

وبگاه سراسری گروه صنعتی پاکمن

وبگاه سراسری گروه صنعتی پاکمن در راستای اعتلای سطح علمی صنعت کشورمان، تاسیس گردیده است. این وبگاه با منسجم سازی ارتباط بخش های مختلف صنعت، با یافته های دانشگاهی، سعی داشته است تا دسترسی به تمامی اطلاعات مورد نیاز صنعت گران را در اختیار آن ها قرار دهد. گروه آی تی شرکت پاکمن از سال ۱۳۸۸ با پروراندن این ایده در صنعت تاسیسات، پا به عرصهٔ دنیای مجازی گذاشت. پس از گذشت یک سال از این ایده دست به طراحی وبگاه سراسری گروه صنعتی پاکمن زد تا در قالب دامنه www.WikiPG.com بتواند بخش های مختلف صنعت کشور را با دانشگاه ارتباط دهد.



مثال طراحی موتورخانه استخر (فصل ۵)

لیست مطالعه

- مثال طراحی موتور خانه استخر
- محاسبه Q۱ (افت حرارتی از سطح و آب جبرانی)
- محاسبه Q۲ (گرمای مورد نیاز برای راه اندازی استخر)
- محاسبه Q۳ (گرمای مورد نیاز برای تامین بار استحمامی استخر)
- حجم مخزن کوبل دار
- ظرفیت مبدل حرارتی استخر
- فیلتر شنی مورد نیاز
- پمپ سیرکولاسیون استخر
- محاسبات جکوزی
- دبی پمپ جکوزی
- منابع و پیوندها

مثال ۱) استخیری در ابعاد ۱۲۵ در ۲۵ متر به صورت سر باز در شهر تهران قرار گرفته است. برای این استخر فضایی به ابعاد ۱۵*۷ متر موتورخانه در نظر گرفته شده است، فاصله موتورخانه تا استخر در شکل نشان داده شده است، اجزا و جانمایی این موتور خانه را در حالت سرباز و کار در فصول گرم بررسی نمایید.

این استخر دارای یک **جکوزی** و یک **سونای بخار** در کنار حوضجه آب سرد و سونای خشک قرار دارد که در محاسبات بارها آورده نشده اند و در انها به صورت جداگانه به آنها رسیدگی شده است. همچنین بارهای حرارتی، ظرفیت بویلر و ابعاد آن، ظرفیت

فیلترهای شنی، پمپ و سیستم سیرکولاسانیون، محاسبات لوله کشی مورد نیاز برای این استخر محاسبه شود:

آب استخر در دمای ۲۶ درجه سانتی گراد می باشد. سرعت پاد ۳۵ mph یا $ft/min\ 30.8$ و رطوبت نسبی ۶۰٪ است.

- استخر تنها در فصول گرم کار کند.

برای استفاده از معادله اشری کلیه دمایها را به کلوین تبدیل می کنیم:

$$K = 294 \quad T_i = 26^{\circ}C$$

$$K = 294 \quad T_{air} = 21^{\circ}C$$

جواب ۱: ابتدا داده های ورودی مساله را وارد می کنیم، برای حالتی که استخر در فصل گرم کار کند دمای حداقل هوا را ۲۱ درجه سانتی گراد در نظر می گیریم.

$f^{\circ}59$	$C^{\circ}15$	دمای آب ورودی T_i
$f^{\circ}79$	$C^{\circ}26$	دمای آب استخر T_f
$f^{\circ}69$	$C^{\circ}21$	دمای هوا
$f^{\circ}14$	$C^{\circ}40$	دمای آب دوش
$ft\ 82$	$m\ 25$	طول استخر
$ft\ 41$	$m\ 12.5$	عرض استخر
$ft\ 55$	$m\ 16.8$	ارتفاع پیش فرض
galon ۱۳۸۶۹.	lit ۵۲۵۰۰	حجم استخر
	۲۴ ساعت	مدت زمان پیش راه اندازی
	۶۰٪	رطوبت نسبی
gph ۱۷۲۴۶	lit/h ۶۵۶۲۵	دینی فیلتراسیون

محاسبه Q₁ (افت حرارتی از سطح و آب جبرانی)

[فهرست](#)

افت حرارتی از سطح و آب جبرانی

Q₁ از دو طریق بدست می‌آوریم ابتدا طبق دو فرمول ارائه شده توسط اشری :

$$(W_{(95+0.425V)}(p_w - p_a))Y \quad (1)$$

$$(W_{(69+0.35V)}(p_w - p_a))Y \quad (2)$$

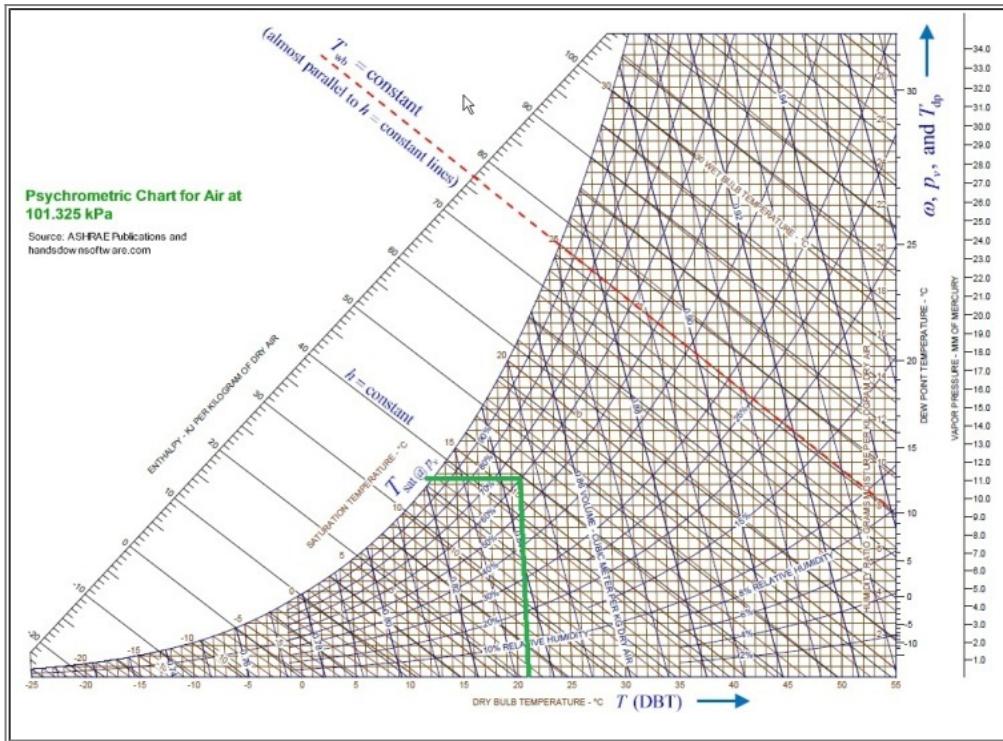
طبق فرمول اشری مانیاز به دو فشار داریم که فشار اول را با داشتن دمای آب استخراج از جدول اشاع می‌خوانیم (جدول ۴). فشار بخار اشاع در جدول ترمودینامیکی برای دمای ۲۶ درجه سانتی گراد با میان یابی برابر با ۰.۳۵ bar با in.Hg می‌باشد.

حال باید نقطه شبنم را باید تا فشار را در نقطه شبنم را پیدا کنیم (شکل ۶)، با دمای هواي ۲۱ درجه سانتی گراد و رطوبت ۶۰٪ وارد [جدول سایکرومتریک](#) شده نقطه شبنم ۱۳ درجه سانتی گراد را می‌خوانیم

مشخصات فیزیکی آب اشاع

Specific heat	Latent heat of vaporization		Specific enthalpy of steam (total heat)		Specific enthalpy of liquid water (sensible heat)		Density (steam)	Specific volume (steam)	Boiling point	Absolute pressure
(kJ/kg.K)	(kcal/kg)	(kJ/kg)	(kcal/kg)	(kJ/kg)	(kcal/kg)	(kJ/kg)	(kg/m³)	(m³/kg)	(°C)	(bar)
1.8644	587.61	2460.19	60.15	2522.64	17.54	73.45	0.015	67.006	17.51	0.02
1.8694	582.89	2444.65	60.02	2545.64	14.12	101.00	0.022	45.667	24.10	0.03
1.8736	581.14	2433.10	60.13	2554.51	10.00	121.41	0.029	34.802	28.98	0.04
1.8774	578.92	2423.82	611.83	2561.59	7.91	137.77	0.035	28.194	32.90	0.05
1.8818	577.05	2416.01	613.24	2567.51	5.19	151.50	0.042	23.741	36.18	0.06
1.8840	575.44	2409.24	614.46	2572.62	3.90	163.38	0.049	20.531	39.02	0.07
1.8871	574.01	2403.25	615.53	2577.11	2.53	173.87	0.055	18.105	41.53	0.08
1.8899	572.72	2397.85	616.49	2581.14	1.78	183.28	0.062	16.204	43.79	0.09
1.8927	571.54	2392.94	617.36	2584.78	1.02	191.84	0.068	14.675	45.83	0.1
1.9156	563.20	2358.40	623.35	2609.86	0.06	251.46	0.131	7.650	60.09	0.2

۱.۹۳۴۳	۵۵۷.۹۷	۲۲۳۶.۱۳	۶۲۷.۰۷	۲۶۲۵.۴۳	۶۹.۱۰	۲۸۹.۳۱	-۰.۱۹۱	۵۲۲۹	۶۹.۱۳	-۰.۳
۱.۹۵۰۶	۵۵۷.۹۴	۲۲۱۹.۲۳	۶۲۹.۸۱	۲۶۳۶.۸۸	۷۵.۸۷	۳۱۷.۶۵	-۰.۲۵۰	۳۹۹۳	۷۵۸۹	-۰.۴
۱.۹۶۵۴	۵۵۰.۵۴	۲۲۰.۵۴	۶۳۱.۹۸	۲۶۴۵.۹۹	۸۱.۳۴	۳۴۰.۵۷	-۰.۳۰۹	۲۲۴۰	۸۱.۳۵	-۰.۵
۱.۹۷۹۰	۵۴۷.۸۳	۲۲۹۳.۶۴	۶۳۳.۷۹	۲۶۵۳.۵۷	۸۵.۹۷	۳۵۹.۹۳	-۰.۳۶۶	۲۷۳۲	۸۵.۹۵	-۰.۶



با نقطه شبنم ۱۳ درجه سانتی گراد، فشار بخار اشباع در نقطه شبنم ۱۵ bar یا ۰.۴۴۳ in.Hg می باشد طبق معادله ۱ اشتباهی:

$$W = (95 + 0.425 \times 30.8)(1.0 - 225 - 0.443) = 133.4 \text{ Btu/h.ft}^2$$

اگر بخواهیم تبخیر را بر حسب lb/h.ft^2 محاسبه کنیم با استفاده از جدول زیر گرمای نهان تبخیر را پیدا کرد و W را بر آن تقسیم می کنیم.

گرمای نهان در دماهای مختلف

latent heated (btu/lb)	latent heated (kj/kg)	(t °C)
1.059	2.463	16
1.058	2.461	17

۱,۰۵۷	۲,۴۵۹	۱۸
۱,۰۵۶	۲,۴۵۶	۱۹
۱,۰۵۵	۲,۴۵۴	۲۰
۱,۰۵۴	۲,۴۵۲	۲۱
۱,۰۵۳	۲,۴۴۹	۲۲
۱,۰۵۲	۲,۴۴۷	۲۳
۱,۰۵۱	۲,۴۴۵	۲۴
۱,۰۵۰	۲,۴۴۳	۲۵
۱,۰۴۹	۲,۴۴۰	۲۶
۱,۰۴۸	۲,۴۳۸	۲۷

$$W_{133.4 / 10.49} = 0.12 \text{ lb/h.ft}^{\gamma}$$

برای استفاده از معادله ۲ اشری نیز بدین صورت عمل می کنیم:

با دمای ۲۶ درجه سانتی گراد مثل بالا فشار ۰.۰۳۵ bar یا ۱۰۳۵ in.Hg

سپس بادمای هواي ۲۱ درجه سانتي گراد و رطوبت نسبی ۶۰٪ وارد [جدول سایکرومتریک](#) شده نقطه ششم ۱۳ درجه را میابیم.

در جدول (انباع) فشار در نقطه ششم (P_a) با ۰.۰۳۵ in.Hg یا ۱۰۳۵ bar خوانده می شود ،

طبق معادله ۲ اشری:

$$\begin{aligned} W_{(89 + 0.35V)(P_w - P_a)} \\ (89 + 0.35 \cdot 3 \cdot 1)(1.03555 - 0.443) = 104.7 \\ \text{Btu/H.ft}^{\gamma} \end{aligned}$$

و همانطور که ملاحظه کردید نسبت دو مقدار بدست آمده از اشری ۱۰۴.۷ / ۱۳۳.۴ = ۷۸٪ می شود.

تلفات حرارتی از سطح استخر و هوای محیط									
اختلاف دمای آب و هوای محیط	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۵۰	
Btu/h.ft ²	۱۰۵	۱۵۸	۲۱۰	۲۶۳	۳۱۵	۳۶۸	۴۲۰	۵۲۵	

از آنجایی که اختلاف دمای آب استخر و هوای ۱۰ درجه فارنهایت است (در روش مشابه اما بسیار ساده تر) با توجه به جدول ۱ از فصل ۲، اختلاف حرارتی از سطح 10.5 Btu/h.ft^2 می خواهیم، این عدد را در مساحت استخر ضرب کرده Q_1 به دست آید.

$$10.5 \text{ Btu/h.ft}^2 * (12.5 * 25) * 10.76 \text{ ft}^2 = 353,062 \text{ Btu/h}$$

۱۰.۷۶ تبدیل واحد متر مربع به فوت مربع می باشد.

Q_1	
Kcal/h	Btu/h
۸۹,۰۰۰	۳۵۳,۰۶۲

برای محاسبه آب جیرانی همانطور که پیش تر ذکر شد به ازای هر 100 Kcal/h ۴۰۰ تلفات داریم بنابراین باید تعداد نفرات در استخر را بدانیم، برای این منظور همانگونه که به ازای هر نفر 25 ft^2 یا 2.32 m^2 متر مربع سطح مورد نیاز است بنابراین داریم:

$$\text{تلفات نفرات} = (12.5 \text{ m} * 25 \text{ m}) * (2.32 \text{ m}^2) = 134$$

که این تعداد دو سوم نفرات حاضر در استخر است بنابراین کل تعداد برابر است با:

$$\text{نفرات} = 201 = 2 * 134$$

$$\text{تلفات آب جیرانی} = 400 * 30,000 / 100 = 60,000 \text{ kcal/h}$$

Kcal/h	Btu/h
٦٠,٣٠٠	٢٣٩,٠٠٠

$$Q_{1\ total} = ٣٥٣,٠٦٢ + ٢٣٩,٠٠٠ = ٥٩٢,٠٠٠ \text{ Btu/h}$$

$Q_{1\ total} = Q_1 + Q_{غير\ محسوب}$	
Kcal/h	Btu/h
١٤٩,٠٠٠	٥٩٢,٠٠٠

گرمای مورد نیاز برای راه اندازی (Q₂)

با استفاده از فرمول زیر برای زمانی که مدت پیش راه اندازی ۲۴ ساعت باشد مقدار Q₂ قابل محاسبه است. اگر این زمان را ۴۸ ساعت در نظر بگیریم این مقدار به ۴۸۱,۳۷۰ Btu/h تقلیل میابد و اگر ۷۲ ساعت در نظر بگیریم Q₂ ۲۲۰,۹۱۳ Btu/h می شود.

$$Q_2 = \frac{\text{مقدار} \times (T_f - T_i) \times 8.33}{\text{مدت زمان پیش راه اندازی}} = \frac{138690 \times (79 - 59) \times 8.33}{24} = 962,739 \text{ Btu/h}$$

Q _r	
Kcal/h	Btu/h
۲۴۲,۰۰۰	۹۶۲,۷۳۹

گرمای مورد نیاز برای تامین بار استحمامی استخراج

اگر هر نفر ۵ لیتر آب برای دوش گرفتن نیاز داشته باشد گرمای لازم جهت استحمام:

$$Q_3 = mc\Delta\theta$$

$$\text{تعداد نفرات} = \frac{(12.5 \text{ m}^3 * 25 \text{ m}^3)}{(2.22 \text{ m}^3)} = 134$$

که این تعداد دو سوم نفرات حاضر در استخراج است بنابراین کل تعداد برابر است با:

$$\text{کل نفرات} = 201 - 2/2 * 134$$

باید در نظر داشت که میزان مصرف باید در ضرب تفاضل ۰.۵ ضرب گردد.

و $\text{همان } \rho v \text{ است و } \rho \text{ بنابراین:}$

$$Q_r = 201 * 0.5 * (40 - 15) * 0.5 = 125,625 \text{ Kcal/h}$$

• ۲۰۱ تعداد شناگران می باشد.

• ۵ لیتر مصرف آب هر شناگر در دوش ها است.

• ۴ درجه حرارت مناسب آب گرم می باشد.

• ۱۵ درجه حرارت ورودی آب شهر در فصول گرم است.

• ۰.۵ ضرب تفاضل می باشد.

Q_r	
Kcal/h	Btu/h
125,625	498,000

چون استخراج سریع است پس Q_4 (بار گرمایشی سالن سریوشیده) صفر است.

مجموع بارهای حرارتی:

$Q_{\text{tot}} = Q_{1+} Q_{1+} Q_{1+} Q_{1+}$
۵۹۲,۰۰۰ + ۹۶۲,۷۳۹ + ۴۹۸,۰۰۰ + ۰ = ۲,۰۵۲,۷۳۹ Btu/h

مجموع	
Kcal/h	Btu/h
۵۱۳,۰۰۰	۲,۰۵۲,۷۳۹

اگر تعداد بویلر ها را ۲ تا در نظر بگیریم و ظرفیت هر بویلر بنا بر دانایی این موضوع که راندمان بویلر های فایبر تیوب شرکت پاکمن، برابر با ۸۶ الی ۸۵ درصد می باشد، برابر می شود با:

$$\text{Btu/h} = 1,811,240 \times 0.75 = 1,333,052,739$$

• کل حرارت انتلاعی ۲,۰۵۲,۷۳۹

• ضریب بویلر های رزرو ۰.۷۵

• راندمان بویلر های پاکمن ۰.۸۵

ظرفیت هر بویلر	
Kcal/h	Btu/h
۴۵۲,۸۱۰	۱,۸۱۱,۲۴۰

برای این استخر ۲ دستگاه دیگر آبگرم ۵۰۰,۰۰۰ کیلو کالری بر ساعت مدل PHWB-۵۰ شرکت پاکمن نیاز است. زیرا بنا بر توضیحات داده شده در قسمت انتخاب بویلر، برای هر بویلر ظرفیتی بالغ بر ۷۵ درصد کل بار حرارتی استخر را برآورده می کنیم تا بتوان یکی از بویلر ها به صورت رززو استفاده کرد. در ضمن در محاسبات راندمان هم در نظر گرفته شده است.

حجم مخزن کوبیل دار

فهرست

حجم مخزن کوبیل دار به صورت زیر محاسبه می گردد:

چون مصرف هر نفر را ۵۰ لیتر فرض می کنیم و حاصل را در ضرب تناقضی ۴. ضرب می کنیم و همچنین ضرب ذخیره منبع کوبیل دار معادل ۱.۲ ضرب می کنیم:

$$50 \text{ lit} * 201 * 1.2 = 4,824 \text{ lit}$$

- ۵۰ مصرف دوش هر شناگر در ساعت
- ۲۰۱ تعداد شناگران
- ۱.۲ ضرب ذخیره منبع کوبیل دار
- ۰.۴ ضرب تناقض

حجم مخزن کوبیل دار	
Galon	litr
1,275	4,824

برای این استخر ۳ دستگاه منبع کوبیل دار تیاز است که ظرفیت هر کدام ۱۶۰۰ litr باید باشد، ولی با توجه به ابعاد موجود ۳ مخزن ۱۵۰۰ لیتری با مشخصات زیر انتخاب می کنیم:

مشخصات ۳ منبع مویل دار برای این استخر			
مشخصات کوبیل		مشخصات منبع	
C °۷۰	دمای آب ورودی	C °۱۵	دمای آب ورودی
C °۶۰	دمای آب خروجی	C °۴۰	دمای آب خروجی
gpm ۲۵	دبی آب بویلر	lit ۱۵۰۰	حجم منبع

ظرفیت مبدل حرارتی مناسب برای این استخراج با داده های زیر قابل محاسبه است:

$$\dot{m}_{\text{pool}} \text{ (kg/h)} = \dot{m}_{\text{boiler}} C \Delta \theta$$

$$\dot{m}_{\text{boiler}} \text{ (kg/h)} = 14900 \text{ lit/h} \times 65 \text{ gpm} = 14900 \text{ kg/h}$$

$$\dot{m}_{\text{pool}} \text{ (kg/h)} = \dot{m}_{\text{boiler}} C \Delta \theta$$

$$(65625 \text{ J/kg}) (T_{\text{out}} - 26.7) = 14900 \text{ kg/h}$$

$$T_{\text{out}} = 29$$

این محاسبات با در نظر گرفتن برابری انتقال حرارت از بویلر به آب استخراج و بالعکس است.

Pool Heat Exchanger			
سیال گرم (آب بویلر)		سیال سرد (آب استخراج)	
آب ورودی	C ° 26	آب ورودی	C ° 26.7
آب خروجی	C ° 6	آب خروجی	C ° 29
دبي آب	gpm 65	دبي آب	gpm 29
ظرفیت حرارتی	Kcal/h 14900	ظرفیت حرارتی	Kcal/h 14900

برای سیرکولاسیون آب این استخر، **۳ فیلتر شنی** در نظر گرفته می شود و یکی از آن ها را به عنوان رزرو قرار می دهیم.

همچنین برای سیرکولاسیون آب جکوزی نیز **۱ فیلتر شنی** در نظر می گیریم، این فیلتر معمولاً کوچکترین ظرفیت فیلتر های ساختی توسط شرکت های سازنده می باشد. که در این قسمت به محاسبات آن نمی پردازیم.

با توجه به دبی بدست آمده از محاسبات حجم استخر فیلتر شنی مناسب را بدست می آوریم:

تعداد فیلتر شنی بهتر است زوج باشد و یک فیلتر به عنوان رزرو در نظر گرفته شود.

۱۳۸۶۹۰ گالن حجم استخر است که با در نظر گرفتن ۶ ساعت برای فیلتراسیون، ۲۳۱۱۵ گالان در ساعت حجم سیرکولاسیون استخر مورد نظر است.

$$\text{ساعت فیلتراسیون} \times \text{حجم استخر} = \text{حجم سیرکولاسیون استخر}(گالن)$$

$$138690/6 = 23115 \text{ gph}$$

با تقسیم این عدد بر 60 مقدار دبی را بحسب **gpm** بدست می آوریم که برابر با $.386$

$$23115/60 = 386 \text{ gpm}$$

با در دست داشتن میزان دبی و دانایی به این موضوع که تعداد فیلتر ها 2 عدد می باشد، با تقسیم 386 بر 2 که عددی برابر با 193 **gpm** را به ما می دهد، به سراغ **کاتالوگ فیلتر های شنی شرکت پاکمن** رفته و با در نظر گرفتن سرعت فیلتراسیون

PSF-۷۰، میزان قطر فیلتر را بدست می آوریم که برابر است با 7 **gpm/ft^۲**

$$gpm = 386/2$$

PACKMAN SAND FILTER											
دبی شستشو	سیلیس مورد نیاز	وزن حمل	ظرفیت بر اساس سرعت فیلتراسیون (GPM)			ارتفاع (mm)			نازل ورودی خروجی	قطر	مدل
	Kg	Kg	gpm/ft ^۲	gpm/ft ^۲	gpm/ft ^۲	h ₁	h	H	In	mm	
۳۰	۳۰۰	۳۳۰	۲۴	۲۱	۱۸	۹۰۰	-	۱۲۰۰	"۱/۴ ۱	۶۰۰	PSF-۲۴
۵۳	۴۰۰	۴۴۰	۴۳	۳۸	۳۳	۱۰۰۰	-	۱۲۵۰	"۱/۲ ۱	۸۰۰	PSF-۳۲

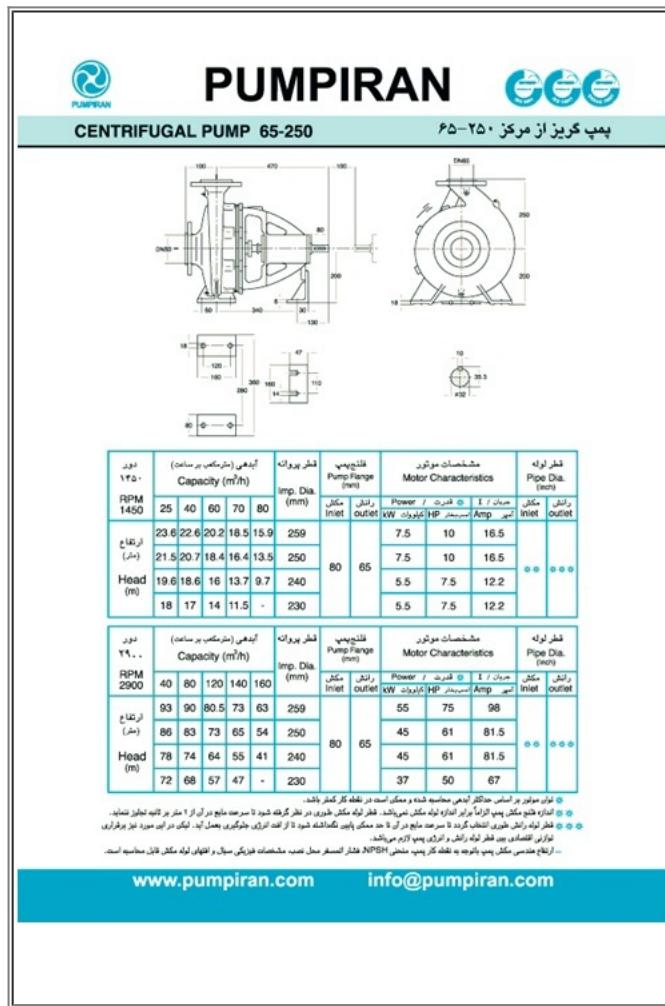
۱۰۰	۱۵۰۰	۶۵۰	۸۰	۷۰	۶۰	۱۰۰۰	-	۱۲۵۰	"۲	۱۰۰۰	PSF-۴۰
۸۳	۱۳۰۰	۵۵۰	۷۰	۶۰	۵۰	-	۱۵۰۰	۱۲۵۰	"۲	۱۱۰۰	PSF-۴۴
۱۳۰	۲۰۰۰	۸۰۰	۱۱۰	۹۰	۸۰	-	۱۵۰۰	۱۸۵۰	"۱/۲ ۲	۱۲۵۰	PSF-۵۰
۱۸۷	۳۰۰۰	۱۰۰۰	۱۵۵	۱۳۵	۱۲۰	-	۱۵۰۰	۲۳۰۰	"۳	۱۵۰۰	PSF-۶۰
۲۵۵	۴۰۰۰	۱۲۰۰	۲۱۰	۱۸۵	۱۶۰	-	۱۵۰۰	۲۳۰۰	"۴	۱۷۵۰	PSF-۷۰
۳۳۲	۵۵۰۰	۱۵۰۰	۲۸۰	۲۴۵	۲۱۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۲۳۰۰	"۵	۲۰۰۰	PSF-۸۰
۴۲۰	۶۷۰۰	۱۷۵۰	۳۵۰	۳۰۰	۲۶۵	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۲۳۰۰	"۶	۲۲۵۰	PSF-۹۰
۵۲۰	۸۳۰۰	۲۲۰۰	۴۳۵	۳۸۰	۳۲۵	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۲۳۰۰	"۷	۲۵۰۰	PSF-۱۰۰
۶۳۰	۱۰۰۰۰	۲۳۰۰	۵۲۵	۴۶۰	۳۹۵	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۲۸۰۰	"۸	۲۷۵۰	PSF-۱۱۰
۷۵۰	۱۲۰۰۰	۲۶۰۰	۶۲۵	۵۵۰	۴۷۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۲۸۰۰	"۹	۲۰۰۰	PSF-۱۲۰

برای انتخاب پمپ مورد نیاز برای این سیستم باید در نظر داشت که بزرگترین طول لوله کشی را برای هر کدام از انواع پمپ‌ها بدست آورد:

با داشتن متراژ لوله کشی به ازاء ۵۰ متر لوله کشی برای فیلتر شماره ۱ و ۴۰ متر لوله کشی برای فیلتر شنبه شماره ۲، باید ۵۰ متر را مینما فیلتر داد و ۱۵ برابر آن یعنی ۷۵ متر را بدست آورد. حال این ۷۵ متر را در ۳ درصد افت فشار لوله کشی ضرب می‌کنیم و ۲۵ متر افت را برآورده می‌کنیم و با داشتن این موضوع که افت فشار در فیلترهای شنبه ۱۵ متر است در مجموع ۱۷۵ متر هد پمپ انتخابی می‌باشد.

تعداد پمپ‌های مورد استفاده به ازای هر کدام از فیلترها ۲ عدد است که یکی از آن‌ها رزرو می‌باشد. و یا می‌توان ۲ پمپ را موازن بست و پمپ سوم را رزرو دو پمپ دیگر به صورت موازن آنها استفاده کرد.

با در نظر گرفتن دبی 193 gpm یا $43 \text{ m}^3/\text{h}$ برای این پمپ و ۱۷۵ متر هد آن سراغ نمودار پمپ ساز مربوطه رفته و پمپ مورد نظر را انتخاب می‌کنیم؛ مدل پمپ ۶۵-۲۵۰ برای شرکت پمپ ایران را انتخاب می‌کنیم.



دبی پمپ بویلر

ظرفیت بویلر $1,275,370 \text{ Btu/h}$ را تبدیل به $Kcal/h$ کرده که می‌شود $321,388$ ، $321,388$ ، تقسیم بر 2500 که همان حد 175 متر وارد کاتالوگ می‌شود.

$\text{gpm } 128.5 = 321,388 / 2500$

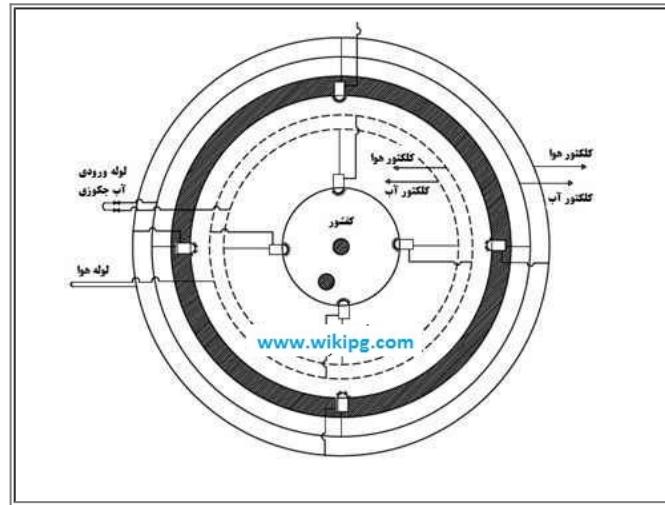
دبی پمپ بویلر

با دبی بالا و حد 175 متر وارد کاتالوگ شده، پمپ مدل ۶۵-۲۵۰ را می‌خوانیم.

175 gpm

175

حجم جکوزی بر اساس تعداد افرادی که از این جکوزی استفاده خواهند کرد، محاسبه می شود



تعداد افراد حاضر در جکوزی را ۶ نفر فرض می کنیم و به ازای هر نفر ۲ متر مربع مساحت در نظر می گیریم، پس داریم:

$$2 \times 6 = 12 \text{ m}^2$$

$$12 = \pi r^2$$

که در نتیجه شعاع جکوزی برابر با ۲ متر بدست می آید.

با تقسیم حجم جکوزی بر مدت زمان گردش کامل که حدود سی دقیقه است دبی فیلتراسیون را بدست می آوریم، شعاع جکوزی ۲ متر است و ارتفاع آن ۸۰ سانتی متر و لبه جلویی آن ۴۰ سانتی متر می باشد. بنابراین داریم:



$$\text{حجم جکوزی} = \pi * 2^2 * 0.4 + \pi * 1^2 * 0.8 = 7.5 \text{ m}^3$$

حجم جکوزی	
7.5 m^3	۱۹۸۲ Galon

$$(Q=1982/30=66 \text{ gpm})$$

دی تصفیه جکوزی
٦٦ gpm ١٥ m³/h

با در دست داشتن دی تصفیه توان محاسبه طریقت فیلتر شنی و پمپ جکوزی وجود دارد. از روی این دی فیلتر شنی با قطر ۱۰۰ بدست می آید که مدل PSF-100 شرکت پاکمن است.

برای محاسبه پمپ جکوزی، از آنجا که دی پمپ تصفیه جکوزی بسیار پایین است باید از پمپ های خطی استفاده کرد. برای جکوزی بدست آوردن هد، مشابه فیلتر شنی است و با در نظر گرفتن ۵۰ متر طول لوله کشی و استفاده از فیلتر شنی، ۱۷۵ متر افت

فشار بدست می آید.

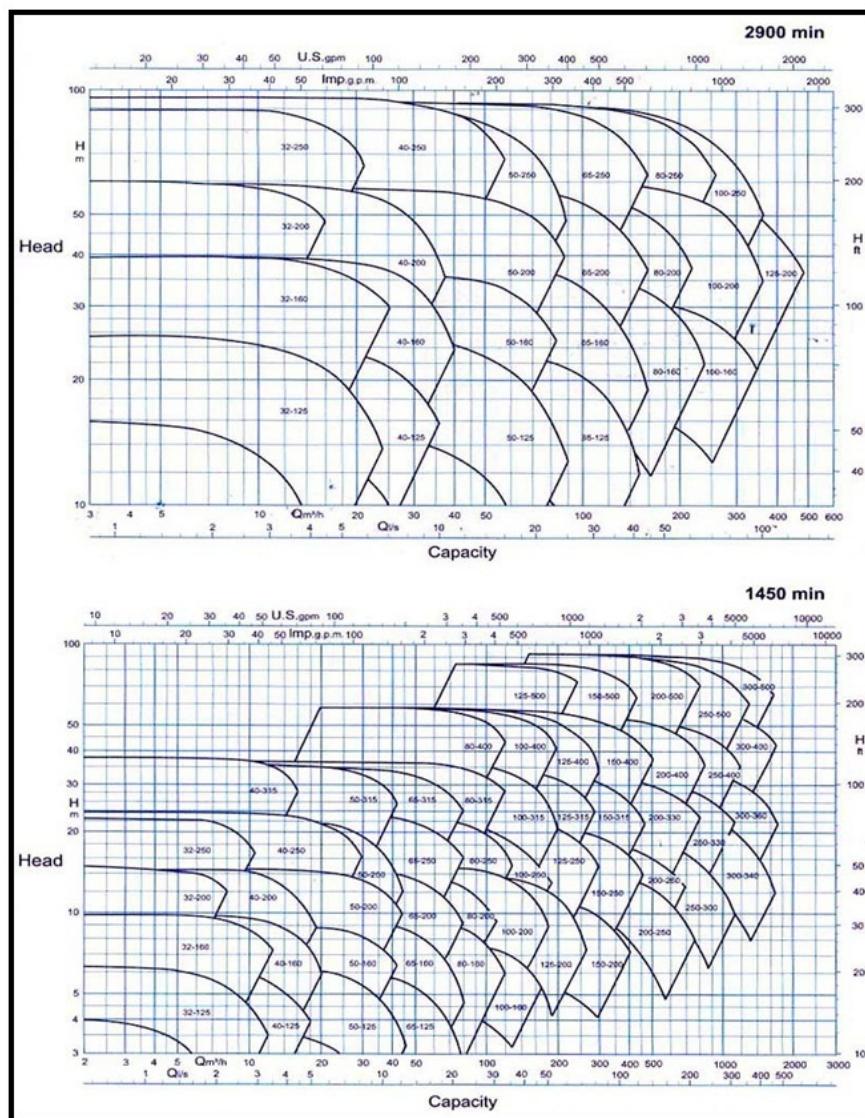
در یک جکوزی به ازای هر نفر ۲ نازل جت جکوزی در نظر می گیرند و این جکوزی ۶ نفره است بنابراین ما ۱۲ خروجی نیاز داریم.

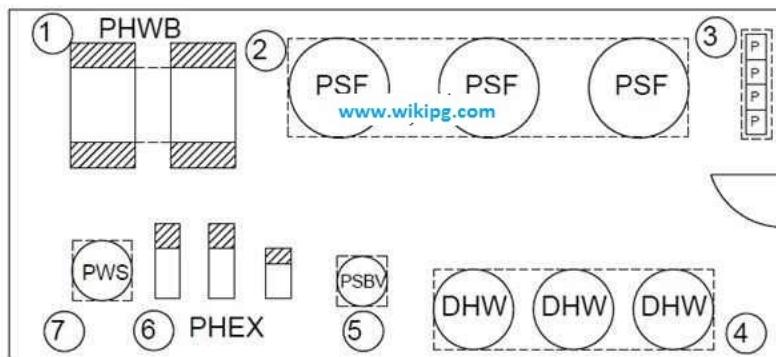
از آنجایی که به ازای هر کدام از جت ها دبی در حدود ۱۵ gpm را انتخاب می کنیم و برای کلیه مسیر ۱۰ متر هم افت فشار در نظر می گیرند و فشار مورد نیاز برای این جت ها در حدود ۴۰ تا ۵۰ متر در نظر گرفته می شود.

$$\text{دبی کل جت ها} = 180 * 12 = 15 \text{ gpm}$$



با دبی ۴۰ متر مکعب بر ساعت و هد ۵۰ وارد کاتالوگ پمپ شده و مدل پمپ ۵۰-۲۰۰ را با دور ۲۹۰۰ می خواهیم.





۱. دیگ‌های آبرگرم

۲. فیلترهای شنی

۳. ایستگاه پمپاژ

۴. منابع کوبلدار

۵. دیگ بخار ایستاده

۶. مبدل‌های حرارتی

۷. سختی گیر

مسیر اتصالات و لوله کشی در شکل منظور نشده است.

تشکیل شده توسط دپارتمان پژوهش شرکت پاکمن

ویکی صفحه شرکت پاکمن

موتورخانه استخر فصل ۱

گرمایش استخر (موتورخانه استخر فصل ۲)

فلتراسیون استخر (موتورخانه استخر فصل ۳)

بمیاز آب استخر (موتورخانه استخر فصل ۴)

مثال طراحی موتورخانه استخر (موتورخانه استخر فصل ۵)

کتابچه موتورخانه استخر

برداشت از مطالب سایت با ذکر منبع بلا مانع است

