

دستور العمل تکمیل  
و شرح اقلام فرم شماره  
21

82

ویرایش اول

لطفاً نظرات و پیشنهادات ها به آدرس زیر ارسال شود :  
AZmobini@yahoo.com

تهیه و تنظیم :  
معامت نظارت بر بهره برداری  
امور انرژی  
مهر 83

مقدمه:

به منظور تسهیل در تکمیل فرمهای انرژی وگردآمدن مجموعه دستور العمل های ارسال شده قبلی به شرکت های آب وفاضلاب ، تصمیم گرفته شد که دستور العملی جامع در زمینه تکمیل فرم ها تهیه شود . متن پیوست در وهله اول به شرح اقلام فرم 21 پرداخته ودر ادامه در نظر است فرم های 22و 23 توضیح داده شود .

نکته ای را که کارشناسان محترم انرژی شرکت های آب وفاضلاب نباید فراموش فرمایند این است که برای گرد آوری اطلاعات خواسته شده فقط نباید به این فرم ها بسنده نمایند بلکه باید جدول های لازم با توضیحات کافی برای امور های زیر مجموعه خود تهیه کنند تا رابطین انرژی ومدیران شهر ها برای تکمیل فرم ها دچار مشکل نشوند .

در این مجموعه ، همچون هر کار بدیع دیگر امکان کاستی وجود دارد ، امید است با پیشنهادات سازنده ی کارشناسان دلسوز وصاحب نظر این مسئله بر طرف گردد . با تشکر

**عزیز الله مبینی**

کارشناس ارشد انرژی وسیستم کنترل

مهرماه 83

## 1. تعداد اشتراک برق :

### ( 1-1 ) کل :

تمام اشتراک‌های برق شرکت اعم از اشتراک‌هایی که بطور مستقیم برای فرآیندهای آب و فاضلاب بکار می‌رود و آنهایی که در ساختمان‌های اداری و تاسیسات مربوط به فرآیندها نصب شده‌اند و قدرت آنها مساوی یا بالاتر از 30 کیلووات و کمتر از آن می‌باشد..

( 2-1 ) اشتراک آمپری :

به اشتراک‌هایی که قدرتی کمتر از 30 کیلووات دارند آمپری گویند و به دو صورت سه فاز و تک فاز و هر کدام 15 یا 25 آمپر می‌باشند .

( 3-1 ) اشتراک رزرو(دوره ای ) :

به اشتراکی که آماده به کار بوده و در ساعاتی از روز یا هفته یا ماه یا سال از آن استفاده می‌شود یا احتمال استفاده از آن برود ، اشتراک رزروگویند .

( 4-1 ) اشتراک خازن دار :

به اشتراک‌هایی که در مدار آنها خازن نصب شده باشند اشتراک خازن دار گویند .

( 5-1 ) اشتراک با کنتور چند تعرفه :

به اشتراک‌هایی که در تابلو اندازه‌گیری آنها به جای کنتور دو تعرفه ، کنتورهای سه یا چند تعرفه نصب شده باشد اشتراک با کنتور چند تعرفه گویند .

(6-1) اشتراک ارت سنجی شده :

به اشتراک های که مقدار مقاومت اهمی سیستم ارت آنها(ترانس به اضافه تجهیزات نصب روی آن اشتراک ) بوسیله دستگاه ارت سنج در سال مورد نظر اندازه گیری شده ، ارت سنجی شده گویند .

## 2 - دیماندا :

( 1-2 ) دیماندا قرارداد :

به حداکثر قدرتی که مشترک می‌تواند در واحد زمان از آن استفاده کند ، دیماندا قرارداد گویند و واحد آن کیلووات است . این قدرت براساس 15 دقیقه کارکرد پیوسته اشتراک سنجیده می‌شود .

( 2-2 ) دیماندا غیرفعال :

به مقدار دیمانندی که به علل گوناگون ( حتی در زمان کوتاهی از سال ) از آن استفاده نمی‌شود دیماندا غیرفعال گویند .

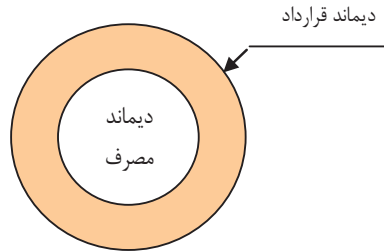
( 3-2 ) دیماندا مصرف ( یا بار<sup>(1)</sup> ماکزیمم ) :

به مقدار قدرتی که مشترک حداقل در 15 دقیقه بطور پیوسته از یک اشتراک در یک دوره استفاده نموده است ، دیماندا مصرف همان دوره گویند . این مقدار دیماندا معادل بار روی اشتراک می‌باشد . دیماندا مصرف یک اشتراک در یک دوره ( سه ماهه ، شش ماهه یا سالانه ) معادل بزرگترین دیماندا خوانده شده و دیماندا مصرف برای مجموعه اشتراک ها معادل حاصلجمع دیماندا هر اشتراک در نظر گرفته شود . با توجه به این فرض دیماندا مصرف گزارش شده برای مجموعه اشتراک ها می‌تواند همزمان یا غیر همزمان باشد( با امکانات موجود برای یک شهر یا یک فرآیند معمولاً غیر همزمان می‌باشد ) .

1- بار : به یک یا مجموعه‌ای از دستگاه‌هایی که از شبکه قدرت انرژی دریافت و مصرف می‌کنند ، بار گویند .

( 2\_2 ) دیماندرخرداری شده :

به مقدار دیماندری که در سال اخذ اطلاعات خریداری شده ، دیماندر خریداری شده گویند .



شکل 1 : رابطه میان دیماندر مصرف و قرارداد

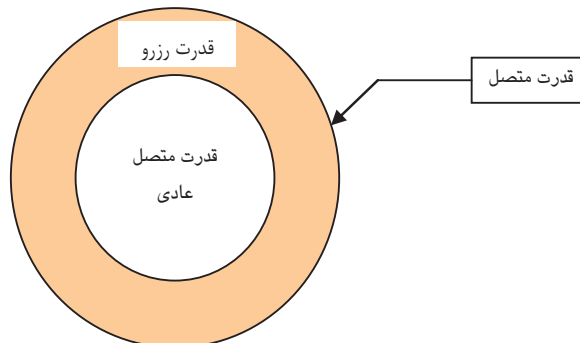
### 3\_ قدرت متصل :

( 1\_3 ) قدرت متصل عادی :

به مجموعه دستگاه‌های مصرف کننده ( مانند الکتروپمپ‌ها ، لامپ‌ها ، وسایل سرمایش و گرمایش برقی و غیره ) که در وضعیت بار معمولی در مدار هستند قدرت متصل عادی گویند .

توجه : احتمال این که بار ماکزیمم ( حداکثر ) در فاصله‌های زمانی خاص برابر قدرت متصل عادی گردد ، وجود دارد .  
( 2\_3 ) قدرت متصل رزرو :

به مجموعه دستگاه‌هایی که آماده به کار بوده و در ماکزیمم مصرف نیز وارد مدار نشده ولی با قدرت‌های در مدار جایجا میشوند ، قدرت متصل رزرو گویند . به عنوان مثال در یک ایستگاه پمپاژ اگر ده الکتروموتور نصب باشد و در بار ماکزیمم هشت تایی آنها روشن شود و دو دستگاه دیگر همیشه آماده بکار باشد ( یعنی هر وقت اراده کنیم روشن شود ) در این مجموعه دو دستگاه رزرو وجود دارد . در صورتی که احتمال دارد متوسط کارکرد مربوط به چهار دستگاه باشد .



شکل 2 : رابطه‌ی بین قدرت متصل عادی و رزرو

#### 4- ظرفیت پمپاژ :

( 1-4 ) ظرفیت پمپاژ عادی :

به حاصلجمع دبی الکتروپمپ‌های که معادل قدرت متصل عادی هستند ، ظرفیت پمپاژ عادی گویند .

( 2-4 ) ظرفیت پمپاژ رزرو :

این ظرفیت معادل حاصل جمع دبی الکتروپمپ‌های رزرو می‌باشد .

توجه : هشتاد درصد ظرفیت اسمی به عنوان ظرفیت عادی و بیست درصد آن به عنوان ظرفیت رزرو برای فرآیند تصفیه آب وفاضلاب بر حسب لیتر بر ثانیه در نظر گرفته شود . درصورتی که تصفیه خانه ای در حال حاضر بیشتر از یا معادل ظرفیت اسمی کار می کند ، ظرفیت رزرو آن معادل صفر در نظر گرفته شود ..

#### 5- ظرفیت خازن :

( 1-5 ) کل نصب :

معادل ظرفیت خازن‌های نصب در سیستم می‌باشد و واحد آن کیلووار ( Kvar ) است .

( 2-5 ) نصب در سال جاری :

معادل ظرفیت خازن‌های نصب شده در سیستم در سال مورد نظر می‌باشد و واحد آن کیلووار ( Kvar )

است .

( 3-5 ) ظرفیت خازن مورد نیاز :

معادل ظرفیت خازن مورد نیاز برای رسیدن به ضریب قدرت 0/92 (  $\cos \phi = 0/92$  ) می‌باشد .

#### 6- ارتفاع متوسط پمپاژ ( m ) :

ارتفاع متوسط برای سیستم‌های پمپاژ ( چاه‌ها و ایستگاه‌ها ) مربوط به مجموعه ی

اشتراک‌ها ، به صورت زیر محاسبه می‌شود :

$$h_{av} = \frac{\sum_{i=1}^n e_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n e_i} \quad (1)$$

در این فرمول داریم :

e : انرژی اکتیو هر اشتراک برق مربوط به چاه یا ایستگاه پمپاژ (برابر با حاصل جمع عادی ، پیک و کم‌باری

(

h : ارتفاع متوسط پمپاژ هر اشتراک یا فشار روی هر پمپ ( m )

n : تعداد اشتراک‌های مورد نظر ( فقره )

$h_{av}$  : ارتفاع متوسط پمپاژ ( m )

در صورتی که چند الکتروپمپ روی اشتراک n ام نصب باشند ، ارتفاع متوسط به صورت زیر محاسبه

$$h'_{av_n} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i \times t_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n p_i \times t_i} \quad (2)$$

می شود :

در این فرمول داریم :

$h_i$  : ارتفاع هر الکتروپمپ یا فشار روی هر پمپ ( m )

$p_i$  : قدرت الکتروپمپ ( kw )

$t_i$  : زمان کارکرد در محدوده‌ی مورد نظر ( یک سال )

$n$  : تعداد الکتروپمپ‌های نصب روی اشتراک مربوطه ( دستگاه )

$h'_{avn}$  : ارتفاع متوسط مربوطه اشتراک  $n$  ام ، این مقدار به عنوان ارتفاع اشتراک  $n$  ام در رابطه

یک بکار می رود .

تذکر : برای محاسبه ارتفاع متوسط نظیر ستون جمع باید از فرمول یک کلیه اشتراک ها ی شرکت استفاده کرد ونباید متوسط ارتفاع متوسط هر فرآیند را در نظر گرفت .

### فشار روی پمپ :

فشار روی پمپ در چاهها طبق شکل سه عبارت است از :

$$h = h_1 + S + H + \text{افت لوله آبدۀ} + \text{افت خط انتقال} \text{ (افت مسیر } AB \text{)} \quad (3)$$

در این رابطه داریم :

$h_1$  : سطح ایستابی چاه ( m )

$S$  : افت چاه بر اثر پمپاژ ( m )

$H$  : اختلاف ارتفاع از سر چاه تا محلی که مایع پمپاژ می شود ( m )

در رابطه 3 حاصلجمع اختلاف ارتفاع ، افت مسیر و افت همزمانی ( در صورت ترکیب موازی پمپ ها ) به صورت زیر و بوسیله فشار سنجی که سر چاه نصب می شود قابل اندازه گیری است :

$$h' = H + \text{افت همزمانی} + \text{افت خط انتقال} = \text{فشاری که فشار سنج نشان می دهد} \quad (4)$$

فشار روی پمپ در ایستگاه‌های پمپاژ مطابق شکل 4 عبارت است از :

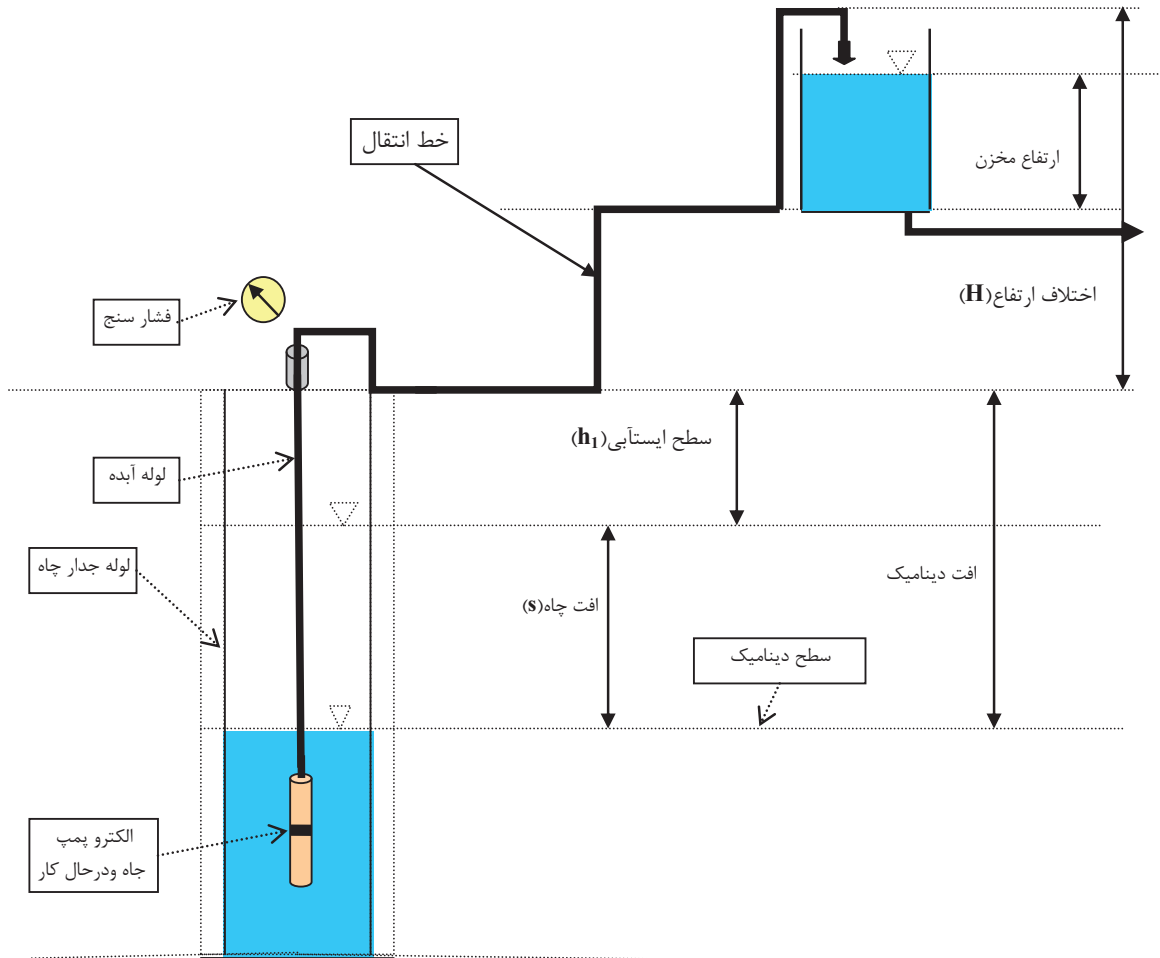
$$h = H + AB \text{ افت همزمانی} + \text{افت مسیر} \quad (5)$$

مقدار  $h$  برابر است با مقدار فشاری که فشارسنج در هنگام کارکرد همزمان پمپ ها ، نشان می‌دهد . وقتی یک الکترو پمپ کار می کند مقدار فشاری که فشار سنج نشان می دهد بدون افت همزمانی است .  
افت همزمانی :

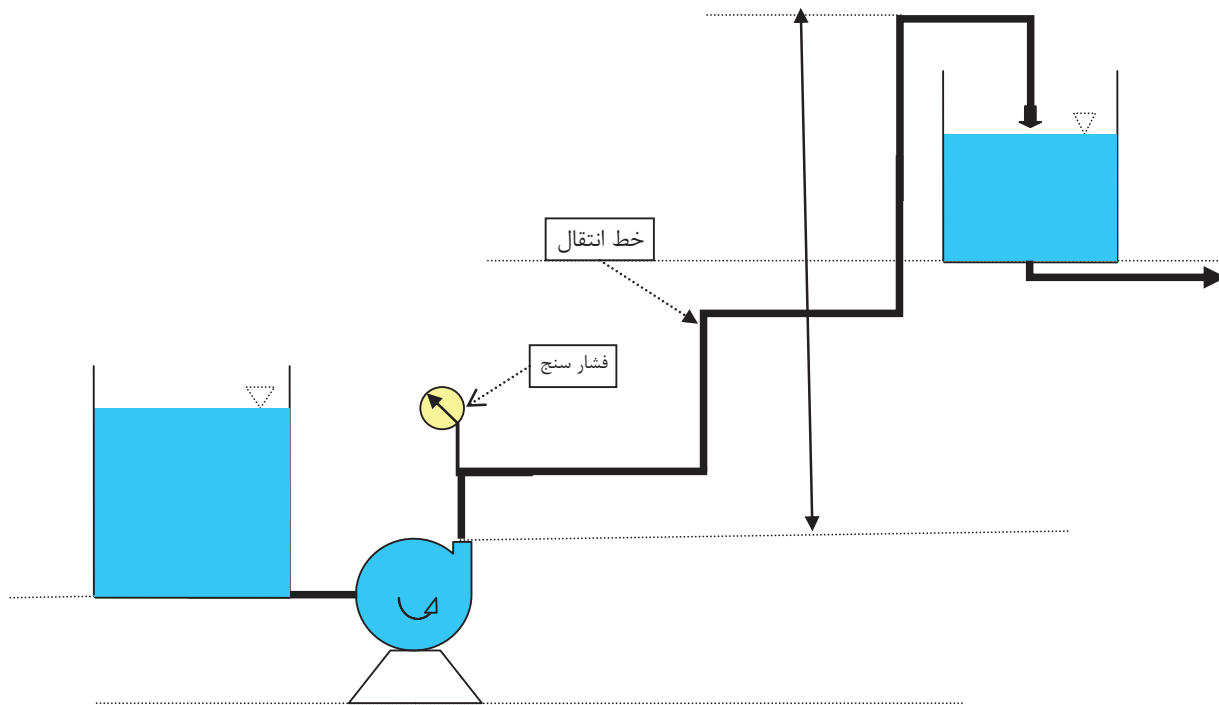
به مقدار فشاری که هنگام کارکرد همزمان چند الکتروپمپ به فشار قبلی روی هر پمپ اضافه می‌شود، افت همزمانی گویند . این موضوع در شکل 5 برای دو پمپ موازی  $p_1$  و  $p_2$  با دو منحنی مشخصه مختلف آمده است .

تذکر:

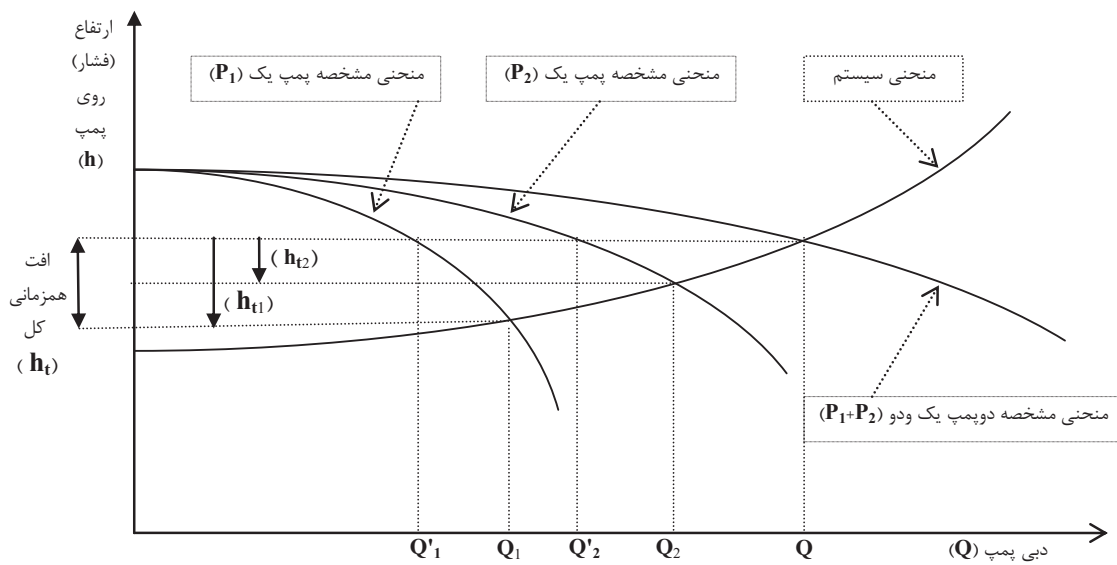
ارتفاع متوسط برای فرآیند تصفیه آب و فاضلاب و ساختمان‌های اداری معنی ندارد ( البته اگر در تصفیه‌خانه ایستگاه پمپاژ باشد باید مانند ایستگاه پمپاژ اقدام شود).



شکل 3 : فشار روی پمپ در چاه ها



شکل 4: فشار روی پمپ در ایستگاه پمپاژ



شکل 5: منحنی مشخصه ی دو پمپ موازی



### 7- انرژی مصرفی ( kwh ):

( 1-7 ) انرژی مصرفی عادی (  $e_1$  ) :

مقدار انرژی مصرف شده در زمان عادی را انرژی مصرفی عادی گویند .

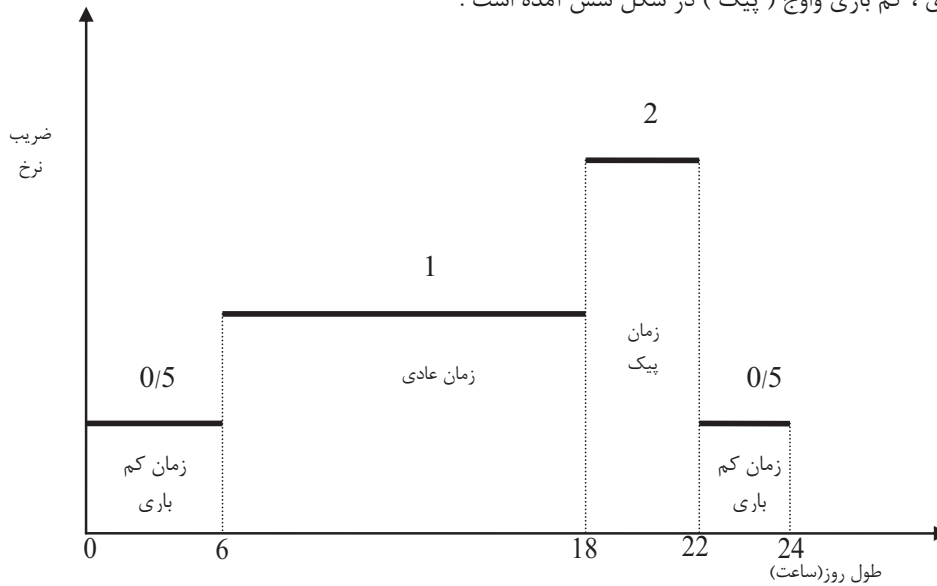
( 2-7 ) انرژی مصرفی اوج بار (  $e_2$  ) :

مقدار انرژی مصرفی در زمان اوج بار را انرژی مصرفی اوج بار گویند .

( 3-7 ) انرژی مصرفی کمباری (  $e_3$  ) :

مقدار انرژی مصرفی در زمان کمباری را انرژی مصرفی کمباری گویند .

زمان های عادی ، کمباری و اوج ( پیک ) در شکل شش آمده است .



شکل 6: زمان عادی ، کمباری و پیک

### 8- الکتروموتور س .

( 1-8 ) خرید شده (دستگاه) :

تعدادی الکتروموتورهایی که در آن سال مورد نظر (سال آخر آماری) خرید شده و مربوط به هر کدام از فرآیندها می باشد ، الکتروموتورهای خرید شده گویند .

( 2-8 ) تعداد الکتروموتورهای سوخته (دستگاه) :

به تعدادی الکتروموتورهای که در دوره مورد نظر از نظر سیم پیچ دچار مشکل شده ، یعنی یک کلاف یا دو کلاف یا همه کلافها به همدیگر راه داده اند ، الکتروموتور سوخته گویند .

( 3-8 ) تعداد الکتروموتورهای تعمیر شده (دستگاه) :

به تعدادی الکتروموتورهای که در دوره مورد نظر از نظر مکانیکی سرویس ، تعمیر و تعویض قطعه شده یا از نظر الکتریکی بخشی از سیم پیچی تعویض یا آپارات مجدد شده باشند ، الکتروموتورهای تعمیر شده گویند .

( 4-8 ) تعداد الکتروموتورهای سیم‌پیچی شده ( دستگاه ) :  
 به تعداد الکتروموتورهایی که در دوره ی مورد نظر در کارگاه سیم‌پیچی آنها تعویض شده باشند ، سیم پیچی شده گویند .  
 ( 5-8 ) عمر متوسط سیم‌پیچی ( ساعت ) :  
 به مدت زمانی که الکتروموتورها به طور متوسط در فرآیند مورد نظر کار می‌کنند تا دچار سوختگی سیم‌پیچ گردند ، عمر متوسط سیم‌پیچی آنها گویند .  
 ( 6-8 ) تعداد متوسط سیم‌پیچی الکتروموتور (دفعه ) :  
 تعداد دفعات سیم‌پیچی هر الکتروموتور در طول عمر آن بطوری که ساختمان مکانیکی آن تغییر اساسی نکند ، تعداد سیم‌پیچی الکتروموتور گویند .  
 فرض نماید در یک فرآیند تعداد زیادی الکترو موتور وجود دارند که هر کدام چندین بار سیم پیچی شده اند در این آیتم تعداد متوسط دفعات سیم پیچی در آن فرآیند خواسته شده است . بطور مثال در فرآیند نوع یک ، پنج الکتروموتور وجود دارد که در طول عمر آنها به ترتیب چهار ، سه ، پنج ، شش و هفت بار سیم پیچی شده اند ، متوسط تعداد سیم پیچی برای این فرآیند پنج می شود . این عدد نشان می دهد که الکتروموتورهای در فرآیند مورد نظر بطور متوسط چند بار سیم پیچی شده اند .

جدول 1 : تعداد دفعات سوختن در طول عمر الکترو موتور

شماره الکترو موتور	تعداد دفعات سوختن در طول عمر الکترو موتور در فرآیند نوع یک
M <sub>1</sub>	4
M <sub>2</sub>	3
M <sub>3</sub>	5
M <sub>4</sub>	6
M <sub>5</sub>	7
جمع	25
متوسط	5

( 7-8 ) تعداد نصب جدید ( دستگاه ) :  
 تعداد الکترو موتورهای که خریداری شده اند و برای اولین بار نصب گریده اند .  
 ( 8-8 ) تعداد الکتروموتورهای از رده خارج شده ( دستگاه ) :  
 تعداد الکتروموتورهای که به علت مشکلات ساختمانی (مانند استاتور ، روتور و غیره ) و دفعات زیاد سیم پیچی دیگر مناسب نبوده و از سیستم بهره برداری خارج شده اند .  
 تذکر : عمر سیم پیچی با عمر الکتروموتور تفاوت دارد .

## 9- پمپ‌ها :

( 1-9 ) تعداد پمپ‌های تعمیر شده ( دستگاه ) :

به تعداد پمپ‌های که در دوره مورد نظر قطعه‌ای (یک یا چند پروانه ، آبدها و غیره ) از آن تعمیر یا تعویض شده ولی ساختمان اصلی ( شفت ، پروانه ها ، دیفیوزرها و غیره ) تغییر نکرده است ، پمپ تعمیر شده گویند ( معمولاً پمپ های شناور تعمیر نمی شوند ) .

( 2-9 ) تعداد پمپ‌های از مدار خارج شده (دستگاه ) :

به پمپ‌هایی که در دوره مورد نظر به عنوان اسقاطی از سیستم خارج شده‌اند گویند .

( 3-9 ) : تعداد خریداری شده (دستگاه ) :

تعداد پمپی که در دوره مورد نظر خریداری شده پمپ خریداری شده گویند و مربوط به هر فرآیند خاص در ستون مربوطه ذکر شود . البته آنچه خریداری شده ولی نصب نشده اما پیش بینی می شود در فرآیند خاصی نصب شود در همان سرفصل آورده شود .

## 10 - ترانس ها :

( 1-10 ) تعداد ترانس سوخته (دستگاه ) :

به تعداد ترانس‌هایی که در دوره مورد نظر یک کلاف یا همه کلاف‌های سیم‌پیچ آنها به همدیگر اتصال نموده‌است ( به علل گوناگون ) ترانس سوخته گویند .

( 2-10 ) تعداد ترانس‌های سرویس شده (دستگاه ) :

به تعداد ترانس‌هایی که در دوره مورد نظر از نظر تعویض روغن و نیز مقاومت عایقی ، سیستم‌های حفاظت مورد بررسی قرار گرفته و قطعاتی تعویض یا تمیز شده یا تعمیر شده‌اند و همچنین سیم پیچی شده اند ، ترانس‌های سرویس شده گویند .

## 11 - خروجی سیستم ( مترمکعب ) :

( 1-11 ) خروجی سیستم بودجه :

مقدار حجم آب یا فاضلابی که پیش‌بینی شده در یکی از فرآیندهای پمپاژ یا تصفیه ، پمپ یا تصفیه شده اند ، خروجی سیستم بودجه گویند .

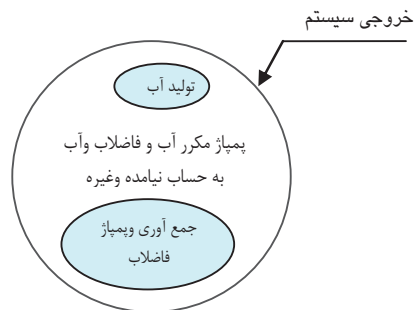
( 2-11 ) خروجی سیستم :

مقدار حجم آب یا فاضلابی که عملاً در دوره مورد نظر پمپاژ یا تصفیه شده ، خروجی سیستم گویند .

تذکر 1 : تفاوت این آیتم با مقدار تولید در ستون آب پمپاژ های مکرر آب و فاضلاب می باشد .

تذکر 2 : در بخش فاضلاب تولید معنی ندارد ولی خروجی داریم .

تذکر 3 : به بخش تعریف فرآیند ها مراجعه شود .



شکل 7: رابطه بین تولید و خروجی سیستم

## 12 - هزینه برق (ریال) :

(1-12) هزینه برق بودجه :

مقدار هزینه‌ای که در بودجه برای مصرف انرژی در فرآیندها<sup>(2)</sup> و سایر موارد (منظورستون سایر موارد است) پیش‌بینی شده‌است، هزینه برق بودجه گویند .

(2-12) هزینه برق :

مقدار هزینه‌ای که بطور عملی در دوره مورد نظر بابت مصرف انرژی در فرآیندها و سایر موارد که اتفاق افتاده‌است ، هزینه برق گویند .

## 13 - هزینه برق به تفکیک :

هزینه برق شامل هزینه‌های خالص انرژی ، دیماند ، عدم وجود خازن ، پیک و سایر می‌باشد و به صورت زیر محاسبه می شود :

$$C = k_1 * ( 1+DAF ) [(e_1 + e_2 * K_2 + e_3 * K_3 ) * r + C_D ] \quad (6)$$

در این رابطه داریم :

C : هزینه برق (Rlias)

k<sub>1</sub> : ضریب عوارض

K<sub>2</sub> : ضریب پیک ساعتی

K<sub>3</sub> : ضریب کم باری

r : نرخ انرژی طبق تعرفه ( Rials / Kwh )

C<sub>D</sub> : هزینه دیماند (Rlias)

2 . انواع فرآیندها در ادامه شرح داده میشود .

(1-13) هزینه خالص انرژی :

شامل حاصلضرب نرخ انرژی ( طبق تعرفه ) در انرژی مصرفی می باشد یعنی :

$$C_e = r_1 * e_1 + r_2 * e_2 + r_3 * e_3 \quad (7)$$

در این فرمول  $r_1$ ،  $r_2$  و  $r_3$  نرخ انرژی در زمان های عادی ، پیک و کم باری طبق تعرفه برق می باشد و واحد آنها ریال به کیلو وات ساعت است و داریم :

$$r_1 = r * k_2 \quad , \quad r_2 = r * k_3 \quad (8)$$

رابطه شش برای کنتور سه تعرفه صادق است ولی اگر از کنتور دو زمانه استفاده شود  $e_3$  با  $e_1$  جمع شده و نرخ معادل  $r_1$  می گیرد و مقدار ضریب  $K_2$  تغییر می کند .

(2-13) هزینه دیماند :

مقدار هزینه ای است که بابت هر کیلووات در یک ماه پرداخته می شود به صورت زیر محاسبه می شود :

$$C_D = \frac{R * E * d}{30} \quad (9)$$

در این فرمول داریم :

R : نرخ دیماند (ماه/kw/ Rials)

E : مقدار دیماند قرارداد ( Kw)

d : تعداد روز

(3-13) هزینه عدم وجود خازن :

برابر با درصدی از هزینه خالص انرژی و دیماند می باشد و به صورت زیر محاسبه می شود :

$$C_C = DAF * ( C_e + C_D ) \quad (10)$$

در این رابطه  $DAF^{(1)}$  یا ضریب زیان برابر است با :

$$DAF = \frac{0.9}{\cos \varphi} - 1 \quad (11)$$

$\cos \varphi$  در این رابطه همان ضریب قدرت می باشد. مقدار DAF معمولاً تحت عنوان ضریب زیان در قبض برق ذکر می شود .

(4-13) هزینه اوج بار :

---

## 1. Damage Factor

به مقدار هزینه ای که بر اثر مصرف در ساعت پیک به هزینه بر ق اضافه می گردد . هزینه اوج بار گویند و به صورت زیر محاسبه می شود :

$$C_p = e_2 * (r_2 - r_1) \quad (12)$$

کاهش هزینه ی کم باری :

منظور مقدار کاهش هزینه در ساعت کم باری بر اثر استفاده از کنتور سه تعرفه می باشد. و به صورت زیر محاسبه می شود :

$$C_p = e_3 * (r_1 - r_3)$$

(13- 5) سایر هزینه ها :

شامل عوارض<sup>۳</sup> ، هزینه تجاوز از قدرت ، دیرکرد و غیره می باشد . هزینه عوارض به صورت زیر محاسبه می شود :

$$C_T = (K_1 - 1) * (DAF + 1) * (C_e + C_D) \quad (13)$$

روش محاسبه هزینه تجاوز از قدرت و دیرکرد در تعرفه های برق آمده است .

#### 14 - تعداد<sup>(2)</sup> VSD نصب شده ( دستگاه ) :

VSD یا درایو دور متغیر دستگاهی است که با تغییر دور اقدام به راه اندازی و کنترل الکتروموتورها می نماید. تعداد نصب شده در هر فرآیند در ستون مربوطه ذکر شود .

#### 15 - آب بحساب نیامده<sup>(1)</sup> ( uf w ) :

به تفاضل آب تولیدی با مقدار فروش ، آب بحساب نیامده گویند . این مقدار روی شاخص های شدت و سهم هزینه اثر مستقیم دارد و آنها را به ویژه تبدیل می نمایید. واحد آن مترمکعب می باشد و برای فاضلاب و سایر معنی ندارد .

#### 16 - کاهش یا جابجایی دیماند :

(1-16) کاهش تا پایان سال جاری (82) :

مقدار کاهش دیماند از تشکیل واحد انرژی تاکنون (یعنی سال جاری) در ستون هر فرآیند ذکر شود ،

(2-16) جابجایی تا پایان سال جاری (82) :

مقدار جابجایی دیماند از تشکیل واحد انرژی تاکنون (یعنی سال جاری) در ستون هر فرآیند ذکر شود ،

(3-16) جابجایی یا جابجایی در سال جاری (82) :

مقدار کاهش و جابجایی دیماند در سال در ستون هر فرآیند ذکر شود ،

تذکر : کاهش دیماند اضافه به صورت دائم :

3 . Tax

(2) Variable Speed Drive

(1) Unacomtea For Water

به مقدار دیماندا اضافه‌ای که به شرکت توزیع عودت داده شده و سرمایه اولیه آن پس گرفته شده باشد **کاهش دیماندا** اضافه به صورت دائم گویند . البته این کاهش می تواند بخشی از دیماندا یک اشتراک یا همه آن باشد . در صورتی که همه دیماندا یک اشتراک عودت داده شود آن اشتراک **جمع آوری شده** تلقی می شود .

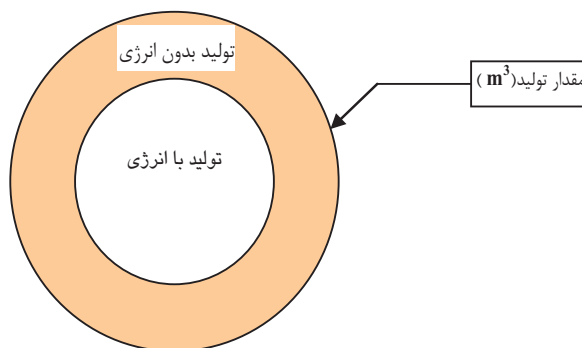
### 17- مقدار تولید :

( 1-17 ) مقدار تولید با انرژی :

مقدار آبی که از منابع اصلی ( چاه‌ها و P1 ) ، رودخانه یا دریا ( P2 ) چشمه یا سراب ( P3 ) ، سایر ( P4 ) وارد سیستم می‌شود بابت آن انرژی مصرف می شود .

( 2-17 ) مقدار تولید بدون انرژی :

مقدار آبی که از منابع اصلی وارد سیستم می‌شود بدون آنکه انرژی احتیاج داشته باشد .



شکل 8 : رابطه‌ی بین تولید با وبدون انرژی

### 18- تعداد (چاه ، ایستگاه ، تصفیه خانه ، ساختمان اداری با توجه به نوع فرآیند) :

با توجه به فرآیند تعداد محل مصرف ( منظور مکان های ذکر شده در پراتز می باشد ) در ستون مربوطه ذکر شود . بطور مثال در فرآیند پمپاژ اولیه نوع یک ، تعداد چاه های که در مدار تولید بوده وحد فاصل آنها تا شبکه مخزن وجود دارد، در این ردیف زیر ستون فرآیند پمپاژ نوع یک آورده شود .

### 19 - تعداد تجهیزات نصب ( الکتروپمپ ، هواده وغیره ) :

با توجه به فرآیند تعداد تجهیزات نصب شده مانند الکترو پمپ های آب وفاضلاب ، هواده ها ، پمپ های شستشویی (بک واش ) در تصفیه خانه آب وتعداد تجهیزات روشنایی وسرمایش وگرمایش در ستون مربوطه ذکر گردد .  
تذکر: تعداد تجهیزات روشنایی وسرمایش وگرمایش ساختمان های اداری در ستون سایر ذکر شود .

### 21 - کابل (متر) :

( 1-21 ) خریداری شده :

منظور مقدار طول کابلی است که برای فرآیندهای اصلی با سطح مقطع بالاتر از  $10 \text{ mm}^2$  خریداری شده‌اند .

( 2.21 ) از رده خارج شده :

منظور مقدار کابلی که سطح مقطع آن بالاتر از  $10 \text{ mm}^2$  بوده و به علت صدمه از مدار استفاده خارج شده و جزء ضایعات به فروش رسیده یا خواهد رسید .

( 3.21 ) تعویض شده با نوع دیگر :

منظور آن مقدار کابلی است که با کابلی با کیفیت و کلاس عایقی بهتر تعویض شده است .

## 22 - تابلوهای برق ( دستگاه ) :

منظور تابلوهای راه‌انداز الکتروپمپ‌ها در هر فرآیند می‌باشد .

( 1.22 ) کلید روغنی :

منظور کلید ستاره مثلثی است که رندهای آن در روغن مخصوص غوطه‌ور باشد .

( 2.22 ) تابلو کنتاکتوری :

منظور کلید ستاره مثلثی است که با نصب مدار بوسیله کنتاکتورها عمل می‌کند .

( 3.22 ) کلید استاتیک :

منظور کلید راه‌انداز ستاره مثلثی است که در آن به جای کنتاکتور از تریستور استفاده شده و دارای مدار کنترلی به این

منظور می‌باشد .

( 3.22 ) تابلو سرویس شده :

به تابلوهای که در سال مورد نظر وضع ظاهری آنها بهبود یافته ، و اعمالی مانند تعمیر قطعات ، رنگ آمیزی و غبار روبی

روی آنها انجام شده ، سرویس شده گویند .

( 3.22 ) تابلو استاندارد و بازسازی شده :

به تابلو های که قدرت کنتاکتور انتخابی آنها ، شینه ها ، سیم بندی ، فاصله اجزاء از همدیگر ، تهویه محفظه ، آب بندی

محفظه ( IP ) ، جایگاه نصب ، انطباق جنس محفظه و قطعات با شرایط محیط ، انطباق قدرت الکتروموتور با دستگاههای

محافظ نصب شده در تابلو و دارای دستگاه های نشان دهنده ی لازم (مانند آمپر متر ، ولت ، کسینوس فی متروغیره ) مناسب

باشند ، استاندارد شده گویند .

به تابلو های که درجهت بهینه سازی ، قطعاتی از آنها مانند کنتاکتور ها ، شینه ها ، دستگاه های محافظ جریان و ولتاژ ،

دستگاه های نشان دهنده ی پارامتر ها و غیره ، تعویض یا نصب جدید شده باشند ، تابلو بازسازی شده گویند .

تذکر :

تابلو های ساخته شده جدید ( که مسلماً استاندارد هستند ) برای جایگزینی تابلوهای قدیمی در این گروه ذکر شوند .

همچنین تعویض کلید های روغنی با کنتاکتوری ، کنتاکتوری با استاتیک یا VSD و غیره در این گروه ذکر شود .

( 4.22 ) سایر :

منظور سایر تابلوهای راه‌انداز هستند که با روشی غیر ستاره مثلث کار می‌کنند .

تذکر : در ردیف سایر ، زیر ستون سایر تابلوهای برق غیر راه اندازمانند تابلو های برق فشار قوی و ضعیف ذکر شود .

## 23 - سیستم‌های کنترل :



در شکل 9 مدار کنترل پایه ارائه شده و انواع سیستم های کنترل به طور مختصر در پیوست خواهد آمد .

( 2\_23 ) مدار بسته (اتوماتیک ) :

به مکانیزمی که قادر به اندازه گیری یک مقدار فیزیکی بوده و بتواند آن را با مقدار مطلوب مقایسه نماید و در صدد رفع اختلاف برآید ، سیستم کنترل اتوماتیک یا مدار بسته گویند . این سیستم دارای فید بک می باشد .

( 1\_23 ) مدار باز :

به سیستم کنترلی که فیدبک نداشته باشد ، سیستم کنترل مدار باز گویند .  
مثالی از سیستم مدار باز ، کنترل فشار خروجی پمپ (متغییر تحت کنترل ) توسط اپراتور و خاموش و روشن کردن پمپ ها بر اساس آن می باشد . ولی اگر این عمل بوسیله مداری که فشار را ، اندازه می گیرد سپس با مقدار مینا مقایسه می نماید و در صدد رفع اختلاف بین مقدار مینا و اندازه گیری شده بدون دخالت انسان برمی آید ، سیستم کنترل از نوع مدار بسته می باشد .

( 3\_23 ) ارتباط :

در دست تهیه

( 1-3-23 ) ارتباط آنالوگ :

در دست تهیه

( 1-1-3-23 ) ارتباط آنالوگ نیوماتیک :

در دست تهیه

( 2-1-3-23 ) ارتباط آنالوگ الکتریک :

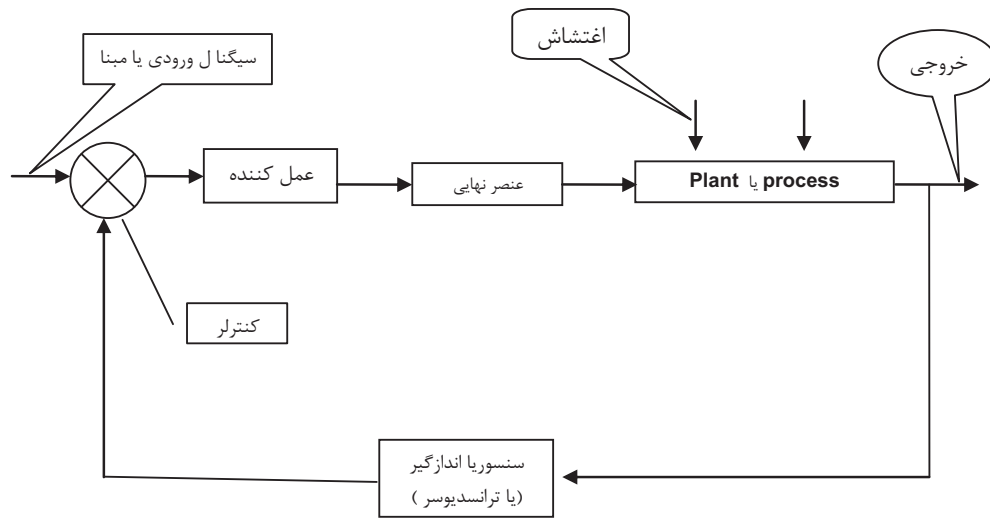
در دست تهیه

( 3-1-3-23 ) ارتباط آنالوگ هیدرولیک :

در دست تهیه

( 2-3-23 ) ارتباط دیجیتال :

در دست تهیه



شکل 9: بلوک دیاگرام مدار (سیستم) کنترل

( 4\_23 ) کنترلر :

در دست تهیه

( 4\_23 ) کنترلر با مدار منطقی :

در دست تهیه

( 4\_23 ) کنترلر بدون مدار منطقی (سایر) :

در دست تهیه

**ب : نسبت ها ( یا شاخص ها ) :**

کلیه شاخص ها و تعریف آنها در جدول شماره 2 آمده ، که در ادامه به توضیح مختصر هر کدام می پردازیم .

**1 - قیمت برق ( Rials/kwh )**

به نسبت هزینه برق به انرژی مصرفی در یک دوره قیمت برق گویند .

یعنی :

$$EP = \frac{c}{e} \quad (14)$$

در این رابطه داریم :

e : انرژی مصرفی در یک دوره ( kwh )

C : هزینه برق در همان دوره ( ریال )

EP<sup>(2)</sup> : قیمت برق

**2 - سهم هزینه ( Rials/m<sup>3</sup> ) :**

مقدار هزینه انرژی به ازاء واحد آب و یا فاضلاب پمپاژ یا تصفیه شده را سهم هزینه گویند . سهم هزینه در برابر کل هزینه ی محصول که شامل دستمزد ، تعمیرات و نگهداری ، استهلاک ، مواد شیمیایی، هزینه برق و غیره است ، به صورت زیر تعریف می گردد :

$$C_s = \frac{C}{V} \quad (15)$$

( 1-2 ) سهم هزینه بودجه :

مقداری است که در بودجه پیش‌بینی شده است .

( 2-2 ) سهم هزینه عملکردناویژه :

هنگامیکه در رابطه 15 صورت کسر کل هزینه برق و مخرج آن خروجی سیستم منظور

گردد ، سهم هزینه عملکرد ناویژه بدست می آید .

( 3-2 ) سهم هزینه عملکرد ویژه :

هنگامیکه در رابطه 15 صورت کسر کل هزینه برق و مخرج آن تولید آب منهای آب به

حساب نیامده (مقدار فروش ) منظور گردد ، سهم هزینه عملکرد ویژه بدست می آید .

تذکر : برای فاضلاب سهم هزینه ویژه مفهوم ندارد .

تذکر : در محاسبه سهم هزینه ویژه مربوط به ستون جمع ، باید فقط به مقدار تولید و هزینه های برق مربوط به بخش آب

توجه کرد . یعنی هزینه های برق مربوط به فاضلاب را نباید در نظر گرفت .

**3 - شدت انرژی ناویژه یا مصرف ویژه ( Kwh/m<sup>3</sup> ) :**

به مقدار انرژی مصرف شده در فرآیند ها به ازاء واحد حجم خروجی ، شدت انرژی ناویژه یا مصرف ویژه گویند .

یعنی

$$EI = \frac{e}{V} \quad (16)$$

در این رابطه داریم :

e : انرژی مصرفی در دوره ی مورد نظر ( Kwh )

V : حجم آب یا فاضلاب پمپاژ یا تصفیه شده ( m<sup>3</sup> )

(2) Energy Price

بطور مثال اگر برای پمپاژ 1000 مترمکعب آب 400 کیلووات ساعت انرژی مصرف شود ، شدت انرژی 0/4 است . یا اگر برای تصفیه 20000 مترمکعب ، 500 کیلووات ساعت انرژی مصرف شود ، شدت انرژی 0/025 می باشد .

#### 4 - شدت انرژی ناویژه واحد :

به صورت زیر تعریف می گردد :

$$EI_U = \frac{EI}{h_{av}} \quad (17)$$

دراین رابطه داریم :

$h_{av}$  : ارتفاع یا ارتفاع متوسط

#### • شدت انرژی طراحی :

به صورت زیر تعریف می گردد :

$$EI_D = \frac{P}{Q * 3.6} \quad (18)$$

دراین رابطه داریم :

P : قدرت متصل ( kw )

Q : دبی ( lps )

$EI_D$  : شدت انرژی طراحی (  $kwh/m^3$  )

#### 5 - ضریب دیماند ( DF ) :

به نسبت دیماند قرارداد به ماکزیمم دیماند مصرف ( دیماند مصرف ) ضریب دیماند گویند .

$$DF = \frac{E}{L_M} \quad (19)$$

در این رابطه داریم :

E : دیماند قرارداد ( Kw )

$L_M$  : دیماند مصرف ( یا ماکزیمم دیماند مصرف ) ( Kw )

• **دیماند مصرف :**

در صورتیکه شهری دارای 14 اشتراک برق مطابق شکل 10 باشد . دیماند قرارداد آن به صورت زیر محاسبه می شود:  

$$L_{av} = D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_{14}$$
 در این رابطه D مقدار دیماند قرارداد می باشد .  
 20)

دیماند مصرف ( یا ماکزیمم قدرت مورد استفاده ) برای شهری با 14 اشتراک برق ، به صورت زیر محاسبه می شود :

$$L_M = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_{14} \quad (21)$$

برای اشتراک های که بیش از یک مصرف کننده دارند مانند ایستگاه های پمپاژ آب وفاضلاب و تصفیه خانه ها دیماند مصرف ( L ) برابر با حاصلجمع بار های است که همزمان در آن محل در مدار می باشند . بطور مثال اگر  $L_8$  مربوط به ایستگاه پمپاژی با هشت الکتروموتور باشد که شش تای آنها همزمان در دوره ی مورد بررسی در مدار باشند مقدار بار ماکزیمم این اشتراک (  $L_8$  ) به صورت زیر محاسبه می شود :

$$L_S = L_8 = L'_1 + L'_2 + L'_3 + \dots + L'_6 \quad (22)$$

تذکر : بار های  $L_1$  تا  $L_{14}$  مربوط به یک شهر می توانند همزمان یا غیر همزمان باشند . با امکانات فعلی آنچه محاسبه می شود در بیشتر موارد غیر همزمان است .

• **قدرت متصل :**

برای شهر الف از مجموعه شهر های شرکت آب وفاضلاب ب با 14 اشتراک برق قدرت متصل به صورت زیر به دست می آید :

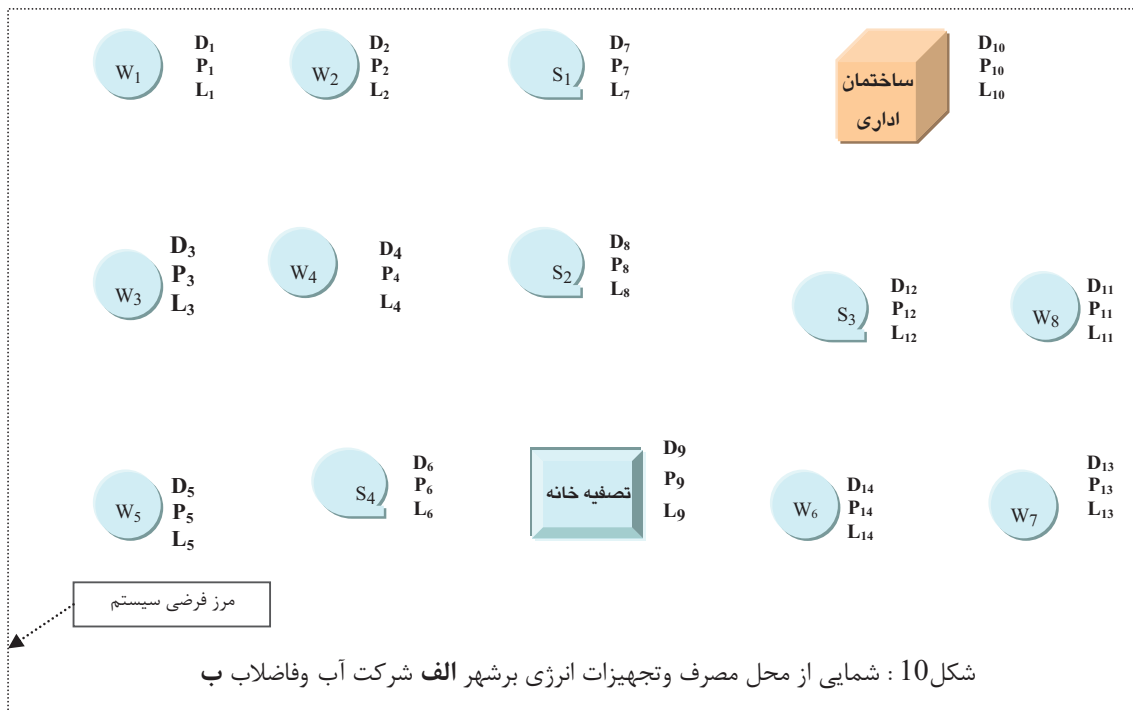
$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_{14} \quad (23)$$

در این مورد قدرت متصل برای ایستگاه شماره دو (اشتراک شماره هشت ) به صورت زیر محاسبه می شود :

$$P_S = P_8 = P'_1 + P'_2 + P'_3 + \dots + P'_8 \quad (24)$$

تذکر :

- در چاهها قدرت متصل همان قدرت الکتروموتور نصب شده می باشد .
- برای ایستگاه های پمپاژ قدرت متصل مساوی حاصلجمع قدرت های نصب شده می باشد .
- برای ساختمان های اداری قدرت متصل برابر با قدرت دستگاه های سرمایش و گرمایش ( الکتریکی ) و روشنایی است .



### 6- ضریب مصرف :

به نسبت بار ماکزیمم به قدرت متصل ، ضریب مصرف گویند .به صورت زیر محاسبه می شود :

$$CF = \frac{L_M}{P}$$

در این رابطه داریم :

$L_M$ : بار ماکزیمم یا دیماند مصرف ( kW )

$P$ : مجموع قدرت متصل ( Kw )

### 7- ساعت کارکرد دیماند ماکزیمم ( ساعت ) :

به صورت زیر تعریف می گردد :

$$H = \frac{e}{L_M}$$

26)

### 8- ضریب بارحدی :

به صورت زیر تعریف می‌گردد :

$$L.L.F = \frac{L_{av}}{E} \quad 27)$$

### 9- ضریب بار :

به صورت زیر تعریف می‌گردد :

$$L.F = \frac{L_{av}}{L_M} \quad 28)$$

### 10- بار متوسط ( kw ) :

به صورت زیر تعریف می‌گردد :

$$L_{av} = \frac{e}{t} \quad 29)$$

در این رابطه داریم :

e : انرژی مصرفی در یک دوره ( kwh )

t : زمان دوره ( ساعت )

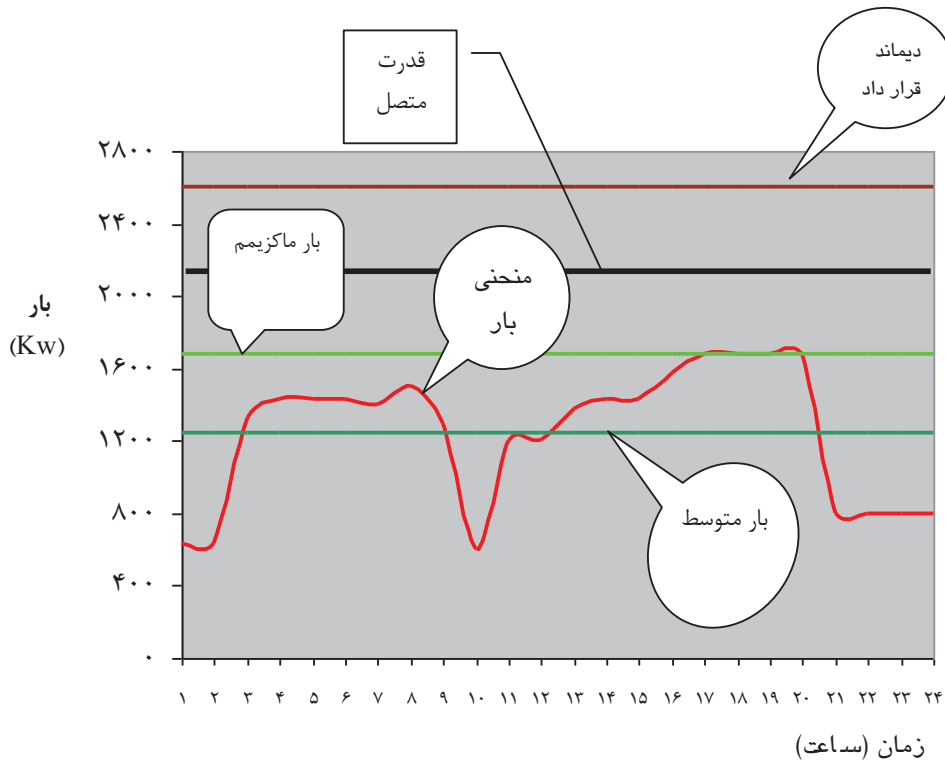
### 11- ضریب بار متوسط :

به صورت زیر تعریف می‌گردد :

: انرژی مصرفی در یک دوره ( kwh )

$$ALF = \frac{L_{av}}{P} \quad 30)$$

- ارتباط بین دیمانند قرارداد ، قدرت متصل ، منحنی بار ، بار ماکزیمم و بار متوسط در نمودار 11 آمده است ( مبینی ، شهراب 303 ) .



نمودار ۱۱: منحنی بار شه رالف شوگ آب وفاض لابب

## 12 - ضریب جبران بار راکتیو :

به صورت زیر تعریف می گردد :

$$CRLF = \frac{L_{ra}}{P} \quad (31)$$

در این رابطه داریم :

$L_{ra}$  : معادل خازن نصب شده می باشد .

$p$  : قدرت متصل ( نصب شده ) ( kw )

## 13 - ضریب جبران بار راکتیو فعال :

به صورت زیر تعریف می گردد :

$$ALF = \frac{L_{ra}}{L_M} \quad (32)$$



#### 14- راندمان :

راندمان در حالت کلی برای سیستم آب و فاضلاب به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\text{راندمان} = \frac{\text{کار انجام شده}}{\text{انرژی داده شده}} \quad (33)$$

راندمان برای سیستم پمپاژ به صورت زیر محاسبه می‌شود :

$$\eta = \left( \frac{h_{av}}{360 * EI} \right) * 100 \quad (34)$$

تذکر : راندمان در بخش‌های ساختمان ، تصفیه آب و فاضلاب به گونه‌ای دیگر تعریف می‌شود که بعداً اشاره خواهد شد .

جدول 2: تعریف شاخص های مدیریت انرژی

عنوان	ردیف	نام شاخص	تعریف	واحد	تعریف علائم
عمومی	1	قیمت برق	$c/e$	Kwh/Rials	$e$ : انرژی مصرفی در یک دوره (Kwh) $C$ : هزینه در یک دوره (Rials)
	2	شدت انرژی ناویژه	$e/V$	Kwh/m <sup>3</sup>	$V$ : حجم آب یا فاضلاب پمپاژ یا تصفیه شده (m <sup>3</sup> )
	3	شدت انرژی ناویژه واحد	$EI/h_{av}$	Kwh/m <sup>3</sup> /m	$E$ : دیماند قرارداد (KW)
	4	سهم هزینه برق بودجه	$c_0/V_0$	Rials/m <sup>3</sup>	$L_M$ : بارماکزیمم یادیمانند مصرف در یک دوره (Kw)
	5	سهم هزینه برق ناویژه	$c/V$	Rials/m <sup>3</sup>	$P$ : قدرت متصل یا قدرت نصب شده (KW)
	6	سهم هزینه برق ویژه	$c/V_0$	Rials/m <sup>3</sup>	$t$ : طول دوره (h)
مدیریت بار	1	ضریب دیماند	$E/L_M$	-	$L_{ra}$ : مقدار خازن نصب شده (KVAR)
	2	ضریب مصرف	$L_M/p$	-	$h_{av}$ : ارتفاع یا ارتفاع متوسط (m)
	3	ساعت کار کرد دیماند ماکزیمم	$e/L_M$	h	$EI$ : شدت انرژی $L_{av}$ : بار متوسط
	4	ضریب بار حدی	$L_{av}/E$	-	$V_0$ : مقدار تولید منهای آب به حساب نیامده
	5	ضریب بار	$L_{av}/L_M$	-	$C_0$ : مقدار هزینه ای که برای برق در سال مورد نظر پیش بینی شده است
	6	بار متوسط	$e/t$	Kw	
	7	ضریب بار متوسط	$L_{av}/p$	-	
بار راکتیو	1	ضریب جبران بار راکتیو	$L_{ra}/p$	-	
	2	ضریب جبران بار راکتیو فعال	$L_{ra}/L_M$	-	
تحلیلی	1	ارتفاع متوسط پمپاژ	طبق تعریف بند الف-6	متر (m)	
	2	راندمان	کارانجام شده انرژی داده شده	درصد	

ج: صرفه جویی‌ها<sup>(۴)</sup>:

قبل از شرح اقلام بطور مختصر دو رابطه را مرور می‌کنیم .

روش محاسبه صرفه جویی‌ها :

روابط مربوط به بررسی اقتصادی در پیوست شماره دو آمده است . محاسبه مدت زمان بازگشت سرمایه از رابطه زیر انجام می‌شود :

$$n = \frac{\log\left[\frac{A}{(A - iP)}\right]}{\log(1 + i)} \quad 35)$$

در این رابطه داریم :

A : صرفه جویی‌های سالانه (ریال)

P : سرمایه‌گذاری اولیه (ریال)

i : نرخ بهره ( درصد)

n : دوره بازپرداخت (سال)

این رابطه هنگامی به کار می‌رود که سرمایه‌گذاری اولیه P و بازگشت سالانه سرمایه ( صرفه جویی سالانه ) A باشد. در صورتیکه کل سرمایه به علل گوناگون ( مانند کاهش یا حذف دیماند و غیره ) در اول دوره برگشته باشد ، مقدار صرفه جویی به صورت زیر محاسبه می‌شود :

$$\text{Saving} = F - P = P * [(1+i)^n - 1] \quad 36)$$

مثال : در صورتی که بر اثر کاهش دیماند یک صد میلیون از شرکت توزیع برق دریافت کرده باشیم ارزش این پول در پنج سال دیگر چقدر است . و مقدار صرفه جویی را محاسبه کنید .  
داریم :

$$P = 10^8 \quad (\text{ریال})$$

$$i = 15$$

$$n = 5$$

از رابطه 35 ارزش سرمایه دریافت شده از شرکت توزیع برق در پنج سال دیگر با نرخ سود پانزده درصد  $2 \times 10^8$  ریال می‌باشد و از رابطه 36 مقدار صرفه جویی  $10^8$  ریال است .

---

4. صرفه جویی وقتی معنی دارد که سطح خدمات کاهش نیابد .

### 1 - کاهش دائم دیماند یا حذف آن :

این مقدار صرفه‌جویی بر حسب ریال به صورت زیر محاسبه می‌شود :

$$\text{مقدار صرفه‌جویی} = E \times R \times 730 + 0 / 521 \times S_1 \quad (37)$$

در این رابطه داریم :

$S_1$  : مقدار سرمایه باز گردانده شده توسط شرکت توزیع برق ( بر حسب ریال )

$E$  : دیماند کاهش داده شده ( kw )

$R$  : نرخ دیماند (ماه /kw/Rials)

تذکر :

1. نرخ بازگشت سرمایه 15 درصد در نظر گرفته شده است .
2. صرفه‌جویی در سرمایه و هزینه جاری به ترتیب برای سه و دو سال با قیمت سال پایه در نظر گرفته شده است .
3. بازگشت سرمایه طبق جدول شماره یک و دو الحاقیه آیین‌نامه تکمیلی برق در نظر گرفته شود (پیوست دو).

### 2 - کاهش موقت :

مقدار صرفه‌جویی به صورت زیر محاسبه می‌شود :

$$\text{Saving} = E \times R \times 730 \quad (38)$$

### 3 - جابجایی دیماند :

مقدار صرفه‌جویی به صورت زیر محاسبه می‌شود :

$$\text{Saving} = E \times R \times 730 + 0 / 521 \times S_2 \quad (39)$$

$S_2$  : مقدار سرمایه‌گذاری برای خرید دیماند جدید طبق جدول شماره دو و یک الحاقیه آیین‌نامه‌ی تکمیلی برق (پیوست دو) .

تذکر : سرمایه‌گذاری برای سه سال با سود 15 درصد گرفته شود .

### 4 - نصب خازن :

صرفه‌جویی بوسیله نصب خازن به صورت زیر محاسبه می‌شود :

$$\text{Saving} = 2 * \text{DAF} * C \quad (40)$$

DAF : ضریب زیان متوسط سالانه

C : هزینه برق در سال بدون هزینه عدم وجود خازن

محاسبه با فرمول فوق قابل قبول است ولی اگر محاسبه قبض به قبض صورت پذیرد دقیق تر خواهد بود . این محاسبه برای دو سال می باشد .

### 5 - تصحیح قبوض :

در صورتیکه n اشتراک برق تصحیح قبض شده باشد داریم :

$$C_n - C'_n + \dots + C_2 - C'_2 + C_1 - C'_1 = \text{مقدار تصحیح (ریال)} \quad (41)$$

در این رابطه داریم :

C<sub>n</sub> : هزینه برق قبل از تصحیح قبض برق

C'<sub>n</sub> : هزینه برق بعد از تصحیح قبض برق

### 6 - تغییر تعرفه :

در صورتیکه تعداد n اشتراک برق تغییر تعرفه داده شده باشند ، داریم :

$$C_n - C'_n + \dots + C_1 - C'_1 = \text{مقدار کاهش هزینه} \quad (42)$$

در این رابطه داریم :

C<sub>n</sub> : هزینه برق قبل از تغییر تعرفه

C'<sub>n</sub> : هزینه برق بعد از تغییر تعرفه

### 7 - حذف ساعت پیک :

در صورتی که تعداد n اشتراک برق ، در ساعت پیک مصرف نداشته باشند ، داریم :

$$C_n - C'_n + \dots + C_1 - C'_1 = \text{مقدار صرفه جویی} \quad (43)$$

در این رابطه داریم :

C<sub>n</sub> : هزینه برق با هزینه پیک

C'<sub>n</sub> : هزینه برق بدون هزینه پیک

تذکر : حذف ساعت های پیک اشتراک های منظور شود که بر اثر فعالیت کارشناس انرژی یا مدیر مربوطه ، مصرف در آنها از ساعت پیک حذف شده باشد . ملاک عملکرد گذشته شرکت می باشد .

### 8 - استفاده از کنتور چند تعرفه ای :

در صورتیکه در n اشتراک کنتور چند تعرفه نصب شده باشد .

$$C_n - C'_n + \dots + C_1 - C'_1 = \text{مقدار صرفه جویی (ریال)} \quad (44)$$

در این رابطه داریم :

$c_n$  : هزینه برق با کنتور دو تعرفه

$c'_n$  : هزینه برق با کنتور سه تعرفه

تذکر : محاسبه هزینه برای کنتور سه یا دو تعرفه طبق بند 13 انجام شود .

## 9 - کاهش مصرف انرژی بوسیله :

( 1-9 ) طراحی مجدد فرآیندها :

مقدار صرفه‌جویی در مصرف انرژی به علت حذف ایستگاه‌های پمپاژ غیر ضرور ، بهینه‌سازی خطوط انتقال ، شبکه ولوله آبدۀ چاه‌ها ، انتخاب مناسب الکتروپمپ‌ها بطوریکه سطح خدمات علی‌رغم کاهش مصرف انرژی کاهش نیافته بلکه ارتقاء هم پیدا کند ، طراحی مجدد گویند .

این عمل با توجه فرآیندهای اصلی آب به صورت‌های زیر انجام می‌شود :

1 - توزیع :

کاهش مصرف انرژی در این فرآیند با بهینه‌سازی قطر خطوط لوله‌های شبکه یا حذف پمپاژ مستقیم ( چاه یا ایستگاه پمپاژ ) به شبکه توزیع و غیره ممکن می‌باشد .

اگر  $n$  اشتراک به علت بهینه‌سازی قطر لوله‌های شبکه توزیع ، مصرف انرژی کمتری داشته باشد و  $m$  اشتراک به علت حذف پمپاژ مستقیم بهینه‌سازی شده باشد ، داریم :

$$\text{Saving} = c_1 - c'_1 + \dots + c_n - c'_n + c_l + \dots + c_m \quad 45)$$

2 - تولید :

استحصال :

کاهش مصرف انرژی به علت حذف چاه یا جابجایی محل اتصال منظور می‌باشد . اگر اشتراک برق به علت جابجایی محل اتصال انرژی مصرفی آن کاهش یابد و  $m$  اشتراک حذف شود ، داریم :

$$\text{Saving} = c_1 - c'_1 + \dots + c_n - c'_n + \dots + c_m \quad 46)$$

انتقال :

در این مورد ایستگاه‌های پمپاژی مدنظر هستند که حذف شوند یا به علت جابجایی خط انرژی مصرفی آنها کاهش یابد .  
اگر  $n$  اشتراک برق به علت جابجایی خط انرژی مصرفی آنها کاهش یابد و  $m$  اشتراک حذف شود. داریم :

$$\text{Saving} = c_1 - c'_1 + \dots + c_n - c'_n + \dots + c_m \quad 47)$$

تصفیه :

کاهش مصرف به علت حذف جابجایی‌های بی‌مورد آب در تصفیه‌خانه یا تغییر در فرآیند بطوریکه موجب کاهش مصرف انرژی گردد. اگر  $n$  اشتراک برق به علت حذف پمپاژهای بی‌مورد و  $m$  اشتراک به علت تغییر در فرآیند وجود داشته باشد. داریم:

$$\text{Saving} = c_1 - c'_1 + \dots + c_n - c'_n + \dots + c_m \quad (48)$$

در صورتیکه در یک تصفیه‌خانه علاوه بر فرآیند تصفیه ایستگاه پمپاژ برای انتقال یا ذخیره‌سازی وجود داشته باشد در صورتیکه در یک شماره اشتراک برای هر دو یکی باشد، علاوه بر موارد فوق مقدار صرفه‌جویی بر اثر انتقال نیز مدنظر قرار گیرد.

ذخیره‌سازی:

این فرآیند نیز مانند انتقال می‌باشد.

(2-9) صرفه‌جویی بر اثر بهبود راندمان تجهیزات انرژی بر:

در این مورد بیشترین وسیله‌ای که بکار می‌رود الکتروپمپ‌ها و هواده‌ها<sup>ه</sup> می‌باشند. اگر  $n$  اشتراک با تغییر در راندمان تجهیزات انرژی بر شامل صرفه‌جویی شوند، داریم:

$$\text{Seving} = c_1 - c'_1 + \dots + c_n - c'_n \quad (49)$$

(3-9) صرفه‌جویی بر اثر بهبود راندمان تجهیزات مکانیکال:

در این مورد بهینه‌سازی در خطوط لوله آبد، انتقال یا کانال‌های حمل آب و یا شبکه توزیع مدنظر می‌باشد:

$$\text{Seving} = c_1 - c'_1 + \dots + c_n - c'_n \quad (50)$$

## 10 - سایر:

صرفه‌جویی به علت حذف تجاوز از قدرت، عدم دیرکرد و حذف موارد دیگری به علت اشتباهاتی غیر مورد ذکر شده باشد. اگر  $n$  اشتراک در این زمینه وجود داشته باشد. داریم:

$$\text{Seving} = c_1 - c'_1 + \dots + c_n - c'_n \quad (51)$$

1 - لیست کامل تجهیزات انرژی بر در شهراب 304 آمده است.

تذکر : در بعضی مواقع طراحی مجدد بهبود راندمان را به همراه دارد به عبارت دیگر یکی از نتایج طراحی مجدد بهبود راندمان می تواند داشته باشد، در این مواقع یکی از این اثرات مد نظر قرار گیرد .  
تذکر : در صورتی برای طراحی مجدد و بهبود راندمان پروژه ای تعریف شده باشد ، مقدار صرفه جویی همان مقدار محاسبه شده در آن پروژه ، منظور گردد .

#### د : اقتصاد :

##### 1 - هزینه جاری شرکت :

هزینه جاری شرکت شامل هزینه مستقیم تولید به اضافه هزینه سر بار می باشد، به بیانی دیگر تمام اجزاء قیمت تمام شده در نقطه سر به سر هزینه جاری شرکت را تشکیل می دهند. اجزاء قیمت تمام شده در نقطه سر به سر عبارت از استهلاک ، نیروی کار ، انرژی ، تعمیرات و نگهداری، مواد مصرفی ، خرید آب و غیره می باشد .

##### (1-1) بودجه :

به مقدار پولی که پیش بینی شده است در سال مالی مورد نظر صرف هزینه جاری شود ، بودجه جاری گویند .

##### (2-1) عملکرد :

به مقدار پولی که بطور عملی واقعی در سال مالی مورد نظر صرف فعالیت های جاری شده است ، هزینه جاری گویند .

##### 2 - هزینه تعمیرات و نگهداری :

هزینه تعمیرات و نگهداری شامل هزینه تعمیر ، تعویض و سرویس تاسیسات و ماشین آلات می باشد. تاسیسات شامل سازه های ساختمانی و تجهیزات فرآیندی مانند الکترومپ ها ، لوله های شبکه ، خطوط انتقال و غیره می باشد .

##### (1-1) بودجه :

مقدار پولی که پیش بینی شده در سالهای مورد نظر برای تعمیرات و نگهداری هزینه شود ، بودجه تعمیرات و نگهداری گویند .

##### (2-1) عملکرد :

مقدار پولی که بطور عملی و واقعی در سال مالی مورد نظر صرف تعمیرات و نگهداری شده ، عملکرد در این زمینه گویند .

##### 3 - هزینه تعمیرات و نگهداری تجهیزات انرژی بر :

هزینه تعمیرات و نگهداری تجهیزات انرژی بر شامل مقدار پولی می شود که صرف تعمیر و نگهداری تجهیزاتی مانند الکترومپ ها ، تابلو های برق ، ترانس ها ، خطوط انتقال نیروی متعلق به شرکت و سایر تجهیزات انرژی بر طبق جدول پیوست می باشد .

##### (1-1) بودجه :

مقدار پولی که پیش بینی شده در سال مالی مورد نظر برای تعمیرات و نگهداری تجهیزات انرژی بر هزینه شود ، بودجه آن گویند .

##### (2-1) عملکرد :



مقدار پولی که بطور عملی بابت تعمیرات و نگهداری تجهیزات انرژی بر صرف در سال مالی مورد نظر صرف شده ، هزینه عملکرد تعمیرات و نگهداری تجهیزات انرژی بر گویند .

## فرآیندها :

تعریف پمپ :

به دستگاهی که انرژی مکانیکی را از یک منبع خارجی اخذ و به سیالی که از آن عبور می کند ، انتقال می دهد ،

پمپ گویند . ( نوربخش ، 1342 )

### 1- تولید آب :

فرآیند تولید آب شامل استحصال و یا آبیگری ، انتقال ، تصفیه ، ذخیره سازی می باشد .

### توزیع :

به فرآیند انتقال آب از مخازن ذخیره یا منابع اولیه ، بوسیله شبکه توزیع به محل مصرف یا منزل مشترکان توزیع آب گویند.

### فرآیند جمع آوری :

به فرآیند جمع آوری فاضلاب مشترکان بوسیله شبکه فاضلاب و انتقال آن به تصفیه خانه فرآیند ، جمع آوری گویند .

### تصفیه فاضلاب :

به مجموعه عملیات فیزیکی ، میکروبیولوژیکی و شیمیایی که موجب حذف آلاینده ها طبق استاندارد از فاضلاب شده تا پساب آن ها بطور سالم به محیط دفع شود ، تصفیه فاضلاب گویند .

### ذخیره سازی :

به فرآیند پمپاژ آب تصفیه شده یا قابل شرب به مخازن شبکه ، ذخیره سازی گویند .

### ستون سایر :

انرژی مصرفی در ساختمان های اداری و تاسیسات که به منظور سرمایش ، گرمایش و روشنایی بکار می روند در این ستون آورده شود همچنین فرآیندهای که در ستون های دیگر ذکر نشده ولی جزء فرآیند های آب می باشد در این ستون ذکر شوند .

### ستون جمع :

گرچه نام این ستون جمع است ولی با توجه به شرایط در بعضی موارد جمع آن معنی ندارد مانند ارتفاع متوسط ، نسبت ها ( شاخص ها ) و غیره بنابراین در این موارد باید متوسط وزنی با توجه به روابط ذکر شده ، بدست آید.

### 1 - فرآیند پمپاژ :

به عمل انتقال سیال ( آب یا فاضلاب ) از نقطه ای به نقطه ای دیگر ، پمپاژ گویند .

### 2 - پمپاژ اولیه :

به پمپاژ آب از منابع اولیه به مخازن یا شبکه توزیع پمپاژ اولیه گویند .

( 1-2 ) پمپاژ اولیه نوع یک :

به پمپاژ آب از چاه ها به مخازن ذخیره ( از نوع میان راهی و یا شبکه ) گویند .

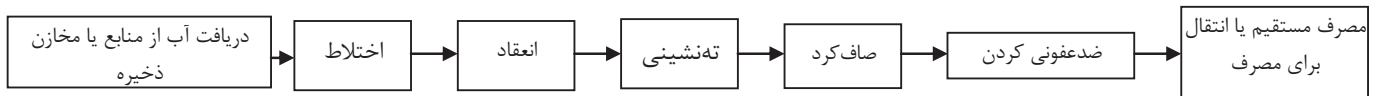
( 2-2 ) پمپاژ اولیه نوع دو :

به پمپاژ آب از منابع سطحی به مخازن میان راهی ، پمپاژ اولیه نوع دو گویند .  
(2-3) پمپاژ اولیه نوع سه :

به پمپاژ مستقیم آب از چاه‌ها به شبکه ، پمپاژ اولیه نوع سه گویند .

### 3- تصفیه آب :

به عملیات اختلاط<sup>(1)</sup> ، لخته‌سازی ( انعقاد<sup>(2)</sup> ) ، ته‌نشینی<sup>(3)</sup> و زلال‌سازی ، صاف کردن و ضد عفونی آب ، تصفیه آب یا تصفیه آب بطور متعارف گویند و فرآیند آن مانند شکل زیر می‌باشد .



شکل 12 : مراحل تصفیه آب ( بطور متعارف )

### 4- اصلاح کیفیت آب زیرزمینی :

به مجموعه عملیاتی که منجر به حذف نیترات ، آهن ، منگنز یا عوامل بیولوژیکی از آب گردند ، اصلاح کیفیت آب زیرزمینی گویند .

### 5 - پمپاژ مکرر :

هنگامیکه عمل پمپاژ از مخازن ( شبکه یا میان‌راهی ) به منظور رسانیدن آب به مشتری یا مخازن دیگر صورت گیرد ، پمپاژ مکرر گویند .

(1-5) پمپاژ مکرر نوع یک :

به پمپاژ آب از مخازن ذخیره میان‌راهی به مخازن توزیع یا مخازن میان راهی دیگر ، پمپاژ مکرر نوع یک گویند . این پمپاژ قابل تکرار به دفعات تا رسیدن آب به مخازن توزیع می‌باشد .

(2-5) پمپاژ مکرر نوع دو :

به پمپاژ مکرر از مخازن میان‌راهی آب تصفیه شده به مخازن شبکه یا میان‌راهی دیگر راه پمپاژ مکرر نوع دو گویند .

(3-5) پمپاژ مکرر نوع سه یا توزیع :

به پمپاژ آب از مخازن شبکه نوع سه به شبکه ، پمپاژ مکرر نوع سه گویند .

### 6 - مخازن میان‌راهی :

به مخازنی که برای تنظیم پمپاژ و یا ذخیره آب در خطوط انتقال ساخته می‌شوند ، مخازن میان‌راهی گویند .

(1-6) مخازن میان‌راهی نوع یک :

به مخازن میان‌راهی که دارای هد قابل قبول می‌باشند و به عبارت دیگر به مخازنی که بعد از آنها برای رسیدن آب به مقصد احتیاج به ایستگاه پمپاژ نمی‌باشد ، میان‌راهی نوع یک گویند .

(1) Coagulation  
(2) Flocculation  
(3) Sedimentation

(2-6) مخازن میان‌راهی نوع دو :

به مخازن میان‌راهی که فقط برای ذخیره هستند و به عبارت دیگر باید حتماً بعد از آنها ایستگاه پمپاژ وجود داشته باشد ، مخازن میان‌راهی نوع دو گویند .

#### 7- مخازن شبکه :

به مخازنی که تأمین نیاز 50 تا 75 درصد مصرف روز پیک و مصارف آتش‌نشانی و غیره طراحی و ساخته می‌شوند مخازن شبکه گویند . این مخازن به عنوان تعادل و ذخیره شبکه عمل می‌کنند .

( 1-7 ) مخازن شبکه نوع یک :

مخازن شبکه‌ایی که برای ذخیره بکار رفته و دارای هد مناسب هستند ، مخازن شبکه نوع یک گویند .

( 2-7 ) مخازن شبکه نوع دو :

مخازن شبکه‌ای هستند که برای ذخیره به منظور تعادل بکار می‌روند و در ساعات کم مصرف روز آب را ذخیره می‌نمایند و در ساعات پر مصرف آن را به مصرف می‌رسانند .

( 3-7 ) مخازن شبکه نوع سه :

به مخازنی شبکه‌ای که فقط آب را ذخیره می‌نمایند و برای رسانیدن آن به شبکه باید ایستگاه پمپاژ بعد از آنها باشد ، مخازن شبکه نوع سه گویند .

#### 8- منابع آب :

به مکانی طبیعی که آب در آن ذخیره شده یا جاری است ، منبع آب گویند .

( 1-8 ) منابع سطحی آب :

به برکه‌ها ، دریاها ، دریاچه‌ها و رودخانه‌ها منابع سطحی آب گویند .

( 2-8 ) منابع زیرزمینی آب :

به چاه‌ها ، گالری ها ، چشمه‌ها و قنات‌ها منابع زیرزمینی گویند . چاه‌ها به دو بخش آرتزین و غیره آن تقسیم می‌گردند و از نظر عمق نیز چاه‌ها به عمیق و نیمه عمیق بخش گردیده‌اند . از نظر دارای گالری بودن یا غیره آن به چاه‌های فلمن و غیره آن تقسیم می‌شوند .

#### 9- شبکه توزیع آب :

تعریف :

به مجموعه لوله‌ها و اتصالات بهم مرتبط که وظیفه تأمین آب مشترکان را برای شرب ، شستشوی و مصارف بهداشتی و تأمین آب آتش‌نشانی را به عهده دارد ، شبکه توزیع آب گویند .

#### انواع شبکه :

##### 1- شبکه ثقلی :

(1-1) ساده یک

(2-1) ساده دو

(3-1) مرکب

##### 2- پمپاژی :

(1-2) مستقیم

(2-2) مستقیم و کنترل توسط مخزن هوایی

### 3 - پمپاژی و ثقلی

#### 10 - خط انتقال :

تعریف :

به مجاری که آب را از مخازن هوایی ، زمینی ، سد های مخزنی ، منابع آب های زیر زمینی یا رو زمینی ، آبگیر ها و غیره ، تحت ثقل یا نیروی پمپاژ به مخازن دیگر ، اتمسفر یا شبکه ها ، تخلیه می نمایند ، خطوط انتقال گویند .

#### انواع خطوط انتقال :

##### 1 - ثقلی :

- 1-1) از مخازن به فضای آزاد
- 2-1) از مخازن به مخزن دیگر
- 3-1) از مخازن به توربین
- 4-1) از مخازن مرتفع به شبکه توزیع آب
- 5-1) انتقال آب از یک مخزن مرتفع به مخازن متعدد

##### 2 - پمپاژی :

- 1-2) پمپاژ منابع ( زیر زمینی یا سطحی ) به مخزن مرتفع
  - 2-2) پمپاژ از منابع ( زیر زمینی یا سطحی ) به فضای آزاد
  - 3-2) پمپاژ از منابع ( زیر زمینی یا سطحی ) به مخزن مرتفع
- و شبکه توزیع

##### 3- ثقلی و پمپاژی :

انتقال آب از مخازن و ایستگاه های پمپاژ مختلف به شبکه ای با حلقه ها و شاخه های متعدد

پیوست ها

پیوست اول : فرم های 21، 22، و 23 ( در فایل پیوست یک )

پیوست دوم :

۲۸-1- هزینه های ترازوی انتخاب نظامیان با قدرت ۳۰٪ کاپووانت

جدول شماره یک

فهرست خدمات ، هر خدمت ، ۳۰ نفر نظامی ، هر نفر در مقاصد با کلاس ۱ ، سطح و ... "تخاج"

مبلغ کل	درجه اعتبار، گروه ، سرویسگر در دسترس ، قدرالهیادریس ریال ۳۰٪	از خدماتی عمومی ریال ۳۰٪	خدمات عمومی
۳۳۱۲۰۰	۲۱۵۰۳۰	۱۱۶۱۷۰	تعمیرات، پیمان و کرایه آلات، مصالح عمومی و مصالح مصرفی
۳۳۱۰۰۰	۱۶۰۱۳۰	۱۷۰۸۷۰	معموره خدمات شهری تعمیرات، خدمات - بر روی اسرار
۳۳۳۱۰۰	۱۳۳۰۳۰	۲۰۰۰۷۰	تعمیرات، خدمات شهری سایر مناطق اسرار
۳۳۷۱۰۰	۰	۳۳۷۱۰۰	خدمات، مانکن پرسنل با ۳۰٪ نیرو نظامی در تعمیرات اسرار ۳۰٪ در اسلحه، سلاح، تجهیزات
۳۳۸۰۰۰	۲۳۳۰	۳۳۵۶۷۰	تعمیرات، برقی، برآورد
۳۳۳۱۰۰	۱۴۳۳۳۰	۱۸۹۷۷۰	تعمیرات، برقی، برآورد

۳- مقاصد مانکن پرسنل ، وسایل ۳۰٪ در نظارت از این مقاصد استفاده نخواهد کرد و مقاصدی که در قاصد پیش از  
۳۰۰ نفر از نظامی حاضر هستند برای شرکت نسبت به افراد ۳۰۰ نفر باقی میماند هر یک برای برآورد و این ۳۰۰ نفر به نسبت  
به موارد مانکن پرسنل مانکن ۳۰٪ در اسرار و تجهیزات و تجهیزات با کلاس ۱ در اسرار ۳۰٪ در اسرار و برآورد  
فهرست در هر اسرار مقاصد سایر مقاصد سایر اسرار برآورد خواهد شد.





## پیوست سوم : بررسی های اقتصادی<sup>(۶)</sup> :

یکی از فعالیت های که در انتهای هر پروژه انجام می شود بررسی اقتصادی است. بیان کلیه ضوابط و قوانین این مبحث از حوصله این گفتار خارج می باشد ولی فرمول های بهره و نیز عنوان روشهای تحلیل و جدول گردش نقدی به طور خلاصه بیان می شود.

### فرمول های بهره:

فرمولهای بهره به دو صورت پرداخت یکبار و سربهای یکنواخت می باشد که عبارتند از:  
الف: فرمولهای پرداخت یکبار:

$$F = P(1+i)^n = P(F/P, i, n) \quad (1)$$

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} = F(P/F, i, n) \quad (1-2)$$

ب: فرمولهای سربهای یکنواخت:

1- فرمول مبلغ مرکب سری یکنواخت

$$F = \frac{A[(1+i)^n - 1]}{i} = A(F/A, i, n) \quad (2)$$

2- فرمول پرداخت منظم سالانه

$$A = F \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] = F(A/F, i, n) \quad (3)$$

3- فرمول برگشت سرمایه

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = P(A/P, i, n) \quad (4)$$

4- فرمول ارزش کنونی اقساط سالانه

$$P = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = A(P/A, i, n) \quad (5)$$

در اقتصاد مهندسی برای برابری نتایج گزینه ها از نرخ استفاده می شود که اصطلاحاً نرخ تبدیل می نامند. عواملی که بر روی این نرخ تأثیر می گذارند عبارتند از:

1. تغییر ارزش پول در طول زمان
2. موقعیت اقتصادی (هزینه فرصت از دست رفته)
3. میزان خطر موجود
4. برتری زمانی سرمایه گذار

### اقدام هزینه ها در یک پروژه:

ارقام وداده های مربوط به پرداخت ها و هزینه های که از منابع اطلاعاتی مختلف، بویژه از گزارش بررسی فنی طرح استخراج و پیش بینی می شود، به شرح زیر است:

6. بررسی اثر کاربرد VSD در میزان صرفه جویی انرژی و هزینه ها ، پایان نامه ، مبینی ، عزیز الله ، بهمن 81

1- هزینه‌های سرمایه‌ای  
 پرداخت‌های طی دوره‌ی تأسیس و پیش از بهره‌برداری شامل:  
 الف: خرید زمین  
 ب: ماشین آلات و ابزار و لوازم  
 ج: تاسیسات و ساختمانی  
 د: نصب تاسیسات و ماشین آلات  
 ه: وسایط نقلیه (در صورت نیاز)  
 و: حقوق و دستمزد، آب، برق، تلفن و غیره برای مرحله تاسیس و راه اندازی  
 ز: پرداخت‌های احتمالی بابت هزینه‌های سرمایه‌ای طی دوره تاسیس و راه‌اندازی  
 ح: هزینه‌های پیش‌بینی نشده

2 - هزینه‌های جاری  
 پرداخت‌ها یا هزینه‌ها، طی دوره بهره‌برداری شامل:  
 الف: مواد اولیه (آب ورودی)  
 ب: مواد نیمه ساخته (در ایستگاه‌های پمپاژ بی‌معنی است)  
 ج: حقوق و دستمزد  
 د: آب، برق، تلفن، گاز  
 ه: بیمه و اجاره  
 و: مالیات  
 ز: تعمیر و نگهداری  
 ح: هر نوع هزینه و دیگر پرداخت‌های جاری  
 ط: هزینه‌های پیش‌بینی نشده  
 ی: میزان کل سرمایه‌گذاری ثابت و در گردش لازم (به تفکیک) و منابع تهیه‌ی آنها

#### اقدام دریافت‌ها یا درآمدها :

این اقدام عبارتند از :

- 1 - پیش‌بینی میزان تولید
  - 2 - میزان مصرف داخلی
  - 3 - میزان فروش داخلی، اعم از نقدی یا نسیه (ریالی)
  - 4 - میزان صادرات (ارزی)
  - 5 - تهیه‌ی جدول زمان بندی وصول درآمدهای فروش
- پس از این، جدول گردش نقدی یعنی جدول مربوط به دریافت‌ها و پرداخت‌ها برای طول عمر پروژه تهیه می‌گردد.

#### مقایسه گزیدارها:<sup>۷</sup>

پس از تهیه جدول گردش نقدی، در اقتصاد مهندسی گزیدارها به چهار روش زیر مقایسه می‌گردند:

- 1 - روش تحلیل ارزش کنونی<sup>(۸)</sup>

---

#### 1. Alternatives

2 - روش معادل گردش نقدی سالانه<sup>(9)</sup>

3 - روش نسبت منفعت هزینه‌ها<sup>(10)</sup>

4 - روش نرخ بازده داخلی<sup>(11)</sup>

علاوه بر روش‌های فوق دو روش زیر نیز وجود دارد :

1 - روش تحلیل سر به سر و حساسیت<sup>(12)</sup>

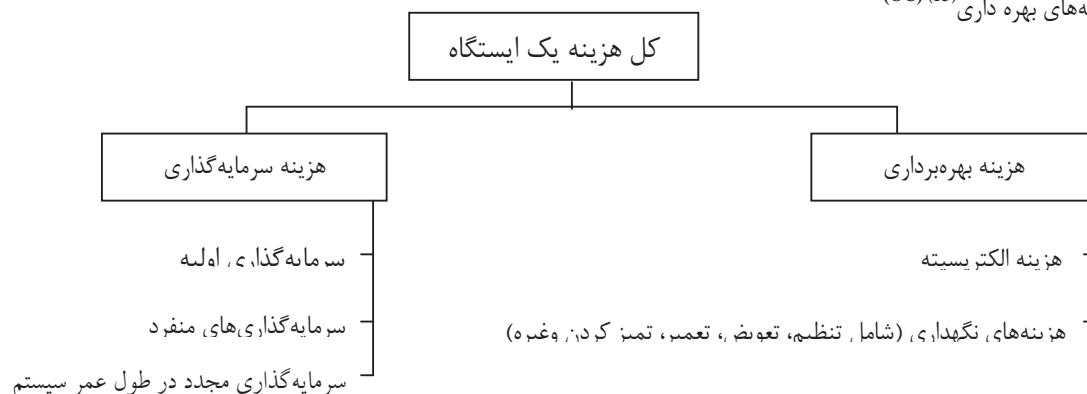
2 - روش دوره برگشت<sup>13</sup>

در این پروژه از روش دوره برگشت سرمایه استفاده شده است.

کل هزینه‌هایی خرید و نصب و راهبری یک دستگاه طبق نمودار دو به شرح ذیل است:

3 - 1- هزینه‌های سرمایه‌گذاری<sup>(14)</sup> (C)

2- هزینه‌های بهره‌داری<sup>(15)</sup> (OC)



نمودار 1: هزینه‌های یک دستگاه (در طول عمر آن)

پیوست چهارم : تعریف چند اصطلاح از دیدگاه مدیریتی :

اطلاعات :

معمولا به هر نوع محرکه ای با محتوای ذهنی مانند پندار ، فکر ، حقیقت نظر وغیره گفته می شود (عباس زادگان ، 1378) .  
برنامه ریزی :

- 
- 2 . present worth method
  - 3 . Equalent uniform cash flow method
  - ۱۰ . Benhfit Cost Ratie Method
  - ۱۱ . Internal Rate of return method
  - ۱۲ . sensitivity and Break- even analyzer
  - 13 . Paybacic period
  - ۱۴ . Investment cots
  - ۱۵ . operational cost

هر گونه تلاش منظم برای سازماندهی عملکرد آینده مردم یا اقتصاد یا تولید کالا و همچنین ارائه خدمات ، درون مجموعه ای از الزام ها وفاق زمانی (عباس زادگان ، 1378) .

مدیر :

هر شخصی که به اداره سازمانی اشتغال داشته و دارای اقتدار استفاده از منابع سازمان نظیر پول، نیروی کار ، یا وسایل در جهت پیشبرد اهداف سازمان باشد(عباس زادگان ، 1378) .

هدف :

چیزی که فرد یا سازمان در رسیدن به آن تلاش می کند . (عباس زادگان ، 1378)

محیط :

به تمام اطراف ودور و بر شخص یا سازمان را که در فعالیت فرد یا سازمان تاثیر دارد ، محیط گویند. (عباس زادگان ، 1378)

دارایی :

منابعی که هر سازمان در مالکیت خود دارد واز آنها سود اقتصادی می برد ، این منابع ممکن است ملموس ( نظیر ماشین آلات یا مستغلات ) ویا غیر ملموس ( نظیر حسن نیت) باشند . (عباس زادگان ، 1378)

نقطه سر به سر:

نقطه ای که در آن درآمد سازمان با هزینه آن برابر باشد ، نقطه سر به سر گویند .