



بازنگری نقشه‌های پوششی

و مزایای استفاده از

عکسهای ماهواره‌ای

مهندس علیرضا آزموده اردلان

پیشگفتار

نقشه اساس تمام تصمیم‌گیرها و برنامه‌ریزیهای عمرانی بوده و لزوم وجود و تهیه آن بر هیچکس پوشیده نیست. یکی از مشکلات اساسی مملکت در حال حاضر عدم دسترسی به نقشه‌های پوششی



امکان استفاده از تصاویر ماهواره ای

جدید و به روز؛ از سراسر کشور است. منظور از نقشه های پوششی، نقشه هایی است در یک مقیاس و دارای همپوشانی که سرتاسر سطح یک کشور را پوشش می دهند. این قبیل نقشه ها معمولاً در مقیاسهای متفاوتی مورد نیاز می باشد.

در حال حاضر نقشه های پوششی در دو مقیاس 1: 250,000 و 1: 50,000 از کل سطح ایران در اختیار است. متأسفانه اطلاعات موجود در این نقشه ها بسیار قدیمی و مربوط به سالها قبل است. به طوری که در اکثر مناطق مسکونی به دلیل رشد و توسعه به هیچ عنوان گویای وضعیت فعلی در آن مناطق نیست. این در حالی است که به طور مستمر تلاشهای بسیاری از سوی دو سازمان عمده تهیه نقشه، یعنی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و سازمان نقشه برداری کشور جهت تهیه و به روز نگاه داشتن نقشه های پوششی صورت گرفته است. مشکل اصلی آن است که از طریق وسایل و روشهای سنتی تهیه نقشه (یعنی عکسبرداری هوایی، فتوگرامتری و ژئودزی زمینی) نمی توان با چنان سرعت و گستردگی به تولید نقشه پرداخت که همواره نقشه جدید و به روز در اختیار باشد.

به عنوان نمونه برای تهیه نقشه های پوششی 1: 25,000 (طرحی که در دست بررسی است و قرار است اجرا گردد)؛ از کل سطح کشور ۱۲۰۰۰ برگ نقشه نیاز خواهد بود. که برای تهیه آن اگر تمام تجهیزات فتوگرامتری و ژئودزی موجود را بسیج کنیم حداقل ۲۰ سال زمان نیاز خواهد داشت (با احتساب هفته ای ۲۰ برگ نقشه و بدون در نظر گرفتن زمان لازم برای عکسبرداری هوایی)؛ به هر حال حتی اگر پس از این زمان طولانی نقشه پوششی مذکور تهیه گردد، مشکل عمده تر به روز نگاه داشتن آنهاست. کاری که به مراتب مشکلتر و اساسی تر از تهیه نقشه هاست.

یکی از تنگناهای اصلی تهیه نقشه به روش سنتی وضعیت توپوگرافی و جغرافیایی کشور است. بخش اعظمی از قسمت های داخلی کشور صحرایی بوده و رشته کوه بلند و صعب العبور البرز و زاگرس قسمت های وسیعی از مناطق شمالی و شمال غربی را احاطه کرده است. به خاطر مشکلات دسترسی و تدارکاتی تهیه نقاط کنترل مورد نیاز فتوگرامتری در این مناطق همواره مشکل آفرین بوده و خواهد بود.

با این مقدمه به این نتیجه می رسیم که روشهای سنتی به هیچ عنوان نمی توانند نیاز عاجل تهیه نقشه های پوششی کشور را مرتفع سازند، و لذا می بایست به دنبال روشها و راه خلهای دیگر بود.

بنابر آنچه که در مقدمه ذکر شد ملاحظه می گردد که تهیه نقشه توپوگرافی از طریق روش فتوگرامتری هوایی در شرایط فعلی و نیازهای موجود مملکتی غیر اقتصادی و حتی غیرممکن است. در چنین شرایطی می بایست بیشترین توجه خود را معطوف استفاده از تصاویر و عکسهای ماهواره ای ساخت. چون بخش صحرایی و نیمه صحرایی که سطح عمده ای از کشور را نیز تشکیل می دهند، مسطح و تقریباً فاقد جزئیات قابل توجه است. به علاوه بخشهای صحرایی در اکثر ایام سال بدون ابر و دارای آسمان صاف اند. بنابراین تصویربرداری فضایی از این مناطق بدون هیچ مشکلی و تقریباً در کلیه فصول سال میسر است.

از طرفی بخاطر خالی از سکنه بودن این مناطق نیازی به نقشه های بزرگ مقیاس از این مناطق نیست. بنابراین از طریق عکسهای فضایی ترمیم شده یا مدل برجسته حاصل از آنها می توان به نقشه های مورد نیاز از این مناطق دست یافت. که این خود کاهش عظیم در حجم عملیات فتوگرامتری لازم جهت تهیه نقشه های پوششی به شمار می رود. به علاوه به این ترتیب حتی به نقاط کنترل زمینی کمتری نیاز خواهد بود. که با توجه به شرایط جغرافیایی و مشکلات دسترسی به مناطق کویری مزیت عمده ای به شمار می رود.

البته شکی نیست که جزئیات موجود در عکسهای هوایی (عکسهای تهیه شده به طریق عکسبرداری با هواپیما) را نمی توان از عکسهای ماهواره ای انتظار داشت. اما این مطلب تنها با در نظر گرفتن امکان تهیه نقشه های کوچک مقیاس از عکسهای فضایی قابل چشم پوشی است.

مقایسه عکسهای آنالوگ ماهواره ای با تصاویر رقمی

ماهواره ای

یکی از منابع مهم اطلاعاتی قابل استفاده و موجود در کشور برای تهیه نقشه، عکسهای ماهواره ای Cosmos است که به خاطر ارتفاع کم این ماهواره ها و ثبت آنالوگ تصاویر بر روی فیلم از جزئیات و تراکم اطلاعاتی بسیار زیادی برخوردار می باشند. به طوری که بدون از دست



تجربیات به دست آمده در کشور خودمان و کشورهای بسیار دیگر از جمله آلمان نشان می‌دهد که از این گونه عکسها می‌توان در تهیه نقشه های 25,000 : 1 و بازنگاری نقشه های تا همین مقیاس استفاده کرد. تهیه نقشه با چنین مقیاسی از عهده کلیه تصاویر رومقیاس ماهواره ای فعلی خارج است.

عکسهای ماهواره ای KFA - 1000 خصوصاً برای تهیه نقشه های مسطحاتی¹ بسیار مناسب اند.

از این عکسها که به صورتهای مختلف قابل استفاده اند، می‌توان آنها را از طریق ترمیم تبدیل به نقشه عکسی کرد و یا از طریق عکسهای با ۶۰ درصد پوشش در تهیه نقشه به کمک دستگاه تبدیل فتوگرامتری پرداخت. همچنین امکان استفاده از این عکسها در دستگاههای تبدیل رومقیاس نیز وجود دارد. از دیگر کاربردهای این عکسها تهیه نقشه های موضوعی^۲ در مقیاس 50,000 : 1 و کوچکتر است. از نقشه های موضوعی حاصل می‌توان در اکتشافات زمین شناسی، مدیریت کشاورزی، جنگلداری، محیط زیست و طرحهای منطقه ای بهره جست.

نقشه های عکسی فضایی

نقشه عکسی، عکسی است با مقیاس دقیق و دارای دقت هندسی. نقشه عکسی به خاطر محتوای اطلاعاتی زیاد می‌تواند جوابگوی نیازهای گوناگون بسیاری از استفاده کنندگان باشد.

به این گونه عکسها (یا بهتر بگوییم نقشه ها) می‌توان علائم کارتزگرافی، شبکه و اطلاعات حاشیه ای را نیز افزود. بدین ترتیب این نقشه ها علاوه بر دارا بودن اطلاعات سنتی نقشه دارای اطلاعاتی هستند که در هیچ نقشه ای یافت نمی‌شود.

قابل توجه است که تنها از طریق یک عکس 30 × 30 سانتیمتری KFA - 1000 می‌توان ۳۸ شیت نقشه عکسی 25,000 : 1 به ابعاد 50×50cm تهیه کرد این مطلب نشان دهنده تراکم اطلاعات بالای این عکسهای ماهواره ای است.

نقشه های موضوعی

علاوه بر استخراج اطلاعات هندسی از طریق تلفیق عکسهایی که به طور همزمان در طیفهای مختلف گرفته می‌شوند. می‌توان به تعبیر و تفسیر پدیده های مختلف پرداخته، نقشه های موضوعی باارزشی تهیه نمود. این پدیده ها یا به صورت عینی قابل تشخیص اند و نیاز به تخصص تفسیری خاصی ندارند مانند تشخیص جاده ها، مناطق مسکونی، فرودگاه ها، سدهای ساخته شده یا مصالح ساختمانی (به خاطر تمایز

رنگ و وضوح عکس می‌توان آنها را تا بیش از ۱۵ برابر بزرگ کرد. راه دیگر تصویر برداری ماهواره ای استفاده از سنجنده هایی است که نورهای دریافتی را بر حسب شدت به عدد و رقم تبدیل کرده به زمین ارسال می‌دارند. این گونه تصاویر به خاطر محدودیت تراکم سازی سلولهای سنجنده کنار هم به مراتب از جزئیات اطلاعاتی کمتری نسبت به عکس برخوردارند. نمونه هایی از این تصاویر، تصاویری است که توسط ماهواره های Landsat و Spot گرفته می‌شود.

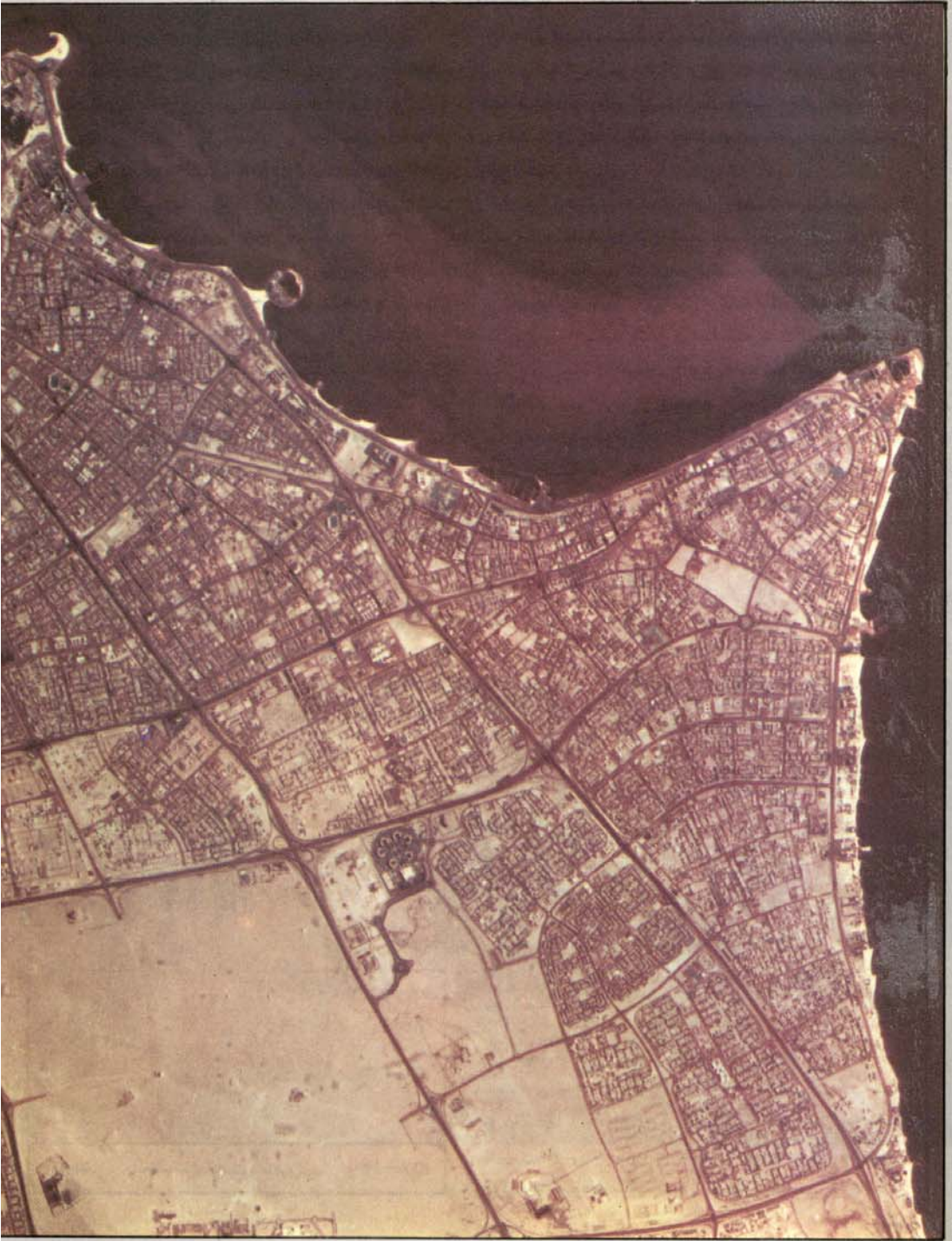
یکی دیگر از دلایل ارجحیت عکسهای ماهواره ای آنالوگ بر عکسهای رومقیاس (حداقل برای کشور ما) امکان استفاده از دستگاه های فتوگرامتری و ترمیم معمولی است. به این معنا که هرگونه استفاده از این عکسها چه جهت ایجاد نقشه عکسی و چه تهیه نقشه های توپوگرافی از طریق تکنولوژی موجود مملکت عملی می‌باشد. این مطلب بسیار قابل توجه است. چرا که تکنولوژی و دانش آن از سالها قبل در کشور وجود داشته و بسیار ملموس و جاافتاده است. درحالی که خرید هرگونه وسایل پیشرفته علاوه بر تحمیل هزینه های بالا به طور اجتناب ناپذیر وابستگیهای بعدی جهت پشتیبانی و نگهداری وسایل را به همراه خواهد داشت.

گذشته از جنبه های اقتصادی و سیاسی همان گونه که پیشتر ذکر گردید. از طریق عکسهای ماهواره ای می‌توان به اطلاعات جامعتر و دقیقتری نسبت به تصاویر رومقیاس دست یافت.

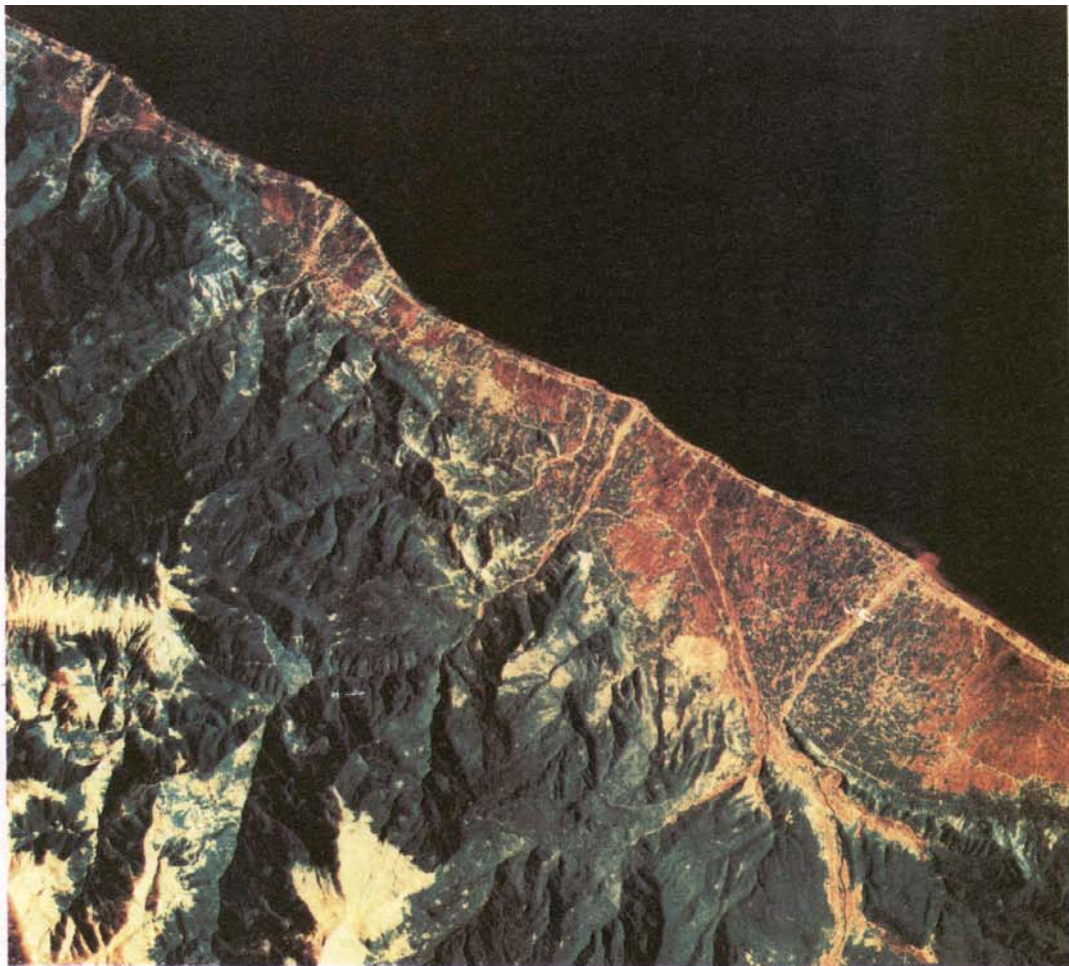
کاربردهای عکسهای ماهواره ای روسی

یکی از عکسهای ماهواره ای که از خصوصیات منحصر به فرد برخوردار می‌باشد عکسهای ماهواره ای KFA - 1000 است. از این عکسها، که مشخصات آنها در جدول ۱ درج شده، می‌توان در تهیه نقشه های عکسی، نقشه های موضوعی و نقشه های توپوگرافی استفاده کرد.

ابعاد	300 × 300 mm
فاصله کانونی	1000 mm
مقیاس	1 : 270,000
قدرت تفکیک زمینی	10 - 5 m
جدول ۱: مشخصات عکسهای ماهواری	KFA - 1000







کردن و اعمال پاره ای تصحیحات می‌توان مستقیماً در دستگاه تبدیل فتوگرامتری قرار داده و دقیقاً مانند یک عکس هوایی در مثلث بندی و تهیه نقشه به کار برد. نقاط مورد نیاز برای انجام توجیه مطلق را حتی می‌توان از نقشه های موجود استخراج کرد. استفاده از عکسهای ماهواره ای در تهیه نقشه به روش فتوگرامتری از نظر تکنیکی بسیار باارزش است، چون هر عکس ماهواره ای KFA - 1000 تقریباً معادل ده عکس هوایی است. این مطلب به معنای کاهش شدید در مدت زمان عکسبرداری و هزینه مربوطه می‌باشد. به این ترتیب عکسهای مورد نیاز برای به روز نگاه داشتن، تکمیل، تصحیح نقشه های موجود و تهیه نقشه های جدید در زمان کوتاه و با هزینه نازل در اختیار خواهند بود.

بیشتری که با زمینه اطراف دارند) و غیره. و پانیاژمند به دانش تفسیری اند، مانند تشخیص نوع پوشش گیاهی، تراکم جمعیت، آفات گیاهی و غیره. عکسهای حاصل از دوربین MK-4 (که از جمله دوربین های نصب شده در ماهواره های روسی کاسموس است) از آنجایی که می‌توانند همزمان در چهار باند مختلف عکسبرداری کنند. برای تعبیر و تفسیر بسیار مناسب اند. از این عکسها نیز پوشش کاملی از ایران در سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح موجود می‌باشد. اطلاعاتی که از این طریق حاصل می‌گردد نسبتاً ارزان بوده و می‌تواند کمک شایانی در برنامه ریزیهای مملکتی باشد.

تهیه نقشه از طریق تبدیل فتوگرامتری

عکسها با ۶۰٪ پوشش دوربین KFA - 1000 را بعد از چندین برابر بزرگ



بازنگری نقشه های موجود

نتایج

نتایج حاصل از این بحث را می توان فهرست وار در موارد ذیل خلاصه کرد.

- ۱) تهیه نقشه پوششی 25,000 : 1 از کل کشور پروژه ای است که از طریق روشهای سنتی سالها وقت نیاز خواهد داشت .
- ۲) تهیه نقشه پوششی 25,000 : 1 از تمام مناطق کشور به ویژه مناطق کویری و خالی از سکنه یا کم سکنه غیر ضروری است.
- ۳) در صورت استفاده از عکسهای ماهواره ای می توان در زمانی کوتاه بخش اعظمی از کار مربوط به تهیه نقشه های کوچک مقیاس از مناطق کویری و صعب العبور را به اتمام رساند .
- ۴) عکسهای ماهواره ای KFA - 1000 دارای دقت و کیفیت کافی برای تهیه نقشه های عکسی 25,000 : 1 هستند.
- ۵) نقشه عکسی در مقایسه با نقشه معمولی در زمان بسیار کوتاهتر و هزینه بسیار کم قابل تهیه است. این در حالی است که این نقشه ها از نظر دقت هندسی همپایه نقشه های معمولی بوده و در عین حال از محتوای اطلاعاتی بیشتری نیز برخوردار می باشند. بنابراین نشر و توسعه فرهنگ استفاده از نقشه های عکسی به جای نقشه های معمولی، در میان استفاده کنندگان از نقشه ضروری است. که می بایست از طریق برگزاری سمینارها و نمایشگاه هایی در ارتباط با بکارگیری نقشه های عکسی در میان اقتدار مختلف طالب نقشه رشد و توسعه یابد.
- ۶) عملی ترین و مقرون به صرفه ترین راه بازنگری نقشه های پوششی استفاده از عکسهای ماهواره ای ترمیم شده است. به این ترتیب با در اختیار داشتن عکسهای ماهواره ای جدید می توان برای همیشه نقشه های موجود را به روز نگاه داشت.

از اساسی ترین راههای استفاده از عکسهای ماهواره ای با قدرت تفکیک زیاد (مانند عکسهای KFA - 1000) در بازنگری نقشه های 500,000 : 1 و 25,000 : 1 است. همان گونه که در مقدمه ذکر شد، مسئله به روز نگاه داشتن نقشه های پوششی از تهیه آنها مشکلتر و اساسی تر است. چرا که اگر راه حلی عملی برای به روز نگاه داشتن نقشه ها وجود نداشته باشد، نقشه هایی که با هزینه گزاف و وقت انرژی بسیار تهیه می گردند در اندک زمانی قدیمی و غیرقابل استفاده خواهند شد.

نکته فنی قابل توجه آن است که برای ترمیم عکسهای ماهواره ای و استفاده از آنها در بازنگری نقشه ها می توان از نقاط کنترل موجود در خود نقشه استفاده کرد. بنابراین به هیچ عنوان نیازی به انجام مشاهدات زمینی برای تامین نقاط کنترل مورد نیاز ترمیم عکسها وجود نخواهد داشت.

به این ترتیب در کوتاهترین زمان ممکن و با صرف حداقل هزینه می توان کلیه نقشه های پوششی را به روز نگاه داشت.

استفاده از دستگاه های فتوگرامتری تحلیلی

با ۶ تا ۱۸ برابر بزرگ کردن عکسهای ماهواره ای KFA - 1000 می توان آنها را مانند بک عکس هوایی معمولی در قاب 23cm x 23cm دستگاه فتوگرامتری تحلیلی قرار داده، و به کمک آنها مانند عکسهای هوایی معمولی به تهیه نقشه پرداخت. با این روش تاکنون نقشه های 25,000 : 1 و 10,000 : 1 تهیه گردیده است. تنها تصحیحاتی که لازم است به این عکسها اعمال گردد در ارتباط با انکسار جوی و انحنا زمین می باشد.

منابع و بازگشتنامه ها:

- 1) The application of space imagery to the small scale topographic mapping of developing countries. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 44 (1992) 1 - 42.
- 2) Production and revision of maps using satellite photography from MKF-6, KATE-140. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 46 (1991) 31 - 36.
- 3) National activities in remote sensing : a canadian perspective. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 46 (1991) 296 - 304.

- 1) Planimetric
- 2) Thematic

پانویس ها: