

## پودمان ۳

ترسیم و تعمیر لوله کشی و تجهیزات گرمایی

## هدف از تألیف این پودمان

شناخت و نصب دستگاه مخزن کویلی آب گرم مصرفی و تعمیرات آن و در ادامه ترسیم لوله کشی رایزردیاگرام با کمک نرم افزار اتوکد است.

## واحد یادگیری ۳

### جدول بودجه بندی زمان - محتوای واحد یادگیری ۳

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	ابزار	مکان	موضوع	زمان دقیقه/ساعت	
تحقیق	بحث کلاسی فکر کنید کار کلاسی	سخنرانی پرسش و پاسخ، فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	توضیح مخزن کویلی، مشخصات و اجزای آن	۳/۰۰	روز اول
تحقیق	بحث کلاسی کار کلاسی	سخنرانی پرسش و پاسخ	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	توضیح عیب یابی و رسوب زدایی مخزن کویلی	۳/۰۰	
تحقیق	کار عملی در کارگاه و هنرستان	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستورالعمل سازنده	مخزن کویلی ۳۰۰ لیتری - آچار تخت و لوله گیر ۲۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ - دستگاه اسیدشویی - تلمبه فشار آب به همراه فشارسنج ۱۰ بار	کارگاه	رسوب زدایی داخل لوله های کویل	۲/۰۰	
تحقیق	کار عملی در کارگاه و هنرستان	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستورالعمل سازنده	مخزن کویلی ۳۰۰ لیتری - آچار تخت و لوله گیر ۲۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ - دستگاه اسیدشویی - تشتک یا وان پلیمری	کارگاه	رسوب زدایی خارج لوله های کویل	۲/۳۰	روز دوم
تحقیق	کار عملی در کارگاه و هنرستان	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستورالعمل سازنده	مخزن کویلی ۳۰۰ لیتری - آچار تخت و لوله گیر ۲۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ - دستگاه جوش اکسی استیلن - مقتول برنج - لوله مسی یا فولادی	کارگاه	تعمیر و تعویض لوله های کویل	۳	
تحقیق	بحث کلاسی کار کلاسی	سخنرانی پرسش و پاسخ	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	توضیح بدنه مخازن کویلی	۰/۳۰	
تحقیق	کار عملی در کارگاه و هنرستان	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستورالعمل سازنده	مخزن کویلی ۳۰۰ لیتری - آچار تخت و لوله گیر ۲۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ - فرچه سیمی - کاردک - اسید دیسکلر ۲۰ لیتر - اپوکسی مناسب	کارگاه	رسوب زدایی مخزن گالوانیزه	۲	

تحقیق	کار عملی در کارگاه و هنرستان	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستورالعمل سازنده	مخزن کویلی ۳۰۰ لیتری - آچار تخت و لوله گیر ۲۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ - فرجه سیمی - کاردک - اسید اپوکسی و رنگ	کارگاه	تعمیر یا تعویض مخزن گالوانیزه مخزن کویلی	۲	
تحقیق	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	اصول نصب مخزن کویلی	۰:۳۰	
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	مخزن کویلی ۵۰۰ لیتری ایستاده - آچار تخت و لوله گیر ۲۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ - تراز یک متری - رول بولت نمره	کارگاه	استقرار مخزن کویلی روی فونداسیون	۱	روز سوم
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	مخزن کویلی ۵۰۰ لیتری ایستاده - آچار تخت و لوله گیر ۲۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ - تراز یک متری - لوله و اتصالات گالوانیزه و سیاه - شیر اطمینان و شیرفلکه و یک طرفه و مهره ماسوره و خمیر آب بندی و کف	کارگاه	لوله کشی ارتباطی مخزن کویلی	۴/۳۰	
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	مخزن کویلی ۵۰۰ لیتری ایستاده - آچار تخت و لوله گیر ۲۱/۲ اینچ و فرانسه ۱۴ اینچ - تلمبه فشار آب به همراه فشارسنج ۱۰ بار	کارگاه	تست و راه اندازی مخزن کویلی	۱	روز چهارم
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	توضیح آب گرم کن های خورشیدی	۱	
ارزشیابی						۶	

## روش تدریس

این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو - هنرآموز) یا (هنرجو-محتوی) و (هنرجو-هنرجو) تدریس شود هنرجویان را به گروه‌های دو یا چند نفره تقسیم نموده و هر گروه با توجه به نقشه کار پس از برآورد مواد مصرفی و لوازم مورد نیاز اقدام به انجام فعالیت کارگاهی نمایند. بعد از انجام کار، نسبت به تکمیل ارزشیابی تکوینی هنرجویان اقدام نمایید. این بخش از کار باید حتماً در حضور هنرآموز و با نظارت شما انجام پذیرد به واسطه خطراتی که کار با اسید دارد می‌بایست در رعایت اصول ایمنی دقت لازم را بنمایید و از هنرجویان بخواهید که با تجهیزات ایمنی کامل نسبت به انجام فعالیت‌های کارگاهی اقدام نمایند. فعالیت‌های کارگاهی این بخش به صورت گروهی تعریف شده است لذا در ارزشیابی به گونه‌ای عمل نمایید که همه هنرجویان در بخش‌های مختلف همکاری داشته باشند. اگر کوپل دارای رسوب مشخصی می‌باشد، بهتر است از لحاظ زمانی نیز از هنرجویان بخواهید جدولی تهیه و زمان رفع رسوب را وارد و با دیگر هم‌گروهی‌های خود مقایسه کنند.

## ارزشیابی تکوینی (رسوب‌زدایی داخل لوله‌های کویل)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- کنترل تجهیزات رسوب‌زدایی		
۲	اتصال دستگاه رسوب‌زدایی		۱- ارتباط شیلنگ‌ها به کویل		
			۲- تهیه اسید رقیق		
			۳- اتصال کابل برق		
۳	رسوب‌زدایی		۱- راه‌اندازی دستگاه		
			۲- کنترل نشستی دستگاه		
			۳- کنترل رفع سختی		
			۴- شست‌وشوی کویل		
۴	باز کردن دستگاه رسوب‌زدایی		۱- باز کردن شیلنگ‌ها		
			۲- شست‌وشوی شیلنگ و ظرف اسید		
۵	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با اسید - دستکش لاستیکی - کفش کار - عینک و تهویه مناسب		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پایه‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردهای انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

### ارزشیابی تکوینی (رسوب زدایی خارج لوله های کویل)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- کنترل تجهیزات رسوب زدایی		
۲	خارج کردن کویل از مخزن		۱- باز کردن پیچ های کویل		
			۲- خارج کردن کویل از مخزن		
			۳- قرار دادن داخل تشتک		
۳	رسوب زدایی		۱- تهیه اسید رقیق		
			۲- غوطه ور کردن کویل		
			۳- کنترل رفع سختی		
۴	نصب کویل		۱- کنترل واشر از لحاظ سالم بودن		
			۲- قرار دادن کویل در مخزن		
			۳- بستن پیچ و مهره ها		
			۴- ارتباط لوله کشی رفت و برگشت		
<b>جمع نمره</b>					
۵	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با اسید و جرثقیل - دستکش لاستیکی - کفش کار - عینک و تهویه مناسب		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

ارزشیابی تکوینی (تعمیر لوله‌های کویل)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- کنترل لوازم و تجهیزات جوشکاری		
۲	خارج کردن کویل از مخزن		۱- باز کردن پیچ‌های کویل		
			۲- خارج کردن کویل از مخزن		
۳	تشخیص کویل معیوب		۱- بررسی ظاهری کویل		
			۲- آب‌اندازی و تشخیص محل نشت		
			۳- علامت‌زنی ابتدا و انتهای لوله کویل		
۴	مسدود کردن کویل		۱- انتخاب کپ		
			۲- جوش کپ‌ها		
۵	تست		۱- اتصال لوازم تست به کویل		
			۲- آب‌اندازی		
			۳- کنترل محل‌های جوشکاری شده		
۶	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با ابزار جوشکاری و لوازم تست و به‌کارگیری دستکش، عینک، کفش کار و لوازم جوشکاری		
۷	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۸	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۹	پایه‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		

### ارزشیابی تکوینی (رسوب زدایی مخزن گالوانیزه مخزن کوپلی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- کنترل لوازم اسیدشویی		
۲	رسوب زدایی مکانیکی		۱- تمیز کردن رسوب با فرچه		
			۲- خارج کردن رسوب از مخزن		
۳	رسوب زدایی شیمیایی		۱- تهیه محلول رقیق اسید		
			۲- آغشته کردن مخزن به اسید		
			۳- تمیز کاری با فرچه		
۴	اپوکسی		۱- شست و شوی مخزن با آب		
			۲- خشک کردن		
			۳- رنگ آمیزی اپوکسی		
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با اسید - به کارگیری دستکش - ماسک - عینک و کفش ایمنی		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

ارزشیابی تکوینی (تعمیر یا تعویض مخزن گالوانیزه مخزن کویلی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- کنترل لوازم جوشکاری		
۲	تشخیص محل نشت		۱- خارج کردن کویل		
			۲- علامت زنی محل زنگ زدگی		
۳	تعمیر مخزن		۱- سمباده زنی		
			۲- بریدن ورق		
			۳- جوشکاری		
			۴- رنگ زنی اپوکسی		
۴	تست		۱- آب اندازی		
			۲- کنترل محل جوش		
۵	رعایت ایمنی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با ابزار جوشکاری و به کارگیری عینک، دستکش و ماسک		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					



جدول ۱- مشخصات فنی مخزن کویلی ایستاده

جنس ورق	وزن kg	ضخامت ورق mm	ابعاد (cm)		سطح کویل (FL)	ظرفیت (Lit)	مدل
			ارتفاع (بدون پایه)	قطر			
گالوانیزه گرم	۱۲۰	۴	۶۵	۱۰۰	۱۲	۴۰۰	DT - HW400CV - 4
گالوانیزه گرم	۱۴۰	۵	۶۵	۱۰۰	۱۲	۴۰۰	DT - HW400CV - 5
گالوانیزه گرم	۱۳۵	۴	۷۰	۱۲۰	۱۵	۵۰۰	DT - HW500CV - 4
گالوانیزه گرم	۱۶۵	۵	۷۰	۱۲۰	۱۵	۵۰۰	DT - HW500CV - 5
گالوانیزه گرم	۱۵۰	۴	۷۰	۱۵۰	۱۸	۶۰۰	DT - HW600CV - 4
گالوانیزه گرم	۲۰۰	۵	۷۰	۱۵۰	۱۸	۶۰۰	DT - HW600CV - 5
گالوانیزه گرم	۱۸۰	۴	۸۲	۱۵۰	۲۳	۸۰۰	DT - HW800CV - 4
گالوانیزه گرم	۲۴۰	۵	۸۲	۱۵۰	۲۳	۸۰۰	DT - HW800CV - 5
گالوانیزه گرم	۲۱۰	۴	۹۲	۱۵۰	۲۷	۱۰۰۰	DT - HW1000CV - 4
گالوانیزه گرم	۲۶۰	۵	۹۲	۱۵۰	۲۷	۱۰۰۰	DT - HW1000CV - 5
گالوانیزه گرم	۲۴۰	۴	۹۸	۱۵۰	۲۹	۱۲۰۰	DT - HW1200CV - 4
گالوانیزه گرم	۳۱۰	۵	۹۸	۱۵۰	۲۹	۱۲۰۰	DT - HW1200CV - 5
گالوانیزه گرم	۲۶۰	۴	۱۱۲	۱۵۰	۳۸	۱۵۰۰	DT - HW1500CV - 4
گالوانیزه گرم	۳۴۰	۵	۱۱۲	۱۵۰	۳۸	۱۵۰۰	DT - HW1500CV - 5
گالوانیزه گرم	۴۲۰	۵	۱۱۲	۲۰۰	۶۱	۲۰۰۰	DT - HW2000CV - 5
گالوانیزه گرم	۴۹۵	۶	۱۱۲	۲۰۰	۶۱	۲۰۰۰	DT - HW2000CV - 6
گالوانیزه گرم	۴۷۰	۵	۱۲۶	۲۰۰	۷۲	۲۵۰۰	DT - HW2500CV - 5



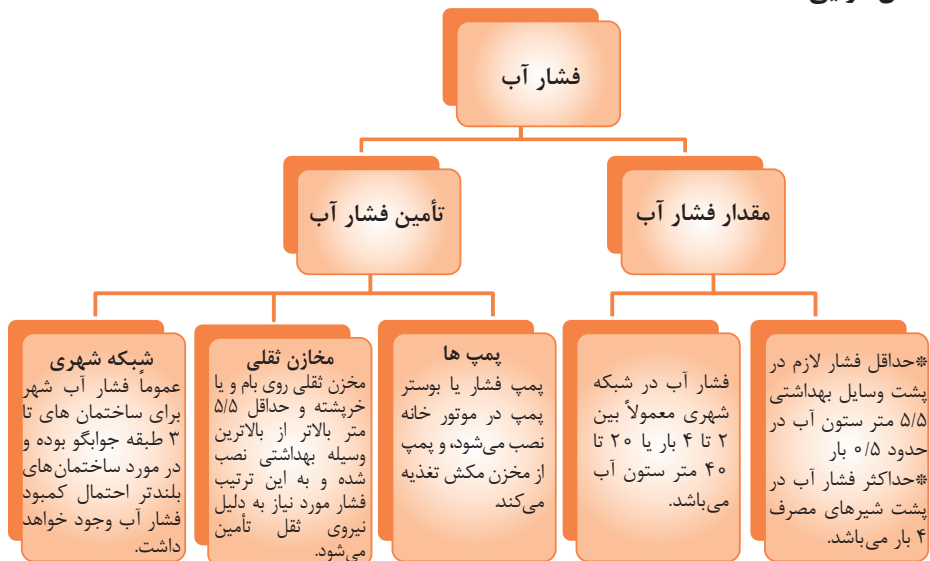
در بخش استقرار مخازن کویلی باید به ابعاد مخزن و فونداسیون توجه گردد لذا از هنرجویان بخواهید محل نصب مخزن را با توجه به نمونه موجود در کارگاه بررسی و ابعاد و اندازه‌های آن و فونداسیون را از دیوارهای جانبی و پشت با نمونه جدول مقایسه و به کلاس ارائه نمایند.

در صورتی که اعداد مغایر اعداد پیشنهادی جدول بود (کمتر) از هنرجویان بخواهید راهکارهای پیشنهادی خود را ارائه نمایند.

جدول ۲- محدوده اندازه اطراف محل استقرار مخزن کویلی ایستاده

محل استقرار			
فاصله از دیوار پشت (cm)	ارتفاع فونداسیون (cm)	فاصله از دیوار پهلو (cm)	فاصله از تجهیزات جانبی (cm)
۵۰	۲۵-۴۵	۵۰	۸۰

دانش افزایی:

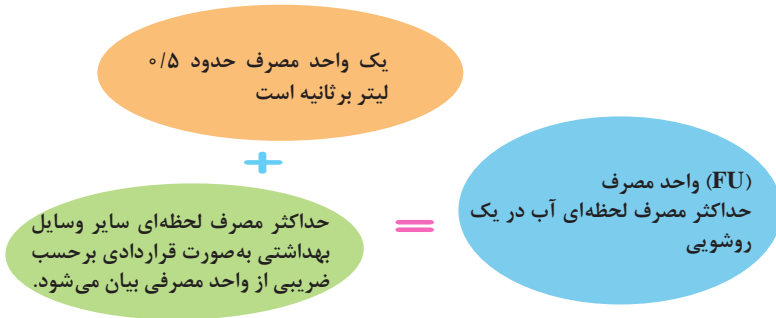


هدف از محاسبه آب آشامیدنی توزیع متعادل و متناسب آب بین مصرف‌کننده است. به طوری که آب به همه مصرف‌کننده‌ها برسد.

به منظور فراهم کردن مقدار مصرف آب، تعیین قطر لوله‌ای لازم برای انتقال آب به شیرهای مصرف انجام می‌گردد.

به این منظور تعیین موارد زیر ضروری است: ۱- مقدار آب مصرفی ۲- قطر لوله‌های اصلی ۳- قطر لوله‌های فرعی ۴- قطر کنتور

– برآورد مصرف: برای هر انسان به طور متوسط ۲۵۰-۱۰۰ (لیتر در شبانه روز) و در ایران متوسط ۱۵۰ لیتر در شبانه روز است.  
 واحد مصرف: supply fixture unite



معیاری برای برداشت از شیرهای آب به طوری که حداکثر مصرف لحظه‌ای آب در یک دستشویی خصوصی با واحد مصرف ۱ S.F.U مشخص می‌گردد و برابر است با:  
 $7/5 \text{ GPM} = 0/5 \text{ lit/sec} = 1 \text{ F.U}$

مقدار جریان (دبی): مقدار آبی که در واحد زمان از یک لوله می‌گذرد یا از یک شیر تخلیه می‌شود.

$$Q = \frac{V \text{ (lit)}}{t \text{ (sec)}}, Q \left( \frac{m^3}{s} \right) = V \left( \frac{m}{s} \right) A (m^2)$$

$$\rightarrow V \propto \frac{1}{A} \rightarrow A \uparrow \rightarrow D \uparrow \rightarrow V \uparrow$$

$$\text{if } Q_1 = Q_2 \rightarrow V_1 \frac{\pi D_1^2}{4} = V_2 \frac{\pi D_2^2}{4} \rightarrow$$

$$\rightarrow V_1 D_1^2 = V_2 D_2^2 \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2 = \left( \frac{A_1}{A_2} \right)$$

سرعت جریان آب در لوله‌های اصلی ۱/۲ تا ۳ متر بر ثانیه

سرعت جریان آب در لوله‌های فرعی ۰/۶ تا ۱/۲ متر بر ثانیه

سرعت جریان آب

نکته



ظرفیت مخزن ثقلی بایستی جوابگوی ۱۲ ساعت مصرف ساکنین باشد که به ازای هر نفر ۷۵ لیتر در شبانه روز در نظر گرفته می شود.

جدول ۳- واحد مصرف (FU) وسایل بهداشتی

FU		حداقل قطر	ارتفاع شیر (m)	علامت اختصاری	وسيله بهداشتی
عمومی	خصوصی				
۱	۱	۱/۲"	۰/۵	LAV	روشویی (شیر مخلوط)
۲/۵	۱/۵	۱/۲"	۰/۵	Faucet	شیر سرشیلنگ دار
۱/۵	۱/۵	۱/۲"	۰/۵۵	K.S.	سینک آشپزخانه
۱/۵	۱/۵	۱/۲"	۰/۷	C.W.	ماشین ظرف شویی
۱/۵	۱/۵	۱/۲"	۰/۷	D.W.	ماشین لباس شویی
۴	۴	۱/۲"	۰/۵۵	B.T.	وان
۲	۲	۱/۲"	۲	SH	دوش
-	۱	۱/۲"	۰/۲	Bidet	بیده
۵/۵	۳	۱/۲"	۱/۷	F.T.	فلاش تانک بزرگ
۲/۵	۲/۵	۱/۲"	۱/۷	F.T.	فلاش تانک کوچک

جدول ۴- قطر لوله انشعاب و کنتور آب ساختمان (سرانگشتی)

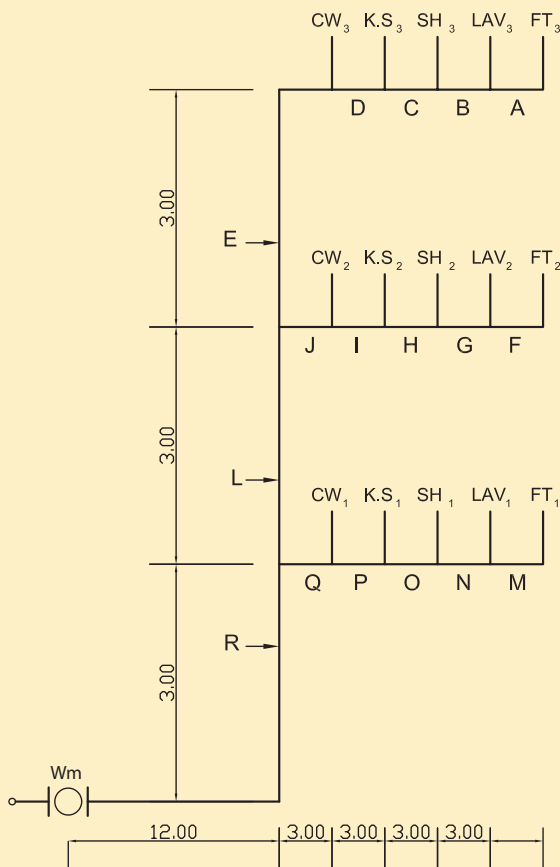
۲۴-۱۰	۹-۶	۵-۳	۲-۱	تعداد واحد
۴۰ mm (۱ ۱/۲")	۳۲ mm (۱ ۱/۴")	۲۵ mm (۱")	۲۰ mm (۳/۴")	قطر لوله انشعاب
۳۲ mm (۱ ۱/۴")	۲۵ mm (۱")	۲۰ mm (۳/۴")	۱۵ mm (۱/۲")	سایز کنتور

### مراحل تعیین قطر لوله انشعاب و کنتور ساختمان



ترتیب قرارگیری وسایل بهداشتی یک ساختمان مسکونی مطابق شکل زیر است  
 الف) واحد مصرف در شاخه های اصلی R را به دست آورید.  
 ب) فاصله دورترین مصرف کننده تا کنتور را به دست آورید.  
 ج) سایز کنتور و قطر انشعاب را به دست آورید.

مثال



### حل قسمت الف)

واحد مصرف (FU) شاخه اصلی R			
وسيله بهداشتی	تعداد	واحد مصرف	جمع
فلاش تانک	۳	۲/۵	۷/۵
روشویی	۳	۱	۳
دوش	۳	۲	۶
سینک ظرف شویی	۳	۱/۵	۴/۵
ماشین لباس شویی	۳	۴	۱۲
جمع واحد مصرف R			۳۳

### حل قسمت ب)

فاصله دور ترین مصرف کننده تا کنتور	
۳۴ متر	فلاش تانک طبقه سو دورترین مصرف کننده می باشد

### حل قسمت ج)

با توجه به تعداد واحد (۳ واحد) و جدول ۱۶- سایز لوله انشعاب ۱ اینچ (۲۵ mm) و سایز کنتور ۳/۴ اینچ (۲۰ mm) به دست می آید.

$$\begin{array}{c} \text{DR} \\ 32(\text{mm}) \\ 1\frac{1}{4} \end{array} = \begin{array}{c} \text{FU}=33 \\ (38) \end{array} + \begin{array}{c} L=34 \\ (46) \end{array}$$

جدول ۵- سایزنی لوله آب رسانی

حداکثر طول مجاز به متر														قطر لوله mm (اینچ)	
۳۰۵	۲۷۴	۲۴۴	۲۱۳	۱۸۳	۱۵۲	۱۲۲	۹۱	۷۶	۶۱	۴۶	۳۰	۲۴	۱۸	۱۲	۱۵ (۱/۲")
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۲۰ (۳/۴")
۱	۲	۲	۲	۳	۴	۴	۵	۵	۶	۹	۱۲	۱۴	۱۶	۱۶	۲۵ (۱")
۶	۶	۶	۶	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۳	۱۵	۱۷	۲۱	۲۳	۲۵	۲۹	۲۵ (۱")
۶	۶	۶	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰	۲۵	۲۷	۳۱	۳۶	۳۲ (۱ ۱/۴")
۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۶	۱۷	۱۹	۲۱	۲۳	۲۴	۲۸	۳۱	۳۳	۳۶	۳۲ (۱ ۱/۴")
۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۴	۱۷	۱۹	۲۳	۲۵	۲۸	۳۲	۳۸	۴۲	۴۷	۵۴	۳۲ (۱ ۱/۴")
۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۵	۲۸	۳۲	۳۸	۴۸	۵۷	۶۸	۷۸	۴۰ (۱ ۱/۲")
۲۰	۲۰	۲۱	۲۲	۲۶	۲۸	۳۲	۳۸	۴۳	۴۸	۵۸	۶۵	۷۹	۸۴	۸۵	۴۰ (۱ ۱/۲")
۲۰	۲۰	۲۱	۲۳	۲۶	۳۱	۳۶	۴۵	۴۹	۵۷	۷۰	۹۱	۱۰۵	۱۲۴	۱۵۰	۴۰ (۱ ۱/۲")
۲۰	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۳۲	۳۸	۴۶	۵۳	۶۴	۸۰	۱۱۰	۱۲۹	۱۲۹	۱۵۱	۴۰ (۱ ۱/۲")
۴۳	۴۶	۴۹	۵۲	۵۷	۶۱	۶۶	۸۰	۸۲	۸۵	۸۵	۸۵	۸۵	۸۵	۸۵	۵۰ (۲")
۵۱	۵۴	۵۷	۶۱	۷۰	۸۵	۱۰۴	۱۲۰	۱۲۷	۱۳۸	۱۵۵	۱۷۶	۱۹۰	۲۰۵	۲۲۰	۵۰ (۲")
۵۱	۵۴	۵۷	۶۱	۷۰	۹۶	۱۲۴	۱۴۷	۱۶۴	۱۸۵	۲۱۷	۲۶۵	۲۹۲	۳۲۷	۳۷۰	۵۰ (۲")
۱۳۳	۱۴۳	۱۵۸	۱۷۵	۱۹۸	۲۲۰	۲۴۰	۲۶۵	۲۸۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۷۰	۳۹۰	۴۱۸	۴۴۵	۶۵ (۲ ۱/۴")

### ارزشیابی تکوینی (استقرار مخزن کویلی روی فونداسیون)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار - نقشه استقرار و اندازه گذاری فواصل نصب		
			۳- کنترل جرثقیل و تسمه		
۲	کنترل محل نصب		۱- بررسی ابعاد فونداسیون		
			۲- بررسی فاصله از دیوار جانبی		
			۳- بررسی فاصله صفحات نصب پایه		
۳	استقرار مخزن		۱- نصب قلاب و زنجیر به مخزن		
			۲- حمل دستگاه تا فونداسیون		
			۳- نصب در جهت صحیح		
			۴- باز کردن قلاب ها		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با جرثقیل، به کارگیری دستکش، کفش ایمنی، کلاه		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی- پاکیزه سازی- نظم و ترتیب- استاندارد سازی- انضباط		
<b>جمع نمره</b>					



### ارزشیابی تکوینی (لوله کشی مخزن کویلی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- کنترل اتصالات مخزن		
۲	لوله کشی مدار گرمایش		۱- نصب اتصالات رفت و برگشت		
			۲- اتصال لوله کشی رفت و برگشت		
۳	لوله کشی مدار آب گرم مصرفی		۱- نصب اتصالات رفت و برگشت		
			۲- نصب پمپ سیرکولاتور		
			۳- اتصال لوله کشی رفت و برگشت		
۴	نصب کنترل کننده ها		۱- نصب ترمومتر		
			۲- نصب شیر اطمینان		
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در به کارگیری ابزار برنده به کارگیری دستکش، کفش ایمنی		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار شیب بندی لوله کشی		
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

## ارزشیابی تکوینی (تست و راه اندازی مخزن کویلی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			۲- استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			۳- آماده نمودن چک لیست		
۲	تهیه چک لیست		۱- کنترل وضعیت شیرها		
			۲- کنترل پمپ سیر کولاتور		
			۳- کنترل اتصال لوله ها		
			۴- کنترل نصب نشان دهنده ها و کنترل کننده ها		
۳	تست و راه اندازی		۱- باز کردن شیر پرکن		
			۲- هواگیری		
			۳- کنترل محل های اتصال از نظر نشستی و رفع آن		
<b>جمع نمره</b>					
۴	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در کار با ابزار به کارگیری دستکش و کفش کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
<b>جمع نمره</b>					

### آب گرم‌کن خورشیدی

هدف از بخش آب گرم‌کن خورشیدی در کتاب شناخت تجهیزات این سیستم و انواع آن می‌باشد چون امروزه در بحث انرژی یکی از جمله روش‌های تهیه آب گرم مصرفی استفاده از انرژی‌های نو می‌باشد لذا این بخش در کتاب آورده شده است تا هنرجویان با ساختار آن آشنا شوند. به همین منظور هدف ما ساخت و یا راه‌اندازی این سیستم نبوده لذا کار کارگاهی خاصی برای آن طراحی و پیش‌بینی نگردیده است.

اما می‌توان به‌عنوان یک پروژه نمونه‌ای آزمایشگاهی را در کارگاه خود به وسیله هنرجویان طراحی کنید و بسازید.

## ارزشیابی شایستگی تعمیر مخازن کویلی آب گرم

<p style="text-align: right;"><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عیب یابی مخزن</li> <li>- جداسازی و تعمیر یا تعویض کویل</li> <li>- تعمیر و یا تعویض مخزن</li> <li>- نصب مخزن و راه اندازی آن</li> </ul>			
<p style="text-align: right;"><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>عیب یابی و تعمیر مخزن آب گرم کویلی با روش رسوب زدایی و تعمیر یا تعویض قطعه معیوب برابر اصول فنی و ایمنی</p> <p style="text-align: right;"><b>شاخص ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عیب یابی مخزن و کویل برابر دستورالعمل</li> <li>- تعمیر قطعه معیوب برابر دستورالعمل</li> <li>- تعویض قطعه معیوب برابر دستورالعمل</li> <li>- نصب مخزن برابر نقشه و دستورالعمل به صورت تراز و آب بند</li> <li>- آزمایش و تنظیم نهایی برابر دستورالعمل</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p style="text-align: right;"><b>شرایط:</b></p> <p>کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸×۶ با وجود یک موتورخانه نصب شده و تهویه کافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن</p> <p style="text-align: right;">زمان: ۸ ساعت</p> <p style="text-align: right;"><b>ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>نقشه کار- دستورالعمل سازنده - دستگاه رسوب زدایی شیمیایی و براش مکانیکی - دستگاه جوش برق - دستگاه لحیم</p>			
<b>معیار شایستگی</b>			
<b>ردیف</b>	<b>مرحله کار</b>	<b>حداقل نمره قبولی از ۳</b>	<b>نمره هنرجو</b>
۱	عیب یابی	۱	
۲	تعمیر قطعه معیوب	۲	
۳	تعویض قطعه معیوب	۲	
۴	نصب مخزن	۱	
۵	تنظیم نهایی	۱	
	<p><b>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b></p> <p>۱- ایفای کامل نقش به عنوان سازنده</p> <p>۲- به کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی و رعایت موارد ایمنی جوش</p> <p>۳- رعایت اصول ایمنی</p> <p>۴- دقت در تراز بودن و هم راستایی انشعاب ها</p> <p>۵- عایق کاری دیگ با عایق مناسب برای محیط زیست</p>		۲
	<b>میانگین نمرات*</b>		
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			