

# **Současný stav polyuretanových pěn pro čalounění**

**Ing. Radek Sedlák  
BPP a Eurofoam Brno**

# Polyuretanové pěny kolem nás



## Měkké PU pěny

- **Automobil**  
palubní desky, těsnění, sedadla, odhlučnění motoru, filtry
- **Stavby**  
akustické obklady, kročejová neprůzvučnost, dilatace, těsnění
- **Zdravotnictví**  
rehabilitační a podpůrné pomůcky
- **Obuv, oděvy a sportovní pomůcky**  
vycpávky, vystélky, proševy, podrážky, cyklistická sedla, bandáže
- **Spotřební potřeby**  
mycí a leštící houby, inkoustové tiskárny, razítka, filtry vysavačů
- **Matrace a sedací nábytek**
- **Obaly**

## Tvrdé PU pěny

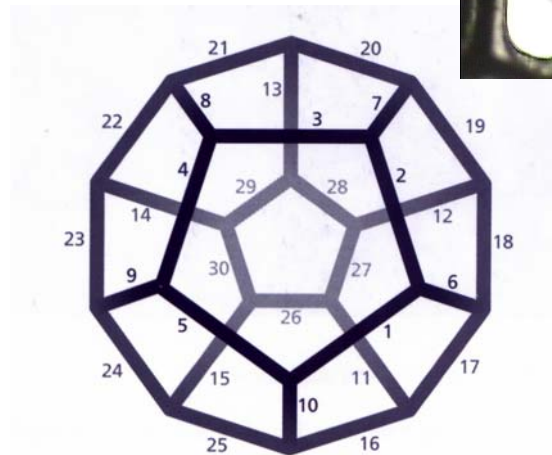
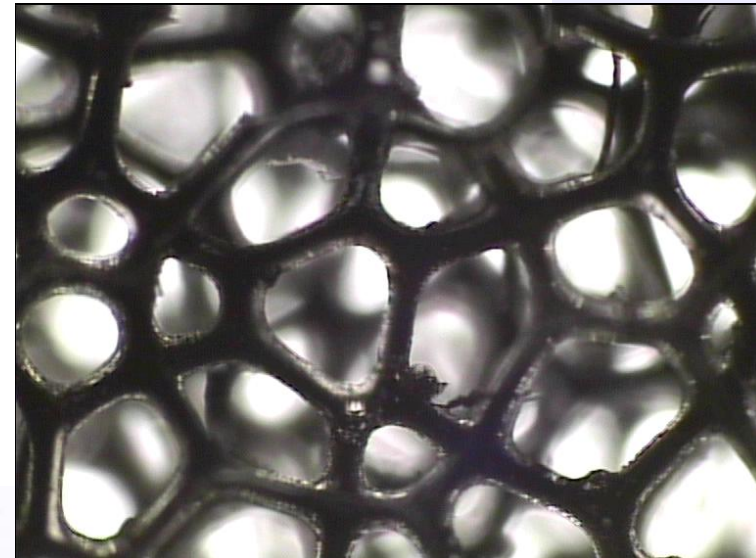
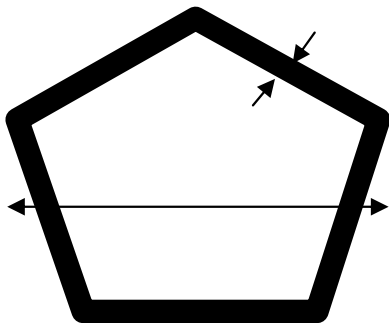
# Výroba polyuretanové pěny

- **Základní komponenty**
  - polyol (polyether / polyester)
  - isocyanát (TDI / MDI)
- **Další komponenty**
  - voda
  - katalyzátory a stabilizátory reakce
  - další látky ovlivňující zvláštní vlastnosti pěny  
(retardéry hoření, barviva, anti-oxidanty, apod)

# Struktura polyuretanové pěny

- základní strukturální buňkou je 12-boký pětihran
- parametry buňky

- průměr buňky
- tloušťka vlákna
- velikost „okna“



7. Mezinárodní konference  
čalouníků a dekoratérů

# Parametry PU pěn

- **objemová hmotnost** kg/m<sup>3</sup>
- **odpor proti stlačení** kPa/ 40% (příp. 25%, 70%)
- **odpor proti vtlačení** N
- **pevnost v tahu** kPa min
- **tažnost** %
- **pevnost roztržení** N/cm
- **trvalá deformace** %
- **porezita** ppi, příp. mikron
- **provzdušnost** l / min
- **odolnost na plamen** třídy dle zkoušek
- **fogging** %
- **voduodpudivost**
- **vodunasákavost** %
- **povrchový odpor** Ohm
- **vnitřní odpor** Ohm/m<sup>3</sup>
- **a další**

# Parametry na PU pěny pro čalounění a matrace

- **objemová hmotnost** EN ISO 845
- **odpor proti stlačení při 40%** EN ISO 3386-1
- **pevnost v tahu** EN ISO 1798
- **trvalá deformace (23°C, 50%)** EN ISO 1856
- **prodyšnost** ASTM D 1564
- **elasticita** DIN 53 573
- **odolnost proti ohni** BS 5852 Crib 5  
MVSS 302  
DIN 4102  
DIN 5510 Teil 2  
DIN EN 1021 Teil 1

# Objemová hmotnost

- **Definice:** Hmotnost na jednotku objemu.
- **Vzorec:** 
$$\text{Hustota (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Váha (kg)}}{\text{Objem (m}^3\text{)}}$$
- **Norma:** ISO 845
- **Objemová hmotnost u PU pěn může dosahat teoreticky rozsahu 7 až 1000 kg/m<sup>3</sup>**

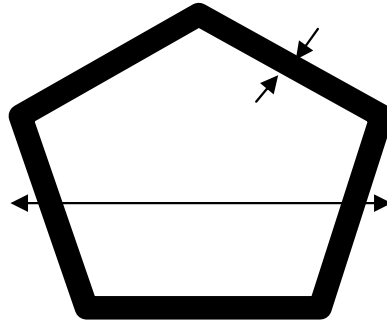
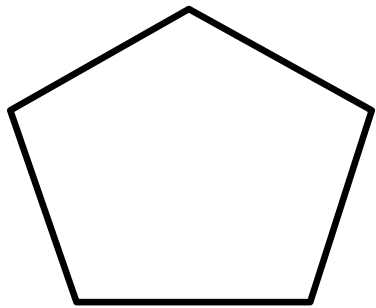
- **objemová hmotnost PU elastomeru je 1200 kg/m<sup>3</sup>**

vzduch tvoří u běžných  
čalounických pěn  
**95 – 98% objemu**

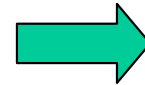
kg/m <sup>3</sup>	%
<b>15</b>	<b>98,75</b>
<b>19</b>	<b>98,42</b>
<b>25</b>	<b>97,92</b>
<b>35</b>	<b>97,08</b>
<b>50</b>	<b>95,83</b>

# Objemová hmotnost a struktura

- **Stejná struktura, rozdílná objemová hmotnost**

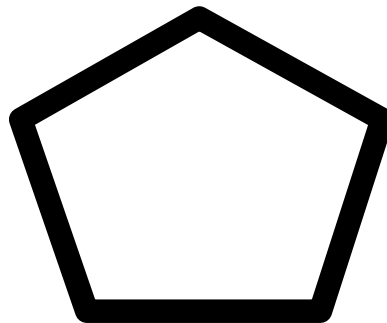
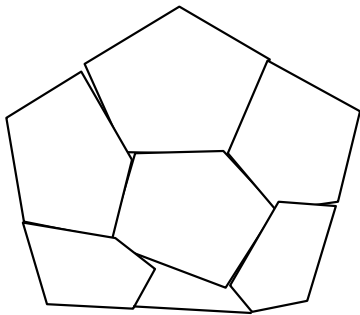


pěna s vyšší objemovou hmotností má silnější vlákna



předpoklad vyšší odolnosti vůči únavě či poškození

- **Stejná objemová hmotnost, rozdílná struktura**



pěna s většími buňkami má silnější vlákna

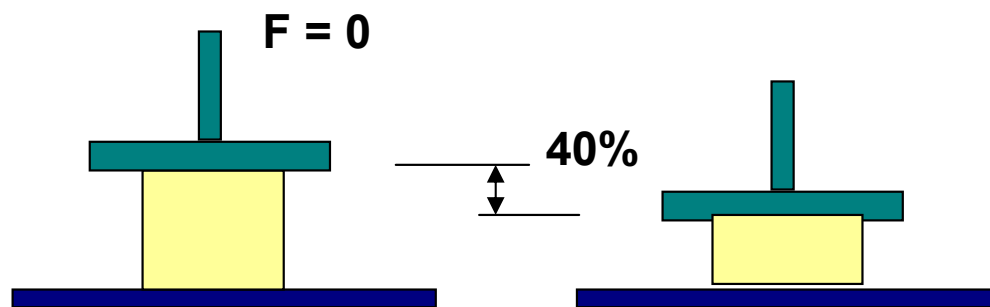


předpoklad vyšší odolnosti vůči únavě či poškození



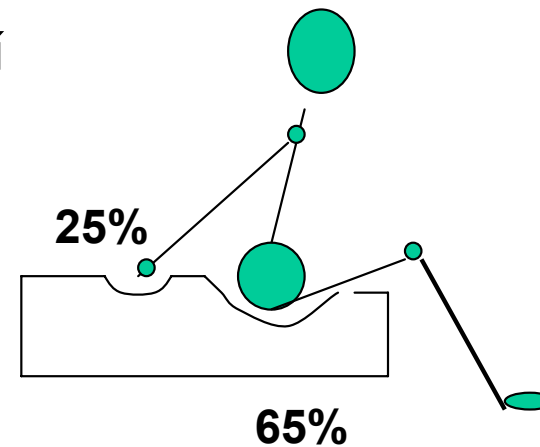
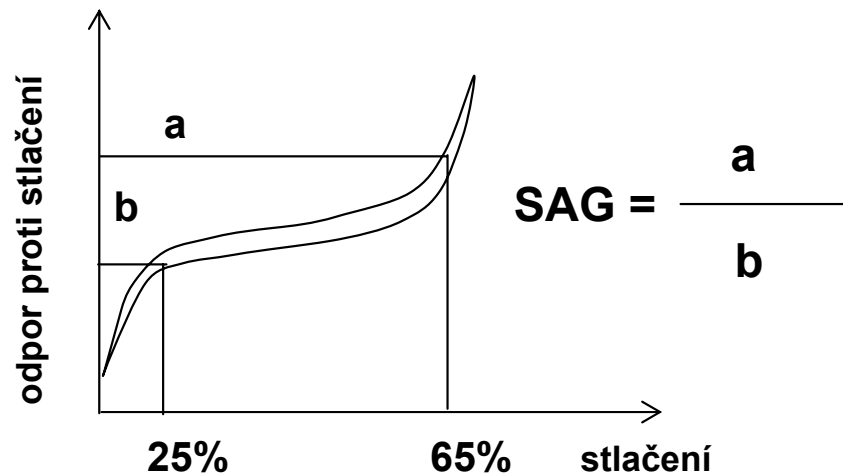
# Odpor proti stlačení PU pěny

- parametr, který uživatel pěny vnímá již při prvním kontaktu
- standardně se udává jako síla nutná ke stlačení vzorku definované plochy o 40%
- při stejné objemové hmotnosti je možno produkovat pěny s rozdílným odporem proti stlačení (tvrdostní řady)



# SAG faktor – parametr kvality

- SAG faktor je dán poměrem odporu proti stlačení při 65% a 25% stlačení
- ideální pěna:
  - povrchově měkká
  - jádrově tuhá



běžné pěny ... 2,0

HR- pěny .....3,0

## Dynamické namáhání versus změna tvrdosti

<b>35 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>"měkké"</b>	<b>"normální"</b>	<b>"tvrdé"</b>
<b>CDH-40%</b>	<b>3,0</b>	<b>4,3</b>	<b>5,8</b>
<b>výrobní tolerance</b>	<b>2,7 - 3,3</b>	<b>3,9 - 4,9</b>	<b>5,2 - 6,8</b>
<b>+/- 10%</b>	<b>0,6</b>	<b>1,0</b>	<b>1,4 !</b>
<b>změknutí při užívání pěny -35%</b>	<b>1,05</b>	<b>1,50</b>	<b>2,03 !</b>

- životnost = uchování si původních vlastností  
( uživatel vnímá především „tvrdost“ event. „měkkost“)
- při stejném cyklickém zatížení a stejné objemové hmotnosti jsou změny u „tvrdých“ typů zřetelnější

### SPRÁVNĚ POUŽÍVAT JEDNITLIVÉ TYPY PĚN V KONSTRUKCI

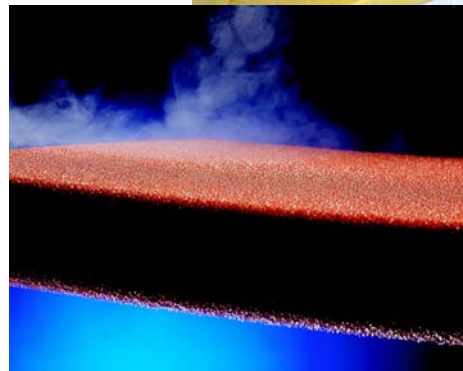
7. Mezinárodní konference  
čalouníků a dekoratérů

# Vývoj polyuretanových pěn

- 1. generace pěn
  - polovina 50-tých let
  - pěny esterového typu pro technické účely
  - uzavřené buňky
- 2. generace pěn
  - 60. léta
  - první eterové typy s otevřenými buňkami
  - první použití pro čalounický průmysl
- 3. generace pěn
  - 80. léta
  - první vysoce elastické pěny
  - tvrdostní řady

# Vývoj polyuretanových pěn

- **80. léta – prudký rozvoj technický aplikací**
  - retikulované pěny – filtry a pěnové nosiče
  - těsnící pěny se speciálními vlastnostmi
  - tepelně tvarovatelné pěny, apod.
  - impregnované pěny
  - významný posun při vývoji zpracovatelských zařízení



# Vývoj polyuretanových pěn

- 90.léta a současnost  
značné rozšíření sortimentu se snahou o co nejpřesnější se přiblížení požadavkům zákazníků  
 → - nutnost rozvoje kontrolních mechanismů během všech fází vývoje, výroby a expedice



# **Současný stav PU pěn pro čalounění**

**Sortiment umožňují vždy najít optimální konstrukční řešení**

## **1. Standardní pěny**

**1a. pěny se sníženým odporem proti stlačení (W)**

**1b. pěny s normálním odporem proti stlačení (N)**

**1c. pěny se zvýšeným odporem proti stlačení (H)**

## **2. Vysoce elastické pěny**

**( studené pěny, HR-pěny)**

**2a.**

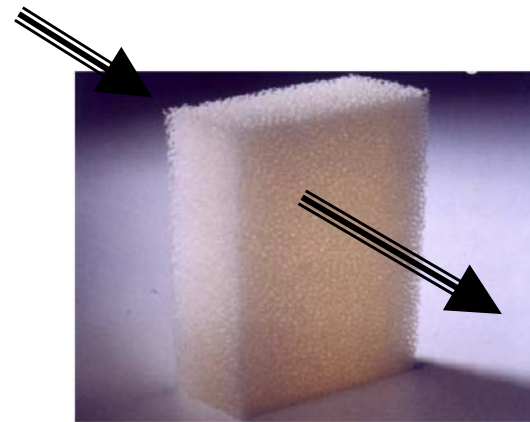
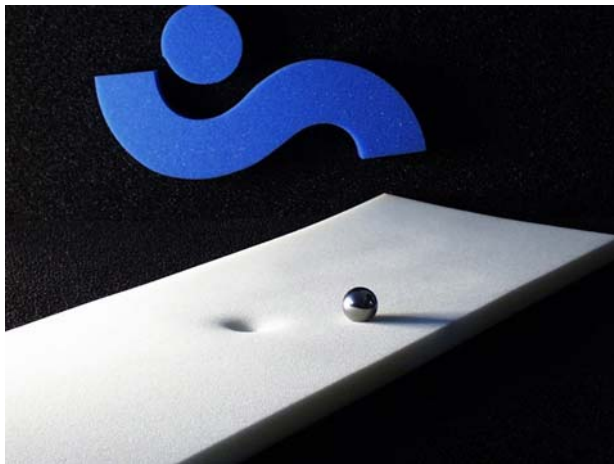
**2b. Duren Komfort**

**2c. EMC, Celtex**

# Současný stav PU pěn pro čalounění

## 3. Speciální pěny

- pěny se sníženou hořlavostí
- viscoelastické pěny („líné“ pěny)
- „suché“ pěny (Dryfeel)

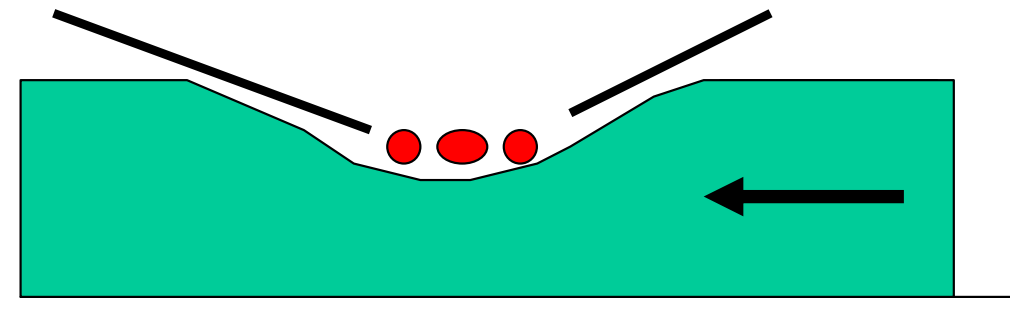




# Současný stav PU pěň pro čalounění

## Technologie

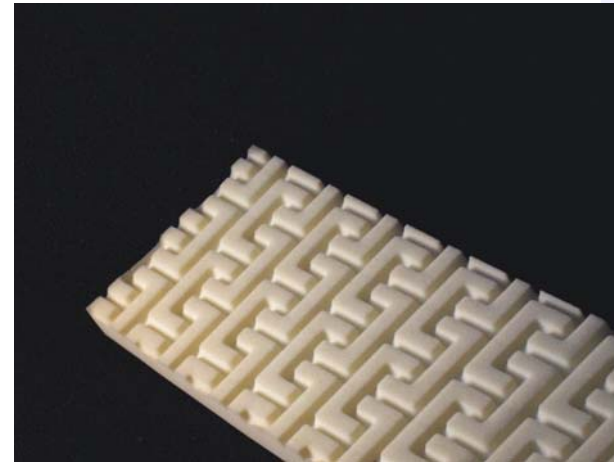
- Crush – formou násobného stačení bloku až na 15% objemu k maximálnímu „otevření“ buněk



# Současný stav PU pěn pro čalounění

## Technologie

- SMT – prostorová profilace povrchu



# Současný stav PU pěň pro čalounění

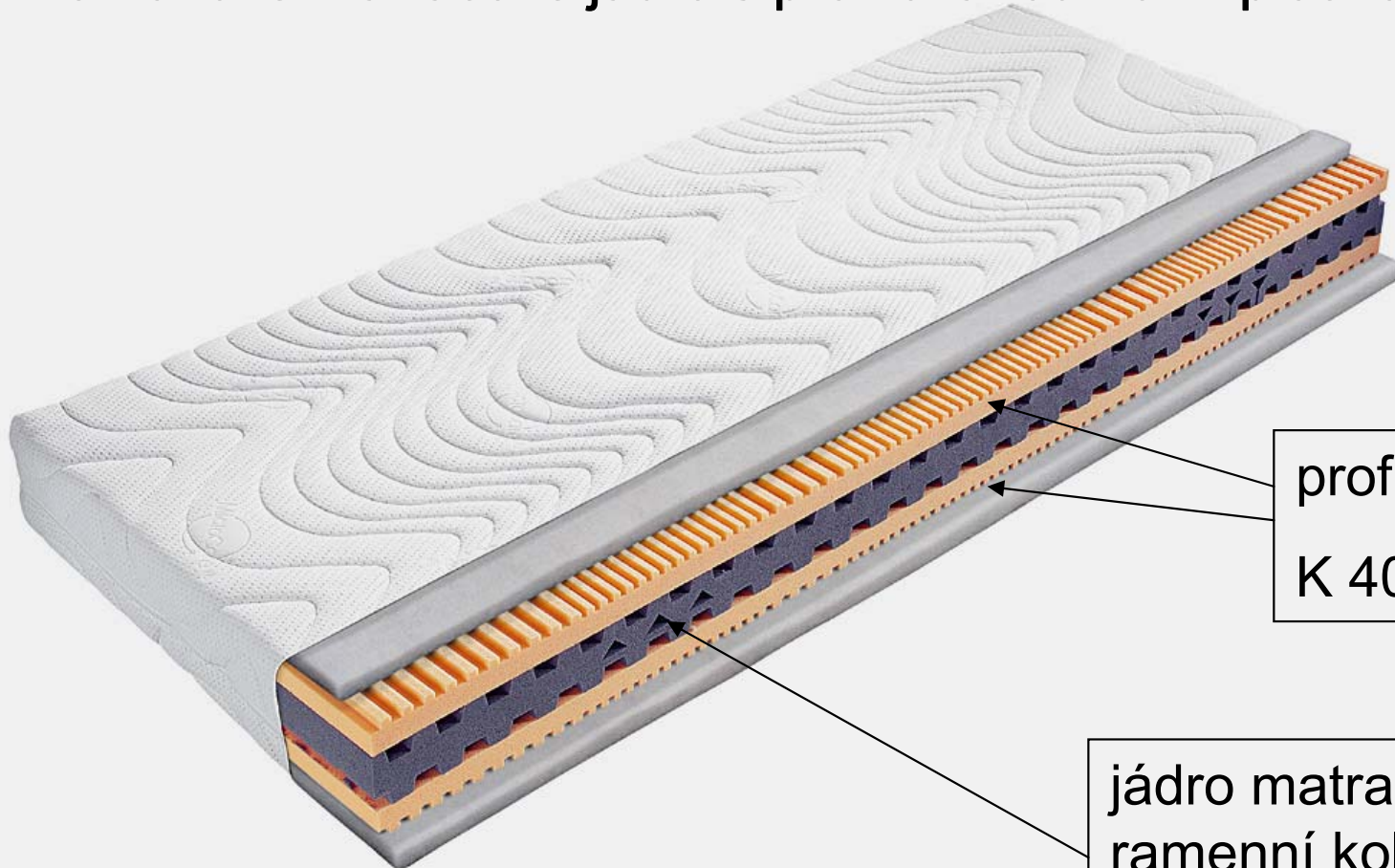
## Technologie

- konečná úprava povrchu nástřikem PU barev (pružné, prodyšné, vodu nepropustné )



# Matrace Sibylla –

5-zónové matracové jádro s profilovanou horní plochou



profilování  
K 4036 orange

jádro matrace s  
ramenní kolébkou  
K 5553

# Matrace Vario Saturn

7-zónová jednovrstvá matrace s 3D proměnnou profilací

