

گزارش مدیریتی پروژه ممیزی آب واحدهای تابعه ایمیدرو

(۵۲ واحد)

۱. مقدمه

آب در همه جنبه‌های صنایع معدنی شامل اکتشاف، معدنکاری، فراوری و بستن معادن کاربرد دارد. میزان نیاز آبی در معادن و صنایع فراوری محصولات معدنی به نوع کانه، فناوری و فراوری به کاررفته وابستگی دارد. همچنین کیفیت آب از جنبه‌های مختلف می‌تواند بر عملکرد عملیات فراوری مواد معدنی تأثیرگذار باشد. پروژه "ممیزی آب در واحدهای تابعه ایمیدرو" با هدف بررسی فرآیندهای استخراج و فراوری مواد معدنی و ویژگی‌های کمی و کیفی مصارف آب در طی فرآیندها در واحدهای معدنی و صنایع معدنی شامل آمارگیری در ۵۲ واحد و آماربرداری در ۳۰ واحد که بیش از ۹۷ درصد آب فرآیندی در حال مصرف دارد، انجام شده است.

در نهایت اختلاف بین داده‌های آمارگیری و آماربرداری و سایر تعارض‌های آماری با استانداردها یا نتایج مطالعات به‌طور دقیق مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نهایی در همه ۵۲ واحد تعیین و ارائه شده است. پس از جمع‌آوری داده‌ها و تهیه بانک اطلاعات، به منظور بی‌بعد کردن اطلاعات جمع‌آوری شده و فراهم کردن امکان مقایسه واحدها، شاخص‌هایی از جمله شدت مصرف آب، سرانه آب شرب، سرانه آب بخش فضای سبز، سهم بخش‌های مختلف (استخراج، فراوری، شرب و بهداشت، فضای سبز، نیروگاه و...) از کل آب مورد نیاز، سهم آب تازه، آب بازچرخانی و پساب (فاضلاب تصفیه‌شده) در تأمین آب و سهم آب ورودی به خروجی استخراج و ارائه شده است. چالش‌های آمارگیری و آماربرداری مستند شده است و در راهکارها و پیشنهادات به آن توجه شده است.

۲. هدف

در این مطالعه پس از تهیه مبانی نظری و شناسایی روش انجام کار در **گام اول** تجارب جهانی ممیزی و استانداردهای مصرف آب واحدهای معدنی و صنایع معدنی در کنار تجارب ممیزی و استانداردهای مصرف آب واحدهای معدنی و صنایع معدنی در ایران بررسی شده است. در **گام دوم** داده‌ها و اطلاعات واحدهای تابعه ایمیدرو در دو مرحله آمارگیری و آماربرداری جمع‌آوری و تحلیل شده و جایگاه این فعالیت‌ها در ایران مشخص شده است تا در **گام سوم** و پایانی جمع‌بندی و ارزیابی نهایی برای ممیزی واحدها صورت گیرد.

۳. شرح کار:

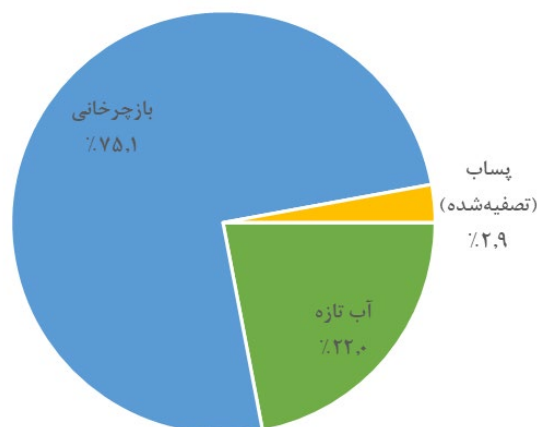
تجارب جهانی بر ارزیابی شاخص‌ها و معیارها به تفکیک مواد معدنی و فرآیند، تدوین شاخص‌ها و معیارهای موضوعی و موضعی برنامه‌ریزی و شناسایی ضرورت‌های ایجاد زنجیره‌های معدنی از منظر مصرف آب تمرکز دارد و به تعیین شاخص‌ها و معیارها ممیزی آب در تجارب جهانی و تبیین تحولات آن، تبیین شاخص‌ها و معیارها به تفکیک مواد معدنی و تبیین شاخص‌ها و معیارها به تفکیک فرآیند پرداخته است. در تجارب ممیزی و استانداردهای مصرف آب واحدهای معدنی و صنایع معدنی در ایران؛ ارزیابی شاخص‌ها و معیارها، پیش‌بینی ظرفیت‌های آبی فعالیت‌ها و ضرورت‌های ایجاد زنجیره‌های معدنی از منظر مصرف آب محور خواهد بود تا به تعیین مواد معدنی و فرآیندهای موجود و آبی در ایران، تحلیل وضعیت و ویژگی‌های مصرف آب فعالیت‌ها معدنی و فراوری معدنی در ایران، شناسایی ویژگی‌های آمارگیری و آماربرداری معادن در ایران و ارزیابی اطلاعات آماری و ثبتی واحدهای منتخب ایمیدرو پرداخته

شود. این نتایج براساس ادبیات موضوع و مطالعات پیشین به صورت کتابخانه‌ای تهیه شده است. همانگونه در هدف بیان شد دو مرحله آمارگیری و آماربرداری جهت جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها انجام شده است. **آمارگیری** صرفاً براساس اظهارات و اطلاعات مدیران و کارشناسان مسئول واحدها و بدون دخالت آمارگیر انجام می‌شود و **آماربرداری** توسط کارشناس آموزش دیده با اندازه‌گیری و نمونه‌برداری از اقلام آماري (مصارف و منابع آب) صورت می‌گیرد. این اطلاعات به صورت حداکثری و در پرسش‌نامه‌های استاندارد و اختصاصی صورت گرفته است. فرآیند انتخاب واحدها برای انجام آماربرداری مطابق شکل شماره ۱ صورت گرفته است.



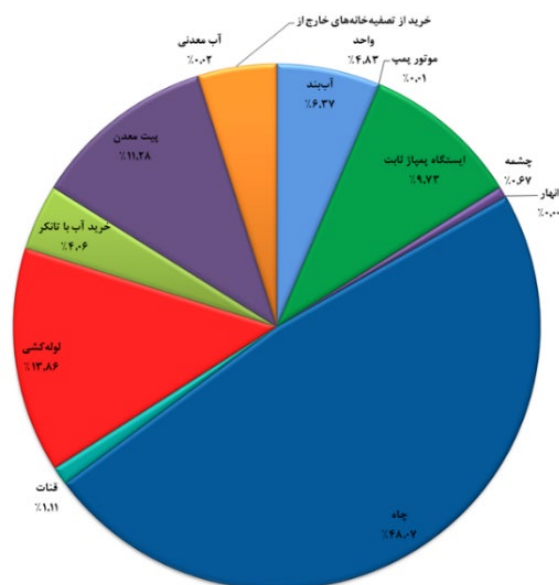
شکل ۱- روش شناسی انتخاب واحدها جهت آمار برداری

در گام نهایی برای ارزیابی و ممیزی واحدها، واحدهای منتخب ارزیابی نهایی می‌شود و نتایج ممیزی آب و راهکارهای افزایش بهره‌وری مصرف آب ارائه شده است. در این مرحله علاوه بر ارزیابی نهایی و تعیین جایگاه واحدها براساس شاخص‌ها و معیارهای ممیزی آب راهکارها و بهبود عملکرد واحدها تعیین می‌شود. شکل شماره ۲ فرآیند ممیزی، شاخص‌ها و روش ارزیابی واحدها نشان می‌دهد.



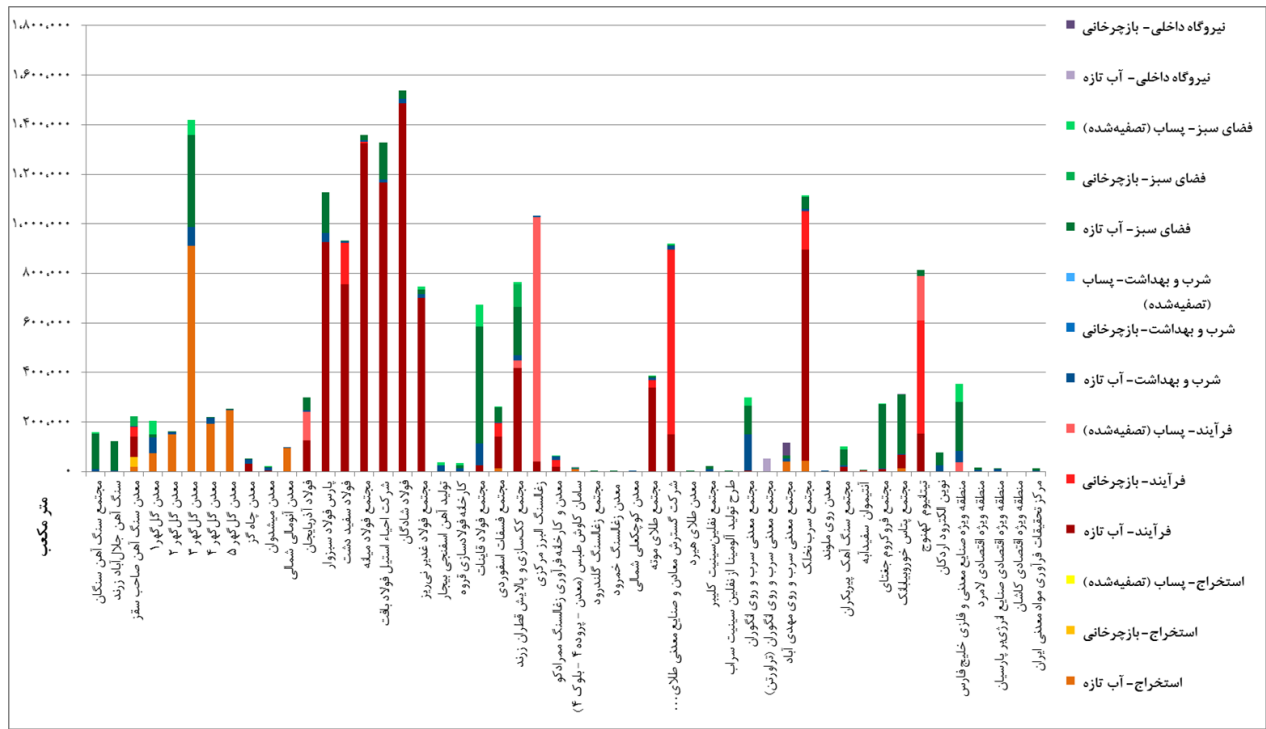
شکل ۴- آب مورد نیاز به تفکیک منابع در ۵۲ واحد

براساس این آمار گیری در ۵۲ واحد؛ مجموع برداشت آب از منابع آب تازه برابر با ۳۷.۳ میلیون مترمکعب است که نزدیک به نیمی از آن از چاه برداشت می شود. پس از چاه لوله کشی، آب برداشتی از پیت معدن و ایستگاه پمپاژ ثابت به ترتیب با ۱۳.۸۶، ۱۱.۲۸ و ۹.۷۳ درصد بیشترین سهم از منابع تأمین آب تازه را دارند. شکل ۵ لازم به ذکر است حدود ۱۳٪ (۵.۸ میلیون مترمکعب) از این آب تازه توسط فرایند تصفیه به طبیعت بازگردانده می شود.



شکل ۵- سهم منابع مختلف از تأمین آب تازه

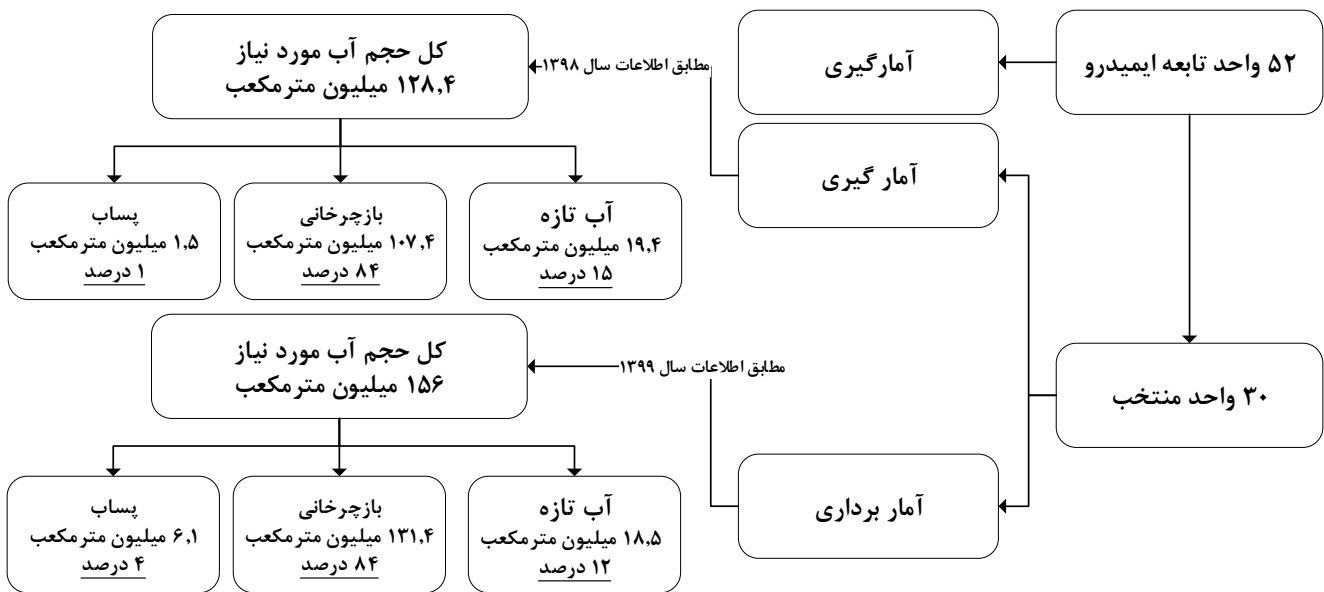
مقایسه مصارف آب به تفکیک نوع مصرف و منبع تأمین آب در واحدهای تابعه ایمیدرو در شکل ۶ نشان داده شده است. مجتمع معدنی چادرملو با ۹۹.۲ میلیون مترمکعب آب مورد نیاز، واحد آلومینای ایران با ۱۰.۳ میلیون مترمکعب و آلومینیوم جنوب با ۴.۷ میلیون مترمکعب آب مورد نیاز بیشترین مقادیر را به خود اختصاص داده‌اند و در نتیجه به منظور امکان مقایسه سایر واحدها، نمودار فوق با حذف این سه واحد ارائه شده است.



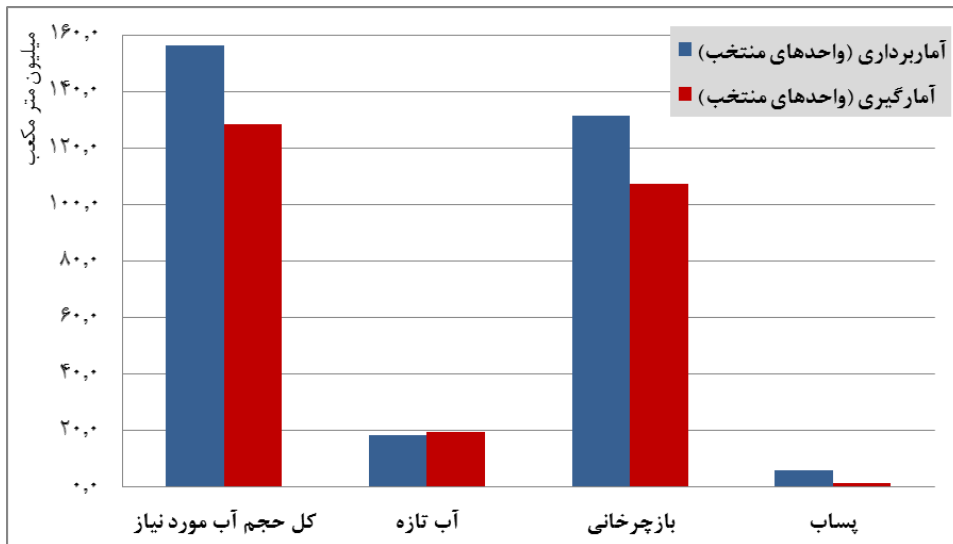
شکل ۶- مصارف آب به تفکیک نوع مصرف و منبع تأمین آب در واحدهای تابعه ایمدرو (بدون واحدهای چادرملو، آلومینای ایران و آلومینیوم جنوب)

آماربرداری:

براساس نتایج به دست آمده در مرحله آماربرداری، حجم آب مورد نیاز در ۳۰ واحد منتخب برابر با ۱۵۶ میلیون مترمکعب است. براساس نتایج دریافتی در مرحله آمارگیری، این مقدار در ۳۰ واحد معاد ۱۲۸.۴ میلیون مترمکعب برآورد شده بود. از کل آب مورد نیاز، ۸۴ درصد آن از طریق بازچرخانی، ۱۲ درصد از منابع آب تازه و ۴ درصد از طریق استفاده از پساب تصفیه شده تأمین می شود.

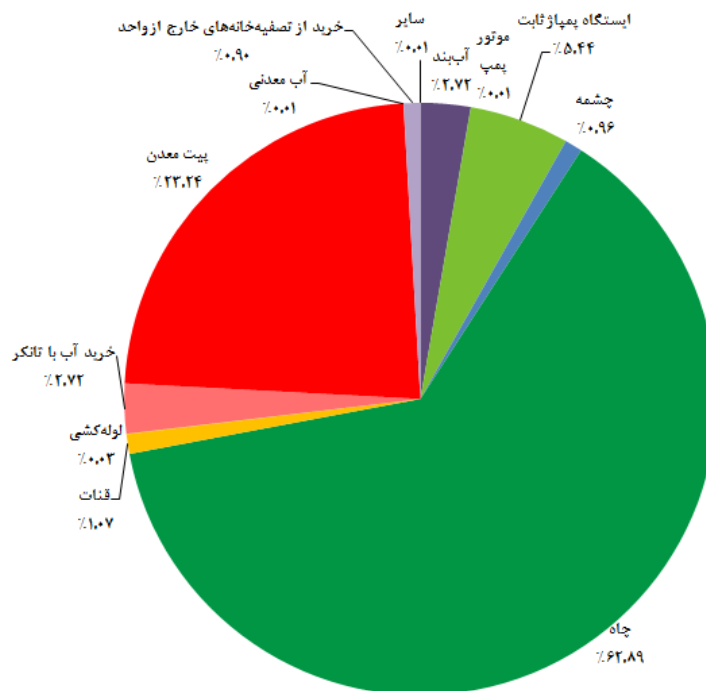


شکل ۷- مقایسه حجم آب مورد نیاز ۳۰ واحد منتخب با روش آمارگیری و آماربرداری



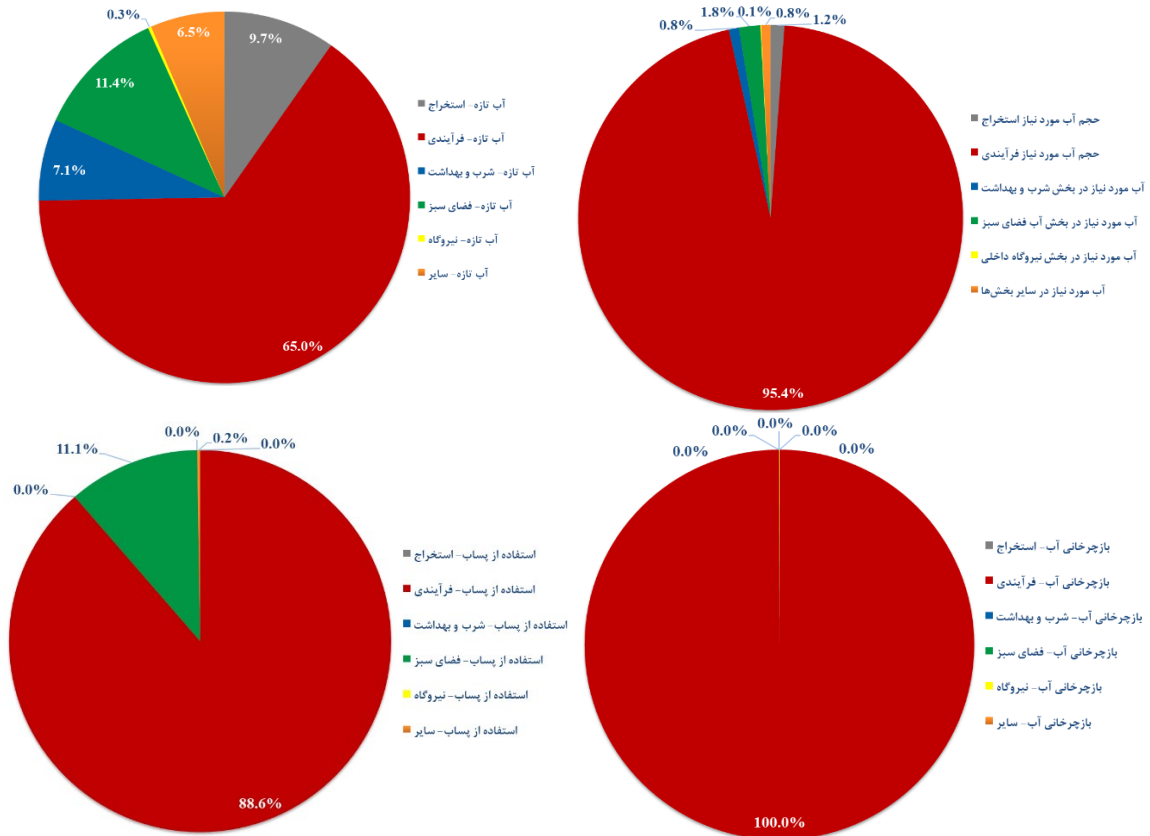
شکل ۸- حجم آب مورد نیاز در واحدهای منتخب براساس نتایج آماربرداری و آمارگیری

میزان برداشت از منابع آب به تفکیک نوع منبع در شکل ۸ ارائه شده است. همان‌طور که در شکل شماره ۹ نیز مشاهده می‌شود، بیشترین سهم از آب تازه مورد نیاز واحدهای منتخب (برابر با ۱۵ میلیون مترمکعب و معادل ۶۲.۹ درصد) از طریق برداشت از چاه تأمین می‌شود. پس از چاه، آب برداشتی از پیت معدن و ایستگاه پمپاژ ثابت به ترتیب با ۲۳ و ۵ درصد، بیشترین سهم را در تأمین آب مورد نیاز واحدها دارند؛ این سه منبع در مجموع ۹۲ درصد از کل آب تازه مورد نیاز واحدها را تأمین می‌کنند.



شکل ۹- سهم منابع تأمین‌کننده آب تازه

چنانکه در شکل ۱۰ مشاهده می‌شود، ۹۵.۴ درصد از کل آب مورد نیاز مربوط به بخش فرآیندی است. بخش قابل توجهی از آب فرآیندی (۸۸ درصد) از طریق بازچرخانی، ۸ درصد از آب تازه و ۴ درصد از طریق پساب تأمین می‌شود. از کل آب تازه، ۶۵ درصد آن به بخش فرآیندی مربوط است و بخش‌های فضای سبز، استخراج و شرب و بهداشت به ترتیب ۱۱.۴، ۹.۷ و ۷.۱ درصد از کل آب تازه مورد نیاز را به خود اختصاص داده‌اند.



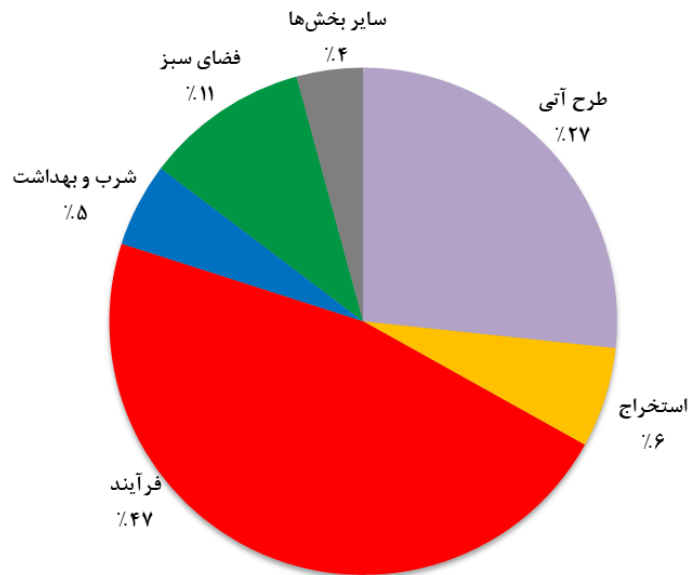
شکل ۱۰ - سهم بخش‌های مصرف‌کننده آب از کل آب مورد نیاز در واحدهای منتخب

از کل آب مورد نیاز واحدها (مجموع آب برداشتی و آب در گردش) که برابر با ۱۷۰.۸۷ میلیون متر مکعب است، حدود ۱۵۰ میلیون متر مکعب آن (۸۹ درصد) به بخش فرآوری اختصاص دارد که ۱۴.۳ میلیون متر مکعب آن از آب تازه و مابقی آن از آب در گردش در واحدها تأمین می‌شود. ۶ درصد از کل آب مورد نیاز نیز به طرح‌های آبی اختصاص دارد و بخش‌های فضای سبز، استخراج و شرب و بهداشت به ترتیب ۲ درصد، ۱ درصد و ۱ درصد از آب مورد نیاز را شامل می‌شود.

با توجه به گردش آب در واحدها در بخش فرآوری، همانطور که در شکل ۱۱ و ۱۲ مشاهده می‌شود، سهم بخش فرآیندی از آب برداشتی از منابع آب تازه برابر با ۴۷ درصد است. ۲۷ درصد از کل آب برداشتی به طرح‌های آبی اختصاص دارد و بخش‌های فضای سبز، استخراج و شرب و بهداشت به ترتیب ۱۱ درصد، ۶ درصد و ۵ درصد از کل آب برداشتی را شامل می‌شود. بخش سایر که ۴ درصد از آب برداشتی از منابع و ۱ درصد از کل آب مورد نیاز به خود اختصاص داده است، شامل مصارف در بخش‌های ساخت‌وساز، تولید انرژی، شست‌وشو تجهیزات و یا مصارف با تفکیک نامشخص است.

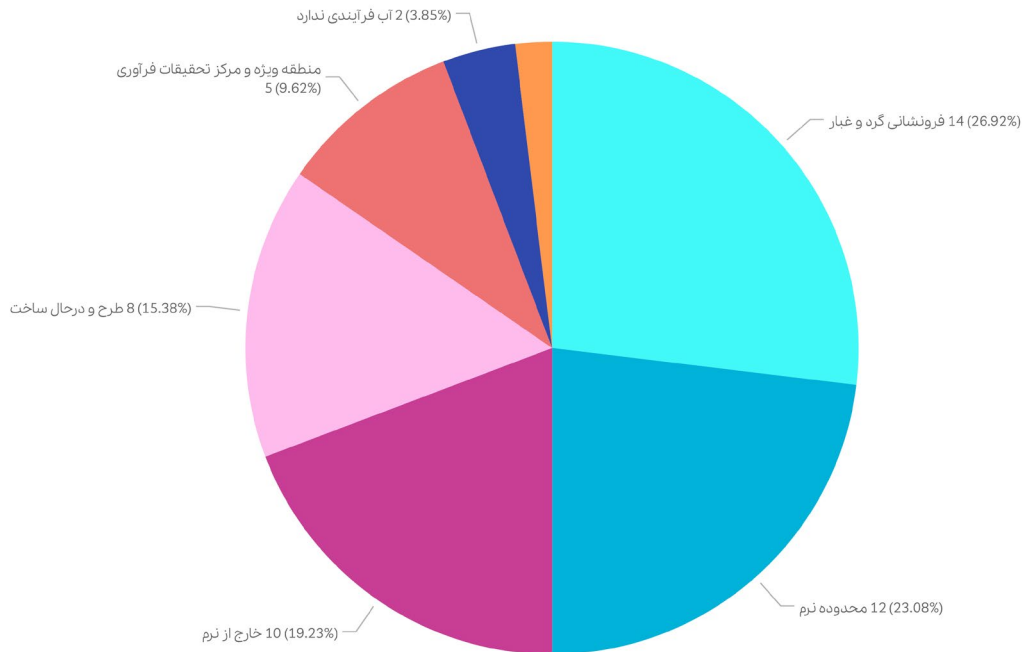


شکل ۱۱- سهم بخش‌های مصرف‌کننده آب از کل آب موردنیاز



شکل ۱۲- سهم بخش‌های مصرف‌کننده آب از آب برداشتی از منابع

بر اساس مجموع مطالعات انجام‌شده و اطلاعات جمع‌آوری‌شده، شاخص‌های ممیزی آب و وضعیت نهایی ۵۲ واحد تابعه ایمیدرو محاسبه شد و با نرم‌های داخلی و جهانی مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج مطالعات، بررسی‌ها و تحلیل‌ها به تفکیک واحدها و به‌طور خلاصه شکل ۱۳ ارائه شده است.



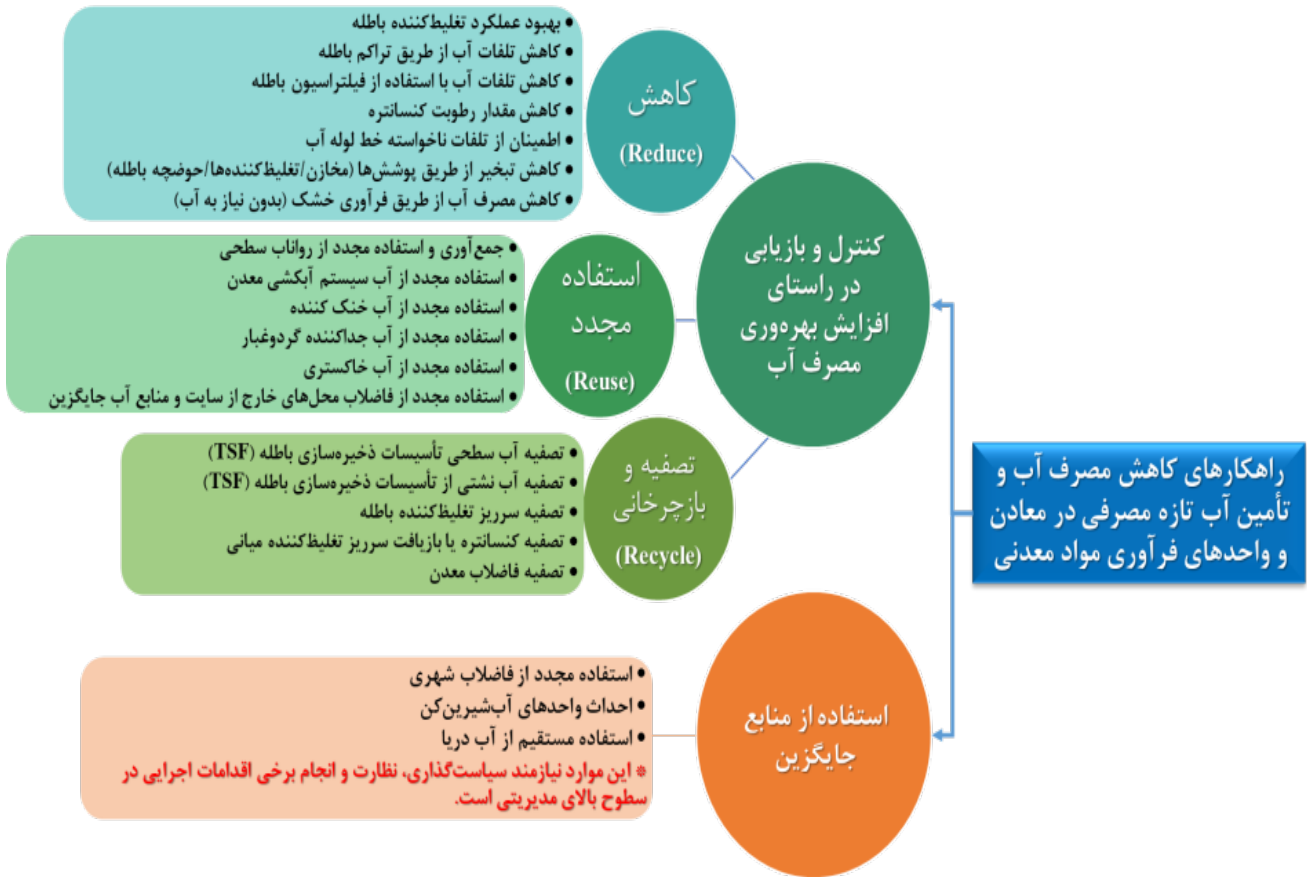
شکل ۱۳- وضعیت کلیه واحدها براساس شاخص های ممیزی آب

با توجه به وضعیت واحدهای که بر اساس نتایج نهایی بدست آمده است، مصارف آب فرآیندی در ۱۳ واحد قابل توجه و خارج از نرمهای استاندارد است. (۱۰ واحد خارج از نرم و ۳ واحد نیز به صورت طرح آبی و یا در حال ساخت است، ولی اطلاعات طرح آبی دریافت شده و مورد بررسی قرار گرفته است.) شدت مصرف آب در این واحدها با نرمهای جهانی، نرمهای داخلی و نرم واحدهای مشابه (در صورت وجود) مقایسه شده است و میزان کاهش مصرف آب در صورت تحقق هر یک از این نرمها محاسبه و در جدول ۱ ارائه خواهد شده است.

۵. ارائه برنامه پیشنهادی کاهش مصارف آب:

راهکارهای عمومی ارائه شده:

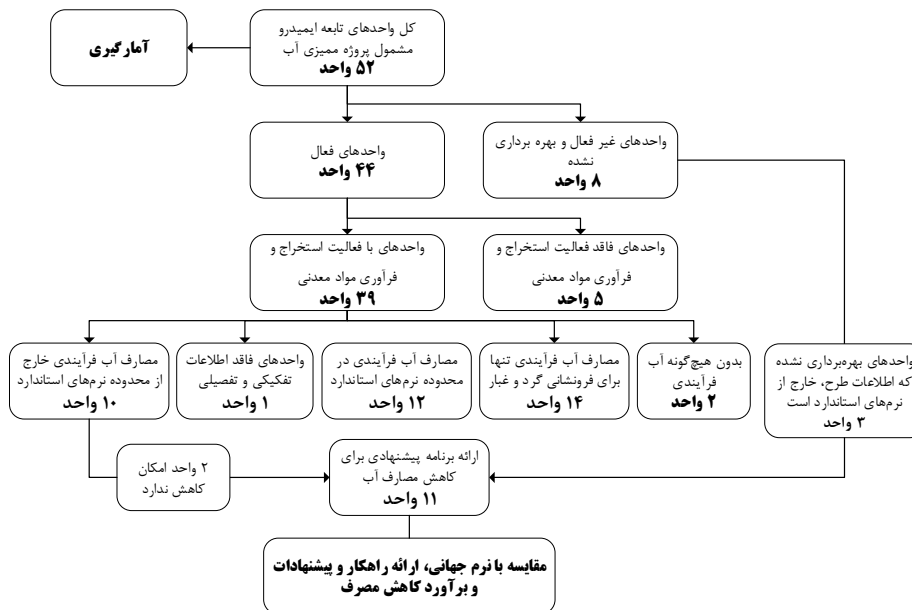
به طور کلی راهکارهای کاهش و تأمین آب تازه مصرفی در معادن و واحدهای فرآوری مواد معدنی را می توان به دو بخش تقسیم کرد. (۱) کنترل و بازیابی، (۲) استفاده از منابع جایگزین. در بخش کنترل و بازیابی به کارگیری شبکه کنترل و اندازه گیری آب ورود به کارخانه، استفاده از تینکرها با کارایی مناسب و استفاده از آب برگشتی و بازیابی آب از باطله ها و سدهای باطله انجام می شود. در بخش استفاده از منابع جایگزین، استفاده مجدد از فاضلاب شهری، احداث واحدهای آب شیرین کن و استفاده مستقیم از آب دریا جزء مواردی است که می توان به آن توجه کرد؛ این موارد نیازمند سیاست گذاری، نظارت و انجام برخی اقدامات اجرایی در سطوح بالای مدیریتی است. در شکل ۱۴ راهکارهای نهایی در هر یک از گروه های محصولات معدنی (فعالیت معدنی و فرآوری معدنی) مشخص شده است. با توجه به این راهکارها و ویژگی های هر یک از واحدها در ارزیابی های صورت گرفته راهکارهای دارای اولویت (و قبل اجرا) هر یک از واحدهای موضوع این مطالعه ارائه شده است.



شکل ۱۴ - راهکارهای کاهش مصرف آب

چشم انداز و نقشه راه کاهش مصرف آب در سالهای آتی:

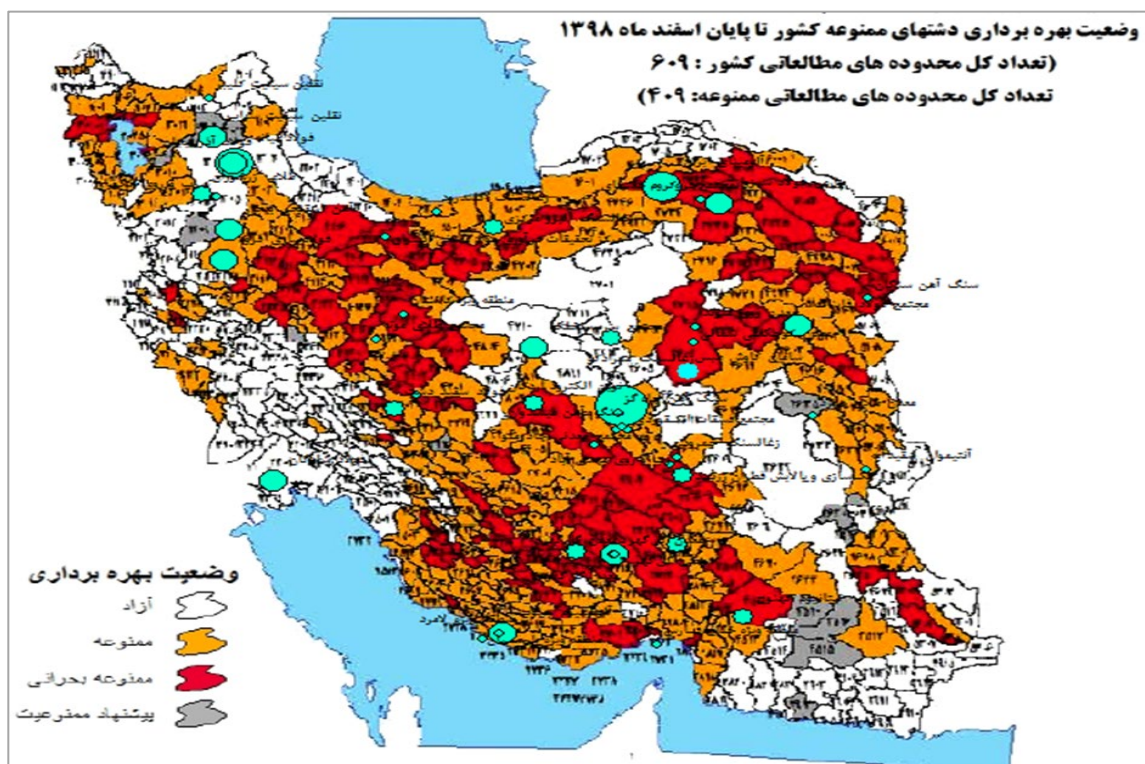
برنامه پیشنهادی سه ساله برای بهبود مصرف آب و راهکارهای اختصاصی هر یک از این واحدها تهیه شده است. در برنامه پیشنهادی کاهش ۵.۳ میلیون آب برداشتی در ۱۱ واحد متناسب با راهکارهای اختصاصی بیان شده است که با کاهش این مقدار مصرف نهایی تغییری نخواهد داشت اما نیاز به منابع آب تازه از ۳۰ میلیون مترمکعب (در ۵۲ واحد) به ۲۵ میلیون مترمکعب خواهد رسید.



شکل ۱۵ - فرآیند انتخاب ۱۱ واحد منتخب جهت

با توجه به استقرار برخی از این واحدها در مناطق دارای وضعیت بحرانی منابع آب، چالش‌های آینده این واحدها برطرف خواهد شد. تعیین مناطق براساس آخرین وضعیت دشتهای بحرانی و ممنوعه در کشور بوده است و با توجه به ویژگی‌های راهکارها و امکان‌های تحقق آن‌ها برنامه زمانی سه‌ساله پیشنهاد شده است.

همچنین براساس نتایج نهایی سرانه آب شرب و بهداشت در واحدهای آهن اسفنجی بیجار، فولادسازی قروه و نوین الکتروآرکان (که به صورت طرح و یا در مرحله ساخت هستند) بسیار بیشتر از نرم‌های استاندارد برآورد شده است که به بازنگری نیاز دارد. سرانه مصرف آب فضای سبز هم با توجه به اقلیم منطقه و نوع آب و هوا و نوع گیاهان کشت‌شده متغیر است و در ارزیابی نهایی مصرف آب فضای سبز در واحدهای فولاد میانه و سامان کاوش طبس نامناسب دانسته شد. واحد سامان کاوش طبس، با توجه به قرارگرفتن در منطقه ممنوعه بحرانی از لحاظ آب‌های زیرزمینی، لازم است به کاهش مصارف آب در بخش فضای سبز از طریق کاهش سطح فضای سبز و یا کاشت محصولات با نیاز آبی کمتر اقدام کند. در برخی از واحدها باید به ظرفیت‌های تصفیه و استفاده از پیت معدنی برای فضای سبز توجه شود. به منظور تعیین میزان ضرورت تحقق کاهش شدت مصرف آب در سال‌های آتی، وضعیت مناطق از لحاظ آب‌های زیرزمینی مطابق با نقشه ذیل بررسی قرار گرفته است. در مناطقی که وضعیت آب‌های زیرزمینی در محدوده ممنوعه و ممنوعه بحرانی قرار دارد، کاهش مصارف آب در سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ ضرورت دارد.



شکل ۱۶- وضعیت واحدهای مورد مطالعه در زمینه امکان بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی در مناطق

بر اساس اطلاعات فوق و با توجه به میزان مصارف آب در هر یک از واحدها، میزان کاهش مصارف در سال‌های ۱۴۰۰، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به شرح جدول ذیل پیشنهاد می‌شود. این نتایج که بر اساس سناریوی تلفیقی نرم‌های ارائه‌شده و بر اساس حالت ممکن اجرای راهکارهای کاهش مصارف در نظر گرفته شده است، مصارف آب تا سال ۱۴۰۲ به میزان ۵.۳ میلیون مترمکعب می‌تواند کاهش یابد که ۴ درصد آن در سال ۱۴۰۰، ۲۷ درصد در سال ۱۴۰۱ و ۶۹ درصد آن تا سال ۱۴۰۲ قابل دسترسی است.

جدول ۱- میزان کاهش مصارف آب بر اساس مقایسه شدت مصرف آب در واحدها با نرم‌های جهانی، داخلی و واحدهای مشابه

مصارف آب: مترمکعب - شدت مصرف آب: مترمکعب بر تن

واحد	وضعیت فعالیت	مقدار آب فرآیندی موردنیاز	مقدار آب فرآیندی برداشتی	شدت مصرف آب موردنیاز	شدت مصرف آب برداشتی	نرم‌ها			کاهش مصرف بر اساس نرم داخلی		کاهش مصرف بر اساس نرم‌های مشابه	
						جهانی	داخلی	واحدمشابه	درصد	مقدار	درصد	مقدار
پارس فولاد سبزوآر	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۹۷۲۰۰۰	۹۷۲۰۰۰	۱.۱۱	۱.۱۱	۰.۴۴	۱.۲۰	۰.۷۷	۵۸۶۵۶۰	۰.۶۰		
فولاد سفید دشت	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۹۵۰۰۰۰	۸۷۰۰۰۰	۱.۱۳	۱.۰۴	۰.۴۴	۱.۲۰	۰.۷۷	۵۰۰۴۰۰	۰.۵۸		
احیاء استیل فولاد بافت	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۷۱۴۰۰۰	۷۱۴۰۰۰	۰.۹۱	۰.۹۱	۰.۴۴	۱.۲۰	۰.۷۷	۳۶۶۹۰۶	۰.۵۱		
فولاد شادگان	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۱۴۸۷۰۹۷	۱۴۸۷۰۹۷	۲.۲۶	۲.۲۶	۰.۴۴	۱.۲۰	۰.۷۷	۱۱۹۶۹۳۵	۰.۸۰	۶۹۵۷۴۵.۰	۰.۴۷
مجتمع فولاد غدیر نی ریز	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۷۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰۰	۱.۰۲	۱.۰۲	۰.۴۴	۱.۲۰	۰.۷۷	۳۹۹۴۸۰	۰.۵۷		
آهن اسفنجی بیجار	طرح (تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم)	۲۷۴۱۷۶۰	۱۹۳۳۹۲۰	۱.۷۱	۱.۲۱	۰.۴۴	۱.۲۰	۰.۷۷	۱۲۲۹۹۲۰	۰.۶۴	۱۳۹۲۰.۰	۰.۰۱
مجتمع فولاد قاینات	در حال ساخت (تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم)	۲۷۶۴۸۰۰	۲۷۶۴۸۰۰	۱.۳۰	۱.۳۰	۰.۴۴	۱.۲۰	۰.۷۷	۱۸۲۶۱۳۳	۰.۶۶	۲۰۴۸۰۰۰.۰	۰.۰۷
مجتمع طلای موته	استخراج و فرآوری (تولید شمش طلا)	۳۵۰۰۰۰	۳۱۵۰۰۰	۱.۱۶۶،۶۶۷	۱.۰۵۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰	۲۹۲،۷۲۶	۲۲۵۰۰۰	۰.۷۱		
آلومینیوم جنوب	فرآوری (تولید شمش آلومینیوم)	۴۰۱۷۳۶۸	۲۰۶۷۶۸	۳۶.۵۲	۱.۹۰	۱.۶۳						
آلومینای ایران	فرآوری (تولید شمش آلومینیوم)	۹۹۹۵۱۱۹	۲۲۱۹۱۱۹	۵۵.۴۳	۹.۴۳	۶.۹۶			۵۸۱۶۲۳	۰.۲۶		
نفلین سینیت سراب	طرح (استحصال آلومینا)	۱۱۹۰۰۰۰	۱۱۹۰۰۰۰	۱۷	۱۷	۵.۳۳		۹.۵	۸۱۶۹۰۰	۰.۶۹		
مجتمع پتاس خوروبابانک	استخراج و فرآوری	۲۹۵۶۳۳	۲۹۵۶۳۳	۲.۷۹	۲.۷۹	۰.۵۶						

نکته ۱: در واحد آلومینیوم جنوب، از آلومینا، شمش آلومینیوم تولید می‌شود. این واحد شامل فرآیند احیای و ریخته‌گری است و ۹۵ درصد از آب مورد نیاز از طریق بازچرخانی تامین می‌شود و شدت مصرف آب در آن کمی از نرم‌های جهانی بالاتر است که به دلیل راه‌اندازی جدید واحد و برداشت آب برای پرکردن مخازن، شست‌وشو تجهیزات و ... است. در نتیجه نیاز به کاهش شدت مصرف آب در واحد وجود ندارد.

نکته ۲: در مقایسه طلای موته با نرم واحد مشابه، مقایسه با ۲ برابر شدت مصرف آب در واحد زرشوران (به دلیل نصف بودن عیار ماده اولیه در واحد) انجام گرفته است. در واحدهای با تولید آهن اسفنجی نیز مقایسه با شدت مصرف آب در واحد فولاد میانه صورت گرفته است.

* در مجتمع پتاس خور و بیابانک، نرم جهانی با شدت مصرف آب واحد اختلاف زیادی دارد که می‌تواند به دلیل تفاوت در نوع ماده ورودی و فرآیندهای تولید باشد؛ با این حال با توجه به نظر خود واحد امکان کاهش ۲۰ درصدی در مصارف آب واحد وجود دارد که در بخش نرم واحد مشابه وارد شده است.

جدول ۲- میزان کاهش مصارف آب در سال‌های ۱۴۰۰، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ در حالت دستیابی به نرم‌های استاندارد مصارف آب (جهانی، داخلی و واحدهای مشابه)

واحد	وضعیت فعالیت	مقدار آب فرآیندی موردنیاز	مقدار آب فرآیندی برداشتی	نرم	مقدار کاهش	راهکار	منبع تأمین آب	وضعیت آبخوان‌های مناطق	تحقق کاهش مصرف (درصد)			مقدار تحقق کاهش		
									۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲
پارس فولاد سبزوار	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۹۷۲۰۰۰	۹۷۲۰۰۰	واحد مشابه (فولاد میانه)	۲۹۷۴۳۱.۸	بازچرخانی آب با استفاده از تیکنر و استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای خنک‌کاری در فرآیندها و استفاده مجدد از آب خروجی از برج‌های خنک‌کننده	چاه	ممنوعه بحرانی	۰	۱۰۰	۰	۰	۲۹۷۴۳۲	۰
فولاد سفید دشت	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۹۵۰۰۰۰	۸۷۰۰۰۰	واحد مشابه (فولاد میانه)	۲۲۳۱۵۳.۸	افزایش میزان بازچرخانی آب و استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای خنک‌کاری در فرآیندها و استفاده مجدد از آب خروجی از برج‌های خنک‌کننده	سد چغاخور، چاه و خرید از تصفیه‌خانه بروجن	ممنوعه بحرانی	۲۰	۸۰	۰	۴۴۶۳۱	۱۷۸۵۲۳	۰
احیاء استیل فولاد بافت	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۷۱۴۰۰۰	۷۱۴۰۰۰	واحد مشابه (فولاد میانه)	۱۰۶۵۴۲.۱	بازچرخانی آب با استفاده از تیکنر و استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای خنک‌کاری در فرآیندها و استفاده مجدد از آب خروجی از برج‌های خنک‌کننده	ایستگاه پمپاژ ثابت	ممنوعه	۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۶۵۴۲	۰
فولاد شادگان	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۱۴۸۷۰۹۷	۱۴۸۷۰۹۷	واحد مشابه (فولاد میانه)	۹۷۹۲۷۶.۵	بازچرخانی آب با استفاده از تیکنر و استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای خنک‌کاری در فرآیندها و استفاده مجدد از آب خروجی از برج‌های خنک‌کننده	ایستگاه پمپاژ ثابت	آزاد	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۹۷۹۲۷۷
مجتمع فولاد غدیر نی‌ریز	تولید آهن اسفنجی از گندله با فرآیند احیای مستقیم	۷۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰۰	واحد مشابه (فولاد میانه)	۱۷۴۰۵۲.۴	بازچرخانی آب با استفاده از تیکنر و استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده برای خنک‌کاری در فرآیندها و استفاده مجدد از آب خروجی از برج‌های خنک‌کننده	چاه و قنات	ممنوعه بحرانی	۲۰	۸۰	۰	۳۴۸۱۰	۱۳۹۲۴۲	۰

واحد	وضعیت فعالیت		مقدار آب فرآیندی	مقدار آب فرآیندی برداشتی	نرم	مقدار کاهش	راهکار	منبع تأمین آب	وضعیت آبخوارهای مناطق	تحقق کاهش مصرف (درصد)			مقدار تحقق کاهش					
	موردنیاز	آهن								۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲			
آهن اسفنجی بیجار	اسفنجی	آهن اسفنجی	۲۷۴۱۷۶۰	۱۹۳۳۹۲۰	واحد مشابه (فولاد میانه)	۷۰۱۸۳۲۰	بازچرخانی آب با استفاده از تیکنر و استفاده از فاضلاب تصفیه شده برای خنک کاری در فرآیندها و استفاده مجدد از آب خروجی از برج های خنک کننده	لوله کشی	پیشنهاد ممنوعیت	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۷۰۱۸۳۲			
مجتمع فولاد قاینات	اسفنجی	آهن اسفنجی	۲۷۶۴۸۰۰	۲۷۶۴۸۰۰	واحد مشابه (فولاد میانه)	۱۱۲۲۰۱۶۰	بازچرخانی آب با استفاده از تیکنر و استفاده از فاضلاب تصفیه شده برای خنک کاری در فرآیندها و استفاده مجدد از آب خروجی از برج های خنک کننده	چاه و خرید از تصفیه خانه	ممنوعه بحرانی	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۱۱۲۲۰۱۶			
مجتمع طلای موته	طلا	طلا	۳۵۰۰۰۰	۳۱۵۰۰۰	واحد مشابه (۲ برابر شدت مصرف زرشوران)	۲۲۷۱۸۲۰۱	بازچرخانی آب با احداث تیکنر	چاه	ممنوعه	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۲۲۷۱۸۲			
آلومینای ایران	آلومینیوم	آلومینیوم	۹۹۹۵۱۱۹	۲۲۱۹۱۱۹	نرم جهانی	۵۸۱۶۲۳	افزایش بازچرخانی (استفاده از پساب تصفیه شده)	چاه	ممنوعه بحرانی	۲۰	۸۰	۰	۰	۰	۴۶۵۲۹۸			
نفلین سینیت سراب	نفلین سینیت	نفلین سینیت	۱۱۹۰۰۰۰	۱۱۹۰۰۰۰	نرم جهانی	۸۱۶۹۰۰	تغییر در تکنولوژی خط تولید، بازچرخانی آب و احداث تصفیه خانه صنعتی و استفاده از پساب	لوله کشی و کمی خرید با تانکر	پیشنهاد ممنوعیت	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۸۱۶۹۰۰			
مجتمع پتاس خوروبابانک	پتاس	پتاس	۲۹۵۶۳۳	۲۹۵۶۳۳	برنامه کاهش مصرف واحد	۵۹۱۲۶۶	بهینه سازی خط تولید در بخش استخراج و انتقال شورابه	چاه، قنات و خرید با تانکر	آزاد	۲۰	۴۰	۴۰	۰	۰	۲۳۶۵۱			
مجموع													۳,۶۴۳,۶۷۵	۱,۴۳۷,۸۷۰	۲۰۷,۵۹۱			

۶. وضعیت توسعه آتی فعالیت‌های معدنی و صنایع معدنی

پیش از انجام مطالعه تصور می‌شد که پیش‌بینی ظرفیت‌های توسعه آتی واحدها بر اساس تجارب جهانی، ذخایر معدنی، ظرفیت‌های تولید و ظرفیت‌های بازارهای داخلی و خارجی در برنامه‌ریزی آتی و ممیزی آب تأثیرگذار است. اطلاعات جمع‌آوری شده از واحدها و همچنین اسناد بررسی شده نشان می‌دهد که توسعه آتی بر ممیزی آب تأثیر ندارد.

در ۵۲ واحد مورد مطالعه تنها در فولاد سپیددشت توسعه تأثیرگذار بر مصرف و ممیزی آب وجود دارد. این اطلاعات براساس فلوشیت دریافتی توسط تیم فنی استخراج شده است و با توجه به شناسایی فرآیندهایی که در آینده اضافه خواهد شد، زنجیره‌ی تولید از گندله و آهن اسفنجی در وضعیت موجود به فولادسازی با روش تصفیه به روش دمش اکسیژن، ریخته‌گری و کوره قوس الکتریکی خواهد رسید. بنابراین با توجه به استانداردهای مصرف آب در هر یک از این فرآیندها لازم است که مصرف آتی در نظر گرفته شود. همچنین برای ارزیابی توسعه آتی از نتایج طرح برآورد نیازآبی معادن و زنجیره‌ی صنایع معدنی مرتبط در افق ۱۴۱۵ و ۱۴۲۵ که در مرکز ملی راهبردی کشاورزی و آب اتاق ایران با نظارت دفتر برنامه‌ریزی کلان آب و آبفای وزارت نیرو انجام شده، استفاده شده است.

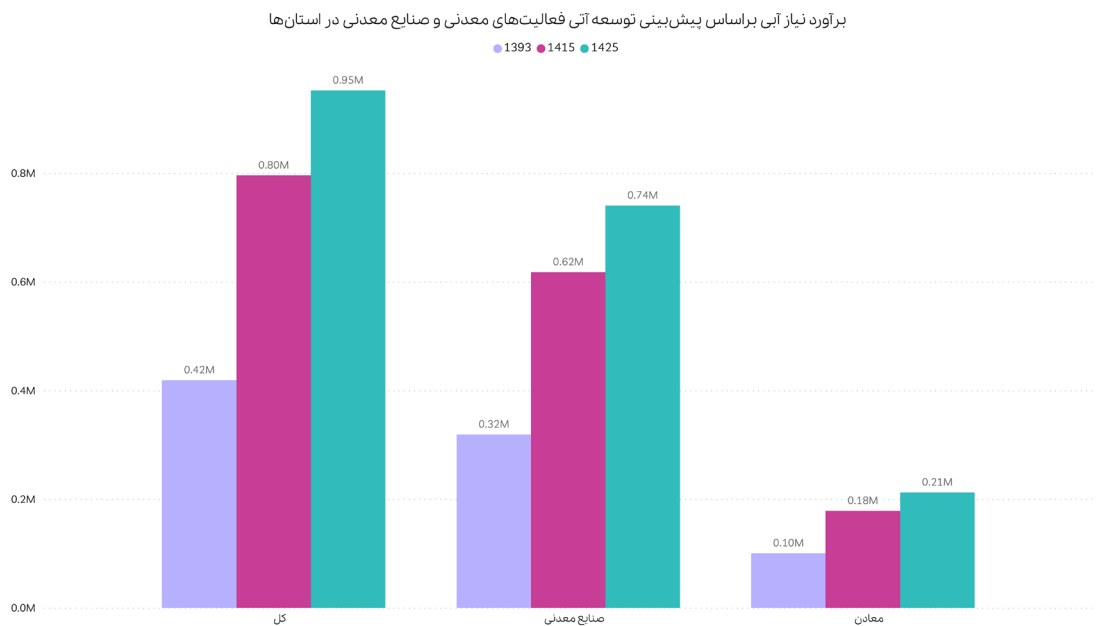
نتایج استانی و شهرستانی این مطالعه انطباق مناسبی با مطالعه موجود دارد (هر دو توسط یک تیم مشاور انجام شده است) و می‌توان براساس آن نیازها و استانداردها را استخراج کرد. همچنین ذخایر معدنی و ظرفیت‌های توسعه آتی در گروه‌های فعالیت در مناطق ارزیابی و آینده‌نگری و آینده‌نگاری شده است. روش شناسایی تصویری توسعه آتی با سناریوپردازی دومرحله‌ای بوده است. در مرحله اول توسعه متوازن مناطق و سازگار با الگوهای توسعه اقتصادی منطقه (رشد اقتصادی، سهم استان‌ها و ساختار صنعتی و معدنی) مبتنی بر تعادل درآمد و تعادل اشتغال به‌دست آمده است و سپس با توجه به ویژگی‌های ذخایر معدنی، صادرات (بازارهای هدف) و ضرورت‌های استقرار فعالیت‌های با توجه به زنجیره‌های معدنی سناریوها اصلاح شده است و سناریوی نهایی به‌دست آمده است.

در مرحله اول سناریوپردازی با آینده‌نگاری تعیین انواع فعالیت صنعتی و سهم آن در افق‌های برنامه‌ریزی (ساختار صنعتی) و آینده‌نگری برای تعیین حجم هر فعالیت صنعتی در افق‌های برنامه‌ریزی (رشد ارزش‌افزوده صنعتی و معدنی) و آینده‌نگری برای تعیین سهم هر استان از کل فعالیت‌ها در افق برنامه‌ریزی برای ایجاد توازن منطقه‌ای (سهم استان‌ها از رشد اقتصادی) صورت گرفته است.

در این سناریوپردازی‌ها «فعالیت» به‌عنوان محور اصلی تعیین روابط و محاسبات بوده و ساختار، رشد و بهره‌وری اصلی برنامه‌ریزی و پیش‌بینی آتی بوده است. از آب‌بری، انرژی‌بری، سرمایه‌بری و اشتغال‌بری هم به‌عنوان مؤلفه‌های کمکی استفاده شده است. همچنین عدم تعادل‌های سرزمینی (فضا و فعالیت) و شناسایی عدم توازن‌های سرزمینی (انسان و فعالیت) مورد توجه بوده و برای رفع آن‌ها اقدام شده است. چنانکه گفته شد، مبنای مناسب برای ایجاد توسعه متوازن و پایدار با تمرکز بر تعادل اشتغال و تعادل درآمد محقق شده است. سناریوهای توسعه در افق‌های برنامه‌ریزی با پارامترهای زیر بوده است

۱. روندها و سهم‌ها در وضع موجود (فعالیت و منابع)
۲. اسناد بالادستی به تفکیک فرابخشی/بخشی و ملی/استانی
۳. تجارب جهانی و کلان‌روندهای رشد اقتصادی و ساختار اقتصادی و ساختار صنعتی و بازارهای اشتغال
۴. شناسایی بازارهای عرضه و تقاضا در هر افق و تعیین سهم ایران و استان‌ها از آن‌ها (و تحلیل واردات و صادرات)

در مرحله دوم ذخایر معدنی با توجه به اطلاعات موجود در تمام استان‌ها و شهرستان‌ها و در تمام گروه‌های فعالیت بر اساس ذخایر معدنی و تولیدات تعمیمی از تمامی داده‌ها و در سناریوهای اتمام ذخایر محاسبه شده است. با توجه به صادرات (بازارهای هدف) در گروه‌های عمده محصولات و در داده‌های موجود صادرات و سهم از بازارهای خارجی سناریوهای توسعه متوازن در چند استان اصلاح شده است. همچنین زنجیره‌ها بر اساس ذخایر در نظر گرفته شده است. با توجه به نیازهای آبی استان‌هایی که توسعه آبی نیاز به تغییراتی دارد در جدول مشخص شده است. همچنین چارچوب تأمین آب نیز در شکل ارائه شده است.



شکل ۱۷- برآورد نیاز آبی براساس پیش‌بینی توسعه آبی فعالیت‌های معدنی و صنایع معدنی در استان‌ها

