په طبیعت کې د کاربناتي ډبرو کارستي جوړښتونو ارزونه

پوهنوال حفیظ الله رسولي[۱]، پوهنوال شکیب شمال[۲]

[۱،۲]جیولوژي ډیپارټمنټ، د ځمکپوهنې پوهنځی، کابل پوهنتون، کابل، افغانستان
ایمیل: hafizullah.rasouli133@gmail.com

لنډیز
دکاربناتي ډبروکارستي جوړښتونه د نوموړو ډبرو له مهمو خاصیتونو څخه ګڼل کیږي اوځه ناځه په ځینو نورو ډبرو کې هم پیداکیږي، چې دغارونو بیلابیلې کچې لري. کله چې په یوه کاربناتي ډبره کې درزونه او ماتې را منځته شي، د تعامل په صورت کې مینځل کیږي او د وخت په تیریدو سره هغه منحل اوپه غارونو او خلاګانو بدلیږي، چې د وخت په تېریدو سره په لویو غارونو بدلیږي. په عمومي توګه کاربناتي ډبرې په سمندرونو او یا په هغه سیمو کې چې هلته په پخوا زمانو کې سمندرونه وو، رامنځته شوي. په افغانستان کې کارستونو او کاربوناتی ډبرې په هغه ځایونو کې رامنځته شوې چې هلته په پخوا زمانو کې د تیتیس سمندر وو، لکه ماهیپر، بند امیر، وردګ، لغمان او ننګرهار. په کاربناتي ډبرو کې د کارستونو بیلابیل ډولونه شته، چې مایکرو د یو میلی د څومی برخې څخه تر ماکرو او آن تر څوکیلومترو پورې هم شته.

کلیدي اصطلاحات: کارستونه؛ کاربناتي ډبرې؛ د منځلو عملیه؛ غارونه؛ درې

In the Nature Making Different Type of Carbonatic Structures and Its Forms

Associate Prof. Hafizullah Rasouli[1], Associate Prof. Shekeb Shamal

[1,2]Department of Geology, faculty of Geoscience, Kabul University, Kabul, Afghanistan
Email: hafizullah.rasouli133@gmail.com

Abstract
The Karst structures in carbonatic rocks is one of the very important properties, and these types of structures made in some other rocks also, it is have the different types and largeness. When in one carbonatic rock came some faults and cracks, in this case its reactions and leaching, and after some time made biggest caves. Generally, carbonatic rocks made in those places that here one time pass ocean and pass at the previous geological periods. In Afghanistan, generally, we can find these type of rocks at those places that pass Tythes River, and we can find these type of rocks at Mahipar, Badi Amire, Chak Wardak, Laghman, and Nangrahar. The carbonatic rocks we can find at the different kinds, and it’s belong to the river extend, and it is consisting of macro to micro, and its size maybe start from1mm and too many kilometers. Because its size belonging to the amount of water, and the type of basins.
Keywords: Karsts; Carbonatic Rocks; Leaching; Cave; Valley

سریزه

په عامه توګه دکارسټ جوړښتونه په لایمستونونه، دولومایتونو او ګچ ډبرو کې چې سوري او غارونه ولري(۲)، جوړیږي او د ځمکې د مخ جریانونو په مرسته منځ ته راځي (۱). په لایمستونو او دولومایتونو کې واړه واړه سوري دي، دغه سوري د اوبو د مشبوع کېدو له امله بدلون موي او په لويو لويو غارونو بدلیږي. یوه رسوبي ډبره چې کلاستیکي سرچینه ولري، نو د زیاتو سوریو لرونکې وي، خوهغه رسوبي ډبرې چې د رسوب له کبله منځته راځي، د ډیرو لږو او کوچنیو سوریو لرونکې وي، اود سوريو ترمنځ یې اوبو تیریدلو وړتیاهم ډیره لږ وي. هغه کاربناتي ډبرې چې زیات پوړونه ولري، د هغوی د پوړونو د سطحو په امتداد ډیر سوري او د اوبو د تیریدو قابلیت یې ډیر لوړ وي. لایمستونونه او دولومایتونه په هغه وخت کې د حل کېدو خاصیت لري، چې د اوبو په ترکیب کې په زیاته پیمانه تیزابونه شتون ولری. دغه ډبرې ترهغه وخته د حل کېدو خاصیت ځانته پیدا کوي، چی په خپل جوړښت کی په زیاته پیمانه مالګې او حلیدونکې منرالونه ولري، او ممکن په ځینی حالتونو کی نوموړي منرالونه تر ۹۹ سلنه پورې د حلېدو خاصیت ولري (۴). په زیاتره ډبرو کې د انحلال خاصیت په خطي ډول منځته راځي، او دا ډول حرکتونه ترهغه وخته پورې منځته راځي، چې د اوبو اندازه یې ۶۵-۹۰٪ پورې ورسیږي، او کله چې د مشبوعیت کچه لوړیږي، نو په مقابل کې یې د حلیدو کچه هم ورسره لوړیږي.

هغه کیمیاوي رسوبي ډبرې چې د هغی پلنوالی زیات وي، نو په لومړي سرکې ور پکې سوري ډیر کم وي، خو د وخت په تیریدو سره په هغې کې نور سوري، ماتې، فرکچرونه او د پوړونو د سطحو جلاوالی رامنځته کیږي، ځینې وختونه یې لویوالی تر څو مترونوهم رسیږي، او په نوموړو ډبرو کې د ځمکې لاندې اوبو د راټولیدو کچه لوړیږي(۲۰). په ډبرو کې د حلیدو کچه د ځمکې لاندې اوبو په جریانونو او د موادو په جوړښت پورې اړه لري، چی په کومه کچه د حلیدو خاصیت ولري. همدارنګه د فرکچرونو او ماتو کچه یې د هغې په امتداد سره د ځمکې لاندې اوبو پرلورحرکت کوي، تقریباً ۹۹ سلنه د حلیدو لپاره چارې برابروي (۳). خو په معمولي توګه د ځمکې لاندې اوبه د لویو ماتو په امتداد حرکت کوي، کوم چې د حلیدو قابلیت یې ډیر وي. ځینې وختونه د ځمکې لاندې اوبه د کوچنیو ماتو په امتداد حرکت کوي او په پای کې د وخت په تیریدو سره لوییږی او په لویو ماتو بدلیږي. په کاربناتي ډبرو کې په زیاته پیمانه اوبه د هغه ماتو په امتداد حرکت کوي، چې بیروني خلاص او ښه حرکتونه پکې رامنځته شي. کاربناتي ډبرې غیر متجانس شکل لري، چې په زیاته پیمانه اوبه د ماتو او د پوړونو په امتداد سره حرکت کوي. د کاربناتي ډبرو تر منځه د اوبو اندازه په غیر مشبوع شکلونو کې شتون لري(۲۱). په دغو ډبرو کې لومړی اوبه په غیر مشبوع ډول سره ننوځي، خو د وخت په تیریدو د کاربناتي ډبرو په ټولو برخو کی تیت کیږي، او ځانته مشبوع حالت غوره کوي. د مشبوعیت اندازه په تجربوي ډول معلومیږي، یعنی په کومه

پیمانه اوبه ریچارج او دیسچارج، د لویو ماتو په منځ کې منځته راځي. همدارنگه د کوچنیو ماتو اړیکې له لویو ماتو سره ښودل شویدي (۵).

د کارستي جوړښتونو ډولونه

- کنین[۱۴۵]، لاپیه یا لاپیز[۱۴۶]، آون[۱۴۷]، دولاین[۱۴۸]، اوولا[۱۴۹]، پولجی یا پولی[۱۵۰]، کارستی دره[۱۵۱]، غار[۱۵۲].

کنین یا خوړونه

کارستي خوړونه له هغی اوږدو ژورو ځایونو څخه عبارت دي، چې د عمودي دیوالونو لرونکي وي او د هغې په لاندینی برخه کې د اوبو بیلابیل جریانونه شتون ولري(۲۲). دا ډول خوړونه په افغانستان کی په غرنیو سیمو کې په زیاته کچه شتون لري. پدې ډول خوړونو کې تخریب د بستر په امتداد رامنځته کیږي او په غاړو کې په ډیره کمه کچه تخریب رامنځته کیږي. دا ډول خوړونه په زیاته کچه په کارستي سیمو کې شتون لري، او ډیر سیندونه هم د هغی په امتداد سره جریان لري(۲۳). د آهکي ډبرو پوړونه ډیر زیات پلنوالی لري، او په هره اندازه چی پوړ نازك وی نو غاړې یې ډیرې تخریبیږي او په پایله کې د U شکل ځانته غوره کوی (۲۴). پدی ډول خوړونو کې بیلابیلې چینې هم رامنځته کیږي (شکل ۱).

لومړی انځور: په رسوبي ډبرو کې خوړونه یا کنین (۲۵)

---

145 Canyon
146 Lapiez
147 Aven
148 Doline
149 Ouvala
150 Polje
151 Karstic Valley
152 Cave

لاپیه

دهغه تخریب شوي جوړښت څخه عبارت دی، چې د کاربناټي ډبرو پرمخ جوړیږي، او په ځینو حالتونو کې ښايي په نه لیدونکې توګه د ډبرو په منځ کې رامنځته شي(۱۸)، او یا ځینې وختونه تر خاورو لاندې پټ شوی وي. کله چې په خاورو کې پټ وي نو په دغه حالت کې د اوبو د شتون له امله کاربنیک اسیدونه رامنځته کوي، چې د نوموړي جوړښت د لا نور تخریب لامل کیږي. دا ډول جوړښتونه په بیلابیلو کچو سره وي، چې ښايي د څو ملي مترو څخه تر څو مترونو پورې ورسیږي (٦). د تخریب اندازه د ډبرو په تکسچر، سترکچر او د جوړښت سره تړاو لري، چې کلکوالی یې د کیمیاوي محلولونو د موجودیت له امله کمیږي، او په پایله کې حلیږي (شکل ۲).

دویم انځور: په کاربناټي ډبرو کې لاپیه جوړښتونه(۲٦)

په عامه توګه لاپیه په دوه برخو ویشل کیږي:

لایمستوني ډبرې

دا ډول لاپیه په لایمستوني او کاربناټي ډبرو کې جوړیږي، چې په عامه توګه د منظمو چاودنو له امله یوه له بلې څخه جلا کیږي، او په منظمه توګه څو ضلعي هندسي جوړښتونه لکه مثلثي، مستطیلي، ذوذنقه یې او مربع یې جوړښتونه جوړوي. خو په معمولي توګه د مستطیل او مربع په بڼه ډیرلیدل کیږي. په عامه توګه دا ډول جلاتوب د نورو موادو په امتداد رامنځته کیږي او د هغې په لویوالي، کوچنوالي او د اوبو په اندازه پورې اړه لري، کوم چې په نوموړو درزونو او ژورو کې ځای پر ځای شوې وي. همدارنګه د اوبو په کچه، اقلیم او اورښت پورې اړه لري، خو په زیاته کچه په هغه ځایونو کې رامنځته کیږي، چې هلته د اورښت شکل د باران په بڼه سره وي.

د جریان په امتداد لاپیه جوړیدل

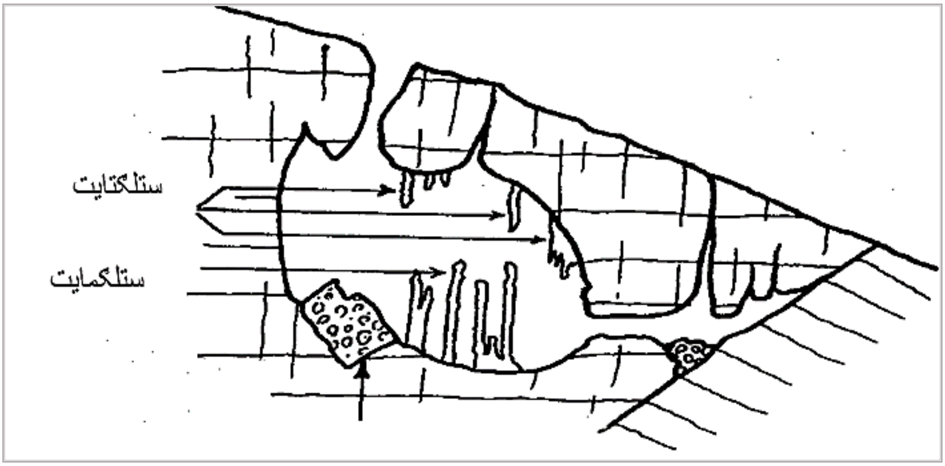
دا ډول لاپیه په هغه ځایونو کې جوړیږي، چې هلته ډیر تګ او را تګ شتون ولري او په هغه ځایونو کی جوړیږي چې هلته د اوبو د لویو جریانونو تګ لوری شتون ولري. همدارنګه په هغه ځایونو کې جوړیږي چې هلته زیاتې اوبه راټولې شوې وي. د هغې د جوړښت مهم لامل د کاربن ډای اکسایډ، او کاربن مونو اکسایډ شتون دی، چی د اسیدی بارانونو په واسطه د ځمکې سطحې ته را ښکته کیږي، او په بیلابیلو کچو په اوبو کې د حلیدو وړتیا لري (شکل ۳).

درېم انځور: د جریانونو له کبله لاپیه جوړښتونو رامنځته کیدل(۱۵)

آون

دا ډول جوړښتونه په زیاته کچه د قیف شکل لري، او د ځمکې پر سطحه باندې جوړیږی، د دې ډول جوړښتونو د جوړښت اصلي علت دادی چې کله اوبه په سوریو کې ننوځي او د وخت په تیریدو سره غتیږي، په پایله کې دا ډول جوړښتونه را منځته کوي. د دی ډول جوړښتونو پراختیا د ځمکې د سطحې پر لوري لویږي، او په ښکته لوري باندې یې سورکمیږي. دا ډول درزونه په زیاته کچه په هغه ځایونوکې جوړیږي (۷)، چی هلته اوبه په زیاته کچه نفوذ وکړي، په پای کې د وخت په تیریدو د حلیدو له امله لوییږي او نوموړي جوړښتونه را منځته کوي. ځینې وختونه د هغې په دیوالونوکې لغزش پیدا کیږي او لویږي. په هغو ځایونو کې چې د اورښت کچه ډیره وي نو د سیندونو د تګ لورو په اوږدوکې دا ډول

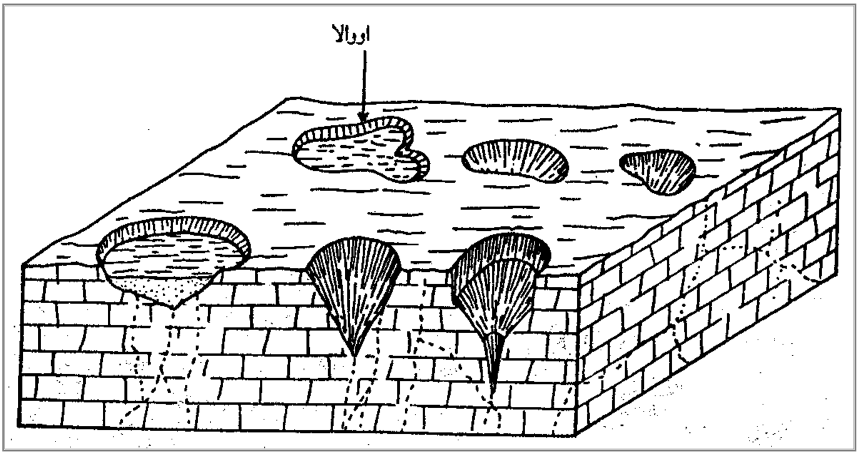
جوړښتونه په پراخه کچه جوړیږي او کله چې مواد منحل شي نو د ستلگتایت او ستلگمایت جوړښت جوړوي (شکل ۴).



څلورم انځور: په کاربناتي ډبرو کې د اون جوړښتونه (۹)

دولاین

له هغه بیضوي شکله ژورغالو څخه عبارت دي، چې دیوالونه یې نامنظم، ناهموار او د ډېر میلان لرونکي وي، چې دهغې په بسترکې د کلي خاورو په واسطه ډک شوی وي، نوموړې خاورې په زیاته کچه د آهکي موادو څخه جوړې شوې وي. دغه ډول خاورې د کښت او کرنې لپاره مناسبې خاورې بلل شویدي، ځکه چې د هغې په جوړښت کې غذایي توکي شتون لري، او نباتات ورپکې په ښه توگه وده کولای شي. همدارنگه په دې ډول جوړښتونو کې اوبه په بیلابیلو کچو سره ځای پرځای شوې وي. د دولاین جوړښتونه د تشت او یا د قیف په ډول جوړښتونه جوړوي، چې دهغوی سورنږدې ۵-۲۰ مترو پورې رسېږي(۱۰)، ځینو وختونه د هغې کچه له دې څخه هم لویه وي. په هغه ځایونوکې چې په زیاته پیمانه اورښت شتون ولري، دا ډول جوړښتونه د نباتاتو په واسطه پوښل شوي وي. په دغه ډول جوړښتونو کې اوبه په تدریجي توگه نفوذکوي او په پایله کې د وخت په تیریدو د انحلالیت لامل کیږي. په کاربناتي ډبرو کې د حلیدو او تخریب له امله بیلابیل جوړښتونه د ځمکې پرمخ رامنځته کیږي. په دغه ډول جوړښتونو کې اوبه له څلورو لوریو څخه را غونډیږي (شکل ۵).



پنځم انځور: په آهکي ډبرو کې د دولاینونو جوړښتونه (۸)

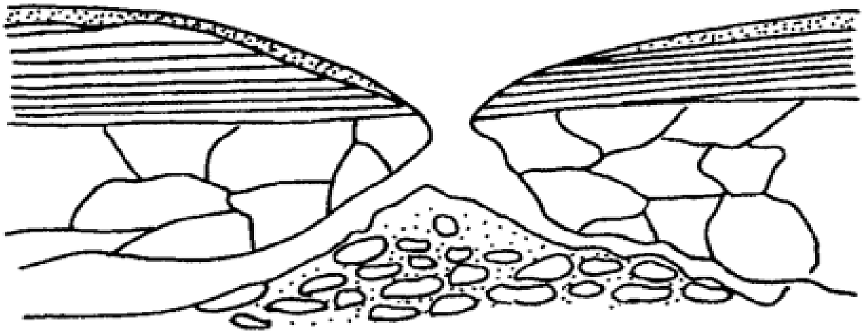
د دولاین ډولونه

په عامه توګه، دولاینونه د جوړښت له مخې په څلورو برخوباندی ویشل شویدي:

- د حل کېدو له امله دولین جوړښت،
- اوبوله کبله دولین جوړښت جوړیدل،
- د ښوییدو له امله د دولین جوړښت جوړیدل،
- په ښکته لوری د اوبو ښکته تللو له کبله د دولین ساختمان جوړیدل.

د حل کېدو له امله دولین جوړښتونه

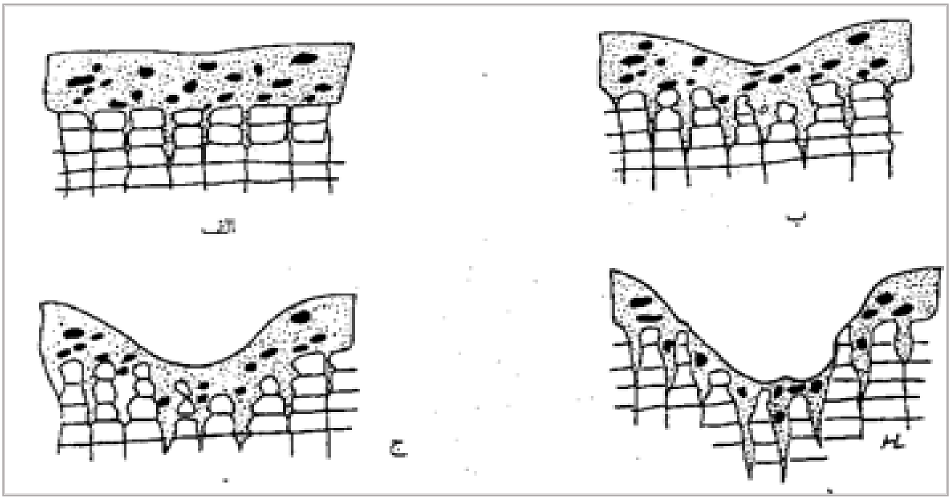
دا ډول جوړښتونه په آهکي ډبروکې د حلیدو له امله رامنځته کیږي، په دغه ډول ډبرو کې په لومړي سر کې کوچنیو درزونو او سوریو کې اوبه ننوځي او په پایله کې نوموړې ډبره حلیږي، اودا ډول جوړښتونه پکې رامنځته کیږي. په دغو ډبروکې د وخت په تیریدوسره سوري لوییږي او په نوموړو ډبرو کې د تونلونوبیلابیل ډولونه را منځته کیږي (شکل ٦).



شپږم انځور: په کاربناتي ډبرو کې انحلالي جوړښتونه (۱۱)

د اوبو له امله د دولین جوړښت رامنځته کېدل

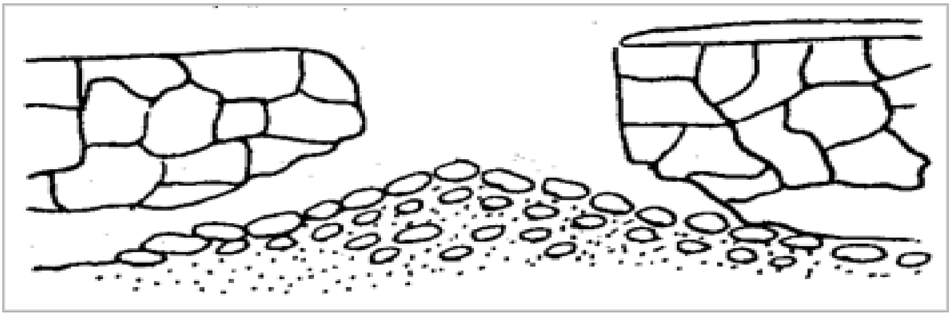
دا ډول جوړښتونه د اوبو په واسطه رامنځته کېږي، کله چې د بیلابیلو رسوبي توکو په واسطه و پوښل شي، پدې صورت کې په آهکي ډبرو کې بیلابیل ژوروالی رامنځته کېږي، او رسوبات پکې په بیلابیلو میلانونو سره ځای پرځای کېږي، اوپه آهکي ډبروکې د رسوباتو لاندې د حلیدو بیلابیلې کچې را منځته کېږي. په پایله کې د وخت په تیریدو سره د پوړونو له مخ ځخه د لاندینی برخې په حل کېدو پیل کوي. په پایله کې د عمودي دایروي شکله جوړښتونه رامنځته کېږي، چې د دولاین په نامه یادیږي (شکل ۷).



اووم انځور: د ځمکې د مخ اوبو نفوذ له امله د دولاینونو جوړښتونو (۱۲)

د اوبو له امله د دولین جوړښتونو رامنځته کیدل

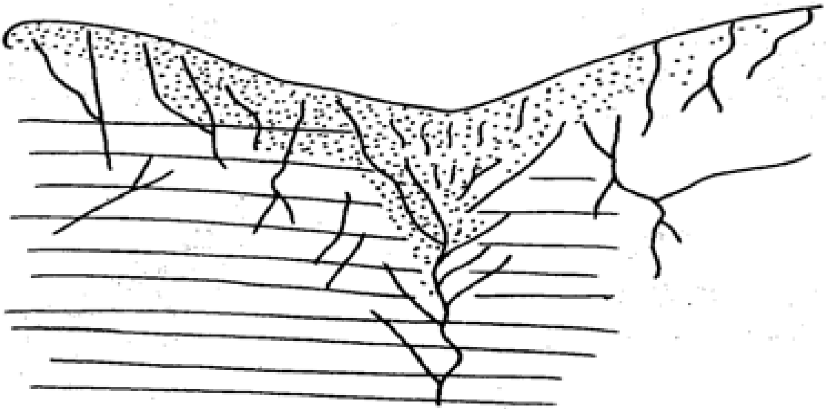
دا ډول دولاینونه په هغو ځایونو کې رامنځته کېږي چې د چونې ښویدنه د ډبروزیاته وي، څرنگه چې د دغه ډول دولاینونو دیوالونه په زیاته کچه میلان لري. په پایله کې په نوموړو ډبرو کې بیضوي، دایروي اوغیرمنظم ژوروالی رامنځته کېږي. دا ډول ژوروالی د ځمکې مخ ته نږدې رامنځته کېږي (شکل ۸).



اتم انځور: په ښکته لوري دولاینونه (۱۳)

په ښکته لوري د اوبو ښکته تللو له امله د دولین جوړښتونو جوړیدل

کله چې یوه آهکي ډبره د حلیدو خاصیت ونلري لکه شیل او ریګي ډبرې، نو په زیاته کچه دا ډول جوړښتونه ورپکې رامنځته کیږي. کله چې نوموړی پوړونه حل شي، نو په پایله کې ښکته لوري ته ښویږي او ژوروالي او دولاینونو جوړښتونه په آهکي ډبرو کې رامنځته کیږي، چې په ښکته لوري د اوبو د ښکته تللو له امله یا د حلیدو په واسطه دولاینونو په نامه سره رامنځته کیږي (شکل ۹).



نهم انځور: په رسوبي ډبروکې د دولاین ډولونه (۱۴)

اوولا

که چیری د چونې ډبرو په مخ حلیدو عملیه ادامه پیدا کړي، یو له بله سره نږدې اړیکې ولري او د څو دانو دولاینونو د یو ځای کیدو څخه جوړ شي، د اوولا[153] په نوم یادیږي. دا ډول دولاینونه په زیاته کچه په هغه ځایونو کې جوړیږي، چې هلته د چونې ډبرو د حلیدو درجه لوړه وي، نو څو دانې دولاینونه څنګ په څنګ جوړیږي (شکل ۱۰).

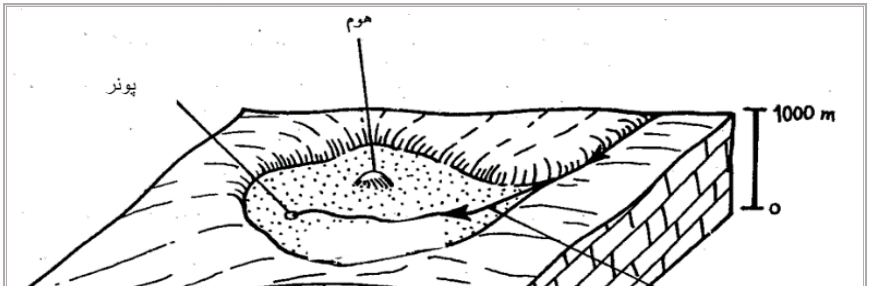
لسم انځور: په طبیعت کی د اوولا بیلابیل ډولونه (۷)

[153] Ouvala

پولجی یا پولی

په لاتین کی دی ډول اصطلاح ته د کښت وړ د ښته هم ویل کیږي، او په جیومورفولوجي علم کې ورته کارستي د ښته ویل کیږي، چې طول او عرض یی تر څو کیلومترو پورې رسیږي. په وچو سیموکې دهغې منځنی برخه په شین او خرمایی رنګه سمبولونو سره ښودل کیږي. د دی ډول جوړښتونو تر څنګ یوه ډیره میلان لرونکې سطحه چې بستر یې همواره بڼه لري هغه کې قهوییي او قرمز رنګه خاوره شتون ولري، او دهغی له بستر څخه یې د سیند جریانونه تیریږي. خو په بهرنی برخه کې یې کومه ځانګړې لاره شتون نه لري، او د غارونو او نورو لارو له طریقه د ځمکې لاندې اوبو سره یوځای کیږي، په دغه صورت کی د پونورپه نامه سره یادیږي (شکل ۱۱، ۱۲). نوموړې اوبه په ځینو ځایونو کې بیاځلې د ځمکې سطحې ته را وځي، په ځانګړې توګه کله چې پرله پسی وچکالي را منځته شي (۱۷).

یوولسم انځور: په بیلابیلو ډبرو کې د پولجي ډولونه او د هغې اندازې



دوولسم انځور: په بلاک دیاګرام کې د پونر ډولونه (۱۱)

د پولجی په بستر کې د بیلابیلو ډبرو د موجودیت له امله ښایي د لوړو او ژورو بیلابیل ډولونه را منځته شي. خو په معمولي توګه بستر يې همواره بڼه لري. معمولا د دغه ډول جوړښتونو دیوالونه د بیلابیلو چینو لرونکي وي او د ځمکې لاندې اوبو اخیستو دنده په غاړه لري. د دغه ډول جوړښتونو د جوړښت مهم لامل دا دی چې لومړی یو ژوروالی رامنځته کیږي، چې په هغه کې د ځمکې لاندی او ځمکې د مخ اوبه را ټولیږي. په دې صورت کی د حلیدو له کبله دیوالونه له منځه ځي، په نتیجه کی د نوموړو جوړښتونود سورد زیاتیدو لامل ګرځي.

دا ډول جوړښتونه د ګرابن په جوړښت کې جوړیږي چې د دوو کتلو د حرکت له امله رامنځته کیږي. د دغه ډول جوړښتونو په دیوالونو کې د بیلابیلوچینو جوړښتونه لیدل کیږي، او د نباتاتو بیلابیل ډولونه پکې لیدل کیږي. په ځینو ځایونو کې ددې ډول جوړښتونو په بستر کې د ۳۰ مترو په اندازه اوبه ولاړې وي. نوموړې اوبه په آهکي ډبرو کې جذبیږي او په نورو ځایونو کې د چینو په بڼه را بهرکیږي (شکل ۱۳).

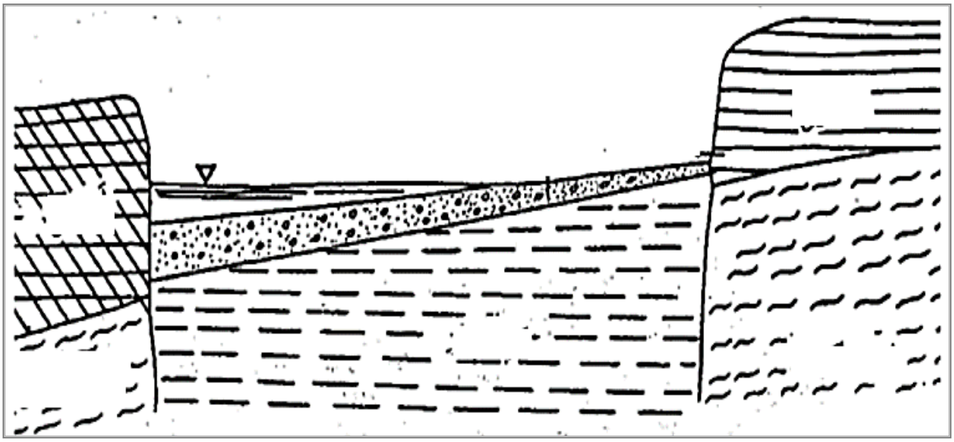
دیارلسم انځور: په طبیعت کی پولجي او دهغې ډولونه (۱٦)

پونر[154]

کله چې د غارونو او نورو لارو د ځمکې مخ اوبه د ځمکې لاندې اوبو سره یوځای شي، په پایله کې د پونورپه نامه یادیږی. په ځینی ځایونو کی بیاځلې د ځمکی مخ ته را وځي، خصوصآ په هغه وختونو کې چې وچکالي رامنځته شي. د دغه ډول جوړښتونو د رامنځته کیدو مهم لامل دا دی چې کله په کابناتي ډبرو کې درزونه او سوري شتون ولري، په دغه صورت کې په نوموړو سوریو او درزونو کې مایعات ننوځي، او په پایله کښ هغه له ځان سره وړي او درزونه نورهم لوییږي او د غټو غټو غارونو په بڼه کې را څرګندیږي ترڅو د ځمکې لاندې اوبو سره اړیکه پیدا کوي او په پایله کې تر بیلابیلو ژوروالو پورې دا ډول جوړښتونه را منځته کیږي (شکل ۱۴).

---

154 Ponor



څوارلسم انځور: د پونر او د هغې بیلابیل ډولونه (۱۲)

کارستي خوړونه

په عامه توګه په طبیعت کې څلور ډوله کارستي خوړونه رامنځته کیږي:

- تنګ او ژورخوړونه،
- ترل شوي خوړونه،
- د ځاه په بڼه ژورخوړونه،
- وچ خوړونه.

تنګ او ژور خوړونه

دغه ډول خوړونه زیاتره په آهکي ډبروکې شتون لري، او په عامه توګه د حل کیدو له امله را منځته کیږي، دیوالونه یې خورا ژور وي او په عامه توګه ، د خوړد بستر باندې سره شتون لري. دا ډول خوړونه د افغانستان په نغلو او ماهیپرکې شتون لري. دغه ډول خوړونه په مورنیوډبروکې د درزونو په اوږدو کې رامنځته کیږي. په پیل کې د ځمکې لاندې اوبو لپاره ښه لاره جوړوي او بیا د وخت په تیریدوسره د هغې چت ځاځي.

ترل شوي خوړونه

دغه ډول جوړښتونه د درزونو او ماتو په اوږدو کې رامنځته کیږي، او په هغو ځایونو کې جوړیږي چې هلته ډبرې ډیرې کمزورې وي او درزونه ولري. ځینوځایونوکې ښایي د اوبو د لارو په اوږدوکې د ځمکې لاندې سوریو او اوږدو لاینونو له لارې ښکته لاړې شي او په نورو ځایونو کې بیا را ښکاره شي.

د ځاه په شکل ژور خوړونه

ځینی وختونه، ښایي په آهکي ډبروکې اوبه ځای پرځای ننوځي او په عمودي ډول بیلابیل جریانونه را منځته کړي. په عامه توګه دغه ډول خوړونه د U شکل اوتند دیوالونه لري. دغه ډول جوړښتونه زیاتره په هغه ځایونو کې رامنځته کیږي، چې آهکي ډبرې د اوبو د تیریدو وړتیا ولري.

وچ خوړونه

دغه ډول خوړونه زیاتره د ځمکې د مخ له اوبوڅخه سرچینه اخلي، او د ځمکې د مخ اوبو د یوه مهم جریان برخه جوړوي.

غارونه

د ځمکې لاندې هغه افقي تونلونه دي، چې ځینې مجارورفرعي تونلونه لري او د غارونوپه نامه یادیږي. په عامه توګه د ځمکې لاندې اوبوته په نږدې سطحه کې چې سوري او درزونه لري په زیاته پیمانه اوبه ورپکې ننوځي. هغه فکتورونه چې د غارونو د جوړښت لامل ګرځي، عبارت دي له:

۱. د آهکي ډبروډولونه

- هغه آهکي ډبرې چې درزونه او سوري لري، په هغوی کې دغه ډول جوړښتونه جوړیږي،
- هغه آهکي ډبرې چې درزونه یې یوازې په ځینو پوړونو کې شتون لري.

۲. د اوبو د جریانونو ډولونه،

۳. د سیمې جغرافیایي ځانګړتیاوې،

۴. د اقلیم حالتونه.

د آهکي ډبرو ډولونه

په عامه توګه په آهکي ډبرو کې د درزونو او سوریو بیلابیل ډولونه شتون لري، په پیل کې په هغوی کې غارونه جوړیږي چې منځ کې یې ناخالص توکي شتون لري. دغارونو لویوالی د سوریو او درزونو په اوږدوالي پورې اړه لري. کله چې درزونه او سوری د پوړونو تر بریده شتون ولري، په دغه حالت کې غارونه په مثلثي بڼه کې را منځته کیږي، چې قاعده یې کښته لوري ته وي.

د اوبو د جریانونو ډولونه

په عامه توګه د ځمکې لاندې اوبود جریانونوتګ لوری د غارونو په اوږدوکې را منځته کیږي اودوه ډوله وي.

- **آزاد جریانونه**: د سیندونوآزاد جریانونه په غارونواو سوریو کې ننوځي، چې په هغې کې لږ څه هوا هم شتون لري.

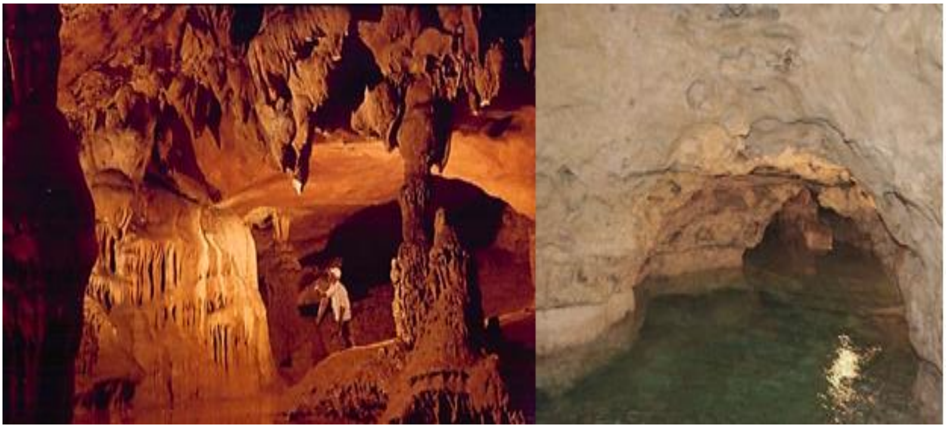
- **د ځمکې لاندې جريانونه**: د ځمکې لاندې تيولوهغو سوريواو تونلونو څخه عبارت دي چې دهغې په اوږدو کې حرکت کوي، او هغه د بيلابيلو رسوبي توکو څخه ډکوي، چې زياتره يې د دايروي يا بيضوي شکله مقطعې لرونکي وي.

د سيمې جغرافيايي ځانګړتياوې

- په عامه توګه په سړو سيمو کې يې د حل کيدو کچه لوړه وي، ځکه چې په دغو سيمو کې د کاربن اکسايد کچه لوړه وي،
- په هغه ځايونو کې چې د نباتاتو پوښښ زيات وي، نو غارونه هم ورپکی زيات جوړيږي،
- په هغه ځايونو کې چې د واورې اورښت زيات وي، نو غارونه هم پکې زيات جوړيږي.

مغاری[155]

د مغاروجوړښتونه د حل کيدو له کبله را منځته کيږي، کله چی د ځمکې لاندې اوبه د کاربناتي ډبرو څخه تيرې شي، په نوموړو مغاروکې بيا را وځي اود ستلکتايت او ستلګمايت جوړښتونه جوړوي. کله چی نوموړی کاربناتي د چت له لوري په ځوړند حالت کې وي، د ستلګتايت په نامه يادېږي، او کله چې د ځمکې څخه په پورته لوري وي د ستلګمايت په نامه يادېږي، اوکله چی دواړه سره يوځای شي د کالم په نامه يادېږي (۱۵شکل).



پنځه لسم انځور: د مغاروپه ډولونوکې بيلابيل کاربناتي جوړښتونه (۱۴)

ريلن کارين[156]

په عامه توګه، د حل کيدوعمل د داسې موازي جريولامل ګرځي، چی د هغوی سوراو ژوروالی له يوه سانتي مترڅخه تردوو سانتي متروپورې اواوږدوالی يې تر ۵۰ سانتی مترو پورې رسيږي. يادې جرۍ د

---

155 Cave
156 Rillenkarren

کاربناټي ډبرو پرمخ جوړیږي، اود ریلن کارین په نامه یادیږي. د یادوریلن کارین میلان ښکته لوري ته کمیږي، او د اوبو د اشباعیت کچه یې د ژوروالي په لوري کمیږي (شکل ۱٦).

شپاړلسم انځور: په طبیعت کې د کاریلن کارین بیلابیل ډولونه (۱۹)

کلوفت کارین[157]

دغه ډول جوړښتونه په هغوځایونوکې جوړیږي، چې په ډبرو، درزونو، بی ځایي، غیرمتجانسیت، د اوبو شتون، د دغه ډول جوړښتونو په جوړولو کې ډیره ونډه لري. همدارنګه دهغوی لویوالی او کوچینوالی د درزونو، سوریو، او د بی ځایه شویو توکو په کچه پورې اړه لري (شکل ۱۷).

اوولسم انځور: په کاربناټي ډبرو کې کلوفت کارین(۱۱)

157 KluftKarren

تریت کارین[158]

د انحلال عملیه د تریت کارین جوړښتونو د رامنځته کیدواصلي لامل ده، چې د کاربناتي ډبرو پرمخ جوړیږي. په عامه توګه، د دغو جوړښتونو لوړوالی ۳تر ۵۰ سانتي مترو اوږد والی یې ۲ تر ۱۰ مترو پورې رسیږي (۵).

پایلې

په پیل کې، په کاربناتي ډبروکې تشې لږ وي، خو وروسته تشې د ماتو، فرکچرونو او د پوړونه پرمخ د سوریو د شتون له امله زیاتیږي. په ځینوحالتونو کې د هغوی کچه ترڅو مترونو پورې رسیږي، او په نوموړو تشوکې د ځمکې لاندې اوبو د راټولیدو لپاره ښه زمینه برابروي. په دغه ډول ډبروکې د حل کیدوکچه د ځمکې لاندې اوبو په جریانونو او توکو پورې اړه لري، کوم چې د حلیدو وړتیا لري. همدارنګه، د فرکچرونو او درزونوکچه هم لویه ونډه لري، چې د هغې په اوږدو کې د ځمکې لاندې اوبه خوځیږي او نږدې ۹۹٪ سلنه د حلیدو لپاره زمینه چمتو کوي. د ځمکې لاندې اوبه په معمولي توګه د لویو درزونو په اوږدوحرکت کوي. په ځینو حالتونو کې کله چې د ځمکې لاندې اوبه د کوچنیو درزونو په اوږدو حرکت کوي، په پایله کې، هغوی د وخت په تیریدو سره لوییږی او په غټو درزونوبدلیږی. په کاربناتي ډبروکې اوبه په پراخه کچه د هغه درزونو په اوږدوکې حرکت کوي، چې د نوموړو ډبرو سوري بند نه وي. کاربناتي ډبری نا متجانسې بڼې لري چې د اوبوخوځښت زیاتره د درزونو او پوروونو په اوږدو کې ترسره کیږي. د کاربناتي ډبرو ترمنځ د اوبوکچه په غیرمشبوع حالت کی شتون لري. اوبه پدغو ډبرو کې لومړی په غیرمشبوع توګه دننه کیږي، خود وخت په تیریدوسره د هغوی په ټولو برخو کې خپرې او مشبوع کیږي. په عامه توګه د مشبوعیت کچه یې په تجربوي توګه ډول څرګندیږي.

په عامه توګه پدغه ډول ډبروکې ژورخوړونه او د خوړپه بستربانډی عمودی شکله دیوالونه شتون لري. دغه ډول خوړونه د افغانستان په نغلو او ماهیپر کې زیات دي. دغه ډول خوړونه په مورنیو ډبروکی د ماتو په اوږدو کې رامنځته کیږي. په پیل کې د ځمکې لاندې اوبو ته ښې لارې جوړوي اود وخت په تیریدو سره د هغې له چت ځخه څاڅي.

درزونه او ماتی د ډبرو په هغو ځایونو کې جوړیږی، چې ډیرکمزوره وي او درزونه ولري، په ځینی ځایونو کی د ځمکی د مخ اوبه ښایي د یادو سوریو او درزونو له لارې ښکته لاړې شې او بیا د دویم ځل لپاره را ښکاره شي.

---

158 Trittkarren

واړندیزونه

۱. څرنگه چی کاربناتي ډبرې د طبعيت یوه مهمه برخه شمیرل کیږي، او په ټولنه کی مهم رول لوبوي، نوپدې هکله باید ډیري څیړنې ترسره شي.

۲. اړوند وزارتونه باید د هغوجوړښتونوپه اړه چی په کاربناتي ډبروکې جوړیږی او په ټولنه کې د ځمکې لاندې اوبو په زیرمه کولوکې مهمه ونډه لري، زیات کارونه وکړي.

۳- څرنگه چې کاربناتي ډبرې په صنعت، هنراو تجارت کې ډیراهمیت لري، نو په افغانستان کې باید د نوموړو ډبرو ځایونه څرگند او د هغه زیرمی په گوته کړي.

سرچيني

1. Baytas, A. F. and Akbal, S. Determination of soil parameter by gamma – ray transmission. Radiation measurements, Colorado, university. 2002. 35, 17 – 21.
2. Beschta, R., Jackson, W. L. The intrusion of fine sediments into a stable gravel bed. Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 2015. 36, 204 – 210.
3. Becker's, F., Haun, S., et al. Experimental investigation of Reservoir sediments. E3S Web Conf. 2018. 40, 03030.
4. Blois, G., Sambrook Smith, G. H., et al. Quantifying the dynamics of flow within a permeable Bed using time resolved endoscopic particle imaging velocimetry (EPIV).Experiments in Fluids. 2012. 53, p. 51 – 76.
5. Dudill, A., et al. Infiltration of fine sediment into a coarse Mobil bed, a phenomenological Study. Earth Surface processes and Landform. 2017. 42, 1171- 1185.
6. Einstein, H. A. Deposition of suspended particle in gravel bed. Journal of Hydraulic Engineering. 1968. 94, 1197 – 1205.
7. Frostick, L. E. Lukas, M., Reid, I. The infiltration of Fine matrices into course grained alluvialSediments and its implications for stratigraphical integration. Journal of the Geological Society (London). 2007. 141, 955 – 965.
8. Gayraud, S. and phillipe, M. Influence of bed sediment features on the interstitial Habitat Available for Macroinvertebrates in 15 French Streams. International Review of Hydrobiology. 2003. 88, 77 -93.
9. Gibson, S., et al. Vertical gradational variability of fines deposited in a gravel Framework, Sedimentology. 2009. 56, 661 – 676.
10. Herrero, A., Berni, C., Cemenen, B. Laboratory Analysis on silt infiltration into Gravel Bed. In: E- Proceedings of the 36th IAHR World Congress, The Hague, Netherlands. 2015.
11. Mayar, M.A., Wieprecht, S., Noak. Preliminary experiments to use gamma ray Attenuation for Undisturbed measurements of fine sediment infiltration mass. Proceedings of the 12th international Symposium on Ecohydraulics, Tokyo, Japan. 2018.
12. Noack, M., Ortlepp, J., and Wieprecht, S. An approach to simulate interstitial Habitat Conditions during the incubation phase of Gravel Spawning Fish. River research and Application. 2017. 33, 192- 201.
13. Nourollah, S. Laboratory Investigation of sediment infiltration masses in Rhombohedral packing Arrangement of spheres. Master Thesis, institute for Modeling Hydraulic and Environmental Systems, University of Stuttgart. 2019.
14. Taniwal, M. Zarif. General Geography of Afghanistan, Kabul University, Kabul, Afghanistan. 2010. p 87.
15. Ni, J., Wei. et al. Does the Distribution of polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Soil particle-Size Separates Affect Their Dissipation during phytoremediation of contaminated soils. In function of Natural organic Matter in Changing Environment, Springer, Netherlands. 2013. pp, 669 – 672.
16. Parvinzadah, M., et al.Ultrasonic assisted finishing of cotton with nonionic softener. Polym, plast.Technol. Eng. 2010. 49, 874 – 884.

17. Parvinzadah, Gashi, M, & Eslami, S. Structural,optical and electromagnetic properties of aluminum clay Nanocomposites. Superlattices Microstruct. 2012.51, 135 – 148.
18. Rao, K. S. Strategic use of soil in war operations: the role of depression flocculation thixotropic and Plasticity of clay. Defense Sci. J. 2013.1 (2).
19. Saba, S. et al. Further insight into microstructure of compacted Bentonite sand mixture. Eng. Geol. 2014. 168.
20. Uddin, F. Clays, Nano clays, and Montmorelonite Minerals, Metall. Matter Trans. A. 2008. 39A, 2804 – 2814.
21. Rubin D. M. A. simple autocorrelation algorithm for determining grain size from digital images of sediment. Journal of Sedimentary Research .2004.
22. Sedgwick P. E. & Davis R. A. Stratigraphy of wash over deposits in Florida: implications for recognition in the stratigraphic record. Marine geology.2003.
23. Sun Y., Gao S. & Li J. Preliminary analysis of grain-size populations with environmentally sensitive terrigenous components in marginal sea setting. Chinese Science Bulletin. 2003.
24. Tuttle M. P., Ruffman A., Anderson T. & Jeter H. Distinguishing tsunami from storm deposits in eastern North America: the 1929 Grand Banks tsunami versus the 1991 Halloween storm. Seismological, Research Letters .2004.
25. Tang X., Chen M., Liu J., Zhang L. & Chen Z. The anisotropy of magnetic susceptibility of Core NS97-13 sediments from the Nansha Islands sea area in the southern South China Sea. Acta Oceanologica Sinica.2004.
26. Xiao S., Liu W., Li A., Yang S. & Lai Z. Pervasive autocorrelation of the chemical index of alteration in sedimentary profiles and its palaeoenvironmental implications. Sedimentology.2009.