

دراسة حالة من إيبك

ويستسايد بارك

مكتب الهندسة في مدينة لوس أنجلوس · المقترح O (Proposition O) · لوس أنجلوس، كاليفورنيا

حديقة عامة في المدينة صُمِّمت لتروي نفسها من مصرف مياه الأمطار الذي يمر تحتها، ولتعيد ما لا تستخدمه إلى القناة أنظف بكثير.

3,700	$2.9m	2
إيكر من مساحة التجميع مستهدفة	**المقترح O** مشروع بلدي	**إيكر من أنابيب إيبك** في بنية رملية

مستوى الدليل

مُقاس جزئيًا · مشروع بلدي بقيمة 2.9 مليون دولار أمريكي · تحاليل مخبرية للمياه والتربة

أجهزة إيبك ممدودة على بطانة EPDM عبر مصاطب الطبقة السفلية المسوّاة بالليزر، ويستسايد بارك (Westside Park)، لوس أنجلوس.

سجل المشروع

العميل	مكتب الهندسة في مدينة لوس أنجلوس؛ مدير المشروع أحمد افتخار (Ahmed Iftekhar)
التمويل	المقترح 2.9 · O مليون دولار أمريكي
مساحة التجميع المستهدفة	الجريان السطحي من 3,700 إيكر من الأراضي المجاورة لجادة ساوث فيرفاكس (South Fairfax Avenue)
المياه المستقبِلة	جدول بالونا (Ballona Creek) وخليج سانتا مونيكا
النظام	شبكة من أنابيب الري تحت السطحي من إيبك على مساحة إيكرين، ضمن بنية رملية
البنية	13 بوصة من الرمل فوق طبقة حصى بسماكة 2 بوصة؛ إجمالي بنية إيبك 15 بوصة
التهيئة	15 قسمًا بطول خطي من 300 إلى 500 قدم على مصاطب مسوّاة بالليزر، لكل منها مدخل واحد ومخرج واحد
التدفق	طلب قدره 12 جالون أمريكي/دقيقة لكل إيكر؛ ومن 1 إلى 2 جالون أمريكي/دقيقة لكل مدخل
الإنجاز	المرحلة الثالثة حتى منتصف أكتوبر 2010؛ الافتتاح مقرر في فبراير 2011؛ الإنجاز في يوليو 2011

التحدي

في 7 يوليو 2010 صنّف مدير وكالة حماية البيئة الأمريكية نهر لوس أنجلوس بكامله «مجرى مائيًا ملاحيًا تقليديًا»، فعزّز التنظيم البيئي للنهر وروافده وأراضيه الرطبة في حوضه. وبات على المطورين والشركات على امتداد النهر البالغ طوله 82 كم والمبطَّن بالإسمنت في معظمه، وعلى من يؤثرون في المياه عبر حوض مساحته 216,000 هكتار، مراعاة الامتثال لقانون المياه النظيفة.

تتدفق يوميًا ستة وعشرون مليون جالون أمريكي من المياه إلى المحيط الهادئ من قنوات تصريف مثل القناة الواقعة تحت ويستسايد بارك.

«في سنة الجفاف، سيخفض استخدام مياه الأمطار في الري استهلاك مياه الشرب في المنطقة كثيرًا، ويقلّص نفقاتنا بدرجة كبيرة.» وينغ تام (Wing Tam)، برنامج مياه الأمطار في مدينة لوس أنجلوس.

ما نفّذته إيبك

تمر قناة التصريف تحت الحديقة. يُعترض التدفق ويُحوَّل جزء منه إلى محطة رفع بالضخ تغذي نظام إيبك. والمشروع تعديل لمنشأة قائمة: تستمر وظيفة التصريف المعتادة كلما تجاوز تدفق القناة طلب الحديقة على مياه الري.

تُصفّى المياه من النفايات الطافية والرواسب الثقيلة، ثم تُوصَل إلى أنابيب إيبك في بنيتها الرملية، فتغذي نباتات الحديقة بامتصاص الجذور. والنظام غير مضغوط ويعمل بالجاذبية، ومقسَّم إلى مصاطب سفلية مسوّاة بالليزر تلائم ميل سطح الحديقة القائم.

تستقر الأجهزة على بطانة فايرستون من مادة EPDM، وجميع جوانبها مطوية إلى الأعلى لحبس المياه في خلايا. وتصل الرطوبة إلى السطح النهائي بتأثير الخاصية الشعرية بين الطبقات السفلية المستوية ونمط تدفقها المتعرّج، من المدخل إلى المخرج ومن المنسوب الأعلى إلى الأدنى.

تُخزَّن مياه الأمطار المُرشَّحة الزائدة في غرف تحت الأرض. ووفق التصميم، عندما تمتلئ فإن الفائض «يُصرَّف نحو جدول جاف ثم يعود إلى مصرف مياه الأمطار أنظف بكثير». وأُبقيت شجرة قائمة في مكانها، ودُفنت كتلة جذورها حتى منسوب السطح النهائي، وتُروى بالحركة الشعرية صعودًا فوق الجدار الجانبي للبطانة.



قناة التصريف أثناء التدفق: مصدر ري الحديقة.



تركيب محطة الرفع بالضخ.

3,700	$2.9m	2
إيكر من مساحة التجميع مستهدفة	المقترح 0 مشروع بلدي	إيكر من أنابيب إيبك في بنية رملية

السجل

أُخذت عينات من التربة والمياه في 24 أغسطس 2011، وحلّلتها مختبرات والاس (Wallace Laboratories) في إل سيغوندو.

المياه، ملغم/كجم (ppm)	المدخل	المخرج
الألومنيوم	10.72	< 0.05
الحديد	19.29	2.58
السيليكون	15.22	5.35
الباريوم	1.60	0.26
التيتانيوم	1.51	0.08
الفاناديوم	0.83	0.18
الزنك	1.55	0.74
الرصاص	0.27	< 0.08
الفوسفور	36.45	2,376.40

عينتا المختبر 11-237F-01 (المخرج) و11-237F-02 (المدخل). وهما عينتان لحظيتان مرجعيتان، وليستا مقياسًا لكفاءة المعالجة في إيبك. ويذكر تقرير الموقع الصادر عن إيبك في سبتمبر 2011: «لا ينبغي تفسير هذه العينة على أنها نتائج المعالجة في حقل إيبك… فالمياه الواردة لا تدخل منطقة الترشيح الحيوي في البنية الرملية»، ويقول عن نتيجة الفوسفور: «القراءة الواحدة ليست نمطًا». ويشير المختبر إلى أن مستويات الألومنيوم والباريوم والحديد والسيليكون في المخرج أدنى بكثير منها في المدخل لأن العكارة أقل؛ غير أن الفوسفور أعلى بكثير في المخرج.

التربة، ونتيجة التشغيل

المقياس	القيمة	ملاحظة
درجة حموضة التربة (pH)	7.77	قلوية معتدلة
الملوحة، ECe	0.73 مليموز/سم	منخفضة
القوام التقديري	رمل	المادة العضوية منخفضة؛ الترشيح النسبي مقبول/جيد
عمق الجذور بعد شهرين	من 4 إلى 5 بوصات	من عينات لبّية
عمق الجذور في بنية تعمل بدورات صحيحة	أكثر من 10 بوصات	تتعمق الجذور بحثًا عن الرطوبة قرب الطبقة المشبعة

قيم التربة من تقرير التربة الصادر عن مختبرات والاس في 26 أغسطس 2011؛ وأعماق الجذور من تقرير الموقع الصادر عن إيبك في سبتمبر 2011. تشخيص التقرير: التشغيل المستمر لمحطة الرفع بالضخ لم يترك للبنية فترة راحة تتنفس فيها وتتبادل الغازات الجوية، فنتجت رطوبة وفيرة لا تشجع نمو الجذور في العمق. التوصية: ضبط دورة تشغيل الري بالضخ على دورة مدتها 36 ساعة مرة واحدة أسبوعيًا.

من السجل أيضًا

- **استنتاجا تقرير سبتمبر 2011.** «1. لا يوجد ما يمنع استخدام مياه الأمطار في قناة التصريف مياهًا للري. 2. المغذيات الموجودة في مياه الأمطار لا تكفي لتلبية احتياجات إنشاء عشب نضر وصحي في الحديقة، ويلزم تسميد تكميلي.»
  تقرير موقع إيبك، ويستساید بارك، سبتمبر 2011

- **لا توجد طبقة سدادة سوداء.** كشف مقطع في عينة من البنية الرملية عن طبقة قش عند السطح، دون أي مؤشر على طبقة السدادة السوداء (Black Plug Layer) اللاهوائية.
  التقرير نفسه

- **ما وُجد في زيارة الموقع في أغسطس 2011.** صُحِّحت خلال الزيارة جميع مداخل إيبك المصمَّمة خصيصًا التي وُجد ضبطها غير صحيح. وبقيت فتحة الصرف «M» توصيةً بوضع ملصق عليها والتحقق منها. وظهرت في القسم «D» آثار تجمّع سابق للمياه على السطح.
  التقرير نفسه

- **الملوثات مغذيات.** تنسب دراسة النهر لعام 2000 النترات والنتريت والأمونيا والفوسفات الكلي إلى محطات استصلاح المياه الثلاث (72% من حجم مياه النهر خلال تلك الدراسة)، والبكتيريا، ومنها القولونيات الكلية والإشريكية القولونية والمكورات المعوية، إلى مصارف مياه الأمطار والروافد الجارية. وفي نظام تحت سطحي «ليست كل هذه الملوثات سوى مغذيات يمكن استخدامها في نمو النباتات... دون أي تعرّض أو مخاوف على الصحة العامة».
  دراسة حالة الاستدامة من إيبك، ويستساید بارك

- **ما تذكره إيبك عن الكفاءة في عرض المشروع.** «إيبك ري بكفاءة 100%، يستخدم مياهًا أقل بنسبة تتراوح بين 60 و80% من أنظمة الرش المضغوطة وأنظمة التنقيط.» وهذا رقم إيبك العام للنظام، وليس قياسًا في ويستساید بارك.
  عرض دراسة ويستساید بارك

- **المجتمع.** «المشاريع متعددة المنافع مثل هذا المشروع هي ما يجعل مجتمعاتنا أفضل.»
  سينثيا رويز (Cynthia Ruiz)، رئيسة مجلس الأشغال العامة



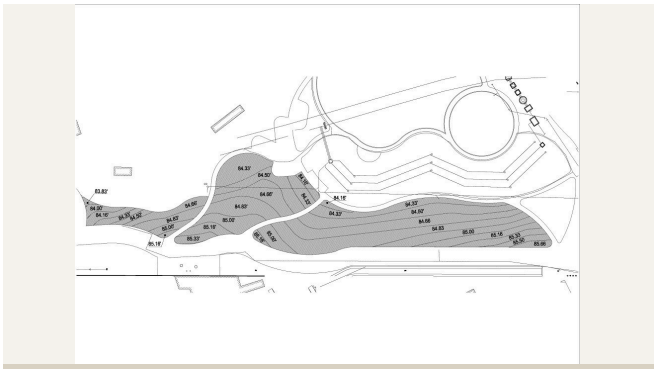
مصاطب مسوّاة بالليزر، والبطانة مطوية إلى الأعلى لحبس المياه في خلايا.



شجرة قائمة أُبقيت في مكانها، وبُني النظام حولها.



ردم الرمل فوق الأجهزة: 13 بوصة من الرمل على 2 بوصة من الحصى.



مخطط الحديقة: مناطق إيبك مظلَّلة، مع بيان منسوب كل مصطبة.

المصادر دراسة حالة الاستدامة وعرض المشروع من إيبك لويستساید بارك؛ تقرير موقع إيبك، سبتمبر 2011؛ تحليل التربة والمياه وتوصية إضافة المغذيات من مختبرات والاس، أغسطس 2011؛ دليل الصيانة من إيبك لويستساید بارك.