשותף יהיה 24 חודש למקרה של התארכות בשלבי הביצוע עקב עיכובים בלתי צפויים.

ו - תקציב

להלן פירוט האומדן התקציבי שנעשה על ידי השותפים:

סעיף	נושא	סכום (₪)	הערות
	הכנת תשתית	150,000	יבוצע על ידי מקורות
1	בריכות גידול	180,000	יסופק על ידי חברה
2	ציוד	80,000	מתמחה בגידול אצות ולא כולל הוצאות שותפים
3	הקמה	70,000	
4	תפעול - כ"א	450,000	יסופק ע"י חברת גידול
5	תפעול – פעולות	120,000	אצות בליווי מכון מחקר
6	בדיקות גורמי חוץ	150,000	בהתאם לצורך
	סה"כ	1,200,000	

ז - מימון

המימון יתחלק בין 2 השותפים גופים: חברת מקורות ומשרד החקלאות – במסגרת מיזם משותף.

גורם שותף	סכום (₪)	הערות
מקורות	1100,000	יועבר למשרד החקלאות
משרד החקלאות	100,000	יועבר לתקציב המיזם
סה"כ	1,200,000	

ח - אופן המימון והתשלום

חברת מקורות תעביר התחייבות כספית למשרד החקלאות על השתתפותה בפרויקט במסגרת הסכם שיחתם בין שני השותפים. התשלום יבוצע בהתאם להתקדמות הפרויקט, על פי דיווח ביצוע ובהתאם לאבני הדרך.