

תכנית פעולה לניקוי נחל הקישון מזהום נספח להצעת מחליטים לממשלה

תאור תמציתי של הפרויקט

כ- 400,000 מ"ק סדימנטים (משקעים) מזהמים שהצטברו בקרקעית נחל קישון ייחפרו מערוץ הנחל. החומר הנחפר, אליו ייתוספו עוד 120,000 מ"ק סדימנטים מזהמים שנחפרו בשנות ה-90 ואוכסנו בבריכות רדודות על גדת הקישון, יעבור טיפול להפחתת ריכוז המזהמים בו עד לערכי יעד שיאפשרו את הטמנת החומר באתר הטיפול ללא גרימת נזק או סיכון לאדם ולסביבה.

אתר הטיפול יוקם בשטח הממוקם ממזרח לגשרי שד' ההסתדרות, על יד הכניסה לבתי הזיקוק חיפה (כיום שטח חקלאי), בשטח שבין ערוץ הנחל הנוכחי הסמוך לגדר המתחם הפטרוכימי לבין תוואי חדש ומפותל לנחל שייחפר כשלב ראשון של הפרויקט.

החומר המטופל ייערם בשטח שגודלו 250 דונם יוקצה לפרויקט להמשך פעילות פירוק אקסטנסיבית של המזהמים, ויבוצע בו טיפול נופי עד למצב שיאפשר את החזרת השטח לטובת פארק ציבורי פתוח.

כ- 50 דונם מדרום לאתר הטיפול יוקצו לשם חפירת תוואי חדש ומפותל לנחל קישון באזור שמדרום למתחם הפטרוכימי ("נפתול הקישון"), וזאת לשם יצירת ערוץ נחל ברוחב ועומק מתאים לתכנית האב לניקוז מפרץ חיפה, המסוגל להוביל ספיקה של 400 מ³/שנייה. צורת הפיתול של ההטיה נגזרת גם מתכניות הפארק המטרופוליני המתוכנן.

חפירת הנפתול תהווה את המהלך הראשון בפרויקט, ותעשה בקרבה לקטע נחל ישר בצורתו שאורכו כ- 1,000 מ' הסמוך לגדר המתחם הפטרוכימי שבהמשך יוחלף על ידי קטע הנפתול. עם גמר חפירת הנפתול תבוצענה חסימות מעפר באפיק הקישון הנוכחי, במעלה ובמורד הנפתול, וההטיה של אפיק הנחל תיפתח כלפי המעלה וכלפי המורד באופן שיבטיח את הזרימה החופשית והבטוחה בנחל.

עבודות עפר נוספות בתחום הפרויקט -

רום פני הקרקע בשטח הפרויקט הוא 2.50 + מעל פני הים. מוערך שמפלט מי התהום באזור הפרויקט הוא בעומק של כ- 2 מ' מפני הקרקע כלומר במפלט 0.5 + מעל פני הים.

באזור ההטיה (נפתול הקישון) גובה הסדימנט הוא 2.20 - במקום 3.15 - הנדרש לשם זרימה חופשית, ובקטעים אחרים בנחל גובה הסדימנט שיש לפנות מתוך הנחל הוא כ: 2 עד 2.5 מ'.

שטח של כ- 150 דונם מתוך ה- 200 דונם מהאפיק הנוכחי ועד לאפיק הנפתול ייחפר עד למפלט של 0.5 מ' מעל פני מי תהום כלומר עד למפלט 1.00+ ותוסדר בו תשתית לקראת הנחת יריעות איטום HDPE. יודגש כי שטח הפרויקט לטיפול בסדימנטים ולאחסון החומר לאחר הטיפול מתוכנן להיות מנותק מסביבתו כך שניתן יהיה לנטר את מה שקורה בו ולמנוע סיכון של זיהום סביבתו. תחתית האחסון תהיה כאמור כ: 0.5 מ מעל פני מי התהום.

האפיק הישן ימולא באדמה נקייה עד לתחתית הכללית במפלט 1.00+ וגם רצועת שטח זו תהיה חלק מהממשק של מילוי חומר מטופל.

גישה לשטח הפרויקט

שטח הפרויקט מוגבל מבחינת הגישה על ידי מתחם בתי הזיקוק וחיפה כימיקלים מצפון, ועל ידי הנפתול מסביבו. הגישה לתוך שטח הפרויקט תתאפשר על גבי גשר צפ ברוחב הנפתול (56 מ') מכיוון הכביש של מט"ש איגוד ערים חיפה לביוב.

עבודות הוצאת הסדימנט - Dredging

הסדימנט ייחפר מקרקעית הנחל לאורך ששת הקילומטרים התחתונים שלו. בקטע זה, ששיפוע התחתית שלו אפסי, הצטברה כמות סדימנט (שהזדהם) בהיקף כמותי של 400,000 מ³.

בין השנים 1993 – 1999 הוצא סדימנט מזהום מהקישון בנפח של כ- 250,000 מ³ שחלקם פונו במהלך השנים וחלקם (120,000 מ³) עדיין צבורים בבריכות בוצה לגדות הנחל, ויטופלו במסגרת הפרויקט.



אגף מים ונחלים

קדם טיפול

שטח של כ- 50 ד' יוקצה לתהליכי ההכנה של החומר הנשאב מהנחל (slurry) לכדי חומר שיתאים לתחילת הטיפול הביולוגי המתוכנן. תהליכי ההכנה לטיפול יכללו:

- (1) הוצאת מים (dewatering) מרמה של 5% עד 15% מוצקים יבשים עד לרמה של 40% מוצקים יבשים. מים אלו הקרויים מי נטל (supernatant) יעברו טיפול טרם חזרתם לנחל.
- (2) הוחלט שלא להפריד את מרכיב החול מתוך כלל הסדימנט שכן הסדימנט כולל, מלבד החול, כ- 60% חרסית, באופן היוצר מאפיינים פיסיקאליים הידועים כקשים וכיקרים להוצאת מים. השארת החול תסייע להוצאת המים, תוזיל את התהליך, ותאפשר שימוש מופחת בכימיקלים.
- (3) ערבוב הסדימנט (כאמור - חרסית וחול) עם חומרים נפחיים (bulking agents) כגון קש או גזרי עץ, לשם שמירה על מבנה בלתי מהודק של החומר המיועד לעבור טיפול ביולוגי.
- (4) ערבוב של הסדימנט עם חומרי הזנה (nutrients) – דשן/קומפוסט, כמקור לחנקן וזרחן, הדרושים כהשלמה לתערובת המיועדת לעבור טיפול ביולוגי.

טיפול במי נטל של מערך ה- dewatering וטיפול באוויר מהטיפול הביולוגי

טיפול במי נטל – מי הנטל מכילים ריכוז גבוה של מוצקים מרחפים (TSS) ושל אמוניה ועלולים גם להכיל מתכות (קשורות למוצקים המרחפים), ובמידה מסוימת גם תרכובות זרחן וחנקן מומס. הטיפול במי הנטל לפני החזרתם לנחל יכלול בריכת שיקוע עם טיפול בכימיקלים ואחריה סינון חול, ובמידת הצורך גם מסנני פחם פעיל. המערכת תהייה גמישה בכדי לאפשר שימוש או לאפשר הימנעות משימוש – הכול בהתאם לצרכים ולמאפייני מי הנטל מכל קטע וקטע בנחל.

טיפול באוויר

אוויר שישאב דרך ה- bio-piles (ראו להלן) עלול להכיל חומרים נדיפים שיש למנוע את שחרורם לסביבה. לפיכך, לאחר איסוף האוויר דרך צינורות קליטת האוויר בבסיס ה- bio-piles יעבור האוויר מערך הפרדה של אדי מים מאוויר (מערכת עיבוי פשוטה). המים יועברו למערך הטיפול במי הנטל או שישמשו כחלק ממי ההשקיה לשמירת רמת הרטיבות הנחוצה ב- bio-piles, והאוויר יופנה לטיפול וסינון באמצעות פילטר ביולוגי ובמידת הצורך גם מסנני פחם פעיל. המערכת תהייה גמישה בכדי לאפשר שימוש או לאפשר הימנעות משימוש – הכול בהתאם לצרכים ולמאפייני אוויר ה- bio-piles מכל קטע וקטע בנחל.

טיפול ביולוגי בסדימנטים

החומר המערבב מסדימנטים וחומרים נפחיים יונח בערימות שגובהן יגיע ל- 3 מ' (bio-piles) לצורך טיפול ביולוגי.

בתחתית הערימות תונח, קודם לבנייתן, מערכת צינורות מחוררים ועמידים מבחינת חוזקם, שיחוברו למערכת מפוחים ליניקה אוויר, באופן שתיווצר יניקה של אוויר ממעלה הערימות ודרך ה- bio-piles כלפי מטה אל הצינורות. האוויר שישאב כאמור דרך ה- bio-piles יהיה מזוהם, ויצטרך לעבור טיפול לפני שחרורו לסביבה. (יצוין בהקשר זה כי צורה זו של הזרמת האוויר תמנע את הצורך להתמודד עם אוויר שיוצא מהערימות כלפי מעלה, שאז צריך יהיה לאסוף אותו מתוך מבנה סגור, יקר וקבוע באופיו, דבר המנוגד לתכנית הפיכת אתר הטיפול עצמו לחלק אינטגרלי מהפארק המטרופוליני המתוכנן).

המזהמים בסדימנט יפורקו באמצעות מיקרו אורגניזמים המצויים בחומר הסדימנט להם יסופקו תנאים אופטימאליים:

- (1) ערימות חומר במבנה מאוורר ולא מהודק, כולל חומרים נפחיים, דרכם תתקיים תנועה חופשית של תמיסה ומגע מכסימלי בין המקרו אורגניזמים לחומרי הזיהום בתמיסה.
- (2) חומרי הזנה מספיקים, כולל תוספות זרחן וחנקן.
- (3) הוספת חומר אורגני (קומפוסט) במידת הצורך.
- (4) שמירה על טמפרטורה אופטימאלית, כולל לא חמה מדי.
- (5) רטיבות אופטימאלית לשמירת מרחב החיים של המיקרו אורגניזמים כמו גם לשמירה על הטמפרטורה המתאימה.
- (6) זמן מגע – בסביבות 40 יום.

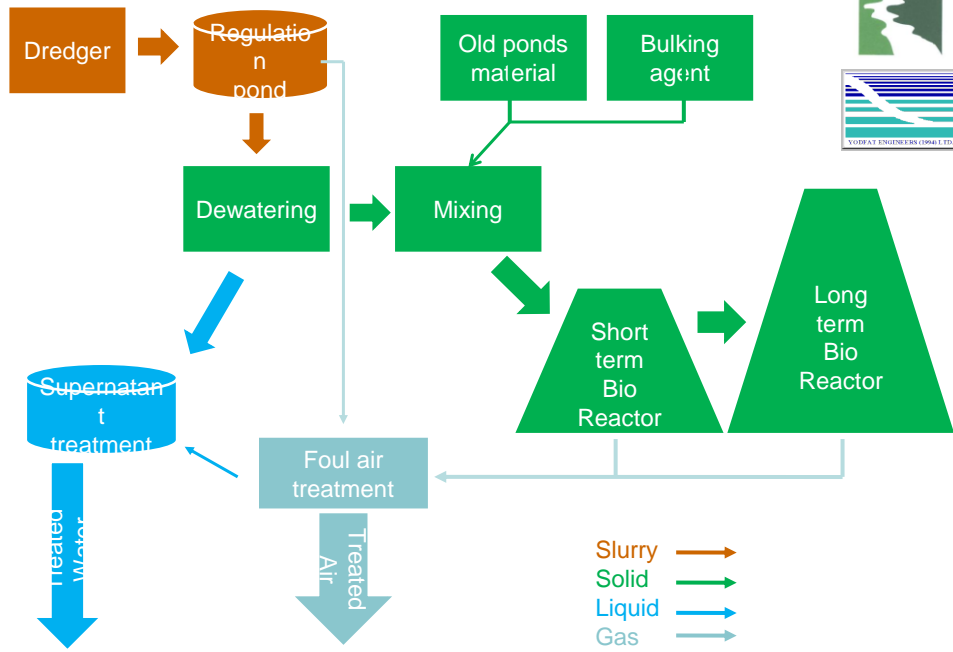


תרשימים

תרשים מס' 1:

סכימת הטיפול הכוללת בפרויקט

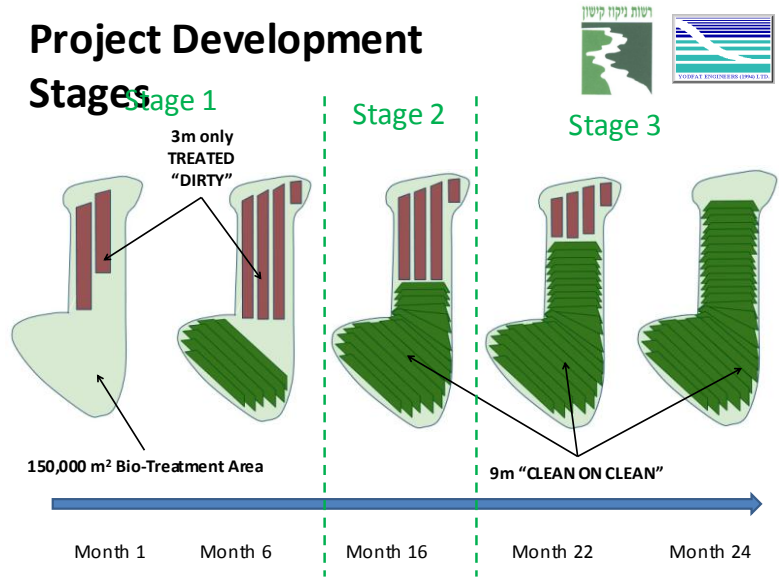
The Kishon River sediment treatment scheme



תרשים מס' 2:

שלבי הנחת ערימות לטיפול וערימות חומר מטופל בפרויקט

Project Development Stages



כמפורט בתרשים מס' 2, ה- bio-piles המתחילות כערימות של חומר מזוהם שעבר את הערבוב וההכנה והתופסות במהלך הטיפול הביולוגי שטח הולך וגדל בהדרגה עד להיקף של 150 דונם. החומר שעובר את 40 ימי הטיפול יוערם בערימות חומר נקי שגובהן המרבי יגיע ל- 9 מ'. בסוף תקופת השנתיים המוקצית לפרויקט, רובו של השטח יהיה תפוס על ידי ערימות החומר שעבר טיפול. צורת הערימה של החומר הנקי, תכלול מדרגות לייצוב ולהגברת האפשרויות לעיצוב של החומר, עפ"י תכנית עתידית של שבילים, פינות ישיבה, פינות תצפית ולימוד וכ"ו.

תרשים מס' 3:
מצב השטח בסיום הפרויקט:

9-m Treated Sediment Depot

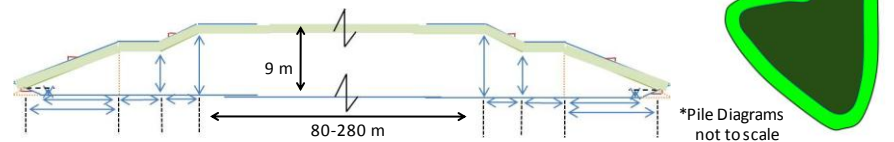


Footprint vs. Time

Dredging rate & Bio-Pile size CHANGE over course of Project:

Project Stage	Months †	Work Rate (m ³ /day)	Daily EDGE Footprint (m ² /day)	Daily CENTER Footprint (m ² /day)	Daily TOTAL Footprint (m ² /day)
1	3 – 8	2919	203	262	465
2	9 – 17	2033	141	182	323
3	18 – 23	1017	71	91	162

† Treated Sediment Depot time lags 40 days behind 3-m Intensive Bio-Pile due to intensive treatment time (40 days). I.e. sediment dredged on Day 1 enters Depot only on Day 41.



בסוף התהליך תיווצר יחידת שטח שתהפוך, לאחר חלוף כחמש שנים ולאחר טיפול נופי, לפארק נגיש לציבור. תכנית שיקום ושיפור נופי, מלווה על ידי צוות שבו שותפים אדריכל מתכנן ערים, אדריכל נוף ואקולוג, מקודמת על ידי רשות הניקוז ורשות הנחל קישון.