

## اولویت‌بندی مشکلات طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

بابک مومنی<sup>۱</sup>، محسن مسعودیان<sup>۲</sup>، محمد علی غلامی<sup>۳</sup>، علیرضا عمادی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۴/۱۵

### چکیده

روند اجرایی طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری بعنوان مهم‌ترین پروژه اصلاح زیرساخت‌های تولید پایدار برنج در شمال کشور به دلایل مختلف کند بوده، طوریکه تاکنون این طرح در کمتر از ۶۰ هزار هکتار از اراضی شالی‌زاری استان مازندران اجرا شده است. لذا برای تغییر در شرایط موجود، شناسایی مسایل و اولویت‌بندی مشکلات طراحی، اجرا و نظام بهره‌برداری ضرورتی مهم و اساسی است. در این پژوهش ابتدا از طریق مقایسه تطبیقی نقشه‌های طراحی و چون‌ساخت، بازدید میدانی از مشکلات دوران بهره‌برداری، و بحث و تبادل نظر با کارشناسان مجرب مسائل اساسی شناسایی شد و پس از نهایی‌شدن فهرست مشکلات، پرسشنامه‌ای با ۷ سوال مبتنی بر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در چهار موضوع تمهیدات پایه، طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری تدوین شده و در اختیار ۳۵ نفر از متخصصین سازمان جهاد کشاورزی، مهندسین مشاور و شرکت‌های مجری طرح قرار گرفت. نتایج نشان داد؛ محدودیت‌های اساسی طرح به ترتیب اولویت عبارتند از: نارسایی در تامین به موقع اعتبارات مورد نیاز، عدم توجه به ضرورت همه‌جانبه‌نگری و یکپارچه‌گی در مطالعات جامع آبیاری و زهکشی، فقدان نظام بهره‌برداری در قالب تشکل‌های کشاورزی، ضعف آموزش بهره‌برداری و نگهداری صحیح و مشکلات قانونی موجود بویژه هنگام تعارض مالکیت خصوصی با منافع عمومی طرح. لذا تغییر در روش تامین مالی طرح نظیر استفاده از اعتبارات اسنادی بلندمدت داخلی و خارجی، اجرای کامل همه مولفه‌های طرح و استفاده از سایر روش‌های اجرایی نظیر طرح و ساخت توأم از پیشنهادات این پژوهش است.

واژه‌های کلیدی: بررسی میدانی، تحلیل سلسله مراتبی، تمهیدات کارفرمایی، طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگه‌داری.

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری سازه‌های آبی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری - مازندران، ساری، میدان امام، بلوار دانشگاه، ۰۹۱۱۳۵۳۰۷۲۰، babak1172@yahoo.com (مسئول مکاتبه)

<sup>۲</sup> دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۰۹۱۱۲۵۸۴۸۱۸، mohsen\_masoudian@yahoo.com

<sup>۳</sup> استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۰۹۱۱۵۳۵۴۷۷۷، magholamis@yahoo.com

<sup>۴</sup> دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۰۹۱۲۳۹۳۱۳۱۱، emadia355@yahoo.com

## مقدمه

سطح زیر کشت برنج در ایران ۵۳۹ هزار هکتار برآورد می‌گردد که ۰/۴ درصد از کل اراضی زیرکشت برنج در دنیا است و طبق آمارنامه سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ وزارت جهاد کشاورزی تقریباً ۳۷ درصد از سطح برداشت برنج کشور و ۳۸/۴ درصد تولید آن به استان مازندران اختصاص داشته است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۴). لذا با ارتقای بهره‌وری، توسعه کشت‌های ثانویه و رفع محدودیت‌های زیربنایی پیش‌رو، می‌توان زمینه را برای توسعه ظرفیت‌های تولید این استان و خودکفایی در این محصول استراتژیک در سطح ملی فراهم نمود.

اما کشت و کار در شالیزارهای سنتی، ناهموار، پراکنده و با هندسه نامنظم، بدون جاده‌های دسترسی و کانال‌های آبیاری و زهکشی بین مزارع، شرایط بسیار سختی را برای کشاورزان در رقابت با سایر فعالیت‌های غیرمولد ایجاد نموده و لذا با کاهش انگیزه‌های کشاورزان برای استمرار این تولید پرصعوبت بیم آن می‌رود که روند رو به رشد تغییر کاربری اراضی شالی‌زاری استان، تهدیدی جدی برای امنیت غذایی کشور ایجاد نماید (شکل ۱).

با توجه به تهدیدات پیش گفته، اجرای طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری<sup>۱</sup> به‌عنوان مهم‌ترین پروژه اصلاح زیرساخت‌های تولید پایدار برنج از سال ۱۳۶۹ در دستور کار دولت قرار گرفت. این طرح برگرفته است از مطالعات جامع طرح حوزه‌ی آبریز هراز که در سطح ۱۰۸ هزار هکتار با همکاری وزارت کشاورزی ایران و آژانس همکاری بین‌المللی ژاپن به انجام رسید (توسلی، ۱۳۷۸).

تجهیز و نوسازی به کلیه فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که موجب توسعه و بهبود وضعیت زیربنایی واحد مزرعه گردد. اهدافی که در این عملیات مد نظر است عبارتند از:

- تنظیم و آرایش هندسی قطعات زراعی نامنظم

- آبیاری در بالاترین نقطه قطعات زراعی و پخش یکنواخت آب در سطح آن‌ها؛
- توزیع متناسب آب بین قطعات زراعی؛
- جمع آوری، هدایت و تخلیه مازاد آب آبیاری و بارندگی در واحدهای مزرعه؛
- برقراری امکان دسترسی و ارتباط بین قطعات زراعی جهت انجام عملیات زراعی و مکانیزاسیون کشاورزی.

(سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۷)

اجزای طرح همانگونه که در شکل (۲) دیده می‌شود، عبارتند از:

- احداث شبکه فرعی آبیاری و زهکشی و سازه‌های آبی مربوط به آن،
  - قطعه‌بندی و آرایش مناسب هندسی کرت‌های شالی‌زاری و تسطیح اراضی،
  - احداث جاده‌های دسترسی و بین مزارع،
  - تجمیع و یک‌جاسازی اراضی.
- (مومنی و حسن پور، ۱۳۸۵ و عظیمی، ۱۳۸۴).



شکل (۲): نمونه‌ای از اجرای طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری در روستاهای طلارم و گیلیرد، محمودآباد، استان مازندران



شکل (۱): نمونه ای از دیوارکشی و تغییر کاربری مجاز در اراضی شالیزاری شهرستان محمودآباد، استان مازندران

کار ساده‌ای نیست و ممکن است در نتایج نهایی انحراف ایجاد کند. بدین منظور در دهه ۱۹۷۰ فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)<sup>۱</sup> توسط Saaty برای حل چنین مسائلی پیشنهاد شد (بی نام، ۱۳۸۸).

روش AHP در پژوهش‌های عملیاتی بسیار متداول است چرا که کاربردی‌تر بودن آن نسبت به روش‌های دیگر امتیازدهی به شاخص‌های کیفی ثابت شده است (Scholl et al., 2005). علاوه بر این، AHP در جامعه علمی بین‌المللی به عنوان یک ابزار چند معیاره قوی و انعطاف‌پذیر اولویت‌گذاری برای برخورد با مشکلات پیچیده پذیرفته شده است (Chatzimouratidis and Pilavachi, 2007; Srdevic, 2005; Elkarmi and Mustafa, 1993). این فرآیند مبتنی بر نظریه ساده‌ای است که بر سه اصل تجزیه، قضاوت مقایسه‌ای و ترکیب یا سنتز سلسله مراتبی اولویت‌ها استوار است (دلبری و داوودی، ۱۳۹۱).

در بالاترین سطح ساختار سلسله مراتبی، هدف قرار دارد و در سطوح بعد، معیارها و گزینه‌های آن‌ها قرار گرفته‌اند و عناصر تشکیل دهنده این ساختار مستقل از یکدیگر فرض شده‌اند (زبردست، ۱۳۸۰).

این فرآیند متکی بر معیارهای مشخصی است که با یک مقیاس نسبی قابل اندازه‌گیری هستند و در آن تصمیم‌گیرندگان باید بین معیارها مقایسه‌ای بصورت

اما روند اجرایی این طرح به دلایل مختلف بسیار کند بوده بطوری تا سال ۱۳۹۴ تنها در کمتر از ۶۰ هزار هکتار از اراضی شالی‌زاری مازندران اجرا گردیده است. ادامه عملیات اجرایی با روند فعلی قطعاً پاسخگوی نیازهای بخش کشاورزی نیست و با وجود حداقل ۱۶۰ هزار هکتار اراضی شالی‌زاری تحت کشت سنتی و در نظر گرفتن سرعت پیشرفت اجرای طرح در سال‌های گذشته، برای تکمیل آن به بیش از سی سال زمان نیاز است که علاوه بر استهلاک شدید سرمایه‌گذاری‌های انجام شده آن را از اهداف مورد انتظار دور خواهد کرد.

لذا برای تغییر در شرایط موجود و حرکت به سمت بهبود سرعت پیشرفت اجرایی شناسایی مسایل و تحلیل همراه با اولویت‌بندی مشکلات موجود، یکی از مهم‌ترین مسائل تصمیم‌سازی برای مدیران است که این کار باید با توجه به معیارهایی که برای انتخاب مطرح است صورت پذیرد. حتی در مواردی شبیه مساله این پژوهش هم که انتخاب کردن در آن مطرح نباشد باز هم ممکن است دانستن میزان ترجیح گزینه‌ها نسبت به یکدیگر ضرورت داشته باشد. در این‌گونه موارد به هر شاخص با توجه به اولویت شاخص‌ها نسبت به هم، امتیازی داده می‌شود که نشان‌دهنده ارجحیت آن گزینه بر اساس معیارهای تعریف شده است. اما تعیین امتیازها به طور مستقیم

1 - Analytical Hierarchy Process (AHP)

نتایج پژوهش (Anbumozhi et al., 2002) در هند نشان می‌دهد که بعد از اجرای طرح یکپارچه‌سازی در مزارع برنج میزان برداشت در واحد سطح از ۳۰۲۵ کیلوگرم در هکتار به ۳۹۳۳ کیلوگرم افزایش یافته است.

بر اساس پژوهش (Fukuda et al., 2003) در ژاپن طرح تجهیز و نوسازی اراضی توانسته باعث کاهش هزینه تولید برنج و افزایش درآمد زارعین گردیده، طوری که درآمد زارعینی که در این طرحها مشغول به کار هستند ده درصد بیشتر از درآمد زارعینی است که در مزارع سنتی مشغول به کار هستند.

Fukuda et al., 2005 در مطالعات خود به تحلیل مزایای کمی و هزینه‌های پروژه‌های یکپارچه‌سازی اراضی ژاپن انجام شده پرداختند. روش آنالیز سود به‌هنگام (BI) مورد استفاده قرار گرفت و نتایج نشان داد؛ منافعی که هر کشاورز از اجرای پروژه‌ها کسب نموده از طریق کاهش قیمت برنج قیمت به مصرف کنندگان نیز منتقل شده است. در بررسی اثرات ناشی از نوسازی اراضی نیز مشخص شد که اجرای طرح توانسته بهبود ۱۹ درصدی در وضعیت اراضی ایجاد نماید و هزینه‌های حمل و نقل کشاورزان، نهاده‌ها و محصول به نصف کاهش دهد.

در پژوهش (آشکار آهنگرکلایی و همکاران، ۱۳۸۵)، اولویت تأثیرگذاری عوامل موثر بازدارنده بر پروژه تجهیز و نوسازی اراضی روستای گلپدر شهرستان جویبار از دیدگاه کشاورزان بررسی شد. نتایج حاصل از تحلیل ۵۰ پرسشنامه تکمیل شده توسط بهره‌برداران که با استفاده از AHP تحلیل شد نشان داد که مشکل فرهنگی- اجتماعی در جامعه طرح، اصلی‌ترین عامل محدودکننده بوده است.

نتایج پژوهش (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۹) که در آن برای تحلیل فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط ضعف و قوت طرح تجهیز و نوسازی اراضی از دیدگاه کارشناسان صف و ستاد مجری و ناظر در طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری گیلان از روش SWOT<sup>1</sup>

دو به دو (زوجی) داشته باشند. در فرآیند AHP معیارها کیفی بوده و با بهره‌گیری از جدول ساعتی به‌صورت کمی ارائه می‌شوند (دلبری و داوودی، ۱۳۹۱).

این فرایند با توجه به ماهیت ساده و در عین حال جامعی که دارد مورد استقبال مدیران و کاربران مختلف قرار گرفته است. اما با وجود کاربرد گسترده و موفق AHP در بسیاری از مسایل تصمیم‌گیری چندمتغیره، بدلیل وجود برخی محدودیت‌های آن نظیر؛ ناتوانی این روش در مدیریت عدم قطعیت در انتساب اعداد صحیح به درک پاسخ دهندگان (Deng, 1999) و لحاظ نکردن وابستگی متقابل بین معیارها و گزینه‌ها در مقایسات زوجی که به یک‌طرفه فرض شدن ارتباط بین عناصر تصمیم در فرآیند سلسله مراتبی منجر می‌شود، باید در استفاده از این روش محتاط بود (زبردست، ۱۳۸۹)

دستاوردها و مسائل و مشکلات طرح تجهیز و نوسازی اراضی، در مطالعات پژوهش‌گران مختلفی مورد بررسی قرار گرفته که برخی از آنها عبارتند از: بودرجمهری و انزایی (۱۹۹۳)، با استفاده از روش تحقیق توصیفی و تحلیلی به بررسی اثرات اجتماعی- فرهنگی طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری و ارزیابی میزان موفقیت آن از دیدگاه کشاورزان و کارشناسان پرداختند. جامعه آماری تحقیق شامل دو گروه بوده است: کشاورزان نه روستا از دهستان قره‌طغان واقع در بخش مرکزی شهرستان نکا در استان مازندران که در اراضی‌شان طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری اجرا شده است و کارشناسانی که طرح توسط آن‌ها طراحی یا اجرا شده و یا به شکلی در طرح اجرا شده، مسئولیت داشتند. متغیر مستقل تحقیق، شاخص‌های اجتماعی و فرهنگی طرح و متغیر وابسته، موفقیت طرح از بعد اجتماعی- فرهنگی است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، در حالی که کارشناسان اعتقاد دارند که اجرای طرح، از لحاظ بعد اجتماعی- فرهنگی موفق بوده، ولی به نظر کشاورزان اجرای طرح از این بعد، ناموفق بوده است.

1- Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (SWOT)

با در نظر گرفتن تقسیم مالکیت‌ها بعنوان یکی از مهم ترین چالش‌ها پس از اجرای طرح یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی، (Cay and Uyan, 2013)، از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای اولویت‌بندی تخصیص مالکیت اراضی بین کشاورزان پس از اجرای این طرح در روستای الانوزو استان کانایای کشور ترکیه<sup>۱</sup> استفاده نمودند. مذاکرات شفاهی با کشاورزان در خصوص میزان رضایت‌مندی کشاورزان از اعمال این روش در مقایسه با روش سنتی نشان داد؛ ۶۲/۷٪ کشاورزان از تقسیم مالکیت‌ها به روش سنتی راضی بودند اما ۹۱/۵٪ از کشاورزان از اولویت‌بندی تخصیص مالکیت اراضی طرح به روش AHP راضی بودند.

هدف این پژوهش، شناسایی مشکلات طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری منطقه براساس بررسی‌های میدانی و تبادل نظر با خبرگان طراحی، اجرا و نظارت بر اجرای این طرح و اولویت‌بندی محدودیت‌های موجود با استفاده از تکنیک AHP است.

## مواد و روش‌ها

### الف) شناسایی مسائل و مشکلات طرح

در گام نخست با تکیه بر مستندات موجود در سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران و مهندسين مشاور همکار ایشان و با در نظر گرفتن تنوع مسائل و مشکلات، وسعت و پراکندگی پروژه‌های اجرا شده، فاصله زمانی از خاتمه عملیات اجرایی و آغاز مراحل بهره‌برداری و امکان دسترسی به سوابق مطالعاتی و اجرایی، از بین طرح‌های اجرا شده در سنوات گذشته پروژه‌های اسماعیل‌کلا شهرستان جویبار، آفرایل شهرستان قائم شهر، ماچک‌پشت و عرب خیل شهرستان ساری و چنگمیان شهرستان آمل انتخاب شدند تا الزامات اساسی و مسائل بازدارنده در جهت نیل به اهداف طرح از آغاز مراحل طراحی و اجرا تا دوران بهره‌برداری طی مراحل ذیل شناسایی شوند:

استفاده شد نشان داد، مهم‌ترین فرصت ایجاد شده از دیدگاه کارشناسان، امکان استفاده از ماشین‌آلات مناسب برای انجام کارهای زراعی و مهم‌ترین تهدید، تقسیم زمین بین وارثین و ایجاد مرزهای اضافی به دلیل تقسیم مجدد است. مهم‌ترین نقطه قوت طرح از دیدگاه کارشناسان ایجاد قطعات با امکان مدیریت زراعی مستقل و مهم‌ترین نقطه ضعف، عدم حمایت آموزشی و ترویجی برای آگاه‌سازی کشاورزان است. به طور کلی می‌توان گفت از دیدگاه کارشناسان، فرصت‌های ایجاد شده عمدتاً در بعد زیست‌محیطی و اقتصادی و تهدیدهای ایجاد شده در بعد اجتماعی بوده است.

در پژوهشی توصیفی پیمایشی (شیردل و همکاران، ۱۳۹۱) به اولویت‌بندی مشکلات یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی روستاهای باروق و گرجان از توابع شهرستان اردبیل پرداختند. نتایج تحلیل AHP با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice نشان داد عوامل اجتماعی و ساختاری در شهرستان اردبیل، اصلی‌ترین موانع بازدارنده در اجرای طرح یکپارچه‌سازی اراضی بوده و عوامل فرهنگی و اقتصادی در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند.

در پژوهش (مومنی و همکاران، ۱۳۹۲) به ضرورت مهندسی ارزش در پروژه‌هایی نظیر تجهیز و نوسازی که مشاور طراح امکان دسترسی به کلیه اطلاعات لازم را برای انتخاب بهترین طرح نداشته و در مرحله‌ی اجرا نارسایی‌های طراحی ظاهر می‌شوند، پرداخته شد. این پژوهش در چهار آیش هم‌مرز چنگمیان، تمسک، سرخکلا و گلمزار از توابع دهستان دشت‌سر شهرستان آمل استان مازندران انجام شد. در مرحله نظارت بر اجرا، تیم مهندسی ارزش با ترکیبی از متخصصان موردنیاز؛ اعم از ناظر کارگاهی، پیمان‌کاران پروژه تجهیز و نوسازی اراضی در هر آیش و کارفرما تشکیل شد. نتیجه اعمال مدیریت ارزش، افزایش سطح خالص (زیرکشت) اراضی به مقدار ۹۷۲۰ متر مربع و ۱۹/۴ درصد صرفه جویی در هزینه‌های طرح نسبت به برآورد طراحی اولیه بوده است.

1 - The town of Alanozu in Konya Province, Turkey

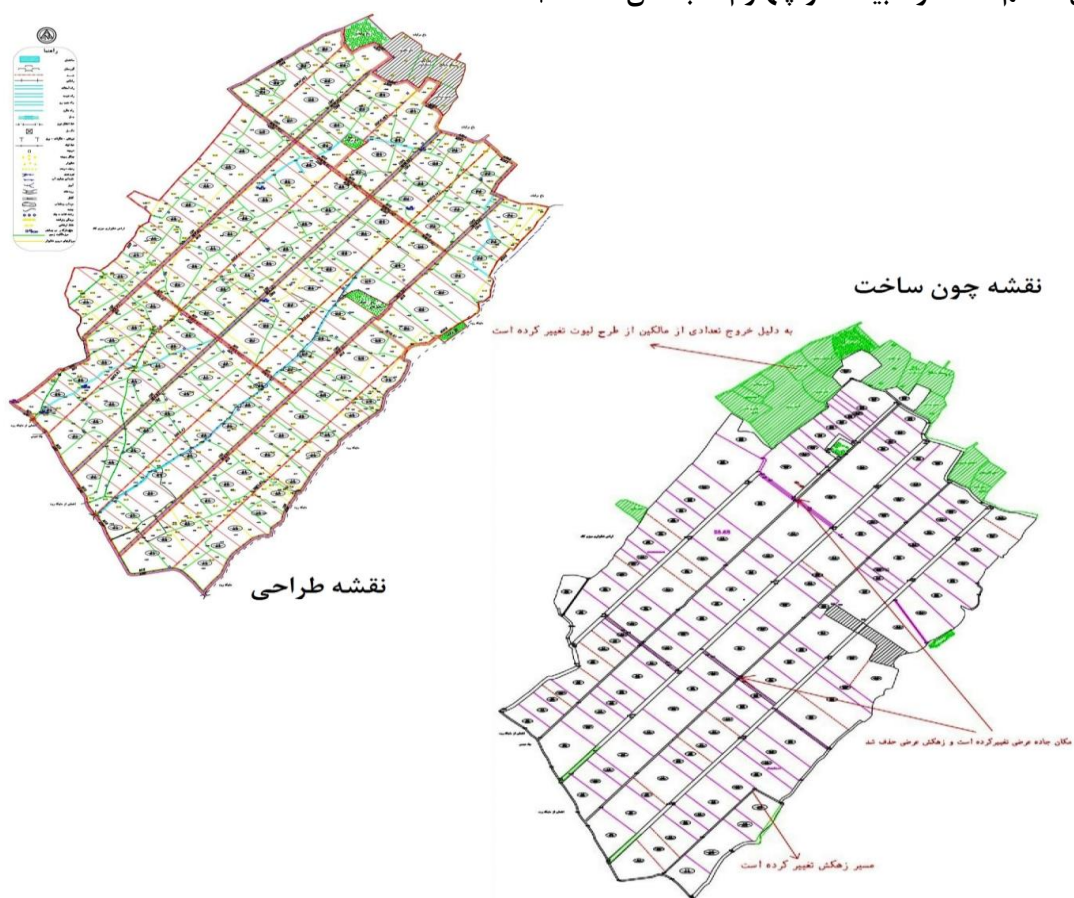
## ۲. بازدید میدانی از پروژه‌های در حال

## بهره‌برداری

در ادامه برای شناخت بهتر محدودیت‌هایی که عمدتاً در دوران بهره‌برداری بروز می‌یابد، در پروژه‌های بازدید شده مصاحبه‌هایی با بهره‌برداران، نمایندگان کشاورزان و کارشناسان مهندسی مشاور طراح و ناظر انجام شد تا مسائل و مشکلاتی نظیر؛ تغییر در ساختار فنی و سازه‌ای طرح و روش بهره‌برداری از شبکه انهار آبیاری و زهکشی و جاده‌های دسترسی توسط کشاورزان، عدم توجه به ضوابط نگهداری و تغییر در حریم و مسیر انهار و جاده‌ها شناسایی شده، در فهرست محدودیت‌ها قرار گیرد (شکل ۴)

## ۱. مقایسه نقشه‌های طراحی و چون ساخت

با مقایسه تطبیقی نقشه‌های طراحی و چون ساخت و استخراج مغایرت‌ها، مشکلات ناشی از مسائل فنی و اجتماعی نظیر تغییر مسیر انهار شبکه آبیاری و زهکشی و جاده‌های دسترسی بین مزارع، جابجایی مالکیت‌های کشاورزان و خروج برخی از مالکین از طرح، که در حین عملیات اجرایی طرح به وجود می‌آیند، شناسایی شده و دلایل بروز این مسائل در فهرست محدودیت‌های طرح قرار گرفت. نمونه‌ای از مقایسه نقشه‌های طراحی و چون ساخت در شکل (۳) نشان داده شده است.



شکل (۳): نمونه ای از بررسی مقایسه ای نقشه‌های طراحی و چون ساخت طرح تجهیز و نوسازی اراضی روستای افرایل شهرستان قائمشهر



شکل (۴): نمونه‌ای از مشکلات به وجود آمده در دوران بهره‌برداری از پروژه‌ها: شرایط نامناسب و عدم استفاده از کانال‌های آبیاری احداث شده در پروژه عرب خیل (سمت راست)، استفاده از زهکش برای آبیاری با ایجاد بندهای موقت در پروژه اسماعیل کلا (سمت چپ)

شرکت‌کنندگان، از میان افرادی انتخاب می‌شوند که دارای خصوصیات تعریف شده‌ای باشند (نیومن، ۱۳۸۹). لذا پرسشنامه‌ها توسط ۳۵ نفر از کارشناسان متخصص تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری در ستاد سازمان جهاد کشاورزی، مهندسی مشاور و شرکت‌های مجری طرح در استان مازندران پاسخ داده شد.

#### ب) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

تحلیل سلسله مراتبی، یک رویکرد تصمیم‌سازی چند معیاره است که در آن عوامل مرتبط با یک تصمیم در یک ساختار سلسله مراتبی مرتب شده‌اند. مرتب کردن هدف، شاخص‌ها و گزینه‌ها به صورت یک درخت سلسله مراتب، نمایی کلی از روابط پیچیده مرتبط با مساله تصمیم‌سازی را فراهم نموده، به ارزیابی و مقایسه دقیق عناصر تصمیم DM<sup>۱</sup> کمک می‌کند (Srdevic et al., 2011).

در واقع، AHP بر سه مفهوم اساسی پایه‌گذاری شده است: (الف) تعریف ساختار مساله در تصمیم‌سازی‌های پیچیده به صورت یک سلسله مراتب هدف، معیارها، و گزینه‌ها. (ب) مقایسات زوجی (یعنی قضاوت) بین عناصر هر سطح از سلسله مراتب با توجه به عناصر سطح قبلی، و در نهایت، (ج) ترکیب عمودی قضاوت‌های انجام شده طی سطوح مختلف سلسله مراتب (Saaty, 1980).

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از مقیاس ساعتی که در جدول ۱ نشان داده شده، ابتدا اولویت یا ارجحیت گزینه‌ها را از طریق انجام مقایسات زوجی بین عناصر موجود در یک سطح از سلسله مراتب تعیین می‌کند و پس از ترکیب نتایج با مقایسات عناصر سطوح بالاتر، رتبه‌بندی نهایی گزینه‌های موجود را میسر می‌سازد (Saaty, 1980).

برای استفاده از AHP در اولویت‌بندی محدودیت‌های تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری ابتدا نمودار سلسله مراتبی مساله ترسیم می‌شود (شکل ۷).

#### ۳. بحث و تبادل نظر با کارشناسان مجرب

به منظور جمع‌بندی مسائل و مشکلات و مشخص نمودن سلسله مراتب محدودیت‌های اساسی حاکم بر روند اجرایی طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری، پس از بحث و تبادل نظر با کارشناسان مجرب مدیریت آب و خاک و امور فنی و مهندسی سازمان جهاد کشاورزی مازندران و نشست‌های مشترک با مهندسی مشاور طراح، ناظر و بعضاً پیمانکارانی که سوابق اجرایی قابل توجهی در این طرح دارند، فهرست مشکلات اساسی در چهار گروه تعریف شد: تمهیدات پایه که عمدتاً ناظر بر وظایف کارفرمایی است، مسائل طراحی که ناشی از ایرادات وارده به خدمات مهندسی مشاور است، مشکلات و کمبودهای اجرایی که ناشی از ضعف‌ها و کاستی‌های موجود در خدمات پیمانکاری است و نهایتاً مشکلات بهره‌برداری و نگهداری که متأثر از ضعف‌های نظام بهره‌برداری و عدم رعایت دستورالعمل‌های این بخش م که عمدتاً تکالیف آن به کشاورزان و نمایندگان ایشان سپرده شده است.

#### ۴. تهیه پرسش‌نامه خبره AHP

پس از نهایی‌شدن فهرست محدودیت‌ها، پرسشنامه‌ی خبره‌ای با هفت سوال برای کمی‌سازی ارزش محدودیت‌ها در چهار گروه مستقل تمهیدات پایه، طراحی، اجرا، و بهره‌برداری و نگهداری تهیه گردید. با توجه به اینکه روش AHP روشی منطبق بر نظر خبرگان است یعنی اینکه پرسشنامه مقایسه زوجی باید در اختیار خبرگان و کارشناسانی قرارگیرد که بر همه معیارها و گزینه‌های مسئله اشراف و تسلط داشته باشند، در این پژوهش نیز قضاوت کارشناسی لزوماً باید توسط شرکت‌کنندگانی انجام شود که دارای تسلط و تجربه کافی در زمینه‌های مختلف تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری باشند. حسب محدودیت در تعداد چنین کارشناسانی در سطح استان، نظیر پژوهش (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۹)، (سلیمانی و میرک زاده، ۱۳۹۲) و (میرکاظمی و همکاران، ۱۳۹۲) از روش نمونه‌گیری هدفمند یا قضاوتی برای تعیین مخاطبین پرسشنامه AHP استفاده شده که در آن

1 - Decision Making unit



هندسی برای ترکیب قضاوت‌ها در تکنیک AHP استفاده کرده‌اند (صامتی و همکاران، ۱۳۸۲؛ تقوایی و غفاری، ۱۳۸۵ و قادرمرزی و همکاران، ۱۳۹۳).

به منظور رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم، باید با تلفیق وزن‌های عناصر سطوح پایین با عناصر سطوح بالاتر، وزن شاخص و گزینه‌ها را به دست آورد. لذا در این مرحله بایستی وزن نسبی هر عنصر را در وزن عناصر بالاتر ضرب کرد تا وزن نهایی آن به دست آید.

مساله به چندین شاخص در سلسله مراتبی از سطوح شکسته می‌شود. سطح بالا بیانگر هدف اصلی فرایند تصمیم‌گیری است. سطح دوم، نشان دهنده شاخص‌های عمده و اساسی که ممکن است به شاخص‌های فرعی و جزئی‌تر در سطح بعدی شکسته شود است و سطح آخر نیز گزینه‌های تصمیم را ارائه می‌کند (دلبری و داوودی، ۱۳۹۱).

مقایسات زوجی بین عناصر با رعایت سلسله مراتب بین عناصر هر سطح با سطوح بالاتر در محیط نرم‌افزاری Expert Choice 11 انجام شده است.

با توجه به اینکه برای هر مقایسه زوجی بین دو عنصر تنها یک عدد را می‌توان لحاظ نمود، با توجه به پیشنهاد (Aczel, 1983) از میانگین هندسی قضاوت‌های انجام شده در پرسشنامه‌ها استفاده می‌شود که در تحقیقات پژوهشگران دیگری نیز با استناد به آن از میانگین

جدول (۱): جدول مقایسات زوجی با استفاده از مقیاس ساعتی

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه A نسبت به Z	توضیح
۱	اهمیت برابر	گزینه یا شاخص های A و Z اهمیت برابر دارند و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	نسبتاً مهم‌تر	گزینه یا شاخص A نسبت به Z کمی مهم‌تر است.
۵	مهم‌تر	گزینه یا شاخص A نسبت به Z مهم‌تر است.
۷	خیلی مهم‌تر	گزینه یا شاخص A دارای ارجحیت خیلی بیشتر از Z است.
۹	کاملاً مهم	گزینه یا شاخص مطلقاً A از Z مهم‌تر و قابل مقایسه با Z نیست.
۲ و ۴ و ۸		ارزشهای میانی بین ارزشهای ترجیحی را نشان می‌دهد.

مسئولیت‌های کارفرمایی است مهم‌ترین محدودیت‌ها به ترتیب عبارتند از: تامین اعتبارات مورد نیاز برای اجرای طرح بوده، مشکلات ناشی از عدم اجرای یکپارچه طرح و فقدان قوانین مصرح در اجرای طرح به‌ویژه در برخورد با تعارضات مالکیتی که بر اساس پژوهش (مومنی و همکاران، ۱۳۸۹) از اساسی‌ترین مشکلات قانونی اجرای طرح است. از سوی دیگر، کفایت نیروی انسانی متخصص و کارآمد با توجه به سابقه ارزشمندی که کارشناسان در بخش‌های مختلف کارفرمایی، مشاوره و اجرا از سال ۱۳۷۱ تا کنون به‌دست آورده‌اند کمترین اولویت را در این شاخص داشته است.

اگر نتایج مقایسات زوجی ذیل هر شاخص را بزرگ‌ترین نتیجه مقایسات تقسیم کنیم ماتریس جدیدی بنام ماتریس مقایسات نرمال شده حاصل می‌شود که مبنای اولویت‌بندی خواهد بود.

یک نکته حائز اهمیت در مورد ماتریس‌های مقایسه زوجی، میزان ناسازگاری آن‌ها است. نسبت ناسازگاری<sup>۱</sup> شاخصی است که نشان می‌دهد که تا چه حد می‌توان به اولویت‌های حاصل از مقایسات اعتماد کرد. تجربه پژوهش‌های گذشته نشان داده است که اگر نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد سازگاری مقایسات قابل قبول بوده و در غیر اینصورت مقایسه‌ها باید تجدید نظر شود (Saaty, 1990; Saaty, 1994).

## نتایج

پس از آنکه محدودیت‌های طرح در چهار گروه تمهیدات کارفرمایی، مشکلات طراحی، مسائل اجرایی و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری تقسیم شده‌اند، مطابق شکل ۷ در مسائل طراحی نیز با توجه به بازدهی انجام شده، ذیل شاخص طراحی نادرست، انواع سازه‌هایی که در طراحی‌های فعلی مهندسين مشاور تعریف می‌شود قرار گرفته و سازه‌های مورد نیاز طرح نیز ذیل شاخص فقدان سازه‌های هیدرولیکی تعریف شده است.

نتایج آنالیز تحلیل سلسله مراتبی برای اولویت‌گذاری محدودیت‌های موجود در هر یک از بخش‌های تحقق طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری پس از نرمال‌سازی در شکل‌های ۸ تا ۱۴ آورده شده است.

میزان ناسازگاری کلیه ماتریس‌های زوجی کمتر از ۰/۱ است لذا مقایسات از ثبات خوبی برخوردار می‌باشند.

در خصوص مراحل تحقق طرح اولویت بیشترین مشکلات با تمهیدات اولیه و پس از آن شرایط نامناسب بهره‌برداری و نگهداری بوده است. در میان شاخص‌های تمهیدات اولیه که عمدتاً جز

1 - Inconsistency Ratio (I.R)



شکل (۷): نمودار سلسله مراتبی تعریف شده برای اولویت بندی محدودیت های طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزارهای مازندران



شکل (۸): اولویت‌بندی محدودیت‌های موجود در مراحل تحقق طرح

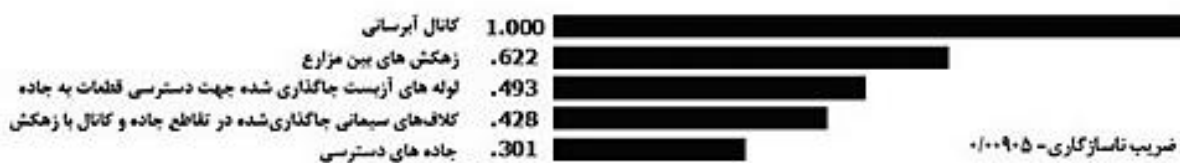


شکل (۹): اولویت‌بندی محدودیت‌های موجود در تمهیدات اولیه اجرای طرح



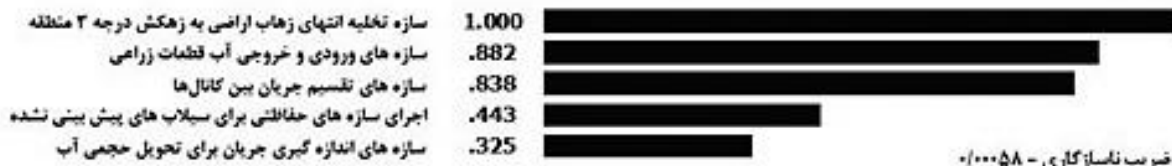
شکل (۱۰): اولویت‌بندی محدودیت‌های موجود در طراحی

ضریب نامساوی - ۰/۰۰۳۷



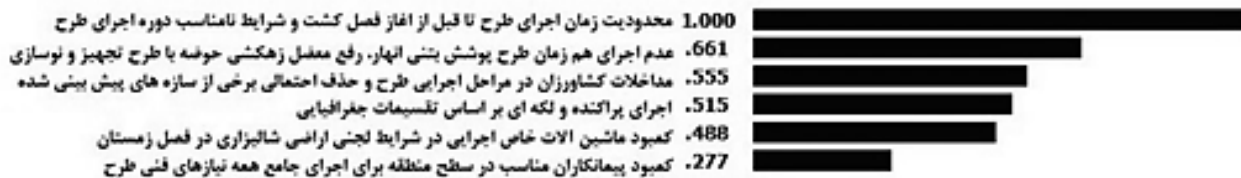
ضریب نامساوی - ۰/۰۰۹۰۵

شکل (۱۱): اولویت‌بندی محدودیت‌های مربوط به طراحی نادرست



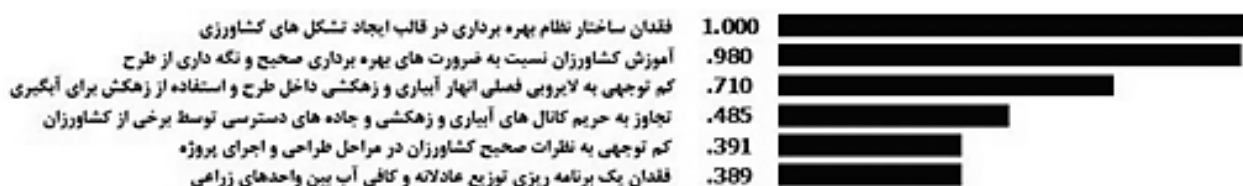
ضریب نامساوی - ۰/۰۰۰۵۸

شکل (۱۲): اولویت‌بندی محدودیت‌های مربوط به فقدان سازه‌های هیدرولیکی



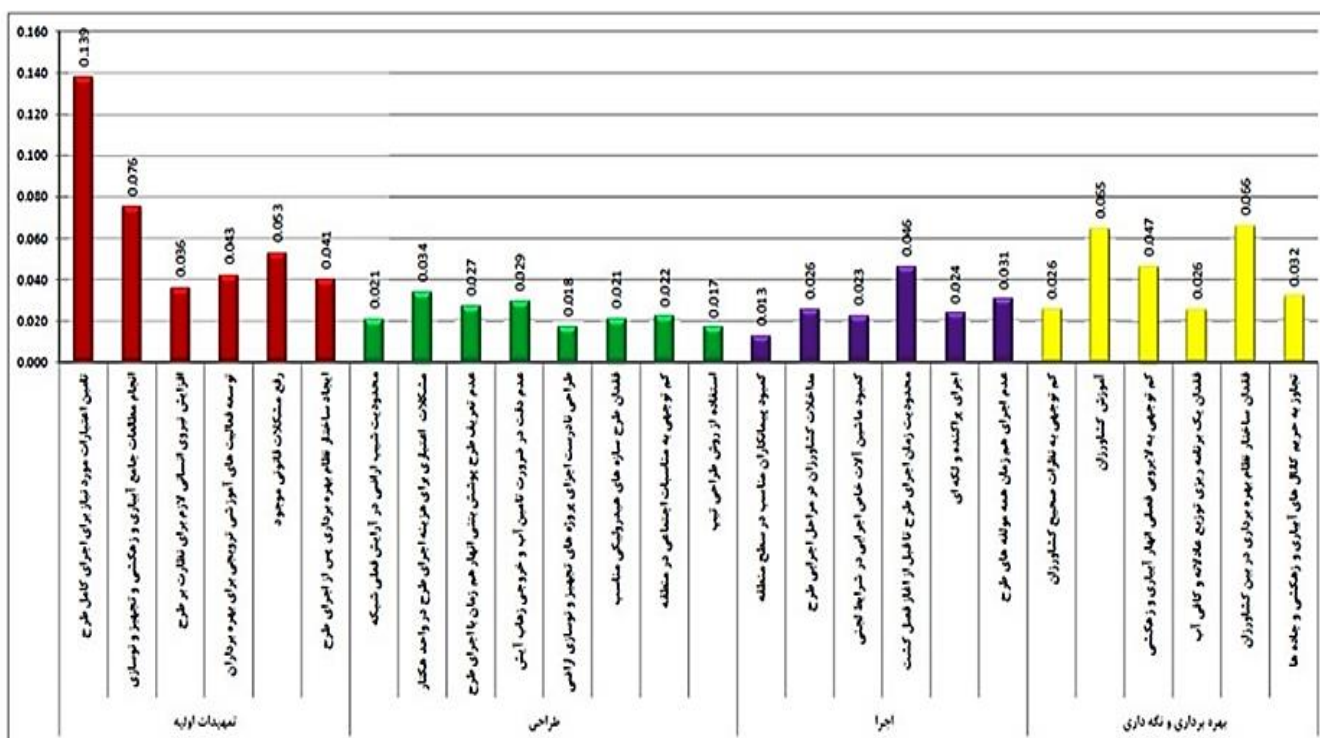
ضریب ناسازگاری = ۰/۰۰۲۲۱

شکل (۱۳): اولویت بندی محدودیت های موجود در اجرای طرح



ضریب ناسازگاری = ۰/۰۰۲۹۹

شکل (۱۴): اولویت بندی محدودیت های موجود در بهره برداری و نگهداری از طرح



شکل (۱۵): ضرایب اولویت مسائل و محدودیت های طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری مازندران بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

راهکار طبیعی در برخورد با قضاوت‌های غیرقطعی نیز، استفاده از مجموعه‌های فازی در بیان نسبت‌های مقایسه است. لذا پیشنهاد می‌شود موضوع این تحقیق در پژوهش‌های آتی با روش تحلیل فرآیند شبکه‌ای (ANP)<sup>۱</sup> که ارتباط پیچیده بین و میان عناصر تصمیم را با جایگزین نمودن فرآیند سلسله مراتبی با ساختار شبکه‌ای در نظر می‌گیرد و نیز فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)<sup>۲</sup> که امکان برخوردار از منطق فازی در انجام مقایسات غیرقطعی را داراست، تجدید گردد و نتایج آنها با تحقیق حاضر مقایسه شود.

### نتیجه‌گیری

۱. بر اساس تحلیل نتایج AHP، مشکلات اساسی طرح تجهیز و نوسازی اراضی به ترتیب اولویت عبارتند از:

- ۱-۱. عدم تامین به موقع اعتبارات مورد نیاز برای اجرای کامل طرح
- ۲-۱. ضرورت انجام مطالعات جامع آبیاری و زهکشی و تجهیز و نوسازی اراضی بصورت توام و براساس مرزهای هیدرولوژیکی
- ۳-۱. فقدان ساختار نظام بهره برداری در قالب ایجاد تشکل‌های کشاورزی
- ۴-۱. کاستی‌های موجود در آموزش اصول بهره‌برداری صحیح و نگهداری از طرح به کشاورزان
- ۵-۱. خلاءهای قانونی موجود بویژه در مساله مالکیت خصوصی

۲. در میان ۲۵ شاخص مطروحه، تمامی عوامل تعریف شده به‌عنوان تمهیدات پایه در میان ده شاخص اول قرار دارند و در سایر شاخص‌هایی هم که در این محدوده قرار دارند نقش عوامل کارفرمایی کاملاً محسوس است. لذا تغییر در روش تامین مالی طرح نظیر گشایش اعتبارات اسنادی

در اولویت‌بندی مسائل طراحی، سقف هزینه در هکتار برای پروژه‌ها عملاً فرصت اجرای کامل طرح را گرفته و به‌عنوان مهم‌ترین محدودیت طراحی شناخته شد. در بین سازه‌های طرح، کانال‌های آبیاری با توجه به محدودیت اعتباری پوشش بتنی آنها، عدم اجرای کامل سازه‌ها و مشکلات بهره‌برداری و نگهداری با بیشترین مشکلات مواجه بوده و به نظر می‌رسد بازنگری در سیستم تحویل آب و مدیریت بهره‌برداری از کانال‌های آبیاری ضرورتی جدی در طراحی پروژه‌های آبی باشد. با توجه به نقش جدی خروجی پایاب طرح برای اجرای کامل برنامه زهکشی اراضی و توسعه کشت دوم، اجرای سازه اتصال زهکش محیطی طرح به زهکش درجه ۳ منطقه نیز از مهم‌ترین نیازهای سازه‌ای طرح شناخته شد.

در خصوص مشکلات اجرایی، اولویت مشکلات طرح، محدودیت زمان اجرا از پایان فصل کشت تا آغاز دوره بعدی است که با توجه به شرایط نامناسب جوی و باتلاقی شدن زمین صعوبت کار دوچندان خواهد شد. اما با توجه به تجربیات به دست آمده و افزایش شرکت‌های تخصصی کمبود پیمانکار مناسب، کم‌ترین اولویت را داراست.

فقدان ساختار نظام بهره‌برداری و فقر آموزشی کشاورزان نسبت به ضروریات بهره‌برداری و نگهداری مهم‌ترین محدودیت‌های موجود پس از اجرای طرح و در دوران بهره‌برداری و نگهداری است.

و در نهایت، ضرایب نهایی اولویت‌بندی کلی مسائل و محدودیت‌های طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری استان مازندران در شکل ۱۵ آمده است.

نکته اساسی که بعنوان نقطه ضعف نتایج اولویت‌بندی به‌روش AHP باید در نظر داشت قطعی در نظر گرفته شدن پاسخ خبرگان در فرآیند مقایسات از یک سو و ساختار یکطرفه سلسله مراتبی بین عناصر تصمیم از سوی دیگر است که موجب می‌شود وابستگی متقابل بین آنها لحاظ نشود؛ به‌عنوان نمونه برخی از گزینه‌های معیار طراحی می‌تواند بر فرآیند اجرا و حتی بهره‌برداری و نگهداری نیز تاثیرگذار باشد.

1 - Analytic Network Process (ANP)

2 - Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)

جبران یک فصل خسارت عدم کشت با توجه به اینکه اکثر پروژه ها در اولین سال بهره‌برداری با تاخیر کشت و کاهش قابل توجه محصول مواجه اند می‌تواند راهکار مناسبی برای اجرای صحیح و کامل تمام مولفه‌های طرح باشد.

۵. پوشش انهار آبرسان یک ضرورت جدی برای طرح و اجرای کامل و صحیح سازه‌های هیدرولیکی مورد نیاز کانال‌های آبیاری طرح و الزام کشاورزان برای بهره‌برداری صحیح از سیستم تحویل آب است.

۶. تعریف نظام بهره‌برداری و نگهداری و ایجاد یک تشکل مردم نهاد و مستقل غیردولتی برای حفظ سرمایه‌گذاری انجام شده توسط حاکمیت ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است که نیازمند ایجاد بسترها و آگاهی‌رسانی مناسب به کشاورزان همزمان با تحقق مراحل عملیاتی طرح است.

بلند مدت (فاینانس داخلی و خارجی) و استفاده از سایر روش‌های اجرایی نظیر طرح و ساخت توام که با کاهش فرآیندهای بوروکراتیک و عوامل درگیر در پروژه، اطمینان از تامین اعتبار مورد نیاز و در نهایت افزایش سرعت اجرای کار همراه است از پیشنهادات جدی و قابل بررسی در این خصوص می‌باشد.

۳. علیرغم وجود مشکلات اساسی بویژه فقدان سازه‌ها و مشکلات استفاده از کانال‌های آبرسانی بنظر می‌رسد این مسائل بیش از آن که ریشه در ضعف مبانی طراحی داشته باشد در محدودیت‌های اجرایی و اجتماعی ریشه دارد. شایان توجه است تعیین سقف هزینه در هکتار در بین عوامل مطالعاتی مهم‌ترین محدودیت بوده است.

۴. در بین عوامل اجرایی مشخصا کمبود زمان اجرای طرح مشکل اساسی برای تحقق جامعیت مورد انتظار و رسیدن به تمام اهداف طرح می‌باشد. لذا

## منابع

- ابراهیمی، م. ص.، خ. کلانتری، ع. اسدی، ح. موحد محمدی و ا. صالح. ۱۳۸۹. تحلیل طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری از دیدگاه کارشناسان، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲-۴۱، شماره ۳، صص: ۲۹۹-۳۱۲.
- آشکار آهنگرکلایی، م. ع.، ح. اسدپور و ع. علیپور. ۱۳۸۵. بررسی نگرش کشاورزان به طرح یکپارچه‌سازی اراضی در شالی‌زارهای مازندران (مطالعه موردی: روستای گلیرد شهرستان جویبار)، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۵۵، صص: ۱۵۳-۱۳۵.
- بوذرجمهری، خ. و ا. انزایی. ۱۳۹۳. ارزیابی عملکرد اجتماعی، فرهنگی طرح تجهیز و نوسازی و یکپارچه‌سازی اراضی شالی‌زاری (مورد شناسی: دهستان قره طغان شهرستان نکا)، جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای، شماره ۱۲، صص: ۱۶۸-۱۵۱.
- بی‌نام. ۱۳۸۸. تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره تحلیل سلسله مراتبی AHP، موسسه تحقیق در عملیات بهین گستر گیتی، سند: AHP-UM01، ۱۶ ص.
- تقوایی، م. و س. ر. غفاری. ۱۳۸۵. اولویت‌بندی بحران در سکونتگاه‌های روستایی با روش AHP (مطالعه موردی دهستان بازیافت)، مجله پژوهشی علوم انسانی، دانشگاه اصفهان، جلد بیستم، صص: ۱۴-۱.
- توسلی، م. ر. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر عملیات نوین تجهیز، نوسازی و یکپارچه‌سازی اراضی در شالیزارهای سنتی استان مازندران بر عملکرد تولید برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد، مرکز آموزش مدیریت دولتی منطقه شمال، ۱۴۵ ص.

- احمدی، ک.، ح. قلی زاده، ح. عبادزاده، ر. حسین پور، ف. حاتمی، ب. فضلای، آ. کاظمیان و م. رفیعی. ۱۳۹۴. آمارنامه کشاورزی (جلد اول: محصولات زراعی)، وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، تهران، صص: ۵۴-۵۳.
- دلبری، س. ع. و س. ع. داودی. ۱۳۹۱. کاربرد تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در رتبه‌بندی شاخصهای ارزیابی جاذبه‌های توریستی، مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، سال نهم، شماره دوم (پیاپی ۳۳)، صص: ۷۹-۵۷.
- زبردست، ا. ۱۳۸۰. کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۰، صص: ۲۱-۱۲.
- زبردست، ا. ۱۳۸۹. کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، شماره ۴۱، صص: ۹۰-۷۹.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. ۱۳۸۷. مبانی و ضوابط طراحی، تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری (جلد اول: کلیات، تعاریف و مفاهیم پایه)، نشریه شماره ۱-۴۷۱، ۳۶ ص.
- سلیمانی، ع. و ا. میرک‌زاده. ۱۳۹۲. تحلیل و اولویت بندی عوامل مؤثر بر تولید ذرت دانه ای کاربرد روش AHP: با تاکید بر پایداری محیط زیست، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره پانزدهم، شماره ۲، صص: ۵۴-۴۳
- صامتی، م.، م. سامتی و م. اصغری. ۱۳۸۲. اولویت‌های توسعه بخش صنعت استان اصفهان براساس روش و فرآیند سلسله مراتبی (AHP)، فصلنامه پژوهش‌های بازرگانی، شماره ۲۷، صص: ۹۰-۵۹.
- عظیمی، ر. ۱۳۸۴. تحلیلی بر روند اجرایی طرح تجهیز، نوسازی و یکپارچه‌سازی اراضی شالیزاری استان مازندران. ص ۵.
- قادرمرزی، ح. ع. جمشیدی، م. جمشیدی و د. جمینی. ۱۳۹۳. اولویت‌بندی چالش‌های اسکان غیررسمی با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مطالعه موردی: محله جعفرآباد کرمانشاه، فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات شهری، شماره ششم. صص: ۵۸-۴۳
- مومنی، ب.، ج. عباس‌پلنگی و ب. اقدسی. ۱۳۹۱. اهمیت مهندسی ارزش در پروژه‌های تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری (مطالعه موردی: شهرستان آمل، استان مازندران)، فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب، سال سوم، شماره دهم، صص: ۱۰-۱.
- مومنی، ش.، ب. مومنی و ع. مومنی. ۱۳۸۹. مالکیت شخصی و اختیار دولت در ارائه خدمات در حوزه مالکیت افراد (مطالعه موردی: مساله مالکیت در پروژه‌های تجهیز و نوسازی اراضی شالی‌زاری، مجموعه مقالات اولین همایش فقه و مسائل مستحدثه (نوظهور)، جلد دوم، صص: ۸۲۰-۸۰۹.
- مومنی، ب. و ی. حسن پور. ۱۳۸۵. مدیریت آب و خاک استان مازندران (عملکرد، دستاوردها و چالش‌ها). سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران. ۶ ص.
- میرک‌کامی، س. ع.، م. حسین علیانی و م. کشتی‌دار. ۱۳۹۳. شناسایی و اولویت بندی معیارهای ارزیابی عملکرد معلمان تربیت بدنی به روش تحلیل سلسله مراتبی، مطالعات مدیریت ورزشی، دوره ششم، شماره ۲۵، صص: ۷۸-۶۵.
- نیومن، و. ل. ۱۳۸۹. شیوه‌های پژوهش‌های اجتماعی: رویکردهای کیفی و کمی، ترجمه حسن دانایی فرد و سید حسین کاظمی، تهران: مهربان نشر.

Aczel, J., and T. L. Saaty . 1983. Procedures for synthesizing ratio judgments, Journal of Mathematical Psychology, Vol: 27, pp: 93-102.

Anbumozhi V., K. Matsumoto and E. Yamaji . 2002. Sustaining Agriculture through Modernization of Irrigation Tanks: An Opportunity and Challenge for Tamilnadu, India



Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development, Vol: 3, pp: 1-12.

Cay, T. and M. Uyan. 2013. Evaluation of reallocation criteria in land consolidation studies using the Analytic Hierarchy Process (AHP). Land Use Policy, Vol: 30(1), 541-548.

Chatzimouratidis, A. I. and P. A. Pilavachi . 2007. Objective and subjective evaluation of power plants and their non-radioactive emissions using the analytic hierarchy process, Energy Policy, Vol: 35, pp: 4027-4038.

Deng, H. 1999. Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison, International Journal of Approximate Reasoning, Vol: 21, No: 3, pp: 215-231.

Elkarmi, F. and I. Mustafa . 1993. Increasing the utilization of solar energy technologies (SET) in Jordan: Analytic Hierarchy Process, Energy Policy, Vol: 21, pp: 978-984.

Fukuda H., J. Duck and J. Stout . 2003. Rice sector policies in japan. United states department of agriculture, Electronic outlook report from the economic research service.

Kunimitsu Y., Nakata S. and R. Toshima . 2005. A benefit incidence analysis on the far-reaching effects of paddy-field consolidation projects, Journal Paddy and Water Environment, Springer Berlin / Heidelberg, Vol: 3, pp: 127-134.

Saaty, T. L. 1980. The analytic hierarchy process. McGraw-Hill, New York.

Saaty, T. L. 1990. The analytic hierarchy process- planning, priority setting, resources allocation, RWS Publishers, USA.

Saaty, T. L. 1994. Highlights and Critical Points in the Theory and Application of the Analytic Hierarchy Process, European Journal of Operations Research, Vol: 72, pp: 426-447.

Scholl, A., L. R. Manthey Helm and M. Steiner . 2005. Solving multi-attribute design problems with analytic hierarchy process and conjoint analysis: an empirical comparison, European Journal of Operational Research, Vol: 164, pp: 760-777.

Srdevic, Z., B. Blagojevic and B. Srdevic. 2011. AHP based group decision making in ranking loan applicants for purchasing irrigation equipment: a case study, Bulgarian Journal of Agricultural Science, Vol: 17, No 4, pp: 531-543.

Srdjevic, B. 2005. Combining different prioritization methods in the analytic hierarchy process synthesi, Computers & Operations Research, Vol: 32, pp: 1897-1919.

## Problems of Paddy Fields Development and Renovation Project Prioritization using Analytic Hierarchy Process

Babak Moumeni<sup>1</sup>, Mohsen Masoudian<sup>2</sup>, Mohammad Ali Gholami<sup>3</sup>, Alireza Emadi<sup>4</sup>

### Abstract

Paddy fields development and renovation as the most important project to improve infrastructures of the rice sustainable production in North of Iran have had very slow Implementation pace due to various reasons and so that the project has been executed in less than 60000 hectares out of total paddy fields in Mazandaran province. Therefore, identification and prioritization of design, execution and operational problems is the basic requirements to change the existing situation. this research consider comparative comparison method between the design and as-built drawings, field monitoring of operating difficulties as well discussion and interview with experts. Then finalized list of problems, which used to develop a questionnaire with seven inquiries based on the Analytic Hierarchy Process (AHP). It contains four main indicators employers' arrangements, design, execution and finally, operation and maintenance. So, 35 experts of paddy fields Development and Renovation were selected (from Jihad-e-Agriculture Organization, consulting engineers and the contractors) to fill out the questionnaire. The results indicate the fundamental limitations in order of priority are: failure to provide the timely required credits, the lack of integrated viewpoint on irrigation and drainage studies, the lack of f operational organizations same as agricultural NGOs, deficiencies in farmers training which needs for proper operation and maintenance of the projects and legal problems especially when private property is incompatible with the public profits. Therefore, serious offers of this research are change in the financing method of the projects, for example e use of combination of native and foreign countries finance, build of all layout components of project and use of other constructing project procedures such as EPC (Engineering Procurement Construction).

**Keyword: Analytic Hierarchy Process, Employers' Arrangements, Designing, Execution, Operation and Maintenance, Field Monitoring.**

1 PhD Candidate and Lecturer, Sari Agricultural Science and Natural Resources university and Payam-e-Noor university (Tehran:19395-4697)

2 Associate Professor, Sari Agricultural Science and Natural Resources university, water Engineering Department

3 Assistant , Sari Agricultural Science and Natural Resources university, water Engineering Department

4 Associate Professor, Sari Agricultural Science and Natural Resources university, water Engineering Department