

RECIPROČNÍ DEFORMACE SOUBORŮ POLYURETANOVÝCH PĚN V KONSTRUKCI ČALOUNĚNÉHO NÁBYTKU

V. Jančová

Došlo: 31. října 2008

Abstract

JANČOVÁ, V: *Reciprocal deformation of polyurethane foam sets in the construction of upholstered furniture*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2009, LVII, No. 1, pp. 61–70

The quality of upholstered furniture is currently evaluated through a set of attributes that reflect the „comfort“ of the product. Measurable features are evaluated using the test methods, which include an assessment of the product as a whole or only of the individual materials. Methodology to assess materials in the construction of material compositions has not yet been processed before. This work deals with the issue of a evaluation of the material sets of polyurethane foams and their mutual influence. New methodology has been proposed for evaluating mutual deformation of foams sets that has been named “reciprocal deformation of foam sets” in this work. Using this newly proposed method, selected types of polyurethane foams were assessed, in combination with recycled bonding polyurethane foam-type RE 80. The results of the measurements were evaluated and assembled into the graph in order to create a simple tool for the construction of material composition in the mold layer of upholstered furniture. The graph can easily be deducted; it answers the question of what value of deformation is to be considered in drawing up a set of foam materials and recycled PU foam in the construction of material composition.

polyurethane foam, upholstered furniture, construction of material composition, reciprocal deformation of PUR foam, the comfort of upholstered furniture

Kvalita čalouněného nábytku, ve vztahu k užití pěnových materiálů, je v současnosti hodnocena souborem vybraných vlastností, které specifikují tzv. „komfort“. Toto hodnocení však nepostihuje všechny nezbytné atributy tvorby optimální konstrukce. Nejsou vytvořeny modely a standardy vzájemného vrstvení při aplikaci materiálů – zejména polyuretanových pěn (dále PUR pěny), pro jednotlivé typové skupiny; nejsou definovány kombinace tloušťek jednotlivých vrstev pěn, ani jejich vzájemné vztahy a závislosti pro aplikace ve výrobku. Na řešení tohoto úkolu je třeba pracovat průběžně a nelze jednoznačně říci, zda je konečné řešení vůbec reálné, jsou-li vzaty v potaz neustále se rozšiřující sortimenty konstrukčních materiálů a technologické postupy jejich zpracování. Proto je důležité dalším ověřováním tyto poznatky doplňovat i vytvořením nových nestandardních postupů. Jmenovitě deformace jednotlivých vrstev ve vrstvených souborech polyuretanových pěn dosud nebyly zkou-

mány a nejsou tedy připraveny hodnotitelské metodiky, ani stanoveny normativy pro aplikaci souborů v konstrukci.

Komfort PUR pěn prezentuje vzájemné působení objektivních (měřitelných) a subjektivních (pocitových) parametrů. Je definován tzv. *komfortními vlastnostmi*, které se dělí na *objektivní komfort* (objemová hmotnost, tvrdost, elasticita, SAG-faktor, prodyšnost) a *subjektivní komfort* (měkkost, příjemný omak, pružnost, rovnoměrnost stlačení a vláčnost). Vlastnosti definované v oblasti *objektivního komfortu* jsou zjištěitelné a měřitelné podle příslušných metodik. Pro oblast objektivních, tedy měřitelných parametrů byla navržena nová metoda, kterou byly proměřeny vybrané polyuretanové pěnové materiály. Naměřené a vyhodnocené hodnoty byly zpracovány v rámci disertační práce (Jančová, 2008).

Současné používané metodiky hodnotící deformací vlastnosti čalouněného nábytku vyjadřují vždy hodnotu celku, ale nerozlišují deformaci jed-

notlivých materiálových vrstev. Nelze jimi stanovit deformační hodnoty v jednotlivých vrstvách. Cílem nově navržené metody bylo zjistit, v jaké závislosti se mění deformační hodnoty dle kategorií a typů polyuretanových pěnových desek totožných tloušťek, jsou-li po jednotlivých typech měřeny v souboru s pojenou polyuretanovou pěnou o objemové hmotnosti 80 kg/m^3 („uživatelská měkkost“). Tyto varianty souborů byly určeny při oprávněném odborném předpokladu vhodné aplikace těchto vrstev v konstrukci. Tato nová zkouška, pracovníčně nazvaná *reciproční deformace*, byla provedena na sortimentu PUR pěn pro kategorie typu N, W, K a KF.

Recyklovaná pojená polyuretanová pěna (dále PPUR pěna) jako stacionární porovnávací materiál byla vybrána záměrně, neboť jde o nejfrekventovanější konstrukční materiál, s velmi dobrými užitnými a zpracovatelskými vlastnostmi. PPUR pěna je vyráběna z pěnového odpadu, který vzniká při zpracování blokové nebo deskové polyuretanové pěny na dílce, všech kategorií a typů pěn.

MATERIÁL A METODA

Pro funkci základního konstrukčního materiálu byla zvolena recyklovaná PPUR pěna typu RE 80, která byla v souborech kombinována a měřena se čtyřmi vybranými kategoriemi PUR pěn:

- sortiment PUR pěn typu N versus PPUR pěna RE 80
- sortiment PUR pěn typu W versus PPUR pěna RE 80
- sortiment PUR pěn typu K versus PPUR pěna RE 80
- sortiment PUR pěn typu KF versus PPUR pěna RE 80

Metoda měření reciproční deformace souborů pěnových materiálů

Pro zjištění deformačních vlastností jednotlivých typů pěn v souboru byla navržena nová metoda měření, nazvaná *reciproční deformace*. Metoda používá totožný přípravek jako zkouška pěnových materiálů dle ČSN EN ISO 1856 *Stanovení trvalé deformace v tlaku*.

Metodou byly proměřeny okamžité ztráty výšky vzorků pěny stlačením, aplikované v souboru. Byla

zjišťována schopnost vzájemného působení pěn na sebe a jejich jednotlivá „okamžitá“ deformace po stlačení. Tedy v jakém podílu podléhaly jednotlivé typy pěn deformaci výšky a jak zpětně ovlivňovaly výšku porovnávací vrstvy PPUR pěny. Zkouška simulovala zatížení uživatelem (např. u sedáků) a bylo s její pomocí vyšetřeno, jakou tloušťkou vymezené vrstvy se zapojovaly pěnové desky při zatížení do „uživatelského komfortu“. Přičemž je zřejmé, že sice jde o okamžitou deformaci, ale tato potom zůstává neměnná v čase bezprostředního užívání. Dále je nutno mít na paměti, že při stlačení pěn nastává změna jejich v klidovém stavu naměřených parametrů, zejména se mění hodnota jejich objemové hmotnosti. Tato zjištění považuje autorka za přínosné, s tím, že znalost těchto změn je prospěšná zejména pro konstruování sedadel (pracovní židle, křesla apod.) a to nejen z důvodu hospodaření s PUR pěnových materiálem, ale i z hlediska tvorby uživatelské kvality výrobku. Nejprve je však třeba diagnostikované vlastnosti pěn v souborech vyhodnotit v souvislostech a potom vytvořit model na využití souhrnu všech objektivních zjištění. Dosažená přesnost měření koresponduje s požadavky pro užití naměřených hodnot.

Popis provedené zkoušky

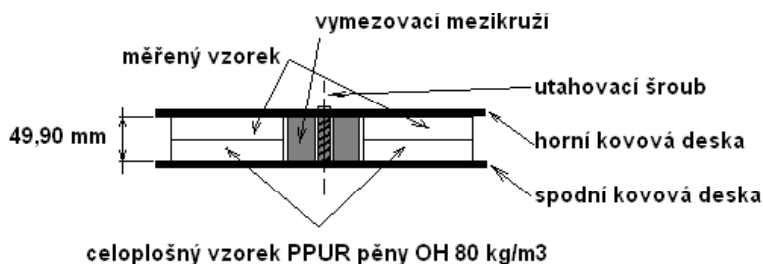
Zkoušky byly provedeny pomocí přípravku na stanovení trvalé deformace v tlaku pěnových materiálů (obr. č. 1). Plošný rozměr přípravku je $300 \times 300 \text{ mm}$.

Rozměr vzorků PUR pěny byl stanoven $130 \times 180 \text{ mm}$. Výšky jednotlivých vzorků byly doměřeny digitálním posuvným měřidlem. Rozměr stacionárního celoplošného vzorku PPUR pěny byl stanoven $298 \times 298 \times 32,3 \text{ mm}$. Rozteč kovových desek zkušebního přípravku byla fixována ocelovým mezikružím na $49,90 \text{ mm}$.

Podmínky prostředí: vlhkost 34–54%, teplota 20–23 °C. Bylo proměřeno 62 souborů, z toho 31 souborů PUR pěn s PPUR pěnou OH 80 kg/m^3 , ve dvou sadách vzorků.

Průběh zkoušky

- Byly odměřeny výšky všech vzorků PUR pěny digitálním posuvným měřidlem ve třech bodech v klidovém stavu, průměr hodnot byl výchozí hodnotou pro vyhodnocení zkoušky.



1: Schéma měření souboru pěn v přípravku

- Vzorky PUR pěn byly umístěny jednotlivě do zkušebního zařízení, na podložku kovového plátu s deskou PPUR pěny, vždy ve stejné poloze.
- Vzorky byly uzavřeny a stlačeny v přípravku horním kovovým plátem. Přípravek byl uzavřen šroubem na svoji konstantní výšku 49,90 mm.
- Ve třech bodech byly odměřeny výšky vzorku PUR pěny po stlačení v přípravku.
- Naměřené hodnoty byly vyhodnoceny v grafech v programu Excel.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Naměřené hodnoty jednotlivých vzorků pěn byly přepočteny a vyhodnoceny v grafech.

PUR pěny typu N – Tabulka I, obr. č. 2. PUR pěny typu W – Tabulka II, obr. č. 3. PUR pěny typu K a KF – Tabulka III, obr. č. 4. Grafy byly zpracovány tak, aby bylo srovnatelné, jak u jednotlivých kategorií a typů PUR pěn probíhala reciproční deformace v závislosti na deformaci PPUR pěny. Souhrn výsledků je uveden v grafu – obr. č. 5.

Formou paprskového grafu, obr. č. 6, byla vytvořena pomůcka pro konstruktéry materiálů skladeb, vyjadřující reciproční deformaci PUR pěn s PPUR pěnou RE 80.

Z vyhodnocených výsledků je patrné, že nejnížší deformace pěn typu N byly naměřeny u pěny N 5063 (objemové hmotnosti 50 kg/m^3 , tvrdosti při 40% stlačení 6,3 kPa). Průměr naměřených hodnot stlačení výšky činil 57,05%, tedy došlo k deformaci o 42,95% původní výšky vzorku. Při stlačení pěny N 5063 byla do procesu deformace výrazně zapojena i deska PPUR pěny, bylo naměřeno její stlačení o 12,09% původní výšky.

Pro stanovení závěrů z vyhodnocených výsledků měření je nutné vzít v úvahu, že výrobci pěnových materiálů udávají normativně povolenou toleranci deklarovaných kvalitativních hodnot pro jednotlivé typy pěn. Tato tolerance je v relaci u objemových hmotností cca $\pm 4 \text{ kg/m}^3$ a u tvrdostí cca $\pm 0,6 \text{ kPa}$. Tato výrobní tolerance parametrů PUR pěn minimálně ovlivňuje naměřené hodnoty, avšak nelze ji nikdy vyloučit.

Zkouškou bylo prokázáno, že na deformační vlastnosti má výrazný vliv rozdíl v objektivních parametrech pěnových materiálů. Se zvětšujícím se rozdílem hodnot objemových hmotností a tvrdostí typů pěn v souboru roste i deformace pěn. Při velkém rozdílu se působení pěn s nižšími hodnotami stává v konstrukci materiálů skladeb nefunkční, neboť při svém největším stlačení ztrácí svoje deklarované komfortní vlastnosti.

Nevýraznější je změna jejich „okamžité“ objemové hmotnosti a tuhosti, které se při stlačení vý-

razně zvyšují, pěna se stává tvrdší. Z toho vyplývá, že použití PUR pěny nižší objemové hmotnosti na změkčení povrchových ploch výrobku v kombinaci se spodní pěnou vyšší objemové hmotnosti a tvrdosti je disfunkční.

Naměřené a přepočítané hodnoty reciproční deformace polyuretanových pěn kategorie W jsou zobrazeny v grafu, obr. č. 3. U pěn kategorie W byla naměřena v celém sortimentu deformace výšky vzorku vyšší než 52%. Do deformace v souboru se téměř nezapojuje PPUR pěna. Z výsledků měření jednoznačně vyplývá, že použití souborů pěn kategorie W s PPUR pěnou je neúčelné, neboť deformací jsou evidentně změněny základní komfortní vlastnosti uvedené kategorie pěny typu W a tato tedy v konstrukci materiálů skladeb nemůže plnit svoji funkci, tedy funkci změkčujícího a kypřícího materiálu.

Vyhodnocená měření pěn kategorie K opět prokazují vliv objektivních parametrů na deformaci pěny. Z grafu, obr. č. 4, je zřejmé, že pěny s objemovou hmotností $>45 \text{ kg/m}^3$ a tvrdostí $>4 \text{ kPa}$ jsou vhodné pro užití v souborech s PPUR pěnou RE 80. Do deformace se zapojuje i PPUR pěna a tím zůstávají funkční komfortní vlastnosti kategorie K.

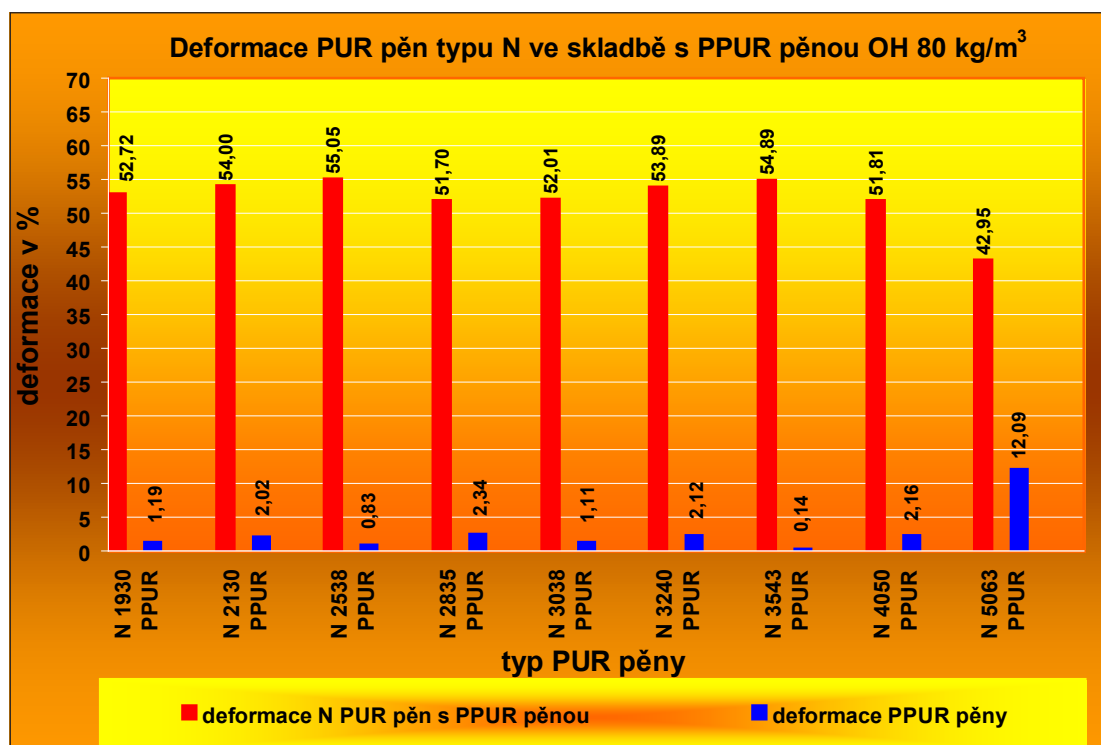
Vyhodnocené výsledky měření deformace jednotlivých typů polyuretanových pěn s PPUR pěnou RE 80 jsou uvedeny v souhrnném přehledu v % na obr. č. 5.

Výsledné hodnoty provedených zkoušek jsou sestavené do paprskového grafu tak, aby vytvořily jednoduchou pomůcku pro konstrukci materiálů skladeb uvedených pěn pro aplikaci ve tvarovací vrstvě čalouněného nábytku. Z grafu lze snadno vyhodnotit, s jakou hodnotou potenciální deformace lze počítat při sestavení souboru pěnových materiálů a PPUR pěny v konstrukci materiálů skladeb. Po obvodu kružnice jsou vymezeny jednotlivé typy PUR pěn a na ose hodnot jsou k nim vepsány hodnoty deformace v % daného typu pěny při stlačení s PPUR pěnou RE 80. Červená linie vyznačuje spojnicí jednotlivých bodů, udávající hodnoty v procentech.

Deformace souborů dvou typů pěn prokázaly, že při relativně stejných objektivních hodnotách pěn se jednotlivé pěny v souborech stlačují totožně. U souborů s rozdílnými hodnotami se nejdříve stlačují pěny s nízkými hodnotami odporu proti stlačení, zatímco pěny s vysokým odporem nevykazují žádné změny, nebo se zapojují, když měkké pěny dosáhly svého největšího stlačení a teoreticky se staly „odlišným“ materiálem. Zkoušky souborů kategorií pěn s PPUR pěnou tedy prokázaly, že je uživatelsky vhodnější skladba z materiálů totožné tvrdosti, než vytvořený tuhý základ a ten následně změkčovaný pěnou, nízkých objektivních hodnot.

I: Deformace souborů PUR pěn kategorie N a PPUR pěny OH 80 kg/m³

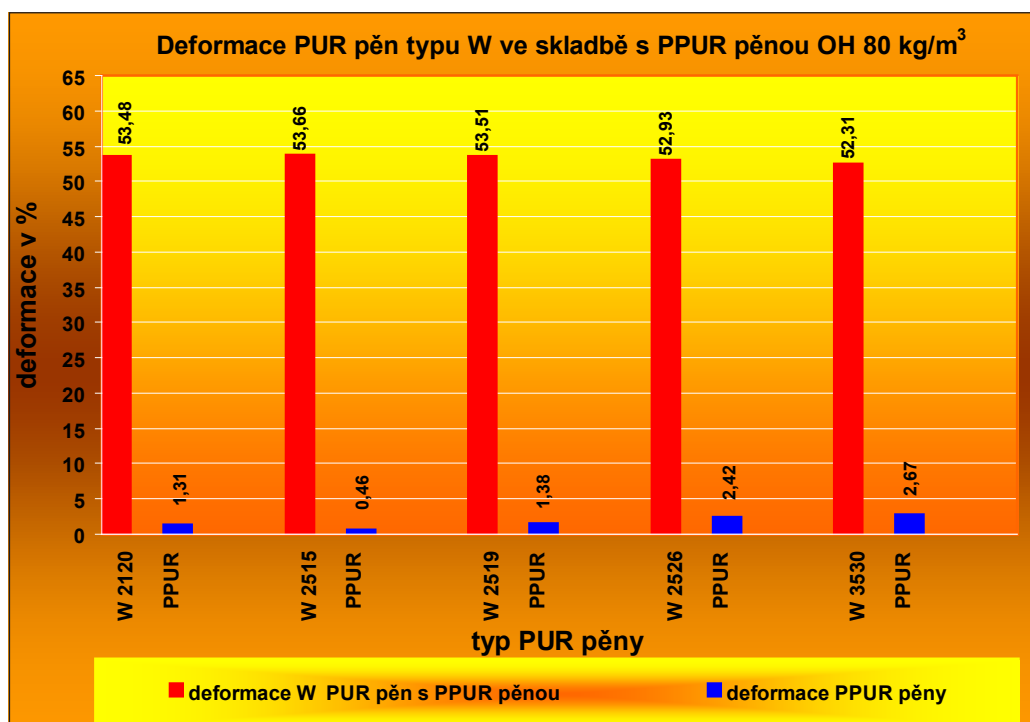
typ	číslo vzorku	výška vzorku	celkem výška souboru	měření deformace 1	měření deformace 2	měření deformace 3	měření deformace 4	průměr měření deformace	stlačení souboru na výšku měřícího přípravku	stlačení na
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]
N 1930	I.	38,24	70,54	18,11	18,12	18,14	18,00	18,09	49,90	47,31
PPUR		32,30		31,79	31,78	31,76	31,90	31,81	49,90	98,48
N 1930	II.	37,84	70,14	17,85	17,83	17,90	17,92	17,88	49,90	47,24
PPUR		32,30		32,05	32,07	32,00	31,98	32,03	49,90	99,15
N 2130	I.	39,21	71,51	18,11	17,92	17,86	18,15	18,01	49,90	45,93
PPUR		32,30		31,79	31,98	32,04	31,75	31,89	49,90	98,73
N 2130	II.	40,15	72,45	18,26	18,37	18,56	18,79	18,50	49,90	46,06
PPUR		32,30		31,64	31,53	31,34	31,11	31,41	49,90	97,23
N 2538	I.	40,28	72,58	18,00	17,96	18,22	17,90	18,02	49,90	44,74
PPUR		32,30		31,90	31,94	31,68	32,00	31,88	49,90	98,7
N 2538	II.	39,23	71,53	17,62	17,78	17,78	17,69	17,72	49,90	45,16
PPUR		32,30		32,28	32,12	32,12	32,21	32,18	49,90	99,64
N 2835	I.	36,80	69,10	17,96	17,78	17,89	17,70	17,83	49,90	48,46
PPUR		32,30		31,94	32,12	32,01	32,20	32,07	49,90	99,28
N 2835	II.	39,22	71,52	18,98	18,78	18,85	18,90	18,88	49,90	48,13
PPUR		32,30		30,92	31,12	31,05	31,00	31,02	49,90	96,04
N 3038	I.	38,36	70,66	18,16	18,28	18,43	18,18	18,26	49,90	47,61
PPUR		32,30		31,74	31,62	31,47	31,72	31,64	49,90	97,95
N 3038	II.	36,50	68,80	17,76	17,68	17,46	17,71	17,65	49,90	48,36
PPUR		32,30		32,14	32,22	32,44	32,19	32,25	49,90	99,84
N 3240	I.	41,02	73,32	18,80	18,87	18,83	18,96	18,87	49,90	45,99
PPUR		32,30		31,10	31,03	31,07	30,94	31,04	49,90	96,08
N 3240	II.	38,31	70,61	17,65	17,62	17,73	17,83	17,71	49,90	46,22
PPUR		32,30		32,25	32,28	32,17	32,07	32,19	49,90	99,67
N 3543	I.	38,58	70,88	17,63	17,62	17,78	17,73	17,69	49,90	45,85
PPUR		32,30		32,27	32,28	32,12	32,17	32,21	49,90	99,72
N 3543	II.	40,10	72,40	17,75	17,75	17,75	17,90	17,79	49,90	44,36
PPUR		32,30		32,15	32,15	32,15	32,00	32,11	49,90	99,42
N 4050	I.	39,34	71,64	18,88	19,01	18,91	18,94	18,94	49,90	48,13
PPUR		32,30		31,02	30,89	30,99	30,96	30,97	49,90	95,87
N 4050	II.	39,37	71,67	18,94	18,73	19,40	18,90	18,99	49,90	48,24
PPUR		32,30		30,96	31,17	30,50	31,00	30,91	49,90	95,69
N 5063	I.	36,98	69,28	20,98	21,15	21,23	20,97	21,08	49,90	57,01
PPUR		32,30		28,92	28,75	28,67	28,93	28,82	49,90	89,22
N 5063	II.	38,42	70,72	21,88	22,05	22,00	21,79	21,93	49,90	57,08
PPUR		32,30		28,02	27,85	27,90	28,11	27,97	49,90	86,59



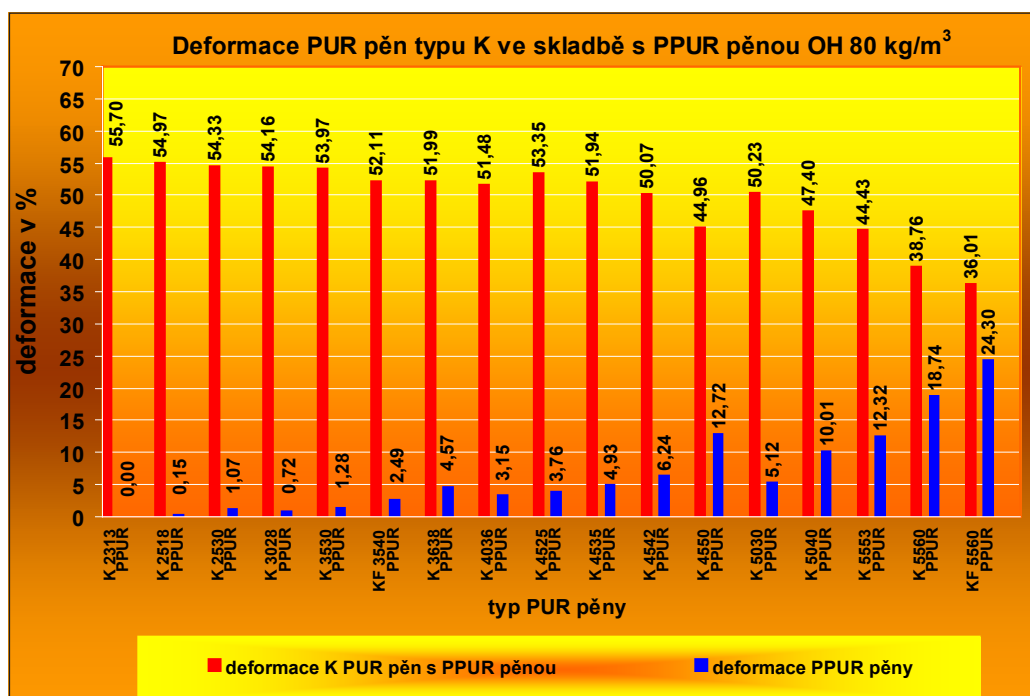
2: Hodnoty reciproční deformace pěn kategorie N v %

II: Deformace souborů PUR pěn kategorie W a PPUR pěny OH 80 kg/m³

typ	číslo vzorku	výška vzorku [mm]	celkem výška souboru [mm]	měření deformace 1 [mm]	měření deformace 2 [mm]	měření deformace 3 [mm]	měření deformace 4 [mm]	průměr měření deformace [mm]	stlačení souboru na výšku měřícího přípravku [mm]	stlačení na [%]
W 2120	I.	38,39	70,69	17,97	17,86	17,94	17,68	17,86	49,90	46,53
PPUR		32,30		31,93	32,04	31,96	32,22	32,04	49,90	99,19
W 2120	II.	39,10	71,40	18,24	18,18	18,10	18,22	18,19	49,90	46,51
PPUR		32,30		31,66	31,72	31,80	31,68	31,72	49,90	98,19
W 2515	I.	38,30	70,60	17,64	17,80	17,71	17,76	17,73	49,90	46,29
PPUR		32,30		32,26	32,10	32,19	32,14	32,17	49,90	99,61
W 2515	II.	38,30	70,60	17,77	17,70	17,82	17,79	17,77	49,90	46,40
PPUR		32,30		32,13	32,20	32,08	32,11	32,13	49,90	99,47
W 2519	I.	39,51	71,81	18,22	18,23	18,23	18,12	18,20	49,90	46,06
PPUR		32,30		31,68	31,67	31,67	31,78	31,70	49,90	98,14
W 2519	II.	38,13	70,43	17,87	17,91	17,96	17,83	17,89	49,90	46,92
PPUR		32,30		32,03	31,99	31,94	32,07	32,01	49,90	99,09
W 2526	I.	39,10	71,40	18,44	18,55	18,47	18,35	18,45	49,90	47,19
PPUR		32,30		31,46	31,35	31,43	31,55	31,45	49,90	97,36
W 2526	II.	39,00	71,30	18,32	18,25	18,32	18,35	18,31	49,90	46,95
PPUR		32,30		31,58	31,65	31,58	31,55	31,59	49,90	97,80
W 3530	I.	39,47	71,77	18,93	18,94	18,87	18,89	18,91	49,90	47,90
PPUR		32,30		30,97	30,96	31,03	31,01	30,99	49,90	95,95
W 3530	II.	37,95	70,25	17,89	18,10	18,19	17,90	18,02	49,90	47,48
PPUR		32,30		32,01	31,80	31,71	32,00	31,88	49,90	98,70



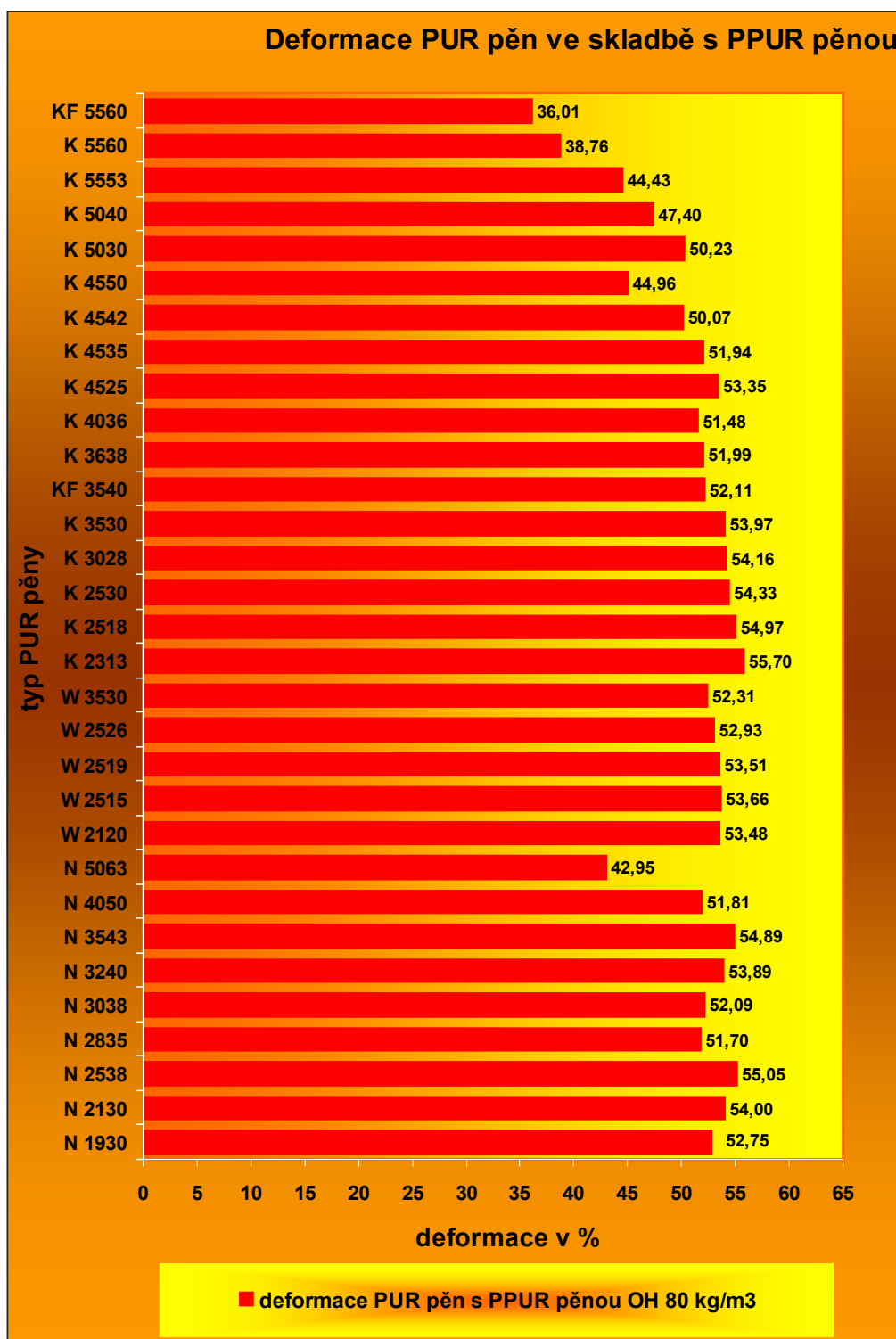
3: Hodnoty reciproční deformace pěn kategorie W v %



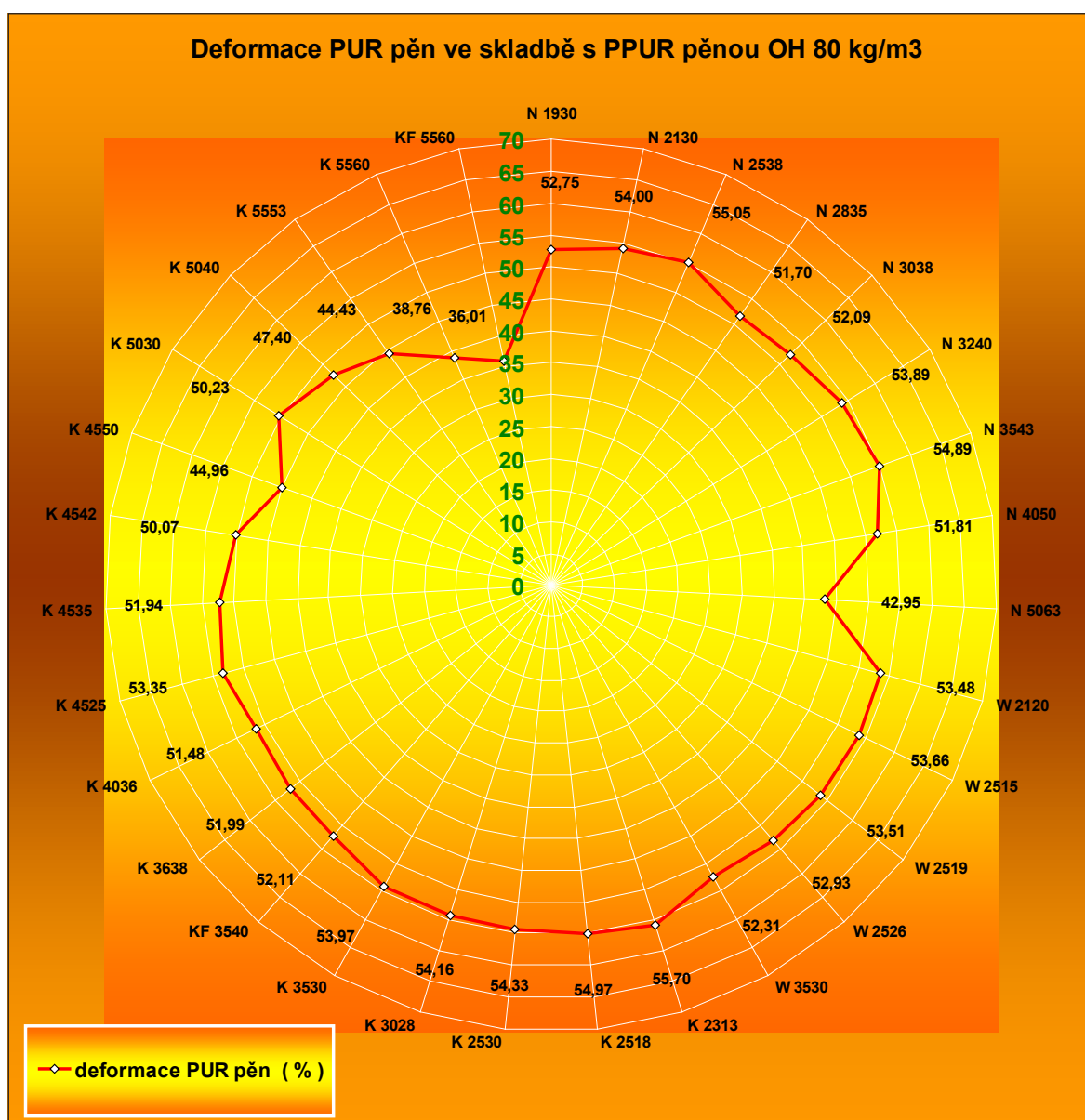
4: Hodnoty reciproční deformace pěn kategorie K v %

III: Deformace souborů PUR pěn kategorie K, KF a PPUR pěny OH 80 kg/m³

typ	číslo vzorku	výška vzorku	celkem výška souboru	měření deformace 1	měření deformace 2	měření deformace 3	měření deformace 4	průměr měření deformace	stlačení souboru na výšku na výšku měřícího přípravku	stlačení na
		[mm]								
K 2313	I	40,06	72,36	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	49,90	43,93
PPUR		32,30		32,30	32,30	32,30	32,30	32,30	49,90	100,00
K 2313	II	39,40	71,70	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	49,90	44,67
PPUR		32,30		32,30	32,30	32,30	32,30	32,30	49,90	100,00
K 2518	I	39,45	71,75	17,60	17,67	17,68	17,67	17,66	49,90	44,75
PPUR		32,30		32,30	32,23	32,22	32,23	32,25	49,90	99,83
K 2518	II	38,95	71,25	17,65	17,62	17,65	17,66	17,65	49,90	45,30
PPUR		32,30		32,25	32,28	32,25	32,24	32,26	49,90	99,86
K 2530	I	37,94	70,24	17,86	17,76	17,86	17,60	17,77	49,90	46,84
PPUR		32,30		32,04	32,14	32,04	32,30	32,13	49,90	99,47
K 2530	II	40,72	73,02	18,12	18,04	18,22	18,10	18,12	49,90	44,50
PPUR		32,30		31,78	31,86	31,68	31,80	31,78	49,90	98,39
K 3028	I	39,38	71,68	17,83	17,88	17,83	17,95	17,87	49,90	45,38
PPUR		32,30		32,07	32,02	32,07	31,95	32,03	49,90	99,16
K 3028	II	38,43	70,73	17,82	17,74	17,76	17,85	17,79	49,90	46,30
PPUR		32,30		32,08	32,16	32,14	32,05	32,11	49,90	99,40
K 3530	I	39,27	71,57	17,84	18,20	17,98	18,05	18,02	49,90	45,88
PPUR		32,30		32,06	31,70	31,92	31,85	31,88	49,90	98,71
K 3530	II	39,00	71,30	17,89	17,85	18,13	18,17	18,01	49,90	46,18
PPUR		32,30		32,01	32,05	31,77	31,73	31,89	49,90	98,73
KF 3540	I	37,82	70,12	18,03	17,94	18,29	18,30	18,14	49,90	47,96
PPUR		32,30		31,87	31,96	31,61	31,60	31,76	49,90	98,33
KF 3540	II	39,04	71,34	18,43	18,68	18,76	18,81	18,67	49,90	47,82
PPUR		32,30		31,47	31,22	31,14	31,09	31,23	49,90	96,69
K 3638	I	39,58	71,88	18,86	18,98	19,27	19,22	19,08	49,90	48,21
PPUR		32,30		31,04	30,92	30,63	30,68	30,82	49,90	95,41
K 3638	II	39,89	72,19	19,22	18,97	19,00	19,10	19,07	49,90	47,81
PPUR		32,30		30,68	30,93	30,90	30,80	30,83	49,90	95,44
K 4036	I	38,20	70,50	18,24	18,44	18,45	18,42	18,39	49,90	48,13
PPUR		32,30		31,66	31,46	31,45	31,48	31,51	49,90	97,56
K 4036	II	38,54	70,84	18,75	18,90	18,82	18,92	18,85	49,90	48,90
PPUR		32,30		31,15	31,00	31,08	30,98	31,05	49,90	96,14
K 4525	I	40,50	72,80	18,56	18,69	18,75	18,90	18,73	49,90	46,23
PPUR		32,30		31,34	31,21	31,15	31,00	31,18	49,90	96,52
K 4525	II	40,16	72,46	18,40	18,60	19,20	19,42	18,91	49,90	47,07
PPUR		32,30		31,50	31,30	30,70	30,48	31,00	49,90	95,96
K 4535	I	40,00	72,30	19,45	19,12	18,98	19,08	19,16	49,90	47,89
PPUR		32,30		30,45	30,78	30,92	30,82	30,74	49,90	95,18
K 4535	II	39,87	72,17	18,93	19,36	19,19	19,42	19,23	49,90	48,22
PPUR		32,30		30,97	30,54	30,71	30,48	30,68	49,90	94,97
K 4542	I	39,40	71,70	19,25	19,80	19,60	19,48	19,53	49,90	49,57
PPUR		32,30		30,65	30,10	30,30	30,42	30,37	49,90	94,02
K 4542	II	39,17	71,47	19,82	19,42	19,85	19,70	19,70	49,90	50,29
PPUR		32,30		30,08	30,48	30,05	30,20	30,20	49,90	93,51
K 4550	I	40,75	73,05	21,98	22,18	22,40	21,85	22,10	49,90	54,24
PPUR		32,30		27,92	27,72	27,50	28,05	27,80	49,90	86,06
K 4550	II	38,17	70,47	21,06	21,27	21,50	21,44	21,32	49,90	55,85
PPUR		32,30		28,84	28,63	28,40	28,46	28,58	49,90	88,49



5: Přehled hodnot reciproční deformace PUR pěn v %



6: Výsledné hodnoty reciproční deformace PUR pěn s PPUR pěnou RE 80 v %

SOUHRN

Záměrem práce byl návrh nové metodiky měření reciproční deformace souboru pěn a proměření vzájemné deformace polyuretanových pěn kategorií N, W, K a KF s PPUR pěnou RE 80. Zjištěné hodnoty reciproční deformace vybraných souborů PUR pěn prezentují další informace, které jsou významné pro návrh správné konstrukce materiálových skladeb čalouněného nábytku. Nově navržená metoda je vhodná pro zpracování celkového přehledu okamžité deformace souborů i ve vzájemných variantách kategorií PUR pěn. Výsledný efekt celkového vyhodnocení všech zjištěných objektivních hodnot je nejvýraznější v tom, že může částečně eliminovat vliv subjektivního posouzení konstruktéra a technologa – modeláře výrobku při jeho tvorbě a tím i vylučovat případné konstrukční nedostatky. Může být podpůrným argumentem při tvorbě materiálových skladeb pro konstruktéry s kratší odbornou způsobilostí.

Práci lze považovat za základ pro další výzkum vzájemných deformačních vlivů materiálových souborů v konstrukci čalouněného nábytku, neboť tyto vztahy dosud nebyly zkoumány.

polyuretanová pěna, čalouněný nábytek, materiálová skladba konstrukce, reciproční deformace PUR pěn, komfort čalouněného nábytku

SUMMARY

Presented work is a proposal for a new method for measuring a reciprocal deformation of foam files and polyurethane foams deformation of categories N, V, K and KF with PPUR foam RE 80. Measured values of reciprocal deformation of selected files of PU foams present other information relevant to the proposal for proper construction of material composition of upholstered furniture. The newly proposed method is suitable for processing overall summary of an immediate deformation of the files as well as their variants of categories of PU foam. The resulting effect of the overall evaluation of all identified objective values allows partial elimination of the influence of subjective assessment of a designer and technologist – a pattern maker of the product – during its creation and thus precludes any constructional deficiencies; as well as it may support the designers with less expertise.

This work should be considered as a basis for further research on the reciprocal deformation of material files in the construction of upholstered furniture, as these relations have not been investigated yet.

LITERATURA

JANČOVÁ, V., 2008: Polyuretanové pěny v konstrukci čalouněného nábytku (disertační práce). Brno, MZLU v Brně. 205 s.

DIN EN ISO 1856. Měkké lehčené polymerní materiály. Stanovení trvalé deformace v tlaku, 1998.

Adresa

Ing. Věra Jančová, Ústav nábytku, designu a bydlení, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: jancova@telecom.cz