

Fraunhofer

WKI

Wilhelm-Klauditz-Institut
(Institut Wilhelma Klauditze)

Analýzy materiálů a chemické
rozbory vzduchu v místnostech

WKI - FRAUNHOFSKÝ INSTITUT, Bienroder Weg 54 E, D-38108 Braunschweig

vedoucí institutu:
Prof. Dr. Rainer Marutzky

Deutsche Amphibolin-Werke
von Robert Murjahn Stiftung Co. KG
(nadace R. Murjahna)
Roßdörfer Str. 50

64372 Ober-Ramstadt

Bienroder Weg 54 E
D-38108 Braunschweig

telefon +49 (0) 531/2155-0
fax +49 (0) 531/351387
<http://www.wki.fhg.de/>
jméno: Prof. Dr. T. Salthammer
provolba: +49 (0) 531/2155-350
fax: +49 (0) 531/2155-905
e-mail: salthammer@wki.fhg.de

Vaše značka	Vaše zpráva ze dne	Naše značka	Braunschweig,
		Sal	20.07.2005

Zkušební zpráva č. 1565/05

Zadavatel: Deutsche Amphibolin-Werke (DAW)
von Robert Murjahn Stiftung Co. KG
Ober-Ramstadt

Předmět výzkumu: Výzkum snižování obsahu formaldehydu ve
důsledku vzduchu ve zkušební komoře v
povrchového použití fotokatalyticky účinného
nátěru

Obsah zkušební zprávy:

1. Stanovení úkolů	strana 2
2. Experimentální část	strana 2
3. Výsledky	strana 4

Zkušební zpráva obsahuje 6 stran

Zkušební zpráva se smí předávat dále nebo rozmnožovat pouze v nezkrácené formě. Částečné nebo úplné zveřejnění je povoleno jen s písemným souhlasem Institutu Wilhelma Klauditze (WKI) - Fraunhofského institutu výzkumu dřeva.

DAW_A0721_neu2.doc
WKI je registrovaná značka
fraunhofské společnosti.
Představenstvo fraunhofské
společnosti: nepřekládáno
Fraunhofská společnost na

podporu aplikovaného výzkumu
e.V. (registrovaný spolek),
Mnichov

Bankovní spojení, číslo účtu,
zahraniční platby ...

1. Stanovení úkolů

Fraunhofskeý institut Wilhelma Klaudivtze (WKI) obdržel od firmy DAW objednávku provedení výzkumu fotokatalyticky účinného povrchového nátěru z hlediska jeho efektivnosti na snižování obsahu formaldehydu ve vzduchu.

2. Experimentální část

Zkoumaný materiál byl institutu WKI dán k dispozici firmou DAW. Jednalo se celkem o dva vzorky s těmito názvy:

Tabulka č. 1: Název vzorků

č.	č. inst. WKI	název výrobku	popis výrobků
1	P01764	Caparol CapaSan	fotokatalytická barva do vnitřních prostorů
2	P02617	Caparol Malerit E.L.F.	standardní referenční barva

Příprava vzorků:

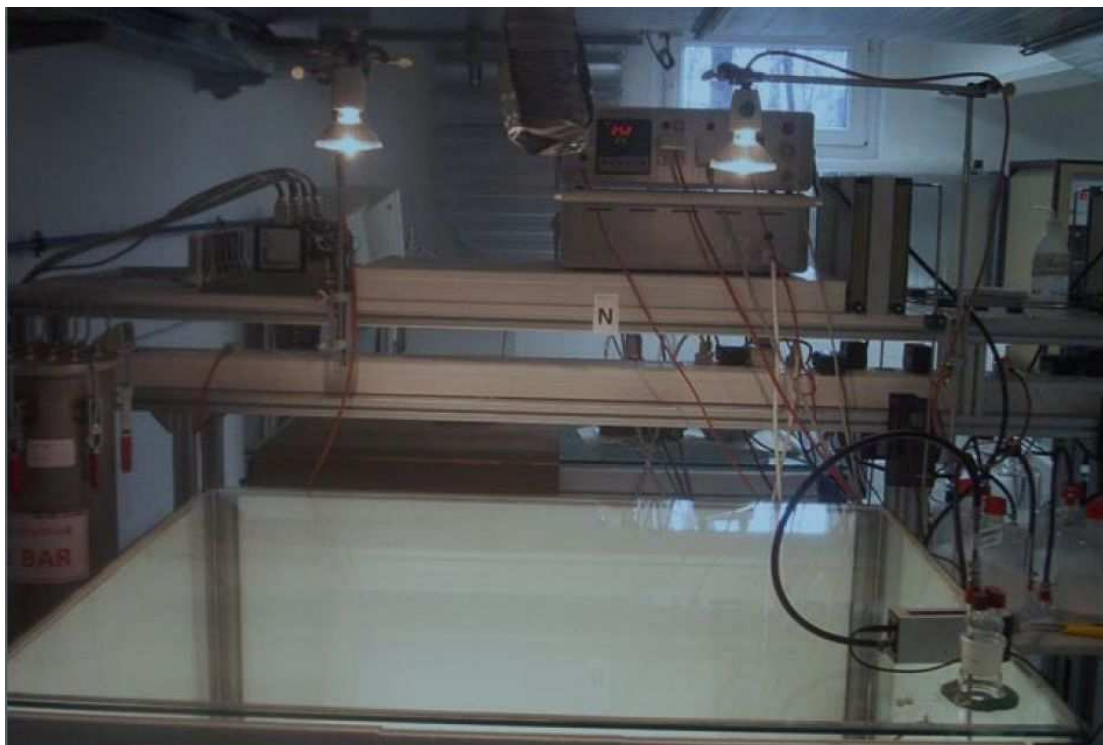
Oba vzorky byly aplikovány na skleněnou plochu o velikosti 1 m². Vzorek fotokatalyticky účinné barvy byl skladován po dobu cca 7 měsíců za denního světla a 1 den před zahájením experimentu uložen do skleněné komory o objemu 1 m³. Referenční barva byla skladována po provedení aplikace po dobu 6 dnů mimo zkušební komoru a rovněž 1 den před zahájením experimentu uložena do skleněné komory o objemu 1 m³.

Podmínky ve zkušební komoře:

Pokusy byly prováděny za statických podmínek (bez výměny vzduchu).

Zkušební komora byla dále vybavena zdrojem světla se složením podobným dennímu světlu. Světelná intenzita (lux) na zkušebním povrchu byla nastavena pomocí expozimetru (Testo 545, Lux Fc) a odpovídala typickým podmínkám ve vnitřních místnostech. Jako aktivační zdroj byla použita žárovka OSRAM Ultra Vitalux (viz obraz č. 1). Podle normy DIN 5035, část 2 se do kancelářských místností podle daného využití doporučují hodnoty intenzity osvětlení 500 - 1000 luxů (viz též G. Lohmeyer 1995: Praktická stavební fyzika, nakladatelství Teubner, Stuttgart).

V určitém definovaném časovém okamžiku byl do komory injektován roztok formaldehydu. Koncentrace formaldehydu v komoře byla stanovena po absorpci ve vodě fluorescenční spektrometrickou analýzou podle acetylacetonové metody.



Obraz č. 1: Provádění pokusu osvětlováním ve skleněné komoře o objemu 1 m³

Tabulka č. 2: Provádění pokusu

č.	vzorek	množství (m ² / m ³)	n (h ⁻¹) n ₀ / n ₁	nanášené množství (g / m ²)	intenzita osvětlení (lux)	teplota (°C)	relativní vlhkost (%)
1	P0 1764	1,0	0,4 / 0	cca 200	600 - 800 (Vitalux)	23	50
2	P0 2617	1,0	0,4 / 0	cca 200	600 - 800 (Vitalux)	23	50

n = výměna vzduchu

T = teplota

r. F. = relativní vlhkost vzduchu

n₀ = výměna vzduchu po nanesení (0,4 h⁻¹)

n₁ = výměna vzduchu po injektování roztoku HCHO (0 h⁻¹)

Průběh pokusu:

- 1) Měření hodnoty slepého pokusu v komoře
 - 2) Nanesení vzorků do komory
 - 3) Instalace zdroje světla se spektrem podobným dennímu světlu
 - 4) Měření koncentrace formaldehydu v pozadí po dobu 5 hodin po nanesení vzorku do skleněné komory za účelem stanovení emisního potenciálu formaldehydu v nátěru (bez osvětlení, s výměnou vzduchu, n = 0,4 h⁻¹)
 - 5) Injektování roztoku formaldehydu bez výměny vzduchu (n = 0 h⁻¹)
 - 6) Stanovení emisí formaldehydu při osvětlení bez výměny vzduchu (n = 0 h⁻¹)
- Pokus s fotokatalyticky účinnou barvou byl proveden dvojmo (PV 1 a PV 2). Dále byl proveden pokus v prázdné komoře.

3. Výsledky

Koncentraci formaldehydu ve zkušební komoře za dynamických podmínek udává tabulka č. 3. V tabulce č. 4 a na obrazu č. 2 jsou shrnuty výsledky po nadávkování formaldehydu do komory za statických podmínek.

Za zvolených podmínek pokusu vykazoval fotokatalyticky účinný výrobek Caparol CapaSan velmi vysokou efektivitu nevratného odstraňování formaldehydu ze vzduchu v komoře. Už po 450 minutách (7,5 h) poklesla počáteční koncentrace cca o 70 %. Po uplynutí 1470 minut (24,5 h) bylo možné prokázat méně než 5 % počáteční koncentrace formaldehydu v komoře (viz obraz č. 2). U referenčního výrobku Caparol Malerit E.L.F. a v prázdné komoře nebylo zjištěno žádné snížení koncentrace formaldehydu.

Referentka:

Vedoucí odborného úseku
analýzy materiálů a chemických
rozborů vzduchu v místnostech

podpis
Dipl.-Ing. N. Schulz(ová)

podpis
Prof. Dr. T. Salthammer

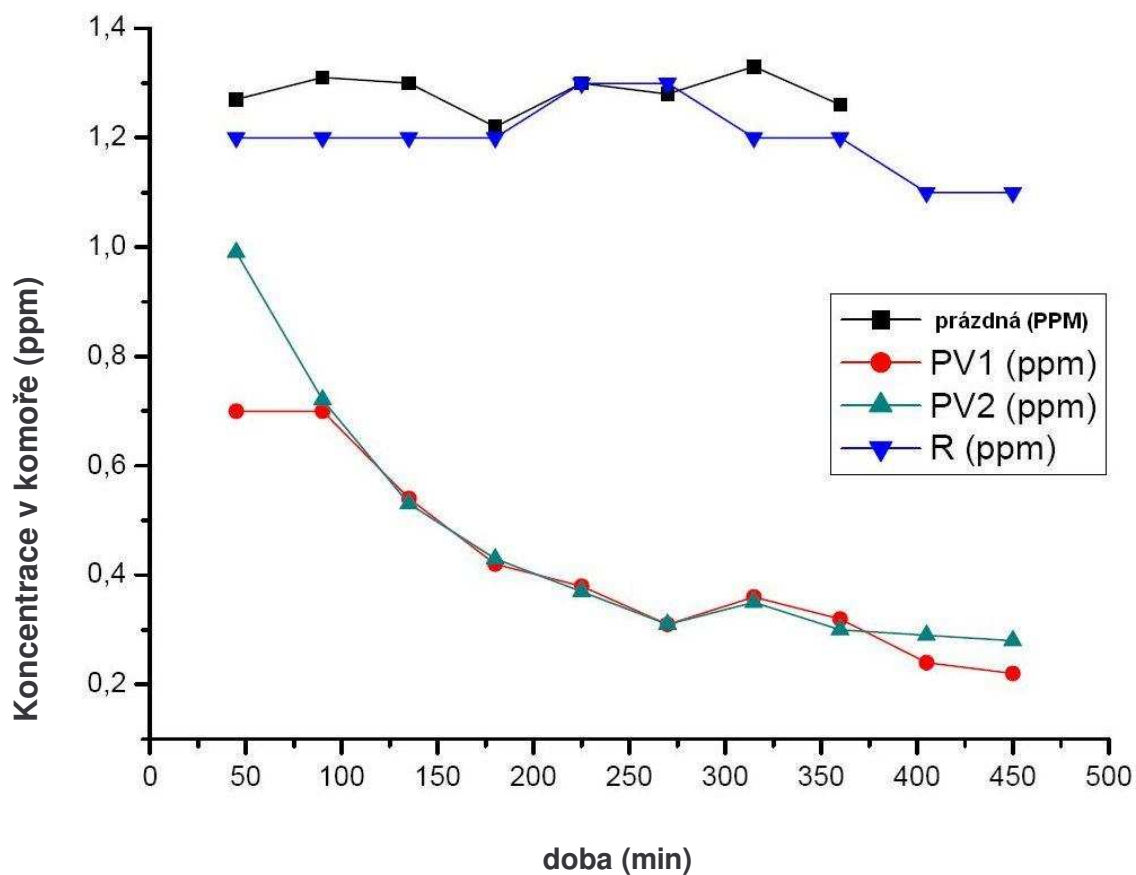
Tabulka č. 3: Výsledky dynamických pokusů v komoře ($n = 0,4 \text{ h}^{-1}$) před nadávkováním formaldehydu do komory za účelem stanovení koncentrace v pozadí

měření	prázdná komora (ppm)	referenční vzorek (R) (ppm)	fotokatalyticky účinná barva	
			pokus č. 1 (ppm)	pokus č. 2 (ppm)
1	< 0,001	0,007	0,005	0,011
2	< 0,001	0,002	0,018	0,015

Tabulka č. 4: Výsledky statických pokusů v komoře ($n = 0 \text{ h}^{-1}$) po nadávkování formaldehydu do komory

doba (min)	prázdná komora (ppm)	referenční vzorek (R) (ppm)	fotokatalyticky účinná barva	
			pokus č. 1 (ppm)	pokus č. 2 (ppm)
45	1,27	1,2	0,70	0,99
90	1,31	1,2	0,70	0,72
135	1,30	1,2	0,54	0,53
180	1,22	1,2	0,42	0,43
225	1,30	1,3	0,36	0,37
270	1,28	1,3	0,31	0,31
315	1,33	1,2	0,38	0,35
360	1,26	1,2	0,32	0,30
405		1,1	0,24	0,29
450		1,1	0,22	0,28
1470			0,07	0,09

graf:



Obraz č. 2: Časové průběhy koncentrace formaldehydu za statických podmínek po nadávkování formaldehydu do komory (prázdná = prázdná komora; PV 1 = pokus č. 1 - fotokatalyticky účinná barva Caparol CapaSan; PV 2 = pokus č. 2 - fotokatalyticky účinná barva Caparol CapaSan; R = referenční barva Caparol Malerit E.L.F.).