



Akustika v modernih šolah



KALCER d.o.o., IOC TRZIN
Ljubljanska cesta 51, 1236 Trzin
t: 01 724 67 70, f: 01 724 67 99
info@kalcer.si, www.kalcer.si

KALCER d.o.o., PE NOVO MESTO
Livada 8, 8000 Novo mesto
t: 07 371 90 90, f: 07 371 90 99
info@kalcer.si, www.kalcer.si

KALCER TRGOVINA d.o.o. MARIBOR
Na Bohovi, Tržaška 89, 2000 Maribor
t: 02 320 74 20, f: 02 320 74 22
info@kalcer-mb.si, www.kalcer-mb.si



1. Hrup v šolah

Z leti postaja hrup v šolah vedno višji. 80 % učiteljev se pritožuje nad hrupom, ki ga povzročajo učenci. Z raziskavami so ugotovili, da je jakost zvoka v učilnicah okoli 65 dB, kar pa pomeni, da je komunikacija v takšnih pogojih zelo težavna.

2. Učenje nekoč in danes

Izobraževalni sistemi, organizacija in učne metode se v industrijskem svetu danes razvijajo hitreje kot kadarkoli prej. V modernih šolah je hrup velik problem. Učenje po skupinah, ki je v rabi danes, povzroči popolnoma drugačno okolje za učenje kot pa frontalno učenje, ki je bilo v rabi pred leti. Namen tega, da je učitelj dobavitelj znanja, blede. Učenci morajo danes samostojno raziskovati, diskutirati in reševati probleme, ki se jim zadajo, to pa povzroči, da več ljudi v učilnici govori naenkrat. Večji hrup se pojavi tudi v učilnicah z discipliniranimi učenci. Celotne zgodnje raziskave so pokazale, da akustika v prostoru izrazito vpliva na delovno okolje, kvaliteto komuniciranja in razvoj hrupa v učilnicah.

3. Posebnosti hrupa v šolah

Ko govorimo o zvoku v izobraževanju oziroma v šolah, je kvaliteta in količina tega povsem drugačna, kot pa je v pisarnah ali ostalih delovnih mestih ali industriji. Zvok, ki je posledica strojev, se večinoma občuti kot zvočna motnja, zvok v izobraževalnih prostorih pa je uporabni signal, ki pa variira glede na stopnjo ostalih dejavnikov. Razumljivost govora je odvisna od načina učne metode. Na primer, če se bere tekst v jakosti govora, ki je približno 65 dB, se ta razume kot uporaben in željan signal, hrup, ki pa ga povzroča mrmranje učencev pa ponavadi znaša približno 55 dB, ki pa v tem primeru nastopi kot zvočna motnja. Takšen zvok, ki ne zajema dejanskega zvoka učitelja, je le delček hrupa, ki se pojavlja v šolah.

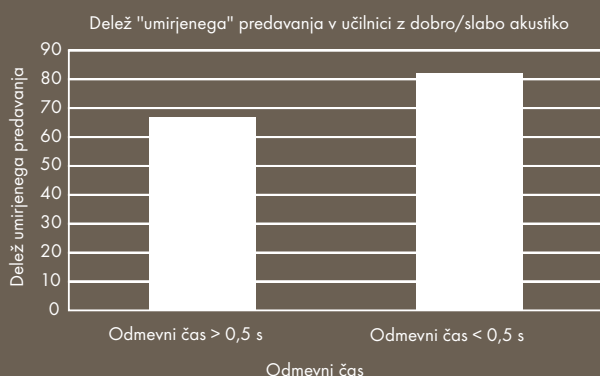
Prvi kriterij, ki nam pove, koliko je hrupa v šolah, je razmerje med "koristnim zvokom" in motečim zvokom v učilnici med samim predavanjem. Pri odraslih osebah mora biti "koristni zvok" za 9 dB višji od motečega, da se doseže popolna razumljivost govora. Glede na to, da odrasla oseba običajno govori z jakostjo 50 do 55 dB, pomeni,

da je motečega zvoka lahko le 40 ali manj dB. V šolah se redkokdaj zgodi, da je v učilnici jakost hrupa pod 50 dB, ko nihče ne govori, to pa pomeni, da mora učitelj občutno zvišati govor, da ga slišijo po celi učilnici. Predvsem kakovost in jakost zvoka je pomembna v osnovnih šolah, ko se učenci učijo poslušati in razumeti govor. Mladi poslušalci tako potrebujejo "koristni zvok" za 15 dB višji, kot pa je zvok hrupa, ki prihaja iz okolice. Naslednji pojav, ki se pojavi, je ta, da je hrup v učilnici običajno enakomerno porazdeljen po prostoru, medtem ko učiteljev zvok izhaja iz ene točke in ponavadi potrebuje okoli 6 m, da pride do poslušalčevega ušesa, ki sedi zadaj. Če se nezaželeni hrup v učilnici ne odstrani, to posledično vpliva na to, da mora učitelj ves čas

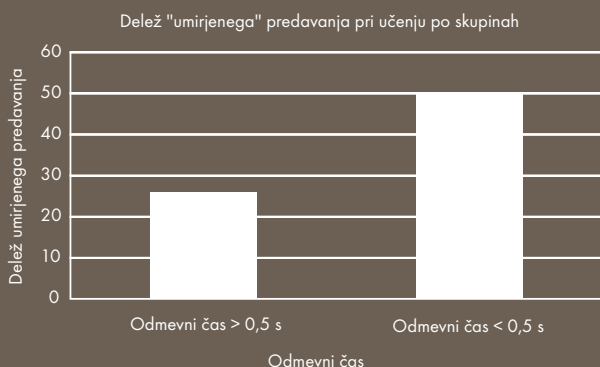
govoriti glasneje, kar lahko povzroči zdravstvene težave. Po drugi strani pa učenci, ki sedijo zadaj, ne dobijo popolnih informacij, kar negativno vpliva na učenje. Upoštevati moramo tudi dejstvo, da v modernem času učenje poteka po skupinah, kjer skupine istočasno v enem prostoru razpravljajo vsak po svoje in tako zvok iz ene skupine postane hrup za sosednjo skupino. To povzroči negativno verižno reakcijo. Druga skupina bo zaradi slabšega razumevanja v svoji skupini povišala govor, kar spet poviša hrup v naslednji skupini itd. V tem primeru hrup v prostoru stalno narašča, čeprav je število oseb, ki komunicira, ostane enako. Ta pojav se med akustiki imenuje Lombardov efekt.

4. Akustična ergonomija

Pri modernih načinih učenja je akustika bistvenega pomena. Na primer, krajši odmevni časi omogočajo boljšo razumljivost govora in učenci se lahko pogovarjajo z nižjo jakostjo. Raziskave so pokazale, da v prostorih, kjer je dobra akustika, ni potrebno posebej dvigati glasu, da nas občinstvo sliši. V takšnih pogojih se je izkazalo tudi, da je hrup v učilnici nižji, če učenje poteka po skupinah in ni usmerjeno samo proti predavatelju. Najbolj pomembno pa je, da je hrup v prostorih, kjer je odmevni čas 0,5 s za 8 dB nižji kot v prostorih, kjer je odmevni čas od 0,6 s do 0,8 s

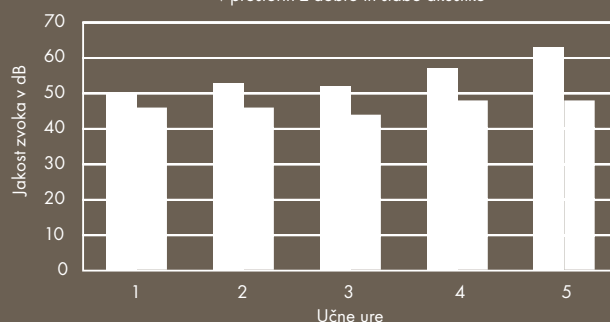


Graf 1 V prostorih, kjer je dobra akustika, 80 % predavanja poteka v mirnem ozračju, v prostorih, kjer pa absorpcija zvoka ni rešena, pa le 67 %.



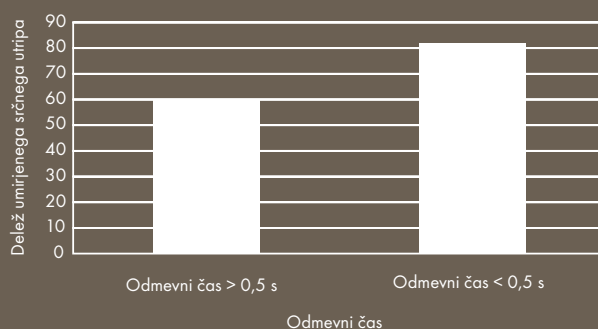
Graf 2 Pri izobraževanju po skupinah je absorpcija zvoka še toliko bolj pomembna. V tem primeru je "tihega" prostora še enkrat več v primeru, ko imamo v prostoru dobro akustiko v primerjavi s prostorom, kjer je odmeva preveč. Razlika v jakosti zvoka je v teh dveh primerih 13 dB.

Jakost zvoka v učilnicah na jutranjih predavanjih v prostorih z dobro in slabo akustiko



Graf 3 Kako pomembna je zvočna absorpcija, nam pove naslednji graf, ki kaže, kako jakost hrupa v učilnicah narašča med posameznimi predavanji. V jutranjih urah je jakost zvoka višja kot na popoldanskih predavanjih. To velja v primerih, kadar je absorpcija slaba, če pa imamo v učilnici zvočno absorpcijski strop, pa je jakost zvoka skozi vsa predavanja enaka.

Vpliv sanacije predavalnice z akustičnimi materiali na srčni utrip predavatelja



Graf 4 Dobra prostorska akustika znižuje tudi stres pri učiteljih. Ko je prostor enkrat obdelan z akustičnimi materiali, je čas, ki ga učitelj preživi stresno, veliko nižji. Graf prikazuje, da je srčni utrip učiteljev umirjen več kot 80 % predavanj, ko je v prostoru ustrezna akustika in le 60 %, ko je odmevni čas neprimeren.

5. Posledice in razvoj

S spremembami načina učenja je potrebno pri načrtovanju šol upoštevati njihovo funkcionalnost. Nove metode učenja zahtevajo nove ergonomске pogoje. Nesmiselno je reči, da učitelji nimajo vpliva na hrup v njihovih učilnicah. Vpliv imajo in prav je, da izrazijo, kaj potrebujejo. V primerih, kjer so učitelji zahtevali, da se učilnice sanira z akustičnimi materiali, se je hrup v njih znižal od 5 do 6 dB. Šolske organizacije ter posamezni učitelji lahko vplivajo, da učinkovito znižajo hrup v šolah. Le ergonomski pogoji lahko zagotovijo temelj za ustrezne dejavnosti pri učenju skozi dan.