بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی
گروه مهندسی آب

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

(مهندسی منابع‌آب)

تعیین مکان های مستعد برای جمع آوری آب باران (RWH) به کمک سیستم پشتیبانی تصمیم (DSS) مبتنی بر GIS

(مطالعه موردی: استان خراسان جنوبی)

نگارش
شهرزاد صادقی

استاد راهنما
ابوالفضل اکبرپور

اساتید مشاور
علی شهیدی
حامد فروغی فر

پاییز ۱۳۹۰

باسپاس از یگانه ایزد منان

این مجموعه را تقدیم می‌کنم به

مادر و پدر بزرگوارم

برادر عزیزم

و همسر مهربانم

که همواره مدیون محبت ها و فداکاری هایشان بوده و هستم

با سپاس فراوان از زحمات و راهنمایی های بیدریغ استاد عالیقدر جناب دکتر ابوالفضل اکبرپور که در اتمام و اکمال این مجموعه راهنما و راهگشای من بودند.

همچنین از اساتید مشاور بزرگوار آقایان دکتر علی شهیدی و دکتر حامد فروغی فر و اساتید داور گرامی آقایان دکتر رضا هاشمی و دکتر عباس خاشعی که با ارائه مشاوره ها، پیشنهادات و اصلاحات به افزودن کیفیت این تحقیق کمک نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

و از تمامی دوستان و عزیزانی که در این مسیر یار و همراه من بوده اند صمیمانه سپاسگذارم

چکیده

کشورهای کم آب همچون ایران با محدودیت های هیدرولوژیکی فراوانی روبرو هستند که اغلب به کمبود بارش و بی نظمی پراکنش بارندگی منسوب می‌شود. این مسئله به ویژه در اجتماعات کشاورزی فقیر که متکی بر کشت دیم می‌باشند؛ نمود بیشتری می‌یابد. اخیراً برای مدیریت این شرایط ابتکاراتی انجام شده که بر کشف گزینه های مؤثرتر برای تأمین آب و تشخیص فرصت های بیشتر برای جمع آوری رواناب به عنوان یک توانایی جهت تأمین آب در دسترس تأکید دارند. در راستای تعیین مناطقی که مستعد جمع آوری و انحصار رواناب هستند، یک سیستم پشتیبانی تصمیم (DSS)[1] ارائه شده است که با استفاده از قابلیت های GIS، روندی منطقی را به منظورتسهیل تصمیم گیری در رابطه با تعیین مناطق مستعد جمع آوری باران در دشت بیرجندواقع در استان خراسان جنوبی؛ فراهم می‌کند. چارچوب این سیستم، برنامه جانبی Model Builder در نرم افزار ArcGIS 9.3 می‌باشد. برای این منظور دو روند جداگانه در این تحقیق ذکر شد که یکی بر اساس خصوصیات مختلف حوضه و دیگری بر پایه ظرفیت تولید رواناب عمل می‌کند. اطلاعات مورد نیاز برای هر دو روش شامل نقشه های بارندگی، شیب، بافت خاک، عمق خاک، زهکشی منطقه، کاربری اراضی، نقشه پتانسیل تولید رواناب و نقشه های فاصله از مناطق مسکونی، کشت آبی و کشت دیم و خروجی سیستم نقشه ی نشان دهنده مکان های مستعد جمع آوری باران می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از این مکان یابی، استعداد منطقه به منظور جمع آوری باران، مطابق با هر دو روش، در ۴ سطح ضعیف، متوسط، خوب و بسیار خوب تعریف شد.

واژگان کلیدی:

سیستم های جمع آوری آب باران، سیستم های پشتیبانی تصمیم، سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی، پتانسیل تولید رواناب، دشت بیرجند

[1] - Decision Support System

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

کلیات تحقیق ۱

۱-۱ مقدمه ۲

۱ - ۲ اهمیت و ضرورت تحقیق ۴

۱-۳هدف تحقیق ۵

۱-۴ گزاره های تحقیق ۵

۱ -۴-۱ جمع آوری آب باران ۵

۱-۴-۲ سیستم های پشتیبانی تصمیم ۷

۱-۴-۲-۱ دلایل نیاز به سیستم های پشتیبانی تصمیم ۸

۱-۴-۲-۲ ساختار DSS ۹

۱-۴-۳ DSS مبتنی بر GIS ۹

پیشینه تحقیق ۱۱

۲ -۱ مبانی، کاربردها و اثرات جمع آوری آب باران ۱۲

۲-۲ سیستم های پشتیبان تصمیم گیری وDSS های مبتنی بر GIS ۱۶

۲-۳ به کارگیری انواع روش های تصمیم گیری در فرآیندهای مدیریتی منابع آب ۱۹

۲-۴ مکان یابی مناطق مستعد جمع آوری باران به کمک GIS و DSS ۲۱

۲-۵ تغذیهٔ مصنوعی ۲۴

۲-۶ رواناب ۲۶

مواد و روش ها ۳۰

۳-۱ مشخصات منطقهٔ مورد مطالعه ۳۱

۳-۱-۱ موقعیت جغرافیایی دشت بیرجند ۳۱

۳-۱-۲ وضعیت توپوگرافی حوضهٔ آبریز ۳۳

۳-۱-۳ ویژگی های اقلیمی منطقه ۳۵

۳-۱-۳-۱ توده های هوایی مؤثر بر اقلیم حوضه ۳۶

۳-۱-۳-۲ درجهٔ حرارت ۳۶

۳-۱-۳-۳ بارندگی ۳۷

۳-۱-۳-۴ *باد* ۳۷
۳-۱-۳-۵ *رژیم رطوبتی و حرارتی خاک* ۳۷
۳-۱-۵-۲ *منابع آب های زیرزمینی حوضه* ٤۳
۳-۱-۶ وضعیت پوشش گیاهی حوضه ٤٤
۳-۱-۶-۱ *پوشش گیاهی طبیعی* ٤٤
۳-۱-۶-۲ *گیاهان زراعی* ٤٥
۳-۲ توصیف چارچوب کلی تحقیق ٤٥
۳-۲-۱ جزئیات روش اول ۴۸
۳-۲-۱-۱ *معرفی اطلاعات به کار رفته در روش اول* ٤۸
۳-۲-۱-۲ *توسعهٔ سیستم پشتیبانی تصمیم در روش اول* ۶۰
۳-۲-۲ جزئیات روش دوم ۶۲
۳-۲-۲-۱ *معرفی اطلاعات به کار رفته در روش دوم* *۶۴*
۳-۲-۲-۲ *توسعهٔ سیستم پشتیبانی تصمیم در روش دوم* ۷۹
نتایج و بحث ۸۱
۴-۱ نتیجهٔ روش اول ۸۲
۴-۲ نتیجهٔ روش دوم ۸۶
۴-۳ بحث و مقایسه ۸۷
نتیجه گیری ۹۶
۵-۱ نتیجه گیری ۹٦
۵- ۲ پیشنهادات ۹٦
منابع و مآخذ ۹۸

فهرست جداول

جدول صفحه

جدول ۳-۱ مهمترین ارتفاعات و رشته کوه های حوضه آبریز بیرجند ۳۴
جدول ۳-۲ میانگین ۲۰ ساله بارندگی در بیرجند و ایستگاه های مجاور ۵۴
جدول ۳-۳ وزن های اهمیت نسبی برای لایه های اطلاعاتی در روش اول ۶۰
جدول ۳-۴ سطوح برازندگی طبقات مختلف در هر لایه اطلاعاتی ورودی به سیستم در روش اول ۶۰
جدول ۳-۵ جدول استاندارد SCS برای تعیین شماره منحنی رواناب ۶۸
جدول ۳-۶ سطوح برازندگی طبقات مختلف در هر لایه اطلاعاتی ورودی به سیستم در روش دوم ۷۹
جدول ۳-۷ وزن های اهمیت نسبی برای لایه های اطلاعاتی در روش دوم..... ۷۹
جدول۴-۱ تعداد پیکسل های مشترک بین طبقات تشکیل دهندۀ دو روش ۹۱

فهرست اشکال

شکل صفحه

شکل ۳-۱ موقعیت دشت بیرجند ۳۲
شکل ۳-۲ مؤلفه های سیستم پشتیبانی تصمیم و نمودار جریانی مراحل مکان یابی در روش اول ۴۹
شکل ۳-۳ نقشه توپوگرافی حوضه آبریز بیرجند ۵۰
شکل ۳-۴ مدل رقومی ارتفاع حوضه آبریز بیرجند ۵۱
شکل ۳-۵ نقشه طبقه بندی شده شیب حوضه بر اساس درصد ۵۲
شکل ۳-۶ نقشه کاربری اراضی حوضه آبریز بیرجند ۵۳
شکل ۳-۷ نقشه طبقه بندی شده بارندگی در حوضه ۵۵
شکل ۳-۸ نقشه شبکه آبراهه های حوضه ۵۶
شکل ۳-۹ نقشه رستری و رده بندی شده آبراهه های حوضه ۵۶
شکل ۳-۱۰ نقشه طبقه بندی شده بافت خاک حوضه ۵۸
شکل ۳-۱۱ نقشه طبقه بندی شده عمق خاک حوضه ۵۹
شکل ۳-۱۲ شمایی از سیستم پشتیبانی تصمیم مرتبط با روش اول در محیط Model builder ۶۰
شکل ۳-۱۳ مؤلفه های سیستم پشتیبانی تصمیم و نمودار جریانی مراحل مکان یابی در روش دوم ۶۴
شکل۳-۱۴ نقشه گروه های هیدرو لوژیکی خاک حوضه آبریز ۶۶
شکل ۳-۱۵ نقشه شماره منحنی رواناب حوضه آبریز بیرجند ۶۷
شکل ۳-۱۶ نقشه استعداد تولید رواناب در حوضه آبریز بیرجند ۷۴
شکل ۳-۱۷ نقشه طبقه بندی شده فاصله از مناطق مسکونی ۷۶
شکل ۳-۱۸ نقشه طبقه بندی شده فاصله از زراعت های دیم ۷۷
شکل ۳-۱۹ نقشه طبقه بندی شده فاصله از زراعت های آبی و باغات ۷۷
شکل ۳-۲۰ شمایی از سیستم پشتیبانی تصمیم مرتبط با روش دوم در محیط Model builder ۷۹
شکل ۴-۱ نقشه اولیه استعداد جمع آوری آب باران در روش اول ۸۳
شکل ۴-۲ هیستوگرام فراوانی سلول های موجود در طبقات نقشه حاصل از روش اول ۸۳
شکل ۴-۳ طبقه بندی استعداد حوضه آبریز بیرجند به منظور جمع آوری باران با روش اول ۸۴
شکل ۴-۴ نقشه اولیه استعداد جمع آوری آب باران در روش دوم ۸۵
شکل ۴-۵ هیستوگرام فراوانی سلول های موجود در طبقات نقشه حاصل از روش دوم ۸۶
شکل ۴-۶ طبقه بندی استعداد حوضه آبریز بیرجند به منظور جمع آوری باران با روش دوم ۸۶

فصل اول

۱-۱ مقدمه

آب در کنار مسائلی چون حفظ محیط زیست و ریشه کنی فقر وگرسنگی یک مسئله بحرانی در توسعهٔ پایدار محسوب شده و امری ضروری برای بقا و سلامتی بشر است. در سال ۲۰۰۲، WSSD[1] (مجمع پیشرفت جهانی برای توسعهٔ پایدار)، آب و بهداشت را به عنوان پیوندهایی جدایی ناپذیر در ریشه کنی فقر و نیز برای دستیابی به توسعهٔ پایدار، شناسایی کرد. همچنین آب توسط دبیر کل مجمع به عنوان یکی از ۵ عنصر ویژه WEHAB (water : آب، Energy : انرژی، Health : سلامتی، Agriculture : کشاورزی، Biodiversity : تنوع زیستی) که عناصری ضروری و دست یافتنی هستند؛ شناخته شد (UNEP[4] & ICRAF[3] in RELMA[2] ، ۲۰۰۵).

رشد جمعیت و افزایش مصرف سرانه آب لزوم تأمین آب را برای این جمعیت رو به رشد به مسئله ای مهم و حیاتی تبدیل می‌کند. فعالیت های بشر باعث دگرگونی زمین در سطوح وسیع و مقیاس های فضایی می‌شود، که منابع آب مورد نیاز در زمینه های مختلف را اعم از شهری، کشاورزی و ... تحت تأثیر قرار می‌دهد (ویتازک و همکاران[5]،۱۹۹۷؛ ترنر[6]،۱۹۹۴).

برآوردها نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۵ دو نفر از هر سه نفر در دنیا در محیط هایی با تنش آبی زندگی خواهند کرد و این در حالی است که تعداد افرادی که در اروپا به آب پاک دسترسی ندارند از ۱۰۰ میلیون به ۴۰۰ میلیون نفر افزایش خواهد یافت. چنین مشکل بزرگی برای حل شدن نیاز به تلاشی همگانی دارد (RELMA in ICRAF & UNEP ، ۲۰۰۵).

فائو[7]، ۲۰۰۳، کشاورزی را به عنوان بزرگ ترین مصرف کنندهٔ آب معرفی می‌کند که در حدود ۷۵٪ آب شیرین جهان را به خود اختصاص می‌دهد. نوسانات گسترده در مقدار آب در دسترس

1 - World summit for sustainable development
2 - Regional Land Management Unit
3 - International Centre for Research in Agroforestry / World Agroforestry Centre
4 - United Nations Environmental Program
5 - Vitousek et al
6 - Turner
7 - FAO

یک محدودیت بزرگ برای تولید و سود بخشی در کشاورزی است که با خود فقر را به همراه می‌آورد (هتیبو و همکاران[1]،۲۰۰۶). با کم شدن راندمان آب در کشاورزی واضح است که باید در پی تأمین مقادیر زیاد آب جهت تولید غذای نسل های آینده بود. از این رو بیشینه ساختن بازدهی آب در واحد سطح، بهترین استراتژی در این سیستم های زراعی است؛ و تحت این شرایط باید کاراترین روش‌های مدیریت آب به کار گرفته شوند (اویس و هاشم[2]،۲۰۰۵).

بهره‌برداری های گسترده از منابع طبیعی همچون زمین، آب و جنگل باعث بروز خطرات جدی بویژه برای جمعیت محلی در مناطق نیمه خشک گردیده است؛ مشکلاتی چون کوچک شدن میادین جهت ذخیرهٔ رطوبت خاک، نرخ بالای فرسایش خاک، کاهش سطح آب زیرزمینی و کمبود آب آشامیدنی از این جمله است (گوپتا و همکاران[3]،۱۹۹۷) . کشورهای کم آب عمدتاً با محدودیت های هیدرولوژیکی فراوانی مواجه هستند و این مسئله در اجتماعات کشاورزی فقیر که متکی بر کشت دیم می‌باشند، نمود بیشتری می‌یابد. در مناطق خشک و نیمه خشک الگوهای بارندگی از لحاظ مقدار و زمان پیش بینی نشده هستند (امبیلینی[4] و همکاران،۲۰۰۵؛ هاملت و ورهاور[5]،۱۹۹۶). از این رو تقسیم نامناسب زمانی و مکانی بارندگی و حوادث تکرار شوندهٔ میان فصل خشک از جمله مشکل سازترین محدودیت های هیدرولوژیکی در این مناطق است، که پیامدهایی چون فقر خاک از نظر آب در دسترس در طول فصل رشد، کاهش پتانسیل باردهی محصولات و گاه شکست محصولات را به دنبال دارد (راک استروم[6]،۲۰۰۰).

1 -Hatibu et al
2- Oweis & hachum
3 - Gupta et al
4 - Mbilinyi
5 - Hamlett & Vorhauer
6 - Roch strom

۱ - ۲ اهمیت و ضرورت تحقیق

راهکارهای مقابله با کم آبی در دو استراتژی مدیریت صحیح منابع آب و استحصال از منابع جدید آب خلاصه می شود (خیرخواه زرکش و همکاران،۱۳۸۶). توجه به محدودیت منابع آب های زیرزمینی و افت سطح ایستابی و گاهاً شور شدن آب سفره ها بویژه در مناطق نیمه خشک، ما را به سمت بهره برداری از آب های سطحی ترغیب می کند. آب سطحی که نتیجه پاسخ های بارش- رواناب در یک حوضه است منبع آب بالقوه ای است که اگر به طور صحیح مدیریت شود می تواند برای تأمین تقاضا مفید واقع گردد. جمع آوری آب باران (RWH) [1] گزینه ای مناسب است برای انحصار و ذخیرهٔ رواناب سطحی جهت کاربرد های بعدی بویژه در طول دوره هایی که محدودیت دسترسی به آب وجود دارد (وینار[2] و همکاران،۲۰۰۷).

کشور ما نیز از مناطق خشک کره زمین است و به جز حاشیهٔ دریای خزر و دامنهٔ کوه های البرز و زاگرس، اغلب دارای آب و هوای خشک با نزولات آسمانی اندک می‌باشد استفاده از آب باران برای تأمین آب آشامیدن انسانها و حیوانات و مصارف کشاورزی از قرن ها پیش در مناطق خشک کشور رایج بوده است. به طور کلی مردم خاورمیانه به علت نیاز مبرم به آب همانطور که در سایر رشته های آبیاری از پیشروترین مردم جهان بوده اند؛ در استفاده از باران نیز از پیشگامان و مبتکرین محسوب می شده اند. سیستم های سطوح آبگیر باران یکی از روش های مطرح در بهره برداری از آب های به حساب نیامده نظیر آبیاری سیلابی، آبیاری با آب شور، استفاده مجدد از آب و سدهای زیر زمینی می باشد که مدتی است در کشور به فراموشی سپرده شده است. در این روش موضوع تأمین، انتقال و بهره برداری به طور یکجا مورد نظر قرار گرفته و در جهت اهداف مختلف مانند زراعت دیم، درختکاری و یا جهت تأمین آب شرب روستایی قابل استفاده است. با استفاده از این روش می توان آب مورد نیاز مناطقی که زمین کافی به صورت مرتع دراختیار دارند را تأمین کرد و یا منابع آبی موجود آن مناطق را بهبود بخشید و در صورتی که بصورت فنی و اقتصادی به مورد اجرا گذاشته شود،

1 - Rain Water Harvesting
2- Winnaar

ممکن است که بخشی از مشکلات ناشی از کم آبی در بخش کشاورزی و منابع طبیعی مناطق خشک و نیمه خشک کشور بر طرف گردد (طباطبایی و همکاران، ۱۳۸۳).

۱-۳هدف تحقیق

با توجه به قرار گرفتن استان خراسان جنوبی و بالاخص دشت بیرجند در شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک، کمبود و پراکنش نامنظم زمانی و مکانی بارش ها، شوری و پایین بودن سطح سفره های زیرزمینی و محدودیت منابع آب های سطحی، لزوم مدیریت و برنامه ریزی صحیح منابع آب موجود در این منطقه احساس می شود. در راستای این تحقیق مدیریت و استفاده هر چه بهتر از رواناب های سطحی در دشت بیرجند مد نظر قرار گرفته و هدف یافتن مکان های مستعد جهت استقرار سیستم های جمع آوری آب باران (RWH) به عنوان یک منبع آب غیر متعارف، در این دشت می‌باشد. برای این منظور سیستم پشتیبانی تصمیم (DSS) مبتنی بر GIS ارائه می‌شود که از داده های سنجش از دور و نقشه برداری های محدود استفاده می‌کند و در این راستا سعی می‌گردد تا با در نظر گرفتن فاکتورهای فیزیکی، هیدرولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی دخیل در انتخاب مکان های مستعد جمع آوری آب باران، و با تکیه بر سیستم مذکور تا حد زیادی در وقت و هزینه صرفه جویی شده و روند تصمیم گیری تسهیل گردد.

۱-۴ گزاره های تحقیق

۱ -۴-۱ جمع آوری آب باران[1]

RWH دربرگیرندهٔ تمام روش هایی است که برای تمرکز، جمع آوری و ذخیره رواناب حاصل از بارندگی به کار می‌روند. در این روش ها رواناب حاصل از باران می‌تواند از سقف منازل، سطح زمین و جویبارها (به عبارتی به صورت خانگی و غیر خانگی) جمع آوری شده و در سازه های فیزیکی و یا در پروفیل خاک ذخیره شود. آب جمع آوری شده قادر است ذخیره رطوبتی خاک را بهبود بخشیده و

1- RainWater Harvesting(RWH)

باعث تغذیهٔ سفره های آب زیرزمینی گردد و همچنین به کمک آن می‌توان آب مورد نیاز مصارف خانگی، کشاورزی و دامداری را در زمان های کم آبی تأمین کرد (راک استروم[۱]،۲۰۰۰؛ سادرلند و فن[۲] ،۲۰۰۰). در کنار تمام این اثرات باید تأثیر RWH را در کاهش و جلوگیری از خسارات سیل نیز مد نظر قرار داد. به طور کل می‌توان گفت که RWH برای حداقل کردن هدررفت آب و نیز برای افزودن موجودی آب در سیستم حوضه های آبریز به کار می‌رود (سکار و راندهیر[۳]،۲۰۰۶).

سیستم های RWH به سه گروه عمده تقسیم بندی می شوند:

۱- انجام عملیات حفاظت آب وخاک که از هرز رفتن آب جلوگیری کرده و وضعیت نفوذ آب به داخل خاک را بهبود می‌بخشد. این سیستم ها از یک ناحیه غیر کشاورزی به عنوان منطقه عملیاتی استفاده می کنند.

۲- متمرکز کردن و هدایت کردن رواناب به سمت مزارع کشاورزی برای ذخیره در پروفیل خاک. در این روش منطقهٔ هدف خود به عنوان حوزه عملیات به کار می رود.

۳- جمع آوری و ذخیرهٔ رواناب از سقف ها وسطح زمین به کمک سازه های فیزیکی مختلف و ذخیره در تانک های مخصوص، برای مصارف خانگی و کشاورزی (فالکنمارک و راک استروم[۴]،۲۰۰۴) .

اشکال مختلف رواناب سطحی که در این زمینه مطرح می شوند عبارتند از: جریان های ورقه ای، جریان های جویباری ، آبگذرها و جریانات عبوری از مسیل ها (راک استروم،۲۰۰۰). در برخورد با انواع رواناب های تولیدی در گستره غیر شهری و در سطح دشت ها از سازه های جمع آوری کننده مثل تراس های سکویی[۵] ، تراس های سنگی[۶] و حریم ها [۷] ؛ ودر کنار آنها از سیستم های ذخیره آب، مانند سد های مزرعه ای، آب انبارها، سیستم های تغذیه آب زیرزمینی، تانک ها، خاکریزها و check dam - ها استفاده می شود.

1- Roch strom
2 -Sutherland & Fenn
3 -Sekar&Randhir
4- Falkenmark& Rockstrom
5- terraces bench
6- terraces stone
7- border

به منظور جمع آوری رواناب در سطح خانگی نیز از سیستم های زیر می توان استفاده کرد:
روش گودال نفوذ[1] ، چاه گمانه با تانک ته نشینی[2] و چاه های روباز[3] . به علاوه می‌توان به تانکرهای ذخیره کنندهٔ آب باران در منازل که از آنها برای تأمین آب در سیفون های دستشویی و آبیاری فضای سبز خانگی استفاده می‌شود؛ اشاره کرد.

لازم به ذکر است که در سطوح وسیع چون سطح حوضه ها و دشت ها پیش از پرداختن به انتخاب نوع تکنولوژی RWH باید در پی یافتن مکان هایی بود که از لحاظ هیدرولوژیکی، بیوفیزیکی و اقتصادی و اجتماعی پتانسیل بالایی برای استقرار سازه های RWH داشته باشد. سالها NGO[4] ها وسایر شبکه ها و گروه ها پشتیبانی چندانی از کاربرد سیستم های RWH نکرده اند. یکی از مشکلات، فقدان اطلاعات علمی ملموس جهت شناسایی مناطق مناسب برای اجرای RWH بوده است. نیاز به اطلاعاتی که به راحتی قابل استفاده باشند و فرآیند هایی چون به روز کردن، مدیریت، پرسش وپاسخ و... که در مورد آنها به آسانی اجرا شود؛ استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی را مطرح کرد.

۱-۴-۲ سیستم های پشتیبانی تصمیم[5]

سیستم های پشتیبانی تصمیم ابزار های مدیریتی هستند که به توسعه دهندگان استراتژی ها در تصمیم گیری کمک می‌کنند(امبیلینی و همکاران،۲۰۰۷). جورجاکاکوس[6] و همکاران (۲۰۰۲) DSS را اینگونه تعریف کردند: یک برنامه واکنشی کامپیوتری مبتنی بر گرافیک که با بهینه سازی ریاضی مناسب و یا مدل های شبیه ساز آمیخته می شود و گاهی اوقات قوانین پایهٔ کیفی و الگوریتم های زبانی به آن افزوده می گردد و هدف آن مسیر دهی به پرسش ها و موضوعاتی است که به مسائل خاص و مکان های خاص وابسته اند.

1- pit percolation
2-tank settlement with bore well
3- open well
4 - Non Governmental Organization
5- Decision Support System(DSS)
6- Georgakakos

بر اساس تعریف آدلمن[1](۱۹۹۲) DSS عبارتست از برنامه های کامپیوتری واکنشی، که روش هایی تحلیلی مثل آنالیز های تصمیم گیری و الگوریتم های بهینه سازی و برنامه زمان بندی روزمره را برای توسعهٔ مدل ها مورد استفاده قرار می‌دهند و با فرموله کردن گزینه ها، تحلیل کردن تأثیرات آنها و تفسیر و انتخاب گزینه های مناسب برای اجرا، تصمیم گیرندگان را یاری می نمایند.

۱-۴-۲-۱ دلایل نیاز به سیستم های پشتیبانی تصمیم

۱) محدودیتهای فکری بشر در پردازش وذخیره سازی: چون توانایی ذهن بشر در پردازش ذخیره ودسترسی به اطلاعات محدود است با استفاده ازاین سیستمها می توان این محدودیت را برطرف کرد.

۲) محدودیتهای دانش: اگر برای حل یک مسئله نیاز به اطلاعات ودانشهای متنوعی باشد توانائی یک فرد در حل آن مسئله محدود می شود و اگر بخواهد از چندین متخصص در هر زمینه استفاده کرد هماهنگی وارتباط بین این افراد مشکل خواهد بود. سیستمهای کامپیوتری این مشکلات را حل کرده و می توانند به سرعت به حجم زیادی اطلاعات دسترسی پیدا کرده وآنها را پردازش کنند؛ همچنین می توانند هماهنگی و ارتباط بین آن افراد را آسان کنند.

۳) کاهش هزینه: حمایت کامپیوتری باعث کاهش تعداد افراد گروه می شود و امکان برقراری ارتباط از مناطق مختلف را برای اعضای گروه فراهم می سازد و همچنین باعث افزایش بهره وری بخش ستادی می شود که همه این موارد منجر به کاهش هزینه خواهد شد .

۴) حمایت فنی: کامپیوترها می توانند به سرعت و به شکل مقرون به صرفه ای داده های لازم را جستجو و ذخیره کنند یا انتقال دهند.

۵)حمایت از کیفیت: سیستمهای کامپیوتری با اجرای سریع شبیه سازیهای پیچیده به مدیران کمک می کنند تا امکان ها و راهکارهای گوناگون را بررسی وتأثیرات مختلف را به سرعت و مقرون به صرفه ارزیابی کنند و از این طریق کیفیت تصمیمها را بالا ببرند.

1- Adelman

۶)حاشیه رقابت، مهندسی مجدد فرآیندها و اختیارات: فناوریهای کامپیوتری در زمینه فشارهای رقابتی وتغییر در وضعیت عملیات سازمان، مهندسی مجدد فرآیندها وساختارها، اختیارات کارکنان و نوآوری ها به مدیران اختیارهایی اعطا وآنها را در اخذ تصمیم درست وسریع یاری می کنند.

۱-۴-۲-۲ ساختار DSS

هر DSS سه جزء عمده دارد شامل:

۱- ورود داده و پیش پردازش

۲- پردازش عمده

۳- ارائه خروجی ها.

هر کدام از این سه جزء وابسته به نوع هدفی هستند که DSS دنبال می کند.

۱-۴-۳ DSS مبتنی بر GIS

در سیستم DSS، GIS به عنوان ابزاری کامل برای ذخیره، آنالیز و مدیریت اطلاعات مکانی سودمند است و هنگامی که با مدل های هیدرولوژیکی پیوند می‌خورد وسیله ای منطقی را برای تصمیم گیری در زمینه انتخاب مکان های مناسب RWH فراهم می‌کند. در محیط GIS لایه های اطلاعاتی فضایی مناسب از طریق دستکاری های فضایی، تحلیل ها و نمایش ها تولید می‌شوند. روش های GIS بواسطه امکانات فوق العاده ای که در ذخیره سازی، تحلیل و نمایش داده های مکانی توصیف شده توسط کاربر، دارند برای این مطالعات بسیار مفید هستند.

برنامهٔ جانبی Model builder در نرم افزار Arc GIS 9.3 به عنوان یک چهارچوب برای DSS عمل می‌کند(امبیلینی و همکاران،۲۰۰۷). این چهارچوب برای پردازش از فرآیند جایگذاشت وزن دار (WOP)[1] استفاده می کند. دو فاکتور عمده در آن اهمیت دارد که شامل وزن های اهمیت نسبی (RIW)[1] و سطوح برازندگی می‌باشند.

1- Weighted Overlay Process

در نهایت می‌توان گفت پیشرفت در فن آوری های کامپیوتر و بسته های GIS به کاربران اجازه می دهد که بدون احتیاج به اساتید متخصص جهت مدیریت و تحلیل مجموعه داده های فضایی بزرگ، بتوانند به مدیریت فضایی و درون یابی داده ها دست پیدا کنند(وینار[۲] و همکاران،۲۰۰۷). لازم به ذکر است که در این تحقیق فرآیند انتخاب مکان‌های مناسب RWH توسط GIS می تواند از دو مسیر متفاوت انجام گیرد که یکی بر اساس تخمین رواناب و تعیین مکان‌های مستعد تولید رواناب عمل می کند و روش دیگر تنها بر خصوصیات فیزیکی منطقه تکیه دارد و پتانسیل تولید رواناب را در نظر نمی‌گیرد. مقایسه برآمد های این دو روش ما را به نتایج مفیدی خواهد رساند.

1- Relative Importance Weights
2- Winnaar

فصل دوم