

## «راهبردهای بهینه مدیریتی در بخش آبیاری فضای سبز»

حسین انصاری - نرگس رجب زاده<sup>۱</sup>

**چکیده:** در طول تاریخ آب به عنوان یک فاکتور مهم در توسعه اجتماعی و اقتصادی جوامع بوده است. آب در گذشته و نیز در آینده، به عنوان کلید تعیین کننده رشد جمعیت و توزیع آن، توسعه اقتصادی، سازماندهی سیاسی و اجتماعی و کیفیت زندگی و حیات می باشد. کمبود آب، کیفیت نامناسب آن و به تبع آن افت کیفیت فضای سبز در محیط شهری و نهایتاً کیفیت زندگی در مناطق خشک و نیمه خشک، بزرگترین چالش محیطی در قرن ۲۱ بوده که متولیان شهرها را به مبارزه می طلبد. به همین منظور با ارائه تکنیک‌های جدید توسعه فضای سبز زیبا، با هدف منفعت رسانی به محیط و حداکثر صرفه‌جویی در مصرف آب و ذخیره سازی آب، سعی شده تا با کمک به ذینفعان در آبیاری فضای سبز شهری و درخواست کمک از آنها، این چالش تا حد امکان مرتفع گردد. در این مقاله سعی شده برای رسیدن به این هدف و ایجاد فضای سبز زیبا بر مبنای تکنیک‌های جدید، بهینه‌ترین راهبردهای مدیریتی در بخش آبیاری فضای سبز (۵ راهبرد بهینه) ارائه گردد. همچنین سعی شده تا با ارائه راهکارهای علمی کاربردی متناسب با هر راهبرد (۵ راهکار عملی)، طراحی، نصب، نگهداری، تعمیر و مدیریت سیستم‌های آبیاری فضای سبز را تا حد امکان تسهیل کرد.

### ۱- مقدمه

آبیاری چمن و فضای سبز یکی از نمایان‌ترین کاربردهای آب در جوامع شهری است بنابراین ذینفعان در هر سطحی نیاز به شناخت و فهم مسایل مرتبط با منابع آب، تکنولوژی انتقال و توزیع آب دارند. قصور در انجام یک آبیاری موثر و موفق می‌تواند تحویل، انتقال و توزیع آب را دچار اشکال کند. یک خشکسالی یا مشاهده کمبود آب می‌تواند باعث عدم اختصاص آب به فضای سبز شود. لذا ارائه راهبردهای بهینه در این زمینه می‌تواند کمک شایانی به حفظ منابع و منافع مرتبط با آب و فضای سبز نماید. لازم بذکر است که ارائه راهبردها و راهکارها و ارتباط آن با ذینفعان در قالب یک مقاله نمی‌گنجد، اما ارائه بسیار مختصر و ساده آنها در این مقاله به خوانندگان (اعم از مدیران، متخصصان، ذینفعان و ...) این امکان را می‌دهد تا گامی نو در راهی نو بگذارد و سرآغاز اقدامی شوند که تاخیر در انجام آن در مناطق خشک و نیمه خشک جهان بخصوص مناطقی مانند کشور ما گناهی نابخشودنی است، و مطمئناً آیندگان، تسریع‌کنندگان در انجام این اقدامات را خواهند ستود.

### ۱-۱- اهداف

هدف ارائه مقاله در دو بخش قابل بیان است:

**الف)** معرفی راهبردهای بهینه مدیریتی آبیاری فضای سبز. این راهبردها به نحوی به طراحی، نصب، نگهداری و تعمیر و مدیریت سیستم‌های آبیاری کمک می‌کند، که در مصرف آب صرفه جویی شده و کیفیت فضای سبز نیز حفظ شود. این مقاله همچنین راهکارهای عملی مربوط به تسهیل اجرای راهبردهای بهینه مدیریتی را نیز ارائه می‌کند (لازم بذکر است که راهبردهای بهینه مدیریتی و راهکارهای عملی ارائه شده در فضای سبز موجود نیز قابل استفاده است).

<sup>۱</sup> - عضو هیئت علمی گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی مشهد - فارغ‌التحصیل مهندسی آب

ب) ارائه ابزاری برای فهم، اجرا و مدیریت مؤثر سیستم آبیاری فضای سبز برای صاحبان منافع آبیاری فضای سبز. صاحبان منافع در آبیاری فضای سبز عبارتند از: طراحان فضای سبز، مشاوران و طراحان سیستم‌های آبیاری، پیمانکار آبیاری، پیمانکار فضای سبز، پرسنل تعمیرات و نگهداری، مالکین سیستم آبیاری و تأمین کنندگان منابع آب فضای سبز.

## ۱-۲- تعاریف

### ۱-۲-۱- راهبردهای بهینه مدیریتی در بخش آبیاری چمن و فضای سبز (L BMPs)

راهبرد بهینه مدیریتی در بخش آبیاری چمن و فضای سبز، یک راهبرد در آبیاری فضای سبز است که به طور مشخص برای کاهش مصرف آب و حفظ کیفیت فضای سبز طراحی شده است. راهبردهای بهینه مدیریتی در بخش آبیاری چمن و فضای سبز یک روش اقتصادی، عملی، پایدار و دارای تضمین در حفاظت سلامت فضای سبز بوده که قابلیت حفظ کارایی فضای سبز را نیز دارد، بدون آنکه به آب بیشتر در فضای سبز نیاز باشد.

راهبردهای بهینه مدیریتی یک ابزار برای اطمینان پیدا کردن از اعمال رویه و روش منطقی است که در هر سطح مدیریتی و با هر روش تأمین آب قابل اجرا باشد و این در حالی قابل اجراست که مدیریت آب تخصصی‌تر و حرفه‌ای‌تر شده باشد.

### ۲-۲-۲- راهکارهای عملی (PG) مرتبط با راهبرد بهینه

یک راهکار علمی (PG) مجموعه‌ای از یکسری عملیات پیشنهادی است که به راهبرد بهینه مدیریتی آبیاری مرتبط با آن راهکار کمک می‌کند. راهکارهای علمی به این منظور ارائه شده‌اند که به عنوان یک راهنما برای تسهیل انجام مشخصاتی باشند که نیازهای آبیاری فضای سبز را در محل تعیین می‌کند. وظیفه مسئولین، تعبیه کنندگان یا ارائه کنندگان این چنین مشخصاتی این است که راهکارهای ارائه شده را به نحوی با محل اجرای آن تطبیق دهند که اقتصادی، عملی، پایدار و حافظ سلامتی فضای سبز باشد و کارایی مناسب فضای سبز را به همراه داشته باشد؛ بدون آنکه آب مصرفی در فضای سبز افزایش یابد.

### ۲-۲-۳- واحدهای ذینفع

راهبردهای بهینه مدیریتی آبیاری فضای سبز، واحدهای ذینفع اصلی و وظایف آنها را در ارتباط با حفاظت و صیانت آب و مدیریت سیستم در ارتباط ساده‌ای مشخص می‌کنند. واحدهای ذینفع اصلی که از راهبردهای بهینه مدیریت آبیاری فضای سبز (L BMPs) و راهکارهای عملی (PG) سود می‌برند، شامل دو گروه زیرند:

**گروه اول:** تأمین کنندگان آب، مالکان سیستم آبیاری، طراحان آبیاری، پیمانکاران آبیاری، مشاوران آبیاری و پرسنل نگهداری و تعمیر فضای سبز.

**گروه دوم:** پیمانکاران فضای سبز، صاحبان گلخانه‌ها، مجامع و شرکت‌های مرتبط با فضای سبز و دانشگاه‌های مرتبط.

### ۲- راهبردهای بهینه مدیریتی در بخش آبیاری فضای سبز:

در ارائه راهبردهای بهینه مدیریتی، هر معیار تنها با مدنظر قرار دادن شرایط واقعاً ضروری برای هر راهبرد بهینه مدیریتی (BMP) و راهکار عملی مرتبط با آن ارائه شده است. برای اینکه یک راهبرد بهینه مدیریتی آبیاری فضای سبز مؤثر و کارا باشد باید موارد زیر رعایت شود:

- قابلیت کاربرد گسترده برای هر محل، بنحوی که امکان اجرا و توسعه آن در محل از طریق راهکار عملی مرتبط با آن وجود داشته باشد.
  - ذخیره سازی آب از طریق حفظ کیفیت و کمیت آب.
  - پایداری با ارتقاء و بهبود آن از طریق تطبیق آن با تکنولوژی و دانش جدید.
  - امکان‌پذیری اقتصادی از نظر قابلیت اجرا و استفاده.
- با این دیدگاه بهینه‌ترین راهبردهای مدیریتی در بخش آبیاری فضای سبز برای طراحی، اجرا، تعمیر و نگهداری و مدیریت سیستم‌های آبیاری را می‌توان در جدول زیر خلاصه کرد:

جدول (۱) راهبردهای بهینه مدیریتی و کاربران مربوطه

شماره الویت (L BMPs)	راهبرد بهینه مدیریتی در بخش آبیاری فضای سبز (BMP)	ذینفعان (Stakeholders) تحت تأثیر
۱	اطمینان کامل از کیفیت سیستم آبیاری	همه Stakeholder ها
۲	طراحی سیستم آبیاری برای توزیع یکنواخت و مؤثر آب	تأمین کننده آب، پیمانکار فضای سبز، پیمانکار آبیاری، طراح آبیاری، مشاور آبیاری و مصرف کننده یا مالک نهایی
۳	اجرای سیستم آبیاری به نحویکه معیارهای موردنظر در طراحی برآورده گردد.	تأمین کننده آب، پیمانکار فضای سبز، پیمانکار آبیاری، طراح آبیاری، مشاور آبیاری و مصرف کننده یا مالک نهایی
۴	نگهداری و تعمیر سیستم آبیاری به جهت دستیابی به عملکرد و کارایی بهینه در فضای سبز	تأمین کننده آب، پیمانکار آبیاری، طراح آبیاری، پیمانکار نگهداری و تعمیر و مصرف کننده یا مالک نهایی
۵	مدیریت سیستم آبیاری به نحویکه امکان پاسخ‌گویی به تغییر میزان آب مورد نیاز فضای سبز وجود داشته باشد. (انعطاف‌پذیری در مقابل تغییر میزان آب مورد نیاز)	تأمین کننده آب، پیمانکار آبیاری، طراح آبیاری، پیمانکار نگهداری و تعمیر، مشاور آبیاری و مصرف کننده یا مالک نهایی

#### الف) راهبرد بهینه شماره ۱: اطمینان کامل از کیفیت سیستم آبیاری

هدف یک سیستم آبیاری فراهم کردن آب مورد نیاز آبیاری برای زمانی است که بارندگی برای نگهداری فضای سبز است، کافی نیست. در یک سیستم آبیاری با کیفیت، همراه با مدیریت مناسب و درست نیاز است تا آب موردنیاز به

نحوی پخش و توزیع شود که گیاه از سلامتی کافی برخوردار باشد و در عین حال منابع آب و محیط زیست نیز حفظ شود. اطمینان کامل از کیفیت سیستم آبیاری نیاز به توجه به طراحی، نصب، تعمیر و نگهداری و مدیریت سیستم آبیاری دارد، به ویژه:

- سیستم آبیاری باید به گونه‌ای طراحی شود که توزیع یکنواخت و مؤثر آب را به دنبال داشته باشد.
- سیستم آبیاری باید بر اساس مشخصات طراحی آبیاری اجرا شود.
- سیستم آبیاری باید به طور منظم چک و تعمیر شود تا اصول موردنظر در طراحی برآورده گردد و بهره‌برداری مؤثر از آن به صورت پایدار امکان‌پذیر گردد.
- برنامه آبیاری باید به گونه‌ای مدیریت شود که عملکرد مناسب، کارایی و سلامت فضای سبز همراه با حداقل آب مصرفی عاید شود.

#### **ب) راهبرد بهینه شماره ۲: طراحی سیستم آبیاری برای توزیع یکنواخت و مؤثر آب**

سیستم آبیاری باید به گونه‌ای طراحی شود که توزیع مؤثر، یکنواخت و کافی آب را به همراه داشته باشد. پارامترهای ویژه‌ای که باید در طراحی مدنظر قرار گیرد عبارتند از: نوع خاک، شیب، عمق ریشه، نوع گیاه، اقلیم محل اجراء، شرایط آب و هوایی و منبع آب (یعنی کمیت، کیفیت و فشار). برای حفظ و ذخیره منابع آب، طراح آبیاری باید اجزاء سیستم مورد استفاده را به نحو مناسبی انتخاب نماید تا نیازهای متناسب با منطقه و محل اجراء سیستم برآورده گردد.

#### **ج) راهبرد بهینه شماره ۳: اجرای سیستم آبیاری به نحویکه معیارهای موردنظر در طراحی برآورده گردد**

سیستم آبیاری باید براساس مشخصات طراحی آبیاری اجرا گردد. برای حفاظت و صیانت از منابع آب اجرای جزئیات سیستم باید به گونه‌ای صورت پذیرد که مشخصات طراحی آبیاری، مشخصات ساخت و نیازهای متناسب با محل و منطقه اجرا برآورده گردد. با اجرای مناسب سیستم باید یک توزیع مؤثر و یکنواخت به دست آید. پیمانکاران آبیاری یا نصابان سیستم آبیاری باید برای اجرای سیستم دارای گواهی و مدرک معتبر و مورد تأیید از مراجع ذی صلاح باشند و همچنین تحت پوشش بیمه‌ای قرار داشته باشند.

#### **د) راهبرد بهینه شماره ۴: تعمیر و نگهداری سیستم به جهت دستیابی به عملکرد و کارایی بهینه**

سیستم آبیاری باید برای رسیدن به عملکرد موردنظر در طراحی به طور منظم چک و سرویس شود. برای حفاظت و صیانت از منابع آب و محیط زیست، تجهیزات تعویضی در سرویسها باید مشخصات طراحی آبیاری، مشخصات ساخت و نیازهای متناسب با محل و منطقه اجرا را برآورده سازند.

تعمیر و نگهداری باید موجبات پخش مژثر و یکنواخت آب را باعث شود. پیمانکار تعمیر، مالک، مدیر یا پیمانکار آبیاری باید برای تعمیر و نگهداری سیستم دارای مدرک و گواهی معتبر از مراجع ذی صلاح باشد و تحت پوشش خدمات بیمه‌ای قرار داشته باشد.

### **۵) راهبرد بهینه شماره ۵: مدیریت سیستم به جهت انعطاف‌پذیری آن در خصوص تغییر در میزان آب موردنیاز**

برای حفاظت از منابع آب و محیط زیست برنامه آبیاری باید در صورت نیاز، قابلیت تغییر برای فراهم کردن آب تکمیلی مورد نیاز برای رسیدن به عملکرد مناسب و حفظ سلامتی چمن و فضای سبز را با حداقل مقدار آب داشته باشد.

### **۳- راهکارهای عملی (PGs): راهی برای موفقیت راهبردهای بهینه مدیریتی**

یک راهکار عملی مجموعه‌ای از یکسری عملیات پیشنهادی است که به راهبرد بهینه مدیریتی آبیاری مرتبط با آن کمک می‌کند. راهکارهای عملی به عنوان یک الگو یا قالبی عمل می‌کنند که نیازهای مدیریتی مرتبط با آب را تعیین می‌کنند. این وظیفه طراح است که فقط راهکارهایی را انتخاب کند که بدون اینکه نیازهای آبیاری افزایش یابد، سلامتی فضای سبز نیز حفظ شده و عملکرد و کارایی مناسب فضای سبز را به دنبال داشته باشد. اجرای راهبردهای بهینه مدیریتی و راهکار عملی نیاز به احساس تعهد متخصصان آبیاری دارد.

راهکارهای عملی که برای حفظ سلامت فضای سبز و عملکرد و کارایی مناسب آن ارائه شده می‌بایست اقتصادی، عملی و پایدار باشند، در این بخش سعی شده تا راهکار عملی مرتبط با هر راهبرد بهینه آبیاری بصورت بسیار خلاصه ارائه شود.

#### **۳-۱- شناسایی و تعیین راهکارهای عملی**

هر راهکار عملی به عنوان یک الگو یا قالب برای رسیدن به مشخصاتی است که نیازهای محل اجرا را تعیین می‌کند.

#### **جدول ۲) راهکارهای عملی**

شماره راهکار عملی (PG)	راهبرد بهینه مدیریتی (L BMP) مرتبط	راهکار عملی (PG)
۱	۱	راهکار عملی برای اطمینان کامل از کیفیت سیستم آبیاری
۲	۲	راهکار عملی برای طراحی سیستم آبیاری
۳	۳	راهکار عملی برای نصب سیستم آبیاری
۴	۴	راهکار عملی برای تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری
۵	۵	راهکار عملی برای مدیریت استفاده از آب آبیاری

### الف) راهکار عملی شماره ۱: اطمینان کامل از کیفیت سیستم آبیاری

هر مدیر آبیاری برای اطمینان از عملکرد ایتیم و مناسب سیستم آبیاری به یکسری مبانی اساسی نیاز دارد. لذا راهکار عملی شماره ۱ می‌بایست حداقل شروط و مهارتهای مورد نظر، روشها و تصدیقات مربوط به اجزای سیستم برای هر سطح از عوامل مرتبط با آبیاری - از طراحی تا مدیریت - را برای اطمینان از عملکرد ایتیم و مناسب یک سیستم آبیاری ارائه دهد. تست کردن عملکرد سیستم، بازرسی مرتب سایت مورد نظر، برنامه‌ریزی دقیق، فعالیتهای مالی مرتبط با عملکرد سیستم و ... جزء راهکارهایی است که اجرای راهبرد بهینه مدیریتی شماره ۱ را تسهیل می‌کند. لذا:

۱- یک طراح یا مشاور آبیاری مورد تأیید باید انتخاب شود که این طراح می‌بایست طراحی را به نحوی انجام دهد که توزیع یکنواخت و مؤثر آب براساس نیازهای مطروحه در راهکار شماره ۲ برآورده گردد.

۲- باید یک پیمانکار مورد تأیید برای اجرای سیستم آبیاری انتخاب شود به نحویکه اجرا و نصب سیستم آبیاری براساس نیازهای مطروحه در راهکار عملی شماره ۳ انجام گردد. پیمانکار می‌بایست به کرارت سیستم آبیاری را کنترل نماید تا سیستم بتواند اهداف مورد نظر در طراحی را برآورده سازد.

۳- طراح فضای سبز، طراح سیستم آبیاری، مشاور آبیاری، نماینده بخش تامین آب می‌بایست، بطور منظم و دوره‌ای با بازدیدهای محلی، سیستم در حال اجرا را ارزیابی کنند. کلیه تجهیزات مورد استفاده باید ارزیابی شده و از عملکرد مناسب آنها اطمینان حاصل شود.

۴- نگهداری و تعمیر سیستم باید به نحوی انجام شود که نیازهای مطروحه در راهکار شماره ۴ برآورده گردد.

۵- سیستم بطور مرتب باید مورد ارزیابی قرار گیرد تا تغییرات صورت گرفته، نیازهای متناسب با راهکار شماره ۵ را برآورده سازد. و

۶- ... .

### ب) راهکار عملی شماره ۲: طراحی یک سیستم آبیاری

بدون شک اولین فرصت برای به مخاطره انداختن اجرای یک سیستم آبیاری یک طراحی نامناسب است. در راهکار عملی شماره ۲ اجزای مربوط به طراحی درست سیستم آبیاری ارائه شده است، این بخش اختصاصات اجزای سیستم، پارامترهای دبی و فشار، برگشت جریان و غیره را شامل می‌شود. همچنین راهکار عملی شماره ۲ شامل پارامترهای مورد نیاز برای محاسبات طراحی است که خود شامل مقدار باران، مقدار نفوذپذیری خاک، بودجه آبی و نکات مهم برنامه‌ریزی، روش‌های حفاظت آب و غیره است. در راهکار شماره ۲ مواردی از قبیل موارد زیر را می‌توان گنجانند:

- ۱-تدقیق اطلاعات با وضعیت موجود و منطقه، دیدن کاربریها، لوله‌گذاریها و کانالها و اکتفا نکردن به اطلاعات نقشه‌ای.
- ۲-انتخاب تجهیزات مورد تأیید و استاندارد.
- ۳-طراحی سیستم به نحوی که حداقل مشکلات بهره‌برداری را داشته باشد.
- ۴-در نظر گرفتن کلیه محدودیتهای طراحی.
- ۵-تعیین دقیق پارامترهای مرتبط با اقلیم، گیاه، خاک و آب مصرفی و
- ۶- ...

### ج) راهکار عملی شماره ۳: نصب سیستم آبیاری

نصب درست سیستم آبیاری برای اطمینان از اجرای صحیح یک طرح در زمین بسیار مهم است. راهکار عملی شماره ۳ ابزارهای اصلی نصب را شامل می‌شود. که شامل موارد زیر است.

جایگذاری کلیه امکانات در سایت، که مورد نظر طراحی بوده، تدقیق مقادیر دبی و فشار فرض شده در طراحی، نصب سیستم بر اساس مشخصات فرض شده در طراحی و غیره.

به علاوه راهکار عملی شماره ۳ موارد زیر را توصیه می‌کند: تجدیدنظر در طرح ارائه شده و برنامه‌ریزی آبیاری در صورت نیاز، مشاوره در مورد تغییرات طراحی و مستند کردن آنها، تهیه اطلاعات و ازبیلتها در زمان اجراء، آموزش دادن مصرف کننده نهایی و غیره.

### د) راهکار عملی شماره ۴: نگهداری و تعمیر یک سیستم آبیاری

نگهداری و تعمیر یک سیستم آبیاری برای اطمینان از توزیع و پخش مؤثر و یکنواخت آب است. راهکار عملی شماره ۴ برنامه‌های بازرسی و تعمیر مرتب، جایگزینی اجزای سازگار با سیستم برای اجزای از کار افتاده، نگهداری وسایل ریزش و جلوگیری از گرفتگی نازلها و ... را شامل می‌شود. راهکار عملی شماره ۴ همچنین توصیه می‌کند که مالکان سیستم حتی‌الامکان تحصیل کرده باشند.

### ه) راهکار عملی شماره ۵: مدیریت استفاده از آب آبیاری

برای حفاظت و صیانت منابع طبیعی و محیط، برنامه‌ریزی آبیاری باید بر اساس واکنش فصلی و شرایط زمانی سایت تنظیم شده و در هنگام اجرای سیستم آبیاری این تغییرات نیز مدنظر قرار گیرد. راهکار عملی شماره ۵ مفاهیم اصلی آبیاری، مدیریت و بودجه بندی مؤثر آب برای واکنش به شرایط خشکی و بازرسی و رسیدگی سیستم اجرا شده و ... را شامل می‌شود. یک مدیر خوب در بخش آبیاری باید طبق یک برنامه ماهانه به طور مرتب از گیاهان و شرایط خاک سایت مورد نظر بازدید کند، روشها و ابزار ذخیره‌سازی آب را در نظر بگیرد و ... .

برای برنامه‌ریزی در بخش آبیاری فضای سبز می‌توان به فلوجارت ارائه شده در شکل ۱ برای انجام موفق این عمل مراجعه نمود.

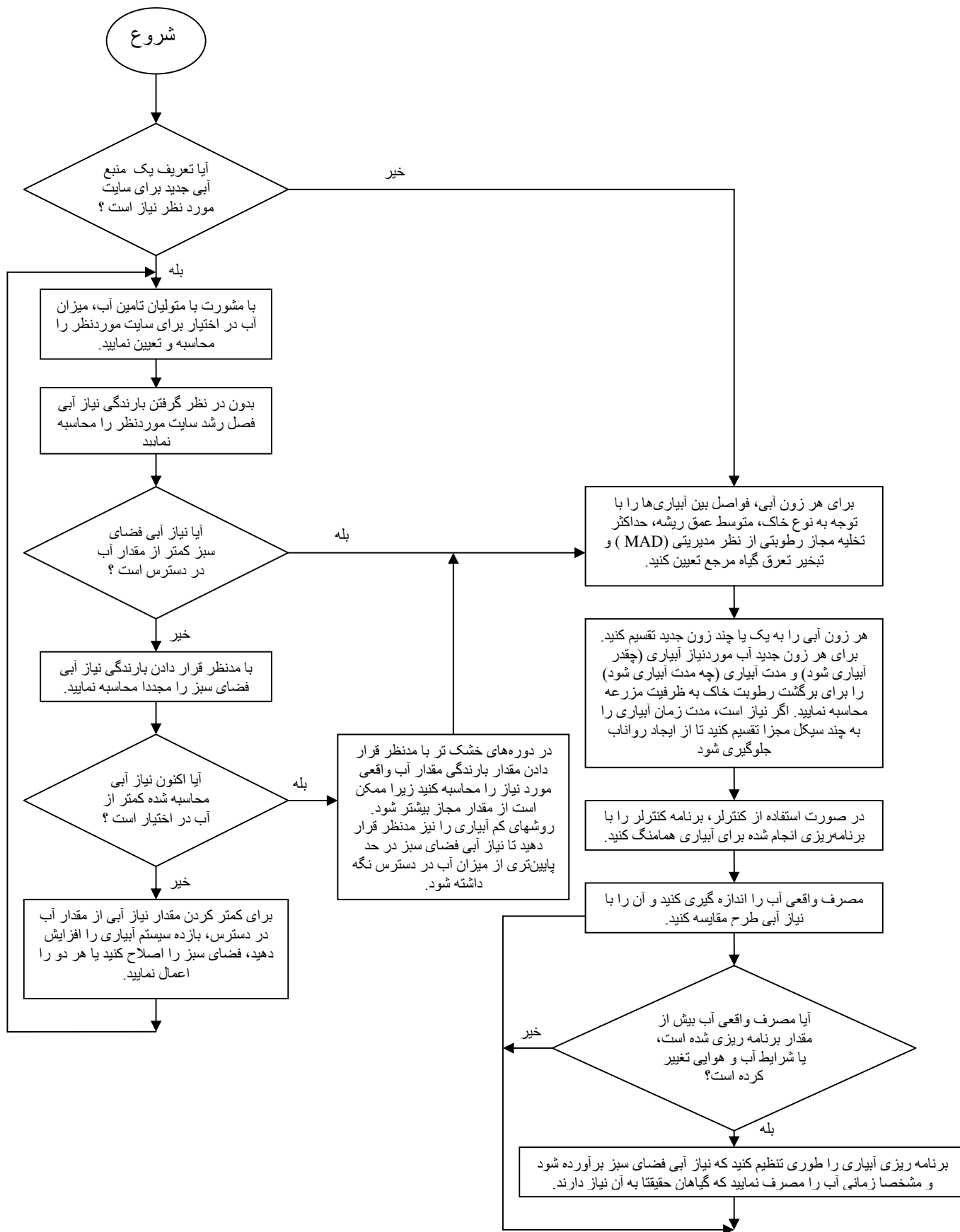
#### ۴- نتیجه‌گیری:

راهکارهای عملی در ترکیب با راهبردهای بهینه مدیریتی برای گسترش روش‌های موثر و کارآی مدیریتی در بخش آب به کار می‌روند. توصیه می‌شود برای دستیابی به یک راهبرد بهینه مدیریتی آبیاری فضای سبز کمی وقت صرف شود و با بازنویسی راهبردهای بهینه مدیریتی برای محل و شهرمان، دسترسی به موفقیت در بخش آب را ممکن سازیم. راهبردهای بهینه مدیریتی موانع را مرتفع و سود بیشتری را حاصل می‌کنند. راهبردهای بهینه مدیریتی در بخش آبیاری فضای سبز، هم اطلاعات را گسترش می‌دهند و احاطه ما بر اطلاعات را زیاد می‌کنند تا از نصب، نگهداری و تعمیر موثر سیستم آبیاری مطمئن شویم. علاوه بر این، راهبردهای بهینه مدیریتی، متولیان را تشویق می‌کند تا یک لیست کاملی از همه ذینفعان و دیدگاه‌های آنها، را تهیه کنند و بدین وسیله با ایجاد ابتکار در طرحهای محلی، انجام راهبردها را از طریق راهکارهای عملی جدید تسهیل دهند. در نهایت این لیست سبب ایجاد یک نگاه همه جانبه و عمیق به آبیاری می‌شود.

راهبردهای مدیریتی در بخش آبیاری فضای سبز می‌تواند:

- تأمین کنندگان آب و صاحبان صنایع سبز را متعهد کند تا با یک برنامه‌ریزی دقیق مصرف آب را به اندازه‌ای که سلامت فضای سبز حفظ شود، کاهش دهند.
- از مصرف ماکزیمم آب جلوگیری شده و متعاقب آن هزینه تاسیسات کاهش یابد.
- مقدار انرژی پمپاژ آب در زمان پیک مصرف انرژی و پیک مصرف آب را کاهش دهد.
- نیاز به تأمین منابع مالی بزرگ برای آبیاری را کم کند.
- سبب افزایش انعطاف پذیری در حفاظت از فضای سبز موجود شود، و
- در نهایتاً استفاده از راهبردهای بهینه مدیریتی در بخش آبیاری فضای سبز، حمایت جامعه و مسئولین را از تأمین کننده آب و حافظان فضای سبز افزایش می‌دهد.





## ۵- پیشنهادات:

- پیشنهاد می‌گردد با بهره‌گرفتن از توان متخصصان راهبردهای کاملتر و دقیقتر و راهکارهای مرتبط با آنها ارائه گردد.
- پیشنهاد می‌گردد راهبردهای مدیریتی و راهکارهای ارائه شده برای فضای سبز مختلف و مکانهای مختلف اصلاح و به نحوی ارائه گردد که قابلیت اجرایی داشته باشد.
- پیشنهاد می‌گردد راهبردها و راهکارهای ارائه شده برای یک سایت مشخص انجام و نتایج مربوط به کاهش مصرف آب، انرژی و افزایش کیفیت فضای سبز دقیقاً تعیین شود.
- پیشنهاد می‌گردد کمیته‌ای متشکل از کلیه ذینفعان تشکیل و اجرای صحیح و اصولی راهبردها و راهکارهای ارائه شده و اصلاح شده را نظارت نمایند.

## ۶- منابع و مأخذ:

1. Irrigation Association, Certified Landscape Irrigation Auditor, August 2001.
2. Irrigation Association, Certified Irrigation Designer Manual. December 2000.
3. Irrigation Association, Drip Design in the Landscape, August 2000
4. Irrigation Association, Landscape Irrigation Auditor Manual, March 2000.
5. Irrigation Association, Landscape Irrigation Scheduling and Water Management, September 2003.
6. Irrigation Association, Predicting & Estimating Landscape Water Use. October 2001.
7. Irrigation Association, Sprinkler System Scheduling. March 2002.
8. Manual of Cross-Connection Control, Ninth Edition, December 1993. Foundation for Cross-Connection Control and Hydraulic Research, University of Southern California.
9. Miller, Raymond W., Soils in Our Environment, Seventh Edition, Chapters 4-6, 1995, Prentice Hall.
10. USDA - NRCS Irrigation Guide, Sept. 1997, Pages 2-17 through 2-25.