

## بررسی تاثیرات برقی نمودن چاههای کشاورزی بر شبکه توزیع

محبوبه زراعت زاده - مجتبی ثمره اکبر - سید محمود عطاری - علیرضا بامری

شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان

واژه های کلیدی: چاههای کشاورزی فاقد برق - فیدر فشارمتوسط

### چکیده

با ایجاد تسهیلات در برقی کردن چاههای کشاورزی، تعداد زیادی از چاههای کشاورزی دیزلی منطقه شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان برقرار گردید و با توجه به اینکه هنوز رقم قابل ملاحظه ای وجود دارد که در آینده برقرار خواهند شد بعضی از فیدرهای فشارمتوسط و پستهای فوق توزیع با افزایش بار روبه رو خواهند بود. وضعیت بار موجود فیدرها و وضعیت آینده آنها در کوتاه مدت و بلند مدت با توجه به چاههای برقرار شده و چاههای فاقد برق که طی سالهای آتی برقرار خواهند گردید بایستی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار میگرفت تا با طرح مسئله و ارائه راهکارهای مناسب از لحاظ پستهای فوق توزیع و تقویت یا احداث فیدرهای فشارمتوسط و خازن گذاری، وضعیت شبکه همچنان متعادل و پایدار باقی بماند. افت ولتاژ و وضعیت بد ضریب توان مخصوصاً در نواحی گرمسیر جیرفت، کهنوج و منوجان در اثر برقرار کردن چاههای کشاورزی منجر به ارائه راه حل‌های مناسبی در این مناطق گردید.

### 1- مقدمه

تصویب قوانین "تسریع در برقی کردن چاههای کشاورزی" و "تسهیل برقی کردن چاههای کشاورزی" باعث شد طی سالهای 1378 لغایت 1380 تقاضای کشاورزان برای برقی کردن چاههای کشاورزی چند برابر شده و با توجه به توافق وزارتین نیرو و نفت و تصویب شورای عالی اقتصاد و ایجاد و تخصیص تسهیلات ویژه، تعداد زیادی از موتور پمپهای دیزلی برقی گردید. علیرغم کلیه اثرات مثبت این طرح با اضافه شدن تعداد زیادی مصرف کننده کشاورزی به شبکه توزیع، بار بسیاری از فیدرهای فشارمتوسط به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافت و با توجه به روند رو به رشد این تعداد، بررسی و مطالعه مهندسی وضعیت موجود و پیش بینی آینده ضروری گردید. مقاله حاضر نتیجه این بررسی و تحلیل و ارائه راهکار جهت مواجهه با رویکرد برقرار نمودن چاههای کشاورزی است.

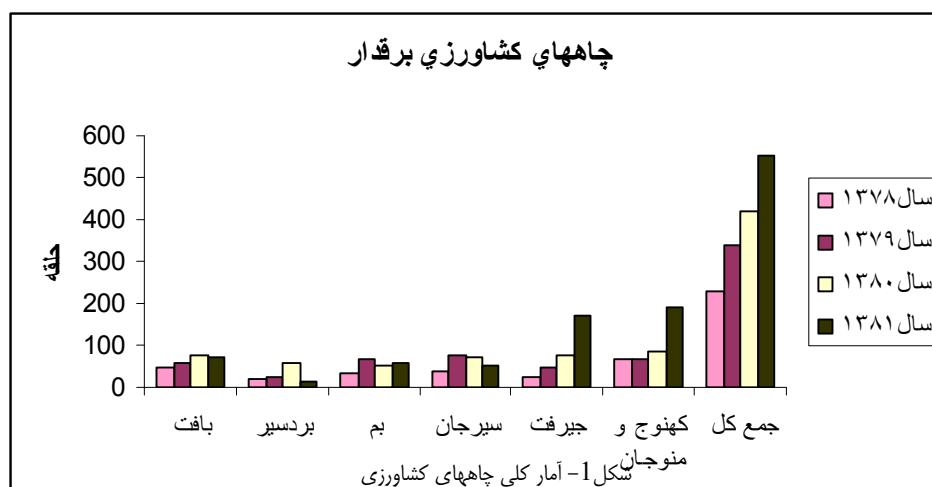
### 2- بیان مسئله

وضعیت چاههای کشاورزی برقرار شده و تاثیر آن بر روی شبکه توزیع با مطالعه وضعیت موجود آغاز گردید. تعداد چاههای کشاورزی و چاههای برقرار تا سال 77 و چاههای کشاورزی برقرار شده از سال 78 تا پایان سال 81 مطابق شکل (1) نشاندهنده رشد برقرار نمودن چاههای کشاورزی است.

### آمار چاههای کشاورزی

ردیف	نام شهرستان	چاههای	چاههای برقدار تا	چاههای برقرار شده در	کل چاههای	تعداد چاههای
------	-------------	--------	------------------	----------------------	-----------	--------------

	فایده برق	برق‌دادر	سال 1381	سال 1380	سال 1379	سال 1378	سال 1377	موجود		
1	بافت	450	464	71	77	58	50	208	914	
2	بردسیر	291	308	13	55	22	17	201	599	
3	بم	430	422	55	53	68	34	212	852	
4	سیرجان	736	504	52	72	74	37	269	1240	
5	جیرفت	1378	605	170	76	50	24	285	1983	
6	کهنوج و منوجان	8702	628	191	86	66	68	217	9330	
	جمع کل	11987	2931	552	419	338	230	1392	14918	



این روند و مقایسه آن با چاههای بی برق موجود، گویای مسئله اشباع منطقه شرق استان کرمان جنوب استان کرمان مخصوصاً در مناطق جیرفت، کهنوج و منوجان با آن روبه‌رو می‌باشد. افزایش بار فیدرها و در نتیجه افت ولتاژ، وضعیت بدضرب توان و افزایش بار پستهای فوق توزیع مسئله ای بود که با تهیه برنامه احداث و افزایش ظرفیت پستها و فیدرها، تخصیص اعتبار و بودجه مورد نیاز طی برنامه های کوتاه و بلند مدت قابل حل می باشد. فیدرهائی که با افزایش بار روبه رو شده اند بایستی مشخص می شد و علاوه بر آن به چاههای کشاورزی فاقد برق در اطراف هر فیدر جهت پیش بینی آینده، نیاز بود. بدین منظور اطلاعات و نقشه های فیدرهای فشارمتوسط در دسترس، لیکن وضعیت چاههای کشاورزی فاقد برق در اطراف هر فیدر نامشخص بود. در گام اول بایستی نقشه های فیدرهای فشارمتوسط و چاههای کشاورزی بر یکدیگر منطبق می شد تا امکان این بررسی را فراهم آورد.

### 3- تعاریف

#### 1-3 GPS (Global Positioning System) [1]

دستگاه GPS دستگاهی است که توانائی تعیین موقعیت هر نقطه روی کره زمین را با ارتباطات ماهواره ای دارد. که با بکارگیری آن می توان محل کلیه تجهیزات شبکه های توزیع و مسیرهای آن را تعیین نمود.

#### 2-3 UTM (Universal Transverse Mercator)

سیستم مختصات مسطحات زمین دارای دو بعد  $X$  و  $Y$ ، که هر نقطه روی سطح زمین دارای یک مختصات متناظر در این سیستم می باشد .

### 3-3- بیضوی تصویر WGS84 (World Grid System 1984)

روش تبدیل سطح کروی زمین به سطح مسطحاتی و انجام تقسیمات مربوطه است که GPS های مورد استفاده در برداشت اطلاعات شبکه فشار متوسط در سیستم مختصات UTM با بیضوی تصویر هستند .

### 3-4- انطباق

اگر نقشه ها در یک سیستم مختصات قرارداد داشته باشند امکان انطباق آنها و قراردادن در یک نقشه وجود دارد در غیر اینصورت بایستی سیستم مختصات آنها تبدیل و انتقال به یک سیستم انجام پذیرد .

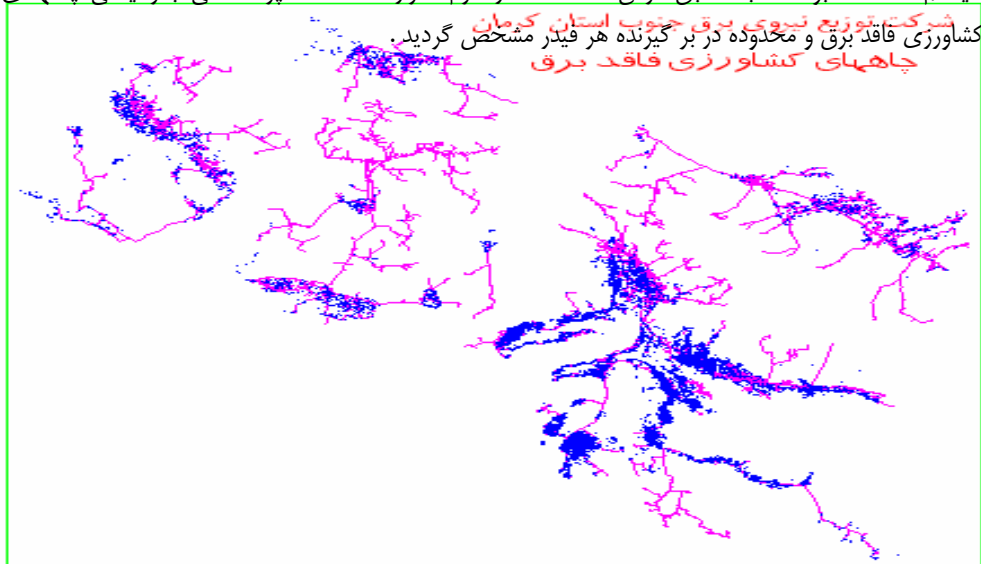
### 3-5- GIS (Geographic Information System) [2]

مجموعه ای از نرم افزار، سخت افزار و روندها که مشتمل بر سیستم اطلاعاتی است که برای ورود، ذخیره، تجزیه و تحلیل و خروج اطلاعات با مرجع جغرافیائی به منظور تسهیل تصمیم گیری برای برنامه ریزی، مدیریت منابع طبیعی، محیطی، نقل و انتقال و... بکار می رود .

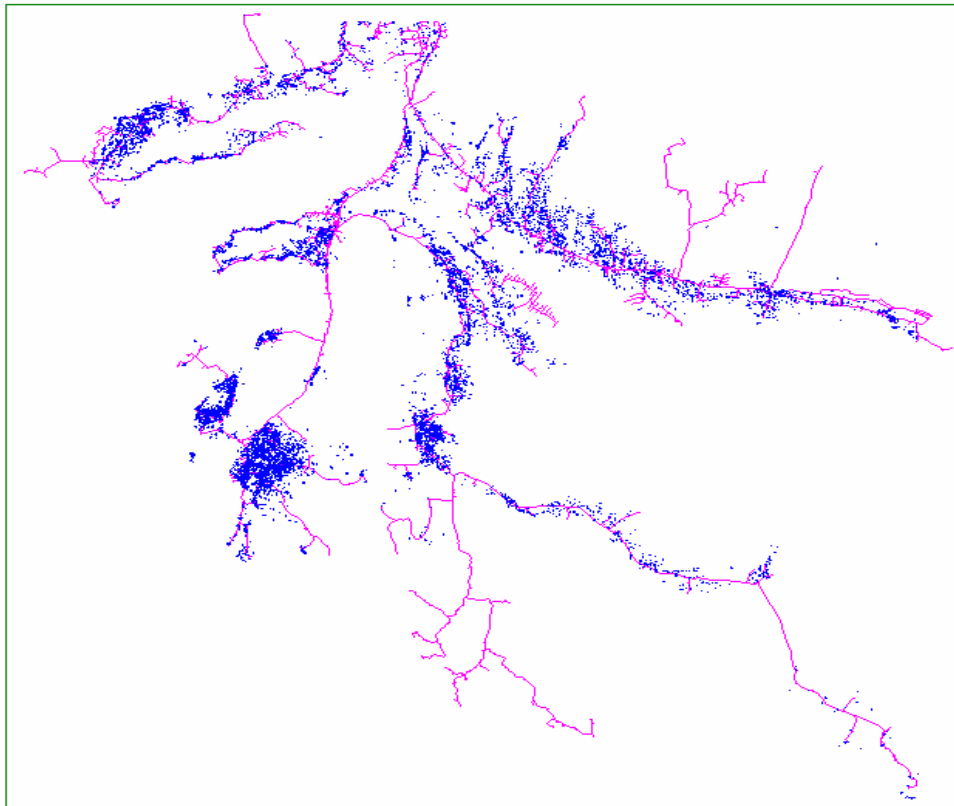
## 4- روند انجام کار

### 4-1- انطباق نقشه ها

برداشت اطلاعات شبکه های فشار متوسط با دستگاه GPS در شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان در سیستم مختصات UTM یا بیضوی تصویر WGS84 انجام پذیرفته بود ضمن هماهنگی با معاونت مطالعات آب شرکت سهامی آب منطقه ای خوشبختانه اطلاعات برداشت شده این شرکت نیز با دستگاه GPS و در همان سیستم مختصات بود. لذا با منطبق کردن نقشه ها در نرم افزار AutoCad پراکندگی جغرافیائی چاههای



شکل 2- انطباق فیدرهای فشار متوسط و چاههای کشاورزی فاقد برق منطقه توزیع جنوب (خطوط قرمز فیدرها و نقطه های آبی چاههای کشاورزی فاقد برق می باشند)



شکل 4- انطباق فیدرهای فشار متوسط و چاههای کشاورزی فاقد برق قسمت برق کهنوج و منوجان (خطوط قرمز فیدرها و نقطه های آبی چاههای کشاورزی فاقد برق می باشند)

با ناحیه بندی اطراف هر فیدر به منظور تعیین چاههای فاقد برق که تغذیه آنها از فیدر مربوطه در آینده محتمل است این امکان فراهم گردید که بتوان بار هر فیدر در چند سال آینده مطابق با روند رشد چاههای کشاورزی برقدار را تخمین زد و پیش بینی نمود .

## 2-4- مفهوم نمودن اطلاعات

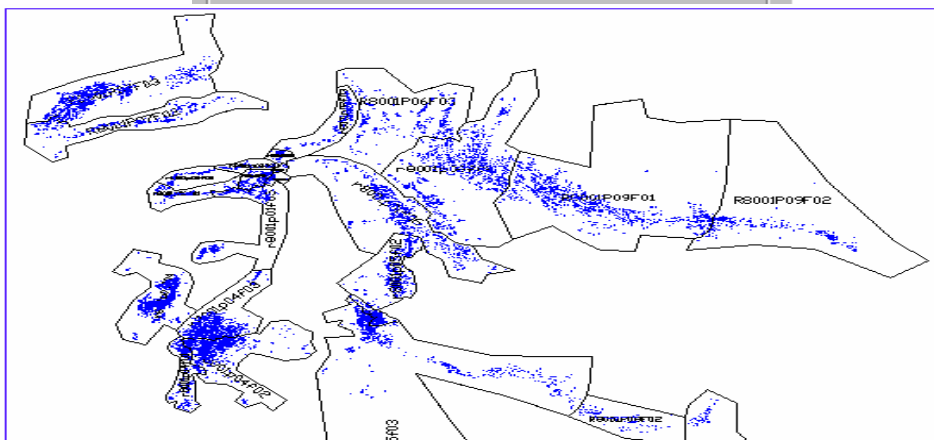
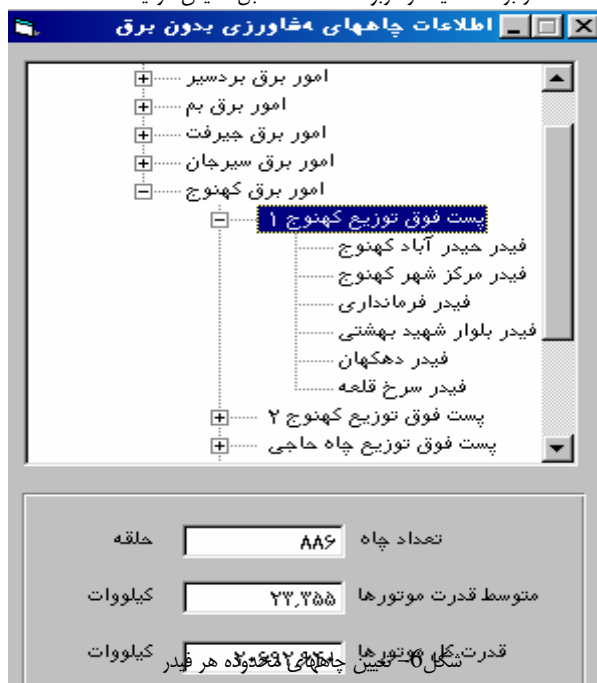
اطلاعات برداشت شده توسط شرکت سهامی آب منطقه ای کرمان که در اختیار این طرح قرار گرفت براساس طول و عرض جغرافیائی چاههای کشاورزی فاقد برق ، قدرت موتور ، نام موتور ، نام مالک به صورت فایل text تحت سیستم عامل Dos بود و می بایست جهت انتقال این اطلاعات به سیستم عامل Windows و نهایتاً GIS در دو مرحله برنامه نویسی نمود . ابتدا انتقال اطلاعات به Access و سپس انتقال اطلاعات به محیط GIS صورت گرفت . با یکی بودن سیستم مختصات دیگر نیازی به انتقال سیستم مختصات نبود و تنها با Merge کردن نقشه ها در نرم افزار AutoCad اطلاعات منطبق گردید .

A	B	C	D	E	F
نام مالک	نام موتور	قدرت موتور	انرژی	طول	عرض
دانشمندیان	جانگستون	۲۶	سولان	۶۵۴۰۶۳	۲۰۰۶۵۶۹
کریم خانمحمیدین	جانگستون	۲۶	سولان	۶۵۴۵۹۹	۲۰۰۶۸۳۶
پوریچشمه لعلی	جانگستون	۲۶	سولان	۶۵۴۸۹۶	۲۰۰۷۷۴۰
اکبر محمدی	جانگستون	۲۶	سولان	۶۵۶۶۶۰	۲۰۰۷۲۹۶
پورمحمدمحمدی	جانگستون	۲۶	زیارت سولان	۶۵۴۰۷۷	۲۰۰۷۴۰۴
مهدا زینبلی وشرکه	جانگستون	۲۶	سولان	۶۵۴۵۹۴	۲۰۰۷۶۶۵
جراخ اکبری	جانگستون	۲۶	سولان	۶۵۴۵۷۳	۲۰۰۸۱۱۴
مدرن چنگیزی	جانگستون	۲۶	سولان	۶۵۴۳۹۴	۲۰۰۸۴۴۰
قلعه گنجی حاتم	جانگستون	۲۶	سولان	۶۵۴۲۶۴	۲۰۰۸۳۶۶
محمدمحمدی وشرکه	جانگستون	۲۶	زیارت سولان	۶۵۶۶۶۲	۲۰۰۸۴۳۶
حاجی گزیری	جانگستون	۲۶	زیارت سولان	۶۵۴۵۶۳	۲۰۰۸۷۴۶
شیرین توابی	جانگستون	۲۶	زیارت سولان	۶۵۴۲۷۶	۲۰۰۸۹۱۴

شکل 5- اطلاعات چاههای کشاورزی فاقد برق

### 3-4- تعیین چاههای محدوده هر فیدر

از آنجائی که چاههای کشاورزی فاقد برق در محدوده هر فیدر مشخص نبودند بنابراین با تطبیق جغرافیائی هر فیدر در محیط GIS و بستن یک چند ضلعی اطراف هر فیدر چاههای فاقد برق هر فیدر مشخص گردیدند. اجرای عملیات شناسائی چاههای کشاورزی در محدوده فیدرها با استفاده از امکانات محیط Autodeskmap انجام پذیرفت که خروجی مربوطه به بانک اطلاعاتی Access منتقل گردید و با استفاده از برنامه نمایشگر مربوطه اطلاعات قابل نمایش گردید.



شکل 7- ناحیه بندی چاههای کشاورزی فاقد برق اطراف فیدرها در منطقه کهنوج و منوجان

#### 4-4- انجام محاسبات

##### 4-4-1- برنامه بلند مدت

با توجه به قدرت موتور برحسب اسب بخار (hp) (ردیف c شکل 5) و تبدیل آن به وات (W) و اعمال ضریب توان 0/9 پس فاز با فرض اینکه کلیه تابلوهای پمپهای برقدار شده دارای خازن باشند جریان الکترو موتور محاسبه میگردد با توجه به ناحیه بندی اطراف هر فیدر و مجموع جریانهای الکتروموتورها در هر ناحیه ، جریان کلی که در صورت برقدار شده همه چاهها در آن ناحیه روی فیدر قرار میگیرد محاسبه شد .

پیک بار فیدر که در فصل تابستان اتفاق می افتد از دیسپاچینگ دریافت گردید و با مقایسه با ماکزیمم جریان در صورت برقدار شدن کلیه چاهها، وضعیت پست فوق توزیع با توجه به قدرت ترانسفورماتور منصوبه بررسی و راهکار لازم ارائه شد . این برنامه در بلند مدت و با فرض برقی شدن کلیه چاهها تهیه گردیده است .

نام پست	قدرت (MVA)	ماکزیمم جویان ترانسفورماتور (%)	ماکزیمم جریان با توجه به برقدار شدن چاهها	راهکار
صولان	۱×۶٫۲۵	۱۸	۶۱٫۲	-
رستم آباد	۲×۱۵	۸۶۶	۱ ۶ ۸۵	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۳×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر
مردمک	۱×۱۵	۴۲۲	۱۶۱٫۸	-
اسفندقه	۱×۱۵	۴۲۲	۷۲	-
چاه حاجی	۱×۱۵	۴۲۲	۴۹۴٫۲۸	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۱×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر
قاریاب	۱×۱۵	۴۲۲	۱۹۲۶٫۵۵	احداث پست و فیدر
قلعه گنج	۱×۱۵	۴۲۲	۷۴۵٫۵۲	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۳×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر
مذوجان	۲×۷٫۵	۴۲۲	۲۱۴۶٫۴	احداث پست و فیدر
چپرقت	۲×۲	۱۷۲۲	۱۲	-
عندرآباد ۱	۱×۱۵	۴۲۲	۲۸۷٫۷	-
عندرآباد ۲	۲×۲	۱۷۲۲	۱۶۵۸٫۴	احداث پست و فیدر
ب	۲×۲	۱۷۲۲	۹۱۵	-
محمدآباد	۱×۲	۸۶۶	۸۹۵	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۳×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر
کهنوج ۱	۲×۱۵	۸۶۶	۱ ۷۱ ۶۹	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۳×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر
کهنوج ۲	۱×۲	۸۶۶	۵۴۲	-
زهگلوت	۱×۷٫۵	۲۱۶	۱۱۲۲	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۳×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر
اسلام آباد	۱×۱۵	۴۲۲	۱۴۷۷	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۳×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر
میرجان ۱	۲×۲	۱۷۲۲	۱۱۴۶	-
میرجان ۲	۲×۲	۱۷۲۲	-	-
میرجان ۴	۱×۲	۸۶۶	۲۱۴	-
میرجان ۵	۲×۲	۱۷۲۲	۱۴۲۵	-
ملک آباد	۱×۱۵	۴۲۲	۶۸۶	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۱×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر
گل کهر	۲×۴	۲۲ ۹	۲ ۹	-
نگار	۲×۲	۱۷۲۲	۱۶۷۵	احداث پست و فیدر
نافت	۲×۱۵	۸۶۶	۲۲۵	-
شاهساران	۲×۲	۱۷۲۲	۱۴۶۹	-
دولت آباد	۱×۱۵	۴۲۲	۶۵۶	لغزایش قدرت ترانسفورماتوریبه ۱×۳۰ مگاوات آمپر واحداث فیدر

شکل 8- برنامه بلند مدت جهت تامین برق چاههای کشاورزی

#### 2-4-4- برنامه های کوتاه مدت

از آنجا که کلیه چاهها همزمان و در یک سال برقرار نمی شوند با توجه به رشد برقی شدن چاههای اطراف هر فیدر (شکل 1) پیش بینی برقرار شدن چاههای جدید در سالهای آتی انجام پذیرفت و در هر سال فیدرهای مشکل دار مشخص شدند. به منظور رفع مشکلات این گونه فیدرها، در صورت امکان تقویت فیدر، پیشنهاد تقویت ارائه و در غیر اینصورت ممنوعیت فروش انشعاب کشاورزی روی فیدر تا تقویت پست فوق توزیع اعلام گردید.

##### امور برق کهنوج پست قاریاب

نام فیدر	شماره فیدر	تعداد چاه (حلقه)	بار موجود (A)	قدرت (KW)	جریان ۲۰ کیلوولت (A)	جریان ۱۰ کیلوولت (A) در صورت برقرار شدن چاه + بار موجود
گلاشکرد	۲	۲۹۱	۱۰۰	۱۲۵۷۲,۳۵	۸۰,۶۵	۲۶۱,۳
چاه نارنج	۵	۸۲۳	۱۰۰	۴۱۵۶۹,۲۸	۲۶۶,۶	۶۳۳,۲

##### قسمت برق مذوجان پست مذوجان

نام فیدر	شماره فیدر	تعداد چاه (حلقه)	بار موجود (A)	قدرت (KW)	جریان ۲۰ کیلوولت (A)	جریان ۱۰ کیلوولت (A) در صورت برقرار شدن چاه + بار موجود
مرکز زبخش	۱	۳۰۶	۷۴	۳۸۰۵,۱۲	۲۴,۴	۱۲۲,۸
نهنو	۴	۹۴۴	۹۰	۱۲۳۹۰,۵۶	۷۹,۴۸	۲۴۸,۹۶
سرراس	۲	۷۷۸	۱۰۲	۱۷۵۷۱,۳۶	۱۱۲,۷	۳۲۷,۴
نودژ	۳	۷۰۸	۱۲۰	۲۱۱۲۲,۴۶	۱۳۵,۵	۳۹۱

##### امور برق جبرفت پست عنبرآباد ۲

نام فیدر	شماره فیدر	تعداد چاه (حلقه)	بار موجود (A)	قدرت (KW)	جریان ۲۰ کیلوولت (A)	جریان ۱۰ کیلوولت (A) در صورت برقرار شدن چاه + بار موجود
میثم آباد	۶	۲۷	۷۵	۲۳۳۶,۸	۱۵	۱۰۵
جهادآباد	۷	۶۶	۱۷۵	۷۱۷۵,۳۶۴	۴۶	۲۶۷
مختارآباد	۲	۵۳	۱۶۵	۱۲۷۹,۹۰۴	۸,۲	۱۸۱,۴
توکل آباد	۸	۱۰۱	۷۰	۶۷۷۱,۲	۴۳,۴	۱۵۶,۸
دریاچه	۱	۴۸۸	۱۶۵	۱۳۸۸۶,۸۵	۸۹,۰۸	۲۴۳,۱۶

## 5- نتیجه گیری

این بررسی و تحلیل منجر به یک برنامه بلند مدت ، چندین برنامه کوتاه مدت گردید که طی آن راهکارهایی نظیر احداث پست فوق توزیع ، احداث فیدر جدید یا دو مداره نمودن فیدر موجود و افزایش قدرت ترانسفورماتور پست فوق توزیع به شرکت سهامی برق منطقه ای کرمان اعلام گردید . از جمله تصمیماتی که در این رابطه اخذ گردید تاکید بر نصب خازن برای هر موتور پمپ کشاورزی است . در مرحله بعد تعیین بهینه مسیر فیدرهای جدید مطرح است که در فاز بعدی بایستی مسیر بهینه فیدرهای جدید الاحداث نیز تعیین گردند . طرح مسیر یابی بهینه فیدرهای فشارمتوسط در دست اقدام است .

## 6- مراجع

- [1] "جمع آوری اطلاعات شبکه های توزیع با استفاده از GPS" ، وفا تجردی ، پنجمین کنفرانس شبکه های توزیع  
[2] "The Open GIS abstract Specification", Volume1 : Introduction to GIS

TH