

## مروری بر نو آوری و ابتکار و تجربه

### استفاده از دریچه های آدمرو

### در شرکت آب و فاضلاب لرستان

خلاصه:

طی سالها تجربه راه مناسب برای جلوگیری از سرقت و اقتصادی نمودن دریچه های منهول استفاده از دریچه بتنی با الیاف فلزی می باشد زیرا دارای استحکام بالا در مقابل بارهای ترافیکی و شرایط آب و هوایی و نیز سهولت بهره برداری است.

بکار بردن دریچه با قاب مربعی علاوه بر آسان نمودن نصب و همسطح سازی آن دارای مشکل برش جهت منظم نمودن سطح تخریب شده را در پی خواهد داشت.

استفاده از آسفالت سرد برای پرکردن اطراف دریچه همسطح شده، موجب بالارفتن کیفیت کار و نیز کاهش زمان و کاهش ترافیک خواهد شد.

ساخت دال و فوتینگ برای منهول بصورت مجتمع علاوه بر کنترل بهتر، ایجاد کیفیت کار را در پی دارد و نیز زمان ساخت آدم روها را کاهش و موجبات رضایت مندی شهروندان را در پی دارد.

تهیه کنندگان : طاهر فلاح نژاد , حسین فاضلی ، کیانوش بیرانوند

تاسیسات فاضلاب و بخصوص شبکه جمع آوری فاضلاب در اکثر شهرهای ایران قدمت چندانی ندارد. گسترش شهرنشینی و مجتمع شدن ساختمان ها دفع فاضلاب به صورت سنتی یعنی چاه های جاذب مقدور نبوده و منجر به مشکلات و معضلات بهداشتی و محیطی زیستی و زیباشناختی شده است. کاهش نزولات جوی و تغییرات آب و هوایی علاوه بر جلوگیری از آلودگی منابع آب اهمیت بازیافت آب مصرفی را دوچندان نموده بطوریکه در حال حاضر استفاده از پساب حاصل از تصفیه فاضلاب به عنوان یکی از منابع پایدار تامین آب مطرح می باشد.

با گسترش اجرای شبکه های جمع آوری فاضلاب، بهره برداری و نگهداری از آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. جمع آوری فاضلاب به صورت ثقلی در مجرای زیرسطحی صورت می گیرد. این شبکه تشکیل شده از خط لوله و آدمرو (منهول) است منهول جهت دستیابی به شبکه برای تعمیر و نگهداری و رفع اتفاقات، تهویه هوا، تغییر قطر و تغییر مسیر و شیب مجرای فاضلابرو اجرا شده که بطور متوسط به ازای هر ۴۵ متر یک منهول در شبکه جمع آوری فاضلاب احداث می شود.

بعد از اجرای شبکه جمع آوری فاضلاب تنها قسمتی از شبکه جمع آوری فاضلاب که در دید ساکنان منطقه می باشد دریچه منهول است. بنابراین علاوه بر رعایت مباحث فنی از لحاظ زیبا شناختی و ایجاد مشکلات ترافیکی و دستکاری آنها توسط افراد نابهنجار و ایجاد خطرات جانی و جبران ناپذیر از اهمیت بالایی برخوردار می باشد.

در سال های اخیر به دلیل بالا رفتن قیمت فلزات و صرفه اقتصادی در بازیافت آن سرقت دریچه های منهول بالا رفته است و بهره برداران آبفا را مجبور نموده تا نسبت به تغییر جنس دریچه ها اقدام نماید، در این گزارش به عملکرد شرکت آب و فاضلاب استان لرستان در این راستا خواهیم پرداخت:

### سابقه دریچه آدمروها

همانطور که اشاره گردید دریچه منهول ها تنها بخشی از شبکه جمع آوری فاضلاب است که در دید همگان قرار دارد. دریچه های منهول ابتدا از جنس چدن با باربری های متفاوت برای کوچه های اصلی و فرعی ساخته شده اند، که به مرور زمان به دلیل افزایش قیمت و سرقت آنها در جنس های متفاوتی تولید شده که از مهم ترین آنها می توان به دریچه بتن ترکیبی اشاره کرد.



در سال ۱۳۹۲ استاندارد ملی دريچه به شماره ۱۴۹۷۶ توسط سازمان ملی استاندارد ايران منتشر گرديد و مرجع الزامات ساخت آن قرار گرفت.

ردیف	الزامات	شرح	مقدار مجاز
۱	الزامات کارایی	ظرفیت تحمل نیرو درپوش C15	15KZ
۲		ظرفیت تحمل نیرو درپوش C125	125KZ
۳		ظرفیت تحمل نیرو درپوش C250	250KZ
۴		ظرفیت تحمل نیرو درپوش C400	400KZ
۱	الزامات طراحی	حداقل مساحت ناحیه تهویه برای دريچه با قطر دهانه تو خالی کوچکتر یا مساوی 60MM	۵درصد مساحت دایره ای که قطر آن معادل دهانه تو خالی است
۲		ابعاد منافذ ناحیه تهویه درپوش C250 و D400 (طول)	کوچکتر یا مساوی 170MM
۳		ابعاد منافذ ناحیه تهویه درپوش C250 و D400 (قطر)	38MM
۴		حداقل عمق جاسازی مربوط به درپوش D400	50MM
۵		حداکثر لقی کل	9MM
۱	الزامات تکمیلی	کیفیت بتن	متراکم و ممکن
۲		حداقل مقاومت فشاری بتن	45MPA
۳		حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی	0.45
۴		حداکثر مقدار یون کلراید در بتن	% جرم سیمان 2
۵		حداکثر افت وزنی برای مقاومت در برابر یخ زدگی و یخ گشایی	2KG/M2

در حال حاضر دريچه با جنس های متفاوت از قبیل پلیمری ، بتنی ، کامپوزیتی و چدن داکتیل ساخته می شوند. عوامل مهم در انتخاب دريچه آدرو فاضلاب شامل قیمت ، خوردگی ، مقاومت در مقابل بارهای ترافیکی، مقاومت در مقابل شرایط آب و هوایی ، عمر مفید دريچه ، ممانعت از سرقت دريچه ، قابلیت بازیافت و رنگ بندی آن می باشد.



شکی نیست که بهترین جنس دریچه در منهول های فاضلاب رو ، دریچه های چدن داکتیل است که عمر طولانی دارد و در مقابل بارهای وارده و شرایط آب و هوایی مقاومت لازم را دارد.

متأسفانه به دلیل قابل بازیافت بودن و قیمت بالای آنها امکان استفاده از آن برای شرکت های آبفا مشکل ساز شده است. البته برخی از تولیدکنندگان راهکارهایی برای جلوگیری از سرقت دریچه به کار گرفته اند که هزینه ها را بالاتر برده و بهره برداری را مشکل تر نموده است.

دریچه های کامپوزیتی و پلیمری علاوه بر مبحث قیمت از لحاظ دوام و مقاومت کارایی خوبی نداشته اند و در هنگام بازگشایی دریچه توسط عوامل بهره بردار مشکل ساز می شوند. یکی از مهم ترین مشکلات این دریچه ها سبک بودن آن است و توسط افراد عادی به ویژه کودکان به راحتی باز شده و خطر آفرین است که تولیدکنندگان برای رفع این مشکل اقدام به نصب زبانه های قفل کننده بر روی آن نموده که این موضوع نیز یک معضل در بهره برداری می باشد.



دریچه های بتن ترکیبی از نظر اقتصادی گزینه مناسب تری می باشند اما در مقابل عوامل جوی و بارهای ترافیکی طول عمر آنها کم است. در شرایط فعلی با توجه به اقتصادی بودن بازیافت، فلزات آن مورد سرقت قرار می گیرد. برخی از تولیدکنندگان جهت رفع نقیصه دریچه های بتنی اقدام به استفاده از افزودنی های بتن و الیاف فلزی و عمل آوری ویژه در هنگام تولید نموده اند.



## انواع دریچه های بتنی

### دریچه منهول بتن الیافی:

یکی از روش های تستاً جدید برای حل مشکل ترک های کششی در بتن استفاده از الیاف است. امروزه تولید کنندگان دریچه های منهول بتنی نیز از این تکنولوژی برای تولید محصولات خود بهره می گیرند. بهبود خواص دریچه های بتنی با استفاده از الیاف گسترده بوده و شامل کاهش ترک خوردگی ناشی از جمع شدگی پلاستیک، افزایش مقاومت برشی و مقاومت در برابر ضربه، بهبود ظرفیت جذب انرژی بتن و نیز افزایش مقاومت خمشی (در برابر بارهای تکراری عبور وسایل نقلیه) می باشد. اما میزان تأثیرگذاری الیاف بر خواص بتن به ویژگی های الیاف مانند نوع، شکل، طول و مقاومت کششی آنها وابسته است.

انواع الیاف مورد استفاده در دریچه های بتن الیافی:

- مصنوعی الی (مانند پلی پروپیلن و کربن)،
- مصنوعی غیر الی (مانند شیشه و فولاد)،
- طبیعی الی (مانند سلولز)
- الیاف طبیعی غیر الی (مانند ازبست)



### دریچه منهول بتن مسلح:

بتن جزو مصالح ساختمانی با مقاومت فناری بالاست؛ اما در مقابل مقاومت کششی پایینی داشته و بخش هایی از آن که به دلیل بارگذاری و یا جمع شدن ناشی از خشک شدگی در کشش می افتند، به راحتی ترک می خورد. به منظور حل این مشکل، میلگردهای فولادی در نواحی کششی بتن به کار برده می شود تا مقاومت کششی مطلوب فولاد این نقطه ضعف بتن را پوشش دهد. به این نوع بتن که ترکیبی از بتن عادی و میلگردهای فولادی آجدار یا بدون آج است، بتن مسلح می گویند.

## اقدامات انجام شده جهت وضعیت موجود

تاکنون در ۹ شهر استان لرستان شبکه جمع آوری فاضلاب در حال اجرا می باشد.

طول شبکه جمع آوری فاضلاب اجرا شده ۱۷۲۳ کیلومتر می باشد و تعداد منهول های آن ۳۸۹۵۰ باب می باشد.

حدود ۴۰ درصد دریچه هایی که در شرکت آبفای لرستان استفاده شده چدنی، ۵۰ درصد بتن ترکیبی و ۱۰ درصد آنها پلیمری و کامپوزیتی می باشد.

از دیرباز تاکنون پروژه سرقت دریچه های چدنی مد نظر بوده که ولی در حال حاضر موارد سرقت شدت گرفته و دریچه بتن ترکیبی علاوه بر اینکه در خیابان اصلی شهر دوام چندانی ندارد، مورد سرقت نیز قرار میگیرد. به طوریکه سرقت دریچه در سال های اخیر به ۳۰۰۰ مورد در سال رسیده و حتی قاب دریچه را تخریب و سرقت کرده اند و این شرکت را مجبور به تغییر جنس دریچه نموده است. با بررسی های به عمل آمده از شرکت های مختلف دریچه های بتنی با الیاف فلزی به دلیل مقاومت بالای آنها در مقابل تخریب، امکان سرقت نمودن آن را از بین برده و بازیافت کنندگان غیرمجاز به خرید آن تمایلی ندارند.





با توجه به قیمت دريچه های بتن الیافی و مقاومت آنها در مقابل بارهای ترافیکی و فرسایش و وزن کافی برای جلوگیری از باز شدن آنها توسط افراد غیرمجاز به خصوص کودکان و عدم جذابیت بازیافت و قابلیت تولید رنگی آنها از نظر این شرکت بهترین گزینه در شرایط فعلی می باشد. نکته حائز اهمیت در این راستا تولیدکننده و نحوه تولید آن می باشد که باید در هنگام تامین دريچه به آن توجه خاص نمود.



یکی از مهم ترین معضلات و مشکلات این شرکت جایگزینی درب دريچه های سرقنتی می باشد. با توجه به اینکه در سالیان گذشته دريچه ها را از تولیدکنندگان متفاوت خریداری کرده مورد استفاده قرار گرفته، دارای استاندارد های خاصی در این راستا نبوده و کمتر به این نکته توجه شده است که قطر بازشوی دريچه بدون نشیمنگاه آن ۶۰ سانتی متر و ضخامت درب دريچه ها ۷ سانتی متر باشد، در حال حاضر با سایزها و ضخامت متفاوت درب دريچه روبرو شده ایم که سفارش و هزینه تامین و اقدام برای جایگذاری آن را با چالش مواجه نموده است.



تأمین درب برای دریچه هایی که درب آنها سرقت شده بدلیل استاندارد نبودن ابعاد داخلی رینگ دریچه و ضخامت درب یکی از معضلات پیش رو بوده است

### ابتکار انجام شده در آبفای لرستان در هم سطح سازی منهول ها

یکی از مشکلات منهول ها در شبکه جمع آوری فاضلاب هم سطح نمودن دریچه های آن با آسفالت سطح معابر می باشد. با توجه به اینکه در هنگام اجرای شبکه جمع آوری فاضلاب در بعضی از مناطق، معابر خاکی بوده و سطح تمام شده معبر مشخص نمی باشد و یا اینکه شهرداری کد ارتفاعی اعلام شده را رعایت نمی نماید و یا روکش نمودن آسفالت معابر موجب می شود که منهول های فاضلاب نیاز به همسطح سازی داشته باشند، باید دریچه های نصب شده از محل خود جدا شده و در سطح جدید نصب گردند. نصب دریچه به خصوص در مناطق ترافیکی با حفظ عمل آوری بتن بسیار مشکل است. مشخصات لازم در تهیه بتن با حجم کم اکثرا رعایت نمی گردد. لذا اکثر همسطح سازی های انجام شده مطابق روش معمول دوام چندانی ندارد.





**همسطح سازی منهول ها با استفاده از دالچه های پیش ساخته و دريچه های کامپوزيت**



ابتکار عمل انجام شده به این شکل می باشد که دریچه را در دالچه کوچکی به قطر ۸۰ و ضخامت ۱۰ سانتی متر نصب و سپس در محل قرار داده شده و تراز می گردد و دور آن را با آسفالت سرد پر می کنند و تمام درز و شکاف آن از داخل منهول برای جلوگیری از رشد سوسک ها (سوسری ها) با مواد مناسب بندکشی می گردد. این روش سرعت انجام کار را بالا برده و نیز بلافاصله بعد از نصب، امکان تردد بر روی آن وجود دارد. اما مشکل اصلی آن تولید دالچه ها و برش گرد آسفالت می باشد.



**همسطح سازی آدمرو در شهر خرم آباد با استفاده از آسفالت سرد توسط تلاشگران امور آبفای شهر خرم آباد**



این موضوع موجب شده تا جهت ارتقاء این روش، بررسی و تحقیق لازم صورت گیرد و با مذاکره با شرکت تولید کننده ابتدا چند دريچه با قاب مربعی از جنس بتن با الياف فلزی به صورت آزمایشی تولید و بعد از سعی و خطا مشکلات آنها رفع و نمونه نهایی مورد تایید و استفاده قرار گرفت.



از لحاظ زیبا شناختی و تفکیک تاسیسات دستگاه های خدمات رسان شهری نیاز است که دريچه های تاسیسات هر دستگاه با رنگ مشخصی معین شود. که در شرکت های آب و فاضلاب دو نوع تاسیسات وجود دارد که هم رنگ نبودن آنها و نیز اعلام اتفاقات توسط مردم از چالش های بهره برداری نبوده، لذا پیشنهاد این است رنگ دريچه فاضلاب سبز لجنی و رنگ دريچه آب آبی می باشد.

در اجرای شبکه جمع اوری فاضلاب ساخت منهول زمان زیادی نیاز دارد و موجب اختلال در رفت و آمد ساکنین محل و اعتراض آنها را در پی خواهد داشت. از طرف دیگر ساخت دال و فوندانسیون منهول ها در محل علاوه بر زمان بر بودن، با کیفیت مناسبی صورت نمیگیرد. این شرکت نیز اقدام به ساخت دال و فوتینگ به صورت پیش ساخته نمود تا سرعت ساخت و کیفیت کار بالا برود.



ساخت دال و فوتینگ منهول ها بصورت پیش ساخته و متمرکز

