

## رنگ‌های ترافیکی با کیفیت جهت بهبود وضعیت چرک‌پذیری



مرکز خلاقیت و نوآوری  
شهرداری یزد



[sorenatechcenter@gmail.com](mailto:sorenatechcenter@gmail.com)

۰۳۵-۳۷۲۶۹۸۱۶

## عنوان نیاز فناورانه

رنگ‌های ترافیکی باکیفیت جهت بهبود وضعیت چرک پذیری

## شرح نیاز

### • مقدمه

عمده‌ترین مصارف رنگ‌آمیزی شهری شامل بخش‌های مختلفی از جمله سنگ جدول خیابان‌ها، نرده‌های جداکننده، گاردیل‌ها، پایه‌های چراغ‌های روشنایی، مبلمان شهری و همچنین مصارف مربوط به حوزه ترافیکی است. همه ما خطوطی را که بر روی آسفالت جاده‌ها یا کف پارکینگ‌ها به عنوان راهنما یا جداکننده لاین‌ها کشیده شده، دیده‌ایم. این خطوط دربرگیرنده اطلاعات بسیار مهمی هستند که می‌توانند به ما در یافتن مسیر، رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی و تشخیص درست حقوق خود در حین رانندگی کمک کنند. از آنجا که کوچه‌ها، خیابان‌ها، بزرگراه‌ها و جاده‌ها، اصلی‌ترین و حیاتی‌ترین شریان‌های ارتباطی درون شهری و برون شهری محسوب می‌شوند، ایمن‌سازی آن‌ها دارای اهمیت ویژه‌ای است. در همین راستا، خط‌کشی جاده‌ها و ترسیم علائم راهنمایی و رانندگی سبب می‌شود که وسایل نقلیه در مسیر صحیح حرکت کنند و احتمال بروز حادثه به حداقل برسد. به همین خاطر، خط‌کشی جاده‌ها و ترسیم علائم و نشان‌های هدایت‌کننده و هشداردهنده بر روی آسفالت اهمیت زیادی دارد. برای انجام این کار، و درج نشانه‌ها و علائم روی آسفالت، از رنگ‌های مخصوصی به نام رنگ ترافیکی استفاده می‌شود.

انواع مختلفی از رنگ‌های ترافیکی وجود دارد که هر کدام در شرایط و موقعیت خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرند و لازم است که همواره از جوانب مثبت و منفی هر نوع رنگ مطلع باشیم. رنگ‌های ترافیکی سرد، گرم و چند جزئی از انواع این رنگ‌ها است که هر یک از آنها فرمول شیمیایی و کاربرد مخصوص به خود را دارد. از رنگ‌های سرد بیشتر برای خط‌کشی‌های طولی و از رنگ‌های چندجزئی جهت خط‌کشی‌های عابر پیاده و عرضی استفاده می‌شود. انواع رنگ‌های ترافیکی می‌توانند در مکان‌های مختلفی استفاده شوند. برخی از این مکان‌ها عبارت‌اند از:

۱. خط‌کشی سالن‌های ورزشی، مسیرهای مسابقات خودرو و مسیر حرکت در فرودگاه
۲. مشخص نمودن فضای پارکینگ، جهت مسیر حرکت، محدوده لاین‌ها و حریم جاده
۳. کشیدن نمادهای ترافیکی مانند ایست، اتوبوس، خطر، حرکت و غیره
۴. رنگ‌کشی خیابان‌ها مانند خطوط عابر پیاده، خیابان‌ها، بزرگراه و جاده‌ها

شهرداری یزد نیز مسئولیت نگهداری و کنترل شبکه پیچیده‌ای از جاده‌ها، پارکینگ‌ها و غیره را بر عهده دارد که توسط طیف متنوعی از کاربران از جمله رانندگان، عابران پیاده و دوچرخه‌سواران استفاده می‌شود. به همین دلیل در خط‌کشی آن‌ها باید از رنگ‌های بسیار باکیفیتی استفاده شود که در اثر قرار گرفتن در معرض نور خورشید یا عبور و مرور خودروها و عابران پیاده، کیفیت رنگ خود را از دست ندهند.

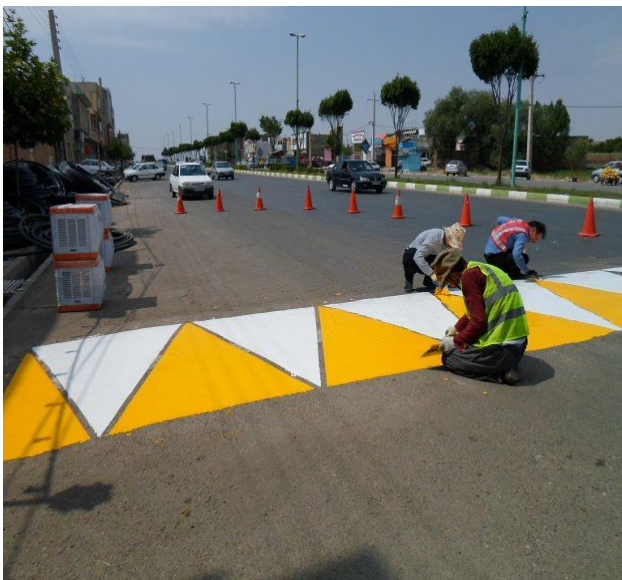
## • شرح کلی مسئله و وضعیت موجود

یکی از پرکاربردترین مصارف رنگ‌آمیزی شهری در یزد که سالیانه در حدود ۳۰-۴۰ درصد مصرف رنگ و بودجه این حوزه را به خود اختصاص داده است، رنگ‌های ترافیکی است. این نوع رنگ‌ها باید تحمل شرایط نامساعد جوی را داشته و از مقاومت سایشی بالایی برخوردار باشند و در نتیجه در طی گذر زمان و با عبور و مرور وسایل نقلیه مختلف، دچار آسیب‌دیدگی نشوند. در حال حاضر در این بخش، از رنگ‌های ترافیکی موجود در بازار استفاده می‌شود که در ادامه مختصری در خصوص آنها بیان شده است:

۱- خطوط محوری: جهت این خطوط از رنگ‌های ترموپلاست با هزینه‌ای در حدود ۸۰ الی ۹۰ هزار تومان به ازای هر کیلوگرم استفاده شده است. به طور متوسط جهت هر یک متر طول ۱۲۰ الی ۱۳۰ گرم رنگ مصرف می‌شود. روش پاشش این نوع رنگ بصورت اسپری و توسط ماشین‌های رنگ‌آمیزی صورت می‌گیرد. سال گذشته در حدود ۵۰ تن از این نوع رنگ مصرف شده است.

۲- خطوط عابر پیاده: جهت این خطوط از رنگ‌های دو جزئی با قیمتی در حدود ۶۰ الی ۹۰ هزار تومان به ازای هر کیلوگرم استفاده شده است. به طور متوسط جهت هر یک متر طول ۱۲۰ الی ۱۳۰ گرم رنگ مصرف می‌شود. اعمال این نوع رنگ بصورت دستی و توسط اپراتور صورت می‌گیرد. سال گذشته در حدود ۱۰ تن از این نوع رنگ مصرف شده است.

اصلی‌ترین چالش در این موضوع وجود خاصیت چرک‌پذیری و کدر شدن رنگ‌ها به مرور زمان است و به طور متوسط به صورت سالیانه نیاز به رنگ‌آمیزی مجدد دارند. از جمله علل این موضوع نیز می‌توان به گرمای شدید و قیرزدگی آسفالت‌ها و همچنین شرایط آب و هوایی و عدم بارندگی مداوم در شهرهای جنوبی کشور اشاره کرد. لذا متقاضی به ارائه راهکاری جهت افزایش ماندگاری و بهبود خواص کیفی رنگ‌ها نظیر خودتمیزشوندگی متناسب با شرایط محیطی شهر یزد نیاز دارد. همچنین علاوه بر موضوع ماندگاری و چرک‌ناپذیری، برای افزایش ایمنی مسیریها باید به موارد دیگری از جمله عدم ایجاد لغزندگی و خیرگی چشمی برای رانندگان و عابرین نیز توجه نمود.



نمونه ای از رنگ آمیزی ترافیکی

لازم به ذکر است با توجه به هزینه‌های زیاد پرداخت شده جهت تحقیق و توسعه در این زمینه در طی چندسال اخیر و عدم حصول نتیجه مناسب تاکنون، در حال حاضر مبنای ارزیابی جهت تایید و عدم تایید طرح پیشنهادی، ارائه نمونه ماده از سوی فناوران و اجرای عملیاتی و میدانی مواد به صورت پایلوت و ارزیابی نتیجه توسط آزمایشگاه مورد توافق طرفین است.

## • اهمیت و ضرورت نیاز

در حال حاضر رنگ‌آمیزی سالیانه رنگ‌های ترافیکی و میزان بالای مصرف رنگ، هزینه زیادی را برای شهرداری از جهت مصرف رنگ و همچنین نیروی انسانی جهت رنگ‌آمیزی در پی دارد. همچنین به دلیل کدر شدن چرک‌پذیری کوتاه مدت، رنگ‌های ترافیکی اثربخشی خود را از دست داده‌اند، لذا با توجه به اهمیت رنگ‌های ترافیکی در کنترل ترافیک و کاهش تصادفات و خسارات مالی و جانی، به ارائه راهکاری جهت افزایش ماندگاری و طول عمر رنگ‌های موجود متناسب با شرایط اقلیمی یزد نیاز است.

## • پیشینه مسئله

موضوع رنگ‌های ترافیکی یکی از چالش‌های دیرینه در شهرداری یزد و اکثر شهرهای کشور به‌ویژه در استان‌های جنوبی کشور است. در حال حاضر از رنگ‌های ترافیکی عمومی موجود در بازار استفاده می‌شود که با توجه به آب و هوای خاص شهر یزد و عدم مطابقت رنگ‌های موجود با شرایط محیطی، اثربخشی و کارایی لازم را در این زمینه ندارند. البته از روش‌های دیگری نیز در این زمینه نظیر استفاده از نوارهای نوری در سطح جاده‌ها استفاده شده که با توجه به شرایط سطوح و ایجاد لغزندگی و خیرگی چشم کارایی لازم را نداشته است. راه حل‌ها و محصولات مختلف دیگری نیز در سراسر جهان وجود دارد که به موضوع رنگ‌های ترافیکی می‌پردازد. چند نمونه از این راهکارها عبارتند از:

- استفاده از مواد بازتابنده با کارایی بالا در خط‌کشی جاده‌ها و علائم راهنمایی و رانندگی برای افزایش دید و دوام
- استفاده از پوشش‌های مخصوص یا درزگیرها برای محافظت از علائم جاده و علائم راهنمایی و رانندگی در برابر عوامل جوی و سایش
- توسعه فرمولاسیون رنگ‌های تخصصی که بسیار قابل مشاهده و ماندگار هستند و استانداردهای نظارتی ایمنی ترافیک را رعایت می‌کنند.
- استفاده از فناوری‌های نوآورانه مانند تصویربرداری حرارتی برای نظارت و حفظ وضعیت خط‌کشی‌ها و علائم راهنمایی و رانندگی در طول زمان

## حوزه تخصصی مسئله

- مهندسی شیمی
- مهندسی پلیمر
- مواد و نانو مواد

## حوزه کاربرد مسئله

- شهرداری ها
- \* علاوه بر شهرداری‌ها و موضوع رنگ آمیزی شهری، این موضوع می‌تواند در سایر کاربردها نظیر واحدهای صنعتی و تجاری جهت محوطه‌های درون‌سازمانی مورد استفاده قرار بگیرد.

## رویکردها

۱. رویکردهای ممکن در ارائه راه‌حل (راه‌حل‌های پیشنهادی برای حل مسئله)
  - تولید رنگ‌هایی با فرمولاسیون و ویژگی‌های منطبق با شرایط محیطی یزد
  - تولید افزودنی‌های مناسب بعنوان لایه پوششی بر روی رنگ‌های موجود جهت بهبود خواص چرک‌پذیری
۲. رویکردهایی که دارای جذابیت نمی‌باشند
  - باتوجه به اهمیت این موضوع در کاهش هزینه‌ها و نیاز به افزایش کیفیت رنگ‌های موجود، محدودیتی در ارائه پیشنهادات وجود ندارد و در صورتی که پیشنهاد ارائه شده توجیه فنی و اقتصادی لازم را داشته باشد مورد استقبال قرار خواهد گرفت.

## ویژگی‌ها و خروجی‌های مورد نیاز فناوری

- سازگاری با شرایط آب و هوایی و محیطی شهر یزد (گرما، نور خورشید، میزان بارندگی و غیره)
- داشتن مقاومت سایشی بالا در اثر عبور و مرور وسایل نقلیه
- قدرت نفوذ بالای رنگ در سطح آسفالت جهت افزایش مقاومت رنگ
- سرعت خشک شدن بالا در حد ۲۰-۳۰ دقیقه
- دانه‌بندی مناسب جهت بهبود دید و بازتاب نور
- موجب ایجاد لغزندگی و ایجاد خطر در رفت و آمد وسایل نقلیه و عابرین پیاده نشود.
- باعث ایجاد خیرگی چشمی عابرین و رانندگان وسایل نقلیه نشود.

## بعد اقتصادی و مالی رفع مسئله

در حال حاضر سالانه در حدود ۳-۴ میلیارد تومان بودجه صرف خرید و اجرای رنگ‌های ترافیکی می‌شود. باتوجه به اهمیت این موضوع برای واحد متقاضی در صورتی که طرح پیشنهادی از نظر فنی و اقتصادی توجیه لازم را دارا باشد، تقاضا برای آن وجود دارد.

## مدت زمان مطلوب برای حل مسئله

مدت زمان مطلوب برای رفع این مسئله حدود ۶ ماه است.

## موارد مورد نظر برای ارائه در پروپوزال‌ها

- مشخصات فنی و نحوه عملکرد و اجرای رنگ‌آمیزی
- بیان نحوه خدمات پس از فروش
- مدت زمان انجام پروژه
- هزینه پروژه

## ارسال پاسخ

نوآوران و فناوران محترم پیشنهادات خود را در قالب پروپوزال (طرح پیشنهادی) به همراه رزومه شرکت و سایر مستندات و مجوزات مرتبط به آدرس ایمیل [innovation@yazd.ir](mailto:innovation@yazd.ir) و یا از طریق پیام‌رسان ایتا به شماره ۰۹۱۶۰۸۸۷۱۴۲ ارسال نمایند. همچنین جهت هماهنگی و کسب اطلاعات بیشتر با شماره تماس ۰۳۵۳۷۲۶۹۸۱۶ داخلی ۲۵ تماس برقرار نمایید. مهلت ارسال پیشنهادات: ۳۱ خردادماه ۱۴۰۲