

# فصل اول

## دانش و مهارت‌های مورد نیاز برای عملیات مسّاحی



## هدف های رفتاری :

- ۱- نکات و مهارت های لازم قبل از عملیات مساحی را توضیح دهد.
- ۲- نکات و مهارت های لازم حین عملیات مساحی را توضیح دهد.
- ۳- نکات و مهارت های لازم پس از عملیات مساحی را توضیح دهد.
- ۴- مراحل انجام کار عملیات مساحی را با رسم الگوریتم شرح دهد.
- ۵- نکات ایمنی حین عملیات مساحی را نام ببرد.

قبل از مطالعه ی این فصل از فراگیرنده انتظار می رود با مطالب زیر آشنا باشد:

- ۱- آشنایی با فصل اول کتاب «مساحی»

: مطالب پیش نیاز

۱-۱ نکات و مهارت‌های لازم قبل از عملیات



۲-۱ نکات و مهارت‌های لازم در حین عملیات



۳-۱ نکات و مهارت‌های لازم پس از انجام عملیات



الف) شناخت محیط کار:

موضوع‌هایی از قبیل، آب و هوا، وضعیت جوی، وضعیت جغرافیایی، محیط اجتماعی و مناسبات فرهنگی، امکانات طبیعی، وضعیت راهها و امکانات اقتصادی منطقه‌ای که می‌خواهید در آنجا کار کنید در انتخاب وسایل و روش کار شما نقش بسزایی دارند. در واقع شناخت کافی عوامل یاد شده سبب سهولت کار، افزایش کارایی و بالا رفتن سرعت و دقت در اندازه‌گیری‌ها و کاهش هزینه‌ها می‌گردد.

شناخت محیط کار از نظر وضعیت فرهنگی و اجتماعی نیز دارای اهمیت است. احترام به مقدسات و باورهای مردم منطقه و حفظ شئون اخلاقی و اجتماعی آنها سبب ایجاد رابطه‌ای مناسب می‌گردد.

ب) آشنایی با کمک‌های اولیه و رعایت نکات ایمنی:

همان‌گونه که اشاره شد عملیات مساحی در وضعیت جغرافیایی و جوی گوناگون صورت می‌گیرد. خطراتی از قبیل: سقوط از ارتفاع، افتادن در آب، سرمازدگی و مواجهه با حیوانات خطرناک و نظایر آن همواره امکان‌پذیر است. بنابراین بهتر است که گروه نقشه‌بردار با روش‌های مربوط به کمک‌های اولیه آشنا بوده و در هنگام بروز خطر با حفظ خونسردی کامل و دعوت دیگران به آرامش با دقت به یاری مصدومان بشتابند.

رعایت مسائل ایمنی بهترین راه برای پیشگیری از اتفاقات ناگوار و حوادث مصیبت‌بار در محیط کار می‌باشد. نکات در خور توجه برای کلیه مناطق عملیاتی عبارتند از:

۱- همراه داشتن تجهیزات لازم برای مقابله با خطرات و همچنین جعبه کمک‌های اولیه

۲- به همراه داشتن وسایل ارتباطی مانند تلفن، بی‌سیم و وسایل جهت یابی مانند گیرنده GPS دستی

۳- به همراه داشتن لباس مناسب

محیط کاری

۴- اطلاع از وضعیت جوی از طریق

رادیو و تلویزیون

۵- استفاده از کلاه ایمنی در سایت‌ها

و تونل‌ها



شکل ۱-۱. نمونه‌ای از لباس و تجهیزات کار

ج) آشنایی با کار گروهی:

عملیات مساحی و نقشه برداری معمولاً به شکل گروهی انجام می شود بنابراین افراد برای کار کردن در گروه علاوه بر توانایی های فردی و مهارت های تخصصی باید دانش کار کردن با گروه را نیز آموخته و تجربه لازم را کسب کرده باشند که برخی از مهم ترین آنها به این شرح است:

۱- تقسیم کار: کار گروهی بدون تقسیم کار منجر به هرج و مرج خواهد شد. بنابراین تقسیم کار و توجیه وظایف تک تک افراد گروه الزامی است.



شکل ۱- ۲. نمونه ای از تقسیم کار

۲- هماهنگی و همکاری: برای انجام کار به صورت گروهی تقسیم کار کافی نیست، بلکه افراد باید با هم همکاری داشته و هماهنگ عمل کنند. به این معنی که هر کس علاوه بر آنکه کار خود را درست انجام دهد باید آن را به موقع شروع کرده و در زمان مناسب هم به پایان ببرد و در زمان اجرا هم به علائم و فرمان های همکارانش به طور کامل توجه داشته و در اجرای دقیق آن ها کوشا باشد.

۳- رعایت مسائل انسانی و اخلاقی: تلاش برای کار فنی نباید افراد گروه را از مسایل اخلاقی و انسانی غافل کند. بلکه هر یک از افراد گروه باید به حقوق سایر افراد گروه و همچنین افراد جامعه احترام بگذارند. رعایت مسایل محیط زیست و حفاظت و نگهداری از طبیعت و نیز احترام به فرهنگ و اعتقادات مردم الزامی است مثلاً ایستگاه های میخ کوبی شده رها نشود تا باعث آسیب به افراد جامعه گردد. (د) تعیین هدف عملیات:

قبل از هر فعالیت عملی ابتدا باید هدف شما مشخص باشد، زیرا با آگاهی کامل از هدف است که می توان کار را به درستی به انجام رساند. عملیات بدون هدف و نتیجه علاوه بر اتلاف وقت و هزینه موجب بی علاقه شدن شما نسبت به کاری که به آن پرداخته اید می گردد. بر اساس هدف باید برنامه ی کاری افراد مشخص گردد تا در مراحل مختلف عملیات با هماهنگی و همکاری مناسب، امکان دست یابی به هدف تضمین گردد.

ه) تعیین وسایل متناسب با کار و توانایی کنترل و تنظیم آنها قبل از عملیات انجام هر عملیات مساحی نیازمند استفاده از مجموعه‌ای ابزار و وسایل مخصوص است که باید متناسب با هدف عملیات و دقت موردنیاز انتخاب شوند. همچنین شناخت دقیق وسایل برای تشخیص ویژگی‌های ظاهری و اجزای آنها اهمیت فراوانی دارد. لذا شخصی که این وسایل را از انبار تحویل می‌گیرد باید با دقت کامل آنها را کنترل نماید تا از صحت آنها و کامل بودن اجزاء آنها مطمئن شود. چرا؟



هنگام تحویل وسایل از انبار رعایت نکات زیر الزامی است:

۱- انتخاب وسایل متناسب با کار:

با توجه به عملیاتی که در پیش دارید و همچنین متناسب با دقت موردنیاز برای آن، وسایل و تجهیزات موردنظر خود را انتخاب کرده و فهرستی از آن تهیه نموده و در فرم (برگه) تحویل از انبار یادداشت نمایید.

با توجه به این نکته که معمولاً عملیات مساحی و نقشه‌برداری در محل‌های بسیار دورتر از انبار وسایل و تجهیزات، قرار دارد و اغلب، امکان بازگشت به انبار به راحتی میسر نیست تا وسیله یا دستگاهی را عوض کنید؛ بنابراین هنگام انتخاب وسایل و تحویل آنها دقت لازم را به عمل آورید که وسایل را کامل تحویل بگیرید. علاوه بر این در صورتی که در عمل نیاز به تعداد بیش‌تر وسایل یا دقت بالاتر وجود دارد، در صورت امکان این ملاحظات در نظر گرفته شود.



شکل ۱-۳. انتخاب وسایل مناسب

۲- کنترل سالم بودن وسایل و دستگاه‌ها و کامل بودن اجزای آن‌ها  
 شخص یا گروهی که وسایل را از انبار تحویل می‌گیرد باید توانایی کنترل وسایل را از  
 نظر صحت و کامل بودن اجزای آن داشته باشد. زیرا همان‌طور که اشاره شد برگشتن به انبار  
 معمولاً به سادگی امکان‌پذیر نیست. و سبب معطل شدن اعضای گروه و تحمل هزینه‌ی سنگین  
 برای انجام کار می‌شود. در زیر ویژگیهای وسایل سالم مساحی شرح داده شده است.

### ویژگی‌های وسایل سالم مساحی

الف) ویژگی‌های متر (نوار اندازه‌گیری) سالم:

- ۱- شکستگی و پارگی و تاخوردگی نداشته باشد.
- ۲- به راحتی باز و بسته شود.
- ۳- درجه‌بندی و نوشته‌های روی آن پاک نشده باشد.



شکل ۱-۴. متر (نوار اندازه‌گیری) سالم

ب) ویژگی‌های ژالن سالم:

- ۱- کج نبوده و کاملاً صاف باشد.
- ۲- نوک آن باید بدون شکستگی بوده و محکم به بدنه آن متصل شده باشد.
- ۳- پوشش پلاستیکی ژالن یا رنگی که روی آن زده‌اند دارای پوسیدگی یا خوردگی  
 نباشد.
- ۴- کاملاً تمیز باشد (از هرگونه گل‌ولای و یارنگ اضافی که به آن چسبیده باشد به دور  
 باشد).



شکل ۱-۵. ژالن سالم

ج) مشخصات قطب‌نمای سالم:

- ۱- صفحه مدرج و درجات و نوشته‌های روی آن تمیز و خوانا باشد.
- ۲- عقربه قطب نما و فنر مربوط به آن سالم بوده و به راحتی عمل نماید.
- ۳- عقربه قطب‌نما به راحتی حرکت کرده و جهت شمال را نشان دهد.



شکل ۱- ۶. قطب‌نمای سالم

د) مشخصات گونیای مساحی سالم:

- ۱- منشورهای آن سالم و تمیز باشند.
- ۲- منشورها در جای خود محکم چسبیده باشند  
(لق نباشد)



شکل ۱- ۷. گونیای مساحی سالم



هـ) ویژگی های شیب سنج دستی سالم:

- ۱- عدسی چشمی و شیئی آن تمیز و بدون لقی باشد.
- ۲- آینه درون آن تمیز و روشن بوده و حباب تراز و تار افقی را به خوبی نشان دهد.
- ۳- تار افقی آن صاف و بدون شکستگی باشد
- ۴- درجات روی نقاله تمیز بوده و از بین نرفته باشد.
- ۵- بازوی متصل به نقاله به آسانی و به نرمی حرکت کند و چندان شل یا سفت

نباشد.



شکل ۱-۸. شیب سنج سالم

و) ویژگی های تراز نبشی (تراز ژالن) سالم:

- ۱- نبشی متصل به تراز بدون شکستگی و کاملاً صاف و سالم باشد.
- ۲- شیشه تراز کروی بدون خراش و تمیز باشد.
- ۳- دایره ترسیم شده در وسط شیشه تراز کاملاً تمیز و مشخص باشد.
- ۴- اندازه حباب تراز کوچک ترو یا بزرگ تر نشده باشد.
- ۵- تراز کروی بر روی نبشی کاملاً سفت و محکم بوده، لقی نداشته باشد.



شکل ۱-۹. تراز نبشی سالم

الف) شناسایی منطقه:

اولین مرحله برای هر کار مساحی و نقشه‌برداری شناسایی منطقه عملیات می‌باشد. اولین مهارتی که یک نقشه‌بردار نیاز دارد مهارت در شناسایی منطقه می‌باشد.

• در مرحله شناسایی رعایت نکات زیر ضروری است:

- مشخص نمودن محدوده کار موردنظر روی زمین از طریق علامت‌گذاری

- شناسایی عوارض مهم موجود در منطقه و نام آن‌ها

امروزه در مرحله‌ی شناسایی از تصاویر ماهواره‌ای و GPS دستی استفاده می‌کنند که نحوه‌ی انجام آن را در سال‌های آتی فرا خواهید گرفت.



ب) تعیین محل نقاط کنترل:

در عملیات مساحی و نقشه‌برداری همواره با تعدادی نقطه سروکار داریم که می‌خواهیم فواصل آنها یا زاویه افقی و قائم بین امتداد آنها یا اختلاف ارتفاع آنها را اندازه‌گیری کنیم. اما کلیه این برداشت‌ها و اندازه‌گیری‌ها نسبت به نقاطی ثابت و معین صورت می‌گیرد. این نقاط ثابت نقاط کنترل نامیده می‌شوند و هر اندازه‌گیری باید به نقاط کنترل اتکاء داشته باشد.

برای تعیین محل نقاط کنترل توجه به نکات زیر الزامی است:

- نقاط کنترل نسبت به هم دید داشته باشند (هر نقطه حداقل نسبت به دو نقطه‌ی دیگر)

- نقاط کنترل تا شعاع مناسب (معمولاً تا ۱۰۰ متر) نسبت به عوارض اطراف دید داشته

باشند.

- تعداد و پراکندگی نقاط به حدی باشد که عوارض کل منطقه را با توجه به شرایط دید

پوشش دهد.

ج) تهیه‌ی کروکی از کل منطقه

در این مرحله بر اساس شناسایی انجام شده، کروکی کلی محدوده‌ی کار و عوارض مهم با

ذکر نام آن‌ها ترسیم می‌شود. سپس محل هر ایستگاه و محدوده‌ی آن در کروکی کلی ترسیم می‌شود.

د) تثبیت نقاط کنترل

برای تثبیت نقاط مبنا (کنترل) توجه به این نکته ضروری است که نوع بنا و استحکام نقطه‌ها به

اهمیت آنها و همچنین به مدت زمانی که می‌خواهیم این نقاط در محل کار باقی بمانند بستگی دارد.

استفاده از قالب‌های بتنی و یا میخ‌های فولادی و یا چوبی و ... از روش‌های تثبیت نقاط

روی زمین می‌باشد، که در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



شکل ۱- ۱۰. نقاط نقشه برداری

ه) ترسیم کروکی عوارض در هر ایستگاه

بخش عمده اطلاعات برداشت شده به صورت گرافیکی با خطوط، اشکال، علائم و نوشته‌ها بر روی کاغذ ترسیم می‌گردد. به این ترسیم شبه نقشه، کروکی گویند. کروکی در واقع یک نقشه کم دقت و بدون مختصات و مقیاس معین است. کروکی الگو و طرح مقدماتی کار بوده و راهنمای عملیات زمینی و همچنین معیار مناسبی برای سنجش درستی محاسبات و ترسیم نهایی می‌باشد.

• مراحل ترسیم کروکی و نکات مهم برای منطقه کوچک بدین شرح است:

- تعیین شمال تقریبی منطقه با استفاده از قطب‌نما، توجیه کروکی نسبت به آن و ترسیم

علامت شمال بر روی کروکی.

- تعیین محدوده موردنظر و ترسیم خطوط مرزی این منطقه بر روی کروکی.

- تعیین عوارض مهم و اصلی و ترسیم آنها بر روی کروکی.

- نوشتن اسامی عوارض خاص و همچنین مشخص نمودن کلیه عوارض با علائم یا

نوشته‌ها بر روی کروکی.

و) انجام اندازه‌گیری‌ها و کنترل سریع اندازه‌گیری‌ها و ثبت مشاهدات درفرمهای مربوطه

انجام مشاهدات و اندازه‌گیری‌ها با توجه به دقت موردنیاز و روش کار متفاوت است.

اما چیزی که در این میان اهمیت ویژه دارد کنترل سریع مشاهدات و اندازه‌گیری‌ها و اطمینان از صحت و درستی آنهاست.

• روشهای کنترل مشاهدات عبارتند از:

۱- کنترل مستقیم: در این روش عمل اندازه‌گیری دوباره انجام می‌شود.

۲- کنترل غیرمستقیم: در این روش دو راه مختلف را برای اندازه‌گیری کمیت موردنظر

انتخاب و نتیجه را با یکدیگر مقایسه می‌کنند (در این روش نتیجه مشاهدات را ممکن است از

طرق دیگر مثلاً محاسبه و یا اندازه‌گیری اجزای دیگر بدست آورد).

همچنین لازم است مشاهدات و اندازه‌های بدست آمده در جداول و فرمهای مربوطه به صورت تمیز و مرتب ثبت شود تا در هنگام محاسبات و ترسیم دچار سردرگمی و اشتباه نشوید. ثبت مشاهدات ترجیحاً با خودکار انجام شده (نه مداد) و روی مشاهدات خطادار یک خط کشیده و مشاهده‌ی صحیح را زیر آن بنویسید (می‌توانید دلیل آن را بگویید؟).



### ۳-۱ نکات و مهارت‌های لازم پس از انجام عملیات

تهیه گزارش کار عملیات زمینی:

معمولاً پس از پایان عملیات زمینی گزارشی از مجموعه‌ی اقداماتی که انجام شده تهیه می‌گردد. در گزارش، کلیه مراحل که به آنها اشاره شد به اختصار آورده می‌شود و تمامی کروکی‌ها و آدرس نقاط با مختصات معلوم و نتیجه‌ی اندازه‌گیری‌ها در آن درج می‌گردد. ساختار گزارش:

لازم است نویسنده یا نویسندگان ساختار گزارش را مشخص نمایند. ساختار مناسب علاوه بر آنکه سرعت درک و فهم خواننده را بالا می‌برد، باعث می‌شود تا نویسنده مواردی را که جمع‌آوری کرده بهتر سازماندهی کند.

معمولاً ساختار یک گزارش شامل بخش‌های زیر است.

صفحه عنوان: در این صفحه موضوع گزارش - نام نویسنده و دریافت‌کننده گزارش - اسامی افراد گروه و تاریخ انجام عملیات نوشته می‌شود.

- فهرست مندرجات: در این صفحه هم بخش‌های گزارش و عناوین مربوط به آنها با ارجاع به شماره صفحه آورده می‌شود.

- مقدمه: در این قسمت یک دید کلی (بدون ذکر جزئیات) از آنچه انجام شده می‌آید.

- وسایل موردنیاز

- شرح کار و نتایج: در این بخش ضمن بیان جزئیات همه‌ی مواردی که گردآوری شده ارائه می‌شود. این موارد شامل نتیجه شناسایی، کروکی، جداول مشاهدات و محاسبات و غیره می‌باشد.

- ضمائم: کلیه‌ی اوراق کروکی و مشاهدات دستی بدون هیچ اصلاح یا پاک‌نویسی به گزارش پیوست می‌شود.