

SILENT LAB

*Koordinuj.cz*

Jan Kaňka

21. 3. 2017

# CO NÁS ČEKÁ

- Představení společnosti
- Akustika v interiérech
  - Šíření zvuku
  - Prostorová akustika
  - Stavební akustika
  - Psychoakustika
- Projekty v praxi
- Akustická řešení kancelářských prostor
- Ukázkové projekty
- Závěr a diskuze



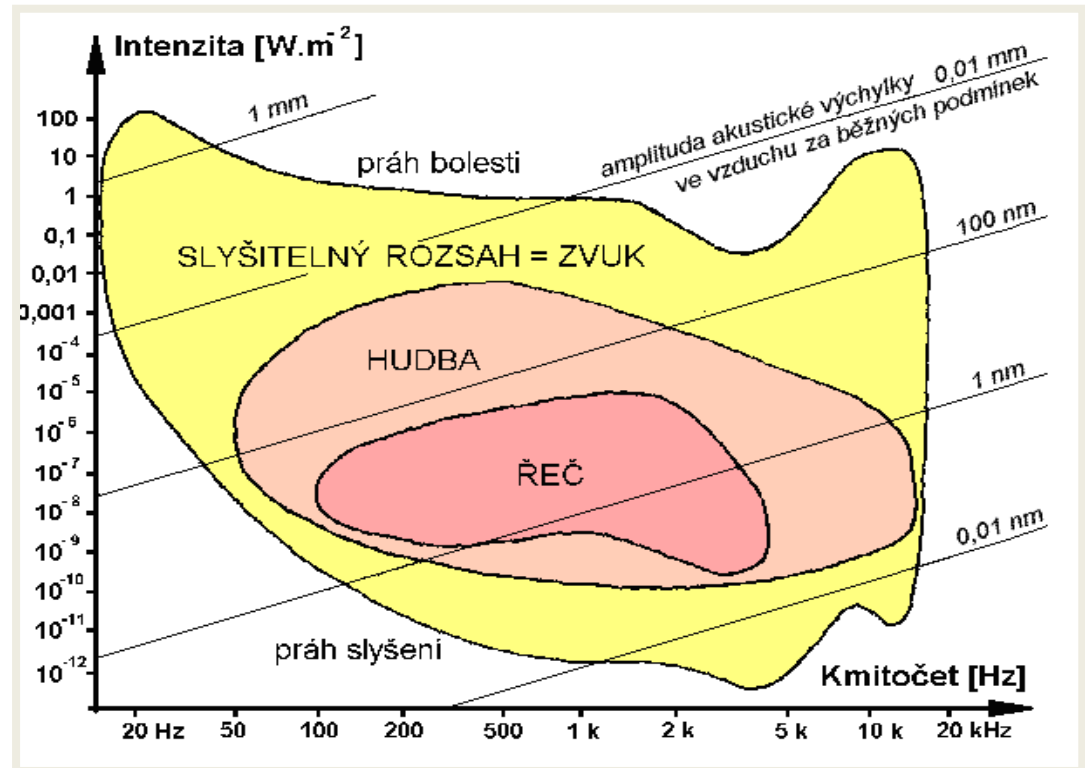
# SILENTLAB

- Výroba unikátních akustických řešení do kancelářských prostor
- Návrh akustického řešení, výroba produktů na míru, instalace na místě
  
- Na trhu 1,5 roku
- Dnes ohromný trend
  
- Vývoj a inovace
- ČR & SK
- Evropa - intenzivní spolupráce se zahraničím (UK, FR, ES, DE, NL, BE, IT)



# ZVUK

- Zvuk je mechanické vlnění pružného prostředí, které vnímáme sluchem.
- Obtěžuje člověka při práci a odpočinku, ztěžuje komunikaci.
- Nežádoucí zvuk = hluk



# DECIBEL (dB)

- Sluchový orgán nám umožňuje vnímat i velmi slabé zvukové signály s vysokou citlivostí a zároveň nás chrání před zvuky vysokých intenzit
- Decibelové stupnice (logaritmické míry) při kvantifikaci mnoha akustických veličin

130 dB práh bolesti



120 dB tryskové letadlo



90 dB rušná ulice



65 dB kancelář



35 dB knihovna

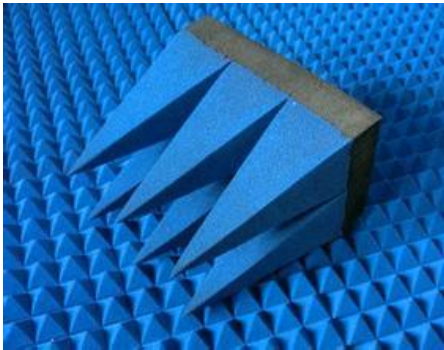


20 dB tichý les



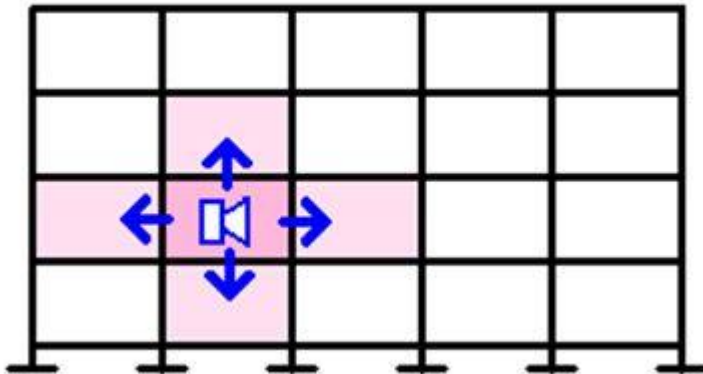
# BEZDOZVUKOVÁ KOMORA

- hladina hluku je nižší než 15 dB
- vytvoření volného akustického pole (bez odrazů)
- disipaci akustické energie



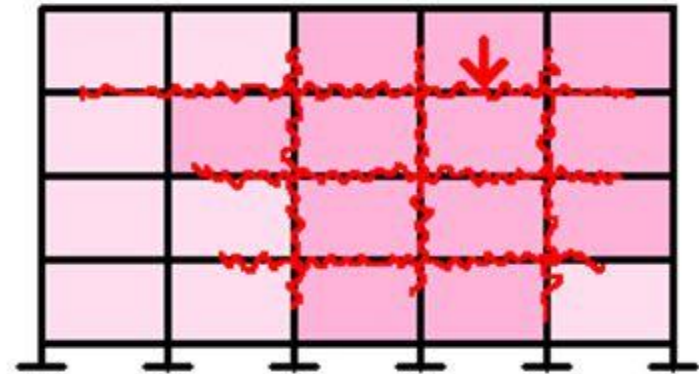
# ŠÍŘENÍ ZVUKU V BUDOVĚ

- vzduchem (air-borne noise)



Zvýšit neprůzvučnost stěn a stropů obklopujících zdroj, zvýšit pohltivost v interiéru

- konstrukcí (structure-borne noise)

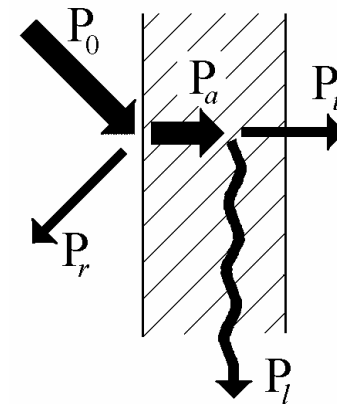
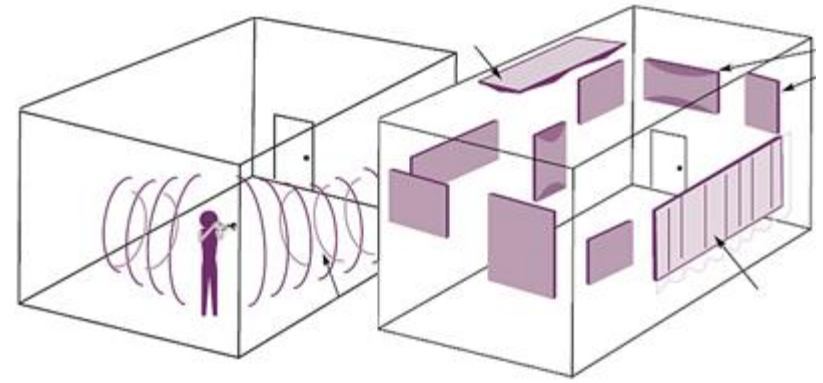


Pružně uložit zdroj, dilatovat konstrukce, plovoucí podlaha



# AKUSTIKA

- **Prostorová akustika**
  - Akustické jevy uvnitř částečně nebo zcela uzavřených prostorů
  - Cílem není ochrana proti hluku, ale zajištění dobré slyšitelnosti a srozumitelnosti zvuku
  
- **Stavební akustika**
  - Šíření zvuku z hlediska zvukové izolace, tzn. z hlediska ochrany vnitřního prostředí budov
  - Sleduje akustické vlastnosti stavebních materiálů a konstrukcí

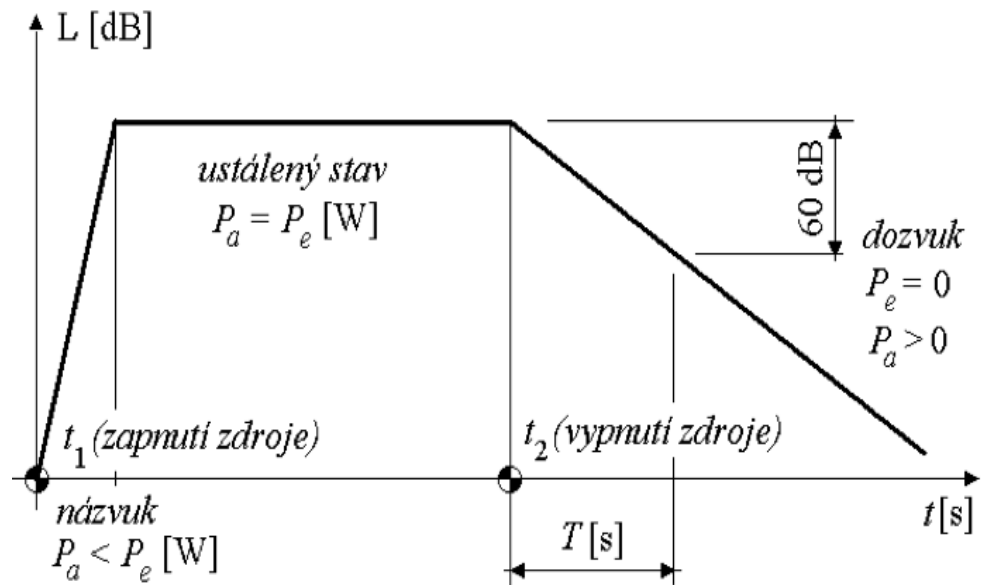




# PROSTOROVÁ AKUSTIKA - DOBA DOZVUKU

- Doba, za kterou se od okamžiku ukončení činnosti zdroje zvuku sníží hladina akustického tlaku o 60 dB
- $T$  [s]
- Přímě závisí na objemu místnosti  $V$  [m<sup>3</sup>]
- Nepřímě závisí na celkové ekvivalentní pohltivé ploše  $A$  [m<sup>2</sup>]

$$T = 0,163 \frac{V}{A}$$



# PROSTOROVÁ AKUSTIKA - INDEX PŘENOSU ŘEČI

- STI (Speech Transmission Index)
- Hodnotí srozumitelnost řeči
- V intervalu  $\langle 0,1 \rangle$
- Doporučené hodnoty nad 0,5

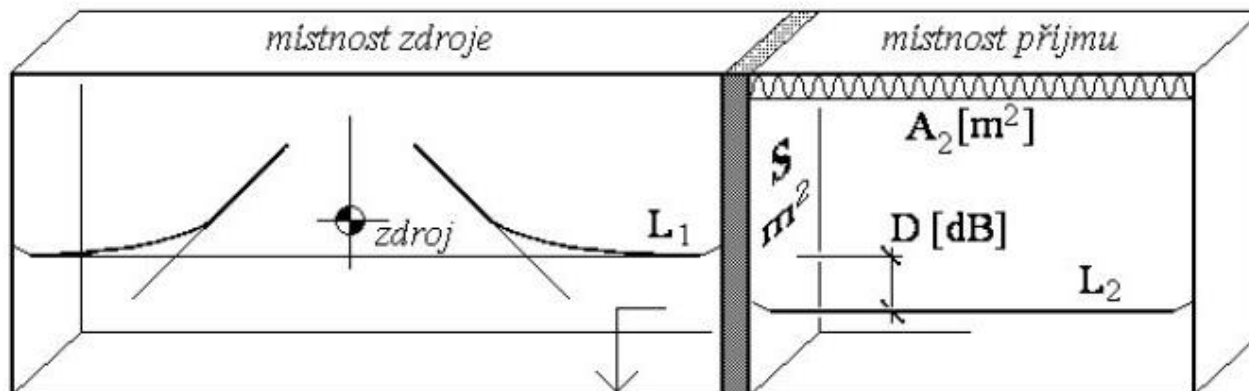
STI value	Quality according to IEC 60268-16	Intelligibility of words in %	Intelligibility of sentences in %
0 – 0.3	bad	0 – 67	0 – 89
0.3 – 0.45	poor	67 – 78	89 – 92
0.45 – 0.6	fair	78 – 87	92 – 95
0.6 – 0.75	good	87 – 94	95 – 96
0.75 – 1	excellent	94 – 96	96 – 100



# STAVEBNÍ AKUSTIKA - NEPRŮZVUČNOST

- Neprůzvučnost  $R$  (dB)
- Vážená laboratorní neprůzvučnost  $R_w$  (dB)
- Vážená stavební neprůzvučnost  $R_w'$  (dB)

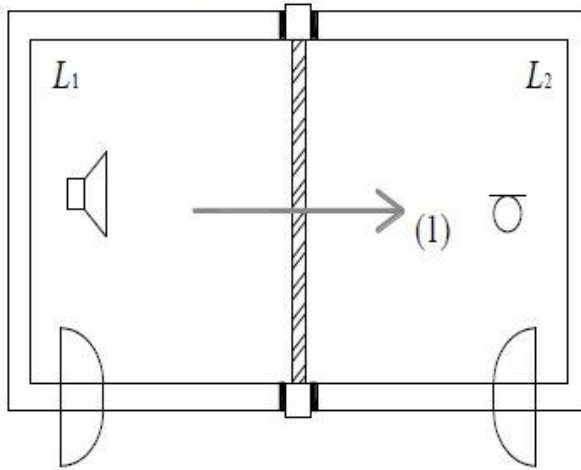
$$R = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A_2)$$



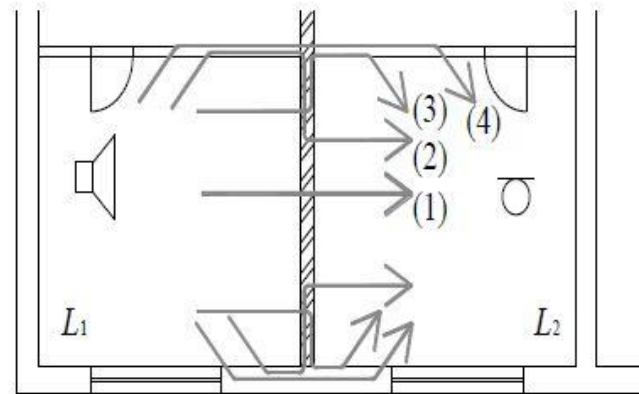
# STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOST

- $R_w$  = (laboratorní) vážená neprůzvučnost
- $R_w'$  = stavební vážená neprůzvučnost

*laboratorní neprůzvučnost*



*stavební neprůzvučnost*



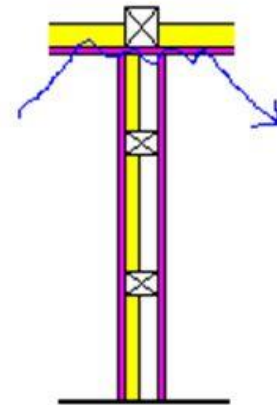
$$R_w' = R_w - C$$

$$C = 3 \text{ až } 8 \text{ dB}$$



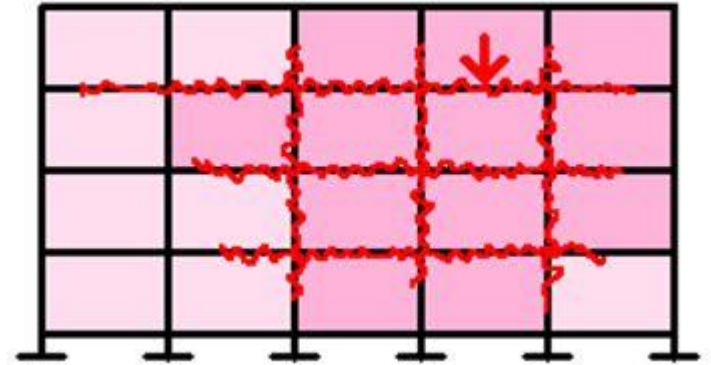
# POŽADAVKY NA NEPRŮZVUČNOST

- ČSN 730532 – Ochrana proti hluku v budovách
  - meziplyšková konstrukce min.  $R_w' = 53$  dB beton 200 mm
  - plné cihly 300 mm (i s drážkami, zásuvkami, s jakoukoli omítkou)
  - cihly vylehčené dutinami (AKU 300 mm) jen při dodržení přísného výrobního předpisu
- Tendir pro dodavatele interiérových příček
  - $R_w' = 35$  dB ,  $R_w' = 40$  dB ,  $R_w' = 45$  dB
  - pozor na boční přenos u podhledu



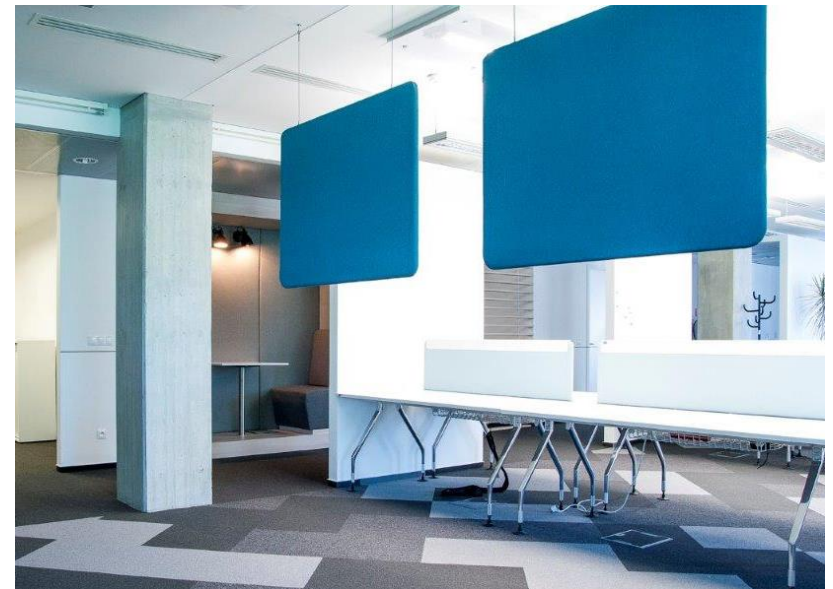
# KROČEJOVÝ ZVUK

- Vzniká a šíří se konstrukcí
  - chůze po podlaze, pád předmětů
  - vážená hladina kročejového zvuku  $L_{nw}$  (dB)
  - vážená stavební hl. kročejového zvuku  $L'_{nw}$  (dB)
- Konstrukce podlahy
  - měkká nášlapná vrstva (koberec, podlahovina PVC) ->  $\Delta L_{nw} = 20$  až  $25$  dB
  - těžká plovoucí podlaha



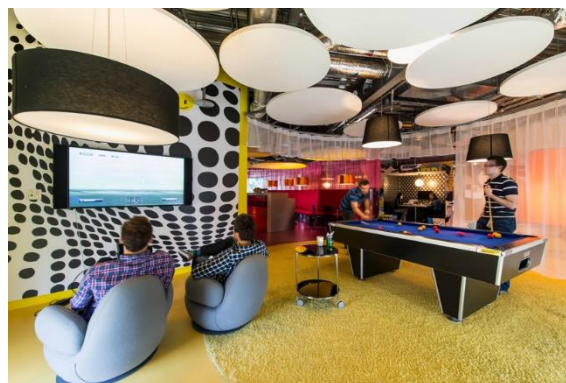
# PSYCHOAKUSTIKA

- Zkoumá akustiku z hlediska subjektivního lidského vnímání
- Poslechové testy
- Lokalizace zvuku
- Akustický komfort



# PROBLÉMY DNEŠNÍCH KANCELÁŘÍ

- Nedostatek soukromí
- Nadměrná hlučnost
- Nízká srozumitelnost
  
- Stres
- Nesoustředěnost
- Neefektivita
- Zdraví





# PROJEKTY V PRAXI

- **Nové kanceláře**
  - Výpočet T
  - Měření T (před a po instalaci)
  - Návrh produktů – variantní řešení
  - Kompromis a finální varianta
  - Odsouhlasení a výroba
  
- **Stávající kanceláře**
  - Lidé už v kanceláři pracují
  - Instalace mimo pracovní hodiny
  - Méně možných řešení

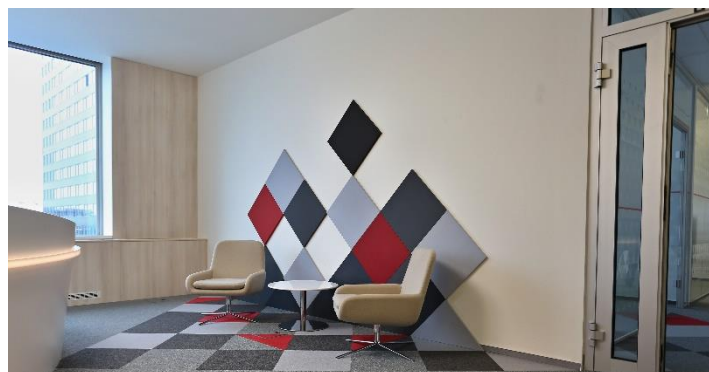
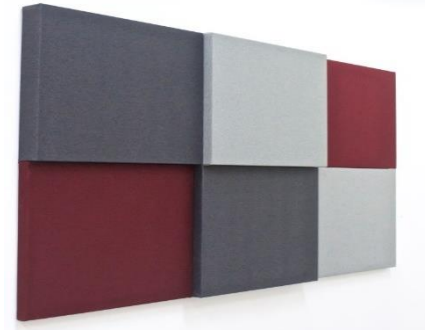
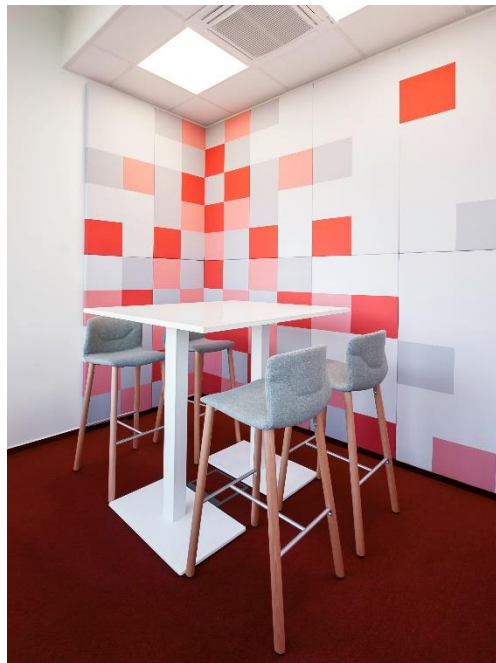


# AKUSTICKÁ ŘEŠENÍ KANCELÁŘSKÝCH PROSTOR

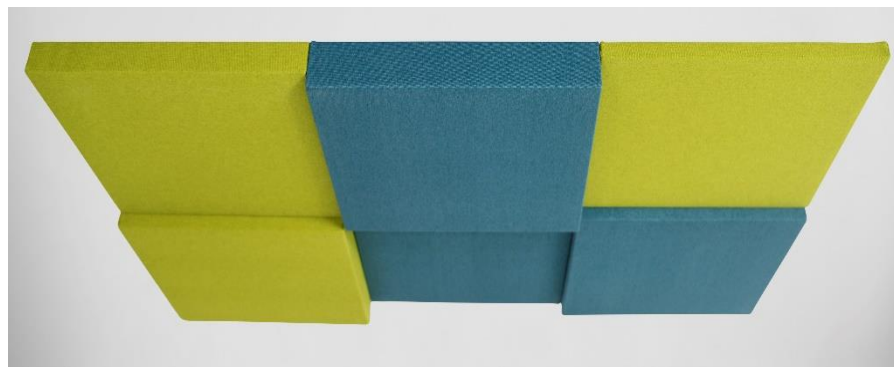
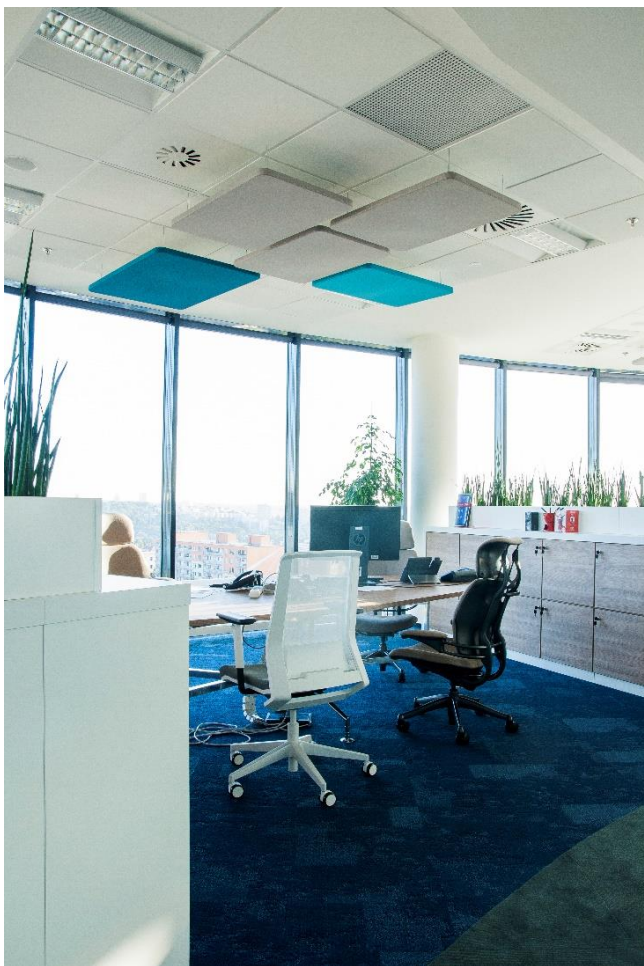
- Úzce souvisí s problémy dnešních kanceláří
  - Snížení doby dozvuku a zvýšení srozumitelnosti
    - Stropní a stěnové obklady
  - Snížení hlučnosti
    - Stropní a stěnové obklady
  - Nedostatek soukromí
    - Mikro kanceláře, telefonní místnosti, telefonní kóje
    - Paravánové systémy
- [video](#)



# STĚNOVÉ OBKLADY



# STROPNÍ OBKLADY



# PARAVÁNOVÉ SYSTÉMY



# PARAVÁNOVÉ SYSTÉMY



# MICRO OFFICE



# MICRO OFFICE

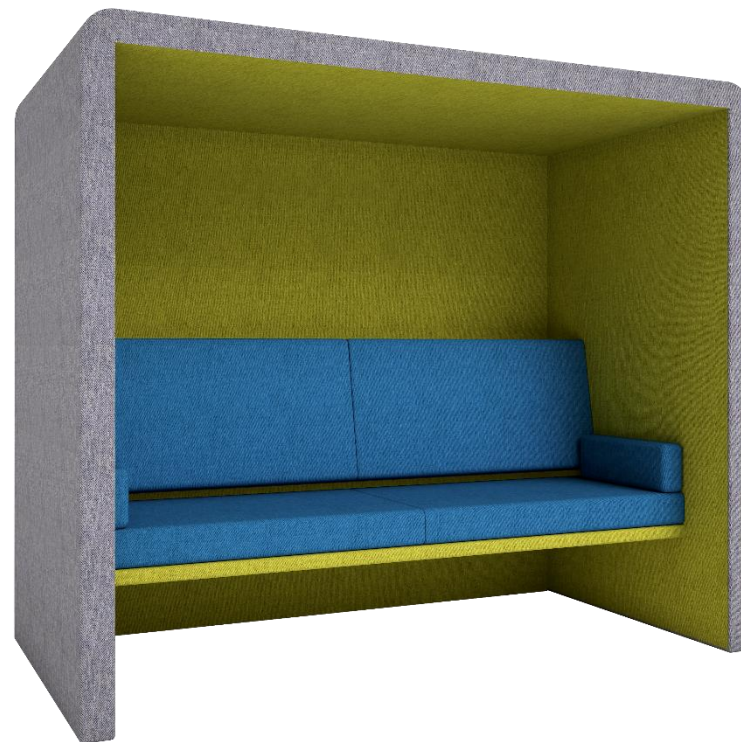
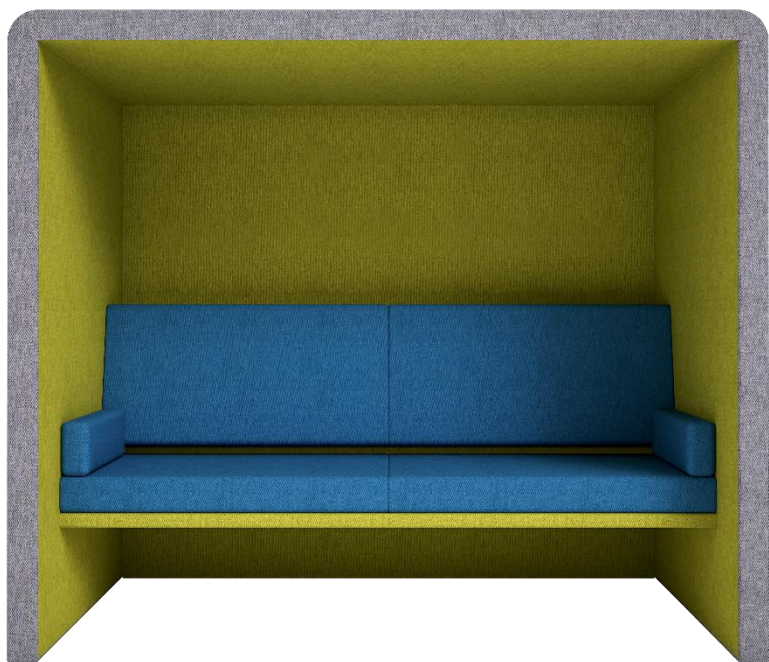




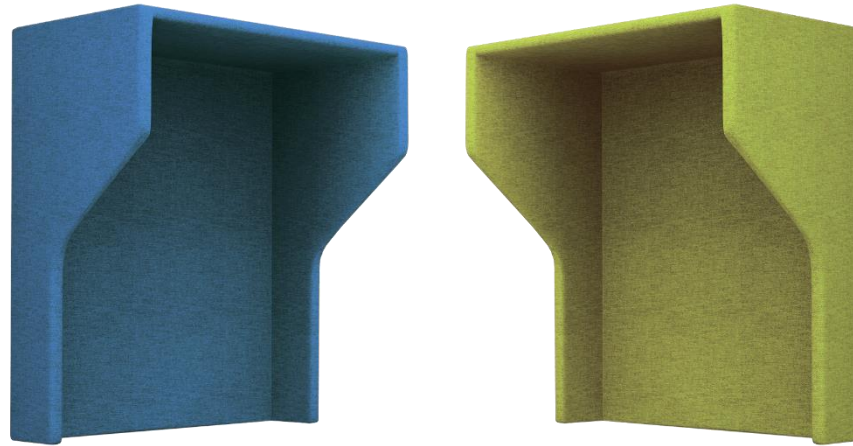
# MICRO OFFICE



# AKUSTICKÉ SEZENÍ



# AKUSTICKÉ SEZENÍ



# MOŽNOST SPOLUPRÁCE

- Part–time / full-time
- Bakalářské práce
- Diplomové práce
- Disertační práce



**ČESKÉ  
VYSOKÉ  
UČENÍ  
TECHNICKÉ  
V PRAZE**





[www.silent-lab.cz](http://www.silent-lab.cz)  
[info@silent-lab.cz](mailto:info@silent-lab.cz)

Jan Kaňka  
723 228 040