مدیریت انرژی در ساختمان

گردآوری:
امید بابازاده
حسن حیدری

مدیریت انرژی_ پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

- مروری کوتاه بر وضعیت انرژی

مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

مدیریت انرژی_پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

تعاريف

1- توليد ناخالص داخلي G.D.P=Gross Domestic Production

مجموع ارزش توليدات يك كشور شامل صنعت ،كشاورزي ، خدمات بر حسب $

2-توليد سرانه ،در آمد سرانه يا قدرت خريد

$$\text{توليد سرانه} = \frac{\text{توليد ناخالصي داخلي}}{\text{جميت يك كشور}} \longrightarrow \frac{\$}{\text{نفر}}$$

3-شدت مصرف انرژي

$$\text{شدت مصرف انرژي} = \frac{\text{مقدار انرژي مصرفي بر حسب تن معادل نفت خام}}{\text{به ازاء يك مليون دلار توليد G.D.P}}$$

4- مصرف مخصوص انرژی S.E.C=Specific Energy Consumption

$$S.E.C = \frac{\text{مقدار انرژي مصرفي يك واحد}}{\text{به ازاء واحد توليد آن واحد}} \qquad \frac{Kj}{Ton} \qquad \frac{Kj}{m^2}$$

مديريت انرژي_پالايشگاه امام خمينی (ره) شازند

1. WORLD ENERGY SITUATIONS

1.1 Energy resource reserves (2002)

		Oil	Natural gas	Coal	Uranium
Proved recoverable reserves (R)		1.48 trillion barrels	156 trillion m^3	984.5 billion tons	3.93 million tons
Allocation by region	North America	3.6%	4.4%	26.1%	17.9%
	Central & South America[1]	10.6	4.7	2.3	6.5
	Europe	1.8	3.8	13.2	3.5
	Former Soviet Union	7.5	35.4	22.9	30.6
	Middle East	65.4	36.0	0.2	0.0
	Africa	7.4	7.6	5.6	17.8
	Asia / Pacific	3.7	8.1	29.7	23.8
Annual production (P)		27 billion barrels (73.9 million barrels/day)	2.5 trillion m^3	4.83 billion tons	37,000 tons
Recoverable years (R/P)		40.6 years	60.7 years	204 years	61.1 years[2]
Source		BP statistics (year 2002)			OECD/NEA, IAEA URANIUM (year 2001)

[1] Mexico has been included in South & Central America since 2001. You need to take account of that when comparing with the previous fiscal year.

مدیریت انرژی - دانشگاه امام حسین (ع) شاهرود

1.6 Energy consumption in major developed countries

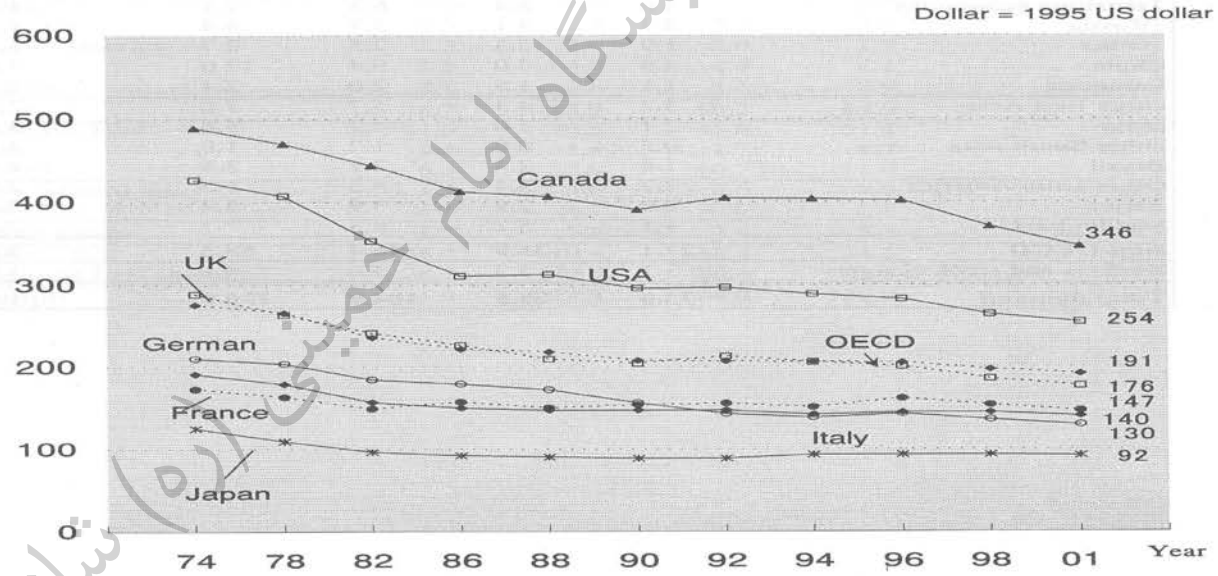
(1) Trend of energy consumption

(Unit: %)

	Real GDP growth rate (year-over-year)		Energy consumption increase rate (year-over-year)		Oil consumption increase rate (year-over-year)		Oil dependence rate	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
U.S.A.	3.8	0.3	2.5	-0.1	1.4	1.3	38.7	39.2
Japan	2.4	-0.6	1.7	-0.7	-1.8	-2.1	49.9	48.9
Germany	2.9	0.6	0.5	2.2	-2.5	2.1	38.4	39.2
U.K.	3.1	2.0	-0.3	1.7	-0.7	-2.7	36.2	35.2
France	3.8	1.8	1.0	3.2	-3.2	7.5	33.9	36.4

Source) OECD ENERGY BALANCES (2000-2001)

(2) Comparison of energy intensities

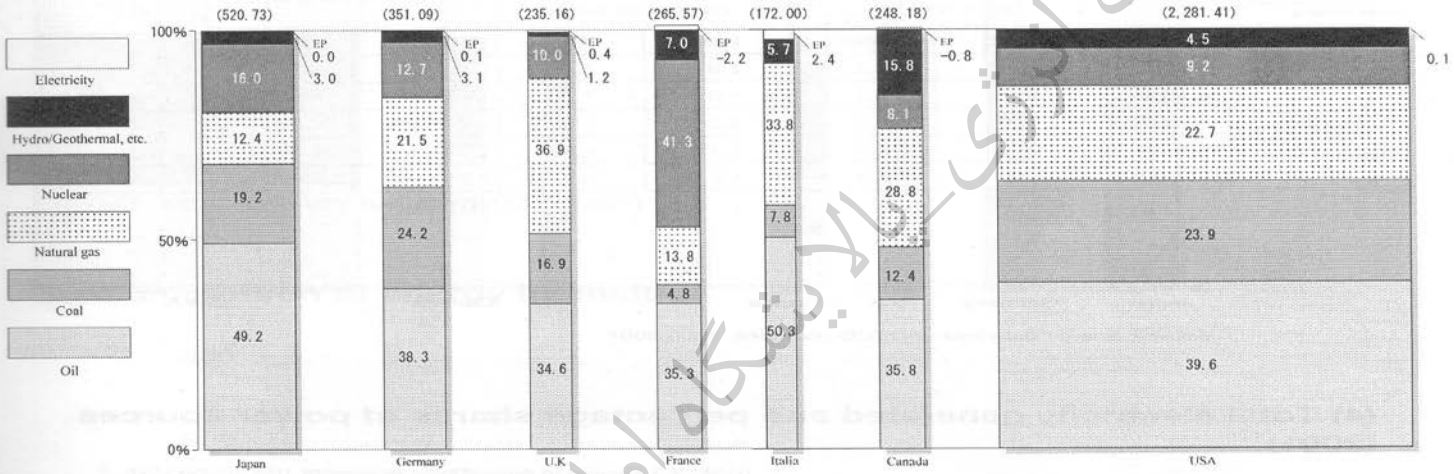


Source) OECD ENERGY BALANCES (2000 – 2001)

مدیریت انرژی - پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

1.5 Energy supply in major countries (2001)

(1) Total primary energy supply (TPES) and percentage shares of energy sources



EP = Electric power

Note)

1) The import and export of electric power are also included in the primary energy supply (— in the chart represents excess of export).

2) Coal includes other solid fuels.

Source) OECD ENERGY BALANCES (2000-2001/ I EA)

(Comment)

1) The ratio of petroleum is especially high in Japan and Italy, accounting for 50%.

3) In the U.S.A. and Germany, the share of coal is as high as 24%.

4) In Canada, the share of hydraulic power is as high as 17%.

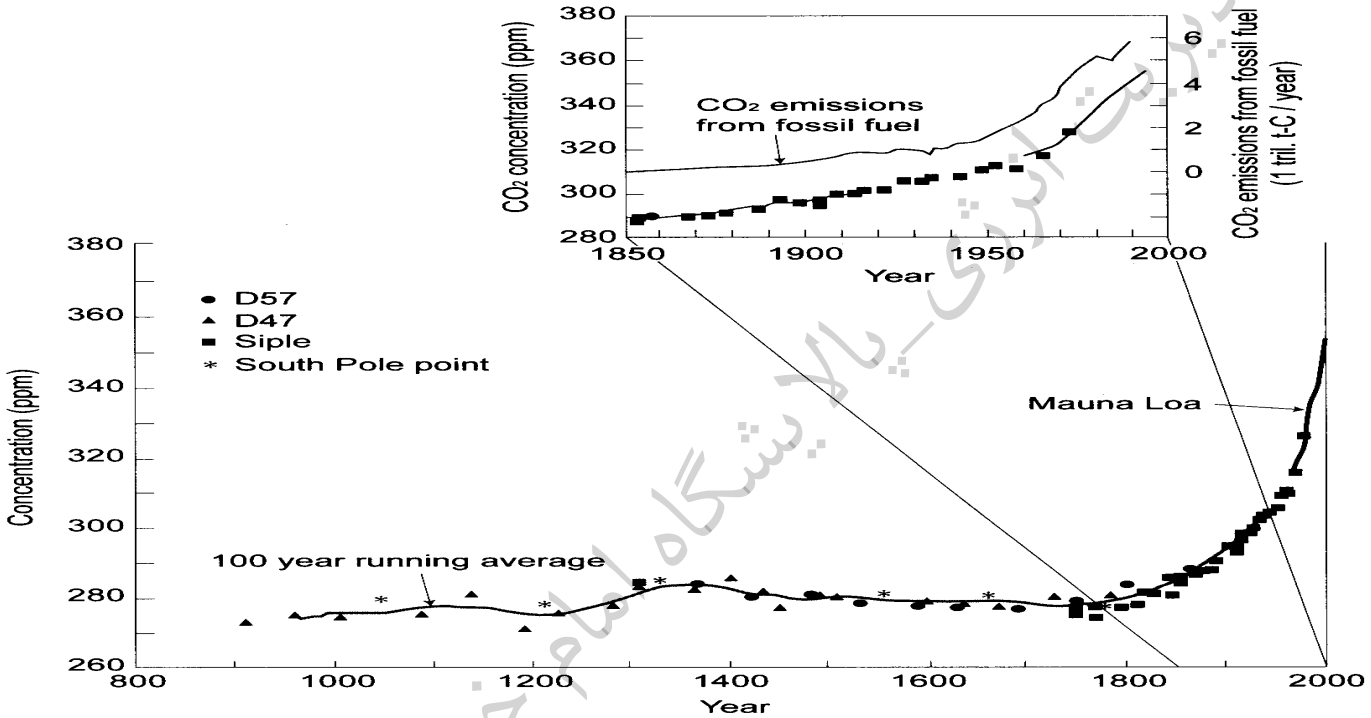
5) In France, the share of nuclear power is especially as high as 42%.

(2) Import dependence (2001)

	Japan	Germany	U.K	France	Italy	Canada	U.S.A
Dependence on Energy import (%)	80.1	61.9	-9.2	50.3	85.3	-53.0	28.1
Dependence on Oil import (%)	99.7	97.1	-49.4	98.1	95.2	-46.6	59.8

Source) Energy Balances of OECD Countries 1999-2000 (IEA)

(3) Increase of the carbon dioxide level and change in fossil energy consumption



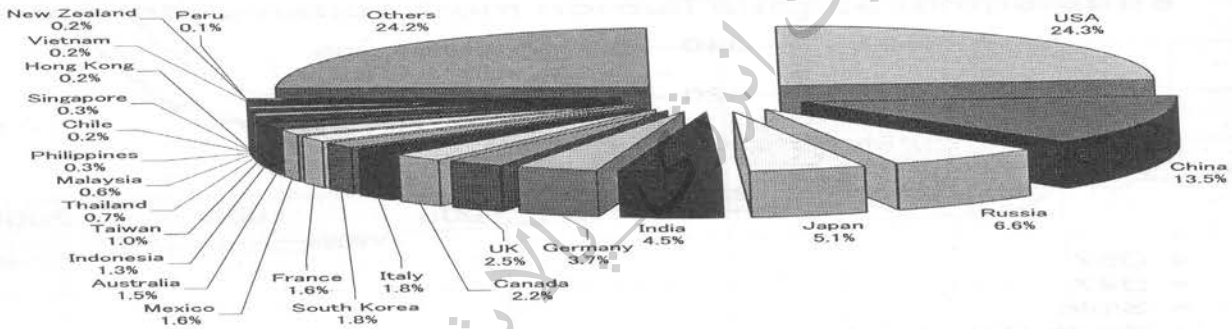
Note) CO_2 levels in the past 1000 years, based on ice sheet core records (D47, D57, Siple station, South Pole point), and CO_2 levels since 1958, measured at Mauna Loa Observatory in Hawaii. Ice sheet cores were all collected on the Antarctic Continent. The smooth curve is a 100-year running average. A rapid increase of CO_2 levels since the start of the Industrial Revolution is apparent, essentially in parallel with the increase in CO_2 emissions originating from fossil fuels (refer to the enlarged chart since fiscal 1850).

Source) IPCC (1995), translated by the Meteorological Agency.

Source) Year 2000 Environmental White Paper (compiled by the Environment Agency)

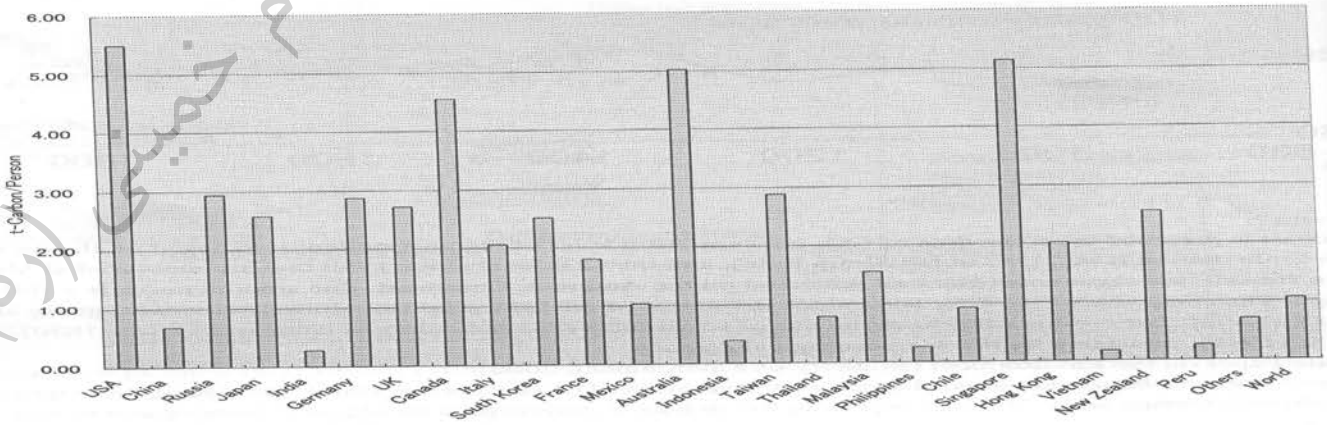
مدیریت انرژی - پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

(4) CO_2 emissions by country (2001)



Source: EDMC, Handbook of Energy & Economic Statistics in Japan (2004)

(5) Per-capita CO_2 emissions (2001)

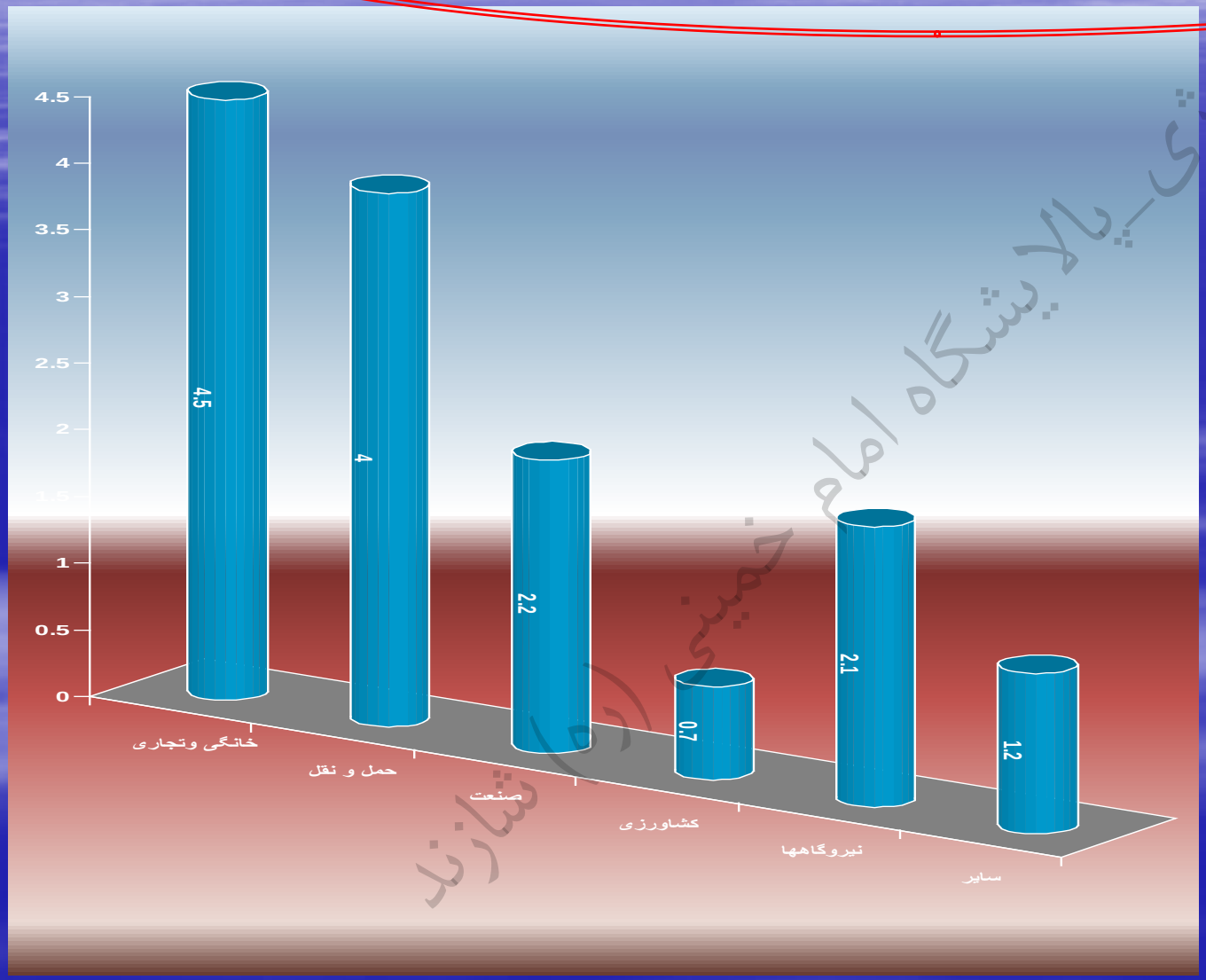


Source: EDMC, Handbook of Energy & Economic Statistics in Japan (2004)

مدیریت انرژی دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

2002 Year	G.D.P Bilion ($)	POPULATION (MILION)	G.D.P PER CAPITA($)	CAR PER 1000 PEOPLE	TOE PER M$ GDP
NORTH AMRICA	9937	320	31053	762.26	256
U.S.A	9196	288	31930	781.82	249
CANADA	741	31.4	23598	582.47	338
SUOTH&CENTRAL U.S.A	1960	526	3726	121.	271
MEXICO	375	101	3712	187.3	420
CHILE	84.7	15.6	5429	138.72	241
PERU	63.7	26.7	2385	38.32	153
EUROPE	11778	867	13584	350.47	239
OECD E.U	11127	525	21194	476.62	161
U.K	1361	59.2	22989	555.87	166
GERMANY	2708	82.5	32824	584.58	128
FRANCE	1832	59.5	30789	590.80	145
ITALLY	1234	57.7	21386	653.18	140
NON-OECD EU	650	342	1900	156.81	1558
FORMER USSR	506	287	1763	136.82	1817
RUSSIA	372	144	2583	-------	1643
AFRICA	699	841	831	23.59	399
MIDDLE EAST	649	173	3751	111.87	663
ASIA	9817	3427	2864	43.95	262
CHINA	1209	1280	944	16.04	837
JAPAN	5725	127	45078	581.91	90.3
HONG KONG	173	6.8	25441	80.52	94.5
TAIVAN	351	22.4	15669	255.93	267
SOUTH-COREA	680	47.6	14285	292.81	299
IRAN	120	70	1700	---------	700
SINGAPORE	113	4.16	28230	128.39	223
BRUNEI	5.86	0.351	17717	603.99	365
INDOSIA	224	212	994	27.82	505
MALAYSIA	117	24.3	4797	212.66	422
THAILAND	185	61.6	2805	109	376
INDIA	534	1049	474	11.33	619
AUSTRALIA	481	19.7	20337	633.22	234
NEW ZEALAND	74.6	3.94	13027	716.5	241
WORLD TOTAL	35396	6168	5675	132.4	262

وضعیت مصرف انرژی در ایران



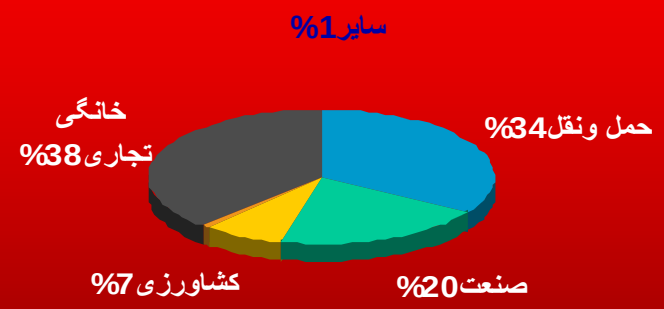
- مصرف انرژی (میلیارد دلار درسال)

خانگی وتجاری	4.5
حمل و نقل	4
کشاورزی	0.7
صنعت	2.2
نیروگاهها	2.1
سایر	1.2

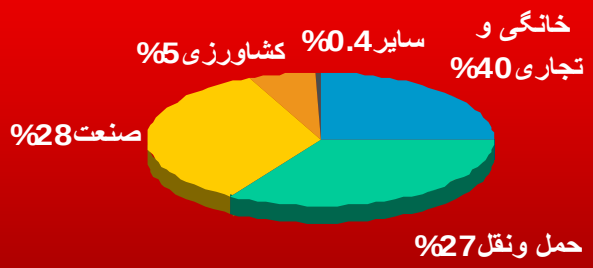
مدیریت انرژی-پالایشگاه امام خمینی (ره) تشارند

درصد مصرف انرژی در کشور

ارزش



مقدار



مدیریت انرژی_پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

اصول کلی **مدیریت** انرژی درساختمان

مدیریت انرژی_پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

پروژه های مدیریت انرژی

- پروژه های با هزینه سرمایه گذاری کم یا بدون هزینه
- پروژه های با هزینه سرمایه گذاری متوسط
- پروژه های با هزینه سرمایه گذاری زیاد

مدیریت انرژی_دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

اصول کلی مدیریت انرژی در ساختمان

1- بهینه سازی کنترل: بکار بردن کنترل برای سیستم گرمایش وسرمایش

-کنترل دمای محلی با استفاده ازترموستات

-کنترل زمانی با استفاده کنترل راه انداز سیستم

-کنترل جمعی با استفاده از کامپیوتر

مدیریت انرژی_پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

کنترل دمای محلی با استفاده

از ترموستات

مدیریت انرژی دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

Motorized control valves شیرهای کنترل موتوردار

Weather compensators تعدیل کننده‌های هوا (سیستم موشمند)

Differential pressure and flow controllers کنترل کننده‌های جریان و اختلاف فشار

Heat meters اندازه گیرهای گرما

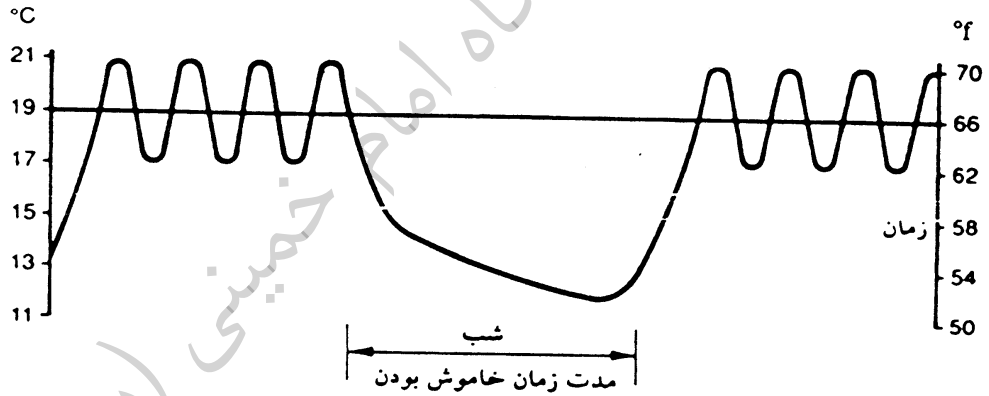
Radiator valves شیرهای ترموستاتیک رادیاتور

Radiator thermostats ترموستات‌های رادیاتور

Balancing and lock sheild valves شیرهای بالانس و زانو قفلی

مدیریت تولید - پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

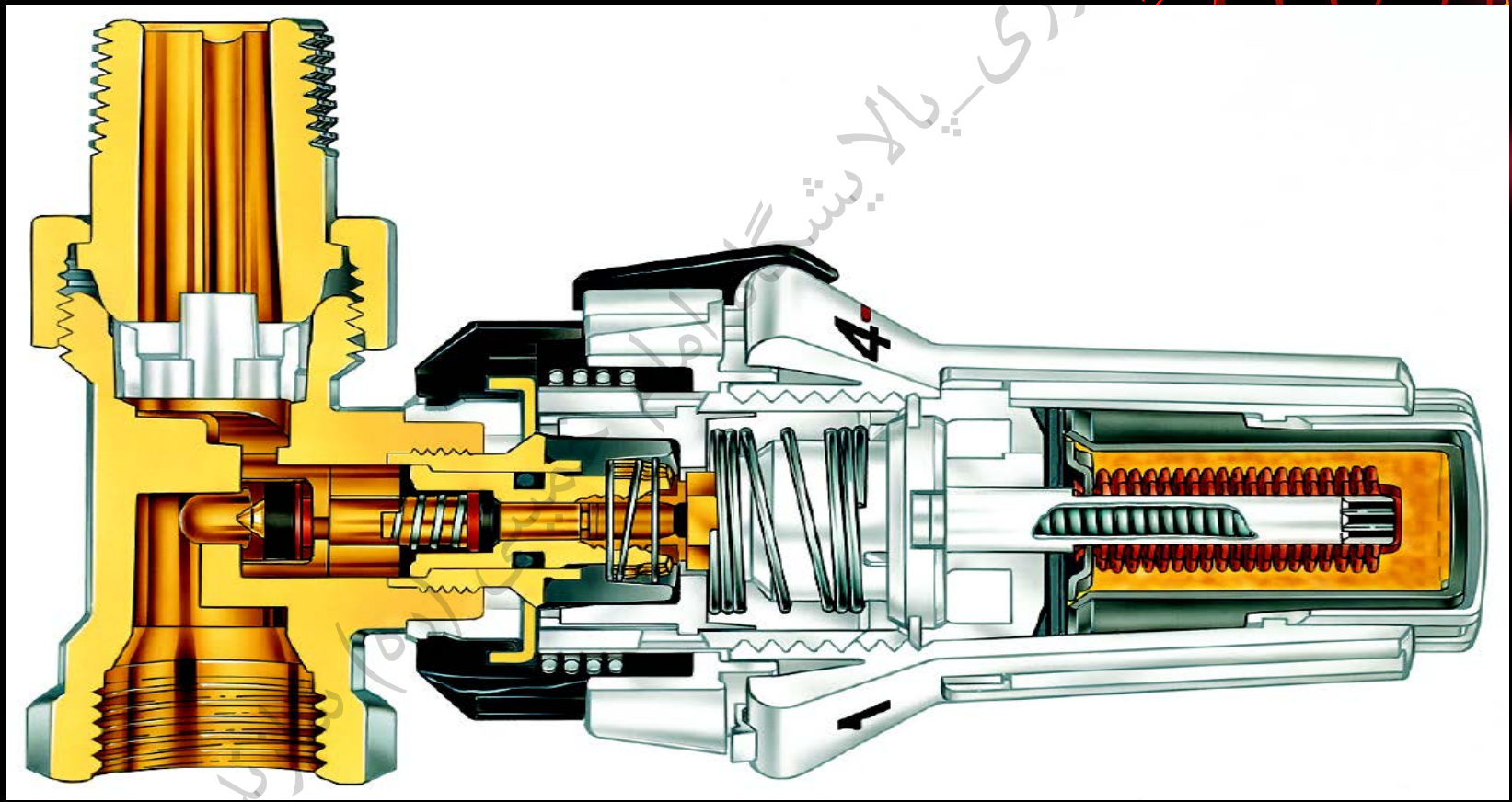
عملکرد سیستم قطع وکنترل اتوماتیک



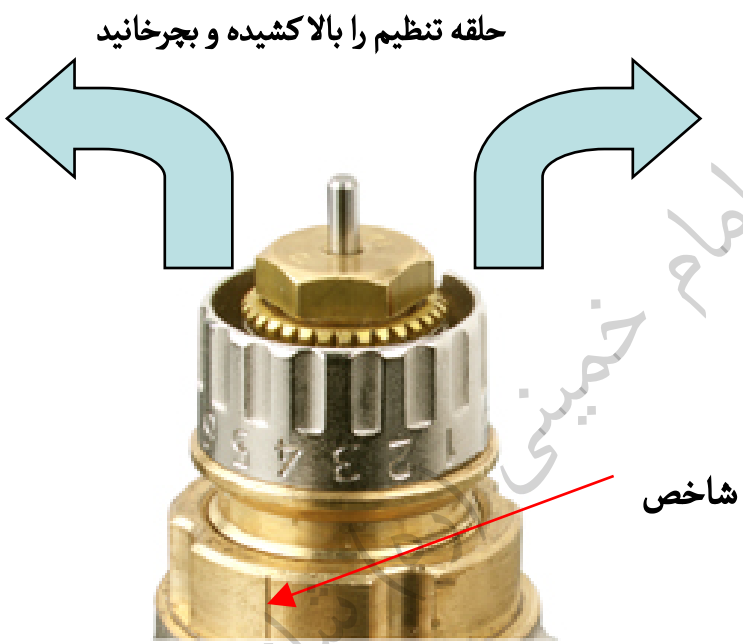
سیکل سادهٔ کنترل روشن و خاموش ترموستاتی با سوئیچ زمانی

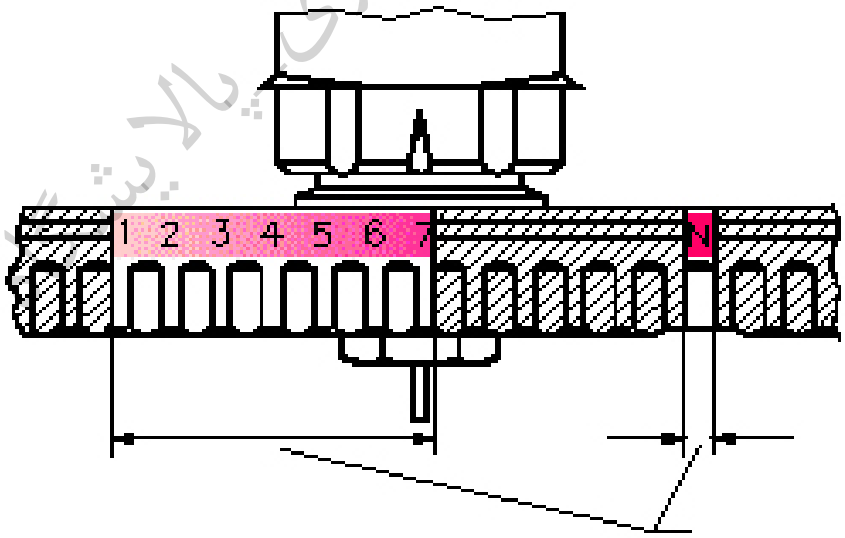
مدیریت انرژی-پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

ترموستات رادیاتور



تنظیم شیر

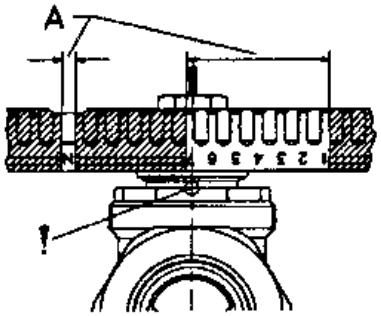




مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

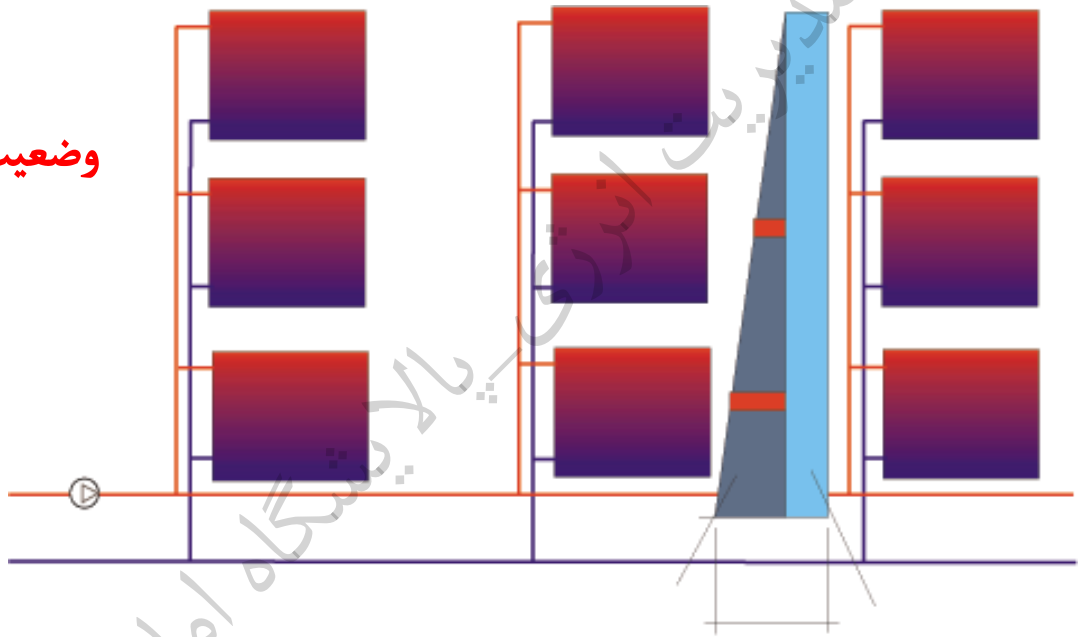
شاخص تنظیم و مقادیر Kv

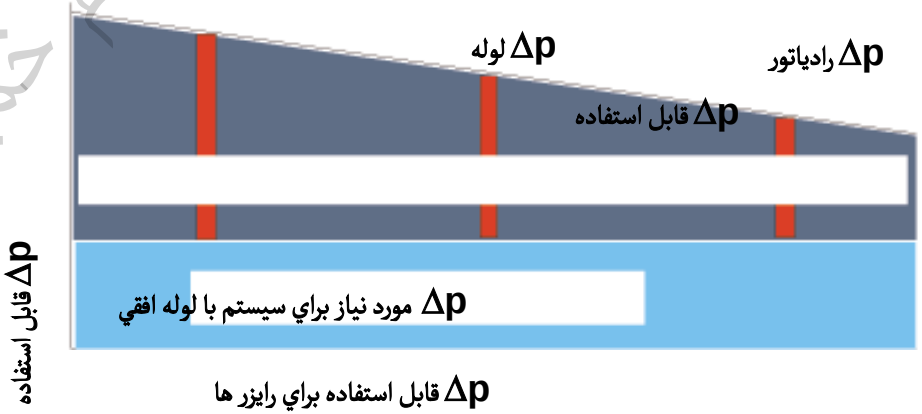
حالت تنظیم	دبي m3/h
حالت 1	0.04
حالت 2	0.08
حالت 3	0.12
حالت 4	0.20
حالت 5	0.27
حالت 6	0.36
حالت 7	0.45
حالت N	0.60



مدیریت انرژی ـ پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

وضعیت فشار در سیستم

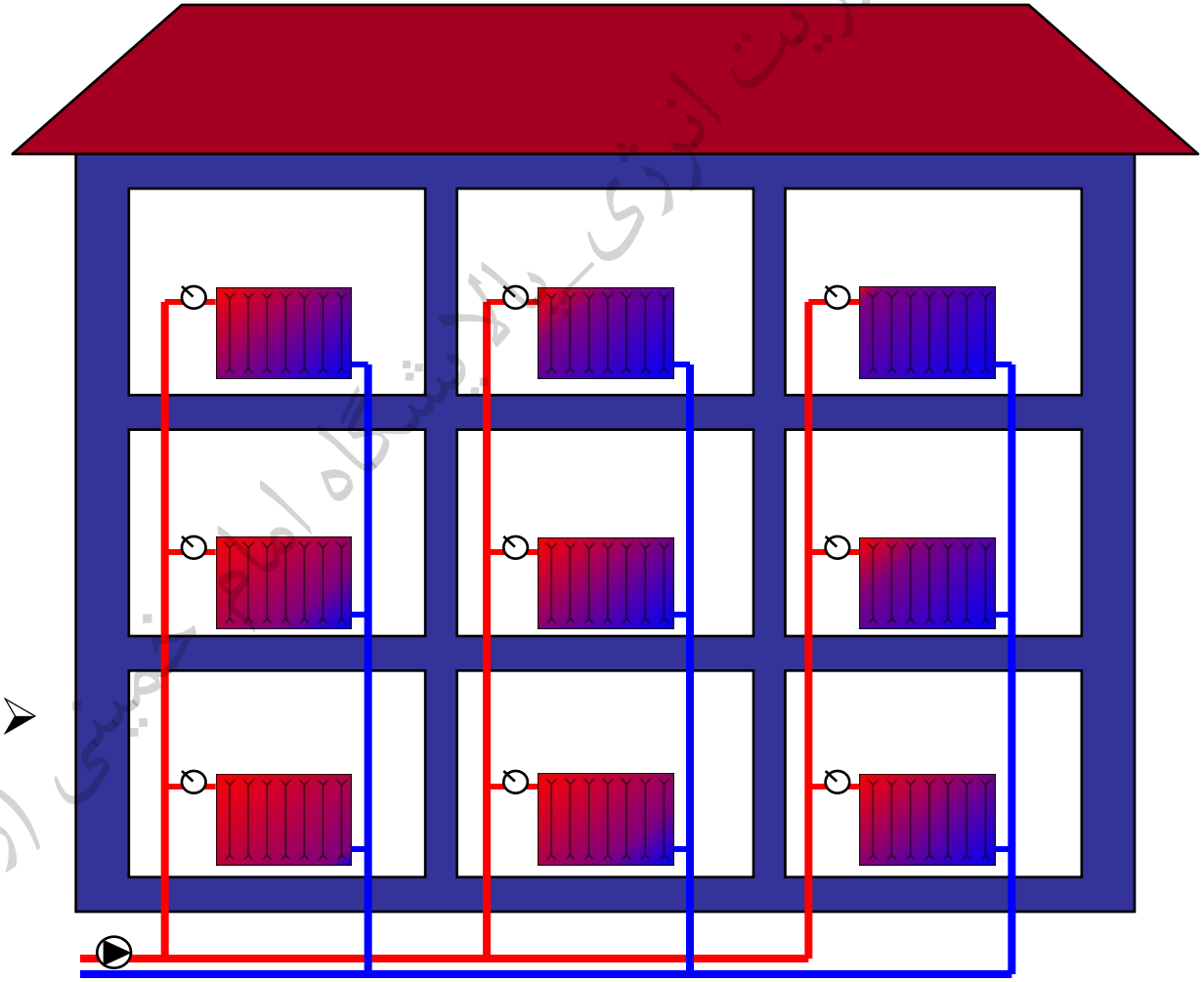




مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

سيستم هاي غير بالانس

- در اين سيستم از شيرهاي با قابليت تنظيم و شير هاي بالانس اتوماتيك استفاده نشده است .



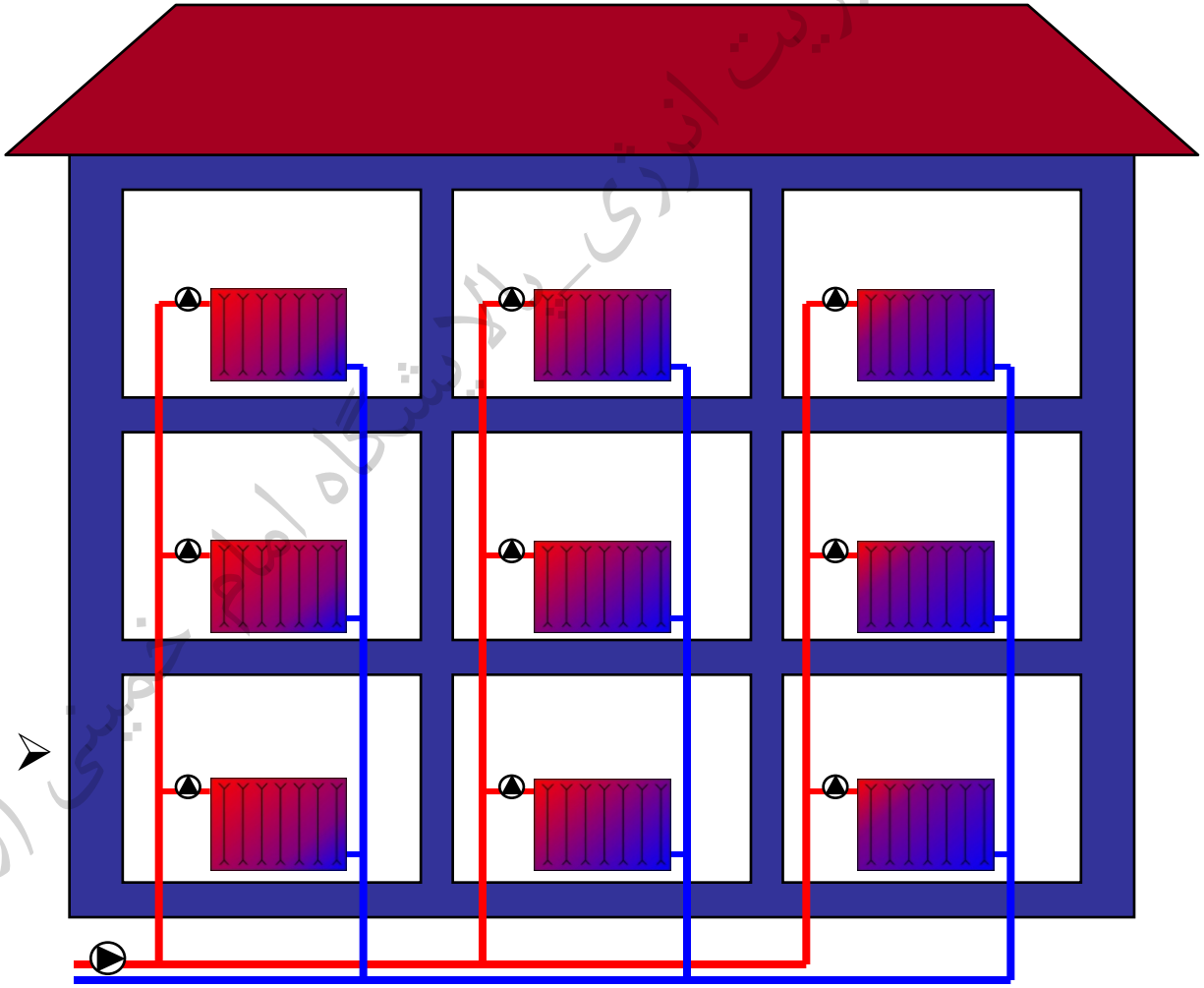
➢ توزيع غير بالانس گرما به هر كدام از رايزر ها

مديريت انرژي - دانشگاه امام خميني (ره) شازند

سيستم بالانس شده

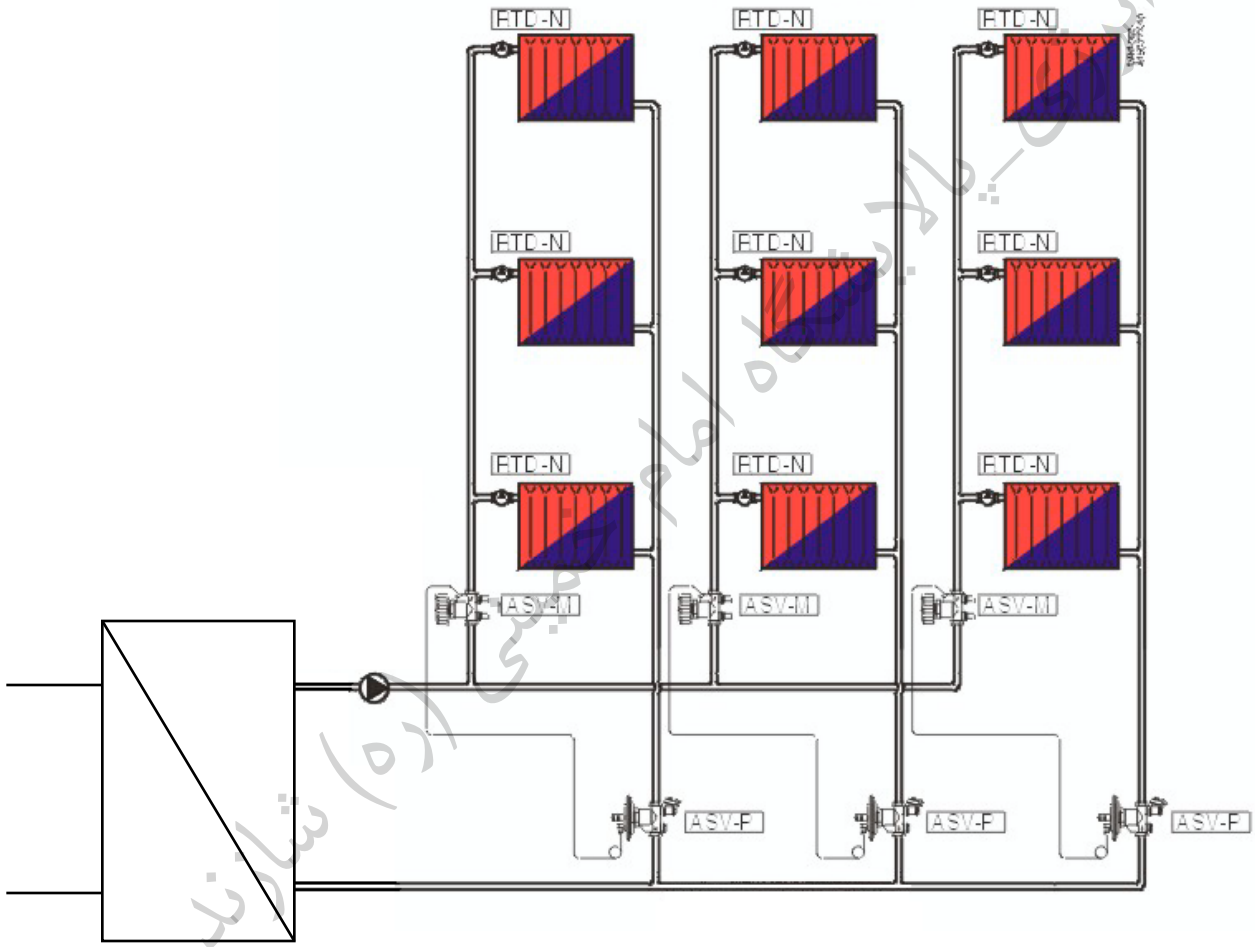
- این سيستم داراي شير هاي با قابليت تنظيم و بدون شير هاي بالانس اتوماتيك مي باشد .

➢ تنظيم جريان در هر راديا‌تور ، اما توزيع گرماي غير بالانس به هر كدام از رايزر ها



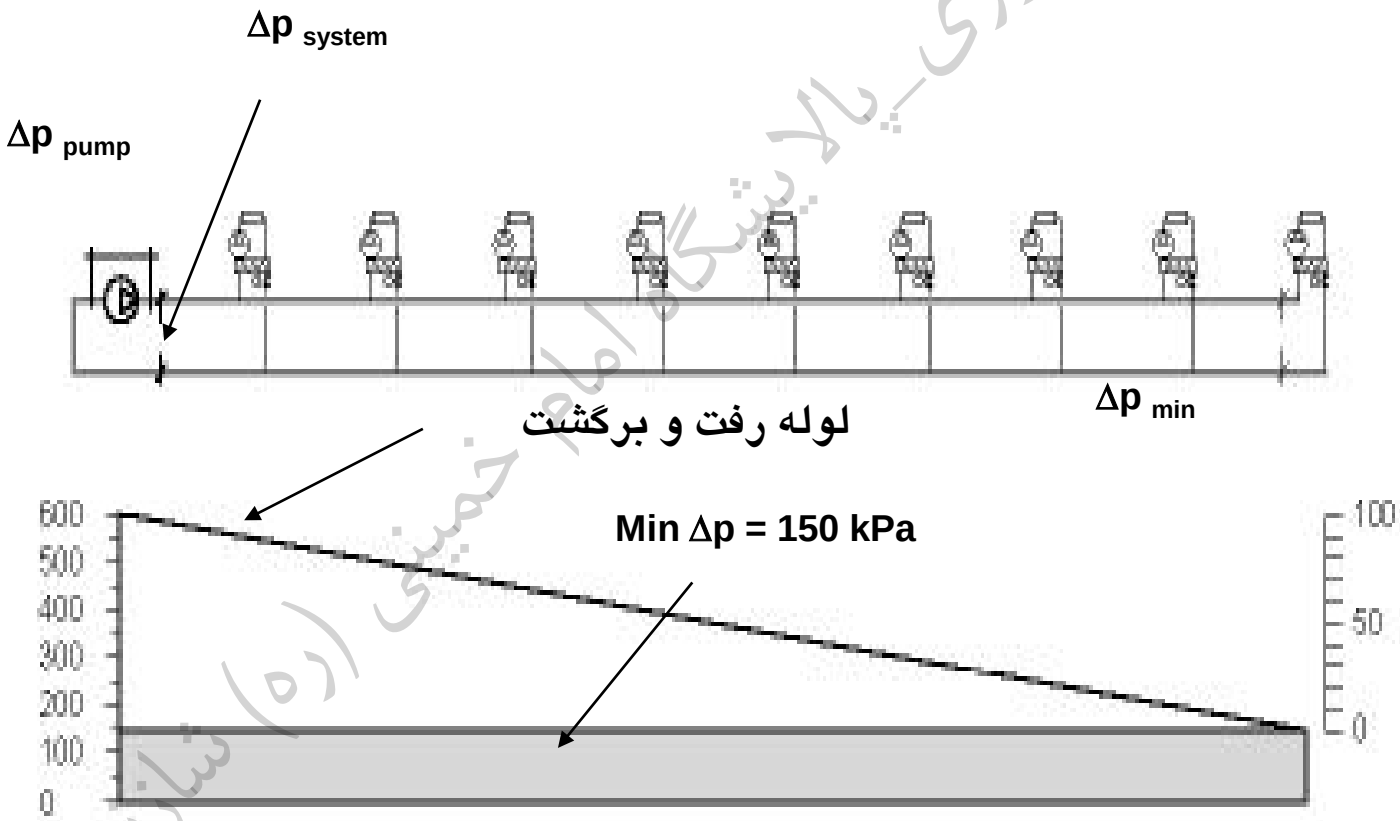
مدیریت انرژی - دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

نصب سیستم بالانس گرمایش

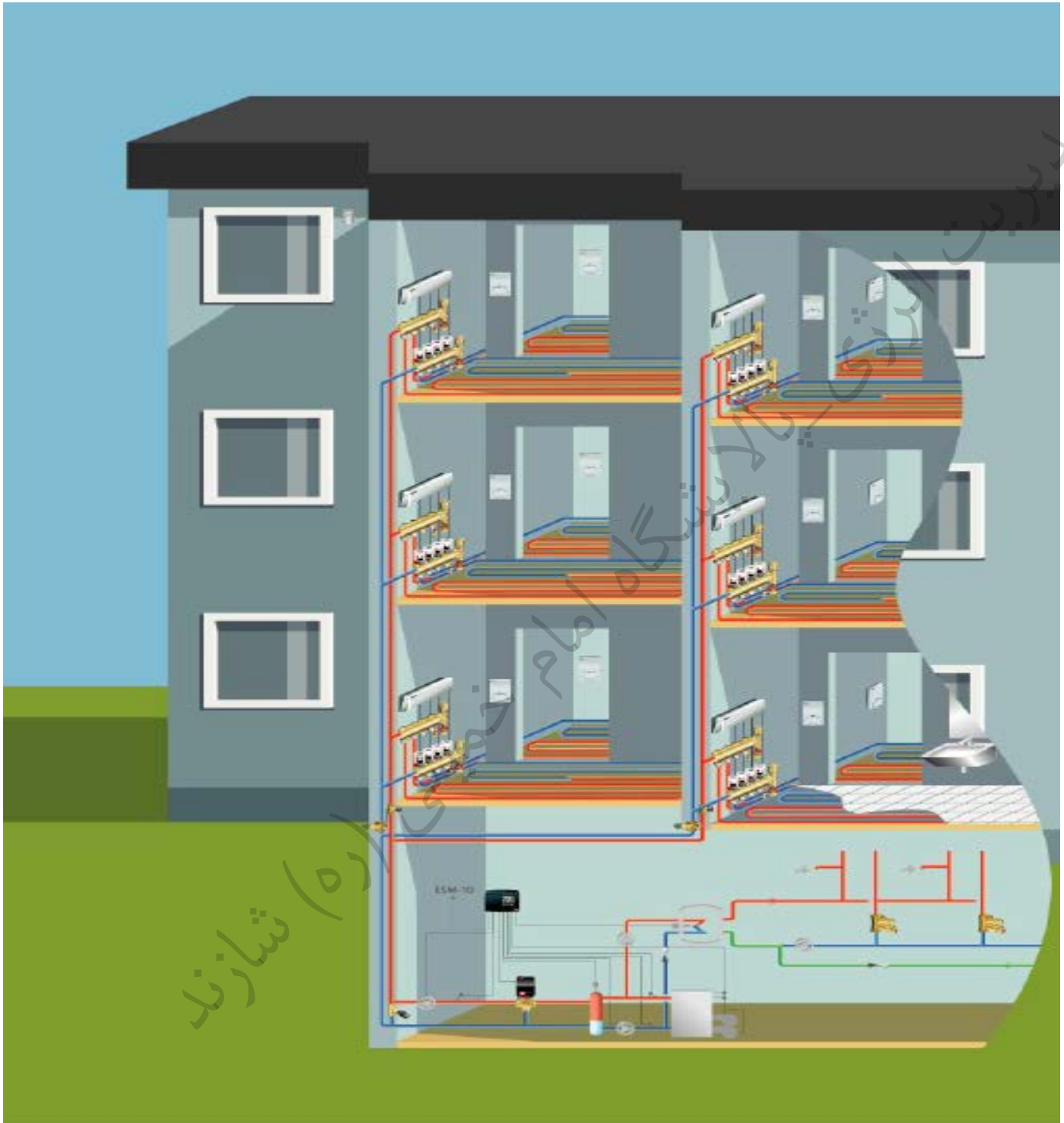


مدیریت انرژی - دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

نمودار وضعیت فشار در شبکه



مدیریت انرژی- پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

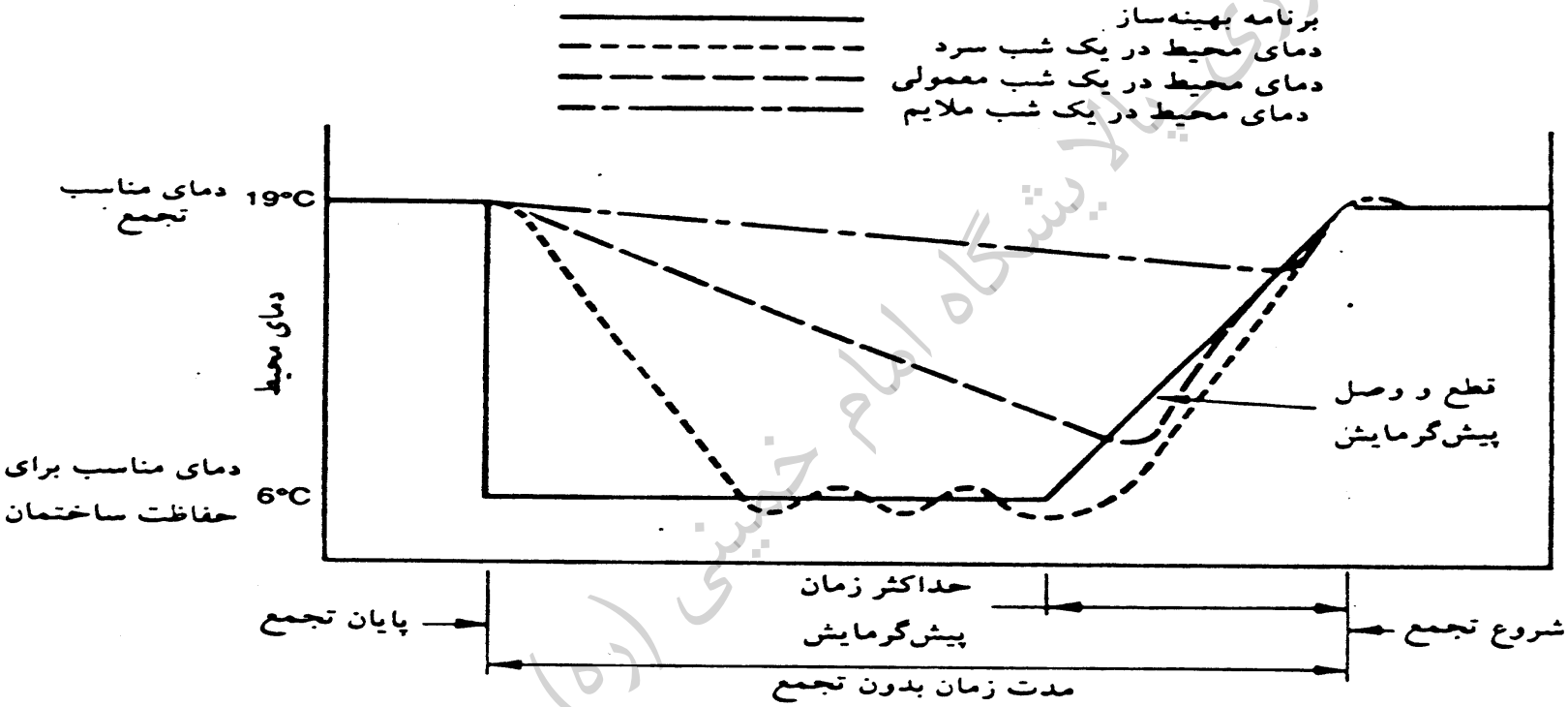


مدیریت اداره کل دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

- کنترل زمانی با استفاده کنترل راه انداز سیستم
- قطع سیستم در زمان عدم نیاز به گرمایش
- کاهش وافزایش دمای سیستم متناسب با دمای خارج ساختمان

مدیریت انرژی-دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

کنترل زمانی سیستم گرمایش (optimizer)

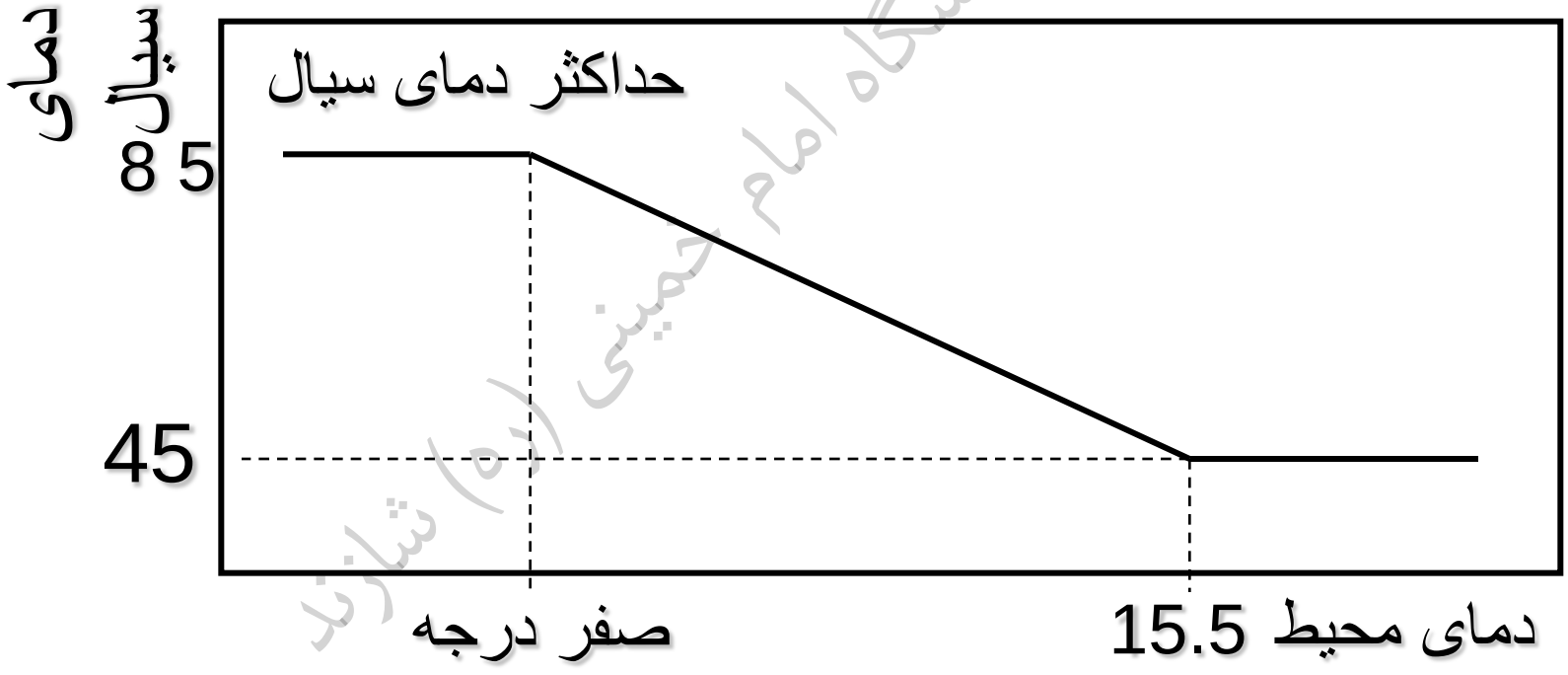


تابع بهینه‌ساز

مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

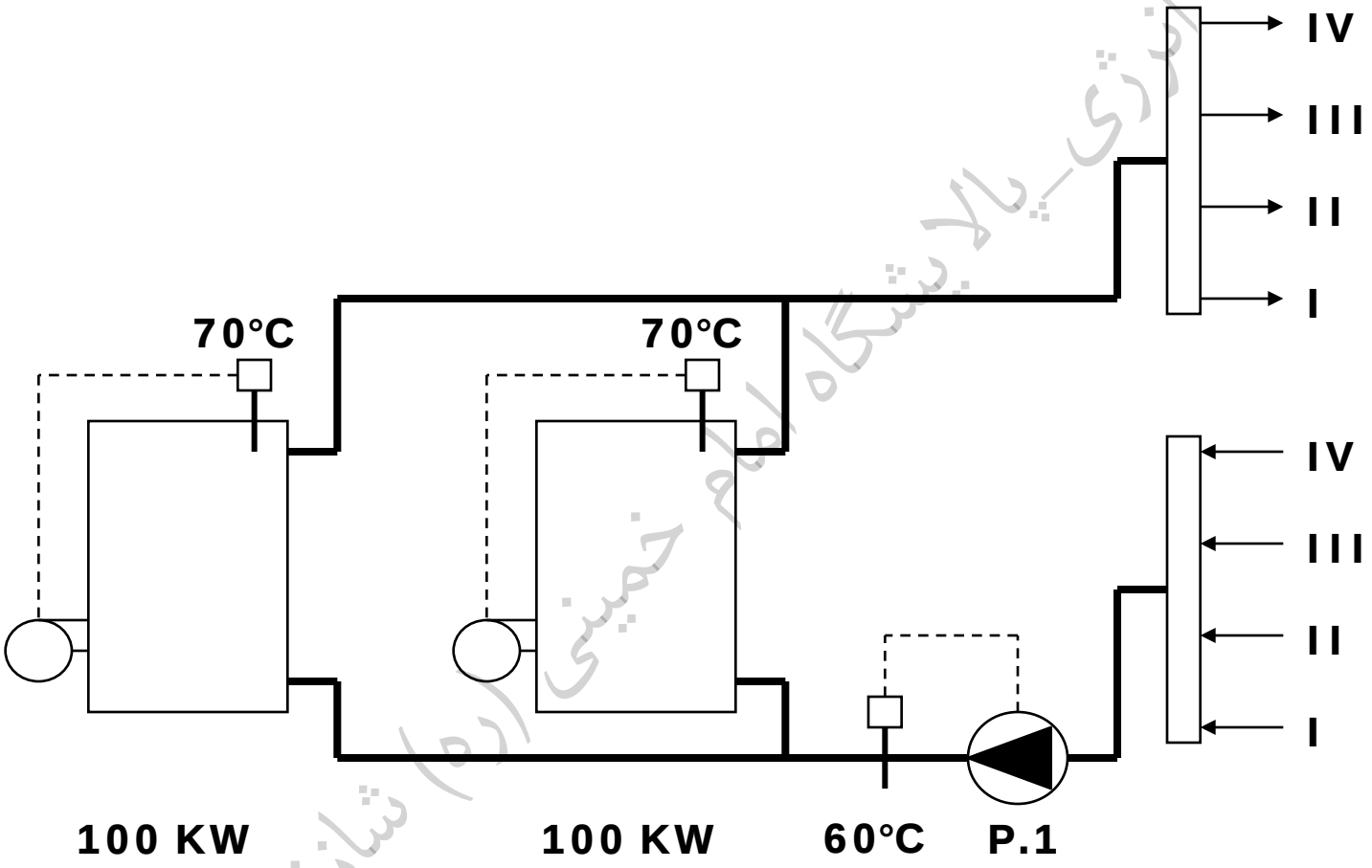
جبران کننده compensator

جبران کننده ها دمای سیال گردشی را مطابق با افزایش وکاهش دمای خارجی تنظیم میکنند



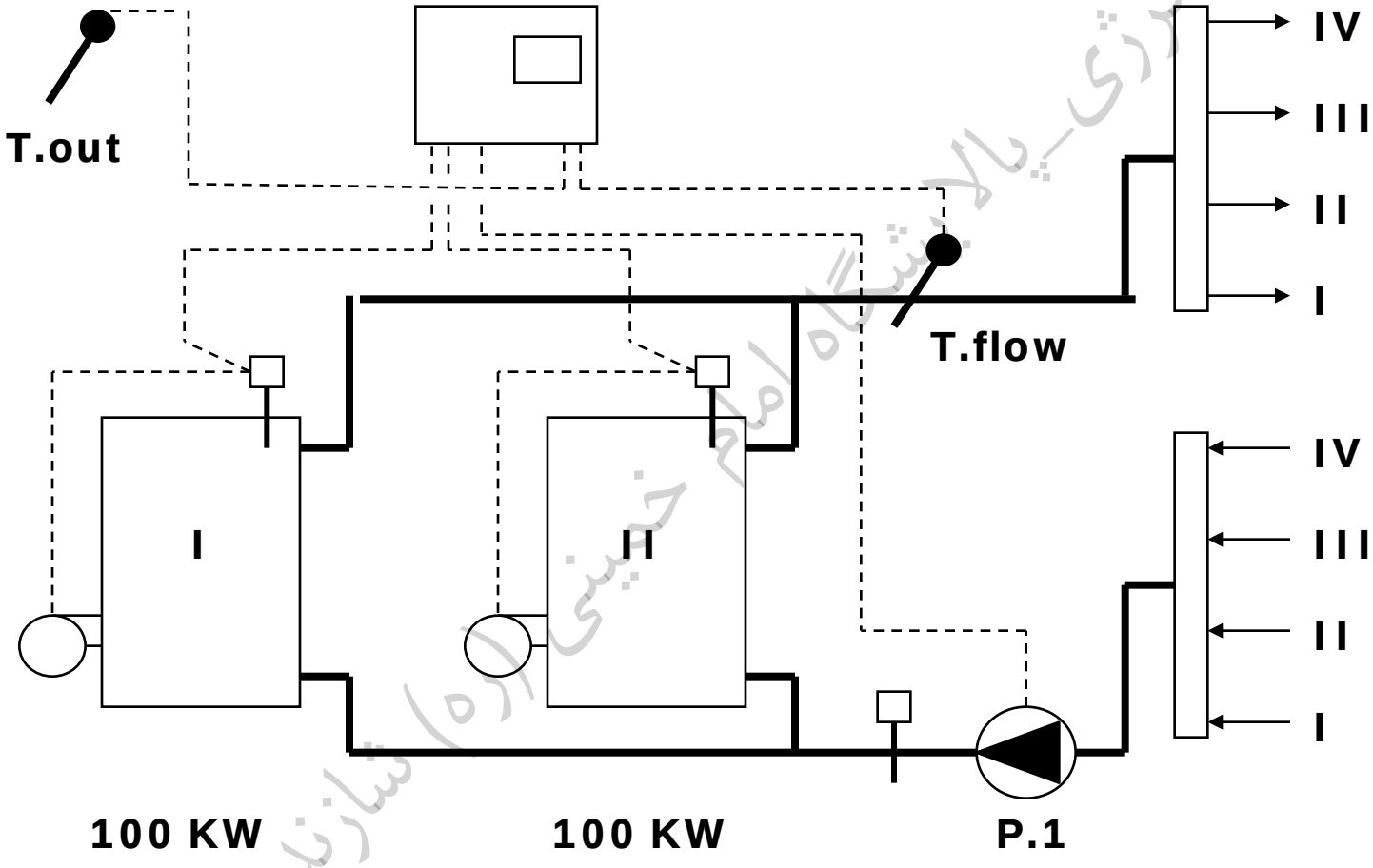
مدیریت انرژی-پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

تاسيسات گرمايشي موجود:



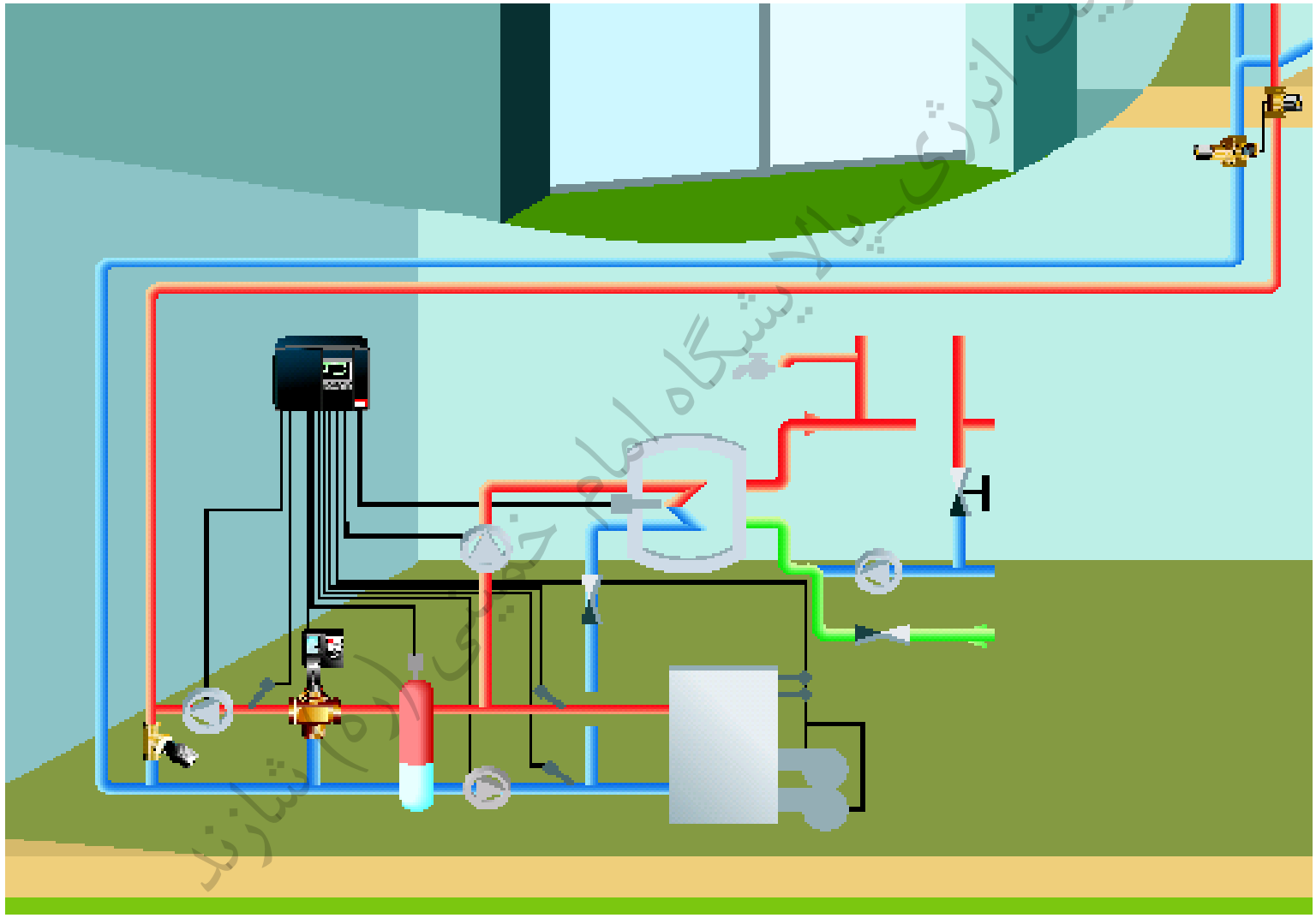
مدیریت انرژی-پالایشگاه امام خمینی(ره) شازند

گرمایش با سیستم هوشمند تعدیل دما (اتوماسیون)

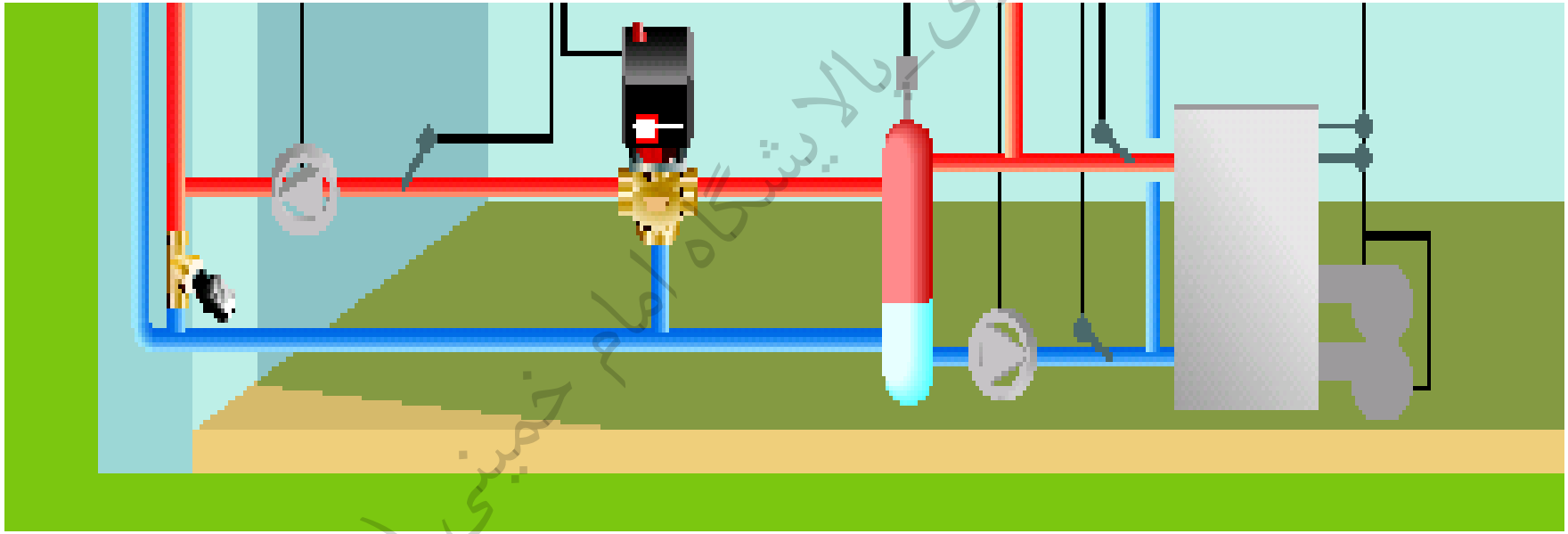


مدیریت انرژی ـ پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

- اجزاي كنترل هاي الكترونيكي



مديريت انرژي پالايشگاه امام خميني (ره) شازند



مدیریت انرژی-پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

۲- بهینه سازی بار : دومین اصل در مدیریت انرژی عبارتست از کاهش بار سیستم به مقدار حداقل قابل قبول ، می باشد. بعنوان مثال سیستم تهویه بایستی بار سرمایشی ماکزیمم مورد نیاز جهت تامین آسایش و راحتی افراد را فراهم سازد. در صورت احتساب بار زیاد در طراحی ، فن سیرکولاسیون هوا انرژی اضافی مصرف خواهد کرد. اگر مقدار هوای سیر کوله شده ۲۰٪ کاهش یابد ، انرژی مصرفی فن به نصف کاهش پیدا خواهد کرد.

مدیریت انرژی_پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

۳- کاهش بار : پارامترهای موثر در کاهش بار عبارتند از :

- جهت ساختمان برای به حداقل رساندن انرژی تشعشی خورشید همراه با تامین نور مناسب برای ساختمان

- جدارها با استاندارد عایقی مناسب جهت تامین حداقل پیشنهادی

- پنجره های دو جداره جهت بحداقل رساندن نفوذ هوا از درزها

- استفاده از مقدار حداقل هوای تهویه

- ایجاد سایه بان و پوشش های انعکاسی در سطوح انتقال حرارت

مدیریت انرژی-پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

t Reader - [06-cm19-Basic1.pdf]
lit Document View Window Help
114%

روش ب - روش تجویزی (مبحث ۱۹ - بخش ۱۹-۳-۲)

تعیین حداقل مقاومت‌های حرارتی $\hat{R}$

نمونه جدول حداقل مقاومت‌های حرارتی $\hat{R}$ جدارهای غیرنورگذر بر حسب $(m^2.K/W)$

گروه ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی		گروه۱	گروه۲	گروه۳
دیوار	سبک	۲.۸	۲.۱	۱.۵
	سنگین	۱.۹	۱.۴	۱.۰
	مجاور فضای کنترل نشده	۱.۵	۱.۱	۰.۸
سقف	سبک	۵.۰	۳.۷	۲.۷
	سنگین	۴.۰	۳.۰	۲.۲
	مجاور فضای کنترل نشده	۳.۱	۲.۳	۱.۷
کف	سبک	۳.۰	۲.۲	۱.۶
	سنگین	۲.۴	۱.۸	۱.۳
	مجاور فضای کنترل نشده	۱.۸	۱.۳	۱.۰
کف روی خاک	عایق پیرامونی	۳.۷	۲.۷	۲.۰
	عایق زیر تمام سطح	۱.۷	۱.۳	۰.۹

مدیریت انرژی
دانشگاه امام خمینی (ره) تنازند

42 of 42 297 x 209.9 mm
Presentation3 energy Acrobat Reader - [06... EN 10:39 ب.ظ

جدول شماره ۷ - مشخصات پنجره‌های مورد استفاده

نوع پنجره	نوع شیشه	
پنجره فلزی کشویی یا لولایی	شیشه یک جداره	غیرمجاز
	شیشه دو جداره	مجاز
	دو پنجره[1]	مجاز
پنجره چوبی یا پلیمری مرغوب	شیشه یک جداره	مجاز است اگر $A_G < A_h/12$
	شیشه دو جداره	مجاز

A_G: سطح جدارهای نورگذر پوسته خارجی

A_h: سطح زیربنای مفید ساختمان

مدیریت انرژی ـ پژوهشگاه امام خمینی (ره) شازند

ile Edit Document View Window Help
114%

نصب تخته‌های عایق فوم پلی‌استایرن با چسب

مدیریت آموزش و پرورش امام خمینی (ره) شازند

30 of 91 297 x 209.9 mm

ile Edit Document View Window Help
114%

عایق فله‌ای

مدیریت انرژی_پالایشگاه امام خمینی (ره) بندر

23 of 91 297 x 209.9 mm

ile Edit Document View Window Help
114%

مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

35 of 91 297 x 209.9 mm

ile Edit Document View Window Help
114%

نصب تخته‌های صلب پشم شیشه برروی کف

مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

36 of 91 297 x 209.9 mm

۴- ایجاد گرمایش و سرمایش در محل هائی که در آن ها ، اسکان افراد وجود دارد و اجتناب از گرمایش و سرمایش مکانهای خالی از سکنه. هدف از سیستم ایجاد گرمایش و سرمایش برای انسانهاست و نه برای ساختمان ها . درک این حقیقت ساده ممکن است موجب صرفه‌جوئی زیادی در مصرف انرژی گردد.

مدیریت انرژی - دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

۵- استفاده از فرایندهای موثر گرمایش و سرمایش : در ساختمانهای نو با عایق کاری مناسب و رعایت نکات طراحی میتوان انرژی گرمایشی را بطور وسیعی کاهش داد. بعنوان مثال در شرایط آب و هوای خاص ، سیستم خنک کاری تبخیری (تر و خشک) از سیستم تبرید ، انرژی کمتری مصرف می کند.

مدیریت انرژی دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

۶- استفاده از تجهیزات با راندمان بالا :

- استفاده از موتورهای الکتریکی با راندمان بالا

- استفاده از پمپ ها و موتورهای محرکه با دور متغیر میتواند امکان صرفه‌جوئی در مصرف انرژی را فراهم سازد.

- استفاده از دیگ های با راندمان بالا و .....

مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

پ-پارامترهای موثر در استفاده اقتصادی از دیگ

۱-بازده حرارتی دیگ:
۲-تلفات گازهای خروجی:
۳-تلفات تشعشعی :
٤-کنترل دیگ:
٥-پیش گرمایش هوای احتراق:
٦-تخلیه دیگ بخار(BLOWDOWN):
۷-تصفیه آب:
۸-بازیافت مایع حاصل از میعان:
۹-سرویسهای آبگرم و بخار:

مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

۷- بهره برداری موثر از تجهیزات :

- بازدید منظم و سرویس کلیه تجهیزات طبق دستور العمل های سازنده

- اندازه گیری و تست های لازم جهت اطمینان از عملکرد صحیح تجهیزات . بعنوان مثال تست عملکرد پمپ ها ، تست و محاسبه راندمان دیگ ها

مدیریت انرژی - دانشگاه امام خمینی (ره) شازند

برگ گزارش عملیات روزانه - دیگ‌های آب گرم

تاریخ: **واحد:**

زمان	شمارهٔ دیگ بخار	آب					گازهای خروجی			بازرسی‌های ضروری		سوخت				هوا
		فشار کار (bar)	دمای خروجی دیگ‌بخار (°c)	دمای ورودی اکونومایزر (°c)	دمای ورودی دیگ‌بخار (°c)	قرائت میزان آب Kg/m³ یا لیتر)	دمای خروجی دیگ‌بخار (°c)	دمای خروجی اکونومایزر (°c)	Co_2 یا O_2 (٪)	فشار در اتاق احتراق (bar)	فشار در خروجی دیگ‌بخار (bar)	میزان جریان سوخت Kg/m³) یا لیتر)	میزان برگشتی Kg/m³) یا لیتر)	دمای سیال (°c)	دمای سیال بازگشتی	خاکستر (کیلوگرم)	دمای بیرون (°c)
جمع																	
تعداد قرائتها																	
میانگین																	

خلاصه روزانه

نوع سوخت و درجه آن: ..... غلظت (۲۰/۲) .....

سوخت بکاررفته (مقدار اندازه‌گیری شده) ..... با ارزش حرارتی ..... kj/kg یا kj/m³

سوخت بکاررفته ..... کیلوگرم سوخت بکاررفته (اصلاح‌شده بر مبنای دمای ۲۰°c) .....

مقدار تبخیر جمع‌کل ..... کیلوگرم

خاکسترها: جمع‌کل ..... کیلوگرم = ... ٪ سوخت

مقدار کل آب در گردش ..... لیتر

مقدار متوسط اختلاف دما ..... (°c)

کل حرارت خروجی ..... کیلوژول

کل حرارت به ازاء هر کیلوگرم سوخت ..... کیلوژول

آب تأمین‌شده ..... لیتر = ... ٪ درصد از کل

اپراتورهای در حال کار	شیفت ۱	شیفت ۲	شیفت ۳	توضیحات:

شکل ۱۴: نمونه برگ گزارش عملیات روزانه برای دیگ‌های آب گرم

مدیریت انرژی - پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

۸- استفاده از مفاهیم طرح پاسیو : منظور این است که در طرح ساختمان نکاتی را که لازم است رعایت نمود تا جریان انرژی از محیط به ساختمان به حداقل برسد.

۹- بازیافت حرارت : هر جا که حرارت تلف میشود بایستی سعی شود که آن حرارت بازیابی گردد. دراین مورد در بخش های بعد مفصلاً بحث شده است.

مدیریت انرژی - پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند

۱۰- فراهم کردن قابلیت ذخیره انرژی : ذخیره کردن انرژی ، ما را قادر می سازد که در ساعت های پیک بار از تجهیزات استفاده نشود و در نتیجه میزان بار مصرفی و امکان استفاده موثر از تجهیزات فراهم گردد.

مدیریت انرژی پالایشگاه امام خمینی (ره) شازند