

Multidimensional Analysis of the Challenges of Local Groundwater Governance System in the Hashtgerd Study Area

S. Noorian¹, H. Ketabchi^{*2}, A. Bagheri³

Abstract

The increasing population and limited water resources necessitate better water resources management. In many parts of the world, the establishment of an integrated water resources management (IWRM) process has been unsuccessful, and identifying issues and their solutions remains one of the main challenges of its implementation. Therefore, in recent years, addressing the challenges of water resources from the perspective of water governance has been raised. The water resources of Hashtgerd-study-area have experienced a sharp decline over the past few decades. In recent years, the groundwater level in this study area has decreased by an average of 92 centimeters annually. The aim of this research is to identify the network of issues in the Hashtgerd study area and provide a problem theory in order to lay the basis for designing management interventions to reform the local governance system and improve the water resources situation in this area. In this regard, the issues and obstacles to achieving the expected outputs and achievements of the water governance system in this area are investigated. For this purpose, 24 semi-structured interviews were conducted using the snowball-sampling-method. The collected data were analyzed by the method of inductive qualitative content analysis, and the conceptual model of Hashtgerd issues was explained. Some of the most important issues include land use change, lack of participation of users in water management, decrease in social capital and influence from the central government. These have created problems such as reduction in production and threats to food security, creating a sense of deprivation in farmers, reducing groundwater resources and insensitivity of landowners to the water issue.

Keywords: Groundwater Modeling, Groundwater Level Forecasting, Deep Learning, Convolutional Neural Network.

Received: February 10, 2025

Accepted: May 19, 2025

تحلیل چندبعدی چالش‌های نظام حکمرانی محلی آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی هشتگرد

سامان نوریان^۱ و حامد کتابچی^{*۲}، علی باقری^۳

چکیده

افزایش جمعیت و محدودیت در منابع آب، موجب ضرورت مدیریت بهتر منابع آب می‌شود. در بسیاری از نقاط جهان استقرار فرایند مدیریت یکپارچه منابع آب موفقیت‌آمیز نبوده و همچنان شناسایی مشکل و راه‌حل‌های آن از چالش‌های اصلی اجرای آن است. از این رو، در سال‌های اخیر، مواجهه با چالش‌های منابع آب از منظر حکمرانی آب مطرح شده است. منابع آب محدوده مطالعاتی هشتگرد در طی چند دهه گذشته با کاهش بسیار شدیدی همراه بوده و در سال‌های اخیر، سطح تراز آب زیرزمینی آن به طور متوسط سالانه ۹۲ سانتی‌متر کاهش یافته است. هدف این پژوهش، شناسایی شبکه مسائل محدوده مطالعاتی هشتگرد و ارائه نظریه مسأله به منظور زمینه‌سازی برای طراحی مداخلات مدیریتی برای اصلاح نظام حکمرانی محلی و بهبود وضعیت منابع آب این محدوده است. در این راستا، مشکلات و موانع دستیابی به خروجی‌ها و دستاوردهای مورد انتظار نظام حکمرانی آب در این محدوده بررسی می‌شود. به همین منظور تعداد ۲۴ مصاحبه نیمه‌ساختار یافته با روش گلوله برفی انجام شد. تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده به روش تحلیل محتوای کیفی استقرایی صورت گرفت و مدل مفهومی مسائل هشتگرد تبیین شد. برخی از مهم‌ترین مسائل آن شامل تغییر کاربری اراضی، عدم مشارکت بهره‌برداران در مدیریت آب، کاهش سرمایه اجتماعی و تأثیرپذیری از پایتخت بود که مشکلاتی از جمله کاهش تولید و تهدید امنیت غذایی، ایجاد حس محرومیت نسبی در کشاورزان، کاهش منابع آب زیرزمینی و عدم حساسیت گروداران نسبت به مسئله آب را رقم زده است.

کلمات کلیدی: شبکه مسائل، روابط علت-معلولی، مدیریت یکپارچه منابع آب، نگاشت فرایندی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۲۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۲/۲۹

1- M.Sc. graduate, Department of Water Engineering and Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: noorian.s@modares.ac.ir

2- Associate Professor, Department of Water Engineering and Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: h.ketabchi@modares.ac.ir

3- Associate Professor, Department of Water Engineering and Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: ali.bagheri@modares.ac.ir

*- Corresponding Author

Doi: [10.22034/iwrr.2025.505815.2832](https://doi.org/10.22034/iwrr.2025.505815.2832)

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی و مدیریت آب، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲- دانشیار، گروه مهندسی و مدیریت آب، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۳- دانشیار، گروه مهندسی و مدیریت آب، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

*- نویسنده مسئول

بحث و مناظره (Discussion) در مورد این مقاله تا پایان پاییز ۱۴۰۴ امکان‌پذیر است.

در سرزمین ایران، آب همواره به مثابه چالشی حیاتی و پیچیده مطرح بوده است. مواجهه با این چالش، همواره تابعی از چارچوب‌های ادراکی حاکم بر تحلیل مسئله بوده است؛ به عبارت دیگر، تعریف مسئله و راهکارهای آن، وابسته به لنزی است که از طریق آن به پدیده آب نگریسته می‌شود. در دهه‌های اخیر، پارادایم غالب در مواجهه با بحران‌های آبی، «مدیریت یکپارچه منابع آب»^۱ معرفی شده است. این پارادایم به عنوان فرآیندی سیستمی و مشارکتی، با هدف ارتقای ظرفیت‌های روداران برای حل و فصل چالش‌های آبی طراحی شده است (Barjeste et al., 2020). با این حال، علی‌رغم تأکید بر مؤلفه‌های کلیدی مانند هماهنگی نهادی و مشارکت عمومی، اجرای موفقیت‌آمیز این رویکرد در سطح جهانی با محدودیت‌های چشمگیری رو به رو بوده است (Rosenberg and Madani, 2014). در مقابل، پارادایم نوظهور «حکمرانی آب»، آب را نه صرفاً به مثابه مسئله‌ای فنی، بلکه به عنوان پدیده‌ای چندبعدی با ابعاد اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و زیست محیطی بازتعریف می‌کند. در این چارچوب، ماهیت واکنش‌ها به بحران آب، وابسته به درک روداران از ریشه‌های مسئله و تعاملات قدرت است. این نگرش، ضرورت توسعه روش‌شناسی‌های چندرشته‌ای را برای درک پیچیدگی‌های نظام‌های آبی پررنگ می‌سازد.

مطالعات متعددی با تمرکز بر راه‌حل‌های هنجاری نظیر کاهش برداشت از آب‌های زیرزمینی، به بررسی شرایط دستیابی به پایداری این منابع پرداخته‌اند (Jamal Omid and Moridi, 2020; Rabanifar et al., 2016; Saghi-Jadid and Ketabchi, 2022; Toraby et al., 2019). با این حال، اجرای این راه‌حل‌ها به دلیل تعارضات ذاتی با منافع اقتصادی-اجتماعی و ملاحظات امنیتی، عمدتاً با شکست مواجه شده است. نمونه بارز این امر، ناکارآمدی اقداماتی مانند انسداد چاه‌های فاقد مجوز یا تعدیل پروانه‌های بهره‌برداری در تعدیل روند کاهش منابع آب زیرزمینی است (Rahbord Danesh Pouya Engineering Research Institute, 2021). به عقیده پژوهشگران، ضعف اصلی راهبردهایی نظیر «طرح احیا و تعادل بخشی آبخوان‌ها»، تمرکز بر درمان علائم (نظیر کاهش برداشت) به جای پرداختن به ریشه‌های بحران (نظیر نهادهای ناکارآمد) است (Hashemi et al., 2023). حتی رویکردهای فنی عرضه‌محور مانند انتقال بین حوضه‌ای آب، سدسازی یا تغذیه مصنوعی نیز نتوانسته‌اند پاسخی پایدار به بحران ارائه دهند؛ چراکه پایداری منابع آب، ذیل «مسائل فاقد راه‌حل صرفاً فنی» دسته‌بندی می‌شود (Hjorth and Madani, 2014).

در این میان، مطالعاتی که بحران آب زیرزمینی را از منظر «حکمرانی محلی» تحلیل می‌کنند، بر نقش نهادهای محلی، قواعد

عرفی، و تعاملات روداران در سطح خرد تأکید دارند (Iranian Water Policy Research Institute, 2023). به عنوان مثال، تجربه کالیفرنیا در مدیریت پایدار آب‌های زیرزمینی نشان می‌دهد که الزام سازمان‌های محلی به طراحی سازوکارهای داوطلبانه (به جای اتکا به اقدامات قهری)، به بهبود همکاری روداران منجر شده است (Kiparsky et al., 2017). پژوهش‌ها حاکی از آن است که حل بحران آب زیرزمینی مستلزم درک اکولوژی اجتماعی منطقه و طراحی راه‌حل‌های محلی مبتنی بر مشارکت داوطلبانه است (Qureshi et al., 2010). در همین راستا، مطالعه‌ای با استفاده از «نمودار حلقه‌های علی^۲»، تأثیر متغیرهای اقتصادی-اجتماعی را بر مدیریت آب زیرزمینی در پاکستان بررسی کرده و نشان داده است که ادغام دیدگاه‌های روداران، امکان ارزیابی جامع‌تری از سیاست‌ها را فراهم می‌سازد (Noor et al., 2022).

دشت هشترگرد در غرب استان البرز، نمونه‌ای آشکار از تشدید بحران آب زیرزمینی در ایران است. تراز آبخوان این دشت طی چند دهه اخیر، سالانه به طور میانگین ۹۲ سانتیمتر کاهش یافته است (RIWEM, 2022). این فرونشست شدید، در کنار رشد جمعیت و صنایع منطقه‌ای (ناشی از سیاست‌های تمرکززدایی از تهران و کرج)، فشار بی‌سابقه‌ای بر منابع آب وارد کرده است. پیامد این شرایط، تغییر الگوی کاربری اراضی و تبدیل زمین‌های کشاورزی به ویلاها و باغ-ویلاهای غیرمجاز است (Management and Planning Organization of Alborz Province, 2019). ساکنان این واحدها، آب مورد نیاز خود را از طریق حفر چاه‌های فاقد مجوز یا خرید تانکری از بازار غیررسمی تأمین می‌کنند، درحالی‌که شرکت آب منطقه‌ای البرز، تخصیص تانکری را صرفاً به صنایع محدود کرده است.

اگرچه مطالعات پیشین نظیر پژوهش Sarai Tabrizi et al. (2022) به شناسایی ۴۳ چالش کلیدی در این منطقه پرداخته‌اند، اما اکثر آنها فاقد تحلیل نظام‌مند از روابط علی-معلولی بین متغیرها هستند. این پژوهش‌ها عمدتاً بر گزارش مشکلات ملموس (نظیر چاه‌های فاقد مجوز یا کمبود نیروی انسانی) متمرکزند و از تبیین نقش عوامل زمینه‌ای (نظیر نهادهای حکمرانی یا تعارضات سیاسی) غافل مانده‌اند.

با توجه به درهم تنیدگی ابعاد اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و زیست محیطی بحران آب در دشت هشترگرد، این مطالعه می‌کوشد با عبور از رویکردهای تک‌بعدی، «شبکه مسائل» مؤثر بر ناکارآمدی حکمرانی محلی آب را تحلیل کند. پرسش محوری آن است: «چگونه تعاملات بین روداران با قدرت‌های نابرابر، بازتولید بحران آب زیرزمینی در این منطقه را تسهیل می‌کند؟» پاسخ به این

می‌باشد. نوع داده مورد جست‌وجو، کیفی است. روش جمع‌آوری داده پیمایشی و تحلیل آن از طریق روش تحلیل محتوا صورت می‌گیرد. شکل ۱ روند انجام مطالعه را نشان می‌دهد.

پرسش، امکان طراحی مداخلات سیاستی مبتنی بر واقعیت‌های محلی را فراهم می‌سازد.

۲- مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع مطالعه موردی بوده و به لحاظ هدف و ماهیت کاربردی است. محل اجرا میدانی و اسنادی و منطق آن توصیفی

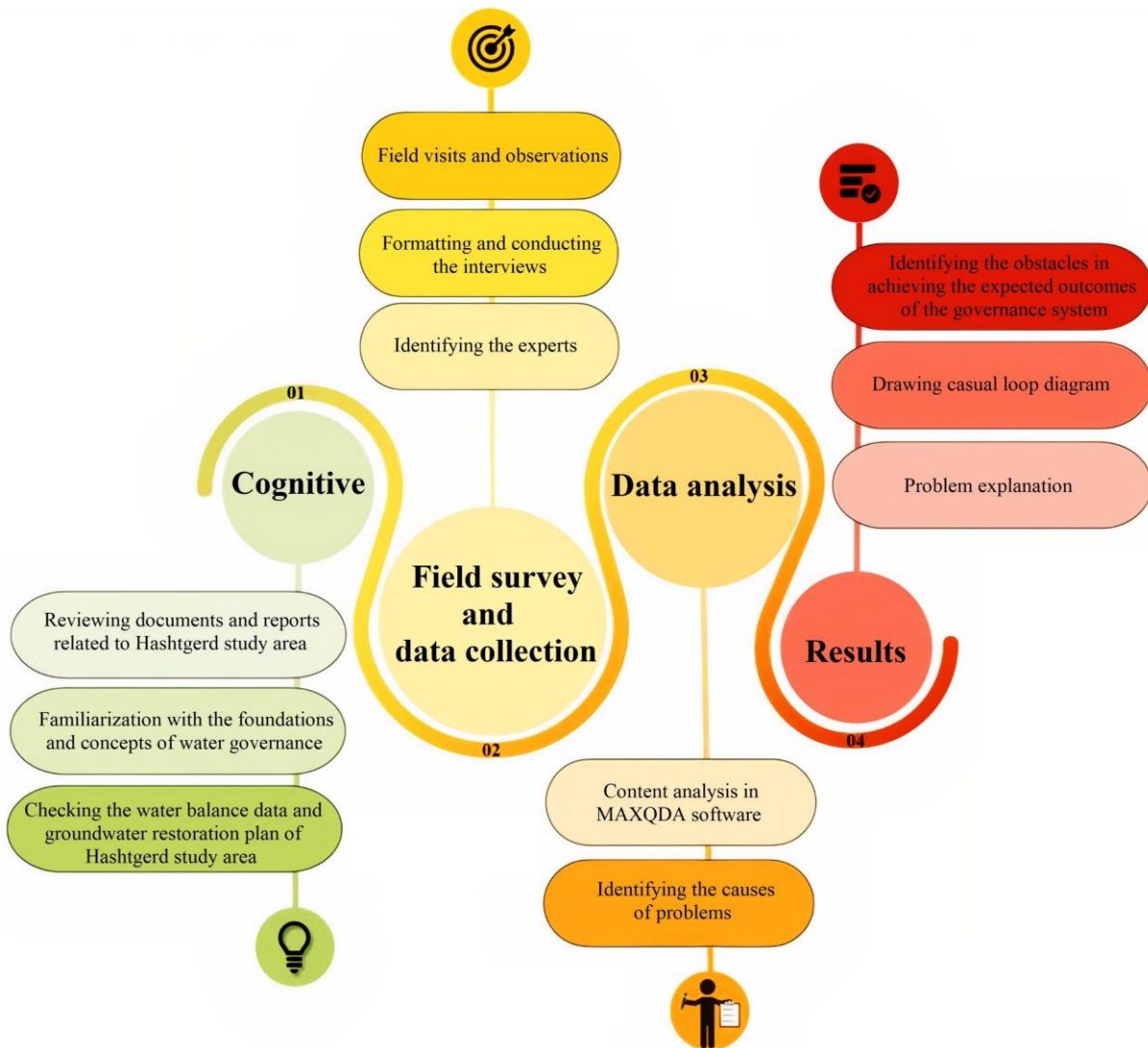


Fig. 1- The study process
شکل ۱- روند انجام مطالعه

ارائه شده است. در ابتدا برای شناسایی گرداران آگاه، سه سازمان آب منطقه‌ای، جهاد کشاورزی و حفاظت محیط‌زیست استان البرز به عنوان سازمان‌های مرتبط اولیه انتخاب، و سایر افراد از جمله گرداران غیردولتی با استفاده از روش گلوله برفی شناسایی شدند. افراد اولیه برای مصاحبه در هر سازمان بر اساس قواعد سازمانی تعیین شدند. معیار خیره بودن افراد، آشنایی آنان با محدوده مطالعاتی

اطلاعات مورد نیاز برای این مطالعه از طریق ابزار مشاهده، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با افراد خیره، و بررسی اسناد و مدارک در کتابخانه جمع‌آوری شد. مصاحبه‌ها بر تمرکز بر شناسایی مسائل موجود در نظام حکمرانی محلی در محدوده مطالعاتی هشتگرد انجام گرفت. موضوعات مورد بحث در مصاحبه‌ها بر اساس شاخص‌های ارائه شده توسط Vollmer et al. (2016) تنظیم شد و در شکل ۲

و زمینه کاری یا پژوهشی مرتبط با منابع آب در منطقه هشتگرد بود. این معیار تضمین می‌کند که افراد از نظر دانش فنی، تجربی یا پژوهشی به اندازه کافی به جزئیات و چالش‌های منطقه مسلط هستند. مصاحبه‌ها تا رسیدن به اشباع داده ادامه یافت؛ به طوری که کدگذاری‌های صورت گرفته در مصاحبه‌های جدید، تکرار کدهای قبلی بودند و پس از آن داده جدید مرتبطی افزوده نشد. بعد از انجام

مصاحبه‌های اولیه، موضوعات مورد بحث پس از مشورت با خبرگان دانشگاهی، اصلاح شدند. همچنین به منظور اطمینان از صحت فرایند جمع‌آوری و تحلیل داده، کلیه فرایندهای انجام پژوهش توسط خبرگان و متخصصان بررسی شد. در مجموع، تعداد ۲۴ مصاحبه رسمی در مدت حدود ۱۳ ساعت انجام شد.



Fig. 2- Topics discussed in interviews
 شکل ۲- موضوعات مورد بحث در مصاحبه‌ها

علاوه بر مصاحبه‌های رسمی صورت گرفته، برخی داده‌ها از طریق کارگاه‌های مشارکتی برگزار شده با حضور مدیران استانی و برخی دیگر از داده‌ها از روش‌های شبه مردم‌نگاری مانند همراهی با گروه گشت و بازرسی و گفت‌وگوهای دوستانه مانند صحبت با مالکان

چاه‌های فاقد مجوز باغ‌ویلاها و کارشناسان مربوطه در بستر رویدادهای مرتبط با پژوهش جمع‌آوری شد. پس از انجام مصاحبه‌ها و پیاده‌سازی متن آن‌ها، تحلیل اطلاعات در بستر نرم‌افزار MAXQDA 2020 صورت گرفت. این نرم‌افزار یک بسته تحلیل

داده کیفی است که امکان اضافه کردن یادداشت به متن، کدگذاری و تحلیل متون را فراهم می‌کند (Rädiker and Kuckartz, 2020). گزارش‌ها و اسناد بررسی شده و محتوای مورد استفاده از آن‌ها نیز در جدول ۱ ارائه شده است.

Table 1- Reviewed documents and reports
جدول ۱- اسناد و گزارش‌های بررسی شده

Reference	Title	Content used
Management and planning organization of Alborz province (2019)	Abstract of spatial planning studies of Alborz province	Socio-cultural state
Rafiee (2018)	Report on the study and establishment of water market in Hashtgerd Plain	Water sales issues and water market
Geological Survey & Mineral Exploration of Iran (2020)	Analytical report of the land subsidence in Alborz province	The state of land subsidence
Sabzab Arvand Consulting Engineers Co. (2017)	Additional studies of artificial recharge in Hashtgerd Plain; meteorology and hydrology report Developing a comprehensive plan for the restoration and protection of the Salehiyeh and Allahabad wetlands with a focus on managing the regional water resources to prevent expansion of dust storm hotspots	Details of Kordan River artificial recharge
Kaboli and Rezaie Tavabe (2022)	Pathology of the evolutionary trend of governance path in Iran based on case studies in the local scale	The history of Salehiyeh wetland and its current state
Iranian Water Policy Research Institute (2023)	Water scarcity adaptation operational plan	Assessment of water governance cases at local scale
Water Scarcity Adaptation National Working group (2020)		Information reported on the status of resources, consumption and savings from the groundwater restoration program

با موضوعات مرتبط به هم، به مضامین پایه تبدیل شدند. در مجموع تعداد ۱۲۹ کد توصیفی غیرتکراری از مجموع مصاحبه‌ها و مشاهدات و کارگاه‌های برگزار شده استخراج شد. پس از گروه‌بندی آنها ۴۵ مضمون پایه شناسایی شد. در ادامه پس از دسته‌بندی مضامین پایه، تعداد ۱۶ مضمون سازمان‌دهنده و ۴ مضمون فراگیر استخراج شد. جدول ۲ بخشی از فرایند کدگذاری را به عنوان نمونه نشان می‌دهد.

در این مطالعه تحلیل داده‌ها به روش تحلیل محتوای کیفی استقرایی صورت گرفت. این شیوه تحلیل داده بصورت استخراج کدها از داده‌های متنی به صورت جزء به کل (مناسب شرایط کمبود داده برای موضوع) است. چارچوب کدگذاری در این پژوهش بر اساس شاخص‌ها و زیرشاخص‌های حکمرانی ارائه شده توسط Vollmer et al. (2016) در نظر گرفته شد تا فرایند کدگذاری را هدایت کند. تحلیل مضامین در چهار سطح کدگذاری انجام می‌گیرد. مرحله اول کدگذاری توصیفی است که پایین‌ترین سطح مضامین است و در آن به خلاصه‌سازی متون مصاحبه‌ها پرداخته می‌شود. مراحل بعدی به ترتیب شامل مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر است که هر یک از تجمیع کدهای سطح پایین‌تر تشکیل می‌شود. مضامین پایه بیانگر مسائل و مضامین سازمان‌دهنده نمایان‌گر بستری است که مسئله حول آن شکل گرفته است. پس از انجام کدگذاری توصیفی، بازنگری اولیه صورت گرفت تا کدهای مشابه و نزدیک به هم اصلاح یا ادغام شوند. سپس کدهای توصیفی

Table 2- An example of interview coding process

جدول ۲- نمونه‌ای از فرایند کدگذاری مصاحبه‌ها

کد فراگیر	کد سازمان دهنده	کد پایه	کد توصیفی	بخش متنی
			عدم اعتماد بازیگران سیاسی به آمار موجود	آمارمون را قبول ندارند. ما می‌گوییم بیشترین مصرف آبمون توی بخش کشاورزی هست، می‌گویند اینجوری نیست. (... می‌گویند توی ویلاهاست.
	ساختار قدرت	قدرت سیاسی	مالکیت افراد سرشناس در منطقه	...
		
			قدرت سوداگران ملک	...
			قدرت اجرایی ناکافی	...
			عدم پشتیبانی کنتور در روزهای تعطیل	دیروزم کنتور خراب شده، خانم فلانی و عواملشون که مسئول شرکت هستن تعطیل بودن و کشاورزی ما تا الان تعطیل بوده.
			ایجاد حس محرومیت نسبی	توی بهره‌برداری از آب زیرزمینی، اگر می‌شود از این کاسه آب برداشت، چرا توسط پلیس. اونوقت بریم ببینیم روی چاه بحران کنتور نصب نیست. بعد از همین چاه بحران مثلا به گلخونه که تولید کننده هست، سه سال پیش آب ندادن.
ظرفیت گروداران	سرمایه اجتماعی	بی اعتمادی نسبت به اقدامات سازمان آب	اقدامات کم‌اثر	همین سازمان آب میاد آمار میده به فرمانداری که ما این ماه ۳۰ تا چاه پر کردیم. خب ۳۰ تا چاه ۱ اینچی رو پر کردی. اصلاً اون چاه‌ها بیشتر آب سطحی جمع میشه نوشون.
			تعاملات	...
			عدم نصب سیم کارت بر کنتورهای هوشمند	اینا رو به اسم هوشمند دادن، ولی هوشمند نیستند. روشون سیم کارت میخوره، ولی رو راستیش نداشتیم روشون نصب الزمات بشود.
			ارائه خدمات به واحدهای غیرمجاز توسط افراد غیرمجاز با رشوه	یک جور دیگه هم دیدیم که یک نفر می‌رود کنتور می‌خرد، نصب می‌کند و پولش را می‌گیرد.
		
		
		

ساوجبلاغ و نظرآباد تشکیل شده است. مطابق سرشماری سال ۱۳۹۵، شهرستان ساوجبلاغ با رشد ۱۸ درصدی نسبت به سال ۱۳۹۰، بعد از اشتهارد بیشترین رشد جمعیتی را در استان البرز تجربه کرده است؛ علت این امر وجود سیاست‌هایی مبنی بر تمرکز زدایی از کلانشهر کرج و توسعه غرب استان از نظر صنعتی و خدماتی برای پذیرش سیل مهاجرت جمعیت به این مناطق بوده است. رودخانه‌های اصلی جاری در این محدوده مطالعاتی مشتمل بر کردان و فشنند هستند که به منظور بررسی آورد جریان‌های سطحی

پس از انجام تحلیل محتوا، بر اساس برداشت‌های صورت گرفته از نتایج این تحلیل و مسائل شناخته شده، به شناسایی فرایندها و حلقه‌های علی پرداخته شد. برای ترسیم این نمودارها از نرم‌افزار Vensim استفاده شد. این نمودارها بیان قابل فهم‌تری را از روند مسائل موجود در هشتگرد به نمایش می‌گذارند.

۳- محدوده مطالعاتی

محدوده مطالعاتی هشتگرد با مساحت ۱۱۷۰/۵ کیلومترمربع در غرب استان البرز قرار گرفته است. این محدوده از دو شهرستان

بیش برداشت از منابع آب زیرزمینی در این محدوده، نرخ حداکثر فرونشست سالانه زمین برای سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ حدود ۳۰ سانتی‌متر بوده است؛ بطور نمونه در منطقه سرخاب افت تجمعی در مدت مشابه، بیش از یک متر بوده است (Khoshlahjeh Azar et al., 2022). شکل ۳ هیدروگراف آبخوان هشتگرد را نشان می‌دهد.

آنها، دو ایستگاه آبنجی ده صومعه و نجم‌آباد، به ترتیب در بالادست و پایین‌دست رودخانه فشند در بالادست رودخانه فشند استقرار یافته‌اند. همچنین در این دشت، یک آبخوان آبرفتی با مساحت ۴۱۰/۷ کیلومتر مربع، ۶۹/۴ درصد از گستره دشت را فراگرفته است. عمده مصرف منابع آب هشتگرد از طریق چاه‌های بهره‌برداری است که در محدوده آبخوان متمرکز هستند. به دنبال

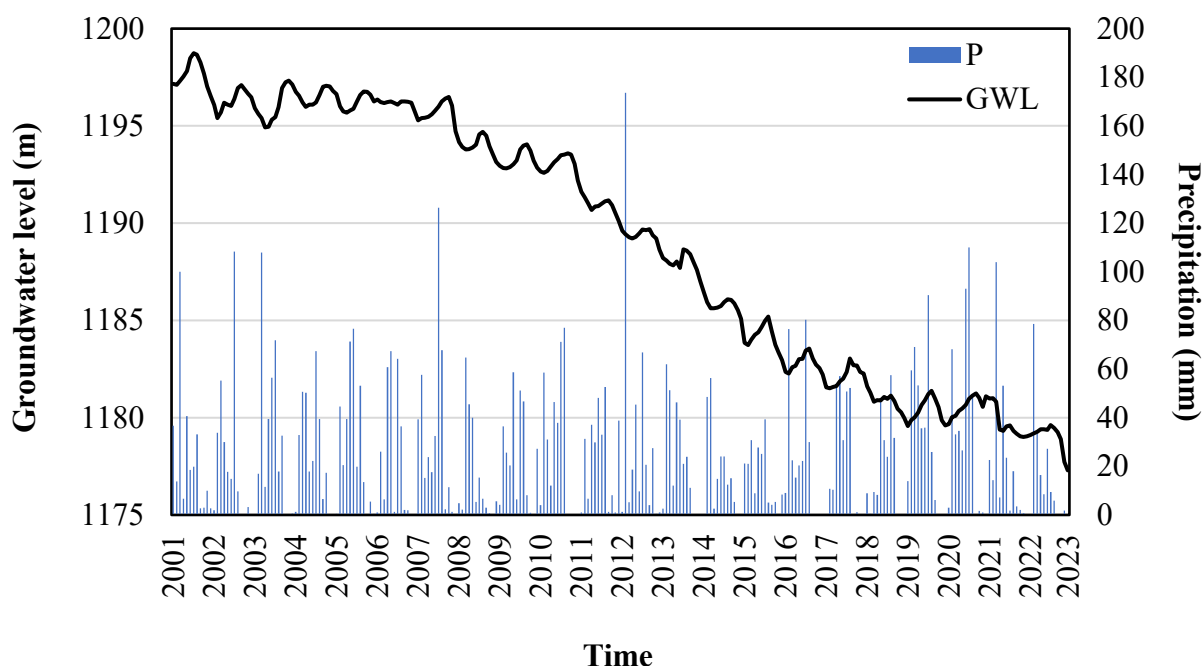


Fig. 3- Hashtgerd aquifer hydrograph
شکل ۳- هیدروگراف آبخوان هشتگرد (RIWEM, 2022)

بررسی ساختار اشتغال مردم نشان می‌دهد که کشاورزی در شهرستان ساوجبلاغ و صنعت در هر دو شهرستان، اهمیت بالایی در تأمین معیشت مردم دارند (Management and planning Organization of Alborz Province, 2019). بررسی سابقه تشکل‌ها در این محدوده نشان می‌دهد که از سال ۱۳۹۵ با ادغام سه تشکل روستایی آب‌بران کوهسار، هشتگرد و غرب البرز، تعاونی حق‌آبه بران غرب البرز تأسیس شده است (Rafiee, 2018). این تعاونی تنها تشکل موجود در این محدوده بوده که در سال‌های اخیر فعالیت چشم‌گیری نداشته و در مسیر انحلال قرار گرفته است.

مضاف بر این برای بهبود وضعیت آبخوان، از سال ۱۳۹۷ پروژه تغذیه مصنوعی منابع آب زیرزمینی از رودخانه کردان وارد فاز اجرایی شده و در حال حاضر تغذیه مصنوعی آبخوان از رودخانه کردان با ۴ حوضچه و مجموع ظرفیت تغذیه ۱۲/۵ میلیون مترمکعب در سال، در حال بهره‌برداری است. همچنین، در شهرستان ساوجبلاغ، شبکه آبیاری کردان مشتمل بر چهار بند انحرافی جلنگدار، اغشت پایین، اغشت بالا و کردان در این محدوده قرار گرفته است که ۸۵۸۹ هکتار از اراضی را تحت پوشش دارد. از این میزان، ۳۵۸۰ هکتار از اراضی در محدوده مطالعاتی هشتگرد قرار دارد. تالاب صالحیه در جنوب دشت قزوین و همجوار با دشت هشتگرد قرار گرفته است که بخش کوچکی از حبابه آن باید از طریق رودخانه‌های جاری در محدوده هشتگرد تأمین شود. شکل ۴ نمایی از این محدوده را نشان می‌دهد.

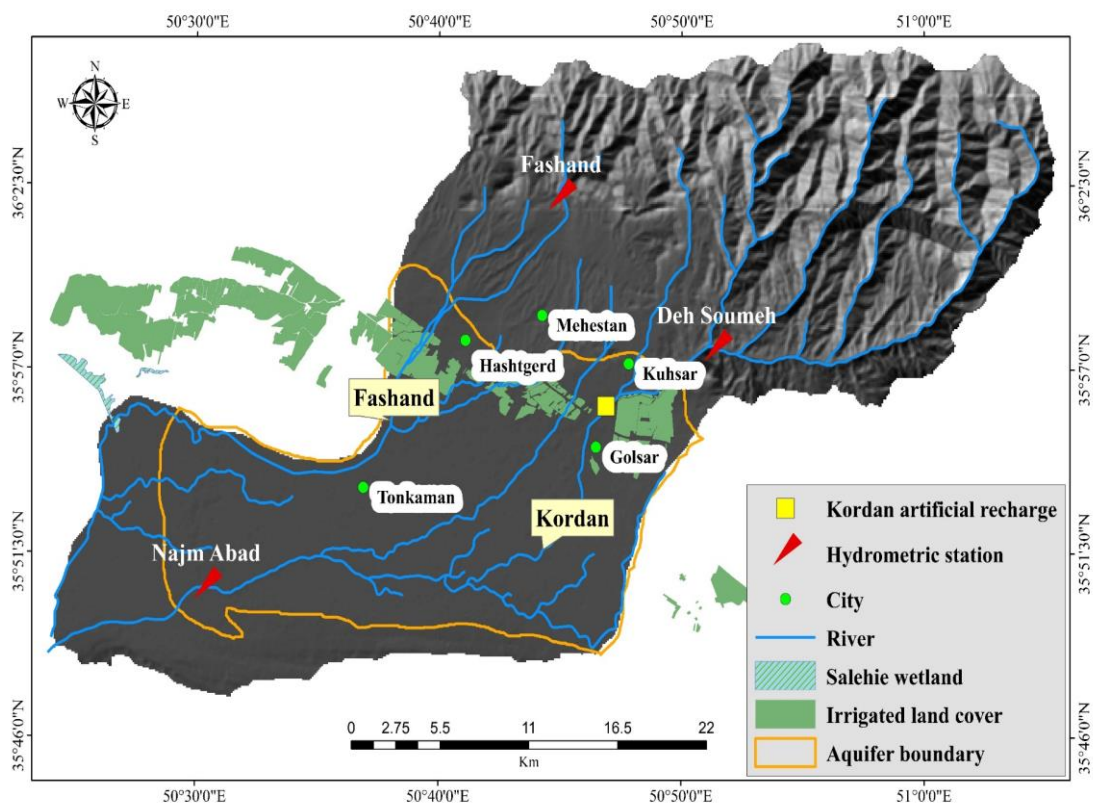


Fig. 4- Hashtgerd study area
 شکل ۴- محدوده مطالعاتی هشتگرد

۴- نتایج و بحث

بر اساس تحلیل مضمون صورت گرفته روی متون مصاحبه‌ها و مطابق با چارچوب کدگذاری تعیین شده برای شناسایی مسائل، کدهای مستخرج در قالب چهار مضمون فراگیر آماده‌سازی محیط، ظرفیت گروداران، حکمرانی انطباقی و اثربخشی قرار گرفتند. نیمی از کدهای توصیفی استخراج شده بر ظرفیت گروداران تمرکز داشتند که نشان‌دهنده ضعف حکمرانی در ارتباط با دانش، اطلاعات، سرمایه اجتماعی، توانایی مشارکت و ساختار قدرت گروداران در منطقه هشتگرد است. جدول ۳ مسائل پرتکرار به دست آمده در پیمایش میدانی را به همراه مصادیق و زمینه‌های شکل‌گیری آنها نشان می‌دهد. مسائل شامل کدهای پایه و زمینه‌ها، نمایانگر کدهای سازمان‌دهنده هستند. بسیاری از مسائل شناسایی شده، از ابعاد و طرق مختلف به یکدیگر ارتباط داشتند. به همین منظور در ادامه، شبکه روابط علت و معلولی مسائل بر اساس تحلیل مصاحبه‌ها، ترسیم شد. به علت گستردگی این شبکه، برای درک بهتر آن به زیربخش‌هایی تقسیم شده است که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

۴-۱- آب فروشی و تخصیص تانکری

مطابق جدول ۴، تعداد ۵ کد توصیفی در ارتباط با آب فروشی وجود دارد که ارتباط بین آن‌ها در ادامه بیان می‌شود. اولین بخش از شبکه مسائل هشتگرد، از آب فروشی آغاز می‌شود. جایی که به واسطه وجود چاه‌های فاقد مجوز، افراد زیادی اقدام به پخش آب به صنایع، گلخانه‌ها، باغ‌داران و ویلاداران می‌کنند که به واسطه آن عده زیادی از این بابت کسب سود می‌کنند. جمعیت افراد شاغل در حمل تانکری آب موجب ایجاد فشار اجتماعی در مقابل برخورد قانونی با آب فروشی بر متولیان امر شده تا در برخورد با این افراد به جهت حفظ نظم عمومی و جلوگیری از بروز مسائل اجتماعی آتی، در برخورد قانونی با آب فروشان مداخلات به خرج دهند که همین امر افزایش مطلوبیت آب فروشی برای افراد را به دنبال دارد.

Table 3- Frequent issues captured in through field survey

جدول ۳- مسائل پر تکرار به دست آمده در پیمایش میدانی

زمینه	مسئله	مصادق
سازوکارها	مکانیسم قیمت	قیمت بالای اراضی و عدم صرفه اقتصادی برای کشاورزی، قیمت پایین آب و هزینه بالای حمل آب
	مکانیسم بازار	آب فروشی، چاه بحران
مدیریت منابع آب	عدم هماهنگی بین سازمانی	عدم هماهنگی در آمار آب و برق جهت پایش مشترک، عدم هماهنگی در جلوگیری از آبیاری مزارع با پساب
دانش	عدم مسئله‌شناسی	تمرکز بر انسداد چاه‌های فاقد مجوز بدون ارزیابی‌های اجتماعی
تولید و دسترسی به اطلاعات	تولید اطلاعات غلط	برنامه‌ریزی و تخصیص‌های نادرست
مشارکت	عدم مشارکت	عدم وجود ارتباط سازنده بین تعاونی آب‌بران و شرکت آب منطقه‌ای
فعالیت‌های خارج از ضوابط	استفاده از موقعیت شغلی برای تأمین منافع شخصی	تأثیرگذاری گروداران صاحب نفوذ محلی در تصمیم‌گیری‌ها، تغییر نیروهای سازمان به واسطه انجام وظیفه
	تعاملات شبکه‌ای برای پیشبرد اهداف	روابط کاری مبتنی بر شناخت قبلی
	درآمدهای خارج از چارچوب مصوب	امکان سوءاستفاده از اختیارات در نظارت‌های میدانی
ساختار نهادی عرضه-درآمد	تناقض در وظایف و منافع سازمانی	وظیفه حفاظت از منابع، منفعت دریافت جریمه از محل اضافه برداشت
مکانیسم‌های نظارت	عدم نظارت بر تغییر کاربری اراضی	عدم امکان کنترل و نظارت بر تمام محدوده کارایی پایین کنتورها
تغییر کاربری اراضی	تقاضای بالای زمین	میل بالای فروش اراضی در بهره‌برداران
اجرا و انطباق	مماشات در اجرای قانون	عدم برخورد نهادهای ذی‌ربط با متخلفان
	عدم رعایت الگوی کشت	کشت کاهو سه بار در سال
	بارگذاری آبی	بازتخصیص از محل صرفه‌جویی
تخریب اکوسیستم	کیفیت نامطلوب پساب برای کشاورزی	کشت ذرت با پساب

چاه بحران^۳ تأمین شود تا صنایع به طور موقت برای دریافت آب به آب فروشان مراجعه نکنند و بازار از انحصار آن‌ها خارج شود. به گفته کارشناسان و مدیران آب و بر اساس مشاهدات میدانی پژوهشگر، این اقدام با داشتن سازوکاری شفاف و تحت نظر سازمان بازرسی در حال انجام است. اما از طرفی به نظر بهره‌برداران، تخصیص تانکری شرکت آب منطقه‌ای موجب افزایش مشروعیت آب فروشی و افزایش جمعیت افراد شاغل در حمل تانکری آب می‌شود که در

بر اساس ماده ۲۸ قانون توزیع عادلانه آب، آب فروشی جرم است و باید با متخلف برخورد شود. اما بر اساس گفته مدیران آب هشتگرد، به هنگام ارجاع متخلفین مانند حاملین آب به مراجع قانونی، برخورد لازم با آنها صورت نمی‌گیرد و آنها دوباره به چرخه آب فروشی بازمی‌گردند. به همین دلیل، انگیزه برای مداخله آب منطقه‌ای ایجاد شد و تصمیم بر آن شد تا بخش اعظمی از نیاز آب صنایع بصورت تخصیص تانکری توسط آب منطقه‌ای و از طریق

کاهش آب فروشی خواهد شد. شکل ۵ نمودار علت و معلولی «آب فروشی و تخصیص تانکری» را نشان می‌دهد.

نهایت می‌تواند منجر به افزایش آب فروشی شود. از سوی دیگر تخصیص تانکری موجب کاهش مطلوبیت آب فروشی و افزایش انحصار آب منطقه‌ای در توزیع و تحویل آب می‌شود که موجب

Table 4- Codes related to water trade
جدول ۴- کدهای مرتبط با آب فروشی

کد توصیفی	کد پایه	کد سازمان دهنده
آب فروشی		
مدیریت آب فروشی از طریق چاه بحران (تخصیص تانکری)	مکانیسم بازار	مشوق‌ها و سازوکارها
تسهیل آب فروشی به واسطه آب فروشی سازمان (مشروعیت آب فروشی)		
محافظه کاری	مماشات در اجرای قانون	اجرا و انطباق
عدم اجرای درست قوانین		

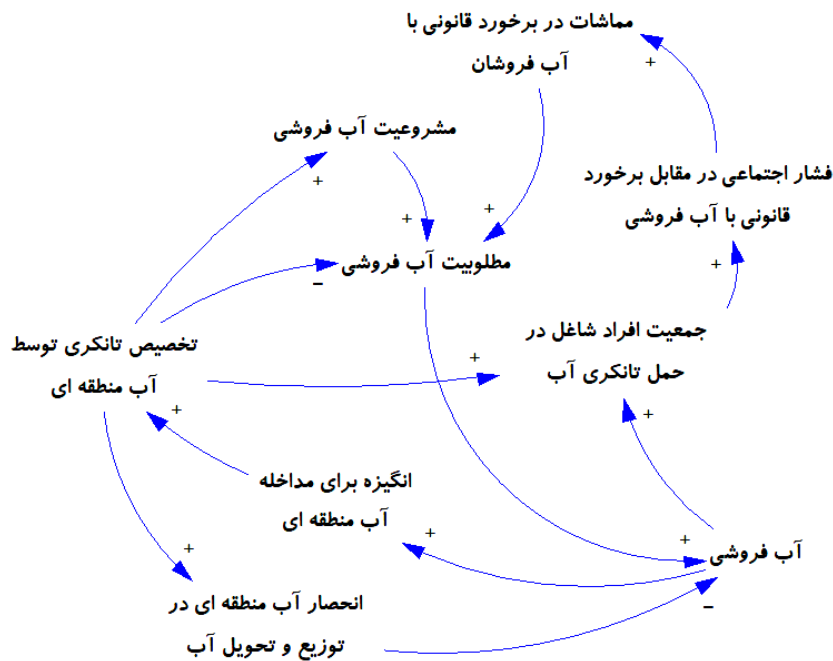


Fig. 5- Causal loop diagram of water trade and tanker allocation
شکل ۵- نمودار علت و معلولی آب فروشی و تخصیص تانکری

بیشتر می‌شود. از عواملی که حاشیه سود افراد را بالا می‌برد، قیمت آب است که با سود ارتباط مستقیم دارد. همچنین، افزایش قیمت آب می‌تواند هزینه حمل آب توسط تانکرداران را افزایش دهد. ممنوعیت حمل آب با تانکر عامل دیگری است که موجب شده هزینه حمل آب افزایش یابد. افزایش این هزینه سود حاصل از حمل آب را بالا می‌برد و حاشیه سود بالا موجب می‌شود که واکنش‌های

۲-۴- انسداد چاه‌های فاقد مجوز

جدول ۴ همانطور که در جدول ۵ نشان داده شده است، تعداد ۱۴ کد توصیفی با انسداد چاه‌های فاقد مجوز ارتباط دارد. به دنبال آب فروشی در منطقه برای افراد حاضر در این بازار حاشیه سودی ایجاد شده است؛ بطوریکه با افزایش آب فروشی سود آب فروشان بیشتر می‌شود و با افزایش سود، قدرت آب فروشان و تمایل به آب فروشی

صعودی در تعداد چاه‌های پر شده، روند حجم صرفه‌جویی شده رو به کاهش بوده است (Regional Water Company of Alborz, 2022). این امر بیان‌گر آن است که اثربخشی طرح کاهش یافته است. بنابراین هرچقدر انسداد چاه فاقد مجوز باغ-ویلا بیشتر انجام گیرد، اثربخشی اقدامات کاهش یافته و سرمایه در جایی هزینه می‌شود که بر برداشت آبخوان تأثیر چندانی ندارد. از عواملی که اختیارات آب منطقه‌ای در مورد انسداد چاه فاقد مجوز را کم کرده، عدم اعتماد بازیگران سیاسی به آمار اعلامی آب منطقه‌ای و نفوذ مسئولین در تصمیم‌گیری‌ها است. پس با افزایش اعتماد و تفویض اختیارات، می‌توان به افزایش اختیارات آب منطقه‌ای در زمینه انسداد دست یافت. شکل ۷ نمودار علت و معلولی «انسداد چاه‌های فاقد مجوز» را نشان می‌دهد.

خارج از ضوابط افزایش یابد و هر چقدر که این واکنش‌ها بیشتر شود، به تبع مماشات در برخورد با آب فروشان بیشتر و انسداد چاه فاقد مجوز باغ‌ویلا کمتر می‌شود. از طرفی از آنجایی که تخصیص منابع مالی از بودجه طرح تعادل بخشی برای انسداد چاه فاقد مجوز کافی نیست، بخشی از درآمد جاری شرکت آب منطقه‌ای به‌عنوان منابع مالی برای اجرای طرح تعادل بخشی در نظر گرفته می‌شود. بخشی از این درآمد جاری شرکت از محل دریافت جریمه از چاه‌های فاقد مجوز و درآمد حاصل از تخصیص تانکری تأمین می‌شود. از دیگر عواملی که بر انسداد چاه فاقد مجوز باغ-ویلا تأثیر دارد، نداشتن اختیارات آب منطقه‌ای در تصمیم‌گیری‌ها است. به این معنی که آب منطقه‌ای تنها مجری دستورات است و علی‌رغم اثربخشی پایین انسداد، مجبور به انجام آن است. مطابق شکل ۶، مشاهده شد که طی سه سال منتهی به ۱۴۰۱، علی‌رغم روند

Table 5- Codes related to blocking unauthorized wells
جدول ۵- کدهای مرتبط با انسداد چاه فاقد مجوز

کد توصیفی	کد پایه	کد سازمان دهنده
عدم اختیار آب منطقه‌ای در تصمیم‌گیری	اختیار و مسئولیت	مدیریت منابع آب
نفوذ مسئولین در تصمیم‌گیری‌ها		
عدم پرداخت به موقع حقوق نیروهای گشت	کمبود اعتبار جهت تأمین نیرو	
استفاده از درآمد جاری برای انسداد هزینه-فایده نامطلوب انسداد انسداد چاه‌های کم هزینه	کمبود اعتبار برای اجرای دستورالعمل‌ها	ظرفیت مالی
قیمت پایین آب		
هزینه بالای حمل نسبت به قیمت خود آب	مکانیسم‌های قیمت	مشوق‌ها و سازوکارها
درآمد بالای آب فروشی و ایجاد قدرت (سود آب فروشان)	قدرت سیاسی	ساختار قدرت
عدم اعتماد بازیگران سیاسی به آمار موجود		
امکان سوءاستفاده از اختیارات در نظارت‌های میدانی	درآمدهای خارج از چارچوب مصوب	تعاملات شبکه‌ای برای پیشبرد اهداف
انحراف از دستورالعمل‌های مصوب سازمانی		
وابستگی درآمد به دریافت جریمه	درآمد محوری	ساختار نهادی عرضه-درآمد
ساختار هزینه درآمد		

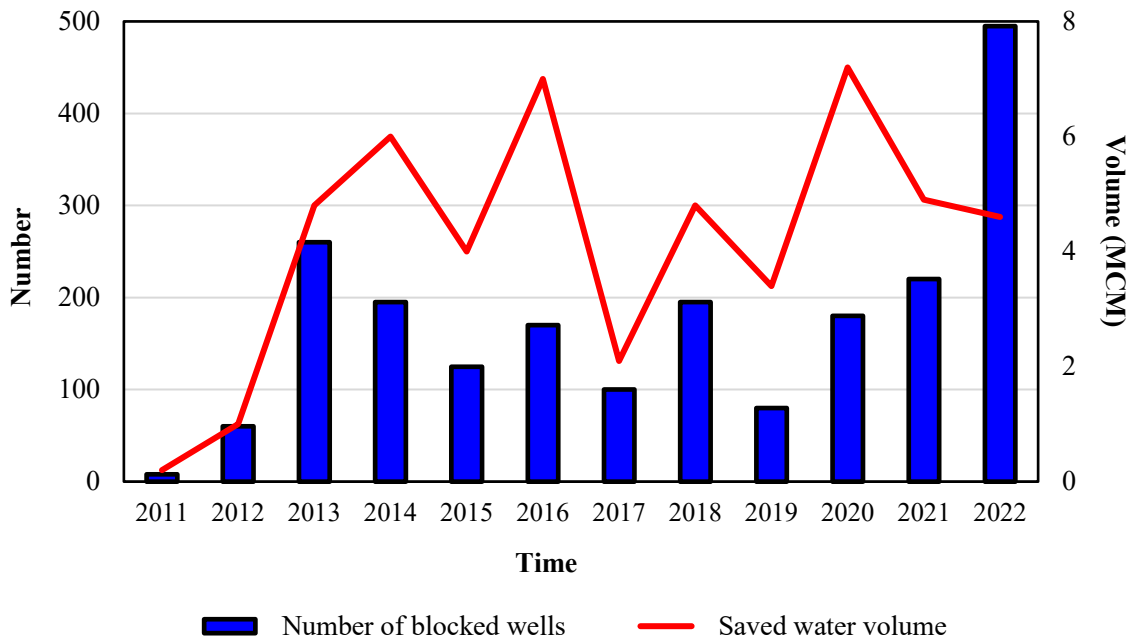


Fig. 6- Trend in the number of sealed wells and the saved water volume from 2011 to 2022
 شکل ۶- روند تعداد چاه‌های مسدود شده و حجم آب صرفه‌جویی شده از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱

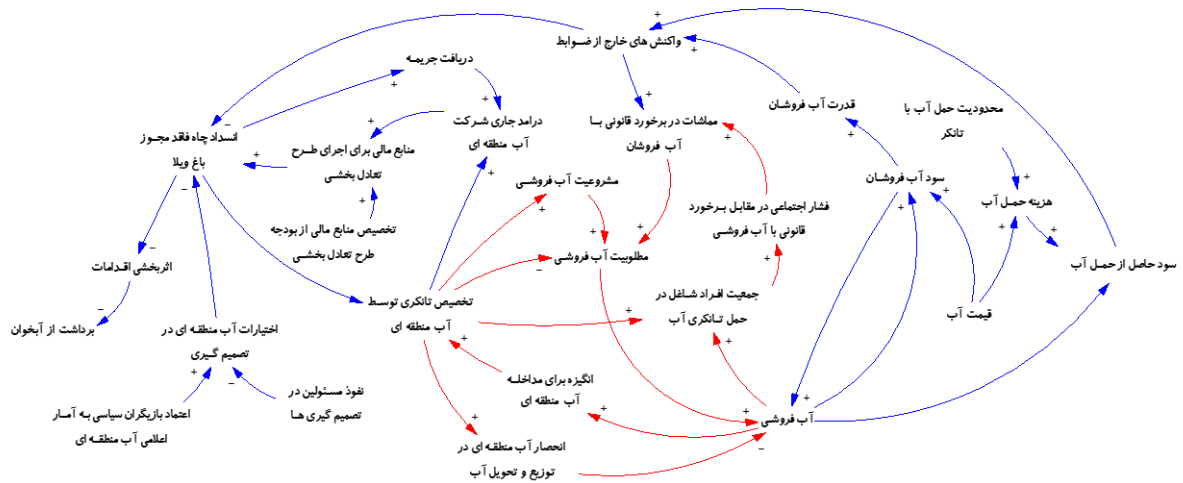


Fig. 7- Causal loop diagram of sealing unlicensed wells
 شکل ۷- نمودار علت و معلولی انسداد چاه‌های فاقد مجوز

آمار واقعی و موجود می‌شوند. افزایش خطاهای آمار برداری نیز موجب افزایش فاصله در آمار شده و در نتیجه آن همخوانی برنامهریزی‌ها با واقعیت کاهش می‌یابد. از طرفی دیگر، هنگامی که چاه‌های فاقد مجوز به کرات حفر شوند، برخی از آن‌ها شناسایی

۳-۴- فاصله بین آمار واقعی و موجود به دنبال انسداد چاه‌های فاقد مجوز، افراد اقدام به بازگشایی مجدد چاه‌های مسدود شده و حفر چاه فاقد مجوز می‌کنند و موجب افزایش تعداد چاه فاقد مجوز آمار برداری نشده و نهایتاً افزایش فاصله بین

شناخت از مسئله پیدا نکنند و در نهایت موجب کاهش همخوانی برنامه‌ریزی‌ها با واقعیت شود. در صورتی که مقبولیت درون سازمانی افزایش پیدا کند و تعاملات سازمانی بیشتر شود، به واسطه بیان مشکلات می‌تواند موجب شناخت بیشتر مدیران نسبت به مسئله شود. یکی از برنامه‌های اجرایی موجود، بازتخصیص از محل صرفه‌جویی طرح تعادل بخشی است که در محدوده هشت‌گردد تمام این بازتخصیص برای صنایع است و به طرق مختلف از جمله تخصیص تانکری به صنایع تحویل می‌شود. با افزایش شناخت مدیران از واقعیت مسئله و همخوانی بیشتر برنامه‌ریزی‌ها با واقعیت، می‌توان انتظار داشت که بارگذاری بر منابع آب زیرزمینی از طریق بازتخصیص از محل صرفه‌جویی کاهش یابد. در جدول کدهای مرتبط با «فاصله بین آمار واقعی و آمار موجود»، به همراه مصداق‌هایی از سرمایه اجتماعی، تعاملات شبکه‌ای برای پیشبرد اهداف، قدرت، خطاهای آماربرداری آورده شده و در شکل ۸ ارتباط بین آنها به تصویر درآمده است.

شده و موجب افزایش تعداد چاه‌های فاقد مجوز آمار برداری شده می‌شود و نهایتاً فاصله بین آمار واقعی و موجود را کاهش می‌دهد. کاهش این فاصله می‌تواند اعتماد بازیگران سیاسی به آمار اعلامی آب منطقه‌ای را بالا ببرد. شناسایی این چاه‌ها موجب افزایش انسداد و در نتیجه کاهش تعداد چاه‌های فاقد مجوز آماربرداری شده می‌شود. از عواملی که بر حفر چاه فاقد مجوز تأثیر دارند، نظارت محلی و قیمت نسبی انرژی مانند برق است که با افزایش آن‌ها حفر چاه‌های فاقد مجوز کاهش می‌یابد. از عوامل مهم در افزایش نظارت محلی، افزایش مشارکت است که با بالا رفتن سرمایه اجتماعی می‌تواند افزایش پیدا کند. سرمایه اجتماعی در محدوده هشت‌گردد به واسطه عواملی مانند تخصیص تانکری، مماشات در اجرای قانون و تعاملات شبکه‌ای برای پیشبرد اهداف رو به کاهش رفته است. از سوی دیگر، به واسطه انسداد چاه فاقد مجوز مطابق برنامه‌ها و عدم بیان مشکلاتی مانند بازگشایی مجدد چاه، امتیاز ارزیابی عملکرد افراد بیشتر می‌شود. این رویه سازمانی موجب می‌شود مدیران ارشدی که برنامه‌ریزی‌ها را انجام می‌دهند به‌قدر کفایت

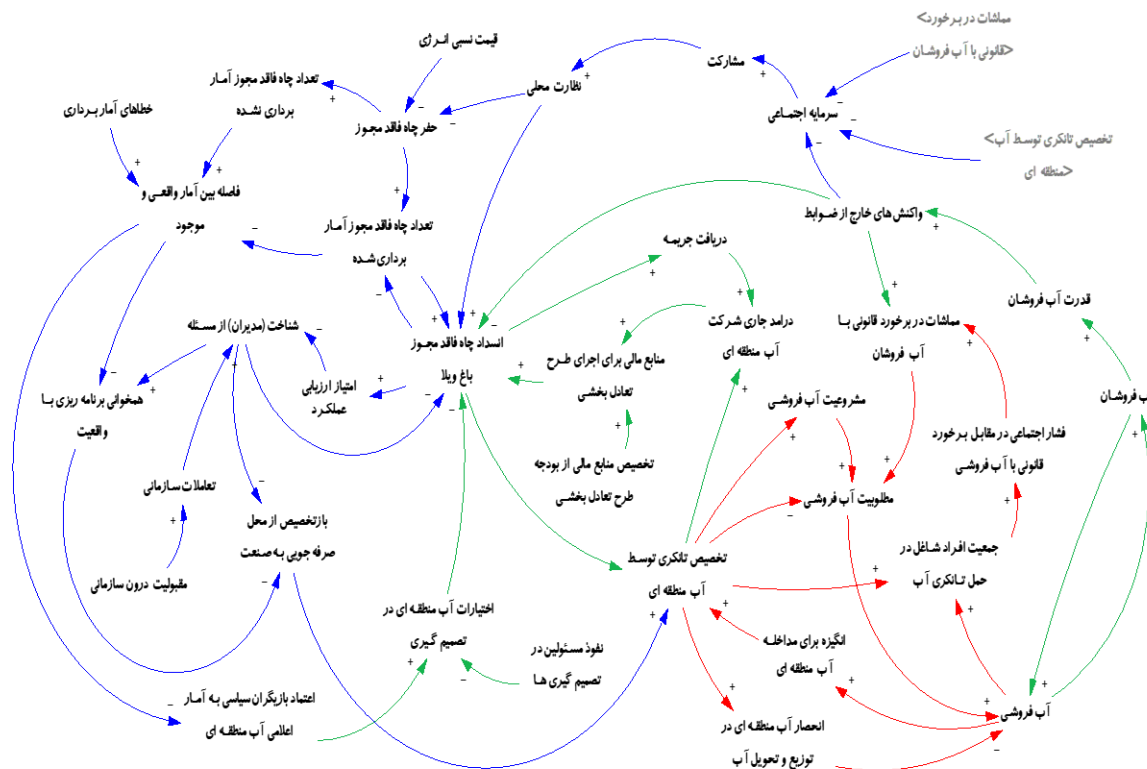


Fig. 8- Causal loop diagram of gap between actual and available data
 شکل ۸- نمودار علت و معلولی فاصله بین آمار واقعی و موجود

Table 6- Codes related to gap between actual and available data

جدول ۶- کدهای مرتبط با فاصله بین آمار واقعی و موجود

کد توصیفی	کد پایه	کد سازمان دهنده
بازگشایی مجدد چاه‌های مسدود شده	نظارت بر تغییر کاربری	مکانیسم‌های نظارت
نظارت محلی	مدیریت محلی	
قیمت نسبی انرژی ارزان	مکانیسم‌های قیمت	مشوق‌ها و سازوکارها
تخصیص تانکری به صنایع	مکانیسم بازار	
ارزیابی عملکرد	رویه‌های سازمانی	
قانون‌گریزی مردم	تعاملات	
اهرم فشار علیه سازمان آب		
عدم تجهیز شبکه کردن به ابزار اندازه‌گیری		
عدم رعایت حریم و بستر توسط سازمان آب	بی‌اعتمادی نسبت به اقدامات	سرمایه اجتماعی
حذف حقایق‌های رود کردن	سازمان آب	
ایجاد حس محرومیت نسبی		
خاموشی ساعتی چاه‌ها به واسطه کنتورها		
اختصاص ترجیحی مجوزها بر اساس مصالح محلی		
تعاملات غیررسمی در سطوح مدیریتی		
تعاملات مبتنی بر شناخت قبلی در سازوکارهای نظارتی	روابط خارج از ضابطه	
استفاده از ظرفیت‌های تجربی پیشین در پروژه‌ها		
روابط کاری مبتنی بر پیشینه ارتباطی		
انحراف از دستورالعمل‌های مصوب سازمانی	درآمدهای خارج از چارچوب	
امکان سوءاستفاده از اختیارات در نظارت‌های میدانی	مصوب	
ارائه خدمات خارج از چارچوب مقررات به واحدهای فاقد صلاحیت		
چاه فاقد مجوز در صنایع		تعاملات شبکه‌ای برای پیشبرد اهداف
توزیع ناعادلانه منابع آبی بر اساس روابط غیررسمی		
تأثیرگذاری نهادهای اقتصادی بر فرآیندهای تصمیم‌گیری در بخش آب	استفاده از نفوذ سازمانی برای	
نگرانی نسبت به انحراف از اصول اخلاق حرفه‌ای در برخی فرآیندها	دستیابی به امتیازات ویژه	
استفاده از جایگاه سازمانی برای اولویت‌دهی به منافع خاص		
صدور مجوزها بر اساس ملاحظات مالی خارج از ضوابط		
تغییر پرسنل به دلیل انجام وظیفه		
تعیین تکلیف چاه‌های فاقد مجوز با در نظر گرفتن ملاحظات فراسازمانی	تدوین قوانین با محوریت منافع	
عدم تعریف بازه محدود برای رای ساخت و ساز بالای ۳ سال	ویژه برای برخی از گروداران	
رای وحدت رویه در جهت منافع شخصی		
نفوذ قابل توجه مصرف‌کنندگان در فرآیندهای تخصیص منابع		
قطع برق چاه‌های فاقد مجوز وابسته به حکم قانونی		
تأثیرگذاری افراد شناخته‌شده محلی در مدیریت منابع	قدرت سیاسی	قدرت
درآمد بالای آب فروشی و ایجاد قدرت		
عدم اعتماد بازیگران سیاسی به آمار موجود		

Table 6 (Continued)- Codes related to gap between actual and available data
جدول ۶ (ادامه) - کدهای مرتبط با فاصله بین آمار واقعی و موجود

		نفوذ سازمان‌های غیر رسمی
		سند باغچه به جای ملک مسکونی
قدرت سوداگران ملک		تعهد در ازای ساخت مجدد ویلا پس از تخریب
		عدم شناسایی مالک به هنگام تخریب
		بهم پیوستگی اطلاعات
		عدم همخوانی برنامه‌ریزی با واقعیت
		تغییر در چاه‌های مشاهده‌ای
		خطای ابزار اندازه‌گیری
تولید اطلاعات غلط		فقدان آمار جمعیتی
		خطای داده‌بردار
		عدم موفقیت طرح‌ها به علت آمار غلط
فاصله بین آمار واقعی و آمار موجود		عدم به‌روزرسانی محدوده بافت
		عدم دسترسی کشاورزان به اطلاعات بالادستی
		استعلام اطلاعات بین سازمانی
	عدم اشتراک داده	عدم ارتباط دانشگاه با صنعت
		عدم تطابق آمار بین سازمانی
		رایگان نبودن داده‌های زمین شناسی
		اهمیت ندادن به آمار پایه
	عدم صحت‌سنجی اطلاعات	داده‌سازی
		عدم بررسی صحت آمار پایه
		عدم بیان مشکلات (عدم تعاملات سازمانی)
دانش	مسئله‌شناسی	عدم شناخت کافی نسبت به مسئله
مدیریت منابع آب	عدم مقبولیت	عدم مقبولیت نیروهای یک سازمان در بخش‌های مختلف
		بازتخصیص از محل صرفه‌جویی
تخریب اکوسیستم	بارگذاری آبی	بازتخصیص برای صنعت

۴-۴- مشارکت

مطابق شکل ۹، افزایش سرمایه اجتماعی که در بخش‌های پیش به آن اشاره شد، می‌تواند موجب افزایش مشارکت و در نتیجه افزایش فعالیت تشکل‌ها شود. همکاری بهره‌برداران با اقدامات کنترلی و نظارتی سازمان آب منطقه‌ای نیز به افزایش مشارکت می‌انجامد. نگرانی نسبت به انحراف از اصول اخلاق حرفه‌ای در برخی فرآیندها در میان بهره‌برداران به دلایلی مانند مماشات در برخورد قانونی با آب فروشان و تخصیص تانکری توسط آب منطقه‌ای افزایش می‌یابد و موجب کاهش همکاری‌ها با اقدامات

کنترلی و نظارتی سازمان آب منطقه‌ای می‌شود. تشکل‌های روستایی محدوده هشتگرد تحت عنوان تعاونی آب‌بران غرب البرز یکپارچه شده‌اند. فعالیت این تعاونی به دلایلی از جمله عدم ثبات سیاسی، عدم تفاهم در توزیع آب و اختلافات محلی محدود شده است. ریشه اختلافات محلی به اختلاف نظر در تقسیم آب بین دو شهرستان ساوجبلاغ و نظرآباد برمی‌گردد. وجود ابزار اندازه‌گیری و پایش برداشت آب در شبکه کردان می‌تواند اختلافات محلی را کاهش دهد.

عوامل دیگری نیز بر سرمایه اجتماعی تأثیر دارد؛ از جمله این عوامل می‌توان به پشتیبانی از اقدامات صورت گرفته مانند پشتیبانی از کنتورهای نصب شده در جهت رفع مشکلات بهره‌برداران اشاره کرد. سیاست مهاجرپذیری و افزایش تمرکز جمعیت مهاجر در این محدوده نیز، می‌تواند منجر به افزایش کشاورز غیر بومی و اتباع بیگانه در منطقه شده و در نتیجه عرق نسبت به سلامت منطقه و اکوسیستم و حفظ منابع کاهش یابد. کاهش عرق بهره‌برداران یکی

از علل کاهش سرمایه اجتماعی است. از طریق افزایش مشارکت، نظارت محلی افزایش می‌یابد؛ شناسایی منبع مصرف اراضی بصورت دقیق تر صورت گرفته و تطابق پروانه بهره‌برداری با اراضی بیشتر می‌شود که به موجب آن خطاهای آماربرداری و در نهایت فاصله بین آمار واقعی و موجود کاهش می‌یابد. جدول کدهای مرتبط با «مشارکت» را نشان می‌دهد.

Table 7- Codes related to Participation
جدول ۷- کدهای مرتبط با مشارکت

کد توصیفی	کد پایه	کد سازمان دهنده
فعالیت تشکل‌ها	مشارکت محدود	
عدم همکاری بهره‌برداران برای اصلاح پروانه	عدم همکاری بهره‌برداران با اقدامات کنترلی	
عدم تفاهم در توزیع آب		
عدم ثبات سیاسی		
اختلافات محلی در توزیع آب		مشارکت
کشاورز غیربومی	عوامل عدم مشارکت	
اختلاف نظر در تقسیم آب بین دو شهرستان ساوجبلاغ و نظرآباد		
مداخلات در ساختار حقایقه‌بری سنتی		
عدم وجود ابزار اندازه‌گیری در شبکه کردان		
عدم شفاف‌سازی	آگاهی‌رسانی و شفافیت	دانش
عدم آموزش و اطلاع‌رسانی		
عدم تطابق پروانه بهره‌برداری با اراضی	ضعف قوانین	قواعد استفاده از منابع
مهاجرپذیری	تقاضای زمین	عوامل تغییر کاربری
عدم پشتیبانی کنتور	بی‌اعتمادی نسبت به اقدامات سازمان آب	سرمایه اجتماعی
نگرانی نسبت به انحراف از اصول اخلاق حرفه‌ای در برخی فرآیندها	استفاده از نفوذ سازمانی برای دستیابی به امتیازات ویژه	تعاملات شبکه‌ای برای پیشبرد اهداف
عدم وجود منبع مصرف اراضی مشخص	تولید اطلاعات غلط	فاصله بین آمار واقعی و آمار موجود

۴-۶- فرونشست زمین

مطابق شکل ۱۱ به دلیل تغییر کاربری اراضی رخ داده که در بخش قبل به آن پرداخته شد، سطح نفوذپذیر کاهش می‌یابد و به تبع امکان تغذیه آبخوان نسبت به قبل کمتر می‌شود. کاهش بارندگی‌ها نسبت به سال‌های دور در این منطقه و کاهش جریان ورودی نیز موجب کاهش تغذیه آبخوان در این دشت شده است. امکان تغذیه و برداشت از آبخوان به ترتیب بر تراز آبخوان تأثیر مثبت و منفی

دارند. افت سطح آب در آبخوان منجر به افزایش فرونشست خواهد شد. افزایش فرونشست با ظرفیت آبخوان و کیفیت اکوسیستم رابطه عکس دارد. البته این بخش از مسأله باید توسط مدل‌سازی ریاضی بررسی شود. جدول کدهای مرتبط با «فرونشست زمین» را نشان می‌دهد.

Table 9- Codes related to land subsidence

جدول ۹- کدهای مرتبط با فرونشست زمین

کد توصیفی	کد پایه	کد سازمان دهنده
کاهش تغذیه و سطح نفوذپذیر ناشی از تغییر کاربری وجود فرونشست	تخریب پایداری محیطی	تخریب اکوسیستم

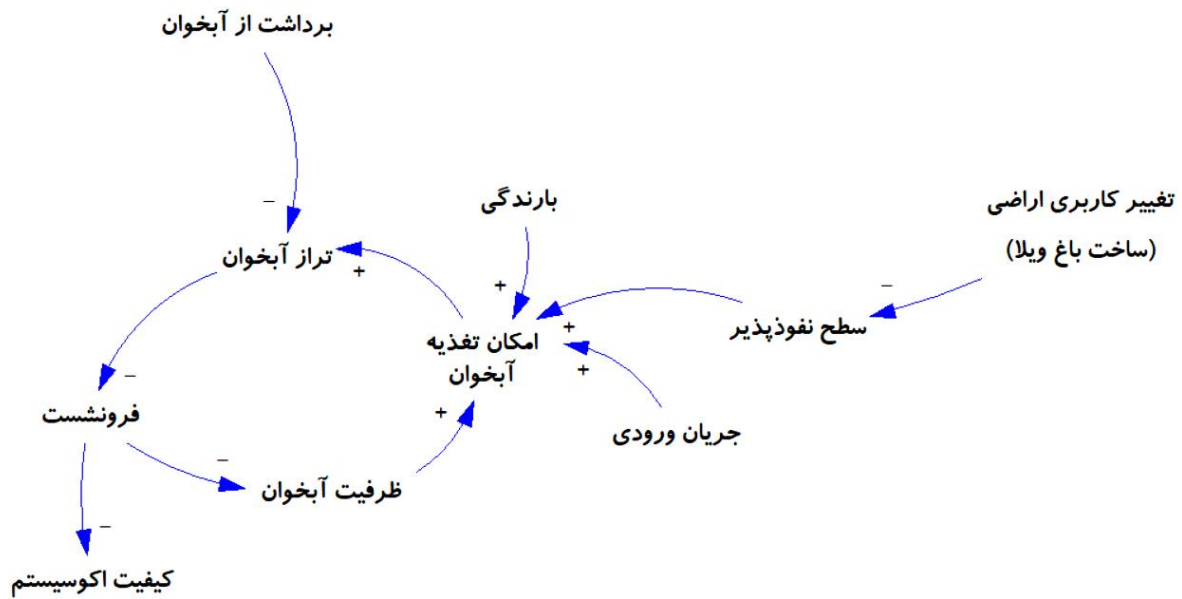


Fig. 11- Causal loop diagram of land subsidence

شکل ۱۱- نمودار علت و معلولی فرونشست زمین

۴-۷- برداشت از آبخوان

یکی از مسائلی که بر برداشت از آبخوان تأثیر می‌گذارد، تنش شرب است. همانطور که در جدول نشان داده شده است، افزایش تقاضای آب خانگی و کاهش ظرفیت منبع تأمین کننده موجب ایجاد تنش شرب می‌شود. مهاجرپذیری به واسطه افزایش عدد جمعیت، در کنار افزایش سرانه شرب موجب افزایش تقاضای شرب می‌شود. افزایش تقاضای شرب در کنار تلفات در شبکه توزیع و افزایش استخرهای

خانگی به علت زیاد شدن تعداد ویلاهای درون بافت، موجب افزایش تقاضای آب خانگی می‌شوند. از سوی دیگر کاهش آب در دسترس به علت بارگذاری‌های آبی صورت گرفته و تأمین شرب تهران از ذخایر سطحی استان البرز مانند آب سد طالقان موجب کاهش ظرفیت منبع تأمین کننده می‌شود. علاوه بر این افزایش ظرفیت زیرساختی می‌تواند ظرفیت منبع تأمین کننده را بهبود ببخشد.

اقدامات، کاهش آب فروشی‌ها و کنترل تعداد ویلاهای خارج از بافت می‌تواند برداشت از آبخوان را کاهش دهد. شکل ۱۲ نمودار علت و معلولی «تنش شرب» در محدوده هشتگرد را نشان می‌دهد.

بالا رفتن تنش شرب در منطقه، آبفا را مجبور به حفر چاه شرب جدید و انشعاب گرفتن از چاه‌های کشاورزی برای شرب کرده است که همه این عوامل در کنار بازتخصیص‌های صورت گرفته از محل صرفه‌جویی طرح تعادل بخشی موجب افزایش بارگذاری آبی و در نهایت افزایش برداشت از آبخوان شده است. افزایش اثربخشی

Table 10- Codes related to potable water stress
جدول ۱۰- کدهای مرتبط با تنش شرب

کد توصیفی	کد پایه	کد سازمان‌دهنده
سرانه مصرف شرب بالا در استان (تقاضا)		
تلفات در شبکه تأمین شرب		
تأمین بخشی از نیاز شرب تهران	بارگذاری آبی	تخریب اکوسیستم
استفاده از چاه‌های کشاورزی و مجوز جدید چاه برای رفع تنش شرب		
بازتخصیص برای صنعت		
مهاجرپذیری	تقاضای زمین	عوامل تغییر کاربری

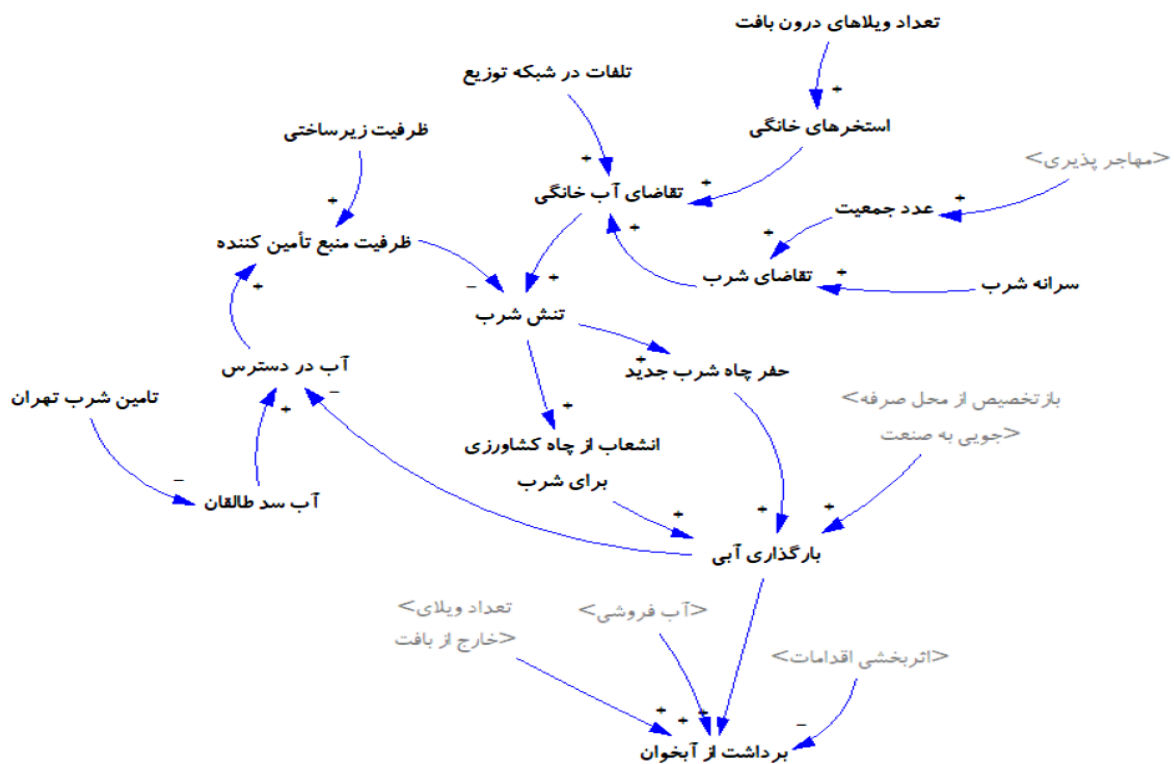


Fig. 12- Causal loop diagram of potable water stress
شکل ۱۲- نمودار علت و معلولی تنش شرب

برداشت از آبخوان می‌شود، افزایش تخلفات در برداشت است که وجود سازوکارهای نظارتی می‌تواند این تخلفات را کاهش دهد.

همچنین، بر اساس کدهای مرتبط با «مکانیسم‌های نظارت» در جدول و مطابق شکل ۱۳، از دیگر مسائلی که موجب افزایش

نظارت بر پروانه‌های اصلاح شده، امکان پایش مشترک آب و برق، افزایش نظارت محلی از عوامل تقویت‌کننده سازوکارهای نظارتی هستند. افزایش واکنش‌های خارج از ضابطه و کاهش اعتماد نسبت به عملکرد سامانه‌های نظارتی نیز موجب کاهش کارایی سازوکارهای نظارتی می‌شود. نارضایتی کارشناسان از کارایی سامانه‌های نظارتی پیشین مانند سامانه‌های تحت وبی که در گذشته راه‌اندازی شده بود موجب ایجاد این دیدگاه شده است. از طرفی در بهبود نظارت بر پروانه‌های اصلاح شده، افزایش منابع مالی برای

اجرای طرح تعادل بخشی مانند نصب کنتور و بهبود زیرساخت‌های مناسب جهت پایش مشترک آب و برق می‌تواند مؤثر باشد. زیرساخت‌هایی نظیر وجود مسائل امنیتی در شبکه برق و عدم تفکیک کنتور چاه از خانه باعث شده تا امکان پایش مشترک آب و برق کاهش یابد. به گفته بهره‌برداران پیشنهادی خارج از ضابطه برای عدم نصب سیم کارت بر کنتورها موجب کاهش سطح نظارت بر پروانه‌های اصلاح شده می‌شود.

Table 11- Codes related to monitoring mechanisms

جدول ۱۱- کدهای مرتبط با مکانیسم‌های نظارت

کد توصیفی	کد پایه	کد سازمان‌دهنده
عدم نظارت بر پروانه‌های اصلاح شده	نظارت بر مصارف	
تخلفات در برداشت		مکانیسم‌های نظارت
ضعف در زیرساخت کنتورها	نظارت بر کنتور	
اعتماد نسبت به عملکرد سامانه‌ها	سامانه‌های نظارتی	
نظارت محلی	مدیریت محلی	مشوق‌ها و سازوکارها
امکان پایش مشترک آب و برق	نظارت	مکانیسم مکمل
مسائل امنیتی در شبکه برق	نبود زیرساخت پایش مشترک	اجرا و انطباق
عدم تفکیک کنتور برق چاه از خانه		
انحراف از ضوابط ثبت سیم‌کارت به دلیل ملاحظات خارج از چارچوب	درآمدهای خارج از چارچوب مصوب	تعاملات شبکه‌ای برای پیشبرد اهداف

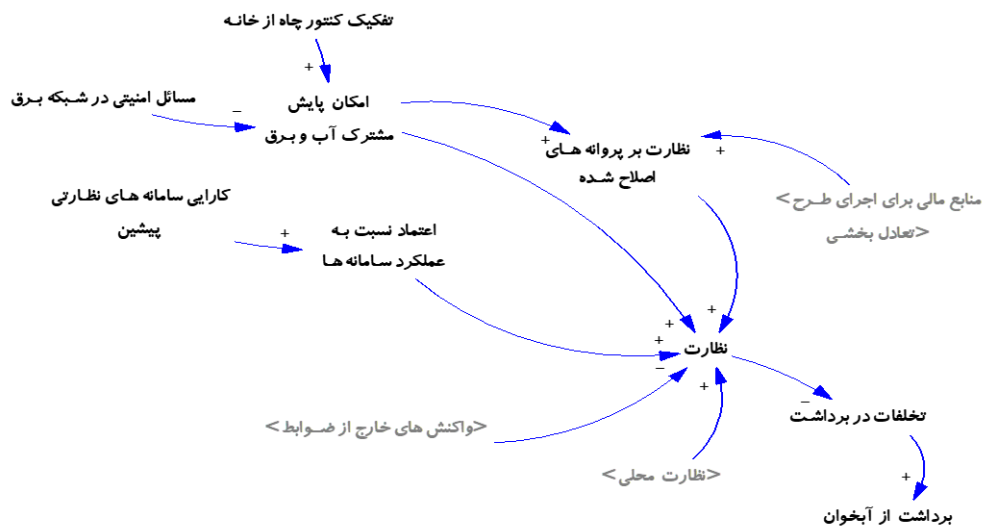


Fig. 13- Causal loop diagram of monitoring mechanisms

شکل ۱۳- نمودار علت و معلولی مکانیسم‌های نظارت

۴-۸- درآمد کشاورزان

مطابق شکل ۱۴ یکی از مسائل مهم در محدوده مطالعاتی هشتگرد کشت متوالی محصولات صیفی برای چندین بار در سال است که این تلاش کشاورزی موجب برداشت بیشتر آب از آبخوان می‌شود. این امر موجب کاهش بازدهی خاک شده و در نتیجه، بهره‌وری محصولات را کاهش می‌دهد. کاهش بهره‌وری محصولات موجب می‌شود درآمد بهره‌برداران از کشاورزی کم شود و برای کسب سود بیشتر و جبران هزینه‌ها و درآمد، میزان تولید مورد انتظارشان را افزایش دهند که در نهایت افزایش تلاش کشاورزی و کشت چند باره صیفی را به همراه دارد. این یک حلقه تقویتی در کشت‌های متوالی است. البته درآمد کشاورز نسبت به درآمد مطلوب سنجیده می‌شود و با افزایش آن قدرت خرید کشاورزان افزایش می‌یابد. درآمد مطلوب به میزان تورم و قدرت خرید وابسته است؛ به نحوی

که افزایش تورم موجب کاهش قدرت خرید شده و همین امر منجر به انتظار بیشتر کشاورزان از درآمد مطلوب می‌شود. علاوه بر این تلاش کشاورزی از یک سو موجب افزایش هزینه تولید و از سوی دیگر افزایش تقاضای آب کشاورزی خواهد شد. هزینه تولید و درآمد انتظاری تولید، دو عامل مؤثر بر سود انتظاری تولید در بین کشاورزان است که هر چقدر سود انتظاری تولید بیشتر شود می‌تواند افزایش تخلفات در برداشت را به همراه داشته باشد. علاوه بر این یکی دیگر از دلایلی که موجب افزایش تخلفات در برداشت می‌شود، اختلاف تقاضای آب کشاورزی و سهم آب موجود است که بهره‌برداران به علت آن که تقاضای آب کشاورزی افزایش داشته و سهم آب موجود برای کشاورزی کفایت نمی‌کند، جهت حفظ محصول یا باغ، بعضاً به اضافه برداشت از چاه یا تخلفات دیگر در برداشت تن می‌دهند. جدول کدهای مرتبط با «درآمد کشاورزان» را نشان می‌دهد.

Table 12- Codes related to farmers' incomes

جدول ۱۲- کدهای مرتبط با درآمد کشاورزان

کد توصیفی	کد پایه	کد سازمان‌دهنده
کاهش بازدهی خاک در اثر کشت‌های متوالی	کاهش توان اکولوژیک	تخریب اکوسیستم
بهره‌وری پایین محصولات		
کشت متوالی	عدم رعایت الگوی کشت	اجرا و انطباق

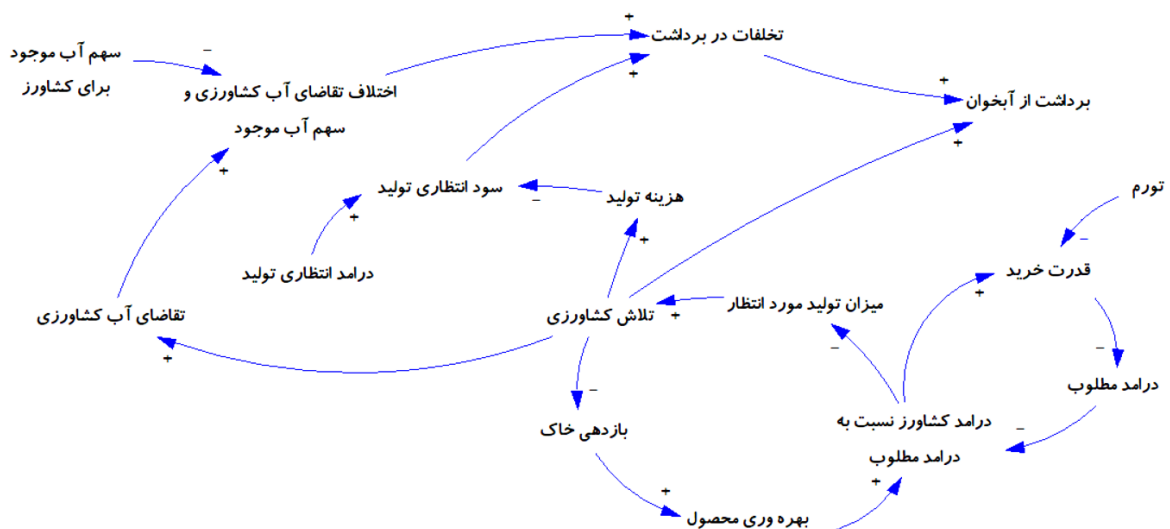


Fig. 14- Causal loop diagram of farmers' incomes

شکل ۱۴- نمودار علت و معلولی درآمد کشاورزان

۹-۴- بهره‌برداری غیرمجاز از پساب

از مصداق‌های بارز عدم هماهنگی بین سازمانی در محدوده مورد مطالعه، ناهماهنگی سازمان‌ها در مدیریت بهره‌برداری از پساب است که کدهای مرتبط با آن در جدول بیان شده است. جایی که پساب شهر مهستان، نزدیک به ۸ سال، بدون هیچگونه تخصیصی توسط کشاورزان مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. این در حالی است که علی‌رغم کارگروه تشکیل شده مرکب از ادارات بهداشت، جهاد کشاورزی، نیرو، محیط زیست و غیره، جهت جلوگیری از آبیاری مزارع با آبهای نامتعارف، همچنان کشاورزان به بهره‌برداری خود ادامه می‌دهند. این عدم هماهنگی به واسطه دسترسی آسان شهرداری به آب موجب بهره‌برداری غیرمجاز کشاورزان از پساب شده است. هر چقدر بهره‌برداری شهرداری از پساب برای آبیاری فضای سبز افزایش یابد، میزان استفاده کشاورزان از پساب کاهش می‌یابد. افزایش تخلفات در برداشت آب نیز موجب افزایش

بهره‌برداری غیرمجاز از پساب خواهد شد. افزایش شفافیت در مسئولیت سازمان‌ها و مقبولیت بین سازمانی می‌تواند بهبود وضعیت هماهنگی در مدیریت بهره‌برداری پساب را به همراه داشته باشد. بهره‌برداری غیر مجاز از پساب علاوه بر کاهش بازدهی خاک، از یک سو به واسطه حجم زیاد آب موجب افزایش سطح زیر کشت شده است. از سوی دیگر از آنجایی که این پساب استاندارد محیط‌زیستی را دارد، می‌تواند حقایق تالاب صالحیه را تأمین کند، ولی به دلیل اینکه تمام این پساب مصرف می‌شود و به انتهای کانال نمی‌رسد موجب عدم تأمین نیاز آبی زیست محیطی تالاب می‌شود. تأمین شدن نیاز آبی زیست محیطی تالاب می‌تواند از تبدیل تالاب به کانون ریزگرد برای البرز جلوگیری کند و در نتیجه به پایداری و افزایش کیفیت اکوسیستم در منطقه منجر شود. شکل ۱۵ نمودار علی «بهره‌برداری غیرمجاز از پساب» توسط بهره‌برداران را نشان می‌دهد.

Table 13- Codes related to unauthorized utilization of wastewater

جدول ۱۳- کدهای مرتبط با بهره‌برداری غیرمجاز از پساب

کد سازمان‌دهنده	کد پایه	کد توصیفی
	عدم رعایت الگوی کشت	عدم تخصیص پساب برای کشاورزی توسط آب منطقه‌ای
اجرا و انطباق		افزایش سطح زیر کشت آبیاری با پساب
	قابلیت دسترسی به منابع	انشعابات غیرمجاز شهرداری
		دسترسی آسان و ارزان شهرداری به آب سالم
	کاهش توان اکولوژیک	نتایج مطلوب کیفیت محیط زیستی تصفیه‌خانه مهستان
	کیفیت نامطلوب پساب	کیفیت نامناسب پساب برای کشاورزی
تخریب اکوسیستم		بهره‌برداری غیرمجاز از پساب
	تخریب پایداری محیطی	تبدیل تالاب به کانون ریزگرد
		عدم تأمین نیاز آبی زیست محیطی تالاب از رودخانه کردان
	عدم هماهنگی بین	عدم هماهنگی در مدیریت بهره‌برداری پساب
مدیریت منابع آب	سازمانی	عدم شفافیت در مسئولیت سازمان‌ها
	عدم مقبولیت	عدم مقبولیت نیروهای یک سازمان در بخش‌های مختلف

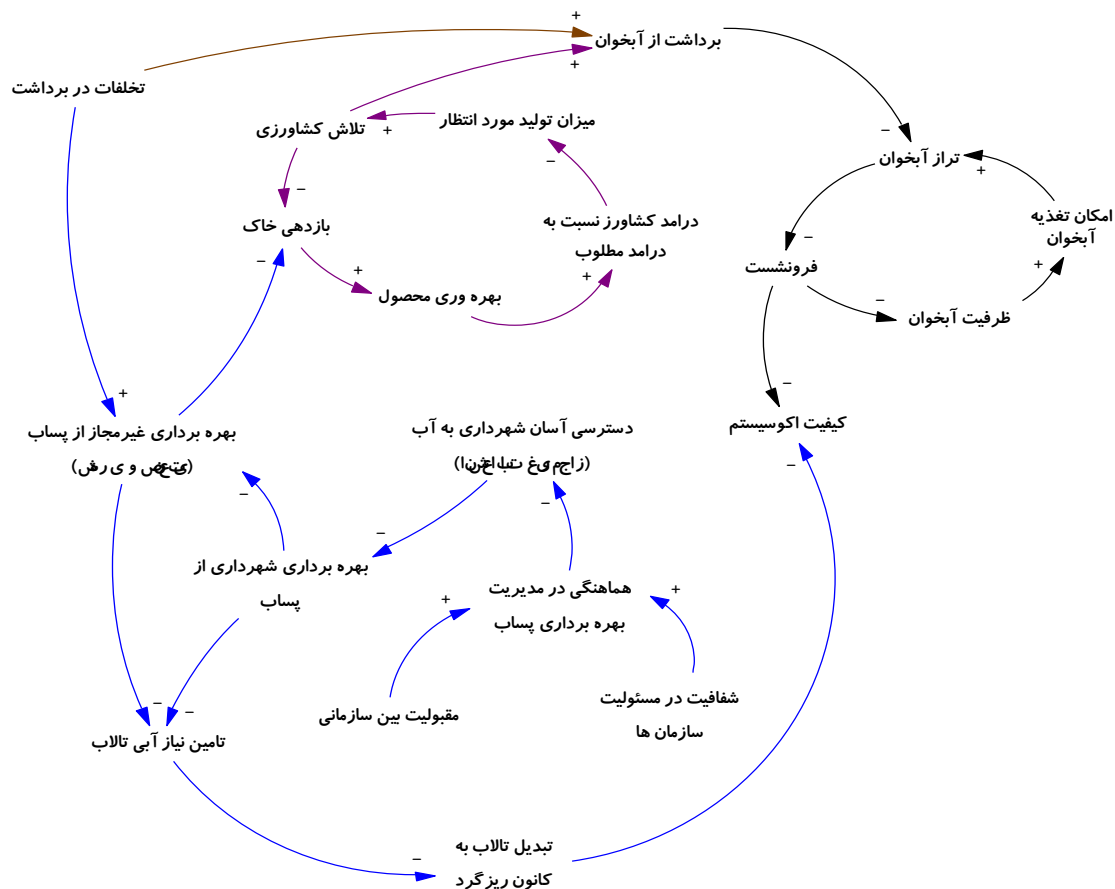


Fig. 15- Causal loop diagram of unauthorized wastewater utilization

شکل ۱۵- نمودار علت و معلولی بهره‌برداری غیرمجاز از پساب

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مقاله حاضر با بررسی چالش‌های نظام حکمرانی محلی آب در محدوده مطالعاتی هشتگرد، نشان می‌دهد که بحران آب زیرزمینی در این منطقه ناشی از تعامل پیچیده عوامل اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و زیست محیطی است. کاهش سالانه ۹۲ سانتیمتری سطح آبخوان، تغییر کاربری اراضی کشاورزی به باغ-ویلاهای غیرمجاز، کاهش سرمایه اجتماعی، و ناکارآمدی سیاست‌های کنترلی مانند انسداد چاه‌های فاقد مجوز، از جمله مسائل کلیدی شناسایی شده هستند. این چالش‌ها نه تنها منابع آب را تهدید می‌کنند، بلکه امنیت غذایی، معیشت کشاورزان، و پایداری اکوسیستم را نیز تحت تأثیر قرار داده‌اند. در پژوهش حاضر امکان بررسی گروه‌های گسترده‌تر گروه‌داران مانند صنایع مختلف یا گروه‌های متفاوت کشاورزان نظیر گلخانه‌داران وجود نداشت. علاوه بر این، اثرات طبیعی مانند تغییر اقلیم مورد مطالعه قرار نگرفت.

تحلیل شبکه مسائل با استفاده از نمودارهای علت-معلولی نشان داد که مسائلی مانند آب فروشی، تخصیص تانکری، و فاصله بین آمار واقعی و موجود، در چرخه‌ای تقویتی یکدیگر را تشدید می‌کنند. به عنوان مثال، تخصیص تانکری آب به صنایع اگرچه به صورت موقت تقاضا برای آب فروشی غیررسمی را کاهش می‌دهد، اما با مشروعیت بخشیدن به این بازار غیرقانونی، به افزایش حاشیه سود و قدرت آب‌فروشان می‌انجامد. از سوی دیگر، تغییر کاربری اراضی به دلیل سوداگری ملک و سیاست‌های تمرکززدایی از تهران، موجب کاهش سطح نفوذپذیر و تشدید فرونشست زمین شده است. این مسئله علاوه بر کاهش تغذیه آبخوان، تقاضا برای حفر چاه‌های فاقد مجوز را افزایش می‌دهد. شکل ۱۶ شمای کلی شبکه مسائل محدوده مطالعاتی هشتگرد که از بخش‌های پیشین تشکیل شده است را با رنگ‌های متمایز نشان می‌دهد.

با توجه به گستردگی و درهم‌تنیدگی مسئله که در نتایج به آن پرداخته شد، برای فهم ساده‌تر آن، مطابق شکل ۱۷، مدل مفهومی شبکه مسائل آب هشترگرد توسعه داده شد. مطابق آن تهدید امنیت غذایی، کاهش منابع زیرزمینی، فرونشست، عدم حساسیت گروداران نسبت به مسئله آب، ایجاد حس سرخوردگی و ناامیدی برای ایجاد تغییر، ایجاد حس محرومیت نسبی در کشاورزان و اولویت‌بندی نامناسب در تخصیص آب به عنوان مشکلات منطقه در نظر گرفته شدند. این مشکلات را مسائلی نظیر تغییر کاربری اراضی، عدم

مشارکت بهره‌برداران در مدیریت آب، کاهش سرمایه اجتماعی، کاهش کیفیت اکوسیستم، تأثیرپذیری از پایتخت، عدم رعایت الگوی کشت توسط کشاورزان، تنش شرب، افزایش تخلقات در برداشت و عدم همخوانی برنامه‌ریزی با واقعیت رقم زده است. شناخت زمینه‌های شکل‌گیری هر یک از این مسائل و علل آنها می‌تواند کمک شایانی به مدیران امر در جهت برنامه‌ریزی صحیح برای بهبود وضعیت حکمرانی منطقه کند.

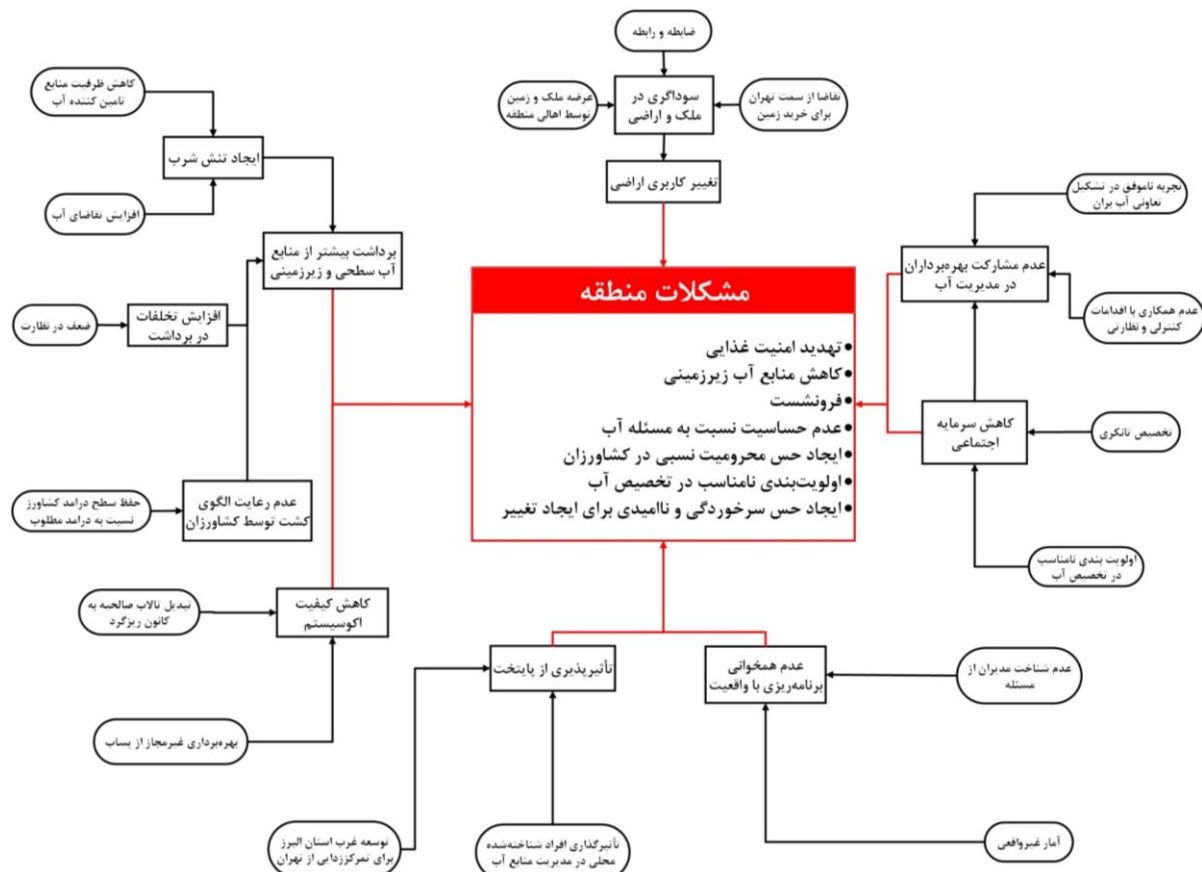


Fig. 17- Issues conceptual model of Hashtgerd study area

شکل ۱۷- مدل مفهومی مسائل محدوده مطالعاتی هشترگرد

مطمئن برای حفظ ارزش دارایی‌ها در نزدیکی محل زندگی و آزادی عمل اجتماعی بیشتر نسبت به شهرهای پرتراکم از یک سو و عرضه ملک و زمین از سوی اهالی بومی به علت کمبود آب کافی برای کشاورزی، رشد قیمت اراضی و خرد شدن آنها از سوی دیگر، موجب ایجاد زمینه‌ای برای سوداگری ملک در منطقه شده است. در این بین ضوابطی مانند رأی وحدت رویه ۸۲۲ و ارائه خدمات به واحدهای غیرمجاز به عنوان عوامل تشویقی و تقویت‌کننده در این زمینه محسوب می‌شوند و فرایند تغییر کاربری اراضی را تسهیل می‌کنند. این امر می‌تواند در سال‌های آتی به حذف چرخه کشاورزی

به عنوان مثال تمایل صاحبان سرمایه به تملک اراضی، ویلاسازی و خوش‌نشین بر مسئله آب سایه انداخته است. نشانه‌های این امر در تغییر کاربری از اراضی کشاورزی به باغ-ویلا کاملاً مشهود است. ساخت‌وساز ویلاهای لوکس، احداث باغشهرهای مجاز و شهرک‌های ویلایی غیرمجاز از جمله موارد متعددی است که به کرات در شهرستان ساوجبلاغ مشاهده می‌شود. مشکل تهدید امنیت غذایی که به واسطه تغییر کاربری اراضی در منطقه ایجاد شده است، ناشی از سوداگری در بازار ملک است. افزایش تقاضا از سمت تهران برای خرید زمین به دلیل آب و هوای مطلوب، سرمایه‌گذاری

حالی که سه کارکرد کشاورزی شامل تولید غذا، اشتغال و ثروت از آنها بر نمی‌آید. در همین حال این مناطق برای صاحبانشان هزینه‌بر هستند و ضمن مصرف منابع آب و انرژی، فقط در ایام آخر هفته آن هم برای جمعیتی محدود مورد استفاده قرار می‌گیرند و منفعت عمومی به همراه ندارند. بنابراین آب و انرژی محدود صرف ایجاد فضاهایی خصوصی می‌شود که کارکرد عمومی نداشته و نقشی در تولید کشاورزی ندارند. این بدین معنا است که در استفاده از منابع محدود، اولویت‌ها به خوبی شناخته نشده‌اند. شکل ۱۸ به علل ایجاد مسئله تغییر کاربری اراضی در قالب مدل مفهومی می‌پردازد.

در این شهرستان منجر شده و آسیب‌های جبران ناپذیری به همراه داشته باشد. از علل پنهان این رأی می‌توان به دیدگاه مصرف‌محور مدیران آب، مالکیت برخی مدیران و مسئولان در منطقه، حمایت مقامات محلی از ساخت و ساز، کسب درآمد از محل دریافت جریمه و واگذاری انشعابات و خدمات به ساکنین اشاره کرد. علاوه بر این هر چند تغییر کاربری اراضی از نظر مصرف منابع آب، صرفه‌جویی محسوب می‌شود، اما از نظر اولویت تخصیص یک تناقض است؛ چراکه مجموعه باغ-ویلاها مصرف آب (در حد کشاورزی) دارند و بعضاً به عنوان مصارف کشاورزی و خدماتی شناخته می‌شوند، در



Fig. 18- The issue of land use change within the conceptual model
 شکل ۱۸- مسأله تغییر کاربری اراضی در مدل مفهومی

به دنبال عدم شفافیت موجود، بدینی نسبت به فعالیت‌های آب منطقه‌ای ایجاد شده که شکاف بی‌اعتمادی را عمیق‌تر می‌کند. همچنین، برخی اقدامات گذشته در برخورد با متخلفین یا نحوه تخصیص منابع به بهره‌برداران از گروه‌های مختلف مانند گلخانه تولید بذر و شهرک‌های ویلایی، در کنار مواردی مانند چگونگی توزیع آب در شبکه آبیاری کردان یا مدیریت آب فروشی غیرمجاز به واسطه چاه بحران، موجب کاهش سرمایه اجتماعی گردیده است. شکل ۱۹ به علل ایجاد مسائل عدم مشارکت و کاهش سرمایه اجتماعی در قالب مدل مفهومی می‌پردازد.

همچنین برخی مسائل علاوه بر ایجاد مشکل، موجب تقویت مسائل دیگر نیز می‌شوند. مصداق بارز آن مسئله از دست رفتن سرمایه اجتماعی است که علاوه بر ایجاد مشکل عدم حساسیت نسبت به مسئله آب، موجب تقویت مسئله عدم مشارکت بهره‌برداران در مدیریت آب می‌شود. از عللی که موجب ایجاد مسئله عدم مشارکت شده‌اند می‌توان به تجربه ناموفق در تشکیل تعاونی آب‌بران به دلایلی از جمله اختلافات محلی و عدم ثبات سیاسی، عدم همکاری با اقدامات کنترلی و نظارتی به دلیل عدم پشتیبانی مناسب از کنتورها، نبود عرق نسبت به منطقه، نبود زیرساخت‌های لازم، عدم شفافیت در اقدامات و سوءاستفاده‌های موجود در منطقه اشاره کرد.

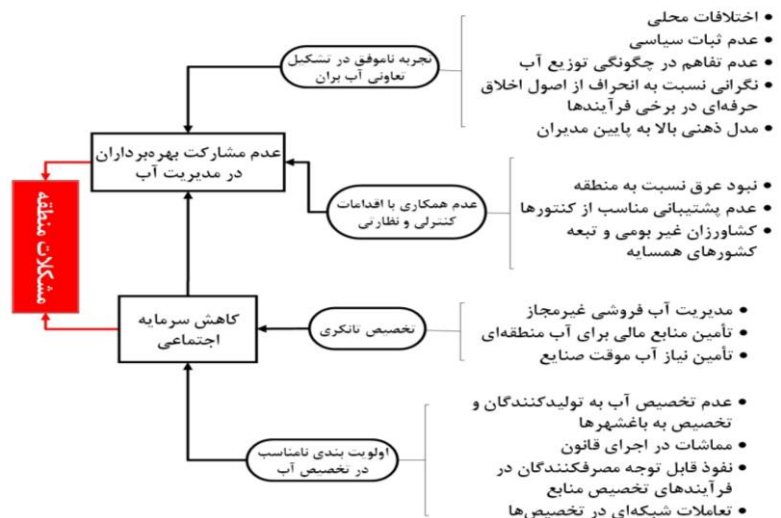


Fig. 19- Issues of non-participation and the decline of social capital within the conceptual model

شکل ۱۹- مسائل عدم مشارکت و کاهش سرمایه اجتماعی در مدل مفهومی

که منابع آبی استان با اولویت تأمین نیاز صنعت، پس از شرب تخصیص داده می‌شوند. همچنین، شهرستان ساوجبلاغ به عنوان یکی از مناطق خوش آب و هوا در نزدیکی پایتخت، بشدت تحت سلطه صاحبان سرمایه و قدرت از لایه‌های مختلف جامعه، متشکل از صاحب منصبان، سیاسیون، صاحبان صنعت، بازاری و غیره قرار گرفته که شکل‌دهنده بستر مسائلی از جمله سوء استفاده و ایجاد حس سرخوردگی در کارشناسان، مدیران و حتی تشکلهای علاقه‌مند به اصلاح وضع موجود است. این مسائل که ناشی از عدم قدرت کافی در مقابله با این افراد است، موجب شده تا هر گرودار به جای به خطر انداختن جایگاه خود و حفظ منافع عمومی، اولویت را تأمین منافع شخصی قرار دهد. شکل ۲۰ علل ایجاد مسائل تأثیرپذیری از پایتخت و عدم همخوانی برنامه‌ریزی با واقعیت در مدل مفهومی را نشان می‌دهد.

یکی دیگر از عوامل ایجاد مشکلات در این محدوده، تأثیرپذیری از مسائل پایتخت در جهت دهی به اقدامات بوده است. استان البرز از دیرباز به عنوان بخشی از استان تهران مدیریت می‌شد و همین امر حتی پس از استقلال این استان از تهران، همچنان ادامه دارد. افزایش جمعیت در غرب استان البرز برای تمرکززدایی از پایتخت یکی از سیاست‌های ادامه‌دار در سال‌های اخیر بوده است. شهر جدید مهستان به عنوان یکی از شهرهای نوین این استان و یکپارچه‌سازی خطوط متروی تهران-کرج تا این شهر نشان از اهمیت این موضوع دارد. همچنین، سیاست رشد صنایع برای ایجاد اشتغال در غرب استان البرز، یکی دیگر از اقدامات سطح کلان مدیریتی بوده که بدون توجه به ظرفیت منابع آبی موجود و با دیدگاه فرامنطقه‌ای صورت گرفته است. وجود سیاست‌هایی در سطح کلان مدیریتی در برنامه‌ریزی‌های درون استانی نیز تأثیر مستقیم داشته است؛ بطوری

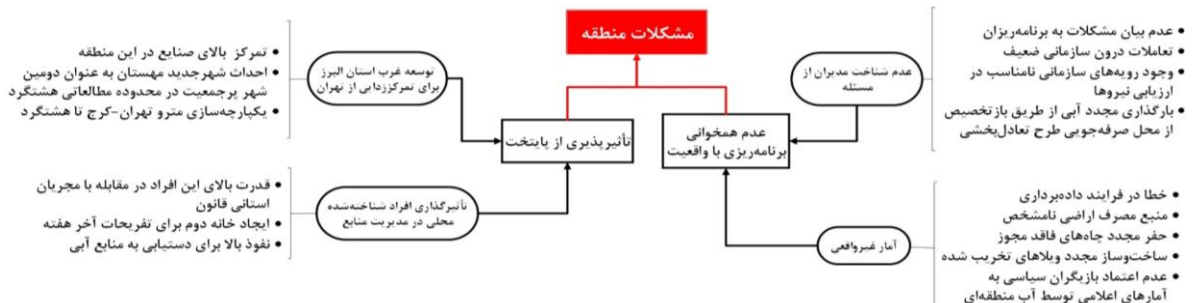


Fig. 20- Issues of the Affectivity of capital and the disparities between planning and reality within the conceptual model

شکل ۲۰- مسائل تأثیرپذیری از پایتخت و عدم همخوانی برنامه‌ریزی با واقعیت در مدل مفهومی

در این بین، برخی رویه‌ها و ساختارهای موجود موجب دامن زدن به مشکل آب در منطقه می‌شوند. از جمله این رویه‌ها، رویکرد مدنظر مدیران آب استان در مورد مدیریت مصرف در بخش کشاورزی است. کاهش مصرف در بخش کشاورزی به معنای کاهش درآمد بهره‌برداران است و در صورتی می‌توان مصرف کشاورزی را کاهش داد که جایگزینی برای آنها تعریف شود که تا به امروز در محدوده هشتگرد شاهد راهکاری مؤثر برای آن نبوده‌ایم. از سوی دیگر سیاست‌های بالادستی در طرح آمایش مبنی بر توسعه صنایع در غرب استان البرز و تمرکززدایی جمعیتی از پایتخت و کرج است. در چنین شرایطی کاهش مصرف بصورت موقت در بخش کشاورزی و تخصیص درصدی از آن برای توسعه صنعت صورت می‌گیرد و مجدداً با حفر چاه‌های فاقد مجوز یا اضافه برداشت در بخش کشاورزی برای تأمین معیشت یا سود بیشتر موجب بارگذاری بیشتر بر منابع آبی می‌شود. همچنین، وجود سیاست کاهش مصرف در بخش کشاورزی برای توسعه صنعت موجب ایجاد حس محرومیت در کشاورزان نسبت به صنعت خواهد شد. در سمت دیگر نیز به دلیل ساختار درآمد محور شرکتهایی نظیر آب و برق، تخلف‌های صورت گرفته توسط بهره‌برداران، راهکاری برای دریافت جریمه و تأمین منابع جاری شرکت‌ها است. به بیان ساده‌تر، دریافت جریمه از محل خسارت به آبخوان و تأمین منابع جاری و درآمد سازمان، با حفاظت از آبخوان در تعارض است و منجر به تعارض منافع می‌شود. مسلماً وجود ساختار عرضه-درآمد شکل گرفته در سطح استان، منجر به آسیب به منابع می‌شود؛ زیرا کنشگران صنایع، شرکت آب و بهره‌برداران به دلیل تأمین منافع خود با شرایط فعلی، تا زمانی که بتوانند از منبع آب برداشت کنند، به فعالیت خود ادامه می‌دهند و به سمت تطبیق با شرایط جدید نمی‌روند. در نتیجه چنین ساختاری می‌توان به دیدگاه موافق سازمان آب نسبت به تغییر کاربری اشاره کرد که به دلیل تأمین منافع خود، دیدگاه موافقی به آن دارد. این در حالی است که افزایش تغییر کاربری اراضی می‌تواند به حذف چرخه کشاورزی در منطقه و مصرف آب در بخش غیرمولد بیانجامد و شرایط برگشت‌ناپذیری را ایجاد کند. مضاف بر موارد ذکر شده، دامنه اختیارات آب منطقه‌ای در چگونگی اجرای طرح‌هایی مانند انسداد چاه فاقد مجوز، در گرو مقبولیت این سازمان بین سیاسیونی نظیر نمایندگان مجلس و فرماندار است. به عبارت دیگر در جلسات مشترک آن‌ها، گروه‌داران می‌توانند به واسطه نفی آمارهای آب منطقه‌ای، دادستان را مجاب به صدور دستوری کنند که دامنه اختیارات آب منطقه‌ای را در اجرای طرح‌ها محدود کند. عدم اعتماد بین سازمان‌های متولی آب و سیاسیون می‌تواند در طرحی مانند انسداد چاه فاقد مجوز موجب ایجاد هزینه، بدون اثربخشی شود. همچنین به دنبال آن، به واسطه بازتخصیص صورت گرفته از محل

صرفه‌جویی این طرح، بارگذاری آبی مجدد صورت گرفته و می‌تواند موجب درهم‌تنیدگی بیشتر مسئله شود. شکل ۲۱ علل شکل‌دهنده مسائل برداشت بیشتر از منابع آب و کاهش کیفیت اکوسیستم در مدل مفهومی را نشان می‌دهد.

بر اساس مدل مفهومی مستخرج و در پاسخ به پرسش این مطالعه، دستیابی به دستاوردهای مورد انتظار نظام حکمرانی از جمله مثبت شدن بیلان آبخوان و اجرای صحیح سیاست‌ها در محدوده مطالعاتی هشتگرد، به دلیل وجود موانع و مشکلات متعدد صورت نمی‌گیرد. برخی از این موانع شامل توزیع نامتناسب قدرت بین کنشگران، تمرکز بر فعالیت‌ها به جای دستاوردها، تعارض منافع سازمانی و سوءاستفاده و تعاملات شبکه‌ای برای پیشبرد اهداف است. علاوه بر این، فعالیت‌های صورت گرفته علی‌رغم هزینه بالای آن‌ها، با جنس مسئله آب در این محدوده همخوانی ندارد؛ در نتیجه نمی‌تواند به دستاوردهای موردانتظار بیانجامد. به عنوان نمونه می‌توان به طرح تغذیه مصنوعی کردن و سازه‌های پرهزینه آن در بستر طبیعی تغذیه‌کننده آبخوان، یا پروژه انسداد چاه‌های فاقد مجوز اشاره کرد. مسئله آب در محدوده مطالعاتی هشتگرد به شدت سیاسی بوده و ادامه دادن فعالیت‌های فعلی، صرفاً در جهت آرامش اذهان عمومی و تلطیف ظاهر مسئله است.

نتایج این مطالعه بر ضرورت عبور از رویکردهای تک‌بعدی و فنی تأکید دارد. حل بحران آب در هشتگرد مستلزم بازنگری در ساختار حکمرانی محلی با تمرکز بر موارد زیر است:

۱. **تقویت مشارکت گروه‌داران:** ایجاد سازوکارهای داوطلبانه برای همکاری کشاورزان، صنایع، و نهادهای محلی در مدیریت آب، همراه با شفافیت در توزیع اطلاعات و تصمیم‌گیری؛
۲. **اصلاح سیاست‌های نظارتی:** جایگزینی اقدامات قهری (مانند انسداد چاه‌ها) با راهکارهای مبتنی بر انگیزه‌های اقتصادی (مانند تعرفه‌گذاری متناسب با مصرف) و بهبود سیستم پایش مشترک آب و برق؛
۳. **توجه به عدالت محیط‌زیستی:** جلوگیری از بارگذاری‌های آبی نامتناسب بر منابع زیرزمینی و تخصیص عادلانه حقایق‌ها به ویژه برای تأمین نیازهای زیست‌محیطی مانند تالاب صالحیه؛
۴. **مدیریت یکپارچه کاربری اراضی:** محدودیت قانونی بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی و مقابله با سوءاستفاده‌های زمین‌خواری از طریق تقویت نظارت محلی و بازبینی قوانین (مانند رأی وحدت رویه ۸۲۳)؛
۵. **تقویت سرمایه اجتماعی:** احیای اعتماد بین گروه‌داران با کاهش چالش‌های اخلاقی در فرآیندهای سازمانی اداری، بهبود خدمات‌رسانی به روستاییان، و آموزش عمومی درباره پیامدهای بحران آب؛

محلی، می‌توان به بهبود پایدار منابع آب و کاهش تنش‌های اجتماعی-اقتصادی دست یافت.

در نهایت، این پژوهش نشان می‌دهد که ناکارآمدی حکمرانی آب در هشتگرد ریشه‌ای سیاسی-نهادی دارد و تنها با عبور از رویکردهای مقطعی و اتخاذ راهبردهای مبتنی بر واقعیت‌های

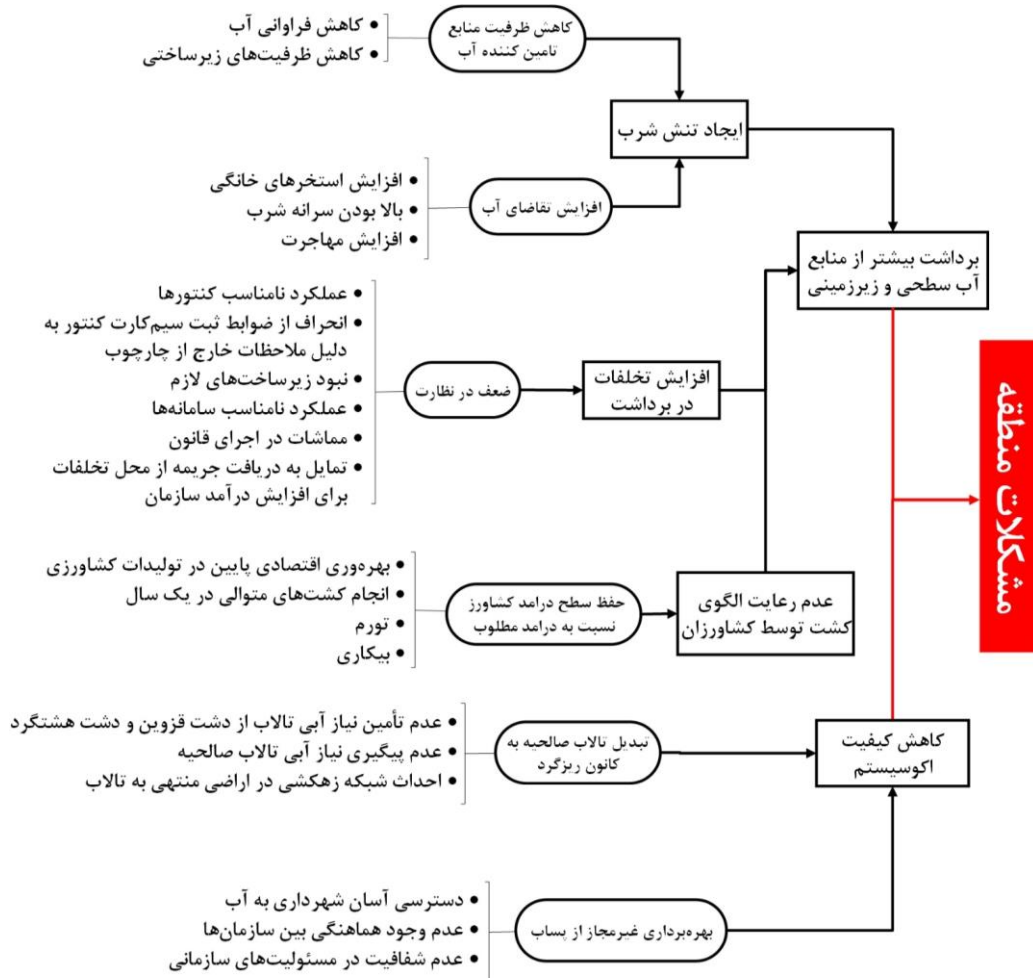


Fig. 21- Issues of excessive water resource extraction and ecosystem quality decline within the conceptual model

شکل ۲۱- مسائل برداشت بیشتر از منابع آب و کاهش کیفیت اکوسیستم در مدل مفهومی

پی‌نوشت‌ها

1- IWRM

2- Causal Loop Diagram (CLD)

۳- چاه بحران یا چاه اضطراب برای تأمین آب شرب در شرایط بحرانی، بصورت موقت است که در دشت‌های مختلف بنا به نیاز و با مجوزهای مربوطه حفر می‌شود.

۴- به موجب این رأی ساخت‌وسازهایی که ۳ سال از زمان ساخت آن‌ها گذشته باشد، مشمول مرور زمان شده و به مراجع قضایی معرفی می‌شوند.

۶- تشکر و قدردانی

از کلیه افرادی که در فرایند انجام پژوهش و مصاحبه‌ها همکاری کردند، صمیمانه تشکر می‌شود. از مسئولان و کارکنان محترم سازمان‌های آب منطقه‌ای البرز، جهاد کشاورزی البرز و حفاظت محیط زیست استان البرز و همچنین سایر افراد و سازمان‌هایی که با حمایت‌های بی‌دریغ خود به این مطالعه، یاری رساندند، سپاسگزاری می‌شود.

۷- مراجع

- Barjeste H, Ghoreishi S, and Mianabadi H (2020) Application of nexus approach in hydrogeopolitics of transboundary rivers. *Iranian Journal of Ecohydrology* 7(3):757–773 (In Persian)
- Geological Survey & Mineral Exploration of Iran (2020) Analytical report of the land subsidence in Alborz province. (In Persian)
- Hashemi M, Zadeh HM, Zarghami M, Demeke BW, and Delgarm RT (2023) An analysis of why rehabilitation and balancing programs for aquifers do not meet water organizations' targets (a case study of the Qazvin aquifer in Iran). *Agricultural Water Management*, Elsevier 281:108258
- Hjorth P and Madani K (2014) Sustainability monitoring and assessment: New challenges require new thinking. *Journal of Water Resources Planning and Management*, American Society of Civil Engineers 140(2):133–135
- Iranian Water Policy Research Institute (2023) Pathology of the evolutionary trend of governance path in Iran based on case studies in the local scale. (In Persian)
- Jamal Omid M and Moridi A (2020) Bankruptcy method in reduction of groundwater resources conflicts and aquifer balancing (Case Study: Haji Abad aquifer). *Iran-Water Resources Research* 16(4):1–14 (In Persian)
- Kaboli M, and Rezaie Tavabe K (2022) Report of Developing a comprehensive plan for the restoration and protection of the Salehiyeh and Allahabad wetlands with a focus on managing the regional water resources to prevent expansion of dust storm hotspots. University of Tehran (In Persian)
- Khoshlahjeh Azar M, Shami S, Nilfouroushan F, Salimi M, Ghayoor Bolorfroshan M, and Reshadi MAM (2022) Integrated analysis of Hashtgerd plain deformation, using Sentinel-1 SAR, geological and hydrological data. *Scientific Reports* 12(1):21522, Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25659-4> (In Persian)
- Kiparsky M, Milman A, Owen D, and Fisher AT (2017) The importance of institutional design for distributed local-level governance of groundwater: The case of California's Sustainable Groundwater Management Act. *Water*, MDPI 9(10):755
- Management and Planning Organization of Alborz Province (2019) Abstract of Spatial planning studies of Alborz province. (In Persian)
- Noor R, Inam A, Zahra SM, Shoaib M, Riaz R, Sarwar A, Asif M, and Ahmad S (2022) A methodological framework for modeling sustainability visions: A case study of groundwater management in Faizpur distributary, Pakistan. *Agricultural Water Management* 271:107822
- Qureshi AS, Gill MA, and Sarwar A (2010) Sustainable groundwater management in Pakistan: Challenges and opportunities. *Irrigation and Drainage: The Journal of the International Commission on Irrigation and Drainage*, Wiley Online Library 59(2):107–116
- Rabanifar M, Taheri Tizro A, and Kamali M (2016) Simulation of groundwater resources supply and demand by applying WEAP model in Toyserkan plain. *Iranian Journal Of Irrigation And Drainage* 10(2):187–198 (In Persian)
- Rädiker S and Kuckartz U (2020) Focused analysis of qualitative interviews with MAXQDA. MAXQDA Press
- Rafiee H (2018) Report on the study and establishment of water market in Hashtgard Plain. (In Persian)
- Rahbord Danesh Pouya Engineering Research Institute (2021) Pathological studies of the restoration and balancing plan of underground water resources at the national level, Report on the Issue Diagnosis of the Revival and Balancing Plan. (In Persian)

- Regional Water Company of Alborz (2022) Report on the performance of the groundwater reclamation and balancing plan. (In Persian)
- RIWEM (Research Institute of Water Engineering and Management, Tarbiat Modares University) (2022) Identify sources of uncertainty and error in calculating balance parameters and provide solutions. (In Persian)
- Rosenberg DE and Madani K (2014) Water resources systems analysis: A bright past and a challenging but promising future. *Journal of Water Resources Planning and Management*, American Society of Civil Engineers 140(4):407–409
- Sabzab Arvand Consulting Engineers Co. (2017) Additional studies of artificial recharge in Hashtgerd Plain, meteorology and hydrology report. (In Persian)
- Saghi-Jadid M and Ketabchi H (2019) Restoration management of groundwater resources using the combined model of numerical simulation-evolutionary ant colony optimization. *Iran-Water Resources Research* 15(2):119–133 (In Persian)
- Sarai Tabrizi M, Ashjari J, and Mianabadi H (2022) Report of Planning of groundwater resources in order to balance the aquifer sector (Case study: Hashtgard plain aquifer). Science and Research Branch, Islamic Azad University (In Persian)
- Toraby S, Taheritizro A, and Fasihi R (2022) Simulation of groundwater gesture and prediction of groundwater level fluctuations by applying a management scenario in Nahavand Plain Aquifer, Hamadan Province. *Irrigation and Water Engineering*, Graduated of Water Resource engineering, Department of Water Science and Engineering, Faculty of Agriculture, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran 13(1):286–304 (In Persian)
- Vollmer D, Regan HM, and Andelman SJ (2016) Assessing the sustainability of freshwater systems: A critical review of composite indicators. *Ambio* 45(7):765–780
- Water Scarcity Adaptation National Workgroup (2020) Water scarcity adaptation operational plan. (In Persian)