

VLIV LEPENÍ NA MNOŽSTVÍ EMISÍ VOC

P. Čech

Došlo: 28. března 2008

Abstract

ČECH, P.: *Influence of adhesive bonding on quantity of emissions VOCs*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2008, LVI, No. 4, pp. 29–36

The study deals with the influence of urea-formaldehyde glue and veneered bolstering on technological operation veneering on quantity of emission VOCs (volatile organic compounds).

The so-called Volatile Organic Compounds (VOC) are among the largest pollution sources of both the internal and external environments.

VOC is defined as emission of any organic compound or a mixture thereof, with the exception of methane, whereby the compound exerts the pressure of 0.01 kPa or more at the temperature of 20 °C (293.15 K) and reaches the corresponding volatility under the specific conditions of its use and can undergo photochemical reactions with nitrogen oxides when exposed to solar radiation.

The effects of VOC upon environment can be described by equation:

$VOC + NO_x + UV \text{ radiation} + \text{heat} = \text{tropospheric ozone } (O_3)$.

In this work there were tested background working environment in various parts of multi-storeyed press, next was judged emissive charge of veneered device and used glue. We used surface material such as chipboard. We used urea-formaldehyde glue KRONOCOL U300 on technological operation veneering.

The VOC emissions from the wooden surfaces with or without finishing were tested in the Equipment for VOC Measuring with a small-space chamber. This equipment was installed in and made available by the Institute of Furniture, Design and Habitation. The small-space chamber is suitable for testing small parts of wood products. The device equipped with small-chamber satisfies all conditions mandated in the standard ENV 13 419 DIN -V-ENV 13 419 "Determination of the emissions of Volatile organic compounds".

The VOC emissions were collected in columns with sorbent Tenax TA. We analyzed the columns with the VOC emissions by: the gas chromatography in conjunction with mass spectrometer and Direct Thermal Desorption.

VOC emissions, gas chromatography, mass spectrometry, urea-formaldehyde glue, bolstering

Lepení se stalo nepostradatelnou technikou spojování dvou nebo více materiálů stejných i různých vlastností, nejenom v průmyslu, ale i v každodenním životě.

S prudkým rozvojem vědy a techniky se ve všech průmyslových odvětvích dostávají do popředí systémy spojování nejrozličnějších materiálů pomocí lepidel. Představují důležitý pomocný materiál konstrukce výrobků, který přispívá ke zdokonalení jejich kvality, navíc se stala základem pro vznik nových výrobků. Lepidla mají schopnost spojovat tuhá tělesa v důsledku přilnavosti k jejich povrchu a mají dobrou vnitřní soudržnost.

Nejpoužívanějšími lepidly v dřevozpracujícím průmyslu současné doby jsou lepidla syntetická.

Od roku 1930 postupně nahrazovala lepidla z přírodních surovin a nacházejí uplatnění i v oblastech, kde použití jiných lepidel bylo pro jejich vlastnosti nerealizovatelné.

Syntetická lepidla při zpracování i používání výrobků s použitím syntetického lepidla zatěžují životní i pracovní prostředí emisemi VOC.

Syntetická lepidla převažují nad lepidly z přírodních surovin svými vlastnostmi, jako jsou pevnost lepeného spoje, tepelná, chemická a biologická odolnost atd.

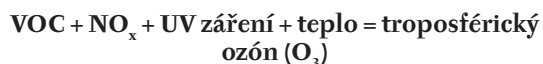
V důsledku snahy o zlepšení životního prostředí směřuje celosvětový vývoj v oblasti lepidel k vývoji nových nebo účelné úpravě již existujících technologií se zaměřením na snížení emisí formaldehydu. Tyto

záměry a cíle však přinášejí mnoho nových úkolů a s nimi spojené problémy (SEDLIAČIK, 1992).

VOC (volatile organic compound)

VOC – *těkavou organickou látkou se rozumí jakákoli organická sloučenina nebo směs organických sloučenin, s výjimkou metanu, která při teplotě 20 °C (293,15 K) má tlak par 0,01 kPa nebo více, nebo má odpovídající těkavost za konkrétních podmínek jejího použití a může v průběhu své přítomnosti v ovzduší reagovat za spolupůsobení slunečního záření s oxidy dusíku za vzniku fotochemických oxydantů.*

Vznik fotochemických oxydantů je uveden rovníci:



Rostoucí znečištění vnitřního prostředí VOC látkami zatěžuje lidský organismus. Organismus člověka byl vybavený určitou schopností přizpůsobit se změnám životních podmínek. Je zřejmé, že předměty obytného prostředí dnes předbívají schopnost adaptability lidského organismu, což se projevuje nárůstem tzv. civilizačních onemocnění. VOC ohrožují zdraví člověka a vývoj civilizace.

Citlivost na VOC je ale u každého člověka individuální. Při zvýšené expozici můžou VOC a jejich škodlivé radikály narušovat organismus. Při relativně mírné expozici VOC látkami je tělo pouze oslabené. Toto oslabení může vyvolat jiné nemoci, kterým by se organismus za normálních okolností ubránil.

Byl zaregistrován zvýšený výskyt alergických nemocí, nemocí horních a dolních cest dýchacích (astma, bronchitida), objevily se poruchy centrální nervové soustavy, trávicího či reprodukčního traktu, dráždění očí, krku i nosu, bolesti hlavy, časem se projeví různé neurozy, deprese nebo poruchy spánku, některé neurologické nemoci anebo poruchy ve funkci nervové soustavy.

K nemocím, které jsou spojované se zvýšenou koncentrací chemických a aktivních látek ve vnitřním prostředí, patří vznik onemocnění působením budov, tzv. SBS.

SBS (Sick Building Syndrom)

Syndrom nemocných budov je charakterizován všeobecnými příznaky jako jsou bolesti hlavy, únava a dráždění sliznic dýchacích cest a očních spojivek. Tyto příznaky mohou mít příčinnou souvislost s expozicí chemických látek nebo prachových částic v ovzduší. Velmi důležitý je poznatek, že tyto symptomy mizí úplně v krátké době po opuštění místnosti nebo budovy, ve které došlo k vyvolání příznaků.

Cíl práce

Cílem této práce bylo posoudit vliv lepidel i technologie lepení na vnitřní životní pracovní prostředí. V práci je sledován vliv obsahu škodlivých chemických látek vznikajících při této činnosti. Zaměřili jsme se především na organické těkavé látky – VOC (volatile organic compounds).

Organické těkavé látky jsme posuzovali ze tří hledisek:

1. vliv složení lepidel
2. vliv pracovní prostředí (okolí víceetážového hydraulického lisu)
3. vliv lepidel a materiálu (DTD, MDF, DTD-JV).

MATERIÁL A METODY

Ověřovaný materiál

- lepidlo Kronocol U 300 – (vodný roztok močovinoformaldehydového polykondenzátu, bezbarvá mléčně zakalená, viskózní kapalina, používá se pro lepení za zvýšené teploty)
- tabulkové sklo jako inertní podklad pro lepidlo pro stanovení jeho emisí VOC
- (300 × 100 mm)
- čerstvě zalisovaná třívrstvá dřevotřísková deska
- javorová dýha tloušťky 0,8 mm výše uvedené DTD
- hranová dýhová JV páska s naneseným tavným lepidlem.

Zkušební zařízení

Zařízení pro odběr emisí VOC z ovzduší ihned po nanesení lepidla na plochu

- digestoř – LABINA
- přesné váhy; 1d = 0,01 g, chyba ± 0,1 g
- sklo – jako podkladový materiál pro nanesení náterové hmoty
- rozměr 300 × 100 mm
- stojan pro uchycení odběrové trubičky v požadované výšce nad plochou
- nanášecí pravítko – ERICHSEN.

Zařízení pro odběr emisí VOC

Maloprostorová komora VOC – TEST 1000 je zařízení, které je určeno pro okamžitý odběr ovzduší obsahující emise VOC i jiných těkavých látek z materiálů dlouhodobě umístěných při konstantní teplotě, vlhkosti vzduchu, rychlosti výměny vzduchu a rychlosti proudění vzduchu po povrchu vzorku, emitujícího emise.

Parametry komory

V testovacím nerezovém zařízení o objemu 1 m³ je udržována konstantní nastavitelná teplota a konstantní nastavitelná vlhkost. Přístrojové vybavení zajišťuje měření rychlosti laminárního proudění vzduchu nad testovaným vzorkem v rozsahu rychlosti 0,1 až 0,3 m/s a s trvalou výměnou vzduchu v komoře 1 m³/60 min. bez vlivu na parametry teploty a vlhkosti ve zkušebním prostoru. Vlhčení vzduchu ve zkušebním prostoru patří mezi součást vybavení komory. Před vstupem do komory je instalováno filtrační zařízení určené pro předfiltraci vzduchu na vstup pomocí filtrů s aktivním uhlím. Přefiltrovaný vzduch je vháněn v přetlaku ke vstupu do maloobjemové komory.

Zařízení pro odběr vzorků vzduchu

Odběr vzorků vzduchu je realizován pomocí odběrového membránového čerpadla vzduchu Gilian LFS – 113, s průtokem vzduchu 6 l/h a desorpčních trubiček plněných sorbentem Tenax TA, v množství 100 mg absorbentu na trubici.

Zařízení pro odběr vzorků vzduchu v pracovním prostředí

Odběry vzorků vzduchu v pracovním prostředí jsou provedeny tak, aby bylo z hlediska množství emisí VOC sledováno vybavení pracoviště a tok technologických operací. Z tohoto důvodu bylo vybráno pracoviště šestitážového hydraulického lisu OLIWA (typ DHXA-600), jehož součástí je i mazačka lepidla. Odběry emisí VOC z tohoto pracovního prostředí byly realizovány pomocí odběrových membránových čerpadel, které nasávaly vzduch do odběrových desorpčních trubiček. Při samotném odběru vzorků vzduchu v pracovním prostředí je nutné stanovit klimatické podmínky v tomto prostoru. Jedná se o teplotu a relativní vlhkost vzduchu v měřené části objektu, které jsou zjištěny laboratorním teploměrem (rozsah 0–100 °C ± 1 °C) a vlhkoměrem (rozsah 0–100 % ± 1 %).

Zařízení pro tvorbu analýz odebraných vzorků vzduchu

Odběrové desorpční trubičky se vzorkem odebraného vzduchu obsahující emise VOC byly následně analyzovány na plynovém chromatografu (6890N HPST) s hmotnostním spektrometrem (5973 Network) a termální desorpcí (Agilent TD-4), a to podle metodiky předepsané normou: ČSN P ENV 13419 – Determination of emission volatile organic compounds, ISO 16 000-9: Vnitřní ovzduší – část 9: Stanovení emisí těkavých organických látek ze stavebních materiálů a nábytku, která je součástí metody zkušební komory, vytvořené v roce 2007.

Zkušební metody

Způsob řešení

Metodika řešení

1. Vypracování metodiky odběru emisí VOC.
2. Stanovení vlivu emisí VOC v pracovním prostředí víceetážového lisu.
3. Stanovení dlouhodobého vlivu podkladového materiálu použitého pro lisování na množství emisí VOC.

Metodika odběru

Použité normy a soustavy

Odběr vzorků vzduchu čerstvě nanášeného lepidla na inertní podklad

Před vlastním měřením je důležité nastavit odběrovou trubičku do předem dohodnuté výšky nad horní plochou skla, s nanášeným močovinoformaldehydovým lepidlem – Kronocol U 300, vzdálenost

odběrové trubičky od skla s nanášeným lepidlem je 40 mm (viz Obr. 1).

Metodika práce vychází z metodického postupu vzorkování chemických látek a suspendovaných částic ve vnitřním prostředí, kterým se zabývá norma „ISO 16000-1, Indoor Air, Part 1: General aspects of sampling strategy“.

Před zahájením odběrů vzorků vzduchu je nutné intenzivně vyvětrat laboratoř. Dostačující doba je 10–15 minut.

Stanovení místa odběru emisí VOC, respektive umístění odběrové trubičky definuje norma ISO 16000-1, která udává parametry umístění odběrové sondy pro různé velikosti prostorů. Naše metodika vychází z kategorie malé prostory, u kterých se doporučuje umístit odběrovou trubičku nejméně 1 metr od zdi, a to ve výšce 1 až 1,5 metru nad podlahou (dýchací zóna).

Sklo pro nanášení vzorku lepidla se očistí a zváží se jeho hmotnost na vahách s přesností na 0,01g bez nanášení vzorku lepidla (m_0). Ihned po nanášení vzorku lepidla na inertní podklad (sklo), který provedeme pomocí nanášecího pravítka, zvážíme opět hmotnost skla, tentokrát již s nanášeným lepidlem (m_1). Po zvážení na analytických vahách s přesností na 0,01g umístíme sklo s nanášeným lepidlem do digestoře pod připravenou odběrovou trubičku tak, aby její konec byl přibližně uprostřed nanášeného vzorku lepidla na skle. V tomto okamžiku spustíme odběrové čerpadlo, zároveň uzavřeme digestoř, a to z toho důvodu, aby byl snížen vliv ovzduší laboratoře na odběr emisí VOC. Doba odběru vzorku vzduchu nad nanášeným vzorkem lepidla na skle byla stanovena na dobu 30 minut. Po uplynutí doby odběru emisí VOC změříme plochu nanášeného lepidla a vypočítáme velikost nánosu na ploše skla.

Obsah odběrové trubičky je poté ihned analyzován na plynovém chromatografu s hmotnostním spektrometrem a termální desorpcí. Po uplynutí doby analýzy na plynovém chromatografu s hmotnostním spektrometrem se následně stanoví zastoupení jednotlivých látek a jejich množství v každém vzorku. Tento postup vychází z normy ČSN P ENV 13419-1 a ISO 16000-1.



1: Odběr vzorků vzduchu emisí, emitovaných čerstvě nanášeným lepidlem na inertní podklad (sklo)

Odběr vzorků vzduchu pracovního prostředí u víceetážového lisu

Nejprve si stanovíme místo odběru emisí VOC. V našem případě bylo za odběrové místo zvoleno pracovní prostředí víceetážového hydraulického

lisu. Odběry vzorků vzduchu z pracovního prostředí byly provedeny ve třech odlišných místech šestitážového hydraulického lisu. Jednalo se o mazačku lepidla, vstup a výstup lisu. Odběr vzorku vzduchu probíhal po dobu 30 minut. Tabulka č. I udává technologické podmínky při měření emisí VOC.

I: Technologické podmínky při měření emisí VOC u šestitážového hydraulického lisu

Technologické podmínky při měření emisí VOC			
Název měření	Doba odběru	Technologické podmínky	
		Teplota (°C)	Relativní vlhkost vzduchu (%)
Nanášečka lepidla	9.30–9.50	13,5	46
Vstup lisu	10.35–10.55	28,4	56
Výstup z lisu	10.00–10.20	28,4	56

Odběr vzorků vzduchu podkladového materiálu, určeného k dýchání

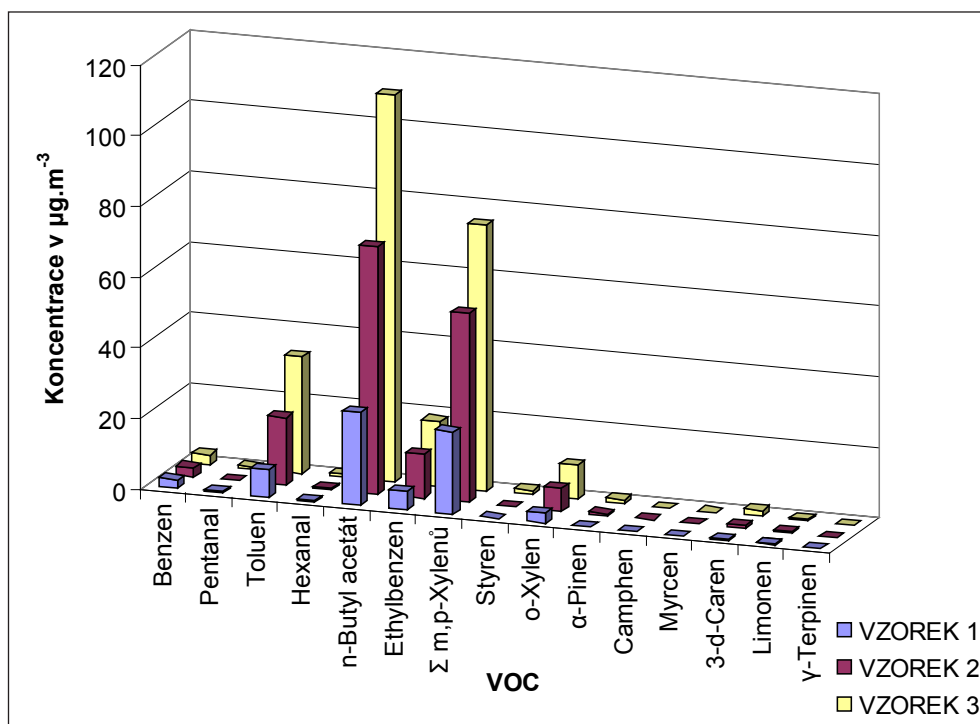
Připravené vzorky podkladových materiálů se skladují 28 dní dle normy ISO 16000-9. Následně se vzorek klimatizuje v maloprostorové komoře VOC-TEST 1000 po dobu 72 hodin. Po uplynutí této doby odebereme vzorek vzduchu z VOC komory, která je zatížena emisemi, emitovanými testovaným dílcem, na odběrovou trubičku. Obsah odběrové trubičky následně analyzujeme na plynovém chromatografu s hmotnostním spektrometrem a termální desorpce. Po proběhnutí analýzy na plynovém chromatografu

s hmotnostním spektrometrem je stanoveno zastoupení jednotlivých látek a jejich množství v každém vzorku dle normy ČSN P ENV 13419-1. Na závěr se porovnávají získané hodnoty emisí s limitními hodnotami sledovaných zástupců VOC stanovených pro vnitřní pobytové prostředí vyhláškou MZ ČR č. 6/2003.

Odběr vzorků vzduchu již zadýchovaného dílce

Odběr vzorků vzduchu již zadýchovaného dílce se provede stejným způsobem jako u podkladového, ještě povrchově neupraveného materiálu, s výjimkou skladování dle normy ISO 16000-9.

VÝSLEDKY A DISKUSE



2: Emise VOC tří vzorků močovinoformaldehydového lepidla KRONOCOL U 300

II: Emise VOC u vzorků močovinoformaldehydového lepidla **KRONOCOL U 300**

Emise VOC u vzorků UF lepidla KRONOCOL U 300				
VOC	KRONOCOL U300_1	KRONOCOL U300_2	KRONOCOL U300_3	limitní hodnoty (vyhláška MZ ČR) č. 6/2003
	$\mu\text{g.m}^{-3}$			
Benzen	2,5	2,6	2,8	7
Pentanal	0,3	0,3	0,5	-
Toluen	7,9	19,1	33	300
Hexanal	0,2	0,5	0,9	-
n-Butyl acetát	26,5	70	109,6	-
Ethylbenzen	5,4	12,4	18,5	200
Σ m,p-Xylenů	23,4	53,6	75,1	200
Styren	0,1	0,1	1,3	-
o-Xylen	2,8	6,4	9,8	-
α -Pinen	0,2	0,5	1,1	-
Camphen	0	0	0	-
Myrcen	0	0	0	-
3-d-Caren	0,4	0,8	1,7	-
Limonen	0,1	0,2	0,5	-
χ -Terpinen	0	0	0	-
Σ VOC	69,8	166,5	254,8	

III: Emise VOC u šestitážového hydraulického lisu OLIVA (typ DHXA-600)

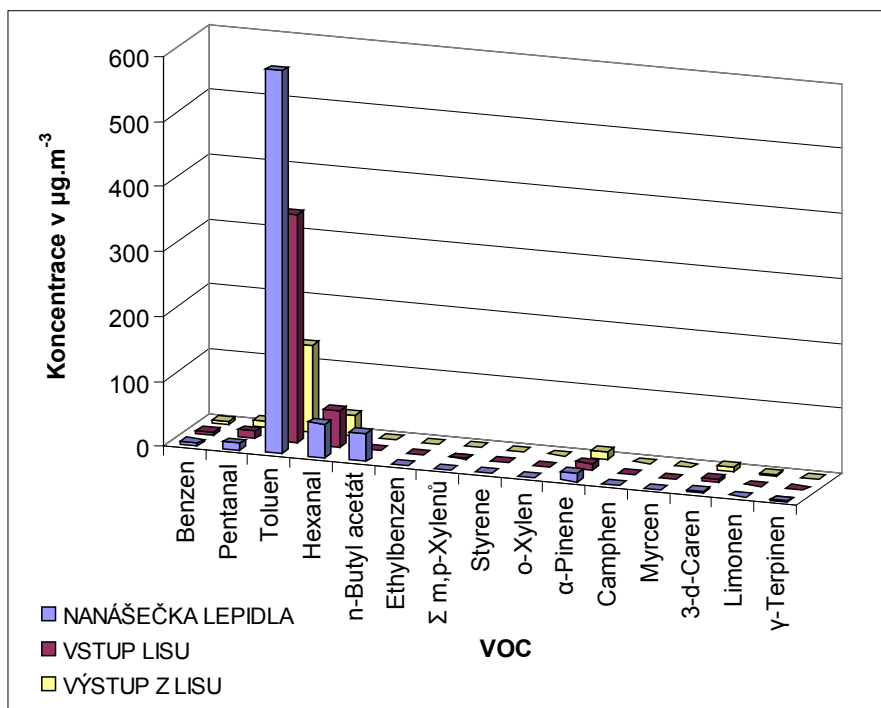
Emise VOC ve výrobě					
VOC	NANÁŠEČKA LEPIDLA	VSTUP LISU	VÝSTUP LISU	Nejvyšší přípustné koncentrace látek v ovzduší pracovišť (178/2001Sb.) [$\mu\text{g.m}^{-3}$]	
	$\mu\text{g.m}^{-3}$			PEL	NPK-P
Benzen	3,8	3,7	3,7	3 000	10 000
Pentanal	9,7	11,8	9,3	-	-
Toluen	589,4	351,1	133	200 000	500 000
Hexanal	52,3	55,4	30,8	-	-
n-Butyl acetát	43,3	1,3	0	950 000	1 200 000
Ethylbenzen	0,7	0,5	0,2	200 000	500 000
Σ m,p-Xylenů	0,3	0,2	0	200 000	400 000
Styrene	0	0	0,1	100 000	400 000
o-Xylen	0,2	0,2	0,1	-	-
α -Pinen	12,2	11,3	13,1	-	-
Camphen	0,8	0,5	0,6	-	-
Myrcen	0	0	0	-	-
3-d-Caren	3,6	5,5	6,2	-	-
Limonen	1	0,6	0,6	-	-
χ -Terpinen	0,2	0	0,1	-	-
Σ VOC	717,5	442,1	197,8	-	-

Nejvyšší přípustné koncentrace

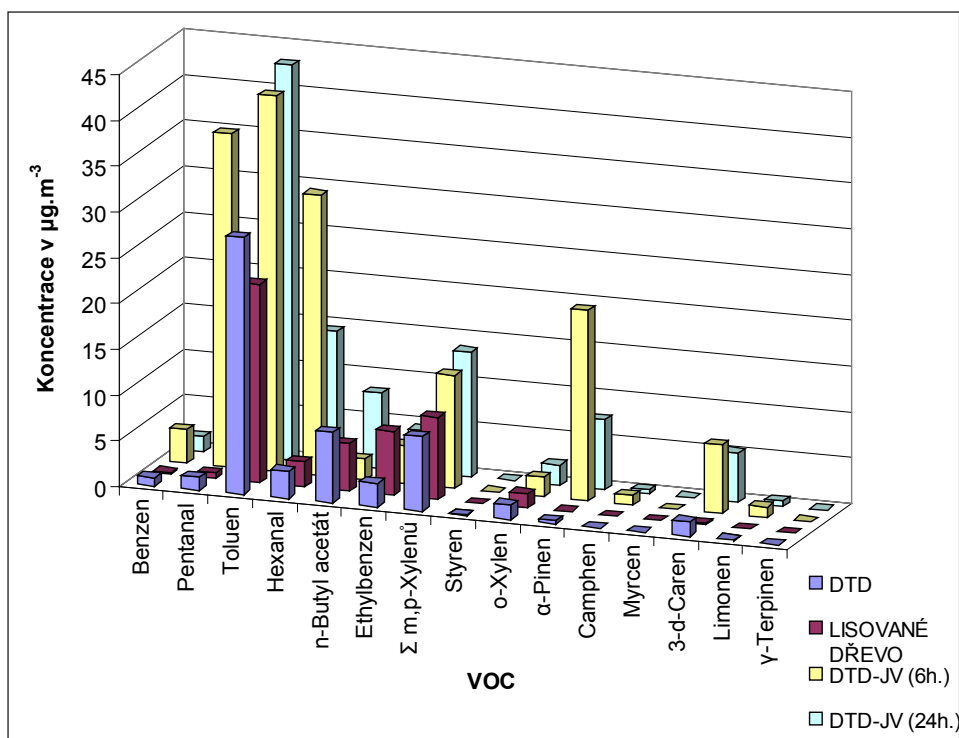
Přípustné expoziční limity (PEL): jsou nejvyšší přípustné celosměnové časově vážené průměry koncentrace plynů organických těkavých látek v pracovním prostředí.

Nejvyšší přípustné koncentrace chemických látek v pracovním ovzduší (NPK-P): jsou koncent-

race organických těkavých látek, kterým nesmí být zaměstnanec vystaven v žádném časovém úseku pracovní směny, pouze lze porovnávat hodnotu NPK s časově váženým průměrem koncentrací této látky po dobu nejvýše 10 minut.



3: Emise VOC v pracovním prostředí šestitážového hydraulického lisu



4: Emise VOC z podkladových materiálů

IV: Emise VOC u podkladových materiálů

PODKLADOVÉ MATERIÁLY				
Úprava materiálů	materiály povrchově neupravené dýhou		materiály povrchově upravené dýhou	
VOC	DTD	LISOVANÉ DŘEVO	DTD-JV (6 hodin po zadýchování)	DTD-JV (24 hodin po zadýchování)
	µg.m ⁻³			
Benzen	0,9	0,2	3,7	1,6
Pentanal	1,4	0,7	36,4	11,2
Toluen	28,0	21,7	41,0	43,1
Hexanal	3,0	2,8	30,7	14,5
n-Butyl acetát	7,7	5,2	2,3	8,2
Ethylbenzen	2,6	7,0	4,2	4,6
Σ m,p-Xylenů	8,2	9,0	12,3	13,6
Styren	0,0	0,0	0,0	0,0
o-Xylen	1,6	1,6	2,1	2,2
α-Pinen	0,3	0,1	20,8	7,6
Camphen	0,0	0,0	1,1	0,4
Myrcen	0,0	0,0	0,0	0,0
3-d-Caren	1,6	0,1	7,5	5,4
Limonen	0,1	0,0	1,2	0,6
χ-Terpinen	0,0	0,0	0,0	0,0
Σ VOC	55,7	48,5	163,3	113,0

Poznámka:

DTD – dřevotřísková deska

DTD-JV – dřevotřísková deska odýhovaná javorovou dýhou

DTD-JV – 6H – emise VOC z dřevotřískové desky – 6 hodin po zadýchování javorovou dýhou

DTD-JV – 12H – emise VOC z dřevotřískové desky – 12 hodin po zadýchování javorovou dýhou

Vyhodnocení naměřených výsledků

Z dosažených výsledků uvedených v Tab. III vyplývá, že kvantitativní množství emisí VOC v pracovním prostředí je přímo závislé na místě odběru. Mnohem vyšší emise VOC byly naměřeny v okolí mazačky lepidla než u vstupu a výstupu z lisu, které jsou graficky znázorněny na Obr. 3, který udává emise VOC v pracovním prostředí šestitážového hydraulického lisu. Lepicí směs močovinoformaldehydového lepidla připravená k nanášení na dýhovaný dílec emituje nejvíce emisí do okolního pracovního prostředí.

Dosažené výsledky vyhovují hygienickým limitům látek v ovzduší pracovišť zpracovávající močovinoformaldehydová lepidla Kronocol U 300, přičemž ani jeden ze tří námi testovaných vzorků lepidla nevykazoval u žádné ze sledovaných organických těkavých látek vyšší hodnoty, než povolují hygienické limity.

Byly zjištěny kvantitativní rozdíly emisí VOC emitovaných podkladovými materiály, které udává Tab. IV. Porovnávány byly dva povrchově nedokončené podkladové materiály a jeden materiál povrchově upravený dýhou. Přičemž vzorek materiálu, který byl povrchově upraven dýhou, byl z hlediska emisí VOC testován po 6 a 24 hodinách od technolo-

gické operace dýhování. Zatímco kvantitativní rozdíl emisí VOC, které emitovaly povrchově nedokončené podkladové materiály, byl pouze minimální, rozdíl emisí VOC u vzorku DTD povrchově nedokončené a čerstvě povrchově upravené dýhou, byl znatelný (Obr.4). Nutno podotknout, že vzorek povrchově upravené DTD, měřený po 24 hodinách od zadýchování, již vykazoval značný pokles emisí VOC ve srovnání s měřením po 6 hodinách.

Diskuse naměřených výsledků

Při vzájemném porovnání naměřených výsledků pracovního prostředí šestitážového hydraulického lisu OLIWA (typ DHXA-600) s hygienickými limity látek v ovzduší pracovišť dle zákona č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, lze konstatovat, že v žádném z měřených míst nepřekračují naměřené hodnoty vybraných zástupců VOC hygienické limity.

Obdobným způsobem můžeme porovnat naměřené výsledky třech vzorků močovinoformaldehydového lepidla Kronocol U300, které udává Tab. II a naměřené hodnoty emisí VOC z podkladových materiálů, které zobrazuje Tab. IV s hygienickými li-

imity dle vyhlášky MZ ČR č.6/2003, kterou se stanoví limitní koncentrace chemických ukazatelů ve vnitřním prostředí staveb. V obou těchto případech ne-

došlo k překročení limitních koncentrací u žádné ze sledovaných VOC látek.

SOUHRN

Příspěvek se zabývá problematikou emisí VOC v pracovním prostředí v různých částech víceetážového hydraulického lisu, kde se zpracovává močovinoformaldehydové lepidlo Kronocoll U300. Tento typ lepidla byl následně podroben testaci emisí VOC v laboratorních podmínkách, přičemž lepidlo bylo nanášeno na inertní podklad (sklo). Výsledkem práce je stanovení emisí VOC, které emitují dva druhy podkladových materiálů na bázi dřeva (DTD a lisované dřevo) a výsledný produkt technologické operace dýhování – dřevotřísková deska zadýhovaná javorovou krájenou dýhou.

Měřením bylo zjištěno, že emise VOC z močovinoformaldehydového lepidla Kronocoll U300 obsahují 98 % aromatických uhlovodíků (Benzen, Toluén, Ethylbenzen, Σ m,p-Xylen, o-Xylen), 0,7 % aldehydů (Pentanal, Hexanal) a 1,3 % terpenů (α -Pinen, Camphen, Myrcen, 3d-Caren, Limonem).

Následně byly z hlediska emisí VOC porovnávány materiály bázi dřeva (DTD, lisované dřevo, dýhovaná DTD – 6 a 12 hodin po zadýhování). Dřevotřísková deska surová (bez povrchové úpravy) obsahuje 88 % aromatických uhlovodíků, 8 % aldehydů a 4 % terpenů. Lisované dřevo vykazuje podobné procentické zastoupení VOC látek jako DTD, přičemž obsahuje 92 % aromatických uhlovodíků, 7 % aldehydů a 1 % terpenů.

U dřevotřískové desky zadýhované javorovou dýhou se procentické zastoupení VOC látek výrazně liší a to v závislosti na době stárnutí dílce od doby jeho zalisování v hydraulickém lisu. Po šesti hodinách vykazoval zalisovaný dílec následující procentické zastoupení VOC látek: 40 % aromatických uhlovodíků, 41 % aldehydů a 19 % terpenů. Po dvanácti hodinách od zalisování zadýhovaný dílec již vykazuje mnohem vyšší procento obsahu aromatických uhlovodíků než v předchozím případě (po 6 hodinách). Dílec obsahoval: 68 % aromatických uhlovodíků, 23 % aldehydů a 9 % terpenů.

Závěrem lze konstatovat, že nábytkový dílec, který je vyroben z dřevotřískové desky a následně povrchově upraven dýhováním pomocí dekorační krájené javorové dýhy v tloušťce 0,3 mm, nevykazuje překročení hygienických limitů chemických ukazatelů v pracovním prostředí ani ve vnitřním prostředí budov.

emise VOC, plynový chromatograf, hmotnostní spektrometr, močovinoformaldehydové lepidlo, podkladový materiál

PODĚKOVÁNÍ

Práce vychází z výsledků řešeného výzkumného záměru MSM 6215648902 „Les a dřevo – podpora funkčně integrovaného lesního hospodářství, využívání dřeva jako obnovitelné suroviny“ financováno Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

LITERATURA

- SEDLIAČIK, M., 1992: *Nové kompozície polykondenzačných lepidiel a ich aplikácie v drevárskom priemysle*. Zvoľen, 202 s. ISBN 80-228-0207-7.
- BRUNECKÝ, P., TESAŘOVÁ, D., 2005: *Emise VOC z nábytkových dílců*. Brno, MZLU, s. 14–36. ISBN 80-7355-040-7
- ČSN P ENV 13419 – 2007: *Determination of emission volatile organic compounds*

- ISO 16 000-9: Vnitřní ovzduší – část 9: Stanovení emisí těkavých organických látek ze stavebních materiálů a nábytku – Metoda zkušební komory,
- CHURÁČEK, J. a kol., 1990: *Analytická separace látek*. Praha, SNTL, 384 s.
- LIPTÁKOVÁ, E., SEDLIAČIK, M., 1989: *Chémia a aplikácia pomocných látok v drevárskom priemysle*. Bratislava: ALFA.

Adresa

Ing. Petr Čech, Ústav nábytku, designu a bydlení, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: Cech.P007@seznam.cz