سنگ‌های رسوبی (Sedimentary Rocks)

حدود ۹۵ درصد از پوسته زمین از سنگهای دگرگون شده و آذرین تشکیل شده است اما سنگهای رسوبی بیشترین درصد را در نزدیکی سطح زمین تشکیل می دهند حدود ۷۵ درصد از سطح قاره ها از رسوبها یا سنگهای رسوبی تشکیل شده است و آنها بیشتر سطح کف دریا را پوشش می دهند.

سنگهای رسوبی را میتوان به سه دسته تقسیم بندی کرد:

۱- سنگهای رسوبی تخریبی (detrital sedimentary brocks)

۲- سنگهای رسوبی شیمیایی (chemical sedimentary rocks)

۳- سنگهای رسوبی بیوشیمیایی (biochemical sedimentary rocks)

سنگهای رسوبی تخریبی از تکه سنگهای ناشی از هوازدگی و تخریب سنگهای قبلی بوجود می‌آیند.
سنگهای رسوبی شیمیایی در اثر ته نشین شدن (precipitation) کانی های موجود در محلول ها تشکیل میشوند.
سنگهای رسوبی بیوشیمیایی از بقایای موجودات زنده بوجود می آیند.

روند تشکیل سنگ های رسوبی تخریبی عبارت است: از: هوازدگی، فرسایش، حمل، رسوب گذاری، مدفون شدن و دیاژنز (تغییر در خصوصیات رسوب ها پس از اینکه ته نشین شدند).

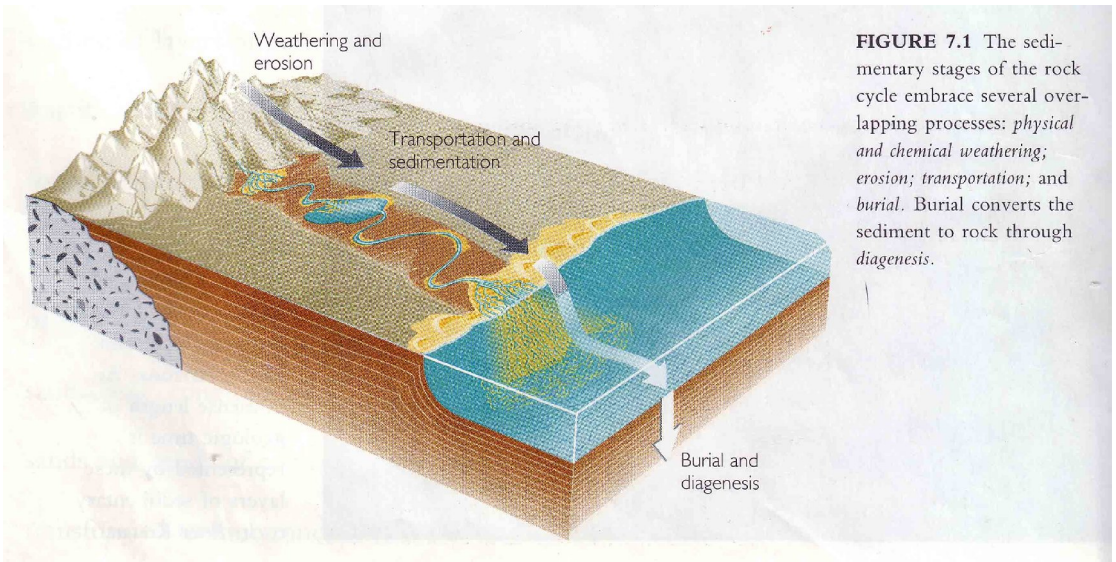


FIGURE 7.1 The sedimentary stages of the rock cycle embrace several overlapping processes: *physical and chemical weathering; erosion; transportation;* and *burial*. Burial converts the sediment to rock through *diagenesis*.

شکل ۷-۱ مراحل رسوب گذاری

از آن جایی که سنگ های رسوبی زمانی رسوب بودند، این سنگ ها نشانه هایی از شرایط زمان ته‌نشینی (کی و کجا ته نشین شده اند) دارند . مثلا در برخی جاها ممکن است بستر هایی از آهک ببینیم که شامل فسیل های موجودات دریایی باشد. بنابراین حدس می زنیم که خیلی وقت پیش، این ناحیه که اکنون برفراز قاره است، قبلا کف اقیانوس بوده است .

تجزیه سنگ های دگرگونی، رسوبی و آذرین بوسیله تعدادی از فرایندهای شیمیایی و فیزیکی هوازدگی، انجام می گیرد. نتیجه ی این عمل، بوجود آمدن تکه سنگ‌هایی خواهد بود که بوسیله ی اجزای مختلف چرخه ی هیدرولوژیک (Hydrologic cycle) از نقاط مرتفع به نقاط کم ارتفاع انتقال می یابد. عواملی که در فرسایش و انتقال رسوبات تاثیر می گذارند، شامل نیروی جاذبه، باد، آب جاری و یخ می باشند. مخزن نهایی رسوبات اقیانوس هاست. زمانی که رسوبات به اقیانوس ها می‌رسند، به قطعات کوچکی تبدیل شده‌اند.

رسوب گذاری و انتقال رسوب

رسوب حاصل از هوازدگی از طریق هر عامل زمین شناختی که دارای انرژی کافی برای حرکت ذرات باشد، قابل انتقال میباشد. یخچالهای طبیعی، میتواند ذرات با هر اندازه ای را جابجا کنند در حالیکه باد، تنها ذرات کوچک و شنها را میتواند جابجا کند. موجها و جریانهای دریایی نیز میتوانند ذرات را جابجا کنند اما مؤثر ترین راه برای انتقال آنها به مکانهای دیگر، جریان آب میباشد.

در طول جابجایی، فرآیند سایش (abrasion)، اندازه ذرات حاصل از هوازدگی را کاهش میدهد. گوشه‌های تیز ذرات سائیده میشوند، بطوریکه ذرات تیزگوشه به ذرات گردگوشه تبدیل می‌شوند.

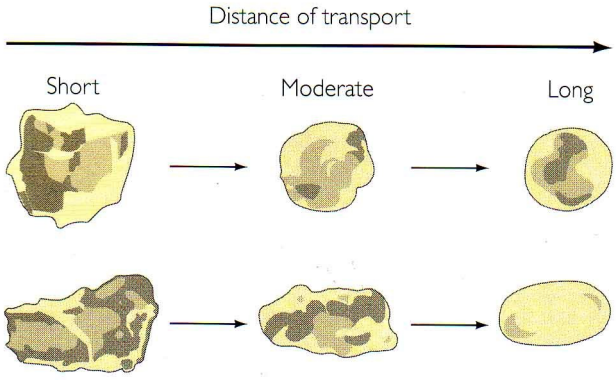


FIGURE 7.3 The effects of transportation on the size and angularity of detritus. Grains become rounded and slightly smaller as they are transported, though the general shape of the grain may not change significantly.

شکل ۷-۳ اثرات جابجایی برروی اندازه و زوایای ذرات. دانه ها در اثر حمل گردگوشه و کوچکتر می شوند، با این حال شکل کلی ذرات ممکن است تغییر عمده‌ای نکند.

خاصیت دیگری از رسوبها که در طی جابجایی، تغییر پیدا میکند، جورشدگی میباشد که به دانـه بنـدی ذرات رسوبی بستگی دارد. اگر تقریبا کلیه ذرات به یک اندازه باشند، به این معناست که رسوب به خـوبی جور و یکنواخت شده است اما اگر ذرات، اندازه هایشان متفا وت باشند به ایـن معناسـت کـه رسـوب بـه خوبی جور و یکنواخت نشده است. جورشدگی نتیجه فرآیندهایی است که ذرات را با توجه به اندازه هـای آنها منتقل و ته نشین می کنند. تلماسه ها از شنهایی تشکیل شده اند کـه بـه خـوبی جـور و یکنواخـت شده‌اند. (در مورد جور شدگی یا sorting در ادامه همین فصل توضیحات کامل تر ارائه خواهد شد.)

تبدیل رسوبات به سنگ

مواد رسوبی ممکن است متراکم شوند و یا به هم بچسبند و نهایتا به سنگ رسوبی تبدیل شـوند بـه ایـن فرآیند که در آن رسوب به سنگ رسوبی تبدیل می شود. (lithification) گفته میشود.

(lithification) به طرق مختلفی می تواند صورت پذیرد. اصلی‌ترین روش، تراکم (compaction) اسـت. رسوبات در اثر اضافه شدن مواد دیگر از بالا بـه تـدریج متـراکم‌تـر مـی شـوند. یخچـال هـا و نیروهـای تکتونیکی می توانند تنشی مضاعف به رسوبات وارد آورند. اگر فشار کافی باشد، رسوب تبـدیل بـه سـنگ می‌شود.

فشردگی (تراکم) به تنهایی برای فرآیند تبدیل رسوب به سنگ رسوباتی که دارای مقدار زیادی خاک رس هستند کافی میباشد اما برای رسوبات شن و ماسه، سیمانی شدن (cementation) (پدیده چسبندگی بین اجزای رسوبی) لازم است. توجه داشته باشید که کربنات کلسیم در آب براحتی حل می شـود. همچنـین هوازدگی شیمیایی در فلدسپارها و دیگر مواد معدنی سیلیکاتی، سیلیس (SiO_2) را در محلول بوجود مـی آورد. این اجزای حل شده، ممکن است در فضاهای بین دانه ای رسوبات رسوخ کنند و ماننـد یـک مـاده چسبنده (cement) عمل کنند که رسوبات را به هم می چسباند. کربنات کلسـیم و سـیلیس مهـم تـرین عوامل پیوند دهنده در سنگهای رسوبی هستند. سنگ‌هایی که بوسیله سـیلیس سـیمانی شـده انـد جـزو سخت‌ترین و محکمترین سنگ ها هستند.

علاوه بر سیمانی شدن، کریستالی شـدن (crystallization) مـی توانـد بـه تشـکیل سـنگ کمـک کنـد. کریستالی شدن معمولا به رشد کریستال ها در فضاهای خالی درون سنگ گفته می شود.

تشخیص نقطهٔ دقیقی که در آن رسوب به سنگ تبدیل می شود، بسیارمشکل است زیـرا تشـکیل سـنگ فرآیند بسیار کندی است و مرز بین سنگ و رسوب به تدریج شکل می گیرد. بر این اساس برخـی سـنگ های رسوبی که بافت سست دارند و هنوز به خوبی روی آن ها تشـکیل سـنگ صـورت نگرفتـه اسـت در

اهداف مهندسی ممکن است در ردهٔ خاک ها جای گیرند، زیرا رفتـار مکـانیکی آن هـا بـه سیسـتم هـای توده‌ای ذرات نزدیک تر است تا به سنگ هایی که خوب سیمانی شده اند.

عوامل مهم در محیط های رسوب گذاری

- نوع عامل انتقال دهنده (باد، آب، یخ)
- ویژگیهای جریان سیال رسوب دهنده (سرعت، نوسان در سرعت)
- اندازه، شکل، عمق حجم آب و گردش آب (در آبگیرهایی نظیردریاچه و دریا)
- پارامترهای شیمیایی زمین (درجه حرارت، فشار، میزان اکسیژن، PH)
- انواع و فراوانی موجودات زنده موجود
- نوع و ترکیب بندی رسوبات وارده به محیط

بافت

از اولین مشاهداتی که بر روی سنگ رسوبی انجام می شود تعیین بافـت آن اسـت، هماننـد سـنگ هـای آذرین، بافت با توجه به ابعاد و نحوهٔ قرارگیری ذرات و دانه هایی که سنگ را می سازند، تعیین می شـود. دو نوع اصلی بافت شامل آواری (clastic)، و غیر آواری (nonclastic) است. سنگ های آواری تـوده ای از کانی ها و یا تکه سنگ ها است. زمانی که این تکه‌ها فرسایش یافته، جا به جـا شـده وسـپس تـه نشـین می‌شوند، می توان مبدأ پیدایش سنگ را تخریبی (detrital) دانست.

اگر بافت یک سنگ غیر آواری باشد، به این معنا است که دانه ها یک شبکه بهم پیوسـته مشـابه سـنگ های آذرین با بافت بلوری را تشکیل می دهند. سنگ های غیر آواری از رسوب گذاری شیمیایی محلـول های مایع، شکل می گیرند. این نوع بافت را می توان در سنگ هایی که بوسیله فرآیندهای آلی و غیرآلی شکل گرفته اند، مشاهده نمود. رسوب گذاری مواد آلی درمورد موجودات زنده‌ای که از خود پوسته هـایی متشکل از کربنات کلسیم یا سیلیس (مانند صدف) ترشح می کنند، معمول است؛ هرچند اگر یک سنگ تجمعی ازچنین پوسته ها و یا قطعات از آن باشد، ممکن است بافتش آواری محسوب شود.

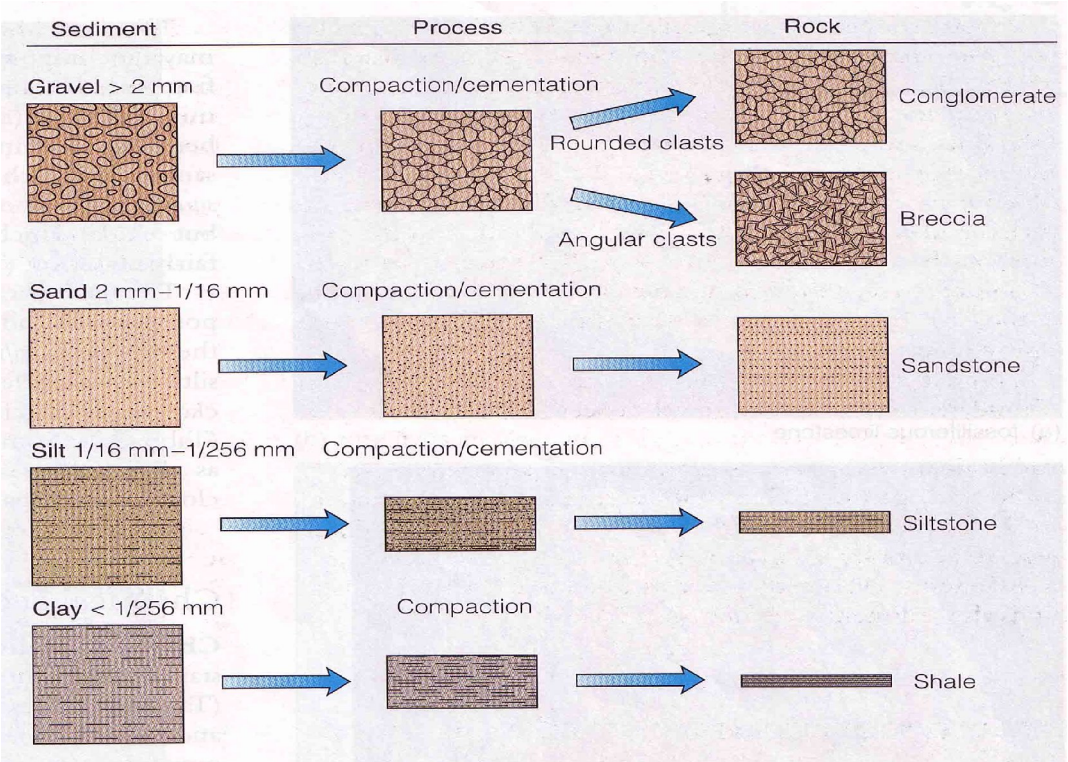
وقتی که بافت یک سنگ مشخص شد، لازم است که اندازه ی دانه های سنگ بررسی شود. زمین شناسان اغلب از مقیاس ونت ورث (Went Worth) برای طبقه بندی ابعاد دانه ها استفاده می کنند . اسامی ابعاد متعدد دانه ها بعدا برای نامگذاری سنگ های متناظر، بکار مـی رود. بعنـوان مثـال، در ماسـه سـنگ بـه طورعمده اندازهٔ قطر دانه ها بین ۰/۰۶۲ تا ۲ میلی متر است. ماسه سنگ بـه خـاطر مقـاومتش در برابـر فرسایش غالبا صخره ها و زمین های مرتفع را شکل می دهد.

جدول ۷-۵ طبقه بندی بر حسب اندازه ذرات سنگ های رسوبی و سنگ های رسوبی آواری

TABLE 7.5

Particle Size Classification of Clastic Sediments and Sedimentary Rocks

SEDIMENT		PARTICLE SIZE	ROCK
COARSE	Boulder		
	Gravel — Cobble	256 mm	Conglomerate
	Pebble	64 mm	
		2 mm	
	Sand		Sandstone
		0.062 mm	
	Mud — Silt		Siltstone
	Clay	0.0039 mm	
FINE			Mudstone (blocky fracture) Shale (breaks along bedding)

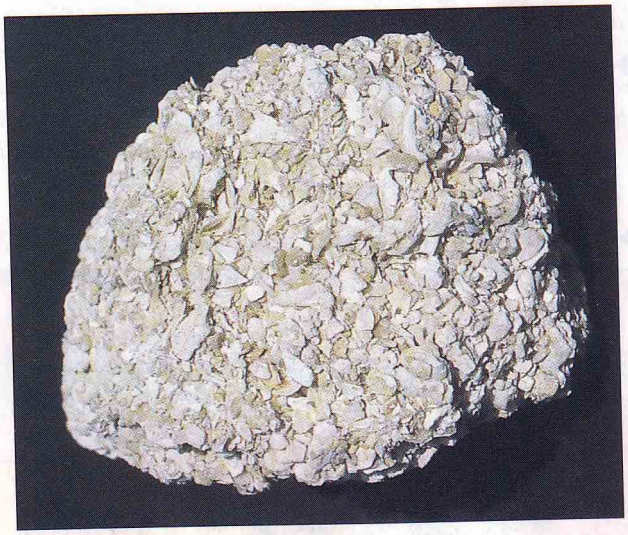


سنگ های تخریبی که ابعاد دانه هایشان اغلب بزرگتر از ماسه است، اگر دارای دانه های گرد باشند کنگلومرا (conglomerate) و اگر دارای دانه های زاویه دار باشند، برش(breccia) نامیده می‌شوند. اگر یک سنگ آواری دانه ریز باشد شیل(shale) یا گِل سنگ(mudstone) نامیده می شود .اصطلاح شیل غالبا به سنگی منسوب می شود که تمایل دارد به لوحه‌هایی موازی با لایه بندی رسوبی تقسیم شود.

اندازه دانه های سنگ تخریبی، سرنخ های مهمی در مورد محیط رسوب گذاری، به دست می دهد. در مورد مواد معلق در آب، توانایی انتقال اجزا بستگی به سرعت جریان سیال انتقال دهنده دارد. بنابراین وجود سنگ های کنگلومرا نشان دهندهٔ نهر های پرسرعت است، مانند نهرهای خروشانی که از دامنه کوهها پایین می آیند و یا در حاشیه یک یخچال در حال ذوب تشکیل می شوند. در مقابل، لای(silt) و رس(clay) در محیطهای کم انرژی مانند کف دریا و دریاچه‌ها، انباشته می‌شوند .

شکل ۵-۲۲ سنگ های رسوبی تخریبی .a) کنگلومرا b) برش رسوبی c) ماسه سنگ d) شیل

(a) fossiliferous limestone



(b) coquina

(c) oolites

■ FIGURE 5.23 Three types of limestones. (*a*) Fossiliferous limestone. (*b*) Coquina is composed of the broken shells of organisms. (Photos a and b courtesy of Sue Monroe.) (*c*) Present-day oolites from the Bahamas.

شکل ۵-۲۳ سه نوع سنگ آهکی سنگ آهکی شامل a) سنگ آهک فسیلیb) کوکینا که از پوسته موجودات زنده تشکیل می شود. c) اوولیت های معاصر باهاما

در جدول زیر خلاصه ای از آن چه که در مورد سنگ های رسوبی تا کنون گفته ایم مشاهده می کنید.

جدول ۵-۳ طبقه بندی سنگ های رسوبی

TABLE 5.3 Classification of Sedimentary Rocks

Sediment Name and Size	Description	Rock Name	
DETRITAL SEDIMENTARY ROCKS			
Gravel (>2 mm)	Rounded gravel particles	Conglomerate	
	Angular gravel particles	Sedimentary breccia	
Sand (1/16-2 mm)	Mostly quartz sand	Quartz sandstone	
	Quartz with >25% feldspar	Arkose	
Mud (<1/16 mm)	Mostly silt	Siltstone	Mudrocks
	Silt and clay	Mudstone*	Mudrocks
	Mostly clay	Claystone*	Mudrocks
CHEMICAL SEDIMENTARY ROCKS			
Texture	**Composition**	**Rock Name**	
Crystalline	Calcite ($CaCO_3$)	Limestone	Carbonates
Crystalline	Dolomite [$CaMg(CO_3)_2$]	Dolostone	Carbonates
Crystalline	Gypsum ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)	Rock gypsum	Evaporites
Crystalline	Halite (NaCl)	Rock salt	Evaporites
BIOCHEMICAL SEDIMENTARY ROCKS			
Texture	**Composition**	**Rock Name**	
Clastic	Calcium carbonate ($CaCO_3$) shells	Limestone (various types such as chalk and coquina)	
Usually crystalline	Altered microscopic shells of silicone dioxide (SiO_2)	Chert	
—	Mostly carbon from altered plant remains	Coal	

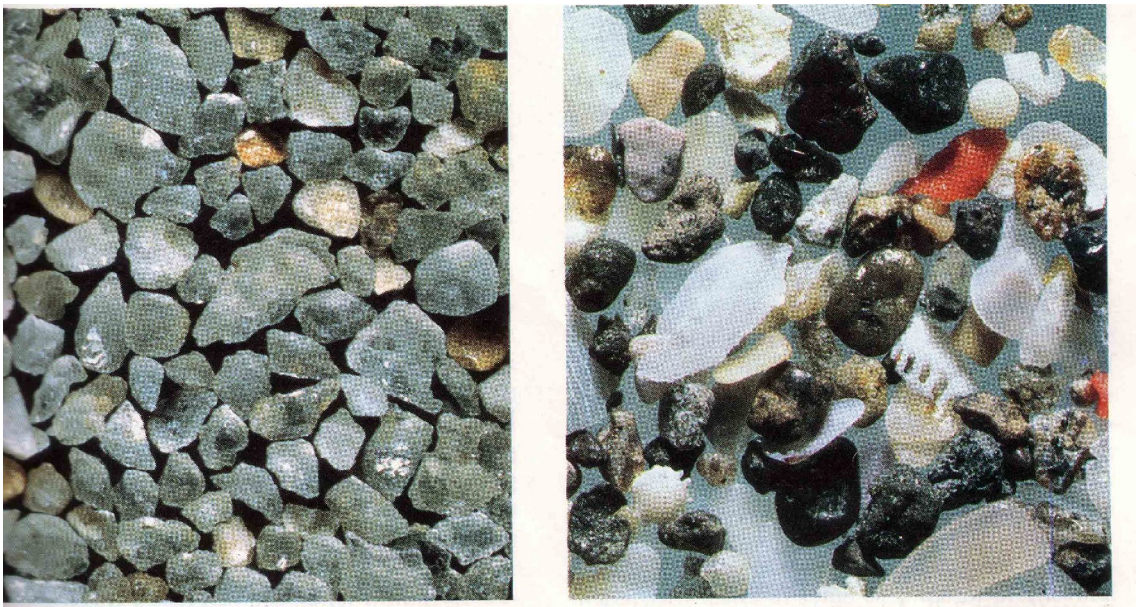
*Mudrocks possessing the property of fissility, meaning they break along closely spaced planes, are commonly called *shale*.

جورشدگی

دامنهٔ تغییرات ابعاد ذرّات دریک سنگ رسوبی جور شدگی نام دارد. سنگ هایی که درآنها دامنهٔ تغییر ابعاد ذرّات کوچک است یا به عبارت دیگر اندازه ذرّات به هم نزدیک است را دارای جور شدگی خوب

(well sorted) توصیف می کنند. آن سنگ هایی را که ازذراتی با اندازه های متفاوت تشکیل شده انـد و دامنهٔ تغییر ابعاد ذرّات در آن ها وسیع است به اصطلاح دارای جورشدگی بد (poorly sorted) می‌نامنـد. اهمیت جورشدگی درشناخت یک سنگ رسوبی از این جهت است که ازآن به عنوان یک شاخص محیطی استفاده می شود. جورشدگی بد دریک سنگ رسوبی که از آب رسوب کرده،می تواند بیانگروجود نوسانات شدید درسرعت جریان آب و رسوب گذاری سریع باشد.

ازسوی دیگرسنگ های رسوبی که به وسیله باد فرسایش یافته اند معمولا دارای جور شدگی خوب هستند زیرا باد فقط می تواند ذرات ریزرا حمل کند. بنابراین ذرّات کوچک ازذرات بزرگ جدا می شـوند و وقتـی طوفان متوقف می شود، دریک محل انباشته می شوند. رسوباتی که به طور مستقیم توسط یـک یخچـال انتقا ل می یابند نیز معمولا ازروی جورشدگی بدشان شناخته می شـوند. اگرچـه یخچـال هـای طبیعـی بسیار آرام حرکت می کنند، درحین گسترش بر روی یک ناحیه در ازجا کندن تخته سنگ های عظـیم و ذرات خاک رس به یک میزان توانایی دارند و تعداد بسیار کمی ازذرات هنگام حرکت یخچـال از آن جـدا می شوند.



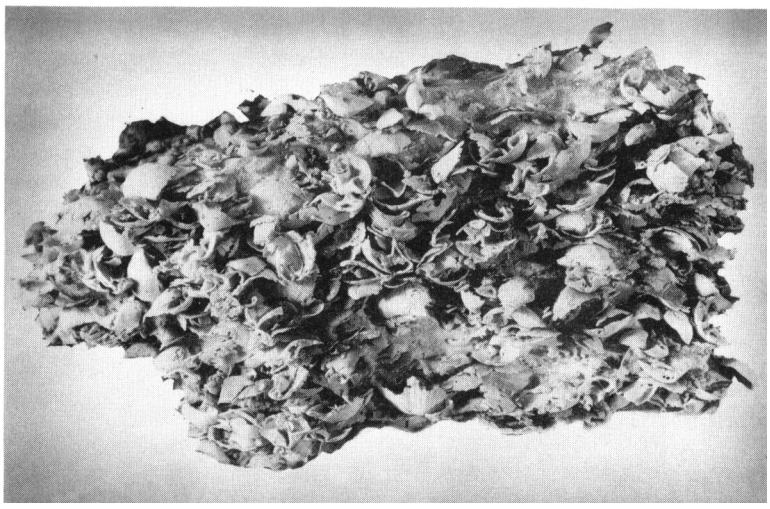
URE 7.2 Well-sorted and poorly sorted sand grains. *Rex Elliott.*

شکل ۷-۲ دانه های ماسه با جورشدگی خوب و جورشدگی بد

سنگواره ها (Fossils)

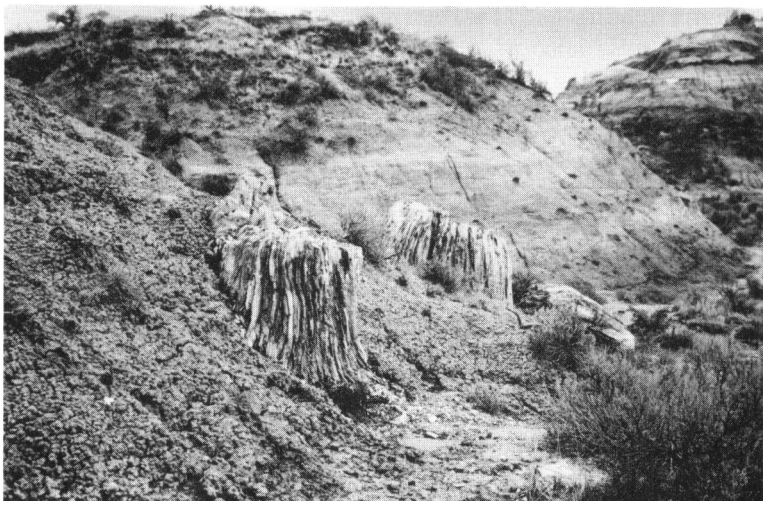
فسیلها باقی مانده موجودات زنده (organisms) می باشند. بسـیاری از لایـه هـای رسـوبی دارای فسـیل می‌باشند و برخی از سنگ آهک ها کلا از فسیل تشکیل شده اند.

وجود بقایای موجودات زنده درسنگ های رسوبی یکی ازموضوعات مهم مورد توجه ی علم زمین شناسی است. دراصل به واسطهٔ مطالعه ی سنگواره ها بود که مقیاس زمانی زمین شناسی ابداع شد.
موجودات زنده ازبخش های نرم وسختی تشکیل شده اند. وقتی موجودی زنده می میرد بخش های نرم که شامل بافت سلولی واندام های داخلی می شوند، به سرعت درحضوراکسیژن فاسد شده و متلاشی می‌شوند. قسمت های سخت به عنوان مثال استخوان ها وپوسته های صدفی تحت شرایط مناسب می‌توانند برای مدت طولانی دررسوبات ته نشین شده باقی بمانند. (تصویر۴-۲۰). پوسته های صدفی معمولا ازکربنات کلسیم ($CaCO_3$) یا سیلیس (SiO_2) تشکیل شده اند درحالیکه استخوان ها از مواد فسفات دار تشکیل شده اند.



شکل ۴-۲۰ : کوکینا(Coquina) سنگی است که تقریبا به طور کامل از فسیل جانداران دریایی ساخته شده است.

درمحیط های بی‌هوازی (anaerobic) بقایای اندام های نرم میتوانند حفظ شوند اگرچه ممکن است آنها نسبت به حالت اصلی خود دچار تغییرات عمده ای شوند.
اینگونه محیط ها محل ذخایر نفت که ازبقایای موجودات ذرّه بینی دریایی مشتق شده اند و زغال سنگ، که ازگیاهانی که روی زمین می رویند به وجود امده است، به شمار می آیند. سنگواره ها همچنین شامل موادی می شوند که لزوما دراصل ماده آلی نبوده اند. برای مثال چوب سنگ (petrified wood) از سیلیسی تشکیل شده است که توسط آب زیرزمینی که درمیان مواد رسوبی چرخش یافته است، رسوب کرده است. دراین فرایند ذرات ته نشین شده سیلیس با حفظ ساختارسلولی اصلی، به تدریج جانشین مواد آلی می شوند (شکل ۴-۲۱).



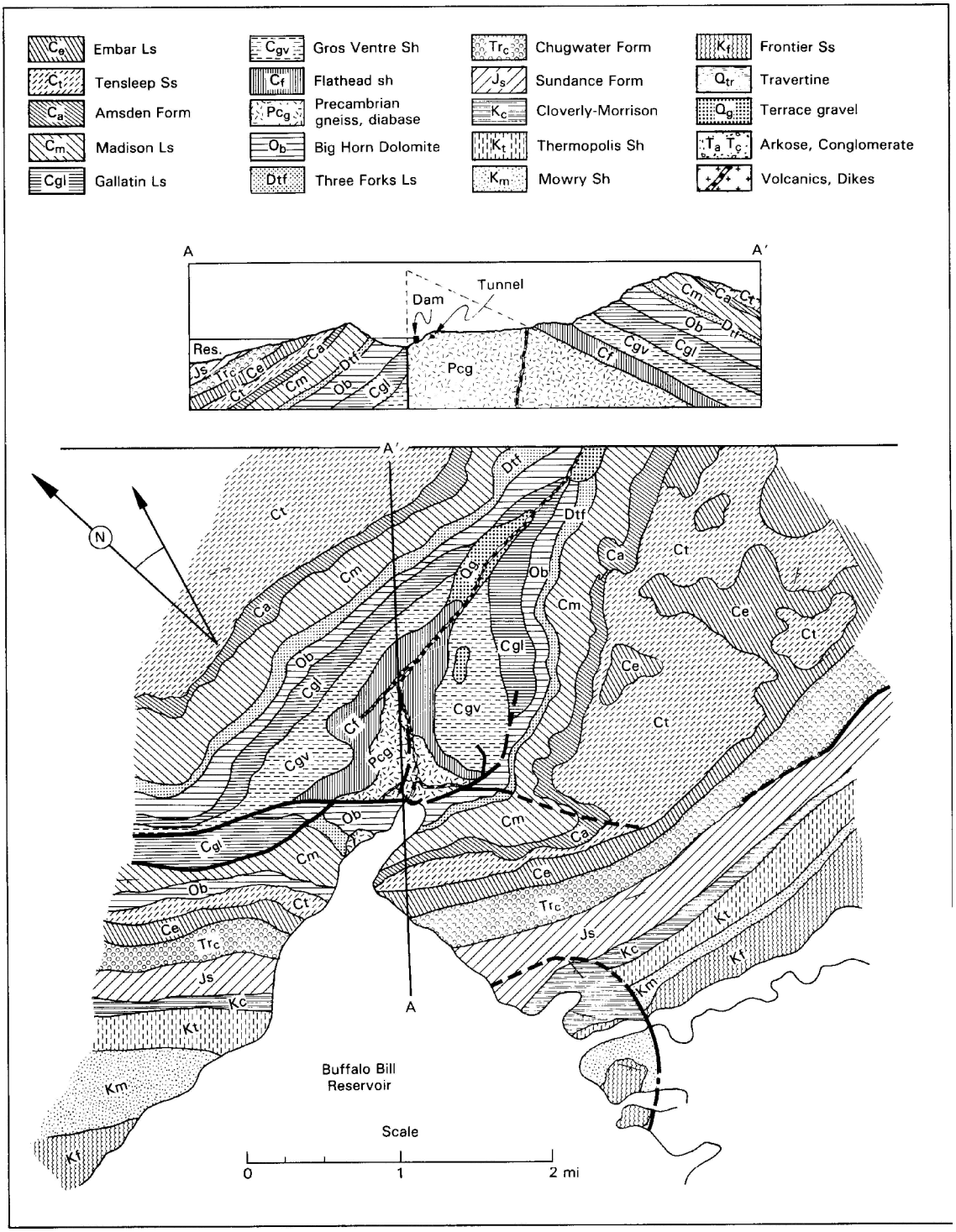
شکل ۴-۲۱ : کنده ی درختی که بوسیله جانشینی مواد آلی با سیلیس محلول در آب زیر زمینی به سنگ تبدیل شده است و در محل اصلی رشدش محفوظ مانده است. این کنده ها در اثر فرسایش مواد اطراف، در سطح زمین نمایان گشته اند.

چینه شناسی (Stratigraphy)

همانطورکه ویلیام اسمیت (William Smith) اثبات کرد، با مطالعه و بررسی دقیق مشخصات فیزیکی و نیز سنگواره های موجود در سنگ‌های رسوبی مختلف، می‌توان آنها را به همدیگر ارتباط داد.

با انجام مشاهدات منظم، تشکیلات سنگ های رسوبی را می توان در نواحی وسیع ردیابی نمود و نحوه به‌وجود آمدن آن‌ها را شناخت. شاخه‌ای از زمین شناسی که به نحوهٔ توزیع و منشاء سنگ های رسوبی می‌پردازد چینه شناسی (stratigraphy) نامیده میشود. ریشه این لغت چینه (strata) است که به لایه‌های سنگ های رسوبی اشاره دارد. چینه شناسان تلاش می کنند که تغییرات سطح زمین در اثر عوامل محیطی و محیط های رسوب گذاری عهد قدیم را ازطریق مطالعه ی سنگ های رسوبی وسنگواره هایی که ازآن زمانه باقی مانده اند، بازسازی کنند.

نقشه های زمین شناسی و برش های عرضی که ازطریق مطالعات چینه شناسی بدست آمده اند (شکل ۴-۲۲) درطراحی مسیر راه ها و سایر پروژه های مهندسی بسیارمفیدند زیرا پیش بینی نوع سنگهایی که در مسیر پروژه واقع شده باشند را میسر می سازند.



شکل ۴-۲۲ : نقشه ی زمین شناسی و مقطعی از منطقه یک تونل در آمریکا

مهندسی درسنگ های رسوبی

سنگ رسوبی فراوان ترین نوع سنگ برروی سطح قاره ها را تشکیل می دهد. به علت وسعت سنگ‌شناسی، درجهٔ تشکیل سنگ وجهت گیری صفحات لایه بندی و دیگرساختارها، دشوار است که شرایط مهندسی را دراین سنگ ها عمومیت بخشیم.

شیروانی های (Slopes) عمودی وپایدارمعمولا درسنگ های آهکی و ماسه سنگ هایی که به خوبی سیمانی شده اند ودارای لایه بندی افقی هستند می توانند حفرشوند. درسنگ های ضعیف تر باید شیروانی های مسطح تری ایجاد شود. از عواملی که اهمیت ویژه ای در پایداری شیروانی های تشکیل شده ازسنگ های رسوبی دارند، جهت ومقدارشیب لایه بندی آن سنگ است . بدترین وضعیت زمانی رخ می دهد که شیب لایه بندی درجهت شیب شیروانی یا حفاری باشد. در سنگ‌های رسوبی صفحات لایه بندی مناطق ضعف سنگ محسوب می شوند و امکان شکست درآنها وجود دارد. در سال ۱۹۶۳ زمین‌لغزه‌ای (Landside) عظیم درمخزن سد ویونت (Vaiont) واقع درایتالیا اتفاق افتاد که تا حدودی به این دلیل بود که شیب لایه بندی درجهت مرکز دره بود.

زمین لغزه در سد ویونت

به علت این زمین لغزه، حدود ۲۶۸ میلیون مترمکعب سنگ در عرض ۲۰ الی ۳۰ ثانیه وارد مخـزن سـد گردید و موجب جابجایی تقریبا نصف آب مخزن شد. امواج ایجاد شده در اثر این جابجـایی باعـث کشـته شدن بیش از ۲۰۰۰ نفر در روستاهای بالا دست و پایین دست سد شد.

ساختن تونل و یا معادن زیرزمینی درداخل سنگ های رسوبی تحـت تـاثیر سـنگ شناسـی (lithology) وساختار(جهت گیری لایه ها) می باشد. جایی که چینه شناسی سنگ های رسوبی شامل لایه هایی افقی یا کم شیب باشد، پیش بینی اینکه درطول مسیرتونل با چه نوع سنگ هایی مواجه می شویم نسبتا آسان است. دشواری ها درمناطقی نمایان می شوند که ساختار پیچیده ترباشند.

سنگ های رسوبی که به خوبی سیمانی شده اند (دانه های آنها خـوب بهـم چسـبیده انـد) عمومـا بـرای پی‌سازی اکثرساختمانها مناسب می باشند. مشکلات خاصی درمورد سنگ های آهکی و رسوبات تبخیری رخ می دهد چرا که این سنگ ها درجریان آب های زیرزمینی قابل حل هستند. خاک ها و سـنگ هـایی که بر روی حفره های زیرزمینی که دراثر انحلال شیمیایی ایجاد شده اند قراردارند ممکن است بـه درون این منافذ و فضاهای خالی ریزش کنند و به ساختمان هایی که بر روی سطح آنها ساخته شده اند صـدمه بزنند ویا آنها را به طورکلی تخریب کنند.

همین پدیده برای معادن زیرزمینی که درعمق کم ونزدیک به سطح زمین ایجاد شده انـد مشـکل ایجـاد می کنند. سدها ومخازن طبیعی نیز دارای محدودیت های مشابهی هستند. نشـت آب نیـز ممکـن اسـت درطول صفحات لایه بندی و یا درمیان حفره های ناشی ازانحلال سنگ اتفاق بیفتد.

مانند سنگ های آذرین، مشخصات مهندسی سنگ های رسوبی تحت تاثیرپدیـده هـای زمـین شـناختی است که مدتها بعد ازته نشینی رسوب اتفاق می افتد . استحکام می تواند ازطریق تراکم و سیمانی شـدن افزایش یابد. درمقابل، سنگ های رسوبی ممکن است دراثرهـوازدگی تضـعیف شـوند. خصوصـا شـیل هـا هنگام قرارگرفتن درمعرض آب و هوا مستعد تجزیه شدن به کانی های رسی هستند. این تغییرات نسـبتا سریع، می توانند موجب ایجاد مشکلاتی درحفاری ها و تاسیسات شوند.

درزه ها و شکاف هایی که دراثررویدادهای تکتونیکی درسنگ ایجاد شده انـد نیـز درتغییررفتارمهندسـی یک توده سنگ رسوبی اهمیت دارند. گسل ها وشکستگی ها علاوه بر این که گـردش آب در میـان تـوده سنگ را میّسر می‌سازند به اندازهٔ قابل توجهی باعث تضعیف توده سنگ می‌شوند.