

תקציר דוח ניטור מפעל הקו השלישי לשנת 2012

מפעל הקו השלישי הוא המפעל הגדול ביותר בארץ להשבת שפכים להשקיה חקלאית, כשהוא משתמש בקולחי השפד"ן שהופקו מהטיפול בשפכים של גוש דן רבתי. בהתחשב בגודלו של מפעל הקו השלישי ובשטחי החקלאות הנרחבים המנצלים את המים שלו, הוחלט שהקולחים המופקים בשפד"ן יעברו טיפול משלים בשיטת "טיפול קרקע – אקוויפר" (SAT – Soil-Aquifer Treatment), הגורמת ל"שבירת הקשר ההומאני" לגבי המזהמים המיקרוביאליים ויצרת "מים מושבים" באיכות הקרובה לאיכות מי שתייה.

הטיפול "קרקע-אקוויפר" משלב החדרת קולחים לאקוויפר דרך שכבות עמוקות של חול והשהייתם לתקופה ארוכה בקרקע (חודשים עד שנים). טיפול זה גורם לפירוק ביולוגי של חומר אורגני שבקולחים, ספיחת תרכובות כימיות ואורגניות על חלקיקי הקרקע, חילוף יונים של תרכובות אי-אורגניות, סינון איטי של הקולחים בקרקע, שיקוע מתכות ומיקרומזהמים אי-אורגנים ודעיכת מיקרואורגניזמים. לאחר שהיית המים באקוויפר הם נשאבים מהאקוויפר בקידוחי ההפקה, ומוגדרים כ"מים מושבים", שלגביהם אין מגבלות על השימוש החקלאי, אין צורך בקבלת אישורים של משרד הבריאות להשקיה החקלאית (כמו שנדרש עבור קולחים), מותר להשקות בהם מעל קווי מי שתייה וכן ברדיוסי מגן של קידוחי מי שתייה.

החדרת הקולחים לאקוויפר מאפשרת אגירה עונתית ורב שנתית שלהם (המונעת איבודי מים על ידי התאדות) ומאפשרת להתאים את שאיבת המים מהאקוויפר בהתאם לעדיפויות התפעול, המוכתבות קודם כל על פי הצרכים החקלאיים לקבלת מים להשקיה (בהתאם לסוגי הגידולים המושקים ותנאי מזג האוויר), תוך התחשבות במחירי התעוז של החשמל (הנחוץ לשאיבת המים והזרמתם בקו). תכנון פעולות השאיבה והזרמת המים בקו מתחשב בין היתר גם בצורך למנוע שינויים חדים בקצב זרימת המים בקו, כי שינויים כאלה עלולים לגרום להתנתקות שכבות ביופילם מדפנות הקו והתפרקותן במים עלולה להגביר את הפוטנציאל לסתימות במערכות ההשקיה החקלאיות.

תאור מפעל הקו השלישי.

מפעל הקו השלישי מורכב מקידוחים להפקת המים המושבים מהאקוויפר, צנרת להזרמת מים מהקידוחים לקו הראשי וממנו לצרכנים, ומערכות תומכות הכוללות תחנות שאיבה, מאגרים תפעוליים ומאגרים עונתיים, מתקני חיטוי למים ומתקני סינון רשת של המים (ביציאות של המים מהמאגרים העונתיים).

החדרת הקולחים והפקת המים המושבים

החדרת הקולחים לאקוויפר במסגרת הטיפול "קרקע-אקוויפר" מבוצעת בששה שדות החדרה קיימים – שני שדות החדרה בשורק (שורק 1 ושורק 2) וארבעה שדות החדרה באזור יבנה (יבנה 1 עד יבנה 4). שטח ההחדרה של כל שדות ההחדרה ביחד הוא כ- 1,113 דונם. קידוחי ההפקה השואבים את המים מהאקוויפר מקיפים את ששת שדות החדרה בשתי "טבעות" של קידוחים, שנקדחו במטרה לאפשר הפקה של כמות המים השנתית הנחוצה, תוך מניעת אפשרות לזליגת המים המושבים באקוויפר אל עבר קידוחי מי שתייה המצויים באזור המקיף את האקוויפר.

כמויות הקולחים שהוחדרו והמים המושבים שהופקו במפעל בשנת 2012 מוצגים בטבלה להלן:

	Recovery wells	Recharged Effluent	Rain water	Recovery Water
	No.	MCM	MCM	MCM
Soreq 1+2	42	25.5	3.14	33.2
Yavne 1	30	25.5	3.43	25.2
Yavne 2+3+4	63	72.6	5.14	75.7
Total 2012	135	123.6	11.71	134.1

צנרת ההולכה של מפעל הקו השלישי

קידוחי ההפקה של המים המושבים מוזרמים באמצעות כמה קווים מאספים אל הצינור של הקו השלישי, המורכב משלושה קטעים:

הקטע הראשון הוא קטע ראשון – יבנה, בקוטר "54 ואורך של 7 ק"מ, והוא אוסף את המים מקידוחי מי דן (מסביב לאגני ההחדרה שורק 1 ו-2) וקידוחי נקז ראשל"צ.

הקטע השני הוא קטע יבנה – תקומה, בקוטר של "70 ואורך 54 ק"מ. קטע זה מקבל את המים מהקטע הראשון, אוסף את המים מיתר קידוחי ההפקה ומזרים אותם בהמשך דרומה.

הקטע השלישי ממשיך בהזרמת המים דרומה, וממנו בעיקר מחולקים המים לצרכנים וגם למאגרי המים העונתיים. קטע זה כולל 26 ק"מ קו בקוטר "48, ועוד כ-20 ק"מ בקטרים של "24 ו"20.

תחנות השאיבה

כל המים מקידוחי ההפקה מתרכזים בצומת אשדוד-גרנות, משם המים מוזרמים להמשך הקו ע"י המשאבות בתחנת גרנות (ספיקת מים של 25,000 מק"ש), ובהמשך המים מוזרמים ע"י המשאבות בתחנת אלמוג (שמחה) עם ספיקת מים של 20,000 מק"ש. מפעל הקו השלישי כולל גם תחנות שאיבה קטנות, במוצאים של המאגרים שלאורך הקו.

אגירת מים במפעל הקו השלישי

מפעל הקו השלישי נעזר בפעולתו בשני סוגים של מאגרים - מאגרים תפעוליים שהם "צפים" על המערכת ומאגרים עונתיים האוגרים כמויות מים גדולות בקרבת אזורי הצריכה של המים.

ששת המאגרים התפעוליים שנפחם נע בין 10,000 מ"ק ל-200,000 מ"ק כל אחד, עוזרים בתפעול השוטף של המפעל והם עוזרים לווסת את הפעלת הקידוחים ותחנות השאיבה הראשיות בהתאם לצרכים המשתנים. הפעלת הקידוחים מתחשבת מצד אחד בתעריפי ה"תעוז" של מחירי החשמל (ומאפשרת הגברת השאיבה בזמנים של מחירי תעוז נמוכים) ומהצד השני בצורך למנוע שינויים חדים בספיקת המים בצנרת, כדי למנוע הפרדת שכבות ביו-פילם מדפנות הקו (שעלולות לגרום לסתימות במערכות ההשקיה החקלאיות). מי המאגרים האלה מוכלרים בעת הזרמתם מהמאגר לקו, לצורך השמדת חיידקים שחדרו למי המאגר הפתוחים. כדי להקטין הבעיות הנגרמות מהתרבות אצות במאגרים, כיסתה מקורות בשנת 2008 את מאגר נוגה (הכיסוי גם מפחית התאדות המים מהמאגר) ובשנת 2012 בוצעו ניסויים בכיסוי פני המים בבריכת צאלים מלוח (מים מליחים) על ידי כדורים צפים ובמאגר זהר ב' ע"י משושים צפים.

המאגרים העונתיים (חמישה מאגרים בנפחים בין 1.5 ל-6 מלמ"ק כל אחד) משמשים לאגירה עונתית של מים מושבים בקרבת אזורי הצריכה של המים, ובכך מגדילים את יכולת אספקת המים של המפעל בזמנים של צריכת מים מוגברת בחקלאות (במיוחד בימים החמים בחודשי הקיץ), כאשר הצריכה החקלאית עולה על יכולת השאיבה ולאו יכולת הזרמת המים של הקו. מאגרי הבשור משמשים גם לאגירה של מי שיטפונות מנחל הבשור, כאשר יש זרימת מים בנחל.

חיטוי וסינון המים במפעל הקו השלישי

המים המושבים הנשאבים בקידוחי ההפקה אינם מכילים חיידקים או נגיפים פתוגניים ולכן מהבחינה התברואית אינם דורשים חיטוי. יחד עם זאת, מים אלה מקבלים חיטוי בכלור בתחנת גרנות, למטרת שמירת התנאים התפעוליים בקו (הקטנת היווצרות שכבת ביו-פילם על הדפנות). בהמשך לכך, המים המוזרמים מהמאגרים לקו מקבלים גם כן חיטוי, המיועד להשמדת החיידקים שנכנסו למאגרים הפתוחים מהסביבה.

בתחנות השאיבה של המים מהמאגרים הפריפריאליים קיימים בנוסף למתקני החיטוי גם מתקני סינון רשת למי המאגרים, שתפקידם לסנן את האצות שהתפתחו במאגרים.

כמויות המים במפעל בשנת 2012

בשנת 2012 נמשך הצמצום בכמויות המים המופקות מהאקוויפר, בשל הצורך להמשיך בשיקום מפלסי המים באקוויפר וכמות המים המופקים המשיכה להיות נמוכה, כמו בשנת 2011. פירוט כמויות הקולחים שהוחדרו וכמויות המים שנשאבו ושנוספו למפעל הקו השלישי בחמש השנים האחרונות, בצרוף כמויות המים שסופקו לצרכנים, מוצגים בטבלה להלן:

		2008	2009	2010	2011	2012
Recharged effluent	MCM	128.0	120.5	120.3	120.6	123.6
Recovery water	MCM	161.4	158.4	142.2	133.3	134.1
Flood water	MCM	1.1	0	3.1	0.6	1.2
NWC water	MCM	15.3	6.9	30.3	29.8	27.8
Total supply to the Third Line	MCM	177.8	165.3	175.6	163.7	163.1
Water supply for agriculture	MCM	169.3	159.6	169.7	156.6	159.3

הניטור במפעל הקו השלישי

ניטור איכות המים במפעל הקו השלישי מבוצעת על פי הדרישות והאישורים של הועדה הממלכתית לניטור ומעקב על מפעל הקו השלישי, ובנוסף לכך מבוצעות עוד בדיקות שנקבעו על פי צרכי התפעול של מקורות. כמות הבדיקות שבוצעה במפעל בשנת 2012 הייתה דומה לכמות שבוצעה במפעל בשנת 2011. כמות הבדיקות בחמש השנים האחרונות מוצגת בטבלה.

2012	2011	2010	2009	2008	
3,922	3,980	4,103	4,534	5,464	בדיקות במי הקידוחים
2,904	2,682	2,866	2,916	2,941	בדיקות במי המאגרים
1,592	1,848	1,779	1,783	1,731	בדיקות במי הקו השלישי
8,418	8,510	8,748	9,233	10,136	סה"כ כמות בדיקות

איכות המים במערכת הקו השלישי

איכות המים המושבים הנשאבים מהאקוויפר היא יציבה בשנים האחרונות, כאשר חלים שינויים קלים בלבד, המשתנים משנה לשנה, אבל לא מורגשת כל מגמה של שינוי נמשך באיכות. בשנת 2012 הובחנה עלייה בריכוזי הברזל והמנגן במי הקידוחים, לעומת זאת בבדיקת המתכות הורגשה ירידה בשנה זאת.

בדו"ח זה לשנת 2012 בוצעה לבקשת ועדת המעקב בחינה מפורטת של ריכוזי כל המרכיבים שנבדקו במסגרת ביצוע "הבדיקה השלמה" המבוצעת כל שנה במים של חלק מקידוחי ההפקה. הבחינה נערכה לגבי תוצאות כל הבדיקות השלמות שבוצעו ב 9 השנים האחרונות והיא מראה שבכל התקופה הזאת לא הייתה שום מגמה של עלייה בריכוזים, בהתייחס לכל אחד מהמרכיבים שנבדקו.

בדיקת האיכות המיקרוביאלית של מי הקו הראתה כי ריכוזי החיידקים האינדיקטורים במי הקו היו מינימאליים, ולא היוו סכנה לבריאות. גם לגבי האיכות התפעולית של מי הקו לא נצפו בעיות מיוחדות בשנת 2012. השוואה של איכות המים בקו לדרישות של רשויות הפיקוח מראה כי מרבית הריכוזים

של המרכיבים שנבחנו היו נמוכים מאד ביחס לנדרש ע"י הרשויות, ובאף אחד מהם לא הייתה חריגה מהדרישות. טבלת השוואה מוצגת להלן:

טבלת השוואת איכות מי הקו, לאיכות הנדרשת ע"י הרשויות

מרכיב	יחידות	ריכוז ממוצע במי הקו	ריכוז מרבי במי שתייה	דרישת "תקנות ועדת ענבר"
AL	ppm	0.014		5
AS	ppm	0	0.05	0.1
B	ppm	0.2		0.4
BA	ppm	0.14	0.7	
CD	ppm	0	0.005	0.01
CL	ppm	243	600	250*
CR	ppm	0	0.05	0.1
CU	ppm	0.001	1.4	0.2
DO	ppm	3.7		0.5<
EC	dS/m	1.376		1.4
F	ppm	0.3	1.5	2
FE	ppm	0.02	1	2
FMF	n/100ml		1	10
MBAS	ppm	0	1	2
MG	ppm	23.8	150	
MN	ppm	0.01	0.5	0.2
NA	ppm	163	200	150**
NH4	ppm	0.01		10
N	ppm	5.0		25
P	ppm	0.45		5
PB	ppm	0	0.01	0.1
PH		7.3	6.5-9.5	6.5-9.5
SAR		3.89		5
SE	ppm	0	0.01	0.02
TSS	ppm	0.7		10
TURB	NTU	0.5	1	
ZN	ppm	0.01	5	2

* – או 80 מג"ל מעל הריכוז במי האספקה

** – או 60 מג"ל מעל הריכוז במי האספקה

תוצאות הבדיקות של ריכוזי מיקרומזהמים במי הקו מראות שהם היו נמוכים מערכי הסף של קריאת מכשירי הבדיקה המעבדתיים ולא היוו כל בעיה.

בשנת 2012 בוצעו 55 בדיקות לגילוי קיום חיבורים צולבים בין מערכת הקו השלישי לבין קווי מי שתייה. הבדיקות בוצעו ביישובים ואצל צרכני מים אחרים של מפעל הקו השלישי ולא התגלו בהן כל חיבורים צולבים בין מערכת הקו השלישי לבין מערכות מי שתייה.

בשנת 2012 בוצעה שטיפת הקו השלישי בתאריכים 05-08/2/2012 כאשר מי השטיפה הוזרמו לאגם זוהר לשיקוע החלקיקים.



