به نام خالق طبیعت

برف می‌بارد

و زمستان سپید چادرش گسترده است

من چگونه نکنم یاد ز تو استادم

چون که رفتی از غمت، من ز پا افتاده‌ام.

تقدیم به روح بزرگ برادرم فرشاد خلیلی خوشه مهر

که جان در مدرسه عشق بر سر پیمان نهاد

عنوان:

بهمن شناسی

تهیه و ترجمه: مجید درودگر

منابع :

WHITE RISK
Swiss federal institute for snow and avalanche Research SLF
Suva: www.suva.ch
Internet: www.whiterisk.ch
SLF: www.slf.ch

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

بهمن ۱
انواع بهمن ۱
۱) بهمن برف تخته‌ای Slab avalanche ۳
۲) بهمن برف پوسته‌ای Loose snow avalanche ۴
۳) بهمن برف پودری Powder avalanche ۴
۴) بهمن برف بهاره Wet snow avalanche ۵
عوامل ریزش بهمن غیرطبیعی ۵
۱) زاویه ۶
۲) بستر مناسب ۷
۳) بارش باران و یا برف تازه ۸
۴) تابش نور خورشید ۹
۵) درجه حرارت ۱۱
۶) تغییر دمای ناگهانی ۱۲
۷) لایه‌های برف ۱۳
۸) جهت جغرافیایی ۱۴
۹) باد ۱۵
۱۰) عوامل انسانی و حیوانی ۱۶
۱۱) صدا ۱۶
مواردی که صعودکننده قبل از اجرای برنامه باید بداند ۱۷
مواردی که یک اسکی‌باز خارج از پیست و یا کوهنورد باید همراه داشته باشند ۱۷
روش بررسی پروفیل برف ۱۸
روش اندازه گیری شیب ۲۱
روش تقریبی سرعت باد ۲۲

«تنها قانون بهمن این است که

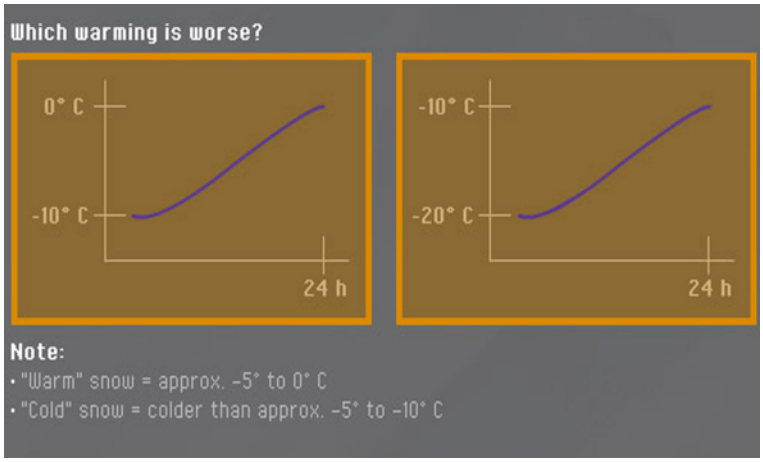
بهمن تابع هیچ قانونی نمی‌باشد

و هر شخصی را غافلگیر می‌کند.»

بهمن

حرکت توده‌ای از برف از ارتفاعات بالا به پایین به هر علتی را بهمن می‌گویند.

هر دانه برف از زمان بارش تحت شرایط دمای محیط آماده تغییر شکل می‌باشد، به گونه‌ای که سرعت پایداری و یا ناپایداری خود را در دمای محیط بدست می‌آورد.



دانه برف از نظر کیفیت به دو دسته خشک و مرطوب و از نظر دما به دو دسته سرد و گرم تقسیم‌بندی می‌گردد. دانه برف تازه اگر بین ۰ الی ۵- درجه باشد، برف گرم و اگر دمای برف تازه ۵- درجه به پایین باشد برف سرد نامیده می‌شود.

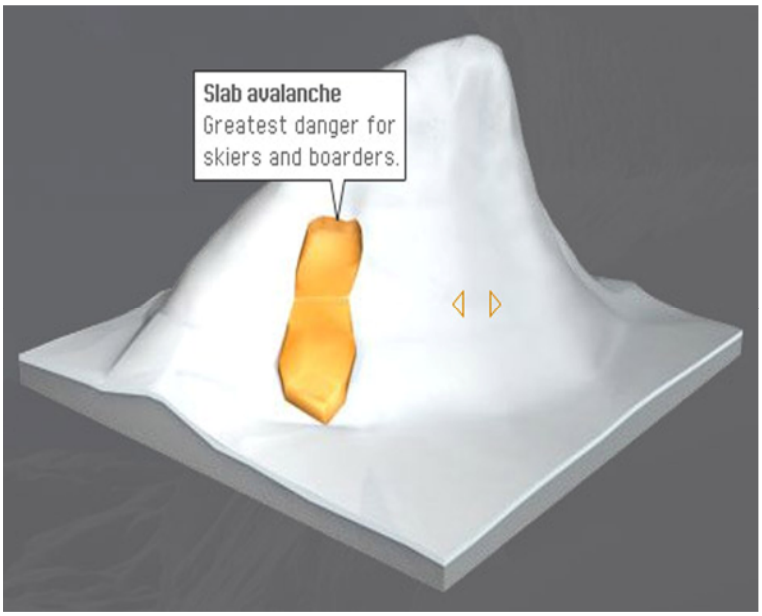
عموماً رانش بهمن به دو صورت انجام می‌پذیرد: ۱- طبیعی ۲- غیرطبیعی

طبیعی: حرکت این نوع بهمن در زمان بارش صورت می‌گیرد و بسته به مقدار بارش و شیب کوه قدرت تخریب آن کم یا زیاد می‌شود.

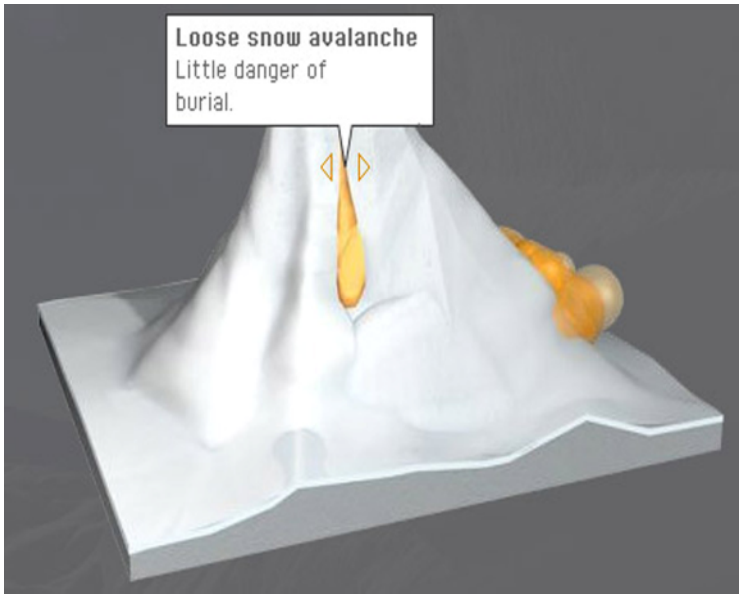
غیرطبیعی: این نوع بهمن معمولاً بعد از زمان بارش و با تغییر فیزیکی شکل برف صورت می‌گیرد.

انواع بهمن

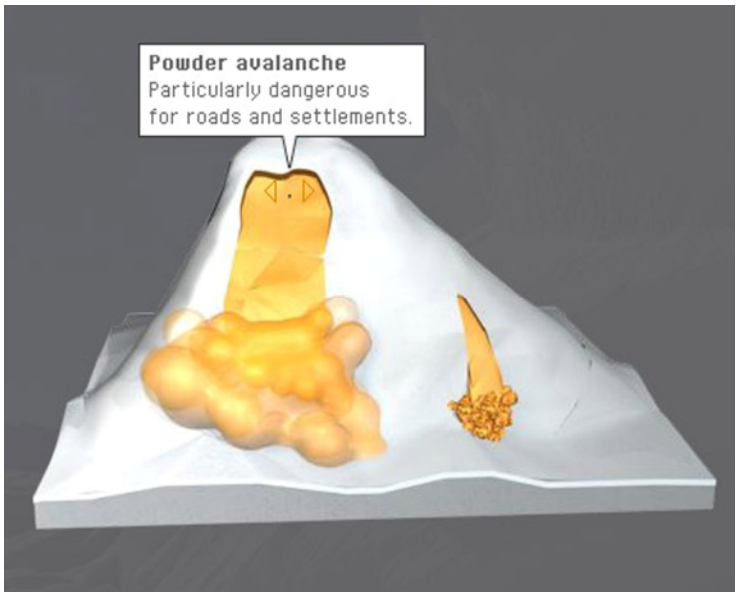
۱) بهمن برف تخته‌ای Slab avalanche



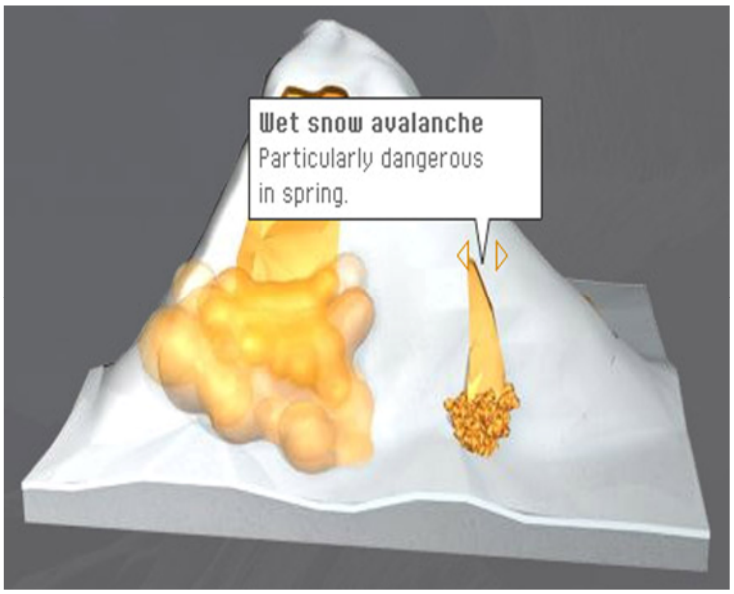
۲) بهمن برف پوسته‌ای Loose snow avalanche



۳) بهمن برف پودری Powder avalanche



۴) بهمن برف بهاره Wet snow avalanche



بهمن از نظر کیفیت نیز همانند دانه برف به دو نوع بهمن خشک و بهمن مرطوب تقسیم‌بندی می‌گردد که بهمن بهاره فقط مرطوب می‌باشد.

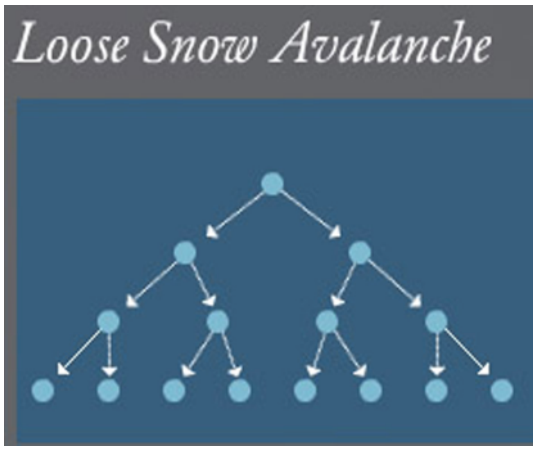
۱) بهمن برف تخته‌ای Slab avalanche



این نوع بهمن در هنگام رانش امکان دارد از یک یا چند لایه حرکت کند و دارای قسمتهای تاج بهمن، خط شکست بهمن، بستر بهمن و محل تجمع بهمن می‌باشد و بسته به حجم ریزش، قدرت تخریب دارد و عموماً در شیب‌های کمتر از ۴۵ درجه صورت می‌گیرد.



۲) بهمن برف پوسته‌ای Loose snow avalanche



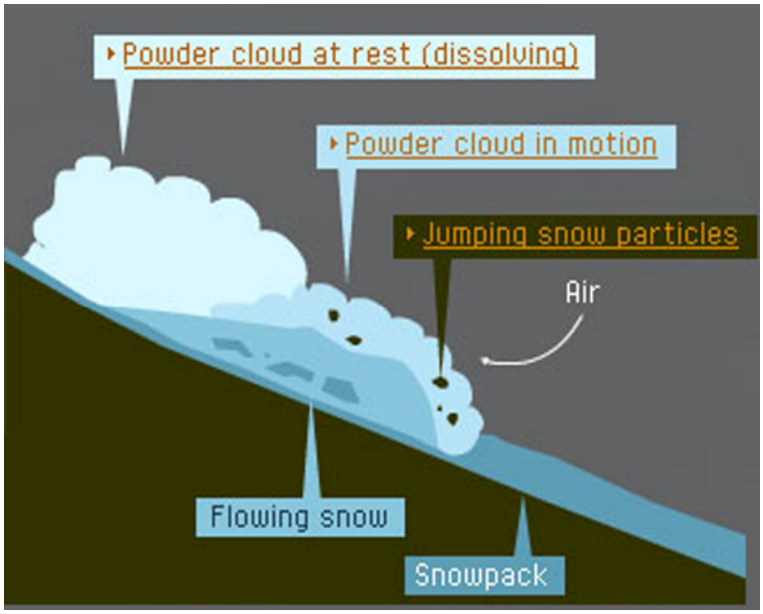
معمولاً در شیب‌های بالای ۴۵ درجه و در زمان بارش و به صورت طبیعی بوجود می‌آید. شکل‌گیری این نوع بهمن از یک نقطه می‌باشد و به شکل مخروطی در پایین وسیع می‌شود، گاهی اوقات از پیدایش چندنقطه سطح وسیعی بوجود می آید، البته این نوع بهمن‌ها حجم زیادی ندارند اما نباید از آنها غافل شد.



۳) بهمن برف پودری Powder avalanche

این نوع بهمن از انباشته شدن برف توسط باد در جبهه پشت به باد تشکیل می‌شود و در هنگام رانش به خاطر شکل چرخشی که دارد مانند یک مکنده در پیشانی بهمن خلاء بوجود می‌آورد و در هنگام برخورد با شخص، وارد منافذ تنفسی می‌شود.

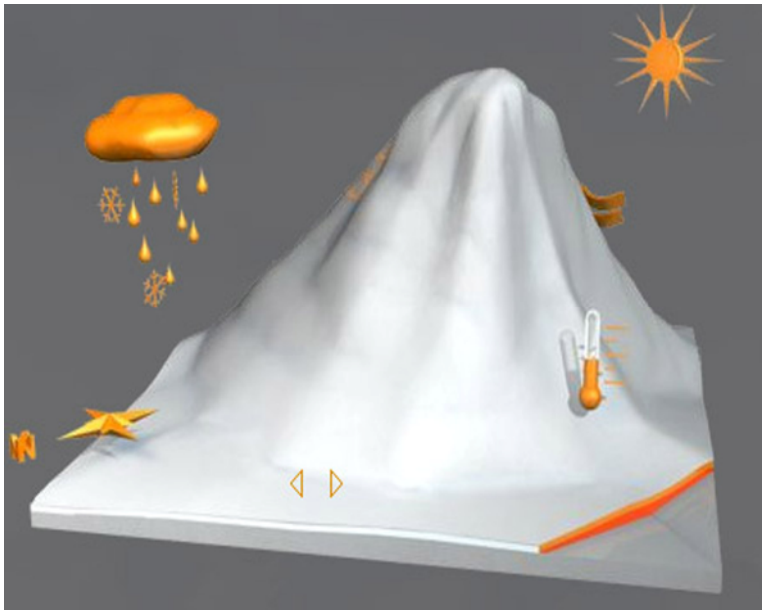




٤) بهمن برف بهاره Wet snow avalanche



این نوع بهمن براثر حرارت زیاد خورشید از اواخر فصل زمستان و یا بارش باران بوجود می‌آید و در هنگام سرازیر شدن گِل و سنگ را هم با خود به پایین می‌آورد و معمولاً سرعت کمی دارد؛ اما به علت وزن زیاد قدرت تخریب زیادی دارد.



عوامل ریزش بهمن غیرطبیعی

بعد از بارش برف در کوهستان عوامل گوناگون در پدید آمدن بهمن نقش دارند که هرکدام از آنها به تنهایی خطرناک می‌باشند و یا تکمیل کننده عامل دیگر هستند.

۱) زاویه

۲) بستر مناسب

۳) بارش باران و یا برف تازه

۴) تابش نور خورشید

۵) درجه حرارت برف

۶) تغییر دمای ناگهانی

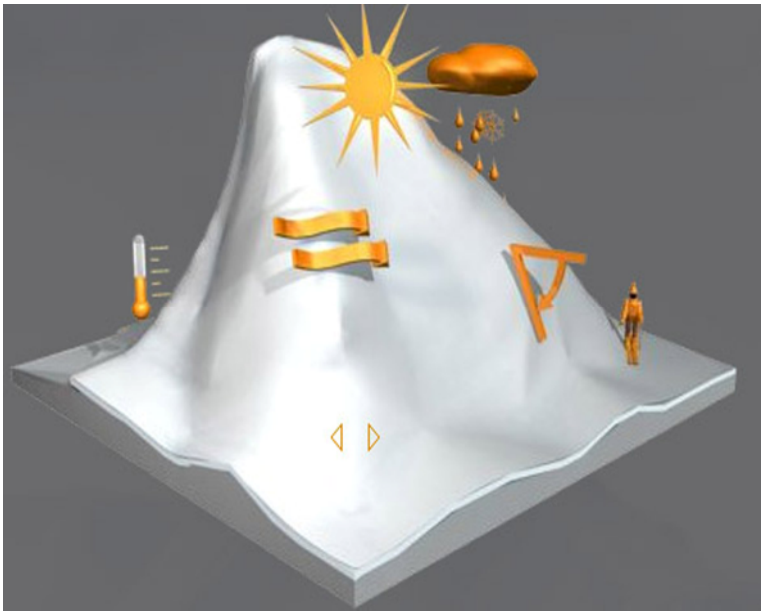
۷) لایه‌های برف

۸) جهت جغرافیایی

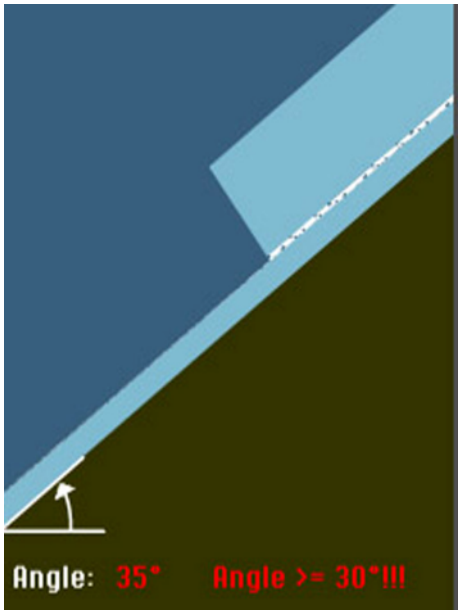
۹) باد

۱۰) عوامل انسانی و یا حیوانی

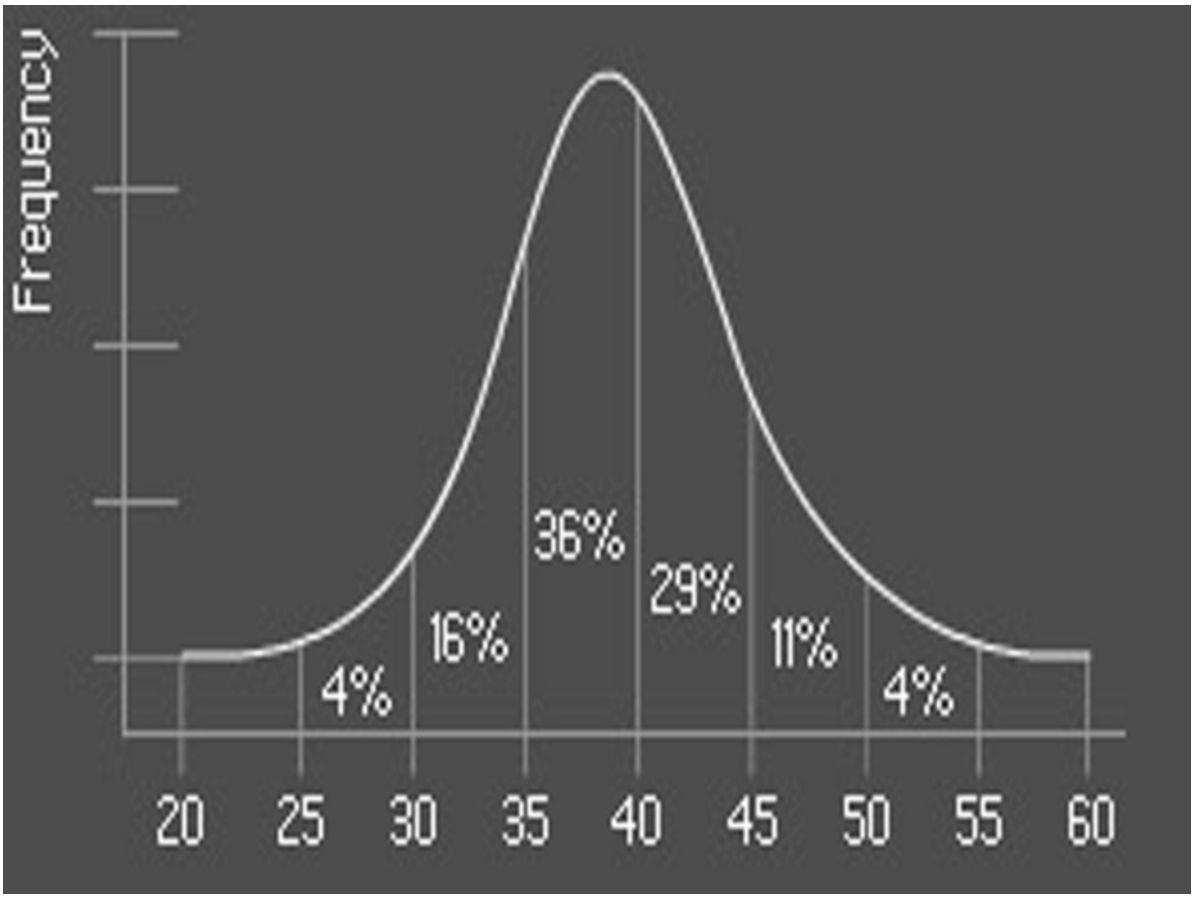
۱۱) صدا



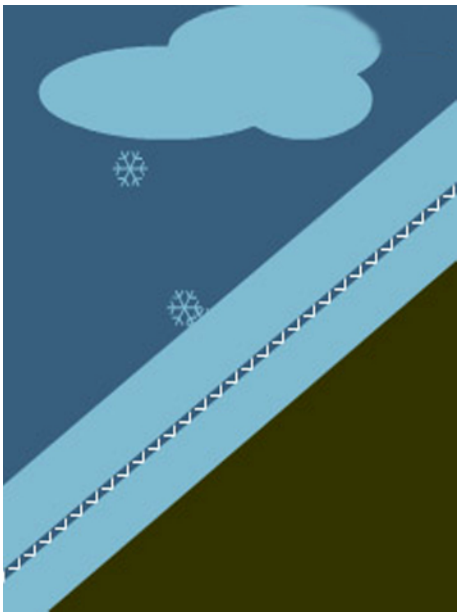
۱) زاویه



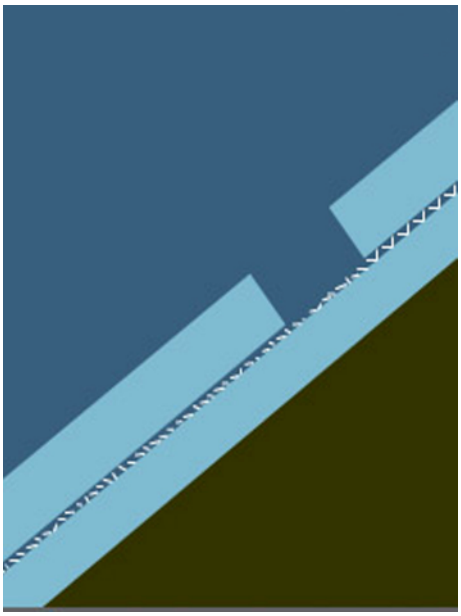
معمولاً حرکت بهمن از زاویه بالاتر از ۳۰ درجه شروع می‌شود، اما سرعت حرکت بهمن در شیبهای بین ۳۵ تا ۴۵ درجه بیشتر و خطرناکتر می‌باشد. البته در شیب بالاتر از ۴۵ درجه به صورت طبیعی فرو می ریزند.

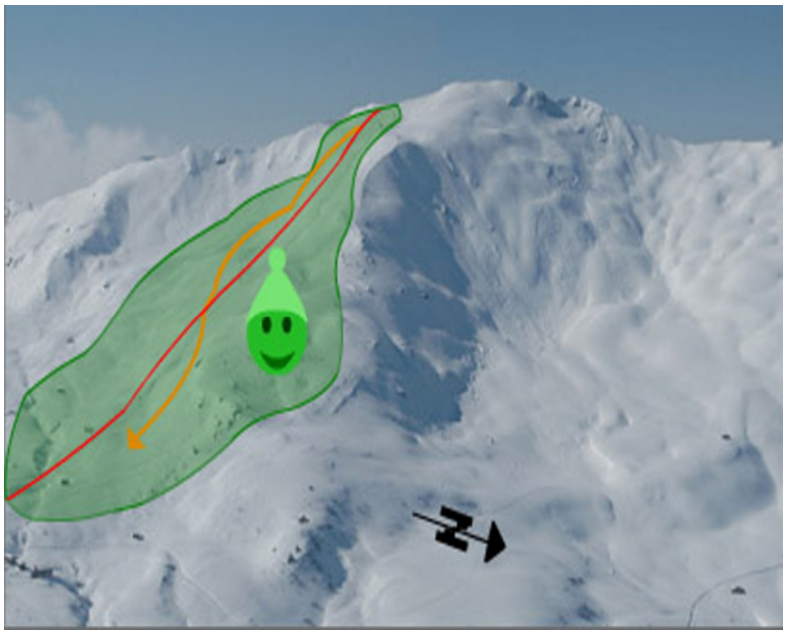


۲) بستر مناسب

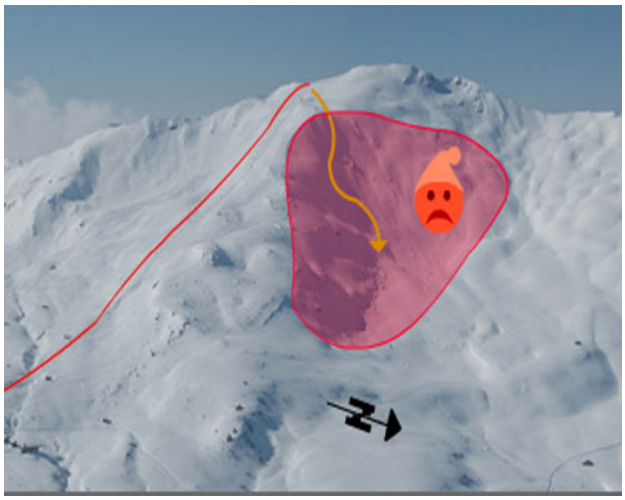


معمولاً دامنه‌های یکدست و یا دهلیزها و یالهایی که منتهی به شیب تند می‌شوند بستر مناسب ریزش بهمن هستند و عوارض طبیعی مانند صخره‌ها و درختان مکانهای ترمز و نگهدارنده بهمن می‌باشند. همچنین سطح یخزده روی برف قدیمی که امکان چسبندگی برف جدید را به خود نمی دهد بستر مناسب رانش برف جدید می باشد.



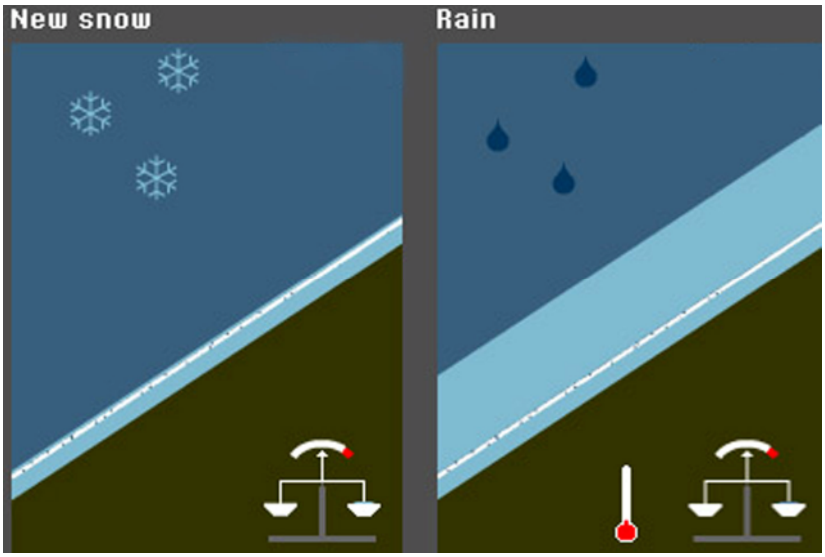




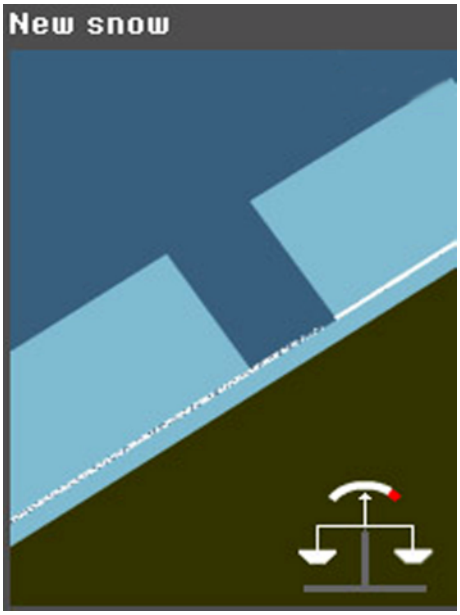


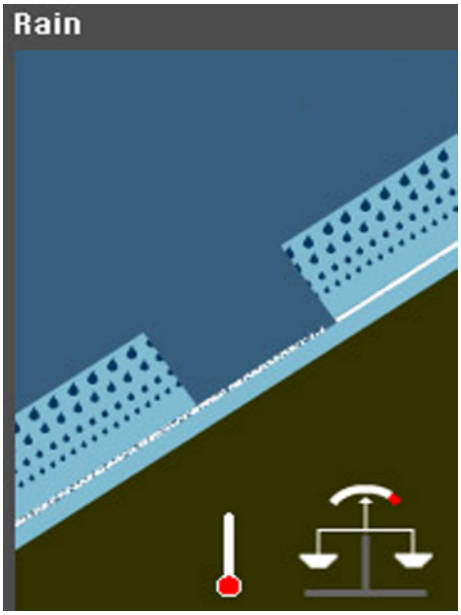
۳) بارش باران و یا برف تازه

بارش برف تازه بر روی برف قدیمی، چنانچه سطح بستر، توانایی نگهداری بیش از حد برف را نداشته باشد رانش بهمن آغاز می‌شود.

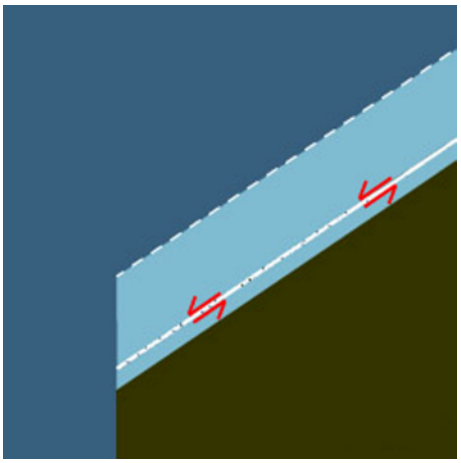


حال اگر چند لایه برف وجود داشته باشد و بارش باران آغاز شود، قطره‌های آب در دانه‌های برف نفوذ کرده و باعث سنگین شدن جرم حجمی برف شده و همین باعث حرکت لایه‌های مختلف برف می‌شود؛ البته این را باید بدانیم که سرعت نفوذ آب در برف گرم شدیدتر از برف سرد می باشد.

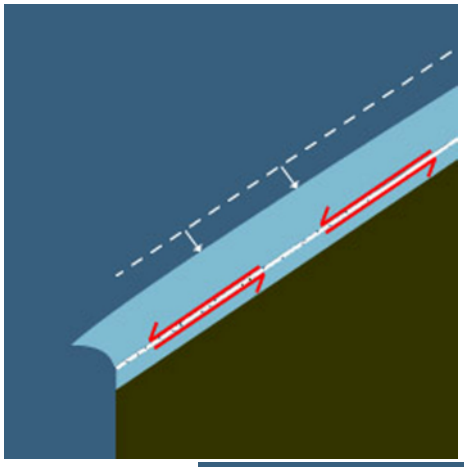




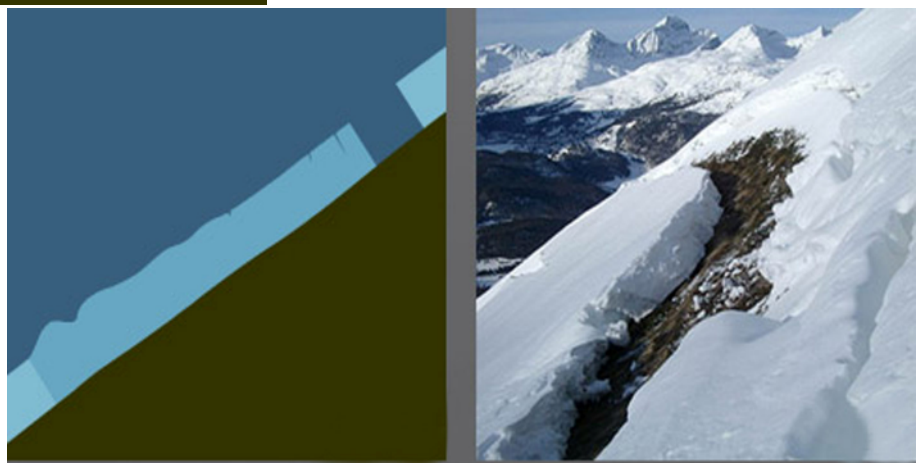
٤) تابش نور خورشید

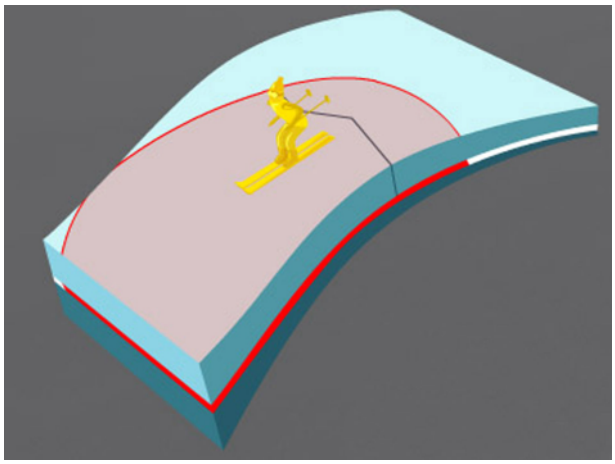


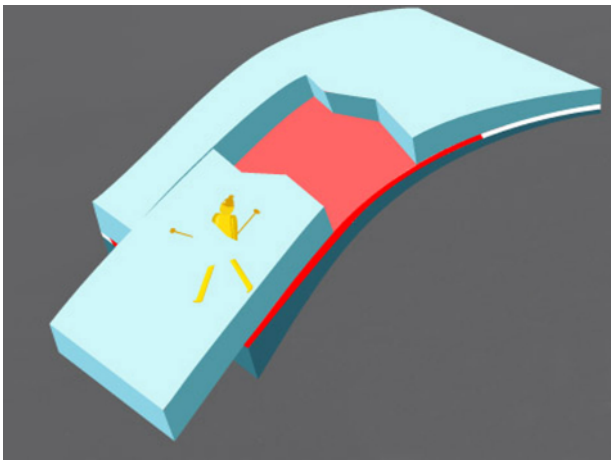
گرمای نور خورشید عامل بسیار مهمی است مثلاً در یک زمان باعث استحکام برف و در یک زمان عامل ریزش بهمن است، لـذا دانسـتن هر نکته ضروری است.



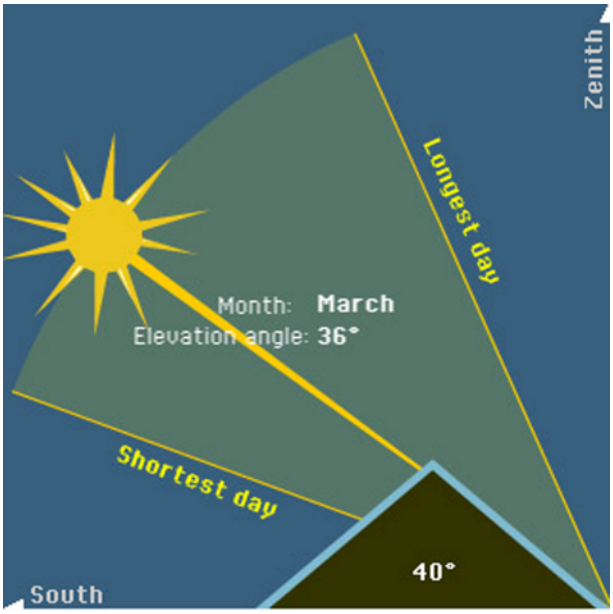
بعنوان مثال: اگر در یـک دوره بـارش در دمـای ۰ تـا ۵- درجـه مـا حدود یک متر بارش برف تازه داشته باشیم. بعد از یـک روز آفتـابی گرم حجم برف به نصف کاهش می‌یابد و باعث تـراکم و چسـبندگی کریستالهای برف مـی‌شـود و بـا سـرمای شـب اسـتحکام را بوجـود می‌آورد. اما در نقاطی از کوه که دامنه کوه و یالها به شـکل محـدب هستند، در این نقاط برف براثر گرما به شکل لاستیکی شدن و کـش آمدن درمی‌آید و گاهی نیز باعث پاره شدن سطح برف در خـط افـق می شود و حرکت بهمن را تسریع می‌کند.

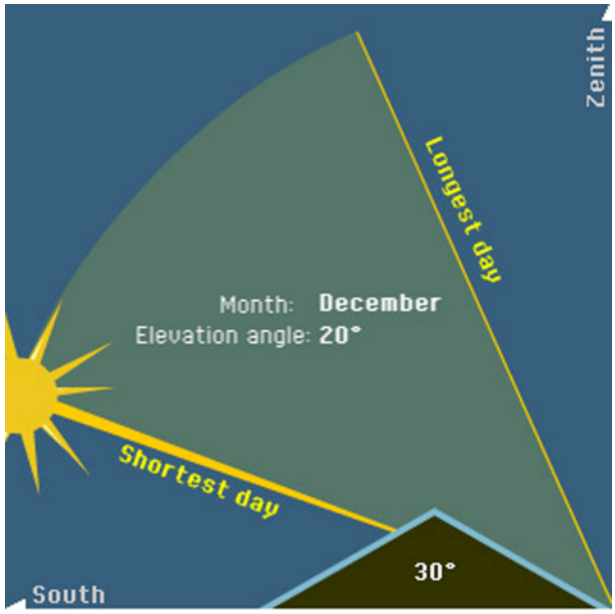


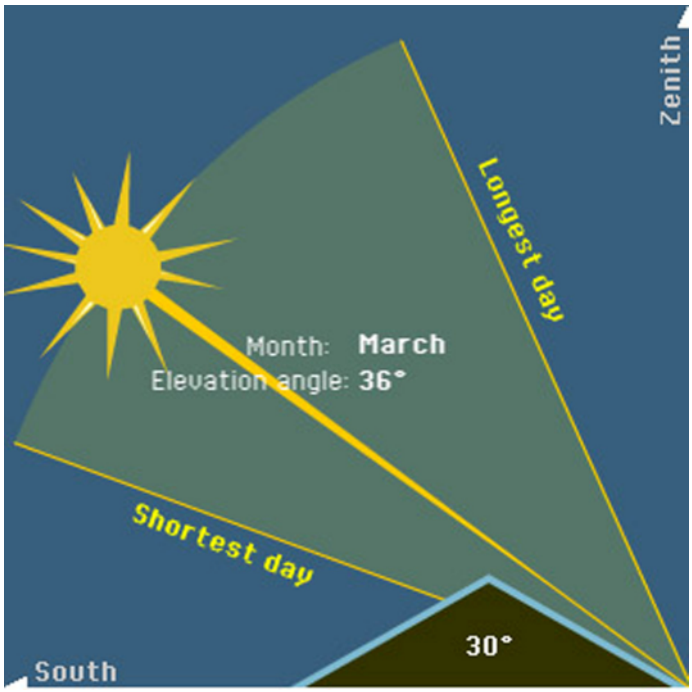




در فصل بهار نیز به علت دمای بالای نور خورشید باعث ذوب شدن برف و رانش بهمن بهاره(بهمن مرطـوب) می‌شود.



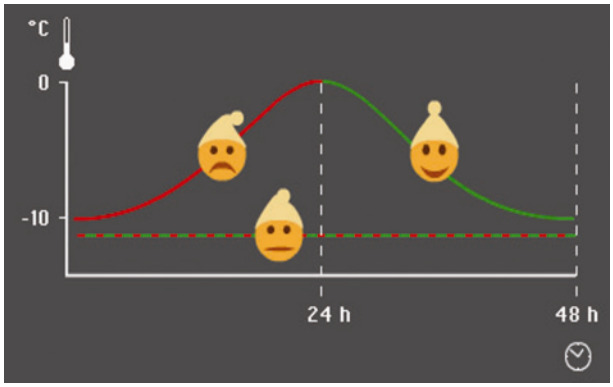




Nov	Des	Jan	Fab	Mar	Apr	May	June
24	22	21	25	37	48	59	64

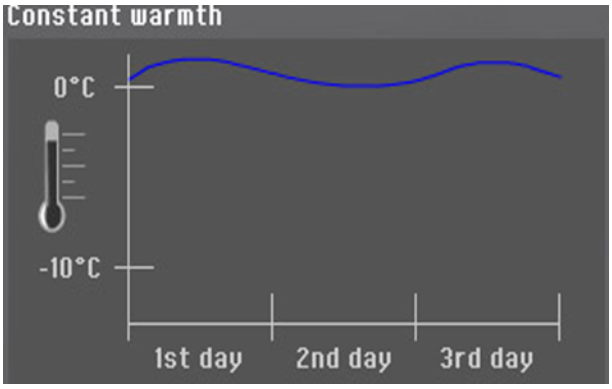
حال با دانستن زاویه تابش با خط افق و شیب کوه می‌تـوان فهمیـد در کـدام قسـمت کـوه انـرژی گرمـایی بیشتری جذب و کدام قسمت انرژی گرمایی کمتری جذب می‌کند و زمان استحکام آن طولانی‌تر می‌شود.

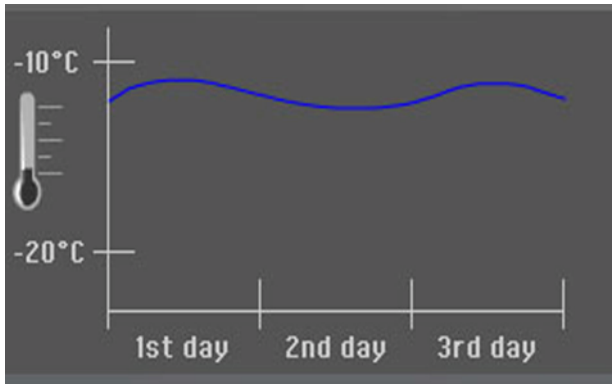
۵) درجه حرارت

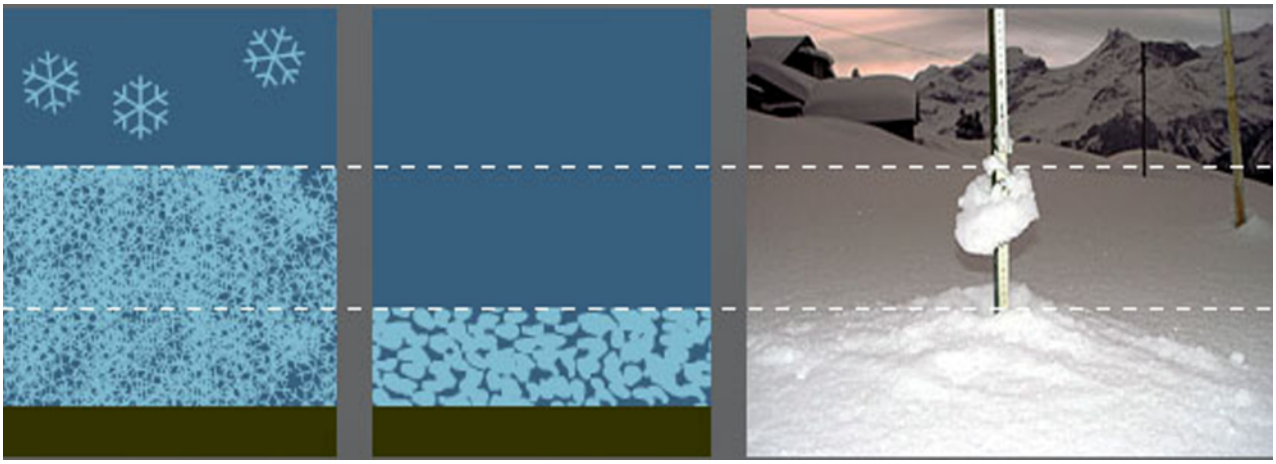


درجه حرارت برف بعد از بارش بسیار مهم می‌باشد بعنوان مثال اگر بعد از بارش یک روز آفتابی گرم داشته باشیم و بعد شبی سرد و پرستاره بعد از ۲۴ ساعت حتماً یک کوه ایمن را خواهیم داشت. چون حجم برف کم شده و رطوبت برف باعث یخزدگی در طول شب شده و همین باعث استحکام برف می‌گردد.

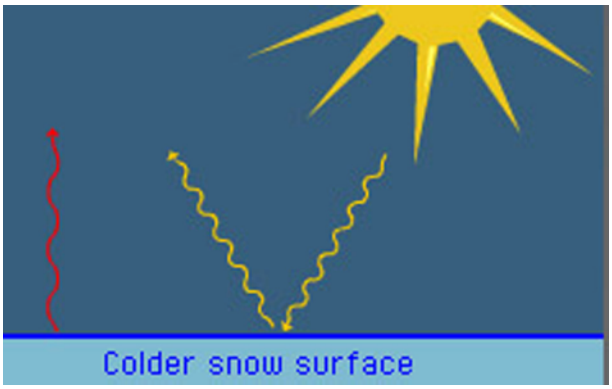
اما اگر بعد از بارش، هوایی سرد داشته باشیم و سطح برف یخ زده می شود و همین امر مانع تراکم برف می‌گردد و با برش خوردن این لایه حرکت بهمن آغاز می‌شود.



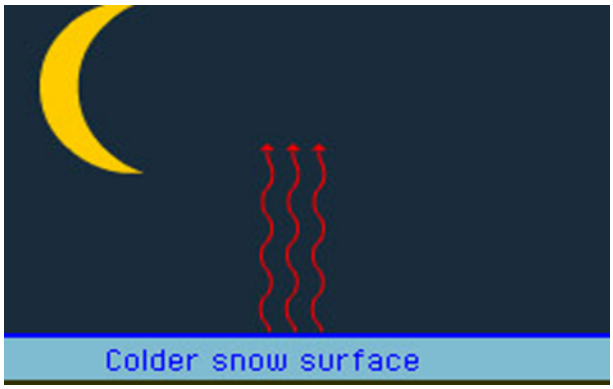


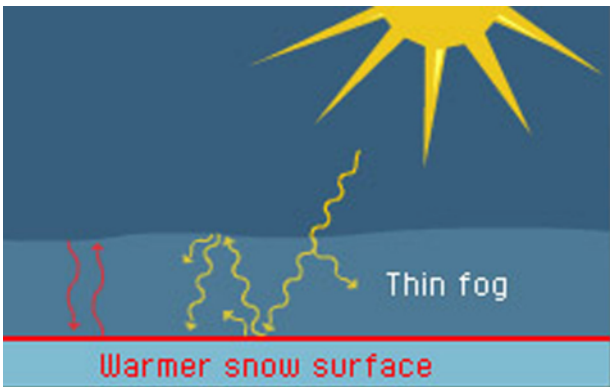


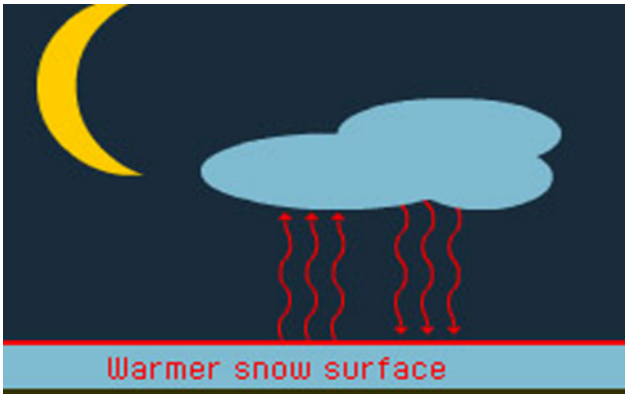
٦) تغییر دمای ناگهانی



یکی از عوامل بسیار مهم ریزش بهمن تغییر دمـای ناگهانی می باشد و این به وسیله ابر بوجود می‌آیـد. به این صورت که اشعه نور خورشید پس از برخـورد به سطح برف به سمت بالا انعکاس پیدا مـی کنـد و پـس از برخـورد بـه ابـر دوبـاره بـه بـرف مـنعکس می‌گردد و تکرار این عمل باعث گرم شدن بـیش از حد سطح برف می‌شود و در شب هم، زمانیکه بـرف می‌خواهد انرژی گرمایی خود را از دست بدهـد ابـر مانند یک روکش مانع این کار می‌شود و همه این موارد کوه ناامن را بوجود می‌آورد.

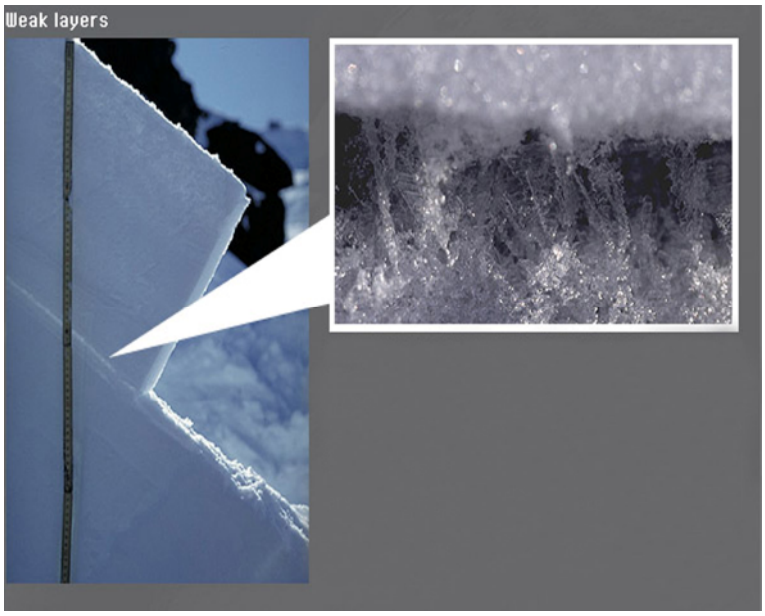


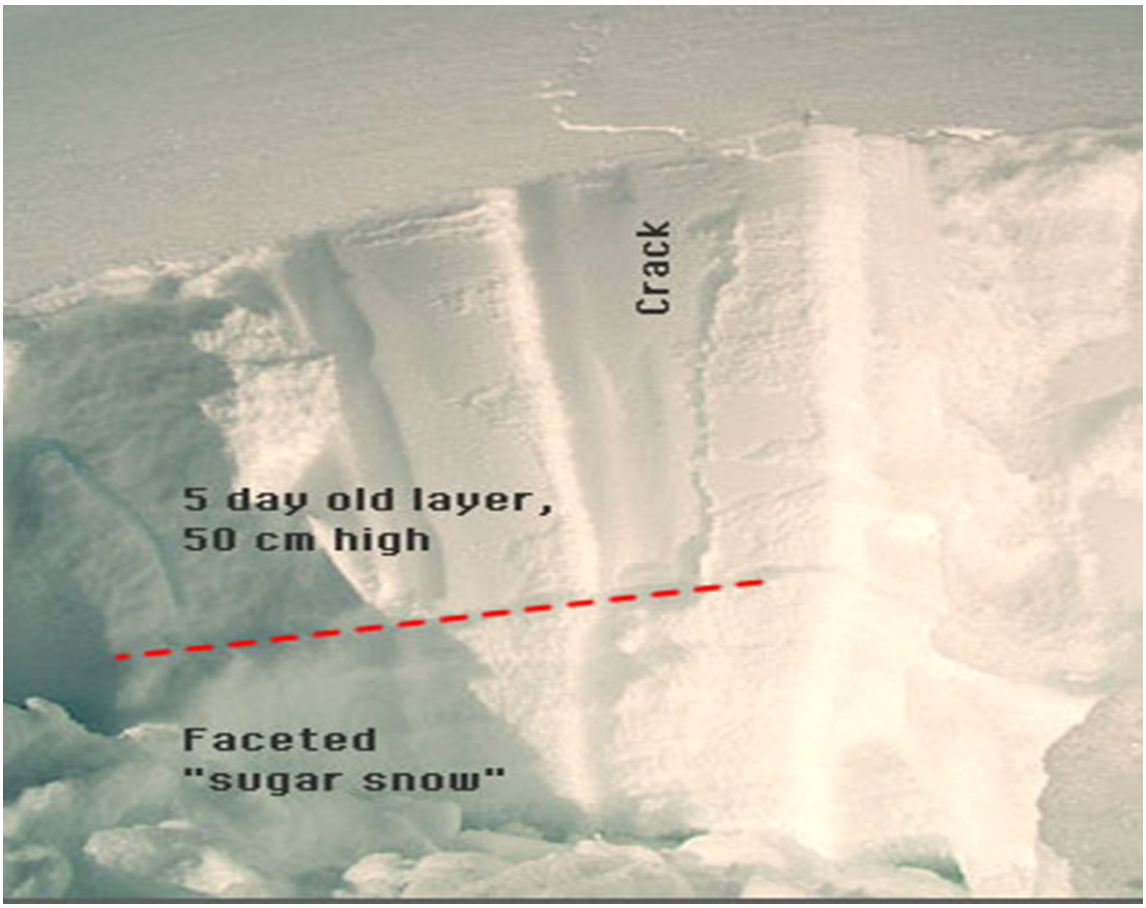




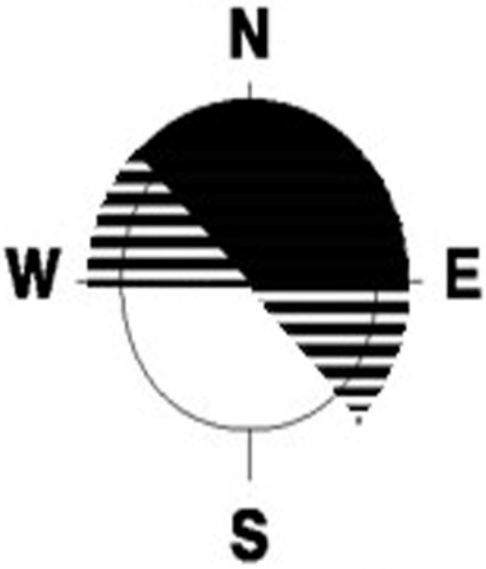
۷) لایه‌های برف

همیشه لایه روی بهمن را تشکیل نمی‌دهد، گاهی اوقات لایه‌های زیرین باعث حرکت لایه‌های رویی می‌شود، بدین صورت که در یک بستر مناسب چندلایه برف انباشته شده و یک گروه اسکی‌باز یا کوهنورد باعث شکستن پروفیل‌های برف می‌شوند و این امر باعث ناپایداری و ریزش بهمن می‌گردد، و یا حجم زیاد بارش در مقاطع مختلف باعث سنگین شدن بیش از توانایی بستر شده و لایه زیرین تحمّل نگهداری لایه‌های بالایی را ندارد و همین باعث رانش می‌شود.

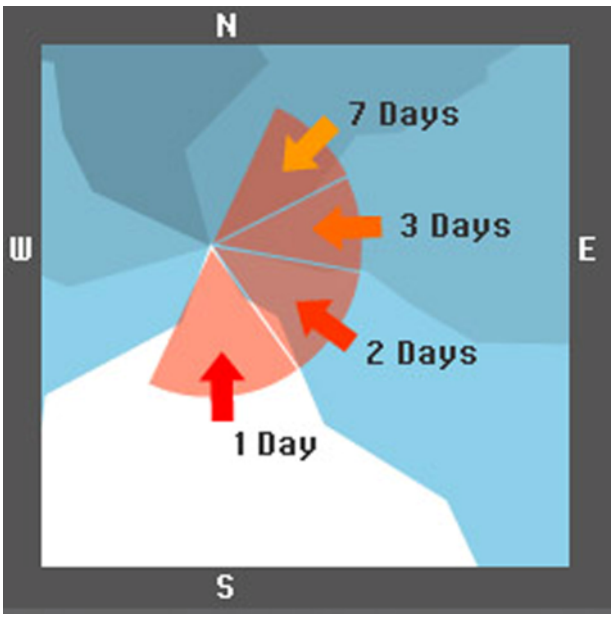


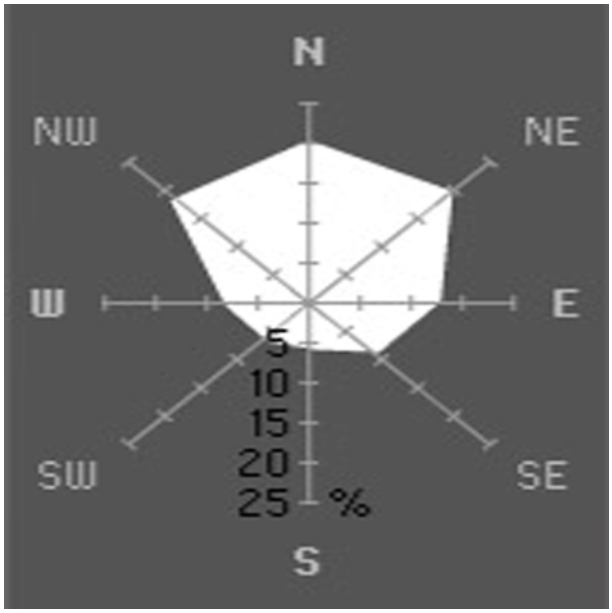


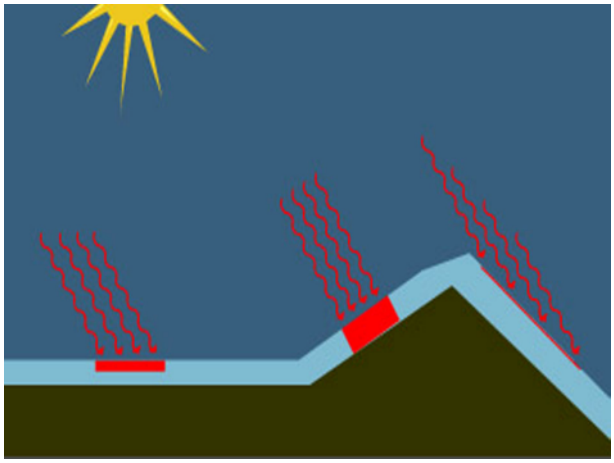
۸) جهت جغرافیایی



در یک بارش بر روی کوه در شرایط یکسان هیچ وقت تمام جهات کوه یکسان و در یک زمان ایمن نمی‌شوند، در اینجا نقش دما و خورشید مشهود می‌باشد و می بینیم که برای جبهه جنوبی اگر یک روز زمان برای ایمن شدن لازم باشد برای جبهه شمالی هفت روز، این نسبت مستقیم جهت کوه را نشان می‌دهد.







۹) باد

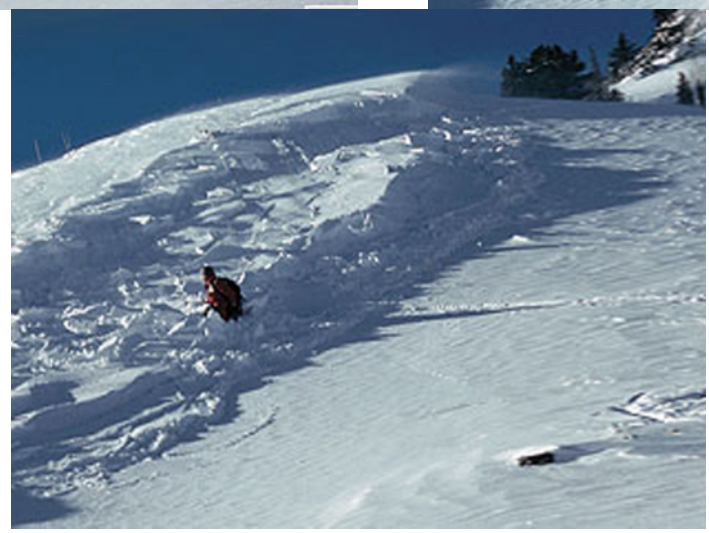
یکی دیگر از عوامل ریزش بهمن، باد است و حدود ۲/۳ بهمن‌ها بعد از وزش باد است. به گونه‌ای کـه هرگـاه سرعت باد بیشتر از ۲۰ کیلومتر بر ساعت باشد به راحتی دانه‌های برف را از یک دامنه به سـمت دیگـر یـال جابجا می‌کند و همین حالت باعث بوجود آمدن نقاب برفی و تجمع برف بادآورده می‌شود و هرگاه حجم این برف بیش از توان نگهداری شیب باشد حرکت بهمن انجام می‌گیرد.

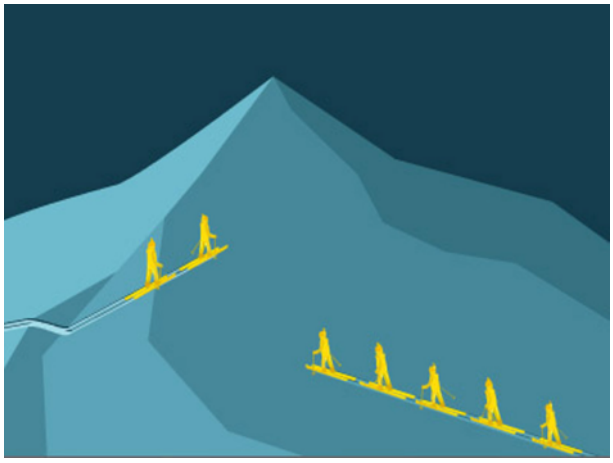






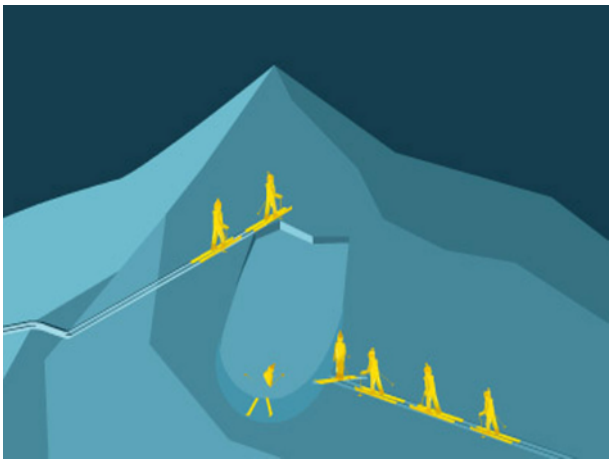






۱۰) عوامل انسانی و حیوانی

گاهی اوقات عبور یک تیم کوهنوردی و یا اسکی‌باز و یا حیوانات وحشی مانند کل و یا بز باعث شکستن پروفیل‌های برف شده و بهمن بوجود می‌آورد؛ از این رو هنگام صعود و یا فرود همیشه باید مراقب اطراف خود باشیم چون امکان دارد دیگران برای ما خطرساز بشوند.



۱۱) صدا

عامل صدا اگر آنقدر شدید باشد که دیوار صوتی را بشکند مانند هواپیمای جنگی و یا بعد از بوجود آمدن صدا باعث جابجایی هوا شود (ارتعاش) مانند بمب.

بعنوان مثال در بیشتر پیست‌های اسکی دنیا بعد از بارش، متخصصان بهمن‌شناسی با آزمایش روی دانه‌های برف و حجم برف، در بعضی مناطق که امکان ریزش بهمن بر روی پیست را دارد بوسیله انفجار دینامیت در نقاط معین آن منطقه را ایمن می‌سازند و می‌بینیم که صدای مهیب انفجار تا مسافت دور شنیده می‌شود اما فقط یک محدوده کوچک ریزش می‌کند، صدا می‌تواند عامل ریزش بهمن شود.

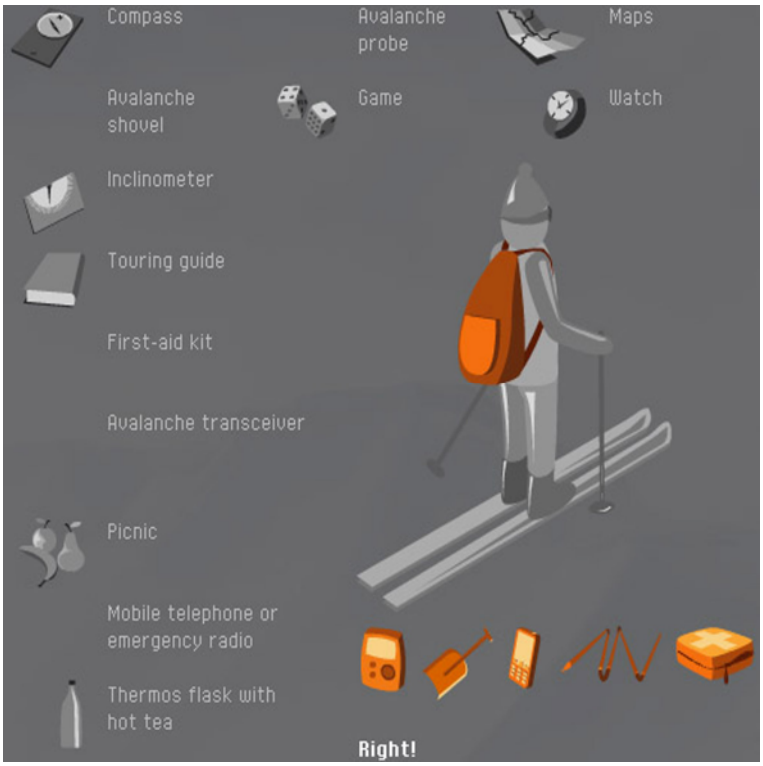
مواردی که صعودکننده قبل از اجرای برنامه باید بداند

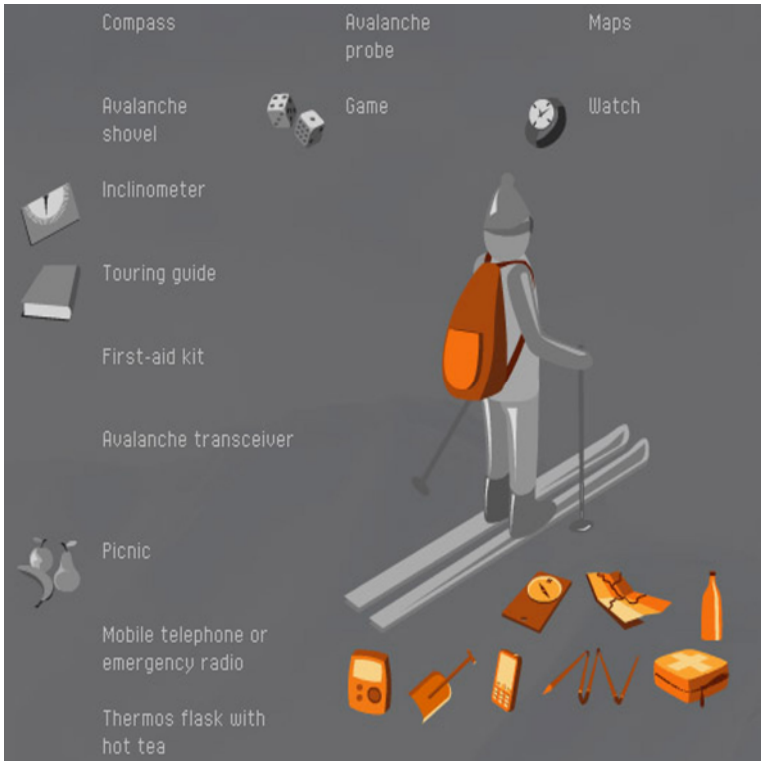
۱) چه چیزهای مهمی باید در کوله‌پشتی خود داشته باشیم.

۲) روش بررسی لایه‌های برف

۳) روش اندازه‌گیری شیب

۴) روش تقریبی سرعت باد





مواردی که یک اسکی‌باز خارج از پیست و یا کوهنورد باید همراه داشته باشند

۱) دستگاه زنده‌یاب Avalanche transceiver

۲) بیل برف Avalanche shovel

۳) تلفن همراه mobile telephone

۴) میل سونداژ Avalanche probe

۵) کیف کمکهای اولیه First – aid kit

و در مرحله دوم اگر کوله ما حجم کافی داشت: ۱) قطب‌نما ۲) نقشه

۳) فلاکس آب جوش

کمبود هرکدام فاجعه‌انگیز می‌باشد چون در این ورزش تمام ورزشکاران باید در آمادگی و آگاهی کامل برای هرگونه حادثه باشند و تا رسیدن گروههای امدادی نفرات نقش بسیار مهمی در امداد و نجات دارند.

روش بررسی پروفیل برف

ابتدا یک برش عمودی از جلوی بـرف برمـی‌داریـم، در اینجا به راحتی لایه‌های مختلف برف و میزان بارش هر دوره مشاهده می‌شود. برای دانستن میزان چسـبندگی هر لایه ابتدا مشت، چهارانگشت، یک انگشـت، مـداد و چاقو را داخل یک لایه برف می‌کنیم. به این ترتیب پی می بریم کدام لایه ناپایدار و خطرناک می‌باشد.

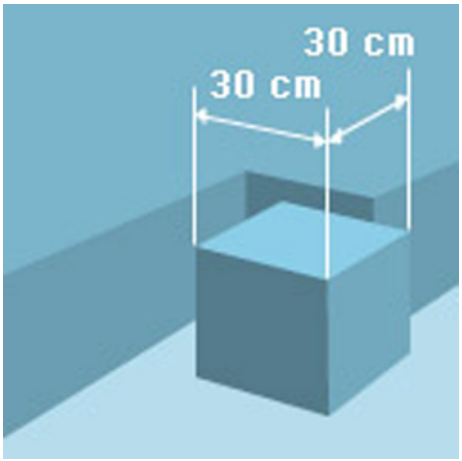












روش دوم: یک مکعب ۳۰ ×۳۰ سانتی‌متر بوسیله اره برش می‌زنیم البته شیب مناسب باشد و سطح دست نخورده باشد. بعد روی سطح بیل را روی پروفیل گذاشته سپس؛

اول: ده ضربه با کف دست از مچ

دوم: ده ضربه با کف دست از آرنج

سوم: ده ضربه با کف دست از کتف

به پشت بیل می‌زنیم اگر این ستون ۳۰ × ۳۰ برف تا ضربه ۴ از آرنج فرو بریزد کوه خطرناک است و اگر در ضربه ۸-۴ از آرنج بریزد کوه با احتیاط و اگر در ضربه‌های کتف بریزد کوه ایمن می‌باشد.







روش سوم: بوسیله طناب و بیل یک سطح به پهنای ۲ متر و عمودی ۱/۵ متر برش می‌زنیم البته این سطح هم نباید دست خورده و کوبیده شده باشد. یک اسکی باز با چوب اسکی به آرامی روی پروفیل می‌رود و یک برش می‌زند اگر پروفیل فرو ریخت کوه خطرناک است و اگر پروفیل فرو نریخت یک اسکی باز در یک خط می‌تواند فرود بیاید و این روش را با دو و سه اسکی‌باز پرش می‌زنند که اگر فرو نریخت در دو یا سه خط کنار هم اسکی‌بازان می‌توانند فرود بیایند.





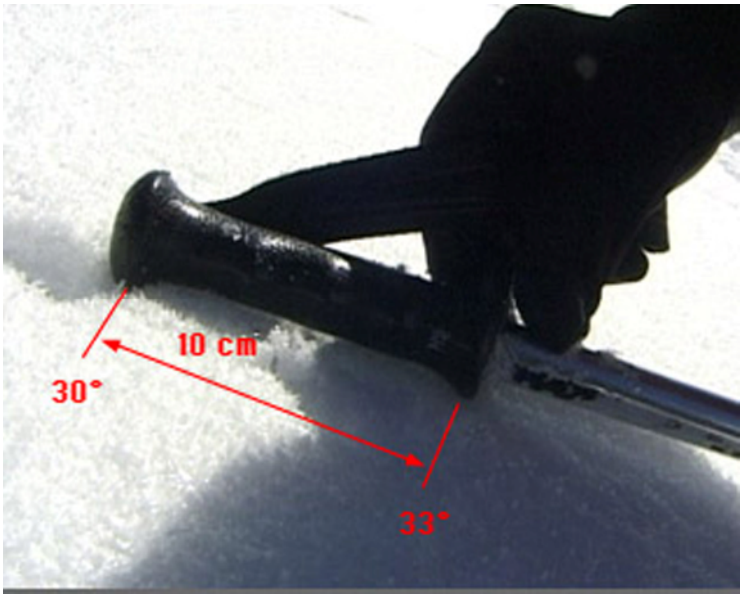




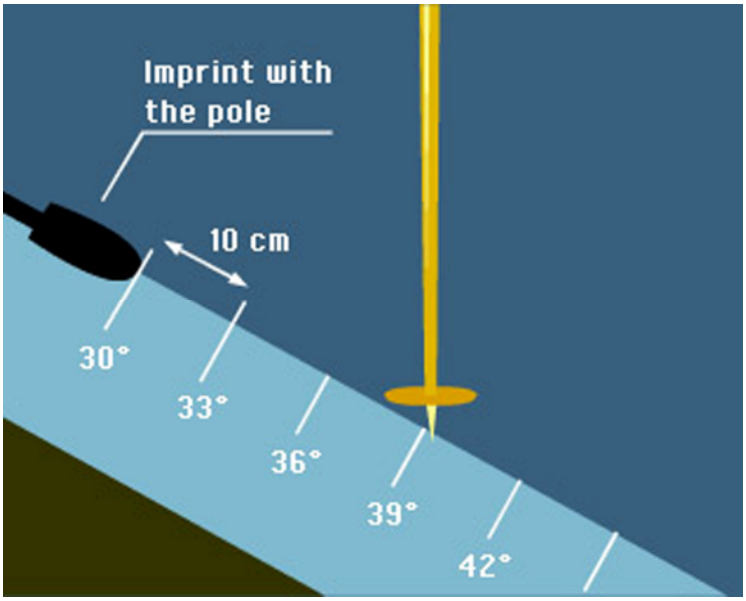


روش اندازه گیری شیب

از دو باطوم هم‌اندازه استفاده می‌کنیم. ابتدا یکی از باطوم‌ها را روی سطح شیب می خوابانیم دسته پایین سخمه بالا، بعد به آرامی دسته باطوم را از برف جدا می‌کنیم بطوریکه سخمه از جای خود تکان نخورد بعد دسته باطوم دوم را به دسته باطوم اول چسبانده و به صورت شاقول آویزان می‌کنیم و با پایین آوردن دو تا دسته تاجاییکه نوک سخمه باطوم دوم به سطح برف برسد را علامت می‌زنیم.



اگر نوک سخمه به محل انتهای دسته باطوم اول برخورد کرد این سطح شیب ۳۰ درجه دارد و اگر بین دسته و نوک سخمه باطوم اول بود، به ازاء هر ۱۰ سانتی‌متر، ۳ درجه از ۳۰درجه کم می‌کنیم و اگر از دسته و سخمه باطوم اول دورتر بود به ازاء هر ۱۰ سانتی‌متر ۳ درجه به ۳۰ درجه اضافه می‌کنیم.



روش دوم استفاده از شیب‌سنج می‌باشد.

روش تقریبی سرعت باد

بوسیله یک دستمال گردن که یک گوشه آن در دست باشد.

اگر دستمال کم تکان بخورد و تا ۴۵ درجه بالا بیاید سرعت باد کمتر از ۲۰ کیلومتر در ساعت است.

اگر دستمال از ۴۵ درجه تا خط افق بیاید سرعت باد ۴۰ – ۲۰ کیلومتر در ساعت می‌باشد.

اگر دستمال در خط افق بماند سرعت باد ۶۰ – ۴۰ کیلومتر در ساعت است و در این حالت روی قله گردبادی از برف مشاهده می‌شود.