نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۱۷، شماره ٤٦، زمستان ۱۳۹۲، صفحات ۱۹۸-۱۷۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۵/۱۰ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۰۳/۲۶

ارزیابی کارایی شبکه منطقه‌ای تولید و جمع‌آوری شیر در بخش مرکزی شهرستان هشترود با استفاده از GIS

حسین فراهانی[۱]
محمد حسینی کولایی[۲]
زهرا اصدقی سراسکانرود[۳]

چکیده

پیوندهای روستایی-شهری باعث شکل‌گیری شبکه‌های ناحیه‌ای میان سکونتگاه‌های روستایی و نواحی شهری بشمار می‌آیند. این شبکه‌ها زمینه‌ساز استخراج مازاد محصولات کشاورزی به طرف نقاط شهری و بازارهای مصرف است. پیوند نقاط روستایی با صنایع فرآوری مواد لبنی از طریق واحدها و عوامل جمع‌آوری شیر ایجاد می‌گردد، و زمینه شکل‌گیری شبکه‌های تولید و جمع‌آوری شیر را فراهم می‌کند و باعث اتصال عملکرد نواحی کشاورزی با صنایع شهری است. این تحقیق با هدف ارزیابی کارایی تولید و جمع‌آوری شیر با تاکید بر پیوندهای روستایی-شهری انجام گرفته است. برای بررسی این موضوع از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی استفاده شده است و برای گردآوری اطلاعات از دو روش اسنادی و پیمایش میدانی بهره گرفته شد. برای مکانیابی ایستگاه‌های جدید و بهینه‌سازی شبکه از مدل پتانسیل اقتصادی و مدل حمل و استفاده شده است. نتاج تحقیق بیانگر آن است که پیش نیاز اساسی برای توسعه فعالیت‌های لبنی ایجاد زیر ساخت‌ها و امکانات برای جمع‌آوری، فرآوری و بازاریابی محصولات لبنی می‌باشد. لذا با توجه به حجم تولید و ظرفیت ایستگاه‌های موجود برای کاهش هزینه‌ها و رعایت فاصله استاندارد مسافت طی شده شیر از زمان دوشش تا نزدیک‌ترین مرکز جمع‌آوری و تبعات آن ایستگاه جدیدی در شرق شهرستان مکان‌یابی و تغییرات لازم دروضع موجود شبکه از طریق تغییر یال‌های انتقال جریان‌ها به گره‌ها اعمال گردید.

واژگان کلیدی: روابط شهر و روستا، پتانسیل اقتصادی، مساله بهینه سازی، مدل حمل و نقل.

---

۱ – عضو هیأت علمی گروه جغرافیای دانشگاه زنجان. E-mail:farahani1354@gmail.com
۲ – عضو هیأت علمی گروه ریاضی دانشگاه زنجان. Emial:@znu.ac.irmkoulaei
۳ – دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی روستایی.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

دامپروری و تولید فرآورده‌های لبنی نقش مهمی را در درآمدزایی و ایجاد اشتغال برای جامعه روستایی به طور اخص و برای کل اقتصاد کشور به طور اعم دارا می‌باشد. شیر به عنوان یکی از فراورده‌های دامی از مهم‌ترین مواد غذایی در تمام جوامع به شمار می‌آید و نقش مهمی را در اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی بازی می‌کند. لذا شناخت قابلیت‌های تولید این محصول و برنامه‌ریزی فضایی برای آن در راستای افزایش تولید و کاهش هزینه‌ها با ایجاد شبکه منظم و بهینه برای تولید، جمع‌آوری و ارسال آن به بازارهای مصرف شهری توام با کاهش ضایعات، بار میکروبی شیر و زمان جمع‌آوری آن با کمترین هزینه حمل و نقل از یک‌سو و نقش آن در ایجاد فرصت‌های شغلی و تنوع بخشی و افزایش درآمد جامعه روستایی از سوی دیگر از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد.

ساختار فضایی هر مکان تجلی گاه کنش متقابل جامعه انسانی و محیط طبیعی پیرامون است (سعیدی،۱۳۹۰: ۲۱۶) از دیدگاه برنامه‌ریزی فضایی پیوندهای مکانی – فضایی در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و ارزشی به واسطه جریان مردم، پول، اطلاعات، کالا، فن‌آوری و ... ایجاد می‌گردد (آتشی، ۱۳۸۵: ۱۷) که در عرصه اقتصادی ناحیه‌ای از یک‌سو در برگیرنده جریان محصولات کشاورزی و سایر تولیدات از سوی روستانشینان به بازارهای شهری و از سوی دیگر، زمینه‌ساز جریان کالاهای صنعتی از مراکز شهری به سوی سکونتگاه‌های روستایی است لذا این ارتباط و تعامل دو سویه[1]، جریان اطلاعات بین نواحی روستایی و شهری، آگاهی از ساز و کارهای بازار – از نوسانات قیمت گرفته تا ذائقه مصرف‌کنندگان– را شامل می‌گردد (عزیزپور، ۱۳۸۳: ۲۲). در این راستا شناسایی پیوندهای مکانی – فضایی موجود و چگونگی شکل‌گیری ساختار شبکه تولید و جمع‌آوری شیر زمینه مناسبی را برای برنامه‌ریزی و مدیریت مکانی – فضایی و بهینه‌سازی شبکه فراهم می‌آورد. بدین منظور بررسی ساختار شبکه اعم از واحدهای خرد تولید روستایی، ایستگاه‌ها و مراکز جمع‌آوری، شیرآوران، شبکه راه‌های دسترسی و تاسیسات و

1- Reciprocal Interactions

www.SID.ir

تجهیزات مختلف مورد نیاز و چگونگی راندمان و کارایی آن‌ها اهمیت زیادی دارد. از این رو دستیابی به شناختی صحیح از وضع موجود شبکه جمع‌آوری شیر و تلاش برای بهینه‌سازی مناسبات آن می‌تواند به برقراری و تقویت پیوندهای مناسب بین فضاهای شهری و روستایی از یک‌سو و افزایش کارایی شبکه و به تبع آن افزایش سطح رفاه اقتصادی در جامعه روستایی ناحیه مورد مطالعه از دیگر سو منجر شود. لذا اهداف اصلی این پژوهش شامل شناخت صحیح وضع موجود، تحلیل و بررسی کارایی شبکه تولید و جمع‌آوری شیر و نقش آن در توسعه روستایی و در کنار آن چگونگی بهروری بهینه از امکانات موجود و نیز شناسایی مشکلات و تنگناهای موجود در این شبکه بوده است. لذا در راستای این اهداف فرضیه تحقیق به شکل زیر صورت‌بندی گردید:

به نظر می‌رسد شبکه تولید و جمع‌آوری شیر از کارایی لازم برخوردار نبوده و تغییرات در شبکه می‌تواند باعث بهبود و افزایش کارایی آن شود.

مبانی نظری

به منظور درک روند شکل‌گیری و برپایی شبکه‌های منطقه‌ای بین سکونتگاه‌های انسانی و شناخت جایگاه روابط مکانی–فضایی شهر و روستا در این روند، بررسی دیدگاه‌ها و نظریات مطروحه در زمینه سازمان فضایی و جغرافیای مکانی حائز اهمیت است. از سوی دیگر بررسی پیشینه تحقیق و آگاهی از تلاش‌های صورت گرفته به منظور برنامه‌ریزی فضایی و بهینه‌یابی مسیرها با استفاده از نرم‌افزارهای مختلف از جمله نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد تلفیقی آن‌ها با سایر نرم‌افزارها در راستای پشتیبانی از تصمیم‌گیری نیز حایز اهمیت است. از این رو سعی شده است تا در این بخش از مقاله موضوعات فوق هر چند به صورت مختصر مورد بررسی قرار گیرد.

انتظام‌یابی فضایی و مساله حمل و نقل

فضا تجلی‌گاه روابط متقابل و محصول مشترک انسان و محیط است که دائماً در حال تغییر و تحول می‌باشد (میکانیکی، ۱۳۸۷: ۶۷) کنش متقابل فضایی جوامع عمدتاً حاصل پیوندهای کالبدی است که خود مبتنی بر وابستگی متقابل منابع و نیز شبکه‌های حمل و نقل است.

Archive of SID

www.SID.ir

بعد دیگر پیوندها را در ساختار فضایی، پیوندهای اقتصادی تشکیل می‌دهد که بر شبکه‌های بازار، کالا، مواد خام و مانند آن متکی است (سعیدی، ۱۳۹۰: ۲۱۶). در هر سیستم اقتصادی اعم از پیشرفته یا ابتدایی، ضرورت جابه‌جایی مواد، کالا، انسان، ایده، و نوآوری از مکانی به مکان دیگر تحت تأثیر اصول کنش متقابل فضایی قرار دارد. ساختار فضایی شبکه حمل و نقل، بعد مسافت، نوع وسیله نقلیه مورد استفاده، کمیت و کیفیت محموله، روش نرخ‌گذاری و رقابت از جمله عوامل تعیین کننده در الگوی هزینه‌های حمل و نقل‌اند (تولایی، سیمین، ۱۳۸۶: ۱۳۹). بنابراین، بررسی جامع یک شبکه، مشتمل بر اجزای آن و خصایص ارتباطی آن است که خود از طریق تجزیه و تحلیل شبکه امکان‌پذیر می‌شود (صلاحی اصفهانی، گیتی و مرصوص، نفیسه: ۱۲۳–۱۲۵).

توجه به چگونگی انتظام یابی فضایی با توجه به عامل فاصله و مساله هزینه‌های حمل و نقل در اولین مدل‌های برنامه‌ریزی مکانی از جمله مدل فون تونن، نظریه مکان‌مرکزی آگوست‌لش، نواحی بازاری گالپین و مدل کریستالر (مهندسان مشاور DHV از هلند، ۱۳۷۱: ۷۸؛ دیوید گریک، ۱۳۸۲: ۱۵۰؛ شکوئی، ۱۳۸۳: ۲۷۶؛ فرید،۱۳۷۳: ۵۱۸؛ رضوانی، ۱۳۷۴: ۹۸)، مورد توجه قرار گرفت. بخش عمده‌ای از این نظریه‌ها چگونگی ارتباط بهینه میان عوامل و الگوی استقرار مطلوب فضایی را توضیح می‌دهند. هدف آن‌ها ایجاد سازمان فضایی منظم با کارکرد مطلوب و دارای کمترین هزینه ممکن است. در مدل فن تونن هزینه حمل و نقل با توجه به فاصله طی شده، حجم و فسادپذیری محصولات تولیدی نقش کلیدی را در تبیین فضایی دارد. حمل و نقل محصولات فاسد شدنی، به لحاظ نیاز به بررسی و رسیدگی دقیق اهمیت خاصی را به خود اختصاص می‌دهد. این گزینه، حمل و نقل محصولات کشاورزی و به ویژه لبنیاتی را در برمی‌گیرد.

دغدغه‌های بخش حمل و نقل در این زمینه، از دو مقوله جمع‌آوری شیر از کشاورزان و توزیع محصول نهایی در بازار مصرف نشأت می‌گیرد. هزینه ارسال این محصولات، خود موضوعی کلیدی است. هزینه‌های جمع‌آوری شیر در نواحی مختلف، و در میان سیستم‌های اقتصادی متفاوت، متغیر است (Martin Butler, et all, 2005: 341).

Archive of SID

www.SID.ir

سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری

از دهه ۱۹۷۰ هزینه‌های نیروی کار و انرژی به‌طور سرسام آور افزایش یافت و متعاقب آن بر روی هزینه‌های حمل و نقل تأثیر گذاشت. این موضوع باعث ایجاد علاقه به استفاده از تکنیک‌های تحقیق در عملیات برای کاهش هزینه‌ها شد. در آن برهه زمانی تکنیک‌های کامپیوتری برای حل مسایل تحقیق در عملیات در اندازه‌های معقول به حد کفایت ارتقا یافتند و با استفاده از یک سری بسته‌های نرم‌افزاری توانستند راه‌حل‌های عملیاتی را برای مشکل بهینه‌سازی مسیرها فراهم کنند. این بسته‌های نرم‌افزاری مرکب از دیدگاه ساده‌ای از مشکل مسیریابی بود که به‌طور عمده بر حداقل‌سازی فواصل به استثنای دیگر مسائل مرتبط با جدول زمان‌بندی تمرکز داشت.

به‌طور ابتدایی این نرم افزارها برای مساله حمل و نقل که عمدتاً شامل چگونگی توزیع محصولات در پاسخ به تغییر سفارش روزانه مشتریان و در نتیجه تغییر الگوهای مسیریابی بود به کار گرفته می‌شد. اما مساله جمع‌آوری شیر به‌طور عمده با مشکلات مسیریابی با ماهیت ایستا تفاوت دارد و از آن جا که این مسیرها با کمترین تغییر برای یک بازه زمانی طولانی استفاده خواهند شد مشتریان، رانندگان و دیگر گروه‌های ذی‌نفع انتظار دارند بهینه‌یابی مسیرهای جمع‌آوری شیر نیازهای آنها را به بهترین نحو برآورده کند.

فیشر به عنوان یک محقق برجسته در مسیریابی وسایل حمل و نقل خاطر نشان می‌کند استفاده از نرم‌افزارهای مسیر یابی با قابلیت ناحیه‌ای در بعضی از موقعیت‌ها به خوبی عملیات مسیریابی را تحقق می‌بخشند اما در موراد دیگر با تغییرات اندکی در داده‌ها نتایج غیرمعقولی را به بار می‌آورند. لذا پیشنهاد کرد که برای بهبود استحکام الگوریتم‌ها تعداد راهبردها افزایش یابد. این موضوع شامل استفاده بهتر از داده‌های شبکه جاده‌ها می‌گردید که با به کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی تسهیل می‌شد. فیشر در نظر داشت که مداخله‌های دستی می‌تواند سودمندی الگوریتم‌ها را بهبود ببخشد و این رویکردی برای تجسم سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری[1] بود.

1- Decision support systems

Archive of SID

www.SID.ir

محدودیت‌های الگوریتم‌های تحقیق در عملیات به تنهایی برای برآوردن کامل نیازهای تجاری تصمیم‌سازان در تعدادی از حوزه‌ها مشخص شده است. این موضوع منجر به توسعه مفهوم سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در دهه ۱۹۷۰ شده است (Gorry & Scott-Morton,1971; Little: 1971) سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری همانطور که از نام آن پیدا است طراحی شده است تا به‌جای جایگزین شدن تصمیم‌سازان آن‌ها را در تصمیمات‌شان پشتیبانی کند. سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری شامل تکنیک‌های کامپیوتری است اما در تقابل با رهیافت‌های سنتی، این سیستم از طریق یک رابطه کاربر ساده و آسان تحت کنترل تصمیم‌سازان است.

مسیریابی به عنوان یکی از حوزه‌های مهم کاربردی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری شناخته شده است (Eom, Lee, & Kim, 1993). سیستم نمایش و تحلیل داده‌های زمین مرجع[1] یک سیتم اولیه با طراحی‌های نسبتاً پیچیده است که پتانسیل مسیریابی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری را برجسته می‌سازد. در سال ۱۹۸۶ استفاده از تکنیک‌های ترکیبی جغرافیایی با الگوریتم‌های متناسب در حوزه مسیریابی وسایل نقلیه بوسیله بات و بالو (Bott and Ballou, 1986) مورد بحث قرار گرفت. بررسی دیگر توسط رونن در حوزه مسیر یابی منتج به نتایج مشابهی درباره اهمیت نرم‌افزارهای ترکیبی شد (Ronen, 1988). بازبینی نـرم‌افزارهای جمع‌آوری شـیر، برای دستیابی به نـرم‌افزاری ارزان، ترکیبی و انعطاف‌پذیر و محبوب برای کاربران دنبال شد. ارائه کامپیوترهای شخصی با تسهیلات گرافیکی معقول، سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری را به‌طور اعم و مسیر یابی را به‌طور اخص توسعه داد. به‌طور سنتی، یک برنامه‌ریز زمانی[2]، از یک نقشه ناحیه با مزارع که با پین‌های رنگی[3] نشان داده می‌شد استفاده می‌کرد. رنگ مرتبط با هر پین مسیر جمع‌آوری شیر را منعکس می‌کرد که به یک مزرعه خاص خدمات ارائه می‌داد.

1- The geodata analysis and display system(GADS)
2- scheduler
3- Coloured pins

Archive of SID

www.SID.ir

کاربرد سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری اولیه یک نمودار گرافیکی ساده‌ای را فراهم می‌کرد و سیستم طراحی می‌شد تا نیاز به نقشه جغرافیایی و پین‌های رنگی را کاهش دهد. سیستم‌های اولیه به‌خاطر محدودیت‌های اطلاعات قابل نمایش بر روری صفحه نمایش قادر به جایگزینی کامل نقشه نبودند. با این سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری برنامه‌ریزان زمانی قادر به نمایش رنگی عملیات جمع‌آوری شیر شده و توانستند پیامدهای حرکت از یک مزرعه و از یک مسیر را به دیگر مزارع و مسیرها نمایش دهند. این عملکرد وقتی مفید بود که کل شیر یک مسیر به اندازه حجم ظرفیت یک کامیون می‌رسید یا از آن اضافه‌تر بود. وقتی میزان شیر اضافه‌تر می‌شد برنامه‌ریز زمانی مجبور بود که جریان انتقال شیر مزرعه را از یک مسیر به مسیر دیگر منتقل کند. اینکه جریان انتفال کدام مزرعه تغییر و آن مزرعه به کدام مسیر تغییر یابد توسط برنامه‌ریز زمانی با نگاه ساده به صفحه کامپیوتر تعیین می‌گردید. لذا در این فرایند سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری سعی ندارد تا به‌عنوان جایگزین تصمیم‌گیران یک راه‌حل را پیشنهاد دهد، بلکه با برنامه ریزی زمانی تصمیم سازان را با محاسبه مجدد حجم شیر جمع آوری شده و مسافت طی شده در هر مسیر پشتیبانی می نماید. هیچ تلاشی برای جایگزینی برنامه‌ریز صورت نمی‌گیرد و لذا سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری طراحی گردید تا نقش پشتیبان تصمیم‌گیری را داشته باشد.

محدودیت‌های تکنولوژیکی موجبات ضعف سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری اولیه را فراهم آورده بود و تنها بعضی اطلاعات مورد توجه تصمیم سازان را فراهم می‌کرد. به موازات بهبود سیستم های کامپیوتری اهداف سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری نیز توسعه یافت و بر آن بود تا اطلاعاتی قوی‌تر را برای تصمیم سازان فراهم نماید. این موضوع نیاز به فراهم ساختن اطلاعات زمینه ای داشت. در مورد مثال شیر این مطلب شامل اطلاعات جغرافیایی بیشتر و اطلاعات بیشتر راجع به مشتریان، حجم تولید، برنامه زمانی و غیره می شد. طی دهه ۱۹۹۰ نسل‌های متنوعی از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری ارائه شد که همه آن‌ها دارای همان فلسفه بودند؛ آنچه که تغییر کرد کیفیت نقشه‌های جغرافیایی و سطح اطلاعات قابل دسترسی برنامه‌ریزان درباره هر مشتری بود. در اولین نسل، نماد های رنگی برای بازنمایی مشتریان استفاده شد که تنها شامل اطلاعاتی راجع به مسیرها و حجم تولید بود. نسل بعدی

Archive of SID

www.SID.ir

مرکب از رابط کاربری بود که به یک بانک اطلاعاتی جامع و گسترده متصل می شد و قادر به تغییر کل اطلاعات مربوط به جمع‌آوری شیر در ارتباط با ارزیابی یک نماد در نقشه بود. این محیط با بهبود تطبیقی برنامه نویسی و یا استفاده از ابزار نرم‌افزاری مناسب غنی‌تر شد. در دهه ۱۹۹۰ تعدادی از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری مسیریابی با استفاده از تسهیلات برنامه‌نویسی جغرافیایی با زبان‌های برنامه نویسی مدرن توسعه یافت برای مثال سیستم جامع جاده‌ها[1] در انگلستان به وسیله اگلس و مورداگ[2] در سال ۱۹۹۱ یا سیستم مدیریت جمع‌آوری شیر در نیوزیلند توسط بسنت و ایگبریا[3] در سال ۱۹۹۶ (Martin Butler, et all, 2005;p 345).

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مشارکت مهمی در بهبود سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری به‌ویژه برای مسیریابی داشتند. این سیستم اجازه ذخیره و دستکاری وبه روز کرن اطلاعات جغرافیایی را بوجود آورده است. نرم‌افزارهای جدید GIS نظیر ARCGIS یا MapInfo یک رابط پشتیبان تصمیم‌گیری موثری را با قابلیت تعامل با برنامه‌های خارجی فراهم می‌کند. متعاقباً در نسل‌های بعدی سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری می‌توان با چنین رابط کاربر قدرتمند و فناوری سیستم اطلاعات جغرافیایی، مبنای بسیار از سیستم مسیریابی مدرن را بنا نمود. سیستم‌ها مبتنی بر GIS برای دامنه متنوعی از کاربردهای مسیریابی به کار گرفته شده است. از سیستم توزیع و تحویل شهری گرفته (Ioannou, Kritikos, & Prastacos, 2002; Tarantilis & Kiranoudis, 2002), تا حمل ونقل پسماندهای خطرناک (Frank, Thill, & Batta, 2000) و اعزام آمبولانس (Derekenaris et al., 2001). در نقشه‌های GIS از رنگ‌ها و نمادهای متنوعی برای نشان دادن مسیرهای جمع‌آوری شیر از مزارع و مراکز استفاده می‌شود. به‌علاوه سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری همچنین از سایر نمادها و سمبل‌ها برای بازنمایی حجم تولید شیر مزارع استفاده می‌کنند. که به برنامه‌ریزان کمک می‌کند که کدام مزرعه و متعاقباً کدام مسیر در شبکه بایستی تغییر کند. اطلاعاتی که در ارتباط با نمادها می‌تواند ارائه و ذخیره شود عبارتند از:

1- Road sweeping system
2- Eglese & Murdock
3- Basnet & Igbaria

Archive of SID

www.SID.ir

نام متصدی تولید، شماره تلفن، کد تولیدکننده، حجم جمع‌آوری شده در آخرین دوره‌ای جمع‌آوری شده؛ درجه حرارت شیر در آخرین جمع‌آوری، آخرین آزمایش میزان چربی شیر، آخرین آزمایش میزان پروتیین شیر و میزان لاکتوز در آخرین آزمایش شیر و میزان کل باکتری در آخرین آزمایش، داده‌های مربوط به کل عرضه، سهمیه تعیین شده هر مزرعه و منابع چربی. لذا با حمایت برنامه‌ریزان و کاربرد موفقیت‌آمیز سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری به آرامی موفقیت آتی چگونگی پیشرفت مدیریت صنایع لبنی در عملیات جمع‌آوری شیر را می‌توان رقم زد (Martin Butler, et all, 2005: 345).

روش‌شناسی و تکنیک‌های تحقیق

روش انجام این تحقیق توصیفی تحلیلی می‌باشد. برای این منظور با استفاده از مطالعات اسنادی (کتابخانه‌ای) و پیمایش‌های میدانی وضعیت موجود شبکه تولید و جمع‌آوری شیر در سطح ناحیه، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. در نهایت برای ارزیابی کارایی شبکه و بهینه‌سازی آن از روش‌ها و مدل‌های ریاضی نظیر مدل جاذبه و مدل حمل و نقل استفاده گردید. در این راستا برای انجام تحلیل‌ها از نرم‌افزار Spss و برای حل مدل حمل و نقل از نرم‌افزار GAMS به منظور بهینه کردن شبکه استفاده شد و نتایج آن با استفاده از نرم‌افزار ARCGIS نمایش داده و تحلیل شد.

در این پژوهش برای دستیابی به اهداف مورد نظر و گردآوری داده‌ها، سه پرسشنامه طراحی شد که عبارتند از: پرسشنامه روستا، پرسشنامه شیرآوران و پرسشنامه مراکز جمع‌آوری.

جامعه آماری تحقیق شامل ۹۸روستای واقع در بخش مرکزی شهرستان هشترود، مراکز جمع‌آوری شیر و شیرآوران در این بخش می‌باشد که ابتدا با استفاده از فرمول کوکران و شارپ[1] و فرمول تصحیح شده[2] آن به تعیین حجم نمونه برای روستاها پرداخته شده است. و

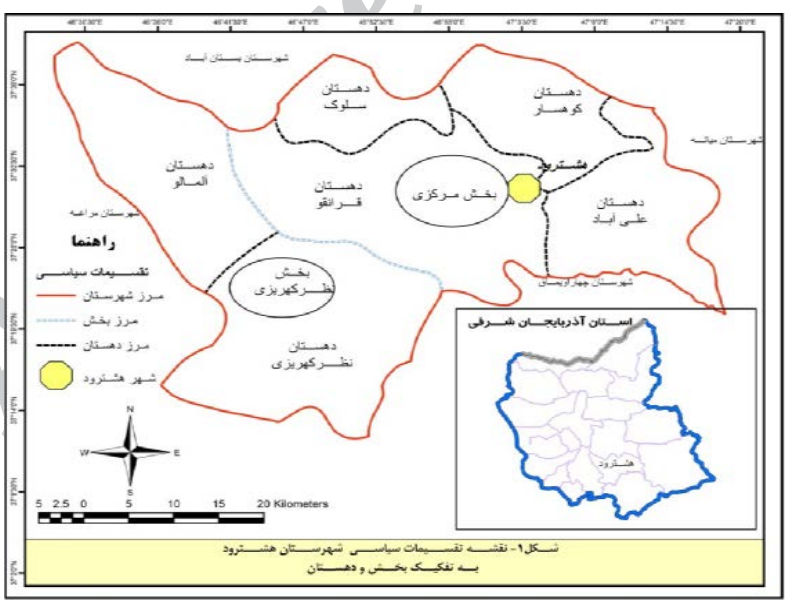
1- $(n = \frac{p.q.t^2 N}{Nd^2 + p.q.t^2}) = 74$

2- n = n'/ [1+ (n'/N)] n = 74/ [1+ (74/98)] = 42

Archive of SID

www.SID.ir

مراکز جمع‌آوری شیر همراه با شیرآوران به صورت تمام شماری مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بخش مرکزی شهرستان هشترود از لحاظ اداری- سیاسی، ۴ دهستان علی‌آباد، قرانقو، سلوک و کوهسار را در بردارد. این ناحیه از سمت شمال با شهرستان بستان‌آباد و از شرق با شهرستان میانه و از جنوب با شهرستان چاراویماق ازغرب نیز با شهرستان مراغه هم جوار می‌باشد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، استان آذربایجان شرقی، ۱۳۸۵). تعداد نمونه‌های محاسبه شده با توجه به فرمول تصحیح شده کوکران ۴۲ روستا می‌باشد که با استفاده از نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده، روستاها به گونه‌ای انتخاب شدند که با سهم و درصد فراوانی هرکدام از دهستان‌های چهارگانه بخش مرکزی شهرستان هشترود متناسب باشند. براساس برآورد بعمل آمده سهم هر کدام از دهستان‌های فوق از ۴۲ روستای نمونه عبارتند از: دهستان سلوک:۱۳ روستا (۱۳،۳٪) معادل ۶روستای نمونه؛ دهستان علی‌آباد: ۲۲ روستا (۲۲،۷٪) معادل ۱۲روستا؛ دهستان قرانقو: ۴۷روستا (۴۸٪) معادل ۱۸ روستا؛ دهستان کوهسار: ۱۶روستا(۶،۴٪) معادل ۶ روستا



شکل۱- نقشه تقسیمات سیاسی شهرستان هشترود به تفکیک بخش و دهستان

www.SID.ir

متغیرهای تحقیق

در این پژوهش شبکه تولید شیر، میزان تولید شیر، فاصله دسترسی، نوع دسترسی، ظرفیت مراکز جمع‌آوری شیر و ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیطی و کالبدی و فضایی به عنوان متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق به‌شمار می‌روند. با توجه به فرضیه پژوهش کارایی شبکه تولید و جمع‌آوری شیر به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است این متغیر توسط معیارهای فضایی اجتماعی و اقتصادی مورد سنجش قرار گرفته‌اند که این معیارها و شاخص‌ها معرف مفهوم پیوندهای روستایی– شهری است

جدول (۱) متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق

متغیر وابسته	ابعاد	معیارها	شاخص‌ها و متغیر های مستقل
کارایی شبکه تولید و جمع‌آوری شیر	فضایی، اقتصادی، اجتماعی	میزان بهره‌مندی از مراکز و ایستگاه‌های جمع‌آوری شیر	– تعداد مراکز – پراکنش فضاییی(موقعیت، فاصله نسبت به نقاط روستایی، نسبت به مراکز جمع آوری شیر)
		چگونگی روابط عملکردی بین مراکز فرآوری و نقاط روستایی	– تعداد نقاط روستایی تحت پوشش – تعداد مراکز جمع آوری شیر تحت پوشش – تعداد شیر آوران تحت پوشش – میزان شیر جمع آوری شده – قیمت خرید شیر – نحوه پرداخت
		چگونگی روابط عملکردی بین ایستگاه‌های جمع‌آوری شیر و نقاط روستایی	– تعداد نقاط روستایی تحت پوشش – تعداد شیرآوران شاغل – قیمت خرید شیر – نحوه پرداخت
		نحوه روابط عوامل جمع‌آوری شیر (شیرآوران) و خانوارهای روستایی	– تعداد شیر آوران – تعداد روستاهای تحت پوشش – تعداد خانوارهای تحت پوشش – میزان شیر جمع آوری شده(روزانه ، ماهانه، فصلی)
		میزان برخورداری روستا از منابع تولید	– تعداد بهر ه برداران – میزان اراضی زراعی – میزان اراضی باغی – تعداد دام

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌ها و تجزیه و تحلیل اطلاعات

ساختار شبکه

شبکه‌های تولید و جمع‌آوری شیر از اجزای اصلی تشکیل شده است که اجزای اصلی این شبکه‌ها عبارتند از:

۱) واحدهای کوچک بهره‌برداری ۲) سکوها یا مراکز جمع‌آوری شیر ۳) واحدهای صنعتی فرآوری مواد لبنی موجود.

واحدهای کوچک خانوادگی: بررسی تعداد بهره‌برداری‌های دارای گاو شیری و میزان تولید شیر روزانه در شهرستان هشترود و دهستان‌های تابـعه که در (جدول۲) ارائه شده است نشان می‌دهد که از تعداد ۴۲۰۰ بهره‌بردار شهرستان هشترود، ۲۴۹۱ بهره‌بردار برای بخش مرکزی و ۸۳ بهره‌بردار برای شهر هشترود می‌باشد. در بخش مرکزی شهرستان نیز ۴۶۶ بهره‌بردار متعلق به دهستان سلوک و ۴۶۹ بهره‌بردار متعلق به دهستان علی‌آباد و ۱۰۳۵ بهره‌بردار به دهستان قرانقو و ۴۳۹ بهره‌بردار به دهستان کوهسار تعلق دارد. همچنین از کل ۳۹۳۵۵ کیلو تولید شیر، ۲۲۴۱۱ کیلو به بخش مرکزی اختصاص دارد. از کل تولید شیر روزانه در بخش مرکزی ۹۴۴ کیلو به شهر هشترود، ۴۲۹۲ کیلو به دهستان سلوک، ۳۱۸۰ کیلو شیر به دهستان علی‌آباد، ۱۲۲۷۶ کیلو برای دهستان قرانقو و ۳۲۱۱ کیلو شیر به دهستان کوهسار اختصاص دارد. براساس یافته‌های میدانی، متوسط سرانه تولید شیر یک دام بزرگ بومی در واحدهای کوچک خانوادگی کمتر از ۴ کیلوگرم در روز است. همچنین متوسط سرانه تولید شیر یک دام بزرگ اصیل برابر با ۲۰ کیلوگرم در روز و متوسط سرانه تولید شیر یک دام بزرگ دورگ برابر با ۱۰کیلوگرم در روز است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۲؛ سازمان جهاد کشاورزی شهرستان هشترود، ۱۳۸۹). بنابراین میزان تولید سرانه در سطح واحدهای موجود در روستاهای ناحیه با تفاوت‌های همراه است.

مراکز جمع‌آوری شیر: مراکز جمع‌آوری شیر مکان‌های ثابتی هستند که از امکانات خنک کردن شیر برخوردار بوده، شیر تولیدی دامداران را جمع‌آوری نموده و پس از سرد کردن به واحدهای فـرآوری تحویل می‌دهند. بـه‌طور کلی حوزه فعالیتی در ایـستگاه‌ها و

Archive of SID

www.SID.ir

مراکز جمع‌آوری را می‌توان به دو حوزه فعالیتی عمده تفکیک نمود که عبارتند از: حوزه فعالیت شیرآوران و حوزه فعالیتی خود مراکز جمع‌آوری شیر.

جدول (۲) تعداد بـهره‌برداری‌های دارای گاو شـیری و میزان تولید شیر روزانه در شهرستان هشترود و دهستان‌های تابعه

شرح	تعدادبهره‌بردار	تعداد گاوشیردوشی شده در روز	تولید شیر روزانه گاو
شهرستان هشترود	۴۲۰۰	۱۱۰۸۶	۳۹۳۵۵
بخش مرکزی	۲۴۹۱	۶۳۱۳	۲۲۴۱۱
شهرهشترود	۸۳	۲۶۶	۹۴۴
دهستان سلوک	۴۶۶	۱۲۰۹	۴۲۹۲
دهستان علی اباد	۴۶۹	۱۰۶۰	۳۱۸۰
دهستان قرانقو	۱۰۳۵	۲۷۹۰	۱۲۲۷۶
دهستان کوهسار	۴۳۹	۹۸۸	۳۲۱۱
بخش نظرکهریزی	۱۷۰۹	۴۷۷۳	۱۶۹۴۴
دهستان المالو	۷۵۵	۲۰۵۳	۷۲۸۸
دهستان نظرکهریزی	۹۵۴	۲۷۲۰	۹۶۵۶

منبع: مرکز آمار ایران، سرشماری کشاورزی، شهرستان هشترود، ۱۳۸۲؛ جهاد کشاورزی

شیرآوران: شیرآوران واسـطه‌های فـردی هستند که شیر تولیـدی خانـوارهای روستایی را جمع‌آوری و به واحدهای فرآوری مواد لبنی تحویل می‌دهند. حدود ۱۵ نفر شیرآور در بخش مرکزی مشغول به کار هستند که تعداد دفعات مراجعه آنها به مرکز اوایل صبح و اواخر عصر می‌باشد. با توجه به اینکه بعضاً هر شیرآور در هر دور جمع‌آوری ممکن است حداقل ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلو شیر جمع‌آوری کند، هزینه حمل و نقل به ازای هر دور جمع‌آوری شیر حداقل ۷ تا۹ هزار تومان است. ساعات کاری جمع‌آوری و تحویل شیر به ایستگاه با توجه به مراجعه به چند روستا به طور متوسط ۳تا ۴ ساعت می‌باشد. شیر جمع‌آوری شده در همان روز به مراکز تحویل داده می‌شود.

مراکز جمع‌آوری شیر: بخش مـرکزی شهرستان هـشترود دارای چهار مرکز جمع‌آوری شیر می‌باشد. همچنین این شهرستان دارای یک مرکز نیمه صنعتی است که تازه شروع به

Archive of SID

www.SID.ir

کار کرده است که چهار مرکز فوق شیرهای جمع‌آوری شده را به این مرکز تحویل می‌دهند که در روستای چپینی قرار دارد.

جدول (۳) تعداد روستاهای نمونه تحت پوشش مراکز جمع‌آوری شیر و میزان تولید شیر روزانه در آنها

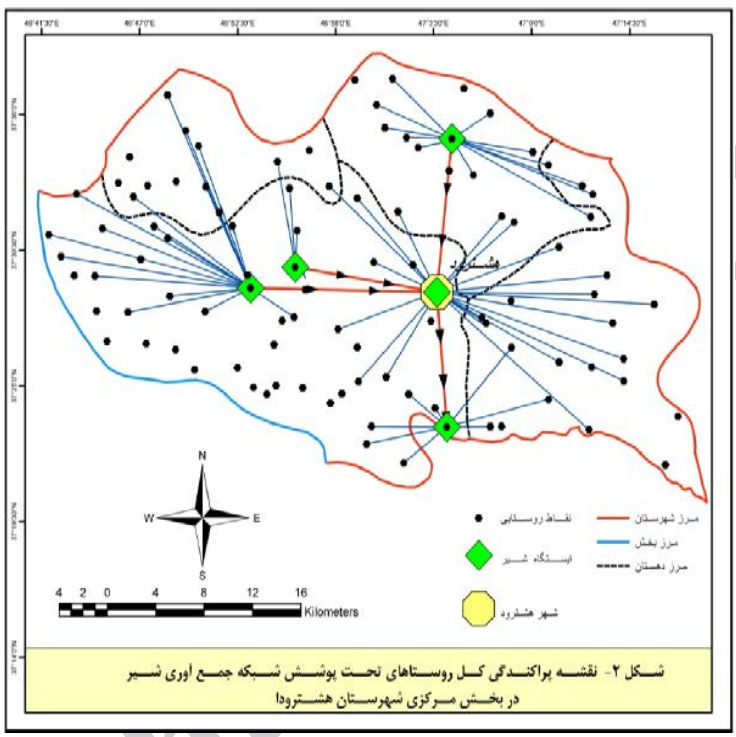
نام مراکز	تعداد روستاهای تحت پوشش	ظرفیت اسمی مرکز به تن	میزان شیر تولیدی روستاهای تحت پوشش به کیلو	حداقل تولید	حداکثر تولید	میانگین تولید
ذوالبین	۹	۴	۵۲۰۸	۲۵۱	۹۰۵	۵۷۸
ینگجه	۵	۳	۲۶۹۴	۳۸۰	۸۳۲	۵۳۹
اکوزگنبدی	۵	۳	۱۵۸۹	۲۰	۶۴۴	۳۱۸
چپینی	۵	۱۰	۱۲۰۸	۳۶	۴۸۶	۲۴۲
هشترود	۱۴	۳	۴۷۴۳	۹۶	۷۲۶	۳۳۹
جمع	۳۸	۲۳	۱۵۴۴۲			

منبع: پیمایش میدانی، ۱۳۸۹.

با توجه به پرسش‌نامه مراکز جمع‌آوری شیر، نحوه جمع‌آوری شیر در این مراکز بیشتر توسط شیرآوران صورت می‌گیرد. قیمت خرید شیر ۳۷۰ تا ۳۸۰ تومان است که زمان پرداخت مطالبه به صورت ماهانه و نقدی می‌باشد. هزینه جمع‌آوری شیر به ازای هر کیلو ۲۵۰ تا ۳۵۰ ریال است. تعدادکل روستاهای تحت پوشش مراکز جمع‌آوری و تولید شیر در بخش مرکزی ۷۳ روستا می‌باشد که از این تعداد روستا، ۱۹ روستا را مرکز هشترود و ۱۰ روستا را مرکز چپینی و ۲۴ روستا برای مرکز ذوالبین و ۵ روستا برای مرکز ینگجه و ۱۵ روستا را مرکز اکوزگنبدی تحت پوشش خود دارند. در این بخش ۱۴ روستا فاقد تولید شیر می‌باشد و ۱۰ روستا نیز به دلیل عدم دسترسی مناسب خارج از شبکه قرار دارند. همچنین با توجه به جدول زیر، از ۴۲ روستای مورد مطالعه، ۳۸روستا تحت پوشش ۵ مرکز قرار دارد. از کل تولید شیر خام در سطح شهرستان در سال ۱۳۸۸ که ۳۱۶۶۵ تن بوده است که از این مقدار، سهم تولید بخش مرکزی ۲۲۴۱۲ کیلو است و کل تولید روستاهای نمونه برابر با ۱۵۴۴۲ کیلو است.

Archive of SID

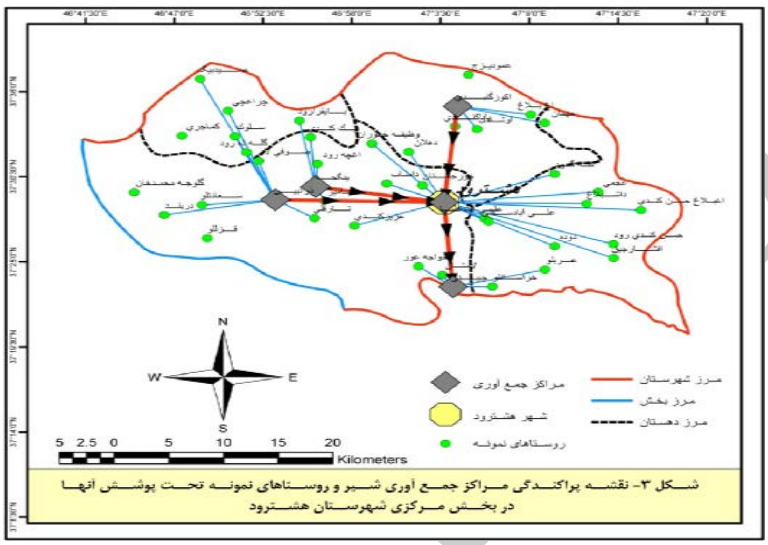
www.SID.ir



شکل ۲- نقشه پراکندگی کل روستاهای تحت پوشش شبکه جمع آوری شیر در بخش مرکزی شهرستان هشترودا

فاصله روستاهای نمونه از مراکز به تفکیک نوع راه: فاصله روستاهای نمونه از مراکز به تفکیک نوع راه مشخص شده است که در جدول ۴ به طور کامل ارایه شده است. به طور کلی میانگین فاصله روستاها از مراکز جمع‌آوری شیر برابر با ۹،۹۳ کیلومتر است. حداکثر فاصله از مراکز برابر با ۲۷،۲ کیلومتر و متعلق به روستای صیدبیگ است که به مرکز ذوالبین مراجعه می‌کند و بعد از آن روستای افشارچیق با با ۲۶،۸کیلومتر فاصله، حسن‌کندی با ۲۵،۳ کیلومتر فاصله، آغبلاغ با ۲۰،۱ کیلومتر، عجمی با ۱۹،۸کیلومتر و کله گرد با ۱۷،۵ کیلومتر به ترتیب بیشترین فاصله را از مرکز مورد مراجعه یعنی شهر هشترود دارند. حداقل فاصله از مراکز برابر با ۱،۷ کیلومتر متعلق به لامشان و بعد از آن برابر با ۲،۷ کیلومتر و متعلق به روستای مغامیر است.

www.SID.ir



شکل ۳- نقشه پراکندگی مراکز جمع آوری شیر و روستاهای نمونه تحت پوشش آنها در بخش مرکزی شهرستان هشترود

جدول (٤) فاصله روستاها از مراکز جمع‌آوری شیر به تفکیک نوع راه دسترسی

مراکز جمع‌آوری شیر	روستا	فاصله از مرکز جمع‌آوری شیر			
		فاصله آسفالته	فاصله شوسه	فاصله خاکی	فاصله کل
اکوزگنبدی	مهمان	۱۰،۲			۱۰،۲
	اغ بلاغ	۷،۷			۷،۷
	اکوزگنبدی		۰،۵		۰،۵
	اوشندل	۴،۸			۴،۸
	باباکندی	۵	۱		۶
چپینی	عربلو	۹،۵		۵	۱۴،۵
	چپینی	۰،۵			۰،۵
	خواجه عور	۱،۸	۲		۳،۸
	لامشان	۱،۷			۱،۷
	خراسانلو	۵،۸			۵،۸
ذوالبین	چراغچی	۴،۶	۱۲،۲		۱۶،۸
	سلوک	۴،۶	۹،۶		۱۴،۲
	گله ده رود	۴،۶	۴،۳		۱۰،۷
	صیدبیگ	۴،۶	۱۸،۲	۴،۴	۲۷،۲

Archive of SID

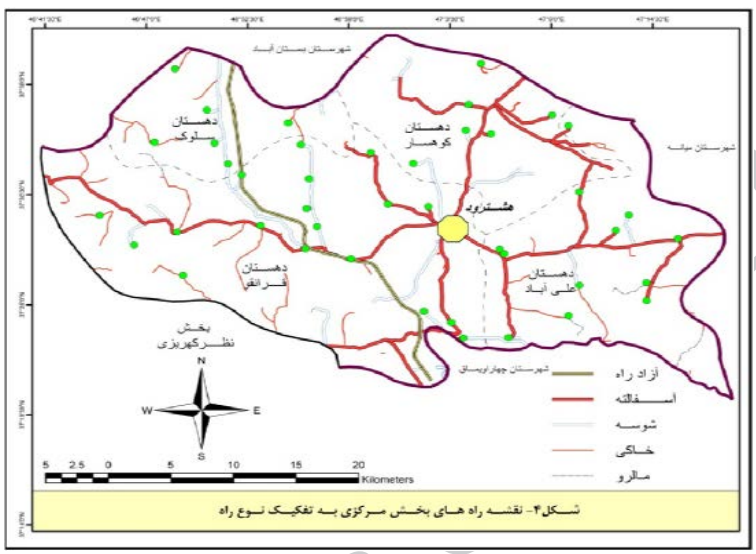
www.SID.ir

	تارقلی	۴،۶			۴،۶
	سعادتلو	۷			۷
	صوفی لار	۴،۶	۹		۱۴،۳
	دربند	۱۰،۷	۲،۹		۱۳،۶
	ذوالبین	۰،۵			۰،۵
هشترود	افشارجیق	۲۶،۸			۲۶،۸
	حسن کندی رود	۲۵،۳			۲۵،۳
	داشبلاغ	۱۶			۱۶
	دوده	۱۱،۳	۳،۸		۱۵،۱
	عجمی	۱۷	۲،۸		۱۹،۸
	علی ابادعلیا	۵،۳			۵،۳
	کله گرد	۱۷،۵			۱۷،۵
	اغبلاغ حسن کندی/ اغبلاغ/	۲۰،۱			۲۰،۱
	علی ابادسفلی	۵،۸			۵،۸
	خورجستان	۳			۳
	دامناب	۵،۸			۵،۸
	عزیزکندی	۹،۶			۹،۶
	وظیفه خوران	۱۱			۱۱
	دهلان	۸،۴			۸،۴
ینگجه	بایقرارو		۶،۷	۳،۸	۱۰،۵
	اغچه رود		۳،۳		۳،۳
	بیک کندی		۶،۷		۶،۷
	مغامیر		۲،۷		۲،۷
	ینگجه		۰،۵		۰،۵

منبع: پیمایش میدانی، ۱۳۸۹

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۴- نقشه راه های بخش مرکزی به تفکیک نوع راه

تحلیل کارایی شبکه تولید و جمع‌آوری شیر و آزمون فرضیات

به منظور بررسی کارایی شبکه معیارها و فاکتورهای مختلفی در نظر گرفته شد از جمله چگونگی دسترسی مناسب گره‌های تولید یا روستاها جهت اتصال به شبکه، برخورداری از دسترسی مناسب از لحاظ کیفیت مسیرهای ارتباطی و راه‌های دسترسی، فاصله مناسب نسبت به ایستگاه‌های جمع‌آوری شیر با توجه به فاصله استاندار ۹-۳ کیلومتر جهت انتقال شیر و هزینه‌های حمل و نقل مترتب بر آن، فاصله زمانی طی شده از زمان دوشش تا رسیدن به دستگاه‌های سردکننده شیر و چگونگی میزان بارمیکروبی شیر، چگونگی مکانگزینی ایستگاه‌ها، تحت پوشش قرار گرفتن تمام گره‌های تولید، هزینه‌های تولید شیر در واحدهای تولید و مسائل و مشکلات مراکز جمع‌آوری شیر.

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در برخی از زمینه‌ها در شبکه کاستی‌ها و نواقصی وجود دارد که باعث کاهش کارایی لازم می‌گردد. عدم وجود دسترسی مناسب به لحاظ برخورداری از کیفیت راه ارتباطی و وجود راه‌های خاکی و شوسه در برخی از قسمت‌های شبکه، عدم پوشش کلیه نقاط روستایی موجود در منطقه، عدم مکان‌گزینی مناسب مراکز

www.SID.ir

جمع‌آوری و توزیع و پراکندگی نامتعادل آن‌ها در پهنه جغرافیایی ناحیه مورد مطالعه به گونه‌ای که قسمت‌های شرقی شهرستان فاقد ایستگاه جمع‌آوری شیر است که سبب شده است فاصله مکانی و زمانی طی شده شیر تولیدی از مکان تولید تا ایستگاه جمع‌آوری بسیار بیشتر از حد استاندارد مجاز باشد که گاهی این فاصله به بیش از ۲۷ کیلومتر می‌رسد و بیش از سه برابر حد استاندارد می‌باشد که علاوه بر تحمیل هزینه‌های حمل و نقل اضافی باعث افزایش بارمیکروبی شیر و کیفیت نامطلوب آن در مکان تحویل می‌گردد. برای رفع این مشکل احداث ایستگاه جدید برای کاهش بعد مسافت طی شده در بین این دسته از روستاها ضروری به‌نظر می‌رسد. لکن قبل از احداث ایستگاه بایستی نسبت به تعیین مکان جغرافیایی آن به گونه‌ای اقدام کرد که متضمن بهترین میزان دسترسی و کمترین مسافت نسبت به روستاهای اطراف آن و یا به عبارتی دارای بیشترین پتانسیل اقتصادی و کمترین هزینه حمل‌ونقل باشد. برای تحقق این منظور از مدل جاذبه یا مدل پتانسیل اقتصادی استفاده گردید.

مدل جاذبه[1] از مدل های بسیار مناسبی است که در توضیح جریانات تجاری متقابل و دو جانبه اهمیت زیادی دارد و بیان مناسبی از پتانسیل تجاری را به نمایش می‌گذارد. فرمول زیر بیانگر رابطه فوق می‌باشد:

$$D_i = \sum_{j=1}^{n} \frac{p_i}{d_{ij}}$$

که در آن D_i پتانسیل تقاضا اقتصادی در نقطه i، p_j توان اقتصادی نقطه j و d_{ij} فاصله نقطه i از j می‌باشد.

نتایج محاسبات انجام شده بیانگر کسب بیشترین امتیاز توسط روستای آغبلاغ حسن کندی واقع در شرق شهرستان از روستاهای دهستان علی‌آباد و یا به عبارتی بیشترین پتانسیل تقاضا برای احداث ایستگاه شیر در این روستا از بین روستاهای مذکور می‌باشد.

برای آزمون و مطالعه بیشتر فرضیه شبکه فوق به صورت یک مسأله حمل و نقل که

1- Gravity Model

Archive of SID

www.SID.ir

یک مسأله برنامه‌ریزی ریاضی می‌باشد مدل‌بندی شد. در مساله حمل و نقل قرار است که مقادیر $s_m,\ldots s_2,s_1$ از محصول معینی از m محل به n مقصد، برای هر مقصد به ترتیب به مقدار $d_n,\ldots,d_2,d_1$ حمل گردد. هزینه متناظر حمل و نقل هر واحد از محصول از مبدأ i به مقصد j برابر c_{ij} است. هدف تعیین مقادیر x_{ij} بین هر زوج مبدأ – مقصد ($i=1,2,\ldots m$ و $j=1,2,\ldots,n$) می‌باشد به‌طوری که شرایط حمل و نقلی برقرار شوند و هزینه کل حمل و نقل مینیمم گردد (Hillier and Lieberman, 2005, p: 356). مدل‌بندی ریاضی این مسأله به صورت زیر می‌باشد:

$$Minimiz \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} c_{ij}\, x_{ij}$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = s_i, i = 1,2,...,m$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = d_j, j = 1,2,...,n$$

$$x_{ij} \geq 9, i = 1,2,...m,$$

$$j = 1,2,...,n.$$

در ادامه سوال اساسی از وضعیت موجود شبکه جمع‌آوری شیر صورت‌بندی شد و صورت مسأله بدین نحو بیان شد که آیا در وضع موجود نـحوه انتقال شیر از مراکز تولید به ایستگاه‌ها با طی حداقل مسافت و به تبع آن با کمترین هزینه انجام می‌گیرد؟ برای پاسخ به این سوال داده های مورد نیاز جهت تشکیل مدل حمل و نقل متناظر جمع‌آوری گردید. داده های مورد نیاز عبارتند از فواصل روستاها نسبت به مراکز که از موقعیت مکانی همه روستاهای مورد مطالعه نسبت به ایستگاه‌های موجود جمع‌آوری شیر در سطح ناحیه مورد مطالعه و وضع موجود شبکه جمع‌آوری شیر استخراج شد (شکل ۳و ۴) و میزان تولید هر روستا که به‌طور دقیق معین گردید. مسأله حمل و نقل به دست آمده توسط نرم افزار GAMS حل گردید. نتایج حاصله در (جدول۵) ارائه شده است.

نتایج حاصل از مدل مـذکور حاکی از آن است که در بـخش عمده از شـبکه با توجه به

Archive of SID

www.SID.ir

معیار فاصله و مسافت طی شده نقل و انتقال بین گره‌های شبکه از طریق یال‌های موجود به درستی انجام می‌پذیرد به جز نقل و انتقال مربوط به ۲ روستا (تارقلی و ذوالبین) از روستاهای تحت پوشش مرکز ذوالبین که بر حسب نتایج حاصل از حل مدل با نرم افزار ایستگاه مورد مراجعه آن‌ها به هشترود و ینگجه تغییر پیدا کرد که دلیل آن را می‌توان ظرفیت بالای تولید و عرضه در روستاهای تحت پوشش مرکز مذکور و پایین بودن ظرفیت و سطح تقاضای مرکز ذوالبین دانست. اما در برخی از قسمت‌های شبکه با توجه به فاصله زیاد طی شده (بیش از ۲۷ کیلومتر) و ظرفیت تولید روستاها و یا به عبارتی عرضه و تقاضای موجود بین مکان‌های تولید و مکان‌های جمع‌آوری کاستی‌ها و نواقصی وجود دارد که جهت رفع این نواقص به‌ویژه در قسمت شرقی شهرستان ایستگاه جدیدی در نظر گرفته شد و مسأله حمل و نقل متناسب با شبکه حاصل از پیشنهاد مرکز جمع‌آوری جدید دوباره توسط نرم‌افزار حل شد (شکل۵).

حل مسأله مذکور نشان می‌دهد که در روستای آغبلاغ حسن کندی، شیر تولیدی در شش روستای عجمی، کله گرد، داشبلاغ، آغبلاغ حسن کندی، افشارجیق و حسن‌کندی رود بایستی دراین ایستگاه جمع‌آوری گردد و پس ز انجام اقدامات اولیه نظیر سردسازی و خنک کردن شیر به هشترود و مرکز صنعتی چپینی منتقل گردد. (جدول۵) لذا نتایج حاصل بیانگر بهبود نقل و انتقال شیر به لحاظ بعد مسافت و زمان گردید که از افزایش بار میکروبی شیر جلوگیری خواهد نمود و علاوه بر آن باعث کاهش هزینه‌های حمل و نقل می‌گردد.

جدول (۵) جدول حاصل از حل مدل حمل و نقل و اصلاح الگوی شبکه جمع‌آوری شیر در ناحیه مورد مطالعه

کد	نام روستا	میزان تولیدشیر روزانه	مرکز مورد مراجعه برای ارسال شیر در وضع موجود	تغییرات ایجاد شده در شبکه و مراکز ارسال شیر بعد از حل مدل					
				اکوزگنبدی	چیبنی	ذوالبین	ینگجه	هشترود	آغبلاغ حسن‌کندی
۱	آغبلاغ	۳۰۲	اکوزگنبدی	۳۰۲					
۲	اغچه رود	۵۵۰	ینگجه				۵۵۰		
۳	افشارجیق	۲۱۶	هشترود						**۲۱۶**
۴	اکوزگنبدی	۴۱۹	اکوزگنبدی	۴۱۹					
۵	اوشندل	۶۴۴	اکوزگنبدی	۶۴۴					
۶	باباکندی	۲۰	اکوزگنبدی	۲۰					
۷	بایقرارو	۳۸۰	ینگجه				۳۸۰		

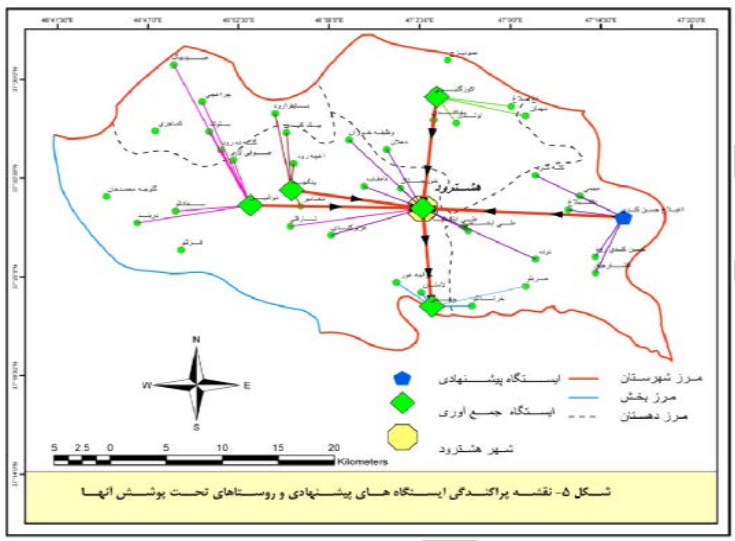
Archive of SID

www.SID.ir

۸	بیک کندی	۸۳۲	ینگجه				۸۳۲		
۹	تارقلی	۲۵۶	ذوالبین					**۲۵۶**	
۱۰	چراغچی	۵۷۱	ذوالبین			۵۲۳.۴		۴۷.۶	
۱۱	چیبنی	۷۹	چیبنی		۷۹				
۱۲	حسن‌کندی‌رود	۳۳۹	هشترود						**۳۳۹**
۱۳	خراسانلو	۴۸۶	چیبنی		۴۸۶				
۱۴	خواجه عور	۲۳۳	چیبنی		۲۳۳				
۱۵	خورجستان	۵۵۰	هشترود					۵۵۰	
۱۶	داشبلاغ	۲۷۰	هشترود						**۲۷۰**
۱۷	دامناب	۷۲۶	هشترود					۷۲۶	
۱۸	دوده	۹۶	هشترود					۹۶	
۱۹	دهلان	۱۷۲	هشترود					۱۷۲	
۲۰	ذوالبین	۸۶۹	ذوالبین			۵۶۳	**۳۰۶**		
۲۱	سعادتلو	۵۹۶	ذوالبین			۵۹۶			
۲۲	سلوک	۹۰۵	ذوالبین			۹۰۵			
۲۳	صوفی‌لار	۲۵۱	ذوالبین			۲۵۱			
۲۴	عجمی	۱۷۷	هشترود						**۱۷۷**
۲۵	عزیزکندی	۲۶۰	هشترود					۲۶۰	
۲۶	علی‌آباد علیا	۳۷۲	هشترود					۳۷۲	
۲۷	کله گرد	۳۹۳	هشترود						**۳۹۳**
۲۸	گله ده‌رود	۵۹۷	ذوالبین			۵۹۷			
۲۹	لامشان	۳۷۴	چیبنی		۳۷۴				
۳۰	مغامیر	۴۲۲	ینگجه				۴۲۲		
۳۱	مهمان	۲۰۴	اکوزگنبدی	۲۰۴					
۳۲	وظیفه‌خوران	۶۰۳	هشترود					۶۰۳	
۳۳	ینگجه	۵۱۰	ینگجه				۵۱۰		
۳۴	اغبلاغ حسن‌کندی	۲۴۵	هشترود						**۳۷۵**
۳۵	دربند	۲۹۵	ذوالبین			۲۹۴.۸			
۳۶	صیدبیگ	۲۷۰	ذوالبین			۲۶۹.۸			
۳۷	عربلو	۳۶	چیبنی		۳۶				
۳۸	علی‌آباد سفلی	۲۰۴	هشترود					۲۰۴	
۳۹	هشترود	۹۴۵	هشترود					۹۴۵	
	کل تولید	۱۵.۵۵۹	کل تقاضا	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	۳۰۰۰	**۲۰۰۰**

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵- نقشه پراکندگی ایستگاه های پیشنهادی و روستاهای تحت پوشش انها

بحث و نتیجه‌گیری

چگونگی شکل‌گیری شبکه استخراج مازاد محصولات کشاورزی و نحوه ارتباطات بین تولیدکنندگان بخش کشاورزی با بازارهای مصرف توام با کمترین هزینه و زمان دسترسی نقش مهمی را در پایداری اقتصادی جوامع روستایی ایفا می نماید. در این ارتباط، برپایی زیرساخت‌های مناسب تولید و شبکه جمع‌آوری، بازاریابی و توزیع محصولات به گونه‌ای که بتواند تولیدکنندگان روستایی را به‌بهترین نحو ممکن به بازارهای شهری پیوند دهد، می‌تواند زمینه‌ساز فرایند تجدید تولید اقتصادی، افزایش سطح درآمد و ارتقای سطح زندگی روستاییان گردد. در روابط شهر و روستا، گذشته از سایر زوندها، فرایند مبادله مازاد محصول و نحوه مبادله و ساز و کار آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که در گذر زمان شکل و دامنه این گونه روابط تحول می‌یابد و از مهم‌ترین جلوه‌های روابط اقتصادی شهر و روستا است (سعیدی، ۱۳۹۰: ۲۰۱). در این راستا سازمان‌دهی و بازاریابی تولیدات، ارتقای سطح کمی و کیفی تولیدات محلی، وجود زیرساخت‌های کالبدی مناسب، امکانات حمل و نقل و دسترسی بـه داده‌های مناسب و اسـتفاده از فناوری‌ها نوین نظیر برنامه‌های پیشرفته کامپیوتری و نرم‌افزارهای مرتبط امری اساسی به‌شمار می‌رود.

www.SID.ir

توسعه و پیشرفت تکنینک‌های جمع‌آوری و دستیابی به داده‌ها و مشارکت سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) منجر به بهبود سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری به‌ویژه در حوزه تحلیل شبکه و مسیریابی و علاقه هر چه بیشتر برنامه‌ریزان به استفاده از این سیستم‌ها در حوزه‌های مختلف برنامه‌ریزی از جمله برنامه‌ریزی شبکه‌های تولید، جمع‌آوری و توزیع فراورده‌های لبنی شده است. استفاده از GIS نیاز به دسترسی به داده‌های مناسب جغرافیایی دارد این مهم با توجه به توسعه تکنیک‌های گردآوری و دست‌یابی به داده‌های تسهیل شده و بهبود یافته است. نرم‌افزارهای مدرن GIS شامل ابزار تحلیل شبکه برای استخراج داده‌های شبکه جاده‌ها مورد استفاده قرار می گیرند. با اطلاعات کلی نقشه‌های در دسترس و دسترسی گسترده به داده‌های دقیق شبکه جاده‌ها امکان محاسبه دقیق مسافت مسیرها و زمان سفر فراهم شده است. این موضوع به‌ویژه در زمینه جمع‌آوری شیر بسیار مهم است. توسعه سایر تکنیک‌ها نظیر GPS به‌طور کلی گردآوری داده‌های جغرافیای را آسان کرده است و نقش مهمی را در گردآوری داده‌ها برای مسیریابی دارد. GPS امکان گردآوری داده‌های زمانی و نقطه‌ای را در قالب اطلاعات نقطه‌ای، خطی و شریانی فراهم کرده است. یک GPS نصب شده در وسیله نقلیه در حال حرکت می‌تواند داده‌های پیوسته‌ای را از موقعیت مکانی وسیله نقلیه و زمان رسیدن به نقاط مقصد فراهم کند که از لحاظ گردآوری داده‌ها برای بهبود و پیشرفت بهینه‌سازی مسیرها با ارزش است. GPS نقش مهمی را در کاربردهای کشاورزی از جمله اطلاعات دقیق مکان های تولید شیر، امکانات ذخیره شیر و سایر اطلاعاتی که قابل نمایش بر روی نقشه‌ها نیستند بازی می‌کند.

علاوه بر داده‌های مکانی فراهم شده با GPS سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری نیاز به داده‌های غیرفضایی یا جداول توصیفی در باره تولیدکنندگان و مشتریان دارد که این موضوع با استفاده از راهبردهای مختلف کسب اطلاعات و با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی و داده‌های گردآوری شـده می‌تواند تـحقق یابد. اطلاعاتی نظیر کیفیت و کمیت و ترکیب شیر با نمونه‌گیری‌های روزانه از هر واحد تولیدی و نمونه‌های آزمایشگاهی و چگونگی تلفیق داده‌های فضایی و غیرفضایی در مدیریت گردآوری شیر. نکته کلیدی در فرایند جمع‌آوری شیر، حجم دقیق شیر گردآوری شده از واحدهای تولیدی است. به علاوه داده‌هایی در مورد درجه حرارت شیر و زمان جمع‌آوری برای فرایند مدیریت موثر نیاز است. به‌طور نرمال شیر

Archive of SID

www.SID.ir

جمع‌آوری شده از یک مزرعه باید تا ۴ درجه سانتی‌گراد سرد شود و در صورت بالا رفتن در جه حرارت از این میزان پیامدهای منفی کیفی رخ خواهد داد. گردآوری اطلاعات می‌تواند با نصب تجهیزات خودکار بر روی وسایل و در نهایت استخراج آن‌ها در انتهای مسیر با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب به‌طور دقیق صورت گیرد. در نهایت با این داده‌های یکپارچه و دقیق و به کارگیری آن‌ها در سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری می‌توان جنبه‌های بیشتری از فرایند جمع‌آوری شیر را کنترل و مدیریت کرد.

به‌طور کلی بررسی و تحلیل اطلاعات و داده‌های گردآوری شده در محدوده مورد مطالعه و تحلیل وضعیت و کارایی شبکه تولید و جمع‌آوری شیر از لحاظ بهینه بودن و بررسی نقش مراکز جمع‌آوری و تولید شیر در پیوندهای روستایی–شهری در سطح روستاهای نمونه بیانگر آن است که شکل‌گیری شبکه تولید و جمع‌آوری شیر موجب ایجاد روابط و پیوندهای اقتصادی و تقویت آن بین سکونتگاه‌ها اعم از شهری و روستایی شده است لکن وجود برخی شرایط نظیر عدم پوشش کلیه نقاط روستایی موجود و گره‌های تولیدی شبکه، عدم وجود دسترسی مناسب به لحاظ برخورداری از کیفیت راه ارتباطی و وجود راه‌های خاکی و شوسه در برخی از قسمت‌های شبکه، عدم مکان‌گزینی مناسب مراکز جمع‌آوری و توزیع و پراکندگی نامتعادل آن‌ها در پهنه جغرافیایی ناحیه مورد و در نتیجه افزایش فاصله مکانی و زمانی طی شده شیر تولیدی از مکان تولید تا ایستگاه جمع‌آوری باعث ایجاد اختلال و نارسایی و مانع از شکل‌گیری و تکامل شبکه و کارایی بهینه آن گردیده است. در برخی موارد مسافت طی شده بیشتر از حد استاندارد می‌باشد که باعث افزایش هزینه‌ها و بار میکربی شیر و فسادپذیری این ماده غذایی می‌گردد. این موضوع خود می‌تواند ناشی از کمبود ایستگاه‌های جمع‌آوری از یک‌سو و مکانگزینی نامناسب آنها از دیگر سو باشد. با عنایت به این موضوع و برای رفع این اشکال در شبکه جمع‌آوری شیر و در راستای بهبود کارایی شبکه به‌ویژه در شرق شهرستان، ایجاد مرکز جدید پیشنهاد گردید تا هم مسافت طی شده و هم–زمان جمع‌آوری را کاهش دهد و هم باعث کاهش هزینه‌های حمل و نقل گردد. علاوه بر این با توجه به حجم تولید شیر در روستاهای تحت پوشش مراکز و ظرفیت جذب روزانه شیر در این مراکز اعمال برخی اصلاحات و تغییر جهت جریان‌ها از گره‌های تولید به سمت مراکز جمع‌آوری پیشنهاد گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- آتشی، محبوبه (۱۳۸۵)، «تأثیر روابط متقابل شهر و روستا بر تحولات بافت فضایی سکونتگاه‌های روستای جغنبه دهستان درزاب شهرستان مشهد»، رساله کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه شهیدبهشتی، دانشکده علوم زمین.

۲- تولایی، سیمین (۱۳۸۶)، «درآمدی بر مبانی جغرافیای اقتصادی»، سوم، جهاد دانشگاهی، واحد تربیت معلم.

۳- دیوید گریک (۱۳۸۲)، «مقدمه‌ای بر جغرافیای کشاورزی»، ترجمه علی‌رضا کوچکی، سیاوش دهقانیان و علی کلاهی اهری، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.

۴- رضوانی، علی‌اصغر (۱۳۷۴)، «روابط متقابل شهر و روستا با تاکید بر ایران»، چاپ دوم، پیام نور.

۵- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، استان آذربایجان شرقی، (۱۳۸۵).

۶- سرشماری عمومی کشاورزی (۱۳۸۲)، «نتایج تفصیلی شهرستان هشترود»، مرکز آمار ایران (بانک اطلاعاتی)، تهران

۷- سعیدی، عباس (۱۳۹۰)، «روابط و پیوندهای روستا-شهری در ایران»، تهران، نشر مینو.

۸- شکوئی، حسین (۱۳۸۳)، «دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری»، جلد اول، چاپ هشتم، تهران، انتشارات سمت.

۹- صلاحی اصفهانی، گیتی؛ مرصوص، نفسیه (۱۳۸۴)، «مبانی جغرافیای اقتصادی ۲»، سوم، دانشگاه پیام نور.

۱۰- عزیزپور، فرهاد (۱۳۸۳)، شبکه‌های ناحیه‌ای و توسعه محلی با تأکید بر پیوندهای روستایی شهری، ***نشریه علمی –پژوهشی جغرافیا ایران***، دوره جدید، شماره ۲، صفحه ۱۹-۳۶.

۱۱- فرید، یدالله (۱۳۷۳)، «جغرافیا و شهرشناسی»، چاپ سوم، تبریز، انتشارات دانشگاه تبریز.

۱۲- مهندسان مشاور DHV از هلند (۱۳۷۱)، «رهنمودهایی برای برنامه‌ریزی مراکز روستایی»، مترجمان سیدابوطالب فنایی، سیدجوادمیر، ناصر اوکتایی، مهدی گنجیان، مرکز تحقیقات و بررسی مسایل رویتایی، ***سلسله انتشارات روستا و توسعه***، شماره ۱۰.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۳- میکانیکی، جواد (۱۳۸۷)، «روابط شهر و روستا و ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی»، مطالعه موردی شهرستان بیرجند، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین.

14- Bott, K., & Ballou, R. (1986), "Research Perspectives in Vehicle Routing and Scheduling", *Transportation Research* Part A, 20A(3), 239-243.

15- Butler, Martin, Herlihy, Pat, & Keenan, Peter B. (2005), "Integrating Information Technology and Operational Research in the Management of Milk Collection", ***Journal of Food Engineering*** 70, 341-349.

16- Derekenaris, G., Garofalakis, J., Makris, C., Prentzas, J., Sioutas, S., & Tsakalidis, A. (2001), "Integrating GIS, GPS and GSM Technologies for the Effective Management of Ambulances, Computers", ***Environment and Urban Systems***, 25(3), 267-278.

17- Eom, S., Lee, S., & Kim, J. (1993), "The intellectual Structure of Decision Support systems (1971-1989)", ***Decision Support Systems***, 10(1), 19-35.

18- Food and Agriculture Organization of the United Nation, http://www.fao.org/docrep/003/x6931e/X6931E02.htm

19- Frank, W.C., Thill, J.C., & Batta, R. (2000), "Spatial Decision Support System for Hazardous Material Truck Routing", ***Transportation Research*** Part C, 8(1-6), 337-359.

20- Gorry, A., & Scott-Morton, M. (1971), "A Framework for Information Systems", ***Sloan Management Review***, 13(1), 56-79.

21- Hillier, F.S. and Lieberman, G.J., (2005), "Introduction to Operations Research", 7th ed., McGraw Hill, New York.

22- Ioannou, G., Kritikos, M.N., & Prastacos, G.P. (2002), "Map-route: A GIS-based Decision Support System for Intra-City Vehicle Routing with Time Windows", ***Journal of the Operational Research Society***, 53(8), 842-854.

Archive of SID

www.SID.ir

23- Little, J.D.C. (1971), "Models and Managers: the Concept of a Decision Calculus", ***Management Science***, 16(8), 466-485.

24- Ronen, D. (1988), "Perspectives on Practical Aspects of Truck Routing and Scheduling", ***European Journal of Operational Research***, 35(2), 137-145.

25- Tarantilis, C.D., & Kiranoudis, C.T. (2002), "Using a Spatial Decision Support System for Solving the Vehicle Routing Problem", ***Information & Management***, 39(5), 359-375.

Archive of SID

www.SID.ir