



فصل چهارم



۱- مقدمه

پس از تثبیت محور خط بر روی زمین و انعکاس آن در نقشه های موجود، اکیپ نقشه بردار عملیات نقشه برداری را در طول مسیر خط آغاز می نمایند. این عملیات که جهت تعیین محل دقیق نقاط زاویه و اندازه گیری طول سکشن ها و در نهایت ارائه نقشه های پلان و پروفیل مسیر صورت می گیرد بایستی از استاندارد مناسبی برخوردار باشد تا بتوان از نقشه های تهیه شده در امر اجرای پروژه های خطوط انتقال با اطمینان خاطر استفاده نمود. توسعه بسیار سریع علوم نقشه برداری شامل نقشه برداری زمین، فتوگرامتری، کارتوگرافی، ژئودزی و دورسنجی در سالهای اخیر جهان دانش را بر آن داشت تا در سیستم های اندازه گیری نقشه برداری تحولاتی جدی بعمل آورد.

از جمله این دگرگونیها فاصله سنجی بروش نوری، الکترومغناطیس و غیره را می توان نام برد. همچنین تحول عظیم دوره معاصر از پیشرفت تکنولوژی ماهواره ای (سنجش از دور) منجر به استفاده از روشها و سیستم های مدرن فتوگرامتری گردیده و دانش نقشه برداری را چنان تحت تأثیر قرار داده که روشهای فوق و استفاده از (G.P.S تعیین مختصات نقاط از طریق ماهواره) جهت مطالعه و تهیه نقشه های پلان و پروفیل محور خطوط انتقال نیرو و ارتباط آن با (G.I.S سیستم اطلاعات جغرافیائی)، بتدریج جایگزین نقشه برداری سنتی شده و عملاً دقت و سرعت تهیه نقشه ها را فزونی داده و آثار مثبتی در رابطه با مسائل فنی و اقتصادی پروژه ها بدنبال داشته است.

۲- مطالعه مجدد عبور محور خط، عملیات نقشه برداری و پیمایش مسیر:

پس از انتخاب نهائی محور مسیر خط انتقال و پرچم گذاری زوایا، اکیپی متشکل از کارشناسان رشته های برق، نقشه برداری، زمین شناسی، مکانیک و ساختمان جهت انعکاس مسیر روی نقشه های با مقیاس کوچک و بزرگ و عکس های هوائی و تصاویر ماهواره ای موجود منطقه و ابلاغ آن به دستگاه های اجرایی کشور جهت ممانعت از تداخل پروژه های موجود و در دست اقدام و اطلاع صاحبان اراضی واقع در امتداد محور خط و حریم مربوطه از طریق چاپ نقشه مسیر در روزنامه ها و رفع موانع حقوقی توسط کارفرما، به منطقه عزیمت می نمایند. آنگاه اکیپهای نقشه برداری بمنظور تهیه نقشه های پلان و پروفیل (به مقیاس طولی ۱:۲۰۰۰ و مقیاس ارتفاعی ۱:۵۰۰) اقدام به نقشه برداری مسیر می نمایند.



۳- موقعیت محور مرکزی خط روی زمین و پیمایش مسیر:

بررسی محور مرکزی خط شامل یک سری از تانژانتهای پی در پی خواهد بود که محور مرکزی حریم را بعضی که مشاور طرح هنگام مشخص کردن مسیر تعیین می نماید دربر می گیرد. برای حصول اطمینان از اینکه تانژانتهای کاملاً مستقیم هستند از روش ایستگاه گذاری دابل استفاده خواهد شد. نقشه برداری محور مرکزی نباید از مسیری که مشاور تعیین کرده است انحراف داشته باشد.

۴- استفاده از سیستم (G.P.S 4 تعیین مختصات نقاط از طریق ماهواره) در نقشه برداری جهت پیمایش مسیر خط انتقال:

نقشه برداری ماهواره ای، یک سیستم تعیین موقعیت جهانی است و جایگزین تمامی سیستمهای تعیین موقعیت قبلی شده است. ماهواره ها در مدارهائی حول زمین بصورت هدفهای دارای موقعیت معلوم در آسمان در گردشند. گیرنده مستقر شده در روی زمین در نقطه ای نامعلوم فاصله نقطه را از تمامی ماهواره های قابل مشاهده تعیین می کند. سپس با داشتن فواصل گیرنده از تعداد سه تا چهار ماهواره یا بیشتر می توان موقعیت گیرنده را به روش ترفیع فضائی تعیین نمود.

G.P.S دو فرکانسه امواج L1 و L2 را دریافت و سپس موقعیت دقیق نقطه مشخص می شود.

سیستم G.P.S در رابطه با تهیه مختصات نقاط عکس جهت مثلث بندی عکسهای هوائی و یا تصاویر ماهواره ای در فتوگرامتری و تعیین دقیق موقعیت نقاط ژئودزی و نقاط شبکه اصلی در پروژه های سدسازی و تعیین مختصات نقاط شکست خطوط انتقال نیرو در ابعاد وسیعی مورد استفاده قرار می گیرد.

G.I.S - 5 چیست؟

(G.I.S) که مخفف Geographical Information System است، از نظر مفهومی به معنی ترکیب اطلاعات جغرافیایی و آماری مربوط به یک مکان خاص که امکان ملاحظه بانکهای اطلاعاتی گوناگون را از نظر کیفیت و کمیت در کنار یکدیگر و در ارتباط با هم به برنامه ریزان می دهد، می باشد. بنابراین ورودی سیستم مذکور اطلاعات آماری و نقشه های تفکیکی یک منطقه خاص و خروجی آن عمدتاً نقشه هایی است که اطلاعات آماری را نیز در کنار خود دارد.



مثلاً در یک لایه وضعیت ظاهری زمین، در یک لایه نقشه های خطوط انتقال و پستها و نیروگاه ها و در لایه ای دیگر تأسیسات آب و غیره تهیه می شود. همانند اکثر سیستمهای کامپیوتری، یکی از مهمترین خواص (G.I.S) این است که می توان یک یا چند پارامتر را تغییر داد و بلافاصله تأثیر آن را در سایر قسمتها ملاحظه کرد.

داشتن اطلاعات کافی، صحیح و به روز، از ویژگی های مهم برای مدیریت بوده و امروزه هر مدیری در بخش کاری خود نیاز به بکارگیری ابزارهای جمع آوری و نگهداری و بهنگام نمودن اطلاعات یعنی وسائل کسب اطلاع و بانکهای اطلاعاتی را احساس می نماید.

۶- عملیات نقشه برداری جهت برداشت جزئیات:

این عملیات شامل برداشت عوارض از نظر مسطحاتی و ارتفاعی در طرفین محور بعرض خواسته شده معمولاً ۵۰ متر از محور بین هر دو ایستگاه نقشه برداری می باشد.

۷- دقت ارتفاعی و مسطحاتی و خارج از محوری:

با توجه به مقیاس ۱:۵۰۰ ارتفاعی و ۱:۲۰۰۰ طولی و همچنین خطای گرافیک ۲/۰ میلیمتری می توان میزان دقت کار در عملیات نقشه برداری خط انتقال و همچنین وسایل لازم برای انجام کار را مشخص نمود.

۸- نصب علائم بتنی دائمی:

گروه نقشه برداری علائمی بتنی در طول محور مرکزی خط و به فواصل هر یک تا ۵/۱ کیلومتر نصب می نماید. بعلاوه در نقاط زاویه نیز بتن های دائمی با میخ های راهنما نصب خواهد کرد. روی این بتن ها اطلاعات لازم حک می شود. گروه نقشه بردار آماری از محل تمام بتن های دائمی برای کارشناسان پروژه تهیه خواهد کرد. محل تمام این بتن ها بر روی اوراق پلان و پروفیل تعیین خواهد شد و جهت دسترسی به محل بتن ها و یا احیاء مجدد آن، اوراق کارت شناسائی مصور تهیه خواهد گردید.



۹- اوراق پلان و پروفیل (Plan and Profile):

گروه نقشه برداران باید مجموعه کاملی از اوراق پلان و پروفیل حاصل از اندازه گیری بعمل آمده را روی اوراق شفاف (کالک میلیمتری) با اندازه های یکسان (یا کاغذهای «کرونافلکس» یا مشابه آن) ارائه دهند.

در مقیاس افقی باید هر یک سانتیمتر معادل ۲۰ متر و در مقیاس عمودی هر یک سانتیمتر معادل ۵ متر منظور گردد (مگر اینکه قبلاً بصورت دیگری تعیین شوند). باید پروفیل را در بالای پلان رسم نمود. هر یک از اوراق پلان و پروفیل باید اطلاعات مربوط به ۴ کیلومتر از محور مرکزی را دربر گیرند و طرف چپ و راست هری از اوراق باید ۲۰۰ متر پوشش پلان و پروفیل داشته باشد که بوسیله یک خط برش مشخص می شود. فاصله هریک از محور مرکزی ۱۵ متر می باشد. (در محل هائی که شیب عرضی آنها از مقدار خواسته شده بیشتر است).

ایستگاه ها و نقاط ارتفاعی سرشکن شده و نقاط کنترل محور مرکزی باید در پلان و پروفیل نشان داده شوند. باید پروفیل های کناری (ساید پروفیل) را روی همان اوراق پروفیل که پروفیل مرکزی ثبت شده است مشخص نمود اما پروفیل سمت چپ مسیر بوسیله خط چین (---) و پروفیل سمت راست بصورت خطوط نقطه چین (.....) مشخص گردد و حروف L و R روی هر کدام نوشته شود.

در نقاط زاویه امتداد زاویه بوسیله یک خط پهن جهت دار در پلان ترسیم و زاویه انحراف و نام ایستگاه روی آن نوشته می شود. محور مرکزی روی قسمت پلان باید مشخص گردد بطوری که هر عارضه موجود در محور مرکزی پلان را بتوان با تصویر قائم نقطه مشابه آن در پروفیل نشان داد. تمام اطلاعات حاصله از نقشه برداری باید روی پلان و پروفیل منعکس گردد. شامل اطلاعات لازم جهت رسم محور مرکزی، نقاط برداشت، عوارض، خطوط، املاک، جاده های موجود در حوالی مسیر با ذکر مبداء و مقصد، وضعیت توپوگرافی و تمام خصوصیات تعیین شده و برداشته شده باشد.

چنانچه نقاطی دارای مختصات باشد در آن صورت باید آنها را هم ترسیم نمود. تمام گوشه های عوارض چه آنها که موجودند و چه آنها که فقط اثرشان روی زمین باقیمانده باید نشان داده شوند.

پدیده توپوگرافی، بررسی های علامت گذاری شده روی زمین (اثر نقشه برداری یا پیمایش با نقاط مثلث بندی در روی زمین) اتصالات حدود املاک بیکدیگر باید از طریق آشل و نقاله یا وسایلی از این قبیل رسم گردند.

تمام ساختمانها، اطلاعات و سایر پدیده های فیزیکی دیگر که تا حدود ۵۰ متری محور مرکزی خط هستند باید نشان داده شوند.



عبور خطوط نیرو و تلفن باید روی پروفیل رسم شده و ارتفاع کوتاهترین و بلندترین سیم در محل تقاطع با محور مرکزی و همچنین طول خط، ولتاژ خط، نوع سی و نام خطوط ذکر گردد.

ارتفاع بلندترین محل خط آهن را باید در نقطه عبور خط آهن نشان داد. برای نهرها و رودخانه‌ها بایستی حدّ و مرز آبها، ارتفاع سطح آب و عمق آب به همراه تاریخ قرائت ارتفاع مشخص گردد.

خطوط تقسیمات محلی و محدوده شهرها و روستاها همگی باید مشخص شوند. طبیعت خاک دایر یا بایر آبیاری شده یا نشده و نوع محصولات درختی و یا زمینی باید مشخص شوند.

۹-۱- مقیاس (Scale):

مقیاس ارتفاعی معمولاً ۱:۵۰۰ و مقیاس طولی ۱:۲۰۰۰ می باشد.

۹-۲- ارتفاع (Elevation):

سطر اول زیر پروفیل ارتفاع نقاط نوشته می شود.

۹-۳- فاصله (Distance):

سطر دوم زیر پروفیل فواصل بین ایستگاهها نوشته می شود (برحسب متر).

۹-۴- شماره ایستگاه (No. of Station):

در سطر سوم زیر پروفیل اسامی ایستگاهها نوشته می شود.



۹-۵- کیلومتر نقاط (:KM. of Points)

سطر چهارم زیر پروفیل کیلومتر نقاط تا رقم سانتیمتر نوشته می شود.

۹-۶- پلان مسیر (:Plan)

سطر ششم زیر پروفیل، پلان مسیر بعرض ۵۰ متر از طرفین محور کشیده می شود. باید توجه داشت پلان مسیر در زوایا با یک منطقه فاصله به طول یکصد متر مشخص شده و جهت زاویه بوسیله فلشی روی پلان مشخص می شود و مقدار زاویه مسیر روی آن نوشته خواهد شد. به هنگام رسم پروفیل باید کلیه عوارض ارتفاعی که در محور خط قرار گرفته و ارتفاع آنها نیز در عملیات زمینی اندازه گیری شده روی خط زمین با توجه به مقیاس ارتفاعی مشخص نمود.

۱۰- برنامه کامپیوتری رسم پلان و پروفیل مسیر خط و اسپاتینگ:

سطر ششم زیر پروفیل، پلان مسیر بعرض ۵۰ متر از طرفین محور کشیده می شود. باید توجه داشت پلان مسیر در زوایا با یک منطقه فاصله به طول یکصد متر مشخص شده و جهت زاویه بوسیله فلشی روی پلان مشخص می شود و مقدار زاویه مسیر روی آن نوشته خواهد شد. به هنگام رسم پروفیل باید کلیه عوارض ارتفاعی که در محور خط قرار گرفته و ارتفاع آنها نیز در عملیات زمینی اندازه گیری شده روی خط زمین با توجه به مقیاس ارتفاعی مشخص نمود.



۱۱- فتوگرامتری:

نقشه برداری امروزه دارای بخشهای گوناگونی از جمله فتوگرامتری می باشد که تقریباً خود بعنوان یک فن مطرح شده است. چنانچه تکنولوژی این امکان را در اختیارمان بگذارد که در مدت کوتاهی از زمان ابلاغ پروژه به مشاور طرح تا مرحله طراحی و تهیه لیست مصالح، آلترناتیوهای مختلف استقرار پروژه را با حداقل مراجعه به زمین در دفتر بررسی نمائیم و فنی ترین و اقتصادی ترین وضعیت مطلوب را انتخاب نموده و متعاقب آن اطلاعات نقشه برداری شکل زمین در قالب نقشه های پلان و پروفیل و یا از طریق ذخیره نموده اطلاعات در کامپیوتر و یا روی دیسکتهای اختیار کارشناسان پروژه قرار گرفته و بموقع لیست مصالح موردنیاز به بازار جهانی عرضه گردد به لحاظ اقتصادی گام بسیار مؤثری برداشته شده است.

۱۱- فتوگرامتری:

تکنیک فتوگرامتری این امکان را در دسترس قرار می دهد که سطوح عکسهای هوایی و زمین با اطلاعات مختصر نقشه برداری زمینی، در دستگاه تبدیل به نقشه گردد و یا بصورت عددی در داخل حافظه کامپیوتر ذخیره شده و سپس امکان استخراج نقشه های پلان و پروفیل و یا توپوگرافی برای محل نیروگاه ها و پست های فشار قوی و خطوط انتقال در مقاطع مختلف و در مدت زمانی کوتاه عملی باشد. برای نمونه چنانچه با استفاده از فتوگرامتری در انتخاب مسیر یک پروژه خط انتقال بطول ۱۵۰ کیلومتر، حدود ۲ کیلومتر از مسیر با رعایت مشخصات فنی خط و ملحوظ داشتن سایر شرایط نگهداری و تعمیراتی، کوتاه شود و با عبور محور خط از مسیرهایی که دارای حداقل شیب عرضی بوده و اختلاف پایه ها را به مینیمم برساند و از دوباره کاریهای بعدی و اعمال واریانت ممانعت بعمل آمده و متعاقب آن اطلاعات شکل زمین بصورت دیسکت و یا نقشه در اختیار کارشناسان طراحی قرار داده شود، در هزینه پروژه ها صرفه جویی قابل ملاحظه ای حاصل خواهد شد.