



Assessing the Problems and Increasing the Resilience of Madi in Isfahan against Urban Floods (A Case Study: Zones 1 and 3)

Hosein Salehi¹ | Amir Gandomkar²  | Ahmad Khademolhoseini³ | Alireza Abbasi⁴

1. Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran. E-mail: hossein.salehi@live.com
2. Corresponding Author, Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran. E-mail: aagandomkar@gmail.com
3. Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran. E-mail: a.khademolhoseiny@yahoo.com
4. Department of Geography, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran. E-mail: abbasi.ara@gmail.com

Article Info

ABSTRACT

Article type:
Research Article

Article history:

Received: 15 May 2022

Received in revised form:
23 Jun 2022

Accepted: 25 Jun 2022

Available online: 22 Oct
2022

Keywords:

Resilience,
Spatial Organization,
Flood,
Isfahan City,
Madi.

Water streams branching from Zayandehrood in Isfahan, called Madi, are unique features of this city. Madi play a vital role in climate, agriculture, groundwater recharge, and urban flood control in Isfahan. The purpose of this study is to evaluate the madi problems of areas 1 and 3 of Isfahan in order to increase their resilience to urban floods. In this research, using the method of survey and field surveys, the madi path of Isfahan city in the central areas of the city (regions 1 and 3) was investigated and the problems that arose for the madi in different places using the positioning device. Satellite finder and receipt-recording were recorded, then problems were identified and categorized and necessary management solutions were provided to solve problems. The results showed that the length of the madi network of region one is 10921 meters (10.9 km) and the madi of Niasaram spring with 3624 meters is the longest madi of this region. Zone 3, despite having a larger area than Zone One, has less material network than Zone One. Studies on the madi problems of these two areas showed that the madi of region one have 33 types of problems, the most important of which are bed slope correction and cleaning. There are 18 problems in area three, the most important of which is dredging and cleaning. For this purpose, solutions appropriate to the problems of each madi should be considered. Organizing the green space around the madi and proper use of urban furniture and creating a space in order to benefit and use as many residents as possible around the madi is one of the most important management strategies to maintain and organize the material network in these two areas.

Cite this article: Salehi, H., Gandomkar, A., Khademolhoseini, A. & Abbasi, A. (2022). Assessing the Problems and Increasing the Resilience of Madi in Isfahan against Urban Floods (A Case Study: Zones 1 and 3). *Geography and Environmental Sustainability*, 12 (4), 37-53. DOI: 10.22126/ges.2022.7807.2539



© The Author(s).
DOI: 10.22126/ges.2022.7807.2539

Publisher: Razi University



ارزیابی مشکلات و افزایش تاب آوری مادی‌های شهر اصفهان در برابر سیلاب‌های شهری (مطالعه موردی: مناطق ۱ و ۳)

حسین صالحی^۱ | امیر گندمکار^۲ | احمد خادم‌الحسینی^۳ | علیرضا عباسی^۴

۱. گروه جغرافیا، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران. رایانامه: hossein.salehi@live.com
۲. نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران. رایانامه: aagandomkar@gmail.com
۳. گروه جغرافیا، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران. رایانامه: a.khademolhoseiny@yahoo.com
۴. گروه جغرافیا، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران. رایانامه: abbasi.ara@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخچه مقاله:</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۵</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۴/۰۲</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۰۴</p> <p>دسترسی آنلاین: ۱۴۰۱/۰۷/۳۰</p> <p>کلیدواژه‌ها:</p> <p>تاب‌آوری، ساماندهی فضایی، سیلاب، شهر اصفهان، مادی</p>	<p>نهرهای آب منشعب شده از زاینده‌رود در شهر اصفهان که مادی نام دارند از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این شهر هستند. مادی‌ها نقشی حیاتی در آب‌وهوا، کشاورزی، تغذیه آب‌های زیرزمینی و مهار سیلاب‌های شهری شهر اصفهان دارند. هدف از این پژوهش ارزیابی مشکلات مادی مناطق ۱ و ۳ شهر اصفهان به‌منظور افزایش تاب‌آوری آنها در برابر سیلاب‌های شهری می‌باشد. در این راستا با روش پیمایش و برداشت‌های میدانی، مسیر مادی‌های شهر اصفهان در مناطق مرکزی شهر (منطقه ۱ و ۳) مورد بررسی قرار گرفت و مشکلات به وجود آمده برای مادی‌ها در نقاط مختلف با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب ماهواره‌ای و فیش‌برداری ثبت شد، سپس با پیاده‌سازی داده‌های برداشت شده بر روی نقشه شهر اصفهان، اقدام به شناسایی و دسته‌بندی مشکلات و ارائه راهکارهای مدیریتی لازم جهت رفع مشکلات گردید. نتایج پژوهش نشان داد که طول شبکه مادی‌های منطقه یک ۱۰۹۲۱ متر (۱۰/۹ کیلومتر) می‌باشد و مادی چشمه نیاصرم با ۳۶۲۴ متر طول‌ترین مادی این منطقه می‌باشد. منطقه سه با وجود مساحت بیشتر نسبت به منطقه یک از شبکه مادی کمتری نسبت به منطقه یک برخوردار می‌باشد. بررسی‌های صورت‌گرفته بر روی مشکلات مادی‌های این دو منطقه نشان‌دهنده آن است که مادی‌های منطقه یک دارای ۳۷ نوع مشکل هستند که عمده‌ترین آنها اصلاح شیب بستر و نظافت هست. در منطقه سه نیز ۱۴ مورد مشکل وجود دارد و از بین آنها لایروبی و نظافت عمده‌ترین آنها است. بدین منظور باید راهکارهای متناسب با مشکلات هر مادی در نظر گرفته شود تا این مشکلات رفع گردند. بدین ترتیب تاب‌آوری مادی‌ها برابر سیلاب‌های شهری افزایش پیدا می‌کند.</p>

استناد: صالحی، حسین؛ گندمکار، امیر؛ خادم‌الحسینی، احمد؛ عباسی، علیرضا (۱۴۰۱). ارزیابی مشکلات و افزایش تاب‌آوری مادی‌های شهر اصفهان در برابر سیلاب‌های شهری (مطالعه موردی: مناطق ۱ و ۳). *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۲ (۴)، ۳۷-۵۳. DOI: 10.22126/ges.2022.7807.2539



© نویسنده‌گان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

اصفهان یکی از معدود شهرهایی است که دارای ویژگی ممتاز بافت شهری، به نام مادی است. مادی کانال‌ها و مسیرهای انسان‌ساخت انتقال آب به شمار می‌روند که در شهر اصفهان، آب رودخانه زاینده‌رود را در بخش بزرگی از بافت شهری عبور می‌دهند و عنصر مهمی از ساختار کالبدی - فضایی شهر اصفهان به حساب می‌آیند و این در حالی است که این ویژگی در کمتر شهری قابل مشاهده می‌باشد. مادی، یکی از ویژگی‌های خاص و منحصر به فرد بافت شهری اصفهان است و بدون شک، شبکه مادی‌ها در شهر اصفهان، بخشی از هویت اصلی آن به حساب می‌آیند. توسعه و گسترش فعالیت‌ها و همچنین تغییرات اساسی در ساختار و عناصر شهری، باعث از بین رفتن اهمیت و هویت مادی‌ها در شهر اصفهان گردیده است. گستردگی و عبور مادی‌ها در میان بافت‌های شهری اصفهان، حداقل از دو منظر می‌تواند بسیار مهم و حائز اهمیت باشد. نخست اینکه مادی‌ها وظیفه انتقال آب را در شهر بر عهده دارند و مشکلات و نادیده گرفتن آنها می‌تواند خسارت‌های زیادی را به بار بیاورد و موضوع دوم اینکه باتوجه به فضا و محیط بسیار مطلوبی که مادی‌ها در شهر اصفهان ایجاد کرده‌اند، می‌تواند موضوع مهم و قابل بررسی باشد (کلانتری و محمدی، ۱۳۹۲).

یکی از کارکردهای بسیار مهم مادی‌ها نقش آنها در جلوگیری از سیلاب‌های شهری هست. سیلاب یکی از مخاطراتی است که به دلایل عدم توانمندی جامعه محلی، پایین بودن مشارکت مردمی، نبود ساختار اقتصادی و عدم حمایت دستگاه‌های دولتی خسارات زیادی را در شهرها به بار می‌آورد. از آنجاکه وقوع سیلاب قابل جلوگیری نیست در عوض می‌توان با شناسایی و ارزیابی نقاط آسیب‌پذیر و در برابر سیلاب از اثرات سوء این مخاطره کاست. مادی‌ها ظرفیت خالی خوبی برای هدایت آب‌های روان در اثر بارندگی است و می‌توان در این شرایط از وجود آنها به نحو احسن استفاده کرد. انهار و مادی‌ها در شهر اصفهان نقش قابل توجهی در هدایت بارندگی‌ها و جلوگیری از آب‌گرفتگی‌ها در شهر اصفهان دارند. مادی‌های شهر اصفهان از گذشته علاوه بر نقش توزیع آب، به عنوان محلی برای جمع‌آوری رواناب و سیلاب‌های احتمالی کارکرد مؤثری داشته‌اند. باتوجه به اهمیت مادی‌ها در شهر اصفهان تاکنون مطالعاتی بر روی مادی‌ها انجام شده است.

از جمله عمرانی (۱۳۸۴) ضمن بررسی ویژگی‌های تاریخی اصفهان به مادی‌ها هم اشاره می‌نماید. بیشتر مطالعه‌ها در زمینه مادی‌ها از دیدگاه جغرافیایی (هیدرولوژی، آبرسانی و پوشش گیاهی) بوده و یا اینکه، ساماندهی مادی‌ها به صورت بررسی‌هایی تک‌محوری و مقطعی انجام شده است. از این رو در نظر گرفتن مادی‌ها به طور یکپارچه و شبکه‌ای به هم پیوسته که بتوانند در بهبود کیفی ساختار محله‌های اصفهان نقش مؤثری داشته باشند، موضوعی است که از جنبه‌های نوآورانه این پژوهش هم به شمار می‌رود. احمدی (۱۳۸۶) به بررسی اهمیت سرمایه‌گذاری در جهت احیاء مادی‌ها در شهر اصفهان از دیدگاه‌های متعدد تاریخی، زیست‌محیطی، طراحی شهری، اقتصادی و ... پرداخته است. ماجدی و احمدی (۱۳۸۷) به جنبه هویتی و ساختار فضایی شهر پرداخته و به مادی‌ها به چشم یک عنصر ساختار فضایی هویت دار در شهر نگاه می‌کنند که اکنون این عنصر در حال از بین رفتن است و باید چاره‌ای اندیشید که هویت شهر از بین نرود. کلانتری و محمدی (۱۳۹۲) به مادی‌ها به عنوان عناصر شهری که دارای ویژگی‌ها و امتیازاتی هستند که با برنامه‌ریزی صحیح و هدفمند درباره آنها، می‌توان به نتایج مثبت و مطلوبی در خصوص آنها دست یافت پرداخته‌اند.

قلعه‌نویی و علیخانی (۱۳۹۳) به ارزیابی مادی‌های اصفهان به منزله سبز راه‌های درون‌شهری پرداخته و به دنبال این بوده که شناخت مادی‌ها و شناخت تفاوت‌های آن دو، امکان تبدیل مادی‌ها به سبز راه‌های درون‌شهری را فراهم می‌آورد. احمدی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی ارتقای کیفی لبه‌های شهری با تأکید بر نورپردازی (مطالعه موردی مادی فرشادی اصفهان) پرداختند. نامداریان و همکاران (۱۳۹۵) نگاهی جامع و کامل به بررسی نقش شبکه مادی‌ها در تحولات و سازمان فضایی اصفهان داشته است. مطالعات وی نشان داد در دوره صفوی و با افزایش ناگهانی و انفجاری جمعیت، مادی‌های جدید متأثر از استخوان‌بندی تازه شهر مکان‌یابی و ایجاد شده‌اند.

ارثیا و مهربانی (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر مادی‌های اصفهان که به‌عنوان یک زیرساخت سبز در شهر اصفهان جریان دارد بر ارزش‌افزوده زمین پرداخته‌اند. از آنجاکه مادی‌ها نقش بسزایی در جلوگیری از سیلاب‌های شهری دارند و همچنین باتوجه به هدف پژوهش لذا در ادامه به بررسی مطالعات صورت گرفته بر روی سیلاب‌های شهری نیز پرداخته می‌شود. باقلانی و

همکاران (۱۳۹۸) بیان کردند از عوامل مؤثر در سیلاب‌های شهری در ایلام، افزایش مناطق نفوذناپذیر، ضریب زبری مناطق نفوذپذیر، شیب، مساحت، عرض معادل و ضریب زبری مناطق نفوذناپذیر هستند. کریمی و رشیدپور (۱۳۹۸) به بررسی کاربرد مخازن ذخیره به‌عنوان یکی از روش‌های ساده‌ای توسعه کم‌اثر، به‌منظور حذف یا کاهش سیلاب‌های ناشی از بارندگی در شبکه جمع‌آوری در شهرستان بابلسر پرداخته‌اند. آبی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی رابطه سیلاب‌های شهری با عوامل ساختاری و محیطی شهر زاهدان پرداخته‌اند. رشیدی و حسین‌زاده (۱۳۹۸) به بررسی سیلاب‌های شهر ایزد پرداختند و بیان کردند حوضه تپه شهدا بیشترین نقش را در وقوع سیلاب شهری ایزد داشته است. میراسدالهی و همکاران (۱۳۹۹) تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری گرگان را در برابر سیلاب بررسی کردند. در سه کشور بریتانیا، هلند و ایتالیا نیز نقش مشارکت‌های مردمی بر کاهش خطرات ناشی از سیلاب بررسی شد. (When et al., 2015)

برای ارزیابی ابعاد بهینه و مکان مناسب احداث سامانه‌های نگهداشت سیلاب برای کاهش دبی پیک سیلاب در حوضه آبخیز رودخانه وز پرتقال نیز مدلی ارائه شد (Bellu et al., 2016). در پژوهشی آسیب‌پذیری شبکه راه‌های شهری ناشی از سیل شهری بررسی شد (Singh et al., 2018). در پژوهشی دیگر نیز آسیب‌پذیری انسان در برابر خطر سیل شهری با استفاده از فرایند تحلیلی سلسله‌مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی بررسی شد (Sarmah, 2020). در پژوهشی افزایش مقاومت جامعه در برابر سیلاب‌های شهری مطالعه گردید (Xu et al., 2020). حساسیت سیل شهری بر اساس شبکه‌های عصبی در حوضه آبریز داهونگمن در پکن چین در پژوهشی مورد بررسی قرار گرفت (Zhao et al., 2020). ظرفیت سازگاری سیل مناطق شهری در تایلند نیز مورد بررسی قرار گرفت (Thanvisitthpon et al., 2020). خطر سیل در جوامع شهری پاکستان بررسی و نتایج نشان داد شهرنشینی سریع و تغییرات آب‌وهوایی، خطر سیل را در محیط‌های شهری افزایش داده است (Ahmad Rana et al., 2020). خطر سیل و اهمیت برنامه‌ریزی در اکسترمادورا، اسپانیا با استفاده از نقشه‌های هوایی و همچنین آمار و اطلاعات سازمان مدیریت بحران بررسی شد (Jiménez Barrado et al., 2020). در پژوهشی رابطه معنادار میان مدیریت ریسک و تاب‌آوری سیل بررسی شد (Disse et al., 2020).

رابطه سطح محلی بین سیل و فقر در میانمار در پژوهشی بررسی گردید (Kawasaki et al., 2020). در پژوهشی دیگر استراتژی‌های مدیریت خطر سیل در بین ویژگی‌های درون‌زای جامعه مستعد سیل در شهرستان منطقه‌ای روما در کوئینزلند، استرالیا بررسی شده است (Mai et al., 2020). تأثیرات مستقیم اقتصادی زمین‌لرزه‌ها و سیل‌های رودخانه‌ای بر کشورهای خاورمیانه نیز مطالعه شده است (Dabbeek et al., 2020). اثرات سیل ۲۰۱۳ بر میزان حمل‌ونقل بار آلمان نیز مورد بررسی قرار گرفته است (Julio et al., 2020). در پژوهشی خطر سیل بر اساس نژاد، قومیت و درآمد بررسی و نتایج نشان داد ساکنان کم‌درآمد و اقلیت به مناطق پرخطر سیلاب منتقل می‌شوند (Bakkensen et al., 2020).

نقش زاینده‌رود و شبکه مادی‌های منشعب از آن، در گذشته در امور کشاورزی و آبرسانی، جمع‌آوری آب‌های سطحی و آبادی شهر اصفهان از اهمیت خاصی برخوردار بوده است. متأسفانه طی توسعه شهری و افزایش ساخت‌وسازها و از بین رفتن باغات درون شهر مزارع آن بخشی از هویت شهر به نام مادی به فراموشی سپرده شده است. مادی‌ها در شهر اصفهان شاخصه و متمایزکننده شهر اصفهان از سایر شهرهای ایران است و به‌گونه‌ای هویت‌بخش قسمت‌های مرکزی شهر متمایزکننده این محلات از سایر محلات جدید شهر هست.

باتوجه به نقش مادی‌ها در جلوگیری از وقوع سیلاب‌های شهری، بررسی مشکلات مادی‌های (مناطق ۱ و ۳ شهر اصفهان) جهت بالابردن تاب‌آوری آنها در برابر سیلاب‌های شهری هدف اصلی این پژوهش می‌باشد؛ لذا در این تحقیق سعی شده، با شناخت و معرفی مادی‌های منطقه ۱ و ۳ اصفهان و باتوجه به وضعیت گذشته و فعلی آنها و همچنین پرداختن به مسائل و مشکلات مادی‌های اصفهان، به ارائه راهکارهای مدیریتی و اساسی پرداخته شود.

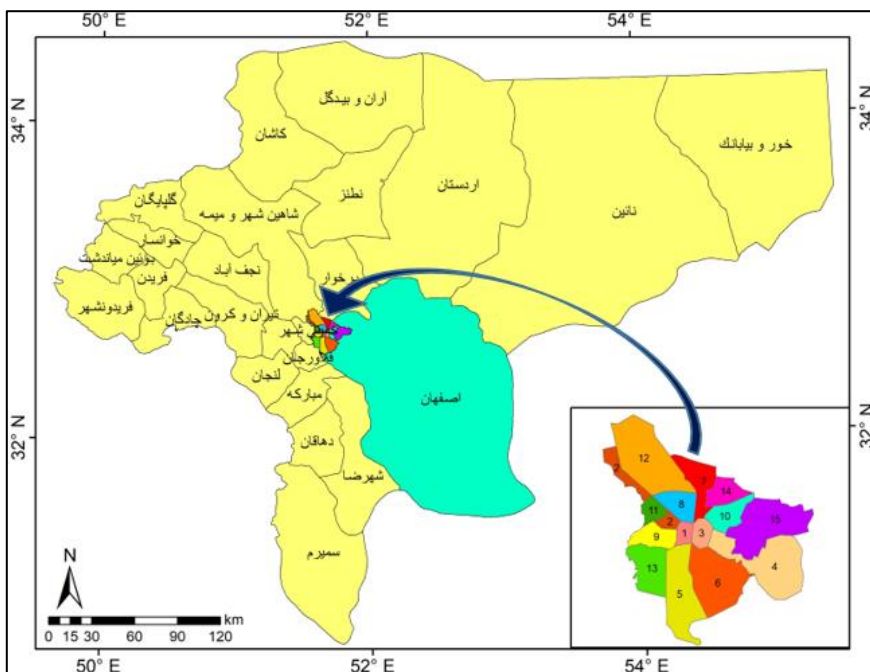
مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

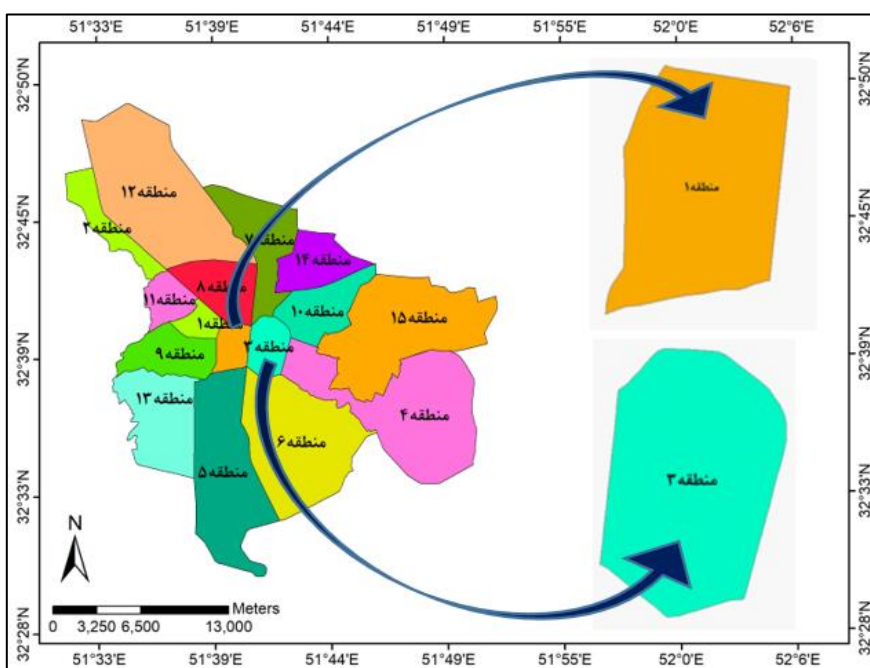
منطقه یک در بخش مرکزی کلان‌شهر اصفهان با مساحت ۸۱۰ هکتار، از شمال به میدان جمهوری اسلامی در مسیر خیابان

فروغی تا فلکه شهدا، از جنوب به میدان انقلاب در مسیر زاینده‌رود تا پل وحید، از شرق به فلکه شهدا در مسیر خیابان چهارباغ تا میدان انقلاب و از غرب به پل وحید در مسیر اتوبان شهید خرازی - سه‌راه اشرفی اصفهانی - خیابان خرم تا میدان جمهوری اسلامی محدود می‌شود.

منطقه سه با مساحت ۱۱۴۸ هکتار، از شمال به میدان شهدا در مسیر خیابان مدرس تا میدان قدس - خیابان سروش تا میدان احمدآباد، از شرق به میدان احمدآباد تا میدان بزرگمهر، از جنوب به میدان بزرگمهر در مسیر رودخانه زاینده‌رود تا میدان انقلاب و از غرب به میدان انقلاب تا میدان شهدا محدود می‌شود. در شکل ۱ موقعیت شهر اصفهان در شهرستان و استان اصفهان و در شکل ۲ موقعیت مناطق یک و سه در بین مناطق شهر اصفهان نشان داده شده است.



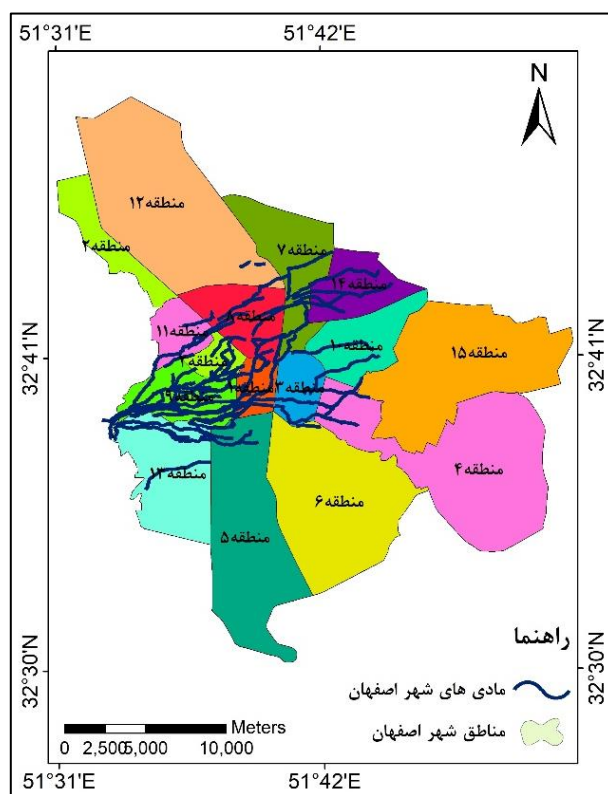
شکل ۱. موقعیت شهر اصفهان در شهرستان و استان اصفهان



شکل ۲. موقعیت منطقه ۱ و ۳ در بین مناطق شهر اصفهان

روش مطالعه

پژوهش حاضر از حیث هدف کاربردی و از نظر روش در دسته پژوهش‌های توصیفی - تحلیلی می‌باشد. باتوجه به موضوع پژوهش که ارزیابی مشکلات مادی‌های مناطق ۱ و ۳ شهر اصفهان است؛ لذا داده‌های مورداستفاده شامل اطلاعات مربوط به مادی‌های این دو منطقه و مشکلات آنها هست. این اطلاعات شامل موقعیت مادی‌ها، گره‌های مشکل‌ساز و نوع و موقعیت مشکل ایجاد شده در مادی با برداشت میدانی (مشاهدات عینی و برداشت‌های محلی) و به‌وسیله دستگاه موقعیت‌یاب جهانی^۱ برداشت شد. بدین صورت در منطقه یک، ۱۷۴ نقطه و در منطقه سه، ۵۶ نقطه برداشت شد. صحت اطلاعات برداشت شده نیز توسط کارشناسان سازمان فاوای شهرداری اصفهان تأیید گردید. بدین صورت مشکلات و معضلات مربوط به هر یک از مادی‌ها شناسایی و دسته‌بندی شدند و فراوانی هر مشکل در هر مادی به دست آمد. پس از دسته‌بندی مشکلات هر مادی، منطقه یک شامل ۳۷ نوع مشکل و منطقه سه شامل ۱۴ نوع مشکل شد. در ادامه اطلاعات به‌دست آمده و نقاط برداشت شده در سامانه اطلاعات جغرافیایی^۲ وارد شد. بدین صورت موقعیت مادی‌ها و مشکلات مربوط به آنها بر روی نقشه نشان داده شد. در شکل ۳ موقعیت مادی‌های شهر اصفهان نشان داده شده است.



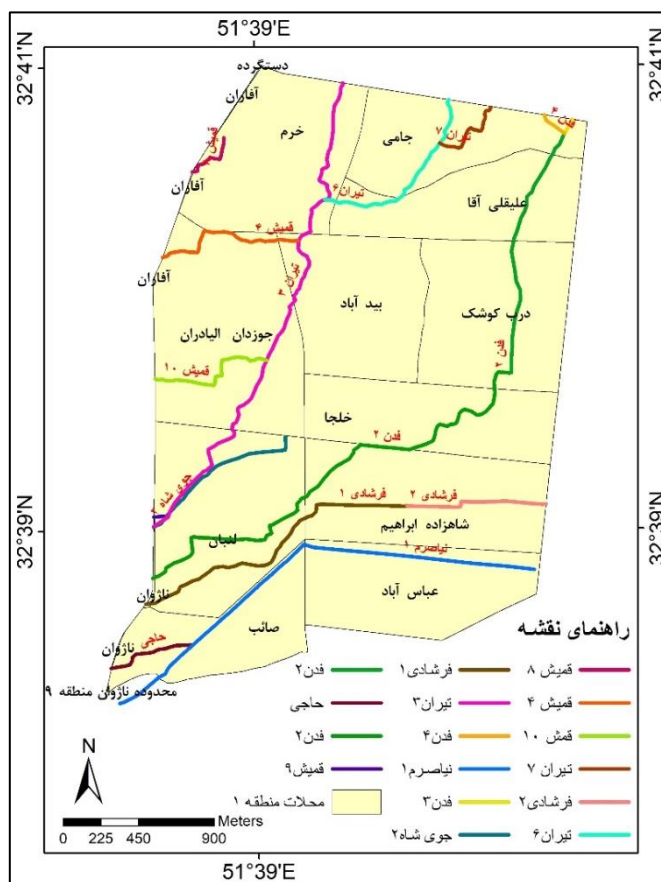
شکل ۳. موقعیت مناطق شهر اصفهان و شبکه مادی‌های آن

نتایج

مادی‌های شهر اصفهان به‌عنوان یک شبکه تقسیم آب در شهر اصفهان از گذشته تاکنون اهمیت دارد. در مناطق و محله‌هایی که شبکه مادی‌ها جریان دارند؛ مادی‌ها پیوند مطلوبی را بین عناصر آن منطقه و محله برقرار کرده و منجر به استخوان‌بندی مطلوب آن منطقه شده است. در شکل ۴ منطقه ۱ و شبکه مادی‌های آن نشان داده شده است. این مادی‌ها محله‌های خرم، جامی، علیقلی آقا، درب کوشک، بیدآباد، جوزدان الیادان، خلجا، شاهزاده ابراهیم، لنبان، عباس‌آباد، صائب، آفاران، دستگرده، زهران، ناژوان را تحت پوشش خود قرار داده است. در جدول ۱ نیز مشخصات مادی‌های این منطقه ارائه شده است.

1- GPS

2- Arc Map



شکل ۴. موقعیت منطقه ۱ و شبکه مادی های آن

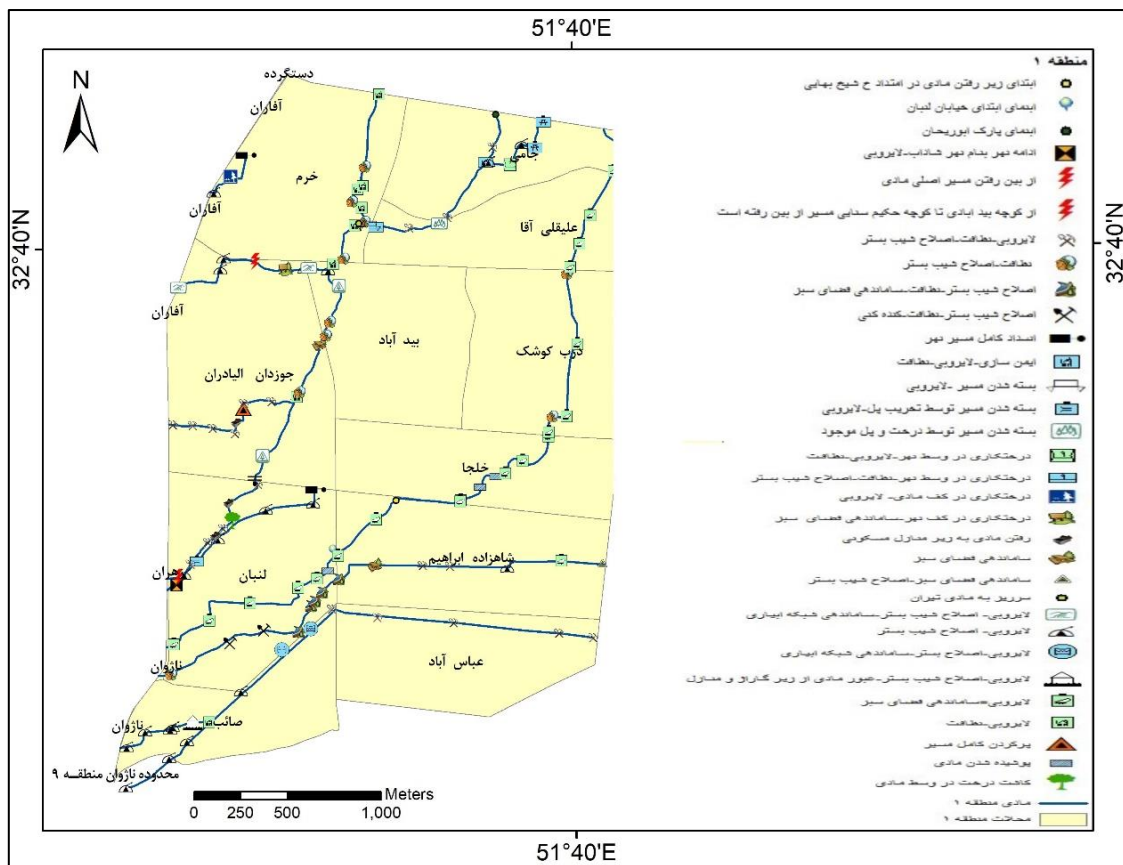
همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می شود در منطقه ۱ تعداد ۷ مادی وجود دارد. شبکه مادی های این منطقه ۱۸۹۵۸/۷۲ متر (۱۸/۹ کیلومتر) طول دارد. طویل ترین مادی، مادی فدن با ۴۷۲۵/۸۴ متر طول می باشد که در محدوده بزرگراه خیام - خیابان فروغی واقع شده است.

جدول ۱. مشخصات مادی های منطقه ۱

مادی های منطقه ۱	طول (متر)	نام مادی	طول (متر)	جهت	نقطه شروع و پایان
قمیش ۴	۹۴۲/۲۸	قمیش	۲۱۷۴/۴۷	شرقی - غربی	خیابان خرم - قائمیه
قمیش ۸	۳۴۴/۷۹				خیابان خرم
قمیش ۹	۶۱/۸۳				کنارگذر غربی خیام، میرزا طاهر الیاداران - خیابان صاحب روضات، حسینی زاده
فرشادی ۱	۸۵۷/۰۸	فرشادی	۲۶۸۸/۷۲	شرقی - غربی	بزرگراه خیام - خیابان چهارباغ عباسی
فرشادی ۲	۸۵۷/۶۴				
فدن ۲	۲۹۳۲/۹۶	فدن	۴۷۲۵/۸۴	شرقی - غربی و شمالی - جنوبی	بزرگراه خیام - خیابان فروغی
فدن ۲	۱۵۲۹/۰۴				
فدن ۳	۹۳/۱۴				
فدن ۴	۱۷۰/۷۰				
نیاصرم ۱	۲۸۴۹/۹۹	نیاصرم	۲۸۴۹/۹۹	شرقی - غربی	بزرگراه خیام - خیابان چهارباغ عباسی
حاجی	۵۳۷/۸۳	حاجی	۵۳۷/۸۳	شرقی - غربی	پل وحید، بزرگراه خیام - خیابان صائب
جوی شاه ۲	۱۰۳۵/۰۲	جوی شاه	۱۰۳۵/۰۲	شرقی - غربی	بزرگراه خیام - خیابان صارمیه
تیران ۳	۳۲۷۱/۷۱	تیران	۳۲۷۱/۷۱	شمالی - جنوبی	خیابان صارمیه - خیابان فروغی
تیران ۶	۱۱۷۶/۷۴				
تیران ۷	۴۹۸/۴۱				

بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده و برداشت شده که به سامانه اطلاعات جغرافیایی وارد شد نقشه‌ای از مادی‌های منطقه ۱ ترسیم و در آن مشکلات مادی‌های این منطقه علامت‌گذاری شدند تا به ارائه راهکارهای متناسب با آنها پرداخته شود. در شکل ۵ موقعیت جغرافیایی منطقه ۱ و مشکلات مادی‌های آن ارائه شده است. در جدول ۲ نیز مشکلات موجود در این مادی‌ها به همراه تعداد آنها نشان داده شده است.

باتوجه به شکل ۵ در منطقه ۱ تعداد ۳۷ نوع مشکل در رابطه با مادی‌ها وجود دارد. از این تعداد مشکل، ۱۸ مورد آن مربوط به اصلاح شیب بستر، نظافت هست که بیشترین فراوانی را در بین مشکلات موجود دارد. لایروبی، اصلاح شیب بستر و اصلاح شیب بستر، لایروبی، نظافت با ۱۵ مورد فراوانی در رده بعدی قرار دارند. ۲۳ مورد از مشکلات موجود در مادی‌های این منطقه مربوط به اصلاح شیب بستر، نظافت و لایروبی هستند که هر یک از این سه نوع مشکل در کنار مشکل دیگری مطرح شده و به شکل‌های مختلف دیده می‌شود ولی از آنجا در ۲۳ نوع از مشکلات عنوان شده این سه نوع مشکل نیز ذکر شده لذا به عنوان عمده مشکل این مادی مطرح می‌باشند. در سایر موارد نیز نیاز به ساماندهی فضای سبز یا شبکه آبیاری است. فراوانی مشکلات مادی‌های منطقه ۱ بر روی نمودار در شکل ۶ نشان داده شده است.



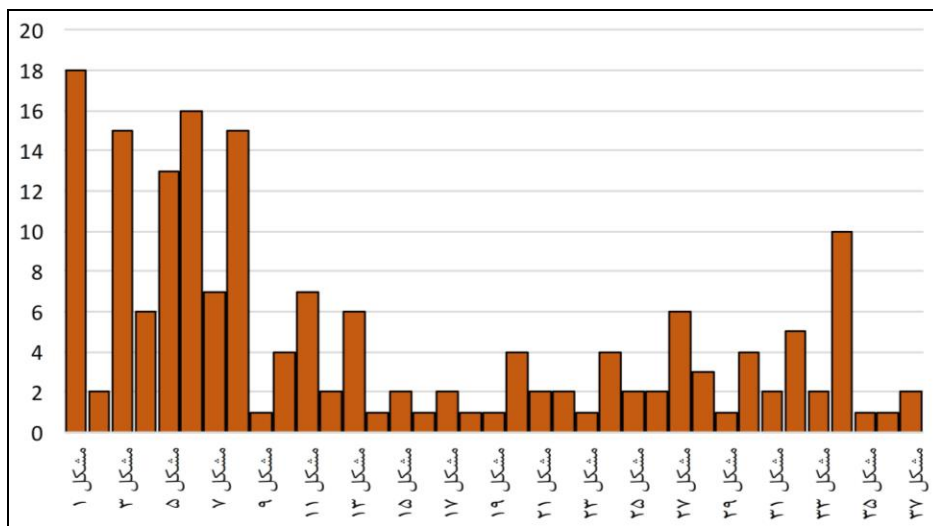
شکل ۵. مشکلات مادی‌های منطقه ۱

جدول ۲. عناوین مشکلات منطقه ۱

عنوان	تعداد	ردیف
اصلاح شیب بستر - نظافت	۱۸	۱
ساماندهی فضای سبز - اصلاح شیب بستر	۲	۲
لایروبی - اصلاح شیب بستر	۱۵	۳
لایروبی - نظافت	۶	۴
لایروبی=ساماندهی فضای سبز	۱۳	۵
مسکونی - گذر	۱۶	۶
اصلاح شیب بستر - نظافت - ساماندهی فضای سبز	۷	۷

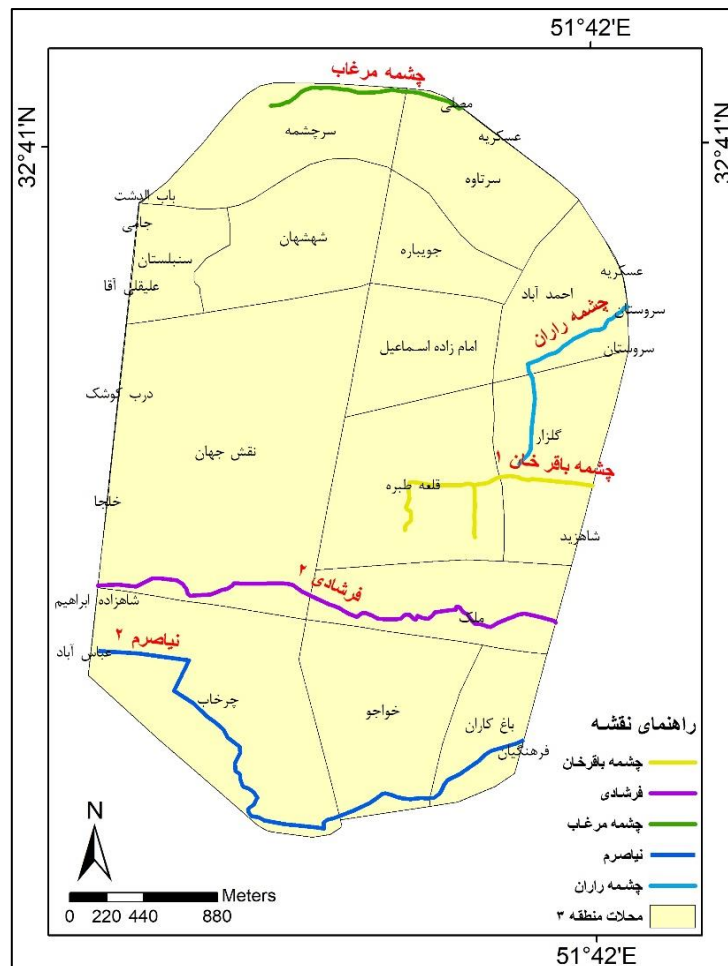
ادامه جدول ۲.

ردیف	تعداد	عنوان
۸	۱۵	اصلاح شیب بستر - لایروبی - نظافت
۹	۱	لایروبی - اصلاح شیب بستر - ساماندهی شبکه آبیاری
۱۰	۴	لایروبی - اصلاح بستر
۱۱	۷	لایروبی - ساماندهی فضای سبز
۱۲	۲	لایروبی - اصلاح بستر - ساماندهی شبکه آبیاری
۱۳	۶	لایروبی - اصلاح بستر - نظافت
۱۴	۱	لایروبی - اصلاح شیب بستر - عبور مادی از زیر گاراژ و منازل
۱۵	۲	اصلاح شیب بستر - نظافت - کنده کنی
۱۶	۱	ادامه نهر بنام نهر شاداب - لایروبی
۱۷	۲	بسته شدن کامل مسیر ابرو - لایروبی - اصلاح شیب بستر
۱۸	۱	از بین رفتن مسیر اصلی مادی
۱۹	۱	از کوچه بیدآبادی تا کوچه حکیم سنایی مسیر از بین رفته است
۲۰	۴	تعارض طولی - نظافت
۲۱	۲	بسته شدن مسیر - لایروبی
۲۲	۲	درختکاری در کف مادی - لایروبی
۲۳	۱	درختکاری در کف نهر - ساماندهی فضای سبز
۲۴	۴	درختکاری در وسط مادی - اصلاح شیب بستر
۲۵	۲	درختکاری در وسط نهر - لایروبی - نظافت
۲۶	۲	درختکاری در وسط نهر - نظافت - اصلاح شیب بستر
۲۷	۶	بیرون آمدن مادی از زیر منازل - لایروبی - نظافت - اصلاح شیب بستر
۲۸	۳	پوشیده شدن مادی
۲۹	۱	به دلیل احداث خ روضاتی مسیر مادی تغییر نموده و به مادی تیران سرریز می شود
۳۰	۴	ساماندهی فضای سبز
۳۱	۲	کاشت درخت در وسط مادی
۳۲	۵	عبور مادی از زیر منازل مسکونی
۳۳	۲	سرریز به مادی تیران
۳۴	۱۰	گذر
۳۵	۱	ابتدای زیر رفتن مادی در امتداد خ شیخ بهایی
۳۶	۱	آب‌نمای ابتدای خیابان لنبان
۳۷	۲	آب‌نمای پارک ابوریحان



شکل ۶. نمودار فراوانی مشکلات مادی های منطقه ۱

مادی‌های منطقه ۳ نیز ترسیم و در شکل ۷ نشان داده شده است. مادی‌های این منطقه در محله‌های جامی، علیقلی آقا، درب کوشک، خلجا، شاهزاده ابراهیم، عباس آباد، سرچشمه، سرتاوه، احمدآباد، جویباره، شهشهان، سنبلستان، نقش جهان، امامزاده اسماعیل، گلزار، قلعه طبره، ملک، چرخاب، خواجه، باغ کاران، مفتح، شاهزید، فرهنگیان، بابدشت، تیران، مصلی، عسکریه، سروستان واقع شده‌اند. در جدول ۳ نیز مشخصات این مادی‌ها ارائه شده است.



شکل ۷. موقعیت منطقه ۳ و مادی‌های آن

همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود منطقه ۳ دارای ۵ مادی به نام‌های نیاصرم، فرشادی، چشمه مرغاب، چشمه راران، چشمه باقرخان می‌باشد. در مجموع این منطقه ۱۰۹۲۱/۵۹ متر (۱۰/۹ کیلومتر) مادی دارد. مادی چشمه نیاصرم با ۳۶۲۴/۷۲ متر طول‌ترین مادی این منطقه می‌باشد که از محدوده چهارباغ تا خیابان بزرگمهر را تحت پوشش خود قرار داده است.

جدول ۳. مشخصات مادی‌های منطقه ۳

نام مادی	طول (متر)	جهت	نقطه شروع و پایان
نیاصرم	۳۶۲۴/۷۲	غربی - شرقی	چهارباغ - بزرگمهر
فرشادی	۳۰۱۹/۴۶	غربی - شرقی	شمس آبادی - بزرگمهر
چشمه مرغاب	۱۱۹۷/۳۸	غربی - شرقی	سرچشمه - خیابان سروش
چشمه راران	۱۳۳۵/۹۹	شمالی - جنوبی	سروش - احمدآباد، گلزار
چشمه باقرخان	۱۷۴۴/۰۳	غربی - شرقی	بازارچه حاج آقا شجاع در خیابان استاد همایی - بزرگمهر

مشکلات شناسایی و برداشت شده در منطقه ۳ نیز بر روی نقشه نشان داده شد و در شکل ۸ قابل مشاهده می‌باشد. در

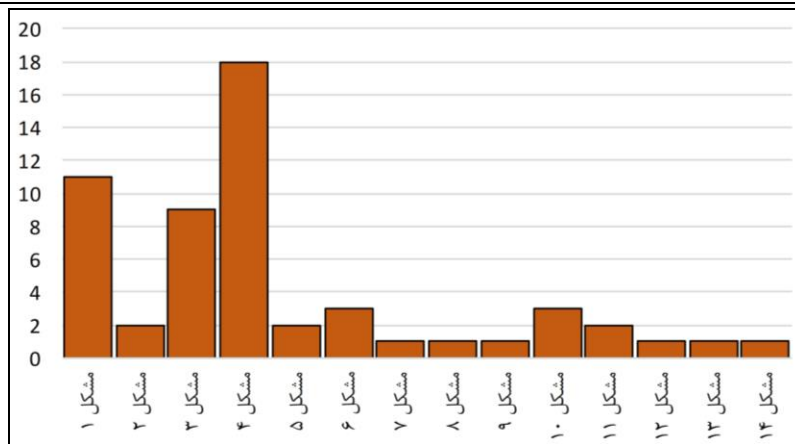
جدول ۴ مشکلات مادی‌های این منطقه و تعداد آنها ارائه شده است. در منطقه ۳ به‌طور کلی ۱۴ نوع مشکل وجود دارد. از این تعداد بیشترین تعداد مربوط به مشکل لایروبی، نظافت با تعداد ۱۸ مورد و پس از آن اصلاح شیب بستر، نظافت با ۱۱ مورد است. در این منطقه نیز در کنار ۱۱ مورد از مشکلات مطرح شده مشکل لایروبی و نظافت دیده می‌شود و به‌عنوان مشکل این منطقه مطرح است. در شکل ۹ نمودار فراوانی مشکلات مادی‌های منطقه ۳ قابل مشاهده می‌باشد.



شکل ۸. مشکلات مادی‌های منطقه ۳

جدول ۴. عناوین مشکلات مادی‌های منطقه ۳

عنوان	تعداد	ردیف
اصلاح شیب بستر - نظافت	۱۱	۱
ساماندهی فضای سبز - اصلاح شیب بستر	۲	۲
لایروبی - اصلاح شیب بستر	۹	۳
لایروبی - نظافت	۱۸	۴
لایروبی - ساماندهی فضای سبز	۲	۵
مسکونی - گذر	۳	۶
لایروبی - ساماندهی فضای سبز - از مدرسه چهارباغ تا باغ گلدسته مسیر مادی پوشیده است	۱	۷
جمع آوری نخاله و ضایعات	۱	۸
لایروبی - تعارض طولی	۱	۹
لایروبی - جمع آوری ضایعات و نخاله	۳	۱۰
لایروبی - نظافت - ایمن سازی	۲	۱۱
لایروبی - نظافت - ایمن سازی بدنه - باریک شدن عرض مادی	۱	۱۲
لایروبی - نظافت - جمع آوری ضایعات	۱	۱۳
فضای سبز - گذر	۱	۱۴



شکل ۹. نمودار فراوانی مشکلات مادی‌های منطقه ۳

مقایسه بین مادی‌های منطقه ۱ و ۳ نشان می‌دهد که مادی‌های منطقه ۱ از مشکلات بیشتری برخوردار هستند. این دو منطقه در ۵ نوع مشکل شامل اصلاح شیب بستر - نظافت؛ ساماندهی فضای سبز - اصلاح شیب بستر؛ لایروبی - اصلاح شیب بستر؛ لایروبی - نظافت؛ لایروبی - ساماندهی فضای سبز با یکدیگر مشترک می‌باشند. به جز در مشکل لایروبی - نظافت که منطقه ۳ از فراوانی بیشتری برخوردار می‌باشد در سایر مشکلات منطقه ۱ از فراوانی بیشتری نسبت به منطقه ۳ برخوردار است.

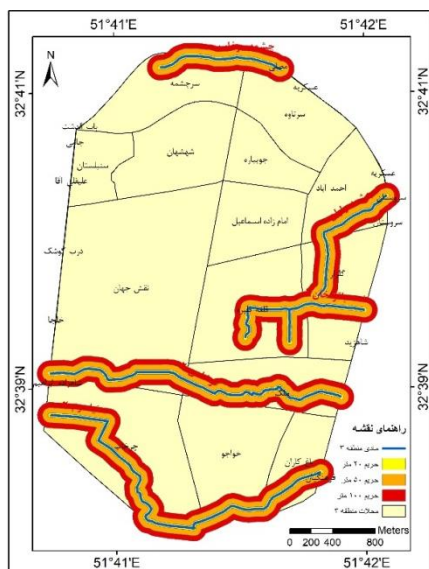
باتوجه به مشکلاتی که برای مادی‌های مناطق ۱ و ۳ بیان شد لذا جهت ساماندهی مادی‌های این دو منطقه راهکارهایی به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد:

- جاری بودن دائمی آب در مادی‌ها
- حفظ درختان کهن اطراف مادی‌ها
- جلوگیری از هرگونه ساخت‌وسازی که منجر به تجاوز به حریم مادی‌ها می‌شود
- فراهم کردن بستر مناسب و روان برای آب
- ایجاد ایمنی و آسایش فردی اطراف مادی‌ها
- ارائه خدمات مناسب اطراف مادی‌ها و دسترسی سریع و راحت به آنها
- جلوگیری از حرکت عبوری سواره‌ها در اطراف مادی به منظور حفظ امنیت اطراف مادی‌ها
- استفاده از مبلمان مناسب شهری در اطراف مادی‌ها
- حفظ بهداشت محیط اطراف مادی‌ها از جمله جمع‌آوری زباله‌ها و جلوگیری از ریختن زباله به درون مادی‌ها، لایروبی و نظافت مادی‌ها
- اصلاح فضای سبز اطراف مادی‌ها به منظور بهره‌گیری هرچه بیشتر ساکنان اطراف مادی‌ها از آنها
- ایجاد فضای مناسب پیاده‌روی در اطراف مادی‌ها
- نصب تابلوهایی جهت معرفی مادی و تاریخچه آن
- مرمت و احیاء مادی‌ها می‌تواند آنها را به‌عنوان یک شبکه قوی جمع‌آوری آب‌های سطحی حاصل از بارندگی مطرح نماید.
- علاوه بر موارد مذکور، مادی‌ها باعث تبادل هیدرولیکی آب، بین چاه‌های اطراف و مادی می‌شوند.
- از چاه‌های اطراف مادی برای آبیاری فضای سبز استفاده می‌شود.
- فضای سبز حاشیه مادی‌ها شامل اکوسیستمی از آب، گیاهان، آبیان است و همچون جریان‌های حیاتی پیکر سطح اصفهان را در بر می‌گیرد.

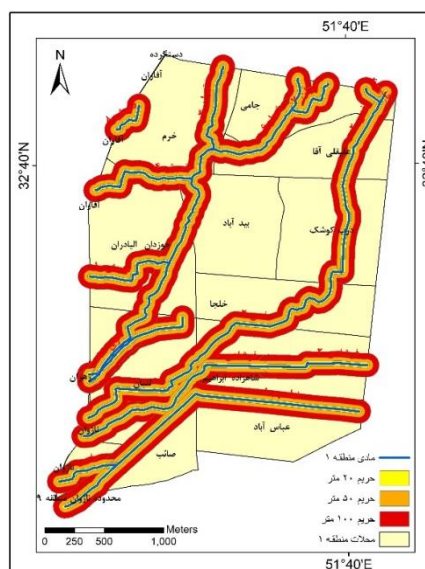
باتوجه به این که مادی‌ها از مقیاس محله‌ای برخوردار هستند جهت تحلیل دقیق‌تر مادی‌ها و نقش آنها در هر محله و منطقه برای هر مادی حریمی با ۳ محدوده ترسیم شد. محدوده اول حریم ۲۰ متری مادی را در بر می‌گیرد و مقیاس آن در حد دسترسی مستقیم به مادی است. محدوده دوم شامل حریم ۵۰ متری هست که شامل کوچه و واحدهای مسکونی است.

محدوده سوم با حریم ۱۰۰ متری ترسیم شده و مقیاس محله را در برمی گیرد. هریک از این محدوده‌ها برای مادی‌های منطقه ۱ در شکل ۱۰ و برای مادی‌های منطقه ۳ در شکل ۱۱ نشان داده شده است. در جدول ۵ نیز مساحت هر یک از حریم‌های ترسیم شده ارائه شده است. در این تصاویر موقعیت مادی‌ها در محله‌های مختلف که باعث انسجام و پیوستگی محلات شده و میزان دسترسی هر یک از محله‌ها به آنها مشخص شده است.

باتوجه به این که مادی‌ها خود به طور بالقوه از طراوت، زیبایی و سرسبزی برخوردار هستند و فضای سبز حاشیه مادی‌ها موجب زیبایی و لطافت فضای شهر شده و آرامش و تسکین روحی شهروندان را به همراه دارد لذا می‌توان با ایجاد تدابیری فضای اطراف مادی‌ها را به گونه‌ای طراحی کرد تا امکان استفاده هرچه بیشتر محلات از این فضاها فراهم شود. زیرا مادی‌ها با گذر از محلات مختلف یکی از عوامل تأثیرگذار بر کیفیت زندگی این محلات است و ساماندهی مادی‌ها می‌تواند در وضعیت محله‌هایی که از آنها عبور می‌کند تأثیرگذار باشد. خدمات و کاربری‌های مستقر در اطراف مادی‌ها و افزایش آنها نیز می‌تواند نقش مؤثری در ساماندهی اطراف مادی داشته باشند. باتوجه به اینکه مادی‌ها در مناطق مسکونی و در دل محلات واقع هستند؛ وجود کاربری‌هایی مانند خدماتی و تجاری که موجب جذب جمعیت می‌شود می‌تواند در ساماندهی مادی‌ها مؤثر باشد. مردم برای تأمین نیازهای خود نیاز به حضور و تردد در محیط‌های با کاربری‌های خدماتی و تجاری دارند. به‌عنوان مثال مراکز خرید، مدارس و فعالیت‌های معطوف به آنها از جمله مکان‌های پرتردد هستند که در صورتی که در اطراف مادی‌ها فراهم شوند روی محور مادی‌ها تأثیرگذار هستند و منجر به ساماندهی مادی‌ها و فضای سبز اطراف آنها به‌منظور استفاده شهروندان می‌شوند. جدای از تأثیر مهم عوامل کالبدی همچون تنوع کاربری‌ها، عناصر و عملکردها، شکل و ریخت کالبدی مادی، تعداد و تراکم جمعیتی در تبیین نقش مادی‌ها در ساختار محله‌ها، نحوه اتصال و ارتباط مادی با بافت محلی اطراف نیز اهمیتی برابر با عوامل یادشده دارد. درحالی که محیط مادی‌ها فضای مناسبی را برای انجام فعالیت‌ها و عملکردهای مختلف فراهم می‌آورند، به‌عنوان حلقه‌ای ارتباطی، در محیط اطراف هم عملکرد دارند. در واقع، عملکردهای مادی را از دو جهت می‌توان بررسی کرد؛ نقش مادی به‌عنوان مکانی برای فعالیت‌های مختلف و دیگری نقش مادی به‌عنوان حلقه‌ای از زنجیره ارتباطات شهری. نقش ارتباطی و پیونددهنده مادی‌ها نه تنها، به‌عنوان حلقه ارتباطی سیستم ارتباطات شهری مهم است بلکه، در فعالیت‌ها و عملکردهای مادی‌ها به‌عنوان مکان نیز بسیار تعیین کننده است. برخی مادی‌ها، به دلیل موقعیت و نحوه استقرار آنها در سیستم شهر، شرایط و موقعیت بهتر و مناسب‌تری را برای فعالیت‌های اجتماعی و عملکردهای شهری فراهم می‌کنند. لازمه اینکه یک مادی همچون یک عامل ارتباطی در ساختار فضایی شهر ایفای نقش نماید، اتصال و پیوند آن با دیگر معابر و تشکیل شبکه به‌هم پیوسته‌ای از گذرهای شهر اصفهان است؛ بنابراین، یکی از مهم‌ترین ویژگی مادی‌های شهر اصفهان، شبکه‌ای بودن آنهاست که از اتصال و پیوند تعداد زیادی مادی شکل می‌گیرد (کلانتری و محمدی، ۱۳۹۲).



شکل ۱۱. حریم‌های مادی‌های منطقه ۳



شکل ۱۰. حریم‌های مادی‌های منطقه ۱

جدول ۵. مساحت حریم‌های مناطق مورد مطالعه

نام	مساحت (مترمربع) منطقه ۱	مساحت (مترمربع) منطقه ۳
حریم ۲۰ متر	۷۷۶۰۱۸/۳	۴۴۱۸۰۷/۹
حریم ۵۰ متر	۲۰۰۶۱۵۴/۸۱	۱۵۷۷۹۶۲/۳۷
حریم ۱۰۰ متر	۴۲۲۹۹۹۶/۸۷	۲۷۹۳۷۴۷/۳۱

بحث

باتوجه به اهمیت نقش مادی‌ها در کنترل و مهار سیلاب‌های شهری شهر اصفهان لذا در این پژوهش میزان تاب‌آوری مادی‌ها در برابر سیلاب‌های شهری بررسی شده است. در واقع می‌توان گفت مادی‌ها کارکرد منحصر به فردی در پایداری زیست‌محیطی اصفهان داشته‌اند که حالا بیشتر از ۴۰ سال است با گسترش توأمان شهر در معابر بتونی و آسفالت، بزرگراه‌ها و مناطق مسکونی، این شریان‌های حیاتی از کارکردهای خود بازمانده‌اند. با وجود خشکسالی‌های سال‌های اخیر، ساماندهی مادی‌ها توانسته یکی از کارکردهای مهم مادی‌ها، یعنی انتقال آب را گرچه دوره‌ای تا اندازه‌ای احیا کند. ساماندهی مادی‌ها اما در همین مناطق شهری فراتر از منظر بصری، این رگ‌های حیاتی شهر اصفهان را با مشکلاتی چون کاهش نفوذپذیری و اختلال تقویت آب‌های زیرزمینی مواجه کرده است.

مادی‌ها به اسم ساماندهی، با پوشش‌های بلوکی و مالون‌چینی بیشتر از پیش کارکرد نفوذپذیری‌شان را از دست داده‌اند و در عمل رواناب شهر به جای اینکه آب‌های زیرزمینی را تغذیه کند، به سمتی هدایت و تبخیر می‌شود. از این منظر آنچه در ساماندهی مادی‌ها انجام شده بیشتر آسیب بوده است تا احیا. از سویی دیگر یکی از آسیب‌هایی که اساساً کارکرد زهکشی مادی‌ها را مختل کرده، این است که آسفالت و سنگ‌فرش معابر مانع نفوذ آب در هنگام بارندگی و زهکشی مادی‌ها شده است.

علاوه بر گذردهی آب و انتقال آن به اراضی پایین‌دست، یکی از کارکردهای مادی‌ها جذب رواناب‌هایی بوده که در زمان بارندگی به زمین نفوذ می‌کرده و حالا تمام معابر شهری آسفالت شده و دیگر خاکی برای نفوذ رواناب وجود ندارد. در رابطه با شیوه دیواره سازی‌های طرح ساماندهی مادی‌ها باید بیان کرد در گذشته میراب‌ها در حاشیه مادی‌ها برای جلوگیری از تخریب و حفظ دیواره‌های آنها درختکاری می‌کردند و این ریشه‌های درختان بودند که خاک و دیواره‌ها را نگه می‌داشتند. در صورتی که دیواره‌های مادی‌ها خاکی باشد آب با راندمان پایین منتقل می‌شود و به همین دلیل هم بدنه‌ها را بتون می‌کنند تا راندمان انتقال آب را بالا ببرند. در حالی که به ظاهر ممکن است آب بیشتری انتقال داده شود، اما تبعاتش این است که نفوذ آب به سطوح زیرین در این نقاط کاهش پیدا می‌کند و در مقابل برداشت آب زیرزمینی در نقاط دیگر بالا می‌رود.

چنین رفتارهای اشتباهی تبعات خودش را نشان داده است. از جمله نشست زمین و آینده دهشتناکی است که ممکن است مناطق مسکونی و سازه‌های تاریخی شهر را در معرض خطر و آسیب‌های جدی قرار دهد. وقتی سطح ایستابی آب پایین می‌رود، لایه‌های خاک فشرده می‌شود و نشست زمین به دلیل برداشت بیش از حد آب‌های زیرزمینی اتفاق می‌افتد؛ آب زیرزمینی‌ای که دیگر حالا تغذیه‌ای از طریق مادی‌ها برایش وجود ندارد. مادی‌ها در تمام شهر پراکنده می‌باشند و می‌توانند محدوده شهر را کامل تغذیه کنند. گذشته از آسفالت بودن معابر، می‌توان بلوک‌ها و دیوارچینی‌های مادی‌ها را جمع کرد و دوباره در دیواره‌ها به سطح خاک رسید. مادی‌ها نیاز به مرمت دارند، اما آنچه بر سر مادی‌ها با دیواره‌چینی‌ها آمده حیات را از اکثر مادی‌ها گرفته است. در شکل رفتاری با مادی‌ها دیدگاه طبیعت‌گرایی وجود ندارد و این همان دیدگاهی است که سدسازی را به اسم جلوگیری از سیلاب ترویج داد. با گسترش شهر، شهرنشینی، ازدیاد جمعیت، افزایش جمعیت مهاجر و ساخت‌وسازهای بی‌رویه در کنار نابودی بخش زیادی از اراضی زراعی داخل شهر که در گذشته از مادی‌ها مشروب می‌شدند، بخشی اعظمی از مادی‌ها و شعبات فرعی آنها نیز از بین رفته است.

سیلاب یکی از مخاطراتی است که به دلایل عدم توانمندی جامعه محلی، پایین بودن مشارکت مردمی، نبود ساختار اقتصادی و عدم حمایت دستگاه‌های دولتی خسارات زیادی را در شهرها به بار می‌آورد. از آنجا که وقوع سیلاب قابل جلوگیری

نیست در عوض می‌توان با شناسایی و ارزیابی نقاط آسیب‌پذیر در برابر سیلاب از اثرات سوء این مخاطره کاست. مطالعات پیشین انجام شده از جمله معیری و انتظاری (۱۳۸۷) نشان می‌دهد که اصفهان به واسطه شرایط اقلیمی و ژئومورفولوژی همواره در معرض خطر سیل قرار دارد، اما اصفهان به دلیل داشتن این مادی‌ها همیشه از خطر سیل مصون مانده است. مادی‌های شهر اصفهان از گذشته علاوه بر نقش توزیع آب، به عنوان محلی برای جمع‌آوری رواناب و سیلاب‌های احتمالی کارکردی مؤثر داشته‌اند. گسترش شهرنشینی و ازدیاد جمعیت سبب از بین رفتن بخشی از این مادی‌ها شده است.

علاوه بر آن هم اکنون نیز هر یک از مادی‌ها مشکلات خاصی را دارند و به منظور افزایش تاب‌آوری آنها در برابر سیلاب‌های شهری لازم است مشکلات این مادی‌ها برطرف گردد. در این راستا ضرورت دارد تا به بررسی مشکلات مادی‌ها پرداخته شود و از این طریق تاب‌آوری مادی‌ها را در مواقع بروز مخاطراتی همچون سیلاب‌های شهری افزایش داد. به عنوان نمونه می‌توان از مادی حاجی در منطقه ۱ نام برد که به دلیل احداث بزرگراه خرازی بارها دچار گرفتگی شده و باعث آب‌گرفتگی سطح بزرگراه خرازی شده و مشکلاتی را در این بزرگراه ایجاد کرده است. در منطقه ۳ نیز مادی فرشادی به دلیل ساخت‌وسازهای ساختمانی و ریختن نخاله‌های ساختمانی به داخل آن بارها دچار گرفتگی شده و مشکلاتی را به وجود آورده است.

باتوجه به این که لایروبی، اصلاح شیب بستر و نظافت به عنوان عمده‌ترین مشکل مادی‌ها مطرح می‌باشد؛ لذا لازم است اقداماتی در جهت رفع این مشکلات صورت پذیرد. از جمله لازم است تا طراحی خیابان‌کشی‌های جدید و برنامه‌ریزی در رابطه با آنها به گونه‌ای باشد که همانند گذشته مسیر مادی‌ها را قطع نمایند تا در مواقع بروز بارندگی‌های شدید و ایجاد سیلاب، این مناطق دچار آب‌گرفتگی نشوند و آب‌های سطحی نیز به راحتی در آنها جریان پیدا کنند. همچنین لازم است تا بدنه‌سازی مادی‌ها و تعمیر بدنه و کف آنها با مصالح مناسب صورت پذیرد تا همچنان قابلیت نفوذپذیری آب در آنها حفظ شود و از جاری شدن آب در هنگام بارندگی‌های شدید جلوگیری به عمل آید. در این زمینه رسیدگی و حفظ درختان کهن پیرامون مادی‌ها نیز از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می‌باشد. درختان از شدت جریان‌های سیلابی می‌کاهند و همچنین ریشه آنها باعث جذب آب در خاک می‌شود. از جمله موارد بسیار مهم دیگر جلوگیری از هرگونه ساخت‌وساز در حریم مادی‌هاست که منجر به تجاوز به حریم مادی‌ها می‌شود. ضرورت دارد از احداث و ساخت‌وساز ساختمان‌های بلند و ناهماهنگ به لحاظ ارتفاع، نما، مصالح جلوگیری گردد.

در زمینه نظافت و ساماندهی مادی‌ها لازم است تا جدول‌سازی و ساماندهی مجاور مادی‌ها به گونه‌ای انجام گیرد که با حیات طبیعی درختان کنار مادی مغایرت نداشته باشد. همچنین جدول‌سازی‌ها و ساماندهی‌ها مغایر با حیات طبیعی درختان و منجر به از بین بردن محیط‌زیست و درختان اطراف مادی‌ها نشود. از جمله موارد بسیار مهم دیگر حفظ بهداشت محیط و نظافت مادی‌ها می‌باشد. لازم است تا زباله‌های اطراف مادی‌ها جمع‌آوری شود و از ریختن آنها به درون مادی‌ها جلوگیری به عمل آید. به خصوص از سرازیر کردن نخاله‌های ساختمانی و زباله‌ها به درون مادی‌های خشک و پرشدن آنها و تبدیل آنها به معبر به مرور زمان جداً خودداری کرد. همچنین در مناطقی که آب‌های راگد در مادی‌ها وجود دارد و باعث بوی نامطبوع و رشد حشرات می‌گردد لازم است تا اقدام لازم صورت گیرد. باتوجه به اینکه مشکل لایروبی در تمام مادی‌های اصفهان وجود داشت لازم است لایروبی مادی‌ها به موقع صورت گیرد تا از رشد حشرات و جانوران موذی جلوگیری گردد.

باتوجه به اینکه وظیفه مقابله با بلایا و مخاطرات طبیعی بر عهده مسئولین و مدیران شهری و در کنار آن شهروندان می‌باشد بی‌توجهی به این امر می‌تواند خسارات زیادی به بار آورد. در این راستا لازم است تا اقدامات لازم در خصوص رفع مشکلات مادی‌ها و بالابردن تاب‌آوری آنها در هنگام بروز مخاطرات طبیعی از جمله سیلاب‌های شهری صورت پذیرد. باتوجه به نقش مادی‌ها در جمع‌آوری آب‌های سطحی، مرمت و ساماندهی مادی‌ها می‌تواند آنها را به عنوان یک شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی حاصل از بارندگی مطرح کند. در این راستا ضرورت دارد اقدامات لازم در این خصوص صورت پذیرد و در تمامی مناطق قبل از شروع بارش‌های پاییزی نسبت به لایروبی کانال‌ها و جوی‌ها اقدام اجرایی صورت پذیرفته و این اقدام به صورت دائم ادامه داشته باشد. آگاهی از میزان خطرپذیری مناطق مختلف شهر و توجه به مدیریت سیلاب‌های شهری در حفظ محیط‌زیست شهری حائز اهمیت فراوان می‌باشد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی مشکلات مادی‌های منطقه ۱ و ۳ شهر اصفهان و ارائه راهکارهای مناسب جهت ساماندهی آنها پرداخته شد. منطقه ۱ با مساحت ۸۱۰ هکتار دارای ۷ مادی به نام‌های قمیش، فدن، فرشادی، نیاصرم، حاجی، جوی شاه و تیران می‌باشد که جمعاً ۱۸۹۵۸/۷۲ متر (۱۸/۹ کیلومتر) طول را در بر می‌گیرند. از بین آنها طویل‌ترین مادی فدن با ۴۷۲۵/۸۴ متر طول می‌باشد. منطقه ۳ با مساحت ۱۱۴۸ هکتار دارای ۵ مادی به نام‌های نیاصرم، فرشادی، چشمه مرغاب، چشمه راران، چشمه باقرخان می‌باشد. طول شبکه مادی‌های این منطقه ۱۰۹۲۱/۵۹ متر (۱۰/۹ کیلومتر) می‌باشد و مادی چشمه نیاصرم با ۳۶۲۴/۷۲ متر طویل‌ترین مادی این منطقه می‌باشد. منطقه سه با وجود مساحت بیشتر نسبت به منطقه یک از شبکه مادی کمتری نسبت به منطقه یک برخوردار می‌باشد.

بررسی‌های صورت گرفته بر روی مشکلات مادی‌های این دو منطقه نشان‌دهنده آن است که مادی‌های منطقه یک دارای ۳۳ نوع مشکل هستند که عمده‌ترین آنها اصلاح شیب بستر و نظافت است. در منطقه سه نیز ۱۴ مورد مشکل وجود دارد و از بین آنها لایروبی و نظافت عمده‌ترین آنها می‌باشد. مادی‌های منطقه یک باتوجه به اینکه از طول بیشتری نسبت به مادی‌های منطقه سه برخوردار است از مشکلات بیشتری هم نسبت به مادی‌های این منطقه برخوردار هست. باتوجه به اینکه مادی‌ها نقش حیاتی و مهمی در ارتباط و پیوند نظام‌مند بین عناصر داخلی محله‌ها را دارند و محله‌هایی که مادی‌ها در آنها جریان دارند از یک ساختار و استخوان‌بندی مطلوبی برخوردار هستند و در مقابل محله‌هایی که مادی‌ها در آن جریان ندارند از ارتباط و انسجام بین عناصر محله‌ای برخوردار نمی‌باشند؛ لذا ساماندهی مادی‌ها و رفع مشکلات موجود آنها بسیار ضروری و در بهبود ساختار محله و پیوند عناصر آن مؤثر می‌باشد. بدین منظور باید راهکارهای متناسب با مشکلات هر مادی در نظر گرفته شود.

منطقه سه و یک باتوجه به این که عمده‌ترین مشکل آن مربوط به لایروبی و نظافت بود مستلزم آن است تا لایروبی و نظافت تمام مادی‌های این دو منطقه انجام و تدابیری در نظر گرفته شود تا بهداشت محیط اطراف مادی‌ها حفظ گردد. به‌عنوان مثال زباله‌ها جمع‌آوری شود و از ریختن زباله به درون مادی‌ها جلوگیری گردد. لایروبی مادی‌ها انجام تا از رشد حشرات و جانوران جلوگیری شود. همچنین با ساماندهی فضای سبز اطراف مادی‌ها و استفاده مناسب از میلان شهری می‌توان فضایی را به‌منظور بهره‌گیری و استفاده هر چه بیشتر ساکنان اطراف مادی‌ها از آنها ایجاد نمود. با تأمین روشنایی کافی در شب نیز امکان استفاده از فضای سبز و محیط اطراف مادی‌ها در همه اوقات فراهم می‌شود.

در مجموع باتوجه به این که مادی‌ها بخشی از هویت شهر اصفهان هستند و از نظر کالبدی و عملکردی بسیار اهمیت دارند مستلزم آن است تا با حفظ و ساماندهی شبکه مادی‌ها زمینه مناسب را برای حفظ و تداوم آنها فراهم نمود. کاهش مشکلات مادی‌ها و رسیدگی به آنها علاوه بر افزایش تاب‌آوری مادی‌ها در برابر مخاطرات طبیعی از جمله سیلاب‌ها اثرات زیادی نیز در برنامه‌ریزی و توسعه مناطق شهر دارد. برطرف کردن مشکلات مادی‌ها و تبدیل آنها به محورهای اکولوژیکی و گذر شهری و توسعه فضاهای اطراف آنها به فضاهای چندمنظوره در جهت رفع نیازهای مردم نقش بسزایی در توسعه این مناطق دارد. مادی‌ها، دارای ارزش‌هایی است که با به‌کارگیری و توجه به آنها و برنامه‌ریزی‌های مناسب، می‌توان حداکثر استفاده را از آنها نمود و گامی مؤثر در جهت توسعه محلات، مناطق و شهر اصفهان برداشت.

منابع

- آبیل، ابوالفضل؛ طاووسی، تقی؛ خسروی، محمود (۱۳۹۸). تحلیل مناطق بالقوه در معرض مخاطره سیلاب شهری مطالعه موردی: شهر زاهدان. *جغرافیا و توسعه*، ۱۷ (۵۴)، ۹۱-۱۰۶.
- احمدی، فرشته (۱۳۸۶). *طرح ارتقا کیفیت زیستی شهر اصفهان از طریق احیاء شبکه مادی‌های شهر*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی طراحی محیط‌زیست، دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران.
- احمدی، فرشته؛ لقای، حسنعلی؛ یزدخواستی، نیلوفر (۱۳۹۴). باززنده سازی و ارتقای کیفی لبه شهری مادی‌ها در اصفهان با بهره‌گیری از نورپردازی (مطالعه موردی: مادی فرشادی). *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۱۷ (۲)، ۱۵۳-۱۶۷.

- ارثیا، علیرضا؛ مهربانی گلزار، محمدرضا (۱۳۹۷). الگوی توسعه شهری مبتنی بر عناصر طبیعی و ارزش آفرین نمونه مورد مطالعه: مادی‌های اصفهان و ارزش افزوده آن بر بافت همجوار. *نشریه باغ نظر*، ۱۵ (۶۲)، ۲۵-۳۶.
- باقلانی، میلاد؛ رستمی، نورالدین؛ توکلی، محسن (۱۳۹۸). شناسایی عوامل مؤثر بر بروز سیلاب شهری در حوزه آبخیز شهر ایلام. *مهندسی و مدیریت آبخیز*، ۱۱ (۲)، ۵۲۳-۵۳۶.
- رشیدی، مریم؛ حسین‌زاده، محمدمهدی (۱۳۹۸). نقش زیر حوضه‌های مشرف به شهر در وقوع سیلاب شهری در شهر ایذه (خوزستان). *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۱ (۲۹)، ۲۵-۴۲.
- عمرانی، مرتضی (۱۳۸۴). در جستجوی هویت شهر اصفهان. تهران: وزارت مسکن و شهرسازی.
- قلعه نویی، محمود؛ علیخانی، مینو (۱۳۹۳). ارزیابی مادی‌های اصفهان به منزله سبزه‌راه، با رویکرد توسعه پایدار (نمونه موردی: نهر نیاصرم). *محیط‌شناسی*، ۴۰ (۴)، ۱۰۶۷-۱۰۸۲.
- کریمی، ولی‌الله؛ رشیدپور، مصطفی (۱۳۹۸). ارزیابی احداث مخازن ذخیره جهت کاهش سیلاب شهری. *مهندسی عمران/امیرکبیر*، ۵۱ (۲)، ۱۹۷-۲۰۴.
- کلانتری، صدیقه؛ محمدی، محمود (۱۳۹۲). تدوین راهکارهایی برای ساماندهی و احیای مادی‌های بافت قدیم شهر اصفهان. *مرمت و معماری ایران (مرمت آثار و بافت‌های تاریخی فرهنگی)*، ۳ (۵)، ۱۵-۳۲.
- ماجدی، حمید؛ احمدی، فرشته (۱۳۸۷). نقش مادی‌ها در شکل‌گیری ساختار فضایی شهر اصفهان. *هویت شهر*، ۲ (۳)، ۳۹-۵۰.
- معیری، مسعود؛ انتظار، مژگان (۱۳۸۷). سیلاب و مروری بر سیلاب‌های استان اصفهان. *چشم‌انداز جغرافیایی*، ۳ (۶)، ۱۲۳-۱۰۹.
- میراسدالهی، شمس‌سادات؛ متولی، صدرالدین؛ جانبازقبادی، غلامرضا (۱۳۹۹). تحلیل تاب‌آوری سکونتگاه‌های شهری در برابر سیلاب با تأکید بر شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی (مطالعه موردی: شهر گرگان). *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۲۰ (۵۹)، ۱۷-۲۷.
- نامداریان، احمدعلی؛ بهزادفر، مصطفی؛ خانی، سمیه (۱۳۹۵). نقش شبکه مادی‌ها در تحولات سازمان فضایی اصفهان تاریخی، از آغاز تا پایان دوره صفوی. *مطالعات معماری ایران*، ۵ (۱۰)، ۲۰۷-۲۲۸.

References

- Abil, A., Tavousi, T. & Khosravi, M. (2019). Analysis of Potential Areas at Risk of Urban Flood Case Study: Zahedan, *Geography and Development*, 17 (54), 91-106 (In Persian).
- Ahmadi, F. (2007). *Isfahan city plan to improve the quality of life through the revitalization of the city's material network*. Master Thesis in Environmental Design Engineering, Tehran Azad University of Science and Research (In Persian).
- Ahmadi, F., Leghaei, H. & Yazdekhasti, N. (2015). Reconstruction and quality improvement of urban edge of materials in Isfahan using lighting (Case study: Madi Farshadi). *Environmental Science and Technology*, 17 (2), 153-167 (In Persian).
- AhmadRana, I., Jamshed, A., IrshadYounas, Z. & SaleemBhatti, S. (2020). Characterizing flood risk perception in urban communities of Pakistan, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 6 (46), 101-624.
- Arsia, A. & Mehrabani Golzar, M. R. (2018). Urban development model based on natural elements and value creation of the studied sample: Isfahan materials and its added value on the neighboring texture. *Bagh-e Nazar Magazine*, 15 (62), 25-36 (In Persian).
- Bakkensen, L. & Ma, L. (2020). Sorting over flood risk and implications for policy reform. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1 (104), 102-362.
- Baqhalani, M., Rostami, N. & Tavakoli, M. (2019). Identifying the factors affecting the occurrence of urban floods in the watershed of Ilam. *Watershed Engineering and Management*, 11 (2), 523-536 (In Persian).
- Bellu, A., Fernandes, L. F. S. & Cortes, R. M. (2016). Pacheco, A framework model for the dimensioning and allocation of a detention basin system: the case of a flood-prone mountain watershed. *Journal of Hydrology*, 2 (533), 567-580.
- Dabbeek, J., Silva, V., Galasso, C. & Smith, A. (2020). Probabilistic earthquake and flood loss assessment in the Middle East. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 10 (49), 1-24.

- Disse, M., Johnson, T.G., Leandr, J. & Hartmann, Th. (2020). Exploring the relation between flood risk management and flood resilience. *Water Security*, 4 (9), 111-125.
- Ghalenoiei, M. & Alikhani, M. (2014). Evaluation of Isfahan materials as a green road, with a sustainable development approach (Case study: Niasaram creek). *Environmental Science*, 40 (4), 1067-1082 (In Persian).
- Jiménez Barrado, V., Campesino, A. J., Alvarado, V. O. & Hidalgo, R. (2020). Flood risk and imprudence of planning in Extremadura, Spain. *Land Use Policy*, 6 (95), 104-196.
- Julio, G., Fournier, G. & Luis, S. (2020). The effects of the 2013 floods on Germany's freight traffic, Transportation Research Part D. *Transport and Environment*, 5 (82), 102-274.
- Kalantari, S. & Mohammadi, M. (2013). Develop strategies for organizing and reviving the materials of the old texture of Isfahan). *Restoration and architecture of Iran (restoration of historical and cultural monuments and textures)*, 3 (5), 15-32 (In Persian).
- Karimi, V. A. & Rashidpour, M. (2019). Evaluate the construction of storage tanks to reduce urban flooding. *Amirkabir Civil Engineering*, 51 (2), 197-204 (In Persian).
- Kawasaki, A., Kawamura, G. & Zin, W W. (2020). A local level relationship between floods and poverty: A case in Myanmar. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 9 (42), 101-348.
- Mai, Th., Mushtaq, Sh., Reardon-Smith, K., Webb, P., Stone, R., Kath, J. & An-Vo, D. A. (2020). Defining flood risk management strategies: A systems approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 8 (47), 101550.
- Majedi, H. & Ahmadi, F. (2008). The role of materials in the formation of the spatial structure of Isfahan. *City Identity*, 2 (3), 39-50 (In Persian).
- Mirasadolahi, Sh. S., Motavali, S. & Janbaz Ghobadi, Gh. (2020). Analysis of resilience of urban settlements against floods with emphasis on economic and social indicators (Case study: Gorgan city). *Applied Research in Geographical Sciences*, 20 (59), 17-27 (In Persian).
- Moayeri, M. & Entezari, M. (2008). Floods and a review of floods in Isfahan province, *Geographical perspective*, 3 (6), 123-109 (In Persian).
- Namdarian, A. A., Behzadfar, M. & Khani, S. (2016). The role of the network of materials in the developments of the historical space organization of Isfahan, from the beginning to the end of the Safavid period. *Iranian Architectural Studies*, 5 (10), 207-228 (In Persian).
- Omrani, M. (2005). In search of the identity of the city of Isfahan. Tehran: *Ministry of Housing and Urban Development* (In Persian).
- Rashidi, M. & Hosseinzadeh, M. M. (2019). The role of sub-basins overlooking the city in the occurrence of urban floods in Izeh (Khuzestan). *Geography and Environmental Hazards*, 8 (29), 25-42 (In Persian).
- Sarmah, T., Das, S., Narendr, A. & Aithal, B. H. (2020). Assessing human vulnerability to urban flood hazard using the analytic hierarchy process and geographic information system, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 11 (50), 101-118.
- Singh, P., Prasad Sinha, V. Sh., Vijhni, A. & Pahuja, N. (2018). Vulnerability assessment of urban road network from urban flood. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 6 (28), 237-250.
- Thanvisitthpon, N., Shrestha, S., Chaowiwate, W., Ninsawat, S. & Pal, I. (2020). Assessment of flood adaptive capacity of urban areas in Thailand. *Environmental Impact Assessment*, 3 (81), 106-363.
- When, U., Rusca, M., Evers, J. & Lanfranchi, V. (2015). Participation in flood risk management and the potential of citizen observatories: A governance analysis. *environmental science & policy*, 4 (48), 225-236.
- Xu, W., Zhong, M., Hong, Y. & Lin, K. (2020). Enhancing community resilience to urban floods with a network structuring model. *Safety Science*, 127 (3), 104-169.
- Zhao, G., Pang, B., Zongxue, X., & Dingzhi, P. (2020). Urban flood susceptibility assessment based on convolutional neural networks, *Journal of Hydrology*, 12 (590), 125-235.

