



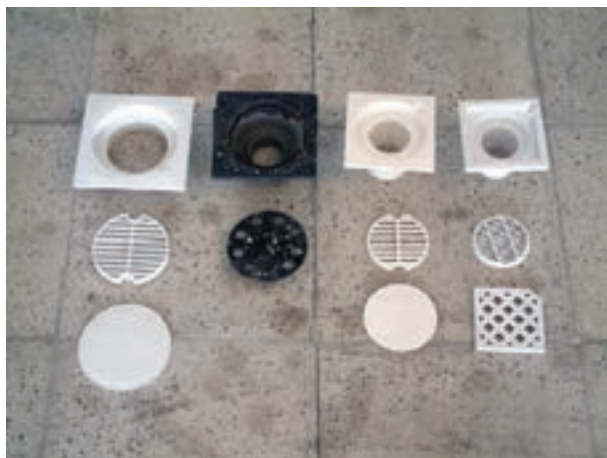
### ۳-۷- کف‌شوی

کف‌شوی‌ها لوازم یا تجهیزاتی هستند که آب کف سرویس‌ها، آشپزخانه‌ها، حمام‌ها، رخت‌شوی‌خانه‌ها، ... را به شبکه فاضلاب هدایت می‌کنند. کف‌شوی‌ها در ابعاد، اشکال و اجناس متفاوت ساخته می‌شوند. همه‌ی کف‌شوی‌ها دارای یک صفحه‌ی مشبک‌اند.

قطر دهانه‌ی اتصال اکثر کف‌شوی‌های سرویس‌های بهداشتی ۲ اینچ (۵۰ میلی‌متر) و قطر دهانه‌ی کف‌شوی‌های مورد استفاده در پارکینگ‌ها و بام‌ها ۳ یا ۴ اینچ (۸۰ یا ۱۰۰ میلی‌متر) است.

جنس کف‌شوی‌ها، اغلب از جنس چدن ریختگی، برنجی کرمی و مواد پلیمری است (شکل ۳-۱۸).

معمولاً کف‌شوی‌ها به صورت دنده‌ای به سیفون متصل می‌شوند و برای آب‌بندی کردن محل اتصال، از مواد آب‌بندی، نظیر خمیر و کنف یا نوار تفلون استفاده می‌شود.



شکل ۳-۱۸

برای اتصال کف‌شوی‌های ساخته شده از مواد پلیمری به شبکه‌ی فاضلاب از چسب پی‌وی‌سی استفاده می‌شود. برای اتصال کف‌شوی به سیفون شترگلوبی متصل به لوله‌ی فاضلاب، گاهی نیاز به استفاده از تبدیل، بوشن و مغزی و یا توپیچ روییچ است. در موقع استفاده از آن‌ها باید دقت نمود که کف‌شوی از کف سرویس بهداشتی بالاتر نباشد (شکل ۳-۱۹).

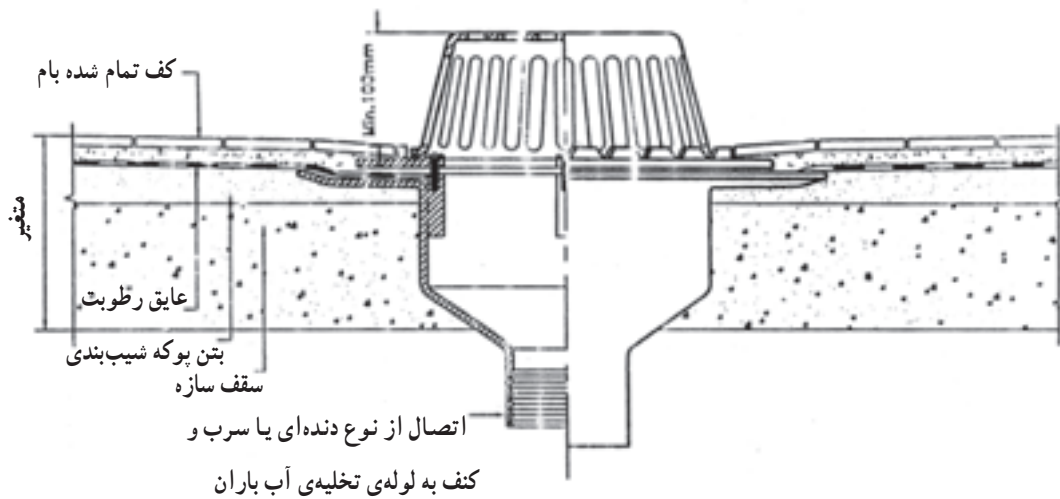


شکل ۳-۱۹- اتصال کف‌شوی به وسیله‌ی تبدیل



### ۱-۷-۳- کف‌شوی آب باران: برای آب‌بندی کردن

محل عبور لوله‌های عمودی (هواکش و آب باران یا ناودان) از پشت بام یا طبقات مختلف ساختمان، در صورتی که این لوله‌ها از وسط طاق عبور کند لازم است برای جلوگیری از نشت آب به پایین، محل عبور لوله آب‌بندی شود. برای آب‌بندی کردن محل عبور لوله‌های عمودی از پشت بام، از ورقه‌های آهن فولادی گالوانیزه استفاده می‌شود. در شکل ۲-۳ چگونگی اجرای کف خواب پشت بام مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۳- نصب کف‌شوی آب باران با کلاهک مشک

برای نصب کف‌شوی بر روی لوله‌ی ناودان بام‌ها قبل از اتصال کف‌شوی به لوله، همزمان با قیر و گونی کردن بام و متناسب با وضعیت لوله‌ی ناودان از کف خواب‌های فلزی گالوانیزه (شکل ۳-۲۱) استفاده می‌کنند. بدین طریق، که پس از کارگذاری آن‌ها همزمان با پوشاندن بام، کف‌شوی را بر روی کف خواب قرار می‌دهند.



شکل ۳-۲۱- کف‌خواب



### ۸-۳- اصول اجرایی لوته کشی فاضلاب، هواکش و آب باران ساختمان

یک مجری تأسیسات آب و فاضلاب برای اجرای لوته کشی فاضلاب، هواکش و آب باران ساختمان، ضمن توجه به اصول اجرایی و توجه به جدول ۲۲-۳ مطابق مراحل زیر عمل می کند :

جدول ۲۲-۳- مشخصات سرویس های بهداشتی

ردیف	وسایلی بهداشتی	ارتفاع و سبیلی بهداشتی از کف تمام شده به سانتی متر	حداقل قطر لوله فاضلاب	ارتفاع لوله فاضلاب از کف تمام شده	ارتفاع لوله فاضلاب از کف زیردوشی یا کف تمام شده	مختصات سرویس های بهداشتی	شیر مخلوط دیواری : ۱۱۰-۱۰۰ سانتی متر شیر پیسوار جهت توکابه : ۴۵ سانتی متر	ارتفاع لوله آب سرد یا لوله های آب سرد و گرم از کف	فاصله محور فاضلاب از دیوار جلو یا در بسته سانتی متر	فاصله از پشت سر یا محور فاضلاب وسیله بهداشتی از دیوار پشت کاشی شده به سانتی متر
۱	سینک ظرفشویی	۸۵-۹۰	۴۰ میلی متر ( $\frac{1}{2}$ اینچ)	۶۰-۵۰ سانتی متر	۶۰-۵۰ سانتی متر	سینک طرفشویی	شیر مخلوط دیواری : ۹۰ سانتی متر شیر پیسوار جهت توکابه : ۴۵ سانتی متر	-	-	-
۲	دستشویی	۸۰-۸۵	۳۲ میلی متر ( $\frac{1}{2}$ اینچ)	۴۵ سانتی متر	۴۵ سانتی متر	دستشویی	شیر پیسوار جهت توکابه : ۴۵ سانتی متر	۴۵	۷۶	۷۶
۳	توالت غربی (توگکی)	۴۰-۴۵	زانوی تبدیل یا تبدیل ۸۰×۱۰۰ میلی متر (۴×۲ اینچ)	-	-	توالت غربی (توگکی)	شیر مخلوط توالت : ۴۰ سانتی متر شیر پیسوار جهت تغذیه ی فلاش تانک : ۱۵-۳۰ سانتی متر	۴۵	۷۶	۷۶
۴	توالت شرقی (ایرانی)	-	۱۰۰ میلی متر (۲ اینچ)	ارتفاع لبه ی فوقانی سینون ۲۵ سانتی متر پایین تر از کف تمام شده	ارتفاع مرکز لوله فاضلاب زردوشی ۲۵ سانتی متر پایین تر از کف تمام شده	توالت شرقی (ایرانی)	شیر مخلوط توالت : ۴۰ سانتی متر فلاش تانک : ۱۸۰ سانتی متر فلاش والو : ۹۰ سانتی متر	۴۵	۷۶	۷۶
۵	زیردوشی	توکار : کفی پایین تر از کف روکار : ۲۰	۵۰ میلی متر (۲ اینچ)	ارتفاع مرکز لوله فاضلاب زردوشی ۲۵ سانتی متر پایین تر از کف تمام شده	ارتفاع مرکز لوله فاضلاب زردوشی ۲۵ سانتی متر پایین تر از کف تمام شده	زیردوشی	از کف زیردوشی ۸۵ سانتی متر	۴۰	۷۶	۷۶
۶	وان	۴۵	۴۰ میلی متر ( $\frac{1}{2}$ اینچ)	۵۰-۱ سانتی متر	۵۰-۱ سانتی متر	وان	برکی وان : ۴۰-۵۰ سانتی متر دوش : ۸۵ سانتی متر	-	۸۰	۷۶
۷	کفشویی	هم سطح کف	خصوصی : ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) عمومی : ۸۰ میلی متر (۳ اینچ)	ارتفاع لبه ی فوقانی سینون کفشویی : ۱۰ سانتی متر پایین تر از کف تمام شده	ارتفاع لبه ی فوقانی سینون کفشویی : ۱۰ سانتی متر پایین تر از کف تمام شده	کفشویی	-	-	-	-
۸	پدیه	۴۰-۴۵	۳۲ میلی متر ( $\frac{1}{2}$ اینچ)	۲-۱۵ سانتی متر	۲-۱۵ سانتی متر	پدیه	ارتفاع شیرهای پیسوار از کف تمام شده : ۱۰-۱۵ سانتی متر	۴۵	۷۶	۷۶
۹	پیسوار دیواری	۵۵-۶۵	۴۰ میلی متر ( $\frac{1}{2}$ اینچ)	۳-۲۰ سانتی متر	۳-۲۰ سانتی متر	پیسوار دیواری	مختزن قفسه ی ۱۸۰ سانتی متر فلاش والو : ۱۲۰ سانتی متر	۴۵	۷۶	۷۶



شکل ۲۳-۳-الف

۱- ابتدا مجریان، با توجه به موقعیت سرویس‌های بهداشتی و نقشه‌ی لوله‌کشی فاضلاب که توسط طراح تأسیسات مکانیکی ساختمان طراحی شده است، لیستی از لوله، فیتینگ و تجهیزات مورد نیاز را با احتمال ده درصد خطا تهیه می‌نمایند و پس از انتقال آن به محیط کار (برای دسترسی بهتر، محافظت بیشتر، بالا بردن سرعت عمل و ...) به ساخت قفسه‌بندی (خَرَک) در انبار کارگاهی ساختمان می‌پردازند و آن‌ها را تفکیک شده، با توجه به قطر، اندازه و نوع تجهیزات، در درون قفسه‌های ساخته شده قرار می‌دهند و متناسب با نیاز روزانه قسمتی از آن‌ها را به محل کار انتقال می‌دهند. در شکل ۲۳-۳ قفسه‌ی مذکور و لوله و فیتینگ‌های چیده شده در درون انبار محل اجرای پروژه مشاهده می‌شود.



شکل ۲۳-۳-ب



شکل ۲۳-۳-ج



شکل ۳-۲۴

۲- طبق نقشه، محل عبور لوله‌های عمودی و افقی فاضلاب، هواکش و آب باران را مشخص می‌کنند (شکل ۳-۲۴).



شکل ۳-۲۵

۳- برای قرار دادن لوله‌های عمودی فاضلاب یا هواکش در داخل دیوار، به وسیله‌ی قلم و چکش به اندازه‌ی قطر لوله‌ی عبوری، محل‌های مشخص شده را می‌شکافند (شکل ۳-۲۵).



۴- محل مشخص شده‌ی عبور لوله‌هایی را که از کف عبور می‌کنند، با قلم و چکش یا دریل چکشی مخصوص و قلم اتصال داده شده، می‌کنند (شکل ۳-۲۶).



شکل ۳-۲۶

۵- لوله‌های فاضلاب، هواکش و آب باران بالارونده (رایزرها) را، که در نقشه مشخص شده، با توجه به قطر آن‌ها در داخل کانال (داکت) از پایین‌ترین طبقه به بالا مطابق شکل ۳-۲۷ نصب می‌کنند.



شکل ۳-۲۷



۶- در نصب رایزرها، سه‌راه‌های مربوط به لوله‌های افقی هر طبقه در نظر گرفته می‌شود. هم‌چنین دریچه‌ی بازدید روی لوله‌ی عمودی مربوط به هر طبقه نیز باید پیش‌بینی شود (شکل ۳-۲۸).



شکل ۳-۲۸

۷- لوله‌های فاضلاب، هواکش و آب باران عمودی اصلی را با پیش‌بینی سه‌راه‌های انشعابی به سرویس‌های بهداشتی طبقات و دریچه‌های بازدید در داخل کانال، به سمت پشت بام، ادامه می‌دهند (شکل ۳-۲۹).

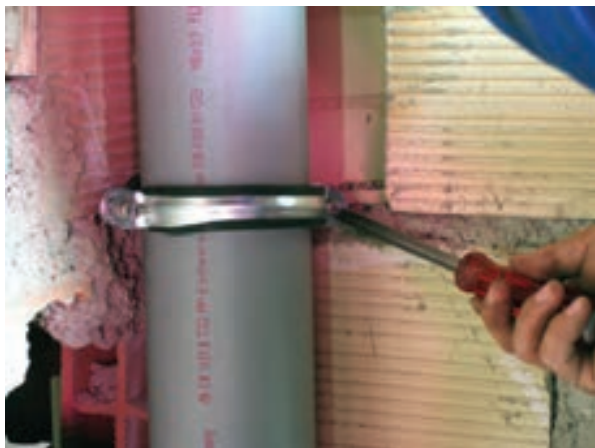


شکل ۳-۲۹



شکل ۳-۳۰

۸- رایزر هواکش فاضلاب را مطابق شکل ۳-۳۰ به صورت شیب دار به بالا و پایین رایزر فاضلاب متصل می کنند.



شکل ۳-۳۱

۹- برای ثابت نگه داشتن یا مهار کردن لوله های عمودی بالارونده در محل خود، آن ها را با استفاده از پیچ و رولپلاک و بست دوطرفه مطابق شکل ۳-۳۱، با رعایت فاصله ی لازم بست ها از یکدیگر بر روی دیوار نصب می کنند.



شکل ۳-۳۲

۱۰- پس از اتصال لوله های فرعی افقی در زیر سقف یا داخل سقف کاذب به لوله های اصلی، برای مهار کردن آن ها و رعایت شیب مناسب، لوله ها را مطابق شکل ۳-۳۲ با بست های دنباله دار به پل های فلزی (تیر آهن) یا نبشی های تعبیه شده ی به همین منظور، به وسیله ی دستگاه جوش برق، جوش می دهند.





۱۱- برای ثابت نگه‌داشتن (مهاری کردن) و رعایت شیب مناسب، لوله‌های اصلی افقی را با فواصل مشخص و مناسب به وسیله‌ی بست‌های ساخته شده از نبشی یا میل‌گرد، به پل‌های فلزی یا مصالح ساختمانی متصل می‌کنند (شکل ۳-۳۳).



شکل ۳-۳۳

۱۲- لوله‌های فرعی افقی، فاضلاب طبقات را به محل سرویس‌های بهداشتی در محل خود، مطابق شکل ۳-۳۴ ادامه می‌دهند.



شکل ۳-۳۴



۱۳- با قرار دادن یک دریچه‌ی بازدید در ارتفاعی مناسب در روی لوله رایزر فاضلاب و نصب دو عدد زانوی  $45^\circ$  با فاصله‌ی لازم در پایین‌ترین نقطه، لوله‌ی افقی فاضلاب را به محل تخلیه هدایت می‌کنند (شکل ۳-۳۵).



شکل ۳-۳۵

۱۴- با قرار دادن تراز بر روی لوله‌ی افقی اصلی و گذاردن تکیه‌گاه‌هایی به زیر آن، شیب لوله را تنظیم می‌کنند (شکل ۳-۳۶). برای تنظیم شیب می‌توان از شابلون شیب‌بندی یا شیلنگ تراز استفاده نمود.



شکل ۳-۳۶



۱۵- در صورتی که فاضلاب ساختمان در داخل چاه تخلیه شود و چاه در محل مناسب حفر شده باشد، برای پوشاندن دهانه‌ی چاه، اتصال لوله‌های فاضلاب به چاه و جلوگیری از ریزش دیواره‌ی آن، بر روی چاه مطابق شکل ۳-۳۷ گلدان قرار می‌دهند. لازم به ذکر است قبل از قرارگیری گلدان دهانه‌ی چاه را توسط طوقه‌چینی جمع می‌کنند.



شکل ۳-۳۷

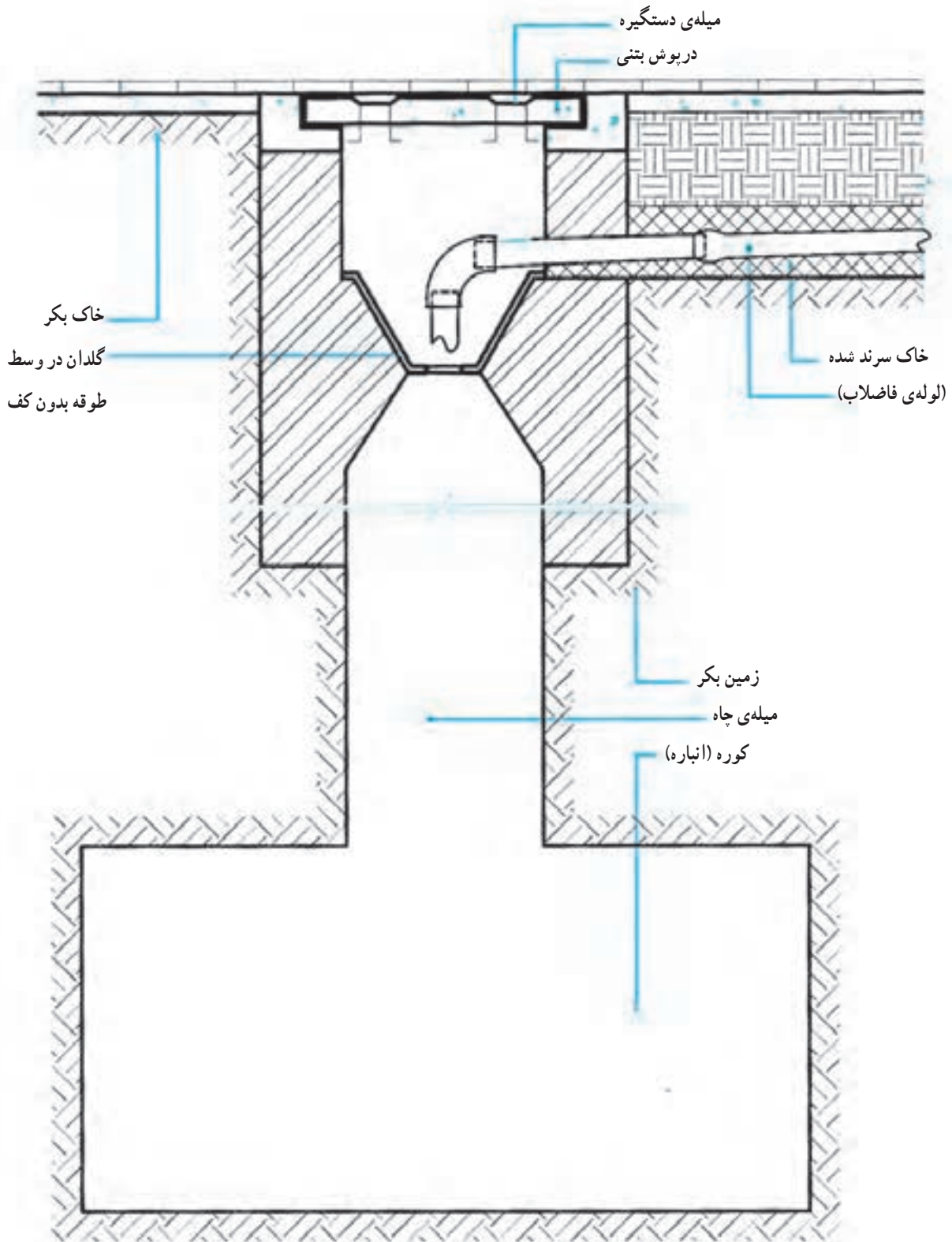
۱۶- لوله‌ی افقی اصلی را تا گلدان با رعایت شیب مناسب ادامه می‌دهند (شکل ۳-۳۸).



شکل ۳-۳۸



۱۷- شکل ۳-۳۹ جزئیات هدایت لوله‌ی افقی فاضلاب به دهانه‌ی چاه، گلدان و طوقه بندی دهانه‌ی چاه را نشان می‌دهد.





شکل ۳-۴۰

۱۸- اتصال دو عدد زانویی ۴۵ درجه به لوله‌ی افقی اصلی، انتقال فاضلاب لوله‌های افقی را به دهانه‌ی چاه تسهیل می‌کنند (شکل ۳-۴۰).



شکل ۳-۴۱

۱۹- با اتصال یک لوله‌ی کوتاه به سر زانویی ۴۵ درجه، لوله‌ی افقی اصلی فاضلاب را بر دهانه‌ی چاه عمود قرار می‌دهند (شکل ۳-۴۱).



شکل ۳-۴۲

۲۰- دهانه‌ی داخلی لوله‌های فاضلاب، واقع در کف سرویس‌های بهداشتی، را برای آزمایش عدم نشست آب از محل‌های اتصال و برای جلوگیری از ریزش مصالح ساختمانی به داخل لوله‌های فاضلاب (در موقع نازک‌کاری، کاشی‌کاری سرامیک‌کاری یا سنگ‌کاری) به وسیله‌ی درپوش مناسب مسدود می‌کنند (شکل ۳-۴۲).



۲۱- دهانه‌ی داخلی لوله‌های فاضلاب سرویس‌های بهداشتی را که بر روی دیوارهای عمودی قرار گرفته‌اند به وسیله‌ی درپوش مسدود می‌کنند (شکل ۳-۴۳).



شکل ۳-۴۳

۲۲- دهانه‌ی داخلی دریچه‌های بازدید نصب شده در انتهای لوله‌های فرعی افقی را نیز به وسیله‌ی درپوش مسدود می‌کنند (شکل ۳-۴۴).



شکل ۳-۴۴



۲۳- قبل از ریختن مصالح ساختمانی بر روی لوله‌های افقی، واقع در کف سرویس‌های بهداشتی یا پایین‌ترین طبقه‌ی ساختمان، جهت اطمینان از نداشتن نشست آب، محل‌های اتصال را آزمایش می‌کنند (شکل ۳-۴۵).



شکل ۳-۴۵

۲۴- در موقع آزمایش نداشتن نشست آب از محل‌های اتصال لوله‌کشی فاضلاب، این وسیله را (شکل ۳-۴۶) در دهانه‌ی دریچه‌ی بازدید (که در طبقات به صورت عمودی نصب شده) قرار می‌دهند و سیستم را از بالا پر می‌کنند. در صورتی که نشست آب مشاهده شود به برطرف نمودن آن اقدام می‌نمایند.



شکل ۳-۴۶



مدت انجام کار: ۱۲ ساعت (۷۲۰ دقیقه)

## ۹-۳- دستور کار واحد کار شماره‌ی سه: لوله کشی فاضلاب، هواکش و آب باران يك ساختمان يك طبقه

ابزار مورد نیاز

ردیف	ابزار مورد نیاز	تعداد
۱	لوله‌بر در اندازه‌های مناسب	از هر کدام یک عدد
۲	دستگاه پخزن (شیار انداز)	یک عدد
۳	گیره‌ی تسمه‌ای لوله‌گیر	یک عدد
۴	متر فلزی ۵ متری	یک عدد
۵	تراز بنایی ۵۰ سانتی متری	یک عدد
۶	چکش فلزی ۳۰۰ گرمی	یک عدد
۷	دریل چکشی با سه نظام ۱۳ میلی متر	یک دستگاه
۸	مته الماسه نمره‌ی ۷	یک عدد
۹	پیچ گوه‌تی دسته بلند دوسو	یک عدد
۱۰	انبردست	یک عدد
۱۱	کلاه، کفش ایمنی و عینک محافظتی با شیشه‌ی سفید	از هر کدام یک عدد
۱۲	نردبان تاشوی دوطرفه	یک عدد
۱۳	استاپر (درپوش آزمایش آب بندی کوچک و بزرگ)	از هر کدام یک عدد
۱۴	شیلنگ آب نمره‌ی ۱۰ یا ۱۲ میلی متر	به مقدار کافی

### نکات ایمنی

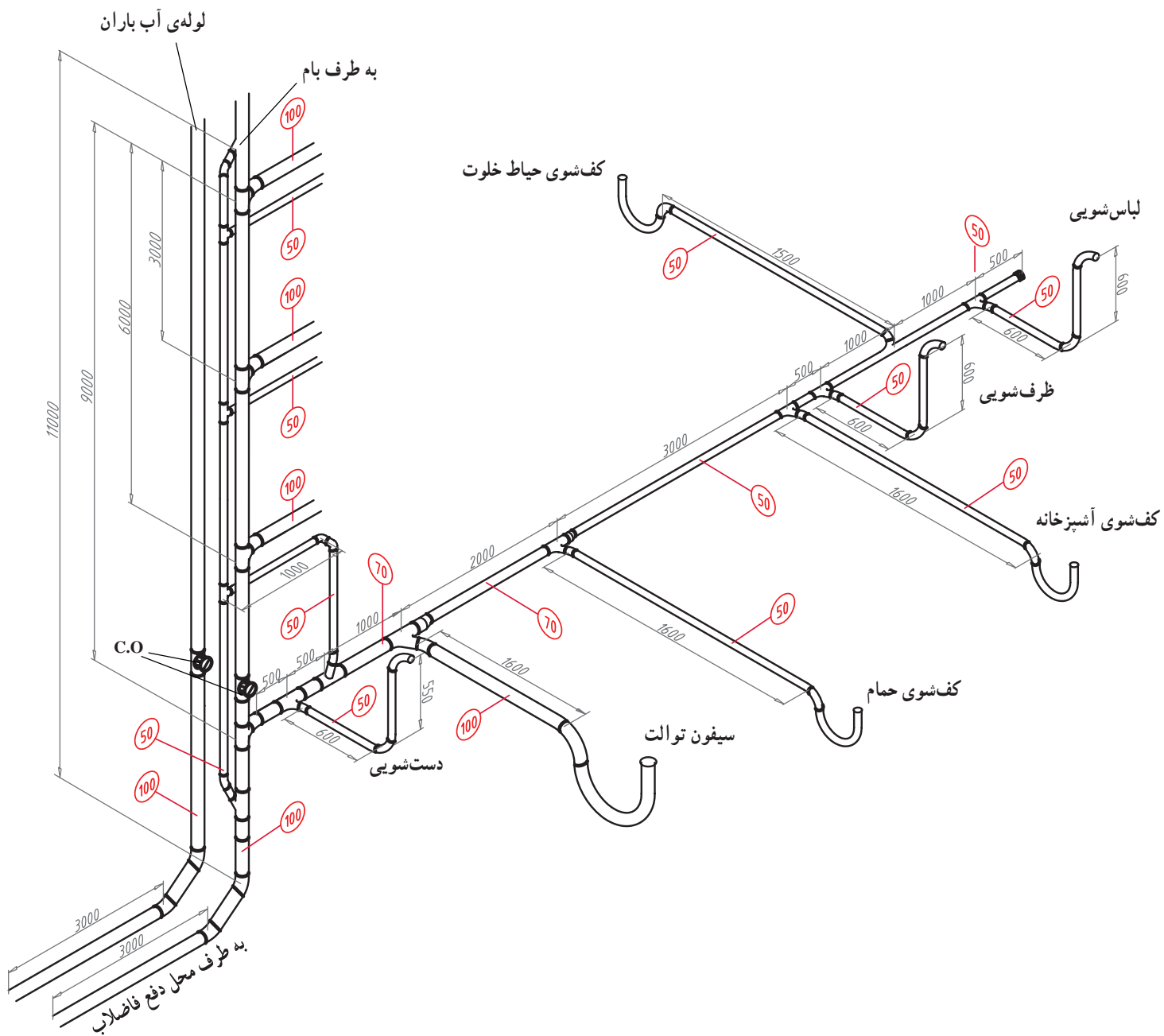
- ۱- در موقع کار از کلاه، کفش ایمنی و ماسک حفاظتی استفاده کنید.
- ۲- لوله و فیتینگ‌های مورد نیاز پروژه را مرتب و تفکیک شده در قفسه و خرک مناسب قرار دهید.
- ۳- از پرتاب لوله و فیتینگ‌ها بر روی زمین اجتناب کنید.
- ۴- برای جازدن طرف صاف لوله و فیتینگ‌ها در درون سوکت‌ها از مایع شوینده‌ی رقیق شده استفاده کنید (از روغن یا گریس استفاده نشود).
- ۵- پس از اجرای هر قسمت از مدار، برای مهار کردن لوله‌های افقی و عمودی از بست (سپورت مخصوص) استفاده کنید.
- ۶- پس از اجرای هر قسمت از مدار، برای جلوگیری از ریختن مصالح و اشیاء در درون دهانه‌ی فیتینگ‌ها، آن‌ها را با درپوش مناسب ببندید.
- ۷- شیب لوله‌های افقی مدار را کنترل کنید.
- ۸- پس از خاتمه‌ی کار، ابزار و تجهیزات در اختیار گرفته را جمع‌آوری کنید و به انبار تحویل دهید.





## مواد و وسایل لازم

ردیف	مواد مصرفی مورد نیاز	تعداد
۱	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN100 ۳ متری	۳ عدد
۲	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN100 ۱ متری	۲ عدد
۳	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN100 ۵۰ سانتی متری	۲ عدد
۴	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN125 ۳ متری	۱ عدد
۵	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN70 ۳ متری	۱ عدد
۶	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN70 ۲ متری	۱ عدد
۷	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN50 ۲ متری	۳ عدد
۸	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN50 ۱ متری	۸ عدد
۹	لوله ی پلی پروپیلن یک سرکاسه دار DN50 ۵۰ سانتی متری	۱۱ عدد
۱۰	زانوی کوتاه ۸۷° نمره ی ۵۰ پلی پروپیلن یک سر سوکت	۷ عدد
۱۱	سه راه ۴۵° نمره ی ۵۰ پلی پروپیلن	۳ عدد
۱۲	زانوی ۴۵° نمره ی ۵۰ پلی پروپیلن	۹ عدد
۱۳	سیفون شترگلوبی نمره ی ۵۰ پلی پروپیلن	۳ عدد
۱۴	سیفون شترگلوبی نمره ی ۱۰۰ پلی پروپیلن	۱ عدد
۱۵	سه راه تبدیل ۴۵° ۷۰×۵۰ پلی پروپیلن	۲ عدد
۱۶	سه راه تبدیل ۴۵° ۱۰۰×۵۰ پلی پروپیلن	۵ عدد
۱۷	سه راه تبدیل ۸۷° ۱۰۰×۵۰ پلی پروپیلن	۱ عدد
۱۸	سه راه تبدیل ۸۷° ۱۰۰×۵۰ پلی پروپیلن	۱ عدد
۱۹	دریچه ی بازدید نمره ی ۵۰ پلی پروپیلن	۱ عدد
۲۰	سه راه بازدید ۹۰° نمره ی ۱۰۰ پلی پروپیلن	۲ عدد
۲۱	سه راه ۴۵° نمره ی ۱۲۵ پلی پروپیلن	۱ عدد
۲۲	تبدیل خارج محور ۱۲۵×۱۰۰ پلی پروپیلن	۲ عدد
۲۳	زانوی ۴۵° نمره ی ۱۰۰	۳ عدد
۲۴	عصایی پشت بام پلی پروپیلن نمره ی ۱۰۰	۱ عدد
۲۵	زانوی ۴۵° نمره ی ۱۲۵ پلی پروپیلن	۲ عدد
۲۶	بست دوطرفه لوله نمره ی ۵۰، ۱۰۰ و ۱۲۵	به تعداد کافی
۲۷	پیچ و رولپلاک	به تعداد کافی
۲۸	مایع شوینده	به مقدار لازم
۲۹	پارچه برای تمیز کردن لوله و فیتینگ ها	به مقدار کافی
۳۰	درپوش تست پوش فیت نمره ی ۵۰	۶ عدد
۳۱	درپوش تست پوش فیت نمره ی ۱۰۰	۱ عدد



نقشه‌ی دستور کار واحد کار شماره سه لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران یک ساختمان چهار طبقه



## مراحل اجرای کار

- از لوله و فیتینگ پروپیلن پوش فیت استفاده شود.
- ۱- پس از پوشیدن لباس کار، ابزار و مواد مصرفی مورد نیاز را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- پروژه توسط گروه‌های چند نفره اجرا شود.
- ۳- با هماهنگی هنرآموز کارگاه بین گروه‌های چند نفره تقسیم کار نمایید.
- ۴- محل مناسبی از کارگاه را برای اجرای پروژه انتخاب نمایید.
- ۵- در اجرای لوله‌کشی افقی، شیب مناسب را رعایت کنید.
- ۶- پس از اجرای هر قسمت نسبت به مهار آن‌ها اقدام نمایید.
- ۷- پس از خاتمه‌ی اجرای لوله‌کشی، به آزمایش آب‌بندی پردازید.
- ۸- در صورت وجود نشت، برای رفع آن اقدام نمایید.
- ۹- محصول کار خود را به هنرآموز کارگاه ارائه نمایید.
- ۱۰- لوله‌کشی را تخلیه کنید، لوله‌ها و فیتینگ‌ها را از هم جدا کرده و سپس آن‌ها را در محل مناسب خود قرار دهید.
- ۱۱- گزارش کار مربوطه را تهیه نمایید و به هنرآموز کارگاه ارائه کنید.

## آزمون نهایی (۳)

۱- فاضلاب را تعریف کنید.

پاسخ:

۲- انواع فاضلاب را نام ببرید.

پاسخ:

۳- فاضلاب خانگی را شرح دهید.

پاسخ:

۴- انواع لوله و فیتینگ‌های مورد استفاده در لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران ساختمان را نام ببرید.

پاسخ:

۵- اجزای تأسیسات فاضلاب ساختمان را نام ببرید.

پاسخ:



۶- آیا در لوله‌کشی فاضلاب ساختمان، لوله‌ی فاضلاب و آب باران از طریق یک لوله جمع‌آوری و دفع می‌گردد؟ چگونه آن را شرح دهید.

پاسخ:

۷- چرا از لوله‌کشی هواکش در شبکه‌ی فاضلاب ساختمان استفاده می‌کنید؟ دلایل آن را بنویسید.

پاسخ:

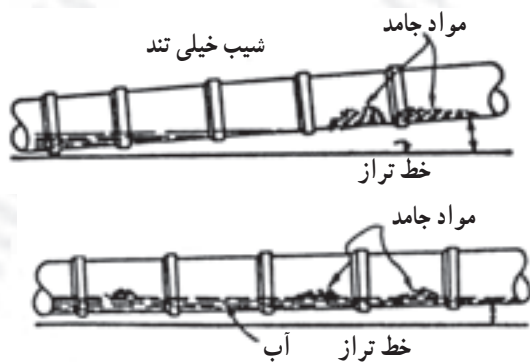
۸- رایزر اصلی آب باران ساختمان در طبقات ..... انشعاب است.

پاسخ:

۹- شیب مناسب در لوله‌کشی فاضلاب حدود چند درصد است؟  
الف) ۵/۵ درصد    ب) ۲ درصد    ج) ۵ درصد

پاسخ:

۱۰- برداشت خود را از شکل‌های نشان داده شده بنویسید.



پاسخ:



۱۱- محل‌های نصب دریچه‌ی بازدید را بنویسید.

پاسخ:

۱۲- سبب نصب سیفون در مجرای تخلیه‌ی فاضلاب ساختمان به شبکه‌ی فاضلاب شهری چیست؟ آن را شرح دهید.

پاسخ:

۱۳- از لوله‌ای که بر روی سیفون نصب شده است و تا کف پیاده‌رو ادامه دارد، برای چه استفاده می‌شود؟

پاسخ:

۱۴- برای آب‌بندی کردن محل عبور لوله، عمودی، در پشت بام، از ورقه‌های ..... استفاده می‌شود.

۱۵- مورد استفاده‌ی کفشوی را بنویسید.

پاسخ:

۱۶- قطر دهانه‌ی اتصال اکثر کف‌شوی‌های سرویس‌های بهداشتی ..... میلی‌متر و قطر دهانه‌ی کف شوی‌های مورد استفاده در پارکینگ‌ها و بام‌ها ..... یا ..... میلی‌متر است.

پاسخ:

۱۷- جنس کف‌شوی‌های مورد استفاده در سرویس‌های بهداشتی را بنویسید.

پاسخ:

۱۸- ارتفاع لوله‌های فاضلاب سرویس‌های بهداشتی، که در زیر آمده است از کف تمام شده چند سانتی‌متر است؟

الف) سینک ظرف‌شویی      ب) دست‌شویی      ج) وان      د) بیده

پاسخ:

۱۹- لوله و فیتینگ‌های نشان داده شده در شکل زیر به چه روشی به یکدیگر متصل شده‌اند؟

پاسخ:





۲۰- از سهراهی مسدود شده به وسیله‌ی درپوش، که در انتهای لوله‌ی افقی فرعی نشان داده شده است (مطابق شکل زیر)، برای چه استفاده می‌شود؟

پاسخ:



۲۱- از لوله‌های نشان داده شده در شکل زیر برای چه استفاده می‌شود؟ شرایط نصب آن را بنویسید.

پاسخ:

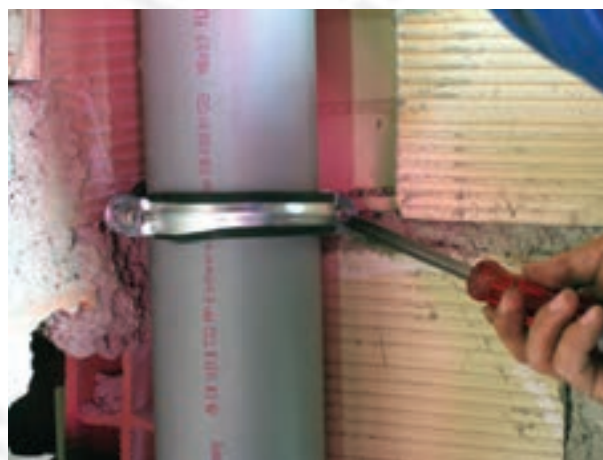




۲۲- نام وسیله‌ی نصب شده بر روی لوله‌ی نشان داده شده در شکل زیر، چیست؟ مورد استفاده‌ی آن را

بنویسید.

پاسخ:





## آشنایی با فرهنگ و تمدن ایران و اسلام

### معبد چغازنبیل و نظام آبرسانی در آن

چغازنبیل به معنای زنبیل وارونه، نام رایج آثار معابد، کاخ‌ها و آرامگاه‌های ایلامی در استان خوزستان است، که در ۳۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر باستانی شوش قرار دارد. این معبد در حدود ۳۲۵۰ سال پیش، به‌دستور یکی از پادشاهان ایلامی در کناره‌ی غربی رود دز بنا شده است. این آثار در شهری به‌طول و عرض حدود  $۱۳۰۰ \times ۱۰۰۰$  متر ساخته شده است. شهر از رودخانه دز، ۳۰ متر بالاتر قرار گرفته است.



معبد چغازنبیل بنایی چند طبقه است که مساحت هر طبقه از طبقه‌ی پایینی کوچک‌تر است. برخلاف معابد بین‌النهرین که هر طبقه را روی طبقه‌ی قبلی می‌ساختند. در این معبد ساخت هر طبقه از سطح زمین آغاز شده است. باستان‌شناسان بر این باورند که این معبد در ۵ طبقه ساخته شده و ارتفاع آن حدود ۵۲ متر بوده است. در حال حاضر تنها ۲/۵ طبقه از این معبد با ارتفاع حدود ۲۵ متر برجای مانده است.

**تأسیسات فاضلاب:** اطلاعات موجود درباره‌ی چگونگی تأمین آب برای بهره‌برداری در معبد شهر چغازنبیل و آبراه‌ها، حاکی از وجود تأسیساتی است که تا حدودی به آگاهی از چگونگی نظام آبرسانی و تخلیه‌ی فاضلاب در این محوطه کمک می‌کند. با دقت در نقشه و طراحی شهرسازی این معبد شهر چنین برمی‌آید که مهندسان و معماران، از همان آغاز، برای آبرسانی و دفع آب زاید اندیشیده‌اند.



پلکان‌های ورودی در چهار ضلع معبد برای ورود به طبقه‌ی اول



بنای یادبود ساخته شده از سوی اونتاش گال برای ایزد ناپیراشا

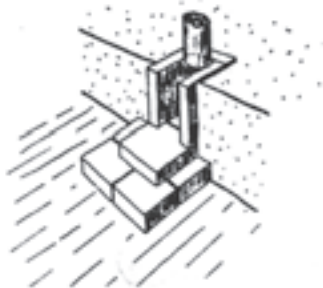


مدخل ورودی به سرسرا برای دسترسی به طبقات بالاتر

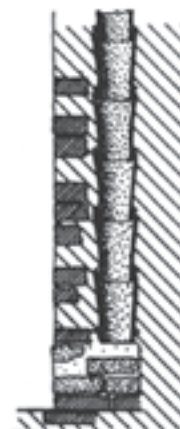
نظام دفع آب باران معبد چغازنبیل، با بهره‌گیری از راه‌آب‌های آجری افقی و عمودی، که روکش آجری داشته‌اند صورت می‌گرفته است. این راه‌آب‌ها در عمق  $80^\circ$  سانتی‌متری نمای آجری قرار دارند. این راه‌آب (در شکل زیر) به صورت عمودی پایین می‌آید و به آبراهه‌ی افقی سرپوشیده (با طاق هلالی به عرض ۲۳ و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر) می‌رسد و سپس به یک کانال روباز روی سطح طبقه‌ی پایین می‌پیوندد. برای جلوگیری از سقوط عمودی آب و فرسایش آجرها، پلکان‌های آجری را در محل تغییر زاویه‌ی آبراهه ساخته‌اند تا سرعت آب را کاهش دهد. روی هر یک از چهار وجه طبقه‌ی اول معبد ۵ ناودان وجود دارد که ۴ ناودان، آب‌های سطح طبقات را جمع‌آوری می‌کنند. ناودانی نیز آب پلکان‌ها را جمع‌آوری می‌کرده است.



نحوه‌ی قرار گرفتن تنبوشه‌های سفالین درون دیوار معبد



ناودان معبد غربی و دیوار حصار صحن‌ها



قرارگیری تنبوشه‌های ناودان



تأسیسات آب‌رسانی: در جبهه‌ی غربی شهر چغازنبیل آثار سازه‌ای آبی (مخزن بزرگ) مشاهده می‌شود که بسیاری از محققان عملکرد آن را تصفیه‌خانه‌ی آب دانسته‌اند. مهندسان ایلامی برای تأمین آب شهر و نیایشگاه چغازنبیل دست به ابتکاری زدند که در نوع خود بی‌نظیر است. آنان که امکان هدایت آب از رود دز را که از فاصله‌ی حدود ۱/۵ کیلومتری شهر می‌گذشت، و حدود ۳۰ متر پایین‌تر از شهر بود، نداشتند، کانالی از محل (پایه‌ی محل) و به صورت روباز از رودخانه‌ی کرخه، به مسافت ۵۰ کیلومتر تا مخزن بزرگ شمال غربی چغازنبیل، در خارج حصار سوم شهر حفر کردند.



پلکان و مدخل ورودی به سرسرا

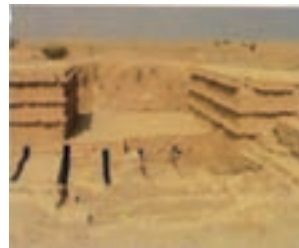


نمای کف آجر فرش و روزنه‌های مخزن بزرگ

مهندسان و معماران ایلامی برای ساختن این مخزن بزرگ (تصفیه‌خانه)، که ۳۵۰ متر مکعب گنجایش آب داشت، از آجر و ساروج استفاده کردند. کف مخزن از آجر و آهک ساخته شده است. دو دیوار جانبی آن نیز از آجر و آهک بوده است. روزنه‌ها از دو لایه‌ی آجر و یک لایه‌ی سنگ ساخته شده و همه‌ی درزهای آن نیز از کف تا لایه‌ی سنگی از ساروج بوده است. در آن سوی حصار شهر و دقیقاً در آن طرف روزنه‌ها، حوضچه‌ای بود که گنجایش ۴/۳ متر مکعب آب را داشته است. روزنه‌های مخزن بزرگ به درون این حوضچه راه داشته‌اند. معماران ایلامی برای پایداری بیش‌تر این حوضچه، سه طرف آن را از بیرون با آجرهای خُرد شده و آهک پرکرده‌اند. هنگامی که مخزن بزرگ تالبه‌ی دیواره‌ی انتهایی پر از آب می‌شد، بنابر قانون ظروف مرتبته، آب صاف و تصفیه شده و قابل شرب از طریق ۹ روزنه به حوضچه‌ی کوچک داخل حصار می‌ریخت و ساکنان معبد چغازنبیل از این آب استفاده می‌کردند.



مخزن بزرگ، حوضچه‌ی مقابل آن و روزنه‌های خروج آب



مخزن بزرگ آب (تصفیه‌خانه) در درون حصار معبد



## پاسخ سوالات پیش آزمون (۱)

- ۱- برای جلوگیری از زنگ زدگی
- ۲- د - کف و سُرَب کوبی (سُرَب ریزی)
- ۳- ۲۰۰۰ میلی متر (۲ متر)
- ۴- چدنی سرکاسه دار یا بدون سرکاسه، پلیمری، فولادی گالوانیزه
- ۵- ب - ۳۲۷/۵ درجه ی سانتی گراد
- ۶- چدنی سرکاسه دار
- ۷- چراغ کوره ای نفت سوز یا گاز سوز
- ۸- استفاده از فنر و الکتروموتور الکتریکی
- ۹- از لوله بُر ساده ی ۴ اینچ، از سنگ فرز، از کمان ارّه با تیغه ارّه خشکه بُر و قلم و چکش

## پاسخ سوالات پیش آزمون (۲)

- ۱- (P.V.C) پلی وینیل کلراید
- ۲- الف - چسبی
- ۳- الف - در لبه ی جداره ی داخلی و خارجی لوله ها پلیسه مشاهده می شود.
- ب - به وسیله ی سوهان زیر باید ساییده شوند.
- ۴- برای تمیز کردن و رفع گرفتگی دهانه ی لوله های فاضلاب استفاده می شود، که باید پس از باز کردن درپوش نصب شده به آن اقدام نمود.
- ۵- ج - ۶ متر
- ۶- لوله پلی اتیلن (PP)
- ۷- در حال جوش خوردن لوله به فیتینگ
- ۸- الف - لوله ی پلی پروپیلن
- ب - سوکت (سرکاسه)
- ۹- الف - لوله ی پی وی سی، ب - لوله ی پلی اتیلن، ج - لوله ی پلی پروپیلن

## پاسخ سوالات پیش آزمون (۳)

- ۱- هرگونه پساب خروجی، از وسایل بهداشتی و دیگر دستگاه های مصرف کننده ی آب را فاضلاب می نامند.
- ۲- د - شبکه ی فاضلاب شهری
- ۳- چدنی سرکاسه دار، چدنی بدون سرکاسه، فولادی گالوانیزه، پلی اتیلن، پلی پروپیلن و پی وی سی
- ۴- سیفون
- ۵- ج - سیفون و زیرآب



- ۶- کف شوی
- ۷- لوله‌ی هواکش
- ۸- گازهای متصاعد شده در شبکه‌ی فاضلاب (چاه) از طریق لوله‌ی هواکش خارج شود.
- ۹- بوی تعفن از طریق پنجره و یا دریچه‌ی کولر به داخل ساختمان کشیده می‌شود و ساکنین را ناراحت می‌کند. باید با اضافه کردن طول لوله‌ی هواکش، آن را از محل‌های ذکر شده دور کرد.

## پاسخ سؤالات آزمون نهایی (۱)

- ۱- الف - لوله‌ی چدنی سرکاسه‌دار، ب - لوله‌ی چدنی بدون سرکاسه (کلاج)
- ۲- لوله و فیتینگ‌های چدنی با سرکاسه فاقد رزوه (دنده) اند و برای اتصال از سرب استفاده می‌شود. چون سریع گرم و سرد می‌شود و زمان اجرای کار کوتاه است.
- ۳- دو و سه رشته
- ۴- بوته‌ی ذوب سرب
- ۵- به صورت مایع در می‌آید و دمای آن به  $327/5$  درجه می‌رسد و رنگ روی سطح سرب به رنگ قرمز روشن (صورتی) در می‌آید. اگر کنف بافته شده را در آن قرار دهند سرب به آن نمی‌چسبد و اگر کاغذ سفید داخل آن شود به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آید.
- ۶- ارتفاع و ضخامت تیغه
- ۷- ابتدا شعله را به چراغ کوره‌ای نزدیک و سپس شیر چراغ کوره‌ای را باز می‌کنند.
- ۸- به وسیله‌ی قلم یا چکش، ضربه‌ی آرامی به آن زده می‌شود.
- ۹- به نحوه‌ی غلط و صحیح قرار گرفتن لوله یا فیتینگ در داخل سرکاسه اشاره شده است.
- ۱۰- انفجار در درون سرب داخل بوته اتفاق می‌افتد و سرب را به اطراف پرتاب می‌کند.
- ۱۱- الف - از طریق مشاهده‌ی رنگ سطح سرب، که باید به رنگ قرمز روشن (صورتی) باشد.
- ب - از طریق وارد کردن کنف بافته شده در درون سرب مذاب
- ج - از طریق وارد کردن کاغذ سفید در درون سرب مذاب
- ۱۲- به دلیل سرد بودن بدنه‌ی پیمانه‌ی ملاقه‌ی سرب‌ریزی، سرب مذاب به آن می‌چسبد.
- ۱۳- تسمه‌ی نسوز و یا گل‌رُس
- ۱۴- ج - قیراندود می‌کنند.
- ۱۵- سمّی
- ۱۶- در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت (از راست به چپ)
- ۱۷- باید به وسیله‌ی ملاقه‌ی سرب‌ریزی جمع‌آوری و به خارج از بوته تخلیه شود.
- ۱۸- ب - ۳ میلی‌متر پایین‌تر
- ۱۹- از واشر لاستیکی و بست فولادی (تسمه) و پیچ زنگ ناپذیر
- ۲۰- از انواع پیچ‌گوشتی مناسب (دو و سه‌سو) یا آچار بوکس و آچار درجه‌دار (تورک متر).



## پاسخ سؤالات آزمون نهایی (۲)

- ۱- پلی وینیل کلراید
- ۲- الف - دارای وزن سبک هستند و حمل و نقل آن‌ها آسان است.
- ب - به راحتی در بین سقف کاذب و مکان‌هایی، که دسترسی به آن‌ها مشکل است، نصب می‌شوند.
- ج - اتصال لوله‌های پی‌وی و فیتینگ‌های آن بسیار آسان است و سریع‌تر از سایر لوله‌ها، اجرا می‌شود.
- ۳- الف - در برابر نیروهای خارجی دارای مقاومت کم‌تری است و از این رو نصب آن‌ها در محل‌هایی، که احتمال وارد آمدن فشار خارجی و ضربه وجود دارد، باید با دقت لازم اجرا شود.
- ب - این لوله‌ها در برابر حرارت زیاد، فرم و استحکام خود را از دست می‌دهند. به همین دلیل از کاربرد آن‌ها در سیستمی، که فاضلاب با دمای بیش از  $65^{\circ}\text{C}$  در آن جریان دارد، خودداری می‌شود.
- ۴- الف - زانویی، سه راهی  $90^{\circ}$ ، سه راهی تبدیل، تبدیل، دریچه‌ی بازدید
- ۵- تیوب‌های فشاری - قوطی
- ۶- الف - با استفاده از سوهان زبر، پلیسه‌ی جداره‌ی داخلی و خارجی محل برش خورده را از لوله جدا می‌کنند.
- ب - با استفاده از سناده‌ی زبر آهن روی جداره‌ی لوله یا فیتینگ را به اندازه‌ی لازم خش‌دار می‌کنند.
- ج - در صورت نیاز، پس از حرارت دادن و نرم شدن لوله، با استفاده از یک فیتینگ، قسمت نرم شده‌ی لوله را سرکاسه‌دار می‌کنند.
- ۷- ترموستات آبی، که وظیفه‌ی آن تنظیم دمای هیتر دستگاه جوش است.
- ۸- ج -  $23^{\circ}\text{C}$
- ۹- صفحه جوش است که وظیفه‌اش گرم کردن لوله و فیتینگ برای جوش خوردن است.
- ۱۰- د - به روش پوش فیت
- ۱۱- یک سرسوکت و دو سر سوکت (کاسه‌دار)
- ۱۲- ۱۰۰۰ تا ۶۰۰۰ میلی‌متر
- ۱۳- برای تمیز کردن و باز کردن دهانه‌ی لوله‌های فاضلاب است، در دو نوع: ۱- افقی که در انتهای لوله‌های فرعی افقی نصب می‌شود. ۲- و سه راهی  $45^{\circ}$  و  $90^{\circ}$  که در رایزرها نصب می‌شود.
- ۱۴- رابط (بوگیر) است و از این وسیله برای ارتباط سیفون به کاسه توالت (برای جلوگیری از نشت از محل اتصال) استفاده می‌شود.
- ۱۵- زانو  $45^{\circ}$ ، زانو  $90^{\circ}$  - سیفون تبدیل، بوفه
- ۱۶- از بوفه برای اتصال دو فیتینگ با لوله و برای ارتباط سیفون شترگلو به کاسه توالت استفاده می‌شود.
- ۱۷- وظیفه‌ی هیتر گرم کردن صفحه‌ی جوش است.

## پاسخ سؤالات آزمون نهایی (۳)

- ۱- هرگونه پساب خروجی از وسایل بهداشتی و دیگر دستگاه‌های مصرف‌کننده‌ی آب را فاضلاب می‌گویند.
- ۲- سطحی، خانگی و صنعتی
- ۳- فاضلابی است که در ساختمان‌ها از توالت، دست‌شویی، حمام، ماشین لباس‌شویی، ظرف‌شویی و ... خارج می‌گردد.



- ۴- لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار، لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه، لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه، لوله و فیتینگ بی وی سی، لوله و فیتینگ پلی اتیلن و لوله و فیتینگ پلی پروپیلن
- ۵- وسایل بهداشتی، لوله های جمع آوری فاضلاب، لوله ی هواکش فاضلاب، لوله ی جمع آوری آب باران ساختمان و شبکه ی دفع فاضلاب
- ۶- خیر، هر کدام به طور مستقل جمع آوری و دفع می گردد.
- ۷- سبب استفاده از لوله کشی هواکش در شبکه ی فاضلاب، خارج کردن گازهای بدبوی چاه و شبکه ی فاضلاب است. علاوه بر این وجود لوله کشی هواکش باعث می شود که حرکت فاضلاب در لوله ها به آسانی انجام شود و هم چنین لوله کشی هواکش از خالی شدن آب سیفون ها جلوگیری می کند.
- ۸- فاقد انشعاب است.
- ۹- ب - ۲ درصد
- ۱۰- الف - نتیجه ی استفاده از شیب زیاد در لوله ی افقی فاضلاب  
ب - نتیجه ی رعایت شیب مناسب در لوله ی افقی فاضلاب
- ۱۱- الف - در پایین ترین قسمت لوله های عمودی قائم فاضلاب قبل از زانویی متصل به لوله ی اصلی افقی است.  
ب - پایین تر از محل اتصال لوله های اصلی افقی به لوله ی عمودی فاضلاب در هر طبقه  
ج - در لوله های اصلی افقی فاضلاب  
د - در انتهای سرهای افقی فرعی طبقات
- ۱۲- برای جلوگیری از نفوذ گازهای مضر در شبکه ی فاضلاب شهری به داخل سیستم لوله ی فاضلاب ساختمان است.
- ۱۳- از آن به عنوان مجرای بازدید و تمیز کردن لوله ی فاضلاب استفاده می شود.
- ۱۴- د - فولادی گالوانیزه
- ۱۵- از کف شوی برای هدایت آب کف سرویس ها، آشپزخانه ها، حمام ها، رخت شوی خانه ها، بام ها، محوطه ها و ... به شبکه ی فاضلاب، استفاده می شود.
- ۱۶- قطر دهانه ی اتصال اکثر کف شوی های سرویس های بهداشتی ۵۰ میلی متر و قطر دهانه ی کف شوی های مورد استفاده در پارکینگ ها و بام ها ۸۰ یا ۱۰۰ میلی متر است.
- ۱۷- چدن ریختگی، برنجی کرمی و مواد پلیمری
- ۱۸- الف - ۶۰-۵۰ سانتی متر  
ب - ۴۵ سانتی متر
- ج - ۱۰-۵ سانتی متر  
د - ۲۰-۱۵ سانتی متر
- ۱۹- به روش پوش فیت.
- ۲۰- برای بازدید و تمیز کردن لوله های افقی فرعی فاضلاب استفاده می شود.
- ۲۱- برای خروج گازهای متعفن شبکه ی فاضلاب به خارج از ساختمان و باید ۲-۱/۵ متر بالاتر از خرپشته نصب گردد.
- ۲۲- بست دوطرفه ی لوله و برای ثابت نگه داشتن لوله از آن استفاده می شود.





## فهرست منابع و مآخذ

- ۱- لوله‌کشی آب سرد و آب گرم، کد ۶۰۷/۸، مهندس مهدی ثنائی عالم
- ۲- نصب لوازم بهداشتی، کد ۶۰۳/۳، مهندس مهدی ثنائی عالم
- ۳- کارگاه تأسیسات بهداشتی، کد ۳۵۹/۴۰، مهندس احمدآزاده‌ی هریس، مهندس مهدی ثنائی عالم، مهندس مرتضی وثوق، مهندس سیدحسین میرمنتظری
- ۴- تأسیسات بهداشتی ساختمان، کد ۳۵۹/۳۹، مهندس سیدحسین میرمنتظری، مهندس احمدآزاده‌ی هریس، مهندس علی حکمت، مهندس علی رئیسی
- ۵- تأسیسات آب و فاضلاب، کد ۴۶۰/۲، مهندس محسن جعفرآبادی، مهندس احمدآزاده‌ی هریس، مهندس امیرلیلازمهرآبادی
- ۶- نقشه‌کشی تأسیسات، کد ۴۹۷، مهندس امیرلیلازمهرآبادی، مهندس احمدآزاده‌ی هریس
- ۷- کارگاه مکانیک عمومی (تأسیسات)، کد ۳۵۹/۳۸، کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف، رشته‌ی تأسیسات
- ۸- مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمانی ایران
- ۹- کاتالوگ محصولات شرکت (گیتی پسند)
- ۱۰- کاتالوگ محصولات شرکت پُلیران

