

سامانه های سطوح آبگیر باران

آب معادن: چشم انداز سیاست برای بهبود مدیریت آب در محیط معدن با توجه به اقتصادهای در حال توسعه

زهرا حسنعلی زاده^{۱*}، سمیه خواجهوند^۲، پویا اردشیری^۳، سیماناز گلابی بجستانی^۴، نرگس رحمانی^۵

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد معدن، Zahra.hasanalizade@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد معدن، Somaye_kh74@yahoo.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد معدن دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، Puya_ardeshiri@yahoo.com

۴- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد اکتشاف معدن، Chocolatepink44@gmail.com

۵- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد و مدیریت معدنی تربیت مدرس، rahmani.mineeng@gmail.com

*zahra.hasanalizade@gmail.com

چکیده

مدیریت آب معادن یک چالش در سراسر جهان است. کیفیت و کمیت آن به نوع سنگ و معدن مرتبط است و اگر به درستی مورد استفاده قرار نگیرد یا مدیریت نشود ممکن است منجر به آلودگی محیط زیست شود. بهترین شیوه مدیریت آب و مدیریت هوشمند آب معادن را می توان بهترین راه حل در نظر گرفت و استاندارد زندگی قابل قبولی را در حال حاضر و در آینده حفظ کرد. برای تحقق حفاظت از محیط زیست، مدیریت آب معادن باید به طور مشترک توسط صنعت، تنظیم کنندگان و ذینفعان اعمال گردد.

واژه های کلیدی: آب معادن، آب، سیاست، مدیریت آب.

۱- مقدمه

استفاده از آب در تمام صنایع امری رایج بوده و بدون حضور این ماده حیاتی، انجام فعالیتهای صنعتی و معدنی غیرممکن خواهد بود. به عقیده بیشتر کارشناسان آب، کمبود منابع آب یکی از چالشهای مهم قرن حاضر کشور به شمار میرود. آب، چالشهای عدیده را در کشور در جنبه های مختلف فردی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، طبیعی، زیست محیطی و... به وجود آورده است. بخش معدن و صنایع معدنی کشور نیز از این چالشها در امان نبوده است و بعضا بنا به دلایلی همچون خشکسالی، مسایل سیاسی و... این بخش از صنعت با مشکلاتی به ویژه در بخش اقتصادی روبرو است [۱]. بنابراین، مدیریت آب مهم می شود و برنامه ریزی دقیق و استفاده یکپارچه از آب در طول چرخه عمر معدن ضروری است و یکی از بهترین راه ها برای مدیریت آب معدن کاهش کل مصرف آب است [۲].

۲- مناطق شامل آب معدن که نیاز به بررسی دارند

ارقام قابل اعتمادی از میزان آب معدن در دسترس نیست اما در معادن مختلف عملیاتی و متروکه میلیاردها متر مکعب خواهد بود [۳]. آب معادن یک منبع تجدیدپذیر برای نیازهای متفرقه است و حتی می توان با تکنیک های مدرن آن را آشامیدنی کرد. با وجود تحقیقات گسترده توسط صنعت و موسسات مربوطه، هنوز کارهای زیادی باید در زمینه مدیریت آب معدن و روشهای حفاظت بهتر این کالا انجام شود. به عنوان مثال شرکت انگلوآمریکن طی یک دهه نسبت به سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه تصفیه آب معادن این منطقه اقدام نمود. نتیجه این که طی یک سرمایه گذاری مشترک با شرکت BHP، احداث کارخانه تصفیه آب در سال ۲۰۰۷ در دستور کار قرار گرفت. این کارخانه سالانه حدود ۳۰ میلیون متر مکعب آب آلوده

سامانه های سطوح آبگیر باران

معدن را تصفیه کرده و حدود ۲۲ میلیون متر مکعب آب به مصارف شهری می‌رسد [۴]. رویکرد اساسی این مقاله بهبود استفاده از منابع و شرایط محیطی با بهبود مدیریت آب است.

۳- سیستم زهکشی و تخلیه آب معدن

تخلیه آب معدن بخشی جدایی ناپذیر از برنامه ریزی است و اگر به طور نادرست انجام شود، می‌تواند تهدیدی جدی برای عملکردهای موجود در اکوسیستم، دریافت منابع آب و سلامت انسان باشد [۵]. وخامت کیفیت آب و تجمع آب در گودال نتیجه خالصی است اگر به زهکشی و تخلیه آب توجه نشود [۶]. بنابراین، یافتن راه حل های پایدار کوتاه مدت و بلند مدت برای تخلیه کافی آب معدن ضروری است. اهمیت زهکشی در ذخایر سنگ معدنی بسیار مهمتر می‌شود، جایی که فلزات سمی علاوه بر زهکشی معدن اسیدی ممکن است جریانهای پایین دست را آلوده کنند. ارزیابی هیدروشیمیایی آب معدن در نقطه تخلیه باید به منظور نصب محلول مناسب تصفیه آب معدن انجام شود. هر راه حلی که انتخاب شود، معمولاً هزینه بر است و نیاز به عملیات و نگهداری کافی دارد. تخلیه و تخلیه مناسب آب معدن می‌تواند یک استراتژی پیشگیرانه پیشگیرانه برای حفاظت از محیط زیست در نظر گرفته شود. شرایط زمین شناسی و ژئوتکنیکی محلی و منبع آب باید به طور مناسب در این زمینه مورد توجه و بحث قرار گیرد تا به اهداف مشخص شده در اینجا برسیم.

در هر معدن سطحی، طراحی مخزن و محل مناسب مخزن در معدن حداکثر راه حل را برای مشکلات و مسائل مربوط به زهکشی و تخلیه ارائه می‌دهد. ملاحظات عملی خاص سایت در این زمینه ضروری است [۷].

۴- استفاده های متناوب از آب معدنی و مصارف آب در معدن

آب معدن دارای طیف وسیعی از مصارف جایگزین است، از تولید انرژی گرفته تا آب تفریحی یا آشامیدنی، بسته به کیفیت آب [۳]. اگر آب معدنی آلوده باشد، استفاده از آن همچنان امکان پذیر است، به شرطی که مقدار موجود آب کافی باشد. به این امر ارزش دهی گفته می‌شود و طیف وسیعی از کاربردهای بالقوه را در بر می‌گیرد. در برخی معادن، آب معدن برای اهداف متفاوتی مانند شستشوی زغال سنگ، مصارف کشاورزی، آبیاری یا تامین آب جامعه استفاده می‌شود [۸]. در دوره های کمبود آب، آب معدن می‌تواند کاربردهای عملی فوق العاده ای داشته باشد. برای بهبود مدیریت آب معدن، استفاده متناوب از آب باید از طریق جامعه علمی ترویج شود. علاوه بر این، سیاست ها باید بسته به شرایط آب و هوایی و معدنی توسط معدن تنظیم و اجرا شوند [۹].

صنعت معدنکاری از جمله صنایعی است که ادامه روند عملیات آن درگرو وجود آب می‌باشد که این مقدار مصرف آب نیز در بخش های مختلف، متفاوت می‌باشد. عمده مصرف آب ورودی به معدن شامل بخش خط تولید یعنی بخش کارخانه فرآوری و استخراج کانسنگ می‌باشد. مقادیر دیگر، شامل مصرف آب جهت آشامیدن، مصارف شستشو و بهداشتی در معدنی است که دارای محل اسکان پرسنل می‌باشند. مقدار آب مصرفی در بخش مسکونی معدن نیز به سایر مصارف آب افزوده می‌شود. که به راحتی با ارائه راهکارهای مدیریتی می‌توان مقدار مصارف خارج از خط تولید را به حداقل رساند که می‌تواند نقش به سزایی در بهبود بخشی به وضعیت اقتصادی معدن داشته باشد.

۶- عمده مصرف آب در تولید مواد معدنی مختلف و راه حل های تصفیه آن

تقریباً بخش عمده مصرف آب در معدن در بخش خط تولید معدن یا در واقع در بخش استخراج کانسنگ و کارخانه فرآوری می‌باشد که البته بسته به نوع ماده معدنی، نحوه استخراج، روش های فرآوری و تکنولوژی های معدنکاری، این مقادیر مصرف متفاوت می‌باشند. با توجه به آمار های اعلام شده جهانی بیشترین مقدار مصرف آب برای معدنکاری موادی همچون طلا و مس می‌باشد که مقدار مصرف آب در معدنکاری آهن، نیکل و زغال سنگ در جایگاه بعدی قرار دارند.

راه حل های تکنولوژیکی قوی، قابل اعتماد و اقتصادی برای تصفیه آب معدن از انواع معادن و برنامه های کاربردی موجود است [۳، ۱۰، ۱۱]. سیاست شفاف و شفاف شرکت می‌تواند راه حل های درمانی را ارزان تر و همچنین آسان تر اجرا کند. از برنامه های کاربردی موجود می‌توان برای تخلیه آب معدن زیرزمینی، آبهای سطحی معدن روباز و آب اضافی از تأسیسات ذخیره سازی دم یا توده سنگ زباله استفاده کرد [۱۲]. این فناوری ها (به عنوان مثال سیستم های غشایی پیشرفته، سیستم های نانوفیلتراسیون، سیستم های اکسیداسیون پیشرفته)، که "سیستم مدیریت آب معدن هوشمند" نیز نامیده می‌شود اطمینان می‌دهد که حتی در شرایط مختلف، می‌توان با ارائه کیفیت خوب آب تخلیه شده، شرایط تخلیه محیطی را برآورده کرد. برای دفع از آنجا که طیف اجزای بالقوه مضر از پساب معدن به پساب معدن متفاوت است، الزامات تخلیه تعریف شده (توسط مقامات محیط زیست محلی) حتی شدیدتر می‌شود [۱۳].

سامانه های سطوح آبگیر باران

در این زمینه، یک بررسی عمیق از داده های تجزیه و تحلیل آب و شرایط عملیاتی باید برای تعیین طراحی مناسب سیستم تصفیه آب معدن انجام شود. تجربه عملی در تصفیه آب معدن (به عنوان مثال شیرابه محل دفن زباله) یک مزیت برای طراحی سیستم های پایدار و قابل اعتماد برای معادن و راه حل های تصفیه آب معدن است. علاوه بر این، درک روابط پیچیده بین فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب معدن از نظر فنی و سپس تدوین یک سیاست دقیق و مناسب، کلید استراتژی های توسعه موثر برای مدیریت آب است. تدوین رویکردهای کاربردی برای افزایش استفاده از آب بازیافتی پس از تصفیه آب معدن ضروری است [۱۴، ۱۵].

۷- اقدامات جامعه و انطباق قانونی

از آنجا که مشکل آب دغدغه همه انسان هاست مشارکت جامعه می تواند تعدادی از مشکلات عملیاتی را حل کند. در دهه های گذشته صنعت جهانی معدن شاهد چندین مورد مشارکت جامعه در رفع مشکلات بوده است و نباید فراموش کرد که مشارکت جامعه در نیل به هدف بسیار ضروری است. یکی دیگر از مشکلات صنعت معدن با جامعه، نگرانی های جوامع، خصوصاً در مناطق دور افتاده روستایی که معادن نیاز به حفاری و آب دارند است که باید مورد توجه قرار گیرد. در افق سیاست گذاری شرکت های معدنی باید توجه به حفاظت از قبایل و روستاها و تامین منافع بومی در رفع مشکل آب در نظر گرفته شود. علاوه بر اقدامات اجتماعی، نقش سازمان های مختلف قانونی در اجرای قوانین نظارتی و کنترل آب ها و کاهش آلودگی بسیار موثر است که در بندهای قانونی باید مقررات و مجازات به خوبی تدوین و انجام شوند.

آموزش و ارتقا مهارت پرسنل شاغل در معدن، کلید مدیریت مناسب معادن و منابع آب است. دانش کافی در خصوص مدیریت منابع آب به مدیران کمک می کند تا کمتر تصمیم اشتباه بگیرند و در کنار کسب تجربه برای پرسنل دانش آکادمیک بسیار حائز اهمیت است [۱۶].

۸- بهترین شیوه ها در مدیریت معدن

برای مدیریت آب در معدن باید نسبت به تصفیه و ذخیره آن برای آینده اهتمام ورزیم و باید با توجه به استفاده و در دسترس بودن آن در شرایط فعلی نسبت به مدیریت آن اقدام شود. کیفیت و کمیت آب در معدن باید به صورت علمی مدیریت شود و همچنین در کنار آن باید اقدامات پیشگیرانه انجام گردد. به عنوان مثال می توان آب نزدیک به معدن را جهت جلوگیری از آلودگی تخلیه کرد و طوری برنامه ریزی کرد که مدیریت آب به بهترین شکل ممکن باشد. بهترین شیوه در مدیریت آب به معنای بهبود مستمر کنترل آب و محافظت از منابع آب در شرایط قابل قبول است. و برای تحقق این امر باید ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی در نظر گرفته شود. در بهترین شیوه مدیریت منابع آب، جهت برنامه ریزی بهتر آب ها را طبقه بندی می کنند و مدیریت فاضلاب ها و آب های آلوده مستلزم درک مفاهیم هیدرولوژیکی و دانش فرآیندی مدیریت منابع آب است. در کنار دانش فنی، جهت مدیریت منابع آب باید تغییرات مد نظر قرار گیرد که این تغییرات می توانند شیمیایی، فیزیکی و یا آب و هوایی باشند [۱۷].

نمونه های آب معدن کرومیت معدن سوکیندا و مناطق مجاور آن از نظر آلودگی فلزات سنگین همراه با محتویات فیزیکوشیمیایی و میکروبی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نمونه های آب معدن کرومیت دارای غلظت بالایی از فلزات سنگین به ترتیب $Cr > Fe > Zn$ و $Ni > Co > Mn$ هستند در حالی که آبهای زیرزمینی به جز Fe هیچ گونه آلودگی فلزات سنگین را نشان نمی دهند. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی نمونه های آب معدن انحراف از پارامترهای آب معمولی را نشان داد. آب معدن در مقایسه با نمونه های آب مجاور معدن، جمعیت کم میکروبی باکتری، قارچ و اکتینومایست را در خود جای داده است. همبستگی داده ها بین فلزات با پارامترهای فیزیکی و شیمیایی پاسخ های مثبت و منفی را نشان داد در حالی که فلزات و جمعیت میکروبی همبستگی منفی را نشان دادند. سوبه های باکتریایی جدا شده از آب معدن کرومیت تحمل بالایی نسبت به کروم و سایر فلزات سنگین و همچنین آنتی بیوتیک ها نشان می دهند که می توانند به عنوان شاخص آلودگی فلزات سنگین مورد استفاده قرار گیرند [۱۸].

استخراج و پردازش مس در کلمبی، غربی اوگاندا، از سال ۱۹۵۶ تا ۱۹۸۲، بیش از ۱۵ متر تن پیریت کوبور و کبالتیفرس را در دره رودخانه کوهی ریخت، علاوه بر آب معدن که به سطح زمین پمپ می شود. این مطالعه به منظور بررسی منابع و غلظت فلزات سنگین و عناصر کمیاب در آبگیر معدن کیلمبه انجام شد. تجزیه و تحلیل چند عنصر عناصر کمیاب از منابع نقطه ای و غرق ها انجام شد که شامل باطله معدن، آب معدن، شیرابه معدن، آب رودخانه نیامامبا، منابع آب عمومی و نمونه های آب خانگی با استفاده از ICP-MS بود. این مطالعه نشان داد که میانگین غلظت $(112) Co (mg\ kg^{-1})$ ، $(3320) Cu$ ، $(131) Ni$ ، $(8.6) As$ در باطله معدن به طور قابل توجهی بیشتر از متوسط پوسته جهانی بوده و در حال فرسایش و تخلیه در آب است. بدن در حوضه آبریز آب معدنی زیرزمینی و

سامانه های سطوح آبگیر باران

شیرابه حاوی میانگین غلظت ($\mu\text{g L}^{-1}$) مس (9470)، Co (3430) و Ni (590) در مقایسه با غلظتهای پس زمینه ($1 - \mu\text{g L}^{-1}$) در آبهای آلوده 1.9 ، 0.21 و 0.67 بود. برای Cu ، Co و Ni به ترتیب. بیش از 25 درصد نمونه های آب خانگی از آستانه آب آشامیدنی انگلستان برای 200 میکروگرم $1 - \text{L}$ فراتر رفتند، Co از آستانه آب Winsconsin (ایالات متحده آمریکا) 40 میکروگرم $1 - \text{L}$ در 40 درصد نمونه ها فراتر رفت در حالی که آهن در 42 درصد از نمونه ها از انگلستان فراتر رفت. آستانه 200 میکروگرم $1 - \text{L}$ با این حال، این مطالعه نشان داد که علاوه بر فعالیت های معدنی، فرایندهای طبیعی هوازدگی زمین شناسی نیز باعث آلودگی آب Al ، Fe و Mn در تعدادی از منابع آب عمومی می شود [۱۹].

ذخیره سازی، بزرگترین سینک آب در اکثر معادن است. مدیریت نادرست محتوای آب در باطله معدن می تواند تهدیدی برای ثبات آنها و در نتیجه ایمنی محیط زیست آنها باشد. همچنین، استفاده مجدد و بازیافت آب به دلایل مربوط به کمبود آب گزینه های قابل قبول برای شرکت های معدنی است. فن آوری های آبگیری برای باطله، نمک زدایی و حمل و نقل آب، انرژی زیادی مصرف می کند. مدیریت مناسب باطله معدن و مدیریت تامین آب می تواند ارتباط آب و انرژی را به میزان قابل توجهی بهبود بخشد. این مقاله با استفاده از یک مدل کاهش آب با تمرکز بر تأسیسات باطله معدن و تامین آب محل معدن، ارتباط آب و انرژی را در شرکت های معدنی مس ارزیابی می کند تا تعادل بین آب و انرژی را پیدا کند. اصالت این کار شامل استفاده از رویکرد گزینه های واقعی است که به لطف تجزیه و تحلیل کمی، انعطاف پذیری تصمیم گیری را افزایش می دهد. این رویکرد شبیه سازی مونت کارلو را برای انجام حساسیت و تجزیه و تحلیل عدم قطعیت برای ارزیابی هر جزء هزینه استراتژی مدیریت آب به کار می گیرد. نتایج نشان می دهد که اگر آب دریا منبع اصلی آب خام کارخانه معدن است، حمل و نقل آب بیشترین هزینه را به دلیل استفاده از انرژی نشان می دهد. بنابراین، بهبود استفاده مجدد از آب با استفاده از فناوری های آبگیری، ارتباط آب و انرژی را با بهبود مصرف انرژی بهبود می بخشد. اگرچه هزینه این فناوری ها به دلیل صرفه جویی در انرژی بالا است، اما کاهش نیاز به مصرف آب در معدن هزینه درمان و حمل و نقل آن را کاهش می دهد [۲۰].

۹- مدیریت پایدار

جمهوری آذربایجان مبتنی بر اصول مدیریت نوآورانه است و این روند اساس گذار به اقتصاد سبز پایدار است. در این راستا، مدیریت پایدار آب به یکی از مهمترین عوامل برای ایجاد یک جامعه فراگیر و دستیابی به مدیریت پایدار در ایالت تبدیل شده است. برنامه ملی توسعه اجتماعی و اقتصادی پایدار در آذربایجان دوره های $2004-2018$ ، $2018-2025$ را پوشش می دهد. یکی از بخشهای برنامه به طور کامل به مسائل مربوط به سیاست آب اختصاص داده شده است. در مرحله کنونی، برای توسعه پایدار منطقه، اطمینان از ایمنی آب کشور با بهبود کارایی مدیریت و مصرف آب ضروری است. در این مقاله هدف من تجزیه و تحلیل مدیریت آب در آذربایجان است. به طور خاص، میزان کارایی موسسات و ساختار تعرفه برای ارائه توصیه هایی برای توسعه آینده. من استدلال می کنم که سیاست عمومی باید بر شناسایی عواملی متمرکز باشد که به دنبال مدیریت موثر منابع آب، کشف چندین قانون و تضمین توسعه پایدار هستند. علاوه بر این، من در نظر می گیرم که برای دستیابی به مدیریت پایدار، یک رویکرد یکپارچه در تامین آب شهری، نیازهای آبیاری، صنعت، تعرفه های آب و استفاده ثانویه از آن، تأثیر آب بر پتانسیل صادرات عامل کلیدی است. در نهایت، من همکاری آبهای مرزی در زمینه منطقه ای را به عنوان آذربایجان، روسیه، گرجستان، ارمنستان، ایران، آذربایجان-اتحادیه اروپا و آذربایجان-سازمان ملل متحد در زمینه آب تجزیه و تحلیل کردم. روش تحقیق مبتنی بر تجزیه و تحلیل حقوقی داده های آماری مربوط به بخش آب در آذربایجان است که توسط کابینه وزیران، وزارت اقتصاد، آژانس منابع آب (WRA)، وزارت شرایط اضطراری و سایر مقامات نظارتی مانند آزرسو، موسسات بهبود و آبیاری. علاوه بر این، ارقام آبیاری و تقاضای آب با جزئیات تجزیه و تحلیل شده است [۲۱].

۱۰- نتیجه گیری

مدیریت پایدار آب یکی از اهداف توسعه پایدار (SDGs) است و با سطح بالای وابستگی متقابل با سایر اهداف توسعه پایدار از مقیاس منطقه ای تا جهانی مشخص می شود. بسیاری از مطالعات ارزیابی آب به تفکر سیلو محدود می شود، بیشتر بر پیامدهای مربوط به آب متمرکز است، در حالی که فاقد میزان کمی از توافقات و هم افزایی ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است. برای پر کردن این شکاف دانش، ما یک رویکرد "نکسوس" را پیشنهاد می کنیم که یک مدل ورودی-خروجی چند منطقه ای (MRIO مختلط) با محدودیت تامین آب، تجزیه و تحلیل سناریو و تجزیه و تحلیل تصمیم چند معیاره (MCDA) را برای کمی کردن معادلات و هم افزایی در سطح بخشی برای منطقه پایتخت چین، یعنی تجمع شهری پکن-تیانجین-هبی. در مجموع 120 سناریو انتقال صنعتی شامل نه صنعت عمده با شدت آب بالا و مصرف آب در مسیرهای توسعه فعلی برای تسهیل تجزیه و تحلیل هم افزایی بین ضرر اقتصادی، اهداف اجتماعی (در اینجا، تعداد مشاغل) و محیط زیست توسعه یافته است. حفاظت (با رد پای خاکستری نشان دهنده آلودگی آب) که توسط

سامانه های سطوح آبگیر باران

اقدامات حفاظت از آب ایجاد می شود. نتایج شبیه سازی ما نشان می دهد که اعمال محدودیت آب قابل تحمل (کاهش مصرف آب ضروری برای تغییر سطح تنش آبی منطقه از شدید به متوسط) در منطقه منجر به ضرر اقتصادی متوسط ۶۸،۴ (پوند) میلیارد یوان (۱) می شود. یوان ۰،۱۵۸ پوند دلار آمریکا در سال ۲۰۱۲، یا ۱،۳ درصد از تولید ناخالص داخلی منطقه، از دست دادن ۱،۹۴ (۰،۱۸) میلیون پوند) میلیون شغل (یعنی ۳،۵ درصد نیروی کار) و کاهش ۱،۲۷ (۰،۴۰) پوند) میلیارد متر مکعب یا حدود ۲،۲ درصد از رد پای آبی خاکستری منطقه ای جیره بندی آب قابل تحمل در بخشهای پرمصرف آب مانند کشاورزی، فرآوری مواد غذایی و دخانیات، تولید برق و گرمایشی و مواد شیمیایی منجر به کمترین تلفات اقتصادی و شغلی و بیشترین مزایای زیست محیطی می شود. بر اساس MCDA، ما ۱۰ بهترین سناریو را با توجه به عملکرد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آنها به عنوان مرجعی برای هدایت مدیریت آب در آینده و سیاستهای گذار صنعتی پیشنهاد کردیم. این رویکرد یکپارچه می تواند یک ابزار قوی برای حمایت از سیاست ها باشد: (۱) ارزیابی مبادلات و هم افزایی بین معیارهای متعدد و در بخشهای مختلف منطقه تحت محدودیت منابع. (۲) کمی کردن اثرات کوتاه مدت زنجیره تامین اقدامات مختلف مهار، و (۳) تسهیل ارزیابی دقیق تر اهداف توسعه پایدار در سطح منطقه به منظور تعیین اولویت های دولت های محلی و پزشکان برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار.

مراجع

- [۱] دهقان سینکایی، ر. معتمدی، م. اهمیت مدیریت مصرف آب و استفاده از آب های جایگزینی در معدنکاری و تاثیر آن در بهبود بخشی به اقتصاد معادن. دهمین همایش انجمن زمین شناسی اقتصادی ایران، ۱۳۹۷.
- [2] Soni, Abhay Kumar, and Christian Wolkersdorfer. "Mine water: policy perspective for improving water management in the mining environment with respect to developing economies." *International Journal of Mining, Reclamation and Environment* 30.2 (2016): 115-127.
- [3] Wolkersdorfer, Christian. *Water management at abandoned flooded underground mines: fundamentals, tracer tests, modelling, water treatment*. Springer Science & Business Media, 2008.
- [4] www.raysanat.com/blog/detail/۱۰۰۲/آب-منابع-پایدار-منابع-آب-۱۰۰۲
- [5] S. Hancock and C. Wolkersdorfer, Renewed Demands for Mine Water Management, *Mine Water Environ.* 31 (2012), pp. 147–158.
- [6] R. Fernández Rubio, A.L. Fábregas, J.C. Baquero Ubeda, and D. Lorca Fernández, Underground Mining Drainage, State of the Art, Proceedings International Mine Water Association Symposium, Johannesburg, 1998.
- [7] W. Geller, M. Schultze, R. Kleinmann, and C. Wolkersdorfer, *Acidic Pit Lakes – The Legacy of Coal and Metal Surface Mines*, Springer, Heidelberg, 2013.
- [8] O. Idowu, S. Lorentz, J. Annandale, M. McCartney, and N. Jovanovic, Assessment of the Impact of Irrigation with Low-quality Mine Water on Virgin and Rehabilitated Soils in the Upper Olifants Basin, *Mine Water Environ.* 27 (2008), pp. 2–11.
- [9] D. Wilson and D. Brown, Fast-track Provision of St. Aidans Reverse-Osmosis Water- Treatment Plant, *Water Environ. Manage.* 11 (1997), pp. 271–276.
- [10] M. Brown, B. Barley, and H. Wood, *Minewater Treatment – Technology, Application and Policy*, IWA Publishing, London, 2002.
- [11] P.L. Younger, S.A. Banwart, and R.S. Hedin, *Mine Water – Hydrology, Pollution, Remediation*, Kluwer, Dordrecht, 2002.
- [12] K. Walton-Day, *Passive and Active Treatment of Mine Drainage*, Mineralogical Association of Canada, Waterloo, 2003.
- [13] C. Wolkersdorfer, Management von Grubenwasser 3.0 – Blick in die Zukunft, *Wiss. Mitt.* 44 (2013) pp. 105–113. C.
- [14] Baresel and G. Destouni, Uncertainty-accounting Environmental Policy and Management of Water Systems, *Environ. Sci. Technol.* 41 (2007), pp. 3653–3659.
- [15] G. Socratous, *Water Policy Issues in Cyprus*, University of Cyprus, Nicosia, 2000
- [16] M. Mossafa, 2019, شیوه های مدیریت آب های سطحی و زیرزمینی در فعالیتهای معدنی
- [17] Abhay Kumar Sonia * and Christian Wolkersdorfer, 2015, Mine water: policy perspective for improving water management in the mining environment with respect to developing economies.

- [18]S.DAS^a S.C.PATNAIK^a H.K.SAHU^b A.CHAKRABORTY^c M.SUDARSHAN^c H.N.THATOI^a , Heavy metal contamination, physico-chemical and microbial evaluation of water samples collected from chromite mine environment of Sukinda, India ,1 September 2021
- [19]Mwesigye R.Abraham, Tumwebaze B.Susan ,Water contamination with heavy metals and trace elements from Kilembe copper mine and tailing sites in Western Uganda; implications for domestic water quality , February 2017
- [20]NataliaAraya^{ab} YenderyRamírez^a Luis A.Cisternas^b AndrzejKraslawski^{ac} ,Use of real options to enhance water-energy nexus in mine tailings management ,1 December 2021
- [21]Elshan Ahmadov^{ab} ,Water resources management to achieve sustainable development in Azerbaijan ,202

Mine water:policy perspective for improving water management in the mining environmentwith respect to developing economies

Zahra hasanalizade *¹, Somayeh khajevand², pouya ardeshiri³, simanaz golabi bajestani⁴, narges rahmani⁵

1.Graduate of Master of Mining, Zahra.hasanalizade@gmail.com

2.Master student of mining, Somaye_kh74@yahoo.com

3.Master student of mining, Azad University, Science and Research Branch, Puya_ardeshiri@yahoo.com

4. Graduate of Mining Exploration, Chocolatepink44@gmail.com

5.Master student of economics and mineral management Tarbiat Modares, rahmani.mineeng@gmail.com

* zahra.hasanalizade@gmail.com

Abstract

Mineral water management is a worldwide challenge. Its quality and quantity are related to the type of rock and mine, and if not used properly or managed, it can lead to environmental pollution. The best way of water management and intelligent management of mineral water can be considered as the best solution and maintain an acceptable standard of living now and in the future. To achieve environmental protection, mine water management must be exercised jointly by industry, regulators and stakeholders..

Key words:mine water,water,policy,water management.