

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA
KATEDRA DOPRAVNÍ TECHNOLOGIE A SPOJE

**ENVIRONMENTÁLNÍ POŽADAVKY NA
TECHNOLOGII LAKOVÁNÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

AUTOR PRÁCE: Miroslav Vlk

VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Marcela Livorová

2010

UNIVERSITY OF PARDUBICE
JAN PERNER FACULTY OF TRANSPORTATION

**ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS
OF THE PAINTING TECHNOLOGY**

BACHELOR WORK

AUTHOR: Miroslav Vlk

SUPERVISOR: Ing. Marcela Livorová

2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Miroslav VLK**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Provozní spolehlivost dopravních prostředků a infrastruktury - Ochrana životního prostředí v dopravě**
Název tématu: **Environmentální požadavky na technologii lakování**
Zadávací katedra: **Katedra dopravních prostředků a diagnostiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Hlavní doporučení vyplývající z dokumentu (BREF) o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro "Povrchové úpravy používající organická rozpouštědla"
2. Krátká charakteristika technologie povrchové úpravy kovů (popř. plastů) lakováním (včetně nutných předúprav)
3. Srovnání stávající technologie s dokumentem BREF

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- [1] **ASPI (Automatizovaný systém právních informací)**
- [2] **Dokument (BREF) o nejlepších dostupných technikách (BAT) pro "Povrchové úpravy kovů a plastů"**
- [3] **Technologická dokumentace konkrétní lakovny**

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marcela Livorová

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání bakalářské práce: **26. února 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2010**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



doc. Ing. Miroslav Tesař, CSc.

vedoucí katedry

dne

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezentačním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 31. května 2010

Miroslav Vlček

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce, paní Ing. Marcele Livorové, za připomínky při realizaci zadaného tématu.

V Pardubicích dne 31. května 2010

Miroslav Vlk

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá procesem lakování osobních vozidel a strojů. Shrnuje požadavky environmentální legislativy na provoz lakovny, popisuje základní doporučení nejlepší dostupné techniky (BAT) a obsahuje návrh technologických úprav konkrétní autolakovny v souladu s doporučeními BAT.

Klíčová slova

Lakování, environmentální legislativa, nejlepší dostupná technika

Abstract

This bachelor work aims on the proces of coating of cars and machines. It summarizes environmental legislative requirements for paintshops, describes basic recommendation of Best Available Techniques (BAT) on Surface Treatment using Organic Solvents and contains a project of technological adjustments for the estimated paintshop according to BAT solutions.

Klíčová slova

Coating, Environmental legislature, Best Available Techniques

Obsah

Úvod	- 9 -
1. Situace v automobilovém průmyslu v ČR a ve světě v roce 2009.....	- 10 -
2. Proces lakování jako součást výroby a oprav motorových vozidel.....	- 12 -
3. Požadavky environmentální legislativy na proces lakování	- 14 -
4. Proces lakování – popis technologie	- 18 -
4.1. Předúpravy	- 20 -
4.2.1. Odmašťování.....	- 20 -
4.2.2. Vysokotlaké mytí.....	- 21 -
4.2.3. Otryskávání (abrazivní proces).....	- 21 -
4.3. Ochrana spodku karoserie.....	- 21 -
4.4. Ochrana dutin.....	- 22 -
4.5. Typy nátěrů a způsoby jejich aplikace.....	- 23 -
4.5.1. Charakteristika nátěrových hmot	- 23 -
4.5.2. Technologie nanášení	- 27 -
4.5.3. Opravné práce	- 28 -
4.6. Sušení.....	- 29 -
5. Požadavky dokumentu BREF na proces lakování.....	- 31 -
5.1 Minimalizace surovin a energie	- 32 -
5.2 Minimalizace emisních hodnot VOC	- 36 -
5.2.1 Aplikační technologie HVLP.....	- 36 -
5.2.2 Záchytné systémy	- 36 -
5.3 Zajištění chemické bezpečnosti a prevence ekologických havárií	- 38 -
6. Návrh technologických úprav konkrétní autolakovny.....	- 40 -
7. Závěr	- 44 -

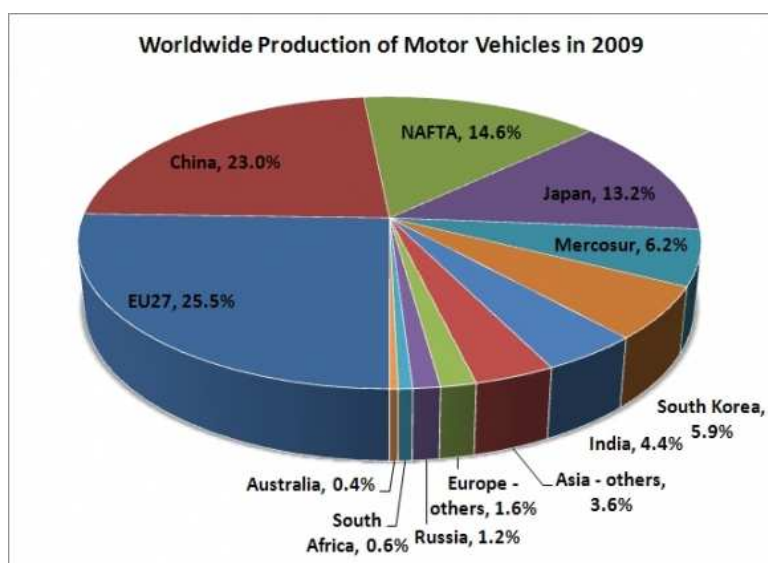
Úvod

Znečišťování ovzduší je závažným celosvětovým problémem a doprava spolu s dopravní infrastrukturou a automobilovým průmyslem mají na tomto stavu stále se zvyšující podíl. Mezi polutanty, jež se významným způsobem podílejí na negativním ovlivňování složek životního prostředí a lidského zdraví, patří také těkavé organické látky (VOC). Typickými antropogenními zdroji emisí těkavých organických látek jsou výrobní procesy používající rozpouštědla, aplikace výrobků ředidla obsahující, procesy nedokonalého spalování apod. Vzhledem k tomu, že u mnoha látek z dané skupiny byla prokázána vysoká nebezpečnost, je nutné jejich množství omezovat. Velice účinným nástrojem je v tomto směru legislativa jednotlivých zemí, která ovlivňuje jednání všech odpovídajících subjektů.

Cílem mé bakalářské práce je shrnout požadavky environmentální legislativy týkající se emisí těkavých organických látek (zejména do ovzduší), které vznikají při procesu lakování, a navrhnout změnu stávajícího výrobního zařízení v konkrétní autolakovně tak, aby množství emisí VOC bylo minimalizováno. V práci budou uvedeny také všeobecné informace popisující technologii lakování, zvláště používané nátěrové hmoty a způsoby jejich aplikace. Jedna z kapitol bude věnována požadavkům tzv. nejlepší dostupné techniky (BAT), jež byly formulovány pro povrchové úpravy, které používají organická rozpouštědla.

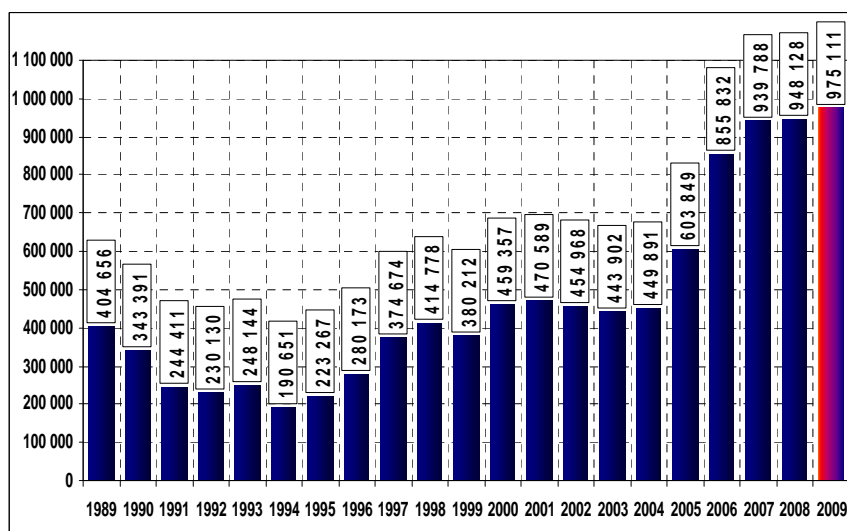
1. Situace v automobilovém průmyslu v ČR a ve světě v roce 2009

Automobilový průmysl patří v Evropě k nejvýznamnějším odvětvím zpracovatelského průmyslu. V roce 2009 bylo v Evropě vyrobeno 13,6 milionů motorových vozidel (tj. 25,5 % celosvětové produkce), čímž EU-27 zaujala první místo mezi největšími světovými producenty automobilů před zeměmi NAFTA a Čínou (viz obr. č. 1). Velmi důležitou roli v této oblasti hraje také Česká republika. Na základě údajů jednotlivých firem automobilového průmyslu bylo zjištěno, že v roce 2009 bylo v České republice vyrobeno celkem 975 111 kusů motorových vozidel, což znamená 2,85 %-ní nárůst výroby oproti roku 2008 (viz obr. č. 2). Významný podíl tvoří výroba osobních automobilů společně s výrobou malých užitkových vozů v kategorii N1, kterých bylo vyrobeno 970 410 ks, to znamená o 3,20 % více než v roce 2008. Nárůst výroby korespondoval se zvýšením produkce ve firmě TPCA Czech (+ 8 200 ks, to je nárůst o 2,53 %) a se spuštěním nové výroby ve firmě HMMC (Hyundai Motor Manufacturing Czech) Nošovice, kde výroba v roce 2009 činila 118 000 ks.



Obrázek č.1: Podíl výrobců jednotlivých zemí na výrobě motorových vozidel v roce 2009 [8]

(Pozn.: NAFTA – USA, Kanada, Mexico, Mercosur - Argentina, Brazílie, Paraguay a Uruguay a Venezuela)



Obrázek č.2: Výroba motorových vozidel v ČR – rok 1989 až 2009 [2]

2. Proces lakování jako součást výroby a oprav motorových vozidel

Nedílnou součástí výroby motorových vozidel je povrchová úprava jednotlivých částí vozidel (ocelové, plastové díly), na které jsou aplikovány různé nátěrové systémy. Původním účelem povrchových úprav bylo zabránění koroze ocelových výrobků, neboť nátěry zamezují přístupu vody a agresivních složek k povrchu chráněného kovu. Tímto způsobem dochází ke zvýšení životnosti daného výrobku. Dalším důvodem provádění povrchových úprav je také zlepšení vzhledu a atraktivity daného výrobku.

Nátěrové hmoty jsou organické látky různých druhů, které jsou nanášeny nejčastěji v tekutém stavu, a které vytvoří na předmětu film požadovaných vlastností. Skládají se z několika složek:

- a) Filmotvorná složka (pojiva) – jsou netěkavé látky, které mají schopnost vytvořit tenkou souvislou vrstvu a vázat částice pigmentu a plniv v zaschnutém filmu.
- b) Těkavá složka (rozpouštědla) – jsou látky, které se používají na rozpouštění pojiv při výrobě nátěrových hmot a při úpravě viskozity v procesu aplikace
- c) Pigmenty – jsou to organické, nebo anorganické částičky, které jsou jemně rozptýleny v pojivě. Dodávají nátěrům barevný odstín, krycí schopnost, tvrdost, snižují stárnutí nátěrů, zvyšují jeho tepelnou a korozní odolnost.
- d) Plnidla – jsou to jemně rozemleté minerální látky nerozpustné v pojivech, které vhodně upravují technologické vlastnosti nátěru, kde například zabraňují smrštění filmu po uschnutí.
- e) Aditiva – jsou to přísady a přídavné látky do nátěrových hmot obsahující vysychavé oleje. Základní účinnou složkou jsou kovová mýdla. [17]

Z pohledu ochrany životního prostředí je velmi problematické použití rozpouštědel, protože jsou zdrojem emisí těkavých organických látek (dále jen VOC). Jedná se o různorodé organické látky nebo jejich směsi (s výjimkou metanu), jejichž počáteční bod varu je při normálním atmosférickém tlaku 101,3 kPa menší nebo roven 250°C. [16] Patří sem látky téměř neškodné, ale i látky, které při delší expozici mohou vážně ohrozit zdraví člověka (zejména aromatické organické sloučeniny) nebo negativně

působit na složky životního prostředí (ovzduší, vodu a půdu).

Závažným důsledkem jejich působení je vliv na množství ozonu v troposféře a ve stratosféře. Některé organické látky (zejména aldehydy) přispívají v troposféře ke vzniku přízemního ozonu a to za přítomnosti NO_x a slunečního záření. Mluvíme o vzniku tzv. fotochemického smogu. Působení přízemního ozonu na veškeré organismy je velice nepříznivé, protože ozon je škodlivou látkou, která působí toxicky a vysoce agresivně. U osob vystavených zvýšeným koncentracím ozonu se dostávají příznaky podráždění očí, kašel, sliznic v nose, bolestí hlavy. Koncentrace nad $4000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ způsobuje zřetelné příznaky poškození dýchacího ústrojí. [18]

Halogenované VOC (tj. obsahující halogeny) způsobují úbytek množství ozonu ve stratosféře. Ozon zde plní velmi důležitou funkci ve schopnosti pohlcovat životu nebezpečné UV záření (UVB a UVC), které by mělo nepříznivé účinky na člověka a biosféru na pevninách. Mezi tyto nejdůležitější účinky vlivu na zdraví člověka patří:

- Poškození zraku
- Zrychlené stárnutí kůže
- Zvýšení výskytu rakoviny
- Poškození imunitního systému

Pro biosféru na pevninách by přímým účinkem byl ovlivněn růst rostlin, docházelo ke změnám tvaru rostlin, barvy rostlin a snížení odolnosti proti onemocněním. Pokud by tato ochranná vrstva ozonu nebyla, byl by možný život všech živočichů pouze pod vodou, pod zemským povrchem, nebo v ochranných oděvech. [18]

Poté co byly popsány negativní účinky VOC na životní prostředí a zdraví lidí, byl nastartován proces minimalizace jejich antropogenního vnášení do jednotlivých složek. Jedním z účinných nástrojů tohoto procesu je legislativní zakotvení požadavků na jejich používání, včetně limitů.

3. Požadavky environmentální legislativy na proces lakování

Dne 1. ledna 2006 nabyla účinnosti vyhláška č. 509/2005 Sb., kterou se změnila vyhláška č. 355/2002 Sb., kterou se stanoví emisní limity a další podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší emitujících těkavé organické látky z procesů aplikujících organická rozpouštědla a ze skladování a distribuce benzínu. Výrobních a opravárenských autolakoven se týkají jednak její požadavky na používané materiály a jednak stanovené emisní limity pro organické těkavé látky.

Podle výše uvedené vyhlášky se mohou volně prodávat a používat pouze produkty obsahující méně než 3 % organických halogenovaných a nehalogenovaných rozpouštědel. Produkty, které překračují limitní obsah VOC, mohou být prodávány pouze k výlučnému použití při činnostech, jež jsou vyjmenovány v příloze č. 1 této vyhlášky, a to pouze výrobcem nebo primárním distributorem daných nátěrových hmot. (tj. distributorem, který nakupuje přímo od výrobce.). Mezi vyjmenované činnosti patří také aplikace nátěrových hmot a nanášení práškových plastů (tj. lakování nových dopravních prostředků nebo jejich přestříkávání). Používání produktů obsahujících organická rozpouštědla je však možné pouze při splnění požadavků daných již zmíněnou vyhláškou. Tyto požadavky jsou rozdílné pro různé kategorie zdrojů znečišťování ovzduší. Kategorizace se provádí na základě stanovení zaměření autolakoven a jejich prahové (nebo projektované) spotřebě rozpouštědel za rok a to následujícím způsobem:

A. Opravárenské autolakovny

- malý zdroj znečištění (prahová spotřeba rozpouštědel do 0,5 t za rok)
- velký zdroj znečištění (prahová spotřeba rozpouštědel do 0,5 t za rok)

B. Výrobní autolakovny

- malý zdroj znečištění (projektovaná spotřeba rozpouštědel do 15 t za rok)
- velký zdroj znečištění (projektovaná spotřeba rozpouštědel nad 15 t za rok)

Provozovatelé malých zdrojů znečištění ovzduší musí v případě, že se rozhodnou používat produkty obsahující organická rozpouštědla, pouze přijmout opatření,

kterými budou účinně a prokazatelně snižovat emise VOC. Provozovatelé velkých zdrojů znečištění ovzduší musí plnit emisní limity, které jsou pro ně stanoveny v příloze č. 2 dané vyhlášky (viz tab. č.1 a 2).

Tabulka č.1.: Prahové spotřeby rozpouštědel a emisní limity - opravárenské lakovny [10]

Činnost	Prahová spotřeba rozpouštědla	Emisní limit TOC A)	Emisní limit fugitivních emisí B)	Emisní limit TZL
	t/rok	g/ m ³	%	mg/ m ³
Opravy a přestříkávání automobilů	> 0,5	50	25	3

Poznámka k tabulce č.1:

A. Hmotnostní koncentrace těkavých organických látek vyjádřených jako celkový organický uhlík ve vlhkém odpadním plynu při normálních stavových podmínkách.

B. Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních rozpouštědel.

C. Hmotnostní koncentrace tuhých znečišťujících látek ve vlhkém odpadním plynu vyjádřená pro standardní stavové podmínky.

Tabulka č.2.: Prahové spotřeby rozpouštědel a emisní limity - výrobní lakovny [10]

Činnost	Roční produkce výrobní	Limitní měrná emise VOC	Měrná TZL	Emisní limit
		A)	B)	
	ks	g/ m ²	mg/ m ³	
nátěry nových osobních automobilů	> 5000	45	3	poznámka C
	=< 5000 nebo > 3500 podvozků	90	3	poznámka C

Poznámka k tabulce č.2:

A. Podíl hmotnosti celkových emisí těkavých organických látek a celkové plochy produktu.

B. Hmotnostní koncentrace tuhých znečišťujících látek ve vlhkém odpadním plynu vyjádřená pro normální stavové podmínky

C. Nelze-li této hodnoty dosáhnout, potom nesmí hmotnostní koncentrace těkavých organických látek včetně rozpouštědel ve vlhkém odpadním plynu vyjádřená jako celkový uhlík (TOC) překročit 50 mg/ m³.

Dalším právním předpisem, který se zabývá povrchovými úpravami používajícími organická rozpouštědla, je zákon č.76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování, ve znění pozdějších předpisů. Mimo jiné stanoví povinnost pro provozovatele takovéto činnosti používat tzv. nejlepší dostupné techniky (Best Available Techniques - BAT). Jedná se o nejúčinnější a nejpokročilejší stupeň vývoje použitých technologií a způsobů jejich provozování, které jsou vyvinuty v měřítku umožňujícím jejich zavedení v příslušném hospodářském odvětví za ekonomicky a technicky dostupných podmínek s ohledem na náklady a přínosy, pokud jsou provozovateli zařízení za rozumných podmínek přijatelné a zároveň jsou nejúčinnější v dosahování ochrany životního prostředí jako celku. [10]

Nejlepší dostupné technologie jsou pro jednotlivé činnosti popsány v dokumentech BREF (**R**eference **D**ocument on **B**est **A**vailable **T**echniques). Tyto dokumenty, platné pro celou EU, jsou zpracovávány v příslušných technických pracovních skupinách (**T**echnical **W**orking **G**roups -**TWG**), které jsou složeny ze zástupců všech členských zemí EU (tedy i ČR), a jejich práci řídí předsednictvo Evropského úřadu IPPC.

Pro oblast automobilového průmyslu se povinnost aplikovat BAT přímo vztahuje pouze na provozovatele zdrojů znečištění (sériová výroba), provádějící pokovování, odmašťování, nepromokavou úpravu, úpravu rozměrů, barvení, čištění nebo impregnaci, při kterých se spotřebuje více než 150 kg organického rozpouštědla za hodinu nebo více než 200 t organického rozpouštědla za rok.[10] Přesto by se plnění těchto postupů mohlo týkat také firem, které nepřekračují výše uvedený limit a to v případě, že zavádí EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). To je název programu Evropské unie, který byl zaveden nařízením Evropského parlamentu a Rady Evropského společenství č.1836/1993 o dobrovolné účasti organizací v systému řízení podniků a auditu z hlediska ochrany životního prostředí. Z pohledu environmentální politiky se program EMAS zařazuje mezi dobrovolné nástroje s regulačním působením, neboť jeho cílem je podporovat neustálé zlepšování celkového vlivu organizací na životní prostředí. Podnik, který se rozhodne pro účast v daném programu, si musí podle jmenovaného nařízení zavést systém řízení z hlediska ochrany životního prostředí. V praxi to znamená, že podnik nejprve určí všechny své vlivy, jimiž působí na životní prostředí (tzv. environmentální aspekty) a na jejich základě si stanoví environmentální politiku, cíle týkající se snižování negativního dopadu na životní prostředí a do svého stávajícího systému řízení zabuduje organizační strukturu, plánování, odpovědnosti, techniky, postupy, procesy a zdroje pro rozvoj, provádění, posouzení a podporu této environmentální politiky. Vybudování systému řízení ochrany životního prostředí a jeho funkčnost pak pravidelně kontroluje podle pravidel jmenovaného nařízení nezávislá organizace a s výsledky jsou po té zveřejňovány. [1]

4. Proces lakování – popis technologie

Lakované karoserie, a tedy i nátěrové hmoty musí splňovat následující požadavky:

- dlouhodobá ochrana proti korozi, povětrnostním vlivům, chemickým vlivům (např. ptačí trus, kyselý déšť), ochrana proti oděru drobnými kamínky, které poškozují lak, slunečnímu záření, poškrábání myčkami osobních vozidel, atd.,
- nejlepší optické vlastnosti povrchu: vysoký lesk, hloubka barev, bezchybnost, tudíž homogenita a konsistence barvy a tvorby efektů (např. metalické a perleťové úpravy, atd.).

Tyto vysoké požadavky lze docílit výhradně pomocí 3vrstvého, dále i 4vrstvého někdy dokonce až 5vrstvého nátěrového systému navrženého tak, aby jednotlivé složky byly vzájemně kompatibilní. Používají se na lisované a sesazené části karosérie z povrchově nebo galvanicky upravených ocelí pro zvýšení korozní odolnosti. V členských státech Evropské Unie stále více převažuje následující postup:

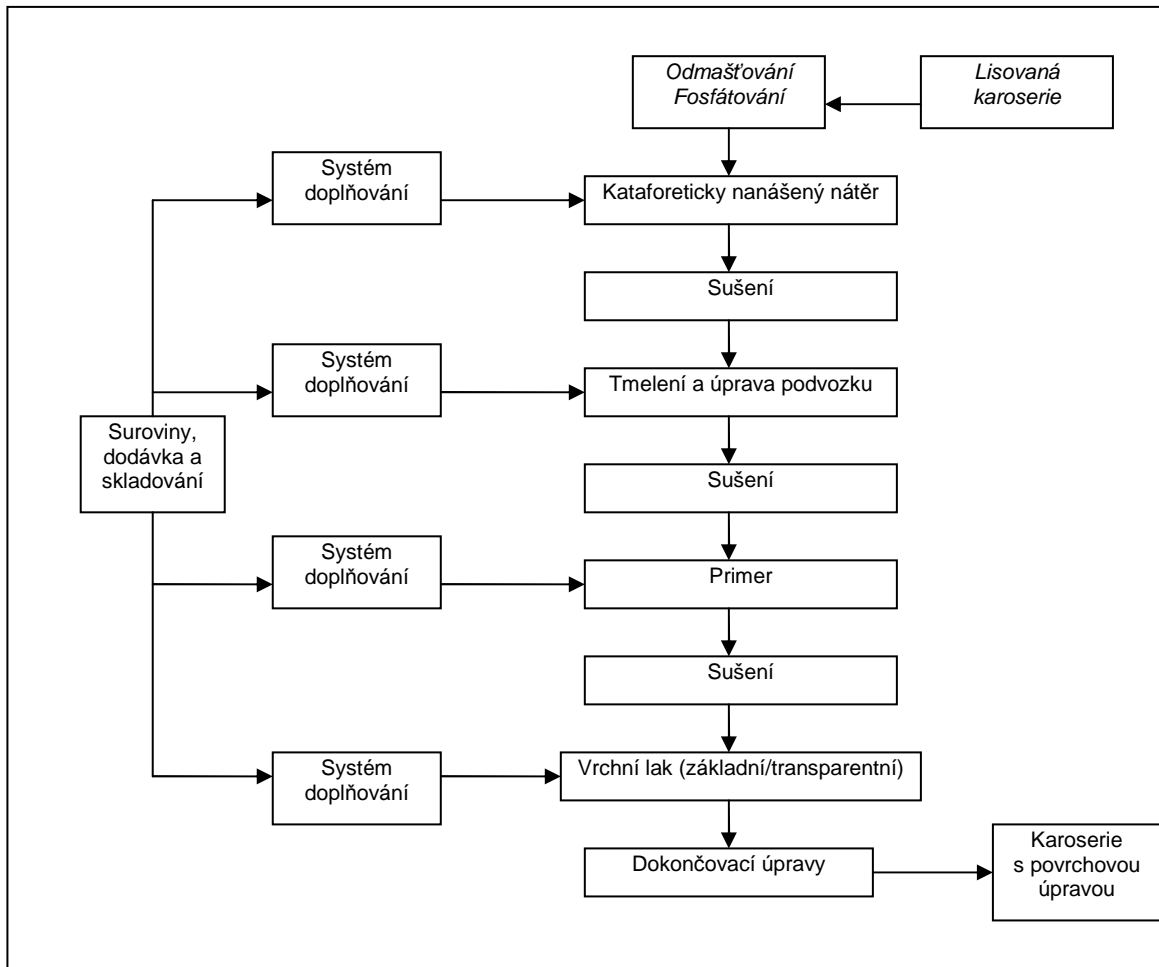
- předúpravy - odstranění nečistot a oleje z lisovaných částí a následná aplikace antikorozní fosfátové vrstvy, která zvyšuje dlouhodobou korozní odolnost a zlepšuje přilnavost pozdějšího nátěru
- kataforeticky nanášený základní nátěr - protikorozní ochrana interiérových a exteriérových ploch včetně všech dutin, překrývajících se míst a spojů
- ochrana spodku karoserie/utěsnění spár,
- aplikace primeru – ke zlepšení optických vlastností, ochraně proti praskání a regulaci přilnavosti.

- nanášení vrchního laku (top coat) (obvykle dvouvrstvý, může být tvořen základní vrstvou a transparentním lakem) - poskytuje optické vlastnosti (lesk a barevný odstín) a ochranu před chemickými a fyzikálními vlivy životního prostředí (sluneční záření, déšť, chemikálie, myčky aut, mechanické namáhání).
- konzervace dutin, je-li potřeba, konzervace pro dobu transportu [1].



Obrázek č.3: Vrstvy nátěrových hmot ocelového dílu karosérie [1]

Po každém kroku výše uvedeného procesu, kdy je aplikován nátěr, následuje ještě krok sušení. Tento obecný postup je uveden na obrázku č.4. Je nutné však konstatovat, že výše uvedený obecný postup se může v jednotlivých provozech zabývajících se povrchovou úpravou nových automobilů (i u stejného výrobce) lišit v detailech.



Obrázek č.4: Schéma typického procesu povrchové úpravy automobilové karoserie [1]

4.1. Předúpravy

4.2.1. Odmašťování

Odmašťování je metoda, kterou se povrch lakovaného dílu zbavuje nečistot, olejů a jiných ropných produktů. Veškeré typy mastnoty brání přilnutí (adhezi) nátěrových hmot k podkladu a mohou ovlivnit i jejich zasychání a kazy lakovaného filmu. Velmi citlivé na mastnotu jsou nátěrové hmoty na bázi vody. K odmašťování se používají speciální přípravky (technické benzíny, perchlorethylen apod.). Při odmašťování již dříve lakovaných dílů je nutné nejdříve ověřit, zda přípravek není vůči lakovanému dílu agresivní a nenarušuje jeho strukturu. Dokonale odmaštěný povrch je jednou ze základních podmínek pro kvalitní nátěr.

4.2.2. Vysokotlaké mytí

Vysokotlaké mytí je prováděno paprskem vody o vysokém tlaku (10 - 20 Mpa), který dokáže odstranit nepevné částice na površích (prach, a další částice) upravovaného dílu. Tlaková mycí zařízení mohou využívat jako mycí médium i horkou vodu, která zvyšuje čistící efekt zejména u ropných nečistot. Další možností pro zvýšení mycího efektu je přidání saponátu do mycího média. K tomu účelu jsou tlaková mycí zařízení vybavena různými tryskami nebo zařízeními.

4.2.3. Otryskávání (abrazivní proces)

Otryskávání je proces mechanického narušování povrchu proudem tryskacího média, které je vrháno potřebnou rychlostí na povrch součásti. Při tomto procesu dochází k odstraňování nečistot (starých nátěrů, korozního napadení atd.). U zamaštěných součástí je nutné tyto díly nejprve odmastit. Nejčastěji se používá jako tryskací médium křemičitý písek, od kterého se však ustupuje vzhledem k nebezpečí vzniku silikózy plic u pracovníků. Dále se používají ocelové nebo litinové drtě a v poslední době jsou nahrazovány různými druhy korundů a speciálních slitin na bázi hliníku. Tato technologie zabezpečuje dokonalou přilnavost nátěrových hmot dle čistoty a drsnosti povrchu po otryskání. V současné době se používá mnoho způsobů otryskávání a tryskacích zařízení a je nutné vybrat vždy ten prostředek, který se hodí pro určité operace.

4.3. Ochrana spodku karoserie

Spodní část karoserie patří k nejvíce korosivně namáhaným místům vozidla vystaveným nepříznivým vlivům okolí. Nejvíce abrazivním účinkům odlétajících kamínků, odstříkující vodu od kol a nečistotami, které ulpívají na spodku karoserie vozidla. Proto i antikorozi ochrana spodku vozu se liší od ochrany ostatních částí karosérie. Základní

vrstvy zůstávají shodné, ale přibývá ještě navíc silná vrstva otěru-vzdorného vláčného povlaku např. na bázi asfaltových směsí nebo PVC.

Tento ochranný povlak by měl být dokonale nanesen na celý spodek vozidla. Kritická místa těchto částí jsou různé kouty, záhyby či lemy. Proto je nutné tento povlak kontrolovat. Oprava těchto zasažených míst by měla mít následující sled operací:

- očištění zasažených míst od nečistot
- odstranění zbytků nátěrů
- odstranění rzi

Na takto připravený povrch je nutné nejdříve nanést základní nátěr a to minimálně ve dvou vrstvách. Dále by měl následovat vrchní nátěr barvou. Opět nejlépe ve dvou vrstvách. A jako konečnou vrstvu aplikovat nátěr určený na spodky automobilů (Tlumex-plast, Rezistin Car, Gumoasfalt), pomocí vzduchové aplikační pistole, nebo ručním nátěrem za použití štětce. [19]

4.4. Ochrana dutin

Ochrana dutin vozu je způsob, jak chránit dutiny proti korozi a tím zničení celé karosérie, protože dutiny se většinou nacházejí v nosných částech karosérie. Pro dutiny je největší hrozbou vlhkost. Jakmile se dostanou kapičky vody do neošetřených dutin, okamžitě začíná koroze.

Ochrana dutin se provádí stříkáním pomocí speciálního přípravku do vstupních otvorů dutin karosérie. Součástí přípravku je hadička, která má požadovanou délku pro zavedení ochranné látky v celé délce dutiny. Tato hadička je zakončena tryskou, která vytvoří jemnou mlhovinu aplikovaného média. Na stěnách dutin se vytvoří tenký trvale elastický film. Tento nástřík je velmi odolný proti vlhkosti a tím zabraňuje vzniku koroze. Současně je využíváno dobré vzlínivosti ochranné látky. [19]

4.5. Typy nátěrů a způsoby jejich aplikace

Mezi nejdůležitější faktory, které rozhodujícím způsobem ovlivňují kvalitu nátěrů a environmentální dopady jejich použití, patří:

- vlastnosti nátěrových hmot
- výběr vhodné technologie jejich nanášení.

4.5.1. Charakteristika nátěrových hmot

Základová barva

Základová barva je nátěrová hmota, která po aplikaci a procesu schnutí vytvoří film jehož antikorozi vlastnosti zajišťují speciální antikorozi pigmenty a pojiva. Nepropustnost nátěru je zajištěna dvěma základními principy:

- reaktivním
- adhezivním

Reaktivní nátěr vytvoří chemickou reakci s podkladním materiálem a vznikne spojení.

Adhezivní nátěr funguje na principu přilnavosti k podkladnímu materiálu.

Primer

Primer slouží jako základní nátěr pro předběžné ošetření a zlepšení přilnavosti podkladů při aplikaci vrchních nátěrových systémů. Primer má následující funkce:

- vyrovnání malých nerovností povrchu a příprava před aplikací vrchního laku
- zajištění přilnavosti a dosažení požadované vrstvy pro danou kvalitu
- ochrana proti odlétávajícím kamínkům
- UV ochrana základní katarforetické vrstvy [1]

V současné době se používají primery obsahující organická rozpouštědla a vodou ředitelné primery.

Primery jsou aplikovány jako vnější povrchová úprava elektrostaticky nebo vysokotlakým stříkáním a na méně přístupná místa karoserie (vnitřní prostory) jsou nanášeny manuální aplikací pomocí konvenční stříkací pistole.

Po vytěkání rozpouštědel z aplikovaného primeru procházejí takto ošetřené karoserie do sušárny základových nátěrových hmot kde se teplota sušení pohybuje v rozmezí od 140 až do 160 °C, s tím, že tato teplota musí být nižší než u kataforézního povlaku, jinak by došlo k poškození této vrstvy.

Při aplikaci primeru v podobném odstínu základního nátěru lze docílit výrazné snížení spotřeby vrchního laku z důvodu kryvosti. U vnitřních částí karoserie se v některých případech nemusí provádět aplikace vrchního laku.

Další možností je použití práškových základových primerů, jež je v současné době praktikováno pouze omezeně (např. u výrobců DaimlerChrysler, USA a Graz, Rakousko). Jejich nevýhodou je horší kvalita povrchu (mimo jiné velká tloušťka vrstvy) a velká spotřeba materiálu. Nanášejí se v elektrostatickém poli. V současné době se pracuje na vývoji práškových nátěrových hmot dispergovaných ve vodě (práškové suspenze). [1]

Vrchní nátěrové systémy

Jednovrstvý vrchní lak (top coat)

Jednovrstvý vrchní lak je nátěrová hmota, jejíž aplikací je možné docílit vynikajícího vzhledu a kvality povrchu (odolnost proti oděru a poškrábání, vyšší životnost). Jeho nespornou výhodou je také rychlé schnutí. V automobilovém průmyslu jsou využívány v případě požadavků zákazníků na speciální barevné odstíny.

Původně se jednalo o jednosložkové alkydové, polyesterové, akrylátové nebo vypalované nátěrové systémy, které jsou však v současné době postupně nahrazovány vysoce vytvrzovanými jednosložkovými a dvousložkovými nátěrovými hmotami (často vytvrzovány chemickou reakcí pomocí isokyanátů). Tyto systémy

používají pigmenty, jež jsou fotostabilní a vysoce odolné vůči povětrnostním vlivům, které se posléze ředí vodou nebo rozpouštědlem. [1]

Vrchní laky jsou nanášeny především automaticky (elektrostaticky s podporou rotačního rozprašování), což umožňuje velmi rychlou změnu barevného odstínu. Předběžná aplikace a dostřikávání těžko přístupných částí se provádí manuálně pomocí pneumatických aplikačních pistolí.

1-vrstvý lak je nanášen v jedné nebo ve dvou vrstvách nátěrové hmoty tak, aby bylo dosaženo optimální síly vrstvy suchého laku okolo 35 - 50 μm . Poté je lak sušen nebo vypálen v sušárně vrchního laku při teplotě 30 - 140 $^{\circ}\text{C}$, která závisí na druhu pojiva nátěrové hmoty. [1]

Dvouvrstvý, třívrstvý vrchní lak (top-coat)

Dvouvrstvý systém je způsob vrstvení jednotlivých složek nátěrového systému, kdy je nejdříve aplikován na připravený povrch dílu pigmentový nebo zabarvený metalický film, který je po vytěkaní uzavřen vrstvou vrchního transparentního laku, který vytvoří lesk a hloubku barevného odstínu.

U třívrstvého systému je nejdříve aplikován např. perleťový, nebo metalický nástřik, který je dále přelakován zabarveným transparentním lakem a vytvoří potřebný barevný odstín. Jako poslední hlavní vrstvou je transparentní lak, který vytvoří lesk a hloubku barevného odstínu.

Základní pigmentové laky se používají jak konvenční rozpouštědlové, tak i vodouředitelné. Transparentní laky se nejčastěji používají konvenční, v některých případech dokonce dvousložkové laky (s vyšším podílem organických látek), ale k dispozici jsou také vodou ředitelné alternativy. V současnosti jsou pro snížení emisí vznikajících z transparentních laků vyvíjena modifikovaná pojiva a vytvrzované systémy stejně jako nové technologie míchání složek, umožňující použití dvousložkových transparentních laků.

Základní lak je aplikován v tloušťce vrstvy 12 až 35 μm . Skutečná vrstva závisí na krycí schopnosti barvy. Pro konvenční základní laky postačuje krátké sušení proudícím

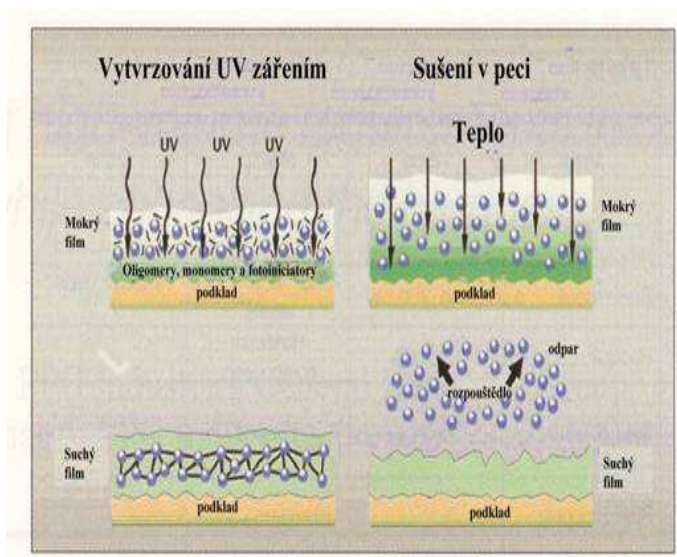
vzduchem. Je-li použit vodouředitelný základní lak, je potřeba zařadit mezistupňové sušení.

Pro zvýšení krycí schopnosti lze použít i různě barevné primery nebo pigmentový nástrik pod perleťové základní laky obsahující slídu nebo pigmenty se speciálními efekty. Jako další moderní techniku pro dosažení zvláštních efektů lze aplikovat barvení základních laků a transparentních laků rozpuštěnými barvivy. [1]

UV laky

K nejmodernějším systémům nátěrových hmot patří UV laky, které je možné použít na veškeré technicky používané materiály (kovy, plasty, dřevo atd.). Jejich základem jsou akrylátové pryskyřice a monomery speciálně určené pro tuto technologii, které jsou méně toxické (nepatří mezi mutageny ani karcinogeny), s nízkou tenzí par (sníženo riziko inhalace při aplikaci) a emitují jen velmi nízké nebo žádné emise VOC. Vytvrzují se pomocí UV záření, kdy dochází ke snížení spotřeby energie, protože UV lampy jsou v provozu pouze v čase potřebném k vytvrzení vrstvy. Dalšími výhodami této technologie jsou:

- vyšší produktivita (krátký čas potřebný na vytvrzování)
- redukce možnosti znečištění povrchu lakovaných dílů (díky rychlejšímu sušení)
- minimalizace potřeby čištění (nedochází ke vzniku nánosů laku uvnitř kabiny)



Obrázek č.5: Porovnání UV laků s konvenčními laky [7]

4.5.2. Technologie nanášení

Ruční nanášení

Ruční nanášení se provádí štětcem nebo válečkem a jedná se o technologii nanášení, která se vyznačuje dobrou kvalitou provedení, velkou časovou náročností a nízkou produktivitou. Tento způsob je využíván převážně v kombinaci s některým ze způsobů stříkání. Při nanášení vysokosušivých barev dochází k nerovnoměrné tloušťce povlaku nebo znatelným tzv. rýhám po tahu štětcem.

Vzduchové stříkání

Vzduchové stříkání je technologie lakování prováděná pomocí stlačeného vzduchu za pomoci stříkácí pistole. Nátěrovou hmotu unáší směrovaný paprsek vzduchu o tlaku **0,2 až 0,6 Mpa** na lakovanou součást. Takto lze aplikovat nátěrové hmoty nižších viskozit s vysokými ztrátami. Tyto ztráty jsou uváděny v řádech desítek procent dle členitosti povrchu předmětů. Výsledný efekt je kvalitní a je možné použít i pro dekorativní účely.

Vysokotlaké stříkání (airless, airmix)

Vysokotlaké stříkání je vysoce efektivní způsob pro aplikování nátěrových hmot různých viskozit na velmi odlišné podklady. Nátěrová hmota je stlačena vysokotlakým pístovým čerpadlem na vysoký tlak až **16 Mpa** na trysce při rychlosti až **250 m.s⁻¹**. Vzhledem k povrchu a členitosti výrobku lze používat různé trysky, které se odlišují množstvím průtoku a úhlem lakování. Tento druh aplikace je velmi výkonný s úměrnými ztrátami.

Elektrostatické stříkání

Elektrostatické stříkání je vysoko-efektivní lakování malých předmětů s nízkou ztrátovostí. Podstatou nanášení je vytvoření stejnosměrného polarizovaného proudu mezi stříkací pistolí a lakovanými předměty. Elektricky nabitě částice nátěrové hmoty rozptýlené ve vzduchu jsou přitahovány k opačně polarizovanému povrchu, kde se usazují a vytváří požadovaný nátěrový film.

4.5.3. Opravné práce

Přes všechna opatření, která zajišťují bezprašnost, nelze vyloučit vznik různých defektů v nátěru (prach usušený v nátěru, mechanická poškození, látky narušující ovhčění, atd.). Tato poškození je nutné následně opravit a to obroušením skvrny a částečným nebo úplným přelakováním vrchním lakem (v závislosti na rozsahu poškození). Tyto kroky opravných prací jsou zobrazeny na obr. č.6 a obr. č.7



Obrázek č.6: Opravné práce – rozbroušení excentrickou bruskou [4]



Obrázek č.7: Opravné práce – aplikace laku [4]

4.6. Sušení

Sušení je proces, kde dochází k vytvrzování jednotlivých vrstev aplikovaného systému nátěrových hmot, kdy veškeré tyto vrstvy získávají již zmíněné požadované vlastnosti nutné pro odolnost při běžném provozu vozidla. Je možné ho provádět následujícími způsoby:

- sušení přirozenou ventilací
- sušení pomocí UV nebo IR záření

Přirozená ventilace

Podstatou sušení přirozenou ventilací je vytěkání rozpouštědel aplikovaného nátěrového systému prouděním ohřátého filtrovaného vzduchu v lakovacím boxu. Režim sušení se nastavuje pomocí sací klapky v systému vzduchotechniky, která může být ovládána mechanicky, nebo pomocí elektronicky ovládaného servomotoru. To způsobí, že ohřátý vzduch změní směr proudění v lakovacím boxu a začne cirkulovat. Cirkulující vzduch předává teplo sušené součásti a je v přímém kontaktu s povrchem, který má být sušen. Proto je nutné, aby proudící vzduch byl kvalitně filtrován a nevnášel do čerstvého nástřiku nečistoty. U vodou ředitelných systémů je výhodné použití přidaného stupně na zbavení vlhkosti vzduchu, který podstatně zkrátí dobu vysoušení. Doba sušení je závislá na druhu systému nátěrových hmot a pohybuje se v rozmezí 3 – 60 minut.

Sušení pomocí infračerveného záření

Sušení pomocí infračerveného záření spočívá v místním použití infračervených zářičů, jež umožní vytěkání rozpouštědel. Infrazářič je umístěn tak, aby byl co nejbliže

k povrchu nalakovaného dílu. Povrch nátěru zůstává delší dobu vláčný, což umožní snadnější vytékání rozpouštědel. Nátěry se vytvrzují rovnoměrněji a v celé tloušťce naneseného filmu.



Obrázek č.8: Šestipanelový krátkovlnný infrazářič pro sušení laků [5]

UV - záření

Sušení pomocí UV záření spočívá v místním působení UV lamp na aplikovaný speciální UV-nátěrový systém. Jedná se o vysoušení nátěrových hmot, které jsou schopny polymerace při ozáření. Výhodou těchto nátěrových hmot je, že jsou jednokomponentní a odpadá použití tužidel (katalyzátorů). Mezi další výhody patří vysoká rychlost procesu schnutí v rozmezí 0,5 – 10min.

5. Požadavky dokumentu BREF na proces lakování

Všechny dokumenty BREF řeší následující obecné problémy:

- a) minimalizace spotřeby surovin a energie
- b) minimalizace emisí dané technologie (do ovzduší, vody, apod.)
- c) zajištění chemické bezpečnosti a prevence ekologických havárií

Jednotlivé sektorové referenční dokumenty BREF pak tyto obecné problémy řeší specificky v závislosti na průmyslové činnosti, pro kterou byl dokument vypracován. Pro tyto procesy doporučují konkrétní techniky a postupy, jež minimalizují emise dané technologie do jednotlivých složek životního prostředí, omezují spotřebu energie, nebezpečnost používaných surovin a množství odpadů. Nejlepší dostupná technologie pro povrchové úpravy používající organická rozpouštědla navrhuje postupy, jež jsou uvedeny v následujícím textu.

Proces lakování při výrobě automobilů je velmi komplexní a plně integrovaná činnost sestávající z mnoha vzájemně propojených kroků. Vzhledem k tomu, že jeden krok může ovlivňovat kroky následující, je velice obtížné kombinovat jednotlivé metody, jež mohou sice mít minimální dopady na složky životního prostředí, ale které mohou být v krajním případě až neslučitelné s kroky souvisejícími. Z tohoto důvodu není možné vybírat jednotlivé kroky odděleně, ale je nutné volit určité systémy kombinací. Příklady kombinací technik (není vyčerpávajícím seznamem) jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka č.3: Příklady kombinací povrchových úprav automobilů [1]

Příklad	Primer	Základní lak	Transparentní lak
A	SB WB Žádný Práškový primer	WB	WB Práškový Prášková suspenze
B	WB	WB	SB
C	SB SB se snížením vzduchu v komoře WB	WB SB SB se snížením vzduchu v komoře	SB SB se snížením vzduchu v komoře
Vysvětlivky: SB = rozpouštědlové, WB= vodou ředitelné			

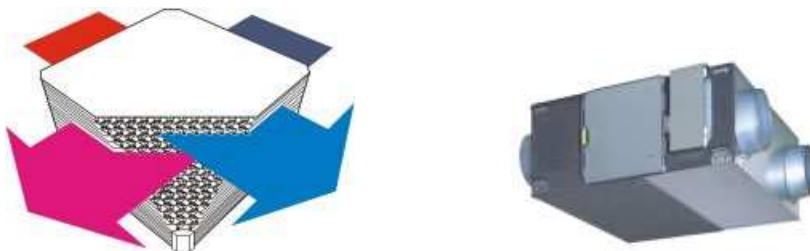
5.1 Minimalizace surovin a energie

Prvním z obecných požadavků nejlepší dostupné techniky je minimalizace surovin a energie. Spotřeba surovin a energie povrchových úprav používajících organická rozpouštědla závisí na typu nátěrového systému a způsobu aplikace. Porovnání spotřeb nátěrových hmot pro jednotlivé nátěrové systémy jsou uvedeny v tabulce č.4. Je však třeba vzít v úvahu, že hodnoty uvedené v tabulce jsou pouze informativní a v případě této průmyslové činnosti nemůže specifická spotřeba nátěrových hmot být klíčovým kritériem při výběru nátěrového systému.

Tabulka č.4: Specifické spotřeby nátěrových hmot pro jednotlivé nátěrové systémy [1]

Nátěrová hmota	Specifická spotřeba materiálu (g nátěru na m ²) kromě ⁽²⁾
Primer: rozpouštědlový, 45 hm.% organického rozpouštědla, elektrostatické stříkání	10 - 15
Primer: vodou ředitelný, 8 hm.% organického rozpouštědla, obsah sušiny 50-55 %, elektrostatické stříkání	10 - 20
1-vrstvý lak: rozpouštědlový, 45 hm.% organického rozpouštědla, elektrostatické stříkání	35 - 40
Základní lak: rozpouštědlový, 75 hm.% organického rozpouštědla, elektrostatické stříkání aplikace (60%) a tlakové stříkání (40%) ⁽³⁾	45 - 55 ⁽¹⁾
Základní lak: vodou ředitelný, 13 hm.% organického rozpouštědla, obsah sušiny 17 - 35%, elektrostatické stříkání (60%) a tlakové stříkání (40%) ⁽³⁾	45 - 55 ⁽¹⁾
Transparentní lak: rozpouštědlový, 45 hm.% organického rozpouštědla, elektrostatické stříkání	20 - 30
Transparentní lak: vodou ředitelný, 14 hm.% organického rozpouštědla, obsah sušiny 42 - 49%, elektrostatické stříkání	35 - 45
Transparentní lak: prášková suspenze, 1 hm.% organického rozpouštědla, obsah sušiny 38%, elektrostatické stříkání	42 - 46
Transparentní lak: práškový, bezrozpouštědlový, elektrostatické stříkání	100 - 110
Ochrana podvozku a utěšňování spár	6 - 12 kg/karosérii ⁽²⁾
Konzervace při přepravě a dodávce	6
<p>Poznámky:</p> <p>1) pro základní laky s obsahem sušiny 20 - 25 hm.% během zpracování</p> <p>2) kg/karoserii nikoliv g/m²</p> <p>3) Procenta vychází z poměru tloušťky filmu dosažené při aplikaci základního nátěru: 60 % při aplikaci elektrostatických rychle rotujících zvonků (tj. 9μ) v porovnání se 40 % při použití pneumatických aplikací (tj. 6μ).</p>	

Jedním z nejvýraznějších nákladových faktorů u konvenčního vytvrzování teplem jsou náklady na energii. Z tohoto pohledu je nejefektivnější sušení pomocí infračerveného a UV záření, kdy je požadované teplo (záření) k dispozici okamžitě, pouze v požadovaném místě a jen po požadovanou dobu. Tyto parametry nejsou schopny sušící pece konvenčního vytvrzování splnit, neboť je nutná určitá doba k dosažení plného výkonu, sušící prostor je velký a je nutné, aby pece pracovaly na částečný výkon, i když se nelakuje. U konvenčního vytvrzování je možné snížit spotřebu energie například využitím rekuperačního zařízení a vhodnou izolací stěn. Rekuperátor je zařízení, které získává teplo z odváděného vzduchu a využívá ho pro předehřívání vzduchu přiváděného. Jeho konstrukce je různá (deskový, rotační apod.) Pro účely využívání odpadního tepla u lakovacích boxů je nejvhodnější deskový rekuperátor, který se skládá z několika vrstev různě profilovaného plechu či plastu. Mezi vzniklými štěrbinami prochází vstupní i výstupní vzduch a přes desky rekuperátoru je předávána tepelná energie, aniž by docházelo k míšení odváděného vzduchu se vstupním. Reálná účinnost rekuperace se pohybuje u běžně dostupných vzduchotechnických zařízení lakovacích boxů od 30 % do 90%, přičemž účinnost nad 60% se považuje za dobrou a nad 80% za výbornou. Účinnost závisí na velikosti jednotky, průtoku vzduchu a typu rekuperačního výměníku. [9]



Obrázek č. 9: Deskový rekuperátor [9]

Porovnání systémů nátěrových hmot dle energetické náročnosti je uvedeno v tabulce č.5. Z informací, které jsou v ní uvedeny vyplývá, že největší vliv na spotřebu energie má nátěrový systém laků na vodní bázi.

Tabulka č.5: Energetické porovnání nátěrových systémů [13]

	Spotřeba energie při sušení transparentního laku přirozenou ventilací			Spotřeba energie při sušení transparentního laku pomocí infrazářičů		Spotřeba energie při sušení transparentního laku přirozenou ventilací		
	Energie	Čas	Celková spotřeba energie	Čas	Celková spotřeba energie	Celková energetická náročnost	Čas	Celková spotřeba energie
Konvenční laky	Tepelný výkon:	15min (při 60°C)	⁻¹ 262,5 MJ/h	10min	⁻² 0,5 kW/h			
	Ventilátory: 6 kW/h		1,5 kW/h		1 kW/h			
Laky na vodní bázi	Tepelný výkon:	40min (při 60°C)	⁻¹ 700 MJ/h	25min	⁻² 1,25 kW/h			
	Ventilátory: 6 kW/h		4 kW/h		2,5kW/h			
UV laky						7.2 kW/h	2 min.	0.24 kW/h

Poznámky:

(1) Sušení v lakovacím boxu pomocí výměníku tepla při tepelném výkonu 1050MJ/h

(2) Sušení v lakovacím boxu při použití infrazářičů o výkonu 3 kW/h

5.2 Minimalizace emisních hodnot VOC

Emise VOC jsou závislé na volbě nátěrového systému. Tyto hodnoty jsou udány výrobcem v technických a bezpečnostních listech, kde je uveden i způsob aplikace.

Podíl rozpouštědla v běžném transparentním laku je až 53 - 57%. Laky s vysokým obsahem sušiny mají obsah VOC okolo 37 – 42%. Mnoho výrobců preferuje použití dvousložkových rozpouštědlových transparentních laků se zvýšeným obsahem netěkavých látek 60 – 75%. Vrstva tohoto laku je po nástřiku mléčně bílá a po částečném vysušení se stává se transparentní, teprve poté dosáhne konečného odstínu. Lze tedy konstatovat, že největší množství emisí VOC vzniká při použití konvenčních rozpouštědlových nátěrových systémů. Množství vznikajících emisí VOC je však možné ovlivnit použitím vhodné aplikační a záchytné technologie.

5.2.1 Aplikační technologie HVLP

Jako aplikační technologii snižující emise VOC je vhodné zařadit systém stříkacích pistolí HVLP (High Volume Low Pressure), který používá pro rozprášení nátěrových hmot velký objem vzduchu o nízkém tlaku (do 0,7 bar). Výsledkem jeho použití je nízká ztrátovost přestříku a vysoká kvalita nástřiku. Jeho přenosová účinnost je větší než 65%, což znamená, že minimálně 65% z celkového množství spotřebované barvy se dostane na lakovaný povrch. Výsledkem dobře seřízené regulace vzduchu a nátěrové hmoty je vysoká efektivnost lakování (produktivita) s minimálním přestříkem, jež výrazně sníží hodnoty emisí VOC.

5.2.2 Záchytné systémy

Z prostoru, kde jsou nátěrové hmoty nanášeny, je odváděn znečištěný vzduch emisemi VOC a pevnými částicemi z přestříku do záchytných zařízení pro úpravu odpadního vzduchu. Jako záchytný systém je možné použít různé technologie z níž nejužívanější jsou filtrace a spalování.

Filtry jsou zařízení, které jsou schopny zachytit znečišťující látku na svém povrchu na základě různých mechanismů. Typické je použití:

- systémů suchých filtrů – filtrační materiál klade procházejícím plynům přirozený odpor a zapříčiní jejich zachycení na základě síťového účinku filtrační vrstvy, která nepropouští větší částice než je průměr jejich pórů nebo na principu setrvačnosti a difúze
- filtrace pomocí aktivního uhlí (- je to forma tzv. „černého uhlíku“, se silně vyvinutou pórovitou strukturou a s velkým vnitřním povrchem, na který jsou VOC adsorbovány)
- elektrostatické filtry – spočívá ve využití přitažlivých sil mezi elektricky nabitými částicemi prachu a opačně nabitou srážecí (sběrací) elektrodou. Nabíť částic se dosahuje v elektrostatickém poli, v němž přenašečem náboje jsou ionty ionizovaného plynu [15]

Jednou z možných technologií spalování je termické rekuperativní oxidace. Její podstata spočívá v dopalování těkavých organických látek obsažených v odpadním vzduchu. Jedná se o exotermní oxidaci VOC s vzdušným kyslíkem za současného uvolňování tepla. Velikost uvolněné tepelné energie při dopalování je úměrná koncentraci VOC v odpadním vzduchu a je ovlivněna také hodnotou spalného tepla jednotlivých VOC. Termická oxidace trvale snižuje emise VOC.

5.3 Zajištění chemické bezpečnosti a prevence ekologických havárií

Z hlediska chemické bezpečnosti je nutné na pracovišti dodržovat přípustné expoziční limity (PEL-P a NPK-P), které jsou stanoveny nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Přípustný expoziční limit na pracovišti (**PEL-P**) chemické látky nebo prachu je celosměnový časově vážený průměr koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž může být podle současného stavu znalostí vystaven zaměstnanec v osmihodinové nebo kratší směně týdenní pracovní doby, aniž by u něho došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jeho pracovní schopnosti a výkonnosti. Přípustný expoziční limit je stanoven pro práci, při které průměrná plicní ventilace zaměstnance nepřekračuje 20 litrů za minutu za osmihodinovou směnu. Koncentrace chemické látky nebo prachu v pracovním ovzduší, jejímž zdrojem není technologický proces, nesmí překročit 1/3 jejich přípustných expozičních limitů.

Nejvyšší přípustná koncentrace na pracovišti (**NPK-P**) je taková koncentrace chemické látky, které nesmí být zaměstnanec v žádném úseku směny vystaven. Při hodnocení pracovního ovzduší lze porovnávat s nejvyšší přípustnou koncentrací dané chemické látky časově vážený průměr koncentrací této látky měřené po dobu nejvýše 15 minut. Takové úseky s vyšší koncentrací smí být během osmihodinové směny nejvýše čtyři, hodnocené s odstupem nejméně jedné hodiny. [14]

Tyto limity jsou pro vybrané složky konvenčních a vodouředitelných barev uvedeny v tabulce č.6 a č.7. Použití konvenčních a vodouředitelných nátěrových systémů je možné pouze v prostorách s dostatečným odsáváním a je nutné zabránit kontaktu s pokožkou, očima i oděvem. Proto musí být pracovník vybaven předepsanými ochrannými pomůckami (ochranné brýle, ochranný oděv, rukavice atd.).

Tabulka č.6: Kontrolované mezní hodnoty složek konvenčních NH na pracovišti [14]

Složky	PEL-P [mg.m ⁻³]	NPK-P [mg.m ⁻³]
Xylen	200	400
N-Butylacetát	950	1200
2-methoxy-1-methylethyl-acetát	270	550

Tabulka č.7: Kontrolované mezní hodnoty složek NH (vodní báze) na pracovišti[13, 14]

Složky	PEL-P [mg.m ⁻³]	NPK-P [mg.m ⁻³]	Hodnota [ppm]
Ethylene Glykol Monobutyl Ether	100	200	20
Solvent Naphtha, Light Aromatic	Nejsou stanoveny limity		50
Di(Propylene Glycol)Methyl Ether	Nejsou stanoveny limity		50

6. Návrh technologických úprav konkrétní autolakovny

Vybraná autolakovna se zabývá především opravami laku osobních vozidel, ale také i lakováním interiérových doplňků pro domácnost. Využívá především konvenčních nátěrových hmot, které jsou aplikovány pomocí středotlaké stříkací pistole. Lakovací box má funkci stříkacího boxu a sušárny. Jednotlivé režimy jsou ovládány směrovou klapkou interní vzduchotechniky, která přepíná směr proudění filtrovaného vzduchu a to následujícím způsobem:

- Poloha v prvním stupni je určena pro vlastní stříkací fázi, při kterém klapka nastavuje přívod čerstvého vzduchu (sání) přes sací komín. Tento nasávaný vzduch je filtrován přes první stupeň filtrace hrubých nečistot a dále ohříván tepelným výměníkem. V této fázi je regulační zařízení nastaveno na 20°C. Tato teplota je optimální pro lakovací proces. Ohřátý vzduch je dále filtrován skrz hlavní stropní filtr, který zaručuje téměř bezprašné prostředí v lakovacím boxu. Kvalitní filtrace je jedním z hlavních prvků dokonale nalakovaného povrchu. V poslední fázi filtrace je unášen znečištěný vzduch jemnou mlhovinou (nežádoucí přestřík) přes podlahový filtr, který je schopen tuto mlhovinu zachytit a odstranit tuhé znečišťující látky. Takto filtrovaný odpadní vzduch je vytlačen do výfukového komínu a dále vypuštěn do ovzduší.
- Poloha v druhém stupni je určena pro fázi sušení, nebo vypalování. Klapka v tomto režimu uzavírá sací komín a mění směr proudění vzduchu. To znamená, že vzduch je nasáván přímo z lakovacího boxu a je vytvořena vlastní cirkulace. Teplotní regulace je v tomto stupni nastavena od 40°C – 120°C podle druhu nátěrového systému. Při tomto režimu sušení již nedochází k výrazným tepelným ztrátám, jako v první fázi, kdy veškerý ohřátý vzduch je ihned odváděn do výfukového komínu vzduchotechniky. Čas sušení je také závislý na druhu použité nátěrové hmoty, který uvádí výrobce pro daný typ v technických listech.

Z důvodu zvyšujících cen za energie a zákonných požadavků pro snižování VOC emisí do ovzduší je nutné zavést pro tento provoz autolakovny nová technologická zařízení i když stávající provoz stále splňuje potřebná nařízení. Toto zavedení bude velkým přínosem do budoucna, kde je předpoklad dalšího zpřísnění norem a potřebných energetických úspor.

Jako optimální řešení procesu lakování ve stávající autolakovně jsem navrhl následující změny:

- zavedení lakovacího systému nátěrových hmot na vodní bázi
- změna aplikační techniky nátěrového systému
- energetická úspora

Zavedením lakovacího systému nátěrových hmot na vodní bázi dojde ke snížení tvorby VOC emisí. Zavedení této technologie nátěrových hmot do stávajícího provozu nebude znamenat významné konstrukční zásahy do současného technologického zařízení vzduchotechniky, kde jsou kladeny vyšší nároky na množství proudícího vzduchu z důvodu schnutí. Tato lakovna byla navržena již v době, kdy byl předpoklad přechodu na tento systém nátěrových hmot a splňuje potřebné technické parametry z hlediska objemového množství proudícího přefiltrovaného vzduchu.

Stávající středotlaké pistole budou nahrazeny nízkotlakými pistolemi, které jak již bylo uvedeno výše zvyšují efektivitu s nízkou ztrátovostí vzhledem k celkové spotřebě nátěrových hmot. I přes zvýšenou spotřebu tlakového vzduchu je stávající tlakové zařízení a rozvod včetně regulačních a odlučovacích prvků také s větší rezervou dostačující. Nejlepším typem stříkací pistole HVLP podle technických parametrů, ceny, servisního zázemí a jakosti výsledného povrchu nalakovaného filmu včetně úspory nátěrových byla zvolena pistole od firmy SATA model Jet 3000 HVLP Digital (viz obr. č. 10). Tento typ lakovací pistole umožňuje přesné nastavení vstupního tlakového vzduchu, který je zobrazen na displeji v těle rukojeti. Dále je osazena tryskou WSB, která je speciálně vyvinuta pro vodou ředitelné materiály. Ta vzhledem k své konstrukci umožní dosažení úspory nátěrových hmot s minimalizací ztrátového přestřiku. Přenosová účinnost je výrazně nad 65% požadovaných legislativou VOC. Tato stříkací pistole je nejenom ekologicky šetrná, ale významně šetří větší množství

drahého lakovacího materiálu v porovnání s konvenčními středotlakými pistolemi přibližně o 30%. Je určena na transparentní laky, vrchní laky, ale i pro primery.



Obrázek č.10: SATAjet 3000 HVLP Digital [11]

Posledním bodem návrhu byla energetická úspora tepla. Tento návrh bude znamenat zásah do úpravy stěn lakovacího boxu, které budou opatřeny izolačním systémem. Tento systém je možné po demontáži krycích panelů stěn aplikovat do mezistěnových prostorů bez konstrukčních zásahů lakovacího boxu jako celku. Na základě vlastností a použití uvedené výrobcem v technických listech jsem vyhodnotil jako optimální aplikaci produktu od firmy Isover desky ORSET (viz obr. č. 11) , které jsou určené pro použití k izolaci stropů, příček, podhledů a dutin. Parametry, které byly rozhodující pro výběr, byly jejich výborné izolační vlastnosti, vysoká protipožární odolnost, ekologická a hygienická nezávadnost, velmi dobré akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti.

Dále je zvažováno použití rekuperačního zařízení, které je schopné využívat a zpětně dodávat teplo z ohřátého odpadního vzduchu v režimu lakování, které je doposud bez dalšího využití vypouštěno do ovzduší. Toto zařízení bude vyžadovat technický zásah do stávající vzduchotechniky lakovacího boxu a musí být řešeno zakázkovou formou výroby rekuperačního zařízení.

Aplikací těchto návrhů se provoz lakovny stane ekologicky přínosným jak energeticky, tak i snížením produkce emisí VOC do ovzduší.



Obrázek č.11: Izolační desky Isovver ORSET [12]

7. Závěr

Znečišťování ovzduší těkavými organickými látkami je velkým problémem. Řada z nich jsou látky toxické nebo karcinogenní, které se mohou podílet na poškozování zdraví lidí a jednotlivých ekosystémů. Těkavé organické látky také ovlivňují množství ozonu v troposféře a ve stratosféře, důsledky tohoto působení jsou detailněji pospány v kapitole 2 této práce.

Velmi významným nástrojem pro regulaci antropogenních emisí VOC je legislativa. Tuto problematiku řeší vyhláška 355/2002 Sb., která definuje požadavky na používané materiály a stanovuje emisní limity pro organické těkavé látky zvlášť pro výrobní a pro opravárenské autolakovny. Dalším právním předpisem, který se zabývá povrchovými úpravami používajícími organická rozpouštědla, je zákon č.76/2002 Sb., který mimo jiné stanoví povinnost pro provozovatele výrobní autolakovny používat tzv. nejlepší dostupné techniky (Best Available Techniques - BAT). Jedná se o konkrétní postupy a technologie, jež jsou za rozumných podmínek přijatelné ekonomicky a zároveň mají nejmenší vliv na životní prostředí. Kapitola 5 se zabývá sumarizací požadavků BAT pro povrchové úpravy, které používají organická rozpouštědla. Uvádí konkrétní řešení pro minimalizaci surovin a energií, emisí VOC do ovzduší a porovnání vodouředitelných a konvenčních nátěrových systémů z pohledu jejich bezpečného používání na pracovišti.

V práci je popsán proces lakování, včetně různých alternativ nátěrových systémů a technologií jejich nanášení.

V poslední části práce jsou nastíněny technické možnosti a funkce zařízení pro snižování emisí těkavých organických látek u konkrétní autolakovny. Byl vybrán nejvhodnější nátěrový systém, který bude jednak splňovat emisní limity, ale také i požadovanou kvalitu nalakovaného objektu. Jedná se o nátěrový systém na vodní bázi. Tento typ barev vyžaduje jiný způsob nanášení než byl způsob stávající, a proto bylo nutné navrhnout novou aplikační techniku. Byla vybrána stříkácí pistole firmy SATA, která je osazena tryskami určenými pro aplikaci nátěrových hmot na vodní bázi. Rozhodující pro výběr právě tohoto modelu pistole je její vysoká účinnost s minimálním přestřikem a tím menší spotřebou nátěrové hmoty. Poslední úprava, která byla řešena, směřovala k úsporám energie. Byl vybrán izolační systém

stěn lakovacího boxu, který byl podle specifikací výrobce vhodný pro stávající box bez nutných konstrukčních zásahů. Tento systém splňuje požární a protihlukové požadavky a má vynikající tepelné vlastnosti. Dále je zvažována instalace rekuperačního zařízení, které by umožnilo využívat teplo odpadního plynu. Vzhledem k tomu, že jeho použití vyžaduje konstrukční zásah do stávající interní vzduchotechniky lakovacího boxu a jeho konstrukce musí být řešena zakázkovou formou výroby, o jeho použití nebylo zatím rozhodnuto.

Výše uvedený návrh změny výrobního zařízení bude pro stávající provozovnu lakovny energetickým přínosem a bude minimalizovat množství emisí VOC. Navržené změny nejenom že vyhovují současným právním předpisům z oblasti ochrany životního prostředí, ale lze predikovat, že budou vyhovovat i legislativním změnám zhruba v 10-letém horizontu.

Definice základních pojmů

VOC - zkratka je odvozena z anglického výrazu "volatile organic compounds" a znamená **těkavé organické látky**. Jsou škodlivé pro životní prostředí i pro člověka, protože jejich působením se zvyšuje obsah nebezpečného přízemního ozonu. Proto je pro nás pro všechny správnou snahou jejich obsah v nátěrových hmotách (dále NH) snižovat.

Těchto látek je až několikanásobně více obsaženo v lakovacích materiálech pro opravy vozidel na bázi organických rozpouštědel než je tomu u tzv. vodou ředitelných nátěrových hmot, kde se k dosažení požadované viskosity stříkací směsi používá vedle malého množství organických rozpouštědel hlavně demineralizovaná voda.

HVLP - Nízkotlaké stříkací pistole byly vyvinuty pro snížení emisí a vyšší využití barvy při stříkání. Pistole se systémem HVLP využívají pro atomizaci barvy velký objem vzduchu o nízkém vstupním tlaku do 0,7 bar. Výsledkem je nízký přestřík a vysoká přenosová účinnost množství materiálu (až 67 %), které skončí na lakovaném povrchu. Systém LVLP využívá pro atomizaci barvy malý objem vzduchu o nízkém vstupním tlaku do 0,7 bar, v tomto případě dosahuje přenosová účinnost až 82 %.

Rekuperátor - Rekuperátor je zařízení, které zpětně využívá část odcházejícího tepla vznikajícího v technologickém procesu výroby. Akumulované teplo se pak vrací zpět do procesu sušení a výrazně tím ovlivňuje-snižuje spotřebu tepelné energie. Účinnost rekuperátoru je úměrná venkovní teplotě, tj. čím nižší venkovní teplota, tím vyšší účinnost rekuperátoru i celkové tepelné úspory.

Seznam literatury

- [1] Integrovaná prevence a omezování znečištění, [on-line], [03-04-2010], dostupné z www: <http://www.ippc.cz/obsah/CF0135>
- [2] Přehledy výroby a odbytu vozidel domácích výrobců, SAP, [on-line], [05-04-2010], dostupné z www: <http://www.autosap.cz/default2.asp?page={4A86501A-BBD5-4B8F-AE57-397BC8051C9A}>
- [3] Směrnice rady 99/13/EC, [on-line], [05-04-2010], dostupné z www: http://www.chmi.cz/uoco/emise/legislativa/doc/smernice_eu/99-13.rtf
- [4] Autolakovna Voříšek s.r.o., [on-line], [05-04-2010], dostupné z www: <http://www.autolakovna.cz/files/fotky/postup2.jpg>
- [5] Univer, vybavení pro autoservisy, [on-line], [12-04-2010], dostupné z www: <http://www.univer.cz/detail.php?id=1123>
- [6] Servind, specializovaný dodavatel autolaků, [on-line], [15-04-2010], dostupné z www: <http://servind.sk/garazova-technika-7/symach--revolucia-v-suseni-autolakov.html>
- [7] Povrchová úprava, odborný server, [on-line], [19-04-2010], dostupné z www: <http://www.povrchovauprava.cz/>
- [8] Production, ACEA, [on-line], [17-05-2010], dostupný z www: http://www.acea.be/index.php/news/news_detail/production/
- [9] Klimatizace-vzduchotechnika, [on-line], [17-05-2010], dostupný z www: <http://www.servis-klimatizace-vzduchotechnika.cz/cs/vzduchotechnika/clanek/vzduchotechnika>
- [10] Zákon č. 76/2002 Sb., Portál státní správy, [on-line], [18-05-2010], dostupný z www: http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=76%2F2002&number2=&name=&text=
- [11] Servind, specializovaný dodavatel autolaků, [on-line], [20-05-2010], dostupné z www: <http://www.servind.cz/prislusenstvi-lakovny-2/sata.html?from=15>
- [12] Isover, tepelné izolace, [on-line], [20-05-2010], dostupné z www: <http://www.isover.cz>
- [13] Bezpečnostní a technické listy, CD Lechler, [off-line], [20-05-2010]
- [14] Zákon č. 361/2007 Sb., Portál státní správy, [on-line], [20-05-2010], dostupný z www: http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=316%2F2007&number2=&name=&text=
- [15] Vejvoda, J., Machač, P., Buryan, P. Technologie ochrany ovzduší a čištění odpadních plynů, VŠCHT: Praha, 2003, 1.vydání, 226 s., ISBN:80-7080-517-X
- [16] Zákon č. 86/2002 Sb., Portál státní správy, [on-line], [20-05-2010], dostupný z www: http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=86%2F2002&number2=&name=&text=
- [17] Mohyla, M., Technologie povrchových úprav kovů, VŠB– Technická universita Ostrava: Ostrava, 2006, 156 s., ISBN:80-248-1217-7
- [18] VŠB, environmentální vzdělávání, [on-line], [20-05-2010], dostupné z www: <http://www.hgf.vsb.cz/oblasti/instituty-a-pracoviste/instituty/546/www/studijni-materialy>
- [19] Protikorozní ochrana [on-line], [20-05-2010], dostupné z www: <http://www.fiat125p.ic.cz/PolskyFiat/RadyOpravyPolak/OchranaKaroserie.htm>

Seznam použitých obrázků

Obrázek č.1: Podíl výrobců jednotlivých zemí na výrobě motorových vozidel v roce 2009

Obrázek č.2: Výroba motorových vozidel v ČR – rok 1989 až 2009

Obrázek č.3: Vrstvy nátěrových hmot ocelového dílu karosérie

Obrázek č.4: Schéma typického procesu povrchové úpravy automobilové karoserie

Obrázek č.5: Porovnání UV laků s konvenčními laky

Obrázek č.6: Opravné práce – rozbroušení excentrickou bruskou

Obrázek č.7: Opravné práce – aplikace laku

Obrázek č.8: Šestipanelový krátkovlnný infrazářič pro sušení laků

Obrázek č. 9: Deskový rekuperátor

Obrázek č.10: SATAjet 3000 HVLP Digital

Obrázek č.11: Izolační desky Isover ORSET

Seznam použitých tabulek

Tabulka č.1.: Prahové spotřeby rozpouštědel a emisní limity - opravárenské lakovny

Tabulka č.2.: Prahové spotřeby rozpouštědel a emisní limity - výrobní lakovny

Tabulka č.2.: Prahové spotřeby rozpouštědel a emisní limity - výrobní lakovny

Tabulka č.4.: Specifické spotřeby nátěrových hmot pro jednotlivé nátěrové systémy

Tabulka č.5.: Energetické porovnání nátěrových systémů

Tabulka č.6.: Kontrolované mezní hodnoty složek konvenčních NH na pracovišti

Tabulka č.7.: Kontrolované mezní hodnoty složek NH (vodní báze) na pracovišti

Seznam příloh

Příloha č. 1: Bezpečnostní list Lechler pro konvenční transparentní lak

Příloha č. 2: Bezpečnostní list Lechler pro vodou ředitelný transparentní lak

MACROFAN HS CLEARCOAT

Datum revize: 21.9.2001

Datum vydání: 20.09.2000

1. IDENTIFIKACE LÁTKY/ PŘÍPRAVKU A VÝROBCE NEBO DOVOZCE

Informace o produktu

Obchodní název produktu : MACROFAN HS CLEARCOAT

Číslo produktu : L0010722

VÝROBCE : Chr. Lechler & Figlio Succ.ri S.p.A.

Via Cecilio 17

22100 Rebbio

Telefon : +39031586111

Telefax : +39031586206

DOVOZCE: ŽÁRSKÝ s.r.o.

Lubina 140

742 21 Kopřivnice

Telefon : 556-811463

Telefax 556-811463

IČO 25900111

V případě nehody podává informace:

Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Tel.: (nepřetržitě) 224919293, 224915402, 224914575

2. INFORMACE O SLOŽENÍ LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

Chemická charakteristika : Bezbarvý 2-komponentní čirý lak

Nebezpečné látky :

Složení CAS-Nr.		EEC-Nr.	Symbol(y):	R-věty	Koncentrace [%]
Xylen 1330-20-7		601-022-00-9	Xn	R20/21, R38, R10	≥ 7 - < 10
N-Butylacetát	123-86-4	607-025-00-1		R10, R66, R67	≥ 20 - < 30
2-methoxy-1-methylethylacetát	108-65-6	607-195-00-7	Xi R10,	R36	≥ 1 - < 3
	65996-99-8		Xi	R38	≥ 1 - < 3
Solvent nafta, lehká aromatická	64742-95-6		Xn, N	R65, R37, R51/53, R10	≥ 10 - < 12,5

3. ÚDAJE O NEBEZPEČNOSTI LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

R-věty :

Hořlavý

Škodlivý pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí

S-věty :

Použijte vhodný obal k zamezení kontaminace životního prostředí

Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy

4. POKYNY PRO PRVNÍ POMOC

- Všeobecné pokyny : Při pochybnostech a zůstávajících symptomech vyhledat lékaře.
Při bezvědomí nepodávat nic ústy.
- Při nadýchání : Zajistit přísun čerstvého vzduchu.
Postiženého okamžitě odnést z nebezpečné zóny. Uložit v teple a klidu.
Při nepravidelném dýchání nebo při jeho zástavě zavést umělé dýchání.
Při bezvědomí dát postiženého do stabilizované polohy a poradit se s lékařem.
- Při styku s kůží : Odstranit potřísněné části oděvu.
Postižená místa kůže umýt vodou a mýdlem, důkladně opláchnout.
Nepoužívat ředidla, nebo rozpouštědla.
Pracoviště vybavit sprchami.
- Při zasažení očí : Oční víčka nechat otevřená a min. 10 min. důkladně vyplachovat čistou tekoucí vodou.
Odstranit oční čočky.
Konzultovat lékaře.
Pracoviště vybavit přípravky k výplachu očí.
- Při požití : Při požití okamžitě vyhledat lékaře.
Postiženého uložit v klidu.
Nevyvolávat zvracení.

5. OPATŘENÍ PRO HASEBNÍ ZÁSAH

- Vhodná hasiva : Vodní mlha, pěna odolná proti alkoholu, prášek, oxid uhličitý.
Nádobu a okolí chladit vodní mlhou.
- Z bezpečnostních důvodů nevhodná hasiva : Nepoužívat proud vody.
- Zvláštní nebezpečí při hasebním zásahu : Protože produkt obsahuje hořlavé, organické látky, tvoří se při požáru hustý, černý kouř, obsahující nebezpečné zplodiny (viz. bod 10).
Nadýchání může vést k vážnému poškození zdraví.
Uzavřené nádoby v blízkosti ohniska požáru ochlazujte vodní mlhou.
Kontaminovaná hasící voda nesmí proniknout do kanalizace.
Zbytky po požáru a kontaminovanou vodu je nutno zlikvidovat v souladu s místními úředními předpisy.
- Zvláštní ochranné prostředky pro hasební zásah : Podle potřeby použít dýchací přístroj, nezávislý na okolním vzduchu.

6. OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU

- Bezpečnostní opatření pro ochranu osob : Používat ochranný oděv.
Prostor vyvětrat.
Viz. bezpečnostní opatření v bodě 7 a 8.
Používat respirátor.
Odstranit všechny zdroje požáru.
Materiál může vytvořit kluzké podmínky.
Páry rozpouštědel jsou těžší než vzduch a rozšiřují se po podlaze.
- Bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí : Zabraňte proniknutí materiálu do kanalizace nebo do vodních odpadů.
Znečištění vodstva nebo kanalizace oznamte příslušným úřadům.
- Metody úklidu a čištění : K čištění použijte detergenty, nepoužívejte rozpouštědla. Materiál ohraničte nehořlavými savými prostředky (např. pískem, zeminou, vermikulitem), sesbírejte a odstraňte do odpadní nádoby dle příslušných předpisů.
- Další pokyny : Specifické místní zákonné předpisy - viz. bod 15.

7. MANIPULACE A SKLADOVÁNÍ

Manipulace

- Pokyny pro bezpečnou manipulaci : Zabránit překročení maximálních koncentrací (PEL-P A NPK-P) na pracovišti (viz. bod 8).
Používat pouze v prostorách s vhodným odsáváním.
Zabránit kontaktu s kůží, očima a oděvem.
Při práci nejíst, nepít a nekouřit.
Zabránit vdechování par nebo mlhy.
Ochranné vybavení osob viz. článek 8.
Před použitím dobře promíchat.
Po použití skladovat nádoby dobře uzavřené.
- Pokyny pro zabezpečení proti požáru a explozi : Zabránit tvorbě vznětlivých a explozivních par rozpouštědel ve vzduchu a překročení mezních hodnot PEL-P A NPK-P.
Při přelévání dodržovat uzemňovací opatření a používat vodivé hadice (viz. "Směrnice pro zabránění vzniku požáru následkem elektrostatického náboje" ZH 1/200).
Používat náradí s jištěním proti jiskření.
Materiál používat pouze v místech, kde se nevyskytuje otevřené světlo, oheň a ostatní zdroje ohně.
Kouření je zakázáno.

MACROFAN HS CLEARCOAT

Datum revize: 21.9.2001

Datum vydání: 20.09.2000

Skladování

- Požadavky na skladovací prostor a nádoby : Dbát pokynů na etiketě.
Otevřené nádoby dobře uzavřít a skladovat ve svislé poloze, kvůli zabránění jakéhokoliv úniku.
Páry rozpouštědel jsou těžší než vzduch a šíří se u země.
Páry vytvářejí se vzduchem explozivní směs.
Elektrické zařízení/ výrobní prostředky musí odpovídat aktuálnímu stavu bezpečnostní techniky.
Nekouřit, vyhnout se zdrojům ohně.
Při teplotách mezi 5°C a 35°C skladovat na dobře větraném místě, chráněném proti nadměrnému teplu a přímému slunečnímu záření.
Skladovat v souladu se zvláštními místními zákonnými předpisy.
- Pokyny pro společné skladování : Skladovat odděleně od kyselin a louhů a oxidačních prostředků.

8. KONTROLA EXPOZICE A OCHRANA OSOB

Složky s kontrolovanými mezními hodnotami na pracovišti

Složky	Č.CAS.	PEL-P [mg.m ⁻³]	NPK-P [mg.m ⁻³]	Zákonný základ
Xylen	1330-20-7	200	400	Nařízení vlády č. 178/2001 Sb.
N-Butylacetát	123-86-4	950	1200	Nařízení vlády č. 178/2001 Sb.
2-methoxy-1-methylethyl-acetát	108-65-6	270	550	Nařízení vlády č. 178/2001 Sb.

Osobní ochranné prostředky

- Ochrana dýchacího ústrojí : Zavést technická opatření k zajištění předepsaných koncentrací na pracovišti.
Toto je prakticky realizovatelné dobrým všeobecným odvodem vzduchu nebo, pokud je to prakticky proveditelné, lokálním odsáváním.
Pokud nelze ve výjimečných situacích dodržet mezní hodnoty na pracovišti, pak by měl být krátkodobě použit vhodný dýchací přístroj.
- Ochrana rukou : Při delším nebo opakovaném kontaktu používat rukavice.
Ochranné masti mohou rovněž zajistit ochranu exponovaných míst pokožky, neměly by však být používány po uplynutí jejich doby trvanlivosti.
Po kontaktu s materiálem důkladně omýt pokožku.
Před zahájením práce omýt pokožku a namazat ochranným krémem.
- Ochrana očí : Používat ochranné brýle, odolné proti chemikáliím.
- Ochrana pokožky : Po kontaktu s materiálem důkladně omýt pokožku.
Pracovní oděv nesmí být s materiálem, které by se v případě požáru tavily.
Zaměstnanci musí nosit ochranný oděv
Zaměstnanci by měli být vybaveni antistatickou obuví.

9. FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI

Skupenství	: kapalné
Bod vzplanutí	: > 23 - 55 °C
Hustota	: 0,99 g/cm ³
Viskozita	: 61 s průřez: 3 mm Metoda: ASTM D 1200 '82
Netěkavý podíl	: 53 %

10. STABILITA A REAKTIVITA

Nevhodné podmínky	: Naše produkty jsou míchány za předepsaných podmínek a při dodržování požadovaných bezpečnostních opatření, k zamezení dekompozic a degradací. Z důvodu charakteru produktu doporučujeme skladovat v originálním balení a nepřelévat.
Nebezpečné reakce	: K zamezení exotermních reakcí skladovat v bezpečné vzdálenosti od silně kyselých nebo zásaditých substancí.

11. TOXIKOLOGICKÉ INFORMACE

Akutní inhalační toxicita	: Vystavení koncentracím par rozpouštědel složky, která přesahuje maximální hodnotu na pracovišti, může vést k poškození zdraví. Jako např.: podráždění sliznic, podráždění dýchacího ústrojí, poškození ledvin, jater a centrálního nervového systému. Symptomy a příznaky: bolesti hlavy, závratě, únava, svalová slabost, ospalost a v těžkých případech bezvědomí. Vdechnutí aerosolu může způsobit podráždění dýchacích cest.
Podráždění kůže	: Delší nebo opakovaný kontakt s produktem může mít vliv na přirozené maštění kůže a vede k jejímu vysychání. Přípravek může přes kůži pronikat do těla.
Poznámka	: K vyhodnocení toxikologických následků vlivem preparátu musí být zohledněny koncentrace jeho nejdůležitějších složek.

MACROFAN HS CLEARCOAT

Datum revize: 21.9.2001

Datum vydání: 20.09.2000

N-Butylacetát

NÁSLEDKY PRO ČLOVĚKA: Vdechování: krátkodobé vdechování 3300 ppm (16mg/l) způsobuje podráždění očí a nosu. Vdechování: krátkodobé vdechování 200-300 ppm (1-1,4mg/l) způsobuje lehké podráždění očí a nosu. Vdechování plynů může způsobit podráždění dýchacích cest. Páry mohou vyvolat bolesti hlavy a zvracení. Tekutina může způsobit podráždění očí a konjunktivitis, záněty kůže a dermatitis; požití způsobuje omamné stavy, halucinace a útlum. Symptomy choroby při 500 ppm. Symptomy těžké otravy při 2000 ppm po dobu delší než 60 min. TClO: 200 ppm.

Solvent nafta, lehká
aromatická

VDECHOVÁNÍ: Koncentrace par, překračující předepsané meze způsobují podráždění očí a dýchacích cest, mohou způsobovat bolesti hlavy a závrať, jsou narkotické a mají různý vliv na centrální nervový systém. **NA POKOŽCE:** Nízký index toxicity. Častý a dlouhodobý kontakt může pokožku vysušit a odmastit, může způsobovat záněty kůže a dermatitis. **ZASAŽENÍ OČÍ:** Způsobuje podráždění očí, ale nenarušuje oční tkáň. **POŽITÍ:** I malá množství kapaliny, která proniknou do dýchacího ústrojí při požití a následném zvracení, mohou způsobit zápal plic nebo plícní otok.

12. EKOLOGICKÉ INFORMACE

Další informace

: Produkt obsahuje substance, škodlivé pro životní prostředí (viz. kapitola 2). Při vyhodnocování toxických vlivů preparátu je nutno zohlednit koncentrace jeho nejdůležitějších složek.

Solvent nafta, lehká
aromatická

R51/53

Toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí

13. POKYNY PRO LIKVIDACI ODPADŮ

Produkt

: Produkt nesmí proniknout do kanalizace, vodních odpadů nebo do půdy.
Likvidace společně s běžnými odpady není povolena. Likvidace podle Katalogu odpadů, vydaného vyhláškou Ministerstva životního prostředí (vyhl. č. 337/1997 Sb. a vyhláškou Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady (vyhl. č. 338/1997 Sb.).
Způsob likvidace kontaminovaného obalu:
Prázdné nádoby je možno sešrotovat, popř. recyklovat. V jiném případě se jedná o zvláštní odpad.

14. INFORMACE PRO PŘEPRAVU

MACROFAN HS CLEARCOAT

Datum revize: 21.9.2001

Datum vydání: 20.09.2000

ADR	: UN-Nr.	1263
	Třída	3
	Číslice	31
	Písmeno	c
	Označení nákladu	PAINT
IMDG	: UN-Nr.	1263
	Třída	3.3
	EmS	3-05
	MFAG	310
	IMDG strana	3372
	Typ obalu	III
	Marine pollutant	
	Označení nákladu	PAINT
IATA	: UN-Nr.	1263
	Třída 3	
	Typ obalu	III
	Označení nákladu	PAINT

15. INFORMACE O PRÁVNÍCH PŘEDPÍSECH

Česká republika

Dle zákona č. 157/98 o chemických látkách a chemických přípravcích ve znění zákona č. 352/99 Sb. bude přípravek klasifikován jako:

R-věty :	R10 R52/53	Hořlavý. Škodlivý pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí
S-věty	: S57 S61	Použijte vhodný obal k zamezení kontaminace životního prostředí Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy

16. OSTATNÍ INFORMACE

Další informace

Xylen	R20/21 R38 R10	Zdraví škodlivý při vdechování a při styku s kůží Dráždí kůži. Hořlavý.
N-Butylacetát	R10 R66 R67	Hořlavý. Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže Vdechování par může způsobit ospalost a závratě
2-methoxy-1-methylethyl-acetát	R10 R36	Hořlavý. Dráždí oči.

MACROFAN HS CLEARCOAT

Datum revize: 21.9.2001

Datum vydání: 20.09.2000

Solvent nafta, lehká aromatická	R65	Zdraví škodlivý: při požití může vyvolat poškození plic
	R37	Dráždí dýchací orgány
	R51/53	Toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí
	R10	Hořlavý.

Pouze pro profesionální použití. Při vícekomponentním systému dbejte bezpečnostních listů všech komponentů.

Informace obsažené v tomto bezpečnostním listu představují v současné době platné údaje a nejvhodnější

postupy pro používání a zacházení s tímto přípravkem v běžných podmínkách. Jakékoli jiné používání nebo

zacházení s tímto přípravkem, které není v souladu s údaji tohoto bezpečnostního listu, vylučuje odpovědnost za vady, resp. škodu, za kterou by jinak odpovídal výrobce, dovozce nebo prodejce.

HYDROFAN CLEARCOAT

Datum vypracování 02.08.2007

Datum vydání 22/08/2007

Verze 1

1. IDENTIFIKACE LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU A SPOLEČNOSTI NEBO PODNIKU

Údaje o výrobku

Název výrobku : HYDROFAN CLEARCOAT

Kód výrobku : L0HF0950

Použití látky nebo přípravku : Dvousložkový bezbarvý čirý nátěr

Firma : Lechler SpA
Via Cecilio 17
22100 Como

Telefonní : +39031586111

Fax : +39031586206

Adresa elektronické : safety@lechler.it

Pro další informace a v nalahavých případech se obraťte na bezpečnostní oddělení Lechler Group.

: Tel. +39-031-586301

Fax +39-031-586299

2. IDENTIFIKACE RIZIK

Nebezpečné složky:

R-věty :

Škodlivý pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

S-věty :

Použijte vhodný obal k zamezení kontaminace životního prostředí.

Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.

3. SLOŽENÍ NEBO INFORMACE O SLOŽKÁCH

chemická podstata : Dvousložkový bezbarvý čirý nátěr

HYDROFAN CLEARCOAT

Datum vypracování 02.08.2007
Verze 1

Datum vydání 22/08/2007

Nebezpečné složky :

Složky Reg.č. CAS	Č. EEC	Symbol(y)	R-věty	koncentrace[%]
Ethylene Glycol Monobutyl Ether	111-76-2 603-01	4-00-0 Xn R20/21/22,	R36/38	>= 3 - < 5
Solvent Naphtha, Light Aromatic	64742-95-6 649-	356-00-4 Xn, N	R37, R51/53, R10, R66, R67, R65	>= 3 - < 5
Di(propylene glycol) methyl ether	34590-94-8			>= 1 - < 3
1-butoxypropan-2-ol			Xi R36/38	>= 3 - < 5

4. POKYNY PRO PRVNÍ POMOC

- Všeobecné pokyny : Přetrvávají-li symptomy nebo existují jakékoli pochybnosti je nutno vyžádat si radu lékaře.
Osobě v bezvědomí se nepokoušejte podávat cokoli ústy.
- Po Vdechnutí : Odved'te postiženého na čerstvý vzduch.
Udržujte postiženého v teple a klidu.
Při nepravidelném dýchání nebo jeho zástavě provádějte umělé dýchání.
Je-li postižený v bezvědomí, uložte jej do bezpečné polohy a zajistěte lékařskou pomoc.
- Po Styk s kůží : Potřísněný oděv ihned odložte.
Omývejte kůži pečlivě mýdlem a vodou nebo použijte prostředek k čištění kůže.
NEPOUŽÍVEJTE rozpouštědla ani ředidla.
Na pracovišti instalujte bezpečnostní sprchu
- Po Zasažení očí : Vyplachujte nejméně 10 minut velkým množstvím čisté pitné vody a to i pod očními víčky.
Odstraňte kontaktní čočky.
Zajistěte lékařskou pomoc.
Na pracovišti instalujte zařízení k vyplachování očí
- Po Požití : Při náhodném požití ihned zajistěte lékařskou pomoc.
Postiženého ponechejte v klidu.
Nevyvolávejte zvracení.

5. OPATŘENÍ PRO ZDOLÁVÁNÍ POŽÁRU

- Vhodných hasiv : Použijte proud vody, pěnu vhodnou k hašení alkoholu, práškový hasicí prostředek nebo oxid uhličitý.
Ochlazujte obaly a okolí proudem vody.
- Hasiv, která nesmějí být použita z bezpečnostních důvodů : NEPOUŽÍVEJTE prudký proud vody.

HYDROFAN CLEARCOAT

Datum vypracování 02.08.2007

Datum vydání 22/08/2007

Verze 1

- Specifická nebezpečí při hašení požáru : Obsahuje-li produkt hořlavé organické složky, bude se při požáru tvořit hustý černý kouř obsahující nebezpečné produkty (viz oddíl 10).
Expozice rozkladným produktům může ohrožovat zdraví.
Obaly vystavené ohni ochlazujte proudem vody.
Kontaminovanou vodu použitou k hašení shromážďujte odděleně.
Voda nesmí být vpuštěna do kanalizace.
Zbytky po požáru a kontaminovaná voda použitá k hašení musí být zlikvidovány podle místních předpisů.
- Zvláštních ochranných prostředků pro hasiče : Při požáru použijte v případě nutnosti izolační dýchací přístroj .

6. OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU

- Opatření na ochranu osob : Používejte osobní ochranné prostředky.
Větrejte prostory.
Odkazujte se na oddíly 7 a 8 týkající se osobních ochranných prostředků.
Po materiálu je možno uklouznout.
- Opatření na ochranu životního prostředí : Pokuste se zabránit vniknutí materiálu do kanalizace nebo vodního toku.
Pokud produkt kontaminoval řeku nebo jezero nebo vnikl do kanalizace, informujte příslušné úřady.
- Čisticích metodách : Vyčistěte pomocí detergentů. Nepoužívejte rozpouštědla.
Nechte uniknuvší materiál vsáknout do nehořlavého absorpčního materiálu (např. písku, zeminy, křemeliny, vermikulitu) a uložte doobalu k likvidaci podle místních / národních předpisů (viz oddíl 13).
- Další pokyny : Odkazuje se na oddíl 15 týkající se národních předpisů.

HYDROFAN CLEARCOAT

Datum vypracování 02.08.2007
Verze 1

Datum vydání 22/08/2007

7. ZACHÁZENÍ A SKLADOVÁNÍ

Zacházení

Pokyny pro bezpečné nakládání : Dodržte stanovené expoziční limity na pracovišti (viz oddíl 8).
Používejte pouze v místech s vhodným odsávacím zařízením.
Zabraňte potřísnění pokožky a oděvu a vniknutí do očí.
V místě použití by mělo být zakázáno kouřit, jíst a pít.
Nevdechujte páry ani mlhu.
Osobní ochrana viz sekce 8.
Před použitím pečlivě promíchejte
Po použití uložte do těsně uzavřeného obalu

Skladování

Požadavky na skladovací prostory a kontejnery. : Dodržujte varovné pokyny na štítcích.
Otevřené obaly musí být pečlivě uzavřeny a ponechávány ve svislé poloze, aby nedošlo k úniku.
Skladujte v souladu s příslušnými národními předpisy.
Uchovávejte při teplotách mezi 5 a 35°C na suchém, dobře větraném místě, odděleně od zdrojů tepla a zapálení a mimo dosah přímého slunečního světla.
Zákaz kouření.
Elektrické instalace / pracovní materiály musí vyhovovat technickým bezpečnostním normám.

Pokyny pro společné skladování : Skladujte v dostatečné vzdálenosti od oxidačních činidel a silně kyselých nebo alkalických materiálů.

8. OMEZOVÁNÍ EXPOZICE / OSOBNÍ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY

Složky s parametry pro kontrolu pracoviště

Složky Reg.č.	CAS	Hodnota [mg/m ³]	Hodnota [ppm]	Základ
Ethylene Glycol Monobutyl Ether	111-76-2	98,00	20,00	
Solvent Naphtha, Light Aromatic	64742-95-6	100,00	50,00	
Di(propylene glycol) methyl ether	34590-94-8	308,30	50,00	

Osobní ochranné prostředky

Ochrana dýchacích cest : Proveďte technická opatření k dodržení expozičních limitů na pracovišti.
Toho by mělo být dosaženo účinným větráním a - pokud je to proveditelné - použitím lokálního odsávacího zařízení.
Nelze-li dodržet expoziční limit na pracovišti, lze v mimořádných případech krátkodobě použít vhodný dýchací přístroj.

Ochrana rukou : Při déletrvajícím nebo opakovaném styku použijte ochranné rukavice.
K ochraně kůže na místech ohrožených expozicí lze použít krémy, které by však neměly být aplikovány na již zasažených místech.
Po styku s látkou by měla být kůže omyta.

HYDROFAN CLEARCOAT

Datum vypracování 02.08.2007

Datum vydání 22/08/2007

Verze 1

Umyjte si ruce a ošetřete ochranným krémem

Ochrana očí : Je nutno použít ochranné brýle odolné chemikáliím.

Ochrana kůže a těla : Po styku s látkou by měla být kůže omyta.
Personál by měl nosit ochranný oděv.

9. FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI

Forma : kapalný

Bod vzplanutí : > 63 - 100 °C

Hustota : 1,04 g/cm³

Viskozita : <= 60 s
Příčný řez: 6 mm
Metoda: 2431 '84 (ISO 6)

Obsah sušiny hmotnostně : 39,53 %

Obsah VOC : 13,29 %

Obsah vody : 47,17 %

10. STÁLOST A REAKTIVITA

Podmínky, kterých je třeba se vyvarovat : Naše výrobky byly vyrobeny podle bezpečnostních norem, aby bylo při definovaných podmínkách zabráněno rozkladu a odbourání. Vzhledem k typu výrobku je vhodné jej ponechat v původním obalu a tak se vyhnout jeho přenášení.

Nebezpečné reakce : Neopouštějte v blízkosti oxidačních prostředků, kyselých nebo alkalických látek, aby nedošlo k exotermní reakci.

11. TOXIKOLOGICKÉ INFORMACE

Akutní inhalační toxicita : Expozice koncentracím par složek rozpouštědla nad přípustný expoziční limit na pracovišti může mít za následek poškození zdraví. Jako: podráždění sliznice, dýchacího systému, škodlivý vliv na ledviny, játra a centrální nervový systém. Symptomy a příznaky: bolesti hlavy, závratě, únava, svalová ochablost, ospalost a v extrémních případech ztráta vědomí. Vdechování kapiček ze vzduchu může způsobit podráždění dýchacího traktu.

Dráždění pokožky : Opakovaný nebo déletrvajcí styk s přípravkem může odstranit přirozenou vrstvu tuku na kůži a způsobit tak její vysušení. Produkt může být absorbován přes kůži.

Poznámka : Při hodnocení toxikologických účinků přípravku by mělo být pamatováno na koncentraci každé látky.

HYDROFAN CLEARCOAT

Datum vypracování 02.08.2007

Datum vydání 22/08/2007

Verze 1

Ethylene Glycol Monobutyl Ether

POZOROVÁNÍ NA LIDSKÝCH SUBJEKTECH: Pravděpodobná letální orální dávka: 50-500 mg/kg. Při opakované a/nebo déletrvající expozici může docházet k bolestem hlavy, ospalosti, slabosti, dysfemii, třesu, nejasnému vidění, albuminurii a poškození kostní dřevě.

Solvent Naphtha, Light Aromatic

AKUTNÍ ÚČINKY: VDECHOVÁNÍ: Koncentrace par nad doporučenou hladinou expozice může způsobovat dráždění očí a dýchacího traktu, bolesti hlavy a závratě a mít anestetické a jiné účinky na nervový systém. **STYK S KŮŽÍ:** Nízká toxicita. Častý nebo déletrvající styk s kůží může způsobit její odmaštění a vysušení, vedoucí k mírným bolestem a dermatitidě. **ZASAŽENÍ OČÍ:** Způsobí mírné bolesti očí, nedojde však k poranění oční tkáně. **POŽITÍ:** Malé množství kapaliny vdechnuté do dýchacího systému při požití nebo zvracení může způsobit bronchopneumonii nebo otok plic. Minimální toxicita.

12. EKOLOGICKÉ INFORMACE

Další údaje

: Výrobek obsahuje látky ohrožující životní prostředí (viz oddíl č. 2), Při hodnocení toxikologických účinků přípravku by mělo být pamatováno na koncentraci každé látky.

Solvent Naphtha, Light Aromatic

R51/53

Toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

13. POKYNY K LIKVIDACI

Výrobek

: Produkt by neměl být vypouštěn do kanalizace, vodních toků nebo do půdy.
Likvidace spolu s běžným odpadem není dovolena. Je pořadován speciální způsob likvidace v souladu s místními předpisy.

14. INFORMACE PRO PŘEPRAVU

ADR : Není hodnoceno jako nebezpečné zboží ve smyslu přepravních předpisů.

IMDG : Není hodnoceno jako nebezpečné zboží ve smyslu přepravních předpisů.

IATA : Není hodnoceno jako nebezpečné zboží ve smyslu přepravních předpisů.

15. INFORMACE O PŘEDPÍSECH

Nebezpečné složky které musí být uvedeny na štítku:

R-věty

: R52/53

Škodlivý pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním

HYDROFAN CLEARCOAT

Datum vypracování 02.08.2007

Datum vydání 22/08/2007

Verze 1

prostředí.

S-věty : S57
S60
Použijte vhodný obal k zamezení kontaminace životního prostředí.
Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.

Národní legislativa

Německo

Klasifikace nebezpečí podle BetrSichV (Německo) : AIII
Třída znečištění vod (Německo) : WGK 1 látka mírně ohrožující vody

16. DALŠÍ INFORMACE

Další informace

Ethylene Glycol Monobutyl Ether R20/21/22 Zdraví škodlivý při vdechování, styku s kůží a při požití.
R36/38 Dráždí oči a kůži.

Solvent Naphtha, Light Aromatic R37 Dráždí dýchací orgány.
R51/53 Toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
R10 Hořlavý.
R66 Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže.
R67 Vdechování par může způsobit ospalost a závratě.
R65 Zdraví škodlivý: při požití může vyvolat poškození plic.

1-butoxypropan-2-ol R36/38 Dráždí oči a kůži.

Údaje v této bezpečnostní příloze odpovídají našim znalostem, informacím a přesvědčení v době jejího vydání. Uvedené informace jsou určeny jen jako vodítko pro bezpečnou manipulaci s produktem uvedeným v této bezpečnostní příloze při jeho skladování, zpracování, přepravě a likvidaci. Údaje jsou neprenosné na jiné produkty. Pokud bude výrobek uvedený v této bezpečnostní příloze zaměněn, smíchán nebo zpracován s jinými materiály nebo bude podroben dalšímu zpracování, nemohou být údaje v této bezpečnostní příloze, pokud z nich výslovně nevyplývá něco jiného, přeneseny na takto vyrobený nový materiál.

Verze: 1.3

Datum vypracování 02.08.2007

Tento bezpečnostní list byl vyhotoven podle legislativy Evropské unie.