

## فصل اول: کلیات

### ۱-۱- مقدمه

افزایش جمعیت و استفاده بیش از حد از زمین باعث گردیده که امروز کمتر منطقه ای را در سطح زمین بتوان یافت که در معرض تخریب و فرسایش قرار نگرفته باشد اگر مهمترین عامل تشکیل خاک یا فرسایش طبیعی سنگ های مادر در بعد زمانی طولانی باشد لکن فرسایش بیش از حد باعث از بین رفتن خاکهای سطحی و در نتیجه از بین رفتن پوشش گیاهی که زمینه ساز بسیاری از سیل های اخیر در اقصی نقاط دنیا از جمله ایران بوده است

البته تغییرات اقلیمی ناشی از گرم شدن جو زمین و پدیده های دیگر را نمی توان نادیده گرفت ولی نقش مهم فرسایش در بروز سیل به مراتب بیشتر از این عوامل است از طرفی دیگر توان تولید بیولوژیکی ناشی از تخریب سر زمین فرآیند گسترش پدیده بیابان زایی در مناطق خشک و نیمه خشک و نیمه مرطوب را تهدید می کند.

فرسایش عبارت است از جابه جایی مواد از نقطه ای به نقطه دیگر، پس از تخریب سنگ یا خاک این مواد توسط عوامل گوناگون مانند آب، باد، و برف حمل و بسته به میزان قدرت عامل حمل، انتقال و رسوب گذاری می نماید. تخریب سنگ و یا خاک به صورت فیزیکی یا مکانیکی، شیمیایی و انحلالی صورت می گیرد. سه مرحله مهم فرسایش عبارتند از: برداشت، حمل، رسوب می باشد که جهت انجام کارهای اجرایی شناسایی محل های برداشت از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

## ۱-۲- هدف مطالعه

بیابانزایی به معنی تخریب سرزمین در مناطق خشک و نیمه خشک ناشی از عوامل مختلف از جمله تغییرات آب و هوا و فعالیت های انسان است. فعالیت های مشتمل بر توسعه جامع سرزمین در این مناطق، در راستای توسعه پایدار، با هدف جلوگیری و یا کاهش تخریب سرزمین، احیای زمین های اراضی بیابانی می باشد را، بیابانزایی می گویند.

یکی از علل مهم پایین بودن میزان تولیدات زراعی و باغی در ایران و دیگر نقاط جهان در مقایسه با استانداردهای جهانی کاهش مداوم حاصلخیزی خاک است. ایران در محدوده کمربند جهانی فرسایش آبی، در مناطقی با بارندگی ۵۰۰-۲۵۰ میلیمتر و کمربند جهانی فرسایش بادی با بارندگی کمتر از ۲۵۰ میلیمتر قرار دارد. لذا در کشور با معضل هر دو نوع فرسایش آبی و بادی بطور جدی مواجه هستیم. بررسی ها و تحقیقات در این زمینه مبین این موضوع است که میزان فرسایش در سالهای اخیر افزایش چشمگیری داشته است که این روند نشان دهنده یک فاجعه عظیم در کشور ما است و مبارزه با آن نیاز به کوشش و فعالیت همه جانبه دارد و ارجح بر هر برنامه دیگر است.

تخریب سرزمین به معنی کاهش و یا از دست رفتن تولید بیولوژیکی یا اقتصادی در اراضی دیم، آبی، جنگل، مرتع و بوته زار در مناطق بیابانی ناشی از بهره برداری از سرزمین یا ترکیبی از فرآیندهای ناشی از فعالیت های انسانی و شیوه های مسکونی می باشد که فرسایش خاک ناشی از باد و آب، زوال خصوصیات فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی و یا اقتصادی خاک و نابودی دراز مدت پوشش گیاهی طبیعی مهمترین آنها می باشند. کاهش اثرات خشکسالی در بیابان زدایی در منطقه مورد مطالعه (دولاب- ابراهیم آباد) از طریق اقدام موثر در تمام سطوح به منظور کمک به دستاوردهای توسعه پایدار هدف کلی این مطالعه می باشد دستیابی به این هدف شامل راهبردهای

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

جامع دراز مدت است که باعث بهبود شرایط زندگی مردم بخصوص در سطح بهره برداران منطقه  
بینجامد. اندازه گیری فرسایش پذیری خاک منطقه و عوامل موثر بر آن شناسایی مناطق بحرانی از  
نظر فرسایش بادی و آبی و نقاط برداشت و حمل رسوبات موجود در منطقه و تحلیل عوامل موثر در  
فرسایش منطقه (دولاب- ابراهیم آباد) یکی از عوامل دستیابی به اهداف فوق الذکر است.

### ۱-۳- موقعیت و خصوصیات منطقه

محدوده مطالعاتی دولاب- ابراهیم آباد با وسعتی حدود ۱۲۹۳۰ هکتار در غرب شهر یزد و  
جنوب شرقی شهرستان میبد قرار گرفته و موقعیت منطقه مورد مطالعه بر حسب طول و عرض  
جغرافیایی و بر حسب UTM به شرح ذیل می باشد فاصله مرکز محدوده تا مرکز استان (شهرستان  
یزد) ۷۵ کیلومتر می باشد از نظر تقسیمات حوزه های استان، قسمت کوچکی از حوزه بزرگ دشت  
یزد- اردکان می باشد.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

جدول ۱-۱: مختصات جغرافیایی حوزه دولاب- ابراهیم آباد

طول شرقی	۵۴°۰۰ تا ۵۳°۴۹' ۳۷"
عرض شمالی	۳۲° .. تا ۳۱°۵۲' ۲۹"

جدول ۲-۱: مختصات جغرافیایی محدوده مطالعاتی بر اساس سیستم تصویر UTM

X	۷۸۵۰۰	۷۵۵۰۰
Y	۳۵۴۵۰۰	۳۵۱۵۰۰

جدول ۳-۱: مشخصات زیر حوزه های محدوده مطالعاتی دولاب- ابراهیم آباد

نام حوزه	نام اختصاری	مساحت (Km <sup>2</sup> )	محیط ( Km )
دولاب	K <sub>1</sub>	۳۵/۳۰۲	۳۰/۱۰۴
خمسیان	K <sub>2</sub>	۲۶/۱۲۵	۲۶/۷۹۲
ابراهیم آباد	K <sub>3</sub>	۱۶۶/۳۸۴	۹۰/۳۵۶
کل حوزه	-	۲۲۷/۸۱۱	۱۱۹/۸۳۷

### ۱-۳-۱- فیزیوگرافی منطقه

منطقه دولاب از ۲ زیر حوزه مستقل و یک زیر حوزه غیر مستقل تشکیل شده است که کوچکترین آن زیر حوزه خمسیان با مساحت بالغ بر ۲۶/۱۲۵ کیلومتر مربع و بزرگترین آن زیر حوزه غیرمستقل ابراهیم آباد با مساحت بالغ بر ۱۶۶/۳۸۴ کیلومتر مربع می باشد که مساحت کل منطقه بالغ بر ۲۲۷/۸۱۱ کیلومتر مربع و محیط آن ۱۱۹/۸۳۷ کیلومتر را شامل می شود. بالاترین ارتفاع این منطقه ۲۹۰۷ متر و پست ترین قسمت آن ۱۱۳۰ متر می باشد.

ضریب شکل محدوده مورد مطالعه ۱۰۸/۱ می باشد که نشان دهنده کشیدگی منطقه می باشد. ارتفاع متوسط منطقه ۱۵۷۳/۰۳ و شیب متوسط آن ۱۴/۴۴ درصد می باشد.

به طور کلی ناهمواریهای منطقه را می توان به دو دسته مناطق کوهستانی با شیب بیش از ۲۵٪ و مناطق دشتی با شیب کمتر از ۱۵٪ تقسیم کرد.

### ۱-۳-۲- شبکه هیدروگرافی

مجموع طول آبراهه در منطقه مورد مطالعه ۴۳۴/۶۳۱۱ کیلومتر و طول آبراهه اصلی آن ۵۰/۹۶ کیلومتر و تراکم زهکشی ۱/۹۲ کیلومتر مربع می باشد. بطور کلی شبکه هیدروگرافی در مناطق خشک و بیابانی از مرفولوژی خاصی برخوردار است که بیشتر به رژیم های طغیانی، شکل واحدهای ژئومورفولوژی و سازندهای زمین شناسی منطقه بستگی دارد. شبکه زهکشی منطقه (حوزه) از سه بخش جداگانه تشکیل شده است که از واحدهای ژئومورفولوژی تبعیت می کند. - این سه بخش شامل:

الف- شبکه شاخه ای واحد کوهستان

ب- شبکه آبراهه ای تجمعی دشت سرلخت

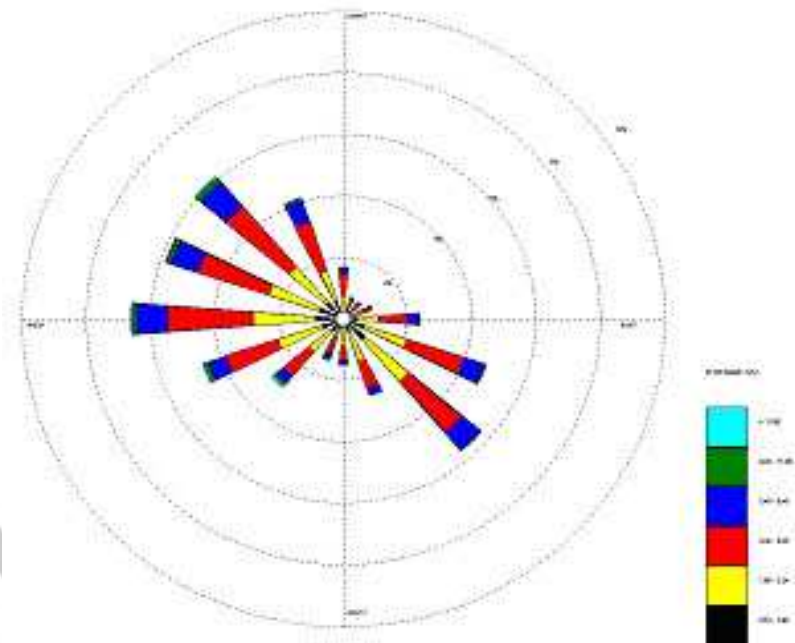
ج- شبکه آبراهه ای متعدد و موازی دشت سر اپانداژ

### ۱-۳-۳- هواشناسی و اقلیم منطقه:

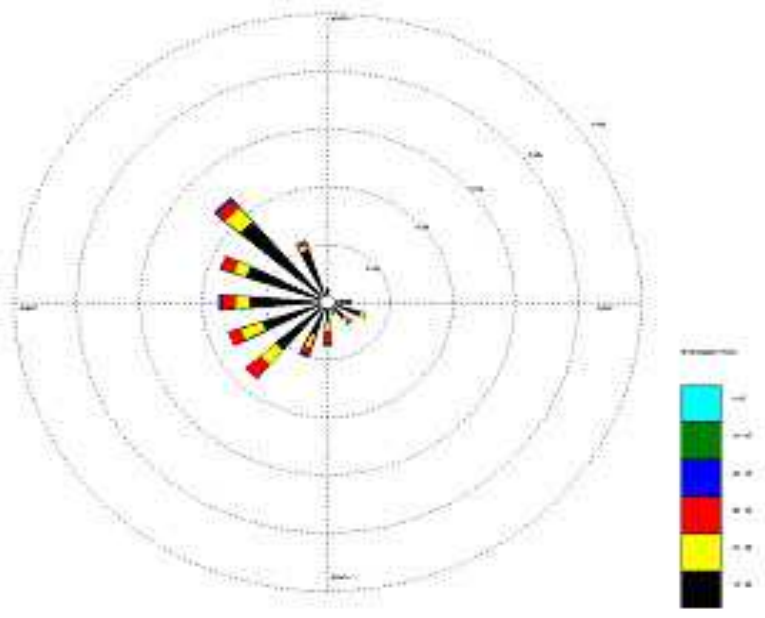
اقلیم منطقه نتیجه توام پدیده های هواشناسی است. محدوده مطالعاتی در نمودار آمبروترمیک در اوایل آذر تا بهمن در دوره مرطوب و بقیه سال در دوره خشک قرار می گیرد. براساس اطلاعات بدست آمده، اقلیم منطقه مطالعاتی بر اساس روش دومارتن اصلاح شده، خشک و سرد می باشد. درجه حرارت حداقل مطلق در منطقه حدود  $11/9$  - درجه سانتیگراد و حداکثر مطلق در حدود  $42/78$  درجه سانتیگراد می باشد. حداقل میانگین رطوبت نسبی در محدوده مطالعاتی  $21/328$  درصد است که با توجه به بیابانی بودن منطقه رطوبت نسبی به عنوان یک عامل محدود کننده به شمار می آید. متوسط بارندگی سالیانه حدود  $86/47$  میلیمتر، و تبخیر و تعرق واقعی منطقه به روش تورک  $101/06$  میلیمتر می باشد.

فراوانی باد در منطقه با استفاده از اطلاعات مشاهده شده در روی گلباد سالانه ایستگاه سینوپتیک یزد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. طبق اطلاعات بدست آمده از ایستگاه سینوپتیک یزد و تجزیه تحلیل گلباد آن، باد غالب منطقه بادهای غرب و شمال غرب می باشد. نیز تجزیه و تحلیل گل طوفان ایستگاه سینوپتیک یزد نشان می دهد بادهای فرساینده که تولید گرد و غبار می نمایند و بیشترین تاثیر را در فرسایش خاک دارد باد شمال غرب می باشد.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

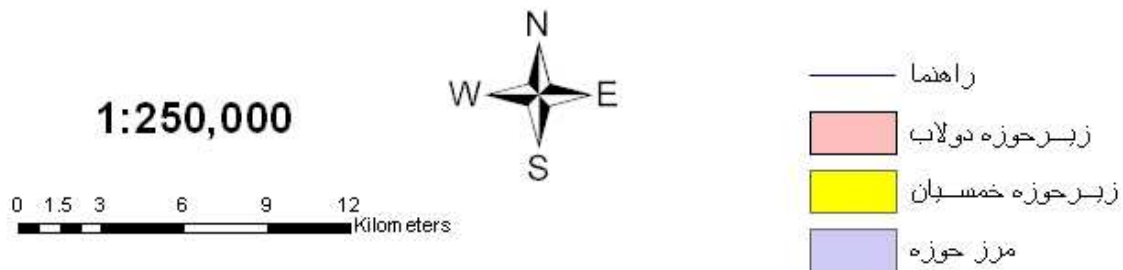
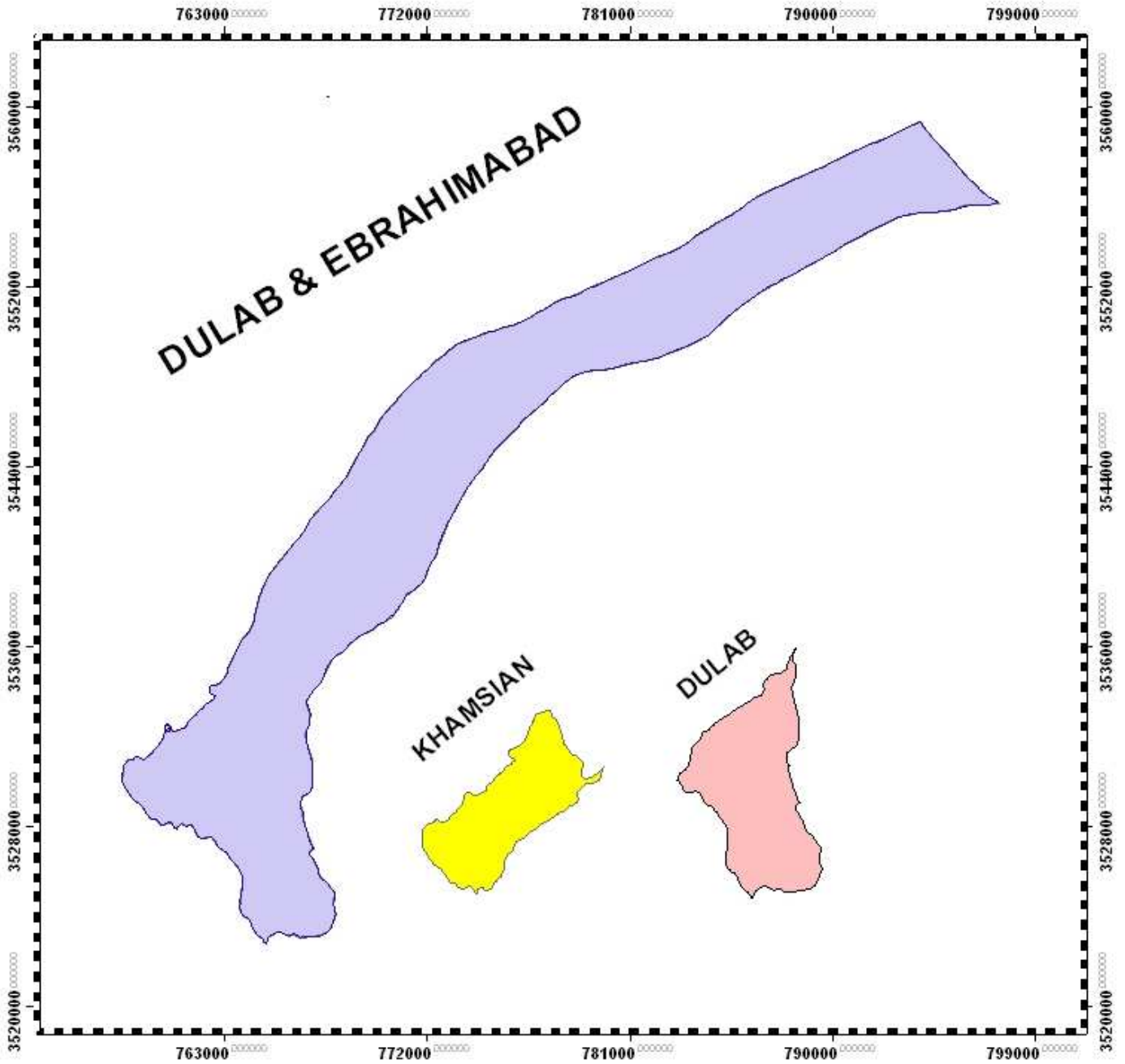


شکل ۱-۱: گلباد سالانه ایستگاه سیوپتیک یزد



شکل ۱-۲: گل طوفان سالانه ایستگاه سیوپتیک یزد

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید



نقشه مرز حوزه و زیر حوزه های دولاب - ابراهیم آباد



### ۱-۳-۴- زمین شناسی و ژئو مورفولوژی

ساختار زمین شناسی حوزه دولاب- ابراهیم آباد نسبتاً قدیمی و تکتونیزه بوده و آثار سنگواره های آن مربوط به دوران پالئوزوئیک از پرکامبرین تا سنوزوئیک را می توان در منطقه مشاهده کرد. شرایط تکتونیکی و فرسایش حاکم بر آن موجب پایداری و تشکیل رخنمون سنگی بر سطح واحدهای سنگ شناسی منطقه شده است. مجموع رخنمونها و واحدهای سنگی منطقه را می توان در سازندهای زیر مشاهده نمود.

**الف) سازند کهر (PEK):** این سازند مربوط به دوره کامبرین می باشد و از یک سری شیل های سبز همراه با سیلت استون و طبقاتی از دولومیت، کوارتزیت و لایه های توفی اسیدی است. رخسارهای فرسایشی بر روی این سازند بصورت برون زد سنگی همراه با فرسایش شیاری و واریزه های ریزدانه از جنس شیل قابل مشاهده است.

**ب) سازند جمال (TRN):** این سازند مربوط به دوران پالئوزوئیک می باشد و از نظر لیتولوژی سنگهای این دوره عمدتاً از آهک و دولومیت و در قسمت زیرین آن مقادیری کنگلو مرا وجود دارد و چهره همگانی این واحدها خاکستری است و بطور پراکنده ماسه سنگ کوارتزیتی آن را همراهی می نماید.

**پ) سازند ناینند:** این سازند مربوط به دوران پالئوزوئیک می باشد و عموماً شامل تناوب شیل، ماسه سنگ، آهک و کوارتز آرنایت می باشد.

**ت) سازند سلطانیه (ES):** این سازند مربوط به دوران کامبرین یا ائوکامبرین می باشد و عموماً از سنگهای دولومیتی چرت دار تشکیل شده و چون این سنگ بسیار مقاوم بوده تا زمان حال باقی مانده است و به همراه آن لایه های شیل ماسه ای ارغوانی و گرم رنگ به طور فرعی مشاهده می شود بر روی سازند دولومیت سلطانیه موجود در حوزه می توان درختچه هایی را مشاهده کرد و درز و

شکاف عمیق موجود در این سازند توان ذخیره آب را بالا برده و فضای مناسبی برای رشد ریشه درختچه ها ایجاد کرده است. سازند سلطانیه و کهر مجموع نقاط کوهستانی حوزه را تشکیل می دهند.

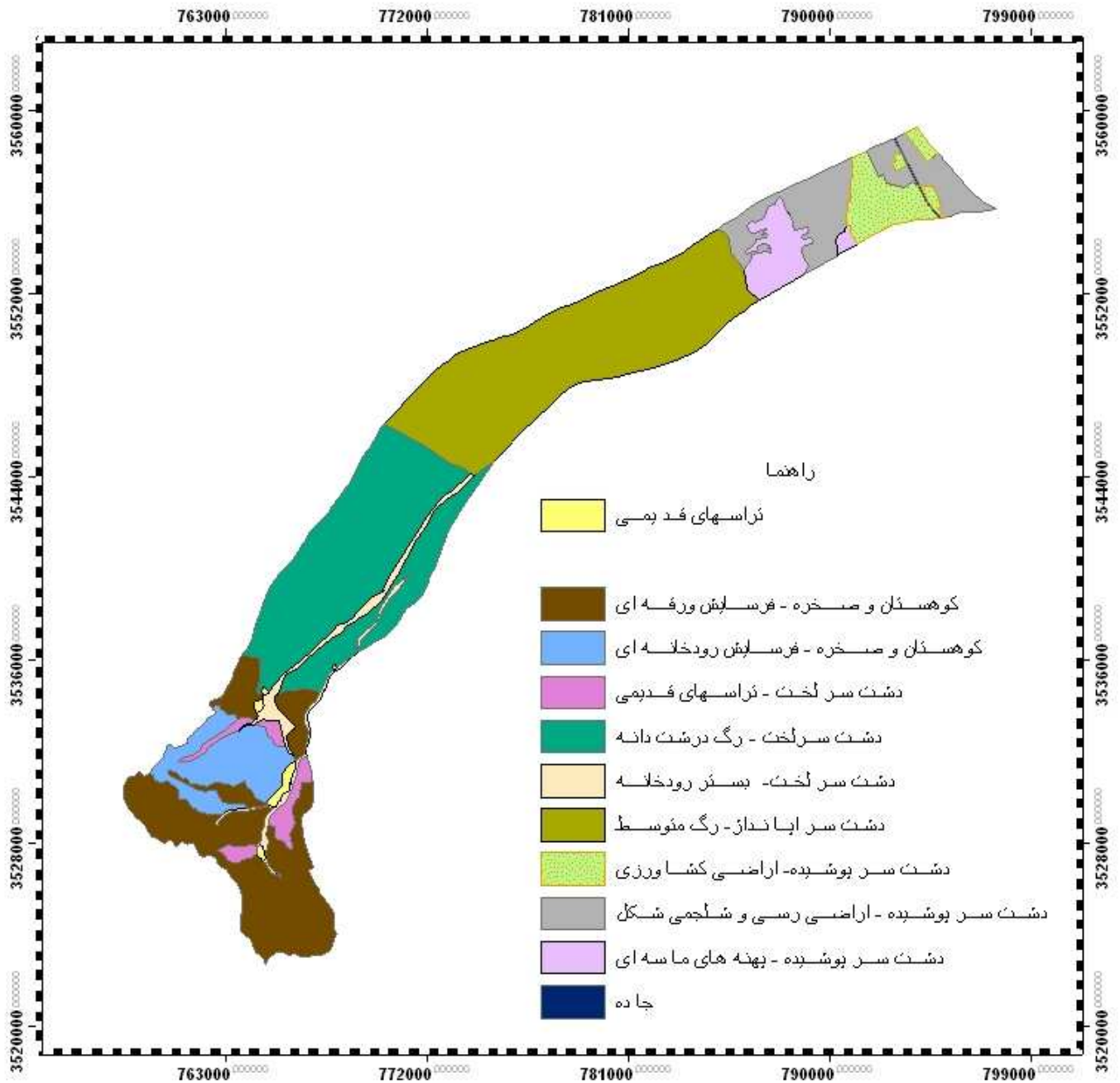
(ث) سازند شتری (TRsh): این سازند مربوط به دوره تریاس می باشد که شامل دولومیت چگال است که بخش پایینی آن قهوه ای رنگ و بخش بالایی زرد رنگ است.

- نهشته های کواترنری: شامل نهشته های آبرفتی قدیمی و بادبزنی آبرفتی (Qt2) و نهشته های آبرفتی جوان (Qt2) می باشد.

- تراورتن: که این نهشته ها متعلق به چشمه های آهک ساز کواترنر میباشد که عموماً در مجاورت منطقه کوهستانی و یا بر روی دامنه سازندهای قدیمی تر قابل مشاهده است.

- تراسها: مخروط افکنه ها و رسوبات عهد حاضر و تپه های ماسه ای که جنس ماسه ها عمدتاً از ذرات کواترنر، فلدسپات، دولومیت و به عبارتی ترکیبی از کانی های تخریب یافته سنگهای منطقه می باشد از نظر ژئومرفولوژی وجود کوه های لخت و پر شیب در کنار دشت های کم شیب و هموار با هیسومتری کاملاً مقعر نقطه عطف مشخصی در محل شکستگی کوه و دشت (کنیک) نشان از حوزه ای پیر و با قدمت بالا دارد که مراحل فرسایشی، مخصوصاً فرسایش آبی را طی کرده و به یک شکل ثابت رسیده و هم اکنون غیر فعال و در حال خواب است. از دیدگاه ژئومرفولوژی حوزه دارای ۲ واحد بزرگ ژئومرفولوژی شامل کوهستان و تپه های کوه می باشد. و در واحد دشت سر، سه تپه دشت سر لخت، دشت سر اپانداز، دشت سر پوشیده قابل مشاهده است که هر کدام از تپه ها نیز رخساره های متنوعی به شرح جدول ۱-۳ قابل تفکیک است.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn](http://www.kandoo.cn) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید



1:250,000



نقشه ژئومورفولوژی حوزه دولاپ - ابراهیم آباد

جدول ۱-۴: واحدها، تپ ها و رخساره های حوزه دولاب- ابراهیم آباد

واحد	تپ	مساحت km <sup>2</sup>	درصد مساحت	رخساره
کوهستان	مسیل و کوه	۵۴/۷۲	۲۴/۰۱	برون زد سنگی ، خزش ، واریزه، لغزش
دشت سر	لخت	۷۰/۰۸	۳۰/۷۶	رگ درشت ، اراضی کشاورزی ( باغی )
	اپانداز	۶۴/۳	۲۸/۲۲	رگ متوسط
	پوشیده	۳۸/۲۴	۱۶/۷۸	پهنه های ماسه ای - کلونک ، اراضی رسی ، آثار شلجمی شکل
اراضی کشاورزی	اراضی کشاورزی	۲/۲	۱/۷۱	اراضی کشاورزی های

### ۱-۳-۵ - پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

از آنجائیکه حوزه مورد مطالعه در منطقه بیابانی واقع شده است به دلیل کمبود و پراکنش نامناسب بارندگی، وضعیت پوشش گیاهی فقیر و گرایش مرتع در آن منفی می باشد. شرایط اقلیمی نامطلوب، خشکسالی، قرار داشتن در مسیر باد و نیز چرای محدود در دامنه ها در اوایل بهار، و بوته کنی جهت سوخت، گرایش منفی مرتع را تشدید می کند. حوزه مورد مطالعه از نظر پوشش گیاهی و تفکیک واحدهای تشکیل دهنده گیاهی، به دو تپ گیاهی تقسیم می شوند که عبارتند از:

Artemisia Aucheri - Artemisia Sieberi

در جدول ۱-۵ مشخصات تیپ های گیاهی آمده است.

جدول ۱-۵: وضعیت پوشش، گرایش و تراکم پوشش گیاهی در محدوده مورد مطالعه

نام تیپ	مساحت (هکتار)	وضعیت تیپ	درصد پوشش	تراکم بوته در هکتار	تولید (کیلوگرم در هکتار)
Ar- Si	۱۴۲۱۳	خیلی فقیر	۱۱	۴۵۸۰	۵۲
Ar- Au	۵۵۰۵	فقیر	۲۳	۵۹۷۳	۹۸

با توجه به اطلاعات فوق وضعیت مرتع در منطقه مورد مطالعه در حالت فقیر تا خیلی فقیر و گرایش

آن منفی است، همچنین تراکم پوشش گیاهی نیز بسیار کم می باشد به طوریکه در مناطق کوهستانی

از دلایل عمده فرسایش می توان به روان آب ناشی از بارش و تراکم کم پوشش گیاهی اشاره

نمود. وضعیت پوشش گیاهی در دشت سر لخت و اپانداژ نیز به صورت محدود و پراکنده می باشد

به طوریکه در دشت سر اپانداژ به دلیل وجود سنگفرش بیابانی (هامادا) این منطقه از ثبات و پایداری

خوبی در برابر فرسایش بادی برخوردار است.

## فصل دوم: فرسایش آبی

### ۱-۲ - مقدمه

فرسایش به فرآیند جابجایی و انتقال سنگ و ذرات خاک از بستر اصلی خود اطلاق می شود. مهمترین عامل موثر در جابجایی این مواد آب، باد و نیروی ثقل می باشد. در صورتی که عامل جدا شدن ذرات از بستر و انتقال آنها آب باشد، به آن فرسایش آبی گفته می شود.

فرسایش آبی یکی از مهمترین اشکال فرسایش در مناطق نیمه خشک و نیمه مرطوب جهان است و به عنوان اصلی ترین عامل مورفوکلیماتیک در تغییر چهره زمین در اقلیم های نیمه خشک و سرد قلمداد می گردد.

محدوده مورد مطالعه از دو قسمت کوهستان و دشت سر تشکیل شده است که بشترین بار ندگی مر بوط به واحد کوهستان و کمترین آن مر بوط به دشت سر پوشیده می باشد و بر اساس علائم مشاهده شده از نظر ژئومورفولوژی وجود صخره، کوههای لخت و پرشیب در کنار دشت های کم شیب و هموار با هیپسومتری کاملاً مقعر و نقطه عطف مشخص در محل شکستگی کوه و دشت (کنیک) نشان از حوزه پیر و با قدمت بالا دارد. که مراحل فرسایش خود را طی کرده است. فرسایش آبی در واحد کوهستان در حدی است که با توجه به بارندگی می توان آن را به عنوان یک عامل تخریبی خطرناک و جدی در مقام مقایسه با فرسایش بادی منطقه به حساب آورد. میزان جریانات سطحی در منطقه ناچیز و نادر است اما آسیب پذیری سازندهای حساس و قشر خاکی در وحله اول از فقر و فقدان پوشش گیاهی و فرسایش آبی باعث شده است تا همین جریانات ضعیف، قشر نرم خاک را شسته و از دسترس خارج نماید و باعث اختلال در تثبیت فیزیکی قشر خاک در مناطق شیب دار گردد.

## ۲-۲- اشکال فرسایش

### ۲-۲-۱- طرز تهیه نقشه اشکال فرسایش

به منظور تهیه نقشه اشکال فرسایش مراحل زیر طی شد.

۱- تفسیر عکسهای هوایی ۱:۲۰۰۰۰ منطقه و تهیه نقشه مقدماتی اشکال فرسایش.

۲- بررسی نقشه ژئومورفولوژی منطقه و انطباق کلی آن با نقشه های مقدماتی اشکال فرسایش

۳- پیمایش صحرایی در حوزه و برداشت تعدادی نقطه در محدوده اشکال مختلف فرسایش با استفاده از GPS، همچنین کنترل نقشه های مقدماتی.

۴- وارد کردن نقاط گرفته شده به محیط GIS و تصحیح محدوده اشکال فرسایش با استفاده از این نقاط کمکی.

۵- کنترل نهایی نقشه اشکال فرسایش با استفاده از تصاویر ماهواره ای منطقه.

در بسیاری از منطقه چند شکل فرسایش به صورت کمپلکس و توام عمل می کند. به منظور تفکیک بهتر آنها و ارائه نقشه مربوط به تیپ های فرسایشی حتی المقدور در هر منطقه به تیپ های غالب فرسایش اشاره شده است. بر همین اساس در منطقه مورد مطالعه انواع تیپ های مختلف فرسایش اعم از هوازدگی، فرسایش آبی، فرسایش توده ای و... مشاهده می شود که بسته به شرایط محیطی از پراکنش خاصی برخوردارند. در ادامه هریک از تیپ های فرسایشی حوزه مورد مطالعه به اختصار شرح داده می شود.

### ۲-۳- تخریب

تخریب عبارتست از کلیه تغییرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی که در یک سنگ بوجود می آید. عامل اصلی آن جوی می باشد. به طور کلی تخریب به دو صورت مکانیکی و شیمیایی صورت می گیرد.

## ۲-۳-۱- هوازدگی Weathering

تغییرات سنگها را در محل خود تحت تاثیر پدیده های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک را نیز

هوازدگی می گویند.

بیش از هر چیز هوا، تغییرات دما و باران در تجزیه و تخریب سنگها موثر است. به عبارت دیگر عامل

موثر در هوازدگی آب و هواست. در کنار عامل آب و هوا، درجه تخریب سنگ ها بستگی به قابلیت

هوازدگی کانی ها، تخلخل، ساخت و بافت سنگ ها و بلاخره شکاف و درزهای موجود در سنگ

ها دارد. هوازدگی سنگ های سطح زمین را برحسب عمل بوجود آورنده آن به دو دسته تقسیم

می کنند.

## ۲-۳-۱-۱- هوازدگی مکانیکی یا فیزیکی Physical Weathering

کلیه فرآیندهایی که موجب خرد شدن سنگها تحت تاثیر عوامل فیزیکی و مکانیکی

می گردد، بدون آنکه تغییری در ترکیب شیمیایی آنها صورت گیرد را هوازدگی مکانیکی گویند.

این نوع هوازدگی در منطقه به شکل های انبساط و انقباض حرارتی سنگها (دما شکافتگی)، یخ

شکافتگی، رشد بلورها، عدم تجانس سنگ ها از نظر کانی های سازنده و فعالیت اورگانیکی قابل

رویت می باشد. گیاهان نیز به صورت عامل مکانیکی در تخریب سنگ ها عمل می نمایند. ریشه

گیاهان موجب توسعه و گسترش درز و شکاف، که نتیجه آن مجزا شدن قطعات سنگ ها از یکدیگر

می گردد این پدیده به گیاه شکافتگی معروف است. در پدیده گیاه شکافتگی در ارتفاعات حوزه

نیز با استقرار گیاهانی چون انجیر وحشی، بادام کوهی و بعضی گونه های بوته ای بر روی درز و

شکافهای سنگها شرایط را برای تخریب سنگ ها آماده می سازد. در حوزه مورد مطالعه این نوع

هوازدگی بر روی آهکهای سلطانیه به صورت یخ شکافتگی و بیوفراکشن مشاهده می شود. در

سازند کهر که ترکیبی از شیل و آهک می باشد، بصورت یخ شکافتگی دیده می شود که رخساره



جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

های برون زد سنگی همراه با فرسایش شیاری و واریزه ای ریزدانه از جنس شیل بر روی آنها قابل

مشاهده است.



تصویر ۱-۲: هوازدگی و تخریب شیل (شیستو زیتنه) بصورت واریزه سر نیزه ای شکل (حوزه

دولاب)



تصویر ۲-۲: یخ شکافتگی - بیوشکافتگی بوسیله ریشه گیاهان

## ۲-۳-۱-۲- هوازدگی شیمیایی Chemical Weathering

کلیه فرآیندهایی که موجب تغییر در ترکیب شیمیایی سنگ گردد و یا به عبارت دیگر تغییرات شیمیایی را که بوسیله مواد محلول در زمین انجام می پذیرد را گویند. هوازدگی شیمیایی بیشتر در مناطقی انجام می گیرد که دارای آب و حرارت کافی باشد. البته این نوع هوازدگی در مناطق خشک بدلیل کمبود رطوبت کمتر اتفاق می افتد. از مهمترین اشکال هوازدگی شیمیایی در منطقه، انحلال و هیدرولیز می باشد. در حوزه مورد مطالعه فرایند انحلال بر روی سنگهای آهکی حساس موجود در سازندهای آهک کرتاسه و کهر در واحد کوهستان مشاهده شده است. این نوع تخریب بر روی آهکهای سلطانیه باعث بوجود آمدن رخساره های فرسایشی از جمله

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

میکروکارست، کارن، پیت، ریل کارن، لاپیه و بعضا آثار تافونی بر روی دامنه های رو به شمال،  
همچنین در سازند کهر انحلال بر روی میان لایه های آهکی قابل مشاهده است. همچنین در این  
حوزه فرایند هیدرولیز هم مشاهده می شود که باعث آرنیزه شدن گرانیت می شود



تصویر ۲-۳: انحلال یا هوازدگی شیمیایی بر روی سنگهای آهکی و دو لومیتی در محدوده  
مطالعاتی

## ۲-۴- فرسایش Erosion

عبارتست از جابجایی مواد از نقطه ای به نقطه دیگر پس از تخریب سنگ و یا خاک، مواد  
حاصل بعلت از دست دادن چسبندگی و تراکم خود بوسیله عوامل گوناگون مانند آب، باد، برف،  
حمل و بسته به میزان قدرت عامل حمل، انتقال و رسوبگذاری می نماید. در منطقه مورد نظر انواع  
فرسایش به شرح ذیل مشاهده می گردد:

## ۲-۴-۱- فرسایش توده ای mass movement

به علت وجود سازندهای توده سنگی و برون زدسنگی و عدم وجود سازند های ریز دانه در ارتفاعات منطقه مورد نظر، پدیده حرکت توده ای تنوع زیادی در منطقه ندارد. تنها بدلیل شیب زیاد در بسیاری از دامنه ها و همچنین وجود قطعات سنگی ناشی از هوازدگی بر روی سنگهای آهکی به خصوص سنگهای گرانیتی پدیده خزش و ریزش بصورت سطحی در روی دامنه ها دیده می شود.

## ۲-۴-۱-۱- خزش Creeping

حرکت بطئی مواد و جابجایی آنها در اثر نیروی ثقل و فرو ریختن سنگ از دامنه های پر شیب و دیواره های سنگی به سمت پایین می باشد. دلیل وجود این پدیده تخریب مکانیکی و جمع شدن مواد ریزدانه در پشت قطعه سنگها و یا بوته ها و ایجاد تراسهای با ارتفاع متفاوت است. پدیده خزش متاثر از مواد ناشی از تخریب که به آرن موسومند همچنین شیب دامنه، دارای شدت و ضعف متفاوتی می باشد.



تصویر ۲-۴: آثار خزش در پای بوته ها که موجب خمیدگی بوته ها به سمت پایین دامنه شده

است.

## ۲-۴-۱-۲- واریزه

این تخریب نیز بر روی دامنه های پر شیب عمل می کند و موجب خواهد شد که قطعات جدا شده از روی دامنه به طرف پایین حرکت نمایند. تا جائیکه از شیب دامنه کاسته و مواد روی هم انباشته گردد. به این عناصر بی شکل و نامنظم واریزه می گویند. از آنجا که در ارتفاعات بالا دست حوزه بصورت توده سنگی است. این پدیده به علت وجود درز و شکافهای موجود در توده های سنگی و هوازدهگی مکانیکی نظیر یخ شکافتگی بصورت قطعات ریزشی بزرگ با عنوان واریزه بلوکی مشاهده است.



تصویر ۲-۵: واریزه بلوکی در محدوده مطالعاتی (دولاب)

## ۲-۴-۱-۳- ریزش Creep

عبارتست از ریزش یک جای قسمتی از مواد بصورت یک توده روی یک دامنه با شیب تند است. تخریب مکانیکی عامل اصلی آن می باشد که البته در شرایط آب و هوایی مختلف متفاوت می باشد. ولی به طور کلی اگر طبقات سخت و نرم به صورت متناوب قرار گرفته باشند در نتیجه از بین رفتن طبقه نرم، قسمت زیرین طبقه سخت خالی و ریزش توده های سنگ را فراهم می نماید. در آب و هوای بیابانی و خشک تغییر دما موجب تخریب سنگ ها و در مناطق کوهستانی یخبندان عامل اصلی ریزش می باشد. و از آنجا که محدوده مورد نظر دارای اقلیم سرد و خشک می باشد، از این عامل مستثنی نبوده و این پدیده بصورت پراکنده در قسمت های مختلف منطقه کوهستانی مشاهده می شود.



تصویر ۲-۶: واریزه و ریزش در منطقه کوهستانی (حوزه دولاب)

## ۲-۴-۲- فرسایش آبی Water Erosion

در ارتفاعات منطقه مورد مطالعه بعضی از اشکال فرسایش آبی با شدتهای متفاوت را می توان مشاهده نمود. تاثیر شرایط کوهستانی به همراه دامنه های پر شیب را که می توانند باعث افزایش سرعت رواناب و در نتیجه تشدید میزان فرسایش شوند را نمی توان نادیده گرفت. وجود پوشش گیاهی و قطعات سنگی که بستگی به نوع تشکیلات دامنه های منطقه دارند باعث تضعیف آثار فرسایشی جریان آب شده اند. حرکت هرز آب بر روی سطح زمین باعث بوجود آمدن شیار، آبراهه و غیره می شود. فرسایش آبی در ارتفاعات محدوده به دلیل شیب زیاد بیشتر از نوع متمرکز است.

## ۲-۴-۲-۱- فرسایش سطحی Sheet Erosion

فرسایش سطحی یا ورقه ای اولین مرحله فرسایش آبی است که ممکن است در اثر آبدوی حاصل از باران و یا ذوب برف به وجود آید. در این فرسایش آبدوی نقش کوچکی در جداسازی مستقیم ذرات دارد و ذراتی که در اثر عوامل مختلف بصورت سست و ناپایدار در آمده اند را با خود حمل می کند. در این نوع فرسایش دو عامل فقدان پوشش گیاهی کافی برای جلوگیری از انرژی سینتیک قطرات باران و وقوع رگبارهای شدید در فصول خشک بیشترین تاثیر را دارد. این فرسایش به کندی عمل می کند و سرانجام زمانی می رسد که قسمت اعظم خاک سطحی حاصلخیز از بین رفته و خاک فقیر تحت الارضی ظاهر می گردد.

آثار و عوارض فرسایش ورقه ای در حوزه بصورت به جا ماندن سنگ ریزه ها در سطح خاک و یا برون زدگی یقه گیاهان قابل رویت می باشند. هر چند که در بسیاری از اراضی پوشش سنگی بجا مانده تا حد زیادی از شدت این فرسایش کاسته است، ولی با تغییر و تحول اندکی در سطح خاک از طریق عملیات زراعی و یا شخم اراضی یا لگد کوب شدن خاک و یا فعالیت دیگر انسانی که به فشرده شدن سطح خاک می انجامد می تواند به شدت این فرسایش بیفزاید. در حال

حاضر در اکثر قسمت های کوهستانی منطقه بخصوص مناطقی که عملیات زراعی و باغبانی صورت می گیرد و جزء آبرفت بحساب می آید، فرسایش ورقه ای وجود دارد. که با فراهم شدن شرایط و توسعه فرسایش به شیارهای کوچکی بر روی اراضی که بیشتر در پایین دامنه ها قرار دارند، ایجاد می شود. بخش اعظمی از منطقه مخصوصاً " سنگهای گرانیتی هر ساله به وسیله رگبارهای بهاری شسته و مواد تازه تخریب یافته به صورت فرسایش سطحی آبشویی می شوند.

## ۲-۲-۴-۲- فرسایش شیاری Rill Erosion

وقتی آب در اراضی شیبدار از قسمت بالا دست به سمت پایین حرکت می کند. بتدریج در فرو رفتگی های سطح زمین جمع می شود پس از اینکه فرورفتگی های خاک از آب پر شد آب از لبه پایین فرورفتگی با حجم زیادی جریان پیدا می کند و آبراهه هایی در زمین به وجود می آورد. این آبراهه های ایجاد شده ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر عمق دارند و با انجام عملیات کشت و زرع معمولی از بین می رود. بطور کلی گسترش این نوع فرسایش به نیروی برشی آب و مقاومت خاک در برابر جدا شدن ذرات خاک از یکدیگر بستگی دارد. فرسایش شیاری را می توان بر روی سازند کهر در حوزه مشاهده نمود.





تصویر ۲-۷: فرسایش شیاری بر روی دامنه های آبی خاکی کم عمق بر روی سازند کهر در منطقه  
کوهستانی (حوزه دولاب)

#### ۲-۴-۲-۳- فرسایش کناری آبراهه ای Stream Bank Erosion

این نوع فرسایش معمولا در دیواره های نهرها و رودخانه ها انجام می گیرد. زیرا نیروی

برشی آب در دیواره ها زیاد است. این نوع فرسایش متفاوت از انواع دیگر فرسایش است.



تصویر ۲-۸: تراس بندی ( خشکه چین روی دامنه ها )

## ۲-۲-۴ فرسایش آبراهه ای STREAM EROSION

فرسایش آبراهه ای تحت تاثیر جمع شدن هرز آبها و حرکت آب در آبراهه ها به علت کنده شدن دیواره ها و کف آبراهه ها ایجاد می شود. در صورتیکه دیواره ها در مقابل قدرت فرسایندهگی آب مقاومت کنند کمترین فرسایش ایجاد می شود.

اما چنانچه دیواره ها و کف حساس به فرسایش باشند این نوع فرسایش به سرعت توسعه یافته و فرسایش زیادی را ایجاد می کند. کف آبراهه ها به دلیل تجمع سنگریزها وضعیت تثبیت یافته ای به خود گرفته و بیشتر کناره ها و یا پای دامنه ها در معرض تخریب و فرسایش قرار می

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

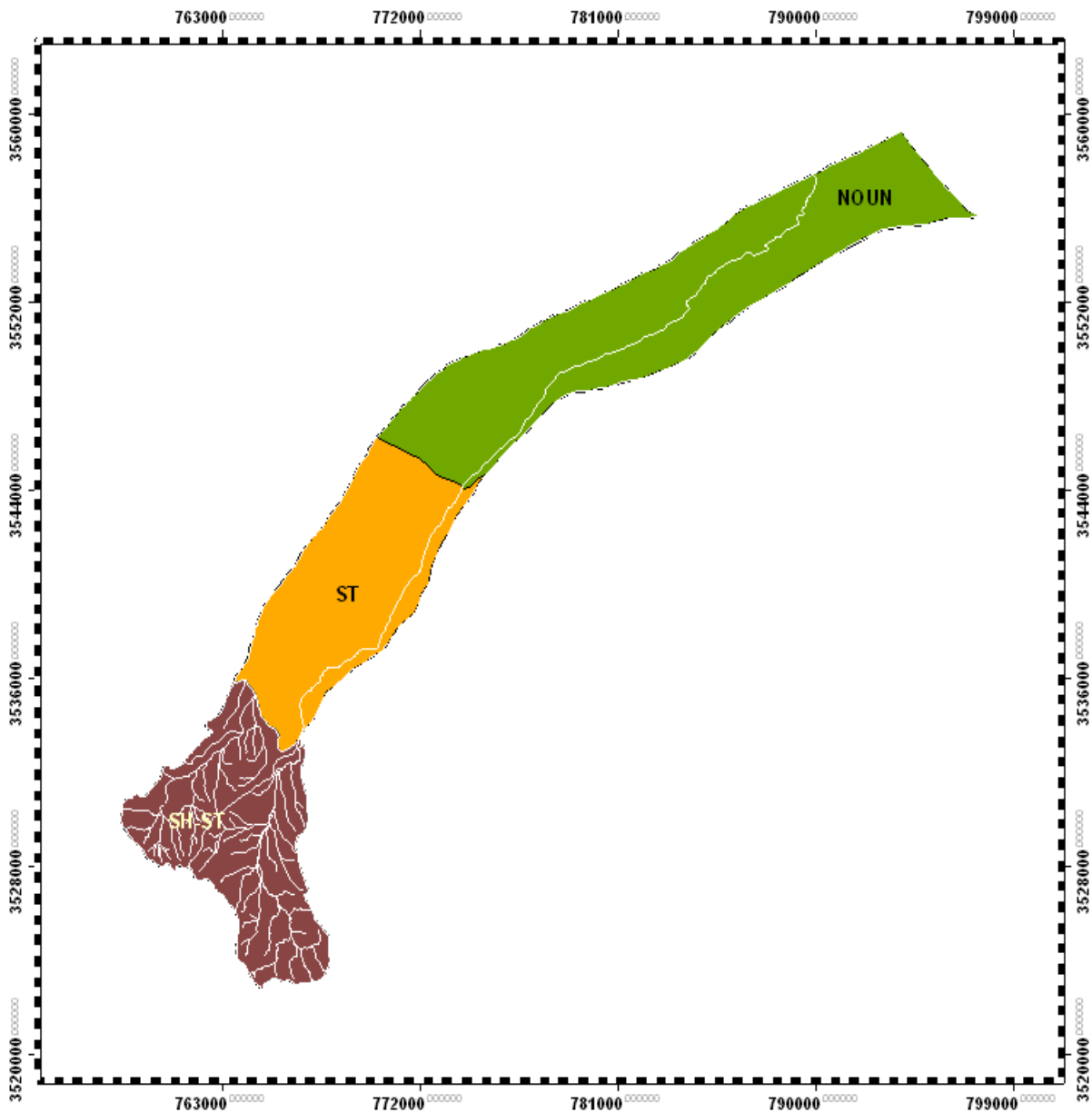
گردد. فرسایش آبراهه ای حد واسط فرسایش خندقی و فرسایش رودخانه ای است. آبراهه ها به

عنوان زهکش اصلی زیر حوزه ها عمل می کنند.



تصویر ۲-۹: فرسایش آبراهه ای در حوزه مطالعاتی

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn](http://www.kandoo.cn) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید



1:250,000

0 1.5 3 6 9 12 Kilometers



- راهنما
- NOUN فافد فرسایش
  - SH-ST فرسایش سطحی و آبراهه ای
  - ST فرسایش آبراهه ای

تیپ های فرسایش آبی حوزه دولا ب - ابراهیم آباد

## ۲-۵- برآورد شدت فرسایش و رسوب آبی به روش PSIAC

این روش در سال ۱۹۶۸ به وسیله کمیته مدیریت آب آمریکا برای محاسبه شدت فرسایش و رسوب مناطق خشک و نیمه خشک غربی ایالات متحده آمریکا ارائه شد این روش در سال ۱۹۸۲ مورد بررسی پژوهشگران قرار گرفت و برای هر یک از عوامل ۹ گانه ضرایبی در نظر گرفته شد تا ارقام بدست آمده به واقعیت نزدیکتر باشد. روش برآورد فرسایش و رسوب به روش پسیاک در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۵۲ در حوزه آبخیز کشور مانند دو خواهران و زاینده رود و سراوان مورد استفاده قرار گرفت.

این روش در مقایسه با روشهای تجربی موجود بیشترین عامل موثر در فرسایش خاک برای محاسبه فرسایش و تولید و رسوب را در نظر گرفته است بنابراین می تواند بهتر از روش های دیگر جواب دهد. در روش پسیاک تاثیر و نقش ۹ عامل مهم و موثر در فرسایش خاک و تولید رسوب در حوزه ارزیابی می گردد. در این روش طی بازدیدهای صحرائی بسته به شدت و ضعف هر عامل امتیازی به آن داده می شود. سرانجام با در نظر گرفتن مجموع امتیازات بدست آمده از عوامل مختلف میزان رسوب دهی حوزه برآورد می گردد هر یک از عوامل ۹ گانه فرسایش خاک و تولید رسوب در اجزای واحدهای اراضی یا واحدهای هیدرولوژیکی یا هر واحد دیگر مورد بررسی و ارزیابی قرار می گیرند هر یک از نه عامل ذکر شده از نظر کمی و کیفی مورد بررسی قرار گرفته اند از نظر کیفی دارای سه درجه، زیاد، متوسط، کم می باشد و از نظر کمی از ۱۰ تا ۲۵ نمره گذاری شده اند.

جدول ۱-۲: عوامل موثر در فرسایش خاک و تولید رسوب در روش پسیاک (PSIAC)

شماره	عوامل فرسایش	حدود نمرات	ویژگیهای مهم فرسایش خاک و تولید رسوب
۱	سنگ شناسی	۰-۱۰	نوع سنگ، خرد شدگی، هوایدگی و حساسیت به فرسایش آبی و تولید رسوب
۲	خاک	۰-۱۰	بافت، خاصیت انبساط و انقباض، شوری و قلیایی، مواد آلی، سنگلاخی، ساختمان خاک
۳	آب و هوا	۰-۱۰	تواتر رگبارها، شدت و مدت بارندگی، برف و ذوب و انجماد
۴	رواناب	۰-۱۰	حجم آبدهی در واحد سطح، شدت طغیان درواحد سطح، گروه هیدرولوژیکی خاکها
۵	پستی و بلندی	۰-۲۰	شیب، ارتفاع، پستی و بلندی پف وضعیت آبرفتها و دشت های سیلابی
۶	پوشش زمین	+۱۰ تا -۱۰	پوشش گیاهی، لاشبرگ، پوشش سنگی، وضعیت پوشش آبرفتها و دشتهای سیلابی
۷	استفاده از زمین	+۱۰ تا -۱۰	درصد زراعی، نحوه استفاده از زمین، شدت چرای دام، وضعیت جاده ها، شدت بهره برداری از محصولات
۸	وضعیت فعلی فرسایش	۰-۲۵	فرسایش شیاری و خندقی، انواع تراکم آبراهه ها، فرسایش
۹	فرسایش رودخانه	۰-۲۵	شیب متوسط بستر رودخانه، نوع سنگهای بستر، فرسایش در کناره های بستر، فرسایش بالا رونده، عمق جریان، شیب هیدرولیکی، پوشش گیاهی کف بستر

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

جدول ۲-۲: طبقه بندی فرسایش با روش پسایک (PSIAC)

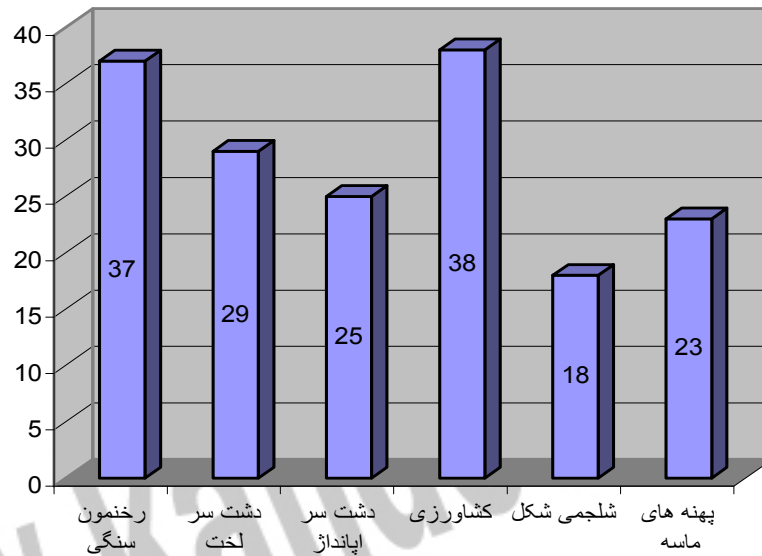
تولید رسوب		درجه رسوبدهی	طبقه بندی کیفی فرسایش	کلاس فرسایش
T/Km2	M3/Km2			
۲۵۰۰ <	۱۴۵۰ <	۱۰۰ <	خیلی زیاد	V
۱۵۰۰-۲۵۰۰	۴۵۰-۱۴۵۰	۷۵-۱۰۰	زیاد	IV
۵۰۰-۱۵۰۰	۲۵۰-۴۵۰	۵۰-۷۵	متوسط	III
۲۰۰-۵۰۰	۹۵-۲۵۰	۲۵-۵۰	کم	II
< ۲۰۰	< ۹۲	۰-۲۵	ناچیز	I

جدول ۲-۳: ارزیابی کمی ۹ عامل موثر در فرسایش به روش PSIAC در رخساره های

ژئومرفولوژی

شدت رسوبدهی	کلاس رسوبدهی	جمع امتیازها	عامل امتیاز									رخساره ها
			فرسایش و دخانه	وضع فعلی فرسایش	استفاده از زمین	پوش گیاهی	بستی و بلندی	رواناب	آب وهوا	خاک	زمین شناسی	
کم	II	۳۷	۵	۵	-۵	۰	۱۲	۴	۴	۵	۷	رخمون سنگی
کم	II	۲۹	۶	۶	-۵	۴	۵	۳	۴	۲	۴	دشت سر لخت
خیلی کم	I	۲۵	۴	۴	-۲	۳	۲	۳	۳	۳	۵	دشت سر اپانداز
خیلی کم	I	۳۸	۸	۷	-۴	۴	۶	۳	۵	۳	۶	اراضی کشاورزی
خیلی کم	I	۱۸	۰	۱	۸	-۴	۱	۱	۲	۷	۲	اراضی شلجمی
خیلی کم	I	۲۳	۰	۶	-۷	۷	۰	۰	۱	۸	۸	پهنه های ماسه ای





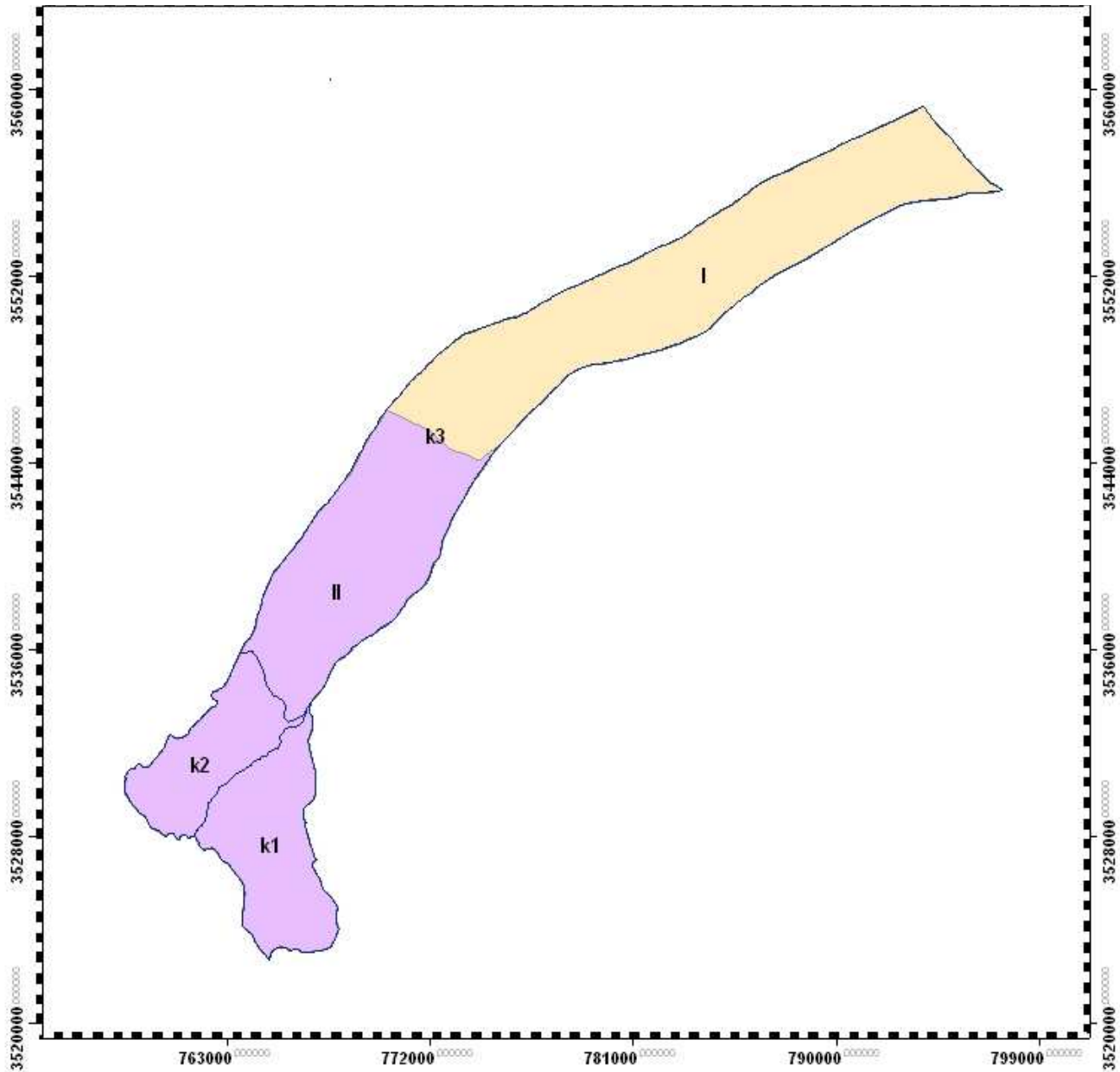
شکل ۱-۲: مجموع امتیازات فرسایش در هر رخساره ژئومورفولوژی

جدول ۲-۴: مساحت هر یک از طبقات فرسایشی در زیر حوزه ها

زیرحوزه ها	مساحت طبقات فرسایشی				
	خیلی کم (I)	کم (II)	متوسط (III)	زیاد (IV)	خیلی زیاد (V)
K1	---	۳۵/۳۰۲	---	---	---
K2	---	۲۶/۱۲۵	---	---	---
K3	۱۰۲/۲۰۰	۶۳/۱۸۴	---	---	---

با توجه به ارزیابی کمی موثر در فرسایش آبی به روش پسیاک شدت فرسایش و رسوب در حوزه به صورت محدود و کم می باشد ولی بطور کلی می توان عوامل موثر در فرسایش و ایجاد رخساره های فرسایشی در منطقه را به دو دسته عوامل طبیعی و غیر طبیعی تقسیم نمود.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید



1:250,000

0 1.5 3 6 9 12 Kilometers



- راهنما
- کلاس فرسایش
- کم (II) K1, K2, K3
- خیلی کم (I) K4

نقشه کلاس فرسایش و شدت رسوبدهی  
محدوده دولاب - ابراهیم آباد به روش پسیاک

## ۲-۶- عوامل موثر در فرسایش و رسوب منطقه به ترتیب اولویت

عوامل موثر در فرسایش به دو دسته عوامل طبیعی و عوامل غیر طبیعی تقسیم می شوند.

### ۲-۶-۱- عوامل طبیعی

الف) عوامل آب و هوایی:

- شدت بارش: شدت بارش ارتباط مستقیم با فرسایش دارد متوسط بارندگی در حوزه دولا ب- ابراهیم آباد در حدود ۸۶/۴۷ میلیمتر در سال جزو اقلیم خشک سرد می باشد که به دلیل وجود باران های شدید با تراکم کم فرسایش زیادی را ایجاد می کند در واقع مهمترین عامل وقوع فرسایش و رسوبدهی در اراضی کوهستانی منطقه بارش های نامنظم با شدت های نسبتاً زیاد می باشد.

- درجه حرارت: نوسانات دما و تغییرات درجه حرارت در حوزه مورد مطالعه به دلیل دارا بودن اقلیم خشک سرد و وجود تغییرات شدید درجه حرارت جزء مناطق خشک محسوب می شود که حداقل مطلق دما ۱۱/۹- درجه سانتیگراد و حداکثر مطلق دمای حوزه ۴۲/۷۸ درجه سانتیگراد می باشد. تاثیر شرایط اقلیمی بر لیتولوژی مناطق کوهستانی اغلب به صورت تخریب مکانیکی و ایجاد واریزه های درشت و نسبتاً درشت بر روی دامنه ها رخ می نماید همچنین در برخی نقاط نیز می توان آثار تخریب شیمیایی بر روی سنگها را نیز مشاهده نمود.

ب) عوامل مربوط به سازند های زمین شناسی:

واحد های سنگی سخت آهکی و دولومیتی در حوزه و وجود ساختار توده سنگی و همچنین عدم وجود خاک در ارتفاعات حوزه به میزان کافی بر روی دامنه ها از عواملی هستند که باعث عدم نفوذ هرزآبهای ناشی از بارندگی شده و این هرزآبها می تواند باعث ایجاد اشکال متنوعی از

فرسایش درون منطقه شود شیب زیاد در ارتفاعات حوزه باعث افزایش سرعت رواناب و ایجاد پتانسیل بالای فرسایشی و سیل خیزی منطقه و در نتیجه افزایش پدیده فرسایش شده است.

ج) شیب زمین : محدوده مطالعاتی دولاب- ابراهیم آباد را اراضی کوهستانی با شیب ۴۲/۴۴٪ قرار گرفته است که در صورت یکسان بودن سایر شرایط شیب های تند نقش بیشتری در ایجاد فرسایش و تخریب حوزه ایفا می کند.

نقش شیب در فرسایش برحسب خصوصیات خاک متفاوت است و اثر آن در خاکهای با نفوذ پذیری بالا کاهش می یابد شیب زیاد در ارتفاعات حوزه باعث افزایش سرعت رواناب و ایجاد پتانسیل بالای فرسایش شده است.

## ۲-۶-۲- عوامل غیر طبیعی (انسان)

فعالیت های انسان بعنوان عامل موثر در ایجاد فرسایش محسوب می شود انسان با دخالت ها و فعالیت های خود در طبیعت مانند تغییر کاربری اراضی تعادل اکوسیستم را برهم زده و شرایط را برای تخریب فراهم می کند.

هرچند در حوزه مورد مطالعه اثر فعالیت های انسان در ایجاد فرسایش چندان چشمگیر نیست اما توسعه اراضی مسکونی، باغی و صنعتی باعث توسعه جاده های فرعی گردیده و زیاد شدن جاده ها بدون در نظر گرفتن اقدامات اصلاحی تا حدی باعث ایجاد فرسایش در اطراف بسیاری از این جاده ها شده است.

کشت اراضی و برهم زدن تعادل سطح خاک نیز باعث افزایش فرسایش می گردد و توسعه اراضی مسکونی و باغی به توسعه جاده های فرعی و مال رو انجامیده و زیاد شدن جاده ها بدون در نظر گرفتن اقدامات اصلاحی خود باعث ایجاد فرسایش در اطراف بسیاری از این جاده های مال رو و فرعی شده است.

## ۲-۷- راهکارهای کنترل

هم چنین با استفاده از مدل PSIAC برای ارزیابی کمی عوامل موثر بر فرسایش آبی میزان

و شدت فرسایش و رسوب در حوزه در حد کم تا خیلی کم می باشد.

بنابراین با شناسایی نقاط بحرانی فرسایش درحوزه که اغلب دامنه های پرشیب واریزه دار و

هم چنین آبراهه های اصلی می باشد می توان اقدامات زیر را پیشنهاد نمود.

۱- اصلاح و احیاء پوشش گیاهی از طریق قرق و مدیریت چرا.

۲- جلوگیری و کنترل فرسایش کناری: که در این روش استفاده از پوشش گیاهی همراه با

روشهای مکانیکی همواره از بهترین و عملی ترین راهکارها برای حمایت و کنترل آبراهه ها می باشد

برای این منظور می توان از گیاهان سریع الرشد با ریشه های متراکم استفاده نمود البته با استفاده از

قطعات سنگی موجود در آبراهه می توان روشهای مکانیکی را با روشهای بیولوژیکی همراه نمود.

۳- جلوگیری از گسترش اراضی زراعی بر روی دامنه های حساس و پر شیب: بایستی در این

راهکار کشاورزان را با استفاده از برنامه های ترویجی از مضرات شخم و شیار بر روی اراضی و

مضرات بعد از رها نمودن اراضی زراعی باغی و حساس شدن آن مناطق به فرسایش به دلیل نبود

پوشش گیاهی و...مطلع ساخت.

۴- استفاده از بقایای گیاهی و کود حیوانی برای بهبود حاصل خیزی خاک منطقه و افزایش پوشش

گیاهی و جلوگیری ازبوته کنی و قطع درختان و به کار بردن روشهای اصولی صحیح مدیریت.

## فصل سوم : فرسایش بادی

### ۳-۱- مقدمه

باد یکی از عوامل مهم فرسایشی خاک در مناطق خشک محسوب می شود که به دلیل محدودیت پوشش گیاهی قادر است بر اثر کنش ذرات کوچکتر از ۲ میلیمتر را حمل نموده و رخساره های متنوعی اعم از فرسایش سطحی (شلجمی شکل) سطوح سنگفرشی دشت ریگی (هامادا) نبکا، کلو تک و یاردانگک و اراضی رسی شلجمی شکل را ایجاد می کند از آنجا که عملکرد فرسایش بادی در مناطق خشک بیش از مناطق مرطوب و نیمه مرطوب می باشد در منطقه مطالعاتی نیز بنا به حاکمیت شرایط اقلیمی و خصوصیات ژئومورفولوژیکی در مقابل اثرات تخریبی باد کاملاً نا پایدار بوده به طوری که می توان آثار فرسایش بادی را در دشت سر اپانداژ مشاهده نمود.

به طور کلی فرسایش بادی طی سه مرحله برداشت، حمل و رسوبگذاری صورت می گیرد که در هر مرحله رخساره ها یا اشکال فرسایشی خاصی را به وجود می آورد لذا با شناسایی اشکال مختلف فرسایش بادی می توان به مراحل فرسایش بادی که در امر برنامه ریزی و کنترل این نوع فرسایش (فرسایش بادی) نقش مهمی دارد پی برد.

مسلماً اصولی ترین اقدام در کنترل فرسایش بادی تثبیت مناطق برداشت و جلوگیری از آغاز فرسایش می باشد لیکن در مواردی که حرکت تپه های ماسه ای و یا هجوم ماسه ها منجر به ایجاد خسارت به منابع اقتصادی می گردد عملیات کنترل فرسایش بادی در مناطق ترسیب (تپه های ماسه ای) و یا ترانزیت نیز صورت می گیرد که تحقیقات با مشکلات بیشتری همراه است.

با توجه به محدودیت ها و مشکلات پدید آمده در مناطق مختلف کشور عملیات مبارزه با فرسایش و جلوگیری از خسارت فرسایش بادی به کشاورزان، روستاها، راه های ارتباطی و غیره از

ضروری ترین اقدامات و برنامه های اجرایی می باشد چرا که تجربه و علم بشر نشان داده که با اجرای صحیح این برنامه ها می توان علاوه بر کنترل موارد فوق در تولید محصولات کشاورزی و مراتع در واحد سطح، تامین معیشت ساکنین حوزه ها، جلوگیری از فقر و کاهش مهاجرت و در نهایت خود کفایی مردم گامی موثر برداشت و از طرف دیگر تمامی فعالیت های متخصصین و کارشناسان باید همراه با مشارکت و همکاری مردم و بهره برداران باشد تا بتوان شعارهای مربوط به حفاظت آب و خاک را به نحو مطلوب و بر اساس موازین پیشرفته و علمی به عرصه عمل رساند.

### ۳-۲- اشکال مختلف فرسایش بادی در منطقه مطالعاتی دولاب- ابراهیم آباد

به منظور شناسایی اشکال مختلف فرسایش بادی در منطقه مراحل ذیل طی شد:

الف) تهیه نقشه واحد های کاری با استفاده از نقشه ژئومرفولوژی، هیپسومتری، شیب، جهت.

ب) بررسی و بازدیدهای صحرائی و پرکردن فرم های مربوط و برداشت نقاط بوسیله GPS.

ج) تطبیق نقاط برداشت شده و فرم های مربوطه با تصاویر ماهواره ای و ارائه نقشه نهایی اشکال فرسایش.

### ۳-۳- رخساره های مختلف فرسایش بادی در منطقه مطالعاتی

مساحت و درصد هر یک از رخساره های فرسایش بادی در جدول ۳-۱ آمده است.

### ۳-۳-۱- ها مادا یا دشت ریگی Reg

این رخساره عموماً در سطح دشت های دامنه ای خاصه دشت سرهای اپانداژ و لخت درحد فاصل بستر خشک رودها که محل انتقال رسوب آبی به دشت هستند دیده می شود با عمل رفت و روب (مسواک دائمی) ذرات ریز تر از ۲ میلیمتر از خاک جدا شده و ذرات درشت تر (شن و سنگریزه) در سطح خاک باقی می مانند و روز به روز بر تراکم آنها در سطح خاک افزوده می شود و به این سطوح گلاسی سنگریزه دار و عاری از پوشش گیاهی هامادا گفته می شود بر رسی ها نشان

**جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید**

می دهد (اختصاصی ۱۳۷۰) که برای ایجاد چنین پوشش سنگ ریزه ای در سطح خاک فرسایشی به عمق ۸-۱۰ سانتی متر لازم است تا عناصر درشت آن به صورت حاضر باقی مانده و پوشش محافظ سنگی را به وجود آورند که در منطقه مطالعاتی (فقط در دشت سر اپانداژ که حدود ۴۰٪ منطقه را تشکیل می دهد و پوشش آن ۱۰۰٪ سنگریزه می باشد) این عارضه به خوبی قابل رویت می باشد که عمق باد بردگی در منطقه فوق در حدود ۱۰ سانتی متر می باشد.

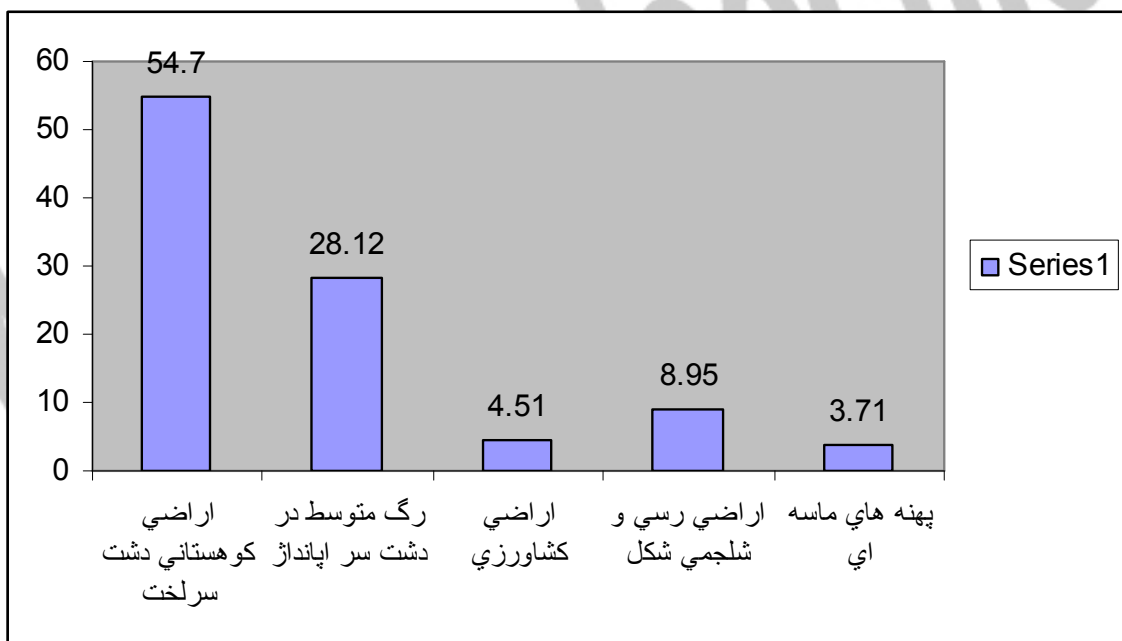


تصویر ۱-۳: دشت سر اپانداژ با پوشش رگ متوسط



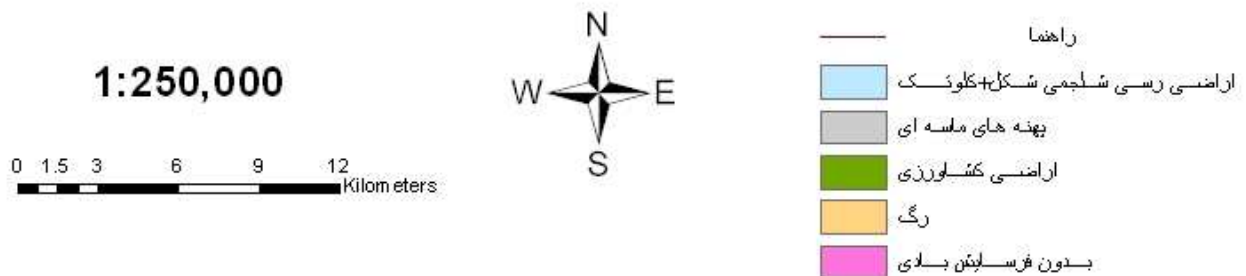
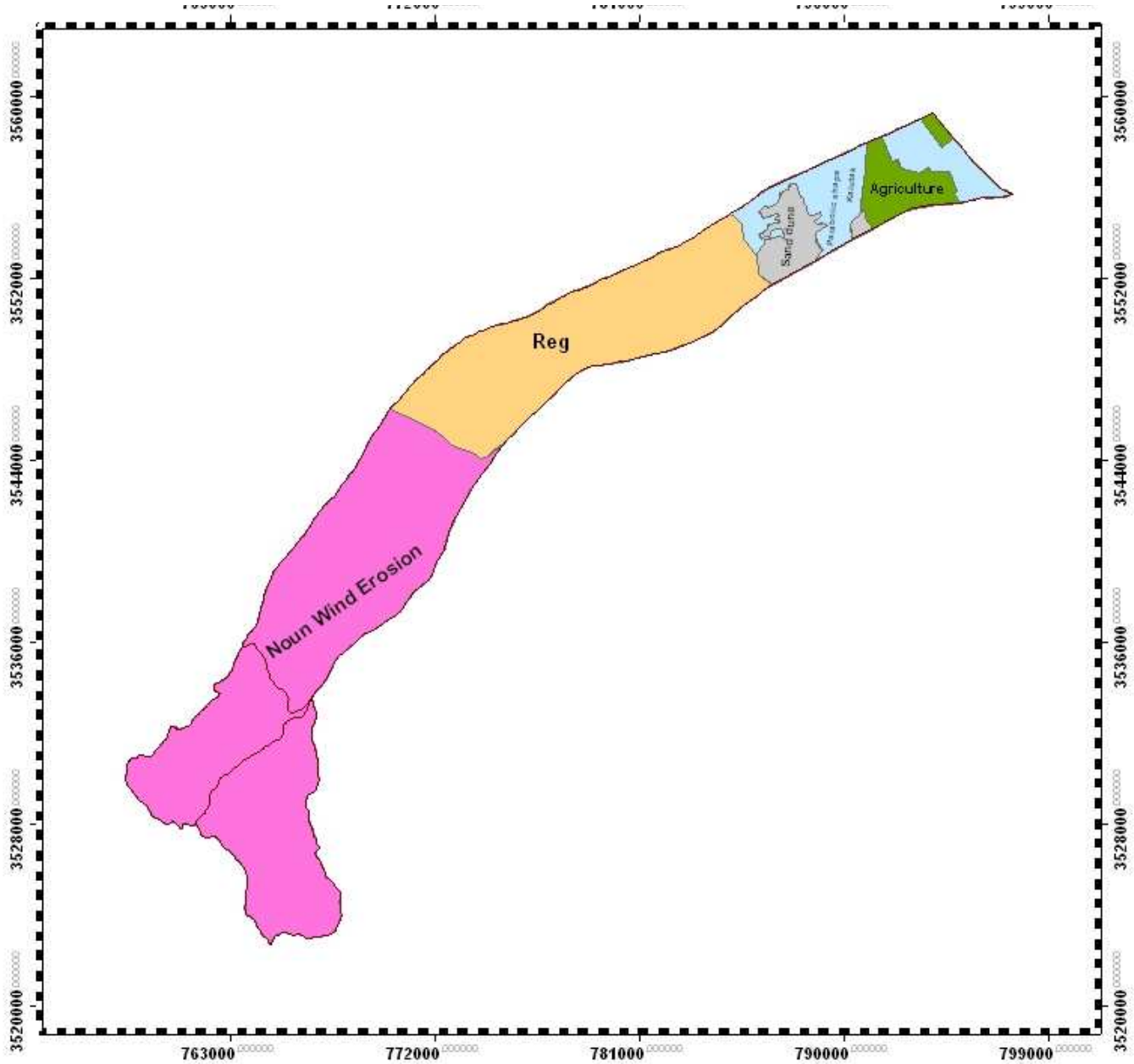
جدول ۱-۳: مساحت هر یک از رخساره های فرسایش بادی در منطقه

درصد مساحت	مساحت Km <sup>۲</sup>	رخساره های فرسایشی
۵۴/۷۰	۱۲۴/۶۱۱	اراضی کوهستانی و دشت سر لخت
۲۸/۱۲	۶۴/۰۴۸	رگ متوسط در دشت سر اپانداژ
۴/۵۱	۱۰/۲۸۵	اراضی کشاورزی در دشت سر پوشیده
۸/۹۵	۲۰/۳۹۸	اراضی رسی شلجمی شکل
۳/۷۱	۸/۴۷	پهنه های ماسه ای
۱۰۰	۲۲۷/۸۱۱	مجموع



شکل ۱-۳: مساحت هر یک از رخساره های فرسایش بادی

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandooon.com](http://www.kandooon.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید



نقشه تیپ های فرسایش بادی حوزه دولا ب - ابراهیم آباد

### ۳-۳-۲-نبکا(شورمرده)

بادهای غرب و جنوب غربی منطقه در اثر عبور از دق و نمکزارها با برداشت ماسه ها از این مناطق رسوبات خود را در اثر برخورد به موانع به جای می گذارند و ایجاد نبکاهای کوچکی در منطقه می نمایند این نبکاها دارای ارتفاع کمتر از یک متر بوده و در مراحل اولیه توسعه می باشند و خشکسالی های اخیر در منطقه در تشدید میزان برداشت و رسوب گذاری ماسه ها تاثیر زیادی داشته است.

### ۳-۳-۳-اراضی رسی با آثار شلجمی شکل

این رخساره بر روی اراضی زراعی بایر منطقه دیده میشود که به دلیل داشتن املاح نمکی بسیار زیاد و ذرات ریز دانه رسی سطوحی سخت را بوجود می آورند که به خودی خود از مقاومت بالایی نسبت به فرسایش برخوردار است ولی بدلیل انجام عملیات خاک ورزی و شخم در سالهای قبل و رها شدن آن در سالهای اخیر دارای خاک بسیار حساس بوده و فرسایش در آن به صورت سطحی و همراه با آثار شلجمی شکل دیده می شود.

### ۳-۳-۴-پهنه های ماسه ای موج

در محدوده مورد نظر بلافاصله قبل از تجمع تپه های ماسه ای روی بستری از اراضی رسی، رخساره هایی به شکل پهنه های ماسه ای که در اصطلاح به آنها زیبار گفته می شود به چشم می خورد که به صورت ریپل مارک های مشخص ظاهر می گردد این رخساره که در مسیر حمل عناصر تپه های ماسه ای واقع شده اند حاصل ترسیب رسوبهای دانه درشت ماسه های بادی اند که از نظر موقعیت قبل از تجمع تپه های ماسه ای قرار گرفته اند وجود چنین رخساره هایی نشان دهنده نزدیک بودن منشأ نسبت به محل ترسیب یا تپه های ماسه ای است چرا که در منشأ دور این عناصر قادر به

رسیدن در محدوده تپه های ماسه ای نبوده و به صورت پراکنده و بدون مورفولوژی مشخص در

بستر ترانزیت پخش می شود

### ۳-۴- بررسی پتانسیل فرسایش پذیری بادی و رسوبدهی اراضی به روش تجربی

اریفر IRIFR

#### ۳-۴-۱- معرفی مدل IRIFR

از آنجا که بخش وسیعی از مناطق خشک و نیمه خشک کشور تحت تاثیر فرسایش بادی است به دلیل نیاز های تحقیقاتی و مطالعاتی ارگان های زیربط مدل هایی برای ایران ارائه شده است به دلیل منطبق نبودن مدل های ارائه شده توسط سایر کشورها با شرایط اقلیمی و ادا فیزیکی کشورمان در سال ۷۴ مدل تجربی IRIFR توسط موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ایران تدوین و ارائه گردید این روش برای مناطق فاقد آمار رسوب سنجی بادی کاربرد دارد. روش اریفر در حوزه های آبخیز یزد- اردکان ( اختصاصی و همکاران ۱۳۷۴ ) ، سورگلم جاسک ( عمران کویر ۱۳۷۵ ) و دشت کاشان ( مرکز تحقیقات مناطق کویری بیابانی ایران ۱۳۷۷ ) مورد استفاده قرار گرفته است.

روش اریفر همانند مدل پسیاک نقش و تاثیر نه عامل مهم و موثر در فرسایش بادی و میزان رسوبدهی ناشی از آن مورد ارزیابی و امتیاز دهی قرار گرفته و بسته به شدت و ضعف هر عامل تاثیر آن در رسوب زایی، امتیازی به آن نسبت داده می شود از روی مجموع اعداد فوق میزان رسوبدهی واحدهای کاربری برآورد می گردد.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

جدول ۲-۳ عوامل موثر در فرسایش خاک و تولید رسوب با امتیازات مربوط به مدل IRIFR

ردیف	عامل موثر در فرسایش خاک و تولید رسوب	دامنه امتیاز
۱	سنگ شناسی	۰-۱۰
۲	شکل اراضی و پستی و بلندی	۰-۱۰
۳	سرعت و وضعیت باد	۰-۲۰
۴	خاک و پوشش سطحی	۰-۱۵
۵	انبوهی پوشش گیاهی	۰-۱۵
۶	آثار فرسایش سطح خاک	۰-۲۰
۷	رطوبت خاک	۰-۱۰
۸	نوع و پراکنش نهشته های بادی	۰-۱۰
۹	مدیریت و استفاده از زمین	۰-۱۵

جدول ۳-۳ تعیین میزان تولید رسوب سالیانه و کلاس فرسایش رسوب خاک در مدل IRIFR

کلاس فرسایش	طبقه بندی کیفی فرسایش	تولید رسوب سالیانه Ton/Km <sup>2</sup> /Yr	امتیاز نشان دهنده شدت فرسایش
I	خیلی کم	<۲۵۰	<۲۵
II	کم	۲۵۰-۵۰۰	۲۵-۵۰
III	متوسط	۵۰۰-۱۵۰۰	۵۰-۷۵
IV	زیاد	۱۶۰۰-۶۰۰	۷۵-۱۰۰
V	خیلی زیاد	>۶۰۰۰	>۱۰۰

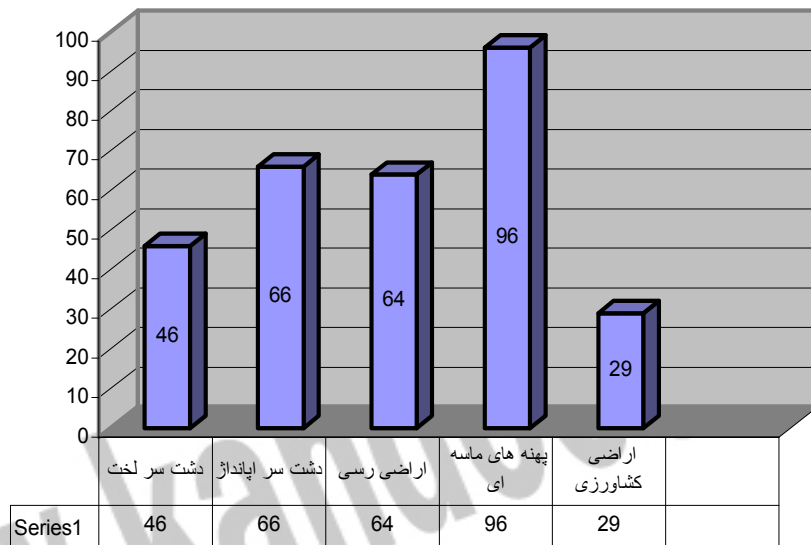
جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

جدول ۳-۴: ارزیابی کمی ۹ عامل موثر در فرسایش بادی در مدل IRIFR در رخساره های

ژئومرفولوژی

شدت رسوبدهی	کلاس رسوبدهی	جمع امتیازها	عوامل امتیاز									رخساره ها
			مدیریت استفاده از زمین	نوع و پراکنش نهشته های	رطوبت خاک	آثار فرسایشی سطح خاک	انبوهی پوشش گیاهی	بافت خاک	سرعت و وضعیت باد	پستی و بلندی	سنگ شناسی	
خیلی کم	I	۴۶	۱۰	۲	۸	۰	۱۲	-۵	۱۰	۵	۴	دشت سرلخت
کم	II	۶۶	۱۰	۲	۶	۱۲	۱۲	۰	۱۰	۸	۶	دشت سرپانداژ
زیاد	IV	۶۴	-۳	۸	-۴	۱۳	۱۲	۱۳	۱۲	۸	۵	اراضی رسی
متوسط	III	۹۶	۱۱	۸	۷	۱۵	۱۳	۱۰	۱۶	۸	۸	پهنه های ماسه ای
زیاد	IV	۲۹	-۳	۲	-۳	۲	۱۲	۶	۴	۳	۶	اراضی کشاورزی

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandooch.com](http://www.kandooch.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

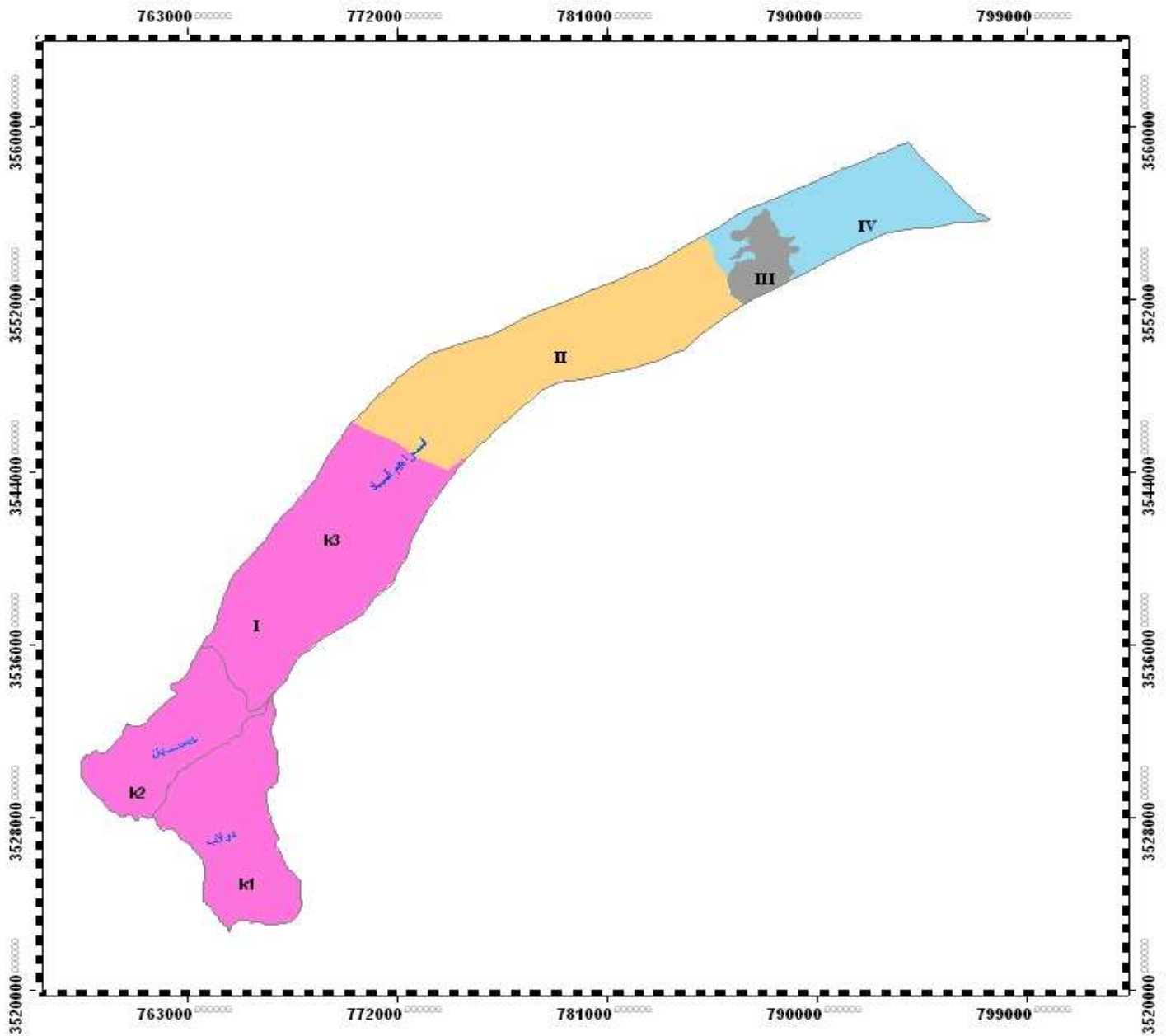


شکل ۳-۲: مجموع امتیازات فرسایش در هر رخساره

جدول ۳-۵: مساحت هر یک از طبقات فرسایشی ریز حوزه ها

زیرحوزه ها	مساحت طبقات فرسایشی				
	خیلی کم (I)	کم (II)	متوسط (III)	زیاد (IV)	خیلی زیاد (V)
K1	۳۵/۳۰۲	---	---	---	---
K2	۲۶/۱۲۵	---	---	---	---
K3	۶۳/۱۸۴	۶۴/۰۴۷	۸/۴۷	۳۰/۶۸۳	---

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn](http://www.kandoo.cn) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید



1:250,000



راهنما	
IV	زیاد
III	متوسط
II	کم
I	خلی کم

0 1.5 3 6 9 12 Kilometers

نقشه کلاس فرسایش و رسوبدهی محدوده  
دولاب - ابراهیم آباد به روش اریفر



### ۳-۵- سرعت آستانه فرسایش بادی Iso Threshold Wind Velocity

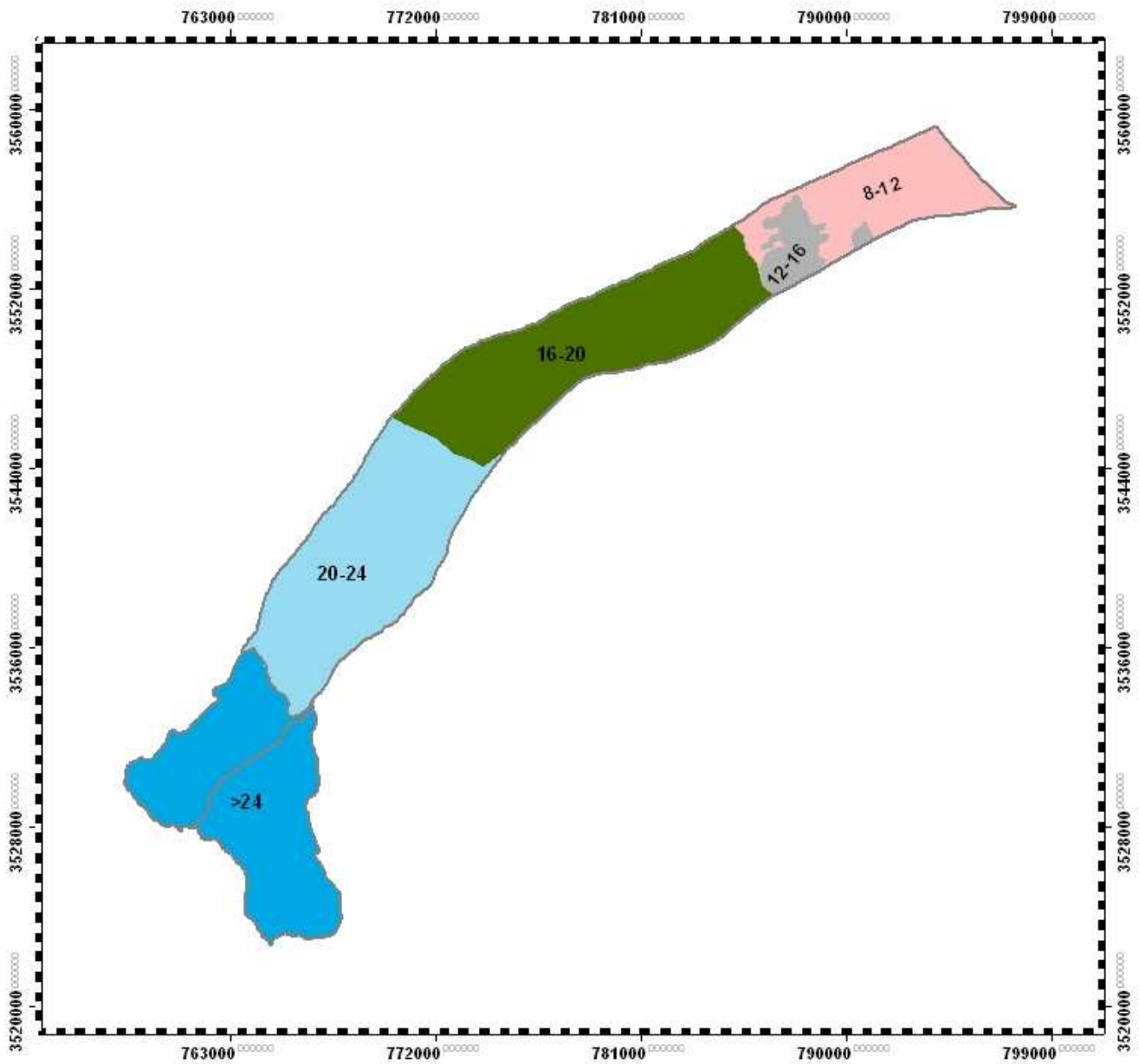
جهت برآورد سرعت آستانه فرسایش بادی اراضی منطقه مورد نظر از اطلاعات طرح های پژوهشی قبلی از جمله طرح تهیه سرعت آستانه فرسایش بادی دشت یزد - اردکان (اختصاصی و همکاران ۱۳۷۴) استفاده شد. بر این اساس کمترین مقدار سرعت آستانه فرسایش بادی در دشت یزد متعلق به دشت سر پوشیده با سرعت آستانه حدود  $8-12 \text{ m/s}$  و بیشترین آن مربوط به اراضی دشت سر لخت  $20-24$  و کوهستانی که از  $24 \text{ m/s}$  در ارتفاع  $10$  متری تجاوز می نماید، می باشد. به نحوی که بادهای معمول با دوره بازگشت های کمتر از  $10$  سال در این مناطق قادر به حمل ماسه و ایجاد طوفان نمی باشند اراضی دشت سر پوشیده اگر رسی و کلوتک و کشاورزی باشد سرعت  $8-12 \text{ m/s}$  و اگر پهنه های ماسه ای باشد  $12-16 \text{ m/s}$ . در صورتی که در محدوده دشت سر اپانداژ بادهای سالانه با سرعتی بین  $16-20 \text{ m/s}$  براحتی قابلیت ایجاد گردوخاک را دارند. جدول ۳-۶ خلاصه ای از سرعت آستانه را در رخساره های مختلف نشان می دهد.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

جدول ۳-۶: سرعت آستانه فرسایش در رخساره ها

سرعت آستانه فرسایشی m/s	رخساره
>۲۴	منطقه کو هستانی
۲۰-۲۴	دشت سر لخت
۱۶-۲۰	دشت سر پانداژ
۱۲-۱۶	دشت سر پوشیده (پهنه ماسه ای)
۸-۱۲	دشت سر پوشیده (رسی، کلو تک و اراضی کشاورزی)

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandooon.com](http://www.kandooon.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید



1:250,000



0 1.5 3 6 9 12 Kilometers



نقشه هم سرعت آستانه فرسایش بادی حوزه دولاب - ابراهیم آباد

## فصل چهارم: منشاء یابی مناطق برداشت و حمل

### ۴-۱- مقدمه

شناخت مناطق برداشت رسوبات بادی از اصول اولیه کنترل و مبارزه با فرسایش بادی محسوب می شود زیرا با شناسایی مناطق برداشت می توان به جای پرداختن به معلولها، علتها را شناسایی کرد فعالیت های اجرایی را در مناطق برداشت متمرکز کرد.

در بسیاری از موارد دیده شده است که به رغم تلاش گسترده دستگاه های اجرایی در زمینه تثبیت ماسه های روان، طوفان های ماسه ای و رسوبات بادی همچنان از معضلات مردم مناطق بیابانی شناخته شده است دلیل این امر را می توان عدم توجه به مناطق برداشت و منشاء رسوبات بادی دانست بهترین مرحله مبارزه با فرسایش بادی کنترل مناطق برداشت است و تنها مواقع ضروری و اضطراری می توان عملیات اجرایی را در مناطق حمل یا رسوبگذاری انجام داد بنابراین به رغم شناسایی سریع وآسان نقاط رسوبگذاری، شناخت مناطق برداشت و تعیین حساسیت آنها از پیچیدگی و ظرافت خاصی برخوردار است.

از آنجائی که محدوده مطالعاتی دولاب- ابراهیم آباد از مناطق بیابانی محسوب می شود و بدلیل تراکم اندک پوشش گیاهی تحت تاثیر فرسایش بادی قرار گرفته که لازم است دو منطقه برداشت، حمل را در این محدوده شناسایی و مورد مطالعه قرار گیرد.

### ۴-۱-۱- جمع آوری اطلاعات محلی از طریق پرسشنامه:

از طریق تکمیل پرسش نامه و جمع آوری اطلاعات و تجارب ساکنین منطقه برای شناسایی جهت مدت و فراوانی طوفانهای ماسه ای و به کمک عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای مربوط به دوره زمانهای مختلف جهت گسترش مجموعه تپه های ماسه ای و مطالعه مورفولوژی عمومی و

## جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

واحد تپه های ماسه ای و تعیین درجه رسوب گذاری آنها و همچنین مطالعه بادهای منطقه در ارتباط با شناسایی بادهای فرساینده نسبت به تعیین قطاع یا جهت اصلی نقاط برداشت نسبت به تپه های ماسه ای اقدام می گردد. به منظور کسب اطلاعات عمومی از وضعیت فرسایش بادی شدت و جهت بادهای فرساینده و همچنین کسب نظرات و دیدگاههای مردمی که در محدوده منطقه مطالعاتی زندگی می کنند اقدام به تکمیل پرسش نامه های مردمی گردید که نتایج پرسش نامه های محلی به شرح زیر می باشد.

(۱) غالب طوفان های ماسه ای در دشت سر پوشیده می باشد که تحت تاثیر بادهای اصفهان و باد قبله قرار می گیرد و این بادهای از اواسط اسفند تا اوایل خرداد جریان دارد.

(۲) رنگ طوفان های حاصله قرمز تا سیاه می باشد که رابطه مستقیم با ذرات رس و لیمون - ریزی و درشتی و حتی شدت باد دارد.

(۳) ارتفاع غبار آلودگی هوا گاهی به صدها متر می رسد و اهالی روستاها از بروز مشکلاتی چون مدفون شدن زمین های زراعی و آسیب محصولات نگران می باشند.

(۴) شدت بادهای نامبرده گاهی اوقات به حدی است که موجب شکسته شدن درختان تنومند و افتادن تیر برق می شوند

(۵) بادهای مذکور پس از عبور از میبد اراضی حساس را تحت فرسایش قرار داده و ضمن ایجاد طوفان های ماسه ای موجب غبار آلودگی شدید هوا در دشت سر پوشیده می باشند در واقع عامل اصلی تشکیل طوفان های ماسه ای کلوت های اطراف میبد می باشد.

#### ۴-۱-۲- بررسی و مطالعه بادهای منطقه

در این قسمت با کمک داده های ایستگاه سینوپتیک یزد بادهای فرساینده و شدید که در

فرسایش بادی نقش دارند بررسی خواهد شد این ایستگاه دارای ۱۰ سال آماری از سال ۱۹۷۲ تا ۱۹۸۲ می باشد.

از آنجا که عامل باد به شدت تحت تاثیر توپوگرافی می باشد ایستگاه های بادسنجی باید

نزدیک به محل تپه های ماسه ای (ارگ) باشند تا بتوانند تصویر درستی از رژیم باد در منطقه ارائه

دهند. متأسفانه بسیاری از ایستگاه های هواشناسی کشور فاقد ایستگاه های بادنگار بوده و قادر به ثبت

سرعت های واقعی باد در تمامی لحظات نیستند و از آنجا که در مسائل فرسایش بادی و جا به جایی

تپه ها پارامترهای شدت - مدت و فراوانی، از اهمیت ویژه ای برخوردارند و آمار بادسنجی اکثریت

ایستگاه های موجود در این منطقه از ضعف جدی برخوردار می باشند بنابراین در زمینه نصب

بادنگار خاصه در مناطق تحت نفوذ فرسایش بادی در کشور اقدامات جدی صورت گیرد

(اختصاصی ۱۳۷۵) در جدول ۴-۱ اسامی محلی بادهای اصلی منطقه مورد مطالعه و جهت جغرافیایی

آنها و زمان وقوع آنها ارائه شده است.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

جدول ۴-۱: نام محلی بادهای اصلی منطقه و جهت آنها

نام محلی	جهت جغرافیایی	زمان وقوع
باد اصفهانی	NW	بهار و تابستان
باد غرب	W	بهار و تابستان
باد قبله	SW	بهار و تابستان
باد کرمانی	E	زمستان
باد خراسانی	N-NE	زمستان

به منظور شناخت نسبی رژیم باد در مناطق فاقد بادنگار از شاخص های مختلفی استفاده می

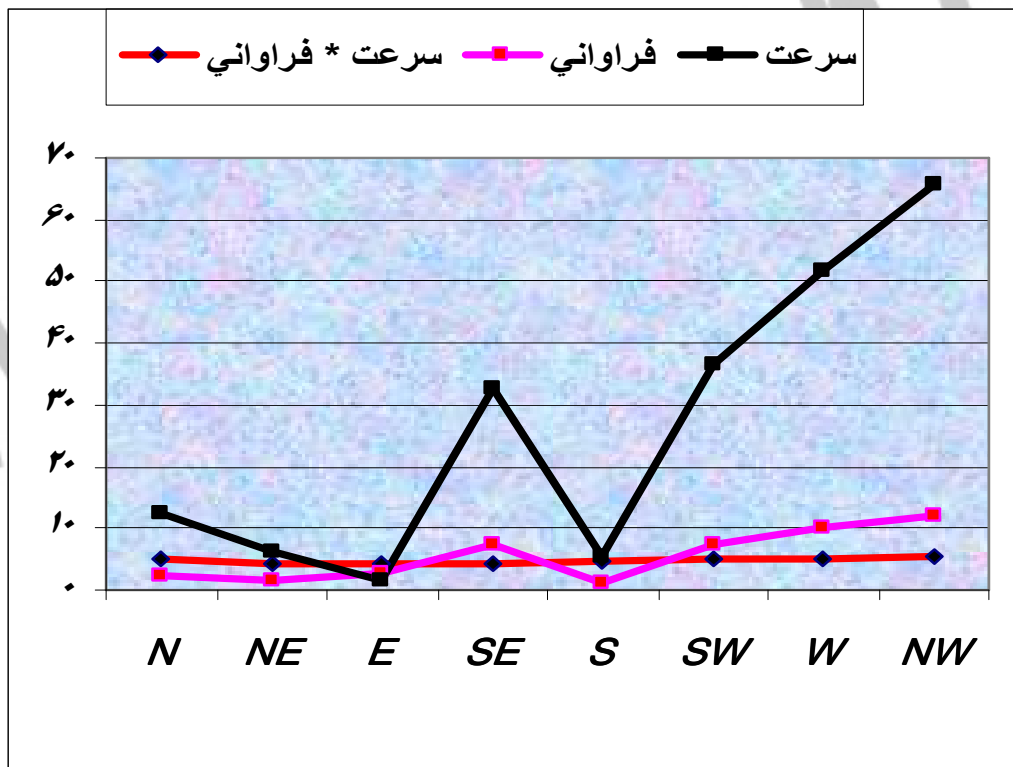
شود که یکی از این شاخص ها حاصلضرب سرعت متوسط در فراوانی باد است بدین منظور از آمار

۱۰ ساله ایستگاه سینوپتیک یزد با ۱۸ دیده بانی در روز استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۴-۲

نشان داده شده است.

جدول ۴-۲: فراوانی، سرعت متوسط و شاخص بادهای شدید ایستگاه سینوپتیک یزد در دوره آماری ۸۲-۱۹۷۲

جهت	سرعت	فراوانی	سرعت * فراوانی
N	۴/۹	۲/۵	۱۲/۲۵
NE	۴/۲	۱/۵	۶/۳
E	۴/۳	۲/۸	۱/۷
SE	۴/۴	۷/۴	۳۲/۵
S	۴/۶	۱/۲	۵/۵
SW	۵	۷/۳	۳۶/۵
W	۵/۱	۱۰/۱	۵۱/۵
NW	۵/۴	۱۲/۲	۶۵/۸



شکل ۴-۱: نمودار فراوانی باد برای ایستگاه سینوپتیک یزد



**جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn](http://www.kandoo.cn) مراجعه کنید**  
**یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید**

به علاوه با استخراج شدید ترین بادهای ثبت شده در طی دوره آماری ۱۹۸۲-۱۹۷۲ ایستگاه

یزد جداول ۳-۴ و ۴-۴ تهیه گردید. که می توان به کمک آنها در مورد شناسایی شدید ترین بادهای

قضاوت دقیق تری کرد.

جدول ۳-۴: فراوانی شدید ترین بادهای ثبت شده در طی دوره آماری ۸۲-۱۹۷۲ ایستگاه

سینوپتیک یزد

جهت	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	جمع
فراوانی	۱	-	۱	۴	۱	۱۱	۱۶	۱۵	۴۸
درصد فراوانی	۲	-	۲	۸/۴	۲	۲۱	۳۳/۳	۳۱/۳	۱۰۰

جدول ۴-۴: شدید ترین بادهای ثبت شده در ماههای مختلف در ایستگاه سینوپتیک یزد در طی

دوره آماری ۸۲-۱۹۷۲

سال	ماه	روز	سرعت M/S	جهت
۱۹۸۳	ژانویه	۲۴	۱۶	SW
۱۹۸۵	مارس	۲۹	۱۵	W
۱۹۸۴	اوریل	۱۲	۱۶	SW
۱۹۸۲	می	۶	۲۵	NW
۱۹۸۵	ژوین	۲۸	۱۲	NW
۱۹۸۵	ژولای	۶	۱۵	W
۱۹۸۵	اوت	۶	۱۱	NW
۱۹۸۲	سپتامبر	۲۸	۱۰	NW
۱۹۸۲	اکتبر	۹	۱۵	SW
۱۹۸۵	نوامبر	۱۳	۱۲	SW
۱۹۸۲	دسامبر	۳۰	۱۸	W

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

با استفاده از داده های فوق می توان گفت که باد های قطاع شمال تا جنوب غرب که در

اصطلاح محلی به ترتیب باد های اصفهانی، باد اشنیز و باد قبله گفته می شوند. علاوه بر فراوانی بیشتر

از سرعت و شدت بیشتری نسبت به سایر بادهای برخوردارند چنانچه این دسته بادهای در معرض تماس با

اراضی حساس قرار بگیرند بعنوان بادهای فرساینده عمل می کنند حداکثر سرعت مشاهده شده

بادهای یزد در طی دوره آماری ۲۴ ساله  $33 \text{ m/s}$  و حداکثر محاسبه شده با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله

$41 \text{ m/s}$  در ارتفاع ۱۰ متری می باشد.

#### ۴-۲- مکان یابی نقاط برداشت

#### ۴-۲-۱- ژئومورفولوژی رخساره های برداشت:

پس از تعیین جهت قطاع برداشت باید در این قطاع در جستجوی نقاط برداشت بود. نقاط برداشت نقاطی هستند که حساس به فرسایش بوده و در هنگام طوفان به طور فعال رسوبات بادی را به جریان هوا وارد می کند با شناسایی قطاع شمال غربی و جنوب غربی دشت سر پوشیده به عنوان جهت اصلی مناطق برداشت فاز دو مطالعات آغاز گردید بدین منظور با تصاویر ماهواره ای و بازدیدهای میدانی رخساره های ژئومورفولوژی قطاع برداشت تعیین گردید که به شرح زیر می باشد:

الف) اراضی زراعی که در دشت سر پوشیده واقع شده

ب) اراضی شلجی شکل که در دشت سر پوشیده واقع شده

پ) پهنه های ماسه ای که در دشت سر پوشیده واقع شده

ت) دشت سر اپانداژ

وجود بافت لومی رسی و لومی شنی در دشت های رسی واقع در منطقه برداشت که از

حساسیت نسبتا زیادی در مقابل باد برخوردار است و همچنین وجود کلوتک ها و یاردانگ های

موجود در منطقه برداشت که ناشی از فعلیت فرسایشی مداوم آب و باد می باشد این باعث شده

شرایط مساعدی برای فرسایش بادی فراهم آورده اند.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

#### ۴-۲-۲- گرانولومتری رسوبات تپه های ماسه ای و رخساره ای قطاع برداشت

پس از مشخص شدن رخساره های موجود درقطاع برداشت از تپه های ماسه ای و خاک

سطحی رخساره ها نمونه برداری گردید. سپس نمونه های تهیه شده به آزمایشگاه منتقل و با استفاده

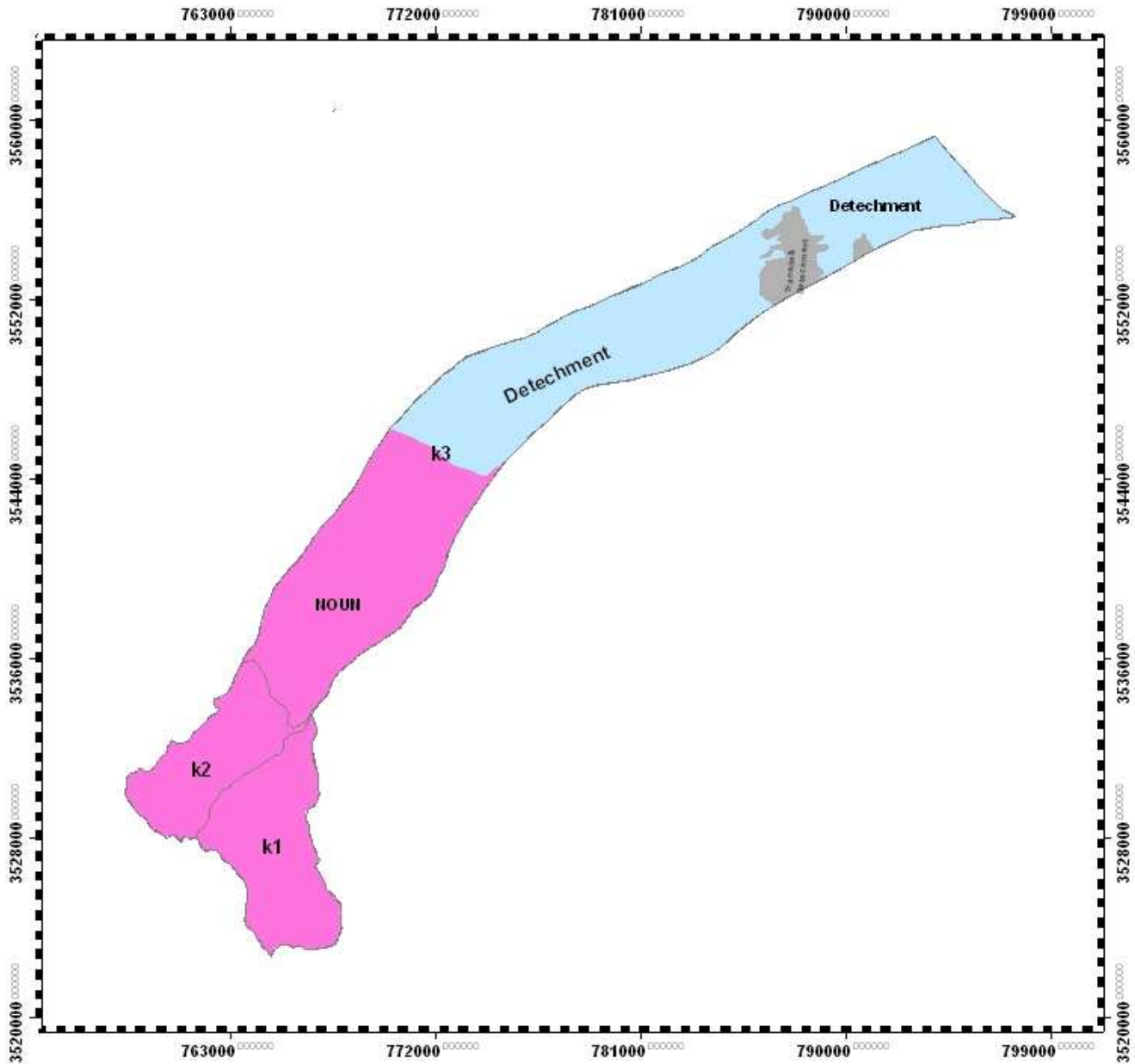
از الک های ۶۴-۱۲۵-۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-۲۰۰۰-۴۰۰۰ و بیشتر از ۴۰۰۰ میکرون از هر نمونه ۵۰۰

گرم، و به مدت ۱۵ دقیقه الک شدند سپس محتوی رسوبات باقی مانده بر روی هر الک به منظور

انجام آزمایشات گرانولومتری به دقت وزن شد. ترتیب الکها از درشت به ریز می باشد در نقشه

موقعیت نمونه های برداشت شده بر روی تصویر ماهواره ای مشخص می باشد..

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید



1:250,000



0 1.5 3 6 9 12 Kilometers

- راهنما
- بدون فرسایش بادی
- برداشت
- حمل و برداشت

نقشه برداشت - حمل حوزه دولاب - ابراهیم آباد

جدول ۴-۵ نتایج دانه بندی نمونه های برداشتی از پروفیل ها

نام محل نمونه برداری شده	شماره نمونه	۳ ۷	۲۵	۵۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
دشت سر لخت	۱	۰/۰۸	۰/۳۹	۰/۷۶	۲/۲۴	۳/۸۳	۹/۵۲	۷۴/۳	۸/۸۸
دشت سر اپانداژ	۲	۵/۳	۵/۵	۱۴/۸	۸/۷	۱۴/۴	۱۲/۹	۹/۹	۲۸/۵
دشت سر پوشیده	۳	۳	۹/۶	۳۹/۲	۱۵/۶	۷/۲	۷/۶	۴/۲	۱۳/۶
اراضی رسی و شلجمی شکل	۴	۲/۱	۱۳/۴	۲۴/۳	۳۲/۲	۱۶	۷/۵	۴/۵	-

پارامترهای آماری که با استفاده از نتایج دانه بندی رسوبات ماسه ای محاسبه شده اند به

شرح ذیل می باشد.

#### الف: میانه Median

میانه عبارت است از قطر معادل ۵۰ درصد که از روی نمودار فراوانی تجمعی ذرات

بدست می آید و پارامتر شاخص قطر ذرات می باشد اما با توجه به اینکه این پارامتر تنها یک نقطه از

نمودار تجمعی را در نظر می گیرد و از دیگر قسمت های نمودار صرف نظر می شود. پارامتر دقیق

برای بیان حد واسط نیست و برای این منظور از پارامترهای دیگری استفاده می شود.

جدول ۴-۶: میانه مربوط به نمونه های برداشت شده.

شماره نمونه	میانه بر حسب فی	میانه بر حسب میلی متر	میانه بر حسب میکرون
۱	-۲/۰۵	۴/۱۲	۴۱۲۰
۲	۰	۱	۱۰۰۰
۳	۲	۰/۲۵۱	۲۵۱
۴	۱/۷	۰/۳۱	۳۱۰

### ب) میانگین $mean$ :

میانگین عبارتست از حد متوسط اندازه ذرات در رسوب که با علامت  $M_Z$  نشان داده می

شود میانگین ذرات از فرمول زیر محاسبه می شود که در این فرمول:

$$M_Z = \frac{Q_{16} + Q_{50} + Q_{84}}{3}$$

$M_Z$  = میانگین قطر ذرات در مقیاس فی

$Q_{16}$  = قطر ذرات معادل ۱۶ درصد در نمودار فراوانی تجمعی بر حسب فی

$Q_{50}$  = قطر ذرات معادل ۵۰ درصد از نمودار فراوانی تجمعی بر حسب فی

$Q_{84}$  = قطر ذرات معادل ۸۴ درصد در نمودار فراوانی تجمعی بر حسب فی

توضیح اینکه در رسم نمودار تجمعی یا زنگوله ای از دو مقیاس برای قطر ذرات می توان

استفاده کرد یکی مقیاس میلی متر و یا میکرون است که در آن ذرات درشت درست راست

و ذرات ریز در سمت چپ نمودار واقع می شود و دوم مقیاس فی ( $Q$ ) می باشد که از فرمول ذیل به

دست می آید.

$$Q = -\log_2^d = \frac{-\log_{10}^d}{0.3}$$

در این فرمول  $d$  بر حسب میلی متر قرار داده می شود.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

در این مقیاس ذرات درشت در سمت چپ نمودار و ذرات ریز در سمت راست قرار می

گیرند و حسن آن کامل بودن اعداد در رسم نمودار و محاسبات عددی است. در ادامه فرمول های

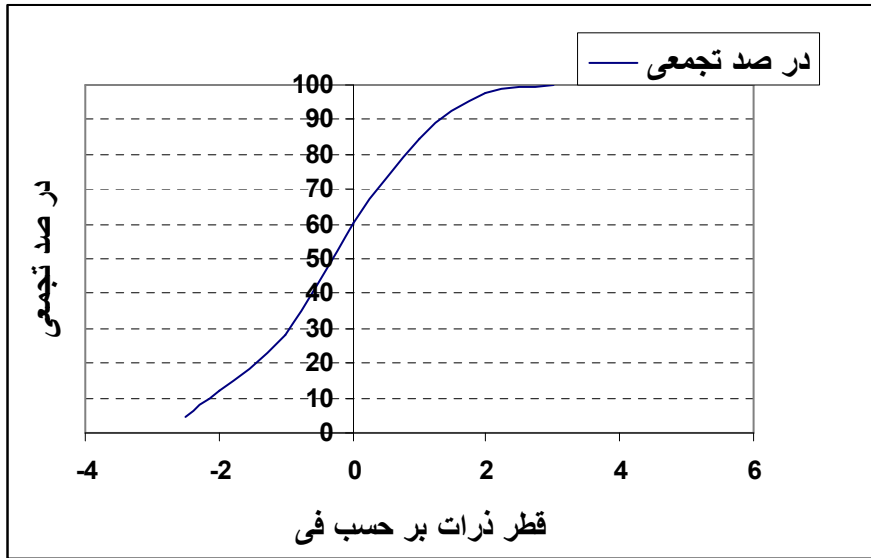
فراوانی تجمعی در مقیاس فی نشان داده شده است.

جدول ۴-۷: قطر میانگین نمونه ها

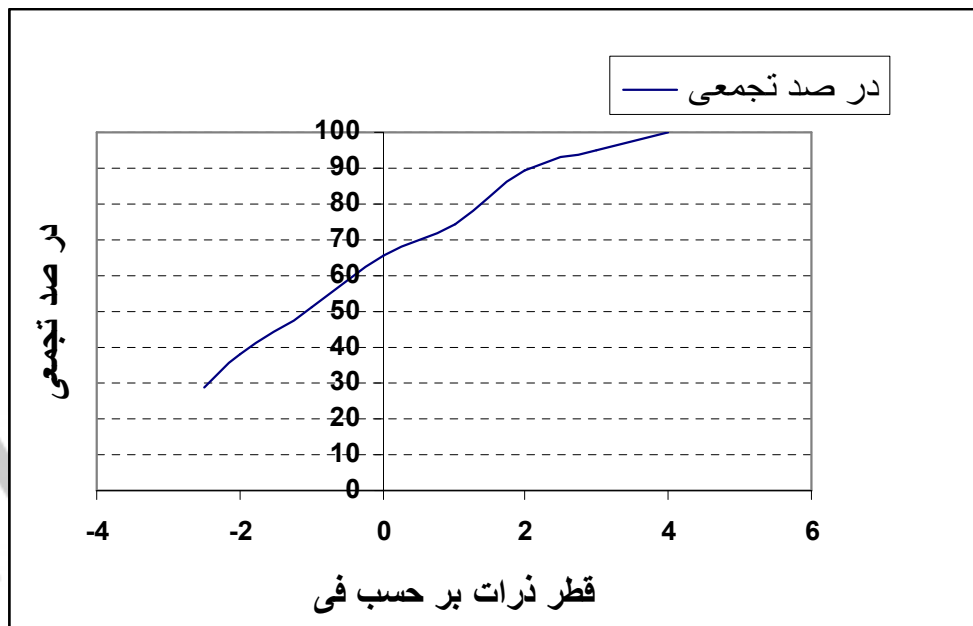
شماره نمونه	میانگین بر حسب فی $\Phi$	میانگین بر حسب میلیمتر	میانگین بر حسب میکرون
۱	-۲	۳/۹۸	۳۹۸۰
۲	-۰/۴۶	۱/۳۷	۱۳۷۰
۳	۱/۰۳	۰/۴۹	۴۹۰
۴	۱/۷	۰/۳۱	۳۱۰



جهت خرید فایل word به سایت [www.kandooon.com](http://www.kandooon.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

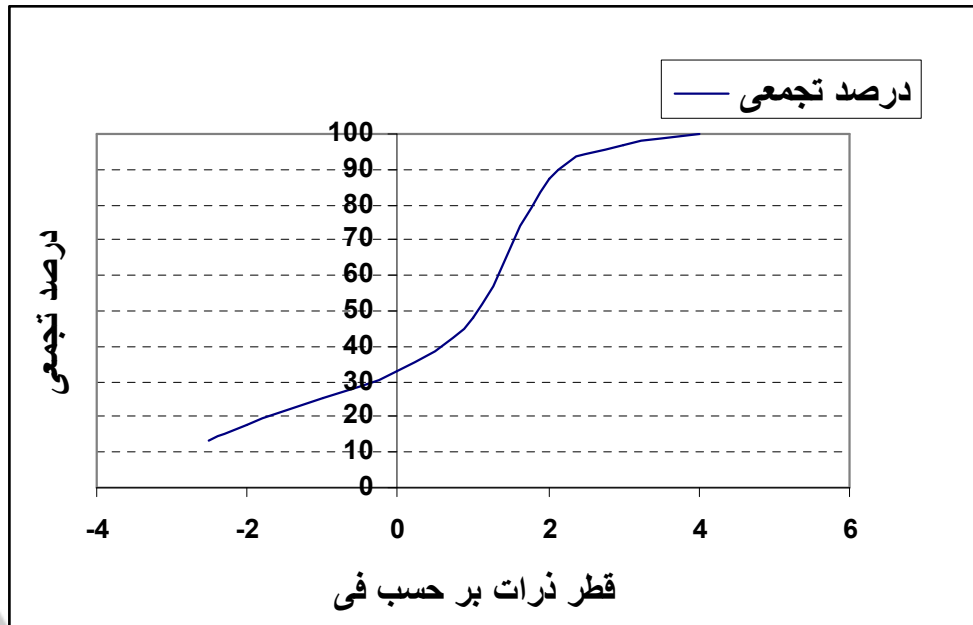


شکل ۲-۴: منحنی فراوانی تجمعی دانه بندی نمونه شماره ۱ در مقیاس فی

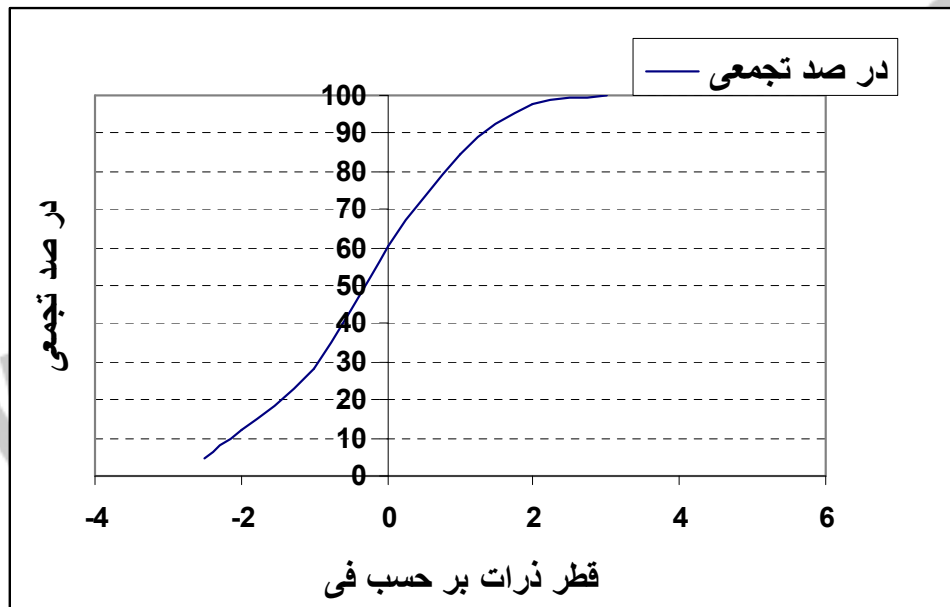


شکل ۳-۴: منحنی فراوانی تجمعی دانه بندی نمونه شماره ۲ در مقیاس فی

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandoocn.com](http://www.kandoocn.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید



شکل ۴-۴: منحنی فراوانی تجمعی دانه بندی نمونه شماره ۳ در مقیاس فی



شکل ۴-۵: منحنی فراوانی تجمعی دانه بندی نمونه شماره ۴ در مقیاس فی

### ج- جورشدگی *Sorting* :

شاخصی است که یکنواختی ذرات تشکیل دهنده رسوب و نزدیک بودن قطر آنها به یکدیگر را نشان می دهد بهترین روش برای محاسبه انحراف معیار ترسیمی جامع با فرمول ارائه شده توسط فولک می باشد که عبارتست از:

$$SI = \frac{Q_{84} - Q_{16}}{4} + \frac{Q_{95} - Q_5}{6.6}$$

در این فرمول قدر مطلق نتایج بدست آمده که برحسب فی می باشند با ضرایب جدول فولک

بایستی مقایسه شود.

جدول ۴-۸ طبقه بندی ضرایب جورشدگی فولک

حدود انحراف معیار ترسیمی جامع فولک بر حسب فی	جورشدگی
$Si < 0.35$	بسیار خوب
$0.35 - 0.5$	خوب
$0.5 - 0.7$	نسبتاً خوب
$0.71 - 1$	متوسط
$1 - 2$	بد
$2 - 4$	بسیار بد
$Si > 4$	بی نهایت بد

جدول ۴-۹: جدول مربوط به جورشدگی ذرات

وضعیت جور شدگی	جورشدگی (فی φ)	شماره نمونه
خوب	۰/۷۰۹۵	۱
بسا بد	۳/۰۴	۲
بسا بد	۲/۳۴	۳
بد	۱/۴۱	۴

#### (د) کج شدگی Skewness:

این شاخص وضعی تقارن منحنی های توزیع دانه بندی به سمت ذرات ریز دانه (کجی مثبت)

و یا درشت دانه (کجی منفی) و یا متقارن (کجی صفر) را مشخص می کند و از طریق فرمول کج

شدگی جامع فولک کد ۹۰ درصد منحنی دانه بندی را بررسی می کند به دست می آید.

$$SKI = \frac{Q_{16} + Q_{84} + 2Q_{50}}{2(Q_{84} - Q_{16})} + \frac{Q_5 + Q_{95} - 2Q_{50}}{2(Q_{95} - Q_5)}$$

جدول ۴-۱۰: جدول ضرایب کج شدگی فولک

وضعیت تقارن منحنی دانه بندی	حدود ضرایب کج شدگی فولک
زیاد به سمت ذرات ریز دانه	۰/۳ تا ۱
به سمت ذرات ریز دانه	۰/۳ تا ۰/۱
مقارن	۰/۱ تا -۰/۱
به سمت ذرات درشت دانه	-۰/۳ تا -۰/۱
زیاد به سمت ذرات درشت دانه	-۰/۳ تا -۱

جدول ۴-۱۱: ضرایب کج شدگی نمونه ها

شماره نمونه	ضریب کج شدگی	وضعیت کج شدگی
۱	۰/۲۳	به سمت ذارت ریز دانه
۲	-۰/۲۶	به سمت ذارت ریز دانه
۳	۰/۲۷	به سمت ذارت ریز دانه
۴	۱/۲۳	زیاد به سمت ذارت درشت دانه

بطور خلاصه با بررسی پارامترهای اندازه گیری شده در رسوبات پهنه های ماسه ای می توان

به نتایج زیر رسید.

۱- پراکنش قطر ذرات در دشت رسی از حدود ۲۰۰۰ میکرون تا زیر ۶۴ میکرون می باشد بیشترین

جمعیت ذرات مربوط به ۲۵۰-۵۰ میکرون می باشد در مورد سایر نمونه ها نیز در اکثر موارد ذرات

ریز دانه حداکثر فراوانی را به خود اختصاص داده است

۲- متوسط میانه و میانگین قطر ذرات در دشت رسی در حدود ۳۴۰.۲۵ میکرون می باشد که طبق

جدول بیانگر فاصله حمل ۲۰-۵ کیلومتر می باشد.

۳- جورشدگی نسبتاً خوب است نمونه شماره ۱ نشان دهنده نزدیک بودن قطر ذرات به هم می باشد

در سایر نمونه ها جورشدگی بد یا بسیار بد می باشد که ناشی از وجود ذرات متفاوتی با قطرهای

مختلف می باشد که بیانگر نزدیک بودن منطقه برداشت می باشد.

جهت خرید فایل word به سایت [www.kandooch.com](http://www.kandooch.com) مراجعه کنید  
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

۴- وضعیت کج شدگی قطر ذرات در نمونه های مورد مطالعه بسیار متفاوت و از درشت دانه به

سمت ریز دانه می باشد که وجود ذرات درشت دانه فاصله حمل نسبتا کوتاه را نشان می دهد و

بالعکس.

جدول ۴-۱۲: رابطه بین قطر ذرات و فاصله حمل آنها در فرسایش بادی

فاصله جابجایی به کیلومتر	قطر ذرات به میلیمتر
کمتر از یک کیلومتر	بزرگتر از ۱ میلیمتر
۱ تا ۵ کیلومتر	۰/۵ - ۱
۵ تا ۲۰ کیلومتر	۰/۲۵ - ۰/۵
۲۰ تا ۵۰ کیلومتر	۰/۱۲۵ - ۰/۲۵
۵۰ تا ۲۰۰ کیلومتر	۰/۰۶۴ - ۰/۱۲۵
بیشتر از ۲۰۰ کیلومتر	کمتر از ۰/۰۶۴

#### ۴-۳- بررسی مورفوسکوپی عناصر تشکیل دهنده تپه های ماسه ای و دیگر رخساره های

##### قطاع برداشت

بدین منظور از هر کدام از نمونه های رسوب دانه بندی شده در محدوده قطر ۵۰۰-۱۲۵ میکرون ۲۵ نمونه کوارتز به عنوان کانی پایدار و شاخص ویژگی های مورفوسکوپی انتخاب و عملیات لازم روی نمونه ها انجام شد. برای هر کدام از نمونه ها جدول (بررسی مورفوسکوپی) تنظیم و تکمیل گردید.

##### نتیجه:

الف) با توجه به نزدیکی دامنه ضریب گرد شدگی نمونه ها در رخساره های مناطق برداشت، حمل و رسوب گذاری می توان چنین استنتاج نمود که فاصله حمل نزدیک (کمتر از ۱۵ کیلومتر) است.  
ب) با توجه به مقدار و تشابه نسبی مقادیر بافت سطحی (درخشندگی) نمونه ها می توان استنباط کرد که نمونه ها از محیط آبراهه ای و یا سیلابی خشک برداشت شده و طی مسافتی نسبتاً کوتاه (۱۰ تا ۱۵ کیلومتر) به صورت نهشته های ماسه بادی درآمده است.

##### جدول ۴-۱۳: نتایج بررسی مورفوسکوپی رخساره های قطاع برداشت

موقعیت محل نمونه	ضریب سایش (گردشدگی)	درصد دانه های مات	درصد دانه های هاله مانند	درصد دانه های درخشان	درصد دانه های کدر
دشت سر پانداژ در شمال فولاد آبیازی	۳۵۲	۴۸	۲۸	۸	۱۶
پهنه های ماسه ای	۳۶۸	۶۸	۳۲	--	--
دشت رسی سطوح شلجمی	۲۵۰	۵۲	۴۲	۶	--

#### ۴-۴- بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از جهت یابی نقاط برداشت و مکان یابی نقاط برداشت و با استفاده از مطالعات فرسایش بادی منطقه، عوامل مهم در ایجاد فرسایش بادی در منطقه دولا ب- ابراهیم آباد را می توان بشرح ذیل معرفی کرد.

وجود بادهای شدید و فرساینده از جهات مختلف و با فراوانی نسبتا مساوی که موجب کاهش رطوبت و سست شدن خاک، کاهش پوشش گیاهی و نهایتا حرکت رسوبات به سمت ارگ و تپه های ماسه ای می گردند. در میان جهات مختلف باد در منطقه بادهای جهت غرب و شمال غرب از اهمیت بالایی برخوردار می باشند. همچنین این بادهای در مسیر حرکت خود از روی اراضی رسی و دشت سرهای ریزدانه منطقه عبور نموده و قسمت اعظم رسوبات تپه های ماسه ای را تشکیل می دهند بقیه بادهای از جهات دیگر بیشتر در تشکیل اشکال تپه های ماسه ای نقش دارند.

۱- فرسایش آبی در سازند های حساس به فرسایش در بالادست منطقه توانسته رسوبات ریزدانه زیادی را در سطح عرصه پخش نموده که همین رسوبات در مراحل بعدی توسط نیروی برشی باد به سمت ارگ و اراضی کشاورزی و مناطق مسکونی حرکت می کنند.

۲- وضعیت اقلیمی منطقه که با وجود اقلیم خشک سرد میزان بارندگی کم و تبخیر و تعرق نسبتا بالا شرایط سختی را در منطقه حاکم نموده که به همراه خشکسالی های بسیار شدید سالهای اخیر زمینه را جهت افزایش فرسایش بادی در منطقه فراهم نموده است.

۳- وضعیت اقتصادی و اجتماعی منطقه که بدلیل خشکسالی های اخیر می باشد که فشارهای اقتصادی زیادی بر ساکنین منطقه وارد کرده و باعث تخریب مراتع جهت بو ته کنی ، سوخت ، اراضی کشاورزی شده و زمینه را برای تحرک بیشتر ماسه ها پدید آمده است.



۴- آیش و رها سازی زمینهای کشاورزی بدون کشت برای مدت طولانی در دشت سر لخت و واحد کوهستان.

۵- جلوگیری از گسترش اراضی کشاورزی و باغی به حاشیه یا داخل آبراهه ها و مسیل ها و جلوگیری از تجاوز به حریم آبراهه ها و رودخانه ها توسط کشت های غیر اصولی

### ۶-۵- اولویت بندی مناطق برداشت رسوبات بادی منطقه

با توجه به مطالعات انجام یافته و بازدیدها اولویت بندی مناطق برداشت و حمل رسوبات بادی در این منطقه شرح ذیل می باشد.

اولویت اول: مناطق بدون پوشش و اراضی بایر قطاع برداشت، اراضی زراعی آیش و رها

شده در بخش های مختلف منطقه

اولویت دوم: مراتع تخریب یافته در محدوده حوزه و بستر آبراهه و اوئدها در اثر چرا و تمر کز بیش حد دام که از توان مرتع خارج می باشد و بوته کنی توسط اهالی جهت سوخت که باعث از بین رفتن پوشش گیاهی و در نتیجه تخریب خاک می شود.

اولویت سوم: دق واقع در شمال فولاد آلیاژی

اولویت چهارم: اراضی زراعی بایر در اطراف مراکز جمعیتی دشت سر پوشیده

#### ۴-۶- راهکارهای مناسب جهت کنترل فرسایش بادی و آبی

##### ۴-۶-۱- راهکارهای مدیریتی

۱- جلوگیری از آشفته‌گی خاک در مناطق برداشت اعم از هرگونه دستکاری در این مناطق، حرکت ماشین آلات، انسان و دام و... که سبب آشفته‌گی سطح خاک و در نتیجه تشدید فرسایش بادی می‌شود.

۲- از گونه‌هایی در الگوی کشت استفاده شود که در مقابل ضربات ماسه پایداری خوبی از خود نشان می‌دهند مانند گندم، سورگم، جو و.. حتی المقدور از کاشت صیفی جات و گونه‌های حساس در فصل بادهای شدید خوداری شود.

۳- استفاده از سیستم‌های آبیاری دور کوتاه (قطره ای، بارانی...) به منظور خیس نگه داشتن سطح زمین.

۴- ترویج اصول بیابانزدایی و مدیریت به زراعی در بین کشاورزان و دامداران.

۵- جلوگیری از صدور پر وانه‌های غیر مجاز و بیش از توان مراتع در دشت اپانداژ بدلیل حساسیت آن به فرسایش.

۶- مدیریت صحیح چرا، جلوگیری از تردد دام و بهره برداری بیش از حد از منابع آبی.

۷- ایجاد تعداد زیادی آبشخور در منطقه برای تعدیل پراکنش دامهای موجود.

۸- استفاده از کشتهای مخلوط

۹- استفاده از زمین‌ها بر حسب استعداد آنها.

۱۰- اعمال مدیریت و برنامه ریزی اصولی در مورد مراتع از نظر چرا، کنترل چرای دام در مراتع و غیره.

۱۱- کشت گونه‌های گیاهی مرتعی سازگار با منطقه در محلهایی که پوشش گیاهی ضعیف است.

۱۲- کنترل پروانه های آب و نظارت بر نحوه مصرف آب در اراضی کشاورزی و ترویج روشهای کم آبیاری .

۱۳- جلوگیری از تجاوز به حریم آبراهه و رودخانه توسط کشت های غیر اصولی.

#### ۴-۶-۲- راهکارهای بیولوژیکی

۱- نهالکاری در مناطق تخریب شده و مناطق فعال از نظر فرسایش بادی.

۲- نهالکاری در داخل اوئد ها (خشکه رودها) به کمک گونه های مقاوم.

۳- به منظور کاهش فرسایش در دشت سر اپانداژ پیشنهاد می شود از روشهای بذرکاری (بذرهای

عمل آوری شده از جمله بذرهای قلم

۴- استفاده از بادشکن های زنده و متمر مانند درختان گردو، بادام کوهی، انجیر کوهی، زرشک

وحشی و انار در اولویت بعدی .

۵- کشت گونه های گیاهی مرتعی سا زگار با منطقه در محل هایی که پوشش گیاهی ضعیف

است.

#### ۴-۶-۳- راهکارهای غیر بیولوژیک

۱- استفاده از باد شکن های غیر زنده مانند دیوار گلی در اراضی دشت رسی و سطوح شلجی شکل

که خاک چسبندگی لازم جهت ساخت دیوار را دارد.

۲- استفاده از مالچ سنگ فرشی در رخساره های رسی به منظور جلوگیری از برداشت رسوبات.

#### ۴-۷- معرفی گزینه های برتر در رابطه با کنترل فرسایش بادی و آبی منطق مورد

##### مطالعه:

۱- استفاده از گونه های مناسب مانند گندم در الگوی کشت و باقی گذاشتن کاه و کلش بعد از برداشت محصول.

۲- استفاده از باد شکن های غیر زنده مانند دیوار گلی بدلیل عدم احتیاج آن به آبیاری و هم چنین نزدیک بودن به منابع قرضه در اولویت اول.

۳- استفاده از باد شکن های زنده و متمرثر مانند درختان انجیر، انار، بادام کوهی، زرشک و حشی..

۴- کپه کاری و نهال کاری با گونه های بومی منطقه و کشت گونه های مقاوم به کم آبی اگر چه میزان تولید علوفه آنها کم باشد.

۵- استفاده از زمین ها بر حسب استعداد آنها.

۶- اعمال مدیریت و برنامه ریزی اصولی در مورد مراتع از نظر چرا، کنترل چرای دام در مراتع و غیره.

۷- کشت گونه های گیاهی مرتعی سازگار با منطقه در محلهایی که پوشش گیاهی ضعیف است.

۸- اعمال روشهای مناسب کشت و تناوب زراعی درست و متناسب با نوع خاک جهت مقاومت در مقابل فرسایش.

۹- تجزیه و تحلیل منابع و نیازهای اقتصادی و اجتماعی ساکنان منطقه.

۱۰- مطالعه اقلیمی، میزان نزولات، حرارت، رطوبت و غیره منطقه.

### فهرست منابع :

۱- احمدی، حسن. ۱۳۷۸. ژئومرفولوژی کاربردی (جلد دوم) بیابان - فرسایش بادی. انتشارات

دانشگاه تهران

۲- اختصاصی، محمدرضا و همکاران. ۱۳۷۵. منشاء یابی تپه های ماسه ای دشت یزد - اردکان.

موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع

۳- رفاهی، حسینقلی. ۱۳۷۸. فرسایش بادی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۴۱۸

۴- ضیائی، حجت الله. ۱۳۸۰. اصول مهندسی آبخیزداری. انتشارات آستان قدس رضوی

۵- اختصاصی، محمدرضا. جزوه درسی فرسایش بادی. دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه

یزد

۶- نجفی، مهدی. زمین شناسی عمومی - عضو هیئت علمی دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد

۷- کتاب، اصول مهندسی آبخیزداری، تالیف دکتر حجت الله ضیائی، ویراسته دکتر عبد الکریم

بهنیا، (استاد دانشگاه شهید چمران اهواز) انتشارات آستان قدس دانشگاه امام رضا.

۸- زمین شناسی عمومی دکتر مهدی نجفی، عضو هیئت علمی دانشکده علوم دانشگاه فردوسی

مشهد.

۹- زمین شناسی عمومی، سیروس شفیعی، حسن مدنی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

۱۰- احمدی، حسن. کتاب فرسایش آبی جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران.