



سازمان نقشه برداری کشور

## دستور العمل نظارتی

تهیه اورتوفتوموزائیک عکسی از تصاویر

۱:۲۰۰۰۰ پوششی سنواتی گذشته

اداره کل نظارت، کنترل فنی و استاندارد

دی ماه ۱۳۹۹

## ۱. هدف:

تهیه اورتوفتوموزاییک از تصاویر با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰

## ۲. دستورالعمل های مورد نیاز:

در زیر فهرست دستورالعمل های مورد استفاده ذکر شده است:

۲.۱. دستورالعمل همسان نقشه برداری جلد دوم: نقشه برداری هوایی نشریه شماره ۲-۱۱۹ مصوب ۱۳۸۶/۰۱/۲۹ به شماره ۱/۹۳۶۰

۲.۲. دستورالعمل همسان نقشه برداری جلد ششم: نقشه برداری هوایی نشریه شماره ۶-۱۱۹ مصوب ۱۳۸۶/۰۱/۲۹ به شماره ۱۰۰/۹۳۶۳

## ۳. داده های ورودی مورد نیاز:

داده های اطلاعاتی مورد نیاز جهت انجام پروژه ی هدف به ترتیب اولویت طبق فهرست ذیل است. لازم بذکر است داده های مذکور باید نظارت شده و مورد تایید باشد:

۳.۱. تصاویر متریک اسکن شده با قدرت تفکیک ۲۸ الی ۳۰ میکرون (طبق بند ۲.۲)

۳.۲. نقاط کنترل زمینی تایید شده

۳.۳. نقشه های بزرگ مقیاس و موردی سازمان نقشه برداری

۳.۴. تصاویر ماهواره ای مختصات دار بزرگ مقیاس

۳.۵. اورتوفتوموزاییک های بزرگ مقیاس موجود از منطقه

۳.۶. مدل رقومی ۱:۲۵۰۰۰ یا مدل های رقومی با مقیاس بزرگتر (دقت بالاتر)

۳.۷. نقشه های برداری ۱:۲۵۰۰۰ پوششی کشور

## ۴. کلیات مراحل اجرا:

مبنای تولید اورتوی تصاویر باتوجه به دقت مورد نیاز و قابل کسب ، به ترتیب اولویت زیر می باشد:

۴.۱. نقشه های بزرگ مقیاس و موردی

۴.۲. نقشه های برداری ۱:۲۵۰۰۰ پوششی کشور

۴.۳. تصاویر اورتوفتوموزاییک موردی موجود از منطقه

۴.۴. تصاویر ماهواره ای مختصات دار

۴.۵. نقاط کنترل و گرهی باید با تعداد و پوشش مناسب در سطح تصویر اخذ شود (مطابق با پیوست شماره ۱)

۴.۶. سیستم تصویر تمامی تصاویر اورتوفتوموزاییک می بایست یو تی ام<sup>۱</sup> باشد.

۴.۷. خطای ناشی از شعاع انحنای زمین می بایست در نظر گرفته شود.

۴.۸. دقت رادیومتریکی تصاویر نهایی ۸ بیت می باشد.

۴.۹. هیستوگرام نقشه تصویری باید تا حد امکان تمام محدوده ی گامهای خاکستری را پوشش دهد و نرمالیزه شود. (طبق بند ۲.۲)

۴.۱۰. تطبیق هیستوگرام بین شیت های مجاور بمنظور ایجاد یکنواختی در رنگ و کنتراست، انجام شود. (طبق بند ۲.۲)

۴.۱۱. رنگ زمینه در قسمتهایی از شیت که خالی می باشد و مناطق نظامی مشخص ، سفید ( مقدار ۲۵۵) باشد.

۴.۱۲ در صورت استفاده از نقشه های بزرگ مقیاس موجود، بدلیل عدم سازگاری کامل بین تاریخ تهیه اطلاعات برداری و تصویر مورد استفاده، در صورت تغییرات جزئی در منطقه و الزام به استفاده از داده های با تفاوت زمانی در یک پروژه ی تهیه نقشه تصویری ، اطلاعات مربوط به هر یک از داده های اولیه به همراه نقشه راهنما که نشان دهنده ی نحوه ی تلفیق این داده هاست باید به همراه نقشه ها ارائه شود. (طبق بند ۲.۲)

۴.۱۳ شماره شیت هایی که دارای پوشش ابر یا سایه نسبتاً وسیع می باشد در صورت عدم امکان اصلاح با تصاویر باندهای مجاور، در توضیحات تکمیلی متادیتا قید شود.

۴.۱۴ باتوجه به وجود علائم حاشیه ای در تصاویر اسکن شده، حذف این علائم در اورتوفتوموزائیک های تهیه شده نهایی ضروری می باشد.

۴.۱۵ جزئیات مربوط به مدل استفاده شده در اعمال تصحیحات هندسی در گزارشات و توضیحات تکمیلی متادیتا ذکر شود.

## ۵. دقت نتایج :

با توجه به اسکن ۳۰ میکرون موجود از تصاویر مورد نظر و مقیاس تصاویر، حداکثر اندازه ی پیکسل مناسب بر روی زمین ، در بهترین حالت ۶۰ (با استفاده از نقاط کنترل زمینی) و حداکثر ۲۱۰ سانتیمتر (نقشه های پوششی ۱/۲۵۰۰۰) می باشد. (طبق بند ۲.۲) بنابراین دقت نتایج به شرح زیر خواهد بود:

۵.۱ ۹۰ درصد عوارض مشخص نباید بیش از ۰/۳ میلیمتر در مقیاس نهایی ( بین ۳ متر برای خروجی باپیکسل سایز ۰/۶ متر تا ۷/۵ متر برای خروجی با پیکسل سایز ۲/۱ متر ) با محل واقعی خود اختلاف مسطحاتی داشته باشند. همچنین هیچ عارضه ای نباید بیش از ۰/۵ میلیمتر در مقیاس نهایی (۵ متر برای خروجی باپیکسل سایز ۰/۶ متر) با محل واقعی خود بر روی زمین اختلاف داشته باشد. عوارض مشابه در شیت های مجاور نباید بیش از ۰/۲ میلیمتر در مقیاس نهایی با هم اختلاف موقعیت داشته باشند.

۵.۲ در تمامی تصاویر نهایی تهیه شده، لرزش پیکسلها، شکستگی و اعوجاج مجاز حداکثر در حد ۳ پیکسل (نسبت به زمین) و ۶ پیکسل (در ارتفاع بالای ساختمان ها) قابل قبول می باشد.

## ۶. مدارک و نتایج تحویلی:

پس از پردازش های لازم، محصول نهایی با مشخصات زیر ارائه می شود:

۶.۱ تصویر اورتوفتوموزائیک شده بدون لژاندر و اطلاعات حاشیه ای با فرمت ژئوتیف<sup>۲</sup> (در قطع شیت بندی ۱:۲۵۰۰۰)

۶.۲ متادیتای استاندارد در فرمت ورد<sup>۳</sup> (مطابق با پیوست شماره ۲)

۶.۳ تصاویر منفرد اورتو شده با فرمت ژئوتیف

۶.۴ فایل اندکس شیت بندی تصاویر (با فرمت شیپ فایل<sup>۴</sup>)

۶.۵ فایل اندکس مراکز تصویر استفاده شده (با فرمت شیپ فایل)

۶.۶ فایل پروژه و گزارش خروجی اخذ شده شامل خطاهای نقاط کنترل ، چک و گرهی

۶.۷ گزارش مربوط به مدل هندسی اعمال شده بمنظور تصحیحات هندسی با توضیحات کافی

## ۷. پیوست شماره ۱۰:

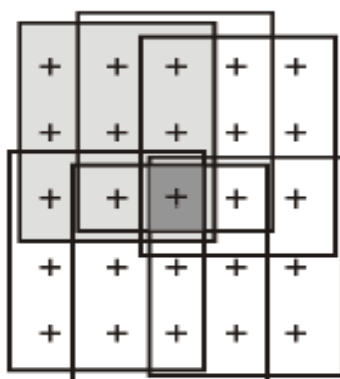
تعداد نقاط کنترل بستگی مستقیم به روش و مدل انتخاب شده برای تصحیحات هندسی دارد. پراکندگی مسطحاتی نقاط باید طوری باشد که کل پیرامون منطقه را پوشش داده و بطور یکنواخت داخل منطقه توزیع شوند. در حالتی که از مدل‌های عمومی<sup>۵</sup> استفاده می شود بهتر است که نقاط داخل منطقه بصورت مثلثهای متساوی الاضلاع انتخاب گردند. نقاط علاوه بر پراکندگی مسطحاتی، بایستی دارای پراکندگی ارتفاعی مناسب (در ارتفاعات مختلف) نیز باشند. (طبق بند ۲.۲)

نقاط بر روی عوارضی با قابلیت تشخیص و دسترسی آسان (روی تصویر و منبع استخراج مختصات) انتخاب شوند مانند میدانها تقاطع جاده ها و تقاطع عوارض خطی مشخص. (طبق بند ۲.۲)

از عوارضی که دارای اختلاف ارتفاع از سطح زمین هستند مانند ساختمانها حتی الامکان استفاده نشود چرا که بدلیل وجود اختلاف ارتفاع، مختصات تصویری دستخوش تغییر می شود. (طبق بند ۲.۲)

در مواردی که منطقه توسط چندین تصویر دارای پوشش مشترک پوشش داده شود، برای تشکیل مدل با دقت بالاتر، بهتر است نقاط مشترک در منطقه ی پوشش دار تصاویر انتخاب شوند. نقاط با مختصات زمینی یکسان در دو یا چند تصویر به افزایش دقت مدل کمک می کند. (طبق بند ۲.۲)

در مواقعی که یافتن نقاط کنترل به علت تفاوت زمانی زیاد بین عکس و نقشه یا کلا بین عکس و منبع نقاط کنترل زیاد باشد، بهتر است که ابتدا بین عکسها نقاط گرهی گرفته شود. در مدل ریاضی عکس هوایی معمولا نقاط گرهی به صورت الگوی شناخته شده ۳\*۳ مطابق شکل شماره ۱ در نظر گرفته می شوند. از آنجا که عکسها حداقل دارای ۶۰٪ پوشش طولی و ۲۰٪ پوشش عرضی می باشند، می توان از این الگو برای اتصال ۶ عکس به یکدیگر استفاده نمود. به این ترتیب هر عکس دارای ۹ نقطه گرهی خواهد بود و یک نقطه وجود خواهد داشت که در هر ۶ عکس مشترک باشد. اما در حالتی که از تصاویر به صورت یک در میان استفاده شود و یا پوشش عکسها کمتر از ۶۰٪ باشد، می توان ۸ نقطه را برای هر عکس در نظر گرفت. در این حالت می توان ۴ عکس را به یکدیگر متصل نمود. (طبق بند ۲و۳)



شکل شماره ۱- نحوه ی اخذ نقاط گرهی



## پیوست شماره ۳: لیست موارد کنترل مدارک نهایی اورتوفتوها

ردیف	موارد کنترل	توضیحات
۱	متادیتا	تمام موارد فنی و تمام آیتمهای آن کنترل میشود. (لازم به ذکر است آوردن نسخه های دستورالعملهای مورد استفاده الزامی است).
۲	فرمت کلی فایل مدل رقومی دریافتی	ارائه فایل مدل ارتفاعی رقومی مورد استفاده
۳	سیستم تصویر	کنترل سیستم تصویر مربوطه با در نظر گرفتن زون منطقه در محیط آرک جی آی اس یا هر محیط دیگر صورت گیرد.
۴	شیت بندی و نام شیتها	کنترل نام شیتهای استاندارد براساس اندکس ۱:۲۵۰۰۰ انجام می شود.
۵	پر بودن شیتهای پیرامونی حد کار	تمام شیتهای واقع در پیرامون محدوده کار، به صورت کامل ارتو شده باشند، مگر در مواردی که فاقد اطلاعات پرواز باشد و یا مدل رقومی بدلایلی دقت کافی نداشته باشد .
۶	دقت رادپومتریک	۸ بیت
۷	بررسی پوشش کار	کنترل پوشش محدوده کار با پروژه های کار شده قبلی مشابه (اعم از ارتوها و وکتورها) و بررسی تمام موارد مربوط به اورلپ انجام شود.
۸	کنترل اندازه پیکسل مدل رقومی مورد استفاده	معمولا پیکسل سایز مدل رقومی مورد استفاده حداکثر تا ده برابر پیکسل سایز تصویر اولیه می باشد.
۹	رنگ زمینه ارتوفتوها	شیتهای منتهی به حد کار، در قسمتهای خارج از حد کار ، به رنگ سفید باشد. وجود پیکسل های فاقد اطلاعات (nodata) قابل قبول نیست. به عبارتی دیگر پیکسل های خارج از حد کار ارتو فتو نیز تماما دارای اطلاعات باشند(همه دارای مقدار رنگی ۲۵۵ باشد)
۱۰	کشیدگی یا بلر	بلر به مفهوم وجود لرزش پیکسلها در تصویر میباشد که به دلایل مختلف ممکن است ایجاد شود. لرزش بیش از ۳ پیکسل در ارتو فتو قابل قبول نیست.
۱۱	پیوستگی رنگ	رنگ باید در سراسر تصویر سازگار باشد. تغییر تن رنگی بین تک تصویرهای ارتو شده تا حد امکان رفع گردد. هیستوگرام نقشه تصویری نرمالیزه شود.
۱۲	کنترل لبه شیتهای مجاور	عوارض مشابه در شیت های مجاور نباید بیش از ۰/۲ میلیمتر در مقیاس نهایی با هم اختلاف موقعیت داشته باشند.
۱۳	پیوستگی محدوده کار در اورلپ شیتها	اورلپ شیتها در محدوده کار، باید بطور یکنواخت و پیوسته باشد.
۱۴	بیچ و تاب در عوارض	علت بوجود آمدن این مورد ، مدل رقومی تصحیح نشده می باشد که وجود این مورد به عنوان ایراد محسوب می شود. بیش از ۰.۲ تا ۰.۳ میلیمتر در مقیاس باید اصلاح گردد

۱۵	مناطق ابری، مه آلود، دود، سایه	چنین مناطقی تا حد امکان نباید در تصویر موجود باشد(ممکن است اصلاح آن با تصاویر دیگر ممکن باشد). شماره شیت‌هایی که دارای پوشش ابر یا سایه نسبتاً وسیع می باشد و آن قسمت از شیت دارای داده های ارتفاعی فاقد اعتبار می باشد، در متادیتا قید می شود.
۱۶	عدم وجود مناطق خالی از داده در تصاویر	گپ در تصاویر موجود نباشد مگر اینکه جزء مناطق ممنوعه باشد یا جزء حد کار نباشد. و یا به علت فقدان اطلاعات پرواز یا دقت ناکافی مدل رقومی گپ بوجود آید. چنانچه این گپ داخل حد کار باشد باید نام شیتها و علت آن در متادیتا قید شود(فاقد دیتا)
۱۷	خطای ارتوفتو	هیچ عارضه ای نباید بیش از ۰/۵ میلیمتر در مقیاس نهایی (۵ متر برای خروجی باپیکسل سایز ۰/۶ متر) با محل واقعی خود بر روی زمین اختلاف داشته باشد
۱۸	اطمینان از حذف علائم حاشیه ای	باتوجه به وجود علائم حاشیه ای در تصاویر اسکن شده، حذف این علائم در اورتوفتوموزائیک های تهیه شده نهایی ضروری می باشد