



شرکت آب و فاضلاب استان قزوین

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

GIS

معاونت بهره برداری و توسعه آب- معاونت منابع انسانی و تحقیقات

دفتر بهره برداری و توسعه شبکه توزیع و آب بدون درآمد- دفتر آمار و فناوری اطلاعات

گروه سیستم های اطلاعات جغرافیایی

ویرایش سوم (مطابق با ابلاغیه استاندارد شرکت مهندسی آبفا کشور)- خرداد ۹۹

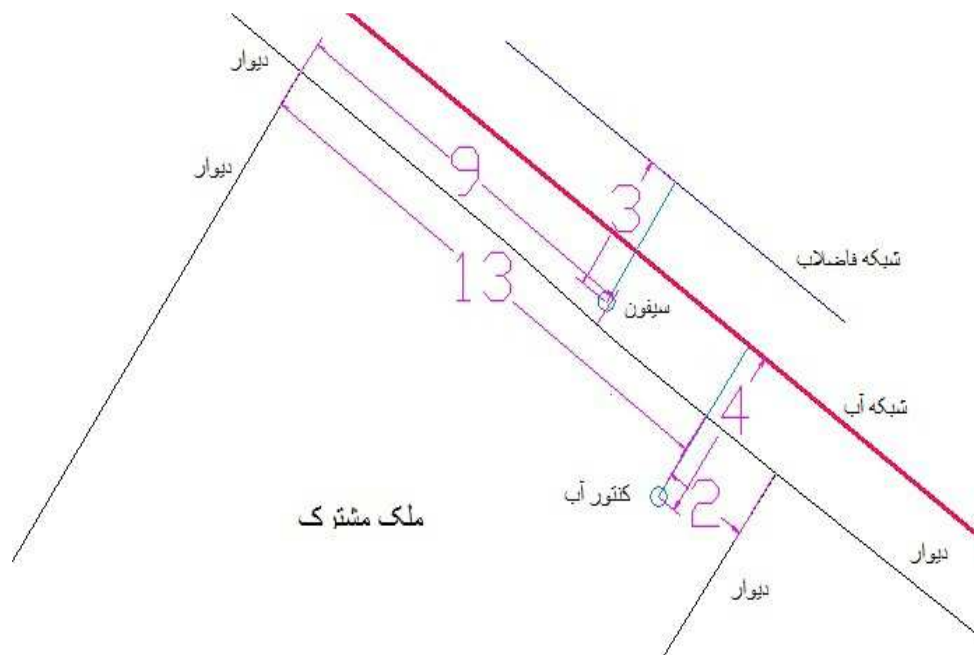
دستورالعمل تهیه نقشه ازبیلت

در راستای پیاده سازی و اجرای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در شرکت آب و فاضلاب قزوین و ابلاغیه شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور به شماره ۹۸/۱۰۰/۱۰۱۸۶ مورخ ۱۳۹۸/۰۵/۲۳ با عنوان استاندارد شرح خدمات برداشت اطلاعات و تهیه نقشه چون ساخت، لازم است پیمانکاران مجری پس از انجام عملیات اجرایی اقدام به تهیه نقشه های ازبیلت نمایند. تهیه و تولید نقشه های فوق مستلزم انجام عملیات نقشه برداری شامل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی ابنیه، خطوط شبکه آب و فاضلاب با حداکثر خطای ۱۰ (ده) سانتی متر برای X و Y و حداکثر خطای ۵ (پنج) سانتی متر برای Z می باشد. لذا پیمانکاران ملزم به رعایت موارد ذیل می باشند:

۱. نحوه برداشت اطلاعات با GPS ایستگاهی مولتی فرکانسه (GNSS) در پیوست شماره ۱ این دستورالعمل تعیین شده است.
۲. پیمانکار موظف به تکمیل فایل با فرمت mdb (تحویلی به امور شهرستان ها) و همچنین پرینت نقشه ترسیم شده به همراه پرینت اطلاعات توصیفی در نرم افزار ۱۰.۲ ARC GIS می باشد. فایل mdb تکمیل شده همراه با فایل GPS (فرمت CSV) در یک حلقه سی دی که با مژیک بر روی آن شماره قرارداد، نام شهر، نام پیمانکار حک شده است، به همراه نقشه و اطلاعات توصیفی پرینت شده، ممهور به تیم نقشه برداری به واحد GIS تحویل گردد.
۳. پیمانکار موظف است پرینت جداول اطلاعات توصیفی فرمت mdb و همچنین ترسیم ازبیلت دستی مطابق پیوست شماره ۲ (که در آن وصلی به شبکه قدیم مشخص شده و بدون جدول اطلاعات توصیفی است) را پس از تایید ناظر و مهر پیمانکار تحویل واحد GIS نماید.
۴. پیمانکار باید فایل اتوکد با فرمت dwg را تهیه و به واحد GIS و دفتر فنی ستاد شرکت و یا اداره مهندسی و بهره برداری امورات تابعه شرکت تحویل نماید.
۵. ازبیلتهای در صورتی توسط ناظر تایید می گردند که شامل موارد ذیل باشند:
 - ازبیلتهای مربوطه شامل بیس شهر، شبکه قدیم و شبکه جدید آب باشد که در آن وصلی شبکه جدید به شبکه قدیم توسط پیمانکار مشخص شده است..
 - برای ازبیلتهای بزرگتر از سایز A۴ می بایست ازبیلتهای اسکن شده نیز ضمیمه گردد (بند ۳ دستورالعمل).
 - خط لوله های قدیمی که از مدار خارج شده است، در ازبیلتهای دستی (پیوست های ۲) مشخص گردد.

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

- اطلاعات موجود در ازبیلست دستی و جدول توصیفی GPS می بایست کاملاً با یکدیگر مطابقت داشته و به تایید ناظر مربوطه رسیده باشد (بند ۳ و ۴).
- نقاطی که می بایست برداشت شوند عبارتند از اتصالات، شیر خط ها، نقاط وصلی به شبکه قدیم و نقاطی که شبکه در آنجا تغییر مسیر می دهد (انحناء). در انحناءهای شبکه که بالای ۱۵ درجه باشد باید به صورت سه نقطه (اول، وسط و انتهای منحنی) برداشت گردد.
- در برداشت شیر خط ها، کلیه شیر خط ها می بایست برداشت شده و همچنین به طور دقیق در ازبیلست دستی پیاده شوند. همچنین یک نقطه که معرف مسیر خط لوله می باشد بایستی برداشت شود.
- تمامی مواردی که درباره برداشت خطوط شبکه آب ذکر گردید باید درمورد شبکه فاضلاب نیز رعایت گردد.
- برداشت کلیه شیر خط ها و منهول ها حتماً از آکس شیر یا منهول باشد.
- در خصوص برداشت ابنیه (ساختمان اداری، مخزن، اتاقک چاه، دیوار، فنس، ساختمان ایستگاه پمپاژ آب و فاضلاب و...) فقط گوشه های ابنیه برداشت می گردد.
- در برداشت اطلاعات مخزن، اتاقک چاه و ایستگاه پمپاژ حتماً ازبیلست دستی تجهیزات نصب شده در لوله های خروجی (مانند شیرآلات، فلومترها و...) در پیوست شماره ۲ ترسیم و تکمیل گردد.
- در خصوص برداشت مختصات چاه فقط یک نقطه (مرکز چاه) برداشت می گردد.
- برای برداشت خطوط شبکه توزیع آب و فاضلاب پیمانکار می تواند به دو صورت عمل نماید یا بصورت مرحله به مرحله، ترانشه باز، اتصالات و شیرآلات برداشت گردند و یا اینکه پیمانکار در زمان اجرای کار بر روی اتصالات و شیرها نماد یا اندکس گذاری نموده و با ثبت ارتفاع آن تا روی زمین طبیعی و ارایه آن به تیم نقشه بردارینسبت به برداشت ازبیلست اقدام نماید.
- در صورت برخورد شبکه آب و فاضلاب با سایر عوارض خدماتی (گاز، برق، مخابرات و...)، محل تقاطع باید برداشت گردد.
- در صورتیکه قرارداد پیمانکار فقط نصب انشعابات آب و فاضلاب باشد با توجه به اینکه فایل shape تمام شهرهای استان در واحد GIS ستاد موجود می باشد دیگر نیاز به برداشت اطلاعات با GPS نمی باشد تیم نقشه برداری پیمانکار با اخذ نقشه پایه شهرمورد نظر از واحد GIS می بایست با انجام مترکشی نسبت به ملک همسایه (برملک) و همچنین مترکشی از لوله اصلی اقدام به جانمایی کنتور آب یا انشعاب فاضلاب در ملک نماید. (مانند شکل ۱)



شکل ۱: اندازه گذاری انشعاب آب و فاضلاب

۶. مشخصات فایل GPS ارائه شده توسط پیمانکار:

- نرم افزار مورد استفاده برای فایل mdb باید Arc GIS باشد.
- جدول فایل GPS باید مطابق با نمونه ارائه شده (ضمیمه ۱) از سوی واحد GIS باشد.
- کنترل اطلاعات فایل GPS (فرمت CSV) بعهده واحد GIS می باشد و ناظر مقیم در این زمینه مسئولیتی ندارد.

- در صورتیکه برداشت با توتال استیشن انجام گیرد پیمانکار می بایست حداقل دو بنچ مارک شناسنامه دار به کارفرما ارائه نماید. ضمناً در مسافتهای طولانی scale factor نیز باید رعایت گردد. در صورتیکه در منطقه مورد نظر بنچ مارک سازمان نقشه برداری موجود نباشد وظیفه انتقال و احداث بنچ مارک (دستور احداث در پیوست شماره ۱) بر عهده تیم نقشه برداری پیمانکار است.

- برداشت از کلیه تأسیسات و تجهیزات بایستی به **همراه عکس** آن باشد.
۷. کنترل صحت اطلاعات در درجه اول بعهده پیمانکار می باشد. ناظران مقیم و عالی مسئولیت تأیید صحت و سقم کلیه اطلاعات را دارند که پس از دریافت اطلاعات از پیمانکاران و کنترل آنها، نقشه و فایل ها را تحویل واحد GIS می نمایند و ناظرین عالی واحد GIS اطلاعات برداشت شده را بصورت تصادفی کنترل خواهند نمود. **ناظران مقیم و عالی اجرایی در زمان برداشت اطلاعات با GPS باید در محل پروژه حضور داشته باشد.**

۸. نقشه بردار پیمانکار موظف است طی برداشت عوارض نسبت به تدقیق نقشه های شهری و روستایی محدوده پر شده اقدام نماید. این موارد در نقشه های دریافتی از کارفرما که ممکن است بدون مختصات بوده و یا حتی در برخی موارد نقشه ها دچار چرخش و تغییر بزرگنمایی شده اند، الزامی است.
۹. مسئولیت کلیه مراحل برداشت بر عهده پیمانکار اجرایی می باشد .
۱۰. در پروژه هایی مانند ایستگاههای پمپاژ، مخازن ، تصفیه خانه ها و ساختمانهای اداری که دارای نقشه های هیدرومکانیکال ، الکتریکال و ابنیه هستند پیمانکار موظف است این نقشه ها را بررسی و تغییراتی که در هنگام اجرا انجام شده را بر روی آن اعمال و سپس این نقشه ها را با فرمت DWG به کارفرما تحویل نماید. محوطه این پروژه ها بایستی براساس دستورالعمل در محیط GIS به کارفرما تحویل داده شود.
۱۱. در نهایت، صورت وضعیت پیمانکاران پس از ارائه کامل موارد فوق الذکر از طرف ناظرین به واحد GIS، تایید خواهد شد.

ضمیمه ۱

نمونه فرمت جدول اطلاعات توصیفی موجود در فرمت mdb

جدول اطلاعات توصیفی مربوط به شیر خط ها :

X	Y	Z	DEPTH	KIND	SIZE	MATERIAL	ZONE	STATUS	NAZER	PEYMANKAR
مختصات X	مختصات Y	مختصات Z	عمق	نوع شیر خط	سایز	جنس شیر خط	منطقه	وضعیت شیر خط	نام ناظر مربوطه	نام پیمانکار

مختصات X.Y.Z بر حسب UTM می باشد.

واحد عمق، متریک است.

ستون KIND حاوی نوع شیر خط است که باید به صورت زیر تکمیل گردد:

- کشویی: GATE_VALVE
- پروانه ای: B_VALVE
- یکطرفه: CHECK_VALVE
- شیر هوا: AV_VALVE
- شیر تخلیه: BO_VALVE
- شیر آتشنشانی: H_VALVE
- شیر فشار شکن: PRV
- شیر فلکه: BG_VALVE

ستون MATERIAL حاوی جنس شیر می باشد که بصورت زیر تکمیل می گردد:

- برنجی: BRASS
- چدن: CI

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

جدول اطلاعات توصیفی مربوط به اتصالات:

X	Y	Z	DEPTH	KIND	SIZE	MATERIAL	ZONE	NAZER	PEYMANKAR
مختصات X	مختصات Y	مختصات Z	عمق	نوع اتصال	سایز	جنس اتصال	منطقه	نام ناظر	نام پیمانکار

مختصات X.Y.Z بر حسب UTM می باشد.

واحد عمق، متریک است.

ستون KIND حاوی نوع شیر خط است که باید به صورت زیر تکمیل گردد:

- سه راه: TEE
- تبدیل: REDUCER
- وصلی: JOINT
- زانو: HB
- انحنای: CURVE
- درپوش: BF
- چهارراه: CROSS
- کمر بند: CLAMP

ستون MATERIAL حاوی جنس اتصال می باشد که بصورت زیر تکمیل می گردد:

- پلی اتیلن: PE
- داکتیل: DI
- فولادی: ST
- چدن: CI
- آریست: AC

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

جدول اطلاعات توصیفی مربوط به شبکه آب:

DEPTH	LENGTH	SIZE	zone	usage	MATERIAL	NAZER	PEYMANKAR
عمق	طول لوله	سایز	منطقه	کاربری	جنس لوله	نام ناظر	نام پیمانکار

واحد عمق، متریک است.

در ستون length، می بایست طول لوله بر حسب متر وارد شود.

ستون سایز شامل قطر لوله می باشد.

ستون MATERIAL حاوی جنس لوله می باشد که بصورت زیر تکمیل می گردد:

- پلی اتیلن: PE
- آزیست: AC
- داکتیل: DI
- پلیکا: PVC
- بتنی: RCP
- چدن: CI
- استیل: ST

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

جدول اطلاعات مربوط به منهول :

X	Y	Z	DEPTH	Manhole_type	step	Roghome_kaf	ZONE	Drap ^۱	Drap ^۲	Drap ^۳	NAZER	PEYMANKAR
مختصات X	مختصات Y	رقوم زمین	عمق	منهول تیپ	پله	رقوم کف منهول	منطقه	دراپ	دراپ	دراپ	نام ناظر مربوطه	نام پیمانکار

مختصات X,Y بر حسب UTM می باشد.

ستون Z، حاوی رقوم زمین می باشد.

واحد عمق ، متریک است.

در ستون amanhole_typ باید تیپ منهول به صورت ذیل وارد گردد:

PE (پلی اتیلن)

پلی اتیلن پیش ساخته

بتنی پیش ساخته

بتنی درجا

آجری

GRP (جی آر پی)

در ستون Roghome_kaf، رقوم کف منهول وارد می گردد.

برای ستونهای دراپ، به هر تعداد که منهول دراپ داشته باشد مقدار آن در هر یک از این ستونها وارد می شود.

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

جدول اطلاعات مربوط به شبکه فاضلاب:

SLOPE	LENGTH	SIZE	zone	STATUS	MATERIAL	nazer	peymankar
شیب	طول لوله	سایز	منطقه	وضعیت شبکه	جنس لوله	نام ناظر	نام پیمانکار

در ستون SLOPE، شیب خط لوله وارد می گردد.

ستون LENGTH، حاوی طول لوله بر حسب متر می باشد.

ستون سایز شامل قطر لوله است.

ستون STATUSE، وضعیت شبکه را مشخص می کند بطور پیش فرض می بایست کلمه INACTIVE، در آن قید شود.

ستون MATERIAL، جنس لوله را مشخص می کند، این صورت که :

پلی اتیلن: PE

جی آر پی: GRP

بتنی: CPS

پیوست شماره ۱ : نحوه برداشت و ترسیم اطلاعات مکانی

الف: برداشت و پیاده سازی خطوط انتقال آب و فاضلاب در محیط GIS و جمع آوری اطلاعات توصیفی آن

- شناسایی مسیر خطوط اصلی انتقال در سطح منطقه
- برداشت مسیر موجود بر اساس موقعیت UTM با استفاده از GPS با حداکثر خطای ۱۰ (ده) سانتیمتر برای X و Y و ۵ (پنج) سانتی متر برای Z به گونه ای که در طول مسیر بر روی محل ترانشه برداشت صورت پذیرد.
- کلیه عوارض شرکت آبفا اعم از شیر خط ، منهول ، ابنیه ، خطوط آب و فاضلاب ، اتصالات و...، که در منطقه در حالت ترانشه باز نصب می گردند، می بایست توسط GPS با حداکثر خطای ۱۰ (ده) سانتیمتر برای X و Y و ۵ (پنج) سانتی متر برای Z برداشت و بر اساس کد تعریف شده، نقشه ازبیلت مورد نظر در محیط CAD و GIS (به فرمت mdb) به کارفرما تحویل می گردد.
- جهت حذف خطاها و اصولاً رسیدن به دقت لازم و اصلی از سیستم های گیرنده ماهواره ای با دقت بسیار بالا استفاده شود. ترجیح داده میشود که مجری علاوه بر استفاده از سیستم های دقیق از تکنولوژی روز استفاده کند.
- خروجی اندازه ها شامل X-Y-Z (طول - عرض - ارتفاع) در سیستم پروجکشن UTM و سیستم مبنای WGS1984 و همچنین در سیستم مختصات بیضوی WGS1984 به تفکیک تحویل کارفرما گردد.
-
- در صورتی که دریچه و یا تاسیسات عوارض دیگر دستگاه ها در مسیر ترانشه موجود باشد، میبایست با حداکثر خطای ۱۰ سانتی متر برداشت صورت پذیرد.
- پیاده سازی مسیر موجود بر روی نقشه های موجود
- تهیه پلات از ازبیلت ها جهت کنترل

ب: جمع آوری، برداشت و پیاده سازی شبکه توزیع آب و جمع آوری فاضلاب در محیط GIS و اتصال اطلاعات توصیفی آن

- پیمایش زمینی به منظور برداشت موقعیت عوارض تحت الارضی شبکه و خطوط انتقال اعم از شیرخط و دیگر تجهیزات مرئی، با حداکثر خطای مجاز ۱۰ سانتی متر و در سیستم پروجکشن WGS1984 Zone ۳۹N UTM

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

- پیاده سازی نقشه های ازبیلت و کروکی دستی بر روی نقشه های وضع موجود در حد دقت نقشه های وضع موجود (لازم به ذکر است که اندازه ها بر روی نقشه می بایست منطبق با اندازه ها بر روی ازبیلت و کروکی دستی باشد)

- کلیه اطلاعات توصیفی موجود بر روی نقشه و شناسنامه ها به نقشه ها متصل گردد.

- آماده سازی هندسی اطلاعات جهت ورود به محیط GIS

- در فایل های تهیه شده نقشه پایه (Built) رعایت موارد ذیل جهت جلوگیری از خطا و همچنین همگن بودن نقشه ها الزامی می باشد:

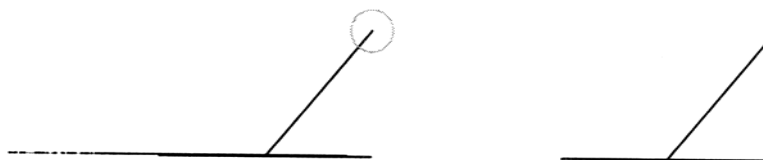
- ایجاد Node

یکی از اشکالات گرافیکی درون فایل ، می تواند ناشی از عدم اتصال دو المان مقابل یکدیگر و عدم وجود Node در محل اتصال باشد. عدم وجود node در محل اتصال خطایی است که توسط برنامه ها قابل شناسایی است و در پاره ای از موارد ، اجرای خودکار برنامه ای رفع این خطا ، بلامانع است.



- کنترل سر آزاد المان

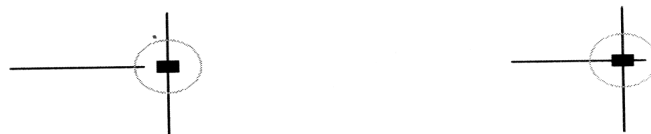
سر آزاد المان اصولاً می تواند نشانگر خطایی نباشد و طبیعت عارضه طوری باشد که یک یا دو سر آزاد داشته باشد. در برخورد با این مورد، عامل باید آنرا بررسی کرده و در صورت نبودن اشکال در آن ، به بررسی سایر موارد پردازد.



- رفع بهم نرسیدگی و از هم رد شدگی المانها

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

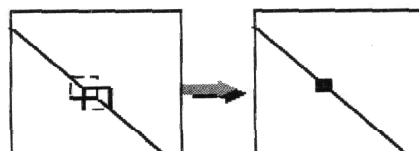
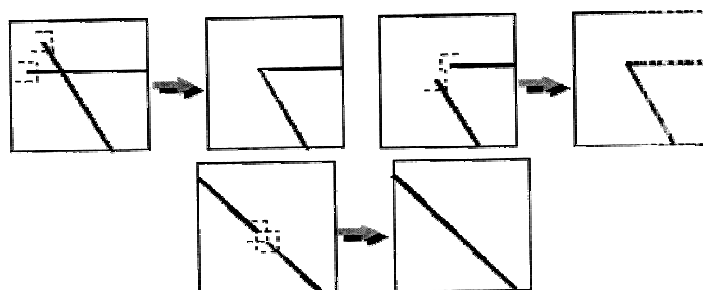
اشکالات گرافیکی درون فایل، می توانند ناشی از بهم نرسیدگی، از هم ردشدگی دو المان مقابل یکدیگر باشد. منظور از بهم نرسیدگی و یا از هم ردشدگی در رقومی سازی، عدم انطباق دقیق خطوط در محل برخورد می باشد. این خطا در شکل زیر نشان داده شده اند.



رد شدن خطوط از روی یکدیگر خطایی است که توسط برنامه ها قابل شناسایی است و در پاره ای از موارد، اجرای خودکار برنامه ای رفع این خطا، بلا مانع است.

بنابراین با استفاده از ابزار مناسب در نرم افزار مورد استفاده این اشکالات باید رفع گردند. نمونه ای از این اشکالات قبل و بعد از رفع در شکل زیر آورده شده اند.

نمونه هایی از اشکالات موجود و حالت تصحیح شده آنها در اشکال نشان داده شده است.



باید دقت نمود که برای شروع پاره خط بعد، حتماً از قابلیت Snap استفاده کرد تا محل اتصال خطوط به صورت دقیق روی هم قرار گیرند. عدم استفاده از Snap در این جا باعث می شود تابا بزرگنمایی در محل اتصال خطوط مسئله بهم نرسیدگی یا از هم ردشدگی بوجود آید. با بزرگنمایی بسیار زیاد نیز نباید بهم نرسیدگی یا از هم ردشدگی وجود داشته باشد. در کل استفاده از Snap برای وصل تمامی عوارض متصل بهم قویاً توصیه می گردد.

- یکپارچه کردن Arc ها

اطلاعات مکانی یک شهر باید در یک سیستم پایگاه اطلاعات مکانی یکپارچه نگهداری شوند. لذا باید ملاحظات دیگری را نیز وارد مراحل کاری نمود. در این حالت، عوارض خطی که در دو یا چند برگه نقشه وجود داشته اند، باید به یک عارضه تبدیل شده و یکپارچه شوند.

نکته دیگر در این خصوص ایجاد ساختار داده های رقومی شده است. دیده می شود که برای سادگی کار و سرعت جمع آوری اطلاعات، به ساختار اطلاعات توجهی نمی گردد. مثال روشن این مسئله، ایجاد شاخه های یک مدل شبکه ای مانند شبکه معابر یا انتقال نیرو، است. در این شبکه ها، چون تجزیه و تحلیل شاخه ها اهمیت فراوانی دارند، وجود ساختار در شاخه های آن ضروری است.

با توجه به طبیعت شبکه ای بودن بعضی از عوارض، هر خط باید در محل اتصال به خطوط دیگر قطع شود. منظور از شبکه در اینجا، مجموعه ای از عوارض خطی متصل به یکدیگر هستند (مانند شبکه جاده ها، شبکه کانال ها) که تشکیل یک الگوی اتصال یا پیوستگی می دهند (در محل اتصال جاده ها / کانال ها، با وصل محور جاده ها / کانالها به یکدیگر). به بیان دیگر باید در محل اتصال خطوط به یکدیگر، ند ایجاد شود.

- حذف خطوط کوچک زائد (Remove the short object)

در پاره ای موارد خطوط کوچک نا خواسته ای به سبب عدم ویرایش صحیح به خطوط اصلی ایجاد می شوند. در این موارد باید به حذف آنها اقدام نمود. معمولاً برنامه هایی خودکار جهت حذف این خطوط با معرفی حد آ ستانه خطا (وبا توجه به نرم افزار مورد استفاده، و مقیاس نقشه) نوشته شده و بکار می روند.

- رفع خطوط خود متقاطع (Self Intersecting line)

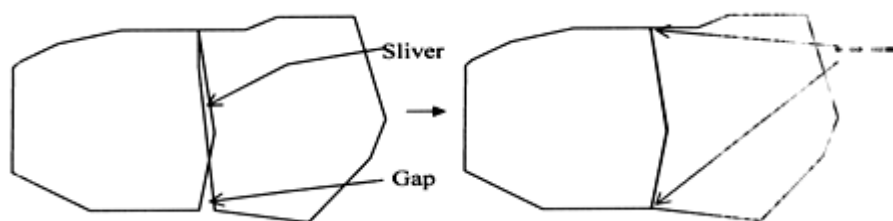
یک خط بنابر تعریف نباید باخودش تقاطعی داشته باشد. حال بر اثر اشتباه عامل و یا علل دیگر یک خط با خودش تقاطعی دارد که باید کشف و رفع گردد.

- حذف خطوط تکراری (Remove Duplicate)

حذف Duplication های احتمالی روی لایه هایی که هیچ پردازشی روی آنها انجام نگرفته است.

- حذف Gap ها و Sliver ها

یکی از مکانهای ایجاد خطا مرز مشترک بین درپلیگون که در تشکیل هردوپلیگون سهم دارد، می باشد. یکی از خطهای موجود در مرز مشترک پلی گون ها که بر اثر رقومی سازی دوباره مرز بین پلیگون ها، پدید می آید Silver و Gap گفته می شود. علت ایجاد پدیده Silver و Gap، عدم توافق و تطابق دقیق دو خطی است که در اثر دوباره رقومی سازی مرز مشترک بین پلیگونها، بوجود می آیند. برای اجتناب از این خطا، بهتر است که مرز پلیگون ها تنها یکبار رقومی گردند و بستن پلیگون ها و ایجاد عوارض سطحی را به نرم افزارهای مربوطه و مرحله ویرایش و آماده سازی اطلاعات، واگذار نمود.



- حذف پلیگونهای زائد و پاپیونی

بر اثر pSna نکردن مناسب عامل، اینگونه پلیگونها بوجود آمده که باید با برنامه ویا به روش دستی حذف شوند.

- حذف پلیگونهای تکراری

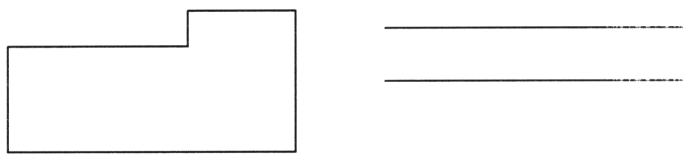
گاهاً بدون آنکه لایه دیگری را بخواهیم معرفی کنیم پلیگونهایی را تکراری روی هم تولید می کنیم که این امر بر اثر اشتباه عامل بوده و باید رفع شود.

- عمود و موازی بودن خطوط عوارض

دستورالعمل برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی

عمود نبودن خطوطی که قاعدتاً باید بر هم عمود باشند، موردی است که باید در مورد عوارض عمود بر هم مورد بررسی قرار گیرد (شکل صفحه قبل). در هنگام رقومی کردن مثلاً دو خط محیط یک قطعه زمین (مشترک)، بر اثر عدم دقت عامل، عملاً دو خط بر هم عمود نمی شوند. گاهی عدم دقت عامل در محدوده دقت نقشه است و یا این که خود عارضه دارای خطوط محیطی غیر عمود بر هم می باشد. بسته به نرم افزارهای به کار گرفته شده می توان از روشهایی، برای اجتناب از وقوع این خطا، استفاده نمود. یکی از این روشها، تعریف محدودیت زاویه برای نوع عارضه خاص (مثلاً قطعه ملکی) می باشد. به بیان دیگر با استفاده از برنامه موجود می توان برای سیستم پیش فرض داشت که تمام زوایا در عارضه مزبور قائمه هستند. با این قید سیستم با ورود نقاط مربوط به المان های رقومی شده به طور خودکار به تصحیح زوایای ورودی می پردازد.

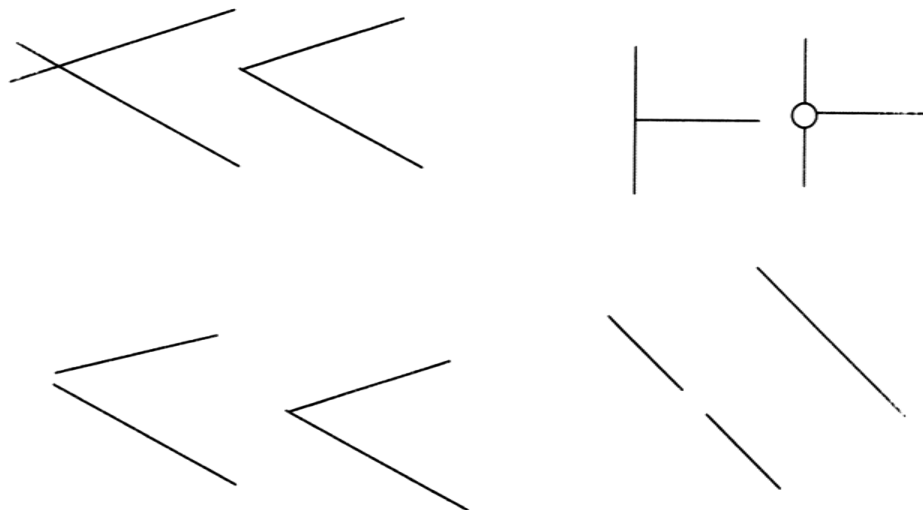
مسئله موازی نبودن خطوطی که قاعدتاً باید با هم موازی باشند، نیز تقریباً همان مسئله غیر عمود می باشد. راه حل اجتناب از این خطا، به کارگیری برنامه های خاص است. رفع این خطا برای عوارضی انجام می شود که می توان در مورد آنها چنین فرض نمود که توازی جزء خصیصه های آن عوارض می باشد. بدیهی است که چنین فرضی بر عارضه حاکم نباشد، قاعدتاً خطای ظاهری وجود نداشته و رفع آن نیز بی معنا است.



- کنترل Snap کردن

درست است که Snap نکردن در هنگام رقومی سازی عوارض خطی باعث افزایش سرعت کار می شود. اما در مرحله ویرایش و اصلاح وقت زیادی صرف پیدا کردن این خطا و رفع آن می شود. در عمل صرفه در آن است که Snap کردن در هنگام رقومی سازی عوارض، بخصوص در تقاطع ها، رعایت گردد. البته با به خدمت گرفتن برنامه های کاربردی در بعضی از نرم افزارها می توان تا حدی به صورت خودکار این خطا را رفع نمود.

نمونه ای از اشکالات مربوطه به خطاهای ظاهری و شکل رفع شده آنها در شکل نشان داده شده است.



پیوست ۲ - طرح رایانه ای کردن نقشه های آب - کروکی و اطلاعات لوله گذاری در سطح شهر

--	--

**** ترسیم کروکی دستی و ثبت اطلاعات توسط پیمانکار اجرایی شرکت انجام گردد.**

امضای پیمانکار:										امضای ناظر:										تاریخ اجرا:									
آدرس :																													
لوله										شیر خط یا شیر فلکه										اتصالات (زانو، تبدیل سه راهی و)									
شماره لوله										شماره										شماره اتصال									
سایز لوله										سایز										نوع اتصال									
طول لوله										نوع										قطر اصلی									
عمق تراشه										فاصله از نقطه ۱										قطر فرعی									
فاصله از دیوار										فاصله از نقطه ۲										زاویه									
از لوله گاز																													
از کابل برق																													
از کابل تلفن																													

پیوست ۲ - طرح رایانه ای کردن نقشه های فاضلاب - کروکی و اطلاعات لوله گذاری در سطح شهر

**** ترسیم کروکی دستی و ثبت اطلاعات توسط پیمانکار اجرایی شرکت انجام گردد.**

امضای پیمانکار:	امضای ناظر:	تاریخ اجرا:
-----------------	-------------	-------------

آدرس:

لوله					منهول					اتصالات (زانو، تبدیل سه راهی و ...)				
شماره لوله					شماره					شماره اتصال				
سایز لوله					سایز					نوع اتصال				
طول لوله					نوع					قطر اصلی				
عمق تراشه					فاصله از نقطه ۱					قطر فرعی				
فاصله از دیوار					فاصله از نقطه ۲					زاویه				
از لوله گاز														
از کابل برق														
از کابل تلفن														