



# PROBLEMY LAWINOWE

COS PZA BETLEJEMKA

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

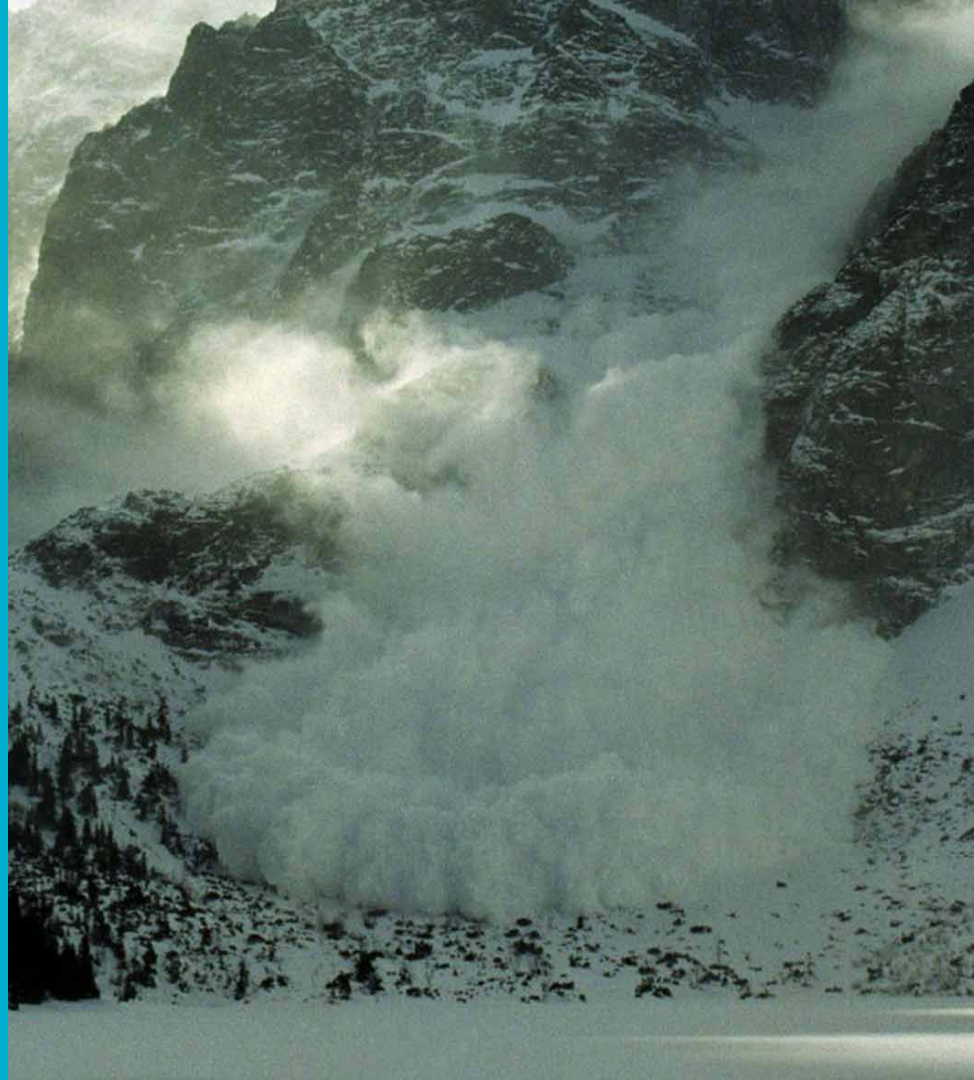
*Instruktor PZA Zbyszek Tabaczyński*

*SPECJALIZACJA:*

*NARCIARSTWO WYSOKOGÓRSKIE*

*ALPINIZM JASKINIOWY*

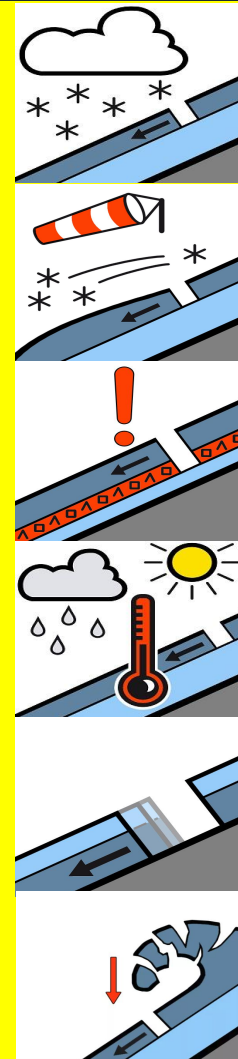
*KANIONING*



# PROBLEMY LAWINOWE

## KOMUNIKAT LAWINOWY

- JAK JEST NIEBEZPIECZNIE ?
- GDZIE TO NIEBEZPIECZEŃSTWO WYSTĘPUJE ?
- CO JEST PROBLEMEM ?



## 2017 EAWS WPROWADZA DO KOMUNIKATÓW INFORMACJE O PROBLEMACH LAWINOWYCH



# PROBLEMY LAWINOWE

STROMY STOK

ŚNIEG - SŁABO ZWIĄZANY

CZYNNIK SPUSTOWY

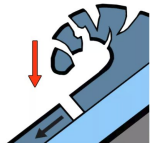
30 STOPNI

PROBLEMY LAWINOWE



CZŁOWIEK ( 95% OFIAR WYZWOLIŁY SVOJĄ LAWINĘ)

OBRYW GRAWITACYJNY





## KLUCZOWE PYTANIA

- ILOŚĆ ŚWIEŻEGO ŚNIEGU ?
- LUŻNY CZY SPÓJNY ?
- TEMPERATURA PODCZAS OPADU ?
- BUDOWA POKRYWY ŚNIEŻNEJ I CHARAKTER  
OSTATNIEJ WARSTWY ?



CZY NOWA WARSTWA JEST STABILNA ?



OPAD



## Krytyczna ilość świeżego śniegu (1-3 dni)

### Warunki niekorzystne

- silny wiatr (50 km/h),
- niska temperatura ( $-8^{\circ}\text{C}$  lub zimniej),
- szron, szreń (słońce/deszcz) lód albo bardzo stare warstwy jako powierzchnia przed opadem
- zimny opad na ciepłe podłoże.

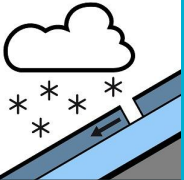
### Warunki korzystne

- wiatr słaby do średniego,
  - łagodna temperatura (niewiele poniżej zera),
  - deszcz przechodzący w śnieg\*,
  - ciepły opad na zimne podłoże\*,
- \*na początku opadu.

## Ogólne warunki są istotniejsze niż ilość świeżego śniegu !



Jeżeli krytyczna ilość świeżego śniegu przekroczone jest znacząco lub przekroczone jest w wielu miejscach, musimy przyjąć stopień ZNACZNY+, ew. WYSOKI).



**OPAD**

## **NA JAKIE PODŁOŻE SPADŁ ŚWIEŻY ŚNIEG?**

- **WYSTĘPOWANIE SŁABEJ  
WARSTWY PŁYTKO.**
- **GŁADKA POWIERZCHNIA - LÓD,  
LADOSZREŃ, GIPS.**
- **LUŻNA POWIERZCHNIOWA  
WARSTWA LUB SZRON  
POWIERZCHNIOWY**
- **STOK NIEUCZĘSZCZANY**



**OPAD**

# **PROBLEM LAWIN Z LUŻNEGO ŚNIEGU**

**DOTYCZY NAJCZĘŚCIEJ CAŁEGO OBSZARU**

**(OBEJMUJE WSZYSTKIE WYSTAWY)**

**WYSTĘPUJE W WARUNKACH  
PRZEKROCZENIA KRYTYCZNEJ ILOŚCI  
ŚNIEGU NA STOKACH STROMYCH I  
EKSTREMALNIE STROMYCH**

**OSIADANIE TRWA OD 1-3 DNI**





## DESKI ZE ŚNIEGU LUŻNEGO



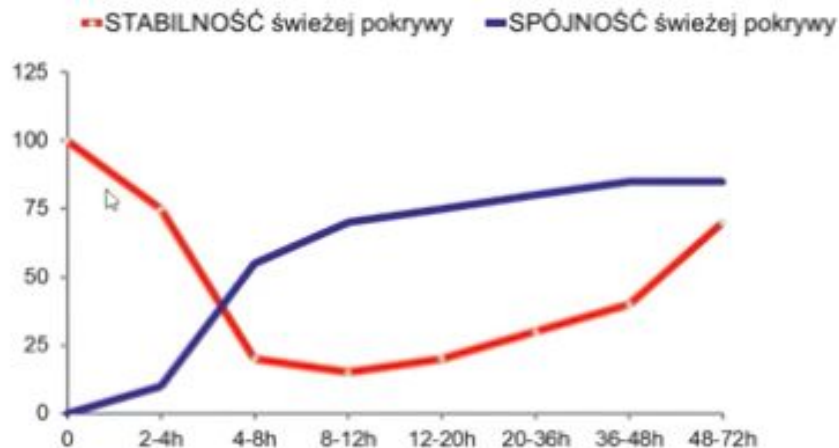
## ZAGĘSZCZENIE ŚNIEGU W OBRĘBIE NOWEJ WARSTWY

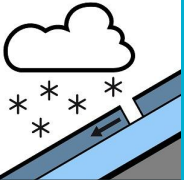
- OSIADANIE
- WZROST SPÓJNOŚCI
- FORMOWANIE DESKI

TEMPO ZMIAN ZALEŻNE JEST OD:

- RODZAJU OPADU
- ZMIENNOŚCI OPADU
- INTENSYWNOŚCI
- TEMPERATURY W TRAKCIE I PO OPADZIE

STABILIZACJA NASTĘPUJE PO KILKU DNIACH...



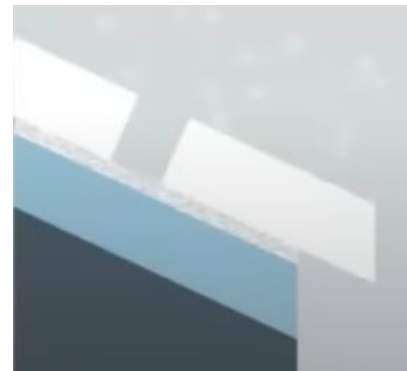


OPAD

ŚNIEG  
ŚWIEŻY

## POWIERZCHNIA POŚLIZGU

- NA PRZEJŚCIU STAREGO I NOWEGO ŚNIEGU
- W OBRĘBIE WARSTW BUDUJĄCYCH NOWĄ WARSTWĘ



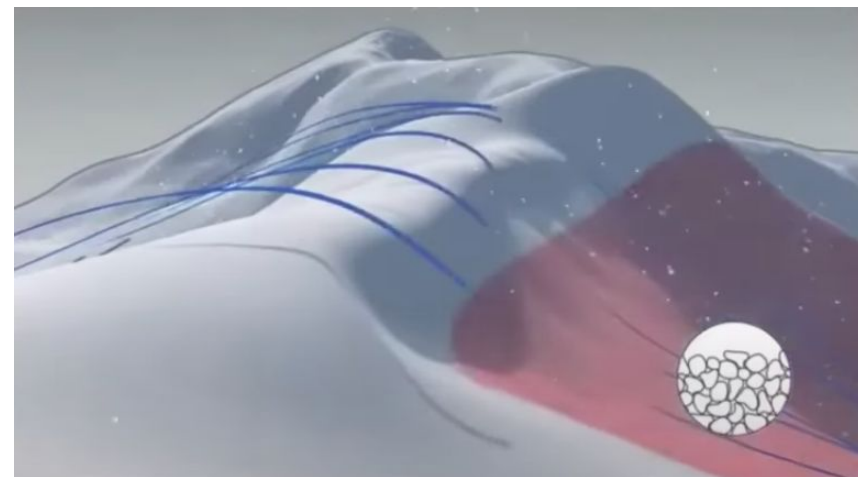


ŚNIEG  
PRZEWIANY

# TRANSPORT ŚNIEGU

## MOŻE NASTĘPOWAĆ :

- W TRAKCIE OPADU
- BEZPOŚREDNIO PO OPADZIE
- DŁUŻSZY CZAS PO OSTATNIM OPADZIE



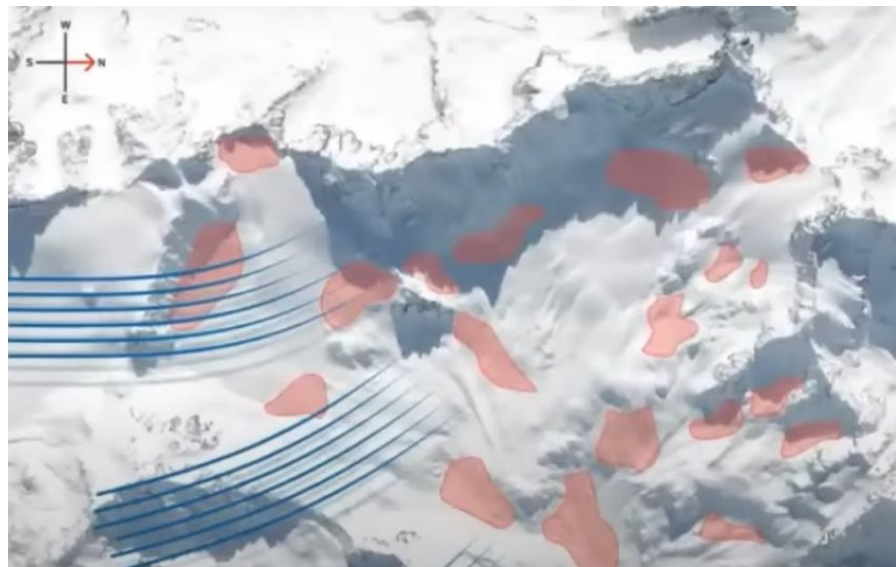
- **W WYNIKU TRANSPORTU ZIARNA ŚNIEGU OBRABIANE SĄ DO BARDZO MAŁYCH ROZMIARÓW.**
- **NASTĘPUJE WZROST SPÓJNOŚCI W OBRĘBIE ZDEPONOWANEJ WARSTWY (WZROST KOHEZJI)**





## ŚNIEG PRZEMIESZCZANY PRZEZ WIATR

- SŁABO WIĄŻE SIĘ Z PODŁOŻEM
- TWORZY NIERÓWNOMIERNĄ WARSTWĘ W TERENIE
- TWORZY DEPOZYTY O ZNACZNEJ MIĄŻSZOŚCI
- ZMIENIA LOKALNIE PIERWOTNE UKSZTAŁTOWANIE TERENU
- DOBRZE PRZENOSI NAPRĘŻENIA



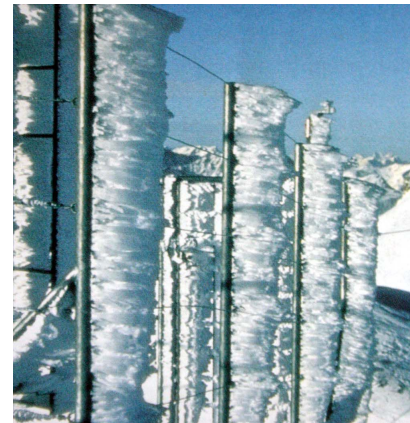
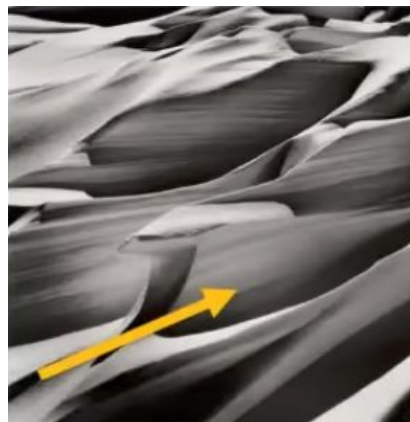
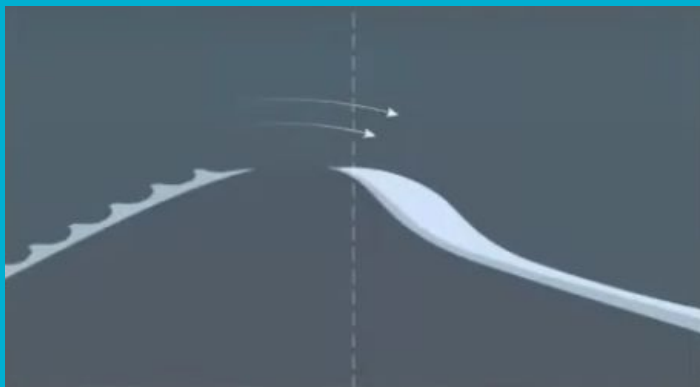


**ŚNIEG  
PRZEWIANY**

# ŚLADY DZIAŁALNOŚCI WIATRU

PROCESY EOLICZNE - ODDZIAŁYWANIE NA POKRYWĘ ŚNIEŻNĄ

1. **DZIAŁALNOŚĆ DESTRUKCYJNA - EROZJA**
2. **TWORZENIE DEPOZYTÓW - AKUMULACJA**





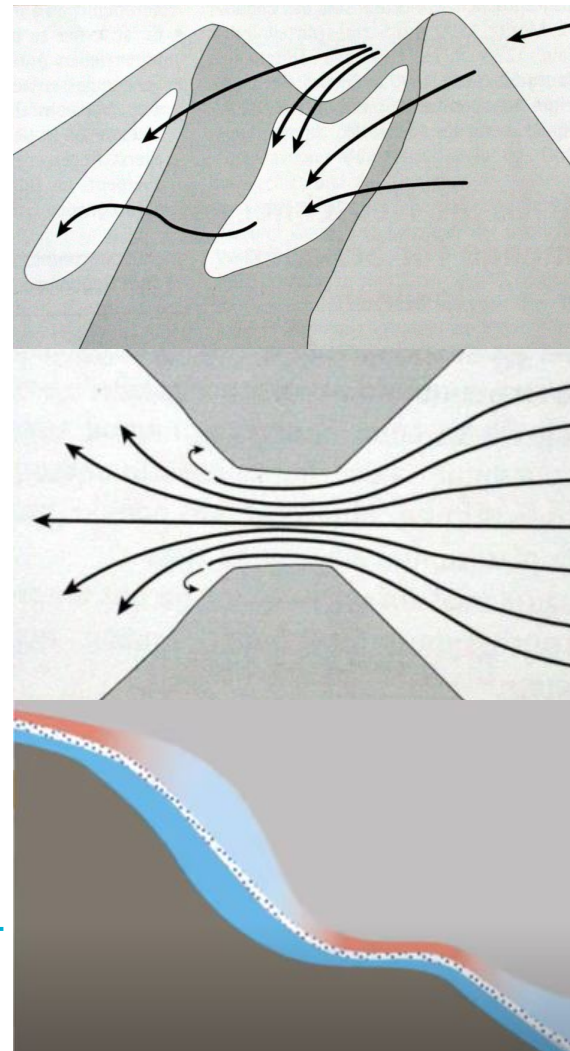
## ŚNIEG PRZEWIANY

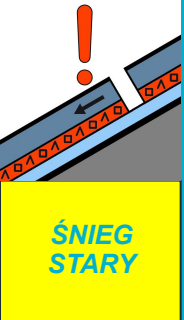
### MIEJSCA, KTÓRE ROZPOZNAJEMY JAKO ZAGROŻENIE.

- DEPOZYTY NA STOKACH OTWARTYCH
- DEPOZYTY W FORMACJACH WKŁĘŚŁYCH
- PRZEJŚCIA POKRYWY - CIENKIEJ W GRUBĄ
- OBRZEŻA FRAGMENTÓW SKAŁ LUB OBSZARÓW BEZ ŚNIEGU
- PRZEJŚCIA NASTROMIENIA

DESKI UFORMOWANE PRZEZ WIATR POSIADAJĄ DUŻĄ KOHEZJĘ I SPRZYJAJĄ PROPAGACJI.

PIERWSZĄ OZNAKĄ OSTRZEGAWCZĄ JEST ZAPADANIE WARSTWY SŁABEJ, KTÓREJ TOWARZYSZY WYPCHNIĘCIE POWIETRZA Z CHARAKTERYSTYCZNYM ODGŁOSEM "WRUUM"





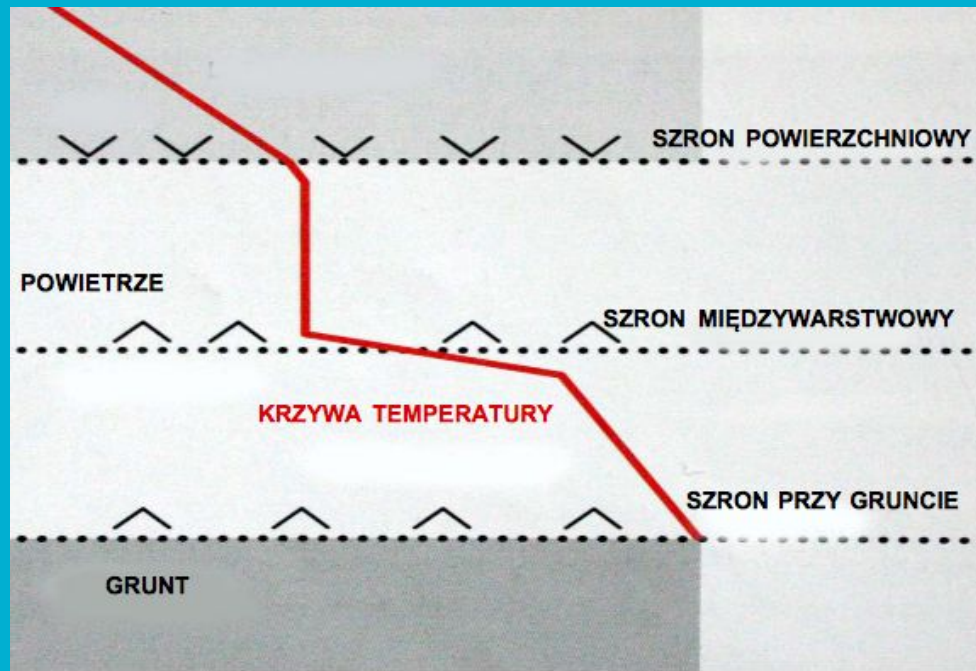
# SŁABA WARSTWA

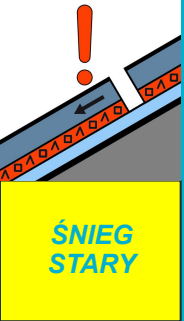
METAMORFOZA BUDUJĄCA - SZRON WGLĘBNY

**szron powierzchniowy:** drzewiaste formy, listeczki lub kryształki w kształcie rozet, które mocno „błyszczą”

**szron międzywarstwowy:** powstaje na granicy warstw ze skokiem temperatury

**szron przy gruncie:** śnieg pływający pomiędzy ziemią a pokrywą śnieżną



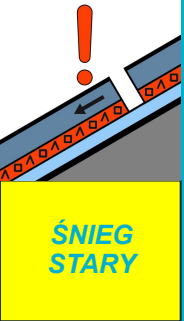


# SŁABA WARSTWA

## METAMORFOZA BUDUJĄCA

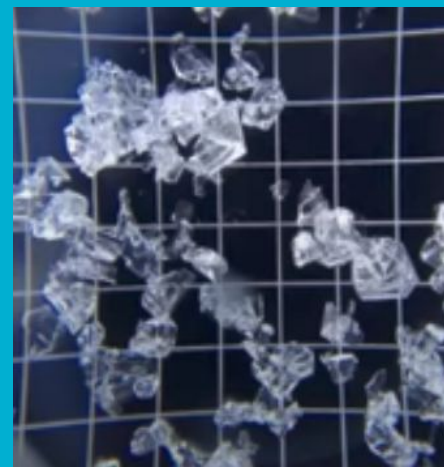
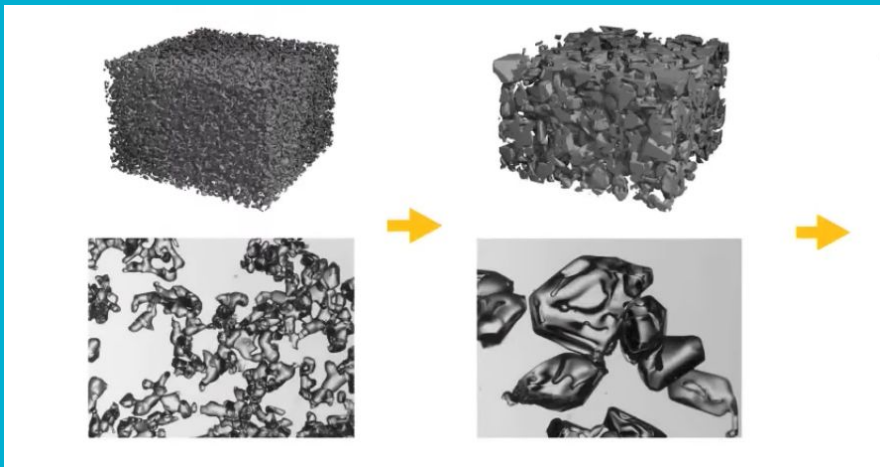
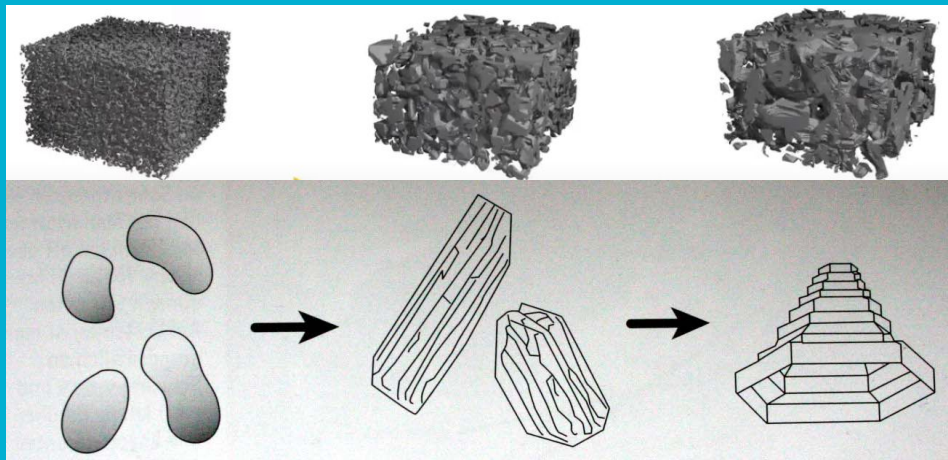
- SZRON POWIERZCHNIOWY - POWSTAJE W WYNIKU RESUBLIMACJI PARY WODNEJ NA POWIERZCHNI ŚNIEGU. W WYNIKU TEGO PROCESU POWIERZCHNIA ŚNIEGU OCHŁADZA SIĘ, A NA POWIERZCHNI TWORZĄ SIĘ KRYSZTAŁY.

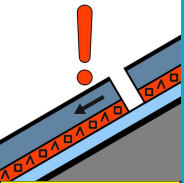




# SŁABA WARSTWA METAMORFOZA BUDUJĄCA

## SZRON WGŁĘBNI

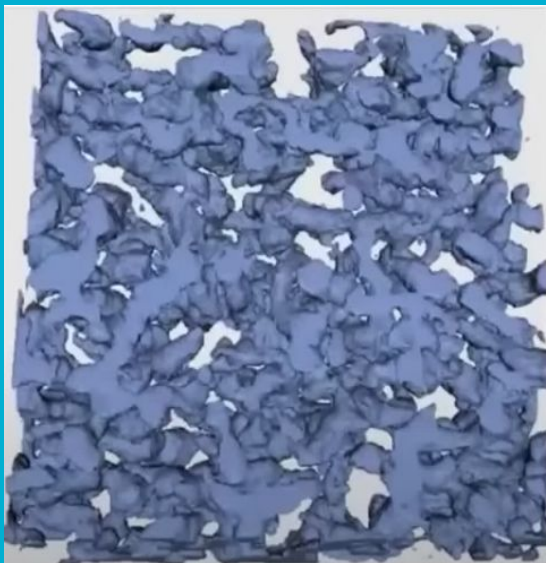


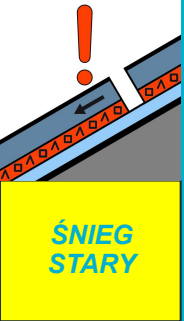


ŚNIEG  
STARY

# SŁABA WARSTWA METAMORFOZA BUDUJĄCA

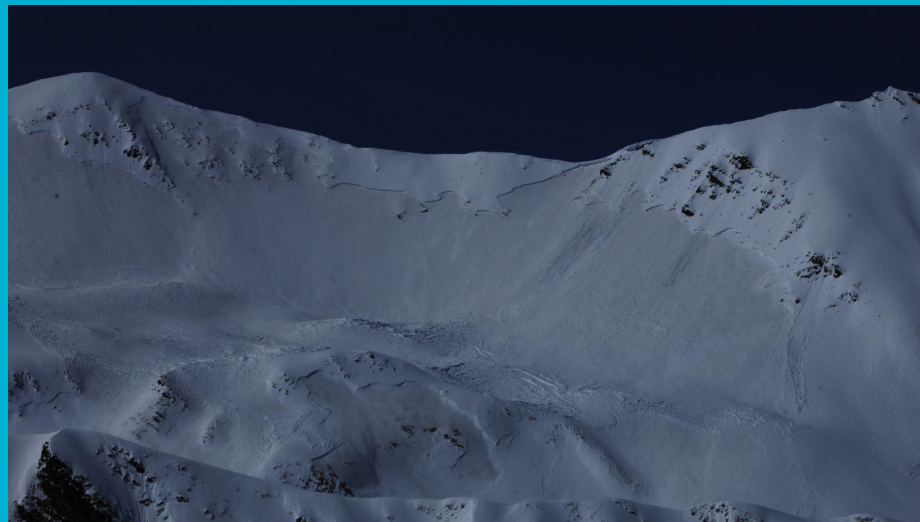
## SZRON WGLĘBNY I FORMY KANCIASTE





# ŚŁABA WARSTWA

PROBLEM SZEROKO ROZPRZESTRZENIONY ...  
CZĘSTO DOTYCZY MIEJSC ZACIENIONYCH.





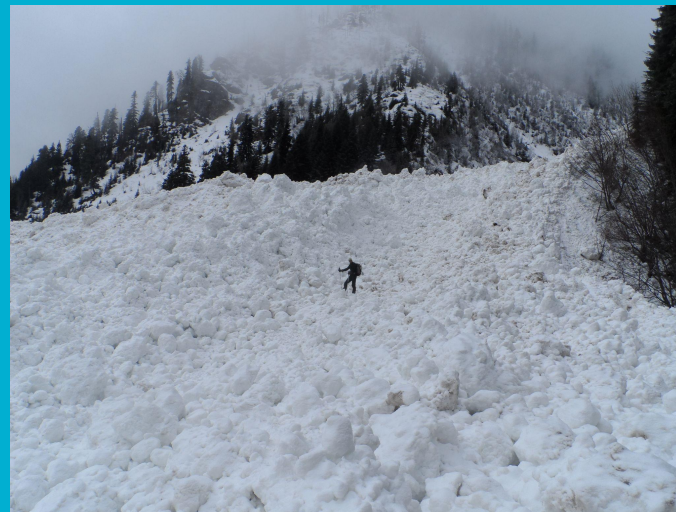
**PROBLEM LAWIN Z MOKREGO ŚNIEGU - NAGŁA UTRATA STABILNOŚCI, NAJCZĘŚCIEJ PRZY PIERWSZYM OGRZANIU DO TEMP. 0 STOPNI C.**

**DO WYZWOLENIA DOCHODZI NAJCZĘŚCIEJ SAMOCZYNNIE JEDNAK MOŻLIWE JEST ZAINICJOWANIE LAWINY DODATKOWYM OBCIĄŻENIEM.**

**ŚNIEG  
MOKRY**



**LAWINY ZE ŚNIEGU LUŻNEGO**



**MOKRE DESKI**

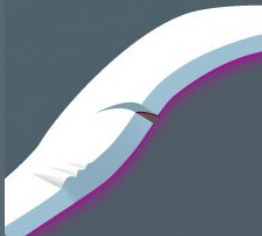
GLÓWNYM PROBLEMEM JEST UTRATA TARCIA Z PODŁOŻEM CAŁEJ POKRYWY,  
NAJCZĘŚCIEJ SĄ TO ŚLISKIE POWIERZCHNIE - TRAWY LUB GŁADKIE PŁYTY SKALNE.

ŚNIEG  
ŚLIZGAJĄCY

Skąd bierze się woda?

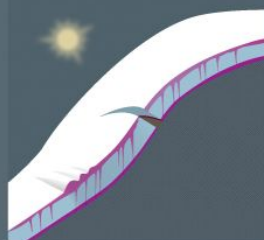
Z ziemi

Jeśli podczas pierwszych opadów śniegu ziemia będzie jeszcze ciepła, podstawowe warstwy pokrywy śnieżnej staną się wilgotne. Jeżeli podczas pierwszych opadów śniegu grunt zamoknie, warstwy podstawne pochłoną wilgoć z gruntu.



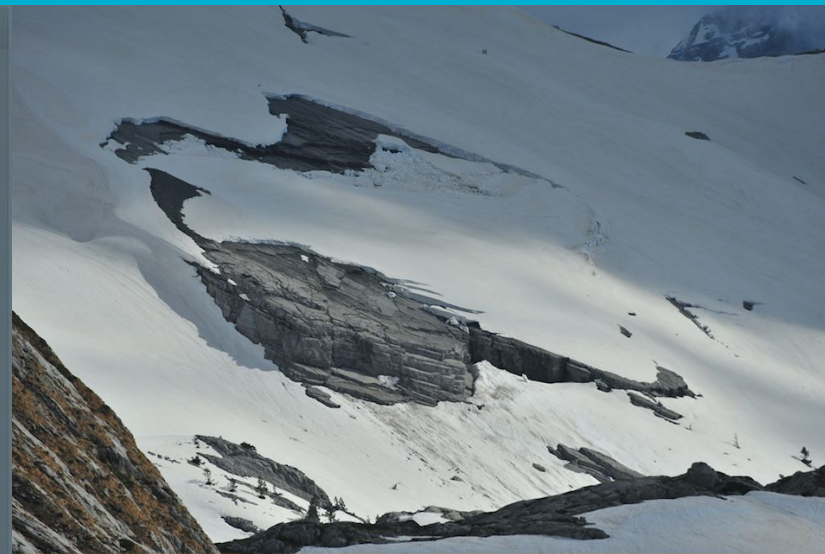
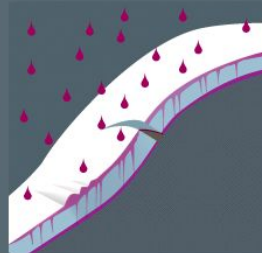
Przed promieniowaniem słonecznym

Roztopiona woda pochodząca z intensywnego promieniowania słonecznego może przeniknąć przez całą pokrywę śnieżną i gromadzić się na styku śnieg/ziemia. Podobnie jak w przypadku wyraźnych granic warstw w obrębie pokrywy śnieżnej, woda gromadzi się na skutek sił kapilarnych.



Z deszczu

Woda deszczowa przedostaje się do pokrywy śnieżnej i gromadzi się na styku śnieg/ziemia.

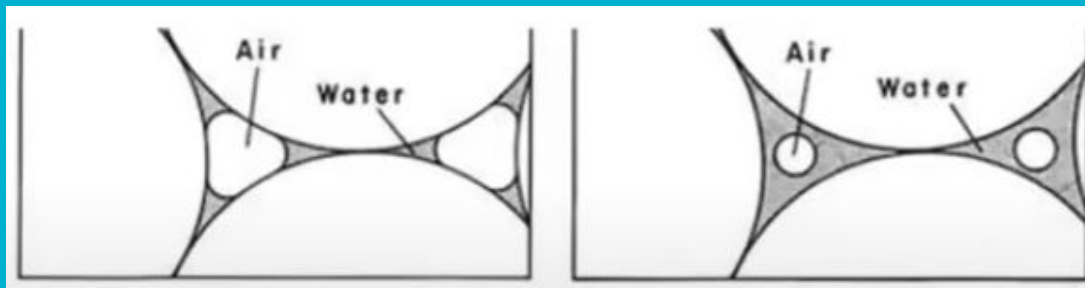


ZJAWISKO MOŻE ZACHODZIĆ POWOLI LUB SPONTANICZNIE. SYMPTOMEM OSTRZEGAWCZYM  
JEST POWSTAWANIE POWOLI ROZSZERZAJĄCYCH SIĘ PĘKNIĘĆ CAŁEJ POKRYWY DO GRUNTU..



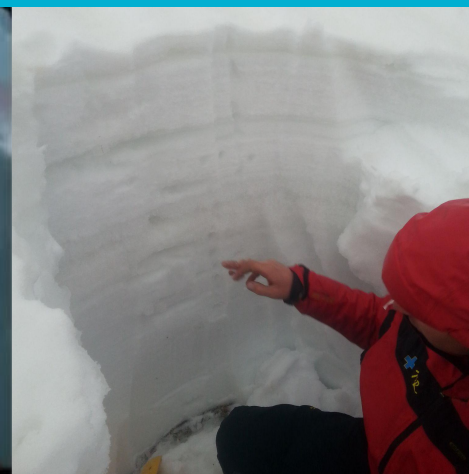
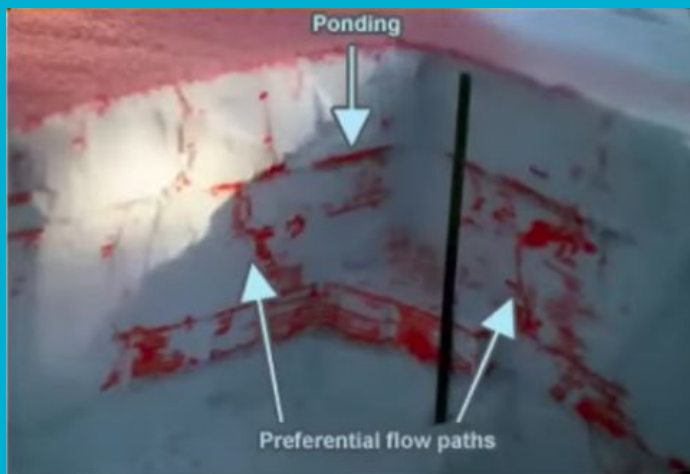
1. **POJAWIENIE SIĘ WODY W STANIE CIEKŁYM POWODUJE UTRATĘ WYTRZYMAŁOŚCI WARSTWY Z POWODU INFILTRACJI WODY W PRZESTRZENIE KAPILARNE.**

**ŚNIEG  
MOKRY**



< 3% PŁYNNEJ WODY

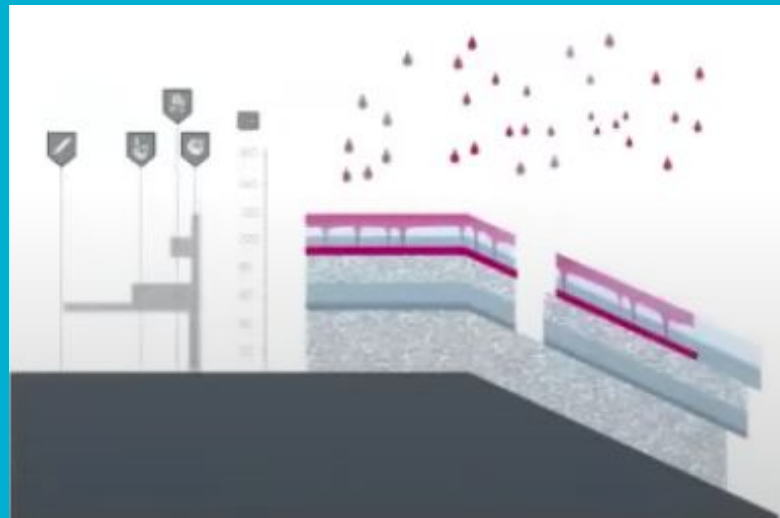
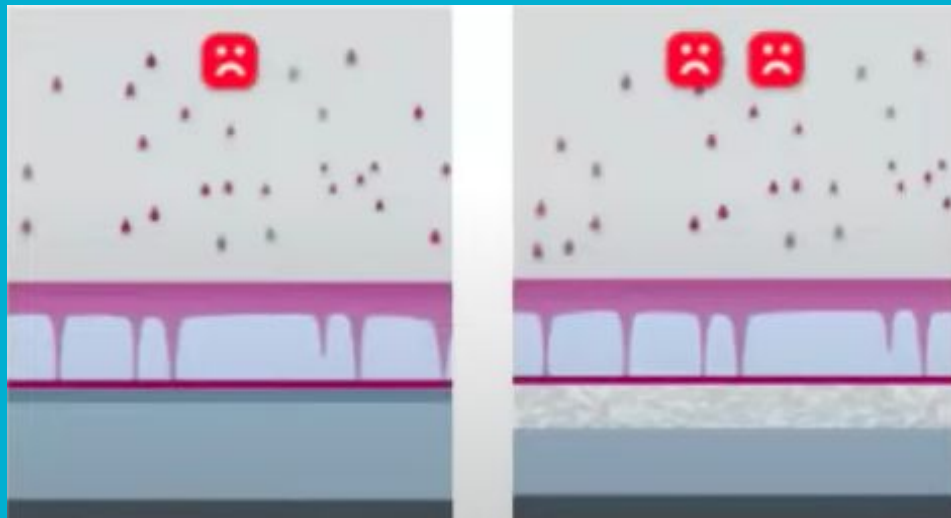
>8% PŁYNNEJ WODY





# DODATKOWE OBCIĄŻENIE WARSTWY LUB CAŁEJ POKRYWY PRZEZ OPAD DESZCZU.

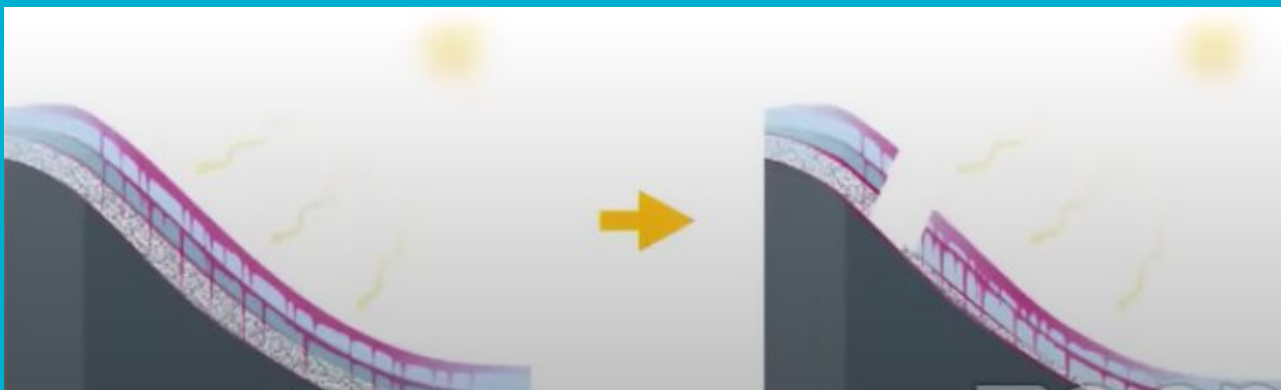
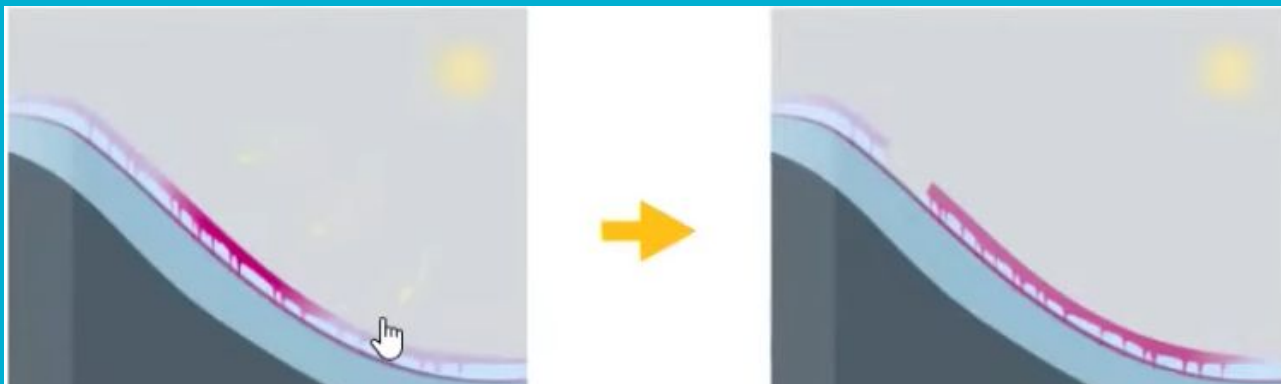
ŚNIEG  
MOKRY

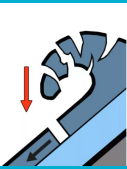




ŚNIEG  
MOKRY

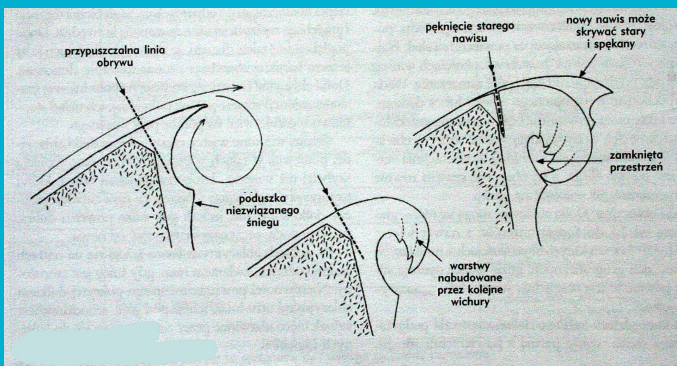
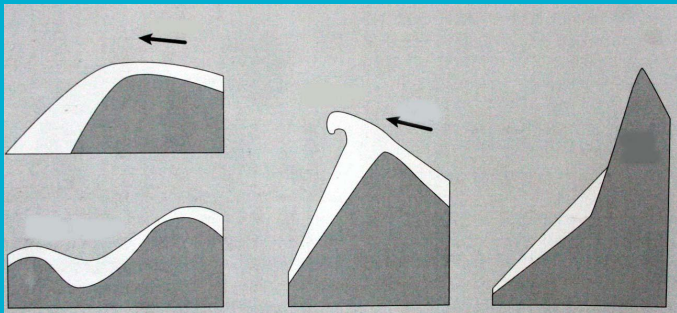
## DODATKOWE OBCIĄŻENIE SŁABEJ WARSTWY LUB CAŁEJ POKRYWY PRZEZ OPAD DESZCZU.

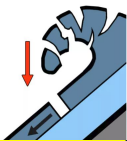




# PROBLEM ZNACZNYCH DEPOZYTÓW

## PROBLEM NAWISÓW





NAWISY



*Dziękuję za uwagę.*