

فصل ۴

پیاده کردن



جدول ارزشیابی شایستگی‌های غیرفنی هنرجو

بارم ارزشیابی		ملاک‌ها	
فعالیت‌های غیر کارگاهی	فعالیت‌های کارگاهی		
۱	۵/۰	۱ رعایت آداب معاشرت	رضایت‌مندی
		۲ پذیرش مسئولیت در فعالیت‌های فردی و گروهی	
		۳ رعایت بهداشت و حفظ محیط‌زیست	
۰	۵/۰	۱ تحویل سالم وسایل و تجهیزات	امانت‌داری
		۲ دقت در نگهداری تجهیزات	
		۳ استفاده نکردن از وسایل و تجهیزات برای موارد شخصی	
۱	۱	۱ آسیب نرساندن به دیگران در محیط کارگاه	ایمنی
		۲ رعایت نکات ایمنی در انجام فعالیت‌ها	
		۳ به‌کارگیری مواد و تجهیزات با روش صحیح هنگام کار	
۲	۲	جمع	

باید توجه داشت، که ۲ نمره از ۵ نمره هر فعالیت، مربوط به شایستگی‌های غیرفنی است که در طول انجام هر فعالیت باید توسط هنرآموز ارزشیابی و براساس جدول فوق محاسبه گردد.

اهمیت پیاده کردن صحیح طرح

هنرجویان در پایه دهم، درس ساختمان سازی فصل دوم (پیاده کردن طرح روی زمین) با مفهوم پیاده کردن آشنا شده‌اند. پیشنهاد می‌شود برای یادآوری این پودمان (پیوست ۱) به هنرجویان نمایش یا توضیح داده شود.

پیوست ۱: پیاده کردن زاویه با وسایل ساده و پیاده کردن طرح روی زمین (فصل دوم درس ساختمان سازی)

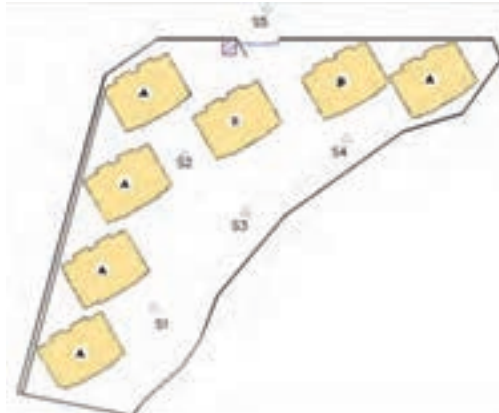
از هنرجویان بخواهید روش‌های ساده پیاده کردن زاویه (زاویه ۹۰، ۴۵، ۲۲/۵، ...) را جهت یادآوری و مرور مطالب گذشته، با متر توضیح دهند. پیشنهاد می‌شود هنرآموزان سپس دستورالعمل شماره ۱۱۹ سازمان نقشه برداری کشور (انجام عملیات پیاده کردن و کنترل طرح) را مطالعه نمایند. (پیوست ۲)

پیوست ۲: دستورالعمل شماره ۱۱۹ سازمان نقشه برداری کشور، انجام عملیات پیاده کردن و کنترل طرح با استفاده از دوربین زاویه یاب، دوربین توتال استیشن، سه پایه دوربین، شاخص، منشور، یالن، تراز نبشی و متر

بہتر است بر روی مطالب زیر بیشتر تأکید شود:

- قدم اول اجرا، انتقال پلان‌های مذکور از روی کاغذ بر سطح زمین قبل از عملیات عمرانی است که اصطلاحاً به این مرحله پیاده کردن طرح می‌گویند.
- به انتقال نقاط و خطوط یک طرح از روی نقشه به روی زمین با حفظ تناسب و شکل و موقعیت آن پیاده کردن گفته می‌شود.
- برای هنرجویان توضیح داده شود پلان‌های اجرایی که باید قبل از شروع عملیات عمرانی بر روی زمین پیاده شوند همیشه پلان‌های ساده‌ای نیستند. گاه در پلان‌ها پیچیدگی‌های بسیاری هست که پیاده کردن آن مستلزم توجه دقیق به روش‌های کار در نقشه برداری و مهارت در استفاده از وسایل و دستگاه‌هاست. به همین جهت اهمیت نقشه برداری در پیاده کردن صحیح یک طرح چه از نظر موقعیت مسطحاتی و چه از نظر موقعیت ارتفاعی حائز اهمیت می‌باشد.

نشان دادن چند نمونه نقشه پلان سایت یا پلان ساختمان با زوایای پیچیده، در فهم بهتر مطالب مفید است:



اصول کلی پیاده کردن پلان‌های ساختمانی

در مورد شبکه مسطحاتی و شبکه ارتفاعی کشوری و درجه آنها توضیح داده شود. برای شناخت بهتر ایستگاه‌های موجود در منطقه و شهر خودتان می‌توانید از سایت زیر (مدیریت خدمات فنی سازمان نقشه‌برداری کشور) کمک بگیرید:

<http://217.218.133.169/tsm/Pages/MErtefaiCover.aspx>

در این سایت نقاط بنج مارک مسطحاتی و ارتفاعی با درجه ۱ و ۲ و ۳ به تفکیک منطقه و شهر بر روی نقشه نمایش داده شده است.

می‌توانید از هنرجویان خود بخواهید با توجه به موقعیت بنبج‌مارک، محل آن شهر یا منطقه محل سکونت خود را پیدا کرده و از آن عکسی تهیه کنند.

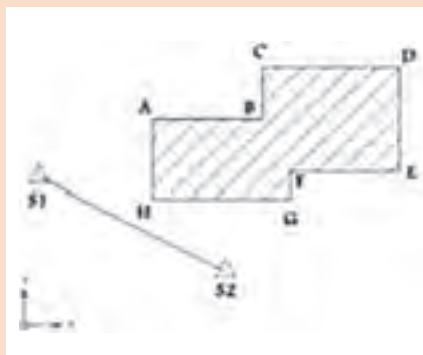
فعالیت عملی ۱



پیاده کردن پلان یک ساختمان روی زمین به روش تقاطع دو طول

نقشه زیر را در حیاط هنرستان به روش تقاطع دو طول پیاده کنید. روند نمایش فعالیت را ترسیم کرده و با رعایت اصول گزارش‌نویسی، گزارش کاملی از فعالیت پیاده کردن طرح به روش تقاطع دو طول را در سایت رایانه تایپ و آن را چاپ نموده و به همراه پیوست‌ها به هنرآموز خود تحویل دهید.

عملیات پیاده کردن طرح، دقیقاً برعکس تهیه نقشه (برداشت) است. به همین دلیل می‌توانید مراحل آن را به کمک هم گروهی‌ها و هم کلاسی‌های خود و با راهنمایی هنرآموز به دست آورید و عملیات آن را اجرا کنید. می‌توانید از کتاب ساختمان‌سازی پایه دهم نیز کمک بگیرید.

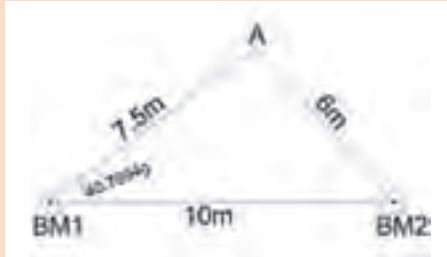


	فاصله از ایستگاه S1	فاصله از ایستگاه S2
A	4.70	6.29
B	8.45	5.87
C	9.17	7.83
D	13.81	9.99
E	13.16	7.36
F	9.17	4.39
G	9.2	3.39
H	4.24	3.78

هنرآموز می‌تواند از کتاب ساختمان‌سازی پایه دهم، هفته‌های ۷ و ۸ (جلسات ۱۳ تا ۱۶) جهت یادآوری مجدد پیاده کردن طرح با وسایل ساده مساحی (متر) کمک بگیرد.



پیاده کردن طرح سر زمین با تئودولیت و متر
با توجه به شکل زیر دو نقطه به فاصله ده متر از یکدیگر را انتخاب کرده و به کمک تئودولیت و متر نقطه A را پیاده سازی کنید.



راهنمایی

به طور مثال و مطابق شکل بالا، برای شروع کار، دوربین زاویه یاب را بر روی نقطه BM1 مستقر نموده و در حالت دایره به چپ به نقطه BM2 صفر صفر نمایش دهید.

سپس پیچ حرکت سریع آلیداد را باز کرده و دوربین را بچرخانید تا عدد زاویه رأس BM1 را مشاهده کنید. برای بستن دقیق این زاویه به دوربین از پیچ حرکت کند آلیداد استفاده کنید.

حالا که امتداد نقطه A مشخص شده است، کافی است که فاصله مورد نظر را در این امتداد پیاده کرده و محل نقطه A را میخ کوبی نمایید. برای این کار ژالن را در فاصله تقریبی نقطه A در امتداد مورد نظر هدایت کرده و با استفاده از متر در این امتداد محل دقیق نقطه A را مشخص و میخ کوبی نمایید.

برای بالا بردن دقت کار بهتر است که نقطه A را یک بار دیگر از ایستگاه BM1 پیاده کنید. در این حالت دو میخ برای نقطه A پیاده شده که فاصله آنها از هم باید بسیار کم (در حد ۲-۳ سانتی متر) باشد در این حالت بهترین مکان برای A نقطه وسط این دو میخ می باشد.

نقشه زیر را در حیاط هنرستان به روش تقاطع دو طول پیاده کنید. روند نمایش فعالیت را ترسیم کرده و با رعایت اصول گزارش نویسی، گزارش کاملی از فعالیت پیاده کردن طرح به روش تقاطع دو طول را در سایت رایانه تایپ و آن را چاپ نموده و به همراه پیوست ها به هنرآموز خود تحویل دهید.

* نحوه استفاده از دوربین تئودولیت در پودمان دوم شرح داده شده است.



پیاده کردن طرح به روش مختصاتی

نحوه استفاده از دوربین توتال استیشن در پودمان سوم شرح داده شده است.

فعالیت عملی ۳



پیاده کردن طرح به وسیله دوربین توتال استیشن

نقشه پلان داده شده در فعالیت کارگاهی ۱ را در نرم افزار AutoCAD ترسیم کرده و پس از استخراج مختصات نقاط گوشه های طرح، آنها را وارد دوربین توتال استیشن کنید. سپس با استقرار بر روی ایستگاه هایی که از قبل در محوطه هنرستان میخ کوبی کرده بودید، طرح را بر روی زمین پیاده کنید.

راهنمایی ۱: دوربین توتال استیشن (مدل ۱)

برای پیاده کردن نقاط یک طرح بعد از استقرار دوربین توتال استیشن بر روی ایستگاه مورد نظر، از طریق صفحه کلید وارد برنامه مورد نظر برای پیاده کردن می شوید. برای این منظور مراحل زیر را دنبال کنید:

۱ کلید MENU از صفحه کلید را فشار دهید، سپس کلید LAYOUT [F2] را انتخاب کنید.

۲ صفحه اول از دو صفحه مشاهده می شود. چنانچه فایل مختصات نقاط طرح در حافظه دوربین توتال استیشن موجود است با استفاده از کلید LIST[F2] آن را انتخاب نمایید در غیر این صورت با انتخاب کلید INPUT[F1] یک فایل جدید وارد کنید

۲ به کمک صفحه کلید و از مسیر زیر ایستگاه استقرار را معرفی کنید.

Menu>[F1]>TYPE FILE NAME>[F4]>[F1]

۴ به کمک صفحه کلید و از مسیر زیر نقطه را توجیه کنید.

Menu>[F1]>TYPE FILE NAME>[F4]>[F2]

۵ پس از توجیه دستگاه با دادن مختصات نقاط طرح، دوربین توتال استیشن زاویه و طول مورد نظر را محاسبه کرده و زاویه موردنظر را در صفحه نمایش نشان می‌دهد. با چرخاندن دوربین توتال استیشن زاویه موردنظر را دقیق صفر کنید در این حالت امتداد مورد نظر مشخص شده است. حال منشور را در این امتداد هدایت کرده و کلید DIST را فشار دهید؛ دوربین توتال استیشن طول منشور را محاسبه کرده و با مقایسه آن با طول موردنظر اختلاف آن را نشان می‌دهد. با عقب و جلو بردن منشور و تکرار اندازه‌گیری طول محل دقیق نقطه به دست می‌آید.

راهنمایی ۲: دوربین توتال استیشن (مدل ۲)

در دوربین توتال استیشن مدل دوم با انجام مراحل زیر می‌توان نقطه یا نقاط موردنظر را پیاده‌سازی کنید:

۱ از صفحه اصلی یا Main Menu گزینه Program را انتخاب می‌کنیم.

۲ عملیات مربوط به تنظیم ایستگاه و توجیه سیستم را با استفاده از گزینه Station Setup و در ادامه به همان صورت که در فعالیت ۱ توضیح داده شد، انجام گردد.

۳ پس از انجام مراحل تعریف و توجیه و بازگشت به صفحه Programs گزینه Stakeout را فعال می‌کنیم.

۴ در این صفحه چنانچه مراحل تعریف پوشه، تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه انجام شده باشد، علامت [.] در سمت چپ گزینه‌های F1 و F2 به نمایش درآمده است که در این صورت ادامه مراحل با استفاده از کلید START میسر است.

۵ پس از فشار کلید START یا شروع، چهار صفحه در اختیار کاربر قرار می‌گیرد که با استفاده از این صفحات، به سه روش می‌توان یک نقطه را پیاده کرد که برای انتخاب هر روش می‌توان از کلید تغییر صفحه Page استفاده کرد.

۶ سه روش عبارت‌اند از: روش قطبی (طول و زاویه)، روش کارترین (مختصات)، روش ارتوگونال

۷ حال با ورود نقطه مورد نظر می‌توانیم موقعیت این نقطه را با قرائت و کنترل قرائت‌ها پیدا کنیم.

پیاده کردن امتداد شیب‌دار با دوربین نقشه‌برداری

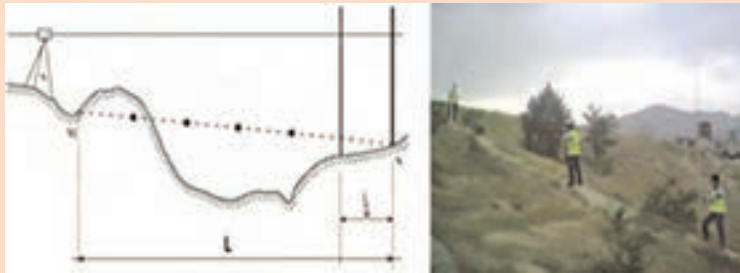
فعالیت عملی ۴



پیاده کردن یک امتداد با شیب معین بر روی زمین با تراز یاب یک امتداد شیب دار در نظر بگیرید که روی آن خطی با ارتفاع‌های معلوم نسبت به یک سطح مبنا با فاصله‌های ۵ متر از یکدیگر طراحی گردیده است. دوربین تراز یاب را خارج از این امتداد شیب‌دار مستقر کرده و ارتفاع‌های نوشته‌شده روی نقشه را بر روی زمین پیاده کنید.

راهنمایی

فرض کنید MN به طول L متر و شیب P٪ را در زمینی که حالت طبیعی آن بر روی شکل نشان داده شده است پیاده کنید. ابتدا این طول L را به چند قسمت مساوی تقسیم کرده (مثلاً n قسمت) و مقدار اختلاف ارتفاع دو نقطه متوالی روی MN که فواصل آنها L/n متر است را به دست می‌آوریم. سپس با مستقر کردن تراز یاب در نقطه‌ای مانند S و قرار دادن شاخص بر روی دو نقطه مذکور با اختلاف ارتفاع معلوم، ارتفاع خاکریزی یا خاک‌برداری و شیب طراحی شده در هر نقطه مشخص می‌شود.



پیاده کردن امتداد شیب‌دار با دوربین زاویه یاب (تئودولیت)

پیاده کردن یک امتداد با شیب معین بر روی زمین با زاویه یاب یک امتداد شیب‌دار در نظر بگیرید که روی آن خطی با ارتفاع‌های معلوم نسبت به یک سطح مبنا طراحی گردیده است. با استفاده از دوربین زاویه یاب، شیب طراحی شده را روی زمین میخ‌کوبی کنید.

راهنمایی

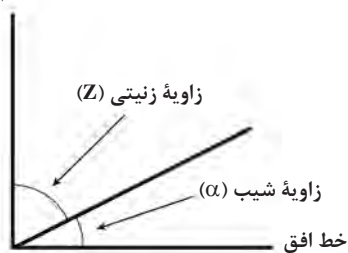
مطابق شکل صفحه بعد می‌توان امتداد مورد نظر را با زاویه یاب روی زمین پیاده نمود. به این ترتیب که با کوبیدن میخ و قرار دادن شاخص بر روی میخ‌ها، اگر بر روی

شاخص همه جا عدد V را قرائت کنیم امتداد نوک میخها شیب موردنظر را مشخص می‌سازد. با قرار دادن عدد لمب قائم روی زاویه شیب، عدد V به دست می‌آید.



زاویه قائم به دو صورت شیب و زنیتی قابل تعریف می‌باشد. زاویه زنیتی زاویه‌ای است که نسبت به امتداد قائم بر محل اندازه‌گیری شده و با Z نمایش داده می‌شود. زاویه شیب متمم زاویه زنیتی بوده و به عبارتی کوچک‌ترین زاویه امتداد مورد نظر با صفحه افق می‌باشد که با α نمایش می‌دهند.

خط قائم محل



برای اندازه‌گیری زاویه قائم یک امتداد با زاویه‌یاب ابتدا به نقطه مورد نظر نشانه‌روی کرده و عدد مربوط به لمب قائم را قرائت و یادداشت می‌کنیم، زاویه قرائت شده در این حالت همان زاویه قائم آن امتداد خواهد بود. توجه به این مطلب اهمیت دارد که اگر زاویه قائم قرائت شده، زنیتی (سمت‌الرأسی) باشد و عدد زاویه کمتر از 90° درجه یا (100° گراد) باشد، نشان‌دهنده این مطلب است که شیب این امتداد مثبت بوده و نقطه نشانه‌روی (هدف) در ارتفاع بالاتری نسبت به نقطه استقرار دوربین قرار دارد و چنانچه زاویه زنیتی بیشتر از 90° درجه یا (100° گراد) باشد، شیب زمین در این امتداد منفی بوده و نقطه موردنظر در ارتفاع پایین‌تری از نقطه استقرار دوربین قرار دارد.

کنترل امتداد شاقولی با دوربین نقشه برداری

هنرآموزان گرامی پیشنهاد می شود با پرسش های زیر بحث شاقول بودن ستون ها در ساختمان را شروع کنند:

در مورد بحث شاقولی بودن ستون ها می توان سؤالات زیر را مطرح کرد:

- ۱- اگر یک ستون ناشاقول باشد چه مشکلی برای سازه پیش خواهد آمد؟
- ۲- حداکثر میزان ناشاقولی مجاز ستون ها طبق آیین نامه چقدر می باشد؟
- ۳- چه روش هایی برای اندازه گیری میزان ناشاقولی ستون ها وجود دارد؟
- ۴- با چه وسیله ای می توان میزان ناشاقولی ستون ها را کم کرده و به حد مجاز رساند؟

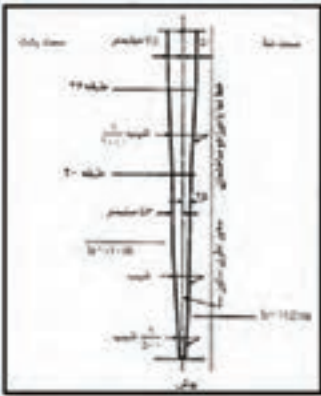
پpt90.ir ایستگاه بیان مشکلات و نواقص اجرایی در کانال

تلنگر

۲- حداکثر میزان ناشاقولی مجاز ستون ها طبق آیین نامه چقدر می باشد؟

مبحث دهم - بند ۱۰-۴-۶ :

ناشاقولی ستون ها



حداکثر میزان ناشاقولی ستون ها، تا طبقه بیستم به ازای هر طبقه مساوی $1/500$ ارتفاع و حداکثر ۲۵ میلی متر به سمت نما و ۵۰ میلی متر به سمت داخل ساختمان می باشد.

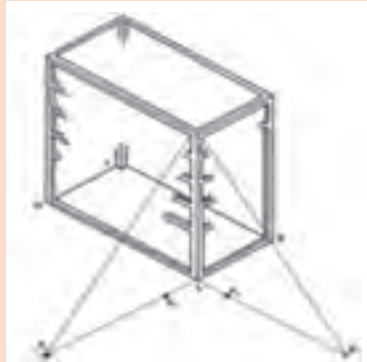
□ به عنوان مثال اگه یک طبقه ای به ارتفاع ۳ متر داشته باشیم حداکثر میزان ناشاقولی مجاز آن ۶ میلی متر است یعنی به ازای هر متر فقط ۲ میلی متر!



کنترل قائم بودن امتداد ستون‌ها با دستگاه زاویه یاب
 یکی از ساختمان‌های موجود در هنرستان یا ساختمانی در حال ساخت در نزدیک هنرستان خود را در نظر بگیرید. با استفاده از دوربین زاویه یاب، ستون‌های آن را کنترل کرده و در صورت شاقول نبودن، میزان ناشاقولی آن را به دست آورید. گزارش عملیات را با ذکر جزئیات یادداشت کنید.

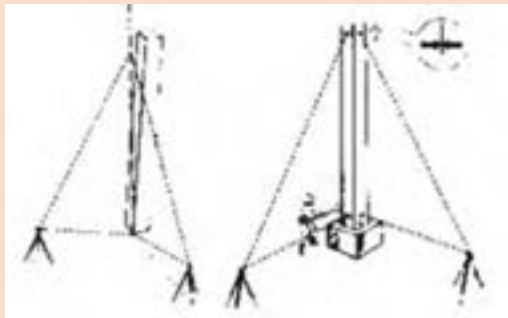
راهنمایی

به منظور کنترل قائم بودن ستون‌ها به کمک زاویه یاب، روش زیر قابل اجرا می‌باشد. هم‌زمان با پیاده کردن قالب اصلی کار یعنی چهارضلعی ABCD روی زمین، نقاطی نظیر P_۱ و P_۲ و P_۳ و P_۴، روی زمین مشخص می‌کنیم.



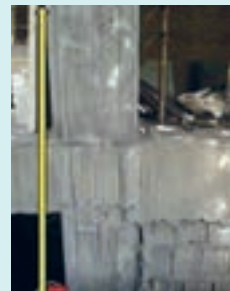
نقاط مذکور باید طوری روی زمین انتخاب شوند که از تلاقی امتداد میان آنها یک زاویه قائمه ایجاد شود. به همین جهت بهتر است در چهار گوشه قالب اصلی، چهارمیخ چوبی با رعایت شرط فوق به زمین کوبیده شود. سپس زاویه یاب را در حالت دایره به چپ روی نقطه دورتر مانند P_۱ مستقر نموده و به نقطه نزدیک تر مانند P_۲ نشانه روی می‌کنیم. دوربین را به اندازه لازم یعنی متناسب با ارتفاع ساختمان بالا برده و محل تلاقی تارهای افقی و قائم آن را روی بدنه ستونی که قائم بودن آن مورد نظر است، نشانه گذاری می‌کنیم. سپس زاویه یاب را به حالت دایره به راست بر می‌گردانیم و عیناً عملیات گفته شده را تکرار می‌کنیم. بدیهی است اگر زاویه یاب کاملاً تنظیم شده باشد و دقیق کار کند هر دو نشانه باید روی هم قرار بگیرند. در غیراین صورت میانگین نشانه‌های مزبور را به عنوان موقعیت نهایی می‌پذیریم و کار را به ترتیب زیر ادامه می‌دهیم:
 زاویه یاب را در نقطه P_۳ مستقر نموده و با نشانه روی به P_۴ کلیه عملیاتی را که

از نقطه P۱ انجام داده ایم تکرار می کنیم و محل نشانه دوم را روی همان ستون مشخص می سازیم. در این حالت اختلاف میان نشانه های اول و دوم (میانگین ها) مقدار انحراف ستون مزبور را نسبت به راستای قائم مشخص می کند. عین این عملیات را در چهار گوشه ساختمان و برای هر ستون جداگانه انجام می دهیم و میزان انحراف کلیه ستون ها را به همین ترتیب کنترل می کنیم.



ضمیمه الف: مبحث دهم مقررات ملی ساختمان

پیوست ۳: مطابق ضمیمه الف مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، حداکثر رواداری مجاز از نظر عدم هم امتداد بودن و دو نیمه جوش شده تیر که برحسب نسبت اندازه نابجایی اولیه در وسط ارتفاع اعضای قائم جان به ارتفاع کل جان تعریف می شود، نباید در هیچ یک از اعضای قائم جان از ۱:۵۰۰ تجاوز کند. این مقدار در تبصره های بعدی به ۱:۱۰۰۰ تقلیل یافته است. به عبارتی اگر طول ستون N متر باشد بنابر این خطای مجاز برابر با $N/۱۰۰۰$ هست.



* با کمک دوربین تئودولیت، با توجه به ارتفاع ستون و در فواصل مورد نیاز ارتفاعی، قبل از استقرار ستون، خط آکس ستون را در دو بر ستون مشخص کنید.

برای کنترل، دوربین را مستقر کرده و تار عمودی را بر روی خط پای ستون قرار داده و با حرکت تلسکوپ در راستای ارتفاعی، شاقولی بودن ستون را چک می‌کنیم. برای اینکه بتوانیم مقدار ناشاقولی را به‌طور دقیق به دست بیاوریم، می‌توانیم دو طرف خط آکس را با خط‌کش مدرج کنیم. توجه شود که در این روش باید دو بار دوربین را مستقر کرده و امتداد شاقولی را در دو راستا چک کنیم. برای کنترل با این روش می‌توانیم تار عمودی رتیکول را روی لبهٔ ستون نیز بیندازیم که با توجه به برش و جوشکاری ستون‌ها عاری از خطا نخواهد بود.

فعالیت عملی ۶



کنترل قائم بودن امتداد ستون‌ها با دوربین توتال استیشن

مانند فعالیت قبل، یکی از ساختمان‌های موجود در هنرستان یا ساختمانی در حال ساخت در نزدیک هنرستان خود را در نظر بگیرید. این بار با استفاده از دوربین توتال‌استیشن، ستون‌های آن را کنترل کرده و در صورت شاقول نبودن، میزان ناشاقولی آن را به دست آورید. گزارش عملیات را با ذکر جزئیات یادداشت کنید.

راهنمایی: کنترل شاقولی ستون

- ۱ ابتدا دوربین را در راستای قطر ستون که قابل مشاهده باشد قرار می‌دهیم.
- ۲ برای کنترل یک ستون باید ستون را در دو جهت راستای افقی دوربین با ستون و راستای عمودی دوربین با ستون در پایین‌ترین تراز و بالاترین تراز ستون کنترل نمود.
- ۳ حال با استفاده از دوربین توتال استیشن لیزردار و فقط با استفاده از قرائت طول افق می‌توان شاقولی بودن راستای افقی را کنترل نمود. برای این منظور اختلاف قرائت طول افق در پایین‌ترین تراز و بالاترین تراز ستون باید صفر گردد.
- ۴ حال برای کنترل راستای عمودی دوربین با ستون تار قائم رتیکول را در پایین‌ترین تراز گوشه ستون قرار داده و با قفل لمب افق تلسکوپ دوربین زاویه افق را صفر می‌کنیم و سپس با حرکت تلسکوپ دوربین در راستای قائم به سمت بالاترین تراز ستون حرکت می‌کنیم. در این حالت باید تار رتیکول قائم با گوشه بالاترین تراز ستون منطبق باشد.

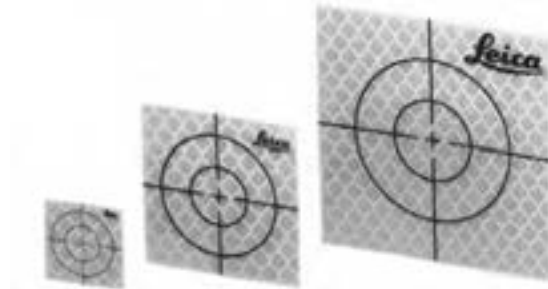


برای تمرین بیشتر هنرجویان، هنرآموزان می‌توانند روش‌های زیر را توضیح داده و در محوطه هنرستان با توجه به وضعیت موجود اجرا کنند.

روش‌هایی برای کنترل شاغولی بودن ستون‌ها به کمک توتال استیشن

۱ با استفاده از دوربین توتال استیشن و شیت منشور: در این روش شیت‌های منشور را در فواصل ارتفاعی مورد نیاز روی ستون چسبانده و با قرائت مختصات پای ستون و هر کدام از منشورها، میزان ناشاقولی در تراز ارتفاعی موردنظر به دست می‌آید.

در این روش با توجه به کار مختصاتی نیازی به استقرار دوباره دوربین برای قرائت طرف دوم نیست. اگر در هر تراز به جای یک منشور از دو منشور در یک خط استفاده کنیم، با قرائت دو منشور می‌توانیم شکل ستون را ترسیم کرده و پیچیدگی ستون را نیز به دست بیاوریم.



۲ روش دیگر این است که در امتداد موازی و بسیار نزدیک به ستون‌ها، دوربین توتال را مستقر کرده و به امتداد لبه بالایی ستون قراولروی کرده سپس تلسکوپ دوربین را چرخانده و به سمت پایین بیاورید، در صورتی که سطح مقطع بالا و پایین ستون یک اندازه باشد قطعاً به دلیل ناشاقولی شاهد اختلافی مابین تار عمودی دوربین و لبه پایینی ستون هستید که به راحتی قابل علامت‌گذاری و اندازه‌گیری است. این مقدار خطا باید در حد مجاز باشد. در صورتی که سطح مقطع بالا و پایین ستون یک اندازه نباشند با روش‌های مثلثاتی می‌توان مقدار اختلاف را محاسبه کرد. این عملیات را باید در دو جهت متعامد ستون انجام داد تا میزان خطای ناشاقولی به صورت صحیح بررسی شود.

۳ روش رفرنس لاین لوکال: در این روش نیازی به توجه مختصاتی دستگاه توتال استیشن نیست. در امتداد یکی از قطرهای ستون مستقر شده و یکی از وجه‌های ستون در پایین‌ترین قسمت را قرائت می‌نماییم و رفرنس می‌بندیم. از لبه‌های ستون حدود ۲ سانتی‌متر به سمت داخل را قرائت نماییم.

از آنجا که معمولاً ستون‌های فلزی دارای پخی در گوشه‌ها هستند، سپس تا بالای ستون را آفست بخوانید. وجه مقابل را هم لاین بخوانید. می‌توانید به جای لاین خواندن، یک بار دیگر برای وجه مقابل هم رفرنس لاین مجدد ببندید.

۴ روش قرائت طول افق: بدون توجه دوربین در امتداد قطر ستون مستقر شوید و تقریباً آکس ستون را در پایین‌ترین قسمت آن پارت قراولروی کنید، زاویه افق را صفر کنید و طول افق را قرائت نمایید. مجدداً بالاترین قسمت ستون را در همان زاویه افق بدون دست زدن به لمب افق، قرائت نمایید. تفاضل این دو فاصله به شما میزان ناشاقولی را می‌دهد. دقت نمایید در تفاضل دو عدد، تشخیص جهات چهارگانه با خودتان می‌باشد.

تعیین کد ارتفاعی

تراز کردن صفحه ستون‌ها

با راهنمایی هنرآموز خود، چند صفحه ستون یا بیس پلیت را در حیاط هنرستان با استفاده از دوربین توتال استیشن در ارتفاع معینی از کف حیاط تراز نمایید. می‌توانید برای هم تراز کردن صفحه‌ها در زیر آنها از کاشی یا شن و ماسه استفاده کنید.



فعالیت عملی ۷

