

Profesionālās pilnveides seminārs

**Trokšņa un vibrācijas  
samazināšanas un novēršanas  
tehniskie risinājumi**

**Žanna Martinsone**

Rīgas Stradiņa universitātes

Darba drošības un vides veselības institūts

**e-pasts: [Zanna.Martinsone@rsu.lv](mailto:Zanna.Martinsone@rsu.lv)**



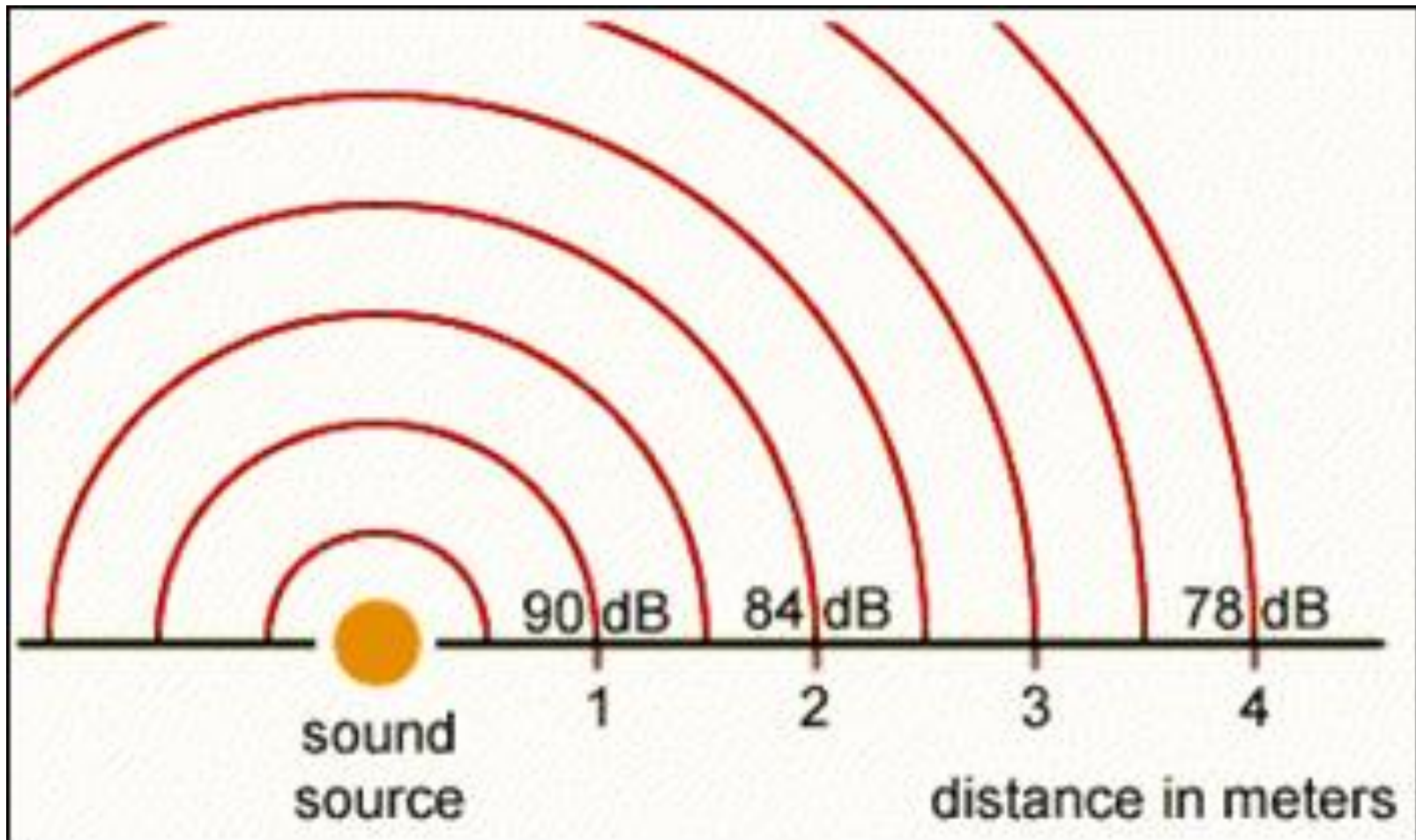
RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE

VITA BREVIS ARS LONGA

# Saturs

- Trokšņa samazināšana un/vai novēršana
  - » ar attālumu
  - » ar izolēšanas materiāliem
  - » prognozēšana/modelēšana
  - » tehniskie risinājumi
- Vibrācijas samazināšana un/vai novēršana
  - » tehniskie risinājumi

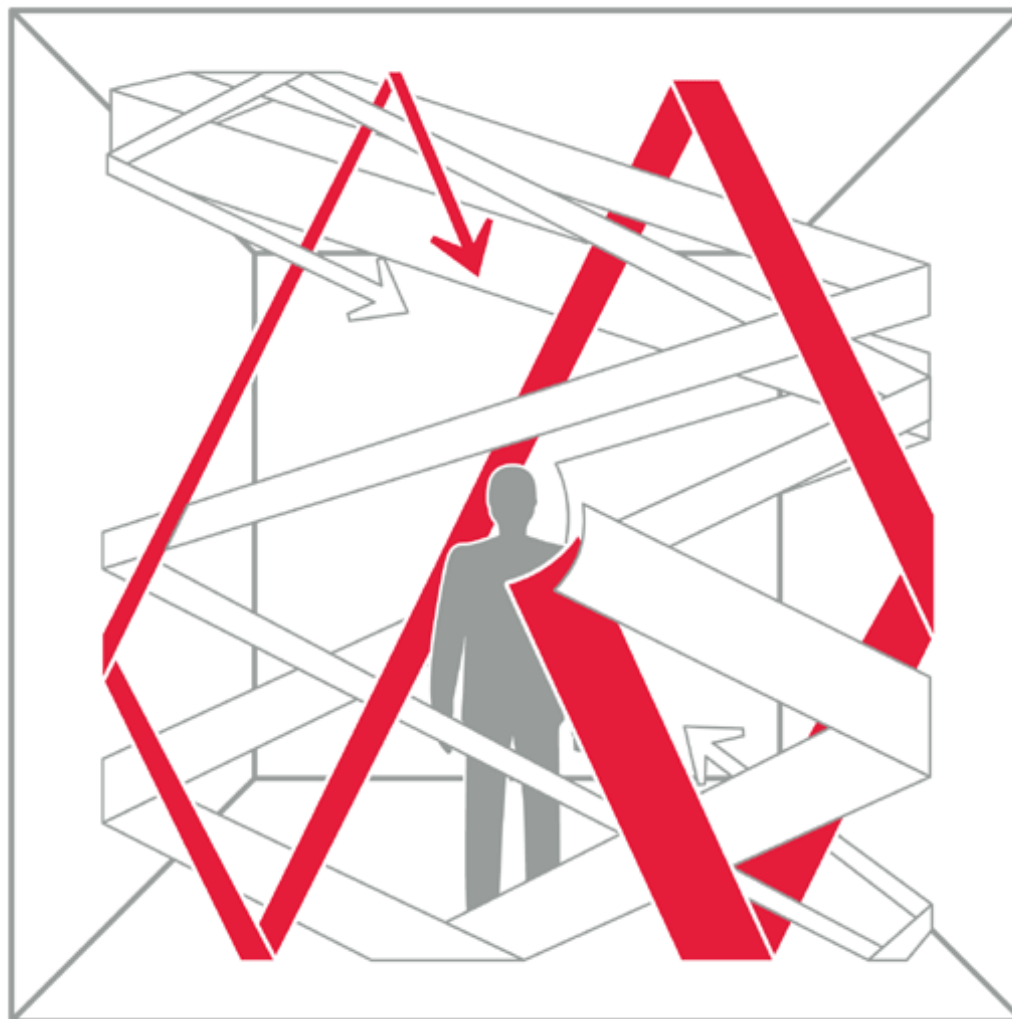
# Skaņas samazināšanās ar attālumu

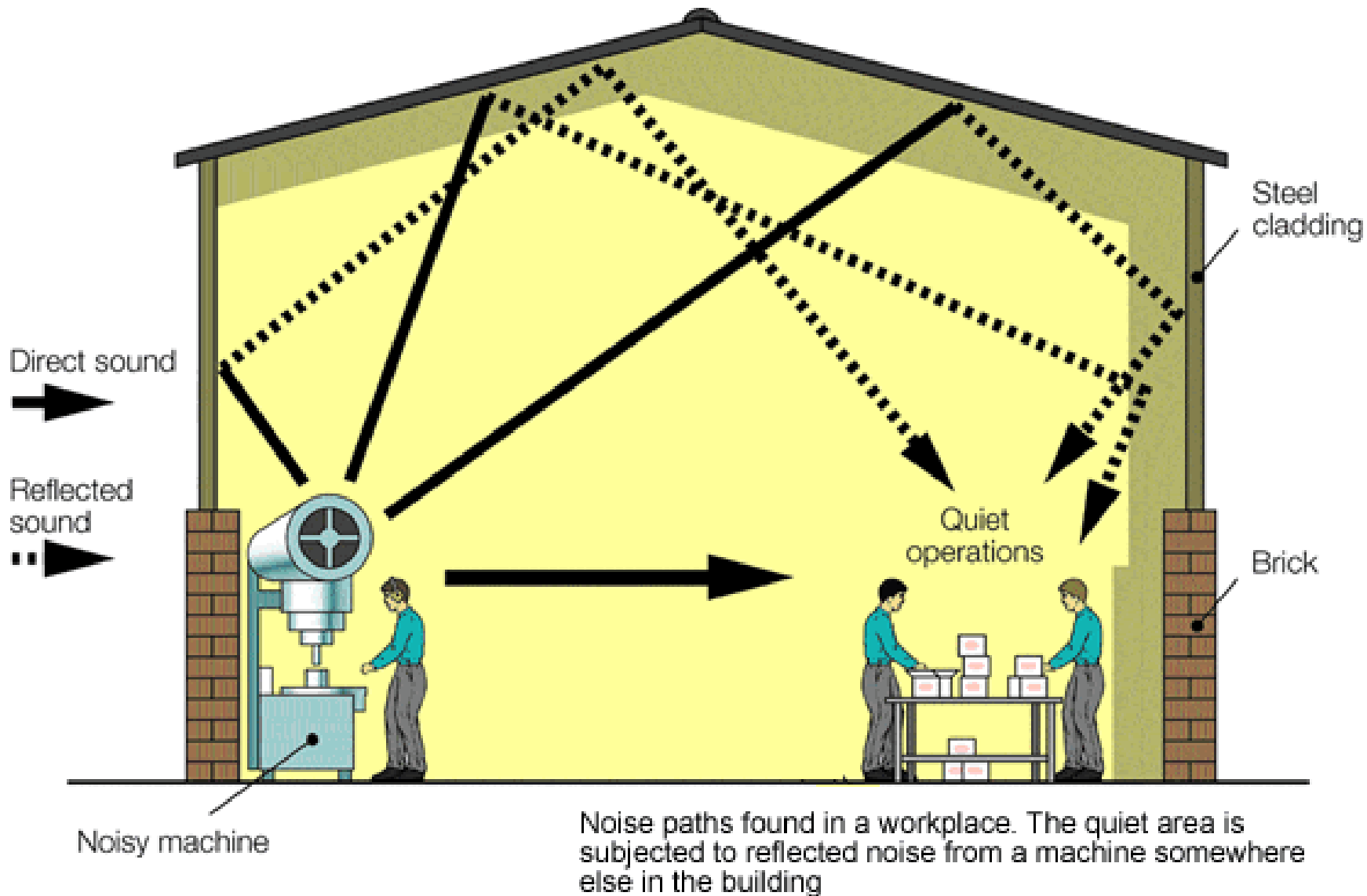


# Skaņas slāpēšana

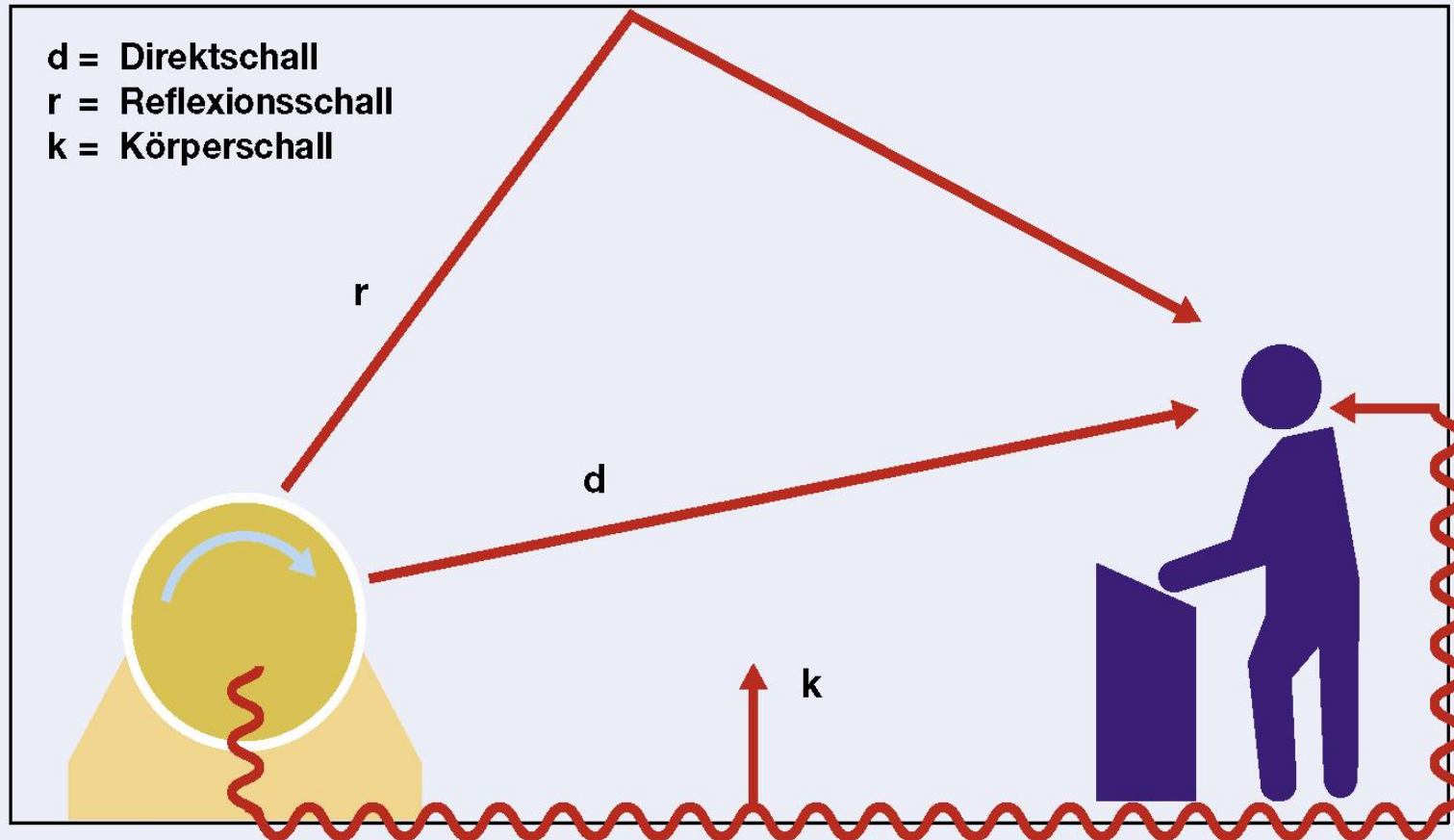
- Skaņas viļņu enerģija, tāpat kā gaisma, atstarojas un lūst. Tā atstarojas noteiktā leņķī, saduroties ar kādu no virsmām (sienu, griestiem, grīdu, logu stikliem, mēbelēm utt.).
- Katrā atstarošanās gadījumā tiek zaudēts noteikts enerģijas daudzums, kā rezultātā iespējama atstarotās skaņas slāpēšana.
- Skaņas viļņu laušana notiek tad, kad tie noteiktā leņķī saskaras ar kādu virsmu (sienu, griestiem, durvīm utt.). Daļa no enerģijas tiek absorbēta dotajā objektā siltuma veidā, daļa izplatās aiz objekta, bet pārējā daļa izplatās tālāk ar ievērojami mazāku intensitāti.

# Trokšņa izplatīšanās raksturs 1

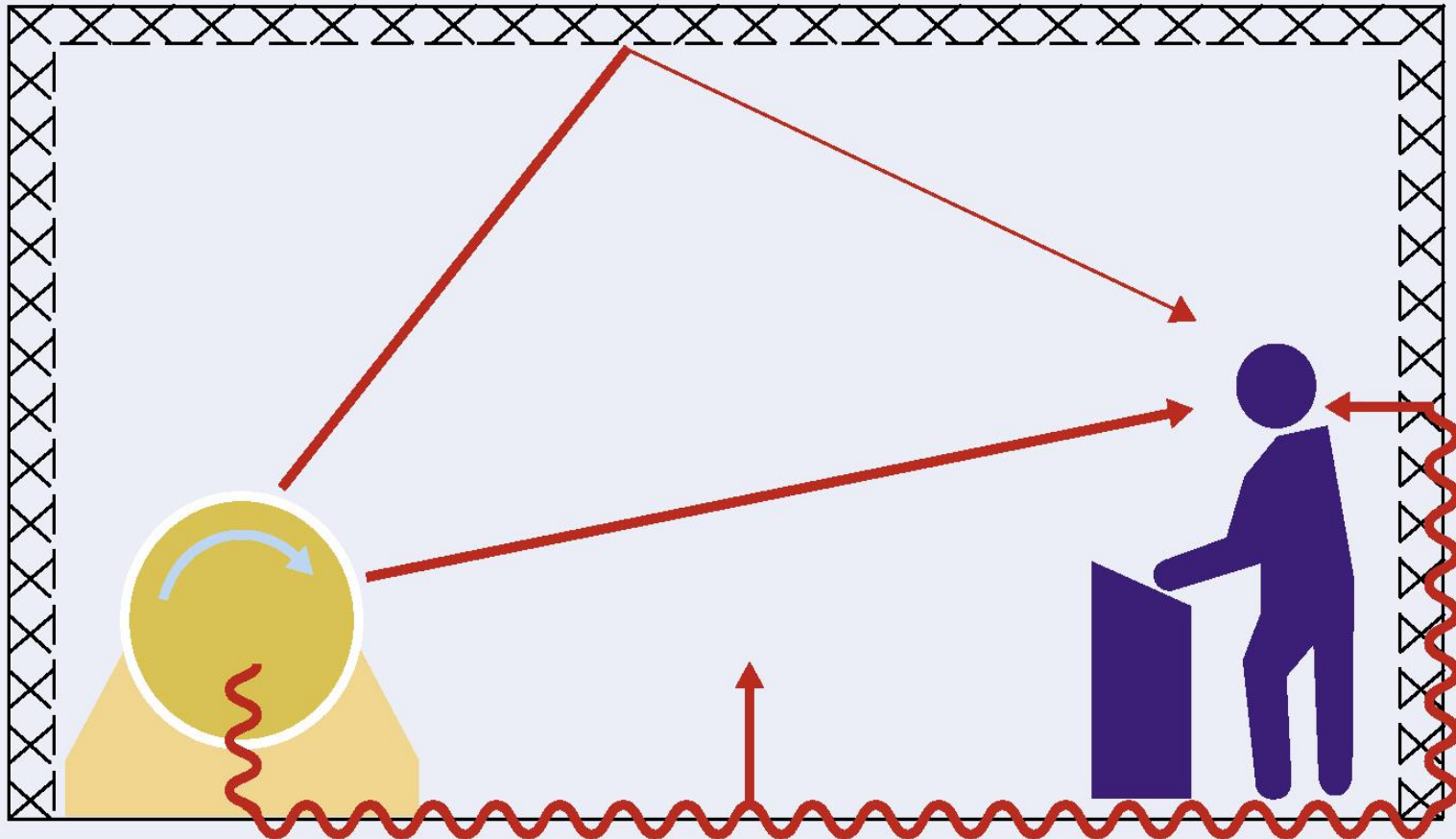




## Schallausbreitungswege

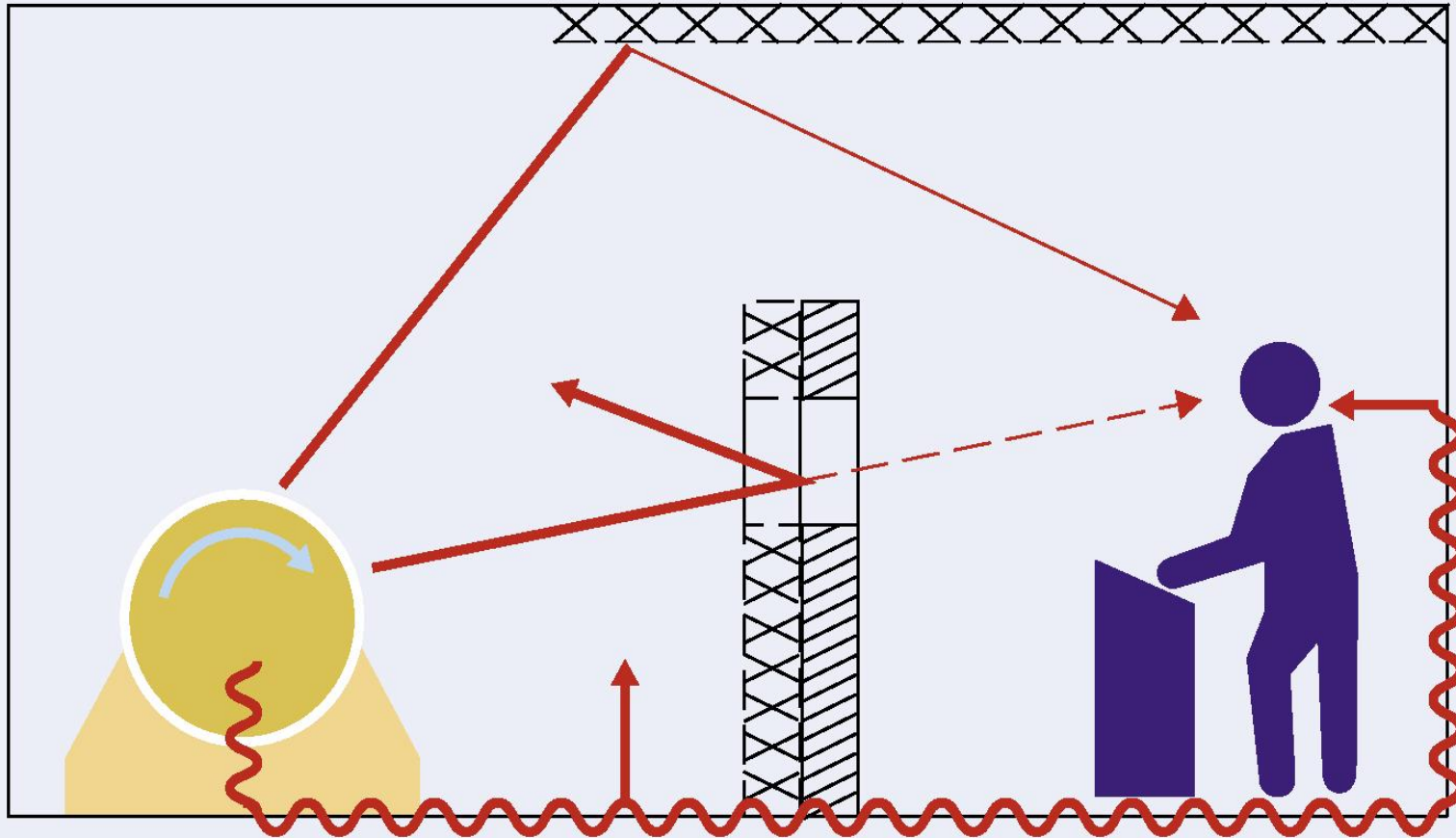


## Reflexionsschallminderung durch Schallabsorption

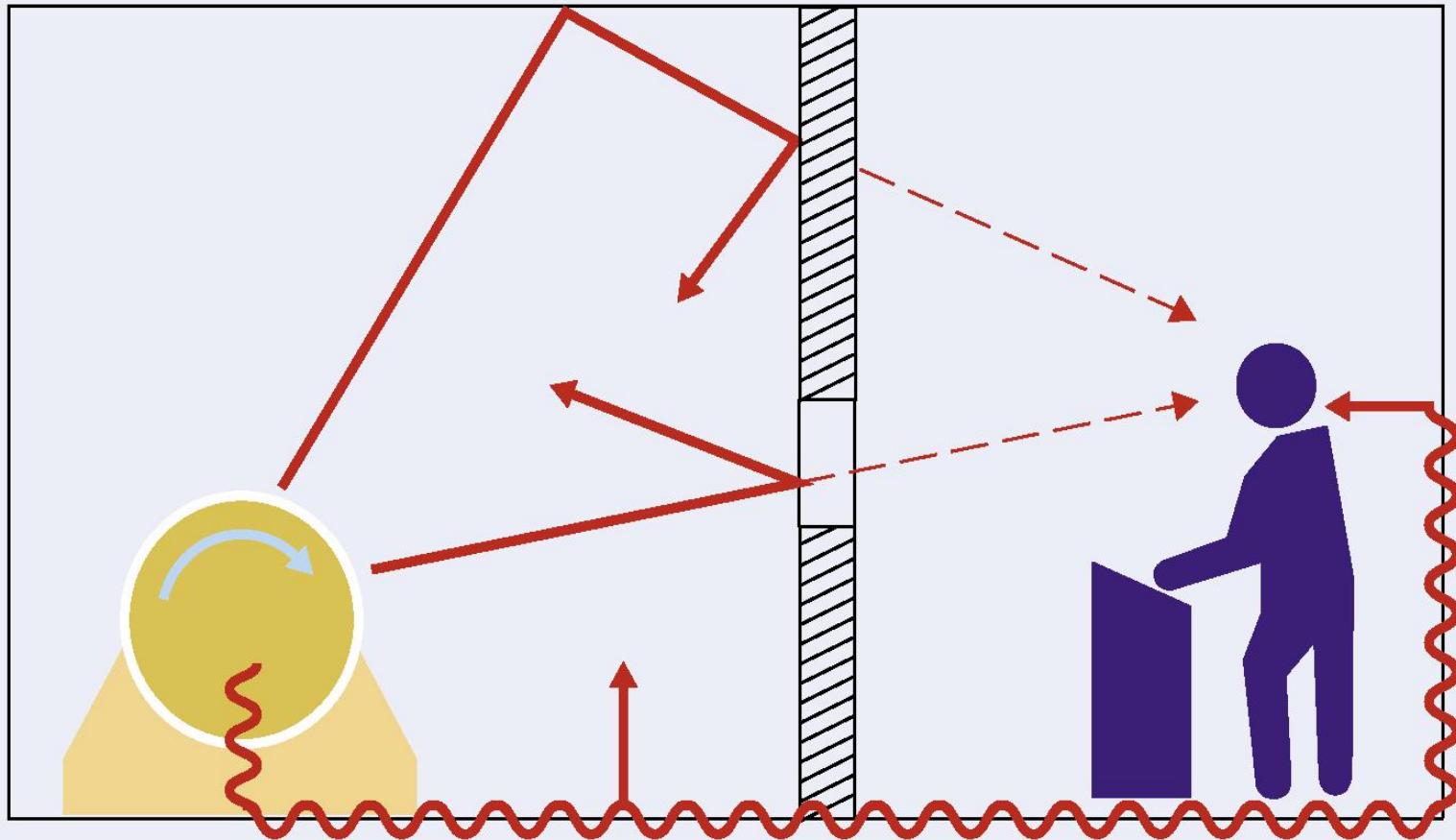




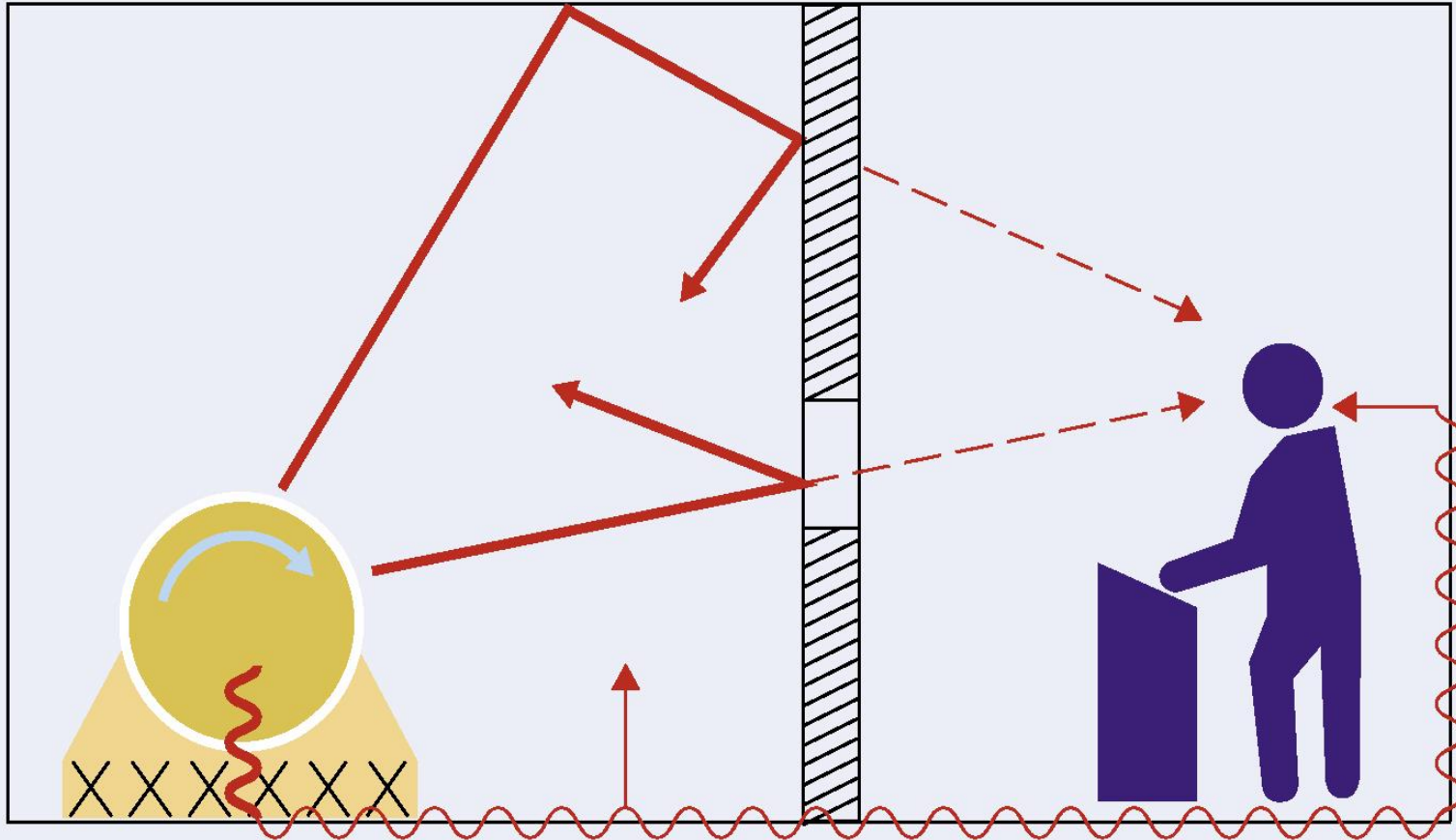
## Direktschallabschirmung und begrenzte Schallabsorption



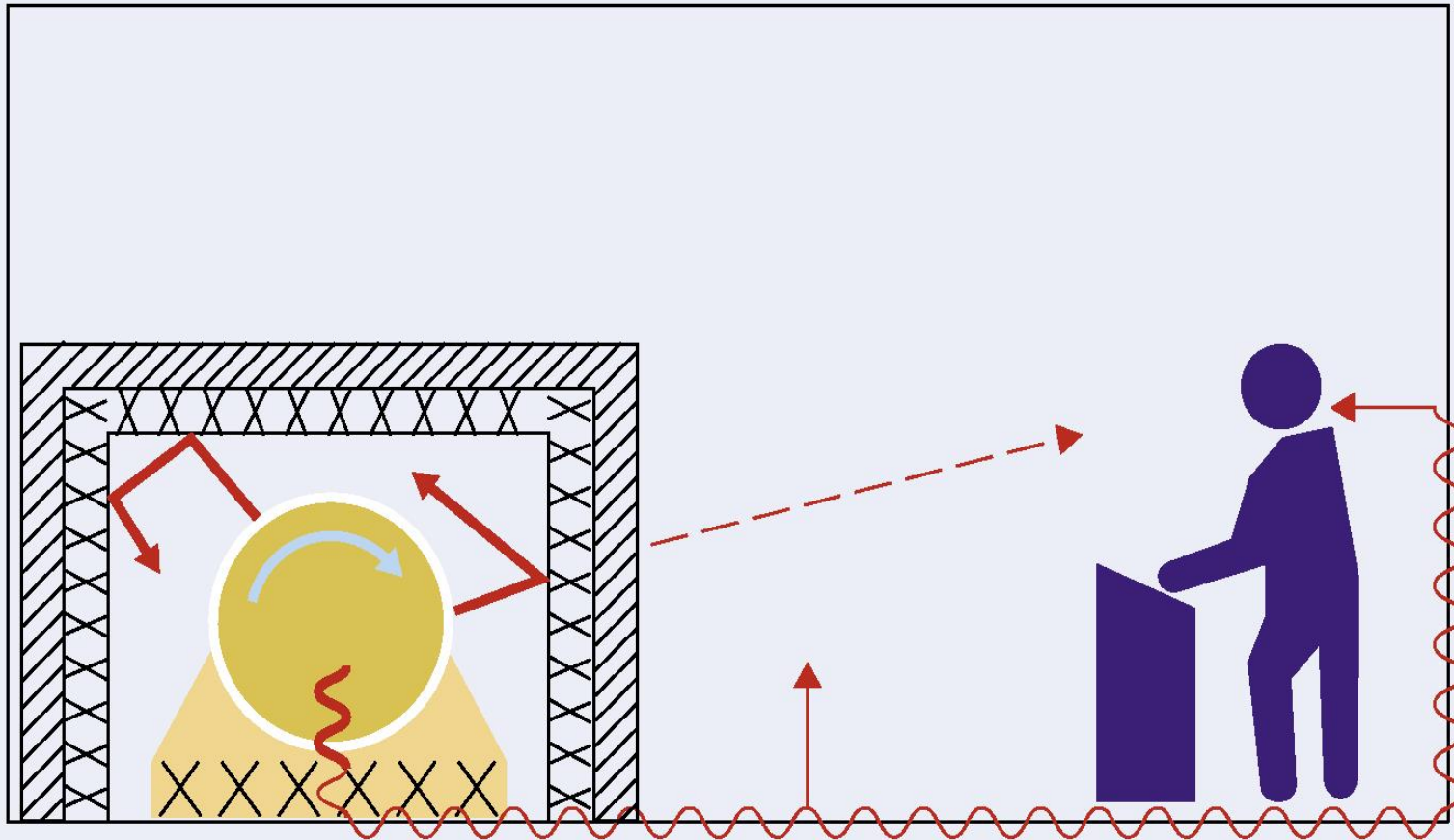
## Räumliche Abtrennung, z. B. Kabine



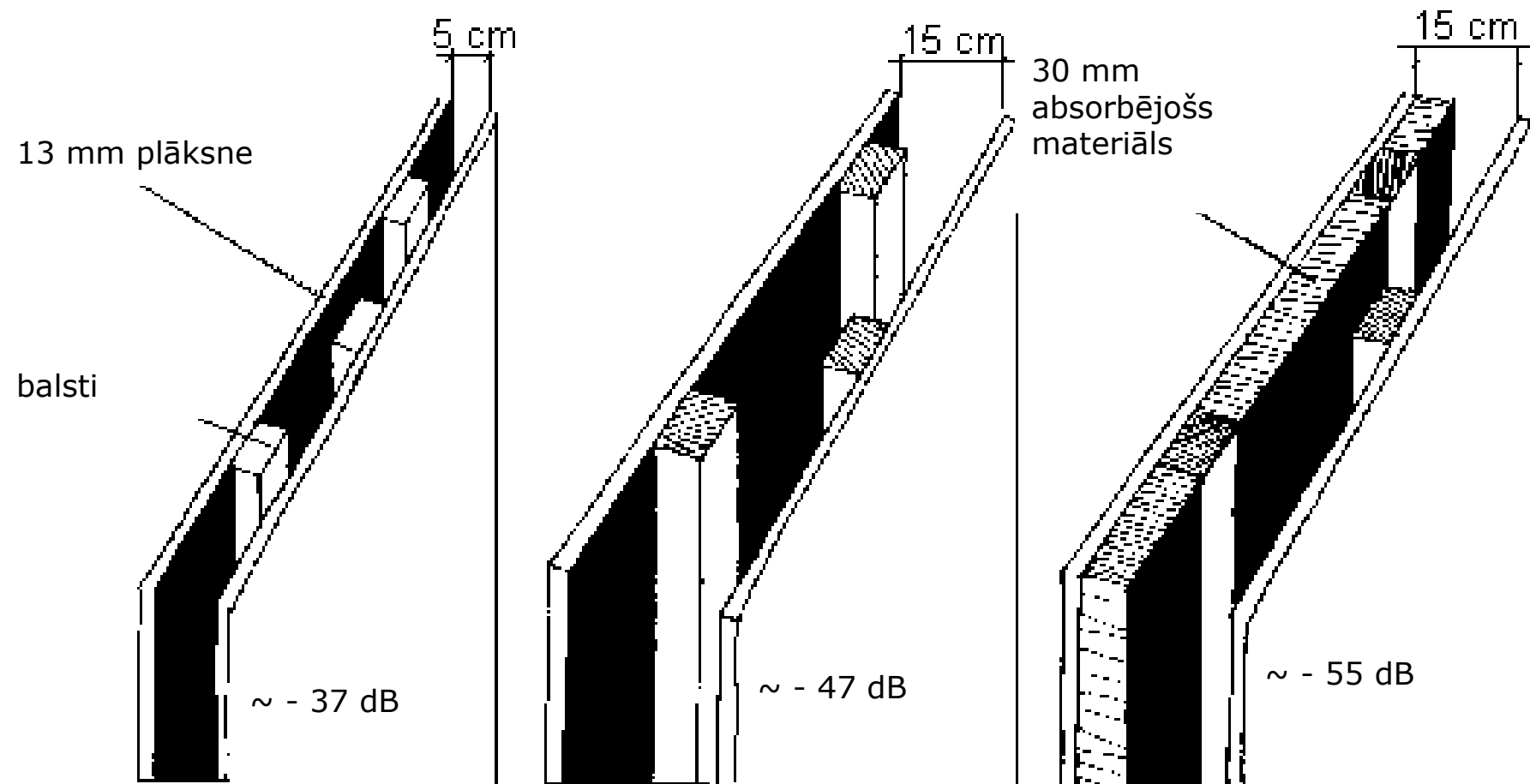
## Luftschalldämmung durch Trennwand und Körperschallisolation



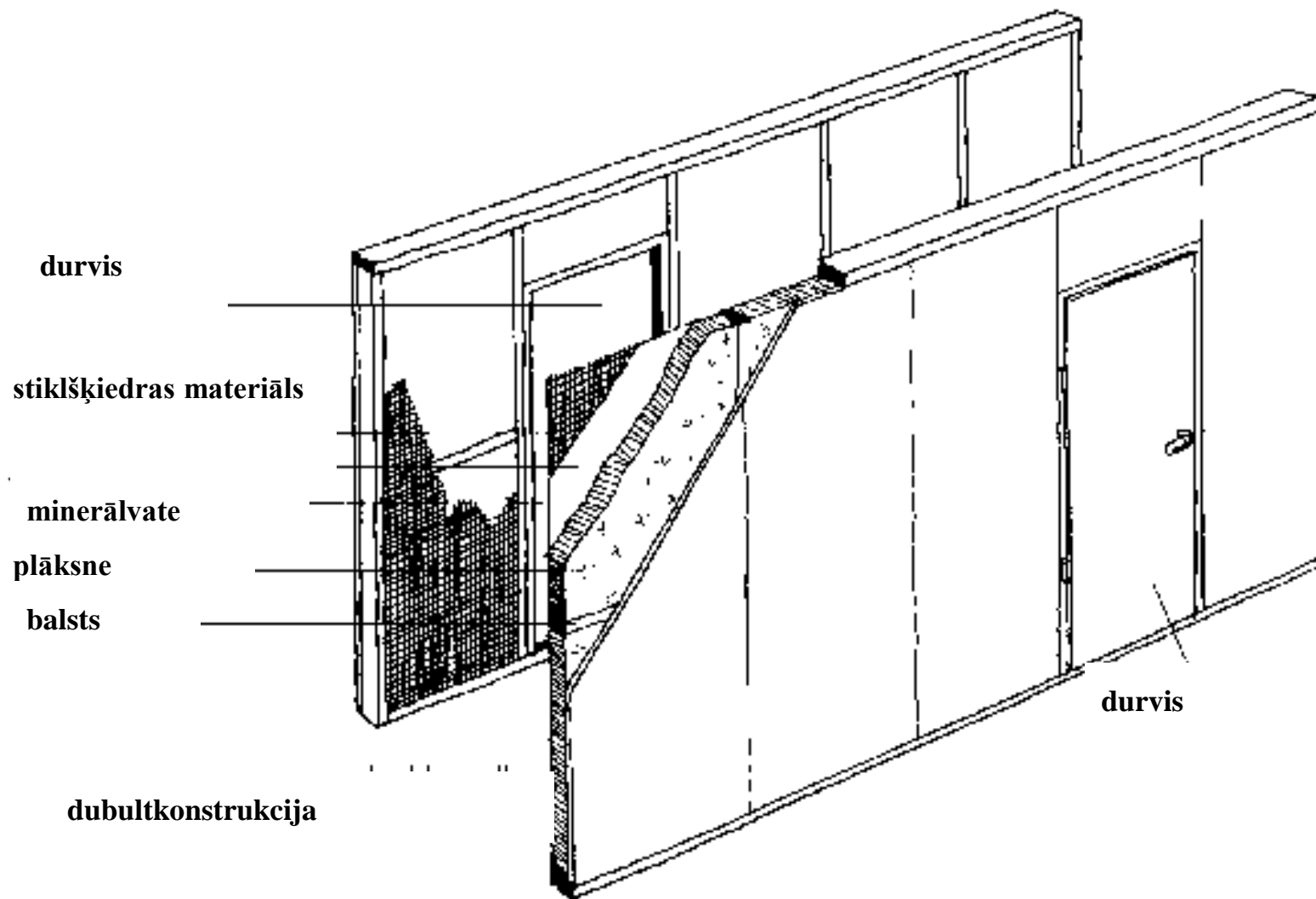
## Kapselung einschließlich Körperschallisolation



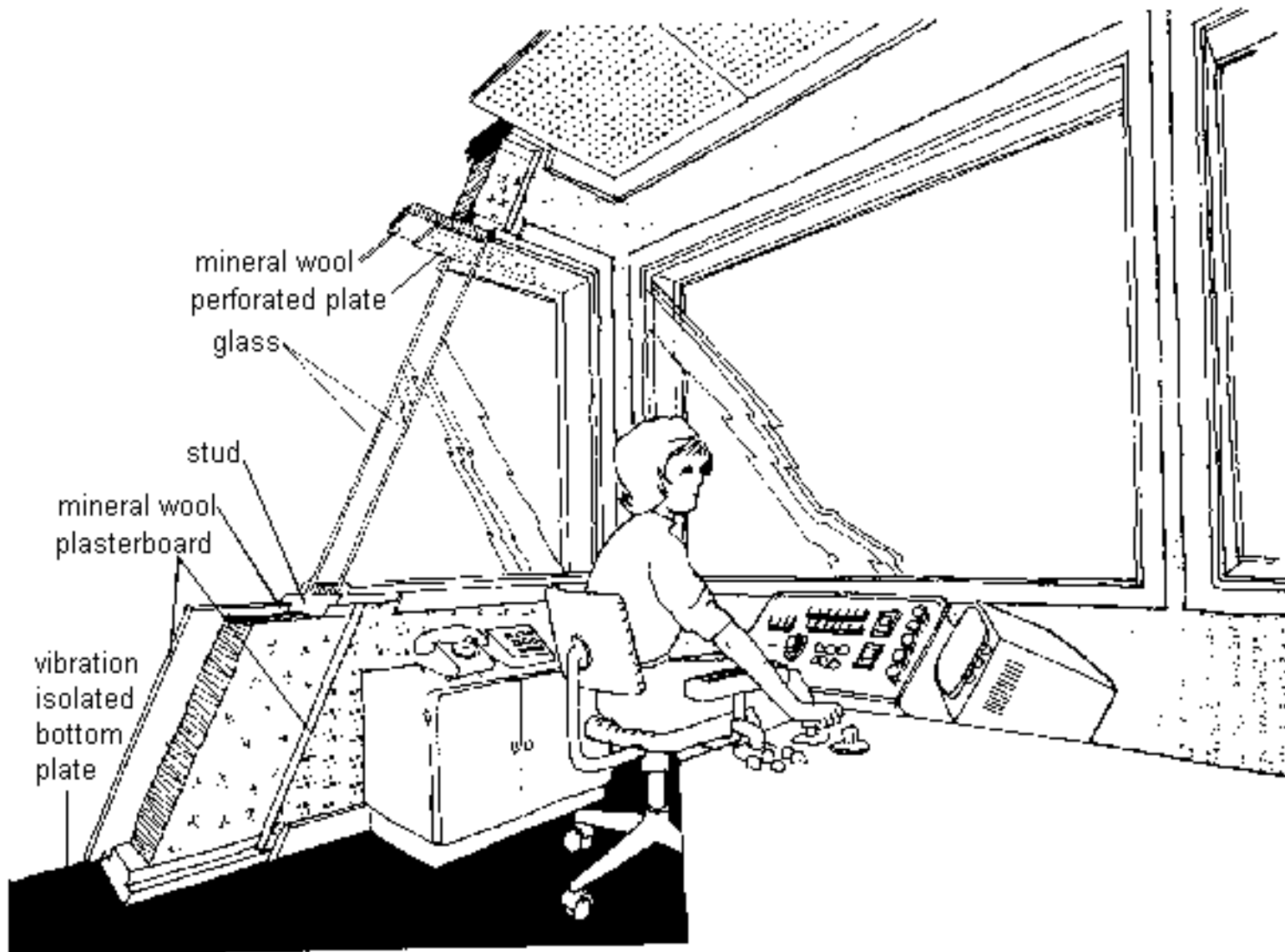
# Troksni slāpējošas sienas - ekrāni

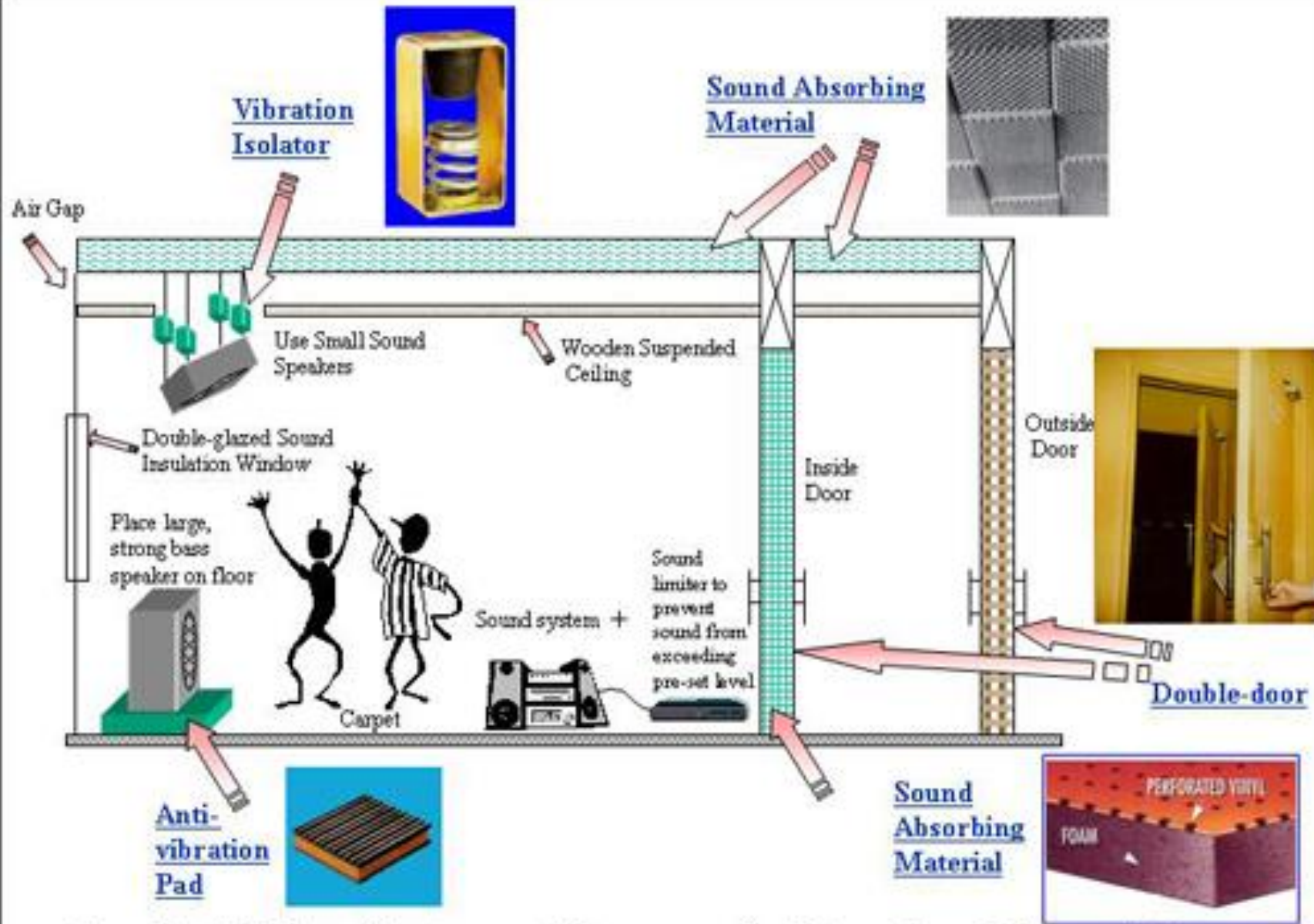


# Dubultsienas konstrukcija



# Trokšņa izolācija operatora telpā





Practical Noise Abatement Measures for Karaoke, Discos & Bars



# Trokšņa prognozēšana (ar aprēķiniem)

**Starpība starp 2 avotiem:**

0 vai 1 dB

2 vai 3 dB

4 vai 9 dB

10 dB un vairāk

**Decibeli, kas jāpievieno lielākā avota vērtībai:**

3 dB

2 dB

1 dB

0 dB

**Piemēri**

$70 + 69 = 73$

$74 + 71 = 76$

$66 + 60 = 67$

$65 + 55 = 65$

Piemērs ar vairākiem trokšņa avotiem:  $= (60 \text{ dB} + 60 \text{ dB}) + 65 \text{ dB} + 75 \text{ dB}$

**$60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} + 65 \text{ dB} + 75 \text{ dB}$**

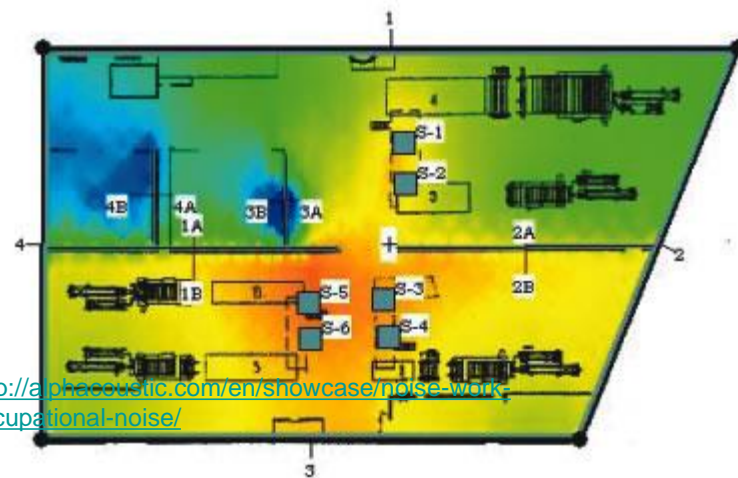
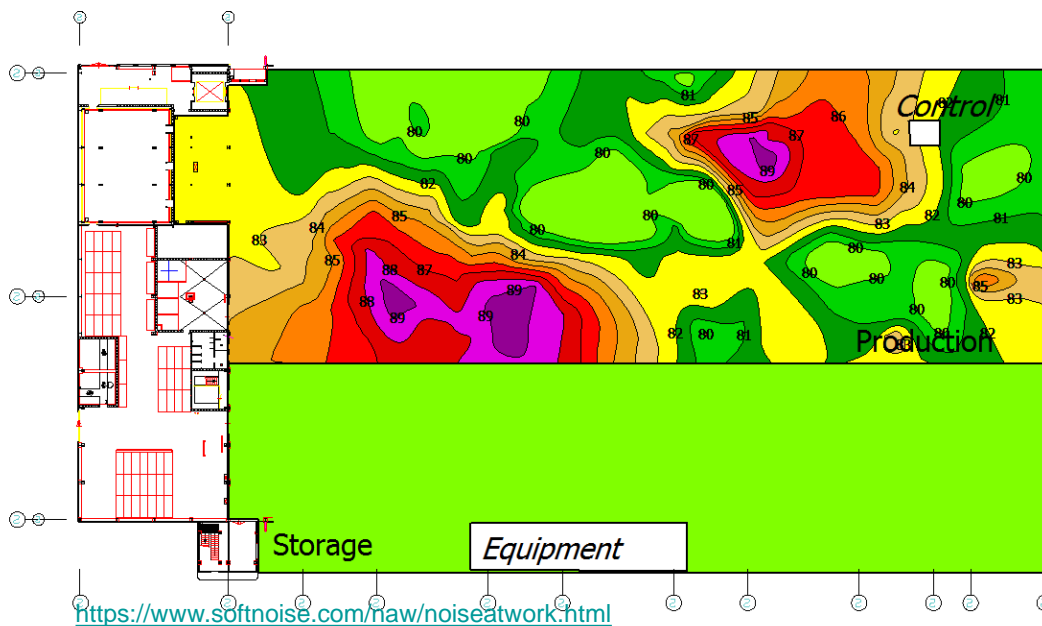
$= 63 \text{ dB} + 65 \text{ dB} + 75 \text{ dB}$

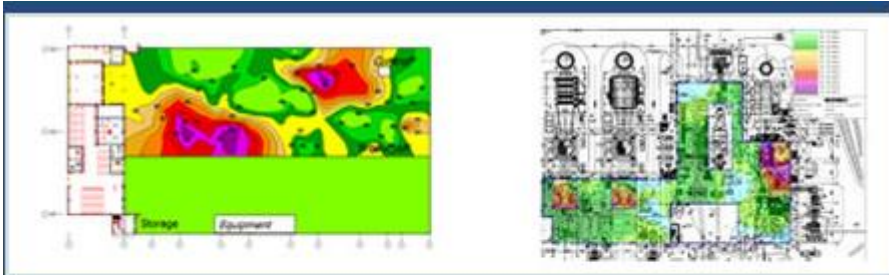
$= (63 \text{ dB} + 65 \text{ dB}) + 75 \text{ dB}$

$= 67 \text{ dB} + 75 \text{ dB}$

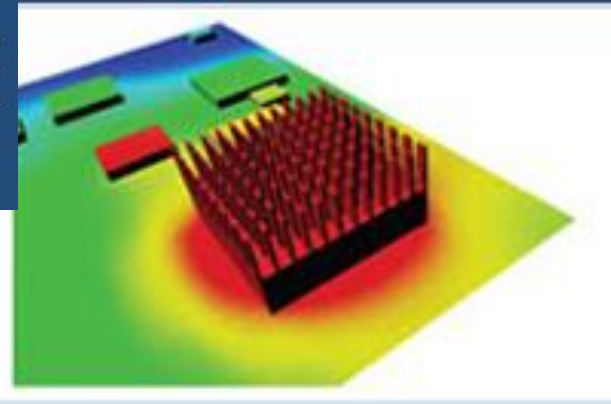
$= \underline{\underline{76 \text{ dB}}}$

# Trokšņa izplatīšanās paredzēšana (izmantojot datorprogrammas)





**MapAtWork** is an extremely easy to use and powerful tool for mapping and reporting of any type of measured indicator at places where people work. It allows quick and professional mapping of all your indoor and outdoor measurements. The software is used in the health, safety, environment and human comfort sectors for industries and offices. Pre-defined indicators include noise, CO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, temperature, humidity, draft, (day) light and mould spores.



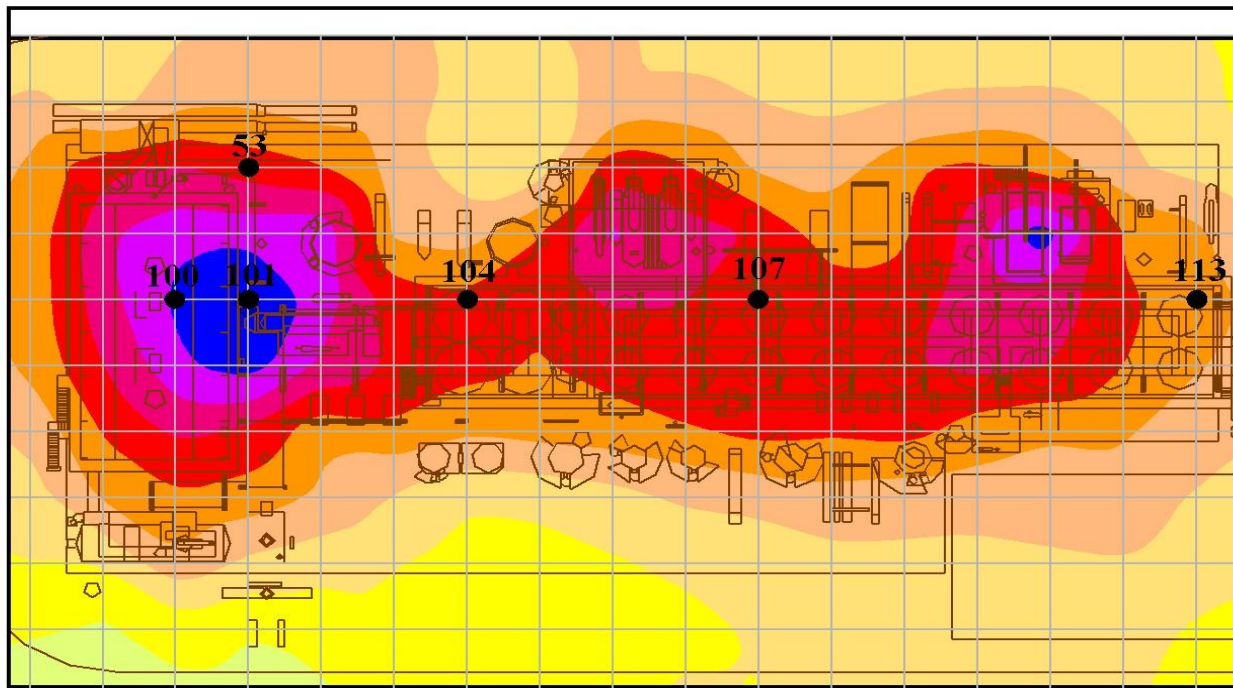
**FloTHERM** uses advanced CFD techniques to predict airflow, temperature, and heat transfer in components, boards, and complete systems, including racks and data centers. It's also the industry's first solution for integration with MCAD and EDA software.

Avots: <http://site.svg-tech.com/main/3152/index.asp?pageid=154494>



**NoiseAtWork** is a powerful tool for visualization and reporting of occupational noise. Key words are fit for purpose, easy to use and cost efficient. It allows quick and professional mapping of your indoor and outdoor noise measurements.

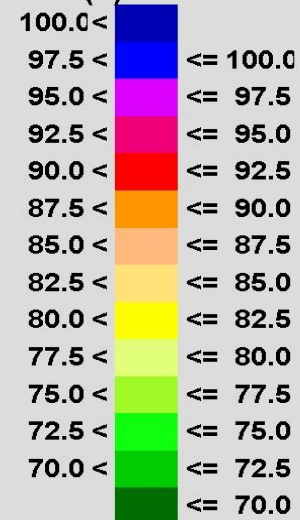
# Trokšņa “piesārņojums” telpā



## Plant Survey

SPL @ 5 ft

Noise level  
in dB(A)

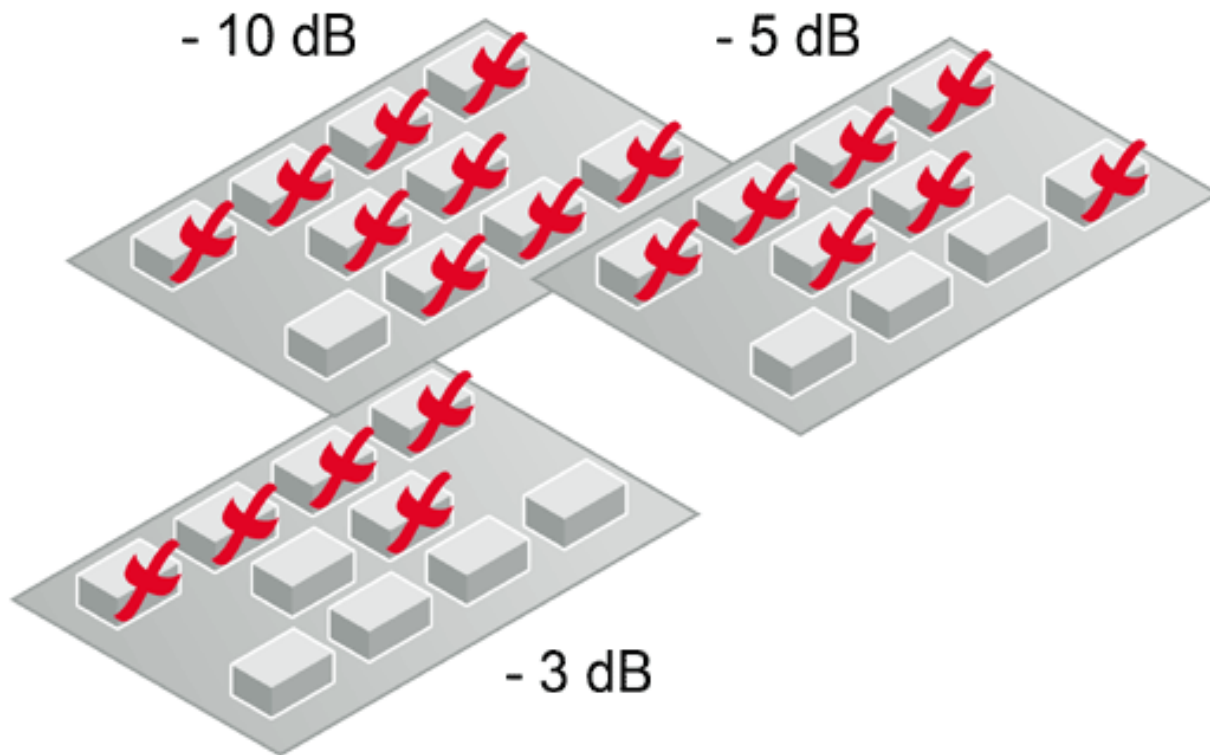


Scale 1:500

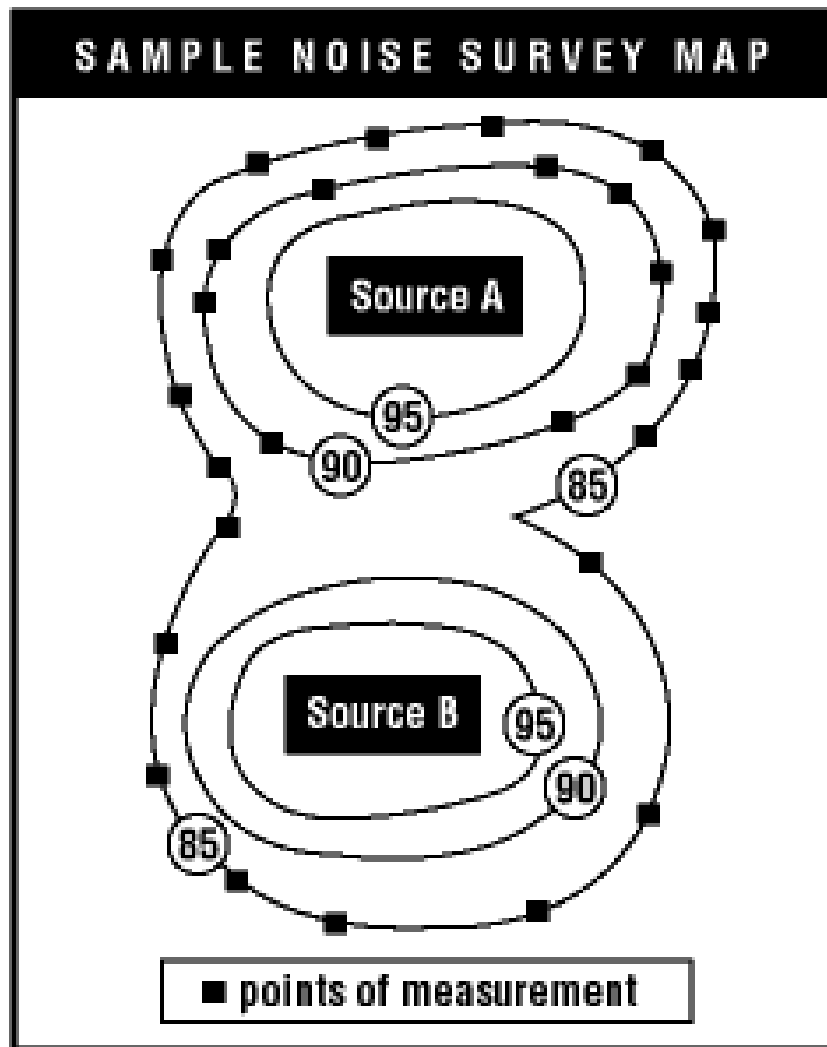


Navcon Engineering Network  
701 West Las Palmas Dr.  
Fullerton, CA 92835  
Tel 714-441-3488 FAX -3487  
[www.navcon.com](http://www.navcon.com)

Matemātiski var aprēķināt, ka divi vienādu troksni radoši kopā radīs par 3 dB lielāku troksni, bet 10 identiski trokšņa avoti - par 10 dB.



# Trokšņa mērījumu veikšana



# Piemērs: troksni ietekmējoši faktori kokapstrādē

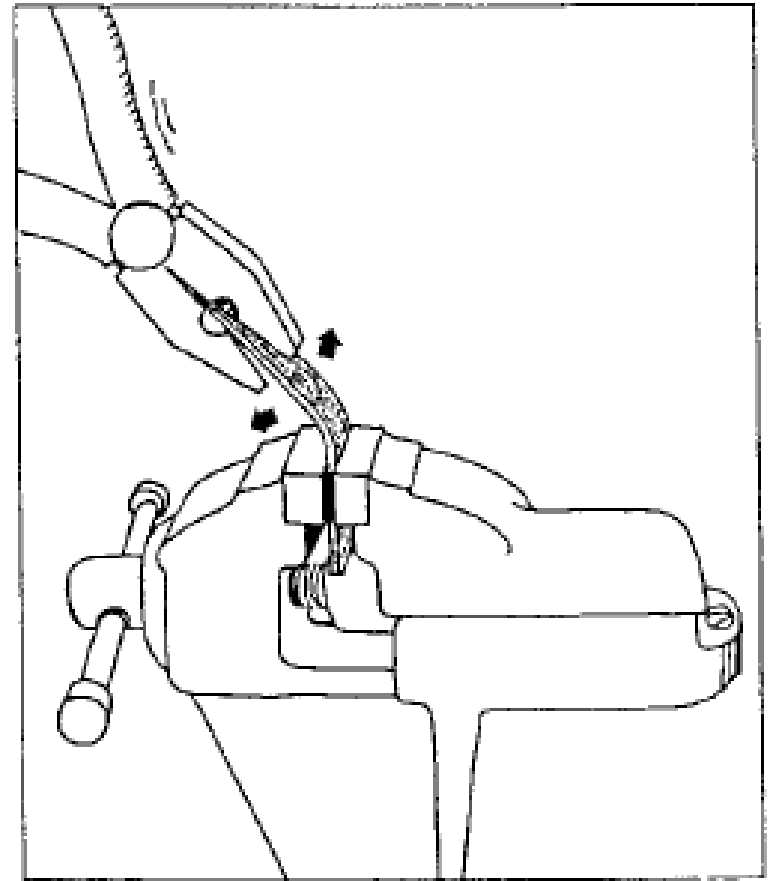
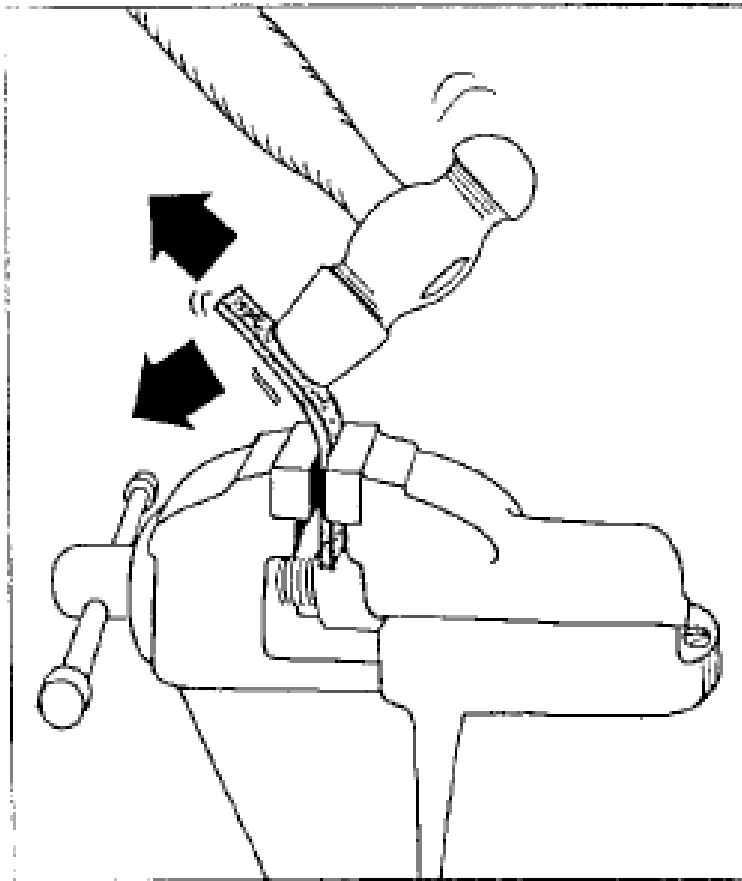
Mainīgais lielums	Attiecīgais faktors	Iespējamā ietekme
Koksne	Suga	Cietkoksne (ozols, dižskābārdis, osis u. c.) paaugstina trokšņa līmeni par aptuveni 2 dB (piemēram, ozolkoka zāgēšana salīdzinājumā ar priedes zāgēšanu).
	Platums	Plata kokmateriāla zāgēšana palielina trokšņa izplatīšanos lielākā telpas daļā (piemēram, zāgējot 20 cm platu dēli, trokšņa līmenis paaugstinās par apmēram 2 dB salīdzinājumā ar 10 cm plata dēļa zāgēšanu).
	Biezums	Plānāki dēļi vibrē vairāk, tāpēc palielina trokšņa līmeni (īpaši skaļa ir dēļu, kas plānāki par 20 cm, zāgēšana).
	Garums	Garu kokmateriālu zāgēšana pārvada troksni tālāk nekā īsu dēļu zāgēšana.
	Mitruma saturs	Sauss koks ir trausls un viegli vada skaņu.
Aprīkojums	Nepieciešamā zāgējuma platums	Trokšņa līmenis precīzi virs zāga ripas palielinās tieši proporcionāli zāgējuma platumam.
	Zāga asums	Lai nozāgētu ar neasiem nažiem, ilgstoši lietotiem asmeņiem un lentēm, jāpieliek lielāks spēks, tāpēc palielinās trokšņa līmenis.
	Naža/asmeņa izvirzījums	Jo lielāks ir griezējinstrumenta izvirzījums, jo lielāka gaisa pretestība iekārtai jāpārvar, tādējādi palielinās trokšņa līmenis (par katru izvirzījuma milimetru, kas lielāks par 1,5 mm, trokšņa līmenis pieaug vidēji par 2–3 dB).
	Ātrums	Jo lielāks ir kustīgā elementa rotācijas ātrums, jo augstāks ir trokšņa līmenis.
	Balansējums	Slikti balansētiem instrumentiem pieaug vibrācijas līmenis un attiecīgi arī trokšņa līmenis.
Darba aprīkojuma veids	Zāgmateriāla kontakts ar darbgaldu	Brīvs, gaisā pacelts kokmateriāls vibrē vairāk nekā materiāls, kas piespiests pie darbgalda virsmas.
Ventilācijas sistēma	Gaisa plūsma	Ventilācijas sistēmā, kur gaisa plūsma ir turbulenta, koka skaidas un putekļi uzkrājas; ja šīs sistēmas netiek tīrītas pietiekami bieži, paaugstinās trokšņa līmenis telpās.

# Galvenie iekārtu uzturēšanas pasākumi trokšņa samazināšanai

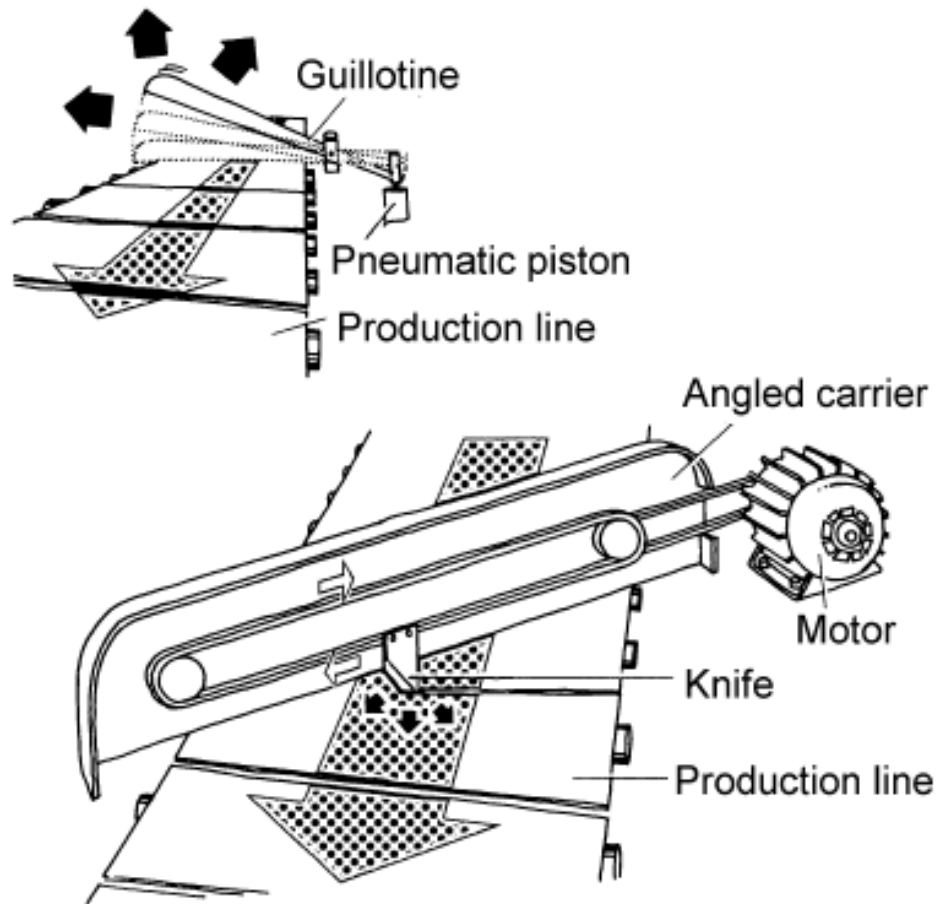
- vecu un/vai bojātu detaļu labošana vai nomaiņa;
- nenobalansētu detaļu nostiprināšana;
- kustīgo iekārtas daļu ieeļļošana;
- pareiza lieluma un pietiekami asu asmeņu izmantošana.



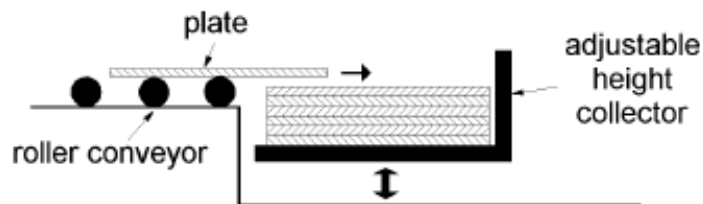
# Trokšņa samazināšana: ar liekšanu nevis ar sišanu



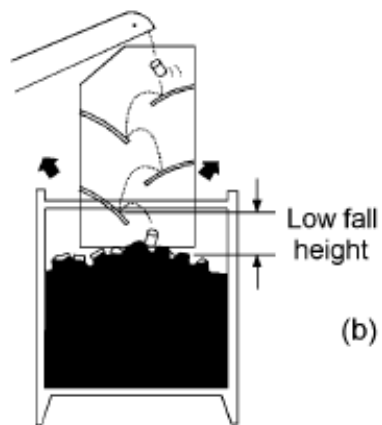
# Trokšņa samazināšana, izmainot tehnoloģisko procesu (griešana nevis ciršana)



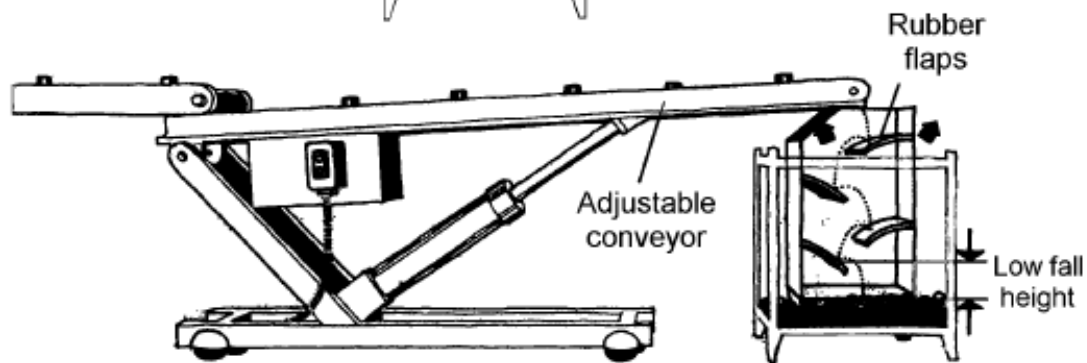
# Trokšņa samazināšana, izmainot materiāla krišanas augstumu un veidu



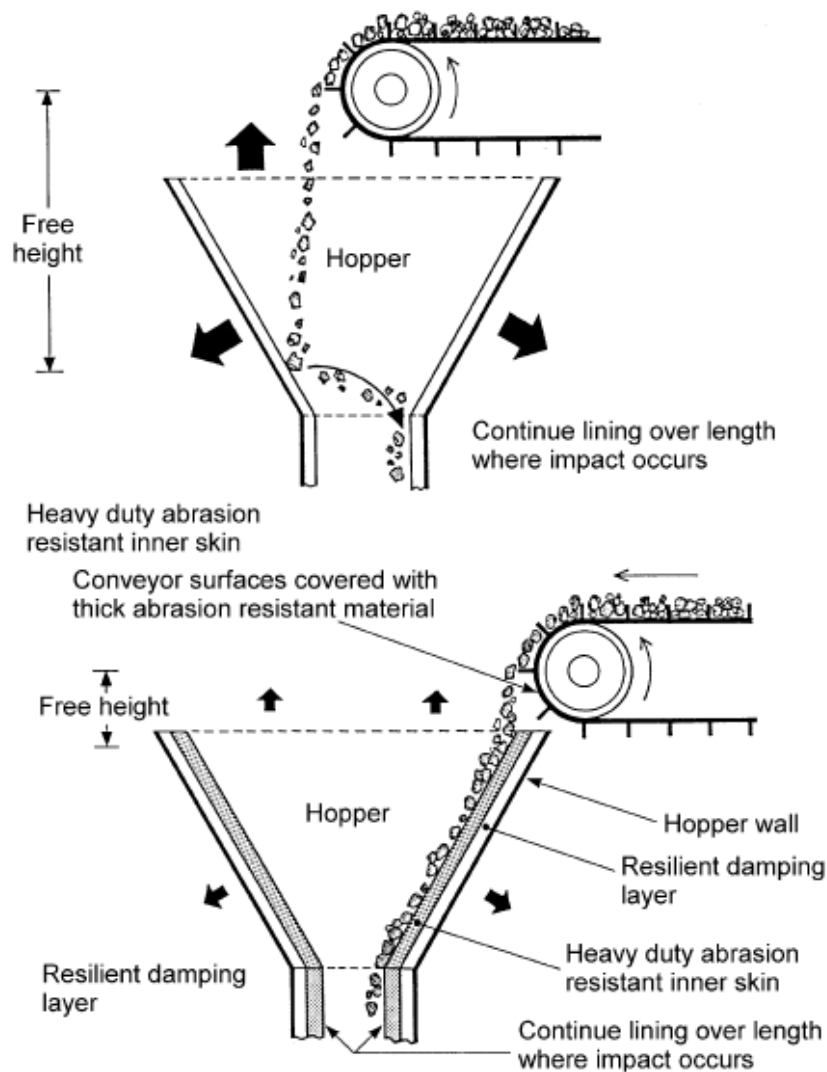
(a)



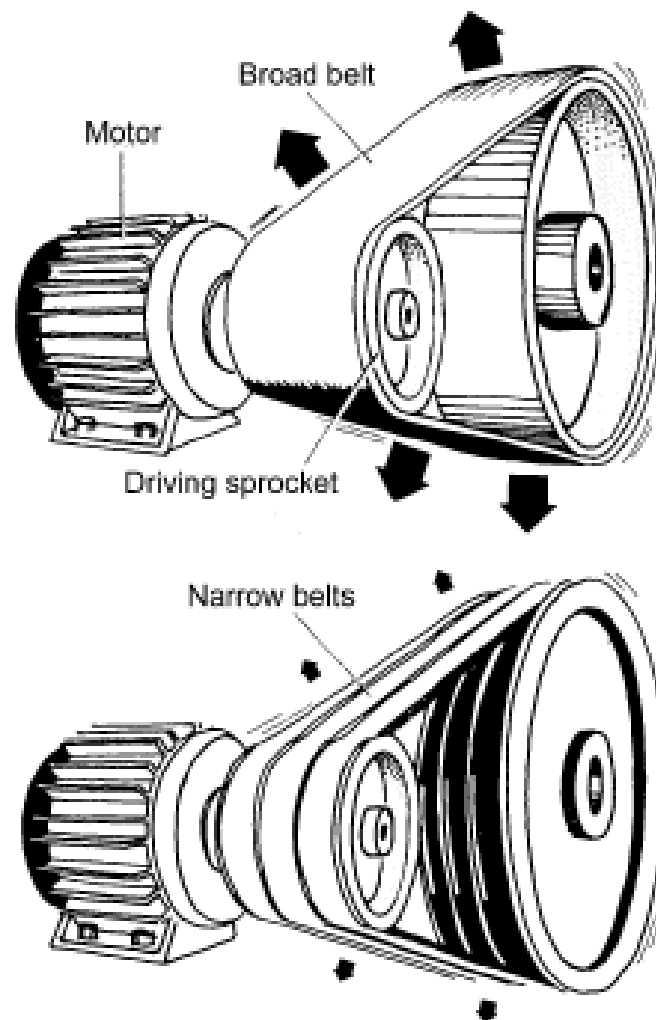
(b)



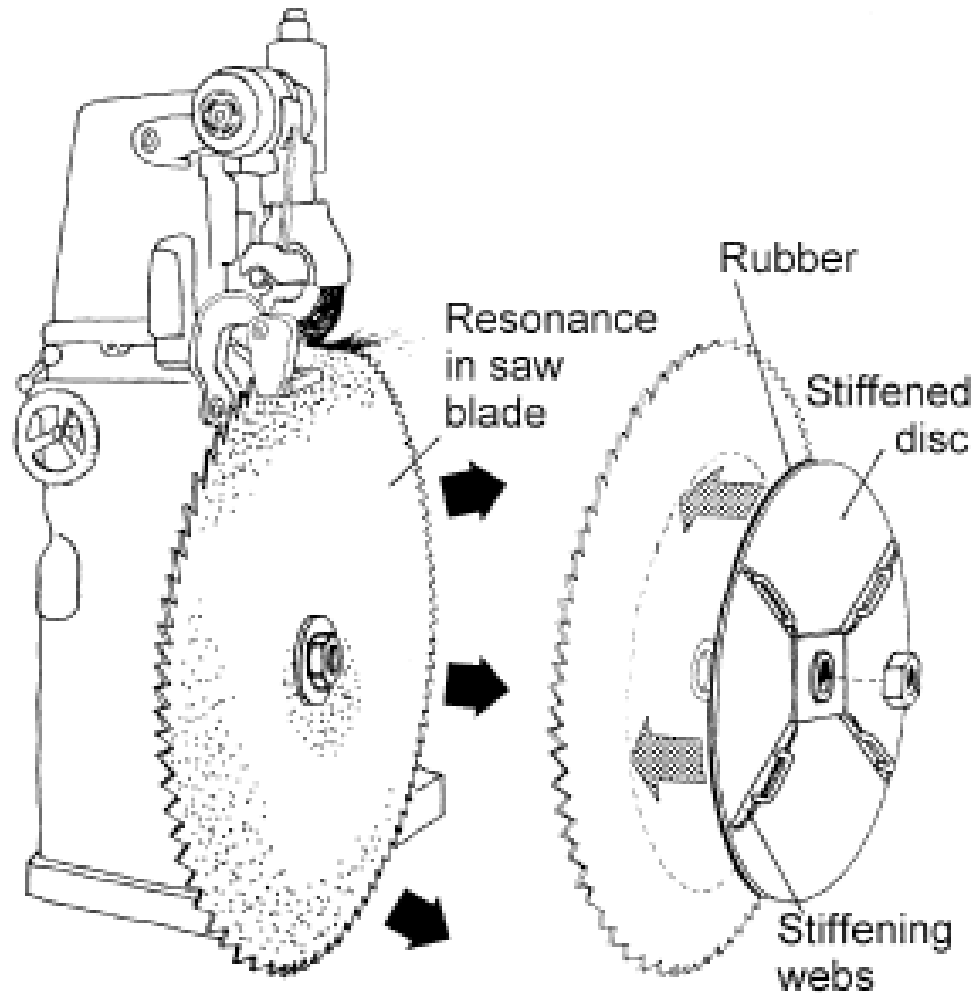
# Trokšņa samazināšana, izmainot tehnoloģisko procesu



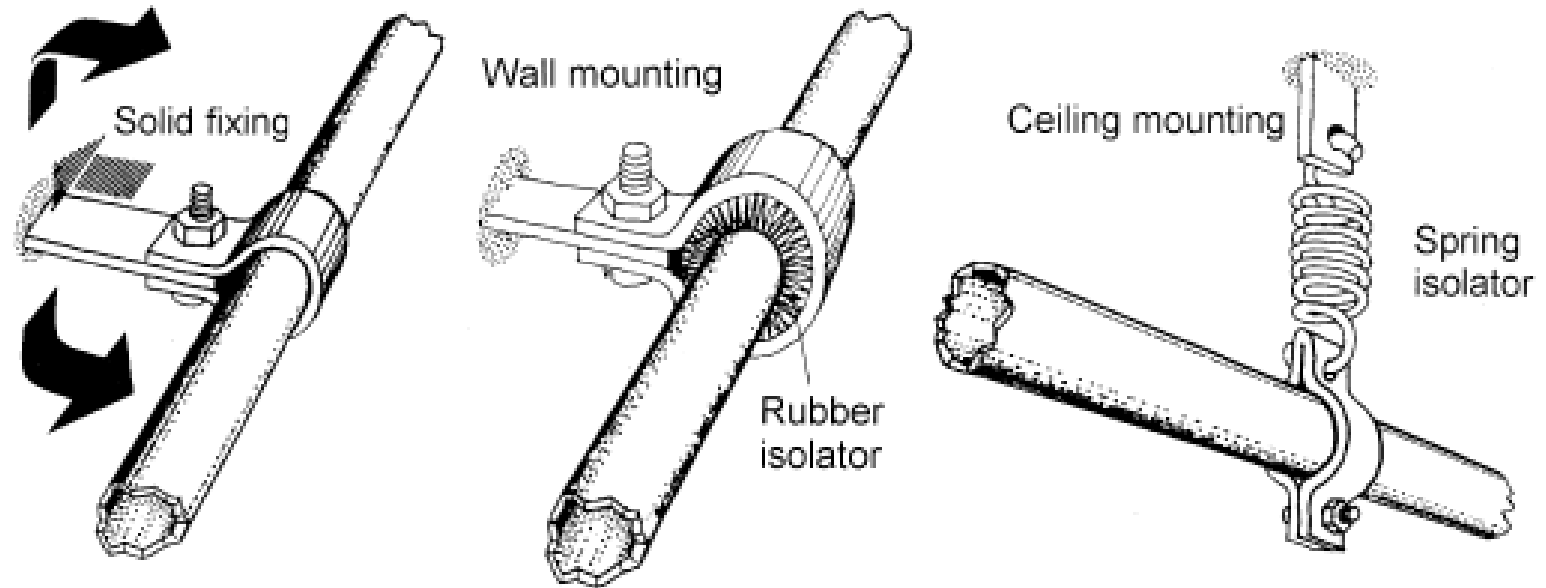
# Trokšņa samazināšana, nomainot platu siksnu pret šaurākām



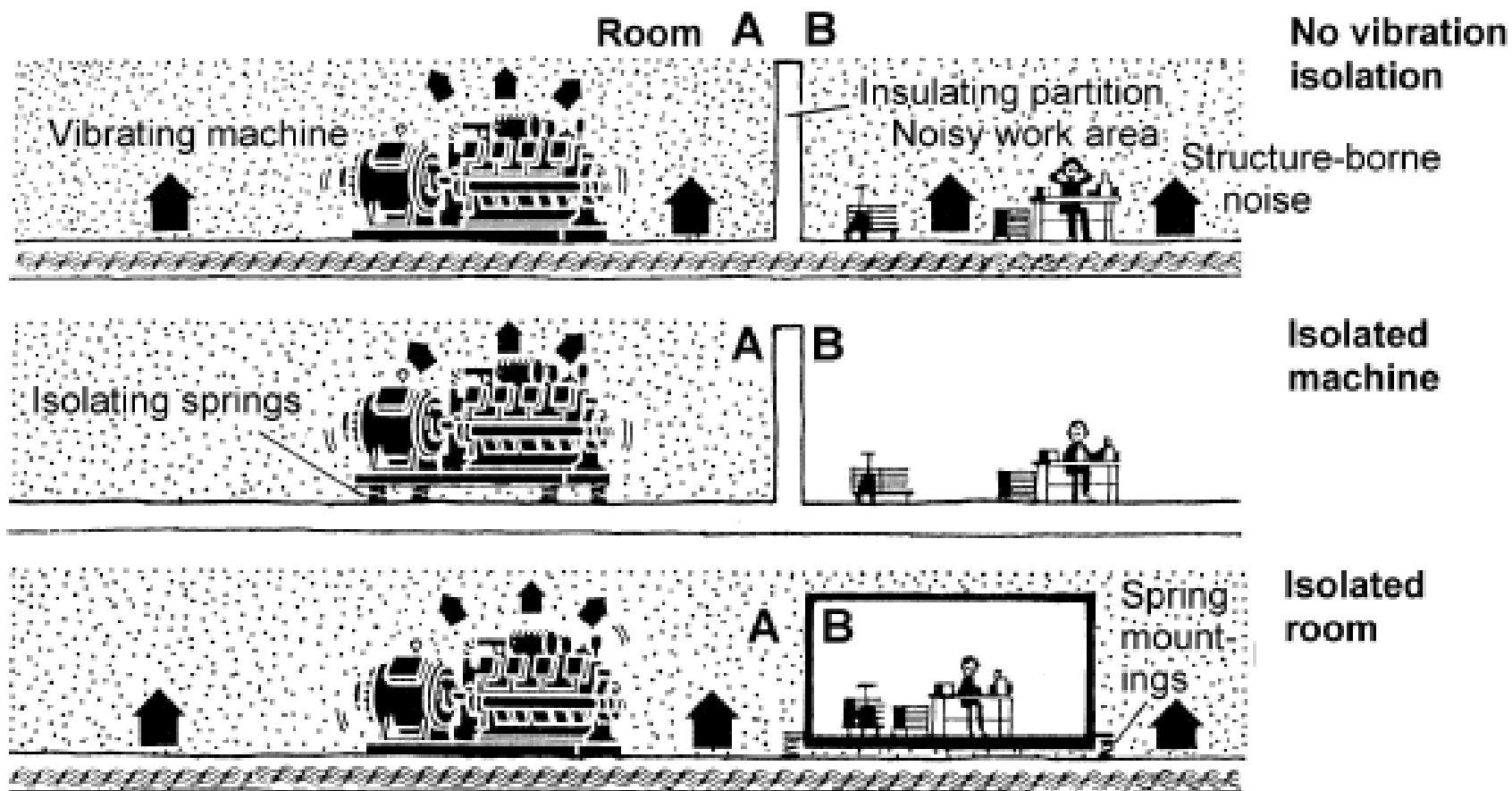
# Vibrācijas un trokšņa samazināšana, nostiprinot zāģa ripu



# Trokšņa un vibrācijas (caur konstrukcijām) slāpēšana

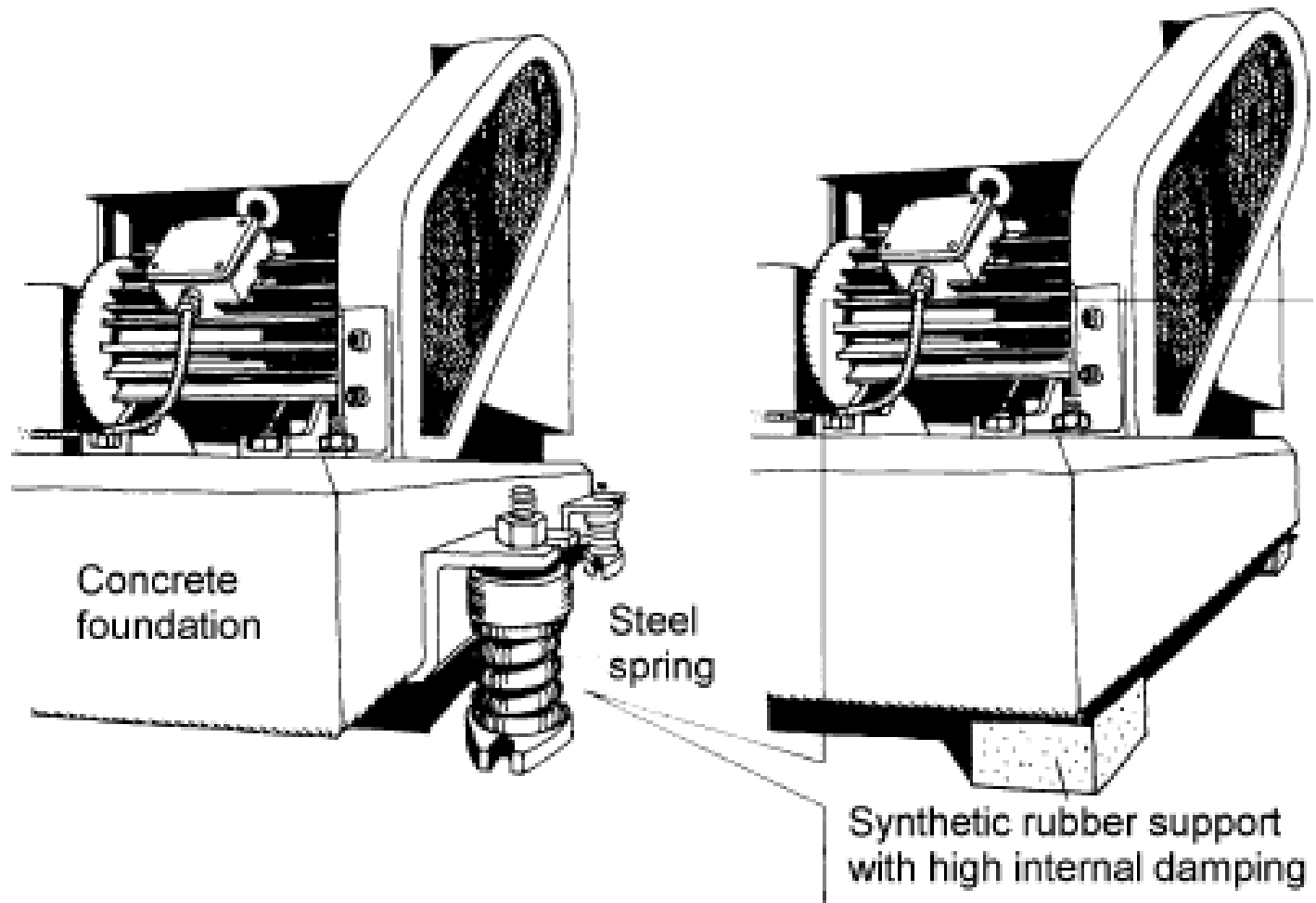


# Vibrācijas novēršanas veidi





# Vibrācijas slāpēšana



# Vibrācijas slāpējoši paliktņi





# Paldies par uzmanību!

