

כ"ז ניסן תשע"ח
12 אפריל 2018

בדיקות נדרשות לצורך ייבוא חול להזנת חופים

תוכניות המתאר הארציות להגנת מצוקי החוף של ישראל: תמ"א 13/9 ותמ"א 13/9, מאפשרות להקים הגנות ימיות ויבשתיות על מצוק החוף. הגנות אלו כוללות הזנת חופים בחול, העברת חול בדרך יבשתית, הנחת שרולי בד-גיאוטכני (גיאו-טיוב מטובעים שימולאו בחול) והקמת הגנות ימיות קשיחות (לדוגמא, שוברי גלים מנותקים) בהן נדרש חול להזנה באזור הרדוד שיוצר בין ההגנה הימית לבין קו החוף.

לאור המחסור במקורות זמינים לחול ימי בישראל, הוצע לייבא חול ממקור חוץ. להלן הנחיות לביצוע בדיקות לחול המיובא על מנת לבדוק את התאמתו להזנת חופי ישראל.

הבהרות:

1. הנחיות אלו הינן מטעם המשרד להגנת הסביבה בלבד ואינן מתואמות עם רגולטורים אחרים דוגמת משרד הבריאות או רשות הטבע והגנים. גופים אלו עשויים לדרוש בדיקות נוספות בטרם יאשרו גם הם פעילות זו על פי כל דין. מומלץ להיוועץ עימם ליוזמת ייבוא החול בהקדם.
2. הנחיות אלו מיועדות לביצוע בדיקות ראשוניות בחול ואין מהוות תנאים לייבוא החול. חוות דעתנו תינתן רק לאחר שיושלמו כל הבדיקות. בכפוף לאישור רשמי של המשרד ניתן יהיה להמשיך בפעילות לייבוא החול.
3. במקרה בו יאושר החול לייבוא, צפוי המשרד לקבוע תנאים לטיפול מקדים בחול, לדוגמא הסרת 20 הס"מ העליונים של החול החפור וייבוא שכבת החול הממוקמת מתחתם בלבד ו/או ייבוש החול באתר יבשתי בתרם הכנסתו לים. ממצאי הבדיקות הנדרשות במסמך ישמשו לקביעת התנאים, לרבות הצורך בטיפול מקדים.

הגדרות

חול ימי: חול הממוקם ברצועת הכרית ובקרעית הים.

חול חופי: חול הממוקם ברצועת העל-כרית ובכל חלקו היבש של החוף.

חול ממקור ימי: חול הנחפר מאתר הממוקם בתוך הים במטרה לייבאו לחופי ישראל.

חול ממקור יבשתי: חול שנחפר מאתר הממוקם ביבשה במטרה לייבאו לחופי ישראל.

מטרת המסמך

מסמך זה מגדיר את הבדיקות שתבוצענה בחול. ממצאי הבדיקות ישמשו לצורך קביעת התאמתו של החול המיובא להזנת חופי הים התיכון של ישראל, תחת העקרונות הבאים:

1. החול המיובא לא יכיל מיני חי וצומח זרים ו/או בעלי פוטנציאל התפרצות ופלישה, מחלות או טפילים.
2. החול המיובא לא יכיל מזהמים כימיים בריכוזים המסוכנים לסביבה הימית והחופית או לבריאות משתמשי החוף.
3. החול המיובא יהיה בעל תכונות אשר אינן משנות את תנאי המחיה של החי והצומח החופי והימי באתר ההטלה ובסביבתו, בדגש על התנאים הנדרשים לצורך קינון צבי ים.

א. חול ממקור ימי

להלן הנחיות לבדיקות ולמידע שחובה לכלול בדו"ח מסודר כמפורט להלן.

1. מידע מרחבי לגבי החול שיש כונה לייבאו ועל האתר ממנו הוא נכרה.

- א. יש להציג מפה כללית (תרשים סביבה) בקני"מ מתאים וכן תצלום אוויר של אתר הכרייה וסביבתו. על המפה יציגו גבולות האתר, טופוגרפיה ובתימטריה, תשתיות ומבנים קיימים לאורך החוף ובים (לרבות נמלים, מעגנות, מתקני התפלה, צנרת ימית, מוצאי ניקוז, נחלים ומוצאים ימיים, תחנות כוח, שוברי גלים וכו'). גבולה היבשתי של המפה יהיה 300 מ' מקו החוף לכיוון היבשה. גבולותיה האחרים יהיו 5 ק"מ (לפחות) מגבול האתר. על המפה יסומן קו החוף. בחלקה הימי תכלול המפה את הבתימטריה הקיימת העדכנית ביותר. קווי העומק במפה יוצגו ברזולוציה של 1 מ' לפחות. המיפוי הבתימטרי והמיפוי הטופוגרפי לעיל, יוצגו באופן שבו ניתן יהיה לחבר ברצף את שני המיפויים. יש להציג על גבי מפה בתימטרית את האתר ממנו ייכרה החול הימי. יש להציג על המפה את בתי הגידול השונים הקיימים בסמיכות של עד 4 ק"מ מהאתר. יש להציג שפכי נחלים ונהרות, נקזים ומוצאי הזרמה לים (תעשייתיים או עירוניים) הממוקמים במרחק של עד 5 ק"מ מגבול אתר הכרייה.
- ב. יש לפרט בטבלה לגבי כל מוצאי הזרמה ושפכי הנחלים או הנהרות המוצגים במפה את מקור השפכים, האם ההזרמה נעשית בהיתר, מי הרגולטור המאשר, רשימת המזהמים המוזרמים ע"י כל מזרמים ועומסם השנתי. במיקרה בו מידע זה אינו ניתן להשגה יש לציין זאת בטבלה.
- ג. במידה וקיימים שפכי נחלי חוף או נהרות יש לציין מה מקור המים בנחל או בנהר, שימושי קרקע לאורך הנחל או הנהר (חקלאות, מגורים, תעשייה) וכל מידע קיים לגבי איכות מי הנחל או הנהר והסדימנט.

2. בדיקת פיזיקליות להרכב החול

- א. עבור כל הבדיקות להלן, מספר הדגימות באתר הכרייה ייקבע לפי נפח החול הנחפר (ראו עמ' 7 במסמך המצ"ב).
<http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/559/mts129eng.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- ב. לדוגמא, עבור נפח חפירה של 250,000 מ"ק יש לדגום לפחות ב-7 נקודות. פיזור הנקודות צריך להתפרש על פני השטח הנחפר במרווחים שווים ככל הניתן וכן להגיע עד עומק החפירה המתוכנן.
- ג. בדיקת הרכב מינרלוגי – יש לאפיין את ההרכב המינרלוגי של החול בשיטת XRD ולהשוות להרכב מינרלוגי של החול החופי בחוף בו רוצים להזין את החול. אם החוף המיועד להזנה אינו ידוע ניתן לדגום חול באקראי מאחד מחופי ישראל ולשלוח להשוואה. עדיף שהדגימה האקראית תילקח מהחופים הדרומיים (זיקים עד אשדוד) על מנת לכסות את כל החוף הישראלי.
- ג. בדיקות גרנולומטריות: יש לאפיין את ההרכב הגרנולומטרי של החול לפי הנחיות להלן, ולהשוות להרכב גרנולומטרי של החול החופי בחוף בו רוצים להזין את החול. הסדימנט שיידגם (יבש או רטוב) בקרקעית או תת-קרקעית הים, בהתאם לעומק החפירה המתוכנן, יוכנס בשלמותו לקופסאות פלסטיק אטומות ויילקח לביצוע ניתוח גודל גרגר במעבדה בעלת ניסיון מוכח בעבודה עם חול ימי וחופי. משקל הסדימנט שיידגם בשטח יהיה של לפחות 500 גר' ותכולתו המלאה תיובש בתנור במשך 24 שעות לפחות בטמפרטורה של 100°C. מתוך הדגימה היבשה הכוללת, תילקח דגימת סדימנט אקראית במשקל 200 גרם. השקילה תבוצע במאזניים דיגיטאליות בעלות דיוק של 0.01 גרם. דגימת הסדימנט

היבש, תנופה בטלטל (Shaker) בנפות עם שמונה קבוצות גודל: 0.062, 0.075, 0.125, 0.18, 0.25, 0.5, 1 ו-2 מ"מ. כמות הסדימנט שהצטברה בכל נפה תישקל ויחושב האחוז המשקלי המצטבר שלה. לאחר רישום נתוני גודל הגרגר, תיבנת עקומת התפלגות לכל דגימה, ויחושב החציון (d50 [mm]), סטיית התקן (d68.26% [mm]) ושתי סטיות תקן (d95.44% [mm]). הנתונים יוצגו בקבצי EXCEL. מספר הבדיקות יתואם מול היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית לאחר ציון הכמות הכוללת לחפירה.

ד. השוואת צבע החול שיש כוונה לייבאו לחול באתר ההטלה/הזנה המקומי - צבע יש להגדיר באמצעות טבלת מונסל ולהשוות לחול החופי בכל אתר בו תבצע הזנת החול.

3. **בדיקות כימיות וביולוגיות - רשימת בסיס** - הרשימה המלאה של בדיקות כימיות תיקבע בהתאם למידע שיתקבל מסקירת מקורות הזיהום הפוטנציאליים בהתאם לסעיף 1 לעיל. בהתאם לכך תישקל הוספה או הורדה של פרמטרים לבדיקה.

א. על מערך הדיגום לייצג את כל השטח בו תבצע הכרייה וכן את כל שכבות החול שייכרה.

ב. כימיה:

- מתכות כבדות (Cd, Cu, Hg, Zn, Cr, Pb, Ni) בשיטת HF בהתאם ל-ISO11885, למעט כספית שתיבדק בבליעה אטומית ללא להבה עם גלאי פלואורסנציה (cold vapor) או ICP-MS לכלל המתכות ובליעה אטומית לכספית.
- Total Petroleum Hydrocarbons TPH לפי שיטת USEPA/SW-846 modified 8100/8015C או USEPA 481.1
- Polycyclic Aromatic Hydrocarbons לפי שיטת USEPA SW-846/8260/GC-MS או USEPA 8270.
- PCBs בשיטת GC-MS
- TBT - שיטת Krone
- TOC כאחוז חומר אורגני.
- מיקרוביולוגיה: קולי צואתי MPN לפי SM9221 ואנטרוקוקים בשיטת Fecal Strep SI 885 part 5 באתר הכרייה.
- במקרה בו האתר נמצא במרחק של עד 1 ק"מ מאתר בו בוצע קידוח חיפוש או הפקה של הידרוקרבונים יש לבדוק גם Radium 226, Radium 228, Thorium 228.

ג. מיקרוביולוגיה: קולי צואתי ואנטרוקוקים בסדימנט ובמי הים (פני הים ו-1 מ' מעל הקרקעית).

ד. ביולוגיה: סקר וידאו של אתר הכרייה לאיתור מאקרופאונה ומאקרוצות בעלי פוטנציאל להיות פולשים בחופי ישראל, לדוגמה אצת *Caulerpa taxifolia*. הסקר יבוצע ע"י ביולוג/אקולוג ימי בעל תואר PhD ובעל ניסיון מוכח בסקרי חי וצומח ימי בחופי המדינה בה תבצע חפירת החול. כמו כן, יש להגיש חוות דעת של ביולוג/אקולוג ימי בעל תואר PhD ומעלה בעל ניסיון מוכח בסקרי חי וצומח ימי בחופי ישראל לגבי ממצאי הסקר של האקולוג הזר ומשמעותם לגבי חופי ישראל. יש להגיש

דו"ח מפורט וכן את חומר הגלם של סקר הוידאו. במידת הצורך תיתכן חריגה מדרישת התואר או הניסיון באישור היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית.

ה. ביולוגיה: חי תוך המצע – יש לבצע סקר חי תוך המצע במספר נקודות המייצג את כלל שטח הכרייה. מטרת סקר זה לבחון האם באתר קיימת חברת חי בריאה בעלת מגוון מינים גבוה. חברה בעלת מגוון מינים נמוך מעידה על מצב עקה או זיהום. על הסקר להיעשות בהתאם לתקן EN ISO 16665 Water quality - Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna.

ו. ביולוגיה: סקר נבגים – אם מקור החול במפרץ מוגן ולא בים פתוח, יש לבצע סקר הימצאות נבגים של מיקרו-אצות רעילות בשכבה העליונה של החול. על מערך הדיגום לייצג את כל שטח הכרייה.

4. **תנאי סף למעבדות וצוות הסקר:** כל בדיקות המעבדה תבוצענה בידי מעבדה המוסמכת לביצוע האנליזות הנדרשות במסמך זה, על ידי המדינה בה המעבדה מצויה ופועלת.

א. בדיקות לחול ימי יעשו ע"י מעבדות בעלות ניסיון מוכח (בעלת פרסומים מדעיים או דוחות סקרים וניטור שאושרו ע"י גוף רגולטורי העוסק בסביבה הימית) במי ים וסדימנט ימי.

ב. על הדיגום להיעשות ע"י צוות בעל ניסיון מוכח (בעל פרסומים מדעיים ו/או דוחות סקרים וניטור שאושרו ע"י גוף רגולטורי העוסק בסביבה הימית) בדיגום סדימנט ימי.

5. **הגשת תוכנית דיגום לאישור המשרד להגנת הסביבה לגבי חול שמקורו בים:**

יש להגיש את תוכנית הדיגום לאישור המשרד להגנת הסביבה. התוכנית תכלול את הפרקים הבאים:

דו"ח מקדים: מידע מרחבי בהתאם לסעיף 1 לעיל ותיאור הפרויקט – כמות החול שייבא ובאילו חופים מתוכנן להזינו.

בהתאם לדו"ח המקדים תיקבענה האנליזות הכימיות והביולוגיות הנדרשות בסעיף 3 לעיל. לאחר קבלת רשימת האנליזות יש להגיש תוכנית דיגום.

תוכנית דיגום:

א. סקירה של מידע אקולוגי קיים לגבי אתר כריית החול.

ב. תוכנית הדיגום, כולל מפה של נקודות הדיגום ותואי הסקרים האקולוגיים וטבלה עם הנ.צ. של הנקודות והתואי.

ג. שיטות דיגום ואנליזות.

ד. רשימת מעבדות הכוללת תעודות הסמכה והוכחות לניסיון בעבודה עם מים וסדימנט ימיים.

ה. צוות הדיגום והסקרים, כולל קורות חיים הכוללת גם רשימת פרסומים והוכחות לניסיון הנדרש.

ב. חול ממקור יבשתי

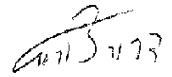
1. בהתבסס על עקרונות מדיניות המשרד להגנת הסביבה, ניתן לאפשר השבה (שימוש חוזר) להזנת חופים בקרקע חולית, רק ממקור שלא התקיימה בו פעילות תעשייתית או חקלאית, בתנאי שאיכות החול עומדת בערכי הסף VSL 2017. על מנת לאשר כי פעילות זו לא נעשתה באתר, יוגש לאישור המשרד סקר היסטורי שיבוצע בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה לביצוע סקר זה.

2. במקרה בו יוכח כי באתר הכרייה אין היסטוריה של פעילות תעשייתית, תוגש אחת מהתכניות הבאות:



- א. במקרה וחול טרם נחפר - תכנית לביצוע סקר קרקע בתדירות המפורטת [בהנחיות לביצוע סקר קרקע באתר המשרד](#) (דיגום שטחים פתוחים בע"מ 8 בהנחיות). באתרים בחו"ל במדינות שלא שייכות ל-OECD, בהן קיים חשש לאמינות המידע בסקר ההיסטורי, יש לבצע חמישה קידוחים לדונם.
- ב. במקרה והחול נחפר ונמצא בערמות - תכנית לביצוע סקר קרקע בערמות בהתאם [להנחיות לדיגום ערמות הומוגניות באתר המשרד](#) (סעיף 4.6 בע"מ 13).
3. הסקר יכלול את כלל האנליזות המופיעות בהנחיות בסעיף 2 לעיל, וכן את הפרמטרים הבאים:
- סריקת GC-MS כללית ולאיתור PCBs.
 - Polycyclic Aromatic Hydrocarbons - לבצע רק אם בדיקות ה-TPH מעידות על נוכחות הידרוקרבוניים
 - שמנים ושומנים כללי ע"י FTIR.
 - סריקת חומרי הדברה - GC-MS לפי EPA-8270
 - ניטראט+ניטריט, אמוניה, חנקן קלדאל, זרחן כללי
 - מיקרוביולוגיה: קולי צואתי MPN לפי SM9221 ואנטרוקוקים בשיטת Fecal Strep SI 885 part 5 באתר הכרייה.
4. בדיקות הרכב החול תעשנה בדומה להנחית לגבי חול ימי בסעיף א.2. לעיל.
5. הגשת תוכנית סקר הרקע תוגש לאישור המשרד לאחר קבלת אישור הסקר ההיסטורי.
- דו"ח ממצאים
- דו"ח עם ממצאי הבדיקות יוגש למשרד להגנת הסביבה לבדיקת התאמתו של החול להזנה וכן למתן הנחיות לטיפול בחול בתרם יוון בחופים. במקרה בו החול יאושר לייבוא יש לקחת בחשבון כי ממצאי הדו"ח יפורסמו באתר המשרד, זאת תחת מגבלות חוק חופש המידע. במקרה בו הדו"ח מכיל מידע המהווה סוד מסחרי יש לציין זאת בבירור לצורך בדיקת המשרד.
- הדו"ח יכלול את הפרקים הבאים:
- א. תוכן עניינים
 - ב. תקציר בעברית ובאנגלית, סיכום הממצאים, דיון והמלצות
 - ג. מבוא ותיאור הפרויקט - כמות החול שייבוא ובאילו חופים מתוכנן להיזנו.
 - ד. פרק שיטות דיגום ושיטות מדידה: פירוט כל נקודות הדיגום בטבלה ועל גבי מפה בתימטרית או טופוגרפית, בהתאם למקור החול, פירוט כל פעולות הדיגום בשטח, הטיפול ושימור הדוגמאות, שיטות המדידה (כולל מסי השיטה ורגישותה), פירוט המעבדות.
 - ה. פרק תוצאות:
- ה. 1. ממצאי הבדיקות הגרנולומטריות והמינרלוגיות ובדיקות הצבע וממצאי השוואה לחול באתרי ההטלה.
 - ה. 2. ממצאי הבדיקות הכימיות. ריכוזי המזהמים והמיקרוביולוגיה יוצגו בטבלה וכן כמפות ריכוזים על גבי המפה הבתימטרית/טופוגרפית של אתר הכרייה.
 - בטבלה יש להציג גם את ערכי ה-ERL וה-ERM של כל פרמטר שנבדק ולהדגיש ערכים הגבוהים מערכים אלה.
 - ה. 3. ממצאי הסקרים הביולוגיים (חול ימי בלבד):

- ממצאי הסקר הויזואלי יוגשו בצורה ערכה ומתומצתת, בצירוף תיאור עדכני של בית הגידול, לרבות מאפייני הקרקעית, הפאונה, הפלורה, הפרעות לבית הגידול. כמו כן יש להעביר לידי המשרד להגנת הסביבה את חומר הגלם מהסקר הויזואלי. ייתן דגש למינים זרים לחופי ישראל ו/או בעלי פוטנציאל להוות מינים פולשים בחופי ישראל. יש להוסיף את חוות הדעת של המומחה המקומי והמומחה הישראלי.
- ממצאי החי תוך המצע שיש להציג בדו"ח:
 1. צפיפות הפרטים.
 2. עושר מינים (בקבוצות הטקסונומיות השונות).
 3. מגוון- יש להציג תוצאות מבין מדדי המגוון המקובלים. יש להשתמש לכל הפחות במדדי: Shanon-Wiener, Simpson ומדדים נוספים המתארים את הרכב החברה.
 4. ניתוח רב משתני NMDS לאחר טרנספורמציה של פעמיים שורש מרובע באמצעות מקדם דמיון Bray-Curtis לצורך אפיון רמת ההטרוגניות של חברת החי בקרקעית האתר.
- במקרה בו יימצאו נבגים של מיקרואצות יש להציג ממצא זה על גבי המפה הבתימטרית.
 1. פרק דיון והמלצות



ד"ר דרור צוראל
מרכז מדעי לניטור ומחקר בים
היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית
המשרד להגנת הסביבה