



## بررسی تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر روی میزان ساخت و ساز منطقه، مطالعه موردی رودخانه خرم آباد

عباس بهرامی وزیر، صلاح‌الدین حمیدی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، مدیریت ساخت، موسسه آموزش عالی عمران و توسعه، همدان، ایران.

۲- استادیار مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی کیودرآهنگ، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

salahaddinhamidi@gmail.com

### چکیده

رویکرد مدیریت کیفیت منابع آب از جهات مختلفی از جمله بر توسعه شهرهایی که رودخانه‌ای از میان آن می‌گذرد تأثیر فراوان دارد. از طرف دیگر امروزه با توجه به کاهش منابع و افزایش خطر پذیری کیفی آن‌ها، دیگر توجه به مباحث کیفی به امری ضروری و قابل توجه در بین متخصصان و سیاست‌گزاران تبدیل شده است. در این میان توجه به امر ساخت و ساز و تأثیر گرفتن این مقوله از تغییرات کیفی محیط‌زیست، موضوعی است که به ندرت به آن پرداخته شده است. در این مقاله سعی شده است با ارائه یک روش مبتنی بر شبیه‌سازی کیفی رودخانه بر پایه‌ی تدوین پرسشنامه، میزان تغییر در میزان ساخت و ساز بر اثر کیفیت نامطلوب رودخانه برآورد گردد. در این اساس شهر خرم‌آباد به عنوان منطقه پژوهش انتخاب و داده‌های کمی و کیفی رودخانه‌ی آن جمع‌آوری شد. سپس دو شاخص کسپژن خواهی بیوشیمیایی آب (BOD) و اکسیژن محلول آب (DO) به عنوان شاخص‌ها کیفی مورد بررسی در رودخانه انتخاب، و رودخانه براساس آن شبیه‌ساز شد. در ادامه با توجه به شرایط کیفی رودخانه، نسبت به تدوین پرسشنامه و پرسش از میزان تغییر درصد ساخت و ساز مبادرت گردید. پرسشنامه‌ها در بین ده نفر از هر یک از متخصصین سه گروه محیط‌زیست، انبوه‌سازان و فروشندگان (در مجموع ۳۰ پرسشنامه) پخش گردید. پرسشنامه‌ها به کمک آزمون آلفای کرونباخ مورد در نرم افزار SPSS مورد تست قرار گرفتند که با محاسبه مقدار ۰/۹۶ پایایی در سطح عالی به اثبات رسید. در انتها با وزنی هر یک از پرسش‌ها مقدار تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر میزان ساخت و ساز در منطقه برابر با ۶/۸۴ در صد برآورد گردید.

**کلمات کلیدی:** کیفیت رودخانه، درصد ساخت و ساز، پرسشنامه، محیط‌زیست، رودخانه خرم آباد.

### ۱- مقدمه

از گذشته منابع آب از جمله رودخانه‌ها خواستگاه تمدن‌ها بزرگ بوده‌اند، زیرا حیات فردی و اجتماعی انسان‌ها از جنبه‌های مختلف در گرو وجود آب بوده است. اکنون هم بعد از گذشت سالیان طولانی این نیاز مرتفع نشده، بلکه به دلیل نوع توسعه شهری زیستگاه انسان، از جنبه‌های دیگر نیز برخوردار شده است که یکی از مهم‌ترین آن جنبه‌ها مباحث کیفی منابع آب است. این اهمیت مختص سالیان اخیر نیست. به عنوان مثال می‌توان به رودخانه تیمز در لندن اشاره نمود که در سال ۱۸۵۸ کیفیت نامطلوب این رودخانه به حدی رسید که نمایندگان مجلس آن کشور حتی به فکر تغییر مکان کل دولت و ساختمان‌های آن از منطقه افتادند (Wheeler, 1969). از آنجا که با رشد سریع شهرها، صنایع و کشاورزی، تولید پساب‌های حاصل از تولید محصولات

## سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

روند افزایشی در پیش گرفته و نیز به دلیل قرارگیری کشور ما در ناحیه خشک و نیمه خشک، محدودیت و در حال کاهش بودن ظرفیت منابع آبی برای پذیرش آلودگی و نیز بهره‌برداری‌های کنونی، لطمه‌های بسیاری به رودخانه و زیستگاه‌ها وارد شده است. در آب‌گازهای متعددی وجود دارد که مهم‌ترین آن اکسیژن محلول است که برای حیات و رشد آبزیان ضروری است. DO در آب یکی از مهم‌ترین عامل‌های کیفیت آب در حیات آبزیان است. به‌عنوان مثال در خصوص حیات ماهی‌ها می‌توان به محدوده ۵ الی ۶ میلی‌گرم در لیتر برای رشد مناسب اشاره نمود در حالی که غلظت‌های کمتر از ۵ میلی‌گرم در لیتر موجب مرگ‌ومیر در ماهیان می‌گردد (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۸۴). در مقابل شاخص‌های متفاوتی برای آلودگی رودخانه توصیه شده است که یکی از کاربردی‌ترین آن‌ها اکسیژن خواهی بیوشیمیایی آب است. در حقیقت BOD آن قسمتی از آلودگی را شامل می‌شود که توسط باکتری‌ها قدرت تجزیه آن وجود دارد و شامل فلزات سنگین و دیگر آلودگی‌ها از این قبیل نمی‌شود (کارآموز و کراچیان، ۱۳۹۰).

رودخانه‌ها به علت داشتن خصوصیت خودپالایی<sup>۳</sup>، توانایی تصفیه‌ی قسمتی از آلودگی وارده را دارد. اما با ورود بیش از حد آلاینده‌ها و کاهش توان خودپالایی آن، اثرات زیان‌باری بر روی کیفیت آب رودخانه وارد می‌گردد، به‌گونه‌ای که ممکن است کیفیت مورد نظر برای مصارف مختلف از قبیل شرب، کشاورزی و غیره را از دست بدهد. از طرف دیگر با توجه به میزان تخلیه‌ی آلودگی واحدهای صنعتی در مسیر رودخانه و ظرفیت محدود رودخانه، برای حفظ کیفیت رودخانه که تابعی از شرایط هیدرولیکی-هیدرولوژیکی، زمان و مکان است، این نیاز احساس می‌گردد تا با اعمال سیاست‌هایی در خصوص تخلیه و تصفیه آلودگی، احداث تصفیه‌خانه، اجرای سازه‌های خاص و مدیریت آلودگی به حفظ مطلوبیت رودخانه اقدام نمود.

تاکنون تحقیقات مختلفی در زمینه مدیریت کیفیت رودخانه انجام صورت گرفته است. امین و کراچیان (۱۳۸۵ و ۱۳۸۶) سیاست‌های مدیریت کیفی رودخانه زاینده رود را با کاربرد یک مدل رفع اختلاف قطعی تعیین نمودند. ایشان همچنین مدیریت کیفی آب در رودخانه زرجوب گیلان را با ارائه یک مدل رفع اختلاف غیرقطعی تدوین نمودند. (Bazargan-Lari et al., Kerachian et al. (2010). Shirangi et al. (2008). al. (2009). نیز در تحقیقات مختلف کاربرد مدل‌های رفع اختلاف را مورد بررسی قرار دادند. با این وجود تحقیقات مدونی در زمینه‌ی تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر میزان ساخت و ساز انجام پذیرفته است. بر این اساس با توجه به مطالب که بیان شد هدف از این تحقیق بررسی میزان تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر میزان ساخت و ساز در نظر گرفته شد.

### ۲- روش شناسی

همان‌طور که مطرح شد، هدف از این پژوهش بررسی میزان تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر میزان ساخت و ساز در منطقه است. انجام پژوهش حاضر داری ۴ گام اصلی است. این گام‌ها عبارتند از:

- ۱- جمع‌آوری داده‌های کیفی رودخانه منطقه تحقیق و انتخاب شاخص کیفی مورد نظر در تحقیق،
- ۲- شبیه‌سازی کمی-کیفی رودخانه بر اساس نتایج به دست آمده از گام قبل،
- ۳- تدوین پرسشنامه مناسب بر اساس نتایج شبیه‌سازی رودخانه منطقه تحقیق و
- ۴- بررسی پایایی آماری پرسشنامه‌ها و جمع‌بندی نهایی. در ادامه به توضیح مختصری از گام‌های یاد شده پرداخته می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱ ارائه شد، گام نخست برای بررسی تأثیر کیفیت رودخانه بر میزان ساخت و ساز در منطقه، انتخاب شاخص کیفی مناسب است. به علت آنکه BOD شاخصی است که بیانگر بسیاری از آلودگی‌ها از جمله آلودگی نیتروژنی، کربنی و غیره است (منبع) در این پژوهش این شاخص به‌عنوان شاخص کیفی در نظر گرفته شد. از طرف دیگر به دلیل اندرکنش فراوان

<sup>1</sup> Dissolved oxygen (DO)

<sup>2</sup> Biochemical Oxygen Demand (BOD)

<sup>3</sup> Self-purification

### سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

بین BOD و DO (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۸۴) مانند بسیاری از تحقیقات دیگر (مانند Mesbah et al. (2009)) از DO به عنوان شاخص کنترل استفاده شد.

در گام دوم باید بر اساس شاخص‌های انتخاب شده در گام نخست، به شبیه‌سازی کمی-کیفی رودخانه پرداخته شد. برای شبیه‌سازی BOD-DO رابطه انتقال و پخش آلودگی در یک بعد به صورت رابطه ۱ قابل ارائه است (کارآموز و کراچیان، ۱۳۹۰). با حل رابطه ۱ می‌توان به روابط ۲ و ۳ دست یافت (کارآموز و کراچیان، ۱۳۹۰). در این پژوهش به کمک روابط یاد شده به شبیه‌سازی رودخانه پرداخته شد.

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - f(C) \quad \text{رابطه ۱}$$

$$D = \frac{k_c \cdot L_0}{k_2 - k_c} (e^{-k_c \cdot t} - e^{-k_2 \cdot t}) + D_0 \cdot e^{-k_2 \cdot t} \quad \text{رابطه ۲}$$

$$L_t = L_0 \cdot e^{-k_c \cdot t} \quad \text{رابطه ۳}$$

که در این روابط، C فرم عمومی از غلظت آلاینده، u سرعت میانگین،  $D_L$  ضریب پخش طولی و f(c) یک تابع عمومی برای نشان دادن زوال و واکنش‌پذیری آلاینده‌ی C،  $L_0$  مقدار BOD کربنی،  $k_c$  ضریب زوال BOD کربنی، D برابر با مقدار کمبود اکسیژن محلول در آب و همچنین  $D_0$  و  $L_0$  به ترتیب برابر با مقادیر D و  $L_0$  در زمان  $t=0$  است.

در گام بعد، به منظور بررسی وضعیت ساخت و ساز بر اثر کیفیت نامطلوب رودخانه، به تدوین پرسشنامه پرداخته شد. برای تدوین و پاسخگویی به پرسشنامه از نظرات کارشناسان مرتبط بر ساخت ساز استفاده شد.

همان‌طور که از رابطه ۲ و ۳ فایل استنباط است، با تغییرات میزان تخلیه BOD میزان DO دست خوش تغییرات در مسیر رودخانه می‌گردد. کاهش DO در مسیر رودخانه علاوه بر به خطر افتادن حیات آبریان، سبب ایجاد جلبک، بو گرفتن آب، تجمع لاشه آبریان و حشرات در کنار رودخانه می‌شود. این رخ دادها موجب بروز آلودگی محیطی و بصری در طول رودخانه می‌گردند. در نتیجه موارد یاد شده، تأثیر منفی بر روی میزان ساخت و ساز در مسیر رودخانه خواهد بود (آهور، ۱۳۸۴).

به علت پیچیده بودن تأثیرات میزان تغییرات DO در طول رودخانه و به علت محسوس نبودن اثر آلاینده تخلیه شده از منظر کارشناسان از یک طرف و واقف بودن آنان به اثرات تغییر DO و ایجاد پدیده‌های بیان شده در مسیر رودخانه و تهدیدات ایجاد شده مخصوصاً در مجاورت مناطق مسکونی و تفرجگاه‌ها که خود از عوامل اصلی در میزان تأثیر کاهش در ساخت و ساز منطقه است از دلایل انتخاب پرسشنامه‌ای در غالب پرسش‌های کیفی بوده است.

گام چهارم به بررسی آماری پایایی پرسشنامه اختصاص پیدا کرد. به این منظور از روش آزمون آلفای کرونباخ برای بررسی پاسخ پرسشنامه‌ها استفاده شد. یکی از محاسن آزمون آلفای کرونباخ این است که این آزمون از بر اساس پاسخ‌هایی که پرسش‌شوندگان ارائه نمودند، پایایی پرسشنامه را هم از لحاظ تعداد پرسش‌ها و هم تعداد پرسشنامه‌هایی که در بین کارشناسان پخش شد بررسی می‌نماید. رابطه مورد استفاده برای محاسبه آلفای کرونباخ به صورت رابطه ۴ قابل ارائه است.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \quad \text{رابطه ۴}$$

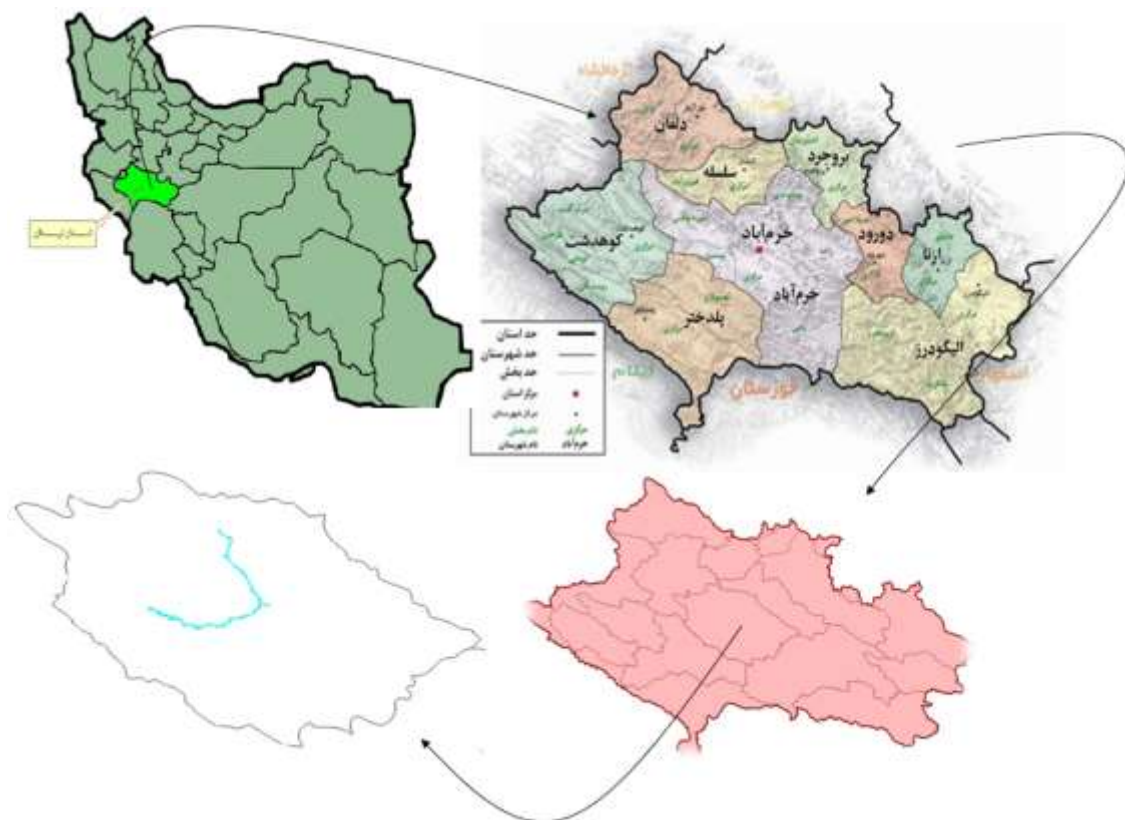
که در این رابطه K تعداد پرسش‌ها،  $\sigma_i^2$  واریانس هر پرسش و  $\sigma^2$  واریانس کل پرسش‌ها است.

### سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

در گام آخر تحقیق برای جمع بندی نتایج پرسشنامه، از روش میانگین گیری وزنی استفاده شد. به این منظور با رجوع به متخصصان بخش محیط زیست، اهمیت هر سؤال مورد کاوش قرار گرفت و در نهایت مقدار تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر ساخت و ساز منطقه برآورد گردید.

#### ۳- منطقه پژوهش

مرکز استان لرستان شهر خرم آباد که مختصات آن ۴۸ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۴۳ دقیقه عرض جغرافیایی هست. در قسمت شمالی شهر منظره‌ای کوهستانی و ناهموار و جنوب آن چشم اندازی تقریباً جلگه‌ای دارد. در میان قسمت جلگه‌ای و دره‌ای شهر، عرض شهر به حداقل گردیده و حدود ۱۱۰۰ متر است (آهور، ۱۳۹۱). رودخانه خرم آباد متشکل از دو رودخانه رباط و کرگانه که در مرکز شهر به هم پیوسته، تشکیل شده است. سرچشمه رودخانه کرگانه در بخش آبستان و سرچشمه رودخانه رباط از روستای رباط در شمال خرم آباد و به صورت چشمه‌های جوشان زیرزمینی است. این رودخانه با طی مسافتی در حدود ۱/۵ کیلومتر با رودخانه گزله تلاقی می‌کند (آهور، ۱۳۸۴). شکل ۱ موقعیت استان لرستان و رودخانه خرم آباد را نشان می‌دهد.



شکل شماره (۱): وضعیت شهر خرم آباد در تقسیمات سیاسی و هیدرولوژیکی کشور

رودخانه خرم آباد در مسیر حرکت خود به پایین دست، از مناطق مختلف شهری از جمله مناطق مسکونی، تفرجگاه‌ها و مناطق کشاورزی عبور می‌کند، بنابراین وضعیت کیفی آن به طور مستقیم بر بسیاری از جنبه‌های توسعه شهری از جمله ساخت و ساز تأثیر می‌گذارد. از طرف دیگر در حاشیه رودخانه چندین کارخانه وجود دارد که آلودگی خود را در آن تخلیه می‌کنند. این کارخانه‌ها به همراه دبی، غلظت آلودگی و مشخصات کمی و کیفی رودخانه درباره بین کارخانه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

### سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

جدول شماره (۱): مقادیر و کیفیت جریان‌های ورودی در مرداد ماه ۱۳۸۴ (آهور، ۱۳۸۴)

شماره کارخانه	اطلاعات مربوط به رودخانه				اطلاعات مربوط به کارخانجات			
	DO (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q (m <sup>3</sup> /day)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	دما C°	فاصله از مقطع کنترل قبلی (Km)
1	4.20	9.47	2.59	3.8	200	195	19	6.8
2	4.00	9.88	2.50	3.85	1.5	165	19	0.6
3	3.80	9.88	2.60	3.9	775	129	21	0.2
4	3.50	9.26	2.10	3.6	36	362	21	0.6
5	4.50	7.82	2.24	3.65	250	89	20	2.6
6	4.70	9.88	2.31	3.7	37	89	20	0.7

#### ۴- نتایج

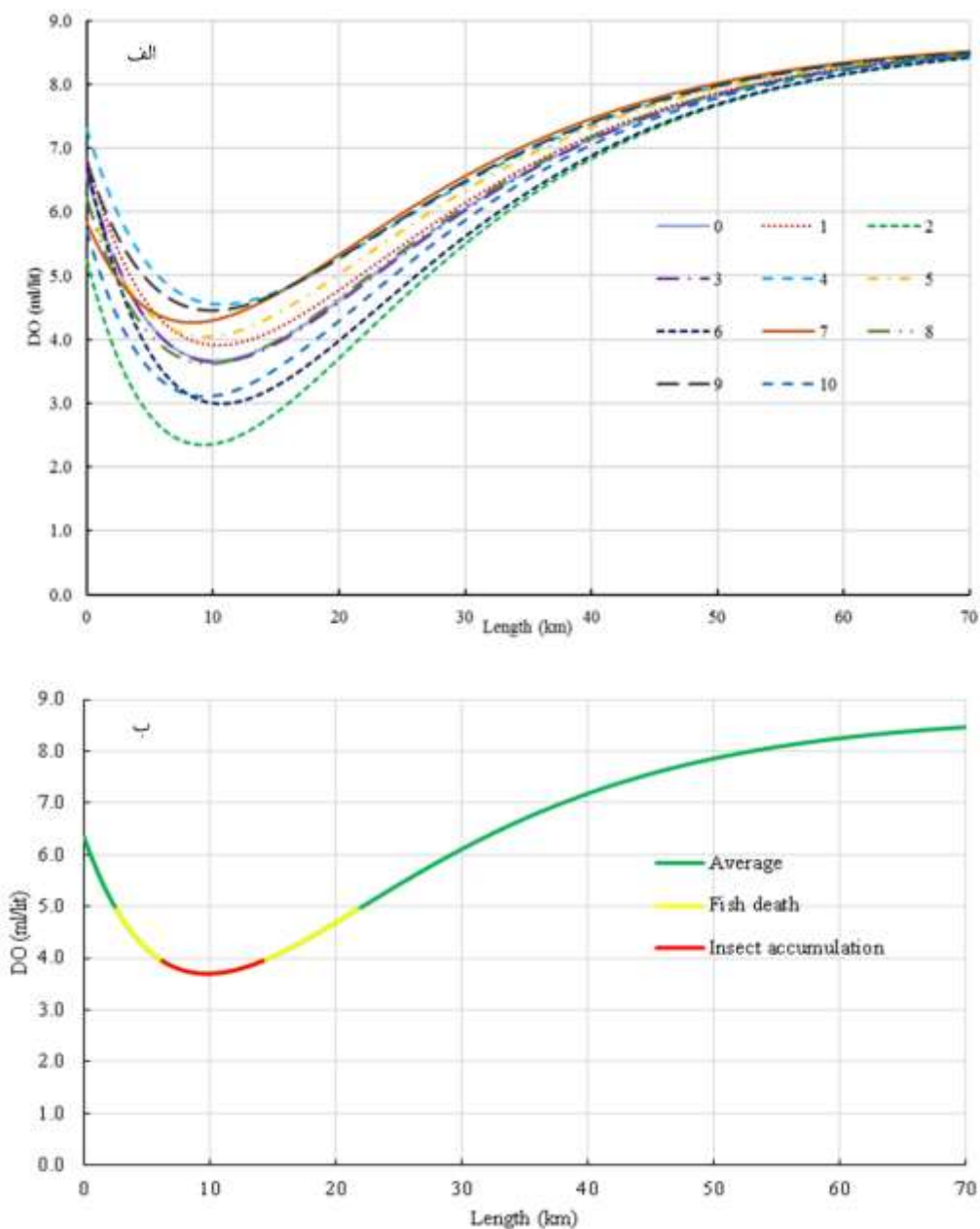
##### ۴-۱- شبیه‌سازی رودخانه

کارایی روش ارائه شده در قسمت ۲ به کمک داده‌های کمی و کیفی رودخانه خرم‌آباد اجرا و بررسی شد. به این منظور ابتدا به کمک روابط ۲ و ۳ رودخانه برای مدت ۱۰ سال شبیه‌سازی شد. نتایج این شبیه‌سازی در شکل ۲ الف ارائه شده است. همان‌طور که در شکل ۲ الف قابل مشاهده است با تخلیه آلودگی کارخانجات، مقدار DO ابتدا کاهش می‌یابد تا تقریباً در ۱۰ کیلومتر به کمترین مقدار خود می‌رسد. سپس به علت اثر خودپالایی رودخانه، این مقدار شروع به افزایش می‌نماید تا به مقدار غلظت اشباع برسد.

برای ادامه تحقیق، میانگین پروفیل تغییرات DO در طول رودخانه در مدت ده سال محاسبه شد. این پروفیل در شکل ۲ ب ارائه شده است. برای درک بهتر از وضعیت کیفی رودخانه و همچنین بررسی چگونگی رخداد مواردی که در پرسشنامه تدوین شده مورد تحقیق قرار گرفته است، بنا بر داده‌های جمع‌آوری شده از منطقه تحقیق، وضعیت کیفیت به سه گروه: ۱- بازه میانگین (که به صورت خط سبز رنگ نشان داده شده است) که وضعیت نرمال رودخانه را از لحاظ کیفی نشان می‌دهد، ۲- بازه مرگ آبزیان که به صورت خط زرد رنگ نمایش داده شده است و ۳- بازه تجمع حشرات که به صورت خط قرمز رنگ نمایش داده شده است.

نمودار ۲ ب اساس تدوین پرسشنامه‌ای قرار گرفت که به کمک آن میزان تأثیر کیفیت نامطلوب آب بر ساخت و ساز برآورد گردد. از آنجا که نمودار ارائه شد در شکل ۲ ب تنها غلظت DO در مسیر مستقیم‌الخط رودخانه نشان می‌دهد و بیانگر وضعیت رودخانه در مجاور نقاط مختلف شهر نیست، رنگ‌بندی ارائه شده در شکل ۲ ب بر روی نقشه هوایی شهر خرم‌آباد منطبق گردید. خروجی این انطباق در شکل ۳ ارائه شده است. همان‌طور که قابل مشاهده است وضعیت زرد و قرمز در بسیاری از مناطق شهری و تفرجگاه‌ها رخ داده است که این امر موجب تأثیر فراوان بر توسعه شهری می‌شود.

### سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست



شکل شماره (۲): الف- پروفیل تغییرات اکسیژن محلول در طول رودخانه برای ۱۰ سال، ب- میانگین پروفیل اکسیژن محلول در طول رودخانه

#### ۲-۴- تدوین و تکمیل پرسشنامه

در مرحله بعد بر اساس اطلاعات شکل ۲ ب و ۳ و بنا بر آنچه در موارد تأثیر DO بر وضعیت کیفی رودخانه در قسمت ۲ مطرح شد تدوین پرسشنامه به کمک متخصصین منطقه صورت گرفت. در این راستا وضعیت کیفی رودخانه در ۶ گروه: کدورت، ایجاد جلبک، تجمع حشرات، بو گرفتن آب و مرگ آبزیان طبقه بندی شد. از آنجا که هر یک از پدیده‌های یاد شده در موقعیت‌های مختلف اثرات متفاوتی بر ساخت و ساز دارند، ۳ موقعیت مکانی طول رودخانه، قسمت‌های شهری و تفرجگاه‌ها مورد مطالعه قرار



## سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

گرفت. در مقاطع مختلف کار با پرسشنامه، اعم از تدوین، پاسخگویی و تحلیل، از نظرات متخصصین مختلفی بهره برده شد که در ادامه به توضیح مختصری در این باره پرداخته می‌شود:

الف- متخصصین بخش محیط‌زیست: از آنجا که هدف اصلی این تحقیق بررسی تأثیرات وضعیت کیفی نامطلوب رودخانه بر مقدار ساخت و ساز است، نظرات بخش محیط‌زیست یکی از پایه‌ای‌ترین و مؤثرترین نظرات در این قسمت بود. در این پژوهش در دو قسمت از نظرات کارشناسان محیط زیست بهره برده شد. مورد نخست کیفی سازی پارامترهای کمی رودخانه و تدوین پرسشنامه بود. برای آنکه پاسخ به سؤالات پرسشنامه برای پرسش شوندگان که در حوزه‌های غیر تخصصی محیط‌زیست فعالیت می‌نمایند آسان گردد نیاز بود که مقدار کمی پارامتر کیفی (که در این تحقیق DO بود) به صورت کیفی بیان شود. به این منظور مقدار کمی DO با توجه به تأثیرات کیفی رودخانه (که در بالا یاد شد)، به صورت کیفی تغییر داده شد. این تأثیرات با توجه به مصاحبه با کارشناسان محیط‌زیست انجام شد. به این منظور ابتدا نوع آبیان رودخانه خرم‌آباد (اعم از گرم آبی و سرد آبی) مورد بررسی قرار گرفت و سپس مقدار اکسیژن مورد نیاز هر دسته از آبیان به دست آمد. در نهایت محدوده‌ی وجود آبیان برآورد گردید. مطابق فرایند یاد شده، محدوده‌های لازم برای کدورت و تجمع پشه نیز برآورد گردید.

مورد دیگری که از نظر کارشناسان محیط‌زیست استفاده شد پاسخگویی به پرسشنامه بود. در کنار بخش‌های دیگر که پرسشنامه‌ها را پاسخ دادند، از متخصصان محیط‌زیست هم خواسته شد که به سؤالات پرسشنامه پاسخ دهند. علت اینکه از متخصصین این بخش برای پاسخ به پرسشنامه نیز استفاده شد این بود که متخصصین محیط زیست با دیدگاه عمیقی که نسبت به وضعیت کیفی رودخانه دارند، می‌توانند نسبت به ایجاد نگرش کامل در مورد تأثیر کیفیت رودخانه بر میزان ساخت و ساز کمک نمایند. درست است که متخصصین محیط‌زیست به طور مستقیم در ساخت و ساز منطقه مؤثر نیستند اما دیدگاه آن‌ها مخصوصاً نسبت به آستانه‌های تحمل شهروندان منطقه پژوهش و رفتار انسان در مواجهه با تغییرات کیفی ایجاد شده در رودخانه، برای تکمیل و جمع بندی نهایی تحلیل‌های تحقیق در مورد تأثیر آلودگی رودخانه بر میزان ساخت و ساز بسیار مؤثر است.

ب- متخصصین بخش انبوه سازان: پایه‌ی دیگری که برای ایجاد یک دید کلی نسبت به تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر مقدار ساخت و ساز لازم است، دیدگاه مهندسين و دست اندر کاران بخش ساختمان است که در این تحقیق تحت عنوان کلی انبوه‌سازان یاد می‌شود. ایشان از آنجا که یا به طور مستقیم سرمایه‌گذار این بخش هستند و یا با سرمایه‌گذاران در ارتباط مستقیم هستند و تنظیم سمت عرضه برای نظام عرضه-تقاضا تحت مدیریت ایشان است، نظرهایشان برای برآورد مقدار تأثیر کیفیت نامطلوب آب بر مقدار ساخت و ساز بسیار مهم است.

پ- متخصصین بخش فروشندگان: دسته آخر که نظرات ایشان برای پاسخ دادن به پرسشنامه در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت، نظرات بنگاه‌داران، فروشندگان و عرضه کنندگان مسکن است که در این تحقیق با عنوان فروشندگان یاد می‌شود. فروشندگان با درکی که از نظام عرضه-تقاضای مسکن دارند در پاسخ به پرسشنامه، تغییر مقدار تقاضا بر اثر کیفیت نامطلوب رودخانه را می‌سنجند. در ادامه پالس ایجاد شده در تقاضای مسکن که خود را در کاهش عرضه (ساخت) مسکن نشان می‌دهد، برای انبوه سازان قابل درک و پیش‌بینی است. بر این اساس این دیدگاه تکمیل کننده‌ی تحقیق خواهد بود.

بر اساس مطالب مطرح شده پرسشنامه‌ای در غالب ۱۸ پرسش تهیه و از سه گروه یاد شده در بالا پرسش شد. برای هر گروه نمونه آماری ۱۰ نفری انتخاب شد به گونه‌ای در مجموع ۳۰ پرسشنامه جمع آوری شد. از پرسش شوندگان درخواست که نظر خود را نسبت به تأثیر آیت‌های ارائه شده در هر سؤال بر میزان کاهش ساخت و ساز بر حسب درصد بیان نمایند. پرسشنامه یاد شده به همراه میانگین و انحراف از معیار پاسخ‌ها در جدول ۲ ارائه شد.

## سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست



شکل شماره (۳): وضعیت کیفی رودخانه در مناطق مختلف شهر

### ۳-۴- تحلیل محتوای پرسشنامه‌ها

همان‌طور که در قسمت ۲ بیان شد به منظور پایایی تعداد پرسشنامه از روش آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. برای محاسبه‌ی این شاخص از نرم افزار SPSS استفاده شد. مقدار آلفای کرونباخ برابر با ۰/۹۶ محاسبه شد که نشان می‌دهد هم تعداد سؤالات و هم تعداد پرسشنامه در سطح عالی مکفی بوده است.

در نهایت با توجه به درستی هر سؤال، بر اساس بیشینه‌ی اثر کیفیت رودخانه بر ساخت و ساز، مطابق نظر ۵ کارشناس در مورد وزن دهی برای تأثیر اهمیت هر یک از شرایط مطرح شده در پرسشنامه مقدار تأثیر وضعیت کیفی رودخانه بر ساخت و ساز در شهر خرم‌آباد برآورد گردید. وزن تأثیر هر مورد از موارد هجده‌گانه که توسط متخصصین اعلام شد در جدول ۲ ارائه شده است. بنابراین بر اساس پرسشنامه تدوین شده، وضعیت کیفی رودخانه خرم‌آباد، به‌طور میانگین مقدار ۶/۸۴ درصد از مقدار ساخت و ساز در منطقه می‌کاهد.

### ۵- جمع بندی

مباحث کیفی محیط‌زیست یکی از مسائلی است که در سال‌های اخیر بیش از پیش مورد توجه محققان و سیاست‌گذاران قرار گرفته است. بر این اساس در این پژوهش تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر میزان ساخت و ساز مورد پژوهش قرار گرفت. برای رسیدن به این هدف ابتدا رودخانه منطقه پژوهش با معادلات پخش آلودگی BOD-DO به مدت ۱۰ شبیه‌سازی شد. سپس بر اساس نتایج به دست آمده از شبیه‌سازی رودخانه به تدوین پرسشنامه پرداخته شد. برای راحتی در پاسخ به سؤالات، در تدوین پرسشنامه از معیارهای کیفی به‌جای مقدار کمی DO از جمله کدورت، ایجاد جلبک، تجمع حشرات، بو گرفتن آب و مرگ آبیان مورد توجه قرار گرفت. در گام بعد پرسشنامه تدوین شده بین متخصصین سه گروه محیط‌زیست، انبوه‌سازان و فروشندگان در مورد میزان تأثیر کیفیت نامطلوب رودخانه بر میزان ساخت و ساز مورد پرسش قرار گرفت. به‌منظور پایایی تعداد پرسشنامه و سؤالات از روش آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. این ضریب که به کمک نرم افزار SPSS برابر با ۰/۹۶ محاسبه شد که نشان



### سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

دهنده‌ی آن بود که تعداد پرسشنامه و همچنین تعداد سؤالات با توجه به پاسخی که پرسش شونده‌گان پاسخ دادند در سطح عالی مکفی است. در نهایت با وزن دهی به هر یک سؤالات، میانگین وزنی درصد تأثیر ساخت و ساز بر آورد گردید. این میزان برابر با ۶/۸۴٪ بر آورد گردید.

جدول شماره (۲): میانگین و انحراف از معیار جواب پرسشنامه (درصد) و وزن هر پرسش

ردیف	سؤال	میانگین درصد	انحراف از معیار	وزن پرسش‌ها
		تأثیر آلودگی بر ساخت و ساز	درصد تأثیر آلودگی بر ساخت و ساز	بر ساخت و ساز
۱	اگر در ۱ کیلومتر از طول رودخانه در آب کدورت ایجاد شود	5.80	1.06	2
۲	اگر در ۱ کیلومتر از طول رودخانه در کنار تفرج گاه در آب کدورت ایجاد شود	6.58	0.93	3
۳	اگر در ۳ کیلومتر از طول رودخانه در آب کدورت ایجاد شود	4.79	0.49	3
۴	اگر در ۳ کیلومتر از طول رودخانه در کنار تفرج گاه در آب کدورت ایجاد شود	5.24	0.67	4
۵	اگر در ۱ کیلومتر از طول رودخانه در آب جلبک ایجاد شود	5.01	0.91	1
۶	اگر در ۱ کیلومتر از طول رودخانه در کنار تفرج گاه در آب جلبک ایجاد شود	5.92	0.94	2
۷	اگر در ۳ کیلومتر از طول رودخانه در آب جلبک ایجاد شود	5.38	0.78	2
۸	اگر در ۳ کیلومتر از طول رودخانه در کنار تفرج گاه در آب جلبک ایجاد شود	6.10	0.93	3
۹	اگر در ۱ کیلومتر از طول رودخانه تجمع پشه رخ دهد	6.65	1.09	3
۱۰	اگر در ۱ کیلومتر از طول رودخانه در کنار تفرج گاه تجمع پشه رخ دهد	7.71	1.19	4
۱۱	اگر در ۳ کیلومتر از طول رودخانه تجمع پشه رخ دهد	6.68	1.21	4
۱۲	اگر در ۳ کیلومتر از طول رودخانه در کنار تفرج گاه تجمع پشه رخ دهد	7.11	1.07	5
۱۳	اگر در ۱ کیلومتر از طول رودخانه آب بو بگیرد	5.82	1.25	4
۱۴	اگر در ۱ کیلومتر از طول رودخانه در کنار تفرج گاه پدیده بو گرفتن آب رخ دهد	8.22	1.14	5
۱۵	اگر در ۳ کیلومتر از طول رودخانه آب بو بگیرد	7.27	1.11	5
۱۶	اگر در ۳ کیلومتر از طول رودخانه در کنار تفرج گاه پدیده بو گرفتن آب رخ دهد	7.40	1.22	6
۱۷	اگر در طول رودخانه اکثراً در قسمت شهری در کنار تفرجگاه‌ها مرگ آبزیان رخ دهد	6.58	1.20	8
۱۸	اگر در طول رودخانه به علت مرگ آبزیان تجمع لاشه و آلودگی بصری رخ دهد	8.30	1.39	10

### مراجع

۱. آهور، م، مدیریت کیفی سیستم رودخانه ای با استفاده از تئوریهای هوشمند با رویکرد تجارت مجوز تخلیه بار آلودگی دانشگاه آزاد تهران مرکز ۱۳۹۱.
۲. آهور، م، مدیریت و پایش آلودگی حوزه آبریز رودخانه خرم آباد. سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴.
۳. امین، پ. و کراچیان، ر. مدیریت کیفی سامانه‌های رودخانه‌ای با کاربرد تئوری رفع اختلاف Young. دومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، اصفهان، ایران ۱۳۸۵.
۴. امین، پ، «مدیریت کیفی سیستم‌های رودخانه‌ای با کاربرد مدل‌های رفع اختلاف»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی دکتر رضا کراچیان، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران ۱۳۸۶.
۵. کارآموز، محمد، کراچیان، رضا، برنامه‌ریزی و مدیریت کیفی سیستم‌های منابع آب، چاپ سوم، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر ۱۳۹۰
۶. نشریه شماره ۲۹۲-الف، راهنمای مطالعات ظرفیت خودپالایی رودخانه‌ها، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۸۴.



سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست

7. Bazargan-Lari, M.R., Kerachian, R. and Mansoori, A., (2009), "A Conflict Resolution Model for Conjunctive Use of Surface and Groundwater Resources considering the Water Quality Issues: A Case Study", Environmental Management, Springer, DOI:10.1007/s00267-008-9191-6, Vol. 43, No. 3, 470-482.
8. Kerachian, R., Fallahnia, M., Bazargan-Lari, M. R., Mansoori, A. and Sedghi, H., (2010), "A Fuzzy Game Theoretic Approach for Groundwater Resources Management: Application of Rubinstein Bargaining Theory", Resources, Conservation and Recycling, Elsevier, DOI:10.1016/j.resconrec.2009.11.008.
9. Mesbah, S.M., Kerachian, R. and Nikoo, M.R., 2009. Developing real time operating rules for trading discharge permits in rivers: Application of Bayesian Networks. Environmental Modelling & Software, 24(2), pp.238-246.
10. Shirangi, E., Kerachian, R., and Bajestan, M.S., (2008), "A Simplified Model for Reservoir Operation considering the Water Quantity Issues", Environmental Monitoring and Assessment, Springer, doi: 10.1007/s10661-007-0061-0, Vol. 146, No. 1-3, 77-89.
11. Wheeler, A. (1969). Fish-life and pollution in the lower Thames: a review and preliminary report. Biological conservation, 2(1), 25-30.