

بسمه تعالی

بر آورد ضرایب هیدرودینامیکی

آبخوانها از طریق دانه سنجی

کمیته پروژه تحقیقاتی

دستورالعمل شماره ۴

بجند

مدیریت تلفیق مطالعات

کد: ۹۷۱-۳۴۷-۴۳۰

تیرماه: ۱۳۷۵

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
الف.....	پیشگفتار
ب.....	مقدمه
۱.....	کلیات
۱.....	۱- تاسیسات و تجهیزات
۴.....	۲- جمع آوری نمونه‌ها و انجام آزمایش دانه‌بندی
۴.....	۳- تجزیه و تحلیل دانه‌بندی
۴.....	۳-۱- رسم منحنی تجمعی دانه‌بندی
۶.....	۳-۲- محاسبه عوامل مشخصه دانه‌بندی
۸.....	۳-۳- برآورد ضرایب هیدرودینامیکی با استفاده از نتایج دانه‌بندی
۱۲.....	۴- نتایج
۱۵.....	۵- تحقیق و اصلاح منطقه‌ای جداول

مدیر عامل
ناشران

می دارد.

مشکل و قدردانی نبوده و از جداوند متعال توفیق همگان را در جهت پیشبرد اهداف و خدمت به کشور مسائل
در جامعه از مدیریت و کارشناسان تالین مطالعات که در تهیه و ارائه این دستورالعمل همت گماشته اند.

خارجی در « کمیته پروژه تحقیقاتی » می باشد که امید است مورد استفاده مفید دست اندازان امر قرار گیرد.

دستورالعمل حاصل نموده ای از اقدامات انجام گرفته توسط کارشناسان مدیریت مطالعات در
در این زمینه اقدام و اجرای آنها را به امور مطالعات سازمانهای آب منطقه ای و آذین نموده است.

مطالعاتی و تحقیقاتی پروژه های دستورالعمل های لازم در مورد پروژه های تحقیقاتی و مطالعاتی
با در نظر گرفتن اهمیت بررسی و تحقیق در خصوص عوامل مؤثر در افزایش منابع آبی، سازمان تحقیقات

این منابع کاربرد وسیع و تخصصی در کارشناسان و کارشناسان در توسعه بهره داری و مدیریت منابع آب دارد.

موجود بوده و تا آن در تحلیل آثار و اطلاعات و بررسی این منابع قابل استفاده است. این منابع
بظور کلی تحقیق و پژوهش در زمینه عوامل تولید کننده منابع آب کمک شایسته ای در حل مسائل و مشکلات

ضروری و دارای اهمیت زیادی می باشد.

با توجه به نیاز منظم موجودات زنده به آب، شناخت آن به ویژه تحقیق و بررسی منابع آبی و مشخصه آن امری
داشت.

گردد و از طرفی رشد کمی جمعیت در تمامی جوامع بشری، عمومًا افزایش مصرف آب را در پی خواهد
حیات و بقای موجودات زنده به آب وابسته بوده و کمبود آن موجب تشدید در اضمحلال حیات خواهد

پیشگامان

شیراز

بشرح زیر می باشند:

محمود باریده

فضلعلی جعفریان

نعمت‌اله دهبندی

محمود راشد

ابوالفضل فروزنده

مظفر میرباقری

محمد مهاجر

محمد ناسوتی

مهدی هاشمی

مدیریت تلفیق مطالعات

جدول شماره ۱

سری غربالهای انگلیسی B. S		سری غربالهای آمریکائی A. S. T. M		
شماره غربال با قطر به اینچ	قطر به میلیمتر	شماره غربال قطر به اینچ	قطر به میلیمتر	قطر به میکرون
۴	۱۰۱/۶۰	۴	۱۰۱/۶	۱۰۱۶۰۰
۳ 1/2	۸۸/۹۰	۳ 1/2	۸۸/۹	۸۸۹۰۰
۳	۷۶/۲۰	۳	۷۶/۲	۷۶۲۰۰
۲ 1/2	۶۳/۵۰	۲ 1/2	۶۳/۵	۶۳۵۰۰
۲	۵۰/۸۰	۲	۵۰/۸	۵۰۸۰۰
۱ 3/4	۴۴/۴۵	۱ 3/4	۴۴/۴	۴۴۴۰۰
۱ 1/2	۳۸/۱۰	۱ 1/2	۳۸/۱	۳۸۱۰۰
۱ 1/4	۳۱/۷۵	۱ 1/4	۳۱/۷	۳۱۷۰۰
۱	۲۵/۴۰	۱	۲۵/۴	۲۵۴۰۰
7/8	۲۲/۲۳	7/8	۲۲/۲	۲۲۲۰۰
3/4	۱۹/۰۵	3/4	۱۹/۱	۱۹۱۰۰
5/8	۱۵/۱۸	5/8	۱۵/۹	۱۵۹۰۰
1/2	۱۲/۷۰	1/2	۱۲/۷	۱۲۷۰۰
3/8	۹/۵۲	3/8	۹/۵۲	۹۵۲۰
5/16	۷/۹۴	5/16	۷/۹۳	۷۹۳۰
1/4	۶/۳۵	1/4	۶/۳۵	۶۳۵۰
۴	۴/۷۶	۴	۴/۷۶	۴۷۶۰۰
۵	۳/۳۵۳	۵	۴/۰۰	۴۰۰۰
1/8	۳/۱۸	۶	۳/۳۶	۳۳۶۰
۶	۲/۸۱۲	۷	۲/۸۳	۲۸۳۰
۷	۲/۴۱۱	۸	۲/۳۸	۲۳۸۰

قطر (به اینچ) غربالهای با چشمه درشت

قطر غربالهای با چشمه درشت به اینچ

جدول شماره ۱

سری غربالهای انگلیسی B. S		سری غربالهای آمریکائی A. S. T. M		
شماره غربال	قطر به میلیمتر	شماره غربال	قطر به میلیمتر	قطر به میکرون
۸	۲/۰۵۷	۱۰	۲/۰۰	۲۰۰۰
۱۰	۱/۶۷۶	۱۲	۱/۶۸	۱۶۸۰
۱/۱۶	۱/۶۰	۱۴	۱/۴۱	۱۴۱۰
۱۲	۱/۴۰۵	۱۶	۱/۱۹	۱۱۹۰
۱۴	۱/۲۰۴	۱۸	۱/۰۰	۱۰۰۰
۱۶	۱/۰۰۳	۲۰	۰/۸۴	۸۴۰
۱۸	۰/۸۵۳	۲۵	۰/۷۱	۷۱۰
۲۲	۰/۶۹۹	۳۰	۰/۵۹	۵۹۰
۲۵	۰/۵۹۹	۳۵	۰/۵۰	۵۰۰
۳۰	۰/۵۰۰	۴۰	۰/۴۲	۴۲۰
۳۶	۰/۴۲۲	۴۵	۰/۳۵	۳۵۰
۴۴	۰/۳۵۳	۵۰	۰/۲۹۷	۲۹۷
۵۲	۰/۲۹۵	۶۰	۰/۲۵۰	۲۵۰
۶۰	۰/۲۵۱	۷۰	۰/۲۱۰	۲۱۰
۷۲	۰/۲۵۱	۸۰	۰/۱۷۷	۱۷۷
۸۵	۰/۱۷۸	۱۰۰	۰/۱۴۹	۱۴۹
۱۰۰	۰/۱۵۲	۱۲۰	۰/۱۲۵	۱۲۵
۱۲۰	۰/۱۲۴	۱۴۰	۰/۱۰۵	۱۰۵
۱۵۰	۰/۱۰۴	۱۷۰	۰/۰۸۸	۸۸
۱۷۰	۰/۰۸۹	۲۰۰	۰/۰۷۴	۷۴
۲۰۰	۰/۰۷۶	۲۳۰	۰/۰۶۲	۶۲
۲۰۰	۰/۰۶۴	۲۷۰	۰/۰۵۳	۵۳
۳۰۰	۰/۰۵۳	۳۲۵	۰/۰۴۴	۴۴
		۴۰۰	۰/۰۳۷	۳۷

شماره غربالهای با چشمه ریز

شماره غربالهای با چشمه ریز

باقی مانده بر روی هر الکی بصورت تجمعی (Cumulative) آورده شود بقاظی حاصل می‌گردد که با بهم وصل محور افقی (الگاریتمی) قطر دانه‌ها را بر حسب منطبق نشان می‌دهد به ترتیب از قطر کوچک به بزرگ مقدار وزن و چنانچه بر روی کاغذ نیمه‌الگاریتمی که محور عمودی آن وزن دانه‌ها بر حسب درصد نسبت به وزن کل و رسم منحنی تجمعی دانه‌بندی:

۳-۱- رسم منحنی تجمعی دانه‌بندی:
 تحلیل‌های گوناگونی می‌توان انجام داد که از جمله به موافق زیر اشاره می‌شود.
 مطالعه نوع منحنی بر حسب آن‌ها در جدول شکل‌های دانه‌های قطر نشان مشخص شده و مشخصات و نمونه‌ها و انجام دانه‌بندی گوناگونی می‌توان انجام داد که از جمله به موافق زیر اشاره می‌شود.

۳-۲- تجزیه و تحلیل دانه‌بندی:
 از این گروه‌بندی می‌باشد.

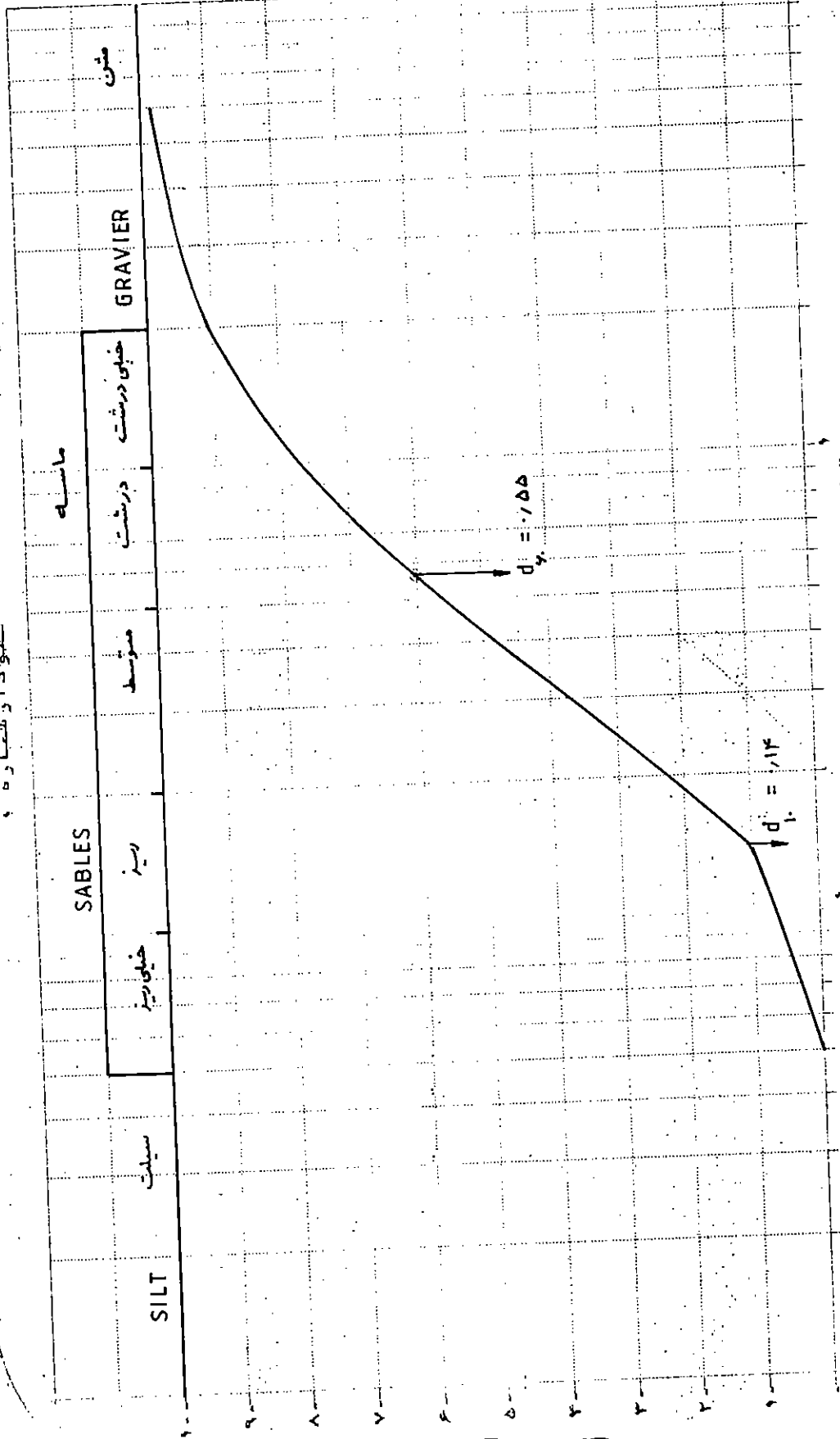
انرازه قطر دانه‌ها گروه‌بندی گردیده است. جدول مختلفی در این مورد تهیه شده که جدول شماره ۲ نمونه‌ای بر اساس براساس (رس و سیلت) آنها زیرترین (سنگه) (قلوه سنگه) (قلوه سنگه) از بزرگترین از بزرگترین قطر کلی دانه‌های تشکیل شده آورده است. جدول مختلف است. جدول شماره ۲ نمونه‌ای بر اساس براساس (رس و سیلت) آنها زیرترین (سنگه) (قلوه سنگه) (قلوه سنگه) از بزرگترین از بزرگترین قطر کلی دانه‌های تشکیل شده آورده است. جدول مختلف است.

۳-۳- جمع آوری نمونه‌ها و انجام آزمایش دانه‌بندی (دانه‌سنجی):
 در صورتی که در هر یک از این‌ها به این شرط که با دستگاه ضربه‌ای حناری شود و یا اینکه حناری
 نمونه‌بندی صورت می‌گیرد. در هر حال نمونه‌ها با نسبتی مخلوطی از دانه‌های تشکیل شده در مورد موزون
 نمونه‌بندی صورت می‌گیرد. معمولاً از هر یک از این‌ها به این شرط که با دستگاه ضربه‌ای حناری شود و یا اینکه حناری
 داده باشد.

گروه بندی به نسبت قطر دانه‌های آبرفت

جدول ۲

قطر دانه‌ها (میلیمتر)	نوع	
بزرگتر از ۲۰	قلوه سنگ - تکه سنگ	
۲۰ تا ۱۰	درشت	شن - سنگ ریزه
۱۰ تا ۲	متوسط و ریز	
۲ تا ۱	خیلی درشت	ماسه
۱ تا ۰/۵	درشت	
۰/۵ تا ۰/۲	متوسط	
۰/۲ تا ۰/۱	ریز	
۰/۱ تا ۰/۰۵	خیلی ریز	
۰/۰۵ تا ۰/۰۰۵	سیلت	
کوچکتر از ۰/۰۲	رس	



قطر دانه‌های تنوع به بر حسب میلی‌متر

SILT
 سیلت
 SABLES
 ماسه
 ریزه
 خنوبریزه
 متوسط
 درشت
 خنوب درشت
 GRAVIER
 شن

به (V_0) داده بین جایی قبضه‌های حجم نسبت با نسبت برای کلی تجزیه آیریتی رسوبات از نمونه در یک نمونه

- تجزیه کلی:

ویژگی‌های هندورژئولوژیکی آنجاها بیان می‌گردد.

برای روشن شدن ارتباط بین ضرایب تدریج و ضرایب (K, S) با داده‌های لایه‌های آیریتی تعریف برخی از

مقادیر: $3 - 3 - 3$ برآورد ضرایب تدریج و ضرایب استفاده از نتایج داده‌های:

ارزشی هندورژئولوژی نمونه بیشتر یا بعبارت دیگر ضرایب تدریج و ضرایب آن مناسب خواهد بود.

گفت هر چه داده‌ها هم شکلتر باشند و در حالت مساوی هر اندازه قطر موثر (d_{10}) عدد بزرگتری را نشان دهد

می‌تواند. بنابراین می‌تواند هندورژئولوژی دیگر از دیدگاه مناسبی مناسبی باشد که نشان می‌دهد شماره ۳ برابر ۳/۵

مقدار قطر موثر برای منحنی شماره ۱ برابر ۰/۰۸۰ می‌باشد که رقم بسیار کوچکی بوده و برای منحنی

ارزشی یکسانی برخوردار نیستند و در اینجا d_{10} با قطر موثر است که ارزشی هندورژئولوژیکی نمونه را مشخص

از ملاحظه می‌شود که ضرایب هم شکلی ۱ و ۳ یکسان بوده ولی این دو به لحاظ هندورژئولوژی از

منحنی شماره ۳	$u = \frac{d_{10}}{d} = \frac{0.08}{1.4} = 0.057$
منحنی شماره ۲	$u = \frac{d_{10}}{d} = \frac{0.14}{0.08} = 1.75$
منحنی شماره ۱	$u = \frac{d_{10}}{d} = \frac{0.08}{1.4} = 0.057$
	$u = \frac{d_{10}}{d}$

هم شکلی این سه نمونه نیز گویای این خصوصیات بوده و به ترتیب به قرار زیر می‌باشد.

مربوط به نمونه مغزوطی از ماسه ریزه ماسه درشت و شن با داده‌های متفاوت و غیر هم شکلی است. ضرایب

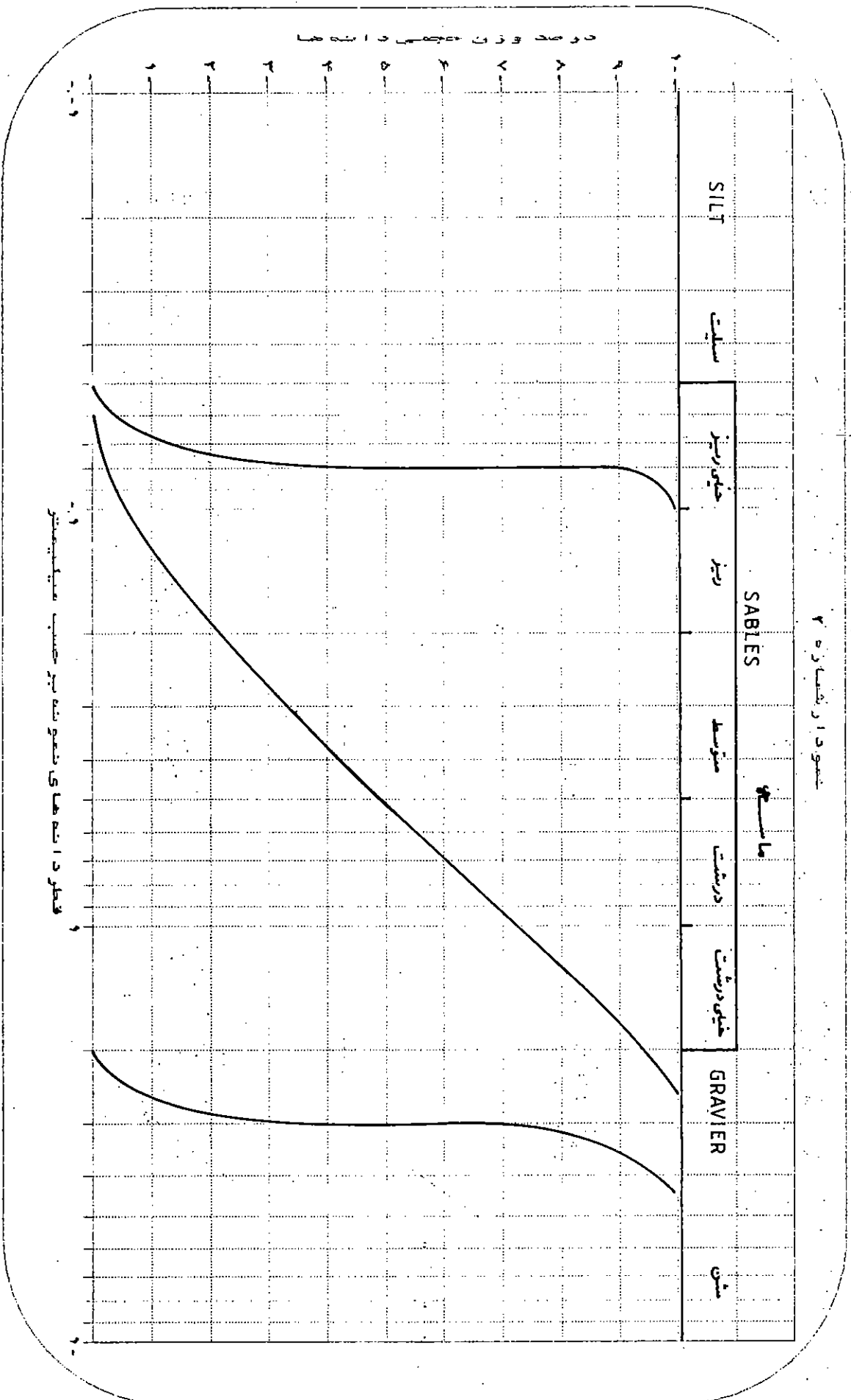
نمونه‌ای از ماسه ریزه و شماره ۳ مربوط به نمونه‌ای از شن یک توأخت می‌باشد در حالیکه منحنی شماره ۲

مربوط به حالت قائم داشته که نشان می‌دهد هم شکلی بودن داده‌ها بوده، منحنی شماره ۱ مربوط به

در نمودار شماره ۲ منحنی‌های تجمعی حاصل از داده‌های ۳ نمونه مختلف رسم گردیده است.

داده‌های یکسانی داشته‌اند و هندورژئولوژی متفاوت با گویای غیر هم شکلی تا غیر هم شکلی می‌شود.

همانطور که ملاحظه می‌شود ضرایب هم شکلی این منحنی برابر ۲ بوده که بیشتر از عدد ۲ است و بنابراین



درصد وزن اجزای دانه ها

قطر دانه های دانه های گل

مقدار تخلخل موثر یا تولید ویژه رسوبات آبرفتی متجانس (یک جور)

جدول ۳

نوع رسوبات آبرفتی	حدود d_{10} (میلیمتر)	تخلخل موثر (me) یا تولید ویژه (s) (درصد)
شن متوسط	۲/۵	۳۰ تا ۲۵
شن ریز	۱/۵	۲۵
ماسه درشت	۰/۴	۲۵ تا ۲۰
ماسه متوسط	۰/۱۵	۲۰ تا ۱۵
ماسه ریز	۰/۰۹	۱۵ تا ۱۰
ماسه خیلی ریز	۰/۰۴۵	۱۰ تا ۵
سیلت	۰/۰۰۳	۵ تا ۳
رس	۰/۰۰۰۲	۲ تا ۰

مقدار تخلخل موثر (تولید ویژه) رسوبات آبرفتی گوناگون (متفاوت)

جدول ۴

نوع رسوبات آبرفتی	حدود d_{10} (میلیمتر)	تخلخل موثر (me) یا تولید ویژه (s) (درصد)
شن درشت و ریز	۲	۲۵ تا ۲۰
شن و ماسه	۰/۵	۲۵ تا ۱۵
ماسه درشت و متوسط	۰/۲۵	۲۰ تا ۱۵
ماسه ریز و درشت	۰/۱	۱۵ تا ۱۰
شن، ماسه، سیلت	۰/۰۲	۱۰ تا ۸
سیلت و ماسه	۰/۰۰۵	۸ تا ۵
شن، ماسه، رس	۰/۰۰۵	۵
رس و سیلت	۰/۰۰۱	۳ تا ۱

میزان ضریب نفوذ پذیری (K) براساس دانه بندی نمونه رسوبات آبرفتی

جدول ۵

ضریب نفوذ پذیری (متر در ثانیه) k (m/s)												
10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	
رس		سیلت		ماسه بسیار ریز			ماسه خالص		شن خالص		متجانس (یک جور)	دانه بندی
ماسه - رس - لیمون			ماسه و سیلت شن و سیلت		شن و ماسه		شن درشت و ریز	گوناگون (مختلف)				
بی ارزش		بسیار بد		بد		خوب		خیلی خوب		درجه نفوذ پذیری		
غیر قابل نفوذ		نیمه نفوذ پذیر				نفوذ پذیر				تپ رسوبات آبرفتی		

$$K_m = \frac{(k_1 \times b_1) + (k_2 \times b_2) + \dots + (k_n \times b_n)}{b} \quad \text{نفوذپذیری متوسط (m/s)}$$

$$S_m = \frac{(s_1 \times b_1) + (s_2 \times b_2) + \dots + (s_n \times b_n)}{b} \quad \text{تولید ویژه (ضریب ذخیره) متوسط (\%)} \\ \text{در سفره آزاد}$$

$$T = (k_1 \times b_1) + (k_2 \times b_2) + \dots + (k_n \times b_n) \quad \text{یا } K_m \times b \quad \text{قابلیت انتقال (m}^2\text{/s)}$$

۵ - تحقیق و اصلاح منطقه‌ای جداول:

همانطور که گفته شد آزمایش نمونه‌های حفاری چاهها، تجزیه و تحلیل نتایج دانه‌بندی و مقایسه ضرایب نفوذ و دینامیکی حاصل از آن با نتایج سایر روشها زمینه این تحقیق می‌باشد و برای هر منطقه می‌تواند در مورد نمونه خاکهای بدست آمده از حفاری چاه مرکز پژوهشی یا هر چاه دیگری که حفاری آن تحت کنترل بوده و نمونه‌ها با دقت کافی برداشته شده، انجام گیرد. همچنین تحقیق می‌تواند درباره ضریب نفوذپذیری (k) در قسمت غیر اشباع آبرفت یا ضرایب k و s در قسمت اشباع (سفره آب زیرزمینی) باشد. در مورد ناحیه غیر اشباع k بدست آمده از دانه سنجی با نتایج آزمایش نفوذپذیری از جمله روش لوله‌های مضاعف یا لیزیمتری مقایسه گردیده و در ناحیه اشباع نتایج دانه‌بندی با آنچه که از پمپاژ چاه حاصل می‌شود مقایسه می‌گردد. در صورتیکه کلیه آزمایشها با دقت و درست انجام گرفته باشد تفاوت اصلی بین مقادیر ضرایب بدست آمده از دانه‌بندی و روشهای دیگر مربوط به بهم خوردن آرایش دانه‌ها خواهد بود که البته این موضوع درباره ناحیه غیر اشباع و آبخوان آزاد صادق است، در سفره‌های تحت فشار ضریب ذخیره بدست آمده از دانه‌بندی با پمپاژ تفاوت بسیار فاحشی دارد و همانطور که قبلاً گفته شد در چنین حالتی اختلاف تا بیش از ۱۰۰۰ برابر نیز خواهد بود. در حال با تحقیق و مقایسه نتایج دانه‌بندی با سایر روشها بویژه اگر در چندین چاه متفاوت انجام گیرد جداول ذکر شده در ردیف ۴ برای هر منطقه اصلاح خواهد شد.