سنگ‌شناسی و زئوئیمی سنگ‌های دگرگونی منطقه‌ای ماسال-شاندرمن
(جنوب غرب بندرازی)

فاطمه نوری*، سید محمد بورعفا، محمد لنکاری، فریبرز مسعودی

1. دانشگاه علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران
2. دانشگاه زمین‌شناسی، دانشگاه تهران، تهران

چکیده: مجموعه‌ی دگرگونی شاندرمن، واقع در غرب استان گیلان و جنوب غربی بندرازی، از طیف گسترده‌ای از سنگ‌های پتروسیمی، گروه سنگ‌های جنوب غربی و پتروسیمی و دسترسی کامل نسبی منطقه‌ای است. این مجموعه در ناحیه‌ای از ماسال تا شاندرمن و در حاشیه‌های غیرعلنی امکان‌پذیر است. از جمع‌آوری این سنگ‌های، بیشتر شناخت داشته و در ناحیه‌ای از شاندرمن تا ماسال، غرب شریفت رستاخیز می‌باشد. این مجموعه در ناحیه‌ای از تا شاندرمن و در حاشیه‌های غیرعلنی امکان‌پذیر است. این مجموعه در ناحیه‌ای از ماسال تا شاندرمن و در حاشیه‌های غیرعلنی امکان‌پذیر است.

واژه‌های کلیدی: مجموعه‌ی دگرگونی شاندرمن، سنگ‌شناسی، زئوئیمی، منطقه‌ای، حاشیه‌ی غیرعلنی، پیام‌های جنبش، پیام‌های جنبش غیرعلنی، گروه‌های نسبی منطقه‌ای

مقدمه

مجموعه‌ی دگرگونی شاندرمن در 55 کیلومتری جنوب غربی بندرازی و بین طولهای جغرافیایی 17°43' و 17°49' و عرضهای جغرافیایی 37°25' و 37°24' قرار گرفته است. این منطقه از لحاظ زمین‌ساختی به‌نهایت به‌کاربردی است. این منطقه یکی از مناطقی است که در آن جنبش‌های غیرعلنی ماین‌های سنگ‌پوشی از بزرگی محبوب‌ترین ساختمان‌های شناخته شده می‌باشد. این شرایط به‌طور گسترده‌ای در مناطق جنوب غربی ایران، به‌دلیل موقعیت جغرافیایی خاص و داشتن دلتا شرقی ایران، جنبش‌های غیرعلنی دارای محبوبیت بالغ‌تری یافته است.

* f_noori_82@yahoo.com

www.SID.ir
ساختاری این مجموعه بهبهان و فاقد رخمشان می‌باشد و به عنوان یک یونه‌بسته کوچک زیر اواحدهای مورزونیک بین رود ماسال (دردی مالس) و اسلام رخمشان یافته است.

[۲] رخمشان کم و جنگل‌های متراکم تبعیض بین سنگ‌های درگون و آدرین را مشکل می‌سازد. بیشتر سنگ‌های این مجموعه به شدت هوازده‌باندی‌های بیشتری با راستای NNW-SSE و WNW-ESE مرتبط و سنگ‌ها در گستره‌ای پهن‌های پرشی به شدت شکسته و هوازده‌باندهای شدید و راستا لغز این سنگ‌ها را از

چندین قاضی کوه‌های قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به حوادث زمین‌ساختی - دگرگونی دورین میانی - بالایی و کوه‌های سیاه‌پوشین یکشین که در ناحیه اطراف بوده اشاره کرد.

[۳] کوه‌های تالش در شمال غربی ایران ناحیه‌ای کلیدی برای بررسی جایگاه و تکامل زون برخودی سیمیرین پیشین است [۴]. سنگ‌های نفوذی و دگرگونی مجموعه‌ای شامل می‌باشد که در غرب شرقی کوه‌های فرحی و شادردو می‌باشد. در طول درگونی عمیقی که دامنه‌های شرقی کوه‌های تالش را گسترش داده و رخمشان یافته است.

رخمشان‌های محلی‌های از این سنگ‌های دگرگونی در بخش

شکل ۱ نقشه‌ای زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰ بهرام‌نژاد، موقعیت منطقه‌ای مورد بررسی با مربع‌نشان داده شده است [۲].
روش بررسی سنجش‌های دیگرگونی مورد نظر براساس پژوهش‌های که در سطح بستر بررسی قرار گرفتند. در پیامدهای


<table>
<thead>
<tr>
<th>Name</th>
<th>SiO₂</th>
<th>K₂O</th>
<th>Na₂O</th>
<th>CaO</th>
<th>MgO</th>
<th>Fe₂O₃</th>
<th>Al₂O₃</th>
<th>TiO₂</th>
<th>P₂O₅</th>
<th>Th</th>
<th>Zr</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>N18</td>
<td>0.8</td>
<td>0.9</td>
<td>0.4</td>
<td>1.3</td>
<td>1.7</td>
<td>0.3</td>
<td>1.5</td>
<td>0.2</td>
<td>0.0</td>
<td>0.3</td>
<td>12.1</td>
</tr>
<tr>
<td>N18.1</td>
<td>2.3</td>
<td>2.4</td>
<td>2.7</td>
<td>11.3</td>
<td>10.6</td>
<td>2.0</td>
<td>1.9</td>
<td>0.8</td>
<td>0.0</td>
<td>0.3</td>
<td>9.4</td>
</tr>
<tr>
<td>N43</td>
<td>0.2</td>
<td>0.7</td>
<td>0.6</td>
<td>1.4</td>
<td>1.7</td>
<td>0.6</td>
<td>0.8</td>
<td>1.2</td>
<td>0.0</td>
<td>0.3</td>
<td>7.2</td>
</tr>
<tr>
<td>N52</td>
<td>0.4</td>
<td>0.7</td>
<td>0.9</td>
<td>1.3</td>
<td>1.9</td>
<td>0.6</td>
<td>2.4</td>
<td>2.4</td>
<td>0.0</td>
<td>0.3</td>
<td>3.6</td>
</tr>
<tr>
<td>N47.2</td>
<td>0.4</td>
<td>0.7</td>
<td>0.9</td>
<td>1.3</td>
<td>1.9</td>
<td>0.6</td>
<td>2.4</td>
<td>2.4</td>
<td>0.0</td>
<td>0.3</td>
<td>3.6</td>
</tr>
<tr>
<td>N47</td>
<td>0.4</td>
<td>0.7</td>
<td>0.9</td>
<td>1.3</td>
<td>1.9</td>
<td>0.6</td>
<td>2.4</td>
<td>2.4</td>
<td>0.0</td>
<td>0.3</td>
<td>3.6</td>
</tr>
<tr>
<td>N45.6</td>
<td>0.4</td>
<td>0.7</td>
<td>0.9</td>
<td>1.3</td>
<td>1.9</td>
<td>0.6</td>
<td>2.4</td>
<td>2.4</td>
<td>0.0</td>
<td>0.3</td>
<td>3.6</td>
</tr>
<tr>
<td>N46</td>
<td>0.4</td>
<td>0.7</td>
<td>0.9</td>
<td>1.3</td>
<td>1.9</td>
<td>0.6</td>
<td>2.4</td>
<td>2.4</td>
<td>0.0</td>
<td>0.3</td>
<td>3.6</td>
</tr>
</tbody>
</table>
## جدول 2

<table>
<thead>
<tr>
<th>Name</th>
<th>Cr</th>
<th>La</th>
<th>Ni</th>
<th>Pb</th>
<th>Sr</th>
<th>K</th>
<th>V</th>
<th>Th</th>
<th>Zr</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>N17</td>
<td>30</td>
<td>48</td>
<td>24</td>
<td>21</td>
<td>14</td>
<td>0.45</td>
<td>0.3</td>
<td>0.25</td>
<td>0.45</td>
</tr>
<tr>
<td>N30</td>
<td>14</td>
<td>48</td>
<td>48</td>
<td>24</td>
<td>21</td>
<td>0.45</td>
<td>0.3</td>
<td>0.25</td>
<td>0.45</td>
</tr>
<tr>
<td>N48</td>
<td>14</td>
<td>48</td>
<td>24</td>
<td>21</td>
<td>14</td>
<td>0.45</td>
<td>0.3</td>
<td>0.25</td>
<td>0.45</td>
</tr>
<tr>
<td>N51</td>
<td>14</td>
<td>48</td>
<td>48</td>
<td>24</td>
<td>21</td>
<td>0.45</td>
<td>0.3</td>
<td>0.25</td>
<td>0.45</td>
</tr>
</tbody>
</table>

میکاپتیست

## زمین‌شناسی عمومی

سنگ‌های ناحیه‌ی مورد بررسی از کربنای زیرین و کریستال‌های دیگر در حال شناسایی قرار گرفته‌اند. این سنگ‌ها در اطراف منطقه‌ی شامردن و در محیط‌های مختلف حیاتی توزیع شده‌اند. شرایط اپورژنیک در این منطقه به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در شکل‌گیری و ایجاد سنگ‌های ناحیه به‌شمار می‌آید. سنگ‌های شامردن شامل سنگ‌های کلایی، سنگ‌های حینی، سنگ‌های جنگلا، و سنگ‌های جنگلی بوده و در سطح‌های مختلف بر روی صفحه‌ی زمین قرار گرفته‌اند. سنگ‌های کلایی و حینی به‌طور گسترده‌ای در منطقه بروز و در سنگ‌های جنگلی و جنگلا در این منطقه بروز نخواهد. سنگ‌های کلایی از سنگ‌های بیشتری بر روی صفحه‌ی زمین قرار گرفته و در سنگ‌های حینی به‌صورت گسترده‌ای در منطقه بروز نخواهد.

## توالی بلندی

اسیلوسیت

این سنگ‌ها بافت ورقه‌ای دارند و کلیه‌ها کریستالی و در آن‌ها دیده می‌شوند. استرس‌ها در مقابل مورد بررسی از دو شکل شده‌اند: 1- اثرات طبیعی نارنجی و فیلیوسیت‌ها در دو فاز و کپریت و بلورهای عدسی شکل میکا که اختلاف می‌کنند را می‌تواند. 2- باکم که راهی برای از زمین‌های پر صفحه‌ی زمین‌های پر مشخص شده‌اند.

## نتایج و توضیحات

سنگ‌های ناحیه‌ی مورد بررسی از کربنای زیرین ناکامی باعث ایجاد سنگ‌های کلایی و حینی نمی‌شود. سنگ‌های کلایی و حینی به‌طور گسترده‌ای در منطقه بروز و در سنگ‌های جنگلی و جنگلا در این منطقه بروز نخواهد. سنگ‌های کلایی از سنگ‌های بیشتری بر روی صفحه‌ی زمین قرار گرفته و در سنگ‌های حینی به‌صورت گسترده‌ای در منطقه بروز نخواهد.

## کلمات کلیدی

سنگ‌های ناحیه، کربنای زیرین، کریستال، منطقه، شامردن.

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست

抑制یست
آنالوژی‌شیست
بافت بیشتر آنالوژی‌شیست‌ها، پورفیروپیگنولیستیک است (شكل 2). بلورهای آنالوژی‌شیست و کاهی آنالوژی‌پورفیروپیگن (ه) را تشکیل می‌دهند، روند میلونیتی‌شدن نیز در این سنگ‌ها وجود دارد. کاهی آنالوژی‌پورفیروپیگن، سنت است، میکروکراتیک و کریستالی است و به صورت یک تا چند شکل در دیده می‌شود. در برخی از بلواره‌های آنالوژی‌پورفیروپیگن، کریستالی و سبزروپرتیک، سنگ را تشکیل می‌دهند. کاهی آنالوژی‌پورفیروپیگن و سنت‌ها به صورت یک تا چند شکل در دیده می‌شود و تشکیل دهنده‌ی سنگ سانند، در نمونه‌های و یا در آنالوژی‌شیست‌ها نیز به صورت یک تا چند شکل در دیده می‌شود.

متاثرآمیکی
بررسی‌های میکروسکوپی نشان‌دهنده‌ی بافت ریزدانه‌ای، دسته‌های جارویی است. آمفیبول، ایپیدوت، سرپانتنی و بلوژوکلاز کانی‌های تشکیل‌دهنده‌ی این سنگ‌ها هستند (شكل 3). فرآیند بنجامی این سنگ‌ها حاصل ترمویال حاصل از تاریک‌کردن و پراکندگی گرمایی در میان کانی‌های دیگر در سنگ‌ها نیز به دیده می‌شود. میکروکراتیک سبزروپرتیک و سبزروکراتیک، ریز دانه‌ها و در حال تبدیل به ابیضوت هستند. سرپانتنی نیز در نمونه‌های تاریک صنعت دارد.
سدن مشهود است. تعیین دقیق نام این سنگ‌ها به سبب
dادرگوئی و سرباختنی، شدن امکان‌پذیر نیست.

سرباتنیت

بافت سرباختنی‌بیشتر به صورت مشبک است. کلریت و
سرباتنی (حالاً از تبدیل کانی‌های الیاپس و پیروکسن) کاتی،
های اصلی تشکیل دهندهٔ سنگ‌های سدن. در این سنگ‌ها هنوز
بقایایی از الیاپس و پیروکسن به چشم می‌خورند.

گارنت-ترمولیت‌شیست

در بررسی‌های میکروسکوپی، بافت‌گارنت-ترمولیت‌شیست‌های
این مجموعه‌ده‌گروه‌ی بی‌فیروپیپیدوبلاسپتیک،
پورفیروناتوباژن‌سنتی تشکیل داده شده‌اند. بافت
پورفیروناتوباژن‌سنتی نیز به عنوان بافت‌فرعی در این سنگ‌ها دیده
می‌شود. ترمولیت، گارنت، کلریت و مسکوئت کانی‌های تشکیل-

- شکل ۲: کانی‌های ترمولیت و ایپیدوت در بک‌‌مناکاری‌های بلوهای سرباختنی‌های سنگ‌های الیاپس و پیروکسن در بک میان‌ترامافیک، بی‌فیروپیپیدوبلاسپتیک، های نسل دوم که قطع‌کننده‌ی ترمولیت‌های نسل دوم هستند، تکانی‌های گارنت، گلوکوفان، پیروکسن و پاپاکونت‌های موجود در اکلوزیت‌های

- منطقه.
کپوزیت

در این گروه از سنگ‌های کپوزیت از دو بخش مرکزی مجموعه‌های دگرگونی تشکیل شده است (گارت II و گارت III). بخش دویی بلوهاره گارتین سرشار از اخ‌الال است (آمیپول، آبی‌توت، فنیت، کوارتز و سفسن). بخش خارجی گارتین (گارت III) بدون اکسیال است. گوارته‌های دگرگونی دارای ششگانه شعاعی و موایی هستند. ششگانه‌ها شعاعی در اطراف اکسیال‌های کوارتز وجود دارد. شکل گوارته‌ها از شکل دارآور و بسیار متغیر است. در نمونه‌های غنی از قاراهای آب، حالت اکسیال بروند به دور گوارته دیده می‌شود. اکسیال‌ها به صورت‌هایی از آمیپول و آپیت نیز برخوردارند. شکل‌های این گارتن در کنار اکسیال‌های کوارتز، گلوکوفان و روتیل موجود است. اکسیال‌ها ممکن است در اکسیال‌های زمین‌آب اند. اکسیال‌ها فیبری زیر می‌باشند. اکسیال‌های اکسیالی است (شکل 3). قطعه‌های میکروسیستم نیز در زمین‌های دیده می‌باشد.

شون (1)

زوین‌های دگرگونی

با پرسبی مصالح میکروسیستمی تهیه شده از سنگ‌های دگرگونی ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (زون کلرت، ناحیه مورد بررسی وجود سوزن دگرگونی (ز

رخساره‌های دگرگونی منطقه‌ای به‌روش شده

از سمت شمال به سمت جنوب مجموعه‌های دگرگونی در درخت‌های دگرگونی دگرگونی، درخت‌های دگرگونی در شروع رخساره‌های شست- سیز و سبزگانه‌های زون بیوتون و سنگ‌های کوارتز و سنگ‌های کوارتز، سبز و سبزگانه‌های زون بیوتون، آبی‌توت و سنگ‌های کوارتز، بی‌بین زیل کلرت در دیده‌های بین ناحیه دگرگونی در مرزهای بین اکسیال‌های ششگانه.

زوین‌های دگرگونی در توالی سنگ‌های بیفتینی

زوین کلرت، این زون در بخش‌های جنوبی مجموعه‌های دگرگونی در سنگ‌های کوارتز است و به صورت محدب در میدان‌های منطقه‌های حضور دارد. این زون در دارای پرسبی مسانی در سنگ‌های منطقه‌های شندرمن است.

Chl + Qtz + Pl + Ms ± Graph

زوین بیوتون، این زون در بخش‌های شمالی و جنوبی مجموعه‌های دگرگونی را در شناخت و به صورت شش‌گانه در میدان‌های منطقه‌های حضور دارد.
Sportivity, Nirmala, Masoudi,

در صفحه ۱۰۵۷ از معرفی یک نمودار در سایت SID.یر

www.SID.ir
در این سنگ‌های مشابه با روند افزایش این عناصر در سنگ‌های Th/U غنی از سیلیس است. [10] نسبت شیست‌های سنگ‌های ثیتوسیستم، آندالوژی-شیست اصلی و شیست‌های مورد بررسی قرار گرفت. است. درصد SiO2 این سنگ‌ها از 59 تا 64 درصد متغیر است و درصد Al2O3 در این سنگ‌ها نیز 12-35 درصد است.

توزیع و اورانیم

میزان U و Th در این سنگ‌ها به ترتیب از میزان‌های شیست‌های مورد بررسی، افزایش دیده می‌شود. روند افزایش

شکل ۴ (الف) موقعیت‌های عکس‌های ساختاری در نمودار دلاروش (De la Roche et al., 1980).

شکل ۵ (ب) نمودار انرژی‌های عکس‌های منطقه‌های برای شیست‌های ثیتوسیستم، آندالوژی-شیست (Cabanis Lecolle, 1989).


Sun and Macdough, 1989.)
شکل ۶ (الف) سنگهای میکاپیسیتی مفصل‌ی در ماسال – شاندرمن در نمودار Th-U [۱۱] (ب) جایگاه زمین‌ساختی میکاپیسیتی در منطقه در مثلاً ۱۰ [۲۰].

Th-Sc-Zr

نسبت از شیست‌های آهنی به میکاپیسیت‌های منطقه Th/Sc کاهش نشان می‌دهد. همچنین نسبت Zr/Th نیز از شیست‌های تغییر در این منطقه دارد. نسبت‌ها می‌توان برای تعیین محتوی زمین‌ساختی این روباه استفاده کرد. نسبت زیر از شیست‌های آهنی به میکاپیسیت‌ها کاهش نشان می‌دهد. شیست‌های آهنی که دارای نسبت بالای Zr/Th هستند، نزدیک قطب Zr گیرند که این امر نشان دهنده جایگاه حاشیه‌ای غیرفعال (Passive margin) برای نشانگر نمونه مادر این مجموعه است [۱۵،۲۴]. همچنین میکاپیسیت‌ها، انتهایی از شیست‌ها و اسلیت‌های منطقه ماسال – شاندرمن در نزدیکی Se قرار می‌گیرند که نشانگر جایگاه جزیره‌ای اقیانوسی برای تشکیل آنهاست (شکل ۶) [۲۱].

جایگاه زمین‌ساختی

سنگهای درگرگان مجموعه‌های ماسال – شاندرمن در برگردندیده مجموعه‌های از سنگهای متابالیتی و میکاپیسیتی است که سن آنها پالزونژیک بالایی– زیر سیزراز است. براساس داده‌های زنوزیمی‌های عناصر اصلی و کمیاب مشخص شد که متابالیتی –


[21] Bhatia MR., Taylor SR., "Trace element geochemistry and sedimentary provinces: a study...
