

Контроль снігових заметів

Д-р Масару Матсузава

Будівельно-інженерний дослідницький інститут холодного регіону,
Науково-дослідний інститут благоустрою, ЯПОНІЯ
(masaru@ceri.go.jp)

Міжнародний семінар

Постійно діючої міжнародної асоціації дорожніх конгресів
(PIARC)

**Зимове обслуговування доріг
та інших місць загального користування
13-15 грудня 2021 р.**

Сніговий шторм на Хоккайдо, ЯПОНІЯ



Зміст

I. Характеристики снігових заносів/заметів

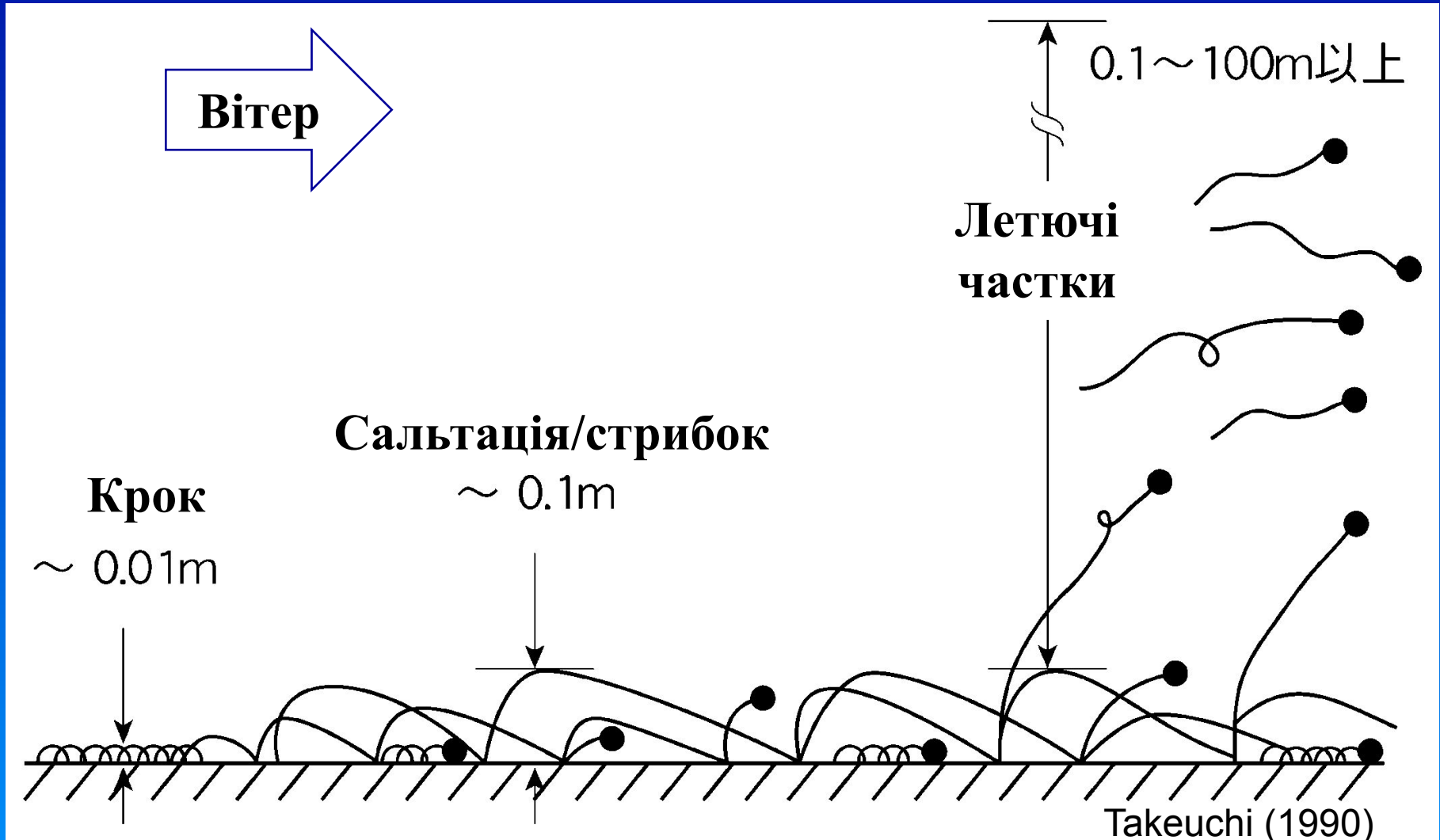
II. Протидія сніговим заметам



Сніговий
замет

I. Характеристики снігових заносів/заметів

Види переміщення снігу



I. Характеристики снігових заносів/заметів

Види переміщення снігу



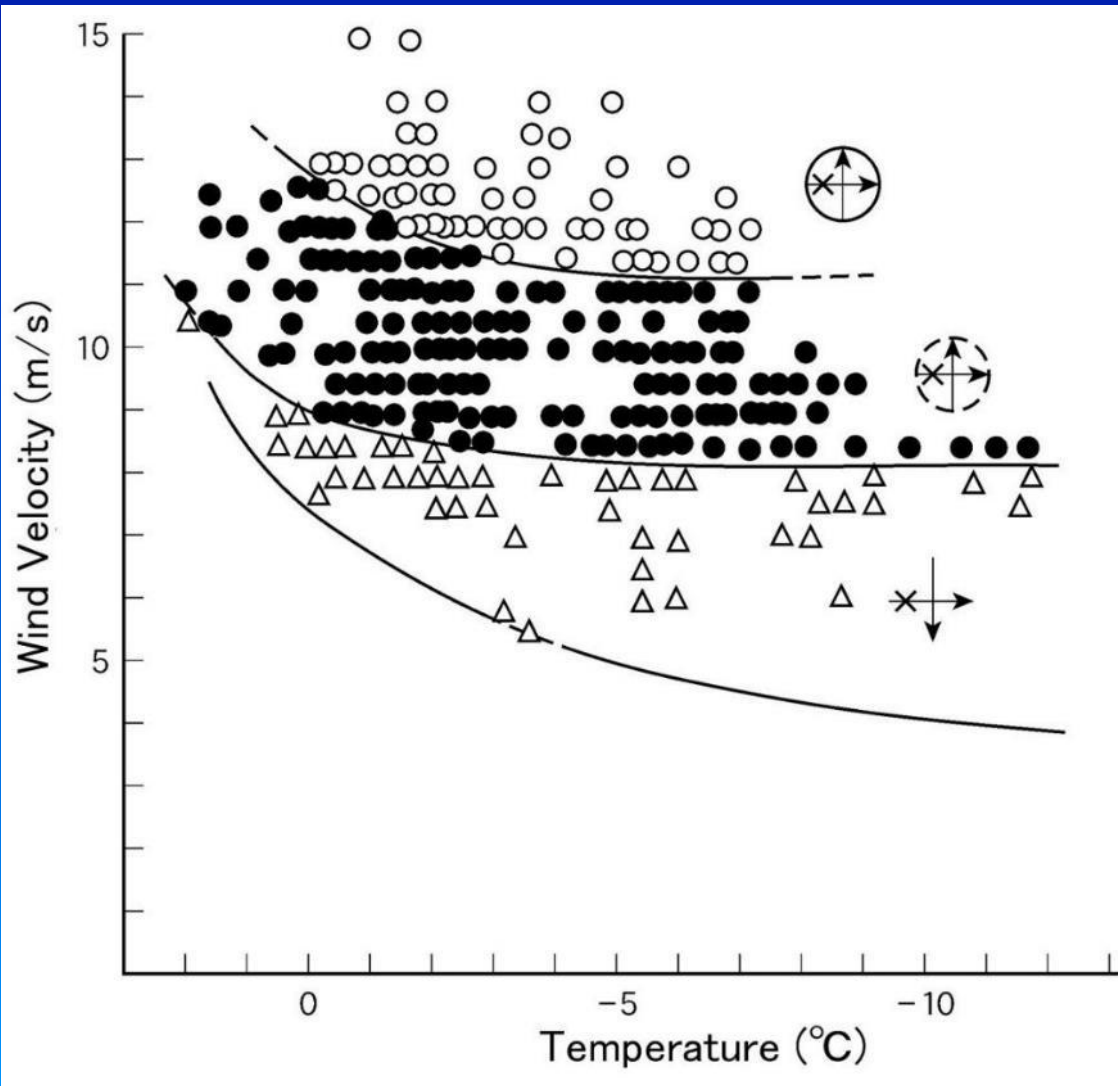
Сальта
ція

Tabler (1986)

Повітряна
суспензія



Погодні умови, за яких відбувається здування снігу



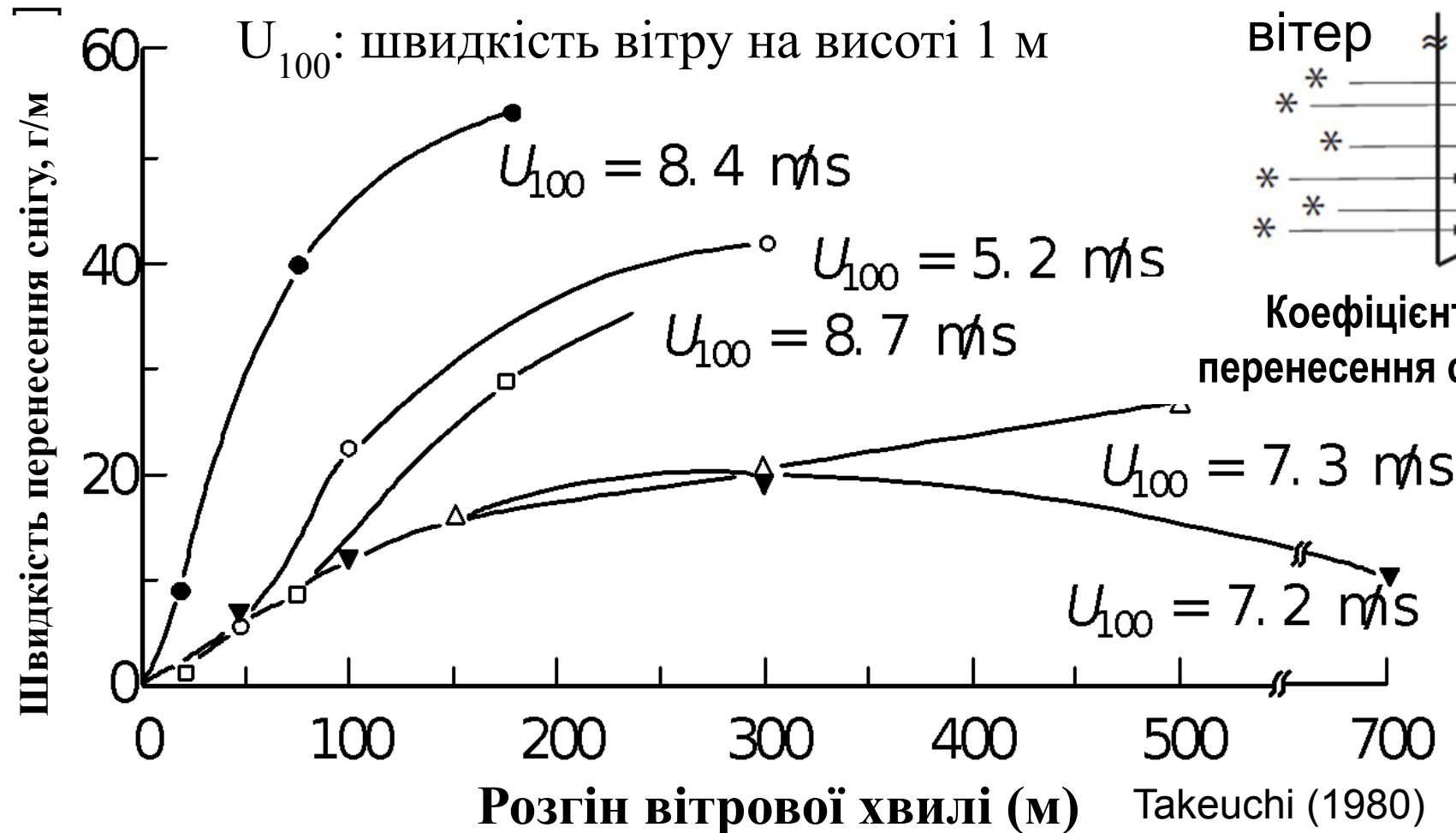
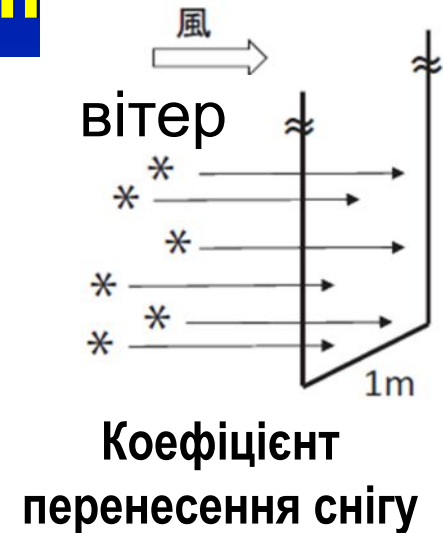
- безперервна повітряна суспензія
- переривчаста повітряна суспензія
- △ переважна повітряна суспензія

(Takeuchi et al., 1986)

I. Характеристики снігових

заносів/заметів

Горизонтальне розподілення швидкості перенесення снігу



I. Характеристики снігових заносів/заметів

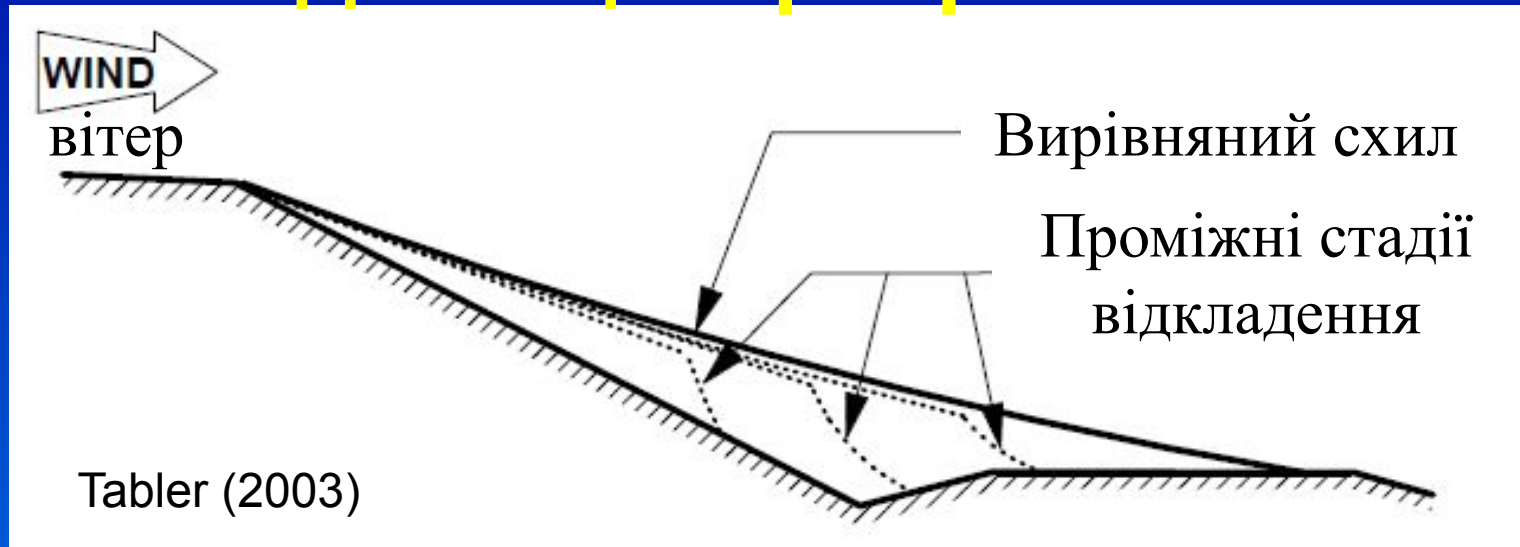
Типове утворення снігових заносів

- Швидкість вітру спадає поблизу перешкод, а отже послаблюється перенесення снігу, і він починає накопичуватися.
- Турбулентні вихри призводять до того, що частки снігу відділяються від повітряного потоку. Накопичуючись, частки утворюють снігові замети.
- Снігові замети нерідко формуються навколо таких перешкод, як розломи, будівлі та автомобілі.



Фото Бюро розвитку Хоккайдо

I. Характеристики снігових Утворення снігових заносів/заметів на ділянці із розривом



Зміст

I. Характеристики снігових
заносів/заметів

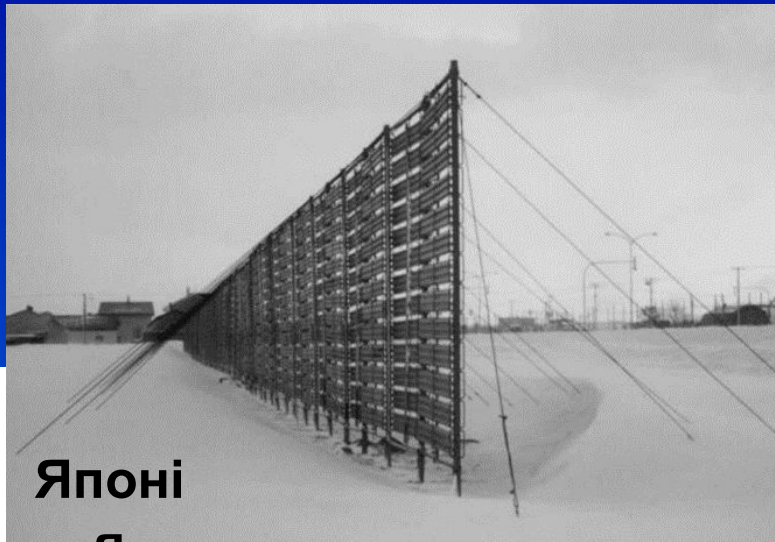
II. Протидія сніговим заметам



Сніговий
замет

1. Снігова огорожа

II. Заходи протидії сніговим заметам

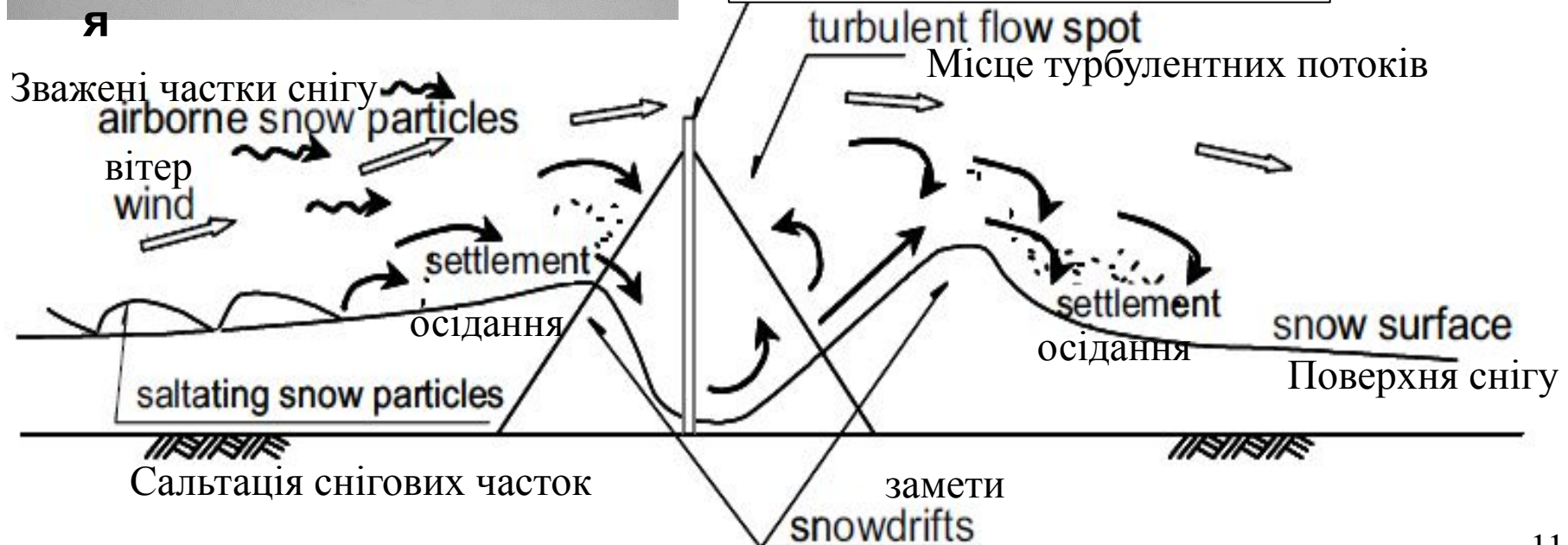


Японія



Вайомінг,
США

Снігова огорожа



Характеристики снігової огорожі

Нижній проміжок: зазор між землею та нижньої поперечною перекладиною.

Пористість: співвідношення загальної площі отворів до загальної фронтальної площі за винятком нижнього зазору.

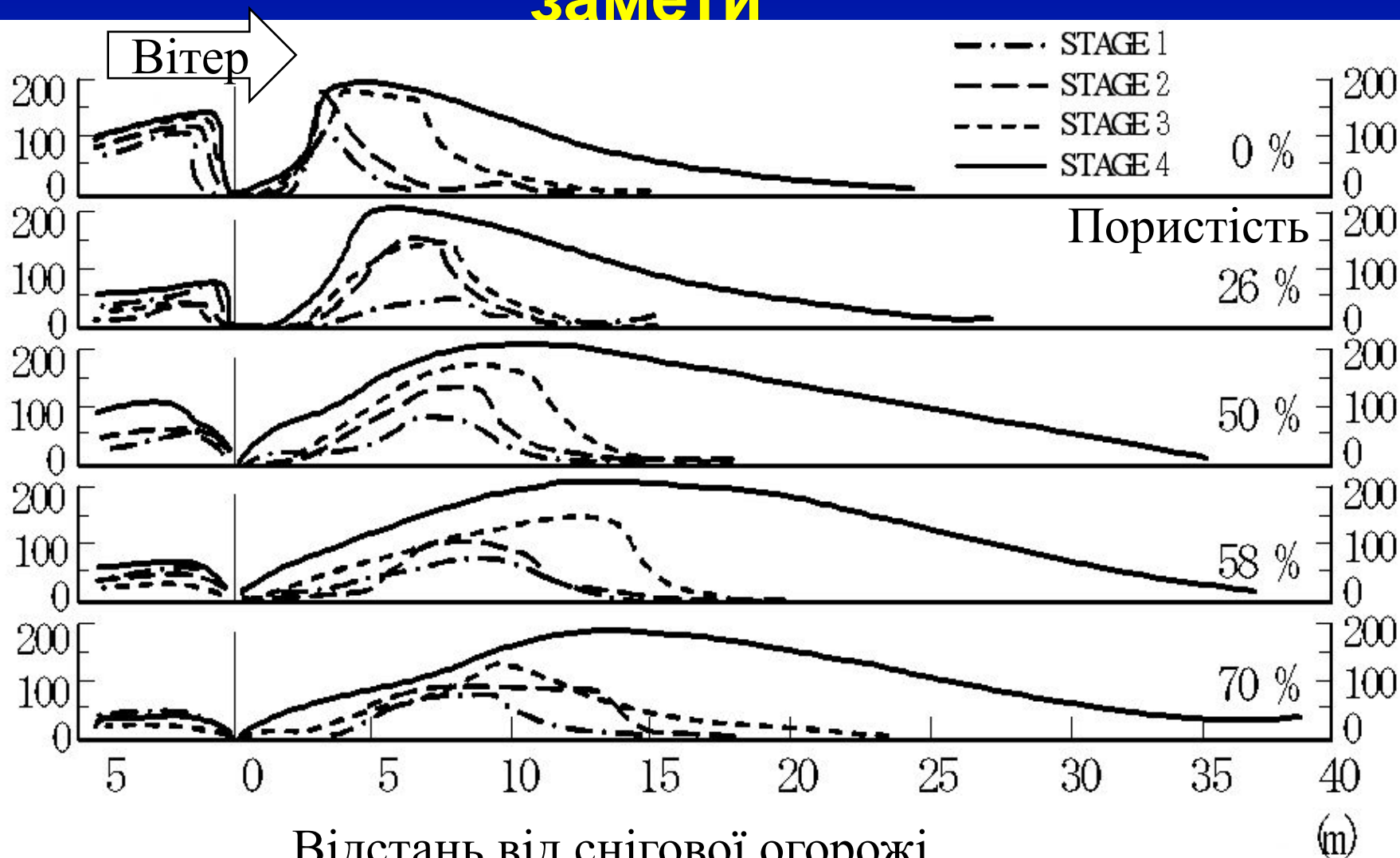


Коефіцієнт
пористості
= Отвори на
фронтальній
площині

Нижній зазор

Пористість снігової огорожі та замети

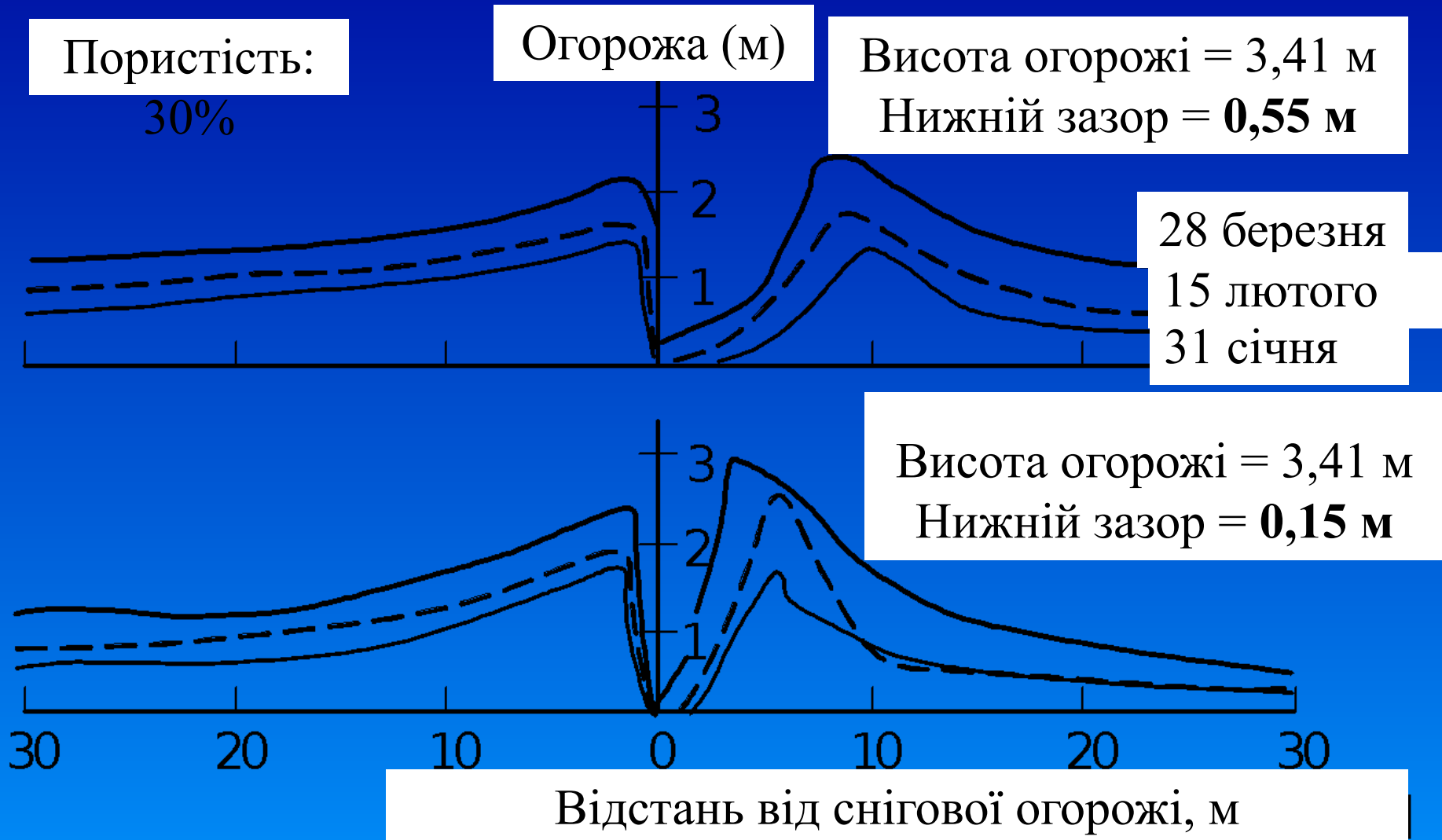
II. Заходи протидії сніговим заметам



Відстань від снігової огорожі
Пористість: 30% (Японія) - 50%
(США)

II. Заходи протидії сніговим заметам

Нижній зазор та сніговий замет



Нижній зазор: 0,5 - 0,6 м для запобігання повного засипання, для підтримки ефективності

Вплив ухилу землі на форму рівноважних снігових заметів



Спуск

DOWNWARD - SLOPING TERRAIN

вітер

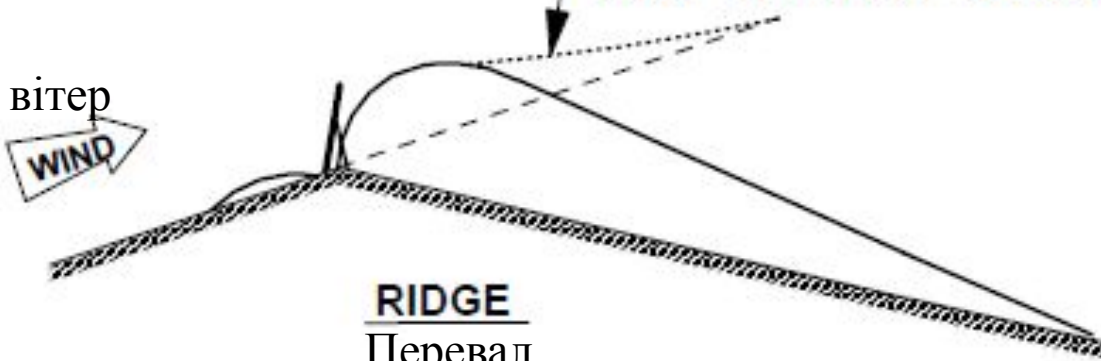


Підйом

UPWARD - SLOPING TERRAIN

Профіль плоскої місцевості

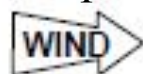
FLAT TERRAIN PROFILE



RIDGE

Перевал

вітер



Пласка місцевість FLAT TERRAIN

I-80: Місце встановлення 5 огорож



*Авторські права захищено © 2001
Tabler & Associates*

До встановлення снігової огорожі (1971)



**I-80, штат Вайомінг
(США)**

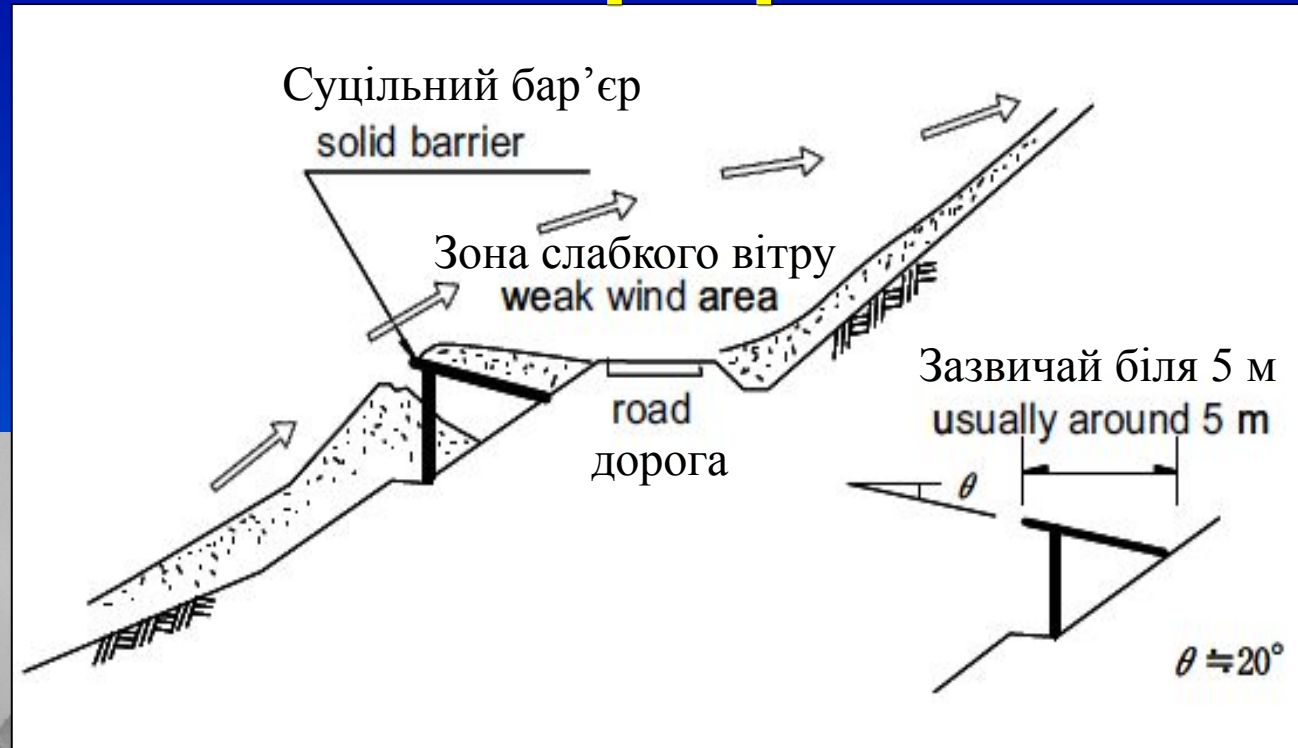
Авторські права захищено ©
2001 Tabler & Associates



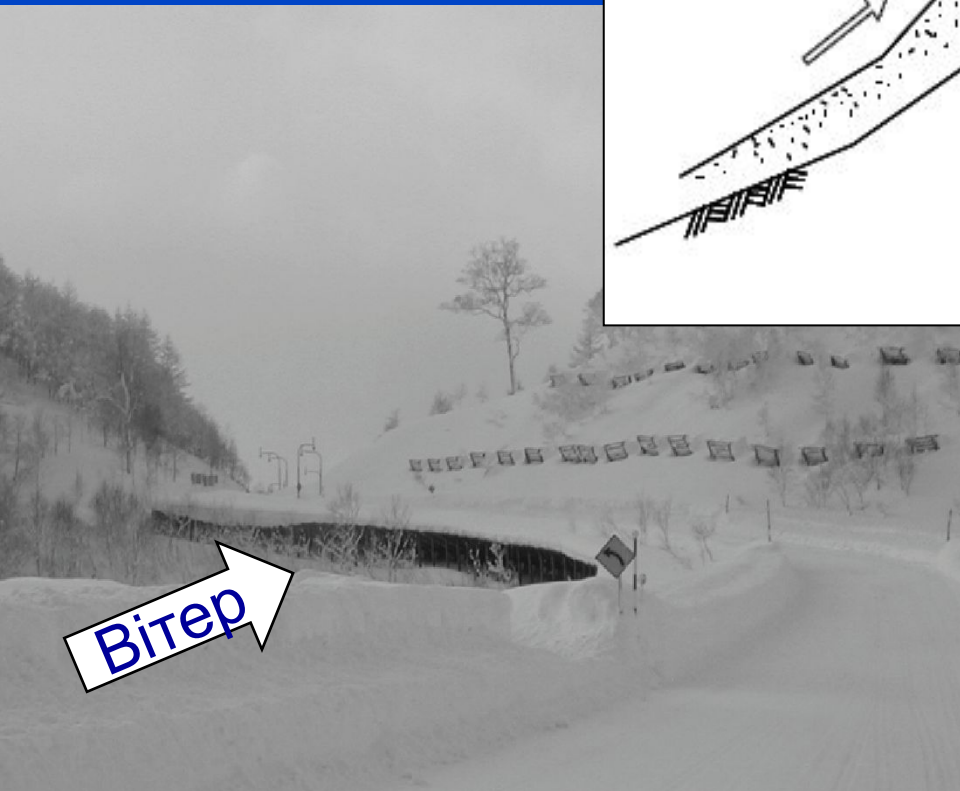
Після встановлення снігової огорожі (1972
I-80, штат Вайомінг (США)

Авторські права захищено © 2001 Tabler & Associates

Суцільний бар'єр



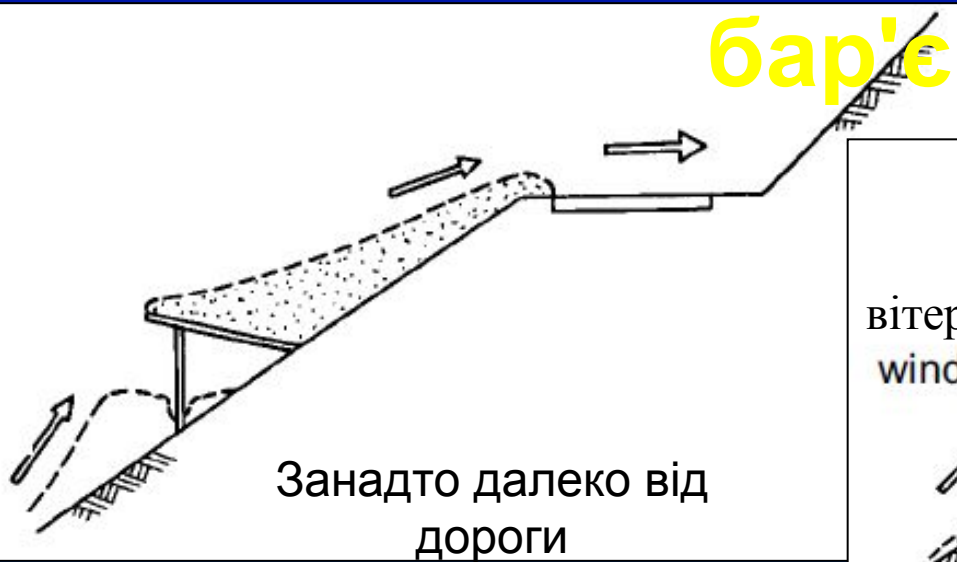
Будівельно-інженерний
дослідницький інститут (2011)



Розміщення снігового бар'єру

заметам

вітер
wind



вітер
wind



Правильне розміщення
суцільного бар'єру

Зазвичай приблизно 5 м
usually around 5 m

Висота рівна середній
максимальній висоті снігу
height equivalent to average
maximum snow depth

вітер
wind



Будівельно-інженерний
дослідницький інститут
(2011)

2. Снігозахисна лісосмуга

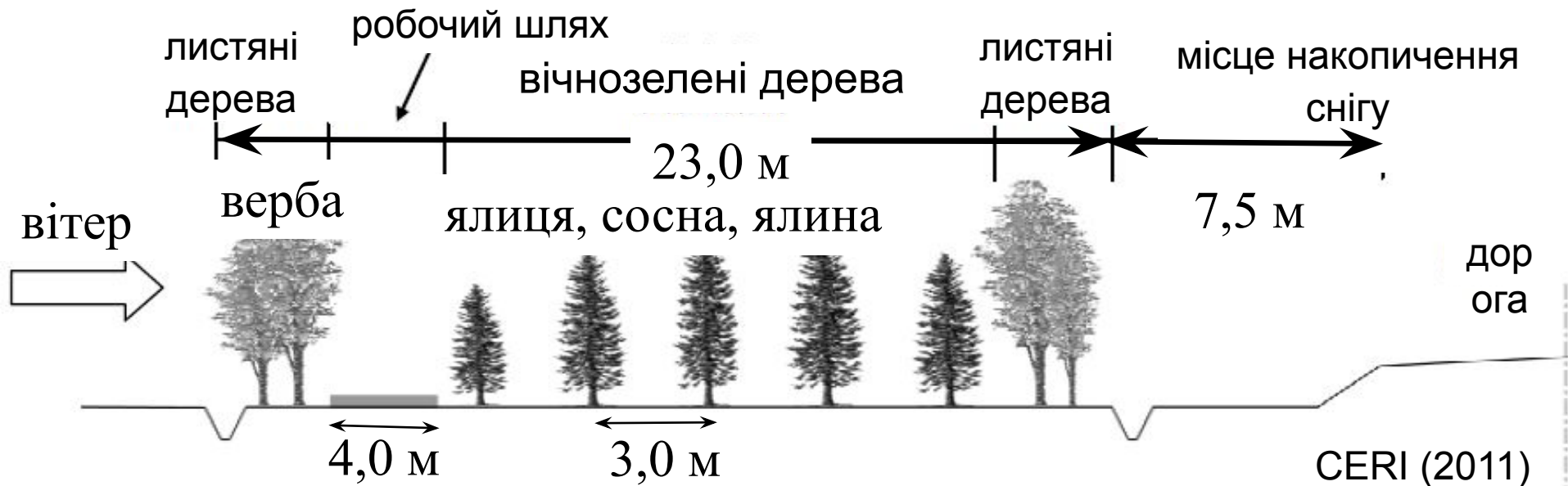


<http://international.fhwa.dot.gov/Pdfs/SnowbreakForest.pdf>

Базова структура снігозахисних лісосмуг

Японії

«Інструкція із протидії сніговій хуртовині на автомагістралях» (випуск 2011 р.), Японія



Середньорічне перенесення снігу	Ширина лісосмуги
20 - 30 м ³ /м (7,0 - 10,5 т/м)	11,0 m
30 - 50 м ³ /м (10,5 - 17,5 т/м)	23,0 m
50 м ³ /м та більше (17,5 т/м -)	32,0 m

3. Зріз без дрейфу

Забезпечує ухил 1 : 3 на навітряному схилі

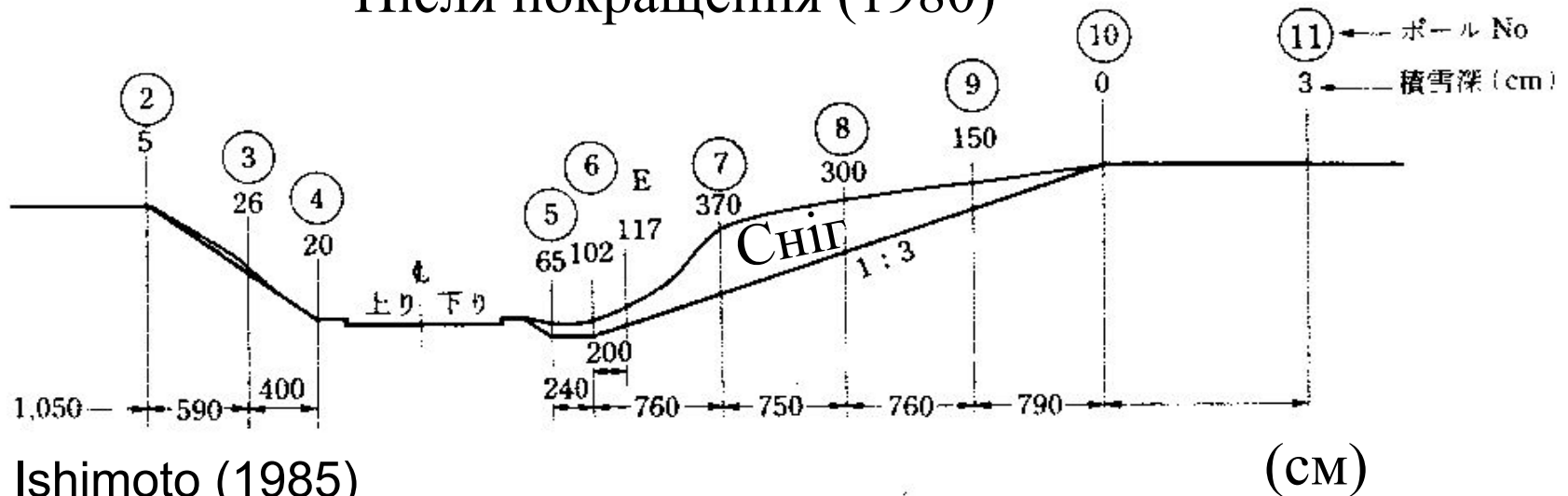


II. Заходи протидії **Зріз без дрейфу** (шматковим заметам)

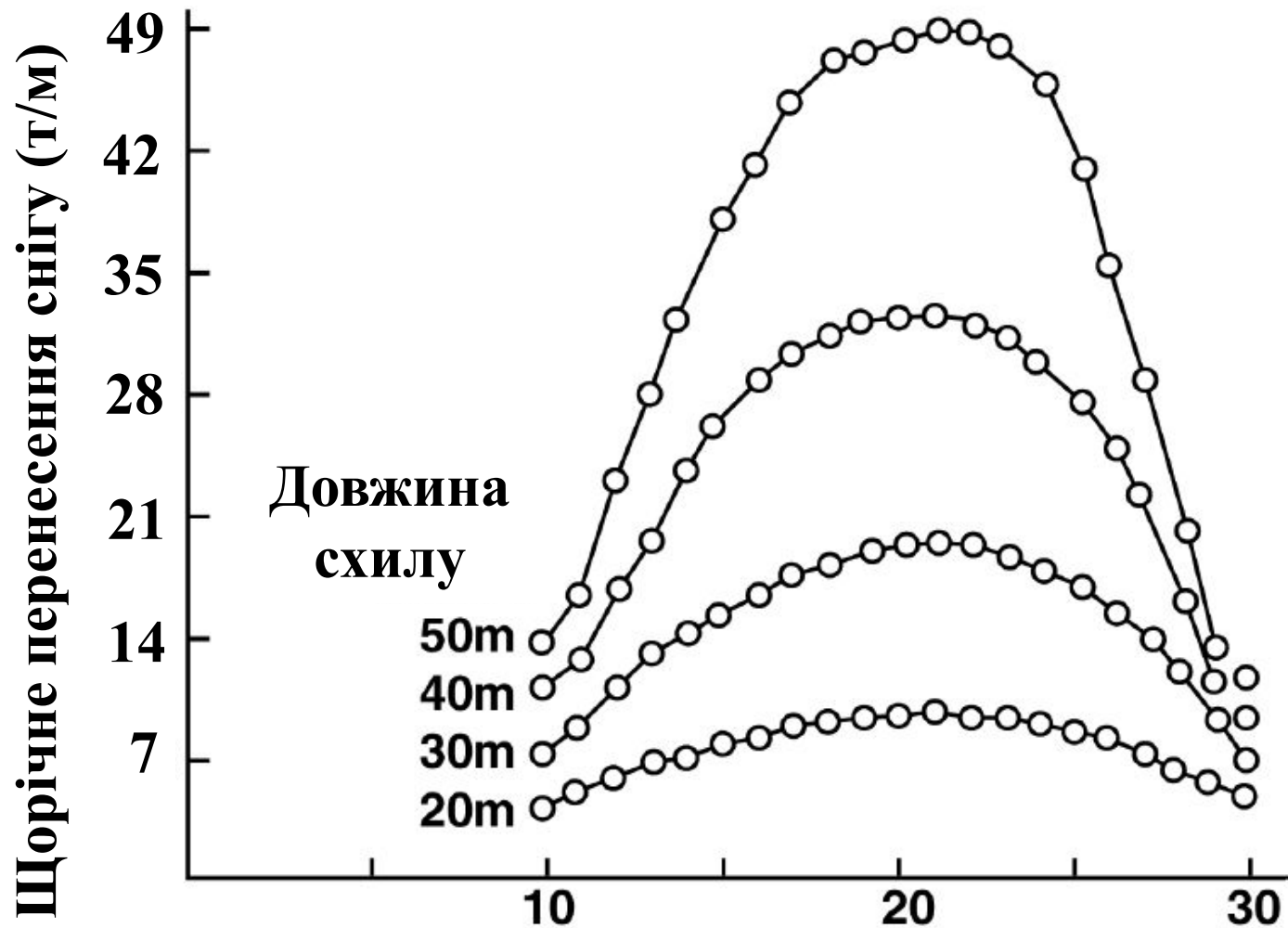
До покращення (1969)



Після покращення (1980)



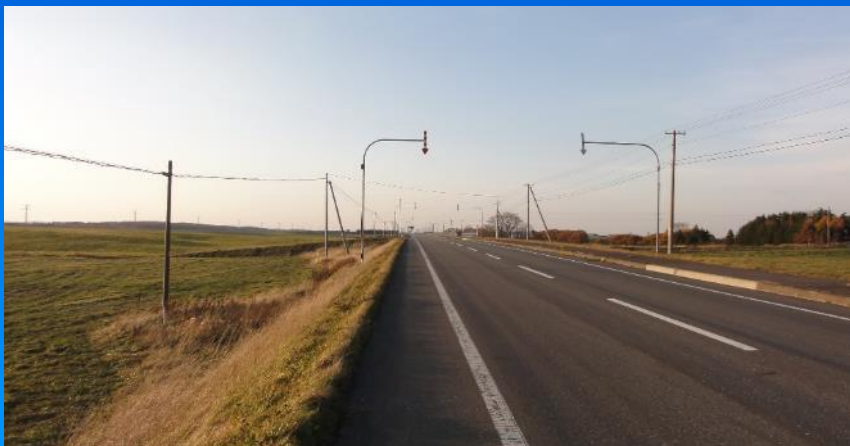
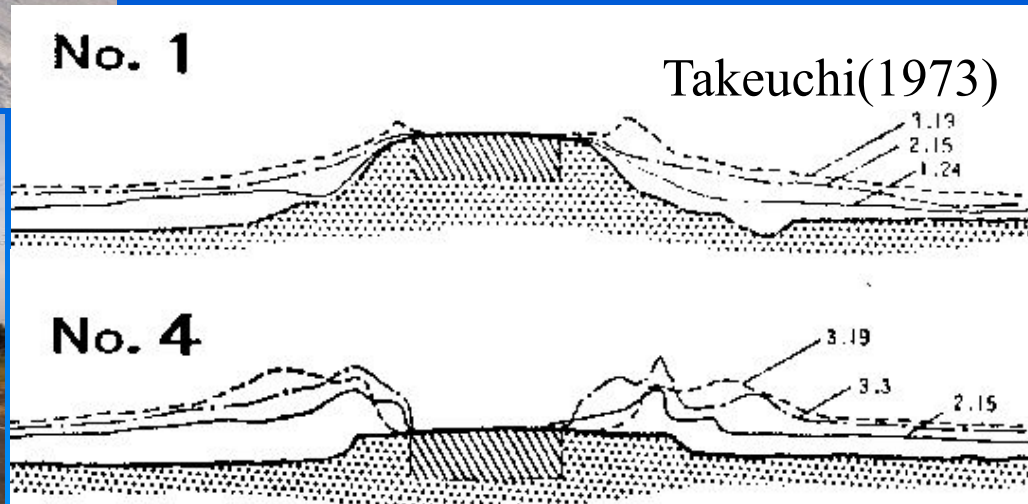
Довжина схилу зрізу без дрейфу



4. Насип для контролю

II. Заходи протидії сніговим заметам

Висота насипу у 1,3 рази вища середньої максимальної висоти снігу.



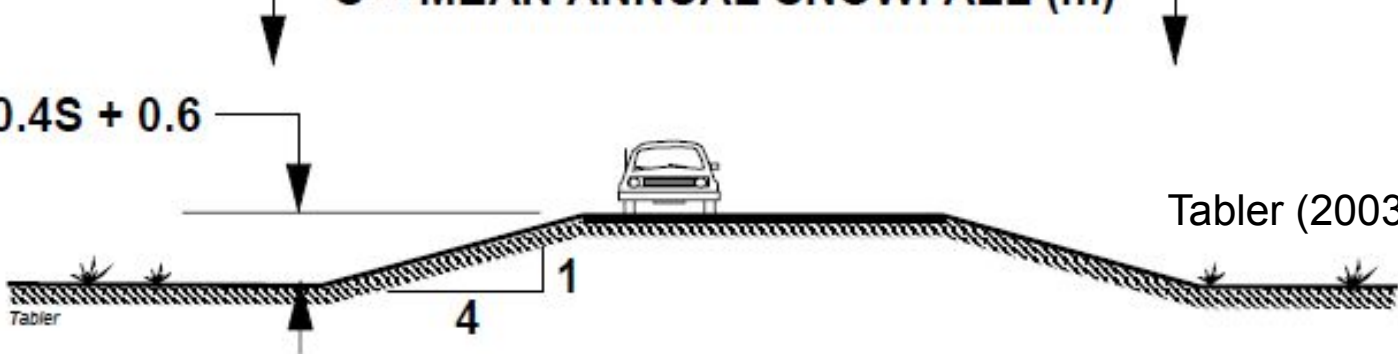
4. Насип для контролю дрейфу (з сніговим заметам невеликим нахилом)



S = Середньорічний рівень снігу (м)

S = MEAN ANNUAL SNOWFALL (m)

$$H_e = 0.4S + 0.6$$



Порівняння снігового дрейфу на ділянці з насипом і ділянці з розрізом

До



Ділянка з
насипом

07.02.
2012

До



Ділянка із
розрізом

Післ
я



09.02.
2012

Післ
я



Посилання

- ***Controlling Blowing and Drifting Snow with Snow Fences and Road Design***; R. D. Tabler 2003.
<https://trid.trb.org/view/1481974>
- ***The Highway Snowstorm Countermeasure Manual (2011 Revised Edition -Abridged Edition-)*** ; Civil Engineering Research Institute for Cold Region(CERI), PWRI.
http://www2.ceri.go.jp/fubuki_manual/index_e.htm

Thank you for your attention!

Дякую за увагу!