



## تعیین راندمان تله اندازی در آبیگر ایستگاه پمپاژ سبیلی دزفول با استفاده از مدل شارک

مهدی دانش پور \*۱ ، نجف هدایت ۲ ، علی روحانی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد جامع شوشتر ۲- استادیار گروه آبیاری و زهکشی دانشگاه آزاد

اسلامی واحد دزفول ۳- استادیار گروه آبیاری و زهکشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

\*نویسنده مسئول : مهدی دانش پور ، دزفول ، mehdi\_daneshpour@yahoo.com

### چکیده :

تامین آب مورد نیاز و انتقال آن مهم ترین مسئله در کشاورزی است . یکی از عوامل کاهش راندمان انتقال ، رسوب گذاری در کانال های انتقال آب است . موضوع اصلی پروژه بررسی راندمان تله اندازی شبکه با استفاده از نرم افزار شارک در حوضچه های ترسیب اختصاص دارد که هدف مطالعه آبیگر ایستگاه پمپاژ سبیلی دزفول بوده است . نتایج حاصله توسط نرم افزار و تحلیل آنها نشان داد که راندمان تله اندازی ماسه حدود ۱۰۰ درصد و راندمان تله اندازی سیلت حدود ۸۸ درصد می باشد . نتایج همچنین نشان داد ۴۲/۵ درصد از ذرات سیلت به تله افتادند . نتایج همچنین کل حجم ماسه های ته نشین شده را ۶۲ متر مکعب نشان داد در حالیکه کل حجم سیلت های ته نشین شده را ۴۶ متر مکعب برآورد کرد . علاوه بر اینها غلظت متوسط ماسه هایی که حوضچه را ترک نمودند  $ppm$  ۰ ( قسمت بر میلیون ) و غلظت متوسط سیلت هایی که حوضچه را ترک نمود  $ppm$  ۴ برآورد گردید . نتایج حاصله نشان داد که می توان از این مدل بعنوان یک ابزار تحلیلی قدرتمند در مطالعه پروژههای مهندسی رودخانه بالاخص بررسی غلظت و دانه بندی رسوبات ورودی مورد استفاده قرار داد .

واژه های کلیدی : رسوب ، شارک ، حوضچه ترسیب ، راندمان تله اندازی ، غلظت

### مقدمه :

یکی از مسائل مهم در طراحی تاسیسات آبیاری ، رسوب می باشد . عدم توجه به رسوبات ورودی به آبیگرها ، باعث انتقال آنها به تاسیسات انتقال و توزیع در شبکه های آبیاری و زهکشی می شود . رسوبگذاری مشکل تمامی کانالهای آبیاری انتقال دهنده مستقیم آب از رودخانه است . تجمع رسوبات از ظرفیت شبکه های آبیاری کاسته و چنانچه بطور منظم این رسوبات



جمع آوری نشوند بتدریج به خرابی و نهایتاً به زوال کامل کانال منجر می گردد. این عمل باعث می گردد که ضمن تحمیل هزینه های زیاد برای لایروبی این رسوبات، عملیات بهره برداری مختل شده و حتی گاهی شبکه با کمبود آب مواجه گردد. اولین گام برای جلوگیری از ورود رسوبات در کانالهای آبیاری انتخاب محل مناسب برای آبیگر می باشد. به منظور جلوگیری از ورودی رسوبات به داخل شبکه و کاهش هزینه های نگهداری نیز می توان یک حوضچه رسوبگیر در ابتدای شبکه احداث نمود. حوضچه های ته نشینی در کانالهایی با سطح مقطع بزرگ ساخته می شوند، تا سرعت جریان کاهش و رسوبات در حوضچه رسوبگیر ته نشین گردند. (نیسی، ۱۳۸۷)

#### مواد و روشها:

#### معرفی نرم افزار

نرم افزار شارک یکی از جدیدترین نرم افزارها در زمینه مدیریت رسوب در طراحی سازه های کنترل رسوب می باشد که توسط موسسه Wallingford ارائه شده است.

#### رودخانه دز

رودخانه دز از ارتفاعات جنوب غربی اراک، بروجرد، الیگودرز و کوههای بلند بختیاری سرچشمه گرفته و سهم عمده ای در تشکیل یکی از پر آب ترین رودخانه های ایران یعنی کارون دارد. این رودخانه از دو شاخه اصلی به نام سزار و بختیاری تشکیل شده است. رودخانه دز پس از عبور از تنگ پنج، تنگ هفت و تله زنگ و پشت سر گذاشتن دریاچه سد دز، از تنگه باریک و عمیق کنگلومرای سازند بختیاری عبور کرده و در قلعه مختار واقع در شمال شهرستان دزفول وارد جلگه خوزستان می شود. رودخانه دز با عبور از شهرستان دزفول و سپس طی مسافتی پر پیچ خم به طول تقریبی ۱۸۶ کیلومتر در بند قیر با رودخانه های شطیط یا دجیل و گرگر یکی شده و کارون را تشکیل می دهد که به سمت اهواز می رود. (آبشوی، ۱۳۸۵)

#### حدود جغرافیایی شبکه آبیاری ناحیه شمال خوزستان

اراضی شبکه آبیاری دز در شمال خوزستان واقع شده است و با مساحت ناخالص ۱۲۵ هزار هکتار و مساحت خالص ۱۰۰ هزار هکتار از سمت شمال به تپه ماهورهای شمالی دزفول موسوم به ببر و از جهت جنوب به اراضی هفت تپه و رودخانه شاوور و از شرق به رودخانه شوره و از غرب به رودخانه کرخه محدود است.

#### آب و هوای منطقه

با جریان سه رودخانه دز، کرخه و شاوور و رودخانه های فصلی موسوم به گلال های بالارود و کویته این منطقه یکی از پر آب ترین مناطق کشور گزارش شده است. کیفیت شیمیایی آب رودخانه دز به منظور استفاده در تولیدات کشاورزی در حد



بسیار مرغوب گزارش شده است. میزان درجه حرارت منطقه بین صفر و ۵۱ درجه سانتیگراد و متوسط بارندگی سالیانه ۳۷۰ میلی متر و میزان تبخیر ۲۲ میلی متر در ۲۴ ساعت گزارش شده است.

### ایستگاه پمپاژ سیلی

ایستگاه پمپاژ سیلی در بالادست سد انحرافی دز قرار دارد و وظیفه انتقال آب را به منطقه سیلی دارا می باشد. کانال آبیگر ایستگاه اصلی سیلی به طول ۴۱۸ متر مستقیماً با رودخانه دز ارتباط دارد و دارای دو مقطع می باشد، یکی با عرض کف ۳/۵ متر و ارتفاع ۵ متر و دیگری با عرض کف ۵ متر و ارتفاع ۵ متر و شیب بدنه ۲/۵ به ۱ می باشد. این مقطع پلکانی بوده که از آن جهت استقرار بیل های مکانیکی در هنگام لایروبی استفاده می شود. کانال آبیگر اصلی سیلی توانایی تامین آب ۱۶ متر مکعب در ثانیه جهت آبیاری ۶۰۰۰ هکتار اراضی منطقه سیلی را دارا می باشد.

### سرعت ته نشینی ذرات ریز در ورودی حوضچه :

جهت محاسبه ی سرعت از روش دیتریچ ( ۱۹۸۲ ) در این نرم افزار استفاده گردید ، که دیتریچ از این روش بصورت قابل قبولی جهت محاسبه ی سرعت ته نشینی ذرات طبیعی بین ۱۴ تا ۶۷ میکرون استفاده نمود . معادله ی آن در زیر ارائه گردیده است. (Laurence ، 2001)

$$v_s = (gRvW_*)^{1/3}$$

$$\log(W_*) = -3.7617 + 1.92944 \log(D_*) - 0.09815(\log(D_*))^2 - 0.00575(\log(D_*))^3 + 0.00056(\log(D_*))^4$$

$$D_* = \frac{gRD_g^3}{v^2}$$

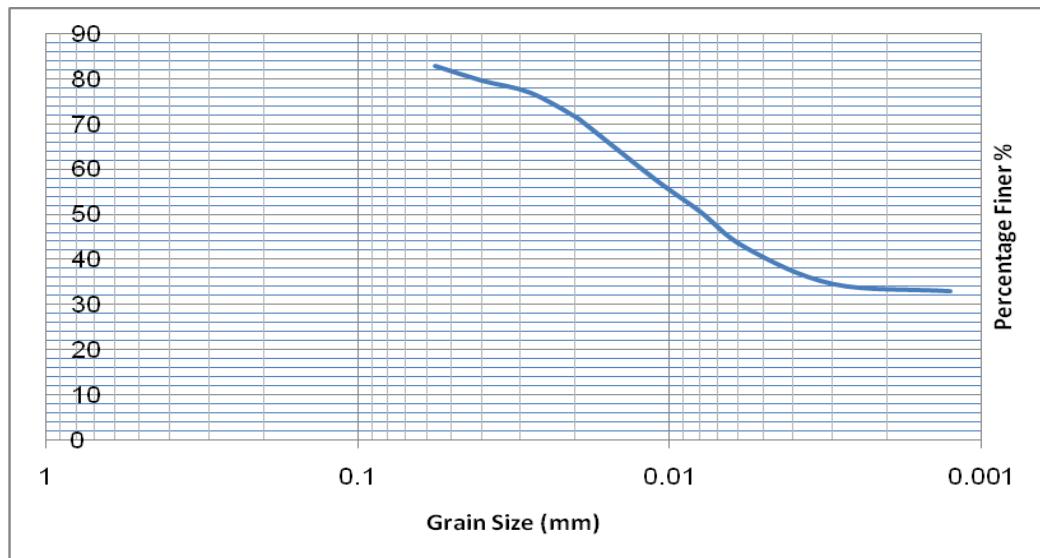
که در این معادلات پارامترها بصورت زیر تعریف شده اند :

$v_s$  = سرعت ته نشینی       $R$  = چگالی ویژه مستغرق رسوبات       $v$  = لزجت کینماتیکی آب       $D_g$  = اندازه میانه ذرات رسوب

در این نرم افزار عبارت v20 نشان دهنده این است که سرعت ته نشینی اندازه ذره ای که ۲۰ درصد ذرات در منحنی دانه بندی از آن کوچکترند. (Department, 2001)

#### اجرای مدل ته نشینی :

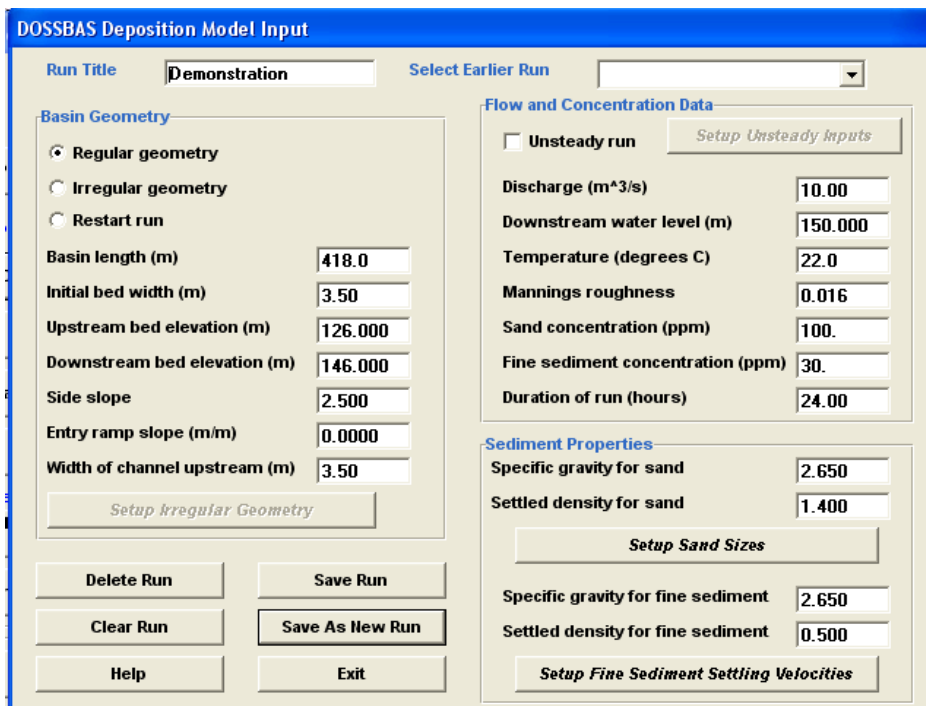
با داشتن اطلاعاتی شامل رقوم کف حوضچه در بالا دست و پایین دست ، شیب کنار حوضچه ، عرض کانال بالا دست و اطلاعات مربوط به غلظت و جریان شامل دبی ، رقوم سطح آب در پایین دست حوضچه غلظت ماسه و رسوبات ریز دانه در درون حوضچه و مدت زمانی که در حوضچه رسوبات ته نشین می گردند می توان مدل را اجرا نمود که نتایج آن شامل طول مناسب ، راندمان تله اندازی ماسه ، راندمان تله اندازی سیلت ، درصدی از ذرات سیلت که به تله افتاده اند ، حجم آب در شروع اجرای مدل ، حجم آب در انتهای اجرای مدل ، کل حجم ماسه های ته نشین شده ، غلظت متوسط ماسه هایی که حوضچه را ترک می کنند ، غلظت متوسط سیلت هایی که حوضچه را ترک می کنند می باشد .



نمودار شماره (۱) : منحنی دانه بندی ذرات رسوبی

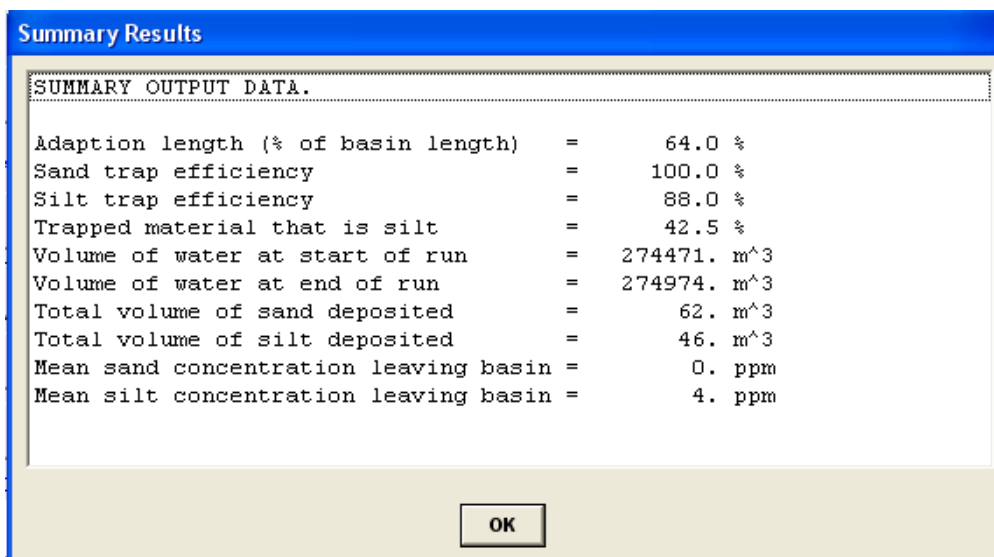
مدل ته نشینی آبگیر ایستگاه پمپاژ سیبلی :

شکل زیر منوی اصلی مدل ته نشینی را نشان می‌دهد. (Department, 2001)

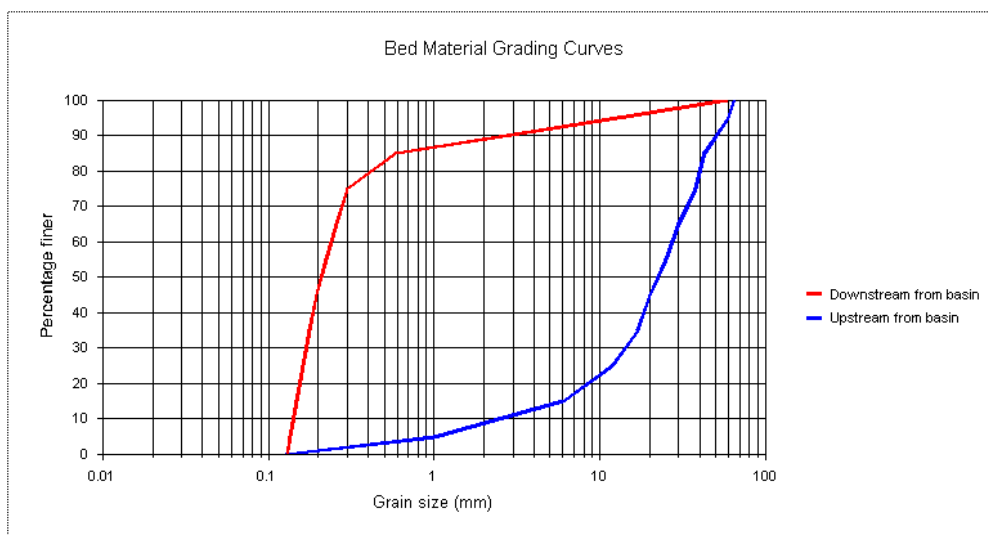


شکل شماره (۱): اطلاعات ورودی

در این قسمت پس از وارد کردن داده‌های ضروری و اجرا، خروجی آن بصورت زیر ارائه می‌گردد. [۵]



شکل شماره (۲): اطلاعات خروجی



شکل شماره (۳) : منحنی دانه بندی ماسه و رسوبات ریز ورودی و خروجی از حوضچه

اطلاعات خروجی نشان می دهد که طول بهینه ۶۴ درصد طول واقعی ، راندمان تله اندازی ماسه حدود ۱۰۰ درصد و راندمان تله اندازی سیلت حدود ۸۸ درصد می باشد ، ۴۲/۵ درصدی از ذرات سیلت که به تله افتاده اند ، ۲۷۴۴۷۱ متر مکعب حجم آب در شروع اجرای مدل ، ۲۷۴۹۷۴ متر مکعب حجم آب در انتهای اجرای مدل ، ۶۲ متر مکعب کل حجم ماسه های ته نشین شده ، ۴۶ متر مکعب کل حجم سیلت های ته نشین شده ،  $۰ ppm$  ( قسمت بر میلیون ) غلظت متوسط ماسه هایی که حوضچه را ترک می کنند و  $۴ ppm$  ( قسمت بر میلیون ) غلظت متوسط سیلت هایی که حوضچه را ترک می کنند ، می باشد .

### بحث و نتیجه گیری :

نرم افزار قطر میانه ذرات ماسه ورودی به آبگیر ایستگاه پمپاژ سبیلی را  $۰/۴۷$  میلی متر محاسبه کرده است ( این بدان معنی است که بیشترین درصد حجمی ذرات ته نشین شده درون حوضچه مربوط به ماسه های ریز می باشند ).

حجم کلی رسوبات ته نشین شده توسط نرم افزار که شامل کل ذرات می باشد  $۱۰۸$  متر مکعب می باشد . این حجم محاسبه شده در مقایسه با رسوبات ته نشین شده حاصل از مقطع برداری درون حوضه که معادل  $۱۱۸$  متر مکعب می باشد بسیار نزدیک به هم بوده و این اختلاف را می توان ناشی از عوامل زیر دانست :



- الف - ثابت نبودن دبی پمپاژ انتهایی حوضچه به سبب تغییر نیاز آبی در بازه زمانی مورد نظر .
- ب - جهت محاسبه ی حجم رسوبات ته نشینی در این تحقیق در بازه زمانی مورد نظر دمای آب یک دمای ثابت در نظر گرفته شد در حالی که دما در این فاصله نمی تواند ثابت باشد در نتیجه لزجت آب هم ثابت نبوده و نمی توان صرفا با توجه به یک لزجت ، سرعت ته نشینی و متعاقب آن حجم رسوبات ته نشین شده را محاسبه نمود .
- ج - تغییر ضریب زبری مانینگ درون حوضچه .
- د - تغییر غلظت رسوبات ورودی به حوضچه اعم از سیلت و ماسه به سبب ثابت نبودن دبی رودخانه .
- ه - خاموش بودن پمپها در بعضی از زمان ها بدلیل عدم نیاز آبی ، در حالی که این عامل در محاسبات این نرم افزار منظور نشده است .
- یکی از مزیت های کانال آبیگر اصلی سیلی ، وجود راندمان تله اندازی ۱۰۰ درصد می باشد که این امر می تواند خسارات ناشی از رسوب را در شبکه به مقدار قابل توجهی پایین بیاورد . از طرفی با انباشته شدن رسوبات درون آبیگر ، باید هزینه های زیادی صرف تخلیه رسوبات آبیگر و انتقال آن ها به محل دیگر کرد .

#### منابع :

۱. نیسی ، کبری ، دومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی ، دانشگاه شهید چمران اهواز ، بهمن ۱۳۸۷
۲. آبشوری ، علیرضا ، هفتمین سمینار بین المللی رودخانه ، دانشگاه شهید چمران اهواز ، بهمن ۱۳۸۵
3. Laurence , P.,Atkinson, E.,Spark,P.and Cuncell,C.,Procedure For the Selection Outline Design of Canal Sediment Control Structures ,Technical Manual,HR and Wallingford , 2001
4. Department for International Development. SHARC Software Quick User Guide , HR Wallingford , 2001
5. Department for Inteenational Development. Sediment and Hydraulic Analysys for Rehabilitation of Canals , Software Manual , HR Wallingford , 2001



## ششمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی



همایش ملی  
ایده های نو در کشاورزی