

# טיפים לתכנון מאגרי קולחים

מאמר זה שייך לסדרה של שנים-עשר מאמרים קצרים, שיפרסמו ב"מים והשקיה" כל חודש לאורך השנה. מטרת הסדרה היא העברת מידע והמלצות בנושאים מובחרים על תכנון מאגרי קולחים. הסדרה לא מכסה את כל הנושאים הקשורים לתכנון מאגרים, אי לכך היא אינה "מדריך לתכנון", אלא אוסף נושאים ספציפיים.

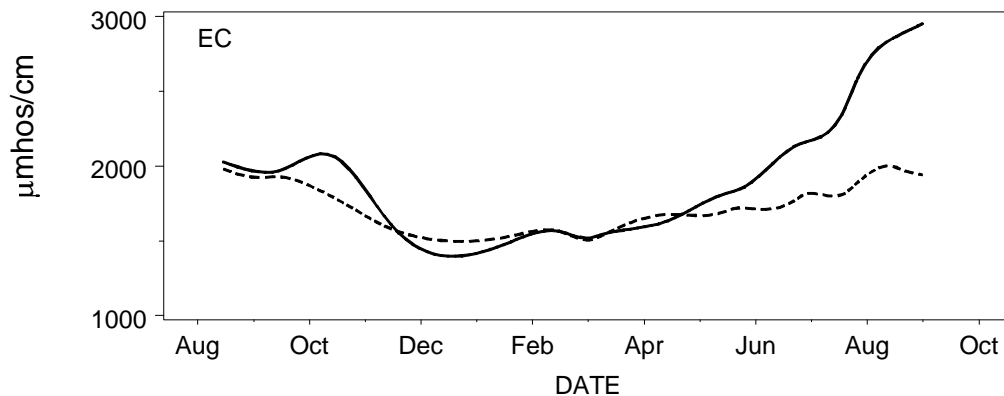
## 2 – עומק מירבי, המלחה ועומס אורגני

מרסלו חואניקו  
חואניקו – יועצים סביבתיים בע"מ  
[www.juanico.co.il](http://www.juanico.co.il)

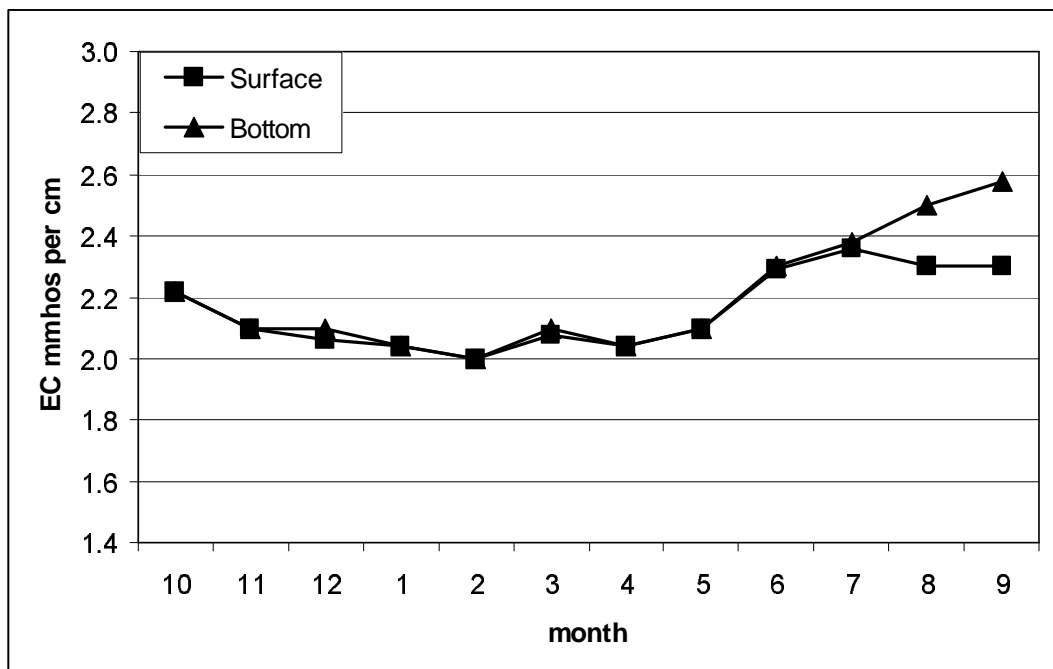
מאגרי קולחים מתוכננים כדי לאגום קולחים לאורך החורף לשימוש בהשקיה בקיץ. בארץ יבשה כמו ישראל, איבודי מים לאורך השנה ע"י אידוי הם גדולים ואז מומלץ לתכנן את המאגר כמה עמוק שאפשר להקטנת איבודים אלה.

במאגר מוקם במרכז-צפון הארץ, בעל 6-8 מטר עומק, והופעל בזרימה רצופה, איבודי מים ע"י אידוי הם כ-15% - 17% מכמות הקולחים הנכנסים למאגר. נתון זה מבוסס על חישוב תיאורטי של איבודי מים לפי קצב התאיידות (מ"מ ליממה) ושטח פני המים במאגר, וגם על חישוב מזני מים של מספר מאגרים.

כתוצאה מאיבודי מים אלה, קיימת המלחה של הקולחים בתוך המאגר. איורים 1 ו-2 מראים שתהליך ההמלחה הוא חזק יותר בשיכבות העמוקות של המאגר. תופעה זו היא תוצאה מהצטברות קולחים מליחים יותר (וכבדים יותר) בקרקעית המאגר, ויצור של אניונים וקטיונים ע"י פירוק הבוצה בקרקעית המאגר. יונים אלה מעלים את המוליכות החשמלית, אבל הם לא כולם מלחים אלה אלקליות ממקור אורגני. ההמלחה האמיתית היא שווה לאיבודי מים באידוי (כ-15% במקרים אלה).



איור 1. שינויים במוליכות חשמלית בפני המים (קו מקווקו) ובקרקעית המאגר (קו רציף) לאורך השנה במאגר בעל עומק של 6 מ, ממוקם בצפון הארץ.



איור 2. שינויים במוליכות חשמלית בפני המים ובקרקעית המאגר לאורך השנה במאגר בעל עומק של 8 מ, ממוקם בצפון הארץ.

טבלה 1 מראה שבמאגר בעל עומק 16 מטר, שטח פני המים הוא כחצי מטח פני המים במאגר בעל עומק 6 מטר. משמעות היא כחצי איבודי מים ע"י אידוי ו כחצי המלחה.

טבלה 1. שטח פני המים ב-9 מאגרים בעלי נפח של מיליון מ"ק, כפונקציה של עומק המירבי של המאגר

שטח פני המים כאשר המאגר מלא [מ"ר]	עומק מירבי של עמוד המים [מטר]	מאגר
266,000	4	1
186,000	6	2
148,000	8	3
125,000	10	4
111,000	12	5
101,000	14	6
93,000	16	7
88,000	18	8
83,000	20	9

אזי, נירא שבנית מאגרים עמוקים כמה שאפשר הוא פתרון אידיאלי מבחינת תכנון תהליך. לצרנו, למאגרים עמוקים בעיות מיוחדות שלהם:

1. עומס יתר: כאשר מקטינים שטח המאגר לחצי, מכפילים את העומס האורגני על המאגר ועלולים לעבור את העומס המירבית המומלץ (3-4 ק"ג צח"ב / דונם / ליממה).

2. תנאים אנארוביים: מאזן החמצן של מאגרים עמוקים עני ממאזן החמצן של מאגרים רדודים, מפני שמקור החמצן היא פני המים (קרינת השמש לפוטוסינטזה ואיורור אטמוספרי).
  3. פחות הרחקת חיידקים: למאגרים עמוקים פחות כושר הרחקת חיידקים ממאגרים רדודים מפני שקצב תמותת החיידקים בשיכבה עליונה עם אור וחמצן גבוה מקצב תמותת החיידקים בשיכבות עמוקות בלי אור.
  4. שיכוב קבוע: למאגרים עמוקים נטייה לשיכוב טרמי קבוע וחזק, המונע עירבוב עמוד המים במאגר ומגדיל את הבעיות 2 ו-3 לעיל.
  5. עליה חילחול: כאשר מגדילים את עומק המאגר מקטינים את איבודי מים ע"י אידוי, אבל מגדילים את איבודי מים ע"י חילחול בגלל עליה בלחץ הידרוסטטי.
- בעיות 1 עד 4 אפשר לתקן ע"י עירבול מלאכותי של עמוד המים עם מערבבים ומאווררים. ביעה 5 אפשר לתקן ע"י איטום נכון.