



# פרויקט "גאולת הירקון" אגן ירוק בהוד השרון

המצגת הוכנה על ידי אדר' נוף יעל כתב ואדר' עמוס ברנדייס  
עמוס ברנדייס - אדריכלות ותכנון בע"מ  
אוקטובר 2010

תכנון מערכת: סקוט וואלאס - Jaques Whitford, North American Wetland Engineering  
תכנון נוף וצמחיה: עמוס ברנדייס - אדריכלות ותכנון בע"מ  
ייעוץ צמחיה והשקיה: ארמן-יעוץ ותכנון לגינון בע"מ  
ייעוץ תהליך: חברת טריפל טי טיהור בע"מ  
ניהול פרויקט: אורנית גל בע"מ ניהול ויעוץ כלכלי  
ייעוץ: י. לבל מהנדסים יועצים בע"מ  
ביצוע ופיקוח: קרן קיימת לישראל  
קבלן עבודות תשתית וקונסטרוקציה: רם הנדסה בע"מ  
קבלן עבודות שתילה והשקיה: השביל הירוק בע"מ

# רקע - 'גאולת הירקון' באמצעות אגן הירוק

- 'גאולת הירקון' הינה תכנית כוללת להחייאת נחל הירקון ולשיפור איכות המים בו, כמרכיב מרכזי ביישום תכנית האב לנחל הירקון.
- החלטת ממשלה מיום 5.1.2003 אישרה את התכנית.
- האגן הירוק הינו אחד ממרכיבי התכנית לשיפור איכות מי נחל הירקון.



ל'חצר קידמית' ומערכת נופית משוקמת ועשירה



מ'חצר אחורית' ומערכת אקולוגית פגועה

# רקע - 'גאולת הירקון' באמצעות אגן הירוק

מטרת האגן הירוק בירקון:

שיפור איכות מי קולחים המוזרמים באיכות שלישונית ממכון טיהור כפר סבא - הוד השרון אל הקטע המרכזי של נחל הירקון, לצורך החיאתו.



שטח האגן הירוק כ- דונם ברוטו. מתוכנן לטהר עד כ- 33,000 מ"ק קולחין שלישוניים ביממה. נשתלו כ- 30,000 שתילים בבריכות ועוד כ- 10,000 מסביבן.

# רקע - מהו אגן ירוק (CONSTRUCTED WETLAND)



קנה - צמח נפוץ המשמש לטיהור מים ב'אגנים ירוקים' בעולם

- מערכת טיהור מים המורכבת מסדרת בריכות רדודות המתפקדת כ"פילטר" לטיהור מים.
- ישנן בריכות בעלות גוף מים גלוי (זרימה על-קרקעית) וישנן בריכות בעלות צמחיה עשירה וזרימת מים מתחת לפני השטח (זרימה תת-קרקעית). ישנן גם בריכות בהן מפלס המים משתנה באופן מכאני מספר פעמים ביממה, דוגמת האגן הירוק בנחל הירקון.
- בבריכות מתקיים טיהור מים באמצעות בית גידול הנוצר בסביבת שורשי צמחים הגדלים בסביבה רווית מים ובסוגי מצעים שונים, כגון חצץ.
- אגן ירוק מהווה מערכת נופית יפה ועשירה בעלת יתרונות גם בתחומי חינוך, לימוד, פנאי ונופש.



בריכות בזרימה על-קרקעית ותת-קרקעית (מפרץ בירון, אוסטרליה)



בריכה בזרימה תת-קרקעית (אוסטרליה)



בריכה בזרימה על-קרקעית (קייסגרובג, גרמניה)



בריכה בזרימה על - קרקעית (פיניקס, ארה"ב)

# רקע - דוגמא להקמת אגן ירוק (CONSTRUCTED WETLAND)



מילוי באגרנטים ואדמה



בניית בריכות וכיסוין ביריעה



אגן ירוק - שנה אחרי סיומו



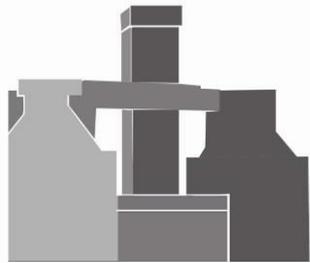
שתילת צמחים

דוגמא מהעולם להקמת "אגן ירוק" בזרימה תת-קרקעית (אינדיאנה, ארה"ב)

# רקע - דוגמאות צמחייה באגן ירוק (CONSTRUCTED WETLAND)



# האגן הירוק בנחל הירקון - סכמת פעולת הטיהור



מתקן טיפול בשפכים  
כפר סבא - הוד השרון

מי קולחים בצינור



מים מטוהרים

נחל

לאגן הירוק בנחל הירקון מוזרמים קולחים ממכון טיהור כפר סבא - הוד השרון באיכות שלישונית. מפלס המים בבריכות משתנה מכאנית כחמש פעמים ביממה (מילוי מהיר וריקון איטי).

# האגן הירוק בנחל הירקון - עקרון מערכת הטיהור



הוד השרון

ירקונה

מכון טיהור  
כפר סבא -  
הוד השרון

קו הזרמת קולחין  
לאגן הירוק

עדנים

נחל קנה

פארק עתידי

נחל הירקון

קו סחורר מים

מחם  
המועצה  
האזורית דרום  
השרון

נווה  
ירק

מזבלה  
לשיקום

א.ת.  
נווה - נאמן

מחם  
המועצה  
האזורית דרום  
השרון

תל קנה

אגן ירוק

הזרמת  
מים  
מטוהרים  
לנחל

נחל קנה

נחל הירקון

נחל הירקון

# האגן הירוק בנחל הירקון - תכנית רעיונית ראשונית (2006)



## מקרא

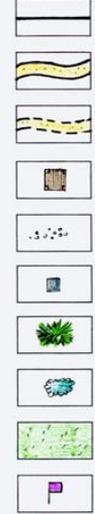
-  גבול התכנית
-  שביל אופניים (מצעים)
-  שביל מבקרים (מצעים)
-  מזח עץ
-  גשר
-  סכרון
-  פרגולה
-  מבנה שירותים
-  עץ
-  שיחים (צמחיה עשבונית)
-  צמחי כיסוי



# האגן הירוק בנחל הירקון - תכנית נופית - שלב א' (09.2007)

## מקרא

- גבול התכנית
- שביל מצעים להולכי רגל ורוכבי אופניים
- חיבור אפשרי של תואי שביל בתכנון ע"י אחרים
- פרגולה/סככת הדרכה והנצחה
- בולדרים/אבני שפה טבעיות
- סיפון/ מפרט חלוקה
- צמחיה עשבונית גבוהה
- צמחיה עשבונית בינונית
- צמחית כיסוי נמוכה
- שלט כניסה/אזורה/הסבר



אזור תעשייה נווה נאמן

נחל הדר

שלב ב'

בריכה א' בריכה ב'

בריכה 1

נחל קנה - ערוץ ישן



# האגן הירוק בנחל הירקון - עקרונות התכנון הנופי

1. פיתוח בשלבים לפי זמינות הקרקע:  
בשלב א' - הקמת 3 בריכות בזרימה תת קרקעית (בריכות מס' 1, 2א' ו-2ב').  
בשלב ב' - תפוח בריכה בזרימה עילית, בהתאם לזמינות קרקעית.
2. שימוש בצמחיה שתשרת את תפקוד האגן הירוק, ותתאים למשטר המים בבריכות (מחזוריות של מילוי וריקון של מספר פעמים ביום), לאיכויות המים בבריכות (מים מטוהרים ברמה שלישונית עם מליחות של 150-180 כלורידים), ולכמויות המים המוזרמות אליהן (כ-10000 מ"ק/שעה).
3. שימוש במיני צמחיה מקומית ככל הניתן, המתאימה לבית הגידול הייחודי של הירקון מבחינה אקולוגית והיסטורית (כגון גומא הירקון). הימנעות משימוש במינים אגרסיביים, העלולים לדחוק אחרים (כגון קנה מצוי, עב-קנה וגומא פפירוס).
4. אופי הצמחייה - בעיקר צמחיה עשבונית משתרעת עד גבוהה, המאפיינת בתי גידול לחים, ומותאמת לתפקוד האגן הירוק.
5. שימוש במגוון רב יחסית של מינים (28 מינים, 16 מתוכם בתוך בריכות האגן) ליצירת מגוון נופי, עושר צמחי, יצירת חוויה עשירה למבקרים העתידיים באתר, וכן יצירת בית גידול מגוון לבע"ח.

# האגן הירוק בנחל הירקון - עקרונות לתכנון הנופי

6. התפתחות הדרגתית של הצמחיה - אופי השתילה שומר על מרווחים בין קבוצות הצמחים, המאפשרים התפתחות הדרגתית, ומילוי צימחי הדרגתי לאורך השנים.
7. השקיה בתוך הבריכות במים שפירים עד להתבססות הצמחייה, ולאחר התבססותה הכנסה בהדרגה של מי קולחים.
8. אזורי שהיה ותצפית ושילוט הסבר, בהתאם לתקציב זמין.
9. שימוש בצמחים הדורשים תחזוקה מינימאלית.

# האגן הירוק בנחל הירקון - תכנון צמחיה והשקיה

עיקר הצמחים שנבחרו לשימוש באגן הירוק נבחרו מתוך רשימת צמחים הקיימים בירקון שהכינה מרגרטה ולצ'ק, בוטנאית רשות הטבע והגנים, תוך התאמה לדרישות וצרכי האגן הירוק.

הנחיות שתילה והשקיה גובשו בהתאם לידע מקצועי בהקמת אגנים ירוקים בעולם, תוך התאמה לדרישות הצמחים, האקלים המקומי ותפקוד האגן הירוק.



דוגמאות למיני הצמחייה בבריכות האגן הירוק: סמר חד, שנית גדולה, גומא הירקון, אגמון ימי



# האגן הירוק בנחל הירקון - הדמיות של התכנון לפני הביצוע



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



איסוף זרעים, גידול הצמחים לשתילה בבריכות במשתלת 'חישתיל', ומעקב שוטף אחר גדילתם

# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



בניית הבריכות - בריכה מס' 1 - 06.2009

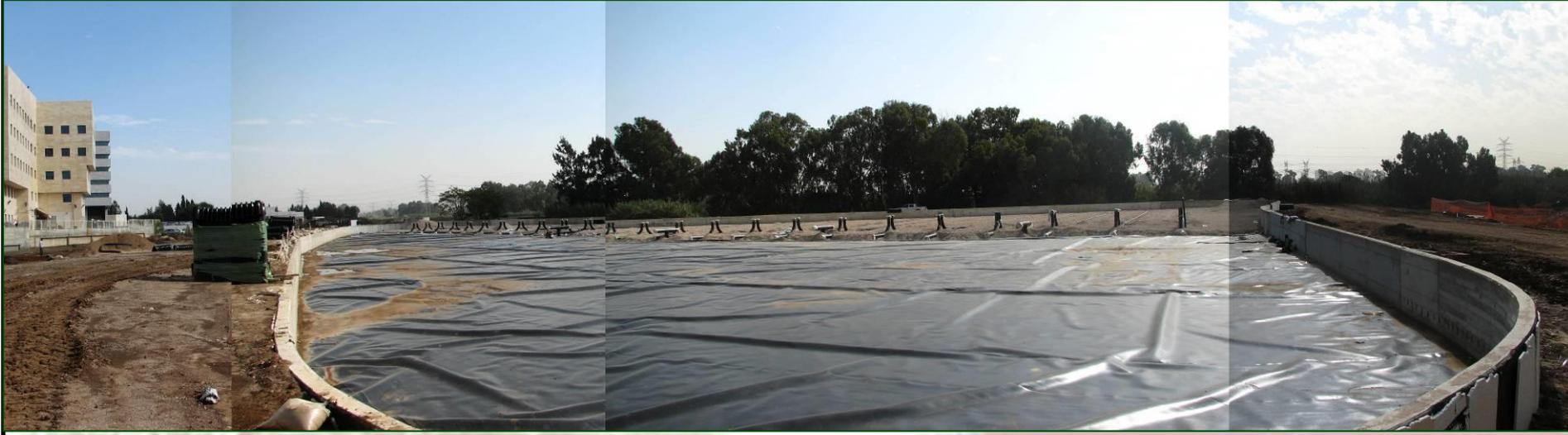
# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



תל קנה

נחל הדר

# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



השלמת קירות והנחת צנרת תת קרקעית (להכנסת מי הקולחים וריקונם) - בריכה מס' 1 - 11.2009



מילוי הבריכות באגרטים (חצץ אבני דולומיט ובזלת) - 11.2009

# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



השלמת מילוי הבריכות באגרגטים והנחת מערכת השקיה זמנית של מים שפירים (להשקיית הצמחים בבריכות עד להתבססותם והפעלת המערכת) - 06.2010

# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



השלמת מבני עזר - כגון סיפונים, מפרט חלוקה ומבנה בקר חשמל, כולל חיפוי מבנה בקר חשמל בציפוי  
טיח כורכרי 2000 - 09.2010

# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



היועץ והמפקח דן ארמן בודק את הצמחייה

השקיה במים שפירים ומעקב אחר התפתחות הצמחייה בתוך הבריכות - 06-10.2010

# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - השלמת ביצוע שלב א'



בריכה 1 - השלמת שתילת הצמחים - 10.2010

# האגן הירוק בנחל הירקון - השלמת ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



האגן הירוק - לא רחוק משטחי המגורים של הוד השרון ובלב הפארק העתידי לאורך הירקון - 10.2010

# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'



# האגן הירוק בנחל הירקון - ביצוע שלב א'





## האגן הירוק בנחל הירקון - השלמת ביצוע שלב א'

