

شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران

شیوه نامه اولویت بندی متقاضیان آب موضوع ابلاغیه اردیبهشت ۸۵

دفتر برنامه ریزی و بودجه

اردیبهشت ۸۵

۱- هدف

محدودیت منابع آب قابل عرضه به متقاضیان مصارف مختلف از یک سو و جایگاه ارزش اقتصادی و زیست‌محیطی آب از سوی دیگر ایجاب می‌نماید یک فرآیند اصولی و مناسب برای رسیدگی و پاسخگویی به متقاضیان آب واقع در یک محدوده مطالعاتی بنا سقف تخصیص آب مشخص، تعریف شود تا ضمن پرهیز از اعمال سلیقه به هنگام بررسی پرونده متقاضیان، ملاحظات و معیارهای استفاده بهینه از آب در اولویت بندی این متقاضیان مورد توجه قرار گیرد. بهمن منظور این شیوه‌نامه جهت اتخاذ وحدت رویه در نحوه اولویت‌بندی متقاضیان بخش صنعت براساس معیارها و ملاحظات اصلی شامل افزایش بهره‌وری آب و کاهش اثرات آلودگی ناشی از مصرف، به شرکتهای آب منطقه‌ای ابلاغ می‌گردد.

۲- مستندات قانونی

این شیوه‌نامه به استناد اهداف و برنامه‌های مندرج در بند "الف" ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم توسعه و بندهای ۳۷ و ۴۰ از سیاستهای کلی برنامه چهارم توسعه کشور ابلاغی مقام معظم رهبری و در راستای استفاده بهینه از منابع محدود آب و افزایش بهره‌وری آن تهیه شده است.

۳- روش کار

با توجه به اینکه سقف تخصیص آب در یک محدوده مطالعاتی جوابگوی همه تقاضاهای موجود در آن محدوده نمی‌باشد، لذا متقاضیان موجود در یک محدوده بایستی با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره و بر مبنای معیارهای تعیین شده اولویت‌بندی شوند بطوریکه تأمین آب آنها از اولویت اول شروع و در مقطع تکمیل سقف تخصیص آن محدوده خاتمه یابد. بدین منظور کمیته مدیریت منابع آب شرکتها به هنگام بررسی پرونده متقاضیان بایستی قبلاً اطلاعات مورد نیاز برای استخراج این معیارها را از متقاضیان اخذ نماید. به منظور تسهیل و تسریع در انجام این اولویت‌بندی توسط شرکت آب منطقه‌ای، روش کار در ادامه توضیح داده خواهد شد.

تبصره: در صورت انصراف یک متقاضی منتخب و یا عدم اقدام مؤثر از سوی متقاضی در مدت زمان مقرر، متقاضی اولویت‌دار بعدی در نوبت تأمین آب قرار خواهد گرفت.

۳-۱- معیارها

با توجه به راهبردها و سیاست‌های مصوب مدیریت آب کشور، معیارهایی که در اولویت‌بندی متقاضیان آب بایستی مدنظر قرار گیرند عبارتند از: میزان آب مصرفی، تقدم زمانی تشکیل پرونده، ارزش اقتصادی طرح متقاضی، میزان ایجاد اشتغال توسط طرح، درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی توسط طرح (میزان درجه آلودگی پسابهای صنعتی واحدها پس از هماهنگی شرکت با سازمان محیط‌زیست تعیین خواهد شد)، ظرفیت تجمیع متقاضیان پراکنده در قالب یک طرح و میزان استفاده مجدد از آب مصرفی.

۳-۲- تصمیم‌گیری‌های چند معیاره (چند شاخصه)

مدلهای تصمیم‌گیری چند معیاره بمنظور انتخاب مناسب‌ترین گزینه از بین چندین گزینه موجود بکار می‌روند. به مثال زیر توجه کنید. فرض کنید در یک محدوده مطالعاتی، چهار واحد صنعتی شامل کارخانه تولید قند و شکر، کاشی، نساجی و یک کارخانه تولید لوازم خانگی، متقاضی اشتراک جدید آب از سقف تخصیص آب ابلاغ شده (برای مصارف صنعتی) برای محدوده مطالعاتی باشند و معیارهای شرکت آب منطقه‌ای نیز برای انتخاب واحد صنعتی برتر جهت تخصیص آب به آن، به شرح زیر باشند:

۱. $\times \times$ زمان تشکیل پرونده متقاضی در شرکت آب منطقه‌ای بر حسب ماه (اولویت با متقاضیانی است که بیشترین سابقه تشکیل پرونده را دارد)

۲. $\times \times$ میزان آب مصرفی (اولویت تخصیص آب با واحدهای با مصرف آب کمتر می‌باشد)

۳. $\times \times$ میزان اشتغال‌زایی به ازای هر واحد آب مصرفی (اولویت تخصیص آب با واحدهای با اشتغال‌زایی بیشتر می‌باشد)

۴. میزان درآمد به ازاء هر واحد آب مصرفی (اولویت تخصیص آب با واحدهای با درآمد بالاتر می‌باشد)

۵. \times درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی (اولویت تخصیص آب با واحدهای با درجه ایجاد آلودگی کمتر می‌باشد)

۶. \times درصد استفاده مجدد از آب مصرفی (اولویت تخصیص آب با واحدهایی است که درصد بیشتری از آب مصرفی را استفاده مجدد می‌نمایند)

۷. تعداد واحدهای متقاضی واقع در یک واحد صنعتی (هرچه تعداد واحدها بیشتر باشد، در اولویت بالاتر قرار می‌گیرد)

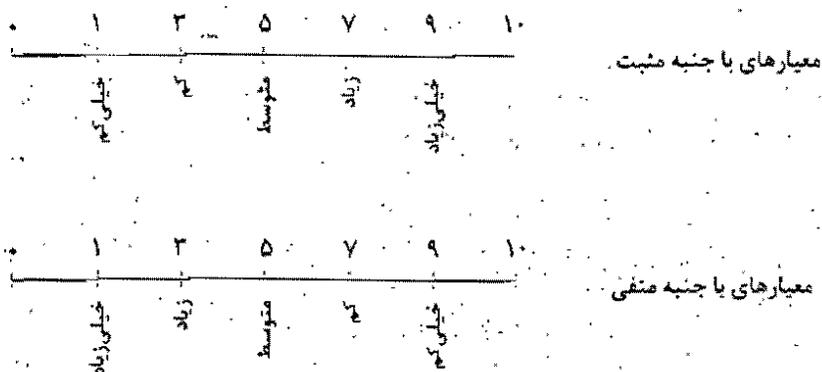
تهیه ماتریس تصمیم‌گیری اولین قدم برای تهیه یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد. ماتریس تصمیم‌گیری مثال بالا در

جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱ - ماتریس تصمیم‌گیری

مقیاس	معیار	تعداد واحدهای مقناسی قابل تجمیع در یک واحد صنعتی	نرخ بازخرجانی آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	میزان صرفه اقتصادی به ازاء هر واحد آب مصرفی (ریال)	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان آب مصرفی (مترمکعب در ششانه روز)	زمان تشکیل پرونده توسط مقناسی (ماه)
کارخانه قند و شکر	۲	۲۳۰	۷۵	۵۲۸۷۰	متوسط	۶۰	۲	
کارخانه تولید کاشی	۴	۲۰۰	۱۸۵	۷۰۵۰۳	زیاد	۴۰	۵	
کارخانه نساجی	۶	۸۵۰	۱۵	۴۷۰۰۲	متوسط	۸۰	۴	
کارخانه تولید لوازم خانگی	۵	۴۰۰	۱۴	۴۹۳۵۲	متوسط	۸۰	۳	

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، برخی از معیارها کمی (میزان آب مصرفی، ...) و برخی دیگر کیفی هستند (درجه آلودگی پسابهای صنعتی). جهت مقایسه معیارهای کیفی با معیارهای کمی لازم است، معیارهای کیفی بصورت کمی قابل توصیف گردند. برای اینکار از مقیاس دو قطبی فاصله‌ای استفاده می‌گردد. مقیاس دو قطبی فاصله‌ای برای معیارهای با جنبه مثبت (هر چه بیشتر باشد مطلوب‌تر است) و معیارهای با جنبه منفی (هر چه کمتر باشد، مطلوب‌تر است) به صورت زیر است:



معیار "درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی" یک معیار کیفی با جنبه منفی محسوب می‌گردد. بدین معنی که هر چه کمتر باشد، مطلوب‌تر است. در جدول ۱ ارزش کیفی نظیر گزینه کارخانه قند و شکر برای این معیار عبارت "متوسط" گذاشته شده است. برای کمی کردن این ارزش کیفی، با استفاده از خط‌کش بالا، می‌توان عدد ۵۰ را به عنوان ارزش کمی آن استفاده نمود. در جدول ۲ ماتریس تصمیم‌گیری پس از کمی کردن معیارهای کیفی ارائه شده است.

جدول ۲ - ماتریس تصمیم‌گیری با معیارهای کمی

مقیاس	معیار	تعداد واحدهای مقناسی قابل تجمیع در یک واحد صنعتی	نرخ بازخرجانی آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	میزان صرفه اقتصادی به ازاء هر واحد آب مصرفی (ریال)	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان آب مصرفی (مترمکعب در ششانه روز)	زمان تشکیل پرونده توسط مقناسی (ماه)
کارخانه قند و شکر	۲	۲۳۰	۷۵	۵۲۸۷۰	۵	۶۰	۲	
کارخانه تولید کاشی	۴	۲۰۰	۱۸۵	۷۰۵۰۳	۲	۴۰	۵	
کارخانه نساجی	۶	۸۵۰	۱۵	۴۷۰۰۲	۵	۸۰	۴	
کارخانه تولید لوازم خانگی	۵	۴۰۰	۱۴	۴۹۳۵۲	۵	۸۰	۳	

در این مرحله کلیه معیارها کمی شده‌اند اما با توجه به اینکه هم مقیاس نیستند، امکان مقایسه آنها وجود ندارد. لذا لازم است تا آنها هم مقیاس یابی بعد شوند.

برای یابی بعد نمودن معیارهای با جنبه مثبت، ارزش معیار هر گزینه بر ماکزیمم ارزش آن معیار تقسیم می‌گردد. به عنوان مثال معیار "میزان درآمد به ازاء هر واحد آب مصرفی" یک معیار با جنبه مثبت بوده که ماکزیمم ارزش این معیار متعلق به گزینه کارخانه تولید کاشی و برابر 70503 ریال می‌باشد (جدول ۲). حال برای یابی بعد کردن ارزش نظیر گزینه کارخانه قند و شکر برای این معیار، مقدار 52870 بر 70503 تقسیم می‌گردد. مقدار یابی بعد شده برابر $0/75$ می‌باشد. برای یابی بعد نمودن معیارهای با جنبه منفی، مینیمم ارزش معیار بر ارزش معیار هر گزینه تقسیم می‌گردد. بعنوان مثال "میزان آب مصرفی" یک معیار با جنبه منفی بوده که حداقل ارزش این معیار متعلق به گزینه کارخانه تولید کاشی و برابر 200 مترمکعب در شبانه روز می‌باشد (جدول ۲). حال برای یابی بعد کردن ارزش نظیر گزینه کارخانه قند و شکر برای این معیار، مقدار 230 بر 200 تقسیم می‌گردد. مقدار یابی بعد شده برابر $0/87$ می‌باشد در جدول ماتریس تصمیم گیری یابی بعد ارائه شده است.

جدول ۳- ماتریس تصمیم گیری یابی بعد

معیار / متقاضی	زمان تشکیل پرونده توسط متقاضی	میزان آب مصرفی	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان صرفه اقتصادی به ازاء هر واحد آب مصرفی	درجه ایجاد آلودگی بسایه‌های منفی	درصد بازچرخانی آب مصرفی و استفاده مجدد از بسایه‌ها	تعداد واحدهای منفی قابل تجمع در یک واحد صنعتی
کارخانه قند و شکر	$0/22$	$0/87$	$1/00$	$0/25$	$0/6$	$0/25$	$0/4$
کارخانه تولید کاشی	$0/67$	$1/00$	$0/57$	$1/00$	1	$0/5$	1
کارخانه نساجی	$1/00$	$0/22$	$0/22$	$0/67$	$0/6$	1	$0/8$
کارخانه تولید لوازم خانگی	$0/82$	$0/50$	$0/27$	$0/70$	$0/6$	1	$0/6$

ارزیابی اوزان معیارها

در مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره نیاز به دانستن اهمیت نسبی معیارهای موجود داریم. اهمیت نسبی درجه ارجحیت هر معیار را نسبت به سایر معیارها برای تصمیم‌گیری مشخص می‌نماید برای تعیین وزن معیارها بصورت زیر عمل می‌گردد:

۱- تهیه ماتریس P

با استفاده از ماتریس تصمیم‌گیری یابی بعد (جدول ۳)، ماتریس P تهیه می‌گردد. هر عنصر ماتریس P از حاصل تقسیم ارزش نظیر یک گزینه برای معیار بر مجموع ارزشهای نظیر گزینه‌ها برای همان معیار محاسبه می‌گردد. به عنوان مثال در ماتریس تصمیم‌گیری یابی بعد، مجموع ارزشهای نظیر گزینه‌ها برای معیار "میزان آب مصرفی" برابر $2/61$ ($0/87 + 0/22 + 1/00 + 0/50$) است. حال برای محاسبه ارزش نظیر گزینه کارخانه قند و شکر برای معیار "میزان آب مصرفی" در ماتریس P کافی است عدد $0/87$ بر عدد $2/61$ تقسیم گردد که حاصل تقسیم برابر $0/33$ می‌باشد. در جدول ۴ ماتریس P مثال بالا ارائه شده است.



جدول ۴- ماتریس P

معیار مقتضی	زمان تشکیل پرونده توسط مقتضی	میزان آب مصرفی	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان صرفه اقتصادی به ازای هر واحد آب مصرفی	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	درصد بازچرخانی آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	تعداد واحدهای مقتضی قابل جمع در یک واحد صنعتی
کارخانه قند و شکر	۰/۱۲	-۰/۲۳	-۰/۴۶	-۰/۲۴	۰/۲۱	-۰/۲۳	-۰/۱۲
کارخانه تولید کاشی	-۰/۲۴	-۰/۳۸	-۰/۲۶	-۰/۲۲	۰/۳۶	-۰/۱۵	-۰/۲۶
کارخانه نساجی	-۰/۳۵	۰/۰۹	-۰/۱۵	-۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۳۱	-۰/۲۹
کارخانه تولید لوازم خانگی	-۰/۲۹	۰/۱۹	-۰/۱۲	-۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۳۱	-۰/۲۱

۲- تهیه ماتریس P-1

با استفاده از ماتریس P ماتریس P-1 تهیه می‌شود. ماتریس P-1 از حاصلضرب هر عنصر ماتریس P در Ln خود حاصل می‌گردد. در جدول ۵ ماتریس P-1 ارائه شده است.

جدول ۵- ماتریس P-1

معیار مقتضی	زمان تشکیل پرونده توسط مقتضی	میزان آب مصرفی	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان صرفه اقتصادی به ازای هر واحد آب مصرفی	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	درصد بازچرخانی آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	تعداد واحدهای مقتضی قابل جمع در یک واحد صنعتی
کارخانه قند و شکر	-۰/۲۵	-۰/۲۷	-۰/۲۶	-۰/۲۴	-۰/۲۳	-۰/۲۴	-۰/۲۸
کارخانه تولید کاشی	-۰/۲۴	-۰/۳۷	-۰/۲۵	-۰/۲۶	-۰/۳۷	-۰/۲۹	-۰/۲۷
کارخانه نساجی	-۰/۲۷	-۰/۲۲	-۰/۲۹	-۰/۲۲	-۰/۲۲	-۰/۲۶	-۰/۲۶
کارخانه تولید لوازم خانگی	-۰/۲۶	-۰/۲۲	-۰/۲۶	-۰/۲۴	-۰/۲۳	-۰/۲۶	-۰/۲۳

۳- تهیه ماتریس P-2

با استفاده از ماتریس P-1 ماتریس P-2 تهیه می‌شود. ماتریس P-2 از حاصلجمع ارزش همه گزینه‌ها برای هر معیار حاصل می‌گردد. بعنوان مثال عنصر نظیر معیار "میزان آب مصرفی" در ماتریس P-2 از حاصلجمع مقادیر $(-۰/۲۲) + (-۰/۳۷) + (-۰/۳۷) + (-۰/۲۲)$ می‌باشد، بدست می‌آید. در جدول ۶ ماتریس P-2 مثال بالا ارائه شده است.

جدول ۶- ماتریس P-2

معیار مقتضی	زمان تشکیل پرونده توسط مقتضی	میزان آب مصرفی	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان صرفه اقتصادی به ازای هر واحد آب مصرفی	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	درصد بازچرخانی آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	تعداد واحدهای مقتضی قابل جمع در یک واحد صنعتی
P-2	-۰/۲۲	-۰/۲۷	-۰/۲۵	-۰/۲۷	-۰/۲۶	-۰/۲۵	-۰/۲۳



۴- تهیه ماتریس E

با استفاده از ماتریس P-2 ماتریس E تهیه می‌شود. ماتریس E از حاصلضرب عناصر ماتریس P-2 و عدد ثابت K بدست می‌آید ((تعداد گزینه‌ها) $K = -1/Ln$). در جدول ۷ ماتریس E مثال بالا ارائه شده است.

جدول ۷- ماتریس E

	تعداد واحدهای متقاضی قبل تجمع در یک واحد صنعتی	درصد بازخری آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	میزان صرفه اقتصادی به ازاء هر واحد آب مصرفی	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان آب مصرفی	زمان تشکیل پرونده توسط متقاضی
E	۰/۹۶	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۹	۰/۹۰	۰/۹۱	۰/۹۵

۵- تهیه ماتریس d

برای تهیه ماتریس d از رابطه زیر استفاده می‌گردد. در جدول ۸ ماتریس d مثال بالا ارائه شده است.

$$d_j = 1 - E_j$$

جدول ۸- ماتریس d

	تعداد واحدهای متقاضی قبل تجمع در یک واحد صنعتی	درصد بازخری آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	میزان صرفه اقتصادی به ازاء هر واحد آب مصرفی	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان آب مصرفی	زمان تشکیل پرونده توسط متقاضی
d	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۰۵

۶- تعیین وزن معیارها

برای تعیین وزن معیارها از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum d_j}$$

به عبارتی دیگر وزن هر معیار از حاصل تقسیم مقدار ماتریس d آن معیار بر مجموع مقادیر ماتریس d بدست می‌آید. بتوان مثال وزن معیار "میزان آب مصرفی" بصورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$(۰/۰۹) / (۰/۰۹ + ۰/۱۰ + ۰/۰۱ + ۰/۰۲ + ۰/۰۲ + ۰/۰۴) = ۰/۲۱$$

در جدول ۹ وزن معیارهای مثال بالا ارائه شده است.

جدول ۹- زمان معیارها

تعداد واحدهای متقاضی قابل جمع در یک واحد صنعتی	درصد بازچرخانی آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	میزان صرفه اقتصادی به ازاء هر واحد آب مصرفی	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان آب مصرفی	زمان تشکیل پرونده توسط متقاضی	W
۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۲۰	۰/۲۷	۰/۱۵	

اولویت بندی گزینه ها

روش مجموع ساده وزین (SAW) یکی از روشها برای اولویت بندی گزینه ها می باشد. در این روش به ماتریس تصمیم گیری بی بعد نیاز می باشد. برای اولویت بندی گزینه ها با استفاده از این روش مراحل زیر انجام می گیرد:

۱- تهیه ماتریس S-1

عناصر این ماتریس از حاصل ضرب وزن هر معیار در عنصر ماتریس تصمیم گیری بی بعد (جدول ۳) تهیه می گردد. به عنوان مثال برای عنصر نظیر گزینه کارخانه قند و شکر و معیار "میزان آب مصرفی" بصورت زیر محاسبه می گردد:

$$0.27 \times 0.87 = 0.23$$

در جدول ۱۰ ماتریس S1 مثال بالا ارائه شده است.

جدول ۱۰- ماتریس S1

معیار \ متقاضی	زمان تشکیل پرونده توسط متقاضی	میزان آب مصرفی	میزان اشتغالزایی به ازای هر واحد آب مصرفی	میزان صرفه اقتصادی به ازاء هر واحد آب مصرفی	درجه ایجاد آلودگی پسابهای صنعتی	درصد بازچرخانی آب مصرفی و استفاده مجدد از پسابها	تعداد واحدهای متقاضی قابل جمع در یک واحد صنعتی
کارخانه قند و شکر	۰/۰۵	۰/۲۳	۰/۲۰	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۵
کارخانه تولید کلسی	۰/۱۰	۰/۲۷	۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۱۲
کارخانه نساجی	۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۹
کارخانه تولید لوازم خانگی	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۷

۲- تهیه ماتریس S-2

عناصر این ماتریس از حاصل جمع عناصر ماتریس S-1 برای هر گزینه تعیین می گردد. به عنوان مثال برای گزینه کارخانه قند و شکر بصورت زیر محاسبه می گردد:

$$0.23 + 0.35 + 0.2 + 0.4 + 0.7 + 0.6 = 0.87$$

در جدول ۱۱ ماتریس S-2 مثال بالا ارائه شده است.

جدول ۱۱ - ماتریس S-2

استقاضی	Σ
کارخانه قند و شکر	۰/۷۴۳
کارخانه تولید کاشی	۰/۷۸۳
کارخانه نساجی	۰/۵۴۰
کارخانه تولید لوازم خانگی	۰/۵۴۳

۳- تعیین اولویت گزینه‌ها

اولویت بندی متقاضیان پس از منظم کردن آنها براساس ارقام نظیرشان در ماتریس S-2، بصورت نزولی انجام می‌گیرد. در مثال ارائه شده در بالا، اولویت اول با کارخانه تولید کاشی، اولویت دوم با کارخانه قند و شکر، اولویت سوم کارخانه تولید لوازم خانگی و اولویت چهارم کارخانه نساجی می‌باشد.

11VFE
AV, 9, 0

1. V8
12. 5. V