

۵۲۳

۱۰۵

جمهوری اسلامی ایران

وزارت نیرو

معاونت امور بهره برداری و مدیریت منابع آب

دفتر بررسیهای منابع آب

بخش آبهای سطحی

# دستورالعمل

## نمونه برداری محاسبه مواد رسوبی متعلق

کد: ۳۳۴-۹۸-۴۱۰

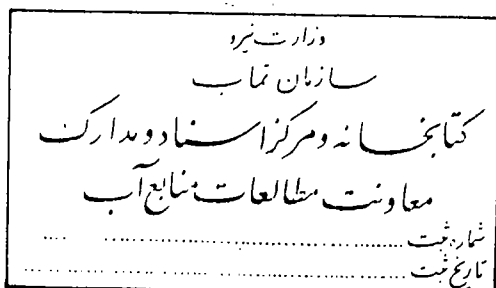
وزارت نیرو  
سازمان منابع  
کتابخانه و مرکز اسناد و مدارک  
معاونت مطالعات منابع آب  
شماره ثبت ..... ۴۵۹۹۱  
تاریخ ثبت ..... ۷۱/۵/۲۴

تیرماه ۱۳۷۰

## "بسمه تعالی"

بموازات پیشرفت علم و تکنولوژی و دستیابی به تازه‌ترین روشهای موجود و بدنیال نیاز سازمانهای آب منطقه ای به دستورالعمل‌های جدید در خصوص کارهای هیدرومتری که در چهارمین قطعنامه مدیران مطالعات درخواست گردیده بود معاونت امور بهره برداری و مدیریت منابع آب دفتر بررسیهای منابع آب اقدام به تشکیل کمیته‌ای جهت تهیه دستورالعمل‌های نمود که اعضای کمیته متشکل از آقایان دکتر حسین صدیقی و مهندسین سعید موسوی نودشتی و محمود باریده پس از بررسی‌های لازم در خصوص دستورالعمل‌های گذشته و استفاده از تجربیات کارشناسان این دفتر و از منابع جدید اقدام به تهیه دستورالعمل نمونه برداری و محاسبه مواد رسوبی معلق نمود امید است دستورالعمل تهیه شده با راهنماهای و پیشنهادات همکاران محترم در سازمانهای آب منطقه ای نیازهای امور مطالعات سازمانهای آب منطقه‌ای را برطرف ساخته و در جهت پیشبرد اهداف مطالعات منابع آب کشور موثر واقع گردد.

دفتر بررسیهای منابع آب



## فهرست مطالب

## صفحه

۱	بارمعلق
۱	حجم مطلق رسوبات جامد در واحد حجم مخلوط آب و رسوب
۲	انواع نمونه بردارها
۳	انتخاب محل و چگونگی نمونه برداری رسوب
۴	تقسیم بندی ایستگاههای هیدرومتری از نظر اهمیت رسوب برداری
۴	روش های نمونه برداری
۷	زمان نمونه برداری چند مقطعی
۸	روش سه مقطعی
۹	روش محاسبه دبی متوسط درازمدت مولد معلق
۱۰	روش منحنی تداوم جریان
۱۶	روش استفاده از برنامه کامپیوتری
۱۸	برنامه کامپیوتری
	ضمائم

## بارمعلق Suspended load

بار معلق به مجموعه ای از مواد گفته میشود که در آب به صورت تعلیق وجود دارد .  
به عبارت دیگر وقتی که نیروی تنشش برشی متوسط وارد بر بستر يك آبراهه قابل  
فرسایش کم است حرکت رسوبات در مجاورت و یا تماس با بستر صورت میگیرند  
و با افزایش نیروی تنشش برش تماس رسوبات با بستر کم شده و در جریان اصلی قرار  
میگیرند ، این ذرات با سرعت جریان حرکت کرده و بصورت بارمعلق میباشند . بطور کلی  
ذرات بار معلق خیلی ریزتر از ذرات بارکف میباشند . آزمایشات مربوطه نشان میدهد  
که در يك پروفیل قائم در جریان آب ، مقدار بار معلق از بستر بطرف سطح آب کاهش  
میباشد . بنابراین ذرات بارمعلق در آب حدود ۷۰ تا ۹۰ درصد بار رسوبی رودخانه را تشکیل  
میدهد . غلظت رسوبات معلق را بصورت زیر تعریف نموده اند .

۱- حجم مطلق رسوبات جامد در واحد حجم مخلوط آب و رسوب

د ر این روش وزن خشک رسوب در واحد حجم مخلوط (آب و رسوب) در درجه اول تعیین  
میشود . سپس این وزن خشک را بر وزن مخصوص رسوب تقسیم نموده اند و حجم مطلق  
رسوب را در واحد حجم (آب + رسوب) بدست میآورند . این نسبت می تواند بصورت درصد  
حجم نشان داده شود .

۲- وزن خشک ذرات جامد در واحد حجم مخلوط (آب + رسوب)

این مقدار را معمولاً " بصورت (  $g/lit.$  ) گرم در لیتر یا پوند در فوت مکعب  
نشان میدهند .

۳- وزن خشک ذرات جامد به وزن واحد مخلوط (آب + رسوب)

این وزن عموماً " (Part per million) PPM نشان داده میشود  
مثال : در يك رودخانه که ذسیجریان آن ۴۰ متر مکعب در ثانیه بوده است نمونه گیری  
آب به عمل آمده و نتایج حاصله از بررسی مواد معلق به شرح زیر بوده است . ذسی  
رسوب مواد معلق را محاسبه کنید .

حجم نمونه = ۲۹۸ CC

وزن کاغذ = ۱/۵ گرم



گرم ۶۳ = وزن گرانمای با نمونه پس از خشک شدن

گرم  $61/5 = 63 - 1/5$  = وزن خشک شده وادرسویی معلق

$$\text{غلظت مواد معلق} = \frac{61/5}{298} = 0.21 \text{ gr/cc} = 210 \text{ gr/cc} = 210 \text{ Kg/m}^3$$

حال اگر فرض کنیم دبی حدود ۴ ساعت جریان داشته باشد در این صورت در مدت ۴ ساعت وزن مواد معلق که از آن مقطع رودخانه گذشته برابر است با

$$\text{حجم آب} = 4 \times 3600 \times 40 = 576000 \text{ m}^3$$

تن  $120960 = 576000 \times 120/96 \times 10$  کیلوگرم = وزن رسوبات معلق

در این صورت اگر وزن مخصوص رسوبات را داشته باشیم میتوانیم حجم رسوباتی را که در رود

خانه با خود حمل نموده است را محاسبه کنیم با فرض اینکه وزن مخصوص رسوبات ۱/۵ گرم در

سانتی متر مکعب (۱/۵ تن در هر متر مکعب) باشد حجم رسوبات برابر است ،

$$\text{حجم رسوبات معلق} = \frac{120960}{1/5} = 80640 \text{ m}^3$$

#### انواع نمونه بردارها

معمولا " نمونه برداری از مواد معلق با استفاده از دونوع نمونه برداری دستی ( DH-48 )

و نمونه بردار روزنی ( DH9 ) به روش انتگرالسیون عمقی انجام میگردد که خود دارای

دونوع می باشند ۱- نمونه بردار نقطه ای ( PI ) ۲- نمونه بردار عمقی ( DI )

۱- نمونه بردار نقطه ای PI : این نمونه بردار برای تعیین توزیع رسوب معلق در یک عمق

جریان بکار گرفته میشود و نمونه بردارهایی از این نوع کلیه مواد معلق را اندازه گیری

می نماید در این روش چند شیشه نمونه بردار را مطابق شکل زیر به صورت پشت سر هم به یک

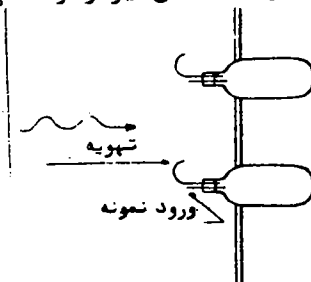
میله می بندند و آنرا داخل جریان آب قرار میدهند بطوریکه دهانه شیشه ها در مقابل جریان

قرار گیرند . چون شیشه ها در ارتفاعات مختلف بسته شده اند بنابراین نمونه گیری از نقاط

مختلف به عمل آمده و این امکان آنرا فراهم خواهد ساخت تا میانگین بار معلق را در مقطع

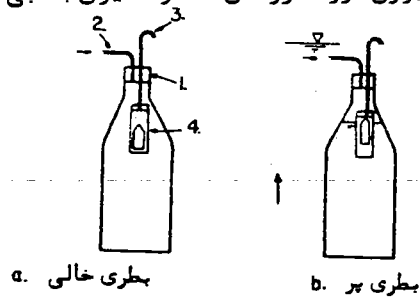
رودخانه محاسبه کنیم دلیل این امر آنستکه که با توجه به وزن مواد معلق و متغیر بودن سرعت

جریان آب در عمقهای مختلف دبی رسوبات معلق نیز در هر عمقی متفاوت است .



شکل ۱ - ۱ شیشه های نمونه گیری رسوب

هربطری مجهز به يك در بند لاستيكي است كه در داخل آن دو لوله پلاستيكي تعبیه شده است یکی از این لوله ها برای ورود آب و لوله دیگر برای خروج هوای داخل بطری است پس از آنکه شیشه ها از آب پر شد آنرا بیرون آورده و زمان اندازه گیری بادبی آب و عمق نمونه بردار نیزز ثبت میشود.



شکل ۱ - ۱ بطریهای نمونه گیری خودکار  
 a. بطری خالی  
 b. بطری پر

۲- نمونه بردار عمقی - این نوع نمونه بردار شبیه نمونه بردارهای نقطه ای هستند که شیر ورودی ندارد این دستگاه با سرعت ثابت تا عمق معینی پایین میرود معمولا " تا اعماق ۴/۵ متر زمان رفت و برگشت برای نمونه برداری استفاده میشود .

#### انتخاب محل و چگونگی نمونه برداری رسوب :

- چون حداکثر رسوب در مواقع سیلابی است و بیشترین مقدار رسوب نیز در چند طغیان فصلی اتفاق می افتد لذا انبایستی نمونه برداری رسوب را در هنگام طغیان رودخانه از دست داد .
- سعی شود که انتخاب سطح مقطعی از رودخانه که نمونه برداری رسوب از آن برداشت میشود نمایانگر خوبی از نظر عبور مواد معلق بوده مناسبترین محلها بخشهایی میباشد که بهم خوردگی آب در آن مکان شدید است اغلب همان محلها ی که برای ایستگاههای هیدرومتری در نظر گرفته میشود برای نمونه برداری رسوب مناسب هستند .
- نمونه برداری در مسیر طغیانی جریان بطور کامل برداشت شود
- چون معمولا " بیشترین غلظت رسوب قبل از رسیدن به حداکثر دبی رودخانه و حداکثر میزان رسوب ( مقدار رسوب در زمان ) بین زمان رسیدن به حداکثر غلظت و حداکثر دبی رودخانه است لذا معمولا " در حوزة آبریز یک نواخت ده نمونه پیش و بعد از نقطه حداکثر ، برای تعیین مقادیر حداکثر میزان و بیشترین غلظت رسوب کافی به نظر میرسد . روش اندازه گیری پیا نمونه برداری رسوب تا حدودی به اندازه گیری دبی رودخانه شباهت دارد بدین ترتیب کسه در يك سطح مقطع معین ، اجزاء كوچك سطح مقطع را تعیین می نمایند و در این سطوح نمونه - برداری انجام میشود و متوسط نمونه برداری در هر سطح كوچك با در دست داشتن غلظت و دبی

مقدار جزء رسوب و از حاصل جمع آن مقدار کل رسوب بدست می آید .

### تقسیم بندی ایستگاههای هیدرومتری از نظر اهمیت رسوب برداری

ایستگاههای هیدرومتری به سه نوع درجه بندی میشوند . درجه ۱: ایستگاههای که از لحاظ اهمیت از درجه بالای برخوردار می باشند که در این ایستگاهها آمارگریا تکنسیبن مقیم وجود دارد .

درجه ۲:

ایستگاههای که آمارگر مقیم ندارد ولی مطالعات رسوب آنها ضرورت دارد

درجه ۳:

ایستگاههای که احتمال اجرای پروژه در آن می رود و نمونه برداری همزمان با اندازه گیری

آب انجام می گیرد .

روش های نمونه برداری

الف - روش چند مقطعی

ب - روش سه مقطعی

الف - روش چند مقطعی : این روش بیشتر در ایستگاههای درجه ۱ مورد استفاده قرار گرفته و آن بدین صورت است که بتوان مقطعی مشخص در آن داشته باشیم تا بتوانیم رابطه غلظت رسوب در آن امتداد قائم و ثابت و غلظت متوسط رسوب در رودخانه را بدست آورد بهتر است به ترتیب زیر عمل نموده و رابطه مذکور را بدست آوریم و غلظت متوسط رسوب رودخانه را برای هر روز تعیین نماییم .

مراحل زیر را برای نمونه برداری <sup>چند</sup> مقطعی باید انجام داد

شد

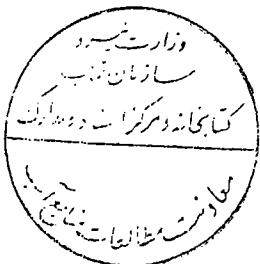
۱- مقطع اندازه گیری را مشخص نموده غالباً " این مقطع همان مقطع اندازه گیری دبی می باشد

۲- این مقطع را به فواصل تقریباً " مساوی تقسیم کرده و پروفیل عرضی آن را روی کاغذ شطرنجی

رسم می نماییم

۳- عمیق ترین نقطه این مقطع را مشخص کرده و در این مقطع نمونه بردار را به صورت یکنواخت به پایین ( کف ) رودخانه برده و با لایه آورییم بطوریکه ۸۰٪ بتری پر شود و زمان آنرا یادداشت

می نماییم .



۴- برای اینکه زمان لازم برای مقاطع دیگر ادا شده باشیم از تناسب استفاده نموده بدین ترتیب که اگر مثلاً " عمیق ترین نقطه ۱/۴۳ عمق داشته و زمان لازم برای نمونه برداری ۱۲/۴ ثانیه باشد بایک تناسب ساده زمان را برای هر عمق مشخص می نمائیم که در مثال زیر ایسن مطلب روشن میگردد.

مثال : پروفیل عرضی مقطع اندازه گیری بارمعلق در رودخانه رسم گردیده عمق متوسط هر مقطع مشخص شده است اگر زمان لازم برای مقطع عمیق که عمق آن برابر ~~۱/۴۳~~ <sup>۱/۴۳</sup> و زمان لازم برای - نمونه برداری برابر ۱۲/۴ باشد زمان لازم برای عمقهای دیگر ابدست آورید.

مقطع	عمق به متر	زمان به ثانیه
$h_1$	۰/۳۹	؟
$h_2$	۰/۴۵	؟
$h_3$	۰/۶۳	؟
$h_4$	۰/۸	؟
$h_5$	۰/۹۵	؟
$h_6$	۱/۲۶	؟
$h_7$	۱/۴۳	۱۲/۴
$h_8$	۱/۱۵	؟
$h_9$	۱/۱	؟
$h_{10}$	۰/۹	؟
$h_{11}$	۰/۷۳	؟
$h_{12}$	۰/۵۶	؟
$h_{13}$	۰/۴۳	؟

۵- در بطریهای برداشت شده شماره مقطع و فاصله آنها از ساحل را یادداشت نموده همچنین



۱/۴۳  
۰/۳۹

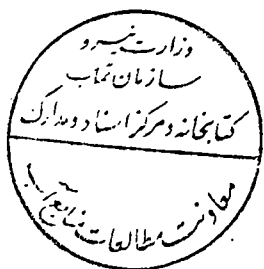
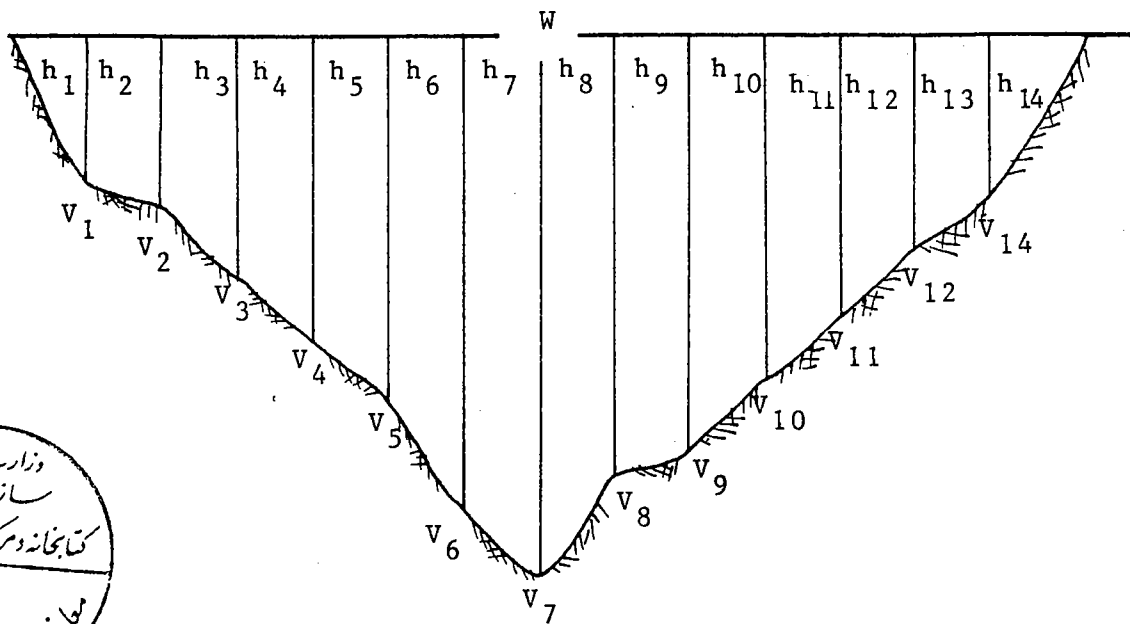
۱۲/۴  
X

$۳/۳۸ = X$

→

بنابراین زمان لازم برای عمق ۰/۳۹ برابر است با ۳/۳۸ ثانیه واگر به این ترتیب برای عمقهای دیگر تناسب ببندیم خواهیم داشت -

عمق	زمان
$h_2$	۳/۹۰
$h_3$	۵/۴۶
$h_4$	۶/۹۳
$h_5$	۸/۲۴
$h_6$	۱۰/۹۲
$h_8$	۹/۹۷
$h_9$	۹/۵۴
$h_{10}$	۷/۸
$h_{11}$	۷/۳۳
$h_{12}$	۵/۶۴
$h_{13}$	۳/۷۳



۵- در بربریه‌های برداشت شده شماره مقطع و فاصله آنها از ساحل یادداشت نموده و همچنین تاریخ برداشت نمونه ها و به آزمایشگاه فرستیم تا غلظت متوسط مواد رسوبی را با توجه به فرمول  $C = \frac{\text{وزن خالص رسوب امیلی گرم}}{\text{جسم نمونه (لیتر)}}$  غلظت بدست آورده و غلظت متوسط مقطع را با توجه به پروفیل عرضی به صورت میانگین وزنی محاسبه نمایم

۶- برداشتی به صورت نقطه ثابت ( $C_F$ ) انجامی گیرد لازم به ذکر است که برداشت نقطه ثابت از عمیق ترین نقطه مقطع می باشد و از نقطه ثابت ۲ نمونه برداشت میگردد یکی جهت غلظت متوسط مقطع و دیگری برای نقطه ثابت

تذکر مهم : حتماً باید برداشت نقطه ثابت از عمیق ترین ارتفاع مقطع صورت گیرد زیرا اگر از کناره های رودخانه برداشت گردد فاقد ارزش لازم می باشد زیرا در کناره ها تقریباً آب ثابت می باشد و بار معلق برداشت شده با تعریف انجام شده در مورد بار معلق هم خوانی نداشته لذا از اعتبار برخوردار نمی باشد در مورد برداشت نقاط ثابت در مواقع سیلابی لازم است که هر ۲ ساعت یکبار این نمونه برداشت شود تا بتوانیم با استفاده از روشی در ذیل ذکر میگردد غلظت بار رسوبی سیلاب را محاسبه نمایم

تذکر ۱ : لازم است که از این روش حداقل در سال ۲۰ نمونه در بی های مختلف برداشت شود  
۲- برای هر نمونه برداشت شده نسبت  $C_m / C_F = K$  را محاسبه کرده و تغییرات  $K$  را بر حسب دبی رسم می نمایم به این ترتیب با استفاده از منحنی فوق میتوانیم  $K$  مورد نظر برای هر  $C_F$  بدست آورده و از نسبت فوق  $C_m$  مربوط به آنرا بدست آورده و با توجه به فرمول  $Q_w (m^3/sec) \times C_m (mlg/lit) \times 0.0864 = Q_s (ton/day)$  دبی رسوب مربوط به هر روز را محاسبه کرده و در فرم ۱۲-۱۰ یادداشت می نمایم در قسمتهای بعد روش محاسبه بطور کامل بحث خواهد گردید.

۱۰- با توجه به هیدروگراف هر سیل میتوانیم دبی رسوب مربوط به هر سیل را محاسبه نموده - که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می باشد.

#### زمان نمونه برداری چند مقطعی :

قبلاً گفته شده که نمونه برداری چند مقطعی در ایستگاههای درجه ۱ انجام می گیرد و همچنین بحث گردید که حداقل ۲۰ بار در سال نمونه برداری انجام گیرد لازم بتذکر است که از این ۲۰ بار نمونه برداری باید حداقل ۱۲ تا ۱۵ نمونه در فصول پربابی و در اشکلهای مختلف برداشت شود نمونه های  $C_F$  در فصل سیلابی با توجه به رژیم رودخانه ها انجام پذیرد در روزهای

که سیلابها از ذوب برف حاصل میشود باید در سه نوبت در حداقل - متوسط - حداکثر اشل برداشت شود (مثلاً "ادرساعت ۱۲ و ۱۸) و در سیلابهای اتفاقی (رگبارها) هر دو ساعت یک نمونه از مقطع ثابت قائم (نقطه ثابت) برداشت شود در فصول کم آبی برداشت ۵ تا ۸ نمونه چند مقطعی ضرورت دارد.

### روش سه مقطعی

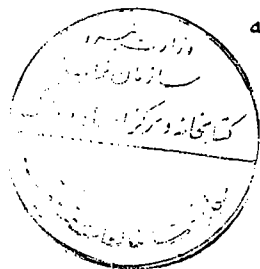
در ایستگاههای که روش نمونه برداری چند مقطعی امکان پذیر نمی باشد از روش سه مقطعی استفاده میگردد از این روش زمانی استفاده میگردد که در مواقع سیلابی بتوان مستقیماً یا از روی پل تلفریک از مواد معلق رسوبی نمونه برداری نمود و روش کار به صورت ذیل می باشد

۱- مقطع رودخانه را به سه قسمت که دارای دبی مساوی هستند تقسیم می کنیم و از وسط هر مقطع بطریق انتگرالیون عمقی (نمونه برداری تدریجی از سطح آب تا کف بستر رودخانه در امتداد قائم) نمونه برداری بعمل می آید البته چون امکان برداشت نمونه همزمان با اندازه گیری میسر نیست تکنسین میتواند پس از آنکه نمونه برداری نمود محل دقیق امتداد قائم را روی نقشه های یادداشت نموده و در محل کار پس از محاسبه دبی رودخانه دبی جزئی هر یک از مقاطع سه گانه را بدست آورده و روی برگ چسب بطری بنویسد که در این صورت لازم است دبی کل رودخانه نیز نوشته شود و با این ترتیب دبی متوسط رسوب رودخانه را از فرمول زیر بدست آورد.

$$Q_s = C_1 Q_1 + C_2 Q_2 + C_3 Q_3$$

- ۲- لازم است که تکنسین در هر نمونه برداری یک نمونه نیز از نقطه ثابت برداشت کند.
- ۳- اگر از پل تلفریک استفاده میشود باید محلی بارنگ زوی پل مشخص شود تا متمدی بتواند از آن نقطه نمونه برداری برای نقطه ثابت  $C_F$  انجام دهد در صورتیکه از پل تلفریک استفاده نمی گردد باید فاصله این نقطه ثابت در کنار رودخانه نسبت به رپری در منطقه نزدیک رودخانه تعیین گردد.

- ۴- با توجه به نمونه های برداشت شده برای  $C_m$  (نقاط ثابت) و  $C_F$  (نقطه ثابت) رابطه  $\frac{C_m}{C_F} = K$  برقرار است و بر حسب  $Q$  دبی  $K$  نظیر هر  $C_F$  را بدست آورده و بطریق آن  $C_m$  را محاسبه می نمایم  $Q_3 = C_m \times Q \times 0.0864$  دبی رسوب را محاسبه می نمایم با توجه به اینکه  $K$  نقش مهمی در تعیین  $C_m$  و به تبع آن در  $Q_s$  دارد موارد زیر لازم به

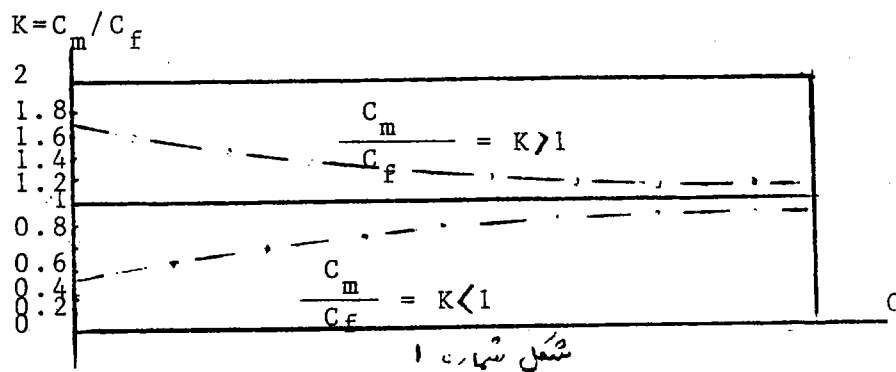


نظرمیرسد .

الف - در فواصل روزها نیکه تغییرات  $K$  محسوس نمی باشد و بعبارت دیگر رژیم رودخانه سیلاب نیست باید از متوسط استفاده نمود و آن بدین معنی است که از میزان های موجود معدل گرفته و جهت محاسبه  $K$  در همان روزها استفاده نمود .

ب : در فواصل روز که تغییرات  $K$  محسوس می باشد یعنی رژیم رودخانه سیلابی است و میزان

$K$  به تناوب صورت گرفته است تغییرات را در کل روز سرشکن مینمائیم زیرا تغییرات متناسب است با تغییرات میزان بارشوبی



ج- پس از رسم منحنی تغییرات ضریب  $(C_m / C_f = K)$  نسبت به دبی آب که معمولاً " منحنی آن باید بصورت شکل شماره ۱ درآید علت اینکه  $K < 1$  است اینست که نقطه ثابت  $C_f$  در عمیقترین قسمت که دارای حداکثر غلظت است اندازه گیری میشود یعنی  $C_m > C_f$  در نتیجه  $K < 1$  است با توجه به اینکه متمدی هر روز یک نمونه از نقطه ثابت برد میدارد برای هر روز یک دبی متوسط (از روی پرونده دبی اشل) و یک غلظت نقطه ثابت خواهیم داشت که با استفاده از منحنی مذکور  $K$  متوسط را برای هر روز بدست می آوریم و با توجه به فرمول  $K = C_m / C_f$  غلظت متوسط روزانه  $C_m$  را محاسبه می کنیم مقدار رسوب روزانه طبق فرمول زیر تعیین و با جمع آنها رسوب ماهانه و سالانه را میتوان حساب کرد

$$Q_s \text{ (ton/day)} = Q_w \text{ (m}^3\text{/sec)} \times C_m \text{ (mlg/lit.)} \times 0.0864$$

روش محاسبه دبی متوسط درازمدت مواد معلق

برای محاسبه دبی رسوب و یا مقدار مواد معلق که در درازمدت (مثلاً یکسال) از رودخانه عبور میکند روشهای گوناگونی وجود دارد که ساده ترین روشها و عملی ترین آنها روش منحنی تداوم جریان می باشد که ذیلاً به شرح آن می پردازیم .

## روش منحنی تداوم جریان

اولین قدم در این روش پیدا کردن رابطه بین دبی آب و دبی رسوب می باشد برای این منظور ابتدا فرم شماره ۰۱۲ - ۴۱۰ را با توجه به روشهای که قبلاً توضیح داده شده تکمیل کرده - آنگاه روی يك کاغذ لگاریتمی نقاط مربوط به دبی آب و دبی رسوب را پیدا کرده و بهترین خطی که از روش حداقل مربعات به آنها برازش داده میشود را عبور میدهم و معادله این خط را بدست میآوریم (ممکن است از بین نقاط مذکور يك یا چند خط عبور کنند که بستگی به نظر کارشناس مربوطه داشته) سپس معادله این خطوط را بدست می آوریم چون این معادله یا معادلات روی کاغذ لگاریتمی می باشد لذا معادلات آنها در کاغذ معمولی به صورت نمایی بوده که غالباً " بصورت  $Q_s = aQ_w^b$  می باشد که  $a, b$  ضرایب ثابتی هستند که باید برای هر ایستگاه تعیین گردد. برای تعیین ضرایب  $a$  و  $b$  بترتیب زیر عمل می کنیم .

فرض کنیم از يك ایستگاه در طول سال  $n$  نمونه متوسط غلظت روزانه و اندازه گیری دبی آب در نتیجه  $n$  دبی رسوب بدست آورده باشیم با قرار دادن  $n$  دبی رسوب و  $n$  دبی آب در - معادله  $Q_s = aQ_w^b$  تعداد  $n$  معادله خواهیم داشت با دو مجهول  $a, b$  که برای حل چنین معادلاتی از روش کمترین مربعات بطریقه زیر عمل می نمائیم

$$\begin{array}{l}
 Q_{s1} = aQ_{w1}^b \\
 Q_{s2} = aQ_{w2}^b \\
 \vdots \\
 Q_{s4} = aQ_{w4}^b \\
 \vdots \\
 Q_{sn} = aQ_{wn}^b
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 Q_{s1} - aQ_{w1}^b = v_1 \\
 Q_{s2} - aQ_{w2}^b = v_2 \\
 \vdots \\
 Q_{s4} - aQ_{w4}^b = v_4 \\
 \vdots \\
 Q_{sn} - aQ_{wn}^b = v_n
 \end{array}$$

طبقه تئوری کمترین مربعات  $\sum v^2 = \min$

$\sum v^2$  وقتی حداقل است که يك بار بر حسب  $a$  و يك بار بر حسب  $b$  مشتق بگیریم و مساوی صفر قرار میدهم که پس از حل بهترین جواب  $a$  و  $b$  بدست می آید که در  $n$  معادله فوق - نسبتاً " صدق میکند برای احتراز از عملیات زیاد و طولانی بودن آن نتیجه محاسبات را در زیر می نویسیم

دبی آب  $Q_w$  و  $Q_s$  دبی رسوب  
ضرائب ثابت  $b, a$

$$Q_s = aQ_w^b$$

$$X = \log Q_w$$

$$Y = \log Q_s$$

$$SS_x = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \quad (n \text{ تعداد روزهای نمونه برداری شده})$$

$$SS_y = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$SP_{xy} = \sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}$$

$$b = \frac{SP_{xy}}{SS_x}$$

$$A = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$a = 10^A$$

$$R = \frac{SP_{xy}}{\sqrt{SS_x \cdot SS_y}}$$

تذکر : امروزه میتوان با استفاده از ماشین حسابهای پیشرفته بدون انجام این عملیات معاد

فوق رابدست آورد و ضریب همبستگی بین آنها رابدست آورده

پس از پیدا کردن معادله بین دبی آب و دبی رسوب گامهای زیر برداشته میشود .

- جدولی مطابق جدول صفحه بعد رسم کرده و ستونهای آن به ترتیب زیر پر میگردد .

ستون ۱- ابتدای دبی ها را طبقه بندی می کنیم حدود این دسته ها اختیاری است فقط سعی

شود حدود دسته ها در احتمالات با لاکم گرفته شود (  $a-b$  )  $a$  حد بالا و  $b$  حد

پایین می باشد غالبا " حدود طبقات بر مبنای ۲۰ دسته و یا بیشتر طبقه بندی میگردد (برای -

یکسال ) و چنانچه تعداد دبی ها در از مدت باشد میتوان به مقدار دستجات بیشتری تقسیم کرد

ستون ۲- میان کلاس طبقات از رابطه  $\frac{a+b}{2}$  بدست می آوریم

ستون ۳- فراوانی مطلق طبقات را در هر دسته پیدا کرده و در این ستون می نویسیم (مقدار  $C$  )

ستون ۴- درصد فراوانی نسبی طبقات را با استفاده از رابطه  $\frac{C}{\text{کل}} \times 100$  بدست می آوریم

ستون ۵- فراوانی تجمعی ستون ۴ رابدست می آوریم

ستون ۶- ستون ۲  $\times$  ستون ۴ (میان کلاس طبقات  $\times$  درصد فراوانی نسبی طبقات )



ستون ۷- رابطه بین دبی رسوب ودبی آب راقبلا" پیدا کرده ایم به ازاء مقادیر  $Q_w$  مقدار  $Q_s$  را محاسبه میکنیم

ستون ۸- اعداد ستون ۱x۷ اعداد ستون ۴ ( این اعداد نمایش دبی رسوب متناظری باشد )  
 - حاصل جمع اعداد ستون ۸ تعداد متوسط تن در روز است که اگر آنرا در ۳۶۵ ضرب کنیم مقدار سالیانه را بدست میدهد

$$\text{جمع بدست آمده} \\ \text{مساحت حوزه آبریز} = \text{دبی ویژه (تناژ ویژه)} \text{ ton/year}$$

برای روشن شدن مطلب به ذکر مثالی در این مورد می پردازیم لازم به ذکر است که در این مورد برنامه کامپیوتری نوشته شده است که مادر مورد مثال فوق با دروش رستی و کامپیوتری محاسبات را انجام داده ایم برنامه کامپیوتری ضمیمه می باشد.

جدول محاسبه دبی متوسط سالانه ( درازمدت) باروش طبقه بندی کردن دبی ها

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
حدود طبقات دبی ها $a-b$ پایین تا بالا	پیان کلاس طبقات $\frac{a+b}{2}$	فراوانی طبقات $c$	فراوانی نسبی طبقات $\frac{c}{\sum c}$	فراوانی تجمعی ستون (۴)	میان کلاس طبقات x فراوانی نسبی طبقات	باتوجه به معادله $Q_s = aQ_w^b$ مقادیر $Q_s$ نوشته میشود	تعداد ستون ۷ x فراوانی نسبی طبقات ( عددنمایش دبی رسوب متناظر)

وزارت نیرو  
 سازمان نماب  
 کتابخانه و مرکز اسناد و مدارک  
 معاونت مطالعات منابع آب  
 شماره ثبت .....  
 تاریخ ثبت .....  
 ۷۱ / ۵ / ۶۶

مثال : رودخانه گاماسیاب از شاخه های عمده کرخه علیا می باشد سطح حوزه این رودخانه در ایستگاه پل چهرس برابر ۱۰۸۶۰ کیلومتر مربع است و دبی متوسط سالانه این رودخانه (متوسط ۲۰ ساله) در ایستگاه مذکور ۲/۲۷ متر مکعب دز ثانیه می باشد . جهت برآورد رسوب روزانه ماهانه یونپا لخره سالانه و یادبی متوسط سالانه بارمعلق ودبی ویژه رسوب بترتیب عملیات زیر انجام گرفت

۱- ابتدا برگذ خلاصه اندازه گیری رسوب که کلیه نتایج حاصل از نمونه برداری بارمعلق را از سال ۱۳۴۱ تا ۱۳۶۳ نشان میدهد تهیه گردید ، اطلاعاتی که در هر فقره اندازه گیری مشخص شده عبارتست از تاریخ اندازه گیری دبی لحظه ای آب در هنگام اندازه گیری ودبی بارمعلق ( ton/day )

نمونه برداری عمدا " بروش تجمع در عمق و در سه قائم انجام گرفته و متوسط گیری شده است تعدادی از نمونه ها بروش نقطه ثابت برداشت شده است ولی در هیچکدام از آنها همزمان در کل مقطع ( حداقل سه قائم ) نمونه برداری نشده است لذا تعیین ضریب تبدیل نقطه ثابت به متوسط بارمقطع امکان نداشت و این اندازه گیریها در محاسبات بعدی در نظر گرفته نشد ، بقیه داده ها حاصل ۳۰۹ فقره اندازه گیری (۳×۳۰۹) می باشد ولیست آن (شامل روز- ماه - سال - - دبی آب ودبی رسوب) در صفحات تا آورده شده است ، برآورد بار رسوبی معلق در این رودخانه با دوروش دستی و کامپیوتری انجام گرفته که شرح عملیات به ترتیب زیر می باشد .

- ابتدای یک کاغذ لگاریتمی نقاط دبی آب ودبی رسوب پیدا شده که با استفاده از روش - حداقل مربعات سه خط بر آنها برازش داده شده است که معادلات آنها بصورت زیر می باشد و نمودار آن بصورت زیر آورده شده است .

$$Q_s = 5.5649 Q_w^{1.3310} \quad Q_w < 20$$

$$Q_s = 0.2677 Q_w^{2.3439} \quad 20 \leq Q_w \leq 120$$

$$Q_s = 0.0908 Q_w^{2.5696} \quad Q_w > 120$$

- مرحله دوم طبقه بندی دبی آب مطابق جدول مفهبعده و پرکردن جدول مطابق بحث انجام شده قبلی می باشد

- در این روش محاسبه مجموع ستون هشتم برابر ۶۸۶۵۴۲/۲۷ گردیده که چون بصورت درصد وزارت نیرو



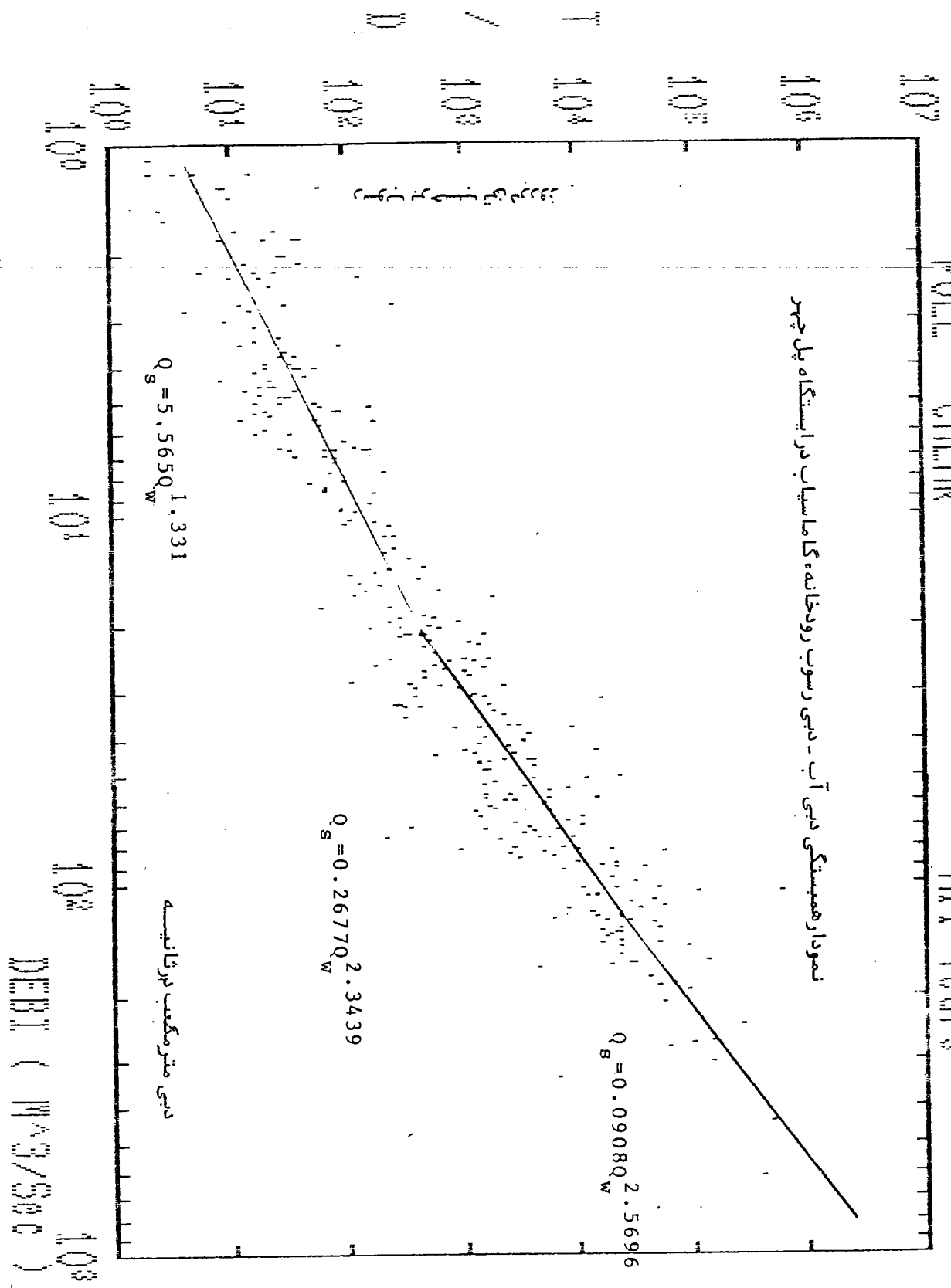


محدود طبقات	میان کلاسها بهتر مکعب در Q تایفه	سپا کلاس مطلق کل روز	فراوانی مطلق به روز	فراوانی تجمعی مطلق به روز	سپا کلاس نسبتی کل $F_i/100$ به درصد	فراوانی تجمعی نسبتی به درصد	نظیر یا توجه $Q_s = aQ_b$ به معادله	$Q_s \times 100$
400 << 4	2	1855	1855	1855	21.16	21.16	14	296.24
400 << 8	6	1293	3148	3148	14.76	35.92	60.42	891.80
800 << 12	10	505	3653	3653	5.76	41.68	119.25	686.88
1200 << 16	14	496	4149	4149	5.65	47.33	186.32	1054.40
1600 << 20	18	467	4616	4616	5.33	52.66	260.75	1389.80
2000 << 28	124	804	4320	4320	9.17	61.83	459.83	4217.83
2000 << 36	32	862	6282	6282	9.83	71.66	902.75	8874.03
3600 << 46	41	550	6832	6832	6.27	77.93	1613.81	10118.58
4600 << 56	51	472	7304	7304	5.39	83.32	2691.67	14508.10
5600 << 84	70	687	7991	7991	7.84	91.16	5654.23	44329.16
8400 << 112	98	290	8281	8281	3.31	94.47	12441.79	41182.32
11200 << 140	126	170	8451	8451	1.94	96.41	22656.77	43954.13
14000 << 168	154	83	8534	8534	0.95	97.36	37943.65	36046.46
16800 << 196	182	70	8604	8604	0.80	98.16	58286.14	46628.91
19600 << 224	210	46	8650	8650	0.52	98.68	84190	43778.8
22400 << 252	238	34	8674	8674	0.39	99.07	116128.28	45290.03
25200 << 280	266	18	8702	8702	0.21	99.28	155447.40	32454.95
28000 << 308	294	15	8717	8717	0.17	99.45	199871.63	33978.17
30800 << 336	322	9	8726	8726	0.10	99.55	252506.34	25250.63
33600 << 364	350	7	8733	8733	0.08	99.63	312840.59	25027.24
36400 << 392	378	7	8740	8740	0.08	99.71	381249.06	30499.92
39200 << 420	406	6	8746	8746	0.07	99.78	458093.73	32066.56
42000 << 448	434	3	8749	8749	0.03	99.81	543725.19	16311.75
44800 << 476	462	6	8755	8755	0.07	99.88	634883.77	44693.86
47600 << 504	490	4	8759	8759	0.05	99.93	742700.46	37135.02
50400 << 532	518	1	8760	8760	0.01	99.94	856697.7	8566.96
53200 << 560	546	2	8762	8762	0.02	99.96	980790.08	19615.80
56000 << 588	574	2	7764	7764	0.02	99.98	1115284.96	22305.7
58800 << 616	602	1	8765	8765	0.01	99.99	1260483.00	12604.83
61600 << 644	630	0	8765	8765	0	99.99	1416678.57	0
64400 << 672	658	1	8766	8766	0.01	100	1584160.22	1584.60
جمع		8766	8766	8766	0.01	100		686542.37

POLE CHEHR

All Years

نمودار همبستگی دبی آب - دبی رسوب رودخانه کاماسیاب در ایستگاه پل چهر



میباشد بنابراین برصد تقسیم گردیده و مقدار  $6865/42$  بدست آمده است که این مقدار میانگین دراز مدت دبی رسوب روزانه میباشد که مقدار آن  $\text{tons/day}$  میباشد

$$\text{دبی ویژه رسوب} = 230.74 \text{ (tons/Km}^2\text{/year)}$$

- در روش کامپیوتری مقدار میانگین دراز مدت روزانه رسوب برابر  $6977.84 \frac{\text{tons}}{\text{day}}$  شده که اختلاف آن با روش دستی بدلیل گرد کردن بعضی از اعداد می باشد همچنین مقدار دبی ویژه رسوب  $234.68 \text{ Day}^{-1}$  می باشد.

### روش استفاده از برنامه کامپیوتر

در مرحله اول دبی های روزانه به ماشین داده می شود. سپس ماشین براساس برنامه نوشته شده احتمالات تجربی منناظر با هر یک از دبی ها را به توسط فرمول وایبل  $P = \frac{n}{N+1}$  پس از مرتب کردن بدست می آورد که در آن  $n$  شماره ردیف و  $N$  تعداد محل داده هاست. سپس باتوجه به حدود احتمالی که در جدول مشخص می باشد آنها را دسته بندی نموده آنگاه حدود دستجات احتمال بدست می آید که معلوم میشود این احتمال بین کدام دو احتمال در دبی های روزانه واقع است سپس از طریق انترپوله کردن دبی های متناظر با احتمالات مربوطه دبی مورد نظر را بدست آورده و باتوجه به رابطه حاصل از مجموعه داده های دبی آب دبی رسوب براساس  $Q_w$  و  $Q_s$  داده شده ابتدای نقاط را در صفحه محورهای مختصات پیدا کرده و بانظر کارشناسی بهترین خط یا خطوط بر آنها برآزش داده و معادلات مربوطه را بدست می آورد سپس برای مدت بدست آوردن مقادیر دبی متوسط سالیانه و دبی روزانه از حاصل ضرب ستون احتمال درستون احتمال درستون محاسبه دبی و دبی رسوب ایجاد می شود (در واقع سطح زیر منحنی محاسبه میگردد) سپس برای مدت بدست آوردن مقادیر پائین جدول براساس این که دبی رسوب سالانه مورد نظر است و یا مورد دیگری اقدام می شود و محاسبات پائین جدول صورت می گیرد با دیدن نظر داشت که در ابتدای برنامه از شماتعداد سالهای آماری، دورر، آماری و  $0.0000000$  و ضرائب معادلات چنانچه از بیرون داده شود و چنانچه از بیرون خوانده نشود با توجه به بحث بالا ماشین ضرائب را بدست می آورد. این برنامه به طریق فعلی، ماهیانه، دورهای تر و خشک، و دره های پنج ساله جهت بدست آوردن دبی رسوبهای متناظر با زدن کلیدهایی امکان پذیر می باشد

لازم به ذکر می باشد که چنانچه دوره های تروخسک و یا فعلی وینا سالیانه و یا  
دوره های پنج ساله فوق نمایدر قمی که به کامپیوتر برای محاسبه دبی ویژه بر سوب  
درازمدت داده می شود بر اساس تعداد روزهای موجود در دوره متفاوت خواهد بود.

```
'Programmer a.azizipour
CLS : COLOR 14, 0
INPUT "Enter File Name "; FILE$
INPUT "Enter Your Period "; STARTING, ENDING
INPUT "Enter River "; RIVER$
INPUT "Enter Station "; STATION$
INPUT "Enter Area "; AREA
INPUT "Enter Period "; YEARS
INPUT "Enter No. Of Days "; NDAYS
INPUT "Enter No. Of Year "; NYEAR
INPUT "Enter COEF "; COEF
INPUT "Enter COEF1 "; COEF1
INPUT "Enter Sed. Data "; SEDIMENT

TYPE DB
MONTH AS STRING * 2
DEBI AS STRING * 11
END TYPE

F1$ = "#####.##"
F2$ = "#####.##"
F3$ = "#####.##"

DIM RECORD AS DB
DIM DB(1500), D(1500), F(50), LL(50), UL(50), RES(50), Y(50), YD(50), AVR(50)
OPEN FILE$ FOR RANDOM AS #1 LEN = LEN(RECORD) + 2
ENDING = ENDING + 1

FOR I = 1 TO 30
  READ LL(I), UL(I)
  'LL (Lower Limit) UL (Upper Limit)
  DATA 0,.05,.05,.1,.1,.2,.2,.5,.5,1,1,1,2,2,5,5,10,10,20,20,30,30,40,40,50,50
  DATA 60,60,70,70,80,80,87,87,91,91,93,93,95,95,97,97,98,98,99,99,99,99,5,99.5
  DATA 99.8,99.8,99.9,99.9,99.9,99.92,99.92,99.94,99.94,99.96,99.96,99.98,99.98,100
  NEXT I
  'Read Data With Random Access
  M = 1 : L = 0
  DO UNTIL EOF(1)
    GET I, M, RECORD
    IF VAL(RECORD.DEBI) = -1 THEN 'select -1
      L = L + 1 : GOTO L2
    END IF
    DB(K - L + 1) = VAL(RECORD.DEBI)
    PRINT K
  DO
    GET I, M + K, RECORD
    IF VAL(RECORD.DEBI) = -1 THEN 'select -1
      L = L + 1 : GOTO L2
    END IF
    DB(K - L + 1) = VAL(RECORD.DEBI)
    PRINT K
  LOOP UNTIL VAL(RECORD.MONTH) = ENDING
  GOTO L1
  K = K + 1
  M = M + 1
LOOP
L1: DAY = K - L
PRINT K, L, DAY
'COLOR 12, 0

L2:
K = K + 1
M = M + 1
LOOP UNTIL VAL(RECORD.MONTH) = ENDING
GOTO L1
END IF
PRINT K
END IF
M = M + 1
L1: DAY = K - L
PRINT K, L, DAY
'COLOR 12, 0
```

```

FOR I = 1 TO DAY - 1
PRINT "Getting No. "; I;
FOR N = I + 1 TO DAY
IF DB(I) > DB(N) THEN
SWAP DB(I), DB(N)
END IF
NEXT N
PRINT DB(I)
NEXT I
PRINT "Sorting No. : "; I; DB(I)

```

SOLR DATA

```

FOR I = 1 TO DAY
D(I) = (I / (NDAYS * NYEAR + 1)) * 100
PRINT USING "#####"; I;
PRINT USING "###.###"; D(I);
NEXT I
PRINT : PRINT

```

Calculate Probability

```

LPRINT CHR$(12)
SUMYD = 0: SUMR5 = 0
FOR I = 1 TO DAY
PRINT I
FOR KK = 1 TO 30
IF KK > 15 AND RES(KK) <> 0 THEN KKK = KK
AVR(KK) = (LL(KK) + UL(KK)) / 2
IF AVR(KK) >= D(I) AND AVR(KK) <= D(I + 1) THEN
R1 = (DB(I + 1) - DB(I))
R2 = (D(I + 1) - D(I))
R3 = AVR(KK) - D(I)
R4 = (R3 * R1) / R2
RES(KK) = R4 + DB(I)
SELECT CASE COEF
CASE IS > 0
Y(KK) = COEF * (RES(KK) ^ COEF1) 'coef. of equation
END SELECT
YD(KK) = ((UL(KK) - LL(KK)) * Y(KK)) / 100
END IF
NEXT KK, I

```

```

FOR KK = 1 TO 30
SUMR5 = SUMR5 + ((UL(KK) - LL(KK)) * RES(KK)) / 100
SUMYD = SUMYD + YD(KK)
NEXT KK

```

```

SUM = 0: SUM1 = 0
FOR KK = KKK + 1 TO 30
AVR(KK) = (LL(KK) + UL(KK)) / 2
RES(KK) = DB(DAY)
R6 = (UL(KK) - LL(KK)) * RES(KK)
SUM = SUM + (R6 / 100)
SELECT CASE COEF1
CASE IS = 0
CASE IS > 0
Y(KK) = 2.718281828# * ((-.02614165# * LOG(RES(KK)) ^ 3) + (.3695956 * LOG(RES(KK)) ^ 2) + (.4337494 * LOG(RES(KK))) + 2.139673)
CASE IS > 0
Y(KK) = COEF * (RES(KK) ^ COEF1)
END SELECT
YD(KK) = ((UL(KK) - LL(KK)) * Y(KK)) / 100
SUM1 = SUM1 + YD(KK)
NEXT KK

```

```
'IF STARTING = 1 AND ENDING = 13 THEN ENDING = 14
,SELECT CASE ENDING
```

```
  ,CASE 4
    ,print "SPRING"
  ,CASE 7
    ,print "SUMMER"
  ,CASE 10
    ,print "AUTUMN"
  ,CASE 13
    ,print "WINTER"
  ,CASE 14
    ,print "YEARLY"
  ,END SELECT
```

```
TITLE1$ = "Ministry Of Energy"
TITLE2$ = "Water Engineering Services Co."
TITLE3$ = "Calculate The Long-Term Sediment Yield"
TITLE4$ = "By Flow Duration-Sediment"
T1 = (80 - LEN(TITLE1$)) / 2
T2 = (80 - LEN(TITLE2$)) / 2
T3 = (80 - LEN(TITLE3$)) / 2
T4 = (80 - LEN(TITLE4$)) / 2
LPRINT TAB(T1); TITLE1$; LPRINT TAB(T2); TITLE2$; LPRINT TAB(T3); TITLE3$; LPRINT TAB(T4); TITLE4$
LPRINT : LPRINT
```

```
'print TAB(5); "NO. OF DATA" : "; USING F2$; K 'print Number Of Data
'print TAB(5); "NO. OF -1" : "; USING F2$; L 'print Number Of -1
,COLOR 10, 0
,print TAB(5); "Processed Data" : "; USING F2$; DAY'print N. Of Processed Data
,print : print
,LPRINT TAB(5); "River" : "; RIVER$
,LPRINT TAB(5); "Station" : "; STATION$
,LPRINT TAB(5); "Period" : "; YEAR$
LPRINT
```

Print Results

```
LPRINT TAB(5); STRING$(76, 61)
LPRINT TAB(5); CHR$(124); TAB(45); CHR$(124); TAB(55); "Long-term Yields"; TAB(80); CHR$(124)
LPRINT TAB(5); STRING$(76, 61)
LPRINT " " Cumulative Duration Duration Flow at Col.2 Sed. Rates Col.2"
LPRINT " " Duration As A As A Midpoint * "
LPRINT " " A Percentage Percentage Midpoint M3/S Col.4 Days Per Days Col.6"
LPRINT " " (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)"
LPRINT TAB(5); STRING$(76, 45)
COLOR 14, 0
```

R I = 1 TO 30

```
LPRINT USING F1$; LL(1); : LPRINT TAB(13); CHR$(45); USING F3$; UL(1); : LPRINT USING F1$; (UL(1) - LL(1)); AVR(I); RES(I); : LP
NT USING F2$; (UL(1) - LL(1)) * RES(I) / 100; : LPRINT USING "#####.#"; Y(I); : LPRINT USING "#####.#"; YD(I)
NT I
```

```
LPRINT TAB(5); STRING$(76, 45)
LPRINT " " STM :"; TAB(49); USING F1$; SCNR5; TAB(71); SCNRD
LPRINT : LPRINT
LPRINT TAB(5); "Average Long-term Discharge" ==> " : SCNR5;
LPRINT TAB(5); "(M3/S)"
LPRINT TAB(5); "Average Long-term Sediment Yield Discharge" ==> " : SCNRD;
LPRINT TAB(5); "(TONS/DAY)"
```

LPRINT TAB(65): "(TONS/KM2/YEAR)"  
LPRINT TAB(5): "No. Of Discharge Data"  
LPRINT TAB(5): "No. Of Sediment Data"  
LPRINT TAB(5): "Equation"

==> ": DAY  
==> ": SEDIMENT  
==> ": "QS = ": COEFF; "QW ~": COEPI





حدول شماره ( ) برآورد مقدار مواد معلق دراز مدت رودخانه گاماسیاب در ایستگاه پلیچر ( دوره آماری

(۴۱۶۳

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
حدود دستجات احتمال به درصد	فاصل دسته ها (%)	حد وسط فاصل احتمالی به درصد	دبی اب یا احتمال حد وسط دستجات	ستون ۲ x ستون ۴	میزان دبی رسوب برای دبی اب نظیر از ستون (۴)	ستون ۲ x ستون ۶
0.00 - 0.05	0.05	0.03	0.54	0.00	2.48	0.00
0.05 - 0.10	0.05	0.08	0.63	0.00	3.01	0.00
0.10 - 0.20	0.10	0.15	0.67	0.00	3.27	0.00
0.20 - 0.50	0.30	0.35	0.72	0.00	3.59	0.01
0.50 - 1.00	0.50	0.75	0.87	0.00	4.66	0.02
1.00 - 2.00	1.00	1.50	0.96	0.01	5.27	0.05
2.00 - 5.00	3.00	3.50	1.20	0.04	7.09	0.21
5.00 - 10.00	5.00	7.50	1.60	0.08	10.40	0.52
10.00 - 20.00	10.00	15.00	2.60	0.26	19.85	1.99
20.00 - 30.00	10.00	25.00	4.80	0.48	44.89	4.49
30.00 - 40.00	10.00	35.00	7.34	0.73	79.01	7.90
40.00 - 50.00	10.00	45.00	15.00	1.50	204.57	20.46
50.00 - 60.00	10.00	55.00	22.20	2.22	383.17	38.32
60.00 - 70.00	10.00	65.00	31.00	3.10	838.07	83.81
70.00 - 80.00	10.00	75.00	42.30	4.23	1736.62	173.66
80.00 - 87.00	7.00	83.50	57.00	3.99	3493.64	244.56
87.00 - 91.00	4.00	89.00	73.92	2.96	6425.05	257.00
91.00 - 93.00	2.00	92.00	89.56	1.79	10075.08	201.50
93.00 - 95.00	2.00	94.00	105.56	2.11	14811.46	296.23
95.00 - 97.00	2.00	96.00	132.34	2.65	25701.04	514.02
97.00 - 98.00	1.00	97.50	171.00	1.71	49658.42	496.58
98.00 - 99.00	1.00	98.50	210.52	2.11	84722.32	847.22
99.00 - 99.50	0.50	99.25	277.76	1.39	172715.95	863.58
99.50 - 99.80	0.30	99.65	373.79	1.12	370442.26	1111.34
99.80 - 99.90	0.10	99.85	476.00	0.48	684490.00	689.58
99.90 - 99.92	0.02	99.91	504.28	0.10	799606.63	159.89
99.92 - 99.94	0.02	99.93	541.29	0.11	999192.63	191.88
99.94 - 99.96	0.02	99.95	559.42	0.11	1043926.36	208.75
99.96 - 99.98	0.02	99.97	580.91	0.12	1150099.13	230.07
99.98 - 100.00	0.02	99.99	672.00	0.13	1672223.13	334.39
جمع :				33.53		6977.84

دبی متوسط دراز مدت = ۳۳/۵۳ m<sup>3</sup>/sec

نه  
تماز متوسط دراز مدت مواد معلق سالانه = ۲/۵۴۹ MTon/year میلیون تن در سال

سطح حوزه = ۱۰۸۶۰ Km<sup>2</sup>

دبی ویژه دراز مدت رسوب = ۲۳۴/۷۱۴ Ton/Km<sup>2</sup>/Year

برگ فصد از اندازه گیری غلظت در آب

۴۱۰ - ۰۱۲

نوع نمونه بردار ..... شماره ایستگاه ..... ایستگاه ..... روزانه ..... گونه ..... حوزه آبریز

ملاحظات	جهان سیلاب بندی B. 5. 1. 4	نوع برداری توسط	دلی اروپ تحت دروز	ترب K $\frac{CM}{CF}$	غلظت به میکرومتر			دلی به ترکیب ذرات			شیت بشله سایر	بش سایر	درجه آت آب روزانه	ساعت نوع برداری	تاریخ نوع برداری	شماره
					تقطعی CF	متوسط CI	قطع	متوسط CI	توسط دروز	توسط بشله سایر						
																۱
																۲
																۳
																۴
																۵
																۶
																۷
																۸
																۹
																۱۰
																۱۱
																۱۲

کتر گرفته

تاریخ

توسط

شماره

روزانه									حوزه
سال آبی			ایستگاه						شماره
مقدار روبرب	توسط آبی روزانه	توسط خلطت روبرب	مقدار روبرب	توسط خلطت روبرب	توسط آبی روزانه	مقدار روبرب	توسط خلطت روبرب	توسط آبی روزانه	روز
Tons	MLG/Lit	m <sup>3</sup> /Sec	Tons	MLG/Lit	m <sup>3</sup> /Sec	Tons/day	MLG/Lit	m <sup>3</sup> /Sec	
									۱
									۲
									۳
									۴
									۵
									۶
									۷
									۸
									۹
									۱۰
									۱۱
									۱۲
									۱۳
									۱۴
									۱۵
									۱۶
									۱۷
									۱۸
									۱۹
									۲۰
									۲۱
									۲۲
									۲۳
									۲۴
									۲۵
									۲۶
									۲۷
									۲۸
									۲۹
									۳۰
									۳۱
			تاریخ تهیه			تهیه کننده			واحد اقدام کننده
کنترل کننده									مجموع

۴۱۰ — ۰۱۰

کدوم

آزمایش رگوب

.....  
سازمان آب منطقه‌ای

ویفت	بالیزب تندرروز	نفتت بکلا رلیک	دانه رگوب قاصم	دانه کاغذ رگوب	میززینت بکرب	دانه کاغذ مگرم	شماره نوز	بالیز بکرب بالیز بکرب	ایش سآتیر	بلیکت نوز	تیغ بزینت نوز	ایستگاه	نام رودخانه	ریف

کنترل کشته

تایم کشته

تیم کشته

واحد اقدام کشته