



آموزش کاربردی

طراحی و محاسبات آبرسانی و فاضلاب

سرفصل های مهم:

پروژه محور

همراه با نکات اجرایی

روش های توزیع آب در ساختمان

سایزینگ کلیه لوله های آبرسانی

سایزینگ لوله های فاضلاب، ونت و آب باران

زون بندی آبرسانی در برج ها

نکات طراحی انواع روش های دفع فاضلاب

محاسبات سهتیک تانک

محاسبات چربی گیر فاضلاب

نکات طراحی و اجرایی کاربری های مختلف

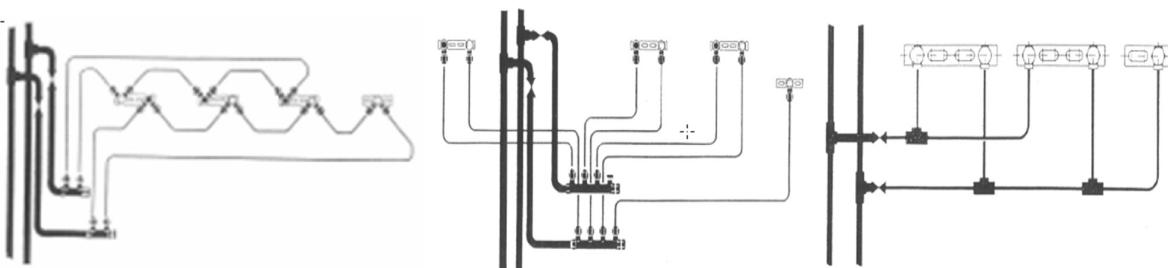
حل پروژه با محاسبات - تا ۱۰ به همراه نفشه

مؤلفان:

مهندس محمد رضا کریمی

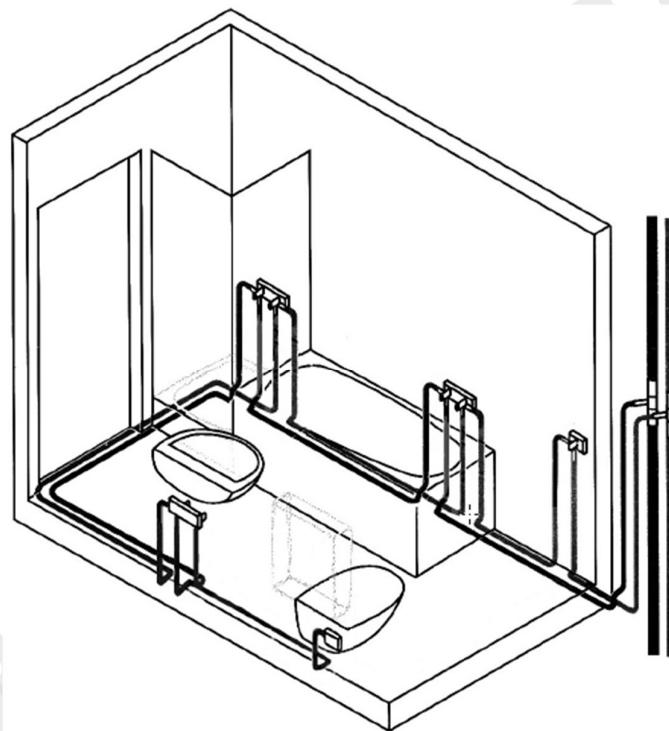
مهندس مجید رحیمی

در شکل‌های زیر چند نمونه لوله کشی در داخل سرویس نشان داده شده است:



روش سری با زانو دیواری و برگشت از انتهای مسیر
انشعاب به مصرف کننده با سه راهی

در شکل زیر یک نمونه لوله‌کشی در داخل سرویس به صورت سری نشان داده شده است:



این سیستم مرسوم‌ترین روش برای لوله‌کشی داخل سرویس‌های توکار می‌باشد که چند نکته را در این روش باید رعایت کرد:

- ✓ در این روش معمولاً فقط از لوله سایز ۱۶ میلیمتر استفاده می‌شود.
- ✓ فقط داخل یک سرویس را می‌توان با این روش لوله‌کشی کرد و برای بیش از یک سرویس باید از سه راهی و لوله سایز بالاتر استفاده نمود.
- ✓ تمامی لوله‌های عمودی و افقی در یک راستا و با فاصله‌های یکسان اجرا گردد.

حل پروژه نمونه

یک آپارتمان که دارای ۸ طبقه مسکونی و یک طبقه لابی و سه طبقه زیرزمین می‌باشد را در نظر بگیرید. هر طبقه دارای ۴ واحد می‌باشد که رایزرهای آبرسانی آن به دو قسمت شرقی و غربی تقسیم شده است و برای ساده‌سازی تمامی طبقات تیپ هستند. در این پروژه به موارد زیر خواهیم پرداخت:

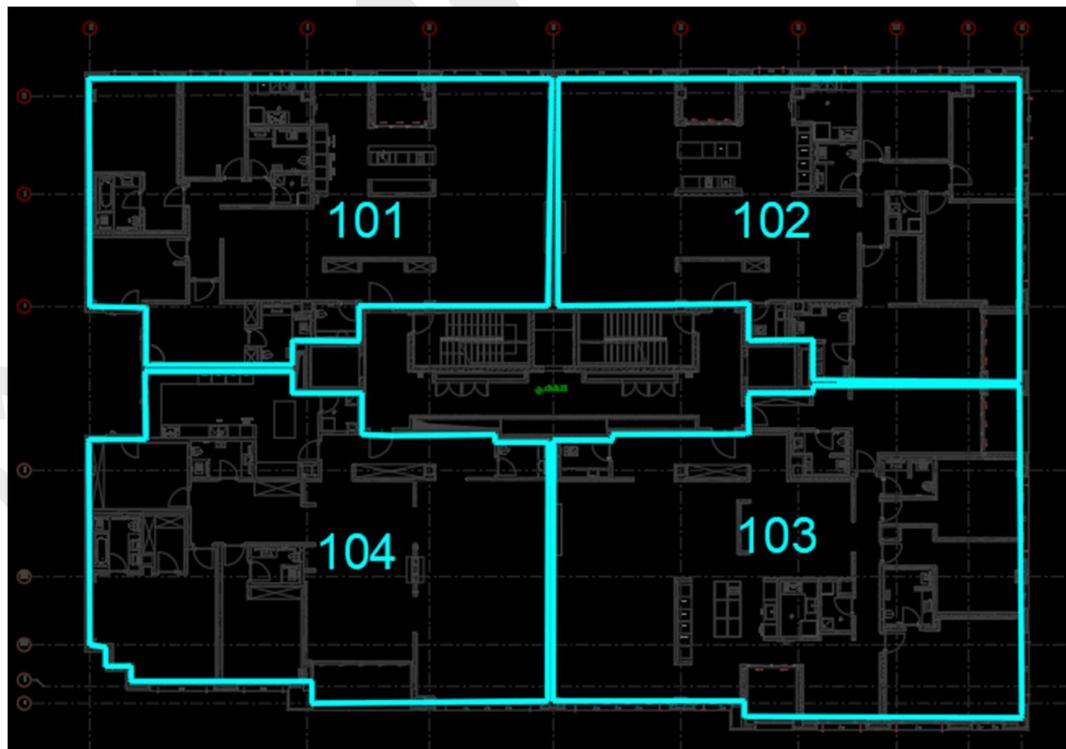
✓ سایزینگ لوله‌های آبرسانی داخل واحد چگونه انجام می‌شود؟

✓ آیا در این پروژه نیاز به زون بندی آبرسانی داریم؟

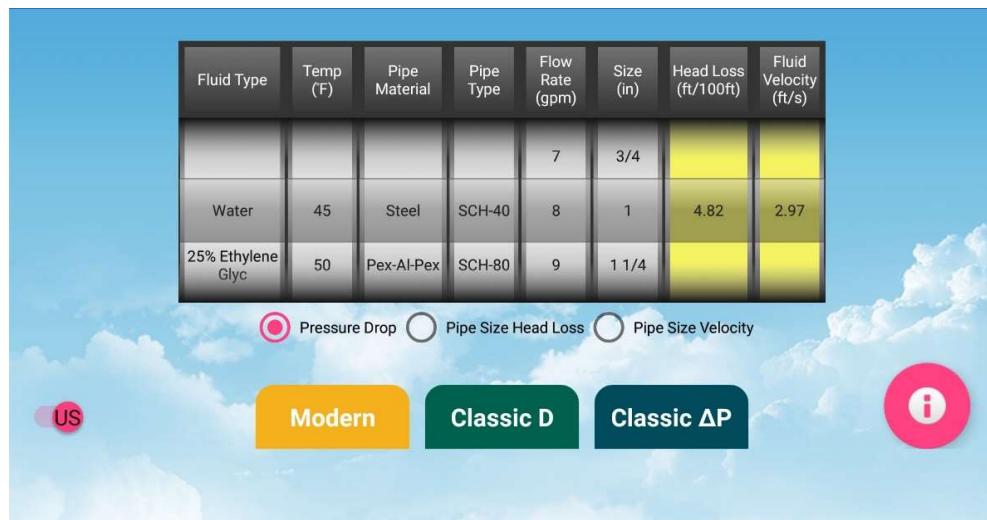
✓ سایزینگ رایزرهای به چه صورت انجام می‌شود؟

✓ سایزینگ لوله‌های مربوط به آبرسانی در موتورخانه چگونه محاسبه می‌شود؟

پلان معماری مربوط به یک طبقه به صورت زیر است. در این مرحله قصد داریم به عنوان نمونه واحد ۱۰۳ را جهت سایزینگ لوله بررسی کنیم.



سایز لوله آب گرم ورودی به واحد:

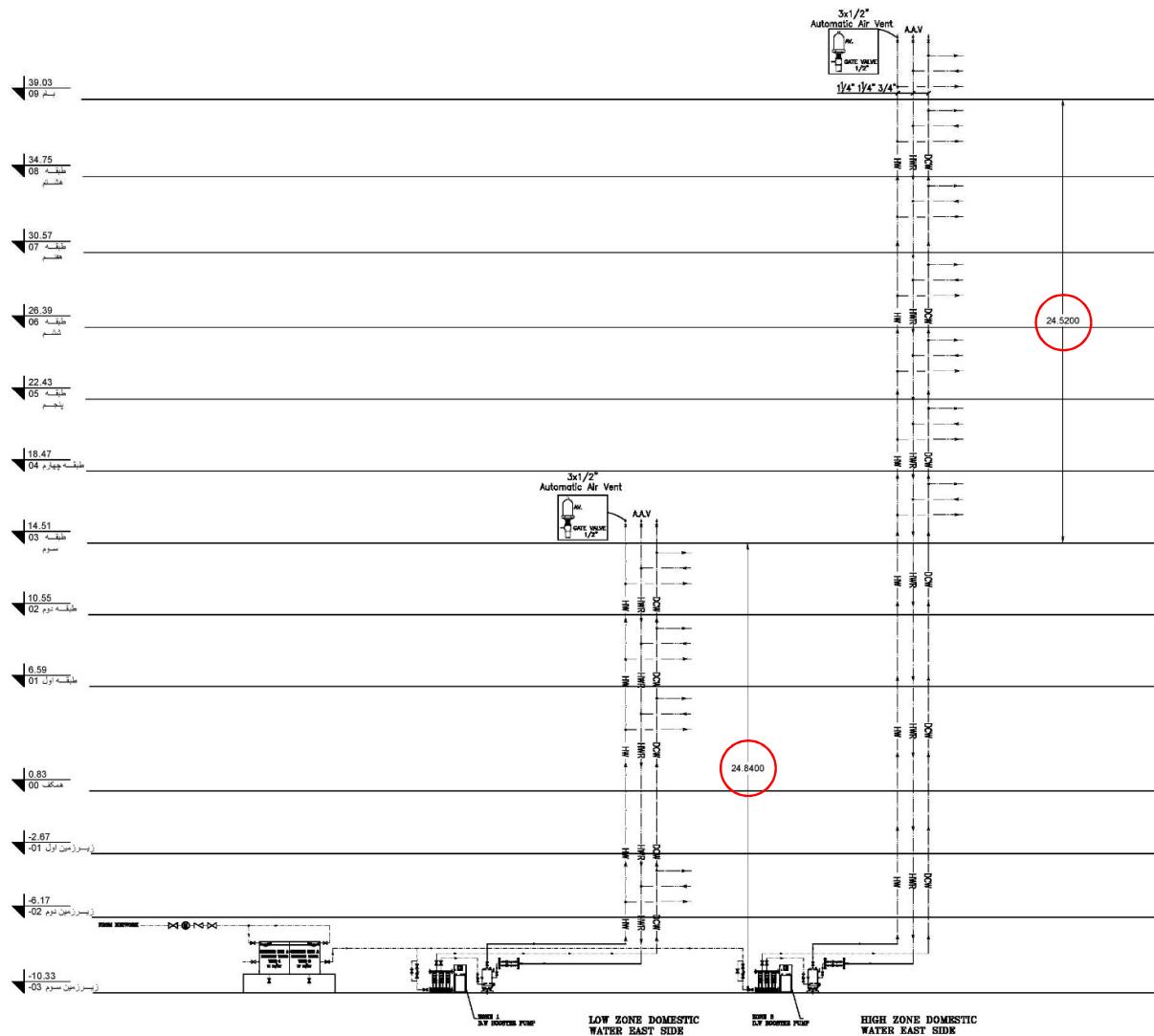


در نقطه B مقدار SFU سرد برابر $\frac{6}{5}$ و گرم برابر $\frac{3}{5}$ میباشد. مانند نقطه A سایزینگ را با لوله گالوانیزه ادامه میدهیم که بهصورت زیر محاسبه میشود.

سایز لوله آب سرد در نقطه B:



در شکل بالا درصورتی که سایز را روی ۱ اینچ قرار دهیم مقدار نرخ افت فشار برابر $\frac{8}{66}$ میشود و در صورتیکه روی $\frac{1}{2}$ ۱ اینچ قرار دهیم نرخ افت $\frac{1}{73}$ و سرعت $\frac{1}{105}$ میشود بنابراین سایز $\frac{1}{4}$ بهینه‌ترین حالت است.



فاضلاب جمع‌آوری شده در داخل ساختمان، ممکن است به یکی از روش‌های زیر از ساختمان تخلیه شود:

✓ سیستم فاضلاب شهری (سیستم اگو)

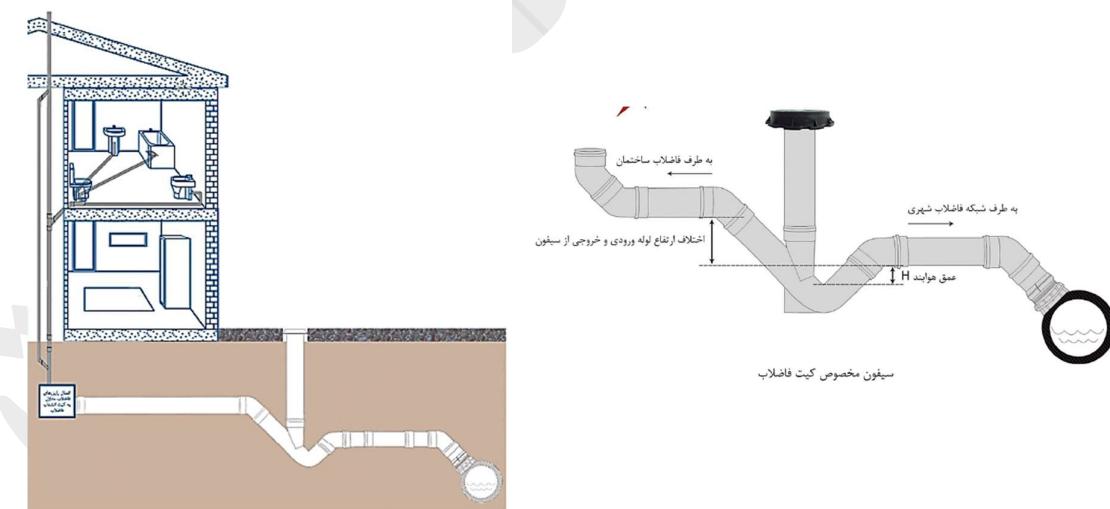
✓ چاه جذبی

✓ سپتیک تانک

✓ پکیج تصفیه هوایی

سیستم فاضلاب شهری (سیستم اگو)

کanal اصلی شبکه فاضلاب زیرزمینی «اگو» نامیده می‌شود. اگر شبکه فاضلاب شهری در دسترس باشد باید فاضلاب ساختمان به آن متصل شود. دیتیل زیر نحوه اتصال لوله انشعاب ساختمان به شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهری را نشان می‌دهد. برای مطالعه بیشتر به نشریه ۳۸۲ که در فایل ضمیمه کتاب موجود است مراجعه کنید.



همانطور که در شکل فوق دیده می‌شود کیت انشعاب فاضلاب دارای یک عدد سیفون مخصوص می‌باشد که دارای عمق آب بند مناسب H جهت جلوگیری از انتقال بو به داخل منازل است. همچنین جهت جلوگیری از برگشت آب سیلاب‌ها به شبکه فاضلاب خانگی، لوله ورودی به سیفون نسبت به لوله خروجی از سیفون بسیار بالاتر می‌باشد.



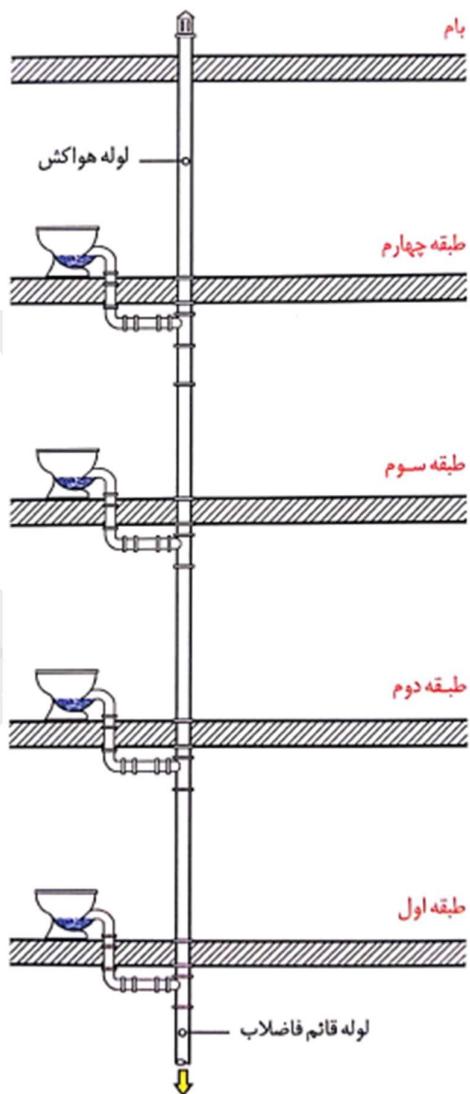
شکل سمت راست، وضعیت ظاهری غیرقابل پذیرش جوش لب به لب و پلیسه در محل اتصال و شکل سمت چپ وضعیت ظاهری قابل پذیرش جوش لب به لب و برگدان مناسب لبه



وضعیت ظاهری غیرقابل پذیرش جوش لب به لب و رویارویی ناقص

از نظر کلی در سیستم‌های فاضلاب ساختمانی سه نوع سیستم ونت می‌تواند وجود داشته باشد که عبارتند از: سیستم‌های فاقد هواکش مستقل، سیستم‌های دارای هواکش مستقل و سیستم‌های دارای تهویه ثانویه.

در سیستم فاقد هواکش مستقل، لوله قائم فاضلاب امتداد یافته و به پشت بام منتهی می‌شود. قطر بخشی از لوله که نقش هواکش را دارد و به آن هواکش لوله قائم فاضلاب گفته می‌شود، می‌باید با قطر لوله قائم فاضلاب یکسان باشد. این قطر به طور معمول ۱۰۰ میلیمتر است.

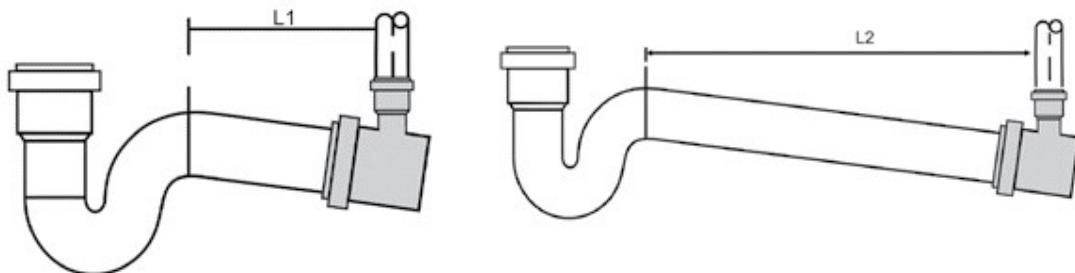


هر لوله قائم هوکش باید در پایین‌ترین قسمت به لوله فاضلاب متصل شود. نقطه اتصال باید پایین‌تر از آخرین و پایین‌ترین اتصال شاخه افقی به لوله قائم فاضلاب باشد. اگر لوله قائم هوکش بعد از تغییر امتداد لوله قائم فاضلاب به لوله افقی فاضلاب متصل شود. نقطه اتصال نباید بیش از ده برابر قطر لوله افقی فاضلاب از زانوی زیر لوله قائم فاضلاب فاصله داشته باشد.

اجرای سیستم ونت

همان‌طور که گفته شد به طور معمول شیب لازم برای لوله‌کشی زیرسقفی ونت، برخلاف لوله‌های فاضلابی دارای شیب معکوس است. طبق نشریه ۱۲۸ کمترین و بیشترین فاصله نقطه اتصال ونت از لبه سرریز سیفون لوازم بهداشتی مطابق جدول زیر است:

حداکثر L ₂ (میلیمتر)	شیب لوله فاضلاب (درصد)	حداکثر L ₁ (میلیمتر)	قطر نامی لوله‌های فاضلاب (میلیمتر)
۱۵۰۰	۲	۸۰	۴۰
۱۸۰۰	۲	۱۰۰	۵۰
۳۰۰۰	۲	۱۵۰	۷۵
۴۰۰۰	۲	۲۰۰	۱۱۰



حداکثر فاصله نقطه اتصال لوله تهویه از لبه سرریز سیفون L₁

حداکثر فاصله نقطه اتصال لوله تهویه از لبه سرریز سیفون L₂



پیچهای متری



بست تک پایه روکش دار

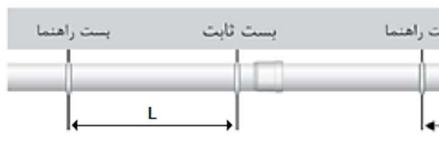


بست دو پایه بدون روکش

محل نصب بستها در سیستم فاضلابی پوش فیت:

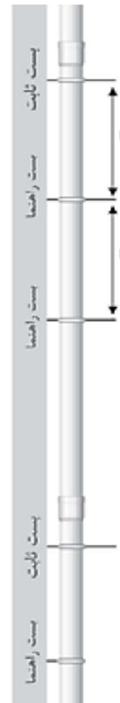
✓ بست ثابت: در پشت سوکت و زیر سیفون

✓ بست راهنمای: بین بستهای ثابت با فواصل جدول زیر



فاصله بستهای راهنمای در حالت افقی(متر)	سایز لوله (میلیمتر)
۰/۵	۳۲
۰/۵	۴۰
۰/۵	۵۰
۰/۸	۷۵
۱/۱	۱۱۰
۱/۲۵	۱۲۵
۱/۶۰	۱۶۰

فاصله بستهای راهنمای در حالت عمودی (متر)	سایز لوله (میلیمتر)
۱/۲	۳۲
۱/۲	۴۰
۱/۵	۵۰
۲	۷۵
۲	۱۱۰
۲	۱۲۵
۲	۱۶۰



جدول پ ۵-۳-۱- اندازه‌گذاری لوله‌های قائم هواکش فاضلاب

قطر لوله هواکش (اینج)										مقدار D.F.U. متصل به لوله قائم	قطر لوله قائم فاضلاب (اینج)	
۱۲	۱۰	۸	۶	۵	۴	۳	$\frac{1}{2}$	۲	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$		
حداکثر طول لوله هواکش (فوٹ)												
							۳۰۰	۱۰۰	۳۰		۱۲	۲
							۱۴۰	۳۶۰	۱۵۰	۵۰	۲۰	۲
							۸۰	۲۷۰	۱۱۰	۳۲	۴۲	$\frac{1}{2}$
							۶۰	۲۳۰	۹۴	۲۷	۱۰	۳
							۶۰	۲۱۰	۸۶	۲۵	۲۱	۳
							۹۸۰	۲۵۰	۱۵۰	۷۱	۵۳	۳
							۷۵۰	۲۰۰	۶۵	۲۷	۱۰۲	۳
											۱۴۰	۴
												۴

بنابراین رایزر دیاگرام رایزر شماره SW-03 به صورت زیر می‌شود:

