

روشی نیست که برای زیرسازی جاده ها با خاک دستی استفاده می کنند. برای نتیجه بهتر، در زمان کوبیدن خاک در هر لایه، مقداری آب به خاک اضافه می کنند تا خروج هوا از منافذ خاک و تراکم بیشتر آن تسهیل شود. تجربه نشان داده است که این نوع عایق بندی نه تنها از نشست آب جلوگیری می کند بلکه از نفوذ ریشه های گیاهان تالابی به لایه های زیرین تالاب و ایجاد مجاری نشست پیشگیری می کند. برای متراکم سازی خاک، در تالاب های کوچک، در شرایطی که درصد رُس بالا است، استفاده از غلتک دستی برای انجام کار کافی است. اما در تالاب ها بزرگ، به ویژه اگر درصد خاک رس کم باشد می باید از ماشین آلات سنگین برای انجام این کار بهره جست. در هر دو مورد، پس از پایان کار می توان با ریختن مقداری آب روی سطح به دست آمده نفوذ پذیری آن را نسبت به آب آزمود. گفتنی است که با آغاز کار تالاب و ته نشست رسوبات حاصله از تصفیه ناخالصی های آب، به نفوذ ناپذیری لایه زیرسازی شده تالاب افزوده می شود.

همانطور که در بخش 3.2 نیز آمد، در صورتی که خاک محل احداث تالاب فاقد میزان بالایی از خاک رُس باشد می باید خاک رس را برای بستر سازی از جای دیگری تهیه کرد. و اگر آزمایش خاک میزان رس موجود در خاک را بسیار پایین نشان می دهد می باید از خاکبرداری و بسترسازی به طور کلی در زمین مورد نظر صرف نظر کرد و تالاب را در مکان دیگری احداث کرد.

4.3 لوله گذاری www.eabbassi.ir

آب خاکستری جمع آوری شده از منازل و دیگر اماکن از طریق شبکه زیر زمینی از لوله ها، مشابه به آنچه امروزه در برخی شهرها برای گردآوری فاضلاب شهری به کار برده می شود، به تالاب رسانده می شود.

سایز لوله هایی که پساب را به تالاب می رساند و لوله هایی که در ساختمان خود تالاب استفاده می شوند بستگی به حجم پساب ورودی به تالاب دارد. برای اینکه در اینجا مزه ای از اندازه قطر لوله های مورد نیاز به دست آید، در تالابی که از فرآیند احداث آن جزئیات دقیقی به چاپ رسیده است، برای پساب روزانه معادل با 2270 متر مکعب (برابر با 2271000 لیتر) لوله های عرضی ابتدایی و انتهایی به قطر 30 سانتی متر استفاده شده است.

اندازه قطر لوله ها می باید بر اساس بیشترین پسابی محاسبه شود که در طی سال روانه تالاب خواهد شد. معمولاً بیشترین مصرف آب در تابستان است. با بررسی قبوض آب خانوارها می توان به میزان مصرف آب در این فصل برای کل جامعه محلی دست یافت. برای آسان تر شدن کار محاسبه می توان نمونه ای 100 خانواری را در نظر گرفت و سپس با محاسبه میانگین مصرف برای هر فرد این رقم را در تعداد جمعیت ضرب کرد تا رقمی تقریبی برای کل جامعه به دست آید. اما در فصل تابستان بخشی از مصرف آبی که در قبوض آب منعکس است متعلق به آبی است که برای نگهداری از فضای سبز در این فصل به مصرف می رسد. از آنجاییکه این آب به شبکه جمع آوری پساب سرازیر نمی شود، این مقدار مصرف باید از رقم تقریبی محاسبه شده در مرحله اول کم شود.



10



9

11 تصاویر 9-11. در این تالاب، لوله های عرضی ابتدایی و انتهایی هر دو در کف تالاب قرار گرفته اند (10 و 11). این یعنی پساب از کف تالاب وارد می شود و پس از طی مسیر تالاب از کف تالاب نیز خارج می شود. در این نوع طراحی، آب تالاب در هیچ یک از مراحل تصفیه، در معرض هوا و نور یا تماس اتفاقی با انسان و دام قرار نمی گیرد. قابل توجه است که لوله در جایگاه خود، روی لایه ای از قلوه سنگ، قرار گرفته است (11). این باعث می شود که ایمنی کامل در برابر خم شدگی و شکستگی لوله به واسطه شسته شدن خاک یا شن از زیر لوله تامین گردد. قبل از جاگذاری لوله ها باید آنها را سوراخ کرد (9).

برای انجام محاسبه تقریبی میزان آب مصرف شده برای باغچه کاری و فضای سبز جامعه محلی می توان مصرف آب در چندین منزل که باغچه کاری دارند و چندین منزل که فاقد باغچه کاری اند را مورد بررسی قرار داد و به میانگینی برای نگهداری باغچه برای هر خانه دست یافت. با ضرب کردن این مقدار در کل خانوار ها می توان به رقمی تقریبی برای کل آب مصرفی برای باغچه کاری دست یافت. این رقم را از رقمی که در مرحله اول به دست آوردیم کم می کنیم و حاصل تفریق حجم آبی است که باید لوله های شبکه و لوله های عرضی تالاب توانایی حمل آن را داشته باشند.

قبل از قرار دادن لوله عرضی ابتدایی در جایگاه خود می باید آن را سوراخ کرد (تصویر 9). این سوراخ ها باید به نحوی انجام شود که پساب ورودی به طور یکسان از سراسر لوله به بستر تالاب تزریق شود. سوراخ ها در یک یا دو ردیف به طور مرتب و به فواصل مساوی (تصویر 10) از هم ایجاد می شود. در هنگام نصب لوله عرضی، سوراخ ها باید متمایل به بالا باشد. چرخاندن سوراخ ها به سوی بالا موجب می شود که ابتدا نیمه پایینی لوله از آب پر شود و سپس همزمان از تمامی سوراخ ها به بیرون تراوش کند. اگر غیر از این باشد، پساب ورودی به لوله عرضی از نزدیک ترین سوراخ ها خارج می شود و تزریق یکسان پساب در تمامی عرض تالاب صورت نمی گیرد. همانطور که در تصویر 12 دیده می شود به جای سوراخ کردن لوله، گاه از لوله های شکاف دار هم استفاده می شود.

در تصاویر 12-13 و 4-5 روش های متنوع لوله گذاری لوله عرضی ابتدایی قابل رویت است. گاه این لوله در کف تالاب و گاه بر سطح آن قرار می گیرد. هر روشی که انتخاب شود، نشستگاه لوله های عرضی باید تراز، محکم و مطمئن باشد. تحت هیچ شرایطی این لوله ها نباید روی سطحی نصب شود که در آن احتمال شسته شدن و خالی شدن فضای زیر لوله باشد. در صورت وقوع این اشتباه، احتمال خم شدن و شکستن لوله ها بالاست. جایگزین کردن لوله معیوب چنانچه در کف تالاب نصب شده باشد مستلزم صرف زمان و هزینه اضافی است. در توصیفی که برای عکس های زیر آمده به برخی از عیوب و مزایای هر یک از روش های لوله گذاری اشاره شده است. چه بسا بهترین روش نصب لوله عرضی ابتدایی، روشی باشد که در تصویر 4 آمده است. مزایای آن روش برای نصب لوله عرضی ابتدایی، زیرسازی

مطمئن، پنهان بودن لوله از حیوانات و کودکان، احتمال بسیار کمتر تبخیر آب و در عین حال دسترس آسان به منظور تعمیر یا رد کردن گرفتگی در این لوله است.



12



13

تصاویر 12-13. در این دو مورد لوله های عرضی ابتدایی تالاب در سطح واقع شده است. پساب از سوراخ ها خارج می شود و از لایه قلوه سنگی تالاب به کف آن، عمق 40 تا 60 سانتی متری، نفوذ می کند و به طور یکسان به درون بستر ریگی-شنی تالاب توزیع می شود. دسترس آسان به این لوله در صورت گرفتگی و فرسودگی از مزایای این روش لوله گذاری است. مزیت دیگر نصب این لوله در سطح این است که گذشتن پساب از لایه قلوه سنگی خود فیلتر خوبی برای صاف کردن ابتدایی آن است. اما از جمله عیوب این روش در دسترس بودن آب آلوده است. یعنی تماس اتفاقی انسان و حیوانات با پساب محتمل است. ایجاد زیستگاه مناسب برای حشرات موذی نیز عیب دیگر این روش است. در معرض نور و باد قرار گرفتن پساب نیز موجب از دست رفتن مقادیر قابل توجهی آب از طریق تبخیر سطحی می شود.

بسته به روش لوله گذاری ای که انتخاب می کنیم، لوله عرضی ابتدایی تالاب را قبل و یا بعد از تکمیل بسترسازی (بخش 4.4) می باید در جای خود قرار دهیم. اما لوله عرضی انتهایی تالاب همیشه پس از اجرای مرحله زیرسازی، در انتهای تالاب و در کف آن قرار داده می شود. به عبارت دیگر، این لوله همیشه قبل از اجرای بسترسازی در مکان خود نصب می شود. قاعدتا، صرفنظر از حجم پساب موجود در تالاب، آب می باید کل طول تالاب را طی کند تا به این نقطه، یعنی پایین ترین نقطه تالاب، برسد تا بتواند از تالاب خارج شود. با قرار دادن لوله عرضی انتهایی در این نقطه، حتی اگر میزان پساب بسیار کم باشد، با خزیدن روی کف تالاب، پساب تصفیه می شود و از طریق سوراخ های این لوله به بیرون از بستر تالاب راه می یابد.

همانطور که در تصویر 4 دیدیم بخشی از لوله گذاری تالاب های مصنوعی برای تنظیم سطح آب در بستر تالاب است. به این منظور لوله ای ایستاده را در مسیر جریان خروجی آب قرار می دهند. تصاویر حاضر چند نمونه از این ساز و کار را از نزدیک نشان می دهد. با استفاده از لوله ای زانویی یا انعطاف پذیر (آکاردئونی) قادریم که با چرخاندن (یا خم کردن) آن ارتفاع آبی که در این لوله و نتیجتاً آبی که در بستر تالاب جریان دارد را تنظیم کنیم. در بخش طراحی تالاب در این راهنما (بخش 3.3) اطلاعات بیشتر در مورد چگونگی عملکرد این ساز و کار آمده است.



14

تصاویر 14-16. این تصاویر سه نوع از لوله ایستاده و محفظه های آنها را که برای تنظیم سطح آب در تالاب به کار می رود را نشان می دهد. در تالاب های بزرگ، پساب پس از تصفیه در بخش اول تالاب به این مجرا وارد می شود و سپس برای تصفیه بیشتر به بخش بعدی تالاب هدایت می شود.



15



16

www.eabbassi.ir

طول لوله ایستاده و توانایی آن در کج شدن را طوری انتخاب می کنند که بتواند از یک سو سطح آب را تا 5 سانتی متر بالای سطح بستر و از سوی دیگر به کف آن برساند. بالا بردن سطح آب تا 5 سانتی روی سطح بستر راهکاری است که که گاه برای مبارزه با علف های هرز تالاب به کار می برند. کاربرد حد پایین این ساز و کار هم برای زمانی است که بخواهند آب تالاب را به کلی تخلیه کنند. در بخش 5 این راهنما جزییات بیشتری پیرامون چگونگی استفاده تالاب بانان از این تجهیزات در راه اندازی و نگهداری آن آمده است.

4.4 بسترسازی

پس از انجام خاکبرداری، زیرسازی و لوله گذاری تالاب، نوبت به بسترسازی می رسد. بستر تالاب اساساً از سه بخش تشکیل می شود: یک بخش تصفیه کننده و دو بخش محافظتی. بخش تصفیه کننده بین دو بخش محافظتی، که در ابتدا و انتهای تالاب اند قرار می گیرد. بسترسازی تالاب اساساً یعنی پر کردن گودال خاک برداری شده با سنگ. به عبارت دیگر، سنگ با دانه بندی های مختلف (قلوه سنگ، ریگ و شن) در لایه های مشخص و جداگانه در مکان خاص خود در تالاب قرار می گیرد: برای اطراف لوله های عرضی (چه اگر در کف تالاب یا در سطح تالاب قرار گیرد) از قلوه سنگ (ابعاد تقریبی: 4-8 سانتی متر) استفاده می شود. اینکار را جهت ایجاد فاصله ای ایمن بین لوله و سنگدانه های ریزتر (ریگ و شن با ابعاد تقریبی بین 5 میلی متر تا 2 سانتی متر)، که برای ساخت بخش تصفیه کننده تالاب به کار