

شهر تاریخی و فرهنگی همدان سالهای بسیاری است که با معضل جمع آوری و دفع بهداشتی فاضلاب مواجه می باشد. در حال حاضر، فاضلاب این شهر از طریق بیش از ۶۵۰ کیلومتر شبکه موجود به نزدیکترین رودخانه ها هدایت می گردد .

این امر مشکلات بزرگی چون آلودگی منابع سطحی و زیرزمینی آب در مسیر انتقال و انباشت فاضلاب ، سیمای بصری نامطلوب و بوی زننده رودخانه های منتقل کننده و ایجاد زمینه شیوع انواع بیماری ها را در پی دارد . از سوی دیگر ، فاضلاب پس از خروج از شهر در اراضی کشاورزی رها شده و ضمن آلوده ساختن منابع آب ، مورد سوءاستفاده در امر آبیاری قرار می گیرد .

حل معضلات یادشده از سال ها قبل مطمح نظر شرکت آب و فاضلاب استان همدان بوده که در این راستا اجرای شبکه جمع آوری و انتقال و نیز تصفیه خانه فاضلاب در قالب طرح فاضلاب همدان از اوایل دهه ۱۳۷۰ در اولویت کاری این شرکت قرار گرفت و عملیات اجرایی این طرح از سال ۱۳۷۵ آغاز گردید . طرح یادشده از بزرگترین طرح های عمرانی ملی در حال اجرا در استان می باشد .

شبکه فاضلاب از سه دسته خطوط « اصلی » ، « نیمه اصلی » و « فرعی » تشکیل می شود . از اواسط دهه گذشته ، پس از انجام مطالعات و طراحی های لازم ، اجرای خطوط اصلی شبکه در دستور کار شرکت آب و فاضلاب استان همدان قرار گرفت .

تاکنون از مجموع ۶۸ کیلومتر خطوط اصلی شبکه که از اولویت اجرایی بالاتری برخوردارند ، ۴۵ کیلومتر اجرا گردیده و تکمیل آن در دست پیگیری است . ۱۰/۵ کیلومتر از خطوط اجرا شده ، خط انتقال فاضلاب از شهر به تصفیه خانه به قطر ۱۸۰۰ میلی متر می باشد و ۶/۱ کیلومتر از این خطوط نیز به دلیل وقوع در معابر متراکم و پرتراфик شهر و در اقطار ۱۲۰۰ و ۱۴۰۰ میلی متر به روش لوله رانی (Pipe jacking) اجرا شده اند .

مجموع طول خطوط نیمه اصلی ۸۰ کیلومتر و خطوط فرعی در دستور کار اجرا و صرفنظر از خطوط ۶۰۰ کیلومتری موجود ، حدود ۵۰۰ کیلومتر می باشد که اجرای آنها به دلیل مضایق اعتباری ، عمدتاً برحسب اولویت های اجتماعی و بهداشتی یا وقوع حوادث مانند ریزش و شکستگی است .

شبکه فوق الذکر بصورت نیمه مختلط برای جمع آوری فاضلاب های خانگی شهر همدان و آب باران منازل طراحی گردیده و اتخاذ تمهیدات از سوی مراجع مسئول ذیربط به منظور جمع آوری و دفع آبهای سطحی معابر شهری ضرورت زیادی دارد .

اهداف طرح

- ❖ جمع آوری ، انتقال و تصفیه بهداشتی فاضلاب شهری
- ❖ آزادسازی رودخانه ها و قنوات شهر از جریان فاضلاب و بازگرداندن آنها به طبیعت
- ❖ پیشگیری از هزینه های مستقیم و غیر مستقیم اجتماعی و اقتصادی مترتب بر پیامدهای ناگوار جمع آوری و دفع غیربهداشتی فاضلاب از جمله آلوده شدن منابع سطحی و زیر سطحی آب و نیز بیماری و مرگ و میرهای ناشی از آلودگی
- ❖ جلوگیری از برداشت منابع موجود آب با تامین آب مناسب حاصل از تصفیه فاضلاب برای مصارف زراعی و صنعتی از جمله آب مورد نیاز نیروگاه همدان
- ❖ جلوگیری از استفاده از فاضلاب خام در آبیاری
- ❖ تثبیت لجن و تهیه کود بهداشتی در فرآیند تصفیه فاضلاب با توجه به منافع اقتصادی آن

عوامل مدیریتی و اجرایی

- کارفرما : شرکت آب و فاضلاب استان همدان (سهامی خاص)
- مدیریت طرح (عامل چهارم) : شرکت مهندسی و مدیریت تخصیص پارس (برای پروژه های مربوط به IDB)
- مشاور (دستگاه نظارت) : شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

بخش های اجرا شده قبل از سال ۱۳۸۵

زمان پایان اجرا	عملیات انجام شده	پروژه	شبکه
۱۳۷۹	۱۰/۵ کیلومتر لوله گذاری به اقطار ۱۶۰۰ و ۱۸۰۰ میلی متر از ابتدای جاده همدان - بیجار تا تصفیه خانه فاضلاب واقع در اراضی پایین دست زندان مرکزی همدان	خط انتقال اصلی فاضلاب شهر به تصفیه خانه	
۱۳۷۹	۵ کیلومتر لوله گذاری به قطر ۸۰۰ میلی متر از شهر بهار تا ابتدای خط انتقال اصلی	خط انتقال فاضلاب شهر بهار	
۱۳۸۱	۴/۶ کیلومتر لوله گذاری به اقطار ۱۲۰۰ و ۱۸۰۰ میلی متر در مسیرهای میدان فلسطین تا سه راه جانبازان ، بلوار شهید رجایی ، بلوار آیت اله نجفی و اتصال به ابتدای خط انتقال اصلی	کلکتور F	
۱۳۸۳	۱۰/۳ کیلومتر لوله گذاری به اقطار ۱۰۰۰ تا ۱۶۰۰ میلی متر در مسیرهای بزرگراه امام خمینی ، کوی فرهنگیان ، روستای علی آباد و اتصال به خط انتقال اصلی	کلکتور D	
۱۳۸۴	اجرای منهول ۴۰۰ در قالب یک باکس بتنی به ابعاد ۲۲*۱۱*۷ متر مکعب و لوله گذاری به طول های ۹۵۴ متر به قطر ۲۰۰۰ میلی متر و ۱۶۲ متر زوج لوله به قطر ۱۶۰۰ میلی متر	منهول ۴۰۰ و مسیر سرریز مربوطه	
۱۳۸۲	تملک یکصد هکتار زمین سایت تصفیه خانه ، اجرای دیوار بتنی پیش ساخته پیرامون سایت به طول ۴ کیلومتر ، احداث جاده سرویس محوطه و ساماندهی رودخانه مجاور سایت ، اجرای ۳/۵ کیلومتر جاده آسفالت دسترسی به سایت	تصفیه خانه	

بخش های اجرا شده از ابتدای سال ۱۳۸۵

مسیرهای اجرا شده	مسیرهای مربوط	پروژه پیمانکار	شبکه
اجرای مسیر اصلی کلکتور و سرریز به طول ۳/۶ کیلومتر (طول اجرا شده تا پایان سال ۸۴ معادل ۱/۲ کیلومتر)	روستای قاسم آباد، جاده تهران، روستای علی آباد و اتصال به کلکتور اجرا شده D به طول کل ۳/۶ کیلومتر و به قطر ۸۰۰ (سرریز به قطر ۱۸۰۰ میلی متر)	کلکتور D3 شرکت آپسار	
بلوارهای شهید چمران، شهید صنعتی، شهید صدر، میدان صدف، بلوار شاهد، میدان امام حسین (ع)، بلوار خوزستان، بلوار ملت، میدان عاشورا، اراضی حاشیه بلوار آیت اله نجفی و اتصال به خط انتقال اصلی به اقطار ۵۰۰ تا ۱۸۰۰ میلی متر و به طول ۹/۱ کیلومتر	بلوارهای شهید چمران، شهید صنعتی، شهید صدر، میدان صدف، بلوار شاهد، میدان عاشورا، اراضی حاشیه بلوار آیت اله نجفی و اتصال به خط انتقال اصلی به اقطار ۵۰۰ تا ۱۸۰۰ میلی متر و به طول ۹/۱ کیلومتر	کلکتور A-A1 شرکت شمال تابان	
عبور عرضی از چهارراه سعیدیه، حد فاصل چهارراه سعیدیه تا سه راه شکریه، حد فاصل میدان شهید مدرس تا سه راه جانبازان به طول ۱/۰۴ کیلومتر	با عبور عرضی از چهارراه سعیدیه، بلوارهای بعثت، دانشگاه، میدان آیت اله مدرس، بلوار شهید رجایی (و با اجرای چهارسرریز) اتصال به کلکتور F در ابتدای خیابان جانبازان به اقطار ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی متر و به طول ۶/۹ کیلومتر	کلکتور B-B1 شرکت پولاد مکانیک	
بلوار مسلم ابن عقیل، بلوار شهید ستار ابراهیمی، حد فاصل میدان باباطاهر تا میدان فلسطین، میدان فلسطین تا میدان امامزاده عبدالله (ع) (بلوار زینبیه) و سرریز در باند جنوبی آن، حد فاصل سه راه هنرستان تا چهارراه پژوهش، بخشی از بلوار آیت اله نجفی، سرریز بلوار انقلاب به طول ۴/۱ کیلومتر	مقاطع منفصل در معابر گوناگون شهر به اقطار ۴۰۰ تا ۱۸۰۰ میلی متر و به طول ۸/۵ کیلومتر	کلکتور C شرکت سخت بنیاد	
بلوار آیت اله کاشانی، خیابان شریعتی، خیابان ۱۷ شهریور، بلوار بدیع الزمان، خیابان بهشتی، خیابان میرزاده عشقی، خیابان تختی، میدان سپاه، خیابان باباطاهر، میدان امام، خیابان بوعلی، میدان آرامگاه بوعلی به طول ۶/۸ کیلومتر پیشرفت فیزیکی: ۹۲/۷ درصد	* میدان امام، آرامگاه بوعلی سینا، * میدان امام، میدان امامزاده عبدالله، بلوار کاشانی، خیابان شریعتی، خیابان میرزاده عشقی * میدان امام، خیابان تختی، خیابان شهید بهشتی * میدان سپاه، بلوار بدیع الزمان، خیابان ۱۷ شهریور به اقطار ۱۲۰۰ و ۱۴۰۰ میلی متر و به طول ۶/۹ کیلومتر	لوله رانی (Pipe Jacking) (C3,C2,C1,C) مشارکت کیسون-مشرف	
محل اجرا: اراضی پایین دست زندان مرکزی همدان پیشرفت فیزیکی: ۸۰/۶ درصد	مشخصات: دو مدول ۲۵۰ هزار نفری، دبی متوسط هر مدول ۶۴۰ لیتر بر ثانیه و توان تصفیه کل دو مدول ۱۱۰۰۰۰ متر مکعب در شبانه روز	تصفیه خانه فاضلاب همدان مشارکت آبیان - بام راه	تصفیه خانه

نتایج کلی پروژه های شبکه فاضلاب همدان در دو بخش «اجرا شده» و «در حال اجرا»

درصد اجرا شده از کل مسیرهای واقع در اراضی کشاورزی	درصد مسیرهای واقع در اراضی کشاورزی	متوسط سالانه		طول اجرا شده (کیلومتر)		پروژه ها
		معايير شهری	کل	معايير شهری	کل	
۷۳/۵	۷۹/۶	۰/۶	۳/۱	۵/۷	۲۷/۹	اجرا شده (طی سالهای ۷۵ تا ۸۴)
۱۲	۱۷/۶	۵/۴	۶/۵	۱۴	۱۷	در حال اجرا (از ابتدای سال ۸۵ تا کنون)

- ✓ حجم عملیات از ابتدای سال ۸۵ تا کنون در معابر شهری (آن هم در بخش هایی از بافت متراکم شهر و با لحاظ افزایش چشمگیر خودروها طی سه سال اخیر) نسبت به ۹ سال قبل از آن ، ۹ برابر شده است .
- ✓ ۸۰ درصد مسیرهای اجرا شده طی سالهای ۷۵ تا ۸۴ در اراضی کشاورزی یا معابر اجرا نشده شهری قرار داشته و طی این مدت ، ۷۳/۵ درصد از کل مسیر کلکتورهای شبکه فاضلاب همدان که در اراضی کشاورزی واقعند ، اجرا شده است .
- ✓ در تفاوت اجرای پروژه در «معايير شهری» با «اراضی کشاورزی» ، علاوه بر چالش های ترافیکی و اجتماعی ، توجه به تفاوت چشمگیر بافت زمین و صعوبت های ناشی از آن در معابر شهری (که در همدان به دلیل مجاورت با توده گرانیتهی الوند مضاعف است) نسبت به اراضی کشاورزی و نیز مشکلات مربوط به فقدان یا نقص نقشه های تاسیسات زیرزمینی (As built) و نحوه مواجهه با تاسیسات مذکور ضروری است .

اعتبارات به تفکیک منابع (ارقام به میلیون ریال)					زمان اجرا
جمع کل	جمع	وامی	داخلی	عمومی	
۳۱۰۰۴	۳۱۰۰۴	-----	۱۷۰۱۴	۱۳۹۹۰	قبل از برنامه سوم (۱۳۷۸ و قبل)
۱۵۴۱۴۰	۱۲۳۱۳۶	-----	۱۸۹۷۶	۱۰۴۱۶۰	طی برنامه سوم (۱۳۷۹ تا ۱۳۸۳)
۳۴۳۷۵۱	۱۸۹۶۱۱	۱۲۰۰۰۰	۶۷۶۵	۶۲۸۴۶	دو سال اول برنامه چهارم (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)
۴۶۷۷۵۱	۱۲۴۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	-----	۲۴۰۰۰	سال ۱۳۸۶
۶۲۷۷۵۱	۱۶۰۰۰۰	۱۱۰۰۰۰	-----	۵۰۰۰۰	سال ۱۳۸۷
۱۹۹۳۷۵۱	۱۳۶۶۰۰۰				سالهای آینده

- در برآورد اعتبارات تکمیل طرح ، اتمام پیمان های موجود ، اجرای خطوط نیمه اصلی و شبکه فرعی به طول ۵۸۰ کیلومتر ، اجرای پوشش داخلی خطوط فاقد لاینینگ و اجرای اتصالات شبکه موجود به کلکتورها منظور شده اند.
- در برآورد اعتبارات سالهای آینده اجرای مدول های سوم و چهارم تصفیه خانه مدنظر گرفته نشده است .

الزامات بهره برداری حداقلی از بخش های اجرا شده

۱. اجرای خط کنارگذر تصفیه خانه .
۲. اجرای پوشش های داخلی خطوط فاقد لاینینگ اجرا شده قبلی .
۳. اجرای اتصالات شبکه موجود به کلکتورهای اجرا شده

مشکلات اجرایی:

۱. عدم تامین و تخصیص اعتبارات مورد نیاز پروژه ها در بخش ریالی .
 - ۱-۱. انباشت مطالبات مدیریت طرح (عامل چهارم) ، مشاور و پیمانکاران پروژه های طرح بالغ بر ۳۵ میلیارد ریال.
 - ۲-۱. توقف اجرای پروژه کلکتورهای A-A1 و B-B1 و رها کردن کارگاه ها توسط پیمانکاران ذیربط و عدم امکان آغاز اجرای پیمان پروژه بای پس تصفیه خانه .
 - ۳-۱. تشدید نگرانی پیمانکاران فعال به دلیل ابهام در امر تامین اعتبارات و کاهش راندمان عملیات.
 - ۴-۱. عدم امکان تکمیل پروژه های فعال یا به پیمان بردن پروژه های دیگر (مانند اتصالات) که از ضرورت های اجتناب ناپذیر بهره برداری از بخش های اجرا شده است.
 - ۵-۱. عدم تحقق تعهدات دولت در تامین اعتبارات بخش ریالی پروژه تصفیه خانه در قبال بانک توسعه اسلامی .
۲. مشکلات خاص پروژه های برخوردار از تسهیلات بانک توسعه اسلامی (IDB) :
 - ۱-۲. پیامدهای افزایش قیمت اقلامی چون رزین (مورد استفاده در تولید لوله بتن پلیمری) و استینلس استیل و تجهیزات فلزی (مورد استفاده در پروژه تصفیه خانه) با توجه به قابل پیش بینی نبودن در زمان مناقصه های مربوط و فاقد تعدیل بودن پروژه ها.
 - ۲-۲. موانع موجود در مسیر گشایش LC توسط بانک های خارجی ، هزینه های بالاسری مترتب بر استفاده از واسطه بانکی ، عدم پذیرش سفارش به نام ایران و عدم سپردن تضمین از سوی سازندگان خارجی ، عدم صدور مجوز صادرات تجهیزات از کشور آلمان به دلیل چالش های موجود .
 - ۳-۲. افزایش نرخ برابری دلار به یورو
 - ۴-۲. افزایش برآورد احجام و مقادیر پس از نهایی شدن طرح EPC تصفیه خانه فاضلاب .
 - ۵-۲. مشکلات زمین شناختی شهر همدان از نظر صعوبت حفاری در پروژه لوله رانی .
 - ۶-۲. جدید بودن نوع کار و فقدان پیشینه تجربی و تکنولوژیک عملیات لوله رانی در کشور.
۳. برخورد مکرر با تاسیسات زیرساختی بدلیل نبود نقشه های دقیق چون ساخت (As built) و مواجهه مکرر با شبکه قنوات ، خطوط فاضلاب و تاسیسات آبی و برق و مخبرات .
۴. تعلل شهرداری در ترمیم محل ترانسه ها یا شفت ها علیرغم دریافت مبالغ مربوط به خسارات ذیربط (این امر منجر به افزایش فشارهای اجتماعی در امر اجرای پروژه های شبکه می گردد)
۵. صعوبت های ایجاد شده در امر تملک اراضی خصوصی واقع در مسیر اجرای پروژه ها با توجه به افزایش جهشی قیمت زمین .
۶. اجرای شیوه مورد نظر شهرداری در ترمیم ترانسه ها (که موجب تطویل زمان اجرا و تشدید مشکلات ترافیکی شده یا در موارد خاص به دلیل ضرورت پر کردن ترانسه با مصالح Over size موجب تحمیل اضافه هزینه می گردد .
۷. عدم صدور مجوزهای حفاری با توجه به برنامه زمانبندی مصوب پیمانکاران .
۸. عدم اجرای فعالیتهای پیش نیاز (اتصالات، لاینینگ ، اجرای بای پس) راه اندازی تصفیه خانه فاضلاب همدان با مشکلات عدیده و کمبود دبی فاضلاب روبرو خواهد شد .

نکات قابل توجه در خصوص تکمیل پروژه های طرح فاضلاب همدان

- اهمیت وافر زیست محیطی طرح باید مورد توجه خاص قرار گیرد . این امر که دلیل توجه بانک توسعه اسلامی بوده ، در صورت کم عنایتی به آلوده شدن منابع زیرزمینی آب همدان و وقوع بحران حاد در آینده از جهات زیست محیطی و تامین آب شرب شهر همدان منجر خواهد شد .
- علاوه بر ۴۴ کیلومتر کلکتورهای اجرا شده ، ۲۵ کیلومتر دیگر نیز برای تکمیل خطوط اصلی شبکه فاضلاب همدان مورد نیاز است که باید ۸۰ کیلومتر خطوط نیمه اصلی و حدود ۵۰۰ کیلومتر خطوط فرعی را هم به آن افزود .
- در صورت عدم تامین اعتبارات مورد نیاز و با روند کنونی تامین اعتبارات ، وفق تکمیل طرح مبهم است .
- حداقل اعتبارات مورد نیاز ۸۸ طرح ، معادل ۲۱۰ میلیارد ریال بوده حال آنکه میزان اعتبار سال یادشده (۱۰۷ میلیارد ریال در صورت تخصیص کامل) برنامه ریزی برای تکمیل پروژه تصفیه خانه و پیش نیازهای آن در بخش شبکه (پوشش داخلی لوله های فاقد لاینینگ ، اتصال شبکه موجود شهر به خطوط اصلی اجرا شده ، اجرای خط کنارگذر تصفیه خانه) را با مشکل مواجه ساخته است .

مشخصات فنی و اجرایی پروژه تصفیه خانه فاضلاب همدان نیز بدین شرح می باشد :

تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال با استفاده از فرآیند ترکیبی USD , Step-feed به عنوان یکی از پیشرفته ترین متدهای تصفیه فاضلاب در جهان و با فرآیند منحصر به فرد در کشور - استفاده از هاضم های بیهوازی برای تثبیت لجن - اجرای دو مدول به ظرفیت پوشش جمعیتی پانصد هزار نفر از چهار مدول طراحی شده برای افق جمعیتی یک میلیون نفر - ظرفیت تصفیه هرمدول ۶۴۰ لیتر در ثانیه و مجموع ۱۱۰ هزار متر مکعب در شبانه روز

فاضلاب ورودی

متر مکعب در ثانیه	۱/۲۸	متوسط دبی
کیلوگرم در روز	۲۵۰۰۰	BOD5
کیلوگرم در روز	۳۰۰۰۰	SS
کیلوگرم در روز	۵۰۰۰	TN
کیلوگرم در روز	۱۵۰۰	TP

پساب خروجی

میلی گرم در لیتر (معادل BOD5 رودخانه های با کیفیت آب مناسب و غیر آلوده)	۵	BOD5
میلی گرم در لیتر	۱۰	SS
میلی گرم در لیتر	۱۲	TN
میلی گرم در لیتر	۶	TP

اولویت اجرایی کلکتورهای شبکه فاضلاب همدان

به منظور بهره برداری از تصفیه خانه فاضلاب شهر همدان و تامین حدود ۵۰۰ لیتر بر ثانیه پساب در این تصفیه خانه برای نیروگاه شهید مفتاح همدان لازم است با توجه به وضعیت خطوط اصلی شبکه فاضلاب همدان و نیز جمعیت تحت پوشش این خطوط ، نسبت به اولویت بندی اجرایی به صورتی اقدام نمود که اولاً با اجرای کوتاه ترین خطوط بیشترین جمعیت تحت پوشش قرار گیرد و ثانیاً میزان تولید فاضلاب جمعیت تحت پوشش تصفیه خانه معادل

دبی مورد نظر باشد .

به عبارت دیگر جمعیت تحت پوشش این خطوط دارای اولویت قابلیت تولید دبی متوسط حدود ۵۰۰ لیتر بر ثانیه فاضلاب را داشته باشد .

اولویت اجرایی کلکتورها اصلی:

نقشه شماره یک وضعیت خطوط اصلی اجرا شده و نشده شبکه فاضلاب همدان تا تاریخ ۸۸/۸/۲۷ را نمایش می دهد. بنابراین با توجه مبانی محاسباتی به منظور تامین دبی ۵۰۰ لیتر بر ثانیه در تصفیه خانه لازم است اولویت اجرایی خطوط اصلی شبکه فاضلاب همدان مطابق شکل شماره دو باشد .