مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی
کلانشهر تبریز

گزارش جامع طرح اصلاح گرهای کانال‌های فاضلاب شهری (STSB)

ارائه شده جهت بررسی کارشناسی و بهره‌برداری د ر حوزه مدیریت شهری

شماره: ۲۱۱-۶/م/پ | تاریخ: ۱۴۰۵/۷/۲۱

گزارش ۱۱-۶-۲۴۵

RCTABRIZ.IR
RCTABRIZ_IR
RCTABRIZ
RCTABRIZ
RCTABRIZ
RCTABRIZ
RCTABRIZ

متن (PDF) از طریق سایت مرکز به نشانی rctabriz.ir قابل دریافت است.

آدرس: پاسداران، ورودی فرشتهٔ جنوبی، ساختمان شورا، ضلع شرقي طبقه اول



عنوان اصلی: گزارش جامع طرح اصلاح‌گرهای کانال‌های فاضلاب شهری (STSB)

عنوان فرعی: ارائه شده جهت بررسی کارشناسی و بهره‌برداری در حوزه مدیریت شهری

نویسنده: محمدرضا آقابالازاده (شرکت آذین تاوریژ آذربایجان)

تنظیم: معاونت پژوهشی مرکز

نوع و شماره گزارش: انعکاس (۱۱-۶-۲۴۵)

شماره: ۲۱۱-۶/م/پ | تاریخ: ۱۴۰۵/۷/۲۱

متن (PDF) از طریق سایت مرکز قابل دریافت است

دریافت نظر و پیشنهاد: rctabrizc@gmail.com | ۰۴۱-۴۱۵۱۰۴۱۲

آدرس: بزرگراه پاسداران، ورودی فرشتهٔ جنوبی، ساختمان شورا، ضلع شرقی طبقه اول

مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی
کلانشهر تبریز

گزارش جامع طرح اصلاح گرهای کانال‌های فاضلاب شهری (STSB)

ارائه شده جهت بررسی کارشناسی و بهره‌برداری در حوزه مدیریت شهری

شماره: ۲۱۱-۶/م/پ
تاریخ: ۱۴۰۵/۷/۲۱

حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مرکز پژوهش‌های شورای شهر تبریز است.
متن (PDF) از طریق سایت مرکز به نشانی rctabriz.ir قابل دریافت است.
آدرس: بزرگراه پاسداران، ورودی فرشتهٔ جنوبی، ساختمان شورا، ضلع شرقی طبقه اول

۱- خلاصه مدیریتی

کانال‌های روباز و نیمه‌روباز شهری و کانال رو بسته که در مسیر انتقال آب‌های سطحی، پساب و فاضلاب قرار دارند، در بسیاری از نقاط شهر به یکی از کانون‌های مستعد ایجاد و انتشار بوی نامطبوع تبدیل می‌شوند. این مسئله علاوه بر ایجاد مزاحمت مستقیم برای شهروندان، بر کیفیت محیط شهری، آسایش ساکنان، فعالیت واحدهای تجاری، منظر شهری و رضایتمندی عمومی اثرگذار است.

طرح اصلاح‌گرهای کانال‌های فاضلاب شهری (STSB) با رویکرد اصلاح زیستی شرایط موجود در کانال، با هدف کاهش تدریجی عوامل مؤثر بر تولید و انتشار بوی نامطبوع طراحی شده است. مبنای این رویکرد، استفاده هدفمند از فرآیندهای زیستی برای تغییر تدریجی شرایط محیطی و میکروبی کانال است؛ به‌گونه‌ای که کنترل بو صرفاً بر پوشاندن، خوشبوکنندگی یا خنثی‌سازی موقت بوی ایجادشده متکی نباشد.

تجربه اجرای میدانی طرح در محدوده شهرداری منطقه ۱۰ تبریز در سال‌های ۱۴۰۴ و ۱۴۰۵، کاهش محسوس شدت بوی نامطبوع را در دوره پس از اجرا نشان داده است. در اجرای سال ۱۴۰۵، شاخص نسبی شدت بو از وضعیت پایه ۱۰۰ درصد به حدود ۲۰ درصد در روزهای پس از مرحله دوم کاهش یافت و این سطح کاهش برای یک دوره قابل‌توجه ادامه پیدا کرد. در ادامه، با کاهش تدریجی اثر، شدت بو افزایش یافت؛ با این حال در ارزیابی پایانی همچنان پایین‌تر از وضعیت اولیه باقی ماند.

برآیند این تجربه نشان می‌دهد که STSB می‌تواند از یک اقدام موردی فراتر رفته و به عنوان یک ابزار مدیریتی برای کنترل زیستی کانون‌های بوی نامطبوع در کانال‌های بحرانی شهری مورد استفاده قرار گیرد.

۲- تعریف و ماهیت طرح STSB

طرح STSB مجموعه‌ای از اقدامات و فرآیندهای اصلاح زیستی با هدف کاهش شرایط مساعد برای ایجاد و انتشار بوی نامطبوع در کانال‌های فاضلاب شهری است.

در محیط‌های فاضلابی، عواملی نظیر بار آلی، شرایط جریان، دما، ماندگاری مواد آلی، وضعیت اختلاط و شرایط زیستی محیط می‌توانند در شکل‌گیری و تشدید فرآیندهای مولد بو نقش داشته باشند.

بر این اساس، هدف STSB صرفاً برخورد با «بوی موجود» نیست؛ بلکه اصلاح تدریجی شرایط محیطی و زیستی مؤثر بر تولید بو مورد توجه قرار می‌گیرد.

۳- مبنای عملکرد STSB

فرآیند ایجاد بوی نامطبوع را می‌توان به‌صورت مفهومی چنین بیان کرد:

شرایط نامطلوب زیستی کانال ← فعالیت عوامل مولد بو ← تولید ترکیبات بدبو ← انتشار بو در محیط شهری

رویکرد STSB با هدف تغییر این زنجیره دنبال می‌شود:

اصلاح زیستی محیط ← تغییر شرایط فعالیت میکروبی ← کاهش فرآیندهای مولد بو ← کاهش شدت انتشار بو

این فرآیند ماهیتی تدریجی دارد و به همین دلیل شدت و سرعت اثرگذاری آن می‌تواند در کانال‌های مختلف متفاوت باشد.

۴- مفهوم اصلاح زیستی در STSB

در محیط فاضلابی، جمعیت‌های مختلف میکروبی به‌صورت طبیعی فعال هستند و بخشی از فرآیندهای زیستی می‌تواند با تولید ترکیبات دارای بوی نامطبوع همراه باشد.

رویکرد STSB بر استفاده هدفمند از فرآیندهای زیستی برای تغییر تدریجی این شرایط استوار است. هدف، ایجاد تعادل زیستی مطلوب‌تر در محیط کانال و کاهش زمینه فعالیت فرآیندهای مرتبط با تولید بو است.

بنابراین STSB در چارچوب مدیریت زیستی محیط فاضلابی تعریف می‌شود، نه به عنوان یک ماده صرفاً پوشاننده یا خوشبوکننده.

۵- تفاوت STSB با روش‌های صرفاً مقطعی کنترل بو

روش‌های کنترل بوی نامطبوع را می‌توان در طیفی از رویکردهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی مورد توجه قرار داد.

برخی روش‌ها عمدتاً با هدف کاهش ادراک بو یا خنثی‌سازی ترکیبات ایجادشده عمل می‌کنند، در حالی که رویکرد STSB بر تغییر شرایط زیستی مؤثر بر فرآیند تولید بو تمرکز دارد.

از این منظر، STSB باید بخشی از یک برنامه مدیریتی برای کنترل کانون‌های بوی نامطبوع تلقی شود و نه اقدامی یک‌باره با انتظار اثر دائمی.

۶- عوامل مؤثر بر عملکرد STSB

شدت و مدت اثرگذاری STSB تابع مجموعه‌ای از عوامل محیطی، هیدرولیکی و زیستی است. مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از:

میزان بار آلی ورودی به کانال؛

سرعت و دبی جریان؛

میزان اختلاط جریان؛

عمق و هندسه کانال؛

دمای محیط و جریان؛

میزان ماندگاری مواد آلی؛

شرایط تهویه و تبادل هوا؛

ورود مستمر فاضلاب و پساب؛

تغییرات فصلی و آب‌وهوایی.

بر همین اساس، استفاده از یک الگوی کاملاً یکسان برای تمام کانال‌های شهری منطقی نیست و اجرای طرح باید بر مبنای شرایط واقعی و اولویت‌های هر محدوده برنامه‌ریزی شود.

۷- مدل مفهومی عملکرد طرح

عملکرد STSB را می‌توان در قالب یک زنجیره اصلاحی تعریف کرد:

کاهش شرایط مولد بو ← اصلاح شرایط زیستی ← کاهش فعالیت فرآیندهای مولد بو ← کاهش شدت آن تشار بو ← بهبود شرایط محیطی

این مدل نشان می‌دهد که کاهش بو، نتیجه یک فرآیند اصلاحی است و لزوماً یک واکنش لحظه‌ای محسوب نمی‌شود.

۸- چرایی تدریجی بودن اثر

اثرگذاری زیستی برخلاف برخی روش‌های شیمیایی یا پوشاننده، ذاتاً به فرآیندهای تدریجی وابسته است.

پس از اجرا، فرآیند اصلاح محیط آغاز شده و با ادامه فعالیت عوامل زیستی، شرایط نامطلوب به‌تدریج تغییر می‌کند. به همین دلیل در اجرای میدانی سال ۱۴۰۵ نیز کاهش شدت بو طی چند روز متوالی مشاهده شد و کمترین شاخص ثبت‌شده پس از گذشت چند روز از مرحله دوم حاصل شد.

این ویژگی، یکی از تفاوت‌های اساسی STSB با روش‌هایی است که اثر آنها عمدتاً فوری اما محدود به یک بازه کوتاه است.

۹- چرایی کاهش تدریجی اثر

کانال فاضلاب یک محیط پویا و دائماً در حال تغییر است. ورود مستمر فاضلاب و مواد آلی جدید، تغییر دما، تغییر دبی و سایر عوامل محیطی موجب می‌شوند شرایط اولیه به‌تدریج تغییر کند.

در نتیجه، اثر یک مرحله اجرای STSB نیز می‌تواند در طول زمان کاهش پیدا کند.

این روند در داده‌های میدانی سال ۱۴۰۵ نیز مشاهده شد؛ به‌گونه‌ای که پس از یک دوره حفظ شاخص پایین بو، افزایش تدریجی شدت بو آغاز شد، اما در ارزیابی پایانی همچنان پایین‌تر از وضعیت پایه باقی ماند.

۱۰- مفهوم دوره اثربخشی و مدیریت دوره‌ای

یکی از نتایج مهم تجربه میدانی STSB آن است که کنترل بوی کانال‌های فاضلاب شهری باید به‌عنوان یک فرآیند مدیریتی و دوره‌ای در نظر گرفته شود.

هدف از اجرای دوره‌ای، حفظ سطح مطلوب کنترل بو متناسب با شرایط متغیر کانال است. بنابراین زمان‌بندی اقدامات بعدی باید با توجه به ویژگی‌های هر محدوده، بار آلودگی، شرایط جریان و سابقه عملکرد تعیین شود.

کاهش تدریجی اثر، به خودی خود به معنای ناکارآمدی طرح نیست؛ بلکه بخشی از ماهیت مدیریت زیستی محیط‌های پویا و دارای جریان مستمر است.

۱۱- سابقه اجرای STSB در تبریز؛ آبان ۱۴۰۴

نخستین اجرای طرح STSB در آبان‌ماه ۱۴۰۴ در محدوده شهرداری منطقه ۱۰ تبریز با مشارکت و همکاری معاونت محترم خدمات شهری و عوامل محترم اجرایی شهرداری منطقه و شرکت آذین تاوریژ آذربایجان انجام شد.

مطابق صورتجلسه اجرای طرح، مراحل اجرا در ۱۰ آبان ۱۴۰۴ و ۱۵ آبان ۱۴۰۴ انجام گرفت. پس از اجرای مراحل، کاهش محسوس بوی نامطبوع در محل گزارش شد و رضایت ساکنان و واحدهای تجاری محدوده نیز در قالب مستندات محلی ثبت شدصورتجلسه رسمی نیز نتیجه اجرای طرح را با لحاظ شرایط محیطی و فصلی، قابل‌توجه ارزیابی کرده است.

این تجربه، نخستین سابقه عملی اجرای STSB در محیط واقعی کانال شهری بود و زمینه اجرای توسعه‌یافته طرح در سال ۱۴۰۵ را فراهم کرد.

۱۲- اجرای توسعه‌یافته سال ۱۴۰۵

بر اساس پیشنهاد معاونت محترم محیط زیست و خدمات شهری کلانشهر تبریز پس از اجرای پایلوت اول ، اجرای پایلوت دوم در فصل گرما مجدد اجرا و مورد بررسی قرار گرفت .

اجرای طرح در همان محدوده با حضور نمایندگان شرکت آذین تاوریژ آذربایجان، معاونت خدمات شهرداری منطقه ۱۰ تبریز و کارشناسان معاونت خدمات شهری شهرداری تبریز مرکز انجام شد.

دو مرحله اجرای طرح در تاریخ‌های:

۲۸ تیر ۱۴۰۵ و ۲ مرداد ۱۴۰۵ انجام گرفت .

پس از اجرا، روند تغییر شدت بو در بازه زمانی مشخص مشاهده و ثبت شد و مستندات رضایت محلی نیز تهیه گردید.

۱۳- نتایج میدانی اجرای سال ۱۴۰۵

تاریخ وضعیت شاخص نسبی شدت بو قبل از اجرا وضعیت پایه (۱۰۰٪)

۲۸ تیر ۱۴۰۵ مرحله اول اجرا (۱۰۰٪)

مرحله دوم اجرا ۲ مرداد ۱۴۰۵ (۱۰۰٪)

پس از مرحله دوم اجرا ۳ مرداد (۷۵٪)

پس از مرحله دوم ۴ مرداد (۵۵٪)

روند کاهش ۵ مرداد (۳۵٪)

حدود چهار روز پس از مرحله دوم تا (۲۰٪)

۱۴ شهریور تداوم اثر حدود (۲۰٪)

از ۱۷ شهریور شروع افزایش مجددحدود(۴۰٪)

از ۲۲ شهریور ارزیابی مجدد (۶۰٪)

توضیح: شاخص‌های فوق، شاخص نسبی شدت بوی مشاهده‌شده در فرآیند اجرای میدانی هستند .

۱۴- تحلیل نتایج اجرای سال ۱۴۰۵

داده‌های ثبت‌شده سه مرحله اصلی را نشان می‌دهند:

وضعیت پایه ۱۰۰٪ ← کاهش پس از اجرا ← تثبیت حدود ۲۰٪ ← افزایش تدریجی تا ۶۰٪

مهم‌ترین نکته آن است که کاهش شدت بو بلافاصله به یک وضعیت ثابت نرسیده، بلکه طی چند روز شکل گرفته است.

از سوی دیگر، افزایش مجدد شدت بو نیز تدریجی بوده و در تاریخ ۲۲ شهریور، شاخص ثبت شده ۶۰ درصد بوده است؛ بنابراین حتی در پایان دوره ثبت شده نیز شدت بو نسبت به وضعیت پایه پایین‌تر باقی مانده است.

۱۵- ارزیابی رضایت محیطی

در تاریخ ۲۶ مرداد ۱۴۰۵، حدود سه هفته پس از مرحله دوم اجرا، رضایت محلی کاهش بوی نامطبوع ، بیش از ۸۰ درصد گزارش شد.

همچنین در پیگیری انجام شده در ۲۲ شهریور ۱۴۰۵، گزارش شد که پیش از اجرای طرح، شدت بوی نامطبوع بسیار زیاد بوده و پس از اجرا کاهش محسوس و قابل توجهی در بو ایجاد شده است.

در همان ارزیابی، با وجود افزایش مجدد بو در ادامه دوره، شدت آن همچنان پایین‌تر از وضعیت پیش از اجرا توصیف شده است.

این مستندات در کنار داده‌های میدانی، شواهدی از اثر محسوس اجرای طرح در محیط شهری ارائه می‌کنند؛ با این حال، میان مشاهده و رضایت محیطی و اندازه‌گیری آزمایشگاهی یک آلاینده مشخص باید تفکیک قائل شد.

۱۶- جمع‌بندی یافته‌های حاصل از اجرای واقعی

نتایج حاصل از اجرای STSB در تبریز را می‌توان در محورهای زیر خلاصه کرد:

۱. طرح در محیط واقعی کانال شهری قابل اجرا بوده است.

۲. کاهش محسوس شدت بوی نامطبوع پس از اجرا مشاهده شده است.

۳. کاهش بو در یک روند تدریجی شکل گرفته است.

۴. اثر ایجاد شده برای یک دوره زمانی ادامه داشته است.

۵. پس از کاهش تدریجی اثر، شدت بو افزایش یافته اما به سطح اولیه بازنگشته است.

۶. رضایت قابل توجه ساکنان و واحدهای تجاری محدوده نیز ثبت شده است.

۷. مجموع نتایج نشان می‌دهد STSB ظرفیت آن را دارد که به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت بو در نقاط بحرانی کانال‌های شهری مورد استفاده قرار گیرد.

۱۷- مراحل اجرای طرح STSB

با توجه به نتایج حاصل از اجرای انجام‌شده، طرح STSB از مرحله تجربه میدانی عبور کرده و قابلیت ورود به مرحله اجرای هدفمند و توسعه عملیاتی را دارد.

فرآیند اجرایی طرح در مدیریت شهری می‌تواند در چهار مرحله اصلی تعریف شود:

۱-۱۷- مرحله اول - شناسایی و اولویت بندی

در این مرحله، کانال‌ها و زیرکانال‌های شهری بر اساس شدت و تکرار بوی نامطبوع، تراکم جمعیتی و تجاری پیرامون کانال، میزان ورود فاضلاب و پساب، شرایط جریان و اهمیت محیطی شناسایی و اولویت بندی می‌شوند.

هدف، تمرکز منابع اجرایی بر نقاطی است که بیشترین اثر را بر کیفیت محیط شهری دارند.

۲-۱۷- مرحله دوم - برنامه‌ریزی اجرا

پس از تعیین نقاط اولویت‌دار، برنامه اجرای طرح با توجه به ویژگی‌های هر محدوده، شرایط کانال و ظرفیت عملیاتی مدیریت شهری تنظیم می‌شود.

در این مرحله، برنامه به صورت مرحله بندی‌شده و بر اساس اولویت‌های واقعی شهر تنظیم خواهد شد و برای تمام کانال‌ها الگوی یکسانی در نظر گرفته نمی‌شود.

۳-۱۷- مرحله سوم - اجرای طرح

اجرای STSB در محدوده‌های تعیین شده توسط شرکت آذین تاوریز آذربایجان و با هماهنگی دستگاه‌های مسئول خدمات شهری انجام می‌شود.

تمرکز این مرحله بر اجرای منظم و هدفمند طرح در کانون‌های تعیین شده و ایجاد پوشش مناسب برای محدوده‌های بحرانی خواهد بود.

۴-۱۷- مرحله چهارم - استمرار و تجدید دوره‌ای

با توجه به ماهیت پویا و متغیر کانال‌های فاضلاب شهری، اجرای STSB اقدامی صرفاً یک‌باره تلقی نمی‌شود.

پس از کاهش دوره اثرگذاری هر مرحله، متناسب با شرایط همان محدوده، اجرای دوره بعدی در برنامه عملیاتی قرار خواهد گرفت.

در نتیجه، مدل اجرایی طرح به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

شناسایی نقاط بحرانی ← برنامه‌ریزی ← اجرا ← استمرار و تجدید دوره‌ای

این مدل، STSB را از یک اقدام موردی به یک برنامه مستمر مدیریت شهری برای کنترل بوی نامطبوع در کانال‌های بحرانی تبدیل می‌کند.

۱۸- مدل اجرایی پیشنهادی برای توسعه طرح در شهر

با توجه به تجربه حاصل‌شده در تبریز، توسعه STSB در سطح شهر باید بر مبنای یک مدل مدیریتی منسجم، اولویت محور و مرحله‌بندی شده دنبال شود.

در این مدل، ابتدا کانون‌های بحرانی شناسایی و سپس اجرای طرح از محدوده‌هایی آغاز می‌شود که بیشترین میزان مزاحمت زیست محیطی و اجتماعی را ایجاد می‌کنند.

ساختار کلی توسعه شهری طرح به شکل زیر خواهد بود:

شناسایی کانون‌های بحرانی ← اولویت بندی کانال‌ها ← تنظیم برنامه اجرایی ← اجرای STSB ← استمرار و تجدید دوره‌ای

الف) کانال‌های دارای بوی شدید و مستمر

این نقاط در اولویت نخست قرار می‌گیرند، زیرا بیشترین اثر مستقیم را بر زندگی روزمره شهروندان و فعالیت‌های اقتصادی پیرامون کانال دارند.

ب) کانال‌های دارای شرایط مستعد تولید بو

این نقاط در اولویت بعدی قرار می‌گیرند تا مدیریت شهری پیش از تبدیل شرایط موجود به یک معضل مستمر، امکان کنترل آن را در اختیار داشته باشد.

ج) کانال‌های واقع در محدوده‌های پرتردد و تجاری

در این محدوده‌ها حتی در صورت متوسط بودن شدت بو، به دلیل تراکم بالای جمعیت و فعالیت های شهری، مدیریت بوی نا مطبوع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

د) توسعه مرحله‌ای در مقیاس شهر

پس از پوشش نقاط بحرانی، طرح می‌تواند بر اساس اولویت های تعیین شده به سایر کانال‌های دارای شرایط مشابه گسترش یابد.

بنابراین مدل پیشنهادی، مدیریت شبکه‌ای و اولویت محور کانال‌ها است؛ نه اجرای پراکنده و موردی.

۱۹- شناسایی و اولویت بندی کانال‌های بحرانی

یکی از ارکان اصلی توسعه طرح در مقیاس شهری، تهیه یک نقشه اولویت بندی از کانال‌های دارای مشکل بو است.

این اولویت بندی می‌تواند بر اساس معیارهایی نظیر شدت بوی نامطبوع، تکرار بروز بو، جمعیت پیرامونی، تراکم واحدهای تجاری، نزدیکی به معابر اصلی، میزان ورود فاضلاب و پساب، شرایط جریان، سابقه شکایات مردمی و اهمیت اجتماعی محدوده انجام شود.

بر این اساس، کانال‌ها می‌توانند در سه سطح:

بحرانی ← دارای اولویت ← عادی

طبقه‌بندی شوند.

۲۰- STSB به‌عنوان یک راهکار مدیریتی

ارزش اصلی STSB تنها در کاهش بو در یک نقطه مشخص خلاصه نمی‌شود؛ بلکه قابلیت تبدیل شدن آن به بخشی از نظام مدیریت محیطی کانال‌های شهری اهمیت بیشتری دارد.

در صورت استقرار صحیح، مدیریت شهری می‌تواند به‌جای واکنش موردی به شکایات مردمی، بخشی از کانون‌های مستعد ایجاد بو را به صورت برنامه‌ریزی شده مدیریت کند.

به این ترتیب، مسئله بوی کانال از یک موضوع صرفاً خدماتی و واکنشی به یک موضوع برنامه‌ریزی شده در مدیریت شهری تبدیل خواهد شد.

۲۱- محدودیت‌های طبیعی طرح

STSB نیز مانند هر راهکار زیستی، تابع شرایط محیطی است و نمی‌توان برای تمامی کانال‌ها عملکردی کاملاً یکسان انتظار داشت.

تغییرات دما، بار آلودگی، دبی جریان، ورود مستمر مواد آلی، شرایط هیدرولیکی و تغییرات فصلی می‌توانند بر شدت و مدت اثرگذاری تأثیر بگذارند.

بنابراین هدف واقع بینانه طرح، کاهش و کنترل مؤثر بو در محدوده‌های هدف است، نه ادعای حذف مطلق و دائمی بو در تمام شرایط.

این نگاه، زمینه برنامه‌ریزی صحیح‌تر و استفاده پایدارتر از طرح را فراهم می‌کند.

۲۲- مدل پیشنهادی توسعه STSB در تبریز

با توجه به تجربه حاصل شده، توسعه طرح در تبریز می‌تواند در قالب یک برنامه شهری دنبال شود.

در این مدل، ابتدا کانال‌های بحرانی شهر شناسایی و سپس بر اساس میزان اهمیت و شدت مشکل، اولویت اجرای آنها تعیین می‌شود.

پس از اجرای طرح در نقاط اولویت‌دار، استمرار و تجدید دوره‌ای اقدامات متناسب با شرایط هر محدوده در برنامه خدمات شهری قرار می‌گیرد.

این مدل می‌تواند به‌تدریج از چند کانون بحرانی به مجموعه‌ای از کانال‌های اصلی و فرعی شهر توسعه پیدا کند.

۲۳- ظرفیت توسعه طرح در سایر شهرهای کشور

مشکل بوی نامطبوع در کانال‌های شهری منحصر به تبریز نیست.

در بسیاری از شهرهای بزرگ کشور، وجود کانال‌های روباز یا نیمه روباز و کانال های رو بسته ، ورود فاضلاب و پساب، افزایش بار آلی و شرایط نامناسب برخی نقاط می‌تواند زمینه ایجاد کانون‌های بوی نامطبوع را فراهم کند.

از این رو، STSB از نظر ساختار اجرایی می‌تواند به‌عنوان یک راهکار قابل توسعه در سایر شهرها نیز مورد استفاده قرار گیرد.

توسعه آن در شهرهایی مانند تهران، کرج، اصفهان، شیراز، مشهد و سایر شهرهای دارای کانون‌های بحرانی بو، می‌تواند بر مبنای شرایط محلی و اولویت‌های هر مدیریت شهری دنبال شود.

۲۴- جایگاه طرح در مطالعات شهری تبریز

موضوع اصلاح و کنترل بوی کانال‌های فاضلاب شهری، در چارچوب مطالعات شهری تبریز نیز مورد توجه قرار گرفته است.

مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی کلان‌شهر تبریز مطابق معرفی رسمی خود، با هدف پشتیبانی علمی، مطالعاتی و تحقیقاتی از فرآیند تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری شورای اسلامی شهر فعالیت می‌کند و از ظرفیت کارشناسان و صاحب نظران برای ارتقای کیفیت برنامه‌ها و راهبردهای مدیریت شهری بهره می‌گیرد.

در همین چارچوب، طرح اصلاح‌گرهای کانال‌های فاضلاب شهری (STSB) در مسیر بررسی‌های مرتبط با این موضوع قرار گرفته و تجربه اجرای واقعی آن در تبریز، زمینه مناسبی برای بررسی ظرفیت تبدیل یک تجربه میدانی به یک راهکار اجرایی در مدیریت شهری فراهم کرده است.

اهمیت طرح از این منظر صرفاً به نتیجه یک اجرای محدود بازنمی‌گردد، بلکه به امکان شکل‌گیری یک الگوی مدیریتی قابل توسعه برای کنترل کانون‌های بوی نامطبوع مربوط می‌شود.

۲۵- نقش مرکز پژوهش‌ها، مدیریت شهری و مجری طرح

مرکز پژوهش‌ها می‌تواند در سطح سیاست‌گذاری و کارشناسی، زمینه بررسی، مستندسازی و ارائه پیشنهادهای راهبردی مرتبط با مسائل شهری را فراهم کند.

مدیریت شهری نیز مسئول تعیین اولویت‌های اجرایی، شناسایی کانون‌های بحرانی و هماهنگی ظرفیت‌های خدمات شهری است.

در این چارچوب، شرکت آذین تاوریژ آذربایجان به‌عنوان ارائه‌دهنده و مجری طرح، مسئول اجرای STSB در چارچوب برنامه‌های مورد توافق خواهد بود.

این تفکیک نقش موجب می‌شود طرح از قالب یک اقدام صرفاً تجاری فاصله گرفته و در قالب یک برنامه اجرایی مبتنی بر نیاز واقعی مدیریت شهری تعریف شود.

۲۶- ملاحظات ایمنی و محیط‌زیستی

اجرای هرگونه عملیات مرتبط با کانال‌های فاضلاب باید با رعایت اصول ایمنی و الزامات محیط‌زیستی انجام شود.

به‌ویژه در کانال‌هایی که احتمال وجود گازهای خطرناک یا شرایط نامناسب تنفسی وجود دارد، ورود افراد به داخل کانال نباید مبنای اجرای طرح قرار گیرد، مگر آنکه الزامات کامل ایمنی و تجهیزات تخصصی مربوط به فضاهای بسته فراهم باشد.

۲۷- جمع‌بندی فنی و مدیریتی

تجربه اجرای STSB در تبریز نشان داده است که اصلاح زیستی محیط کانال می‌تواند با کاهش محسوس بوی نامطبوع همراه باشد.

داده‌های اجرای سال ۱۴۰۵، کاهش شاخص نسبی شدت بو از ۱۰۰ درصد به حدود ۲۰ درصد را در روزهای پس از اجرا نشان داده‌اند و این سطح کاهش برای یک دوره ادامه داشته است.

در ادامه نیز شدت بو به‌صورت تدریجی افزایش یافته و در تاریخ ۲۲ شهریور به حدود ۶۰ درصد رسیده است.

هم‌زمان، رضایت کاهش بیش از ۸۰ درصدی بوی نامطبوع در ارزیابی محلی و گزارش کاهش محسوس بو در پیگیری بعدی، نشان می‌دهد که اثر طرح در محیط شهری برای ساکنان و استفاده‌کنندگان محدوده نیز قابل تشخیص بوده است.

مجموع این شواهد، STSB را به‌عنوان یک گزینه قابل‌توجه برای مدیریت کانون‌های بوی نامطبوع در کانال‌های شهری مطرح می‌کند.

۲۸- پیشنهاد نهایی

با توجه به تجربه حاصل از اجرای STSB در تبریز، پیشنهاد می‌شود موضوع کنترل زیستی بوی کانال‌های فاضلاب شهری از سطح یک اقدام موردی فراتر رفته و در چارچوب برنامه‌های مدیریت، نگهداری و بهسازی کانال‌های بحرانی شهر مورد توجه قرار گیرد.

پیشنهاد اصلی، شناسایی و اولویت بندی کانون‌های بحرانی، برنامه‌ریزی اجرای STSB، اجرای مرحله‌ای در محدوده‌های اولویت‌دار و استمرار دوره‌ای آن متناسب با شرایط هر کانال است.

این رویکرد می‌تواند ضمن کاهش مزاحمت‌های ناشی از بوی نامطبوع، زمینه شکل‌گیری یک نظام منظم‌تر برای مدیریت محیطی کانال‌های شهری را فراهم کند.

در صورت توسعه موفقیت‌آمیز طرح در مقیاس شهری، تجربه تبریز می‌تواند به‌عنوان یک الگوی قابل استفاده برای سایر کلان‌شهرها و شهرهای دارای مسئله مشابه مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

STSB در این چارچوب، صرفاً یک اقدام مقطعی برای کاهش بو نیست؛ بلکه رویکردی مدیریتی برای اصلاح و کنترل زیستی کانون‌های بوی نامطبوع در کانال‌های شهری است.

پیوست - خلاصه سوابق اجرای طرح

اجرای نخست:	آبان ۱۴۰۴
محدوده:	شهرداری منطقه ۱۰ تبریز
مرحله اول:	۱۰ آبان ۱۴۰۴
مرحله دوم:	۱۵ آبان ۱۴۰۴
نتیجه گزارش‌شده:	کاهش محسوس بوی نامطبوع پس از اجرا
مستندات:	صورتجلسه اجرای طرح و رضایت محلی
اجرای توسعه‌یافته:	سال ۱۴۰۵
مرحله اول:	۲۸ تیر ۱۴۰۵
مرحله دوم:	۲ مرداد ۱۴۰۵
رضایت محلی در ۲۶ مرداد ۱۴۰۵:	کاهش بیش از ۸۰ درصد بوی نامطبوع
ارزیابی مجدد:	۲۲ شهریور ۱۴۰۵
شاخص پایه شدت بو:	۱۰۰ درصد
کمترین شاخص ثبت‌شده:	حدود ۲۰ درصد
شاخص ثبت‌شده در ۲۲ شهریور:	حدود ۶۰ درصد

نتیجه نهایی

تجربه میدانی انجام‌شده در تبریز، مبنای مناسبی برای ورود STSB به مرحله اجرای هدفمند، توسعه مرحله‌ای و استمرار برنامه‌ریزی‌شده در کانال‌های بحرانی شهری فراهم کرده است.

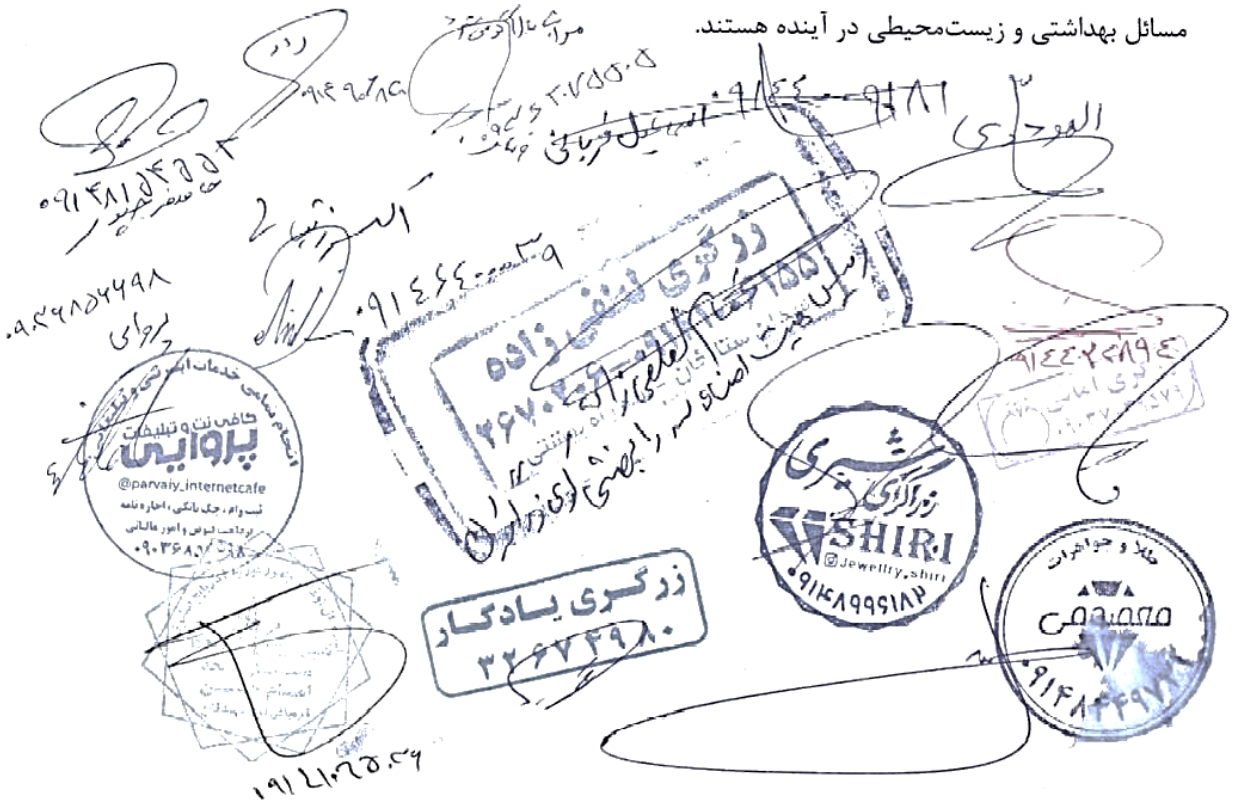
بسم تعالی

در پی اقدامات مؤثر و کارآمد شرکت تجهیزکاران سیال نیرو و همکاری شهرداری محترم منطقه ۱۰ تبریز، اهالی و کسبه محترم محله سه راه بهشتی ، خیابان شریفی و راسته ی زرگران رضایت کامل خود را از رفع بوی نامطبوع ناشی از کانال موجود در این منطقه اعلام می‌دارند.

بسیاری از ساکنان و کسبه محترم که طی مدت طولانی با مشکل بوی بد این کانال مواجه بودند، امروز شاهد تغییرات محسوس در بهبود وضعیت محیطی و بهداشتی محله خود هستند. پس از پیگیری‌های مستمر و تلاش‌های تیم‌های متخصص شرکت تجهیزکاران سیال نیرو ، با همکاری و نظارت مستمر شهرداری منطقه، مشکل بوی بد به طور کامل رفع گردید.

اهالی این محله ضمن قدردانی از توجه ویژه و اقدامات عملی شهرداری و شرکت تجهیزکاران سیال نیرو ، به ویژه در جهت حفظ بهداشت عمومی و بهبود کیفیت زندگی در محله، ابراز امیدواری کرده‌اند که چنین اقدامات مثبتی در سایر نقاط شهر نیز پیاده‌سازی گردد تا محیطی سالم و مناسب برای ساکنان فراهم شود.

کسبه محترم نیز ضمن اعلام رضایت کامل از بهبود وضعیت محیطی، خواستار تداوم همکاری‌ها و توجه بیشتر به مسائل بهداشتی و زیست‌محیطی در آینده هستند.



بسمه تعالی

تاریخ : .....

شماره : .....

پیوست : .....

صورتجلسه اجرای طرح پایلوت (اصلاح گری های فاضلاب شهری)

S.T.S.B

موضوع جلسه: بررسی و جمع بندی نتایج اجرای پایلوت در جهت کاهش بوی نامطبوع و بهبود کیفیت جریان در کانال در محدوده شهرداری منطقه ۱۰ تبریز به آدرس : سه راه بهشتی – خیابان شریفی و راسته زرگران .

شرح جلسه : با توجه به اجرای طرح پایلوت برای کاهش بو نامطبوع در اثر فعالیت میکرو اورگانیسم های بی هوازی کانال های جلسه با حضور عوامل اجرای طرح جهت بررسی نتایج و جمع بندی نهایی برگزار گردید.

بر اساس برنامه ریزی انجام شده میان معاونت خدمات شهری و اجرایی شهرداری منطقه ۱۰ تبریز و کارشناس محترم خدمات شهری شهرداری مرکز و تجهیزکاران سیال نیرو ، طرح پایلوت در دو مرحله و طبق زمان بندی زیر انجام شد.

مرحله اول به تاریخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۰ (دمای هوا در هنگام اجرا ۲۳ درجه سانتیگراد) دوز دهی و تزریق به داخل کانال از محل دریچه های موجود با استفاده از ماشین دارای تانکر آب و مجهز به واتر پمپ و اندازه گیری اولیه شاخص بو .

مرحله دوم به تاریخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۵ (دمای هوا ۲۱ درجه سانتیگراد) ، تزریق تکمیلی محلول پایلوت و پایش تغییرات و ارزیابی کاهش بو.

پس از اجرای کامل هر دو مرحله و بررسی های میدانی توسط کارشناسان شهرداری منطقه ۱۰ و شرکت تجهیز کاران سیال نیرو و همچنین استشهاد نامه ای که از اهالی و کسبه محل (پیرامون کانال هدف) جمع آوری گردید که نشان دهنده موارد زیر می باشد:

جمع بندی استشهاد محلی : کاهش محسوس بوی نامطبوع کانال مورد نظر پس از ۳ روز از تزریق مرحله اول و رضایت اهالی و کسبه نسبت به کیفیت اجرا و تاثیر ملموس نسبت به رفع و کم شدن بوی نامطبوع

بهبود آرامش محیطی و کاهش شکایات محلی (برگه استشهاد محلی ضمیمه صورتجلسه می باشد)

نتیجه گیری جلسه:

با توجه به اینکه رفع بوی نامطبوع به لحاظ فرا رسیدن فصل سرما به طور طبیعی کمتر خواهد شد فلذا به طور قطع و یقین نمیتوان اظهار نظر کرد اما با عنایت به شواهد و قرائن و استشهاد نامه محلی و نظر عوامل خدمات شهری عملکرد شرکت فوق و نتیجه بخش بودن آن مورد تایید میباشد.

معاون محیط زیست و خدمات شهری منطقه ۱۰

احمد گل محمدی

بسم تعالی

استشهاد محلی

بدین‌وسیله ما امضاکنندگان ذیل، از کسبه و فعالان محل سه راه بهشتی، گواهی می‌نماییم که پیش از اجرای طرح کاهش بوی نامطبوع کانال ، بوی نامطبوع فاضلاب در محدوده مذکور محسوس و آزاردهنده بوده و موجب نارضایتی کسبه و مراجعین می‌شد.

پس از اجرای طرح، شدت بوی نامطبوع به‌طور محسوس کاهش یافته و شرایط محیطی نسبت به گذشته بهبود پیدا کرد.

با توجه به گذشت مدتی از اجرای طرح، در حال حاضر میزان بو چند روزی است که نسبت به زمان پس از اجرای طرح افزایش یافته است؛ با این حال، شدت بوی نامطبوع همچنان نسبت به قبل از اجرای طرح کمتر بوده و وضعیت محل در مجموع بهتر از شرایط پیش از اجرا می‌باشد.



استشهاد محلی **1405/05/26**

ما امضاکنندگان زیر، از کسبه و شاغلان راسته طلافروشان سه راهی بهشتی، گواهی می‌نماییم که در پی انجام عملیات کاهش و کنترل بوی نامطبوع فاضلاب در کانال‌موجود توسط عوامل محترم شهرداری منطقه 10 تبریز و شرکت تجهیز کاران سیال نیرو در محدوده محل کسب ما، بوی زننده و نامطبوع فاضلاب نسبت به قبل به‌صورت محسوس و قابل تشخیص کاهش یافته است.

با توجه به حضور روزانه ما در این محل، بوی فاضلاب کانال در گذشته در بسیاری از مواقع آزاردهنده و موجب ناراحتی کسبه و مراجعین بود. پس از انجام این عملیات، شدت بوی نامطبوع کانال به میزان نسبتاً زیادی کاهش یافته و بهبود شرایط برای ما کاملاً قابل احساس است.

بدیهی است منظور از این اظهارنظر، رفع صددرصدی بوی زننده و ناخوشایند داخل کانال نیست، بلکه بر اساس مشاهده و تجربه روزمره کسبه، کاهش قابل توجه بوی زننده و بهبود محسوس وضعیت نسبت به قبل از انجام عملیات مورد تأیید ما بوده و از نتیجه به‌دست‌آمده و عملکرد شهرداری محترم و شرکت اجرا کننده رضایت داریم و امیدواریم که شهرداری محترم با تداوم اجرای این طرح موجبات آسایش اهالی منطقه را فراهم آورد. با سپاس از زحمات

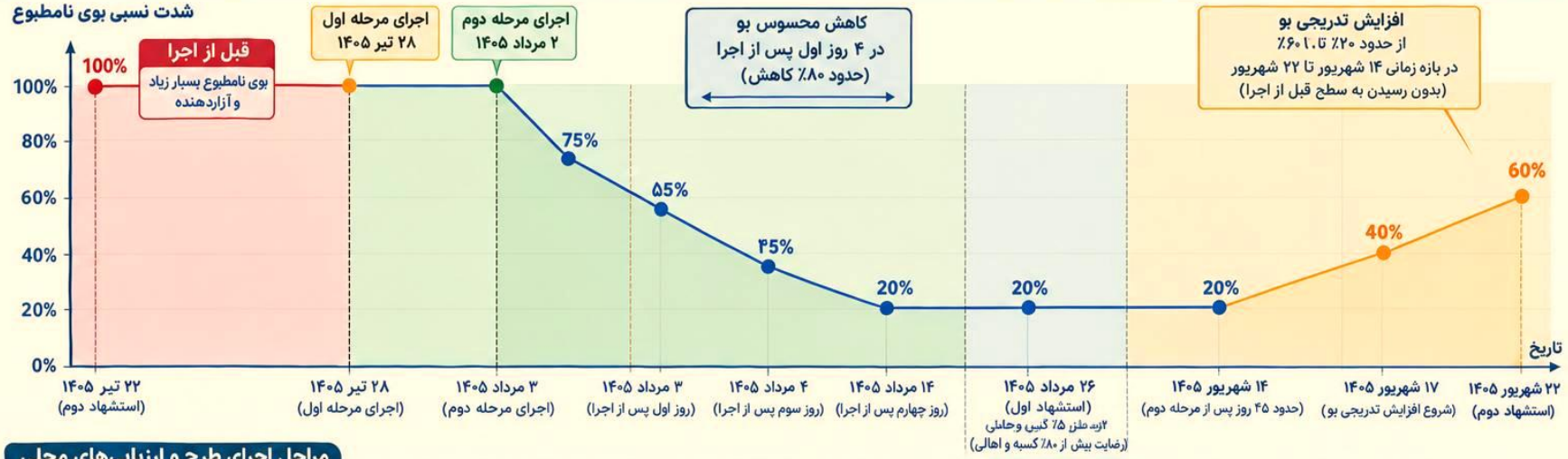


نمودار روند تغییرات بوی نامطبوع فاضلاب شهری در محدوده پایلوت طرح اصلاح‌گرهای فاضلاب شهری (STSB)

(برآورد نسبی بر اساس ارزیابی‌های محلی و استشهاد کسبه و اهالی)

سازمان کاوریز
شهرداری خدمات شهری

شرکت آذین تاوریژ آذربایجان
با مسئولیت محدود



مراحل اجرای طرح و ارزیابی‌های محلی

استشهاد محلی دوم
۲۲ شهریور ۱۴۰۵
بررسی شرایط بو در سه مقطع زمانی قبل از اجرا / بعد از اجرا / ۲۲ شهریور (نتایج در پیوست)

استشهاد محلی اول
۲۶ مرداد ۱۴۰۵
۲۳ روز پس از اجرای مرحله دوم
رضایت بیش از ۸۰٪ کسبه و اهالی

اجرای مرحله دوم
۲ مرداد ۱۴۰۵
ادامه عملیات در مسیر کانال‌ها و تکمیل نقاط هدف

اجرای مرحله اول
۲۸ تیر ۱۴۰۵
اعمال اصلاح‌گرهای STSB در محدوده‌های مشخص

قبل از اجرا
بوی نامطبوع بسیار زیاد و آزاردهنده

جدول خلاصه نقاط کلیدی و درصد شدت بو

تاریخ	مرحله / رویداد	شدت بو (درصد)
قبل از اجرا (وضعیت پایه)	-	100%
۲۸ تیر ۱۴۰۵	اجرای مرحله اول	100%
۲ مرداد ۱۴۰۵	اجرای مرحله دوم	100%
۳ مرداد ۱۴۰۵	پس از ۴ روز از مرحله دوم	20%
۱۴ مرداد ۱۴۰۵	استشهاد اول (۲۳ روز پس از مرحله دوم)	20%
۲۶ مرداد ۱۴۰۵	حدود ۴۵ روز پس از مرحله دوم	20%
۱۷ شهریور ۱۴۰۵	شروع افزایش تدریجی بو	40%
۲۲ شهریور ۱۴۰۵	استشهاد دوم	60%

نتایج و جمع‌بندی

توضیحات تکمیلی

- در بازه ۴ روز پس از اجرای مرحله دوم، شدت بوی نامطبوع حدود ۸۰٪ کاهش یافته است (از ۱۰۰٪ به حدود ۲۰٪).
- اثر ۱۴ شهریور به بعد، به دلیل کاهش تدریجی اثر بخشی مواد STSB شدت بو به صورت تدریجی افزایش یافته است.
- با این حال، میزان بوی نامطبوع در تاریخ ۲۲ شهریور (۶۰٪) همچنان کمتر از قبل از اجرای طرح (۱۰۰٪) می‌باشد.

اجرای پایلوت در دو مرحله و اخذ دو استشهاد محلی. نشان‌دهنده کاهش محسوس و چشمگیر بوی نامطبوع پس از اجرا و رضایت بالای کسبه و اهالی است.

با توجه به ماهیت کانال‌های فاضلاب، استمرار تزریق عوامل اصلاح‌کننده و وجود آبنده، نیاز به تزریق مجدد در طول سال ضروری بوده و در صورت لزوم، به‌صورت دوره‌ای جهت حفظ و استمرار اثربخشی طرح تأکید می‌گردد.

هوای پاک، شهری سالم

شرکت آذین تاوریژ آذربایجان
مجری طرح اصلاح‌گرهای فاضلاب شهری (STSB)

با مشارکت و همکاری
معاونت خدمات شهری شهرداری کلانشهر تبریز

طرح اصلاح‌گرهای کانال‌های فاضلاب شهری (STSB) با رویکرد اصلاح زیستی شرایط موجود در کانال، با هدف کاهش تدریجی عوامل مؤثر بر تولید و انتشار بوی نامطبوع طراحی شده است. مبنای این رویکرد، استفاده هدفمند از فرآیندهای زیستی برای تغییر تدریجی شرایط محیطی و میکروبی کانال است؛ به‌گونه‌ای که کنترل بو صرفاً بر پوشاندن، خوشبوکنندگی یا خنثی‌سازی موقت بوی ایجادشده متکی نباشد.

تجربه اجرای میدانی طرح در محدوده شهرداری منطقه ۱۰ تبریز در سال‌های ۱۴۰۴ و ۱۴۰۵، کاهش محسوس شدت بوی نامطبوع را در دوره پس از اجرا نشان داده است. در اجرای سال ۱۴۰۵، شاخص نسبی شدت بو از وضعیت پایه ۱۰۰ درصد به حدود ۲۰ درصد در روزهای پس از مرحله دوم کاهش یافت و این سطح کاهش برای یک دوره قابل‌توجه ادامه پیدا کرد. در ادامه، با کاهش تدریجی اثر، شدت بو افزایش یافت؛ با این حال در ارزیابی پایانی همچنان پایین‌تر از وضعیت اولیه باقی ماند.

برآیند این تجربه نشان می‌دهد که STSB می‌تواند از یک اقدام موردی فراتر رفته و به عنوان یک ابزار مدیریتی برای کنترل زیستی کانون‌های بوی نامطبوع در کانال‌های بحرانی شهری مورد استفاده قرار گیرد.

مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی کلانشهر تبریز

نظر رسمی	اظهارنظر رسمی مرکز در موارد ارجاعی از طرف شورای اسلامی شهر یا شهرداری تبریز
دیدگاه	دیدگاه مرکز در موارد جاری شهری و نقد عملکرد و فعالیت‌های شهرداری و سایر دستگاه‌های اجرایی
گزارش تخصصی	گزارش تخصصی مستخرج از کمیته‌ها، گروه‌های کانونی یا نشست‌ها
انتقال دانش	ارسال مطالب گزیده شده یا چکیدهٔ مطالب و گزارش‌های سایر مراکز پژوهشی یا نشست‌های خارج از مرکز
یادداشت	اظهارنظر کارشناسی توسط افراد خبره که لزوماً مورد تأیید مرکز نیست
انعکاس	تبیین پیشنهاد، انتظار یا مطالبه کارشناسی یا مردمی
خلاصه مدیریت	خلاصه مدیریتی طرح‌های مطالعاتی انجام شده در مرکز
افکارسنجی	گزارش مستخرج از افکارسنجی عمومی یا موردی
داده‌ک--اوی	گزارش تولید شده با استفاده از ظرفیت‌های هوش مصنوعی
تجربه مدیریت	گزارش تجربیات حوزه مدیریت شهری سایر شهرهای داخل و خارج کشور یا گزارش تجربه‌نگاری مدیریت شهری
پرسمان	بیان مسئله یا طرح سؤالاتی در خصوص مسائل جاری شهر از مدیریت شهری و درخواست پاسخگویی
شناخت شهر	گزارش شناخت وضع موجود در قالب متن نقشه یا اینفوگرافی
اسناد مرکز	آیین‌نامه‌ها، فرم‌ها، دفترچه‌های راهنما و سایر مستندات مربوط به شیوه فعالیت مرکز

با توجه به هزینه‌های زیست‌محیطیِ استفاده از کاغذ، متن کلیه اسناد، گزارش‌ها و طرح‌های پژوهشی تهیه شده در مرکز به نشانی rctabriz.ir قابل دسترسی است.