



# **STAVITEL'STVO 2**

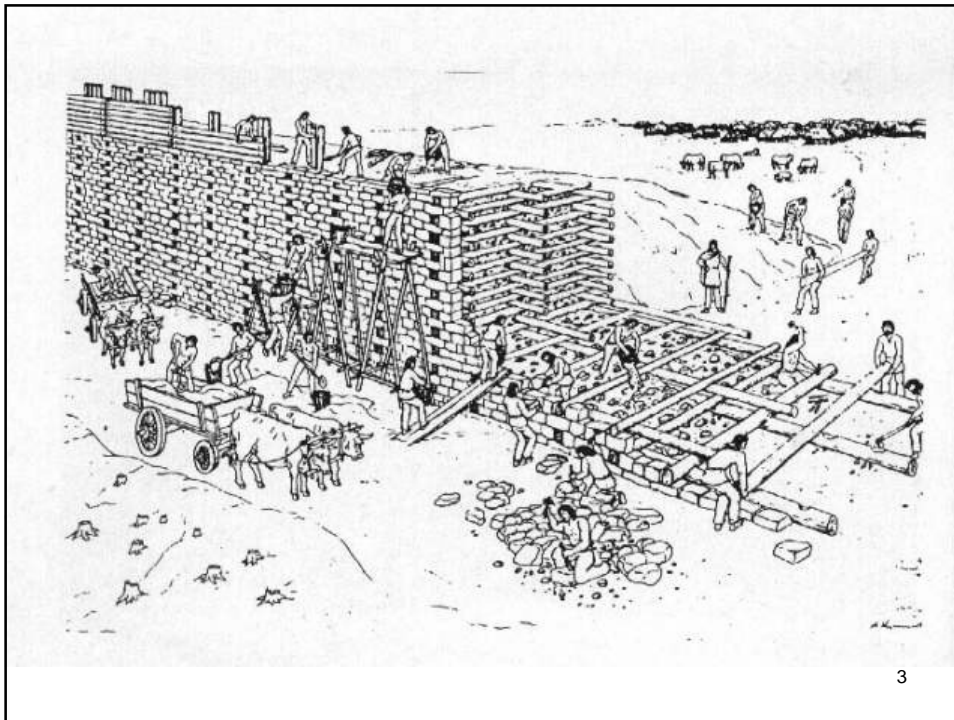
Teória

Ing. Ladislav Kimle  
Ing. František Bachorec

1

# **IZOLÁCIE**

2



## ÚVOD...

V stavebníctve sa najčastejšie stretávame s týmito izoláciami:

- 1) Hydroizolácie (proti zemnej vlhkosti a vode)
- 2) Tepelné izolácie
- 3) Zvukové izolácie
- 4) Izolácie proti otrasom

## 1. Hydroizolácie

- Stavebné materiály sú väčšinou pórovité a preto ľahko prijímajú vodu a vlhkosť. Stupeň navlhnutia závisí najmä od druhu materiálu, množstva a tlaku vody. Zamedziť vnikaniu vody a vlhkosti sa snažíme najmä preto, že:
- Zmenšujú pevnosť a trvanlivosť konštrukcie
- Zhoršujú hygienické pomery budov
- Kazia vzhľad budov a ich povrchové úpravy

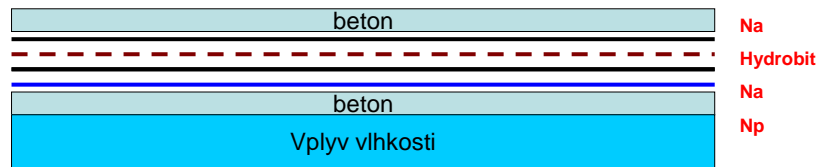
5

## Hydroizolácie rozdeľujeme na:

1. Izolácie hornej časti budovy – ochrana strechy, terasy, balkónov, loggií pred dažďom a atmosferickou vlhkosťou.
2. Izolácie spodnej časti budovy:
  1. Izolácie proti zemnej vlhkosti
  2. Izolácie proti podzemnej beztlakovej a tlakovej vode ( do 0,01 MPa a nad 0,01 Mpa)
  3. Izolácie proti agresívnej vode
  4. Izolácie proti chemickým účinkom

6

## a) Skladba vrstiev hydroizolácie proti zemnej vlhkosti



- Vodorovné vrstvy:

**Np+Na+Hydrobit V60 S35+Na**

Np - penetračný náter, Na - asfaltový náter,  
Hydrobit V60 S35 - bitumenová lepenka

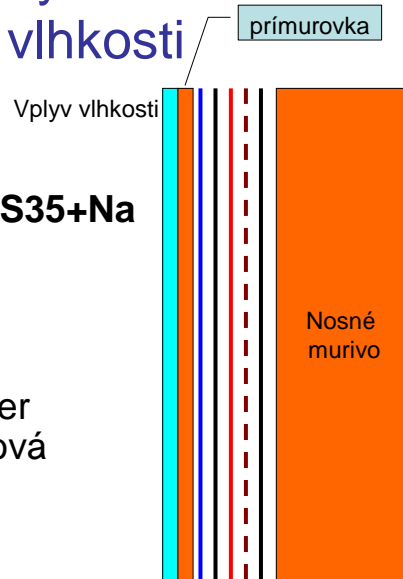
7

## a) Skladba vrstiev hydroizolácie proti zemnej vlhkosti

- Vertikálne vrstvy:

**Np+Na+Nap+Hydrobit V60 S35+Na**

Np - penetračný náter,  
Na - asfaltový náter,  
Nap - asfaltový pomocný náter  
Hydrobit V60 S35 - bitúmenová  
lepenka



8

## b) Skladba vrstiev proti podzemnej vode

- Horizontálne vrstvy:

**1.alt.**

**Np+Na+Hydrobit V60 S35+Na+Hydrobit V60  
S35+Na**

**2.alt.**

**Np + fóliová vrstva Fatrafol**

9

## b) Skladba vrstiev proti podzemnej vode

- Vertikálne vrstvy:

**1.alt.**

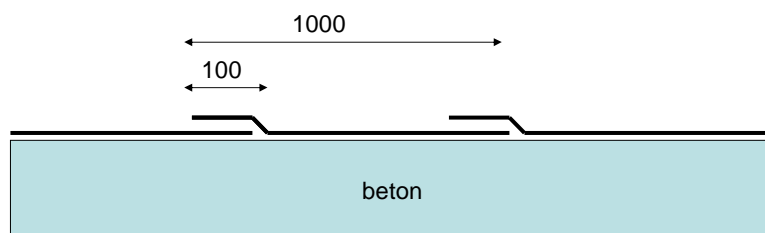
**Np+Na+Nap+Hydrobit V60  
S35+Na+Nap+Hydrobit V60 S35+Na**

**2.alt.**

**Np+Nap+fóliová vrstva Fatrafol**

10

## Spoje hydroizolací



a/ Vodorovný spoj

11

**Správne**

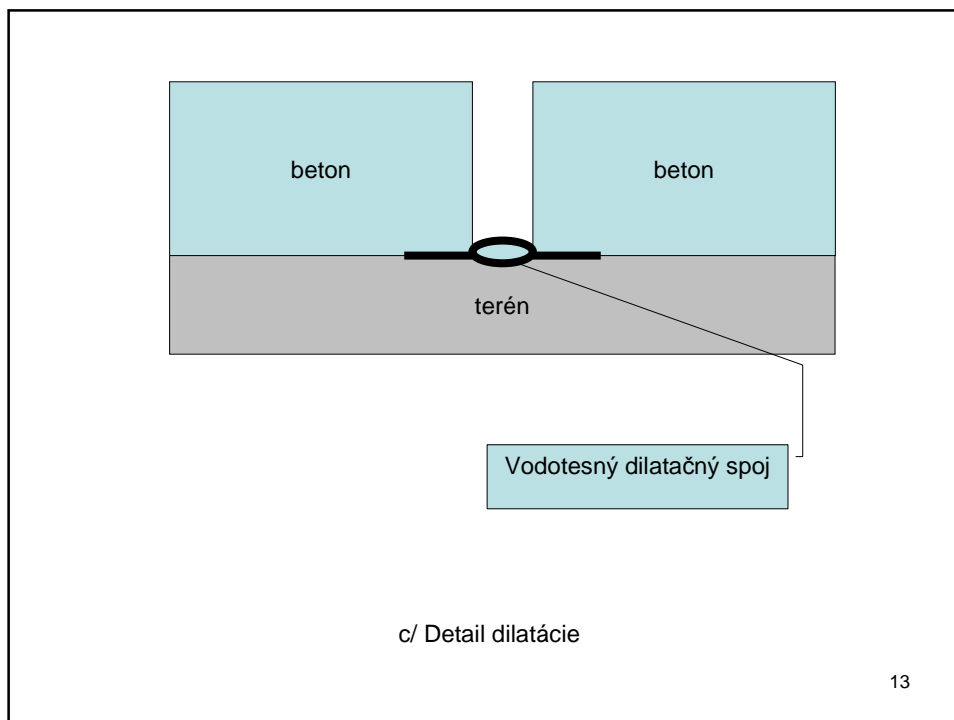


**Nesprávne**



b/ Zvislý spoj

12



## Podkladové a ochranné vrstvy hydroizolácií

### 1. Vodorovná hydroizolácia

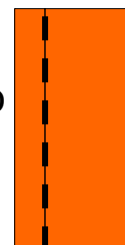
podkladová: betón alebo železobetón

ochranná: betón alebo železobetón

### 2. Zvislá izolácia

podkladová: betón alebo tehlové murivo

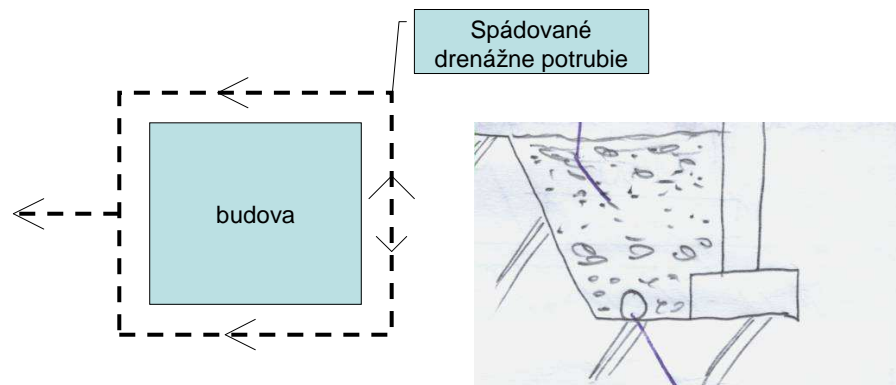
ochranná: tehlové murivo alebo železobetón



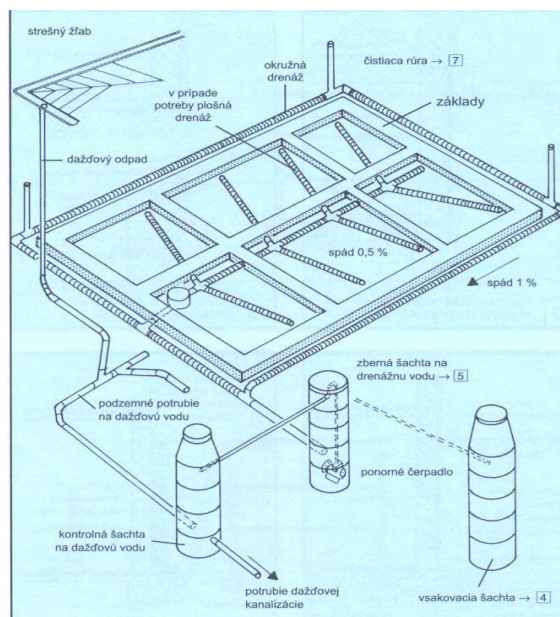
14

## Izolácia proti dažďovej vode

- Okolo budovy sa umiestňuje priepustná vrstva, do ktorej sa vkladá spádované drenážne potrubie na odtok vody.



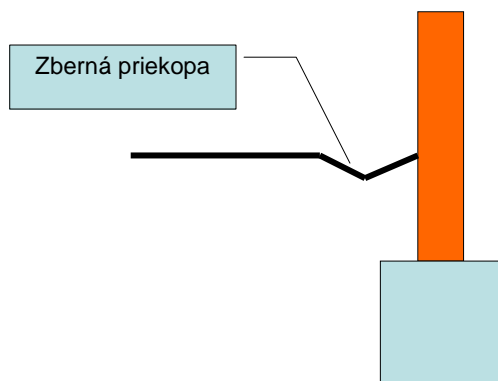
## Drenáž v oblasti základov



16

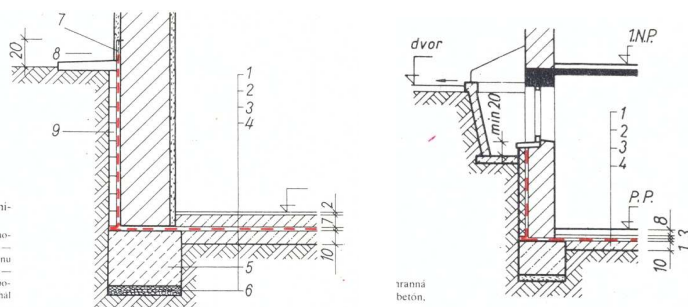


- Druhý spôsob je zhotovenie povrchovej zbernej priekopy okolo budovy.



17

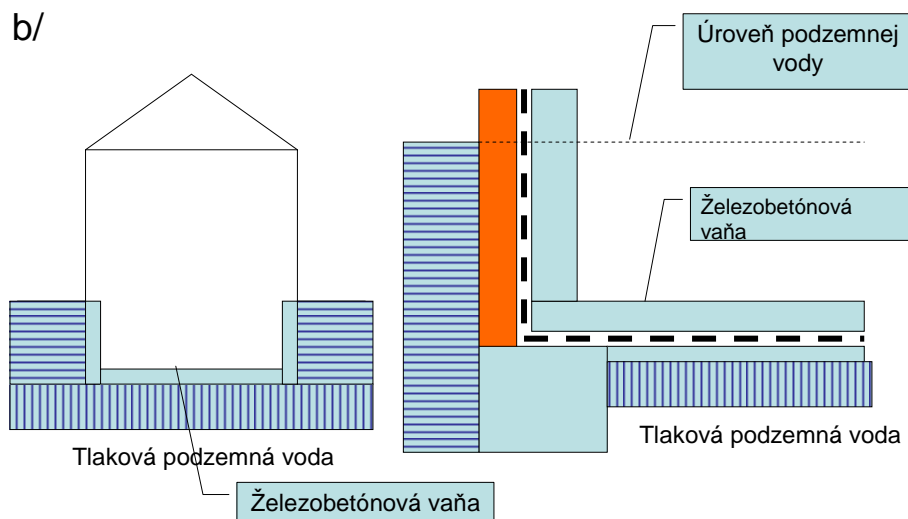
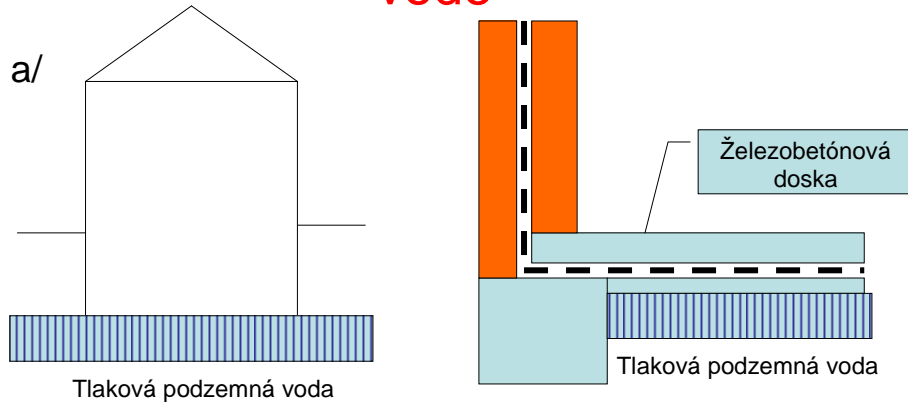
## Izolácia proti zemnej vlhkosti v podpivničených budovách



Obr. 1. Izolácia proti zemnej vlhkosti v podpivničených budovách  
 1 — dlažba suteréna, 2 — ochranná vyrovnávacia betónová mazanina z betónu 135, 3 — vodotesná izolácia, 4 — podkladový betón 170, 5 — základový pás z betónu prekladaného kamenom, 6 — štrkový podklad 10 cm, 7 — omietka s osytením omietkarským pletivom, 8 — odkvapový betónový pás, 9 — tehlový múrik z sytených tehál nastojato

18

## Izolácia proti tlakovej podzemnej vode



## Dodatočná hydroizolácia objektov

1. Odstránenie terénu pozdĺž muriva (odkop)  
str.19/obr.13
2. **Hydrofobizácia** povrchu ( dodatočné  
izolačné nátery na omietkach a murivách )
3. Vytvorenie vetracích **šácht a prieduchov**  
str.20/obr.14
4. **Elektrosmóza** – vysušovanie muriva elektrickým  
napätím (prúdom) pomocou elektród
5. **Injektovanie** – napúšťanie muriva a okolitého terénu  
vodotesnými látkami pod tlakom
6. **Podpílenie** vlhkého muriva a vloženie novej  
hydroizolácie ( napr. plechu )

21

## Tepelné izolácie

Tepelné izolácie stavebných konštrukcií ( najmä obvodových plášťov )  
predstavujú úpravy, ktoré: **a) zabraňujú unikaniu tepla z budovy**  
**b) zabraňujú vnikaniu chladu do budovy**

Teplo z miestností uniká najmä cez:

- múry
- okná a dvere
- stropy a strechy
- netesnosti v konštrukciách

V stavebných konštrukciách dochádza v priebehu roka k týmto  
fyzikálnym javom: - k prestupu tepla  
- k prestupu vodných pár  
- k výmene vzduchu

Vo všetkých troch prípadoch je príčinou prestupu **teplotný a tlakový  
rozdiel** medzi vonkajším a vnútorným vzduchom. Jednotlivé fyzikálne  
javy skúma **stavebná tepelná technika**. Základnou normou pre výpočty  
a posúdenie tepelnotechnických hodnôt je STN 73 0540:2002 -1,2,3,4.

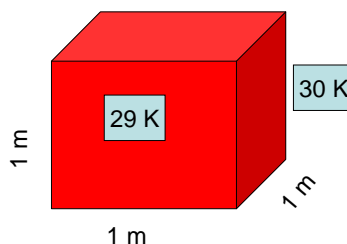
22

# Posudzovanie konštrukcií pri ustálenom vedení tepla

23

## 1. Tepelná vodivosť konštrukcie

- je množstvo tepla v jouloch (J), ktoré prejde v ustálenom stave 1m hrubou konštrukciou s plochou  $1\text{m}^2$  za 1 sekundu, pri rozdiel povrchovej teploty 1Kelvin. **Označuje sa lambda ( $\lambda$ )** a udáva sa vo  $(\text{Wm}^{-1} \text{K}^{-1})$ . Jej hodnoty uvádzajú tabuľky v STN a sú rôzne podľa druhu materiálu.



24

## 2. Tepelný odpor materiálu

- **Označuje sa písmenom „R”**. Je to množstvo tepla, ktoré prechádza od vnútorného povrchu konštrukcie k vonkajšiemu. Pre jednovrstvové konštrukcie platí:

$$R = d / \lambda \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1})$$

pričom „**d**” je **hrúbka vrstvy** konštrukcie v „m” a  **$\lambda$**  je tepelná vodivosť konštrukcie ( $\text{Wm}^{-1} \text{K}^{-1}$ ).

Pre viacvrstvovú konštrukciu platí:

$$R = d_1 / \lambda_1 + d_2 / \lambda_2 + \dots + d_n / \lambda_n \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1})$$

25

## 3. Tepelná priepustnosť konštrukcie (prestup tepla)

- **Označuje sa „U”** a je určená pomerom tepelnej vodivosti a hrúbky konštrukcie:  $U = \lambda/d = 1/R$

$$U = 1 / (R_{si} + R_n + R_{se}) \quad (\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

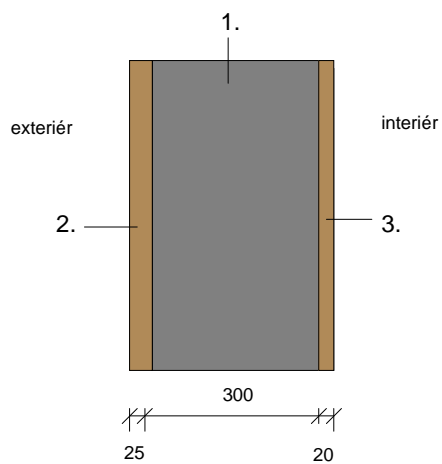
- $R_{si}$  – STN 73 0540 – 3 (vnútorná stena)
- $R_n$  – tepelný odpor konštrukcie
- $R_{se}$  - STN 73 0540 – 3 ( vonkajšia stena )
- Poznámka: výsledok treba vždy porovnať s údajmi uvedenými v STN 73 0540 – 2!

26

## Príklad tepelnotechnického posúdenia stavebnej konštrukcie:

Číslo vrstvy:	Názov vrstvy:	Hrúbka „d“ v [„m“]	súčiniteľ tepelnej vodivosti [„L“] W/m.K
1.	Železobetónové murivo	0,30	1,22
2.	Vonkajšia omietka vápenno-cementová	0,025	0,52
3.	Vnútoraná omietka vápenná	0,020	0,08

27



Hodnoty dané STN 730540-2 :

$$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_n = 3,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_n = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

28

1. Výpočet tepelného odporu:

$$R_x = d_1/\lambda_1 + d_2/\lambda_2 + d_3/\lambda_3$$

$$R_x = 0,30/1,22 + 0,025/0,52 + 0,020/0,08 = 0,54 \text{ m}^2\text{K/W}$$

2. Porovnanie výpočtu s normovou hodnotou:

$R_x$  má byť  $\geq R_N$  v našom prípade:  $0,54 < 3,00$  !!!

Daná konštrukcia nevyhovuje požiadavkám normy!  
( preto musíme navrhnúť novú vrstvu )

3. Návrh dodatočnej zateplovacej vrstvy z Nobasilu ( $\lambda_4 = 0,040$ )

$$d_4 = (R_N - R_x) \cdot \lambda_4 = (3,00 - 0,54) \cdot 0,040 = 0,098 \text{ m} \rightarrow$$

Zaokrúhľujeme vždy smerom hore napr. **0,11 m**

29

$$R_4 = d_4/\lambda_4 = 0,11/0,040 = 2,75 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

4. Porovnanie novovypočítaného tepelného odporu  $R_x'$  s normovou hodnotou  $R_N$ :

$$R_x' = R_x + R_4 = 0,54 + 2,75 = 3,29 \text{ m}^2\text{K} / \text{W}$$

malo by platiť, že  $R_x' \geq R_N$

$$3,29 > 3,00$$

**Daná konštrukcia vyhovuje požiadavkám normy!**

30

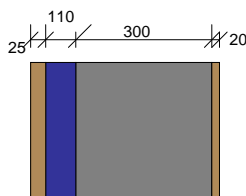
5. Výpočet prestupu tepla „U“ konštrukciou:

$$U = 1/ R_{si} + R_{se} + R_x = 1/ 0,13 + 0,04 + 3,29 = 1/ 3,46 = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$$

6. Porovnanie s normovou hodnotou:

$$U \leq U_N \\ 0,29 \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

**Daná konštrukcia vyhovuje požiadavkám normy!**



31

## Tepelné mosty

Vznik tepelných mostov je veľmi častou poruchou na stavbe.

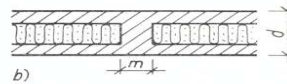
Tepelný most vzniká tam, kde majú časti konštrukcií **väčšiu tepelnú priepustnosť** ako ich ostatné časti. Na povrchu týchto častí sa zráža vlhkosť a môže sa tvoriť plieseň. Po určitom čase sa miestnosti stávajú hygienicky závadné a esteticky nevyhovujúce. Týka sa to aj novostavieb.

32

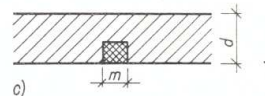


### Najčastejšie miesta vzniku tepelných mostov:

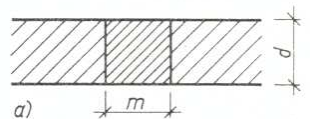
- Porušená alebo zle zhotovená tepelná izolácia



- Zmena hrúbky konštrukcie



- Styk dvoch rôznych materiálov s odlišným tepelným odporom



Aby sme zabránili vzniku tepelných mostov, vkladáme na ich miesta **tepelnoizolačné látky**, ktoré zvyšujú ich tepelný odpor. (obr.19)

33

## Druhy tepelnoizolačných látok

Spôsob vyhotovenia tepelnej izolácie závisí od zloženia a druhu samotného izolačného materiálu. Ten môže byť: - liaty (perlitbetón),

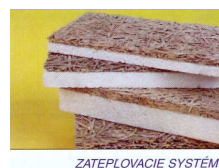
- sypký (keramzitové gulôčky, škvára ...)
- vláknitý (Nobasil, Rockwool, UNIROLL...)



- pevný (polystyrénové dosky, heraklitové dosky, Nobasil, Krupinit...)



Dosky NOBASIL JSP



ZATEPLOVACIE SYSTÉMY

34

# Zvukové izolácie

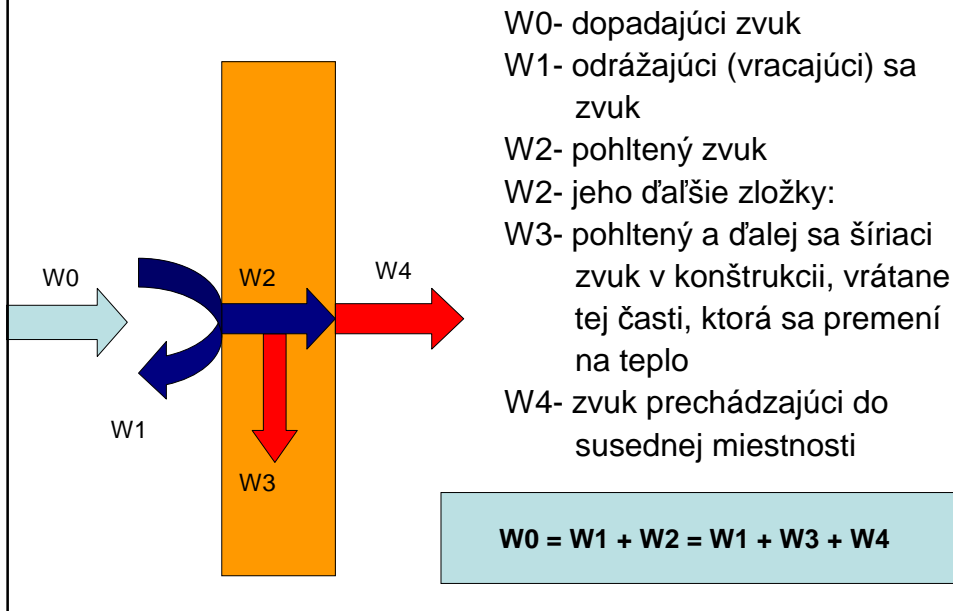
35

## ÚVOD...

- Zvuk a hluk pôsobia nepriaznivo na človeka, či už v práci alebo aj doma. Úlohou stavebnej akustiky je minimalizovať nepriaznivé dopady a vytvoriť tzv. **akustickú pohodu prostredia**. Tá závisí napr.:
    - od urbanistického situovania objektu
    - od usporiadania miestností (dispozícia bytu)
    - od technického zariadenia bytu
    - od voľby stavebných materiálov a konštrukcií
- Zvuk, ktorý pôsobí na človeka nepriaznivo sa nazýva **hluk**. Intenzitu zvuku meriame v beloch(B) a decibeloch(dB). Človek vníma silu zvuku ako **hlasitosť**. Meria sa zvukomermi vo fónoch (Ph)

36

## Šírenie zvuku dopadajúceho na konštrukciu

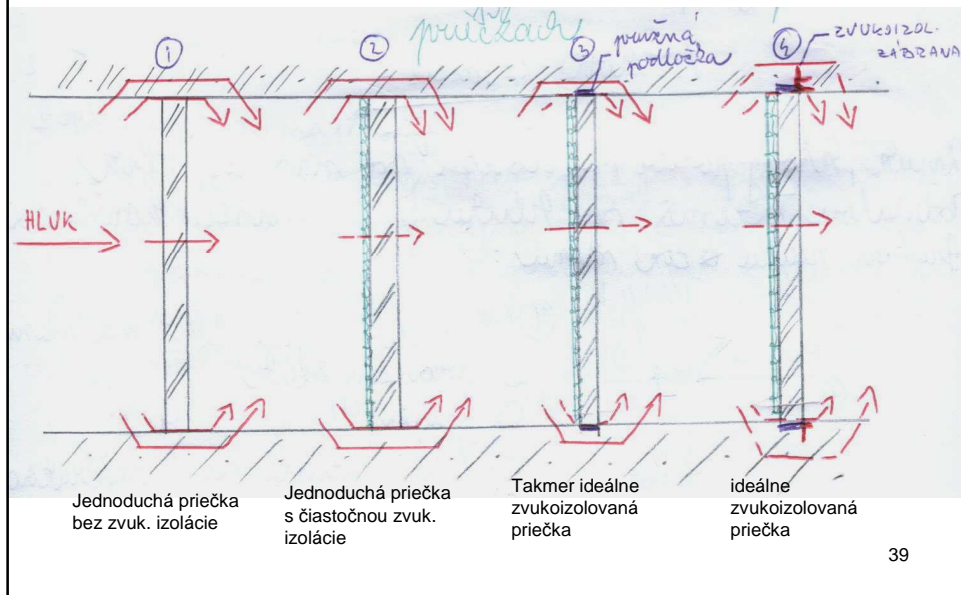


## Druhy zvukoizolačných látok

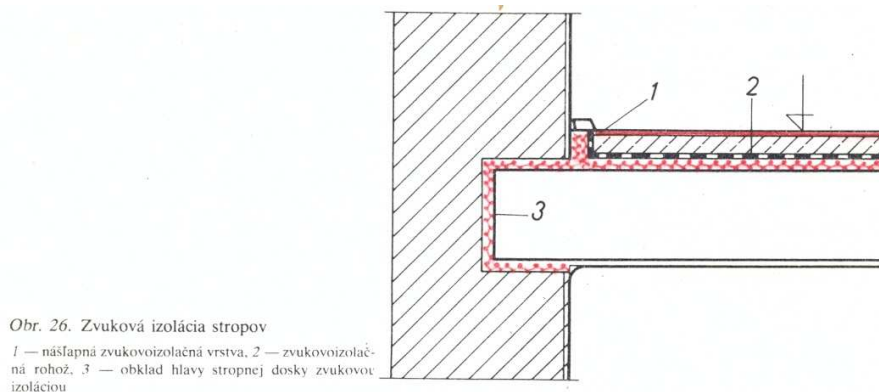
Delíme ich na:

- A) pórovité** – sklená vata, čadičová vata, Cetris, Kombidoska),
- B) Spolupôsobiacе dosky** – tenké pružné dosky, ktoré sa rozochvejú pri dopade zvuku na ne, čím pohlcujú časť energie do seba a zvyšujú zvukoizolačnosť.
- C) Kombinované** – kombinácia predošlých dvoch
- D) Pružné dosky** – pohlcujú zvukovú energiu svojim zložením (mäkké a pružné). Vkladajú sa prevažne medzi dve susediace konštrukcie (korok, guma,...).

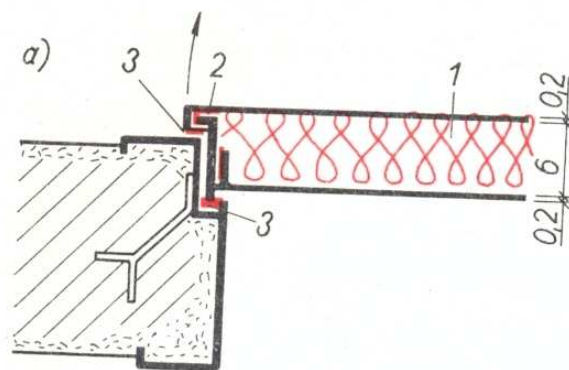
## Zvuková izolácia priečok



## Zvuková izolácia podlahy a stropu



## Zvuková izolácia dverí



41

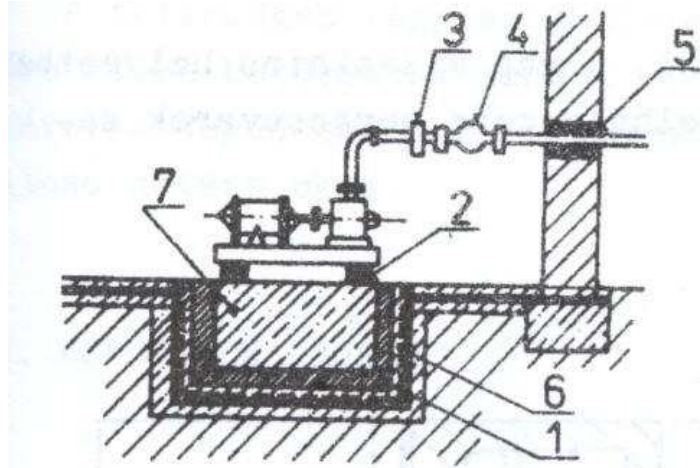
## Izolácie proti otrasom

Navonok sa prejavujú málo viditeľnými znakmi, napr. puklinami, ale po čase sa zväčšujú (voda, mráz...) a pôsobia negatívne na statiku budovy. Príčiny otrasov:

- a) Vonkajšie - (pouličná a letecká doprava)
- b) Vnútorne – prevádzka v budove, TZB, stroje, motory, výtahy...)
- c) Seizmické – zemetrasenia, sopečná činnosť.....

42

## Izolácie proti otrasom



- 1- pružná doska,            2- gumená podložka    3- pružinová podložka  
4- textilný kompenzátor, 5 – tlmiaca vložka    6- cementový poter  
so sieťovinou            7- betónový základ

43