

بهبود سیستم جمع آوری داده ها (آمار و اطلاعات)

در شرکتهای توزیع با تأکید بر صحت داده ها

محسن شانظری

شرکت توزیع برق شهرستان اصفهان

واژه های کلیدی: آنالیز قیمت / شاخص میزان خطا / ضریب تغییر / پراش داده ها

چکیده

نظر به اهمیت نقش اطلاعات و آمار (داده ها) در برنامه ریزی و جایگاه ویژه آن در پیش بینی ها و همچنین تأثیر مهم داده های درست و صحیح جهت تصمیم گیری در شرکتهای توزیع، بدون شک مدیران شرکتهای توزیع می بایست برای تنظیم برنامه های آتی خود به اعداد ارقام حاصله از عملکرد آن شرکت متوسل شده و مطمئناً با وجود داده های صحیح که از عملکرد آن شرکت حاصل گردیده، می توانند برنامه ریزی درستی را طرح ریزی نمایند و در صورت نادرست بودن داده ها، تمامی پیش بینی ها با مشکل مواجه خواهد شد. در این مقاله سعی شده به بررسی روش جمع آوری آمار و اطلاعات در هنگام تاسیس شرکت توزیع برق شهرستان اصفهان (روش سنتی) و همچنین به ارزش یابی میزان صحت داده ها پرداخته و سپس روشی را که جدیداً در شرکت توزیع برق شهرستان اصفهان تجربه شده را طرح و به بررسی صحت داده ها پرداخته و در پایان با استفاده از ابزارهای آماری بهترین روش معرفی خواهد شد.

اهمیت جمع آوری داده ها

هر گونه تصمیم گیری نیازمند به اطلاعات است و هرگونه ای از اطلاعات نیازمند به داده هاست. پس بایستی داده داشت تا تصمیم گرفت. برای این منظور بایستی داده ها را ثبت کرد. پس ثبت داده ها اولین گام در هر تصمیم گیری است.

در مرحله اولیه اجرای کنترل فرایند آماری غالباً بدست آوردن اطلاعات (Information) عملیاتی درباره فرایند مورد مطالعه، ضروری خواهد بود. اطلاعات مورد نیاز را می توان از طریق جمع آوری داده ها (data) و پردازش آنها فراهم نمود. داده ها چیزی فراتر از اعداد و ارقام هستند و می توانند تعاریف، تصاویر و یا بیانگر وضعیت یک فرایند باشند [1].

داده ها برای اهداف گوناگونی جمع آوری می شوند که می توان آنها را به صورت زیر دسته بندی کرد:

- 1- داده ها می توانند به عنوان معیاری برای درک شرایط واقعی فرایند از جمله پراکندگی متوسط مشخصه کیفی در نظر گرفته شوند .
- 2- داده ها برای تجزیه و تحلیل مسائل و مشکلات مختلف فرایند ، مورد استفاده قرار می گیرند ، ابزارهایی از جمله نمودار پارتو ، علت و معلول ، بافت نگار (نمودار فراوانی) و نمودارهای تمرکز نقص که یک ابزار تصویری هست این کار را انجام می دهند .
- 3- برای کنترل فرایند در حین کار و در نتیجه جلوگیری از ایجاد ضایعات و دوباره کاری ها بکار روند.
- 4- داده ها می توانند برای تنظیم فرایند، پذیرش و یا عدم پذیرش نیز و همچنین برای تهیه گزارشات مدیریتی در شرکت بکار روند .

چگونگی جمع آوری داده (آمار و اطلاعات) در شرکت توزیع برق شهرستان اصفهان به روش سنتی در بدو تأسیس شرکت (از سال 75الی 79)

قبل از اینکه به بررسی روش انجام کار در این قسمت بپردازیم باید اشاره شود اطلاعاتی که در این بخش مد نظر قرار گرفته است عملکرد نوسازی ، بهینه سازی و روشنائی معابر شرکت بوده که عمده فعالیت شرکت های توزیع برق را در بر می گیرد.

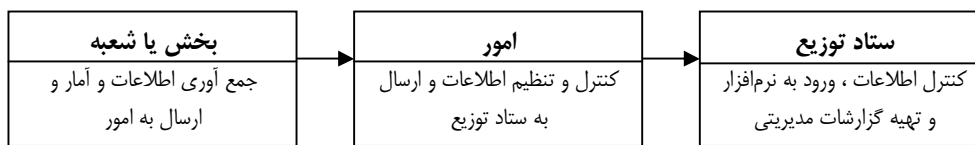
شرکت توزیع برق شهرستان اصفهان در ابتدای تأسیس، فعالیت خود را با 4 امور، 11 بخش و 3 شعبه آغاز نمود که در زمینه جمع آوری اطلاعات و آمار مشکلات فراوانی را پیش پای خود می دید چرا که چگونگی جمع آوری اطلاعات و آمار مربوط به میزان عملکرد شرکت برای مدیریت ارشد مبهم بوده و از هر قسمتی برای هر آیتم کاری عدد خاصی عنوان می شد که این اعداد اختلاف فاحشی با یکدیگر داشتند و این مسئله باعث شد جمع آوری اطلاعات و آمار شرکت به معاونت فنی ، برنامه ریزی و نظارت و نهایتاً به دفتر برنامه ریزی واگذار گردد .

اوایل سال 75 با توجه به پراکندگی امورها و بخش ها ، دستورالعملی توسط دفتر برنامه ریزی در این زمینه تهیه و از ابتدای سال 76 در اختیار امورها قرار گرفت و امورها موظف شدند که اطلاعات و آمار مربوط به عملکرد نوسازی، بهینه سازی و روشنائی معابر را بوسیله فرم آماری پیوست یک از بخش ها جمع آوری و پس از کنترل و تأیید به دفتر برنامه ریزی ستاد ارسال نمایند .

نحوه عملکرد امورها در خصوص تهیه آمار

و ارسال آن به دفتر برنامه ریزی ستاد توزیع

رؤسای قسمتهای نظارت در امورهای اجرایی مسئولیت تهیه آمار ماهیانه را بعهده گرفتند . جمع آوری اطلاعات و آمار و تنظیم فرم آماری مسئولیتی مازاد بر وظایف رؤسای نظارت درامورهای اجرایی بود لذا انجام این امر با توجه به عدم وجود نیروی انسانی، کار بسیار دشواری بوده و اینکه فرمها بصورت ماهیانه تنظیم می شدند اغلب جنبه رفع تکلیف داشته و معمولاً از دقت کافی برخوردار نبوده و داده ها با انحراف همراه بوده است . البته ذکر این مطلب خالی از لطف نمی باشد که ارسال فرم آماری همیشه با تأخیر مواجه بوده و آمار ماهیانه امورها پس از پیگیری ها و تماس های مکرر که از طرف دفتر برنامه ریزی ستاد توزیع صورت می گرفت ارسال می شد . نمودار ارسال اطلاعات مانند شکل (1) می باشد.



شکل(1) : نمایش جریان اطلاعات و داده ها

معایب روش فوق بشرح زیر میباشند :

- 1- بدلیل اینکه مسئولین نظارت ، فرم آماری را پایان هر ماه بطور ذهنی تکمیل می کردند مطمئناً بسیاری از پروژه ها از قلم می افتاد.
- 2- بدلیل اینکه فیلتر کنترلی وجود نداشت، نوشتن هر رقمی برای هر پروژه ای در امورها محدودیت نداشت ، به این معنا که امورها برای اینکه عملکرد ماهیانه خود را بهتر جلوه دهند سعی می کردند میزان آمار ارسالی را بالا ببرند .
- 3- انحراف موجود در داده های فوق در کلیه محاسبات و برنامه ریزی ها اعم از پیش بینی بودجه ، پیش بینی تجهیزات و اجناس مصرفی انبار دخالت داشته و اثری نامطلوب بجای گذاشته است.
- 4- آمار پروژه های همیاری و همیاری- قراردادی در آمار منظور نمی شد. (منظور پروژه هایی است که خارج از محدوده قرار داشته و متقاضی میبایست با هزینه خود نسبت به انجام و متعاقباً تحویل آن به شرکت اقدام نماید).

تکمیل اطلاعات (داده ها) ، ویرایش داده ها و ورود آن

به نرم افزار تهیه شده آماری و تهیه گزارشات مدیریتی مورد نیاز

پس از اینکه دادهایی آماری از طرف امورهای اجرایی به دفتر برنامه ریزی ارسال می شد بعضی از آیتیم ها بطور محدود کنترل می شد مثلاً طول شبکه هوایی فشار متوسط و فشار ضعیف احداث شده با پایه های نصب شده مقایسه و انحرافات موجود پس از تماس با امورها برطرف شده ، بقیه آیتیم ها ناچاراً در قالب عملکرد امورهای اجرایی با کدهای تعریف شده طبق جدول پیوست دو در نرم افزار وارد شده و پس از کنترل و اطمینان از صحت داده های وارد شده ، گزارشات مدیریتی مورد نیاز تهیه و ارسال می گردید (پیوست 3). در این زمینه نرم افزار آماری در محیط DOS تهیه شده و جهت ورود اطلاعات و تهیه گزارشها مورد استفاده قرار میگیرد.

روش نوین تهیه آمار و اطلاعات

بدلیل عدم وجود فیلتر کنترلی بر روی داده های ارسالی از امورها و عدم اطمینان از میزان صحت و سقم اطلاعات، بر آن شدیم روشی مناسب پیدا کنیم تا میزان خطای داده ها به حداقل برسد ، بالاخره نتیجه آن شد که هنگام باز کردن دستور کار در امورهای اجرایی و به محض تهیه طرح پروژه ، فرم آماری جدید (پیوست 4)، توسط اداره طراحی تکمیل و کلیه فعالیتهایی که قرار است در آن پروژه به اجرا در آید بطور دقیق در ستونهای مربوطه نوشته شود و فرم مذکور ضمیمه دستور کار شده تا مراحل تأمین اعتبار ، اجرا و در پایان مرحله صورت وضعیت را پشت سر بگذارد .

نظر به اینکه امورهای اجرایی برای دریافت مبالغ هزینه شده جهت انجام پروژه ها می بایست صورت وضعیت پروژه را به ستاد توزیع ارسال نماید مسئولین نظارت موظفند فرمهای آماری را نیز پس از تأیید نهایی به همراه صورت وضعیت به ستاد ارسال نمایند .

لازم بذکر است عدم وجود فرم آماری روی صورت وضعیت های ارسالی ، باعث عودت دادن کل صورت وضعیت ارسالی شده که این امر باعث تأخیر در دریافت مبالغ هزینه شده برای امورهای اجرایی می شود . بنابراین امورها خود را ملزم به دقت در تنظیم ، کنترل و ارسال فرم آماری می دانند .

کارشناس آمار و اطلاعات فرم آماری را با لیست مصالح و فرم تحویل و تحول موجود روی صورت وضعیت مقایسه و کنترل کرده و انحرافات احتمالی را استخراج و پس از رفع آن ، اطلاعات منظور شده در این فرمها را با کدهای تعریف شده وارد نرم افزار آماری کرده و پس از کنترل اطلاعات آماری نسبت به تهیه گزارشهای مدیریتی مورد نیاز مبادرت می نماید .

مزیت های روش نوین

- در صورت وجود هرگونه خطا و انحراف با مقایسه فرم آماری تنظیم شده از طرف امورها، با لیست مصالح و فرم تحویل و تحول، مورد سهولت قابل دسترسی و برطرف نمودن می باشد که این امر منجر به صرفه جویی در وقت میگردد.
- آمار پروژه های همیاری و همیاری- قراردادی نیز تهیه و ارسال میگردد. چرا که امورها برای دریافت مبلغ نظارت بر پروژه ها مجبور به تهیه صورت وضعیت هستند .
- داده های منظور شده در گزارشات آماری بروز بوده و با اطمینان خاطر می توان آن داده ها را در پیش بینی بودجه و تجهیزات و اجناس مورد نیاز انبار دخالت داد .

تحلیل آماری

در این قسمت به تعدادی از آیت های عملکرد شرکت توزیع در سالهای مختلف طبق روش قبلی و روش نوین اشاره کرده و سپس به محاسبه بعضی از شاخص های پراکندگی و انجام آمار توصیفی در این زمینه خواهیم پرداخت .

81	80	79	78	77	76	75	واحد	شرح
119/9	114/8	66/6	89/4	52/3	39/6	28	کیلومتر	طول شبکه فشار متوسط هوایی
123/6	123/4	54/9	95/7	59/3	89/9	76/47	کیلومتر	طول شبکه فشار ضعیف هوایی
24/4	27/8	11/4	20/6	31/8	19/4	20/4	کیلومتر	طول شبکه فشار متوسط زمینی
108/9	105	69/4	58/9	53/6	64/12	50/63	کیلومتر	طول شبکه فشار ضعیف زمینی
233	245	183	180	118	120	87	دستگاه	تعداد ترانسفورماتور هوایی
59	46	37	27	58	50	36	دستگاه	تعداد ترانسفورماتور زمینی
1717 4	1463 2	1112 9	1004 1	1017 5	1334 1	1627 1	دستگاه	نصب چراغ لاک پشتی

جدول (1) : عملکرد شرکت توزیع برق شهرستان اصفهان در زمینه توسعه و نوسازی از سال 75 تا 81

داده های موجود در جدول (1) به عملکرد شرکت توزیع برق شهرستان اصفهان از سال 75 الی 81 در زمینه نوسازی اشاره می کند. داده های روش قدیمی مربوط به عملکرد سالهای 75 تا 79 (سری اول) و داده های روش نوین مربوط به عملکرد سالهای 80 و 81 (سری دوم) می باشد .
در این قسمت ابتدا برای هر کدام از دو سری از داده ها ، شاخص های پراکندگی آماری را اعم از میانگین ، میانه ، پراش و انحراف معیار محاسبه کرده و سپس با دو روش آماری به مقایسه میزان صحت و سقم داده ها خواهیم پرداخت [2].

1- با محاسبه میزان خطا که از فرمول $e = s/n^{0.5}$ بدست می آید در هر دو روش میزان خطا را محاسبه و با یکدیگر مقایسه می کنیم و مطمئناً داده هایی که دارای میزان خطای کمتری هستند سالمترند .
2- با استفاده از ضریب تغییر $v = s / \bar{X}$ که معمولاً بصورت درصد بیان می شود ، در هر کدام از داده ها که ضریب تغییر به صفر نزدیکتر باشد (کوچکتر باشد) آن داده ها بهتر بوده و قابل قبولتر خواهند بود .
در جدول (2) محاسبه این شاخص ها را برای هر دو سری از داده ها آورده ایم . با توجه به این جدول ، اگر در ستون میزان خطا دقت کنیم بخوبی مشخص است که داده های سری دوم برای پروژه های مختلف دارای میزان خطای کمتری نسبت به داده های سری اول هستند .

شرح	شاخص ها	میانگین X	پراش S ²	انحراف معیار S	میانه m	میزان خطا $\frac{S}{\sqrt{n}}$	ضریب تغییر $\frac{S}{X}$
احداث شبکه فشار متوسط هوایی	سری اول داده ها	55.18	23.93	5.16	52.3	2.58	9%
	سری دوم داده ها	117.3 5	3.6	1.89	117.3 5	1.34	1.6%
احداث شبکه فشار ضعیف هوایی	سری اول داده ها	80.34	16.17	4.02	76.47	2.01	5%
	سری دوم داده ها	123.5	0.14	0.37	123.5	0.26	0.2%
احداث شبکه فشار متوسط هوایی	سری اول داده ها	23.05	5.85	2.42	20.4	1.21	10%
	سری دوم داده ها	26.1	2.4	1.55	26.1	1.09	5.9%
احداث شبکه فشار متوسط زمینی	سری اول داده ها	59.33	7.63	2.76	58.9	1.23	4.6%
	سری دوم داده ها	106.95	2.75	1.66	106.95	1.17	1.5%
احداث شبکه فشار ضعیف زمینی	سری اول داده ها	137.6	42.16	6.49	120	2.91	4.7%
	سری دوم داده ها	239	8.48	2.91	239	2.06	1.2%
نصب ترانس زمینی	سری اول داده ها	41.6	12.3	3.5	37	1.56	8.4%
	سری دوم داده ها	52.5	9.19	3.03	52.5	2.14	5.7%
نصب چراغ لاک پستی	سری اول داده ها	12191.4	2635.5	51.33	1112 9	23.01	0.4%
	سری دوم داده ها	1590 3	1797.4	42.39	1509 3	30.06	0.2%

جدول (2) : داده های عملکرد در (سری اول : سالهای 75 الی 79) ، (سری دوم : سالهای 80 الی 81)

همچنین در ستون ضریب تغییر ملاحظه می شو دکه میزان ضریب تغییر مربوط به داده های سری دوم (روش نوین) از ضریب تغییر داده های سری اول (روش قدیم) کمتر بوده و ضریب تغییر روش دوم به صفر نزدیک تر بوده و این داده ها از نظر آماری داده های خوبی بنظر می رسد . حال شاخص های پراکندگی آماری را برای داده های سالهای مختلف محاسبه کرده و نتیجه را مشاهده می نمائیم. بدلیل اینکه محاسبه شاخص های فوق برای

کلیه آیت‌ها از حوصله این مقاله خارج است. برای نمونه میتوان به داده‌های مربوط به نصب ترانس هوایی از سال 77 تا 81 (جدول شماره 3) اشاره کرد.

با دقت در جدول شماره (4) بخوبی مشخص است که میزان خطا در سالهای 80 و 81 به کمترین مقدار رسیده است همچنین ضریب تغییر در سالهای 80 و 81 کمترین درصد را دارا می باشد.

سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
77	3	12	25	8	9	11	5	3	3	10	16	13
78	5	6	10	9	16	13	22	17	4	9	14	15
79	21	22	16	10	24	19	9	8	8	6	10	10
80	24	13	25	22	20	18	13	28	6	4	25	29
81	16	20	23	16	17	15	9	13	0	3	12	19

جدول (3) : نصب ترانس هوایی در سالهای 77 الی 81 (واحد : دستگاه)

شاخص ها	میانگین X	پراش S ²	انحراف معیار S	میانم m	میزان خطا $\frac{S}{\sqrt{n}}$	ضریب تغییر $\frac{S}{X}$
77	9/8	6/4	2/53	9/5	0/73	25%
78	15	6/59	2/56	14/5	0/73	17%
79	15/25	5/65	2/37	16	0/68	15%
80	22/25	5/29	2/3	24	0/66	10%
81	16/9	4/31	2/07	16/5	0/59	12%

جدول (4) : محاسبه شاخص های آماری درخصوص نصب ترانس هوایی

نتیجه گیری :

با توجه به محاسبات انجام شده جهت تعیین شاخص های آماری روی داده های دو روش قدیمی و جدید واضح است که داده های سری دوم یعنی داده های مربوط به عملکرد شرکت که اطلاعات آن از طریق روش نوین (از طریق صورت وضعیتها) بدست آمده از میزان خطای کمتری برخوردار بوده و نسبت به داده های سری اول (عملکرد 75 الی 79) سالمتر تشخیص داده شدند و از نظر آماری داده های قابل قبول و نسبتاً نرمالی هستند و مهمترین دلیل آن اینکه ، کلیه فرمهای آماری ارسالی به امور برنامه ریزی ستاد توزیع از طریق صورت وضعیت های ارسالی (لیست مصالح اجناس مصرفی و فرم تحویل و تحول) چک شده و انحرافات احتمالی موجود برطرف و سپس جزو عملکرد شرکت محسوب میگردد. در نتیجه بهترین روش استخراج اطلاعات و آمار مربوط به عملکرد شرکتهای توزیع ، آنست که زمان تهیه دستورکار و آماده شدن طرح ، فرم آماری تکمیل و پس از انجام کامل پروژه به همراه صورت وضعیت به ستاد توزیع یا هر قسمتی که صورت وضعیت ها را کنترل می کنند ارسال و سپس اطلاعات آماری ، استخراج گردد .

منابع :

- 1- والپول، ر. ای؛ مقدمه ای بر احتمالات و آمار کاربردی؛ ترجمه: میر بهادر قلی آریانژاد - محمد ذهبیون
- 2- دکتر جواد بهبودیان؛ آمار و احتمال و مقدماتی

پیوست (1) :

شرکت توزیع برق شهرستان اصفهان						
گزارش فعالیتهای نوسازی / بهینه سازی بخش امور						
سال :		ماه :		صفحه :		
ردیف	شرح	تأسیسات موجود (نوع)×(سایز) (مقدار)	تأسیسات پیشنهادی (نوع)×(سایز) (مقدار)	شماره لیست مصالح	مجری عملیات	محل اجرا

پیوست (2) :

ردیف	نام پروژه	کد آماری
1	شبکه فشار متوسط هوایی با سیم آلومینیم	SAL
2	شبکه فشار ضعیف هوایی با سیم مسی	SCU
3	پایه های بتونی 12 متری نوع H	T12H200 ، 400 ، 800
4	کابل فشار متوسط	K20K

توضیح : فقط برخی موارد بعنوان نمونه آورده شده است

پیوست (3) :

عملکرد شرکت در زمینه توسعه و نوسازی در ماه به تفکیک امور

ردیف	شرح	واحد	جنوب	شرق	غرب	شمال	مرکز	جمع در این ماه	جمع تا ماه قبل	جمع تا ماه گزارش
1	شبکه فشار متوسط هوایی	کیلومتر								
2	شبکه فشار ضعیف هوایی	کیلومتر								
3	نصب پایه بتونی 12 متری	اصله								
4	نصب چراغ لاکپشتی 125 وات	دستگاه								

								کیلومتر	نصب کابل 20 کیلوولت	5
								کیلومتر	نصب کابل فشار ضعیف	6

توضیح: فقط برخی موارد بعنوان نمونه آورده شده است

پیوست شماره 4 (فرم آماری پیشنهادی):

<input type="checkbox"/> پیمانکار	<input type="checkbox"/> امانی	چگونگی اجرا:	شماره پرونده	امور برق بخش
نام و شرح مختصر پروژه:			آدرس محل اجرا:	

1- نوسازی:	طول/تعداد:	سایز	شماره لیست مصالح
2- نوسازی:	طول/تعداد:	سایز	شماره لیست مصالح
1- بهینه سازی:	طول/تعداد اضافه شده:	سایز	شماره لیست مصالح
	طول/تعداد بهینه شده:	سایز	شماره لیست مصالح
2- بهینه سازی:	طول/تعداد اضافه شده:	سایز	شماره لیست مصالح
	طول/تعداد بهینه شده:	سایز	شماره لیست مصالح
3- بهینه سازی:	طول/تعداد اضافه شده:	سایز	شماره لیست مصالح
	طول/تعداد بهینه شده:	سایز	شماره لیست مصالح
1- برکناری:	طول/تعداد:	سایز	شماره لیست مصالح
2- برکناری:	طول/تعداد:	سایز	شماره لیست مصالح

لیست مصالح				
ردیف	نام جنس مصرفی	درجه برکناری	سایز	مقدار

--	--	--	--	--

مدیر امور :

مسئول تنظیم أمار امور :