

« به نام خدا »



مهندسين مشاور انهار جنوب

گزارش مقایسه فنی انواع منهول و مقایسه مالی منهولهای پلی اتیلن با منهولهای بتنی پیش ساخته فاضلابی

گروه نظارت عالیہ

1392/01/29

انتخاب جنس منهول های فاضلابی بر اساس شرایط منطقه محل پروژه و نوع لوله های بکار رفته صورت میگیرد. لیکن عواملی مانند سهولت و سرعت اجرا، کیفیت ساخت و دوام آنها، بهره برداری آسان توجیه اقتصادی آنها را در درازمدت تحت تاثیر قرار می دهد و تصمیم گیری صحیح را دشوار می کند.

فهرست مطالب :

صفحه ۱	فصل اول : مقدمه و لزوم بررسی موضوع
صفحه ۳	فصل دوم : مقایسه فنی و بررسی معایب و مزایای انواع منهول
صفحه ۶	فصل سوم: مقایسه مالی منهول پلی اتیلن و بتنی پیش ساخته
صفحه ۸	فصل چهارم: بررسی پروژه‌های انجام شده
صفحه ۸	فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهاد

فصل اول : مقدمه و لزوم بررسی موضوع

با بزرگ شدن شهرها و افزایش جمعیت از یک سو و گسترش صنایع از سوی دیگر مسئله آلودگی محیط زیست روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می نماید. وجود فاضلاب ها یکی از عوامل آلودگی محیط زیست می باشد و لذا بایستی آن ها را جمع آوری و از شهرها بیرون رانده و ابتدا آن ها را تصفیه نمود و سپس به گردش آب در طبیعت برگردانید. بنابراین جمع آوری گنداب ها و پساب ها از محیط زیست در شهرها از دیدگاه های زیر لازم و ضروری است.

الف) بهداشت همگانی

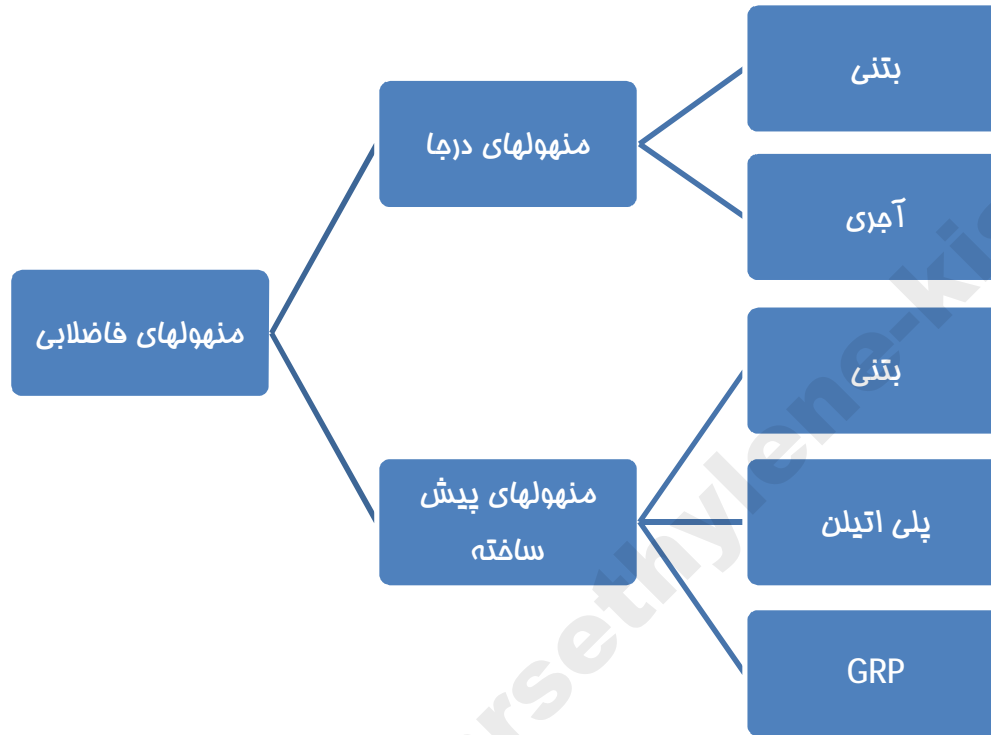
ب) استفاده مجدد از فاضلاب

ج) حفظ زیبایی های محیط زیست

د) تاثیر بر سفره های آب زیرزمینی

شبکه های فاضلاب شامل خطوط جمع آوری فاضلاب ، منهول Manholes ، ایستگاه های تلمبه زنی Pumping stations و تصفیه خانه می باشند. منهول ها بعنوان ابنیه فنی برای بازرسی و نظافت شبکه های فاضلاب بکار می روند و از سه قسمت درچه ورودی ، میله ورودی و اتاقک بازدید تشکیل شده اند. منهول ها در فواصل ۵۰ تا ۱۵۰ متری و در نقاطی که تغییراتی در جهت یا اندازه لوله یا تغییرات قابل ملاحظه ای در رقوم وجود دارد ، کار گذاشته می شوند . طرح منهول ها معمولا استاندارد شده است و بیشتر شهرهای بزرگ از این طرح های تصویب شده استفاده می نمایند.

از آنجا که در خصوص چگونگی اجرای آدم روهای خطوط فاضلاب چندین گزینه پیش رو داریم؛ بنابراین بررسی کیفی آنها و تشخیص اینکه کدام یک با توجه به شرایط منطقه کارایی بهتری دارد، ضروری خواهد بود. به طور کلی تقسیم بندی منهولها از نظر شیوه ساخت و جنس بدنه به فرم جدول (۱) می باشد:



جدول (1) : تقسیم بندی منهولهای فاضلاب بر اساس شیوه اجرا و جنس بدنه

فصل دوم : مقایسه فنی و بررسی معایب و مزایای انواع منهول

با توجه به صعوبت ساخت منهولهای درجا و همچنین زمان نسبتاً طولانی اجرای آنها، استفاده از آنها مستلزم صرف زمان زیاد و هزینه بالای کنترل کیفیت می باشد.

منهول های پیش ساخته شامل منهول های پلی اتیلن، GRP و بتنی پیش ساخته می باشند.

الف- منهول های بتنی پیش ساخته با استفاده از قطعات مجزای بتنی و براساس استاندارد ASTM C478 و ASTM C497 ساخته می شوند لیکن معایبی از قبیل سنگینی قطعات بتنی، نصب دشوار پله ها، آب بندی دشوار درز بین قطعات و درز بین لوله پلی اتیلن و بتن، نیاز به اجرای بتن ماهیچه و نیز مسائل مربوط به کنترل کیفیت بتن در کارگاه ها همچنان وجود دارد.

ب- منهول های GRP شامل یک دال کف بتنی که در آن سوراخ های کوپلینگ دار جهت اتصال ورودی و خروجی وجود دارد و یک لوله GRP به قطر ۱۲۰ سانتیمتر که اتاقک بازدید منهول را تشکیل داده است و دال بتنی سقف که دارای بازشو در محل ورود آن به میله ورودی می باشد. درز بین کف بتنی و لوله GRP با واشر EPDM آب بند می شود. منهول های GRP علیرغم داشتن مزایایی از جمله نصب راحت و مقاومت دیواره منهول در برابر اسیدها همچنان معایبی از جمله وجود کف بتنی که با فاضلاب در تماس می باشد و ضعف بتن در برابر مواد فاضلابی، هزینه بالای واشر EPDM و دشواری نصب آن و نیز اتصال نامناسب لوله پلی اتیلن در کوپلینگ GRP می باشد.

ج- منهول های ترموپلاستیک شامل پی وی سی سخت (PVC-U) ، پلی پروپیلن (PP) ، پلی پروپیلن اصلاح شده با مواد معدنی (PPMD) و پلی اتیلن (PE) که بصورت آماده در کارخانه و براساس استاندارد های ASTM F1759 یا ISO 13272 یا استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۱۴۸ تهیه می شوند. در حال حاضر تعدادی از کارخانجات در کشور اقدام به تولید منهول های پلی اتیلن نموده اند.

برخی مزایای منهول های پیش ساخته پلی اتیلن به شرح زیر است:



- ۱- زمان اجرای آن بسیار کمتر منهول بتنی است بطوریکه در یک روز ترانشه باز و بسته می شود.
- ۲- سبک بودن منهول پلی اتیلن موجب سهولت در حمل و نقل و نصب آن می گردد.
- ۳- سطح صاف منهول پلی اتیلن مانع چسبیدن مواد به دیواره ها می شود از طرفی هزینه نگهداری و شستشوی آن کمتر است.
- ۴- رنگ روشن و سطح صیقلی منهول، درون آن را قابل رویت کرده است.
- ۵- مقاومت در برابر لیستی از مواد شیمیائی مختلف حاصل از فاضلاب یا خاک از خواص منحصر بفرد منهول های پلی اتیلن نسبت به منهول های بتنی می باشد.
- ۶- انعطاف پذیری پلی اتیلن موجب سازگاری در برابر نشستهای نامتقارن زمین و حرکت های کوچک آن می شود.
- ۷- پیش بینی پله و ماهیچه در بدنه منهول و عدم نیاز به نصب پله و ماهیچه سازی بصورت مجزا
- ۸- هم جنس بودن منهول با لوله موجب سهولت در آب بندی کامل شبکه می شود.
- ۹- زیرسازی یکسان منهول و لوله نشستهای نامتقارن آنها را از بین می برد.

معایب منهولهای پلی اتیلن:

- ۱- در حال حاضر قطر لوله‌های ورودی و خروجی به منهول حداکثر ۵۰۰ میلی‌متر می باشد.
 - ۲- اجرای رینگ مهارى بتنى جهت مقابله با نیروى شناورى در حالتى که تراز آب زیرزمینی بالا است ،وجود دارد.
 - ۳- از نظر تحمل بارهای وارده به منهول‌ها مانند بارهای شعاعی و محوری (Down drag) و نیز بارهای ترافیکی، تفاوت‌هایی بین منهولهای بتنی و پلی اتیلنی وجود دارد و اساساً "سازه پلی اتیلنی به تنهایی نمی‌تواند بارهای سنگین را تحمل نماید، لذا یک رینگ بتنی در اطراف میله ورودی منهول وظیفه انتقال بار ترافیکی به خاک را به عهده دارد.
- بر اساس استاندارد ASTM F1759 به جای بتن از خاک Class I که حدود ۳۰ سانتی متر در گرداگرد منهول قرار می‌گیرد و حداقل ۹۵٪ کوبیده می‌گردد می‌توان استفاده نمود ولی در عمل بهتر است برای منهول‌های کوتاه تر و مکان‌هایی که بارهای ترافیکی سنگین وجود ندارد اینکار را انجام داد. اما به مانند منهول بتنی می‌بایستی از یک دال بتن مسلح که حدود ۲۰ سانتی متر ضخامت داشته باشد، استفاده کرد که قطعا دریچه منهول نیز بر روی این دال قرار می‌گیرد. در صورتیکه جهت پرکردن اطراف منهول‌های پلی اتیلنی (Backfill) بخواهیم از بتن استفاده کنیم بایستی گود برداری را زیاد باز نمائیم و حدود ۱۵ سانتی متر در اطراف منهول را با بتن با عیار ۲۰۰ بدون نیاز به میلگرد پر نمائیم. این دیواره بتنی به همراه دیواره پلی اتیلنی منهول با هم توانایی تحمل بارهای وارده خصوصا بارهای ترافیکی را خواهند داشت.

فصل سوم : مقایسه مالی منهول پلی اتیلن و بتنی پیش ساخته

با عنایت به اینکه بحث ریالی معمولاً نقش بسیار مهمی را در انتخاب نوع مصالح بکار رفته در یک پروژه ایفا مینماید؛ در این بخش به مقایسه هزینه‌های اجرایی منهولهای پلی اتیلن و بتنی میپردازیم. به این منظور هزینه اجرای یک منهول بتنی و نیز مابه التفاوت هزینه یک منهول پلی اتیلن و یک منهول بتنی طبق فهرست بهای سال ۸۸ در جدول (۲) انجام شده است که افزایش ۱۳ درصدی هزینه تهیه و نصب منهول پلی اتیلن را نسبت به منهول بتنی نشان می دهد.

جدول (۲): ما به التفاوت هزینه ساخت منهول پلی اتیلن با منهول پیش ساخته بتنی به عمق ۳/۵ متر و قطر ۱/۲ متر بر اساس فهرست بهای فاضلاب ۱۳۸۸

ردیف	شماره آیتم	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)	مقدار	بها
1	070201	احداث آدم رو پلی اتیلن به هر عمق	متر مکعب بتن	1,896,000	3.0	5,688,000
2	110105	کسریهای تهیه و ساخت بتن C25 برای نصب منهول پلی اتیلن	متر مکعب بتن	490,000	-3.0	-1,465,100
3	*	تهیه و حمل منهول پلی اتیلن	عدد	6,000,000	1	6,000,000
4	110105	رینگ بتنی مهاری منهول پلی اتیلن	متر مکعب بتن	490,000	0.1	49,000
5	070201	احداث آدم رو بتنی به هر عمق	متر مکعب بتن	1,896,000	-3.0	-5,688,000
6	090205	تهیه و کار گذاشتن میلگرد آجدار A III به قطر ۱۲ الی ۱۸	کیلوگرم	6,630	-164	-1,087,320
7	090502	تهیه و نصب پله فولادی با روکش پروپیلین	عدد	61,100	-10	-611,000
8	120101 تا 120104	حمل آهن آلات و سیمان از ۳۰ تا ۴۵۰ کیلومتر	تن کیلومتر	125 تا 365	-	-
اختلاف هزینه تمام شده منهول پلی اتیلن و منهول بتنی						
						2,885,580

23,000,000	هزینه تمام شده ساخت منهول بتنی در جا با ارتفاع ۳.۵ متر وقطر ۱.۲ متر وآب زیرزمینی ۱ متر از سطح زمین در شبکه فاضلاب آبادان
13%	درصد ما به التفاوت (اضافه هزینه منهول پلی اتیلن نسبت به بتنی)

مسائل جانبی ناخواسته دیگری نیز در خصوص منهولهای بتنی وجود دارند بطور مثال نشستهای ایجاد شده به دلیل وزن منهولهای بتنی باعث میشوند که مجبور باشیم شیوه‌ای برای اتصال مفصلی لوله به منهول بیابیم (استفاده از قطعه لوله و کوپلینگ) تا از آسیب به لوله در محل اتصال به منهول ممانعت شود. همچنین دشواری جابجایی قطعات پیش ساخته که گاهاً موجب سوراخ کردن بدنه منهول می شود.

کنترل کیفی بتن در کارگاه های مختلف با هزینه فراوان انجام می شود ، لیکن به دلیل ضعف کارگاه های کوچک ساخت بتن و عدم وجود بچینگ تولید بتن ، کیفیت بتن مطلوب نمی باشد. مسائلی چون ایجاد کارگاه های تولید قطعات، تهیه طرح اختلاط بتن، لزوم نظارت دائم بر تولید ، نیاز مستمر به انجام آزمایشهای مصالح بتن و سپس آزمایش مقاومت مشخصه، کنترل کیفیت میلگردهای بکار رفته موجب تحمیل هزینه جانبی فراوانی بر منهول های بتنی می شود؛ اما کنترل کیفیت منهولهای پلی اتیلن در کارخانه صورت گرفته و بسیار آسان تر است و می توان با واگذاری نصب آنها به تولید کننده ، ضمانت لازم جهت بهره برداری درازمدت از آنها را دریافت کرد.

همچنین بنظر میرسد عمر طولانی مورد انتظار از منهولها و صعوبت عملیات تعمیر آنها باعث میشود بتوانیم افزایش پانزده درصدی قیمت تمام شده منهولهای پلی اتیلن را با عنایت به برتری آنها به لحاظ فنی و طول عمر و همچنین دارا بودن اتصالات مناسب توجیه نمود.

فصل چهارم : بررسی پروژه‌های انجام شده

شرکت پارس اتیلن کیش در شهر تنکابن ۳۱۰ عدد منهول را با عمق ۳ تا ۴.۱ متر اجرا کرده است .

شرکت آبفای خوزستان نیز بصورت نمونه تعدادی از این منهولها را در شهرهای هویزه ، شوش وانديمشک اجرا کرده است که رضایت مجری ، مشاور و پیمانکار را در پی داشته است.

در شهر هویزه که سطح آب زیرزمینی نسبتاً بالا می باشد ، تعداد شش منهول پلی اتیلن در سال ۹۰ اجرا شده است که با توجه به اظهارات مدیر پروژه، این منهولها تا کنون از عملکرد مناسبی برخوردار بوده اند.

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهاد

با توجه به وجود استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۱۴۸ برای طراحی آدم روهای ترموپلاستیک تا عمق ۶ متر، استفاده از منهولهای پلی اتیلن که توسط تولید کننده‌های معتبر داخلی عرضه میشوند به عنوان جایگزین مناسبی برای منهولهای پیش ساخته بتنی پیشنهاد میگردد.