

## مقایسه اقتصادی شبکه‌های آبیاری ثقلی با تسطیح و شبکه‌های آبیاری بارانی

مهندسین مشاور اگراکت

خلاصه

اتخاذ تصمیم جهت انتخاب روش آبیاری ثقلی یا تحت فشار ( بارانی ) موضوعی است که در اکثر طرح‌های بخش دولتی و خصوصی مورد بحث است . نتیجه مقایسه اقتصادی بدست آمده در سایر کشورها که سازنده وسائل و تجهیزات هستند، کاملاً " در شرائط ایران وفق نمیکنند و در کشور ما نیز بایستی جهت مقایسه اقتصادی شرائط محلی را در نظر گرفت مانند : قیمت آب - دستمزد کارگر - میزان و هزینه تسطیح برای روش ثقلی و وسعت منطقه و غیره در این نشریه جهت مقایسه ، قیمت هر متر مکعب آب ۱/۱ ریال که قیمت محاسبه شده در شرائط فعلی جهت آبکشی از چاههای عمیق است و در طرح شرکت سهامی ازنا - الیگودرز در سال ۲۵۳۴ بدست آمده ( عمق چاه ۱۲۵ متر و عمق سطح آب ۶۰ متر ) احتساب شده است . و چندین حالت جهت مقایسه بشرح زیرین در نظر گرفته شده است .

- ۱ - روش ثقلی با میزان متوسط ۱۰۰۰ متر مکعب خاکبرداری در تسطیح و در سطح بزرگ .
- ۲ - روش ثقلی با میزان متوسط ۱۵۰۰ متر مکعب خاکبرداری در تسطیح و در سطح بزرگ .
- ۳ - روش ثقلی با میزان متوسط ۲۰۰۰ متر مکعب خاکبرداری در تسطیح و در سطح بزرگ .
- ۴ - جهت آبیاری بارانی نیز دو حالت فرض شده است :

حالت اول - شدت بادهای محلی در روز کم باشد و میتوان لوله‌های متحرک آبیاری بارانی را در دو شیفت در ۲۴ ساعت جابجا کرد .

حالت دوم - شدت بادهای محلی در روز زیاد بوده و مجبور باشیم فقط در شب آبیاری نمائیم .

(۰) - در هر روش و در هر حالت هزینه‌های سالیانه آبیاری محاسبه و مقایسه شده است این هزینه‌ها شامل :

۱ - ربح متوسط سرمایه گذاری اولیه در سال و در هکتار

۲ - هزینه استهلاک سالیانه تأسیسات آبیاری و برای هر هکتار

۳ - هزینه مستمر سالیانه تأسیسات شامل هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری

۴ - میزان مصرف آب در هکتار برای ده مرتبه آبیاری در هر روش با در نظر گرفتن ۵۰٪ راندمان آبیاری

ثقلی - ۶۵٪ راندمان آبیاری بارانی در روز و ۲۵٪ راندمان آبیاری بارانی در شب .

(۰) - هزینه‌ها برطبق برآورد طرح ازنا - الیگودرز ( در سال ۲۵۳۴ ) در دو روش و کلیه حالات مختلفه در نظر گرفته شده است .

در حال حاضر در طرحهای آبیاری که از طرف دولت یا بخش خصوصی سرمایه‌گذاری میشود بعلت محدود بودن منابع آبی و بمنظور صرفه جوئی در مصرف آب موضوع انتخاب روش آبیاری ( ثقلی - بارانی - قطره‌ای ) مورد بحث بوده و غالباً " بعلت تبلیغات فروشندگان وسائل امکان دارد با انتخاب روش ناصحیح طرح ، از لحاظ اقتصادی ویا شرائط اجتماعی مقرون بصرفه نباشد یا اینکه اصولاً اشکالات عمده و اساسی در بهره برداری بوجود آید و سرمایه بهدر رود در روش های آبیاری ثقلی ( کرتسی - نشتی و غیره ) جهت صرفه جوئی در مصرف آب و بالا بردن راندمان آبیاری درکرت بایستی زمین تسلیح گردد و در نتیجه هزینه‌های سرمایه‌گذاری علاوه بر هزینه‌های انتقال آب ، توزیع آب ، ابنیه‌های فنی و تجهیزات هیدرو مکانیکی شامل هزینه‌های تسطیح اراضی نیز می‌باشد . جهت سهولت در کشت مکانیزه بایستی از آرایش زمین بصورت قطعات کوچک اجتناب نمود و چنانچه زمین تا حدودی ناهموار باشد هزینه تسطیح ممکن است خیلی گران تمام شود و در این شرائط روش آبیاری ثقلی گرانتر از آبیاری با روش بارانی گردد .

از طرف دیگر همه میدانیم که ممکن است راندمان توزیع در آبیاری بارانی بعلت وجود باد در روز یا انتخاب ناصحیح نوع تجهیزات ، کمتر از راندمان آبیاری در روش ثقلی گردد و چنانچه آبیاری بارانی بعلت باد فقط در شب انجام شود هزینه‌های اولیه سرمایه‌گذاری خیلی گران خواهد شد از لحاظ سرمایه‌گذاری اولیه در هکتار چنانچه بخواهیم وسعت بزرگی را با روش آبیاری بارانی آبیاری نمائیم و لزوم باحداثت یک شبکه پیوسته تحت فشار یا شبکه انتقال آب بوسیله کانالهای رو باز باشد یا اینکه در سطوح کوچک حدود ۵۰ هکتار آب مستقیماً " از چاه پمپاژ شده و وارد لوله اصلی تحت فشار گردد هزینه اولیه در هکتار کاملاً " متفاوت و گاهی ممکن است برای منطقه وسیع دو برابر باشد . بنابراین نتیجه میشود که اتخاذ هر روش بستگی بعوامل و شرائط محلی دارد مانند باد ناهموار بودن زمین - سطح منطقه مورد بحث - نوع منابع آبی - قیمت آب هزینه دستمزد کارگر و غیره در این نشریه سعی شده است که با توجه به کلیه مسائل فوق‌الذکر و در شرایط فعلی در ایران مقایسه اقتصادی بعمل آید .

## ۲ - روش مقایسه - و تحقیق

برای این مقایسه هزینه‌های سالیانه سرمایه ( بابت استهلاک و بهره ) و همچنین کلیه هزینه‌های نگهداری و بهره برداری در هر روش برای هر هکتار احتساب شده است :

هزینه‌های سرمایه‌گذاری بر طبق فهرست بهاء تهیه شده در سال ۲۵۳۴ و مقادیر حقیقی عملیات برای شرکتهای سهامی زراعی ازنا - الیگودرز احتساب شده است .

شبکه آبیاری ثقلی شامل انهار درجه (۱) و (۲) و (۳) و (۴) و تسطیح اراضی میباشد راندمان آبیاری ثقلی ۵۰٪ و راندمان آبیاری بارانی ۶۵٪ در روز و ۷۵٪ در شب در نظر گرفته شده است .

مدت استهلاک قسمتهای مختلفه شبکه ثقلی و تسطیح اراضی و شبکه‌های آبیاری بارانی بر طبق استانداردهای بین‌المللی و سازمان برنامه در نظر گرفته شده است .

بهای هر متر مکعب مصرفی در هر روش بر طبق بهای تمام شده آب استخراجی از چاه که تا عمق ۱۲۰ متر حفاری و سطح آب در ۰۶ متری آن باشد و ارتفاع مانومتر یک پمپاژ ۸۰ متر و بر طبق فرم دفتر فنی آمریکا با قیمت‌های ۲۵۳۴ در ایران احتساب شده است .

میزان مصرف آب برای منطقه ازنا - الیگودرز و برای محصولات مختلفه احتساب شده و در نتیجه متوسط ارتفاع

تعریق و تبخیر ( C.U ) برای محصولات مختلفه منطقه در تناوب زراعی ۷۵۰ میلیمتر در مدت بین دو آبیاری ( ده نوبت آبیاری ) و با در نظر گرفتن راندمان آبیاری ۵۰% برای آبیاری نشتی و ۶۵% آبیاری بارانی در روز ( بادهای متداول ) و ۷۵% در شب بشرح زیرین احتساب شده است :

مقدار کل مصرف آب در هکتار در آبیاری نشتی	۱۵۰۰۰ متر مکعب
مقدار کل مصرف آب در هکتار در آبیاری بارانی که در روز انجام شود	۱۱۵۴۰ متر مکعب
مقدار متوسط مصرف آب در هکتار در آبیاری بارانی که در شب انجام شود	۱۰۰۰۰ متر مکعب

### ۳- محاسبات :

۱-۳ محاسبه هزینه‌های سرمایه‌ای و نگهداری و بهره برداری جهت آبیاری به روش نشتی هر هکتار در سال در شبکه‌های آبیاری ثقلی چنانچه میزان حجم خاکبرداری جهت تسطیح از ۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار تجاوز نکند .

۲-۳ محاسبه هزینه‌های سرمایه گذاری و نگهداری و بهره برداری جهت آبیاری به روش نشتی در شبکه‌های آبیاری ثقلی چنانچه حجم خاکبرداری تسطیح از ۱۵۰۰ متر مکعب تجاوز نکند .

۳-۳ محاسبه هزینه سرمایه‌ای و نگهداری و بهره برداری جهت آبیاری به روش نشتی در هر هکتار و در سال در شبکه‌های آبیاری ثقلی چنانچه حجم خاکبرداری جهت تسطیح در هکتار ۲۰۰۰ متر مکعب باشد .

۴-۳ محاسبه هزینه سرمایه و نگهداری و بهره برداری جهت آبیاری بارانی چنانچه بعلت عدم وجود باد آبیاری در شب و روز انجام گیرد .

۵-۳ محاسبه هزینه سرمایه و نگهداری - بهره برداری جهت آبیاری بارانی چنانچه بعلت وجود باد در روز آبیاری فقط در شب انجام گردد .

در هر یک از محاسبات فوق الذکر موارد زیر در نظر گرفته شده است :

- (۰) برآورد هزینه سرمایه گذاری اولیه
  - (۰) محاسبه بهره سالیانه سرمایه اولیه
  - (۰) برآورد هزینه سالیانه تأسیسات از بابت استهلاک با توجه بمدت استهلاک هر قسمت
  - (۰) برآورد هزینه مستمر سالیانه تأسیسات شامل هزینه‌های نگهداری و بهره برداری
- تبصره (۱) برای هر یک از موارد فوق دو حالت در نظر گرفته میشود .

حالت اول شبکه‌ها در سطح وسیع طرح شوند .

حالت دوم شبکه‌ها در سطح کوچکی ( کوچکتر از ۱۰۰ هکتار ) طرح شوند

۱-۳- محاسبه هزینه‌های سرمایه‌گذاری و نگهداری و بهره‌برداری جهت آبیاری بروش نشتی در شبکه‌های

آبیاری ثقلی چنانچه حجم خاک برداری تسطیح از ۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار تجاوز نکند .

۳-۱-۱- محاسبه هزینه‌های سرمایه‌گذاری و نگهداری برای سطح وسیع ( سطح زیر شبکه ۴۷۵۳ هکتار میباشد ) ( اقلام زیر با استفاده از ارقام بدست آمده در طرح قطعی شبکه ثقلی الیگودرز - ازنا در نظر گرفته شده است )

(۰) سرمایه اولیه برای هر هکتار بشرح زیرین میباشد :

الف - احداث شبکه‌های درجه ۱ و ۲ آبرسانی و زهکش‌ها و جاده‌ها	هر هکتار ۶۵۰۰۰ ریال
ب - احداث شبکه‌های درجه ۳ با جاده و هکش	هر هکتار ۴۳۰۰۰ ریال
ج - تسطیح اراضی برای خاکبرداری ۱۰۰۰ متر مکعب در هر هکتار و بازاء	
هر متر مکعب ۵۵ ریال و ایجاد نهرچه‌های آبیاری و نهرچه‌های زهکش	هر هکتار ۵۵۰۰۰ ریال
جمع سرمایه اولیه	هر هکتار ۱۶۳۰۰۰ ریال

( بهره سرمایه در هکتار - با توجه به نرخ بهره ۶٪ سود سالانه سرمایه برابر خواهد بود با  

$$\left( \frac{۱۶۳۰۰۰ \times ۶\%}{۲} \right)$$
هر هکتار ۴۸۹۰ ریال

( هزینه‌های استهلاک سالیانه بقرار زیر است :

الف - استهلاک شبکه‌های درجه ۱ و ۲ ( مدت استهلاک ۴۰ سال ) هر هکتار ۱۶۲۵ ریال

ب - استهلاک شبکه‌های درجه ۳ ( مدت استهلاک ۳۰ سال ) هر هکتار ۱۴۳۳ ریال

ج - استهلاک تسطیح اراضی ( مدت استهلاک ۳۰ سال ) هر هکتار ۱۸۳۳ ریال

جمع هزینه‌های سالانه بابت استهلاک

( هزینه‌های مستمر سالیانه برابر اقلام زیر است :

الف - هزینه نگهداری شبکه آبرسانی ( از قرار ۱٪ سرمایه‌گذاری اولیه ) هر هکتار ۱۶۳۰ ریال

ب - هزینه مصرف آب (از قرار مترمکعب ۱/۱ ریال برای ۱۵۰۰۰ مترمکعب در هکتار) هر هکتار ۱۶۵۰۰ ریال

ج - هزینه دستمزد کارگر آبیاری ( از قرار هر نفر در روز ۳۰۰ ریال ) در هر

آبیاری ۱/۵ نفر در هکتار و برای ۱۰ مرتبه در سال

هر هکتار ۴۵۰۰ ریال

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه

بنابراین جمع هزینه‌ای که در سال صرف میشود تا برای سطح وسیعی یک هکتار بطریقه نشتی آبیاری شود

( بنحویکه در عملیات تسطیح مقدار خاکبرداری در هکتار ۱۰۰۰ متر مکعب باشد ) برابر ۳۲۴۱۱ ریال خواهد بود .

۱-۲- بر آورد هزینه سرمایه گذاری سالیانه برای آبیاری یک هکتار بطریقه نشتی ( در سطح کوچک)

در این حالت فرض شده است که قطعه زمینی به مساحت حدود ۴۵ هکتار بوسیله چاه عمیق آبیاری شود ،

در اینحالت کانالهای درجه ۱ و ۲ حذف شده است و بنابراین سرمایه اولیه برای هر هکتار بشرح زیر است \*

الف - احداث کانال درجه ۳ و جاده‌ها و زهکشی

ب - تسطیح اراضی برای خاکبرداری هزار متر مکعب در هر هکتار و ایجاد

نهرچه‌های آبیاری بازا هر متر مکعب ۵۵ ریال

هر هکتار ۵۵۰۰۰ ریال

جمع سرمایه اولیه

( بهره سرمایه در هکتار - با توجه به نرخ ۶٪ سود سالانه سرمایه برابر خواهد بود با :

$$\left( \frac{۸۷۰۰۰ \times ۶\%}{۲} \right)$$
هر هکتار ۲۶۱۰ ریال

( هزینه‌های استهلاک سالیانه بقرار زیر است :

الف - استهلاک کانال درجه ۳ و زهکشا و جاده ( مدت استهلاک ۳۰ سال ) هر هکتار ۱۰۶۶ ریال

ب - استهلاک تسطیح اراضی ( مدت استهلاک ۳۰ سال ) هر هکتار ۱۸۳۳ ریال

جمع هزینه‌های سالیانه بابت استهلاک

( هزینه‌های مستمر سالیانه برابر اقلام زیر است :

الف - هزینه نگهداری شبکه آبرسانی ( از قرار ۱٪ سرمایه‌گذاری اولیه ) هر هکتار ۸۷۰ ریال

ب - هزینه مصرف آب (از قرار مترمکعب ۱/۱ برای ۱۵۰۰۰ مترمکعب در هکتار) هر هکتار ۱۶۵۰۰ ریال

ج - هزینه دستمزد کارگر آبیاری ( از قرار هر نفر در روز ۳۰۰ ریال ) در هر آبیاری

۱/۵ نفر در هکتار و برای ۱۰ مرتبه در سال

هر هکتار ۴۵۰۰ ریال

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه

هر هکتار ۲۱۸۷۰ ریال

بنابراین جمع هزینه‌ای که در سال صرف میشود (با هزینه آب) تا در سطح کوچک یک هکتار بطریقه نشتی آبیاری شود (بنحویکه در عملیات تسطیح مقدار خاکبرداری در هکتار ۱۰۰۰ متر مکعب باشد) برابر ۲۷۳۷۹ ریال خواهد بود.

۳-۲- محاسبه هزینه‌های سرمایه‌گذاری و نگهداری و بهره‌برداری جهت آبیاری به روش نشتی در شبکه‌های

آبیاری ثقلی چنانچه حجم برداری تسطیح از ۱۵۰۰ متر مکعب تجاوز نکند.

۳-۲-۱- محاسبه هزینه‌ها در حالتی که شبکه در سطح وسیعی طرح شده باشد.  
( سرمایه اولیه برای هر هکتار بشرح زیر است :

الف- احداث شبکه‌های درجه ۱ و ۲ آبرسانی و زهکش‌ها و جاده‌ها  
هر هکتار ۶۵۰۰۰ ریال  
ب- احداث شبکه‌های درجه ۳ آبرسانی و جاده‌ها و زهکشها  
هر هکتار ۴۳۰۰۰ ریال  
ج- تسطیح اراضی برای خاکبرداری ۱۵۰۰ متر مکعب در هکتار و بازه هر متر  
مکعب ۵۵ ریال و ایجاد نهرچه‌های آبیاری و نهرچه‌های زهکش  
هر هکتار ۸۲۵۰۰ ریال

جمع سرمایه اولیه  
هر هکتار ۱۹۰۵۰۰ ریال  
( بهره سرمایه در هکتار - بانوجه به نرخ بهره ۶٪ ، بهره سالانه سرمایه اولیه معادل است با :

هر هکتار ۵۷۱۵ ریال  
$$\left( \frac{190500 \times 6\%}{4} \right)$$
  
( هزینه‌های استهلاک سالیانه بقرار زیر است :

الف- استهلاک شبکه‌های درجه ۱ و ۲ ( مدت استهلاک ۴۰ سال )  
هر هکتار ۱۶۲۵ ریال  
ب- استهلاک شبکه‌های درجه ۳ ( مدت استهلاک ۳۰ سال )  
هر هکتار ۱۴۳۳ ریال  
ج- استهلاک تسطیح اراضی ( مدت استهلاک ۳۰ ریال )  
هر هکتار ۲۷۵۰ ریال

جمع هزینه‌های سالیانه از بابت استهلاک  
هر هکتار ۵۸۰۸ ریال  
( هزینه‌های مستمر سالیانه برابر اقلام زیر خواهد بود :

الف- هزینه نگهداری شبکه آبرسانی ( از قرار ۱٪ سرمایه‌گذاری اولیه )  
هر هکتار ۱۹۰۵ ریال  
ب- هزینه مصرف آب ( ۱۵۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار از قرار مترمکعبی  
هر هکتار ۱۶۵۰۰ ریال  
ج- دستمزد کارگر آبیاری ( از قرار هر نفر در روز ۳۰۰ ریال ) در هر  
آبیاری ۱/۵ نفر در هکتار و برای ۱۰ مرتبه در سال  
هر هکتار ۴۵۰۰ ریال

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه  
هر هکتار ۲۲۹۰۵ ریال

بانوجه به ارقام بالا جمع هزینه‌ای که در سال صرف میشود تا در سطح وسیع یک هکتار بطریقه نشتی آبیاری شود ( در صورتیکه در عملیات تسطیح مقدار خاکبرداری در هکتار ۱۵۰۰ متر مکعب باشد ) برابر ۳۴۴۲۸ ریال خواهد بود.

۳-۲-۲- برآورد هزینه سرمایه‌گذاری سالیانه برای آبیاری یک هکتار بطریقه نشتی در سطح کوچک ( حجم خاکبرداری در تسطیح ۱۵۰۰ مترمکعب ) .

( سرمایه اولیه برای هر هکتار بشرح زیر است :  
الف- احداث کانال درجه ۳ و جاده و زهکشها  
هر هکتار ۳۲۰۰۰ ریال

ب - تسطیح اراضی برای خاکبرداری ۱۵۰۰ متر مکعب در هکتار و ایجاد

نهرچه‌های آبیاری بازا هر متر مکعب ۵۵ ریال

هر هکتار ۸۲۵۰۰ ریال

جمع سرمایه اولیه

( بهره سرمایه در هکتار :

با توجه به نرخ بهره ۶٪ ، سود سالیانه سرمایه برابر خواهد بود با :

$$\left( \frac{114500 \times 6\%}{4} \right)$$

هر هکتار ۳۴۳۵ ریال

( هزینه‌های استهلاک سالیانه بقرار زیر است :

هر هکتار ۱۰۶۶ ریال

الف - استهلاک کانال درجه ۳ و زهکشها و جاده ( مدت استهلاک ۳۰ سال )

هر هکتار ۲۷۵۰ ریال

ب - استهلاک تسطیح اراضی ( مدت استهلاک ۳۰ سال )

هر هکتار ۳۸۱۶ ریال

جمع هزینه‌های سالیانه بابت استهلاک

( هزینه‌های مستمر سالیانه برابر اقلام زیر است :

هر هکتار ۱۱۴۵ ریال

الف - هزینه نگهداری شبکه آبیاری ( از قرار ۱٪ سرمایه‌گذاری اولیه )

ب - هزینه مصرف آب ( ۱۵۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار از قرار مترمکعبی

هر هکتار ۱۶۵۰۰ ریال

( ۱/۱ ریال )

ج - هزینه دستمزد کارگر آبیاری ( از قرار هر نفر در روز ۳۰۰ ریال ) در هر

هر هکتار ۴۵۰۰ ریال

آبیاری ۱/۵ نفر در هکتار و برای ده مرتبه در سال

هر هکتار ۲۲۱۴۵ ریال

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه

بنابراین جمع هزینه‌ای که در سال صرف می‌شود تا در سطح کوچکی یک هکتار بطریقه نشتی آبیاری شود ( بنحویکه

در عملیات تسطیح مقدار خاکبرداری در هکتار ۱۵۰۰ متر مکعب باشد ) برابر ۲۹۳۹۶ ریال خواهد بود .

۳-۳ - محاسبه هزینه‌های سرمایه‌گذاری و نگهداری و بهره برداری برای آبیاری یک هکتار بطریقه نشتی ( حجم

خاکبرداری در تسطیح از ۲۰۰۰ متر مکعب در هکتار تجاوز نکند ) .

۳-۳-۱ - شبکه برای سطح وسیعی طرح شده است .

( سرمایه اولیه برای هر هکتار بشرح زیر خواهد بود :

هر هکتار ۶۵۰۰۰ ریال

الف - احداث شبکه‌های درجه ۱ و ۲ آبرسانی و زهکشها و جاده‌ها

هر هکتار ۴۳۰۰۰ ریال

ب - احداث شبکه‌های درجه ۳ آبرسانی و زهکشها و جاده‌ها

ج - تسطیح اراضی برای خاکبرداری ۲۰۰۰ متر مکعب در هکتار و ایجاد

نهرچه‌های آبیاری و نهرچه‌های زهکش ( بازا هر متر مکعب ۵۵

هر هکتار ۱۱۰۰۰۰ ریال

ریال )

هر هکتار ۲۱۸۰۰۰ ریال

جمع سرمایه گذاری اولیه

( بهره سرمایه در هکتار - با در نظر گرفتن نرخ بهره ۶٪ ، سود سالانه سرمایه اولیه معادل است با :

$$\left( \frac{218000 \times 6\%}{4} \right)$$

هر هکتار ۶۵۴۰ ریال

( هزینه‌های استهلاک سالیانه بقرار زیر است :

هر هکتار ۱۶۲۵ ریال	( مدت استهلاک ۴۰ سال )	الف - استهلاک شبکه‌های درجه ۱ و ۲
هر هکتار ۱۴۳۳ ریال	( مدت استهلاک ۳۰ سال )	ب - استهلاک شبکه‌های درجه ۳
هر هکتار ۳۶۶۷ ریال	( مدت استهلاک ۳۰ سال )	ج - استهلاک تسطیح اراضی

جمع هزینه‌های سالیانه از بابت استهلاک

( هزینه‌های مستمر سالیانه بشرح زیر است :

هر هکتار ۲۱۸۰ ریال	الف - هزینه نگهداری شبکه آبرسانی ( از قرار ۱٪ سرمایه‌گذاری اولیه )
هر هکتار ۱۶۵۰۰ ریال	ب - هزینه مصرف آب ( ۱۵۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار از قرار متر مکعبی ۱/۱ ریال )

ج - هزینه دستمزد کارگر آبیاری ( از قرار هر نفر در روز ۳۰۰ ریال ) برای

هر آبیاری ۱/۵ نفر در هکتار و برای ۱۰ مرتبه آبیاری در سال

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه

بادر نظر گرفتن ارقام فوق ، جمع هزینه سالیانه‌ای که بایستی صرف شود تا در سطح وسیعی یک هکتار بطریق نشتی آبیاری شود ( در صورتیکه در عملیات تسطیح مقدار خاکبرداری در هکتار ۲۰۰۰ متر مکعب باشد ) برابر ۳۶۴۴۵ ریال خواهد بود .

۳-۲- بر آورد هزینه سرمایه‌گذاری سالیانه برای آبیاری یک هکتار به طریقه نشتی در سطح کوچک ( حجم

خاکبرداری در تسطیح ۲۰۰۰ متر مکعب )

( سرمایه اولیه برای هر هکتار بشرح زیر است :

هر هکتار ۳۲۰۰۰ ریال	الف - احداث کانال درجه ۳ و جاده و زهکشها
هر هکتار ۱۱۰۰۰۰ ریال	ب - تسطیح اراضی برای خاکبرداری ۲۰۰۰ متر مکعب در هکتار و ایجاد نهرچه‌های آبیاری بازا <sup>۴</sup> هر متر مکعب ۵۵ ریال

جمع سرمایه اولیه

( بهره سرمایه در هکتار - با توجه به نرخ بهره ۶٪ ، سود سالیانه سرمایه برابر خواهد بود با :

$$\text{هر هکتار } ۴۲۶۰ \text{ ریال} \quad \left( \frac{۱۴۲۰۰۰ \times ۶\%}{۴} \right)$$

( هزینه‌های استهلاک سالیانه بقرار زیر است :

هر هکتار ۱۰۶۶ ریال	الف - استهلاک کانال درجه ۳ و زهکشها و جاده ( مدت استهلاک ۳۰ سال )
هر هکتار ۳۶۶۶ ریال	ب - استهلاک تسطیح اراضی ( مدت استهلاک ۳۰ سال )

جمع هزینه‌های سالیانه بابت استهلاک

( هزینه‌های مستمر سالیانه برابر ارقام زیر است :

هر هکتار ۱۴۲۰ ریال	الف - هزینه نگهداری شبکه آبرسانی ( از قرار ۱٪ سرمایه‌گذاری اولیه )
هر هکتار ۱۶۵۰۰ ریال	ب - هزینه مصرف آب برای ۱۵۰۰۰ متر مکعب آب در هر هکتار از قرار متر مکعبی ۱/۱ ریال

ج - هزینه دستمزد کارگر آبیاری ( از قرار هر نفر در روز ۳۰۰ ریال ) برای

هر آبیاری ۱/۵ نفر در هکتار و برای ۱۰ مرتبه در سال

هر هکتار ۴۵۰۰ ریال

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه

بنابراین مجموع هزینه‌ای که در سال صرف می‌شود تا در سطح کوچکی یا هکتار به طریقه نشتی آبیاری شود ( بنحویکه در عملیات تسطیح مقدار خاکبرداری هر هکتار ۲۰۰۰ متر مکعب باشد ) برابر ۳۱۴۱۲ ریال خواهد بود .

۳-۴ - محاسبه هزینه سرمایه‌گذاری و نگاهداری و بهره‌برداری جهت آبیاری بارانی چنانچه بعلت عدم وجود باد ،

آبیاری در شب و روز انجام گیرد . ( هزینه‌های زیر از برآورد طرحهای قطعی شبکه‌های آبیاری بارانی ازنا -

الیگودرز استفاده شده است . )

۴-۴-۱ - شبکه آبیاری بارانی در سطح وسیعی طرح شده است ، در این حالت فرض شده است که آب مورد لزوم

از چاه وارد کانالهای آبیاری شده و در نقاط معینه پمپاژ میگردد .

( سرمایه‌گذاری اولیه برای هر هکتار بشرح زیر است :

الف - ایجاد شبکه تحت فشار ( لوله‌های ثابت و متفرعات ) هر هکتار ۱۰۰۰۰۰ ریال

ب - خرید موتور و پمپ :

موتور دیزل هر هکتار ۱۲۸۰۰ ریال

پمپ سانتریفوژ هر هکتار ۳۲۰۰ ریال

هر هکتار ۱۶۰۰۰ ریال

ج - احداث حوضچه‌های تنظیم مصرف ، ایستگاههای پمپاژ و جاده‌های

سرویس و بهره‌برداری

هر هکتار ۲۰۰۰۰ ریال

د - ساختمان شبکه ثقلی انتقال منابع آب ( شبکه‌های ثقلی ۱ و ۲ )

هر هکتار ۲۷۵۰۰ ریال

ه - هزینه لوله‌های فرعی متحرک

هر هکتار ۲۰۰۰۰ ریال

و - خرید و نصب تانکر گازوئیل ( یک تانکر برای ۸۰ هکتار )

هر هکتار ۱۵۰۰ ریال

جمع سرمایه‌گذاری اولیه

هر هکتار ۱۸۵۰۰۰ ریال

( بهره سرمایه در هکتار - با توجه به نرخ بهره ۶٪ ، بهره سالانه سرمایه اولیه برابر است با :

هر هکتار ۵۵۵۰ ریال

$$\left( \frac{۱۸۵۰۰۰ \times ۶\%}{۲} \right)$$

( هزینه سالیانه تاسیسات شبکه آبیاری بارانی از بابت استهلاک برابر اقلام زیر خواهد بود :

هر هکتار ۳۲۰ ریال

الف - استهلاک تلمبه سانتریفوژ ( مدت استهلاک ۱۰ سال )

هر هکتار ۱۶۰۰ ریال

ب - استهلاک موتور دیزل ( مدت استهلاک ۸ سال )

هر هکتار ۵۰۰۰ ریال

ج - استهلاک لوله‌های ثابت شبکه ( مدت استهلاک ۲۰ سال )

هر هکتار ۲۵۰۰ ریال

د - استهلاک لوله‌های متحرک شبکه ( مدت استهلاک ۸ سال )

ه - استهلاک حوضچه‌های تنظیم ، ایستگاههای پمپاژ و جاده‌های سرویس

هر هکتار ۶۶۶ ریال

( مدت استهلاک ۳۰ سال )

هر هکتار ۶۸۲ ریال

و - استهلاک شبکه انتقال منابع آب - ( مدت استهلاک ۳۰ سال )

هر هکتار ۱۰۷۷۳ ریال

جمع هزینه‌های سالیانه از بابت استهلاک



( محاسبه هزینه‌های مستمر سالیانه ( سوخت ، نگهداری ، بهره‌برداری و غیره ..... )  
 در این طرح آبیاری بارانی جهت صرفه جویی در هزینه دستمزد هر ده بال آبیاری در آن واحد با هم کار میکنند  
 و پس از خاتمه آبیاری هر یک بوسیله تراکتور کشیده شده و تغییر مکان مییابد ( روش Tow-Line ) بنابراین  
 در هر موقعیت مساحت آبیاری شده توسط ده بال با فاصله ۱۸ متر و بطول ۲۰۴ متر برابر هکتار  $۳/۶۷ = ۲۰۴ \times ۱۸۰$   
 میباشد و چون یک واحد موتور پمپ با قدرت مولد ۱۰۰ اسب بخار ( B.H.P=100 h.p ) برای آبیاری سطح  
 مذکور در فوق ، بایستی کار کند بنابراین قدرت لازم برای هر هکتار برابر ( اسب بخار  $۲۷ = \frac{۱۰۰}{۳/۶۷}$  ) میباشد .  
 از طرف دیگر چون مقدار ارتفاع آب مصرفی برای آبیاری ثقلی با راندمان ۵۰٪ ( ده مرتبه ) هر مرتبه ۱۵۰  
 میلیمتر فرض شده و اگر راندمان متوسط آبیاری بارانی را در روز و شب ( ۶۵٪ و ۷۵٪ ) معادل ۷۰٪ در نظر بگیریم  
 تعداد ساعاتی که لازم است هر واحد موتور و پمپ جهت ذخیره همان مقدار آب در منطقه توسعه ریشه‌ها ( با توجه  
 باینکه ارتفاع پخش آب‌ها ۷ میلیمتر در ساعت میباشد ) کار کند ، برابر مقدار زیر خواهد بود :

$$\text{ساعت در سال} = \frac{۱۵۰۰ \times ۰/۵ \text{ میلیمتر}}{۷ \times ۰/۷ \text{ میلیمتر}} = ۱۵۳$$

اکنون با توجه به توضیحات بالا هزینه‌های مستمر سالیانه بشرح زیر محاسبه میشود :

- الف - هزینه نگهداری و تعمیر پمپ (  $\frac{\text{هزینه اولیه}}{\text{مدت استهلاک}}$  ) هر هکتار ۳۲۰ ریال
- ب - هزینه نگهداری موتور دیزل ( برای هر اسب بخار و هر ساعت کار  $۰/۲$  ریال ) در نظر گرفته میشود (  $۲۷ \times ۱۵۳ \times ۰/۲$  ) هر هکتار ۸۲۶ ریال
- ج - هزینه سوخت موتور ( برای هر اسب بخار و هر ساعت کار  $۰/۲۵$  لیتر گازوئیل ) هر هکتار ۲۵۸۲ ریال  
 (  $۲۷ \times ۱۵۳ \times ۰/۲۵ \times ۲/۵$  )
- د - هزینه مصرف روغن ( برای هر اسب بخار و هر هزار ساعت کار یک گالن روغن ) هر هکتار ۳۹۰ ریال  
 (  $\frac{۲۷ \times ۱۵۳ \times ۳/۷۸۵ \times ۲۵}{۱۰۰۰۰}$  )
- ه - هزینه مصرف گریس ( برای هر ساعت کار  $۱/۵$  ریال در نظر گرفته میشود ) هر هکتار ۲۳۰ ریال  
 (  $۱۵۳ \times ۱/۵$  )
- و - هزینه دستمزد مکانیسین ( برای هر ساعت ۱۰۰ ریال در نظر گرفته میشود و جمع ساعات کار مکانیسین برابر است با ۳٪ کل ساعات کار در سال ) هر هکتار ۴۵۹ ریال  
 (  $۱۵۳ \times ۳ \times ۱۰۰$  )
- ز - هزینه آب مصرفی از روی قیمت تمام شده (  $۱۰۷۰۰$  متر مکعب آب در هکتار از قرار مترمکعبی  $۱/۱$  ریال ) (  $۱۰۷۰۰ \times ۱/۱$  ) هر هکتار ۱۱۷۷۰ ریال

ح - هزینه تراکتور و راننده جهت انتقال لوله‌های متحرک بشرح زیر احتساب شده است :

هر بلوک در هر بار ۱۱ ساعت آبیاری میشود . بنابراین در تمام سال مرتبه  $۱۴ = \frac{۱۵۳}{۱۱}$  و برای هر مرتبه آبیاری  
 زمان لازم جهت کار تراکتور یک ساعت میباشد و بنابراین تعداد کل ساعات کار تراکتور با راننده برای هر هکتار در  
 سال برابر ساعت  $۳/۸ = \frac{۱ \times ۱۴}{۳/۶۷}$  میباشد که چنانچه هزینه هر ساعت کار تراکتور و راننده را ۲۵۰ ریال در نظر بگیریم  
 هزینه سالانه تراکتور و راننده :

هر هکتار ۹۵۰ ریال (  $۲۵۰ \times ۳/۸$  )

ط - هزینه دستمزد کارگر جهت باز کردن و نصب لوله‌های متحرک

هر هکتار ۱۱۴ ریال (  $۳/۸$  ساعت کار در سال برای هر هکتار )

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه هر هکتار ۱۷۶۴۱ ریال

باتوجه به مجموع اقلام مشروحه فوق چنین برآورد میشود که هزینه سالیانه آبیاری بارانی در سطح بزرگ شامل هزینه‌های سرمایه گذاری، استهلاک، هزینه‌های مستمر و هزینه آب برای یک هکتار و بدون باد، بطوریکه آبیاری در شب و روز انجام شود برابر ۳۳۹۶۴ ریال خواهد بود.

۳-۴-۲- چنانچه شبکه آبیاری بارانی در سطح کوچکی بوده (هکتار ۵۰-۴۰) و آب مستقیماً از چاه بداخل لوله تحت فشار پمپاژ گردد (بروش Hand moving آبیاری میگردد). در این حالت بعلت حذف ایستگاه پمپاژ اضافی و هزینه انتقال آب و ساختمان حوضچه ذخیره، هزینه‌های سالیانه در هکتار کمتر شده و بشرح زیرین احتساب گردیده است.

۰. سرمایه گذاری اولیه برای هر هکتار بشرح زیر است:

الف- هزینه ایجاد شبکه تحت فشار (لوله‌های ثابت و متفرعات) هر هکتار ۲۵۰۰۰ ریال

ب- افزایش هزینه خرید موتور و پمپ نسبت به موتور و پمپ چاه عمیق

$$Q = 43/5 \text{ l/s}$$

- موتور دیزل هر هکتار ۱۲۱۰۰ ریال

- پمپ توربینی هر هکتار ۴۱۰۰ ریال

هر هکتار ۱۶۲۰۰ ریال

هر هکتار ۳۰۰۰۰ ریال

هر هکتار ۱۰۰۰۰ ریال

ج- هزینه ایجاد شبکه متحرک

د- هزینه احداث جاده‌های سرویس و انهار فاضل آب

جمع سرمایه گذاری اولیه

هر هکتار ۸۱۲۰۰ ریال

۰. بهره سالانه سرمایه در هکتار- با توجه به نرخ بهره ۶٪، بهره سالانه سرمایه اولیه برابر خواهد بود با:

$$\left( \frac{81200 \times 6\%}{4} \right)$$

هر هکتار ۲۴۳۶ ریال

۰. هزینه سالیانه تاسیسات شبکه آبیاری بارانی از بابت استهلاک برابر اقلام زیر میباشد:

الف- استهلاک پمپ (مدت استهلاک ۱۰ سال) هر هکتار ۴۱۰ ریال

ب- استهلاک موتور دیزل (مدت استهلاک ۸ سال) هر هکتار ۱۵۱۲ ریال

ج- استهلاک لوله‌های ثابت شبکه (مدت استهلاک ۲۰ سال) هر هکتار ۱۲۵۰ ریال

د- استهلاک لوله‌های متحرک شبکه (مدت استهلاک ۸ سال) هر هکتار ۳۷۵۰ ریال

ه- استهلاک جاده‌های سرویس و انهار فاضلاب (مدت استهلاک ۳۰ سال) هر هکتار ۳۳۳ ریال

جمع هزینه‌های سالیانه بابت استهلاک

هر هکتار ۲۲۵۵ ریال

۰. محاسبه هزینه‌های مستمر سالیانه (سوخت، نگهداری، بهره‌برداری و غیره.....)

در روش hand moving (شب و روز) جهت صرفه جویی در هزینه دستمزد، هر ۶ بال آبیاری

در آن واحد با هم کار میکنند و پس از خاتمه آبیاری هر یک بوسیله کارگر جابجا میگردد، بنابراین در هر موقعیت

مساحت آبیاری شده توسط ۶ بال که هر یک نواری بطول ۲۰۴ متر و عرض ۱۸ متر را آبیاری میکنند برابر (۶×۱۸×۲۰۴)

یعنی ۲/۲ هکتار میباشد و چون قدرت مولد اضافی لازمه برای موتور و پمپ (علاوه بر پمپاژ آب از چاه) جهت

آبیاری معادل ۵۰ اسب بخار میباشد (B.H.P = 50 h.p) بنابراین قدرت لازم برای هر هکتار برابر اسب

بخار  $23 = \frac{50}{2}$  خواهد بود. همانطور که در قبل اشاره شد تعداد ساعاتی که لازم است یک واحد موتور و پمپ برای

آبیاری یک هکتار، در سال کار کند برابر ۱۵۳ ساعت خواهد بود. بنابراین با توجه به توضیحات بالا هزینه‌های

مستمر سالیانه بشرح زیر محاسبه میشود:

هر هکتار ۲۰۵ ریال	الف - هزینه نگهداری و تعمیر پمپ ( $\frac{\text{نصف هزینه اولیه}}{\text{مدت استهلاک}}$ )
هر هکتار ۷۰۴ ریال	ب - هزینه نگهداری موتور دیزل ( برای هر اسب بخار هر ساعت کار ( $۰/۲ \times ۲۳ \times ۱۵۳ \times ۰/۲$ )
هر هکتار ۲۱۹۹ ریال	ج - هزینه سوخت موتور ( برای هر اسب بخار و هر ساعت کار $۰/۲۵$ گازوئیل ) ( $۲۳ \times ۱۵۳ \times ۰/۲۵ \times ۲/۵$ )
هر هکتار ۳۳۳ ریال	د - هزینه مصرف روغن ( برای هر اسب بخار و هر ۱۰۰۰ ساعت کار یک گالن روغن ) ( $\frac{۲۳ \times ۱۵۳ \times ۳/۷۸۵}{۱۰۰۰} \times ۲۵$ )
هر هکتار ۲۳۰ ریال	ه - هزینه مصرف گریس ( برای هر ساعت کار $۱/۵$ ریال منظور میشود ) ( $۱۵۳ \times ۱/۵$ )
هر هکتار ۴۵۹ ریال	و - هزینه دستمزد مکانیسین ( برای هر ساعت ۱۰۰ ریال در نظر گرفته میشود و جمع ساعات کار مکانیسین برابر است با ۳٪ کل ساعات کار در سال ) ( $۱۵۳ \times ۳\% \times ۱۰۰$ )
هر هکتار ۱۱۷۷ ریال	ز - هزینه آب مصرفی از روی قیمت تمام شده ( $۱۰۷۰۰$ متر مکعب آب از قرار متر مکعبی $۱/۱$ ریال ) ( $۱۰۷۰۰ \times ۱/۱$ )
هر هکتار ۱۵۳۲ ریال	ح - هزینه دستمزد کارگر جهت باز کردن ، انتقال و نصب لوله‌های متحرک ( ۲ کارگر برای قطعه $۳۵/۲۵$ هکتاری بصورت روزی ۶ ساعت کار برای مدت ۵ ماه ساعت کار ۳۰ ریال ) ( $\frac{۲ \times ۵ \times ۳۰ \times ۶}{۳۵/۲۵} \times ۳۰$ )

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه  
با توجه به مجموع اقلام مشروحه فوق چنین برآورد میشود که هزینه آبیاری یک هکتار بطریقه بارانی در سطح  
کوچک بطوریکه در شب و روز این آبیاری انجام شود برابر ۲۷۱۲۳ ریال خواهد بود .  
۳-۵- محاسبه هزینه سرمایه گذاری و نگهداری و بهره برداری جهت آبیاری بارانی چنانچه بعلت وجود باد در

#### روز ، آبیاری فقط در شب انجام گردد .

۳-۵-۱- شبکه آبیاری بارانی در سطح وسیعی طرح شده است .  
( هزینه‌های زیر از برآورد طرحهای قطعی شبکه‌های آبیاری بارانی الیگودرز و ازنا برحسب هکتار استفاده  
شده است . )

هر هکتار ۱۱۵۰۰۰ ریال	( سرمایه گذاری اولیه برای هر هکتار بشرح زیر است :
	الف - هزینه ایجاد شبکه تحت فشار ( لوله‌های ثابت )
	ب - هزینه خرید موتور و پمپ برای هر هکتار :
	- موتور دیزل هر هکتار ۲۵۶۰۰ ریال
	- پمپ سانتریفوژ هر هکتار ۶۴۰۰ ریال
هر هکتار ۳۲۰۰۰ ریال	ج - احداث حوضچه‌های تنظیم ، ایستگاه‌های پمپاژ و جاده‌های سرویس
هر هکتار ۲۰۰۰۰ ریال	د - ساختمان شبکه انتقال منابع آب ( شبکه‌های ۱ و ۲ آبیاری ثقلی )
هر هکتار ۲۷۵۰۰ ریال	ه - ایجاد شبکه متحرک

و - خرید و نصب تانکر گازوئیل ( یک تانکر برای ۸۰ هکتار مورد استفاده قرار میگیرد )

هر هکتار ۱۵۰۰ ریال

جمع سرمایه اولیه

هر هکتار ۲۳۶۰۰۰ ریال

( بهره سرمایه در هکتار - با توجه به نرخ بهره ۶% سود سالیانه سرمایه اولیه برابر است با :

هر هکتار ۷۰۸۰ ریال  $(\frac{۲۳۶۰۰۰ \times ۶\%}{۴})$

( هزینه سالیانه دستگاههای موجود و تاسیسات از بابت استهلاک برابر اقلام زیرا است :

الف - استهلاک تلمبه سانتریفوژ ( مدت استهلاک ۱۰ سال ) هر هکتار ۶۴۰ ریال

ب - استهلاک موتور دیزل ( مدت استهلاک ۸ سال ) هر هکتار ۳۲۰۰ ریال

ج - استهلاک لوله‌های ثابت شبکه ( مدت استهلاک ۲۰ سال ) هر هکتار ۵۷۵۰ ریال

د - استهلاک لوله‌های متحرک شبکه ( مدت استهلاک ۸ سال ) هر هکتار ۵۰۰۰ ریال

ه - استهلاک شبکه انتقال منابع آب ( مدت استهلاک ۴۰ سال ) هر هکتار ۶۸۷ ریال

و - استهلاک حوضچه‌های تنظیم ، ایستگاههای پمپاژ و جاده‌های سرویس

هر هکتار ۶۶۶ ریال ( مدت استهلاک ۳۰ سال )

جمع هزینه های سالیانه از بابت استهلاک

هر هکتار ۱۵۹۴۳ ریال

( محاسبه هزینه‌های مستمر سالیانه ( سوخت ، نگهداری ، بهره‌برداری و غیره . . . . . )

در این حالت نیز بر طبق محاسبه‌ای که از پیش ذکر آن شده است ، قدرت مولد لازم یک واحد موتور پمپ جهت آبیاری یک هکتار در هر نوبت و هر ۸ ساعت معادل با ۲۷ اسب بخار میباشد و چون راندمان آبیاری در شب معادل ۷۵% میباشد بنابراین تعداد ساعتی که بایستی موتور پمپ جهت آبیاری یک هکتار زمین در تمام سال کار کند برابر مقدار زیر خواهد بود :

$$\text{ساعت در سال} = \frac{۱۵۰۰ \times ۰/۵}{۷ \times ۰/۷۵} = ۱۴۳ \text{ میلیمتر}$$

حال با توجه به توضیحات فوق ، هزینه‌های مستمر سالیانه بشرح زیر محاسبه میشود :

الف - هزینه نگهداری و تعمیر پمپ  $(\frac{\text{هزینه اولیه}}{\text{مدت استهلاک}})$  هر هکتار ۶۴۰ ریال

ب - هزینه نگهداری موتور دیزل برای هر اسب بخار و هر ساعت کار

هر هکتار ۷۷۲ ریال  $(۰/۲ \text{ ریال}) (۲۷ \times ۱۴۳ \times ۰/۲)$

ج - هزینه سوخت موتور ( برای هر اسب بخار و هر ساعت کار ۰/۲۵ لیتر گازوئیل )

هر هکتار ۲۴۱۳ ریال  $(۲/۵ \times ۰/۲۵ \times ۱۴۳ \times ۲۷)$

د - هزینه مصرف روغن ( برای هر اسب بخار و هر ۱۰۰۰ ساعت کار

هر هکتار ۳۶۵ ریال  $(\frac{۲۷ \times ۱۴۳ \times ۳/۷۸۵}{۱۰۰۰} \times ۲۵)$  یک گالن روغن )

ه - هزینه مصرف گریس ( برای هر ساعت کار ۱/۵ ریال در نظر گرفته

هر هکتار ۲۱۵ ریال  $(۱۴۳ \times ۱/۵)$  میشود )

و - هزینه دستمزد مکانیسین ( برای هر ساعت ۱۰۰ ریال در نظر گرفته

شده و جمع ساعات کار مکانیسین در سال برابر است با ۳% کل ساعات کار)

هر هکتار ۴۲۹ ریال  $(۱۴۳ \times ۳\% \times ۱۰۰)$

ز - هزینه مصرف آب ( ۱۰۰۰۰ متر مکعب آب از قرار متر مکعبی ۱/۱ )  
 ریال (  $10000 \times 1/1$  )  
 هر هکتار ۱۱۰۰۰ ریال

ح - هزینه تراکتور و راننده جهت انتقال لوله‌های متحرک :  
 هر بلوک در هر بار ۱۱ ساعت آبیاری میشود و در تمام سال مرتبه ۱۳ =  $\frac{143}{11}$  و برای هر مرتبه آبیاری ،  
 زمان لازم جهت کار تراکتور یکساعت میباشد و بنابراین تعداد کل ساعات کار تراکتور با راننده برای هر هکتار در سال  
 برابر ساعت  $3/5 = \frac{1 \times 13}{3/67}$  میباشد که چنانچه هزینه هر ساعت کار تراکتور و راننده را ۲۵۰ ریال در نظر بگیریم  
 در نتیجه هزینه سالانه تراکتور و راننده معادل است با : (  $3/5 \times 250$  ) هر هکتار ۸۷۵ ریال

ط - هزینه دستمزد کارگر جهت باز کردن و نصب لوله‌های متحرک  
 ۳/۵ ساعت کار در سال برای هر هکتار )  
 هر هکتار ۱۰۵ ریال

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه  
 بنابراین با توجه به مجموع اقلام مشروحه فوق برای آبیاری یک هکتار بطریقه بارانی بطوریکه در سطح وسیعی  
 بوده و فقط در شب این آبیاری انجام شود ، بایستی سالانه هزینه‌ای معادل با ۳۹۸۳۷ ریال برای هر هکتار در نظر  
 گرفت .

۳-۵-۲- شبکه آبیاری بارانی در سطح کوچکی طرح شده است .  
 ( سرمایه گذاری اولیه برای هر هکتار بشرح زیر است :

الف - هزینه ایجاد شبکه تحت فشار ( لوله ثابت )  
 هر هکتار ۲۷۶۰۰ ریال

ب - افزایش هزینه خرید موتور و پمپ نسبت به موتور و پمپ چاه ( برای ۲ چاه )  
 - موتور دیزل هر هکتار ۲۴۲۰۰ ریال  
 - پمپ توربینی هر هکتار ۸۲۰۰ ریال

ج - هزینه ایجاد شبکه متحرک  
 د - هزینه احداث جاده‌های سرویس و انهار فاضلاب  
 هر هکتار ۳۲۴۰۰ ریال  
 هر هکتار ۵۸۰۰۰ ریال  
 هر هکتار ۱۰۰۰۰۰ ریال

جمع سرمایه اولیه  
 ( بهره سالانه سرمایه در هکتار - با توجه به نرخ بهره ۶% ، بهره سالیانه سرمایه اولیه برابر رقم زیر خواهد  
 بود :

(  $\frac{128000 \times 6\%}{4}$  )  
 هر هکتار ۳۸۴۰ ریال

( هزینه سالیانه تاسیسات شبکه آبیاری بارانی از بابت استهلاک برابر اقلام زیر میباشد :  
 الف - استهلاک پمپ ( مدت استهلاک ۱۰ سال ) هر هکتار ۸۲۰ ریال  
 ب - استهلاک موتور دیزل ( مدت استهلاک ۸ سال ) هر هکتار ۳۰۲۵ ریال  
 ج - استهلاک لوله‌های ثابت ( مدت استهلاک ۲۰ سال ) هر هکتار ۱۳۸۰ ریال  
 د - استهلاک لوله‌های متحرک شبکه ( مدت استهلاک ۸ سال ) هر هکتار ۷۲۵۰ ریال  
 ه - استهلاک جاده‌های سرویس و انهار و فاضلاب ( مدت استهلاک ۳۰ سال ) هر هکتار ۳۳۳ ریال

جمع هزینه‌های سالیانه از بابت استهلاک  
 ( محاسبه هزینه‌های مستمر سالیانه ( سوخت ، نگهداری و بهره‌برداری و غیره ..... )

در این حالت نیز جهت صرفه‌جویی در هزینه دستمزد تعداد ۱۲ بال آبیاری در آن واحد با هم کار میکنند و پس از خاتمه آبیاری هر یک بوسیله کارگر جابجا میگردد . بنابراین در هر موقعیت مساحت آبیاری شده توسط ۱۲ بال که هر یک نواری بطول ۲۰۴ متر و عرض ۱۸ متر را آبیاری میکنند برابر :

$$\text{هکتار } 4/4 = 12 \times 18 \times 204$$

و چون قدرت مولد اضافی لازمه برای موتور و پمپ ( علاوه بر پمپ‌آب از چاه ) جهت آبیاری ، معادل ۱۰۰ اسب بخار میباشد (B.H.P=100h.p) بنابراین قدرت مولد لازم برای هر هکتار برابر اسب بخار ۲۳ #  $\frac{100}{4/4}$  میباشد و چون راندمان آبیاری در شب معادل ۷۵٪ میباشد همانگونه که در قبل اشاره شده است تعداد کل ساعاتی که بایستی موتور پمپ جهت آبیاری یک هکتار زمین ( در شب ) در تمام سال کار کند برابر ۱۴۳ ساعت خواهد بود. با توجه به توضیحات فوق هزینه‌های مستمر سالیانه بشرح زیر محاسبه میشود :

الف - هزینه نگهداری و تعمیر پمپ (  $\frac{\text{نصف هزینه اولیه}}{\text{مدت استهلاک}}$  ) هر هکتار ۴۱۰ ریال

ب - هزینه نگهداری موتور دیزل برای هر اسب بخار و هر ساعت ۵

هر هکتار ۶۵۸ ریال (  $0/2 \text{ ریال} ) ( 23 \times 143 \times 0/2 )$

ج - هزینه سوخت موتور ( برای هر اسب بخار و هر ساعت کار ۰/۲۵

هر هکتار ۲۰۵۶ ریال (  $23 \times 143 \times 0/25 \times 2/5$  ) لیتر گازوئیل )

د - هزینه مصرف روغن ( برای هر اسب بخار و هر ۱۰۰۰ ساعت کار

هر هکتار ۳۱۱ ریال (  $23 \times 143 \times \frac{3}{785} \times 25$  ) ( یک گالن روغن )

ه - هزینه مصرف گریس ( برای هر ساعت کار ۱/۵ ریال )

هر هکتار ۲۱۵ ریال (  $143 \times 1/5$  )

و - هزینه دستمزد مکانیسین ( برای هر ساعت ۱۰۰ ریال در نظر گرفته

میشود و جمع ساعات کار مکانیسین برابر است با ۳٪ کل ساعات کار

در سال ) هر هکتار ۴۲۹ ریال (  $143 \times 3\% \times 100$  )

ز - هزینه آب مصرفی از روی قیمت تمام شده ( ۱۰۰۰۰۰ متر مکعب آب

از قرار متر مکعبی ۱/۱ ریال ) (  $100000 \times 1/1$  ) هر هکتار ۱۱۰۰۰ ریال

ح - هزینه دستمزد کارگر جهت باز کردن انتقال و نصب لوله‌های متحرک

( ۲ کارگر برای قطعه ۳۵/۲۵ هکتاری بصورت روزی ۶ ساعت کار برای

مدت ۵ ماه از قرار ساعتی ۳۰ ریال ) (  $\frac{2 \times 5 \times 30 \times 6}{35/25} \times 30$  ) هر هکتار ۱۵۳۲ ریال

جمع هزینه‌های مستمر سالیانه هر هکتار ۱۶۶۱۱ ریال

باتوجه به مجموع اقلام مشروحه فوق ، چنین برآورد میشود که هزینه آبیاری یک هکتار بطریقه بارانی در سطح

کوچک بطوریکه در شب این آبیاری انجام شود برابر ۳۳۲۵۹ ریال میباشد .

۴ - نتیجه گیری : با مراجعه به آمار و ارقام حاصله از این برآورد که نتیجه آن در جدول پیوست منعکس است نتایج زیر حاصل میشود :

۴ - ۱ - چنانچه وضعیت منطقه و پستی و بلندی طوری باشد که حجم خاکبرداری در عملیات تسطیح در حدود

۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار بوده و شبکه برای سطح وسیعی طرح گردد ، روش آبیاری ثقلی مقرون بصرفه است .

(هزینه‌های سالیانه برای آبیاری ثقلی برابر ۳۲۴۱۱ ریال و برای آبیاری بارانی ( عدم وجود باد ) معادل ۳۳۹۶۴

ریال و اگر باد نسبتاً شدید باشد معادل ۳۹۸۳۷ ریال میباشد ) .

۴-۲- در صورتیکه وضعیت منطقه و پستی و بلندی در حالتی باشد که حجم خاکبرداری در عملیات تسطیح در حدود ۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار بوده و شبکه برای سطح کوچکی ( هکتار ۵۰-۴۰ ) طرح شود مشروط باینکه در منطقه بادهای شدید وجود نداشته باشد ، روش آبیاری بارانی مقرون بصرفه است .  
(هزینه‌های سالیانه برای آبیاری ثقلی ۲۷۳۷۹ و برای آبیاری بارانی ( عدم وجود باد ) معادل ۲۷۱۲۳ ریال خواهد بود ) .

۴-۳- چنانچه وضع پستی و بلندی منطقه طوری باشد که برای انجام عملیات تسطیح ، ناچار به برداشت خاک بیشتری ( تا حدود ۱۵۰۰ متر مکعب در هکتار ) باشیم و در صورتیکه در منطقه بادهای شدید وجود نداشته باشد برای هر دو حالت ( سطح بزرگ و یا سطح کوچک ) که شبکه طرح شود ، روش آبیاری بارانی مقرون بصرفه است .  
( در این مورد هزینه‌ها بشرح زیر است )

در سطح بزرگ	۳۴۴۲۸ ریال	}	هزینه‌های سالیانه برای آبیاری ثقلی
در سطح کوچک	۲۹۳۹۶ ریال		

در سطح بزرگ	۳۳۹۶۴ ریال	}	هزینه‌های سالیانه برای آبیاری بارانی
در سطح کوچک	۲۷۱۲۳ ریال		

۴-۴- چنانچه حجم خاکبرداری در هکتار حدود ۲۰۰۰ مترمکعب یا بیشتر باشد در اینصورت اگر در منطقه بادهای شدید وجود نداشته باشد آبیاری بارانی والا آبیاری ثقلی ارزاتر بوده و هزینه‌های سالیانه برای هر کدام بشرح زیر است :

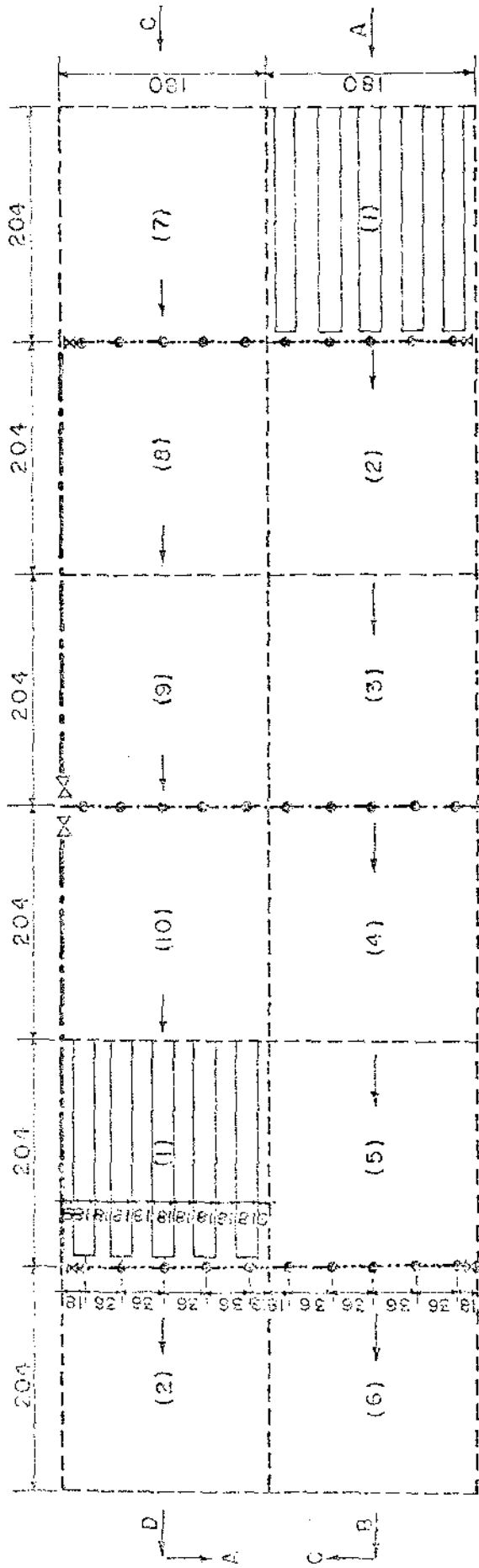
۳۶۴۴۵ ریال	هزینه سالیانه آبیاری ثقلی با ۲۰۰۰ متر مکعب در هکتار خاکبرداری
۳۳۹۶۴ ریال	هزینه‌های سالیانه آبیاری بارانی در روز و شب ( بدون باد )
۳۹۸۳۷ ریال	هزینه‌های سالیانه آبیاری بارانی فقط در شب ( وجود باد )

"مقایسه ارقام هزینه‌های سالیانه"

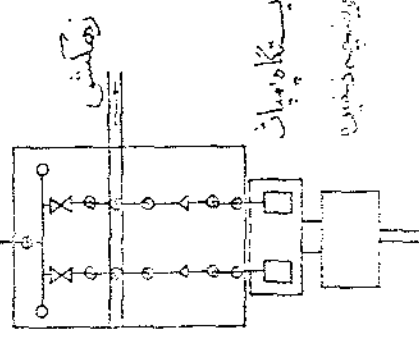
ردیف	هزینه‌های مختلف در هکتار		سرمایه گذاری اولیه (ریال)	بهره سالانه سرمایه (ریال)	استهلاک سالیانه (ریال)	هزینه‌های مستمر سالانه (ریال)	جمع هزینه‌های سالیانه (ریال)
	روشهای آبیاری	روشهای آبیاری					
۱	آبیاری نفلی با ۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار	سطح بزرگ	۱۶۳۰۰۰	۲۸۹۰	۲۸۹۱	۲۲۶۳۰	۳۲۴۱۱
	خاکبرداری	سطح کوچک	۸۷۰۰۰	۲۶۱۰	۲۸۹۹	۲۱۸۲۰	۲۷۳۷۹
۲	آبیاری نفلی با ۱۵۰۰ متر مکعب در هکتار	سطح بزرگ	۱۹۰۵۰۰	۵۷۱۵	۵۸۰۸	۲۲۹۰۵	۳۴۴۲۸
	خاکبرداری	سطح کوچک	۱۱۴۵۰۰	۲۴۳۵	۳۸۱۶	۲۲۱۴۵	۲۹۳۹۶
۳	آبیاری نفلی با ۲۰۰۰ متر مکعب در هکتار	سطح بزرگ	۲۱۸۰۰۰	۶۵۴۰	۶۷۲۵	۲۳۱۸۰	۳۶۴۴۵
	خاکبرداری	سطح کوچک	۱۴۲۰۰۰	۴۲۶۰	۴۷۳۲	۲۲۴۲۰	۳۱۴۱۲
۴	آبیاری بارانی تمام وقت (شب و روز)	سطح بزرگ	۱۸۵۰۰۰	۵۵۵۰	۱۰۷۷۳	۱۷۶۴۱	۳۳۹۶۴
		سطح کوچک	۸۱۲۰۰	۲۴۳۶	۷۲۵۵	۱۷۴۳۲	۲۷۱۲۳
۵	آبیاری بارانی تمام وقت (فقط در شب)	سطح بزرگ	۲۳۶۰۰۰	۷۰۸۰	۱۵۹۴۳	۱۶۸۱۴	۳۹۸۳۷
		سطح کوچک	۱۲۸۰۰۰	۳۸۴۰	۱۲۸۰۸	۱۶۶۱۱	۳۳۲۵۹



شماره یک قطعه آبیاری الکترونی «70w-Line»



- ⊗ شیرآب پروانه‌ای
- ⊙ فنش‌رستخ
- ⊕ فیسلتر
- ⊖ کمپرسور
- ⊙ شیرآب لوله‌ای
- ⊙ پروانه‌ای
- ⊙ شیرآب آلبر

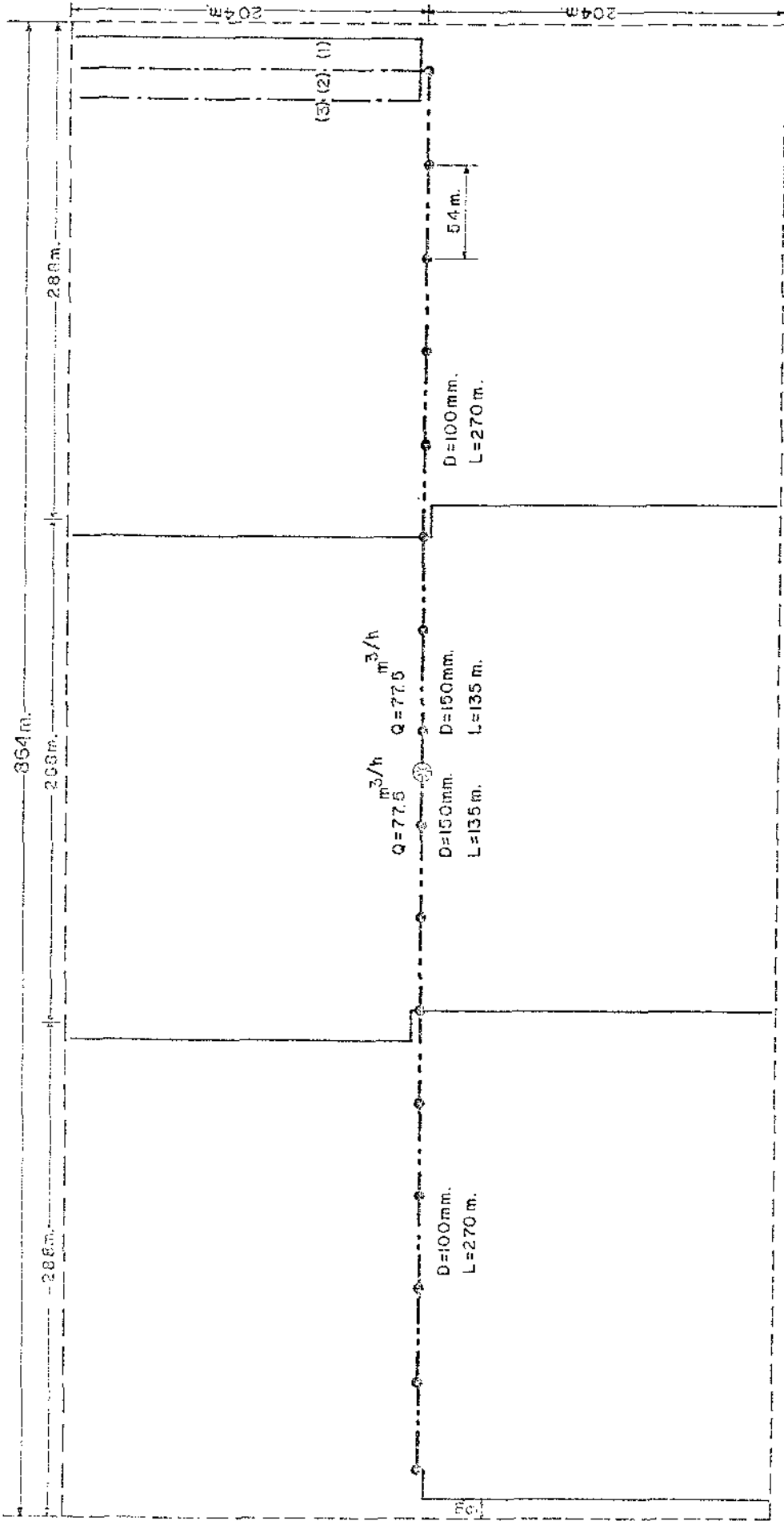


- ⋯ لوله اصلی
- ⋯ لوله توزیع کننده
- ⋯ لوله‌های فرعی متحرک
- ⋯ متقطع آبیاری
- ⋯ شیرآبیاری
- f نسبت اولیه لوله متحرک
- شماره دوزهای آبیاری (1), (2)

سیارکان آبیاری شبکه‌تقطبی

آب یی بازاری تهاوقت ار «شب روز» به برشا

Hand moving



خط تقاطع آب

خط تقاطع آب

خط تقاطع آب

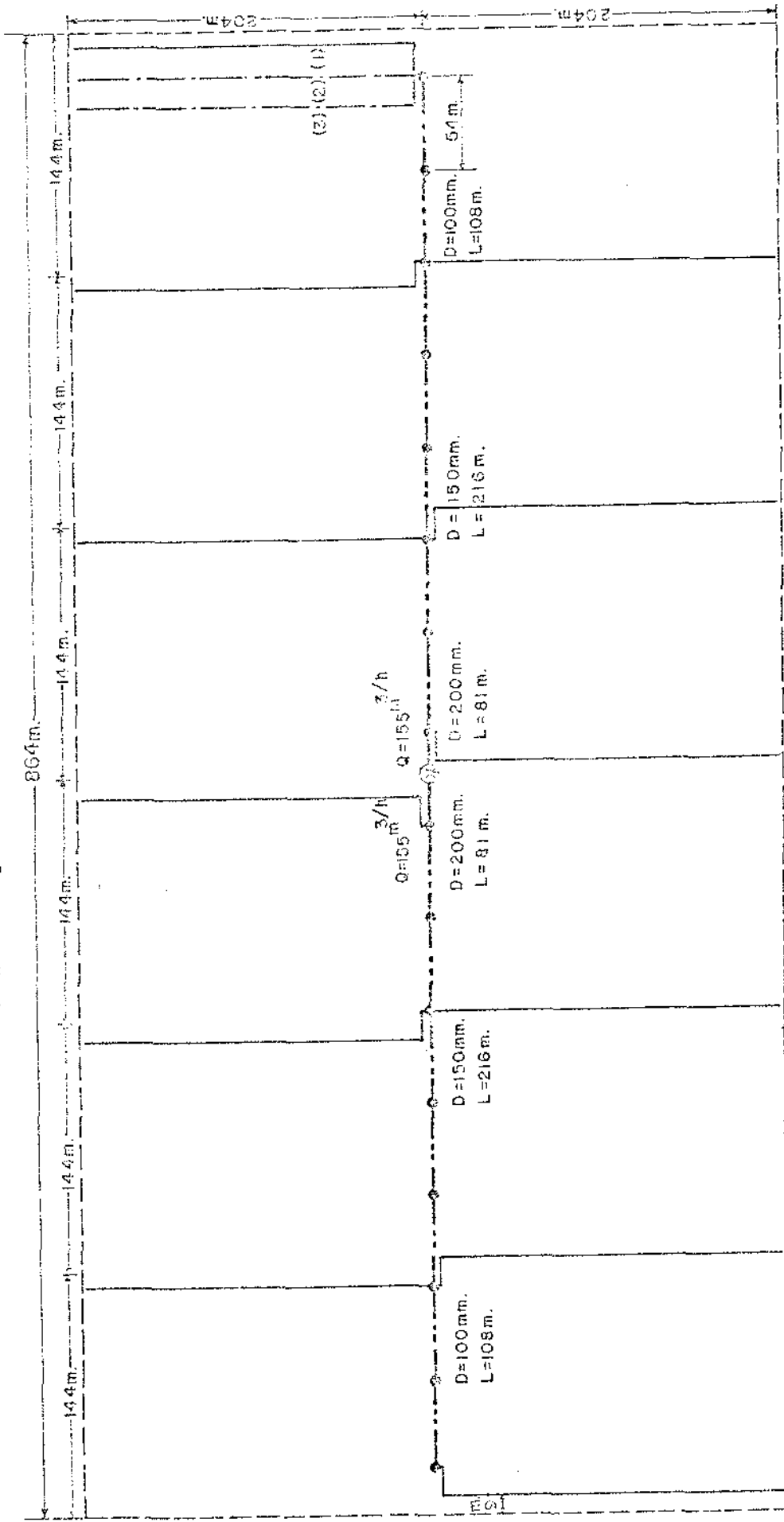
خط تقاطع آب

خط تقاطع آب

\* ساحت نظریه صوم ۱۵ مکتب

\* ساحت نظریه صوم ۱۵ مکتب

Hand moving  
کمپانی کی بارگرس ٹرانسپورٹ سسٹم



\* سہولت نظام کی شرح 20 مٹریٹر  
\* اسٹیشننگ سسٹم کی ڈیزائن 8 روز

- سہولت نظام کی
- لائن ٹرانزیشن
- لائن ٹرانزیشن
- ٹریک
- سٹیشننگ سسٹم کی
- چاہ

**COMPARAISON DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES  
GRAVITAIRES (avec Plannage des terres) et  
SOUS-PRESSION (Aspersion) EN IRAN.**

Résumé:

Préparé par: R. Farzaneh & Kholoussi

Présenté au Seminar National I.C.I.D., tenu à Ispahan,

en 23 à 30 Octobre 1976

*Dans les projets d'Irrigation financés par le Gouvernement ou la Section Privée, on se demande souvent quelle méthode d'Irrigation faut-il choisir. Surtout quand les volumes de déblais de plannage des terres dépassent une certaine quantité.*

Pour répondre à cette question, on ne peut pas se baser sur les informations et les études faites ailleurs. En effet, les investissements à l'hectare, le prix de revient de mètre cube d'eau, les durées d'amortissement, les frais annuels d'exploitation et entretien des équipements, sont bien différents en IRAN.

Ici, dans ce rapport, pour faciliter la comparaison économique, nous avons adopté les principes suivants:

- 1) Le prix de revient de mètre cube d'eau est égal à 1,1 Rials, obtenu par forage et pompage des puits dans le Projet d'Irrigation de la Société Agricole Azna-Aligoudarz, et par toutes les méthodes d'irrigation.
- 2) Pour le réseau gravitaire, trois cas différents suivant le volume de déblai de plannage à l'hectare:
  - . 1000 m.c. de déblai/ha
  - . 1500 m.c. " " /"
  - . 2000 m.c. " " /"
- 3) Pour les réseaux d'irrigation par aspersion, nous avons distingué deux cas différents:
  - . L'intensité des vents dominants n'est pas gênante pour les asperseurs; on peut irriguer pendant le jour et la nuit.
  - . L'intensité des vents dominants baisse le rendement de distribution des asperseurs, et on est obligé d'irriguer pendant la nuit.

Dans chaque case, nous avons calculé les frais annuels d'irrigation à l'hectare, en ajoutant:

- 1) L'intérêt annuel d'investissement à l'hectare
- 2) Les frais annuels d'amortissement à l'hectare
- 3) Les frais annuels d'exploitation et entretien
- 4) Le coût de l'eau consommée à l'hectare en tenant compte du rendement de 50% pour l'irrigation gravitaire 65% pour l'irrigation en aspersion pendant le jour et 75% pour l'irrigation en aspersion pendant la nuit et 10 irrigations par an.

Tous les frais sont obtenus d'après le devis estimatif du Projet d'Irrigation de la Société Agricole d'Azna-Aligoudarz, préparé en 2534.

#### RESULTAT:

Les frais annuels d'irrigation à l'hectare sont calculés pour les différents cas ci-dessous:

- |  |           |
|--|-----------|
| - Aménagement pour irriguer avec la méthode gravitaire et 1000 m.c. de déblai/ha pour plannage (grande superficie) | 32 411 R. |
| - Dito, mais avec 1500 m.c. de déblai/ha   | 34 428 R. |
| - Dito, mais avec 2000 m.c. de déblai/ha   | 36 446 R. |
| - Aménagement pour l'irrigation en aspersion (grande superficie, 2 sheftes par 24 heures)                          | 33 964 R. |
| - Aménagement pour l'irrigation en aspersion, grande superficie et seulement la nuit                               | 39 837 R. |
| - Aménagement gravitaire (petite superficie) et 1000 m.c. de déblai/ha pour le plannage                            | 27 379 R. |
| - Dito avec 1500 m.c. de déblai/ha   | 29 396 R. |
| - Dito avec 2000 m.c. de déblai/ha   | 31 412 R. |
| - Aménagement en aspersion, petite superficie  | 27 123 R. |

#### REMARQUE:

Les chiffres ci-dessus ont été évalués pour un sol limoneux et argileux-limonneux, et les cultures ayant besoin de 10 irrigations par an.

Pour les sols sablonneux, sablonneux-limonneux et les irrigations complémentaires des céréales, l'irrigation par aspersion serait plus économique dans tous les cas énumérés ci-dessus.