

HLUK

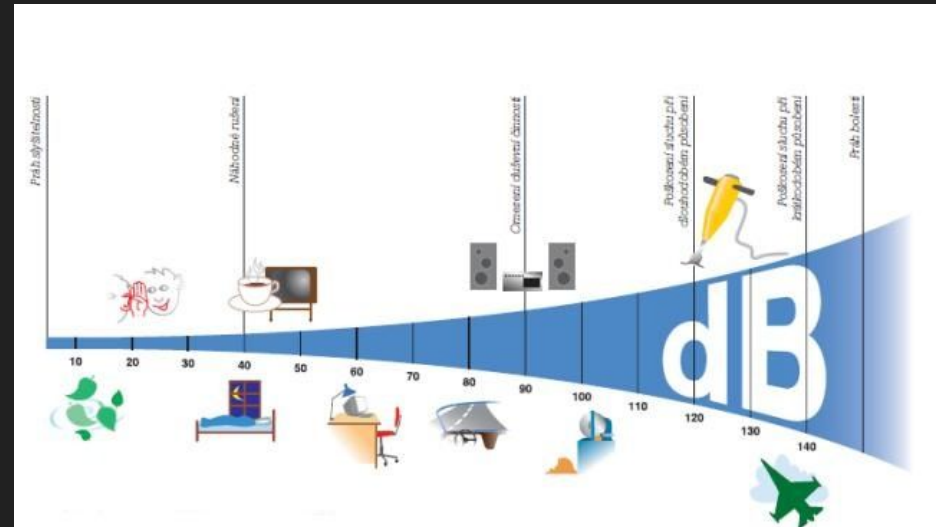
31.1. 2017

Struktura

1. definice
2. nežádoucí důsledky
3. hluk na AG
 - a) pocházející zvenčí
 - b) vnitřní
4. akustická opatření
5. problematika auly
6. kvalita rozhlasu
7. názor studentů a profesorů

Hluk

- hluk je jakýkoliv rušivý zvuk
- intenzita hluku se měří v decibelech (dB) - logaritmická jednotka (rozdíl 30 dB znamená 1000x větší intenzitu hluku)
- vzniká, když se skládá velké množství různých zvuků dohromady
- téměř všudypřítomný
- zdrojem může být cokoliv
- nepříznivé účinky na lidské zdraví



Nežádoucí důsledky

- problémy se projevují až po delší době
- trvalé poškození sluchu: 85dB - 8 hodin
- hranice obtěžování: 55 dB
- podrážděnost, snížení pracovního výkonu, pocit nespokojenosti
- neschopnost se soustředit, bolesti hlavy, migrény
- zvýšení krevního tlaku a poškození srdce včetně rizika infarktu



Měření na naší škole

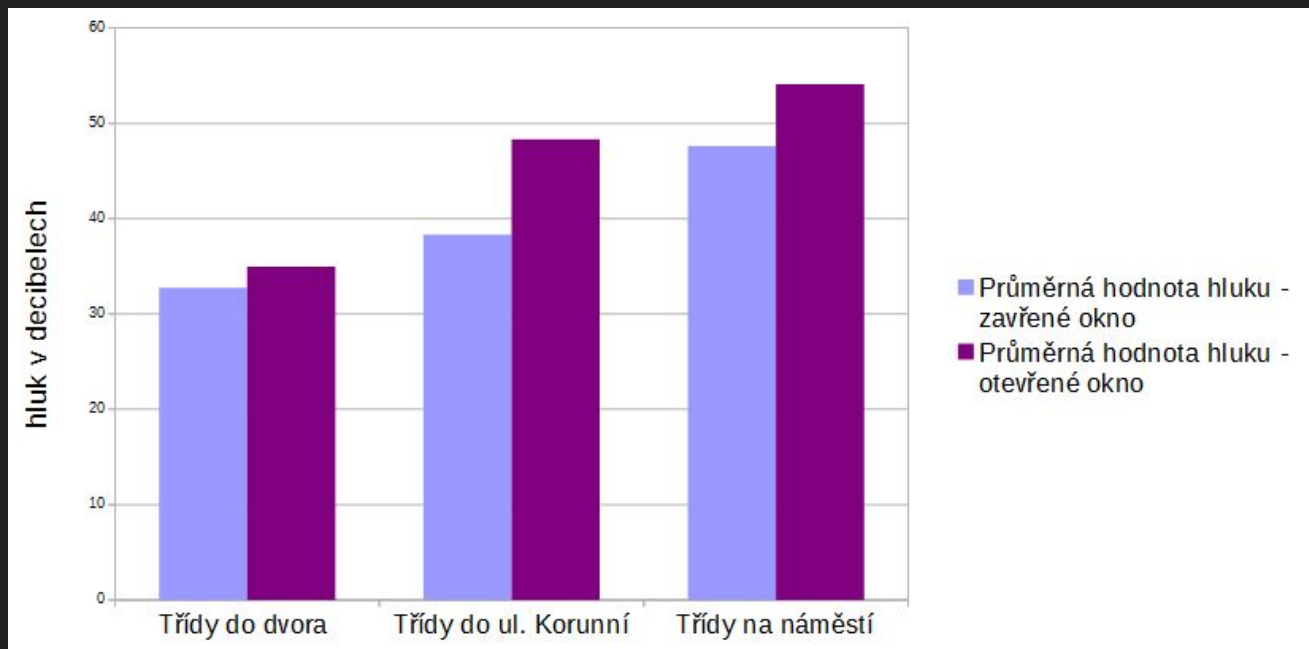
| Místo | Naměřená hodnota | Zákonem daná norma |
|---------------------------------|------------------|--------------------|
| Učebna - okna do ulice | 47dB | 45dB |
| Učebna - okna do dvora | 39dB | 45dB |
| Knihovna | 37dB | 45dB |
| Chodba - o přestávce | 72dB | --- |
| Jídelna - běžný provoz | 70dB | 60-70dB |
| Jídelna - provoz se studenty AG | 84dB | 60-70dB |
| Zvon | 91dB | --- |

Měření srozumitelnosti a soustředění

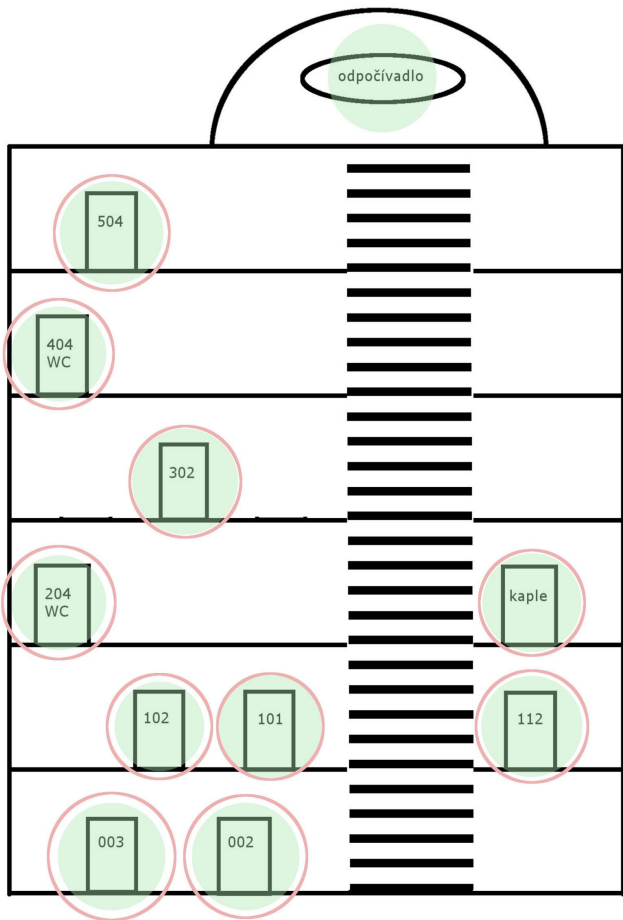
- 30 lidí - 10 slov - různý hluk okolo
- průměrně bylo správně přepsáno:
 - **77%** slov, pokud byl šum o **15 dB** nižší než mluvené slovo
 - **41%** slov, pokud byl šum o **10 dB** nižší než mluvené slovo
 - jen **6%** slov, pokud byl šum o **5 dB** nižší než mluvené slovo
- 2 příklady - 10 dvojic - ticho/hluk
 - **61%** vypočítalo příklad lépe v **tichosti**

Hluk pocházející zvenčí

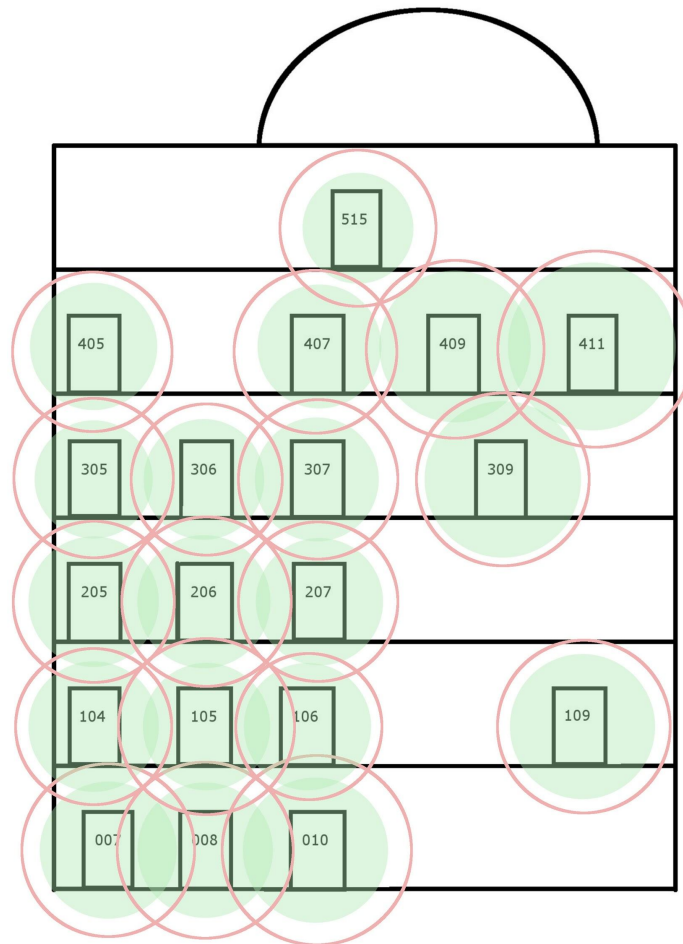
- měření hluku doléhajícího zvenčí
- probíhalo v prázdné škole



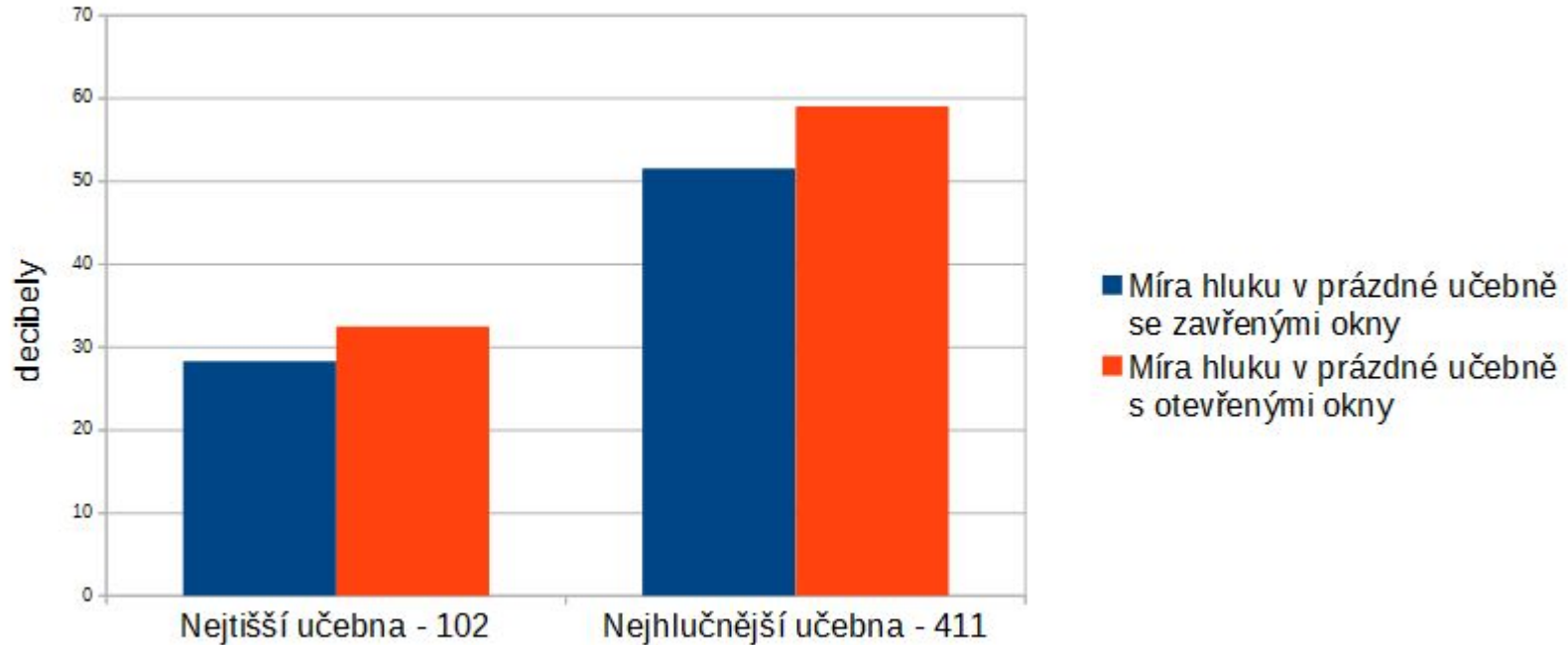
zelené kruhy -
hluk ve třídách s
zavřenými okny



červené kružnice -
hluk ve třídách s
otevřenými okny

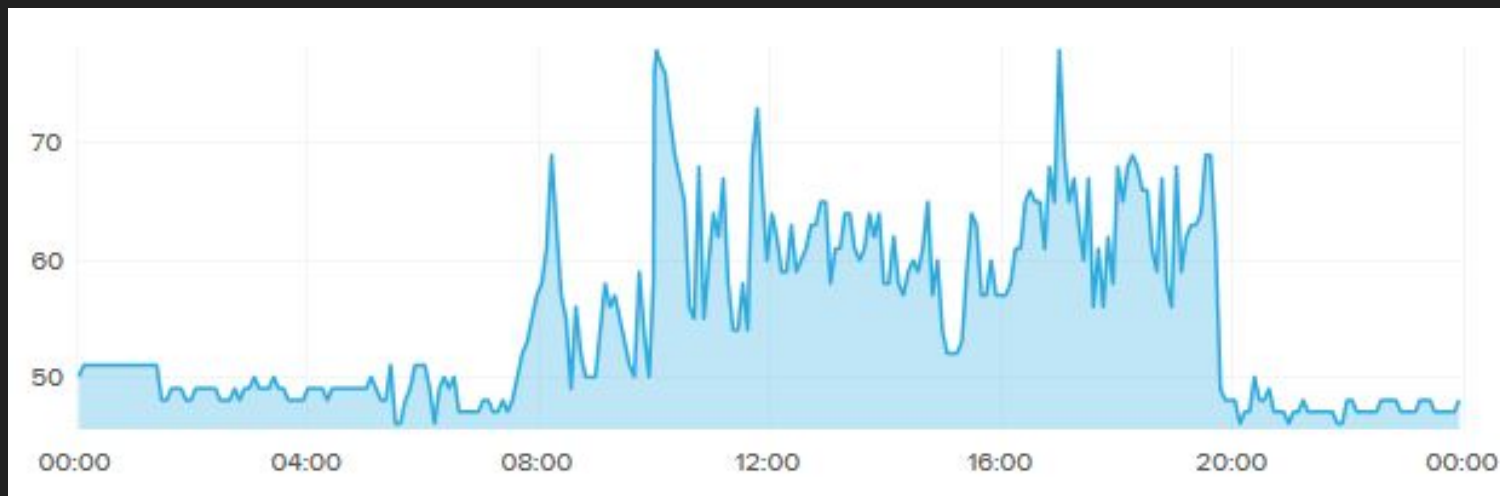


Srovnání nejnišší a nejhlučnější učebny



Vnitřní hluk

- mnoho faktorů:
 - a) dozvuk
 - b) propustnost zvuku dveřmi



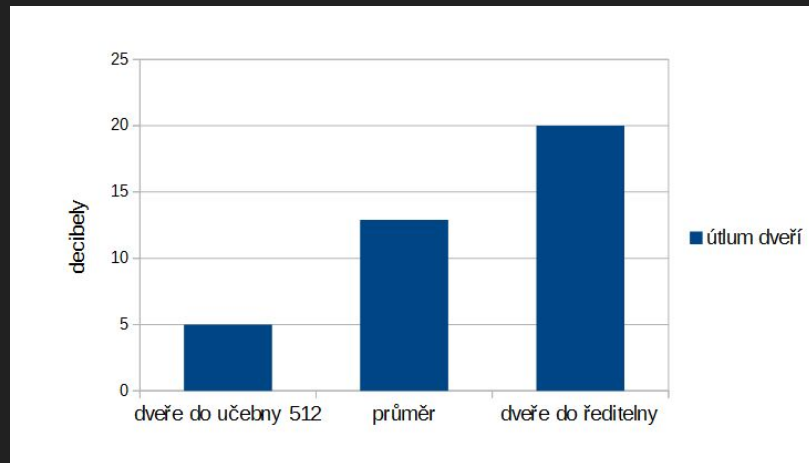
Měření dozvuku

- dozvuk je doba doznívání zvuku/šumu
- vyšší doba → vyšší ozvěna → horší srozumitelnost
- závisí na velikosti místnosti a povrchu stěn
- ke srozumitelnosti řeči by měl být dozvuk pod 0,6 s
- barvy šumu - byly vytvořeny jako analogie mezi jejich frekvenčním spektrem a spektrem barevného světla

| | | | | |
|---------------|--------|------------|-------------|------------|
| dozvuk | aula | 108 | 515 | 109 |
| bílý šum | 2,37s | 0,3 06s | 0,26 5s | 0,27 0s |
| růžový šum | 1,706s | 0,3 2s | 0,28 s | 0,41 6s |
| průměr | 2,038s | 0,3 13s | 0,27 25s | 0,34 3s |

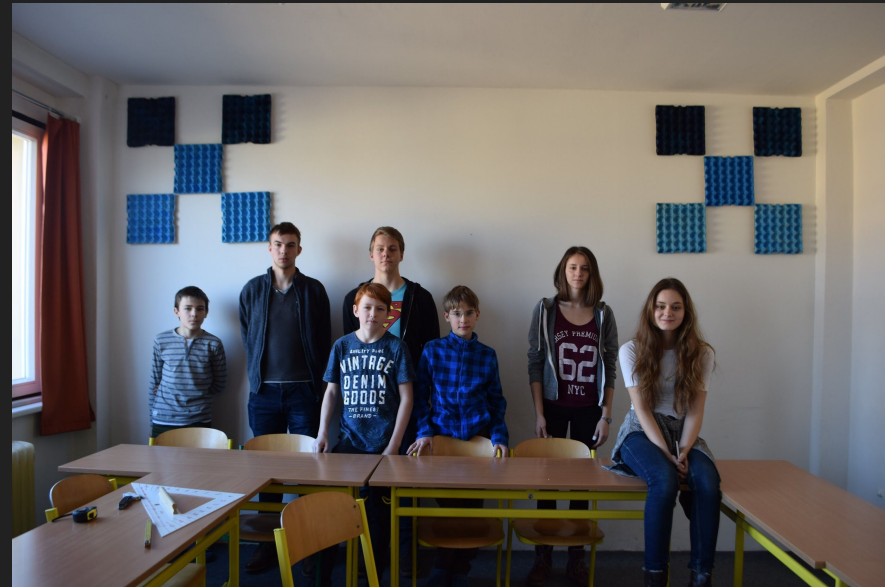
Prostupnost zvuku dveřmi

- faktory:
 - a) tloušťka dveří a zdí okolo
 - b) těsnění dveří
 - c) materiál dveří
- nejlepší - dveře ředitelny - útlum **20 dB**
- nejhorší - dveře učebny 512 - útlum **5 dB**
- průměrně - útlum **12,9 dB**



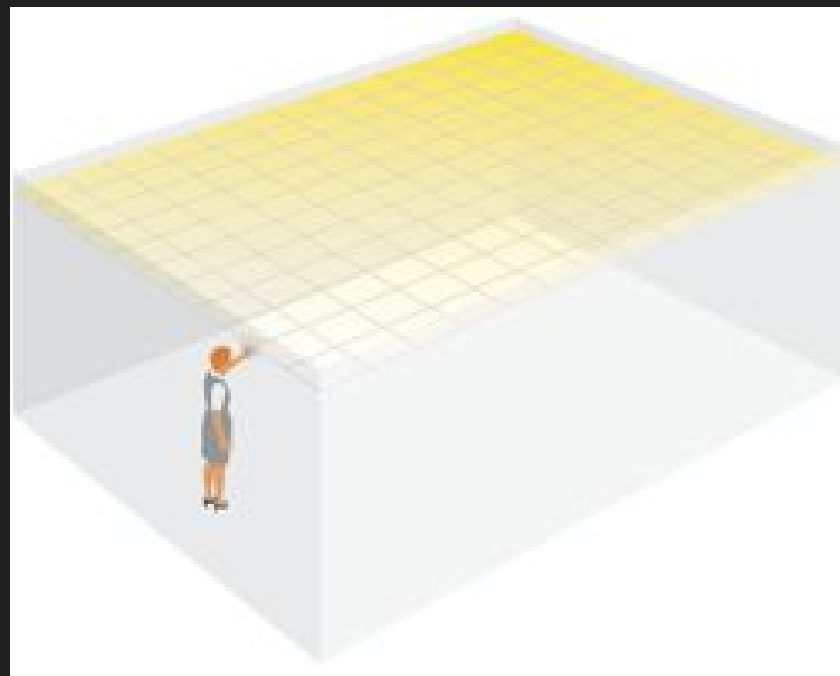
Řešení

- estetické akustické panely - plata od vajíček
- speciální akustická zařízení
- měkký materiál - např. potáhnout židle
- zajistit závěsy do všech tříd
- výměna oken za neotevírací a pořízení rekuperačního zařízení
 - nákladné, avšak návratnost již v 7 letech



Další návrhy řešení

- akustický stropní podhled
- odhadovaná cena
 - a) se zpevněným povrchem
25 000 Kč
 - b) s nezpevněným povrchem
15 000 Kč



(ceny materiálu odhadované podle ceníku firmy ECOPHON)

Aula - nežádoucí důsledky

- nesrozumitelnost - dlouhý dozvuk (cca 2s)
- potenciál auly není zcela využit
 - nemožnost pořádání představení
 - zhoršená kvalita zvuku při koncertech
- každý pohyb židlí naruší jakýkoliv projev
- na přednášejícího jsou kladeny vysoké nároky
- místnost vhodná jen v případě využití jako kaple

Aula - možná řešení

- dle rady MgA. Přemysla Kokeše by měla být mobilního charakteru →
 - panely tlumící hluk
 - pořízení koberce
 - výměna židlí
 - umístění závěsů na stěnách





Rozhlas

Současný stav

- špatná kvalita zvuku
- nevyhovující stav reproduktorů (chybí regulátory)
- nevzhledné reproduktory
- nedostatečná úroveň rozhlasové techniky (mikrofon)



učebna 311

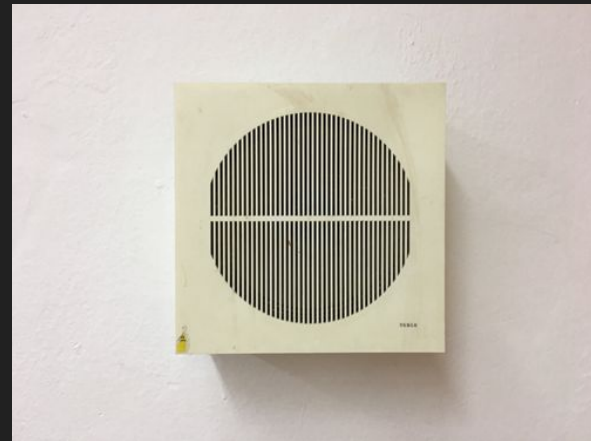


regulátor hlasitosti

Rozhlas

Negativní důsledky

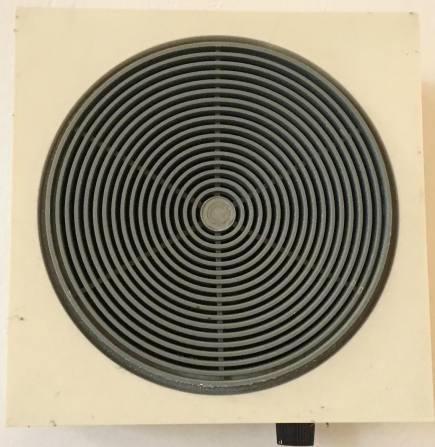
- rozhlas buď:
 - a) není slyšet → žáci a učitelé nemohou být informováni
 - b) hraje moc nahlas → ruší při hodině, možná porucha sluchu
- nevzhledné (nereprezentativní) reproduktory (staré a rozbité)



Rozhlas

Řešení

- sjednotit hlasitost všech reproduktorů
- opravit ruční regulátory hlasitosti, nebo zcela vyměnit staré reproduktory za nové
- pořídit nový mikrofon do rozhlasovny
- opravit panel pro dálkové ovládání reproduktorů
- prioritně vyměnit rozhlas v učebně 311



starý model



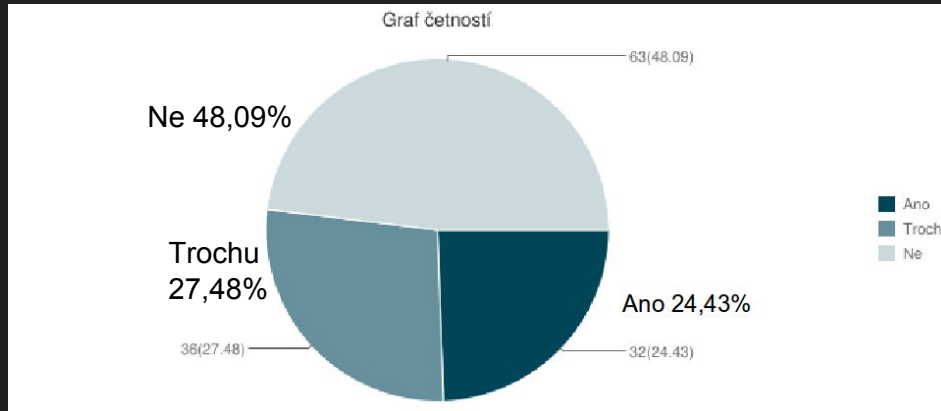
nový model

Ankety

- v rámci projektu provedly anketu 2 skupiny
- většina tázaných **učitelů**...
 - ...raději učí ve třídách do dvora či s kobercem
 - ...souhlasí s investicí peněz na odhlučnění školy
- většina tázaných **studentů**...
 - ...říká, že jim hluk nevadí
 - ...nevnímá hluk zvenčí
 - nejklidnější hodiny mají podle tázaných studentů Mgr. Truhlářová a PhDr. Ph.D. Beneš

Ankety

- **studenti i učitelé se shodli, že...**
 - ...o polední pauze je největší hluk
 - ...aula je místnost s nejhorší zvukovou situací



Necelé polovině dotázaných nevadí hluk v jídelně

Děkujeme za pozornost!

za hluk:

Niklas Klinecký, Jindřich Novák, Mariana Votavová, Kamila Bejšovcová, Matěj Loub, Kilián Benda, Patrik Černožorský, Hana Kodíčková, Štěpán Matoušek, Jan Palička, Berenika Bendová, Hana Patočková, Václav Borský, Šimon Mlček, Matěj Gregor, Justýna Andršová, Mgr. ThLic. Pavel Koronthály, MgA. Karolina Scalabroni, Ema Kazimírová, Julie Kracíková, Tomáš Slezák, Beáta Hadravová, Jozef Krššák, Anna Běhalová, Kylie Scalabroni, Jun Škrkal, Kristýna Andrejčáková, Barbora Jánská, Michaela Rašková, Adam Hudlička, David Reinštein, Jakub Březina, Matěj Klimeš, Vojtěch Kutil, Mgr. Lucie Bohatá, PhD. Mgr. Ph.D Jakub Hajíček, Mgr. Petra Klimešová, Eliška Provazníková, Jan Kožený, Ema Pleskačová, Martin Janata, František Šachl, Jan Nepomuk Mrzílek, Anna Hamříková, Karolína Nešpůrková, Rozálie Klimešová, Matyáš Moudrý, Ga Hyun Kim, Ema Turnerová, Valeriya Marikutsa, Kateřina Svobodová, František Hruban, Tereza Martinovská, Daniel Eben, Mgr. Lukáš Bernard

Zdroje

Gymnázium Hradec Králové

ing. arch. Přemysl Kokeš

BONNEFOY, Xavie. Hluk ve školách. 2002. - Světová zdravotnická organizace

www.acousticbulletin.com

Mgr. Lukáš Bernard

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Hluk>

<http://ottp.fme.vutbr.cz/skripta/vlab/mereni/Ka05-03.htm>

Vaňková Marie a kol.: Hluk, vibrace a ionizující záření v životním a pracovním prostředí

<https://www.scientificamerican.com/article/ask-the-brains-background-noise/>

<http://www.auris-audio.cz/kolik-decibelu-skodi>

Obrázek:

http://www.rockwool.cz/files/RW-PL-Group/Why%20Rockwool/Acoustics/Acoustic%20comfort/CZ%20Acoustic/CZ_noise_sources.jpg

<http://www.rolereboot.org/wp-content/uploads/2015/03/Bill-sensitive-631x420.jpg> - člověk