

دفترچه محاسبات
جکوزی، سونا و استخر

بسم الله الرحمن الرحيم



پروژه طراحی استخر، جکوزی و سونا

تهیه کنندگان (به ترتیب حروف الفبا)

مهسا باغبان

عاطفه زارعی

نیلوفر زرفشانی

استاد

دکتر حسن دخت

تابستان 99

محاسبات جکوزی

برای محاسبه ی تعداد نفرات، برای هر نفر 1.5 متر مربع در نظر گرفته شده و با توجه به مساحت جکوزی که 4.54 متر مربع است طبق رابطه ی زیر داریم:

$$x \times 1.5 = \pi R^2 = 4.54$$

$$x = \frac{4.54}{1.5} = 3.03 \approx 3 \text{ نفر}$$

مساحت استوانه ی بالایی 4 برابر مساحت استوانه ی پایینی هست لذا داریم:

$$\pi r^2 = \frac{\pi R^2}{4} = \frac{4.54}{4} = 1.135 m^2$$

ارتفاع استوانه ی بالایی 60 سانتی متر و استوانه ی پایینی 50 سانتی متر است و حجم جکوزی از رابطه ی زیر محاسبه می شود:

$$V_{\text{جکوزی}} = \pi R^2 H + \pi r^2 h = 4.54 \times 0.6 + 1.135 \times 0.5 = 3.29 m^3$$

مشخصات پمپ سیرکولاسیون

دبی:

$$Q = \frac{V_{\text{جکوزی}}}{t_{\text{سیرکوله}}} = \frac{3.29}{0.5} = 6.58 \frac{m^3}{hr}$$

هد: برای محاسبه هد باید طول لوله کشی و افت های مسیر محاسبه شود:

$$(60 \times 1.5 \times 0.03) + 15 = 17.7 \text{ m}$$

انتخاب:

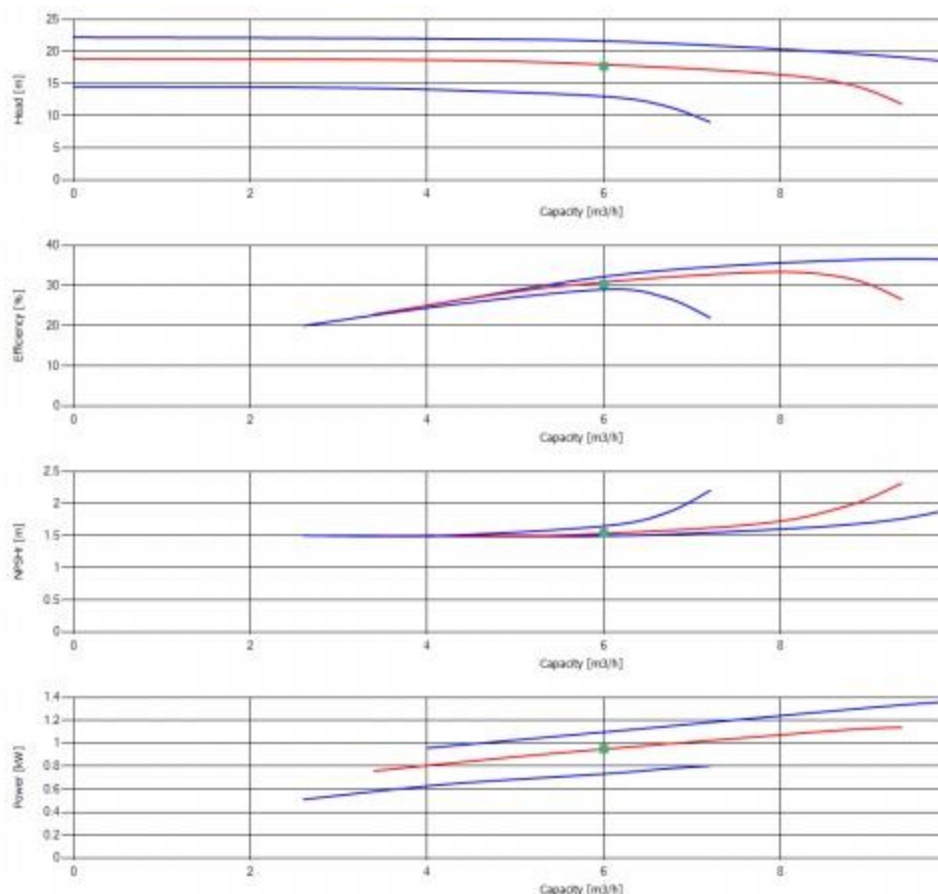
برای انتخاب پمپ از سامانه سایت پمپیران استفاده نموده ایم:

پمپیران



EN 32-250

ظرفیت: 6 متر مکعب بر س: قطر پروانه: 238 قطر حداقل: 210 قطر حداکثر: 259 عملی متر
ارتفاع: 17.7 متر توان نقطه کار: 1 حداکثر توان: 1.1 کلو وات
دور محرک: 1450 دور بر دقیقه راندها: 30.4% NPSHR: 1.5 متر



www.pumpiran.com

info@pumpiran.com ISO 9906:2012 Grade 3B

مطابق ارتفاع و توان برای دانسیته $r=1 \text{ kg/dm}^3$ و گرانیوی سینماتیک $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ می باشد

دو عدد پمپ بامشخصات فوق بصورت موازی قرار میدهیم که هر کدام 85 درصد مقدار محاسبه شده برای دبی را پوشش میدهند و یکی از آنها به منظور رزرو است.

مشخصات پمپ موتورخانه (پمپ مبدل)

دبی:

$$q_1 = \frac{\rho C_p V (T_f - T_1)}{t} = \frac{997 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 4.18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.k}} \times 3.29 \text{m}^3 \times (40 - 12)}{1.5 \text{hr}} = 255937.6 \frac{\text{kJ}}{\text{hr}} = 242581.08 \text{ Btu/hr}$$

$$q_2 = UA\Delta T = 0.75 \times 214 \times 4.54 \times (40 - 28) = 8744.04 \frac{kJ}{hr} = 8287.71 \text{ Btu/hr}$$

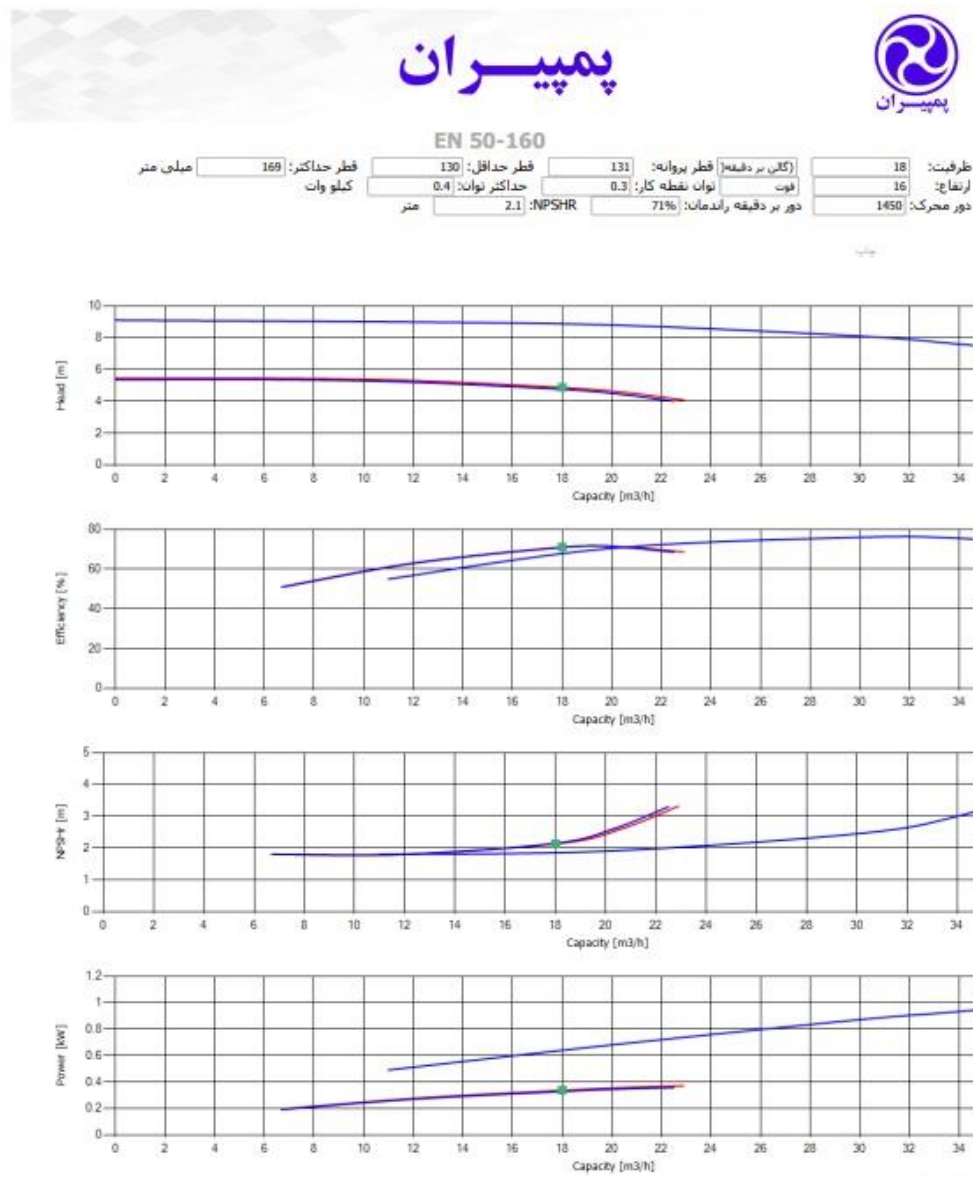
$$q_t = q_1 + q_2 = 250868.79 \text{ Btu/hr}$$

$$Q = \frac{q_1 + q_2}{10000} = 25.08 \text{ gpm}$$

هـد: باید طول لوله کشی به همراه افت ها محاسبه شود که برابر با 16 فوت (4.8 متر) میشود.

انتخاب پمپ موتورخانه:

برای انتخاب پمپ از سامانه سایت پمپیران استفاده نموده ایم:



دو عدد پمپ بامشخصات فوق بصورت موازی قرار میدهیم که هر کدام 85 درصد مقدار محاسبه شده برای دبی را پوشش میدهند و یکی از آنها به منظور رزرو است.

انتخاب مبدل:

مبدل از سایت www.pumpekhooob.com انتخاب شده است.

$$q_t = q_1 + q_2 = 250868.79 \frac{\text{Btu}}{\text{hr}} = 73.52 \text{kw}$$

مبدل حرارتی فلکسینوکس

مدل	FT ²	دبی آب گرم (L/MIN)	دبی آب سرد (L/MIN)	سایز ورودی (IN)	سایز خروجی (IN)
۲۰KW	۹	۲۴.۸	۷۴.۴	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۴۰KW	۱۸	۴۹	۴۹	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۶۰KW	۲۷	۷۳.۵	۲۲۰.۶	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۸۰KW	۳۶	۹۸	۲۹۴.۲	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۱۲۰KW	۵۴	۱۴۳.۶	۴۳۰.۸	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۱۶۰KW	۷۲	۱۹۱.۵	۵۷۴.۴	۲	۱.۱/۲
۲۰۰KW	۹۰	۲۴۰.۳	۷۲۰.۱	۲	۱.۱/۲

دو عدد مبدل 80 کیلوواتی انتخاب شد.

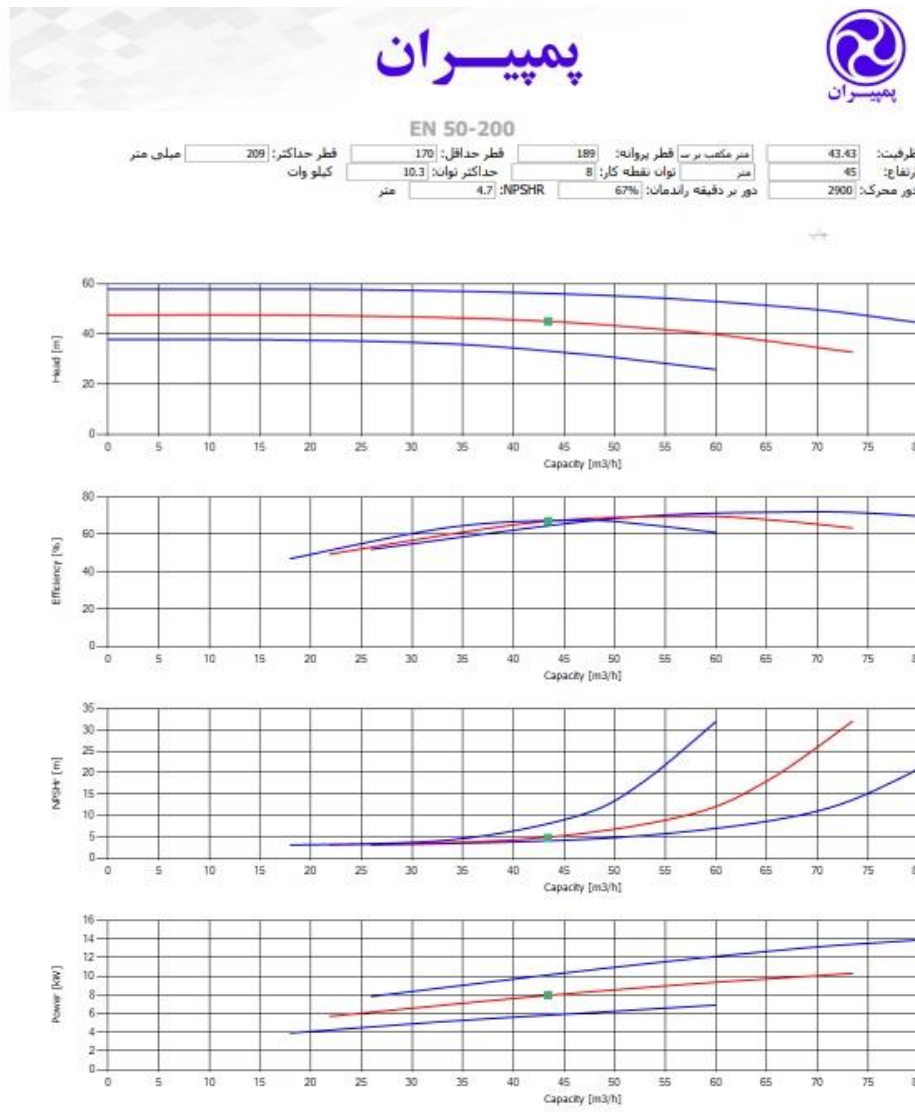
مشخصات پمپ نازل ها

$$Q = 3 \text{ نفر} \times 5 \frac{\text{نازل}}{\text{نفر}} \times 15 \text{gpm} = 225 \text{gpm}$$

هد: هد این پمپ ها معمولاً بین 40 تا 50 متر است ما در اینجا فرض کردیم 45 متر است.

انتخاب پمپ نازل ها:

برای انتخاب پمپ از سامانه سایت پمپیران استفاده نموده ایم:



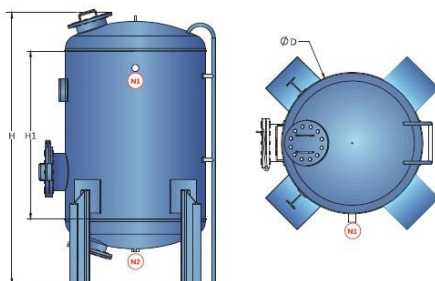
دو عدد پمپ بامشخصات فوق بصورت موازی قرار میدهم که هر کدام 85 درصد مقدار محاسبه شده برای دبی را پوشش میدهند و یکی از آنها به منظور رزرو است.

انتخاب فیلتر شنی:

با استفاده از دبی آب ورودی که همان $6.58 \frac{m^3}{hr}$ (28.9gpm) است و با استفاده از کاتالوگ، فیلتر را انتخاب می کنیم. ما فیلتر را از کاتالوگ شرکت پاکمن انتخاب کردیم.

مشخصات فنی به شرح زیر است:

فیلتر شنی مدل PSF-24 با قطر 600 میلیمتر است. (سایر اطلاعات در تصویر آمده است)



Model	Capacity (gpm)	Diameter	Height/Length	Total height	Water Inlet	Water Outlet
PSF-24	21	600	880	1600	1.1/4"	1.1/4"
PSF-32	38	800	1050	1800	1.1/2"	1.1/2"
PSF-44	70	1100	1585	2300	2"	2"
PSF-50	90	1250	1850	2400	2.1/2"	2.1/2"
PSF-60	135	1500	2100	2500	3"	3"
PSF-70	185	1750	2440	3000	4"	4"
PSF-80	245	2000	2590	3000	5"	5"
PSF-90	300	2250	2830	3000	5"	5"
PSF-100	325	2500	3115	3000	5"	5"
PSF-120	470	3000	3570	3000	6"	6"

یک عدد فیلتر با مشخصات فوق قرار می دهیم.

محاسبات سونا

سونای خشک:

از عایق معدنی استفاده می شود و ضخامت عایق دیوار 50 میلی متر و سقف 100 میلی متر است. ضریب انتقال حرارت پشم سنگ در 100 درجه سانتی گراد برابر با $0.044 w/m^{\circ}c$ است که برای ضخامت 50 میلی متر $U = 0.675$ و برای ضخامت 100 میلی متر، $U = 0.383$ می باشد.

ضریب انتقال حرارت پشم سنگ در 24 درجه سانتی گراد برابر با $0.033 \text{ w/m}^2\text{c}$ می باشد.
 ارتفاع سونا را 2 متر در نظر می گیریم. دمای سونای خشک 90 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی را 2 درصد در نظر میگیریم. هوای بیرون سونا را نیز 28 درجه سانتی گراد فرض می کنیم.

$$Q_{\text{cond}} = U * A (T_i - T_o)$$

برای هر دیوار:

$$Q_{\text{cond}} = 0.675 * (2.995 * 1.995) * (90 - 28) = 250.054 \text{ watt}$$

برای سقف:

$$Q_{\text{cond}} = 0.383 * (2.995 * 2.995) * (90 - 28) = 213.002 \text{ watt}$$

$$(Q_{\text{cond}})_{\text{total}} = (4 * 250.05) + 213.002 = 1213.218 \text{ watt}$$

Cfm را به ازای هر نفر 15 در نظر می گیریم.

فاصله استاندارد هر سکو = 20 in = 0.5m

فاصله سکو از کف = 19 in = 0.48 m

فاصله دو سکو از هم = 19 in = 0.48 m

فاصله استاندارد افراد نسبت به هم = 0.65 m

طول دراز کشیدن افراد = 1.80 m

با توجه به اینکه ارتفاع سونا دو متر است می توانیم دو طبقه سکو بزنیم.

باتوجه تمام توضیحات و فرضیات ظرفیت سونا 4 نفر است.

$$(cfm)_{\text{tot}} = 4 * 15 = 60$$

$$Q_{F,S} = 1.08 * cfm * (T_i - T_o) = 1.08 * 60 * (90 - 2.5) = 5670 \text{ watt}$$

دمای طرح برای اصفهان 2.5 درجه سانتی گراد است. باتوجه به دماهایی که داریم به جدول سایکرومتریک رجوع کرده و رطوبت مطلق آنرا میخوانیم.

$$W_i = 0.00874$$

$$W_o = 0.00171$$

$$Q_{F,C} = 0.68 * cfm * (W_i - W_o) = 0.68 * 60 * (0.00874 - 0.00171) = 0.286 \text{ watt}$$

ظرفیت گرمکن:

$$Q = (Q_{\text{cond}} + Q_{F,S} + Q_{F,C}) * 1.2 = 8260.2 \text{ watt}$$

انتخاب هیتر برقی:

از کاتالوگ شرکت HELO انتخاب شده است.

CUP

هیتر CUP بهترین گزینه برای کسانی است که به دنبال هیتری مطمئن و ایمن هستند. این هیتر برای سوناها و کلاسیک طراحی شده و با ابعاد کوچک در دسته هیترهای سایز متوسط قرار گرفته است. این هیتر در دو مدل تابلو سر خود و تابلو جدا به بازار عرضه شده است.



CUP(D)

تابلو	ابعاد	جنس بدنه	حجم اتاق م ³	فشار Kw	مدل
	410*580*280		12	6	Cup 60 D
	410*580*300	تمام استیل و آلومینیوم با رنگ گروم استیل	16	8	Cup 80 D
OT2PLE			1/3		
			19	9	Cup 90 D

سونای تر:

تمام توضیحات و روابط سونای خشک صادق است.

دمای سونای تر 40 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی آن برابر 95 درصد است.

برای هر دیوار:

$$Q_{\text{cond}} = 0.675 * (2.995 * 1.995) * (40 - 28) = 48.39 \text{ watt}$$

برای سقف:

$$Q_{\text{cond}} = 0.383 * (2.995 * 2.995) * (40 - 28) = 41.22 \text{ watt}$$

$$(Q_{\text{cond}})_{\text{total}} = (4 * 48.39) + 41.22 = 234.78 \text{ watt}$$

$$Q_{F.S} = 1.08 * 60 * (40 - 2.5) = 2430 \text{ watt}$$

به جدول سایکرومتریک رجوع کرده و رطوبت مطلق آنرا میخوانیم.

$$W_i = 0.04626$$

$$W_o = 0.00171$$

$$Q_{F.C} = 0.68 * 60 * (0.04626 - 0.00171) = 1.817 \text{ watt}$$

ظرفیت گرمکن:

$$Q = (Q_{\text{cond}} + Q_{F.S} + Q_{F.C}) * 1.2 = 3199.91 \text{ watt}$$

میزان بخار مورد نیاز:

h_{fg} را از جداول ترمودینامیک و در فشار 3 اتمسفر می خوانیم که برابر با 263.85 KJ/Kg است.

$$M = \frac{Q_{\text{totl}}}{h_{fg}} = \frac{3.199.91}{2163.85} = 1.47 \text{ kg}$$

انتخاب دیگ بخار:

از کاتالوگ شرکت spa gold انتخاب شده است.



دیگ های بخار برقی سونا SPA GOLD

مدل	ظرفیت (kg/h)	توان مصرفی (kW)	ابعاد دیگ بخار (CM)
Ts120	12	حد اکثر ۸ متر مکعب	60*25*45
Ts140	14	حد اکثر 10 متر مکعب	

محاسبات استخر

$$h = \frac{1 + 2.2}{2} = 1.6m$$

$$V = A * h = 97.35 * 1.6 = 155.76m^3$$

$$Q = \frac{V}{6} = 25.96 \frac{m^3}{hr}$$

با در نظر گرفتن یک تخته شیرجه داریم :

$$مساحت مفید استخر = 97.35 - 28 = 69.35 m^2$$

$$تعداد شناگران = \frac{69.35}{1.5} = 46.23 \approx 46$$

$$حجم مخزن متعادل سازی = (46 * 0.75 * 0.75 * 57) + (46 * 0.25 * 0.9 * 57) = 2064.825 liter$$

انتخاب بویلر

برای انجام محاسبات، آب استخر، آب ورودی شهر و هوای استخر به ترتیب 27، 12 و 30 درجه سانتی گراد فرض شده است.

$$\Delta T = 5.4^\circ F$$

1. تلفات ناشی از تبخیر آب در استخر

$$Q_1 = 1.5 * 97.35 * 100.76 = 109986 \frac{Btu}{hr}$$

2. خروج آب از استخر

$$Q_2 = 46 * 10 * 4.18 * (27 - 12) = 28842 \frac{Btu}{hr}$$

3. بار گرمایش ابتدایی استخر

آب استخر در مدت 24 ساعت گرم می شود.

$$Q_3 = 155.76 * 1000 * 4.18 * \frac{27 - 12}{24} = 406923 \frac{KJ}{hr} = 385688 \frac{Btu}{hr}$$

4. بار حرارتی استحمام

$$Q_4 = 46 * 40 * 4.18 * (43 - 12) = 238769 \frac{KJ}{hr} = 226461 \frac{Btu}{hr}$$

$$Q_{total} = 750977 \frac{Btu}{hr} = 792322 \frac{kJ}{hr}$$

انتخاب دیگ

$$Q_B = \frac{792322 + 264681}{0.85} = 1243532 \frac{kJ}{hr} = 345kw = 1178640 \frac{Btu}{hr} = 297211 \frac{kcal}{hr}$$

با توجه به ظرفیت بدست آمده از کاتالوگ دیگ با مشخصات زیر انتخاب می گردد:

Item	Model PCB	100	150	200	250	300	400	500
Capacity	Kcal/h	100,000	150,000	200,000	250,000	300,000	400,000	500,000
Flow rate	lit/h	500	750	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500
Fuel consumption max								
Oil No.2	lit/h	14	21	28	35	42	56	70
Gas	m ³ /h	13	20	26	32.5	39	53	66
Electric power required	Kw	0.5	0.5	1	1.5	1.5	1.75	2.1
Water contents	lit	350	400	450	500	600	700	800
Package dimension								
Total height	mm	1,900	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,100
Total length	mm	2,000	2,000	2,000	2,200	2,300	2,500	2,700
Total width	mm	900	1,100	1,100	1,100	1,100	1,200	1,250
Outflow & return nozzles	mm	32	32	40	50	50	65	75
Transport weight	kg	700	800	950	1,50	1,350	1,650	1,900
Service weight	kg	1,000	1,100	1,180	1,400	1,700	2,000	2,400

- PACKMAN PCB is special oil/gas hot water steel boiler.
PCB designed for use in installations conforming to highest global standards with a permissible overall operating pressure of min 6.0 bar.

دو عدد دیگ با ظرفیت 250000 kcal/h انتخاب کردیم.

پمپ بویلر:

$$\frac{297211}{2500} = 118.88 \text{ gpm}$$

انتخاب مشعل

با در نظر گرفتن راندمان 85٪ برای مشعل داریم:

$$\text{Burner heat capacity} = \frac{Q_B}{\text{efficiency}} = 1386635 \frac{\text{Btu}}{\text{hr}} = 349660 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$$

$$\text{The required gas amount of burner} = \frac{1386635 \text{ Btu/hr}}{1055 \text{ Btu/ft}^3} = 1314 \text{ ft}^3/\text{hr}$$

با توجه به ظرفیت بدست آمده از کاتالوگ مشعل با مشخصات زیر انتخاب می گردد:

کاتالوگ مشعل دوگانه سوز ایران رادیاتور

مدل مشعل	ظرفیت حرارتی (kcal/h)	نوع عملکرد	تایید کنترل	طول مشعل (mm)	طول شعله پوش (mm)	قطر شعله پوش (mm)	عرض مشعل (mm)	قطر خط گاز (inch)	الکتروموتور	سرو موتور	رله کنترل
DR 2	۵۶,۰۰۰ - ۸۶,۰۰۰	دو مرحله ای	-	۵۱۷	۶۷	۸۸	۴۲۴	۱/۲	۱ ~ 90 w	-	G ۸۱۱
DJ 2	۸۶,۰۰۰ - ۱۹۰,۰۰۰	دو مرحله ای	-	۶۵۲	۱۷۸	۱۱۰	۵۳۵	۱	۱ ~ 240 w	-	G ۸۱۱
DP 0	۱۱۰,۰۰۰ - ۳۳۵,۰۰۰	دو مرحله ای	-	۶۶۰	۱۷۰	۱۵۳	۵۸۵	۱	۱ ~ 550 w - 1 ~ 90 w	-	G ۸۱۱
DP 0 SP	۱۱۰,۰۰۰ - ۳۱۵,۰۰۰	دو مرحله ای	متصل	۶۶۰	۱۷۰	۱۵۳	۵۸۵	۱ ۱/۲	۱ ~ 550 w - 1 ~ 90 w	LKS160	G ۸۱۱
DP 1 SP	۱۹۷,۰۰۰ - ۵۵۰,۰۰۰	دو مرحله ای	مجزا	۸۱۰	۲۰۰	۱۶۵	۶۷۵	۲	۳ ~ 1.5kw - 1 ~ 90 w	LKS160	TMGY۴۰
DP 1 B SP	۲۳۰,۰۰۰ - ۸۵۰,۰۰۰	دو مرحله ای	مجزا	۸۱۰	۲۰۰	۱۶۵	۶۷۵	۲	۳ ~ 1.5kw - 1 ~ 240 w	LKS160	TMGY۴۰
DP 1 C SP	۲۳۰,۰۰۰ - ۸۵۰,۰۰۰	دو مرحله ای	-	۸۱۰	۲۰۰	۱۶۵	۶۷۵	۱ ۱/۲	۳ ~ 1.1kw - 1 ~ 24kw	LKS160	DLG ۶۶۷
DP 2 A	۳۷۰,۰۰۰ - ۱,۲۰۰,۰۰۰	دو مرحله ای	مجزا	۱۰۳۰	۲۲۰	۱۹۴	۷۸۰	۲	۳ ~ 3kw - 3 ~ 1.1kw	LKS310	TMGY۴۰
DP 2	۴۵۰,۰۰۰ - ۱,۵۰۰,۰۰۰	دو مرحله ای	مجزا	۱۰۳۰	۲۲۰	۱۹۴	۸۱۰	۲	۳ ~ 2.2kw - 3 ~ 1.1kw	LKS310	TMGY۴۰
DP 2 SP	۵۸۰,۰۰۰ - ۱,۸۰۰,۰۰۰	دو مرحله ای	مجزا	۱۱۰۰	۲۲۰	۲۱۹	۸۱۰	۲ ۱/۲	۳ ~ 4kw - 3 ~ 1.1kw	LKS310	TMGY۴۰

انتخاب منبع کویلی

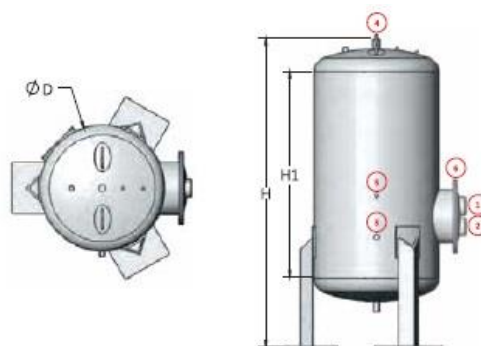
به ازای هر نفر شناگر در استخر 40 لیتر آب در نظر می گیریم.

ضریب تقاضا عددی بین 0.4 تا 0.6 هست که ما 0.5 در نظر می گیریم.

ضریب اطمینان هم 1.2 در نظر گرفته شد.

$$\text{حجم منبع کویلی} = 46 * 40 * 0.5 * 1.2 = 1104 \text{lit}$$

با توجه به حجم بدست آمده از کاتالوگ شرکت پاکمن، منبع کویلی با مشخصات زیر انتخاب می گردد:



Model	Capacity	Type	Standard Heating Surface (sq ft)	Standard Heat Capacity One Coil Kcal/Hr	Max Heat Capacity One Coil Kcal/Hr	Min Heat Capacity One Coil Kcal/Hr	Standard Heat Capacity Two Coil Kcal/Hr	Max Heat Capacity Two Coil Kcal/Hr	Min Heat Capacity Two Coil Kcal/Hr
PDHT-300	300	Vertical	15	39,000	53,000	34,000	79,000	106,000	68,000
PDHT-400	400	Vertical	18	47,000	57,000	37,000	94,000	115,000	74,000
PDHT-800	800	Vertical	25	66,000	102,000	29,000	131,000	204,000	58,000
PDHT-1000	1000	Vertical	35	92,000	152,000	31,000	183,000	304,000	63,000
PDHT-1500	1500	Vertical	45	118,000	172,000	64,000	236,000	345,000	127,000
PDHT-2000	2000	Vertical	55	144,000	189,000	100,000	288,000	377,000	199,000
PDHT-2500	2500	Vertical	75	197,000	207,000	186,000	393,000	414,000	372,000
PDHT-3000	3000	Vertical	85	223,000	228,000	218,000	446,000	456,000	435,000
PDHT-3500	3500	Vertical	90	236,000	249,000	223,000	472,000	468,000	446,000
PDHT-4000	4000	Vertical	115	301,000	314,000	288,000	603,000	629,000	577,000
PDHT-5000	5000	Vertical	130	341,000	346,000	333,000	681,000	696,000	667,000
PDHT-6000	6000	Vertical	135	354,000	380,000	328,000	708,000	760,000	655,000
PDHT-8000	8000	Horizontal	150	393,000	419,000	367,000	800,000	850,000	750,000
PDHT-9000	9000	Horizontal	165	432,000	459,000	406,000	880,000	920,000	812,000
PDHT-10000	10000	Horizontal	180	472,000	496,000	446,000	950,000	1,000,000	890,000
PDHT-12000	12000	Horizontal	195	511,000	537,000	485,000	1,050,000	1,100,000	970,000

یک منبع با مشخصات فوق انتخاب شد.

انتخاب پمپ سیرکولاسیون:

دبی:

$$V = A * h = 97.35 * 2.75 = 267.7 \text{m}^3$$

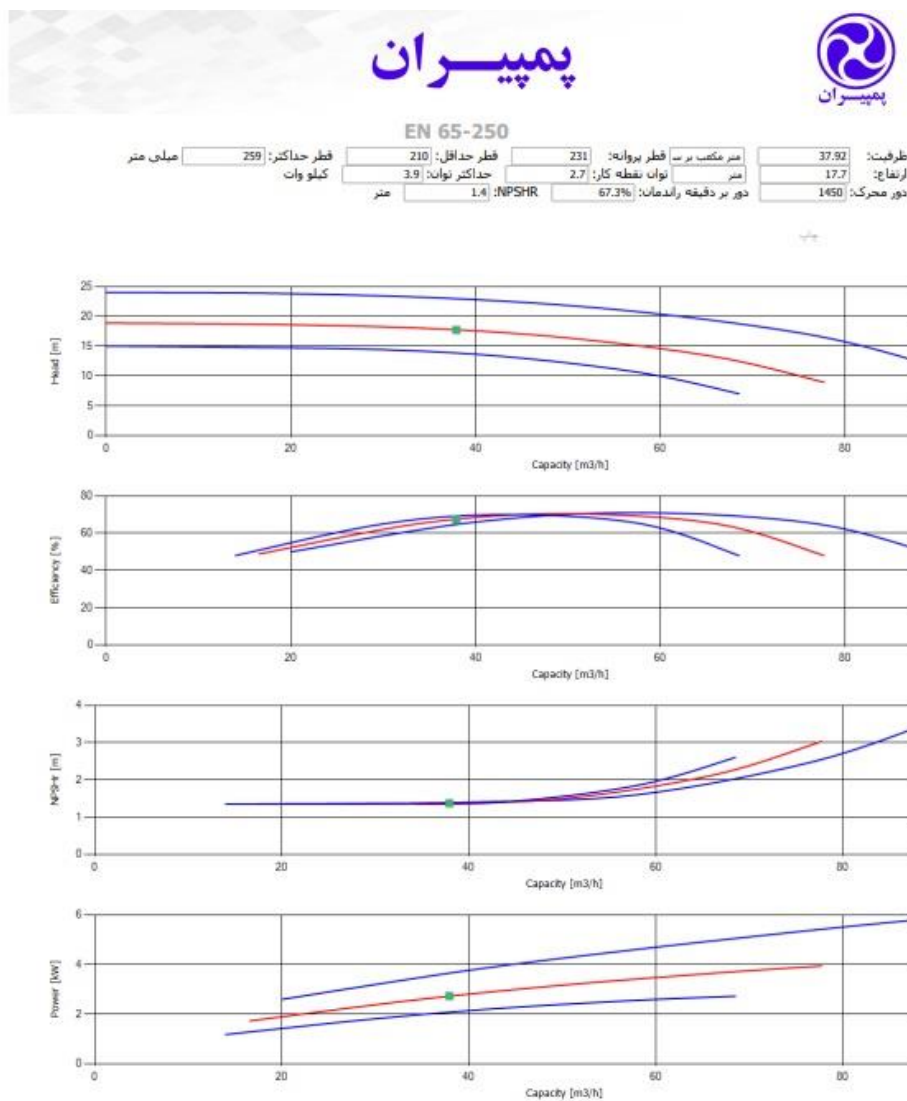
$$Q = \frac{V}{6} = 44.62 \frac{m^3}{hr}$$

هد:

برای محاسبه هد باید طول لوله کشی و افت های مسیر محاسبه شود:

$$(60 \times 1.5 \times 0.03) + 15 = 17.7 \text{ m}$$

برای انتخاب پمپ از سامانه سایت پمپیران استفاده نموده ایم:



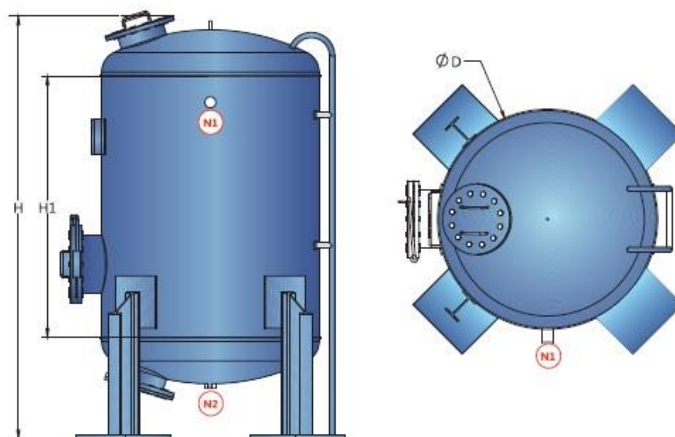
دو عدد پمپ بامشخصات فوق بصورت موازی قرار میدهم که هر کدام 85 درصد مقدار محاسبه شده برای دبی را پوشش میدهند و یکی از آنها به منظور رزرو است.

انتخاب فیلتر شنی:

$$V = A * h = 97.35 * 2.75 = 267.7m^3$$

$$Q = \frac{V}{6} = 44.62 \frac{m^3}{hr}$$

با توجه به دبی بدست آمده، از کاتالوگ شرکت پاکمن، فیلتر شنی با مشخصات زیر انتخاب شد:



Model	Capacity (gpm)	Diameter	Height/Length	Total height	Water inlet	Water Outlet
PSF-24	21	600	880	1600	1,1/4"	1,1/4"
PSF-32	38	800	1050	1800	1,1/2"	1,1/2"
PSF-44	70	1100	1585	2300	2"	2"
PSF-50	90	1250	1850	2400	2,1/2"	2,1/2"
PSF-60	135	1500	2100	2500	3"	3"
PSF-70	185	1750	2440	3000	4"	4"
PSF-80	245	2000	2590	3000	5"	5"
PSF-90	300	2250	2830	3000	5"	5"
PSF-100	325	2500	3115	3000	5"	5"
PSF-120	470	3000	3570	3000	6"	6"

دو فیلتر با ظرفیت 70 انتخاب میکنیم.

انتخاب مبدل:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 524516 \frac{Btu}{hr} = 153.72 \text{ kw}$$

مبدل از سایت www.pumpekhooob.com انتخاب شده است.

مبدل حرارتی فلکسینوکس

مدل	FT ₂	دبی آب گرم (L/MIN)	دبی آب سرد (L/MIN)	سایز ورودی (IN)	سایز خروجی (IN)
۲۰KW	۹	۲۴.۸	۷۴.۴	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۴۰KW	۱۸	۴۹	۴۹	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۶۰KW	۲۷	۷۳.۵	۲۲۰.۶	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۸۰KW	۳۶	۹۸	۲۹۴.۲	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۱۲۰KW	۵۴	۱۴۳.۶	۴۳۰.۸	۱.۱/۲	۱.۱/۲
۱۶۰KW	۷۲	۱۹۱.۵	۵۷۴.۴	۲	۱.۱/۲
۲۰۰KW	۹۰	۲۴۰.۳	۷۲۰.۱	۲	۱.۱/۲

دو عدد مبدل 80 قرار میدهم.

انتخاب پمپ مبدل:

دبی $44.62 \frac{m^3}{hr}$ است و هد مجموع طول لوله کشی و افت های مسیر و برابر 16 فوت است.

برای انتخاب پمپ از سامانه سایت پمپیران استفاده نموده ایم:

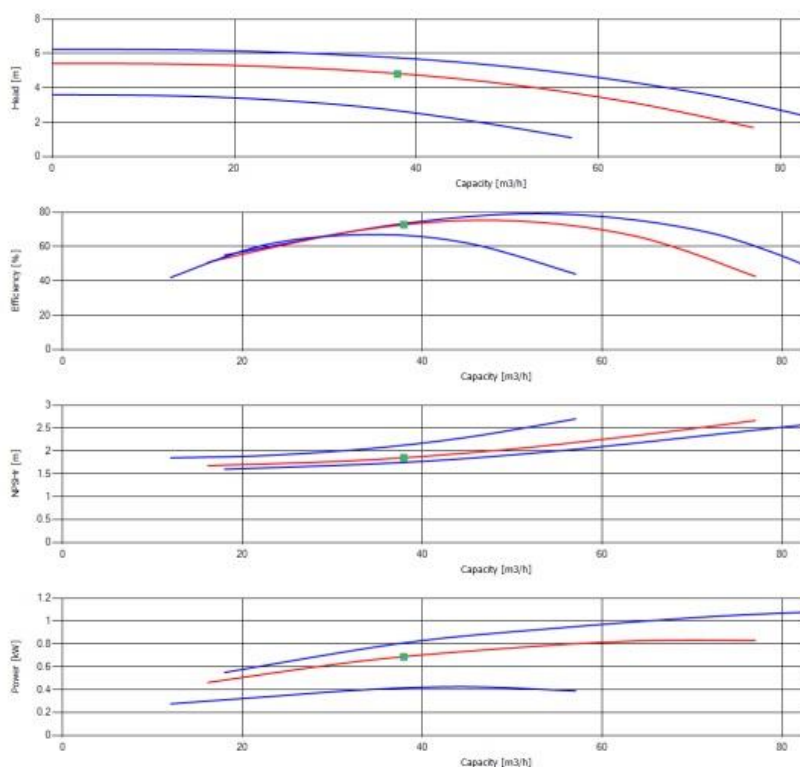
پمپیران



EN 65-125

ظرفیت:	37.92	متر مکعب بر س:	130	قطر پروانه:	130	قطر حداکثر:	139	صلبی متر
ارتفاع:	4.8	متر:	0.7	نوع نقطه کار:	0.8	حداکثر توان:	0.8	کیلو وات
دور محرک:	1450	دور بر دقیقه:	72.8%	نوع راندها:	1.9	NPSHR:	1.9	متر

چاپ



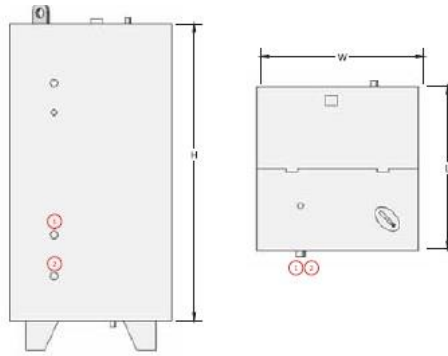
دو عدد پمپ بامشخصات فوق بصورت موازی قرار میدهم که هر کدام 85 درصد مقدار محاسبه شده برای دبی را پوشش میدهند و یکی از آنها به منظور رزرو است.

انتخاب منبع انبساط باز:

$$V = (Q_B * 1.5) / 1000 = 445.81 \text{ lit}$$

از کاتالوگ شرکت پاکمن برای انتخاب استفاده میکنیم:

دو عدد منبع با اطلاعات مشخص شده انتخاب کردیم.



Model	Capacity	Length	Height	Width	Working pressure range	Expansion	Circulating Water	TYPE
POET-200	200	500	800	500	ATM	3/4"	3/4"	Cubic
POET-1300	300	550	1000	550	ATM	1"	1"	Cubic
POET-500	500	720	1000	720	ATM	1, 1/4"	1, 1/4"	Cubic
POET-700	700	900	1000	900	ATM	1, 1/4"	1, 1/4"	Cubic
POET-800	800	900	1000	900	ATM	1, 1/4"	1, 1/4"	Cubic
POET-1000	1000	1000	1000	1000	ATM	1, 1/2"	1, 1/2"	Cubic
POET-1200	1200	1000	1000	1200	ATM	1, 1/2"	1, 1/2"	Cubic
POET-1500	1500	1500	1000	1000	ATM	1, 1/2"	1, 1/2"	Cubic
POET-2000	2000	2000	1000	1000	ATM	2"	2"	Cubic
POET-2500	2500	2000	1000	1250	ATM	2"	2"	Cubic
POET-3000	3000	2000	1000	1500	ATM	2"	2"	Cubic
POET-5000	5000	2000	1250	2000	ATM	2"	2"	Cubic

اسکیمر:



NORM SERIES PRODUCTS SUPER SKIMMER NORM

POOL	CODE	DESCRIPTION	PACKING	WEIGHT GROSS Kg	VOLUME m³
Concrete	E-010NORM	Tornillos rosados en el plástico Screws threaded into the plastic Vis filetés dans le plastique	1	5,4	0,182
Prefabricated	E-12NORM-L-ESP	Tornillos rosados en inserto metálico con rosca métrica Screws threaded into metal insert with metric thread Vis filetés dans insert métallique avec filetage métrique	1	5,61	0,182
Prefabricated	E-12NORM-L	Tornillos rosados en el plástico Screws threaded into the plastic Vis filetés dans le plastique	1	5,61	0,182

Products in compliance with standards EN-13451-1 y EN-13451-3.
Suitable for installation in public and private pools.
In white ABS with UV treatment

