بەشی دووەم/ دابارین/ التساقط (precipitation)

١- دابارین (التساقط – Precipitation).

أ- دابارین بریتیە لە ئاو و لە بەفر کە لە ئاسمان دەکەوێتە خوارەوە.

التساقط هو كل ماء أو ثلج يسقط من السماء.

ب- هەموو شێوەکانی ئاو کە لەزەپوێشەوە دێنە خوارەوە بۆ سەر زەوی ناو دەبرێن بە دابارین وەك باران و بەفر و تەرزە.

الهواطل تمثل الأشكال المختلفة للمياه التي تسقط على الأرض من الجو كالمطر والثلج والبرد.

دابارین بریتیە لە سەرچاوەی ئاوی شیرین لەسەر ڕووی زەوی،جا ئەم دابارینە بە شێوەی باران یان بەفر یان تەرزە دەبێت، بۆیە دەکرێت بڵێین کە هەموو شێوەکانی لەبەر ڕۆیشتنی ڕوکاری و ئاوی داچۆراو بە شێوەی ڕاستەوخۆ و ناڕاستەوخۆ بەرئەنجامی دابارینە، لەبەرئەوە لێکۆڵینەوە لە دابارین بنچینەو بنەمای توێژینەوە هایدرۆلۆجیەکانە.

* التساقط هو مصدر جميع المياه العذبة على سطح الأرض، سواء أكان هذا للتساقط على شكل أمطار أو ثلج أو برد، ويمن القول أيضاً بأن كل أنواع الجريان السطحي والمياه المتسربة ناجمة بشكل مباشر أو غير مباشر عن التساقط. لذلك تعد دراسة التساقط أساس الدراسات الهيدرولوجية.

* بڕی ئەو هەڵمە ئاوەی کە لەزەپوێشدا هەیە بریتیە لە (١٤٦) ملیون ملیون تەن، ئەگەر هەموی لەیەك کاتدا ببارێتە سەر زەوی بەشێوەی باران ئەوە ڕوی زەوی بە ئەستورای (٢,٥)سم دادەپوێشێت.

تقدر كمية بخار الماء في الغلاف الجوي بـ (١٤٦) مليون مليون طن . وإذا سقط في نفس الوقت فقد يغرق سطح الأرض بمقدار (٢,٥) سم.

* شێوەکانی دابارین جیادەکرێنەوە بە جیاوازی کاتی و شوێنی، وە لێکۆڵینەوە لەم جیاوازیە دادەنرێت بە یەکێك لە گرنگی پێدانەکانی زانایانی هایدرۆلۆجیا. بە شێوەیەك هایدرۆلۆجی گرنگی دەدات بە زانینی ئەوەی کەی دەبارێت، وە بڕەکەی چەندە، وە چۆن دابەش دەبێت، وەچۆن بڕەکەی بپێوین، وەچۆن ئەم جیاوازیە شی دەکرێتەوە.

ويتميز أشكال التساقط بالتباين الزمانى والمكانى، وتعد دراسة هذا التباين إحدى إهتمامات علماء الهيدرولوجيا. حيث يهتم الهيدرولوجي بمعرفة متى تسقط، وما كميتها، وكيف تتوزع، وكيف نقيس كميتها، وكيف يتم تحليل هذا الإختلافات.

جۆرەکانی داباربن/ أنواع التساقط

١- داباربنی بەرزەڕۆ/ التساقط التصاعدي (Convectional precipitation)

* ئەم جۆرە داباربنە زیاتر باوە لە پشتێنە خولگەیەکان ئەوناوچانەی کە بارانیان لە وەرزی هاوینە لەزۆربەی پشتێنەکان، پاش گەرم بونی ڕووی زەوی ڕاستەوخۆ بایەکە سەردەکەوێت لەبەر ئەوەی سوکترە لەبایەکانی دەوروبەری کە بڕێکی باش لە هەڵمی ئاوی هەڵگرتوە پاشان هەڵمەکە چڕدەبێتەوە کە گەیشتە ئاستی تێر بوون لەبەرزای کەمتر لە (١٠٠٠)م، وە هەوری کەڵەکە بوو (غێوم ركامية) یان کەڵەکەبوی نزم (ركامية مزنية) دروست دەبێت، چڕبونەوەی هەڵمەکە دەبێتە هۆی ئازاد بونی ناو گەرما شاراوەکەی ناو هەڵمە چڕبوەوەکە.

* بەم شێوەیە گەرم بون و بەرزبونەوەی هەوا بەردەوام دەبێت، مەرجی ئەم هەوایە بۆ باران بارین بریتیە لە چڕبونەوە وە گەشەکردنی هەورە کەڵەکەبوەکە بۆ هەوری کەڵەکەبوی نزم. زۆر دەگمەنە لەم جۆرە داباربنە بەفر بباربێت بەڵام ئەگەری باربنی تەرزە زۆرترە.

* دڵۆپە ئاوەکان لەم جۆرە داباربنە گەورەیە وە بەشێوەی چڕو پڕو بەلێزمە دەباربێت. ماوەی داباربنەکە کورتە لە کاتژمێرێك تا سێ کاتژمێرە، داباربن لەم جۆرەدا پەڵەیەك دەگرێتەوە واتە هەموو ناوچەکە ناگرێتەوە لەناوچەیەکی بچوك دەباربێت و ناوچەکانی دەوروبەری ناگرێتەوە.

* ئەم باران نەلە پێش نیوەڕۆ دەباربێت نە لە ئێواراندا بەدەگمەن نەبێت لە پشتێنە مام ناوەندیەکان (العروض الوسطى) هاوینان دەباربێت بەڵام پشتێنە خولگەی و کەمەرەیەکان (العروض المدارية والإستوائية) دەگونجێت بەدریژایی سال ببارێت.

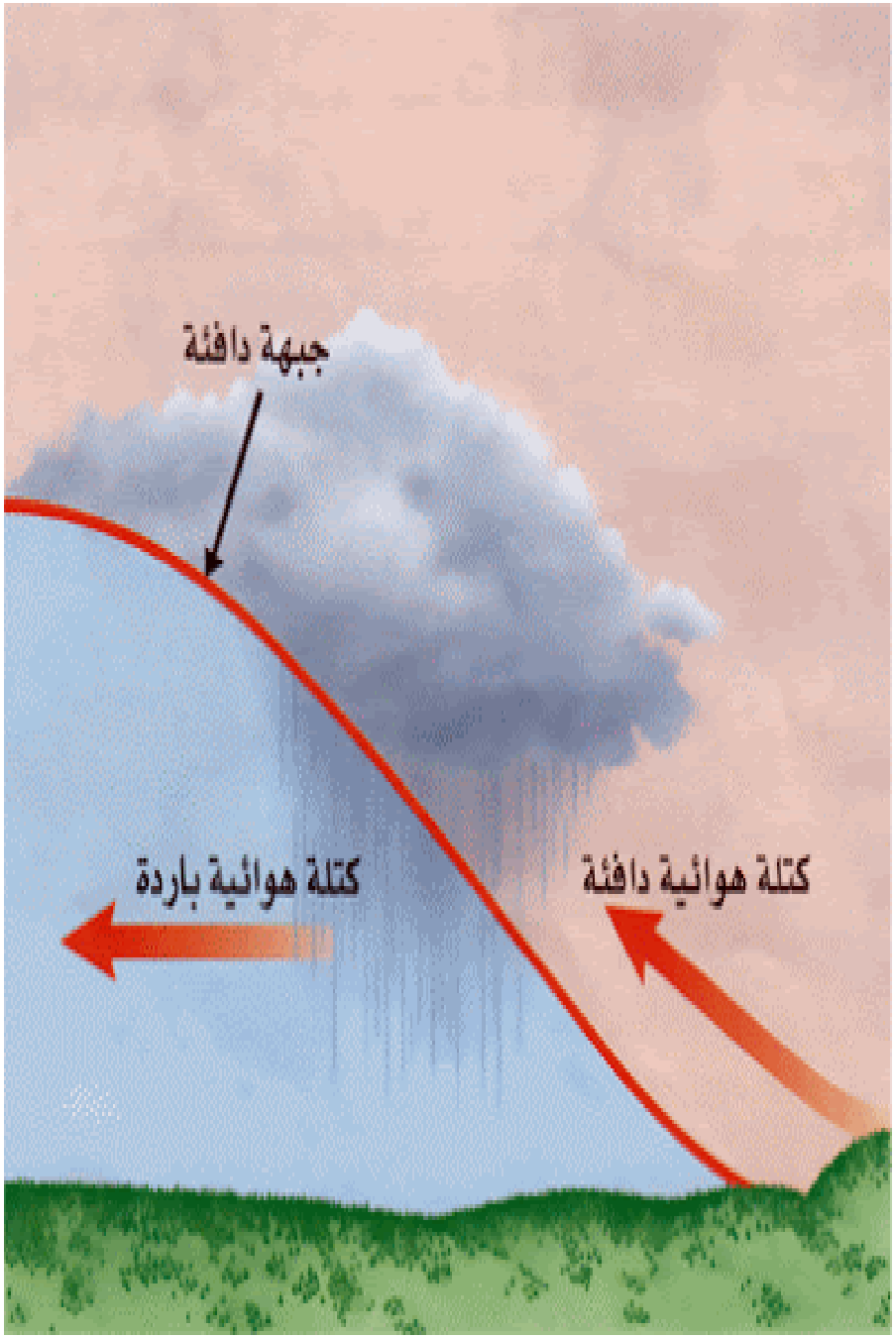
الأمطار الإنقلابية (التصاعدية)

٢- دابارینی بەرەی/ التساقط الجبهوي (Frontal precipitation)

باران و بەفر لەئەنجامی بەربزبونەوەی هەوا بەدرێژایی بەرەکە دەبارن. لەبەر ئەوەی بەرەی هەوای گەرم لار دەبێت (تكون مائلة) بۆیە هەوا بەشێوەی ستونی سەرناکەوێت لەبەرئەوە هەوری ستونی لەم بەرە دەرناکەوێت بەڵکو هەوری نزمی مام ناوەندی دروست دەبێت، دابارین لەسەرخۆ دەبێت وە دڵۆپەکان بچوك دەبن، وە بۆ ماوەیەکی درێژ بەردەوام دەبێت ڕۆژێك یان زیاتر دەخایەنێت. دابارین بەزۆری لەهەوری کەڵەکەبوی نزم دەبێت.

* بەڵام دابارینی هاوڕێ لەگەڵ بەرەی سارد جیاوازە لەبەرئەوە هەوای سەرکەوتو لەم بەرەیە تارادەیەك ستونیە. لەبەر ئەوە هەوری کەڵەکەبوی ستونی دروست دەبێت، وە دابارین زۆر توندتر (أعنف) دەبێت لەبەرەی گەرم، وەدڵۆپەکان گەورەتر دەبن وە دابارین لەماوەیەکی کورت دەبێت، وەئەگەری بارینی دەنکۆڵەی تەرزە دەبێت، دابارین ناوچەیەکی فراوان دەگرێتەوە لەبەرئەوەی بەرە هەوایەکە سەدان کیلومتر دەکشێت، زیاتر لەوەرزی زستان دەبارێت لەبەرئەوەی ئەم وەرزە وەرزی چالاکی بەرە هەوایەکانە.

* تەنها دەردەکەوێت لە پشتێنە مام ناوەندیەکان لەنێوان بازنەی پانی (٣٠ – ٦٠). وە ئەم دابارینە لەوەرزی هاوین تەنها لە پشتێنەکانی ژوروو (العروض العليا) دەبێت لەئەنجامی چالاکی نزمە پاڵەپەستۆکان لەم وەرزەدا بۆ باکوری شوێنە زستانیەکانیان.


جبهة دافئة
كتلة هوائية باردة
كتلة هوائية دافئة

جبهة باردة
كتلة هوائية دافئة
كتلة هوائية باردة

٣- داباريني بەرزى و نزمى/التساقط التضاريسي (Orographic precipitation)

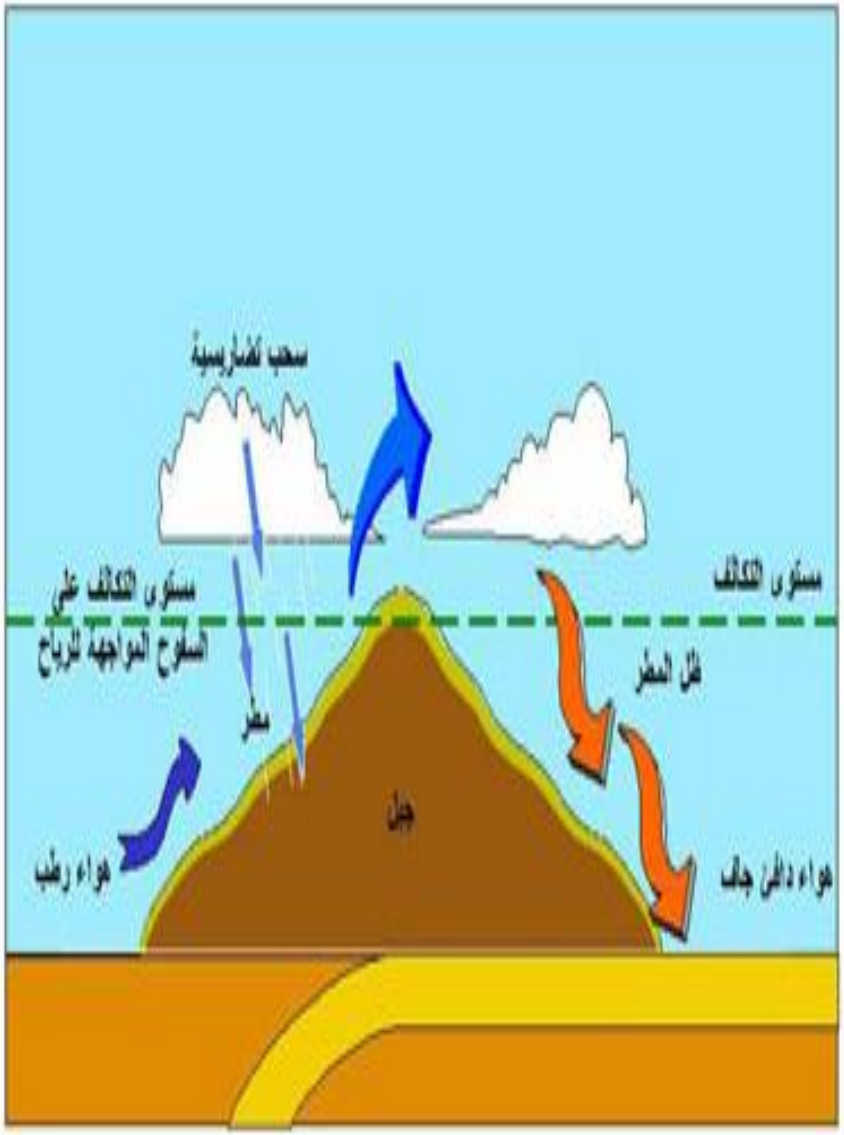
* هەوا بەرزدەبێتەوە كاتێك بەبەربەستى شاخەكان دەكەوێت (عند إصطدامه بالحواجز الجبلية) وەسەركەوتنى بەپێى گۆشەى لێژى ڕوى شاخەكە دەبێت. لەكاتێك ئەگەرى لێژيەكە كەم بوو ئەوە هەورى نزم و مام ناوەندى دروست دەبێت (غيوم المتوسطة والواطئة) وە داباريين هيواش دەبێت دڵۆپەكەى بچوك دەبێت بۆماوەيەكى درێژ دەبێت.

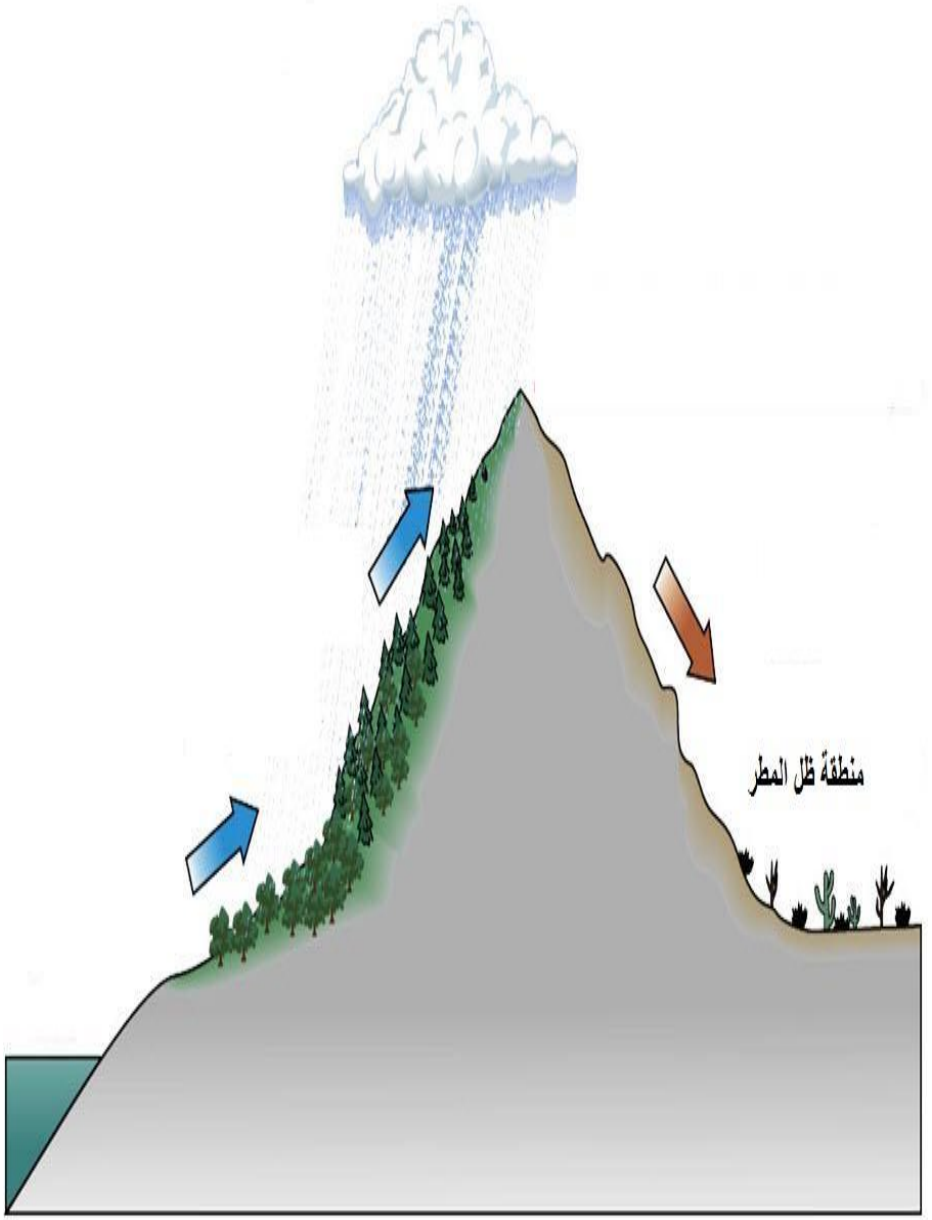
* وەئەگەر لێژيەكە زۆر بوو ئەوە هەورێكى كەڵەكەبووى نزم (غيوم تراكمية مزنية) دروست دەبێت داباريين توند و بەلێزمە دەبێت و ماوەكەى كورت دەبێت و دڵۆپەكەى گەورە دەبێت.

* داباريني بەرزى و نزمى جياوازە لە ڕوى يەك چيا. لەوڕوەى كە ڕوبەڕوى بايە باران بە لێزمە دەبێت (ففي سفوح المواجهة للرياح يكون التساقط أغزر) بەلأم ڕوى پێچەوانە داباريين تێيدا زۆر كەم دەبێت وەپێى دەوترێت ناوچەى سێبەرى باران (بينما السفوح المعاكسة يكون التساقط فيها اقل وتسمي سفوح ظل المطر).

* باران بەلێزمەتر دەبێت لەسەر شاخەكان لەگەڵ بەرزبونەوەى هەرچەندە بەرزى زياد بكات زياتر باران بەلێزمە تر دەبێت بەلأم تا بەرزاييەكى ديارى كراو، لەناوچە گەرمە شێدارەكان (المناطق الحارة الرطبة) باران بارين زياد دەكان تا بەرزاى (٢٠٠٠)م پاشان دەست دەكات بەكەم بونەوە لەگەڵ بەرز بونەوە لەبەر ئەوەى هەوا كەمتر هەڵمى ئاوى پێدەمێنێت (ثم تبدء الكمية التساقط بالتناقص مع الإرتفاع لأن الهواء يصبح اقل احتواءاً لبخار الماء).

الأمطار التضاريسية





شێوەکانی دابارین/ أشكال التساقط

دابارین دەگاتە سەر ڕوی بەشێوەی جیاواز بەپشت بەستن بەو فاکتەرانەی کە لەگەڵ دابارینەکەدان، لەبەر ئەوە دابارین بەشێوەی ئاوی بەلیزمە یان ئاوی سوك یان بەستوی ڕەق یان بەستوی فشەڵ لەبەر ئەوە شێوەکانی دابارین دابەش دەبنە سەر ئەم جۆرانە:-

١- نمە باران (Drizzle)/ دڵۆپە ئاوی زۆر بچوکن قەبارەیان لە (٥٠٠) مایکرۆن تێناپەڕێت، دەلکێت بە دەموچاو قژی مرۆڤەوە کاتێك دەبارێت.لە هەوری چین چینی نزم و تەم دەبارێت، لەبەر ئەوەی هەوای ناو هەورەکە تەوژمی تێدانیە. لەبەرئەوە قەبارەی دڵۆپە بارانەکە گەشە ناکات و زۆر بە هێواشی دەبارێت بڕەکەی لە یەك کاتژمێردا لە (١)ملم تێناپەڕێت.

الرذاذ (Drizzle)/ قطرات ماء صغيرة جداً لا يزيد حجمها عن (٥٠٠) ميكرون، تلتصق بالوجه والشعر عند سقوطها. تسقط من الغيوم الطبقية الواطئة والضباب. ولإن الهواء داخل الغيمة ليس فية تيارات. فإن قطرة المطر لا ينمو حجمها فتسقط ببطء شديد حيث لا يزيد تساقطها عن مليمتر في ساعة.

٢- باران (Rain)/ بریتیە لە دڵۆپە ئاوی قەبارە مام ناوەند بوێ قەبارە گەورە کە قەبارەیان لە (٥٠٠) مایکرۆن گەورەترە، دەبارێت لە هەورە نزمەکان و جارجاریش لە هەوری مام ناوەندی، باران دابەش دەبێتە سەر سێ جۆر:-

المطر (Rain)/ قطرات ماء متوسطة إلى كبيرة الحجمها اكبر من (٥٠٠) ميكرون. يمكن أن تسقط من الغيوم المزنية وأحياناً من الغيوم المتوسطة الإرتفاع. والمطر يقسم ألى ثلاثة أنواع.

١- وردە باران/ دڵۆپەکەی کەمترە لە (٠.٥)ملم

مطر خفيف/قطراته أقل من (٠,٥)ملم.

٢- بارانی مام ناوەند/ دڵۆپەکانی دەکەوێتە نێوان (٠,٥ - ٧,٥)ملم

مطر متوسط/ قطراته تتراوح بين (٠,٥ - ٧,٥)ملم.

٣- لێزمە باران/ دڵۆپەکانی گەورەترە لە (٧,٥)ملم.

مطر غزير/ قطراته أكثر من (٧,٥)ملم.

ئەو فاکتەرانەی کاریگەریان هەیە لەسەر بڕی دابارین
العوامل المؤثرة على كمية التساقط

١- دابەشبونی ناوچەی پەستان بەرز (توزيع مناطق الضغط العالي).

* ئەم فاکتەرە گرنگترین فاکتەرە کە کاریگەری هەیە لەسەر دابارین. ناوچەکانی پەستان نزم ناوچەی بارانی بەلێزمەن. ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ ئەو تەوژمە هەوایانەی کە زاڵن لەناوچەکە (التيارات الهوائية المسيطرة) کە برتین لە تەوژمی هەوای سەرکەوتوو (هي التيارات الهوائية الصاعدة). چڕبونەوە پێویستی بەساردبونەوەی هەوا هەیە لەبەرئەوە بەرزبونەوەی هەوا هۆکارێکی زۆر گرنگە بۆ چڕبونەوە.

* لەکاتێکدا ناوچەکانی پەستان بەرز ناوچەی وشکن لەبەرئەوەی تەوژمی هەوای زاڵ لەناوچەکە بریتیە لە تەوژمی هەوای داکەوتوو (التيارات الهوائية المسيطرة هي التيارات الهابطة). بۆیە دابەزینی هەوا ڕێگری دەکات لە چڕبونەوەی هەڵمەکە چونکە پلەی گەرمای هەوا لە جیاتی ئەوەی دابەزێت بەرز دەبێتەوە. بەمەش ڕێگر دەبێت لە دروست بونی هەور و باران.

* بۆ نمونە ناوچەکانی هێڵی کەمەرەیی کەناوچەی پەستان نزمن بۆیە زۆرترین بڕی باران لەو ناوچەیە تۆمار دەکرێن بەڵام دەوروبەری خولگەکان (حول المدارين) بەناوچەی وشک ناسراون لەبەرئەوەی پەستانی بەرز زاڵە لەم ناوچانە لەزۆربەی ڕۆژەکانی ساڵ.

٢- جۆری تەوژمی دەریایی (نوع التيار البحري).

* ناوچەکانی دەوروبەری تەوژمە دەریایە ساردەکان وشکن (فالمناطق المحاذية للتيارات البحرية الباردة جافة) ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ ئەوەی کە هەواکەی سەری قورس و جێگیرە (ثقيل ومستقر) بەرزنابێتەوە و پەستانی بەرز دروست دەبێت وە ڕێگر دەبێت لە چڕبونەوە.

* بەڵام ناوچەکانی دەوروبەری تەوژمە دەرياييە گەرمەکان (المناطق المحاذية للتيارات البحرية الدافئة غزيرة التساقط) چونکە هەواکە سوك و ناجێگیر دەبێت (خفيف وغير مستقر) وەبەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە واتە پەستانی نزم دروست دەبێت ئەمەش هاوکارە بۆ چڕبونەوە و دابارین.

* لەبەرئەوە ڕۆژهەڵاتی کیشوەرەکان لەناوچە خولگەیەکان (شرق القارات المدارية) بارانیان بە لێزمەیە (غزيرة الأمطار) بەڵام ڕۆژئاوای کیشوەرە خولگەیەکان وشکن (غرب القارات المدارية الجافة) لەکاتێکدا ڕۆژهەڵاتی کیشوەرەکان لە بازنەکانی ناوەڕاست و ژوروو وشکن (شرق القارات من العروض الوسطى والعليا جافة) بەڵام ڕۆژئاوای کیشوەرەکان لەهەمان بازنەکان بەبارانن (وغرب القارات في نفس العروض غزيرة الأمطار).

٣- بەرزی و نزمی لەسەر ئاستی ڕووی دەریا (الإرتفاع والإنخفاض على مستوى سطح البحر).

* بەرکەوتنی بایەکان بە بەرزایەکان یارمەتیدەرە بۆ بەرزبونەوەی هەوا بۆ سەرەوە (إن إصطدام الرياح بالتضاريس يساعد إلى رفع الهواء إلى الأعلى) ئەمەش دەبێتە ژینگەیەکی گونجاو بۆ چربونەوەی (مما يوفر البيئة المناسبة لتكاثفه) لەبەرئەوە بەرزی ژینگەیەکی گونجاوە بۆ دابارینی بەڵێزمە. هەرلەبەر ئەمەشە بەرزای شاخەکانی جیهان بونەتە مێرگی باران بارین (التضاريس الجبلية في العالم كواحات مطرية) ئەمەش زیاتر لەناوچە وشکەکان دەردەکەوێت کاتێك بەرزایەکانی ناو بیابانەکان لە ناوەڕاستی ناوچەیەکی زۆر وشك (شديدة الجفاف) دەبنە مێرگی باران بارین.

* بۆ ئەوەی بەرزایەکان کاریگەریان هەبێت پێویستە لەسەر شێوەی زنجیرە چیای پێکەوە لکاوبن (سلسلة جبلية متصلة) یان کەرتە شاخی گەورە بێت وە زیاتر لە (١٠٠٠)م بەرزتر بێت لەدەوروبەرەکەی. لەبەرئەوە ئەم مەرجە وادەکات کە گردە تاکە کەم بەرزەکان (التلال المنفردة قليلة الإرتفاع) یان شاخی بەرزی تەنیا (الجبال العالية المنفردة) کاریگەریان نەبێت لەسەر دابارین (ذات تأثير معدوم على التساقط) لەبەرئەمە زنجیرە چیاکان ژینگەیەکی گونجاون بۆ دابارین حەتا لە ناوچە بەبارانەکانیش دەبێتە هۆی ئەوەی کە بارانیان زیاتر بێت لە ناوچەکانی دەوروبەریان.

* لەهەمان کاتیشدا کاریگەریان هەیە لەسەر کەم بونەوەی دابارین لەوناوچانەی دەکەونە سێبەری باران (ظل المطر – Rain shadow)

٤- دوری و نزیکی لە پانتاییە ئاویەکانەوە (القرب والبعد عن المسطحت المائية)

* سەرچاوەی سەرەکی هەڵمی ئاوو (بخار الماء – Water vapor) بریتیە لە پانتاییە ئاویە قەیارە گەورەکان (المسطحات المائية الكبيرة الحجم) لەبەر ئەوە کەناراوەکان زۆرتر باراناوین لە ناوچەکانی ناوەوە (فإن السواحل أكثرا أمطاراً من المناطق الداخلية)

* ئەمەش بەشێوەیەکی ڕوون لە کیشوەرە فراوانەکان دەردەکەوێت وەکو ئاسیا کە ناوچە بیابانەکان ئەو ناوچانەن کە زۆر دورن لە کەناراوەکان یاخود ئەو ناوچانەی کە زنجیرە چیایی کەناراوەکان ڕێگری بکەن لە گەیشتنی هەڵمی ئاوو بۆ ناوەوەیان (التوغل إلى الداخل) ئەمەش دەبێتە هۆی ئەوەی کە ناوچەی سێبەری باران ببێتە ناوچەیەکی وشك و نیمچە وشك.

٥- ناوچەی بەرە هەواییە وشکەکان (مناطق الجبهات الهوائية الجافة)

* لەوناوچانەی کە تۆپەڵە هەوای گەرم و شێدار (كتلة هوائية دافئة رطبة) بەیەك دەگەن لەگەڵ تۆپەڵە هەوای گەرم و وشك (كتلة هوائية حارة جافة) لەئەنجامدا کەمی باران بارینی لێدەردەچێت (نتيجة قلة سقوط المطر) لەبەرئەوەی هەوا گەرم و وشکەکە بەردەبێتەوە و رێگە نادات هەوا شێدارەکە چڕببێتەوە.

* بەڵام کاتێك هەوای سارد و وشك (هواء بارد جاف) دەگات بە هەوای شێداری گەرم (الهواء الرطب الدافيء) ئەوە هەوا شێدارە گەرمەکە بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوەو چڕدەبێتەوە و هاوکار دەبێت بۆ باران بارین.

پێوانەکردنی باران/ مقاييس المطر(Rain gauges)

* پێوانەکردنی باران/واتە پێوانەکردنی ئەستوری ئاو یان بەرزی ئاو لەسەر ناوچەیەکی دیاری کراو.

* يقصد بقياس الهطول قياس سماكة الماء أو ارتفاعه فوق منطقة معينة.

* هەندێك دەڵێن سەرەتای تۆمارکردنی باران دەگەڕێتەوە بۆ سەدەی چوارەی زاینی لە نیمچە کیشوەری هندی. بەڵام تۆمارکردنی ڕاستەقینە و دڵنیایی باران لەساڵی (١٦٣٩)ز بۆ یەکەم جار تۆمارکراوە لە إیطالیا، وەلە بەریتانیا پێوانەکردن دەستی پێکردوە لەساڵی (١٦٧٧).

* ويقدر البغض بأن بداية قياس الأمطار كانت في القرن الرابع الميلادى في شبه القارة الهندية. ولكن القياس الحقيقي المؤكد للأمطار عرف منذ عام (١٦٣٩)م في إيطاليا، وفي بريطانيا بدأ القياس عام (١٦٧٧)م.

* پێوستە لەکاتی پێوانەکردن ڕەچاوی ئەم خاڵانەبکرێت:-

ولتحقيق هذا الغرض يجب مراعاة النقاط الأتية:-

١- پێویستە شوێنی ئامێرەکە تەخت و کراوە بێت، بەشێوەیەك ئامێرەکە بەشێوەیەکی ستونی ستونی بارانەکە وەربگرێت بەبێ کاریگەری هیچ بەربەستێك.

ان يكون موقع وضع الجهاز في أرض مستوية ومفتوحة. بحيث يكون إستلام الجهاز للمطر عمودياً على سطح الأرض الأفقي وبدون تأثير الحواجز.

٢- ئامێرەکە لە نزیك لە ڕوی زەوی دابنرێت بۆ کەم کردنەوەی کاریگەری با

يوضع الجهاز قريباً من سطح الأرض لتقليل تأثير الرياح.

٣- دەوردرابێت بە ڕووبەرێکی کراوە بە نزیکەی (٥.٥)م × (٥.٥)م، وە بەربەستی لەدەوری نەبێت بۆ ماوەی (٣٠)م يحاط بسور لمساحة مكشوفة تقدر ب (٥.٥)م × (٥.٥)م، مع مراعاة عدم وجود أي حاجز لمسافة لا تقل (٣٠)م.

جۆرەکانی پێوانەکردنی دابارین/ أنواع مقاييس التساقط
(Types of rain gauges)

١- پێوەری ناتۆمارکەر (ئاسایی)/ المقياس غير المسجل (العادي) (Non-recording gauges)

هیتۆمتر/ پێوەری باران (rain gauge)، بەکاردێت بۆ پێوانەکردنی بڕی بارانی باریو لەناوچەیەکی دیاری کراو لەماوەیەکی دیاریکراو، ئەم ئامێرە لەهەموو ئامێرەکانی تر زیاتر بلاوە، لەسەر شێوەی لولەکێکی پلاستکیی یان کانزاییە بەرگێکی جولاوی هەیە لەناوەوە بۆرییەك هەیە کە درێژیەکەی (٥٨)سم، بەشی سەرەوەی پەیوەستە بە ڕەحەتییەکەوە. کاتێك باران دەبارێت بەناو ڕەحەتیەکەدا دەڕوات و دەگاتە بۆریەکە. قەبارەی دەمی ڕەحەتیەکە دە هێندەی قەبارەی بۆریەکەیە. واتە ئەگەر (١٠)ملم باران ببارێتە ناو دەمی ڕەحەتیەکە ئەوە بۆریەکە (١٠٠) ملم پڕدەبێت لە ئاوو، لەڕێگای ڕاستەیەکەی پلە پلەکراوەوە پێوانە دەکرێت. ئەگەر قولای ئاوەکە (١٠٠ملم) بوو ئەوە واتە (١٠ملم) بارانی باریوە. ئەگەر باران زیادی کرد حەتا بۆریەکە پڕبوو ئەوە خاڵی دەکرێت لە بۆرییەکی تر دادەنرێت دوبارە تۆمار دەکرێتەوە، پاشان هەردوو بڕەکە کۆدەکرێتەوە.

الهيتومتر// مقياس المطر أو المطار (rain gauge)، هو جهاز يُستخدم لقياس كمية المطر الذي يسقط في مكان معين خلال مدة محددة. وأكثر أنواع ذلك الجهاز شيوعًا، يكون على شكل أسطوانة بلاستكية او معدنية ذات غطاء متحرك يوجد بداخلها أنبوب دقيق، طولها ٥٨سم، يتم فيه قياس كمية الأمطار. ويتصل الجزء الأعلى من هذا الأنبوب بقمْع. وعندما يسقط المطر فإنه يمر بالقمع ويصل إلى الأنبوب. وتساوي مساحة فتحة القمْع عشرة أضعاف مساحة الأنبوب. ويعني هذا أنه عند سقوط (١٠ملم) من المطر بداخل القِمْع، فسوف تملأ (١٠٠ملم) من الأنبوب. وتقاس كمية المطر في الأنبوب عن طريق مِسْطَرة مدرجة. فإذا كان عمق الماء ١٠٠ملم، فستكون القراءة لكمية المطر هي ١٠ملم في الأنبوب. وإذا زادت كمية المطر، حتى فاضت من الأنبوب يتم تفريغ الماء من الأنبوب، ثم يوضع الماء الزائد في الأنبوب، لقياس كميته أيضًا. وتساوي الكمية الإجمالية للمطر مجموع القياسين. ويُوضع مقياس المطر عادة، على الأرض بعيدًا عن المباني، والأشجار، لضمان الدقة.

100
90
80
70
60
50
40
30
2

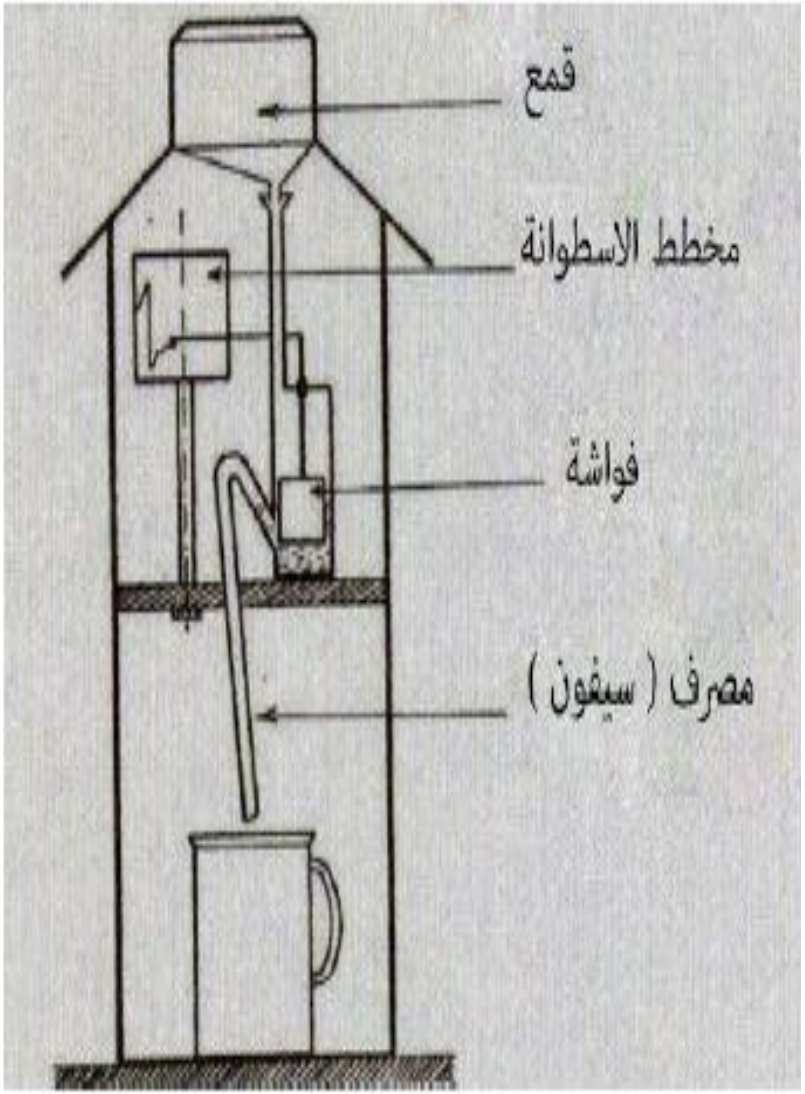
٢- پێوەری تۆمارکەر (میکانیکی) / المقياس المسجل (الألي) (Recording gauges)

أ- باران پێوی فلینەدار. (Float Type)

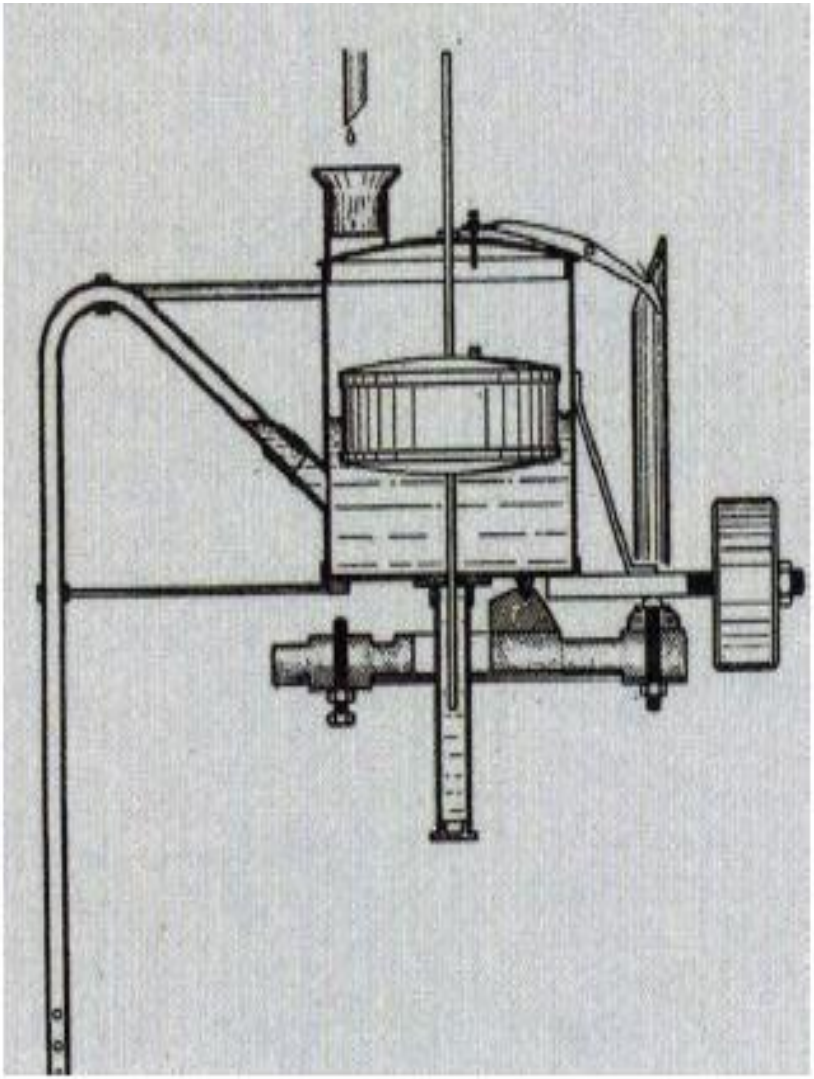
لەم جۆرەدا باران کۆدەبێتەوە لە دەفرێکی لولەك کە فلینەیەکی سوك و وشکی تێدایە، کاتێك ئاستی ئاو لە دەفرەکە بەرز دەبێتەوە لەگەڵیدا کۆمەڵێك بەرزکەرەوەی جێگیر کراو بەرز دەبنەوە نوکی قەڵەمەکە کە بەقوڵێکەوەیە (ڕیشە) هێڵ دەکێشێت لەسەر وەرەقەیەکی هێڵکاری کراوی جێگیرکراو لەسەر لولەکێی بازنەی، ئەم بەرزبونەوەیە ئاماژەیە بۆ بڕی بارانی باریوو. وەهەرکات دەفرەکە پڕبوو لە ئاو بەشێوەیەکی تۆتۆماتیکی (الی) ئاوەکەی دەڕژێت لە ڕێگایەکی تایبەتەوە.

أ- مسجل المطر ذو الفواشة (العوامة) (Float Type)

يتجمع المطر في هذا النموذج في وعاء أسطواني يحتوي على عوامة خفيفة ومجوفة .فعندما يرتفع مستوى الماء في الوعاء ترتفع العوامه ويرتفع معها مجموعة ذراع الريشة المثبتة على حاملها ، فيخط سن الريشة على المخطط الموجود على الأسطوانة الدائرة بواسطة ساعة زمنية نسبة هذا الارتفاع الذي يدل على كمية المطر الهاطلة. وعندما يمتلئ الوعاء ينسكب منه الماء آليا عن طريق مصرف خاص.



شكل(94) :مسجل المطر ذو العوامة



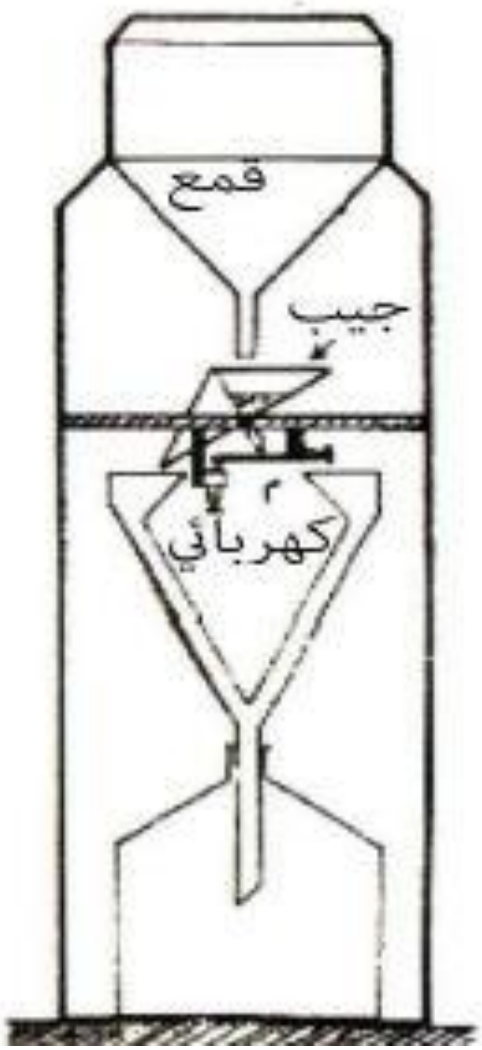
شكل(95) :الوعاء بداخله العوامة في مسجل المطر ذو العوامة

ب- تۆمارکەری دوو گیرفان لار (Tipping Bucket Type)

پێك دێت لە دوو گیرفانی بچوك کە توانای هەریەکەیان (٠ - ٢٥)ملم بارانە دەکەونە ژێرەوەی ئەو رەحەتیەی کە ئاوی تێدا کۆدەبێتەوە. دوو گیرفانەکە لە باڕێکی ناهەوسەنگیدان لە دەوری تەوەرەیەکی ئاسۆیی، کاتێك باران دەباڕێت باران تێدەپەڕێت بەناو ڕەحەتیەکەدا بۆ گیرفانەکەی سەرەوە. وە پاش گەیشتنی بڕێکی دیاری کراو لە باران (٠.١)ملم ئەوە گیرفانەکە دەکەوێتە باڕێکی ناجێگیرەوە لار دەبێتەوە بە ئاراستەی گیرفانەکەی تر بۆ ئەوەی ئاوەکەی بڕژێنێتە ناوەوە و بگەڕێتەوە سەر دۆخی یەکەم جار بۆ کۆکردنەوەی ئاوی تری باران. دوو گیرفانەکە بەشێوەیەك دروست کراون کە ئاوەکە بڕژێتە گیرفانەکەی خوارەوە و ئەوەی سەرەوە بە بەتاڵی بمێنێتەوە وە لەهەمان کاتدا باران دەباڕێتەوە ناوی، جوڵەی گیرفانەکە لەکاتی بەتاڵکردنی دەبێتە هۆی ئیشکردنی کلیلی کارەبایی ئەمەش دەبێتە هۆی جوڵەی قوڵێك لەلای نوکی پەڕەکەوە هەموو جارێك لەکاتی بەتاڵ کردن دەردەکەوێت لەسەر لولەیەکی هێڵداری تایبەتی جولاو. وە لەم ڕێگەوە دەکرێت بڕی بارانی باریوو بزانرێت.

ب- مسجل المطر ذو الجيب المائل (Tipping Bucket Type)

وهو يتكون من جيبين صغيرين سعة الواحد منهما (٠ - ٢٥) مم من المطر يقعان أسفل قمع تجميع الماء. ويكون الجيبان في حالة اتزان غير مستقر حول محور افقي (شكل ٩٦ - ٩٧) ، وبهطول المطر يمر الماء من القمع إلى الجيب العلوي. وبعد وصول كمية معينة من المطر (٠.١مم) يصبح هذا الجيب في حالة عدم استقرار مما يجعله يميل باتجاه الجيب الآخر ساكبا ما به من الماء ليعود بعدها إلى وضعه الأول لتجميع ماء المطر. والجيبان مصممان بحيث يمكن للماء أن ينسكب من الجيب السفلي ويبقيه فارغا وفي نفس الوقت يظل المطر يسقط إلى الجيب العلوي مرة أخرى، وتؤدي حركة الجيب عند التفريغ إلى تشغيل مفتاح توصيل كهربائي ينجم عنه تحريك ذراع في طرفه سن الريشة تبين به كل مرة من مرات التفريغ على مخطط خاص متحرك ، وعن طريق ذلك يمكن معرفة كمية الأمطار الهاطلة وغزارتها.



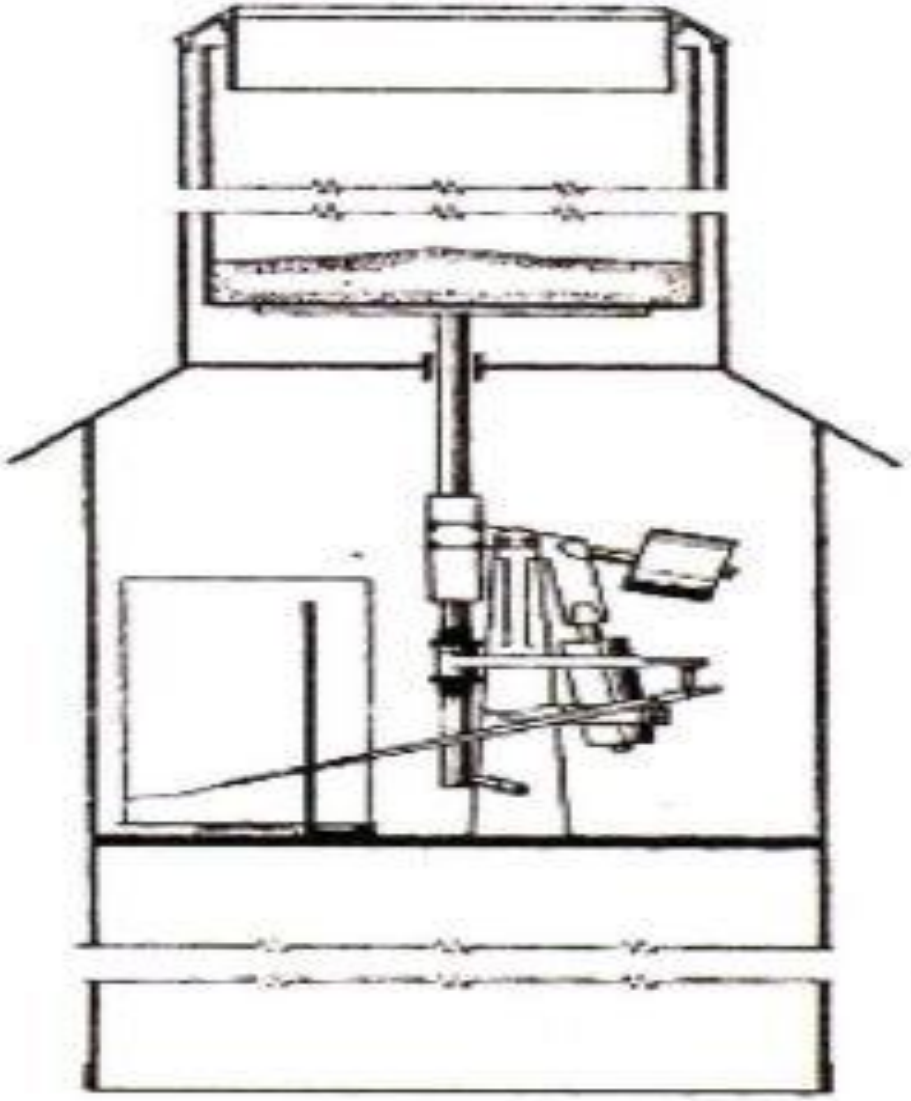
شكل(97):مسجل المطر ذو الجيب المائل

ج- تۆماری بارانی تەرازودار (Weighing Type)

بریتیە لەو ئامێرەی کە بەکاردێت بۆ کۆکردنەوە و تۆمارکردنی بڕی دابارین هەرجۆرێك بێت، بەشێوەیەك دابارین کۆدەکاتەوە لەلایەن وەرگرێکەوە کە لە ئامێری بارانی ئاسایی دەچێت پاشان دابارینەکە دەکێشێت لە ڕێگای تەرازویەکی تایبەتەوە و بەشێوەیەکی تۆتۆماتیکی کێشەکە ڕاستەوخۆ دەگوڕێت بۆ ملیمەتر یان إنچ کە هاوتای بارانەکەیە. ئۆتۆماتیکی نوکی قوڵەکە (سن الریشە) دەجوڵێت لەسەر لولەکێکی پێچراو کە هەموو ڕۆژێك سوڕێکی تەواو دەخوات بەدەوری خۆیدا کە تۆماری دابرینەکە بەبەردەوامی دەکات و دەیبەخشێت. تایبەت مەندی سەرەکی ئەم ئامێرە ئەوەیە کە توانای تۆمارکردنی بڕی دابارینی ڕەقی هەیە لە (بەفر و تەرزە یان تێکەڵەی هەردووکیان) بەبێ ئەوەی پێویستی بە توانەوەیان هەبێت.

ج- مسجل المطر ذو الميزان (Weighing Type)

وهو جهاز يقوم بجمع وتسجيل كمية الهطول مهما كان نوعها، حيث يجمع الهطول بواسطةٍ مستقبل مشابه لجهاز المطر العادي ثم يوزن الهطول بواسطة ميزان خاص بصورة آلية محولاً الوزن مباشرة إلى مليمترات أو بوصات مكافئة للمطر. ويتحرك سن الريشة آليا على مخطط ملفوف على أسطوانة (تدور دورة كاملة كل يوم) معطيا تسجيلا متصلا لكمية الهطول. والميزة الرئيسية لهذا المسجل تتمثل في إمكانيته تسجيل كمية الهطول الصلب (من ثلج أو برد أو خليط منهم) دون أن يكون هناك حاجة لصهر الهطول الصلب قبل تسجيله.



شكل(98):مسجل ذو الميزان (نموذجHelmon-fuess)

٣- پێوانەکردنی باران بەڕادار

ڕادارەکانی کەش لە تەکنەلۆژیانی سەردەمن کە پێوانەی جیاوازی کاتی و شوێنی بڕی دابارین لەگەردەلولی باران دەکەن.لەکاتێکدا ڕادارەکە پشتێنەیەك لە تیشکی شەپۆلی کورت دەنێرێت بە تێکڕای هەزار تڕپە (لێدان) لە یەك چرکە. ڕادارەکە لە نێوان تڕپەکان ئاماژەی هەلگەڕاوەی پێدەگات لە ئامانجەکانەوە، ئامانجەکە لەم کاتەدا بریتیە لە دڵۆپە بارانی بارِیوو، وە لەمیانەی هاوکێشەیەکی تایبەت دەکرێت حسابی بڕی بارانی پێشبینی کراو بکرێت لە ناوچەیەك. ماوەی کاریگەری هەندێك لە ڕادارەکان لە نێوان (١٠٠ - ١٥٠) میلە لە شوێنی سیستەمی ڕادارییەوە.

- قياس الأمطار بالرادار

ان رادارات الطقس من التقنيات الحديثة التي تقيس تباين كميات التساقط للعواصف المطرية زمانيا ومكانيا. حيث يقوم الرادار بأرسال حزم من الاشعاعات الرادارية قصيرة الموجة بمعدل الف نبضة في الثانية. ويتلقى الرادار بين النبضات الإشارات المنعكسة من الأهداف، وتمثل الأهداف في هذه الحالة قطرات المطر المتساقطة، ومن خلال معادلة خاصة يمكن حساب كميات الامطار المتوقع هطولها على المنطقة. ويتراوح مدى تاثير بعض الرادارات ما بين (١٠٠ - ١٥٠) ميل من موقع النظام الراداري.

٤- تۆمارکردنی باران لە دورەوە (Telemetering Rain Gauges)

کۆمەڵێك لەمپەر و کۆسپ ڕووبەڕوی تۆمارکردنی بڕی بارانی باریوو دەبێتەوە لەکۆمەڵە ناوچەیەك لەوانە ناوچە شاخاویەکان و دارستانەکان و بیابانەکان و دەریا و زەریاکان وە لەئەنجامی گەشەکردنی تەکنەلۆژیا بە شێوەیەکی بەرز بوەتە هۆی زاڵبون بەسەر کۆسپ و لەمپەرەکاندا ئەمەش لە ڕێگای بەکارهێنانی تەکنەلۆژیای نوێ و پێشکەوتوو بۆ پێوانەکردنی باران لە ناوچە جیاوازەکان.

قياس الأمطار عن بعد (Telemetering Rain Gauges)

هناك العديد من المصاعب التى تواجه لتسجيل كمية الأمطار الهاطلة في مناطق العديدة منها المناطق الجبلية والغابات والصحاري والبحار والمحيطات ونتيجة التطور التقني الهائل أصبح بالإمكان التغلب على معظم المصاعب بإستخدام التقنيات الحديثة لقياس الأمطار في المناطق المختلفة.

٥- مەزەندە کردنی باران بەهۆی مانگە دەستکردەکانەوە

(Satellite Estimates of Precipitation)

مانگە دەست کردەکان هەلّدەستن بە چاودێری کردنی بارودۆخی گۆی زەوی بەشێوەیەکی بەردەوام بەلاّم ئەم مانگانە بەشێوەیەکی راستەوخۆ پێوانەی باران ناکەن، بەلاّم ڕۆکارو دروشانەوەو ڕەنگی هەورمان بۆ دەردەخاتّ و کە دەکرێت بەراورد بکرێت بەبڕی بارانی باریو و تۆمارکراو لەسەر وێستگەکانی زەوی کە باران دەپێون، وەلەم ڕێگە نارِاستەوخۆیەوە دەکرێت بڕی بارانی باریوو بزانرێت، وە لەئەنجامی پیشکەوتنی زیاتری زانستی پێوانەکردنەکان زیاتر وردتر و زانستی ترن لە پێشتر، ئەمەش بوەتە هۆی بەردەست بونی بڕێکی زۆر لە زانیاری لەسەر ئەوناوچانەی کە ناتوانرێت پێوانەی بارانیان تێدا بکرێت وەکو دەریا و زەریاکان وە ناوچە دوور و سەختەکان.

تقدير الأمطار بواسطة الأقمار الاصطناعية

تقوم الأقمار الإصطناعية برصد أجواء الكرة الأرضية بصورة متواصلة إلا أن هذه الأقمار لا يمكنها قياس الأمطار بصورة المباشرة، إلا ان مظهر السحب ولمعانها ولونها يمكن مقارنته بكمية الأمطار الهاطلة والمسجلة على المحطات الأرضية لقياس الأمطار، وبهذه الطريقة غير المباشرة يمكن معرفة كمية الأمطار الهاطلة، ونتيجة للتطور العلمي الكبير أصبحت القياسات أكثر دقة وعلمية من ذي قبل، ووفرت كما هائلا من المعلومات عن المناطق التي لا يمكن قياس الأمطار فيها كالبحار والمحيطات والمناطق النائية والوعرة.

ڕێگا بیرکاریەکان بۆ دۆزینەوەی داتای بارانی ونبوو
الطرق الرياضية لإيجاد بيانات المطر المفقودة

١- طريقة الحصة العادية (Normal Ration Method)

ئەم ڕێگایە پێوێستی بەم هەنگاوانەیە:

١- پێوێستە کۆمەڵە وێستگەیەك دەست نیشان بکەین داتای تەواوی هەبێت لەدەوربەری ئەو وێستگەی کە داتاکەی ونبوە، بەڵام دەبێت وێستگەکان نزیك بێت لەیەکتر وە لەڕووی باران بارینەوە هەمان باردۆخی هەبیت.

٢- دەبێت تێکڕایی باران بارین سالانە لەوێستگەی ونبوو لەگەڵ وێستگەکانی تر هەبێت.

يمكن إيجاد معلومات الهطول الناقصة أو المفقودة امحطة ما عن طريق المعلومات المتوفرة من محطات رصد شبيهة لها خصائص المحطة المعنية وفق العلاقة الأتية:-

* بۆ نموونە داتای تێکڕایی باران بارینی مانگی ئازار لەو وێستگەیەك ونبووە دەبێت باران بارین ی ئەو مانگە لەوێستگەکانی تر هەبیت.

ئەویش بەهۆی ئەو هاوکێشە دەتۆانین تێکڕایی بارانی مانگی ئازار لەو وێستگە بەدوزینەوە.

$$\frac{p1}{\overline{p}1}=\frac{1}{(n-1)}\left(\frac{p2}{\overline{p}2}+\frac{p3}{\overline{p}3}+\frac{p4}{\overline{p}4}\ \dots\ \frac{pn}{\overline{p}n}\right)$$

P1= تێکڕایی باران لە مانگی ئازار لە وێستگەی ونبوو.

P4 p3 p2 =تێکڕایی بارانی مانگی ئازاری وێستگەکانی دەوربەر.

$\bar{p}1\ \bar{p}2\ \bar{p}3\ \bar{p}4$=تێکرایی باران بارینی سالانە لەوێستگەی ونبوو وە لە وێستگەکانی دەوربەرە.

N=ژمارەی وێستگەکان

نموونە: تێکڕایی باران بارین لە مانگی ئازاری سالی (٢٠٠٠) لەوێستگەی دیاریکراوە بدۆزەوە وە تێکڕایی باران بارین هەمان مانگ لەوێستگەکانی دەوربەر بەم شێوەیە (٦٥– ٧٨– ٩٩– ٨٨ ملم). ئاشکرایە تێکڕایی باران بارین سالانە (٢٠) سالْ لەوێستگەی دیاریکراوە یەکسانە (٧٢٠)ملم بەلام لەوێستگەی دووەم وسێ یەم وچوارەم یەکسانە (٥٩٠– ٦٢٥– ٨٦٥– ٧٤٢ ملم).

- $\frac{p1}{720}=\frac{1}{(5-1)}(\frac{65}{590}+\frac{78}{625}+\frac{99}{865}+\frac{88}{742}$

$\frac{720}{4}$=*0.110169415254+0.1248+0.114450867052+0.1185983827493*

$180 \times 0.4680187412799$

=**84**

٢- طريقة خدمة الطقس الوطنية (National Weather Service Method)

ئەم ڕێگایە بەکاردیت بۆ ناوچەی بەرزایی کەپشت دەبەسێت بەتێکڕایی بڕی باران بارینی مانگانە، باران لەوێستگەی ونبوو دەدۆزینەوە ئەویش بەکارهێنانی داتای بارانی مانگانە لەوێستگەکانە دەوربەر لەگەل بەکارهێنانی دووری لەنێوان ویستگەکان.

P_1 .

$$P1 = \frac{P_2}{(D_2)^2} + \frac{P_3}{(D_3)^2} + \frac{P_4}{(D_4)^2} + \frac{P_n}{(D_n)^2}$$

P1=دووری داتای مانگانەی ونبوو

P_2, P_3, P_4 =داتای مانگانەی باران لە وێستگەکانی دەوروبەر

D_2, D_3, D_4 = دووری نێوان وێستگەکان

نمونه/ دووری نێوان وێستگەی یەکەم (وێستگەی ونبوو) لەگەڵ وێستگەکانی دووەم و سێهەم و چوارەم و پێنجەم بەم شێوەیە (١٢.٤، ٩.٧، ٤.٣، ٢.٦)کم. تێکرای باران بارینی مانگی ئازار لەساڵی (٢٠٠٠) بدۆزەرەوە لە وێستگەکە لەکاتێکدا تێکڕای باران بارینی هەمان مانگ لە وێستەکانی دەوروبەر بەم شێوەیەیە (٦٥، ٧٨، ٩٩، ٨٨).

$$P1=\frac{65}{(12.4)^2}+\frac{78}{(9.7)^2}+\frac{99}{(4.3)^2}+\frac{88}{(2.6)^2}$$

$$P1=\frac{65}{153.76}+\frac{78}{94.09}+\frac{99}{18.49}+\frac{88}{6.76}$$

$$= 0.422+0.828+5.354+13.017 = 19.621$$

$$P1=\frac{1}{153.76}+\frac{1}{94.09}+\frac{1}{18.49}+\frac{1}{6.76}$$

$$0.0065+0.010+0.054+0.147 =0.2175$$

$$P1=\frac{19.621}{0.2175} = 90.211mm$$

٣- طريقة المتوسط الحسابي لتقدير قيم الهطول المفقودة.

إذا كانت هناك سجلات مفقودة لمحطة ما(×) يمكن أن نختار ثلاث محطات مجاورة (C,B,A) يكون الفرق بين معدل الهطول السنوى للمحطات والمحطة المعينة لا يتجاوز (١٠٪) ونستخدم المعادلة الأتية:-

$$d_x = \frac{d_A + d_B + d_C}{3} + \dots.$$

d_x= عمق الهطول المفقود في المحطة (X) ملم.

d_A =عمق الهطول في المحطة (A) ملم.

d_B=عمق الهطول في المحطة (B) ملم.

d_C= عمق الهطول في المحطة (C) ملم.

مثال/ تعطلت محطة الرصد الجوي (X) أثناء عاصفة المطرية، فإذا كانت المحطات (C,B,A) القريبة من محطة (X) تعمل، وسجلت العاصفة المعينة كما هو في الجدول، فما هو عمق الهطول في محطة (X).

رمز المحطة	عمق الهطول اثناء العاصفة (ملم)	المعدل السنوى للهطول (ملم)
X	-	969
A	23	910
B	29	980
C	24	921

لتطبيق طريقة المتوسط الحسابي يجب ان لا يتجاوز الفرق في المعدل الهطول السنوى (Nx) للمحطة (X) وباقي المحطات (C,B,A) عن (١٠٪)، ولإيجاد ذلك نجري ما يلي:-

١- مقارنة معدل الهطول السنوي بين المحطة (X,A).

$$\frac{N_x - N_A}{N_x} \times 100 = \frac{969 - 910}{969} \times 100 = 6\%$$

٢- مقارنة معدل الهطول السنوي بين المحطة (X,B).

$$\frac{N_x - NB}{N_x} \times 100 = \frac{969 - 980}{969} \times 100 = -1.1\%$$

٢- مقارنة معدل الهطول السنوي بين المحطة (X,C).

$$\frac{N_x - Nc}{N_x} \times 100 = \frac{969 - 921}{969} \times 100 = 5\%$$

مما تقدم نجد ان الفرق بين المعدل السنوي للهطول في المحطة (X) وكافة المحطات هو أقل من (١٠٪) وعليه يمكن استخدام المادلة السابقة:-

$$d_x = \frac{d_A + d_B + d_C}{3} = \frac{23+29+24}{3} = 25mm$$

إذن فمقدار عمق الهطول في المحطة (X) للعاصفة المطلوبة هو (٢٥)ملم.

چڕی باران/ كثافة الأمطار (Rainfall intensity)

* یەکێك لەو شتانەی کە زانایانی هایدرۆلۆجیا گرنگە پێدەدەن بریتیە لە چڕی دابارین لەسەر ئاستی گەردەلولێکی باران، وە ماوەی بەردەوامی چڕی دابارینەکە لەچوارچێوەی هەمان گەردەلول.

من الأمور التي تهتم علماء الهيدرولوجيا كثافة التساقط على مستوى عاصفة المطرية، ومدى إستمرارية كثافة التساقط ضمن نفس العاصفة.

* بە شێوەیەك كاریگەری دەبێت لەسەر لەبەر ڕۆیشتنی ڕۆكاری بەتایبەتی لوتكەی لەبەر ڕۆیشتنی ڕووبار بەدیاری كردنی چڕی دابارینەكە و ماوەكەی. هەرچەندە ئەوماوەی كە چڕی دابارینەكەی تێدا دیاری دەكرێت باشترە. ئەگەر زانیاریمان هەبوو لەسەر چڕی دابارینەكە بۆ هەموو كاتژمێرێك یاخود بەشەكانی كاتژمێر باشترە لەوەی زانیاریمان هەبێت لەسەر ئەو چڕییە لەماوەی یەك گەردەلول بەگشتی یان یەك ڕۆژ لەو گەردەلولە.

حيث يتأثر جريان السطحي وبخاصة تحديد ذروة الجريان النهري بتحديد **كثافة** التساقط وديموميته. وكلما قلت الفترة الزمنية التي يحدد خلالها كثافة التساقط يكون أفضل. فلو عرفنا كثافة التساقط لكل ساعة أو أجزاء ساعة خلال العاصفة المطرية أفضل من معرفتنابتلك الكثافة خلال العاصفة بشكل عام أو خلال يوم واحد منها.

ئەمەش عادەتەن پێی دەوترێت چەماوەی چڕی دابارین (Intensity- duration curve) یاخود پێیشی دەوترێت چەماوەی قوڵی دابارین (Depth - duration curve) وە تێیدا ڕێژەی دابارین لەكاتژمێرێك دیاری دەكرێت لەچوارچێوەی گەردەلولەكە بۆ كۆی دابارینی هەمان گەردەلول. وە دەكرێت چەماوەی تر بەكاربێت بۆ دەربڕینی چڕی دابارین وەك (Rainfall intensity frequency graph) كە ئەم چەماوە ڕێژەی دووبارە بونەوەی چڕی دابارین لە وێستگەیەك وە لەگەردەلولێکی دیاری كراو دەردەخات.

ويعبر عن هذا الأمرعادة بما يسمى بمنحنى كثافة التساقط (Intensity- duration curve) وقد نعبر عن ذلك بطريقة أخرى بما يسمى ب (Depth - duration curve) ويحدد فيها نسبة التساقط في ساعة ما خلال العاصفة إلى مجموع التساقط الناجم عن نفس العاصفة. ويمكن استخدام منحنيات أخرى لتعبير عن كثافة التساقط مثل (Rainfall intensity frequency graph) حيث تبين هذه المنحنيات نسبة التكرار كثافة التساقط لمحطة ما ولعاصفة معينة.

$$\text{چڕی باران} = \frac{\text{بڕی باران}}{\text{کات(ژمارەی ڕۆژەکانی باران)}} \times 100$$

نمونە/ لە وێستگەی (س) ژمارەی ڕۆژەکانی باران بارین لە وەرزی باران بارین بەم شێوەیەیە.

أشهر	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	أزار
عدد أيام التساقط	٧	٩	٨	١٥	٨	١٠

ئاشکرایە وەرزی باران بارین بریتیە لە (٦) مانگ کە دەکاتە (١٨٠) ڕۆژ.

$$\text{چڕی باران} = \frac{57}{180} \times 100 = 31.6\%$$

سەبارەت بە چڕی سالأنە (كثافة السنوية)

$$\text{چڕی باران} = \frac{57}{360} \times 100 = 16\%$$

٢- بەفر/ الثلج (Snow)

* بەفر جۆرێكە لە جۆرەكانی دابارین لەسەر شێوەی بلوراتی بچوك لە سەهۆڵ بە شێوەی پارچەی خڕ و ئەستێرەی شەش پاڵوی ڕوودەدات لە وەرزی سارد، لەبازنەكانی ناوەڕاست و ژوورو دەبارێت توندی و چڕی و بەفر بارین زیاد دەكات هەرچەندە لە جەمسەرەكان نزیك بینەوە. وە دەكرێت ببارێت لەبازنە خولگەیەكان لەسەر لوتكەی چیا بەرزەكان. وە هەندێك لوتكە و بەرزای زۆر بەرزمان هەیە كە تەنها بەفری لێدەبارێت.

الثلج هو نوع من أنواع الهطول على شكل بلورات دقيقة للجليد على شكل شرائح نجمية أو كروية تحدث في الفصل البارد لكنها لا تحدث في كل دول العالم. تسقط في عروض الوسطى والعليا وتزداد غزارة الثلوج وكثافتها كلما اتجهنا قريباً من القطبين الجنوبي والشمالي. ويمكن ان تسقط في عروض المدارية فوق قمم الجبال المرتفعة. وهناك المرتفعات الشاهقة التي لا تسقط عليها إلا الثلوج لإرتفاعها الشديد.

* ئەم دیاردە دروست دەبێت كاتێك تەوژمی هەوایی شێدار و گەرم لەگەل تەوژمێكی سارد بەیەك دەگەن وەدەبێت پلەی گەرمایان (١٢.٥) لە ژێر سفرەوە بێت.

تتم هذه الظاهرة عند التقاء تيارات هوائية رطبة ودافئة مع تيارات باردة تكون درجة حرارتها (١٢.٥) تحت الصفر.

* بۆ دروست بونی بەفر پێویستە ناوكەكانی چڕبونەوە هەبێت بۆ ئەوەی بەفرەكەی لەسەر دروست بێت كە بریتین لەتەنی ڕەقی زۆر بچوكی هەڵواسراو لەناو زەڕپۆشدا وەكو دەنكۆڵەكانی تەپوتۆز یان خۆڵەمێش وەلەگەڵ بونی ئەمانە بارودۆخ بەردەست دەبێت كە دەكرێت هەڵمی ئاو لە دۆخی گازییەوە بگۆڕێت بۆ دۆخی ڕەقی وە بەفر دروست ببێت ئەمەش لە ئەنجامی چڕبونەوەی هەڵمی ئاو لەسەر ناوكەكە وەپەیوەست دەبن لەگەڵ یەك ئەمەش دەبێتە هۆی دروست بونی بلورە بەفر وەلەم قۆناغەدا پارچەی ڕەقی شەش لا دروست دەبێت.

ويجب لتكون الثلج توفر نويات التكاثف التي يتكون عليها الثلج وهي جسيمات صلبة صغيرة جدا عالقة في الجو العلوي مثل ذرات الغبار أو الرماد وعند وجودها تتوفر الحالات الثلاث التي تمكن بخار الماء ليتحول من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة مكونا الثلج ويتم ذلك بتكاثف جزيئات الماء على النواة وعلى إثر التصاقها مع بعضها البعض يتم في العادة بناء بلورة الثلج وتكون في هذه المرحلة عبارة عن صفيحة رقيقة ذات ستة جوانب.

* زانیاری هایدرۆلۆجیا جەخت لە ماوەی دابارینی بەفر دەکەنەوە (When) زیاتر لە شوێنی بارینەکەی (Where) لەبەر ئەوە لەکۆتایدا دەتوێتەوە. هەروەها جەخت دەکەنەوە لە تێکڕای خێرایی توانەوەی. ئەمەش لەبەر ئەوەی کە گرنگییەکی گەورەی هەیە لە بواری مەزندەکردنی لەبەررۆێشتنی ئاوی لە دۆڵە سەرەکی و ڕوبارەکان.

ويركز علماء الهيدرولوجيا على فترة التي تسقط فيها الثلوج (When) أكثر من تركيزهم على مكان التي تساقط (Where) لأنه في نهاية قد يذوب. كما يركزو على معدل تسارع الذوبان. وذلك لإهمية الكبرى في مجال تقدير التصريف المائي للأودية الرئيسية والأنهار.

** بڕی بەفری باریوو (Amount of snowfall)

زەحمەتە پێوانەی بڕی بەفری باریوو بکرێت بەراورد بە چۆنیەتی تۆمار کردنی بڕی بارانی باریوو، هەروەها زەحمەتە بڕی بەفر بگۆڕیت بۆ بڕی باران، ئەمەش بەهۆی لێکنەچونی قوڵی و چڕی بەفر لەبەرئەوە قورسە لە شوێنێکدا مەزەندەی قەبارەکەی بکرێت هەرچەندە ئەمە زۆر جێگای بایەخە لەلای زانایانی هایدرۆلۆجیا.

كمية الثلوج الساقطة (Amount of snowfall)

من الصعب قياس كمية الثلوج المتساقطة مقارنة بكيفية قياس كمية الأمطار الساقطة، كما أنه من الصعب ترجمة كمية التساقط الثلجي ألى كميات مطرية، ونظرا لعدم تجانس عمق الثلج وكثافته فإن من الصعوبة بمكان تقدير حجمه رغم أهمية هذا الأمر بالنسبة لعلماء الهيدرولوجيا.

** مەرجەکانی پێوانە کردن بەفر (شروط قياس الثلج)

١- شوێنەکە تەخت بێت وە ئەو شوێنانەی کە پێوانەی تێدا دەکرێت هاوشێوەبن لەڕووی جۆری خاك وبەرزو نزمییەوە وە ئەو شوێنە سروشتی بێت واتە قیرتاو وکۆنکرێت نەبێت.

يجب أن تكون منطقة مسطحة وأن تكون المواقع التي يتم قياسها فيها متجانسة من حيث نوعية التربة والتضاريس، وكذلك من حيث عدم الرصف والتبليط.

٢- ڕاستەوخۆ دوای ڕاوەستانی بەفربارینەکە بەماوەیەکی زۆر کەم کاری پێوانە کردن ئەنجام دەدرێت

يتم أخذ القياس فوراً بعد توقف سقوط الثلوج بمدة قليلة.

طرق قياس الثلج (Snow measurement methods)

١- بەکارهێنانی ڕاستەی پلە پلە کراو بۆ دیاری کردنی قولاێ بەفر لە چەند شوێنێك بۆ زانینی تێکڕای گشتی ئەستورای بەفرەکە لە ناوچەیەك

تستخدم مسطرة مدرجة لتقديرعمق الثلوج في عدة مواضع لإعطاء المتوسط العام لسمكة في منطقة ما.

٢- بەکارهێنانی ستونی جێگیری پلە پلە کراووی ڕوون بەشێوەی هەمیشەیی لەو ناوچانەی کە ڕوبەڕوی بەفر بارین دەبنەوە.

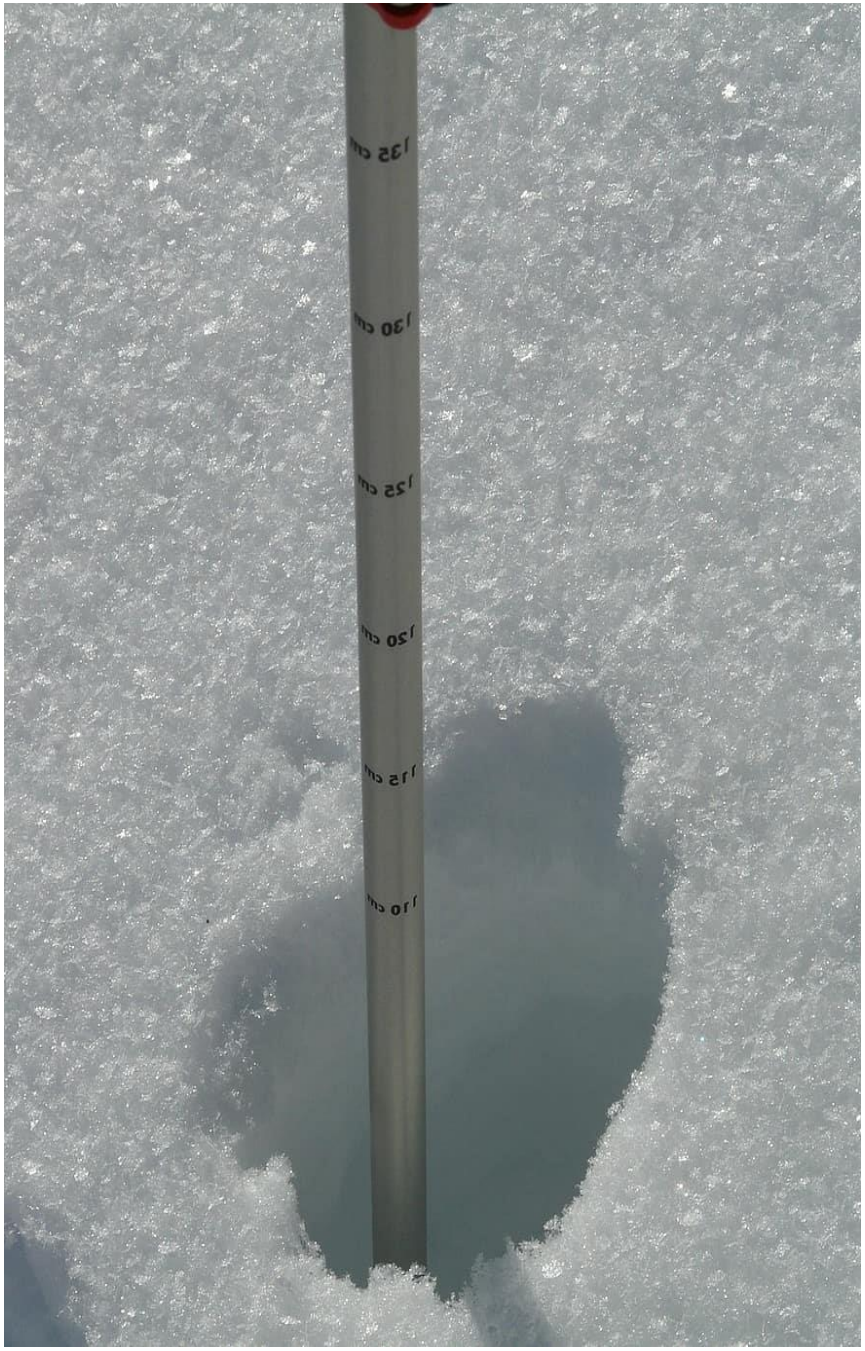
وتستخدم قوائم مثبتة بشكل دائم ذات تدرج واضح في المناطق التي تتعرض لتساقط الثلوج بشكل دائم. بحيث يستدل منها على سمك الثلوج.

٣- ئەوەی کە گرنگە لای پسپۆڕانی بواری هایدرۆلۆجیا ئەستورایی بەفرەکە نیە بەڵکو ئەو ئاوەیە کە لەبەفرەکە پەیدا دەبێت، بۆ گەیشتن بەمەش پێوانەکار هەڵدەستێت بەداخڵکردنی لولەکێکی کانزایی بۆ ناو بەفرەکە لەچەند شوێنێکی جیاواز، وەپاشان هەڵدەستێت بە توانەوەی وە هەژماری ئەو ئاوە دەکات کەلەو قەبارە دیاری کراوە بەرهەم هاتوە، پاشان ئەو بڕە ئاوە هاوتا دەکرێتەوە لەگەڵ باران، وە دەکرێت بڕی ئاو مەزەندە بکرێت لە ڕێگای داچۆڕان و لەبەر ڕۆیشتنی ئاوەوە بەهۆی توانەوەوە.

ولكن الأمر المهم بالنسبة للمختصين في مجال الهيدرولوجيا ليس سمك الثلوج بقدر ما ينتج عنه من مياه، وللحصول على هذا الأمر فإن الراصد يقوم بإدخال أنبوب معدني داخل الثلج ومن مواقع مختلفة، ويقوم بعد ذلك بإذابته وحساب حجم الماء الناجم من حجم محدد، ثم يتم هذه الكمية إلى ما يعادلها من تساقط مطرى، ومن ثم يمكن تقدير حجم المياه التي يمكن الحصول عليها بواسطة التسرب والجريان السطحي بفعل الذوبان.

توێژینەوەکان ئاماژە بەوە دەکەن کە ڕێژەی نێوان ئەستورای بەفر و ئەستورایی ئاو (١٠:١) واتە (١٠) سم لە بەفر یەکسانە بە (١) سم لەئاوو، ئەمەش لەسەر بەفری نوێوو تازە باریوو جێبەجێ دەبێت.

وقد دلت الدراسات على ان النسبة بين سمك الثلج وسمك الماء تساوى (١٠:١) أي أن (١٠) سم من الثلج تساوي (١) سم من الماء، وينطبق هذا على الثلوج الحديثة التساقط فقط.


135 cm
130 cm
125 cm
120 cm
115 cm
110 cm

٤- هەندێك لەولاتان سورن لەسەر ئەوەی پێوانەی بەفر بكەن لە شوێنە دورو پەراگەندەكان و گۆڕینی بۆ ئاوو بەشێوەیەكی ڕاستەوخۆ، وە بۆ ئەم مەبەستەش ئامێرێكی تایبەت بەكاردێت كە پشت بەدەنكۆڵەی تیشكدەری تیشكی گاما دەبەستێت، وەكو ئامێری (Cobalt 60) ئەم ئامێرە كار دەكات لەسەر بنچینەی گۆڕانی شێوازی گەیشتنی تیشكی گاما بۆئامێرەكە كە هاتوە لەو دەنكۆڵە تیشدەرانەوە كە نێژراون لە ژێر زەوی لە تەنیشتی. وە ئەم ئامێرە پەیوەستە بە وێستگەی تۆماركردنی ناوەندی لە ڕێگای ئامێرێكی ناردنی تایبەتەوە، ڕاستەوخۆ بڕی بەفری باریو بەمەزەندەی ئەوەی كە هاوتایە بە ئاوو پەخش دەكات.

وتحرص بعض الدول على قياس كمية الثلوج المتساقط في المناطق النائية، وتحويل كميته مباشرة الى ما يعادلها من مياه، ويستخدم لهذا الغرض أجهزة خاصة مزودة بحبيبات مشعة لإشعة جاما. مثل ذلك جهاز (Cobalt 60) ويعمل هذا الجهاز على مبدأ تغير نمط تلقيه لأشعة جاما الناجمة عن الحبيبات المشعة المدفونة في الأرض بجانبه. ويتصل هذا الجهاز بمحطات الرصد المركزية بواسطة جهاز إرسال خاص، يبث مباشرة مقدار التساقط الثلج بمقدار ما يعادل ذلك التساقط من ماء

٥- دەكرێت پێوانەی بەفر ڕاستەوخۆ بكرێت لە ڕێگای پلێتی پەیوەست بە تەرازویەكەوە كە ڕاستەوخۆ كێشی بەفرە كەڵەكەبوەكە دەكات، وەپاش ئەمەش هەڵدەستێ بە گۆڕینی ئەم كێشە بۆ ئەو ئاوەی كە هاوتایەتی بەپێی هاوكێشەكان.

يمكن قياس وزن الثلج مباشرة بواسطة صفائح متصلة بميزان يقيس مباشرة وزن الثلج المتراكم عليها، وبعد ذلك نقوم بتحويل هذا الوزن إلى ما يعادله من ماء وفق معادلات.

٦- وە مانگە دەستكردەكان بەكاردێن بۆ پێوانەكردن كەپشت بە تەكنەلۆژیای تایبەت دەبەستن وەدەكرێت ئەو ڕوبەرە دیاری بكەن كە بەفر دایپۆشیوە لە چوارچێوەی ئاوەزێلە ئاویەكان. وە هەروەها فڕۆكەی تایبەتیش بەكاردێت كە هەڵدەستێت بە گرتنی وێنەی ئاسمانی بۆ هەمان مەبەست.

وتستخدم الأقمار الصناعية، التي تعتمد في مسحها على تقنيات خاصة يمكنها تحديد المساحة التي تغطيها الثلوج ضمن أحواض التصريف المائي. وقد تستخدم طائرات خاصة أيضا تقوم بالتقاط الصورة الجوية لنفس الغرض.

توانەوەی بەفر/ ذوبان الثلوج (Snowmelt)

لەکارە زۆر گرنگەکانی بواری هایدرۆلوجیا بریتیە لە دیاری کردنی تێکڕای توانەوەی بەفر. کاتێك بەفر دەتوێتەوە بەهێواشی ئەوە بڕی ئاوی داچۆڕاو بۆ ناوەوە زیاد دەکات. وە کاتێك تێکڕای توانەوە خێرا دەبێت لەبەر ڕۆیشتنی ڕوکاری زیاد دەکات. توانەوەی بەفر پشت دەبەستێت بە هاوسەنگی تیشکدانەوە لە سەر ئەو پانتایانەی کە بەبەفر داپۆشراون، واتە کاتێك وزەی مژراو زیاتر بوو لە وزەی ونبوو. تیشکی خۆر دادەنرێت بەسەرچاوەی سەرەکی وزە سەرەڕای وزەی ڕووی زەوی وەچڕبونەوەی هەڵمی ئاو وە بارانی باریوو. بەڵام پلەی گەرمای هەوا فاکتەری سەرەکی و یەکلاکەرەوەیە لە دیاری کردنی تێکڕای توانەوەی بەفر.

من الأمور الهامة في مجال الهيدرولوجيا هو تحديد معدل ذوبان الثلوج. فعندما تذوب الثلوج ببطء فان كمية مياه المتسربة الى باطن الأرض تزداد، وكلما زادت معدل ذوبانه يزيد معدل الجريان المائي. ويعتمد ذوبان الثلج على الموازنة الإشعاعية فوقٍ المسطحات المغطاة بالثلج، أي عندما تزيد الطاقة الممتصة عن طاقة المفقودة. وتعد أشعة الشمس المصدر الرئيسي للطاقة فضلا عن الطاقة المستمدة من سطح الأرض وتكاثف بخار الماء والأمطار الساقطة، إلا إن درجة الحرارة الهواء هي عامل الحاسم في تحديد معدلات ذوبان الثلوج.

تێکڕای توانەوەی بەفر کاریگەر دەبێت بە ئاوو هەوای بچوك (Micro Climate) لە ڕوەکانی زەوی باشوری نیوە گۆی باکوور تێکڕای توانەوە زۆرترە لە ڕوەکانی زەوی لەباکورەکەی. وە ئەو ناوچانەی کە دەوڕ دراون بە دارستانەکان تێکڕای توانەوەیان کەمترە لەناوچە دورەکان. هەروەها بەفر زیاتر دەمێنێتەوە لە لوتکە چیاکان زیاتر لە ناوچە دەشتایە نزمەکان. هەروەها باران ڕۆلێکی گرنگی هەیە لە خێراکردنی توانەوەی بەفر وە بەتایبەتی لەو ناوچانەی کە بە بەفرێك داپۆشراون ئەستوراییان کەمە. بۆیە باران بارین لەسەر بەفرێکی ئەستور کاریگەری گەورەی نابێت لە توانەوەی.

و يتأثر معدل ذوبان الثلوج بالمناخ الصغرى (Micro Climate) ففي السطوح الجنوبية بنصف الكرة الشمالي يكون معدل الذوبان أكثر منه في السفوح الشمالية. كما إن المناطق المحاذية للغابات يقل معدل الذوبان بصورة واضحة مقارنة بالمناطقٍ الأبعد. وتمكث الثلوج فترة أطول فوق قمم المرتفعات من مكوثها في المناطق السهلية المنخفضة. كما تلعب الأمطار دورا مهما في تسارع ذوبان الثلوج وبخاصة في المناطق التي تغطيها الثلوج بسماكات متواضعة. إذ إن تساقط الأمطار فوق ثلوج سمكية لا يؤثر على معدل ذوبانه بصورة كبيرة.