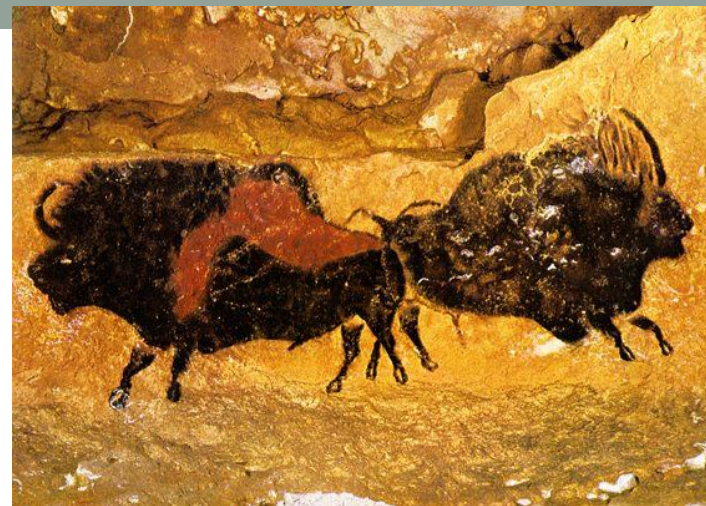


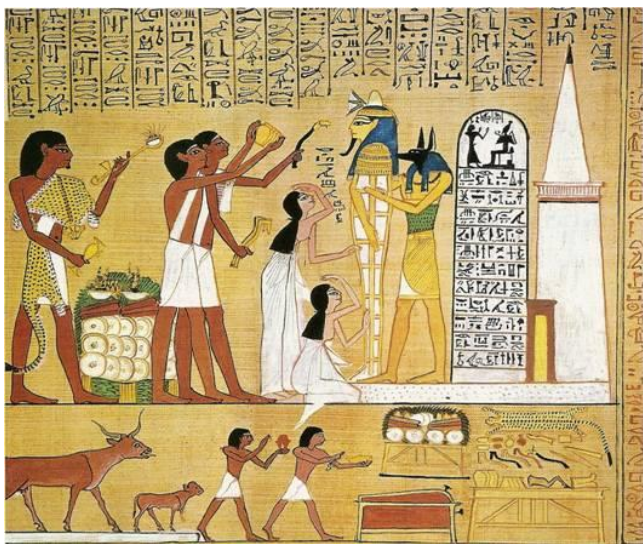
# NÁTĚROVÉ HMOTY

Martin Keppert

[martin.keppert@fsv.cvut.cz](mailto:martin.keppert@fsv.cvut.cz)



*Lascaux, paleolit, 15 000 př.Kr.  
přírodní pigmenty*



*Egypt, 1 300 př.Kr.  
umělé pigmenty*



*Čína, Japonsko, 500 př.Kr.  
laky na bázi rostlinných olejů*

**Nátěrová hmota (NH):** kapalná (nebo těstovitá, nebo prášková) látka, jež po aplikaci na podklad vytvoří souvislý tenký **film**

**Nátěr (nátěrový systém):** jeden či více zaschlých filmů

**Účel nátěru:** estetický, ochrana materiálu vůči prostředí, obvykle **obojí**

**Třídění NH:** podle účelu (na dřevo, na kov, na bazény...)  
podle barvy (červená, bílá...)  
podle druhu pojiva (olejová, asfaltová, polyuretanová...)

**Třídění dle systému podniku „Barvy a laky“:** nesystematické, zastaralé, ale všichni jsou na něj zvyklí (v ČR a SR)
















A – asfaltové	1xxx – bezbarvý lak, lepidlo, fermež
B – polyesterové	2xxx – barva, email
C – nitrocelulóžové	3xxx – pasta
E – práškové	4xxx – vyrovnávací hmota
H – chlorkaučukové	5xxx – tmel
K – silikonové	6xxx – ředidlo
L – lihové	7xxx – sušidlo, katalyzátor
N – navalovací	8xxx – pomocná látka
O – olejové	9xxx – pryskyřice, pojivo
S – syntetické	
U – polyuretanové	
V – vodou ředitelné	
P – pomocné přípravky	



# Barevné odstíny nátěrových hmot dle ČSN 67 3037

- stále ještě některými výrobci používaný systém – pouze pro domácí trh

0000 bezbarvé  
 1xxx nepestré  
 (bílé, šedé, černé)  
 2xxx hnědé  
 3xxx fialové  
 4xxx modré  
 5xxx zelené  
 6xxx žluté  
 7xxx oranžové  
 8xxx červené  
 9xxx ostatní

 <b>ŠKODA</b> 105 S - 105 L - 120 L - 120 LS	 <b>ŠKODA</b> 110 R
 1001 bílá	 5016 zeleň lipová
 4456 modř střední	 6142 sluneční žluť
 5016 zeleň lipová	 7397 orientální oranž
 5322 zeleň ostrá	 8122 jeřabinová červen
 6520 zlatohnědá	<p>VZORNÍK PLATÍ OD SRPNA 1977 AŽ DO ODVOLÁNÍ</p> <hr/> <p>Barvy uvedené v tomto vzorníku jsou natištěny a odstíny platí pouze pro orientaci.</p> <hr/> <p><small>Automobilové závody národní podnik Mladá Boleslav si vyhrazují právo změny specifikace a barev za účelem stálého zlepšování úrovně vozů.</small></p>  <p><b>Automobilové závody n. p. MLADÁ BOLESLAV OTS</b></p>
 8165 červená paprika	
 6090 kanárková žlutá ZA PŘÍPLATEK	
 8877 maron ZA PŘÍPLATEK	

# Barevné odstíny nátěrových hmot dle RAL

- dnes mezinárodní systém, vyvíjený od roku 1927
- RAL: Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen (Říšský výbor pro dodací podmínky)

- Vzorník RAL Classic: 213 odstínů
- Vzorník RAL Design: 1625 odstínů

1xxx – žlutá a béžová

2xxx – oranžová

3xxx – červená

4xxx – fialová

5xxx – modrá




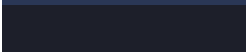


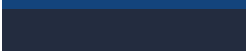





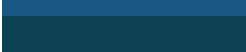


6xxx – zelená

7xxx – šedá

8xxx – hnědá

9xxx – bílá a černá

1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007
1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015
1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023
1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031
1032	1033	1034	2000	2001	2002	2003	2004
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
3000	3001	3002	3003	3004	3005	3006	3007
3008	3009	3010	3011	3012	3013	3014	3015
3016	3017	3018	3019	3020	3021	3022	3023
3024	3025	3026	3027	3028	3029	3030	3031
4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	4008
4009	5000	5001	5002	5003	5004	5005	5006
5007	5008	5009	5010	5011	5012	5013	5014
5015	5016	5017	5018	5019	5020	5021	5022
5023	5024	5025	5026	5027	5028	5029	5030
5031	6000	6001	6002	6003	6004	6005	6006
6007	6008	6009	6010	6011	6012	6013	6014
6015	6016	6017	6018	6019	6020	6021	6022
6023	6024	6025	6026	6027	6028	6029	6030
6031	6032	6033	6034	6035	6036	6037	6038
7000	7001	7002	7003	7004	7005	7006	7007
7008	7009	7010	7011	7012	7013	7014	7015
7016	7017	7018	7019	7020	7021	7022	7023
7024	7025	7026	7027	7028	7029	7030	7031
7032	7033	7034	7035	7036	7037	7038	7039
7040	7041	7042	7043	7044	8000	8001	8002
8003	8004	8005	8006	8007	8008	8009	8010
8011	8012	8013	8014	8015	8016	8017	8018
8019	8020	8021	8022	8023	8024	8025	8026
8027	8028	8029	8030	9001	9002	9003	9004
9005	9006	9007	9008	9009	9010	9011	9012
9013	9014	9015	9016	9017	9018	9019	9020

	RAL 5000	Modrofialová
	RAL 5001	Zelenomodrá
	RAL 5002	Ultramarínová
	RAL 5003	Safírová modrá
	RAL 5004	Modročerná
	RAL 5005	Signální modrá
	RAL 5007	Brilantní modrá
	RAL 5008	Šedomodrá
	RAL 5009	Azurová
	RAL 5010	Enciánová modrá
	RAL 5011	Ocelová modrá
	RAL 5012	Světle modrá
	RAL 5013	Kobaltová modrá
	RAL 5014	Holubí modrá
	RAL 5015	Nebeská modrá
	RAL 5017	Dopravní modrá
	RAL 5018	Tyrkysová modrá
	RAL 5019	Modrá Capri
	RAL 5020	Modrá oceán
	RAL 5021	Vodní modrá
	RAL 5022	Noční modrá
	RAL 5023	Modrošedá
	RAL 5024	Pastelová modrá
	RAL 5025	
	RAL 5026	

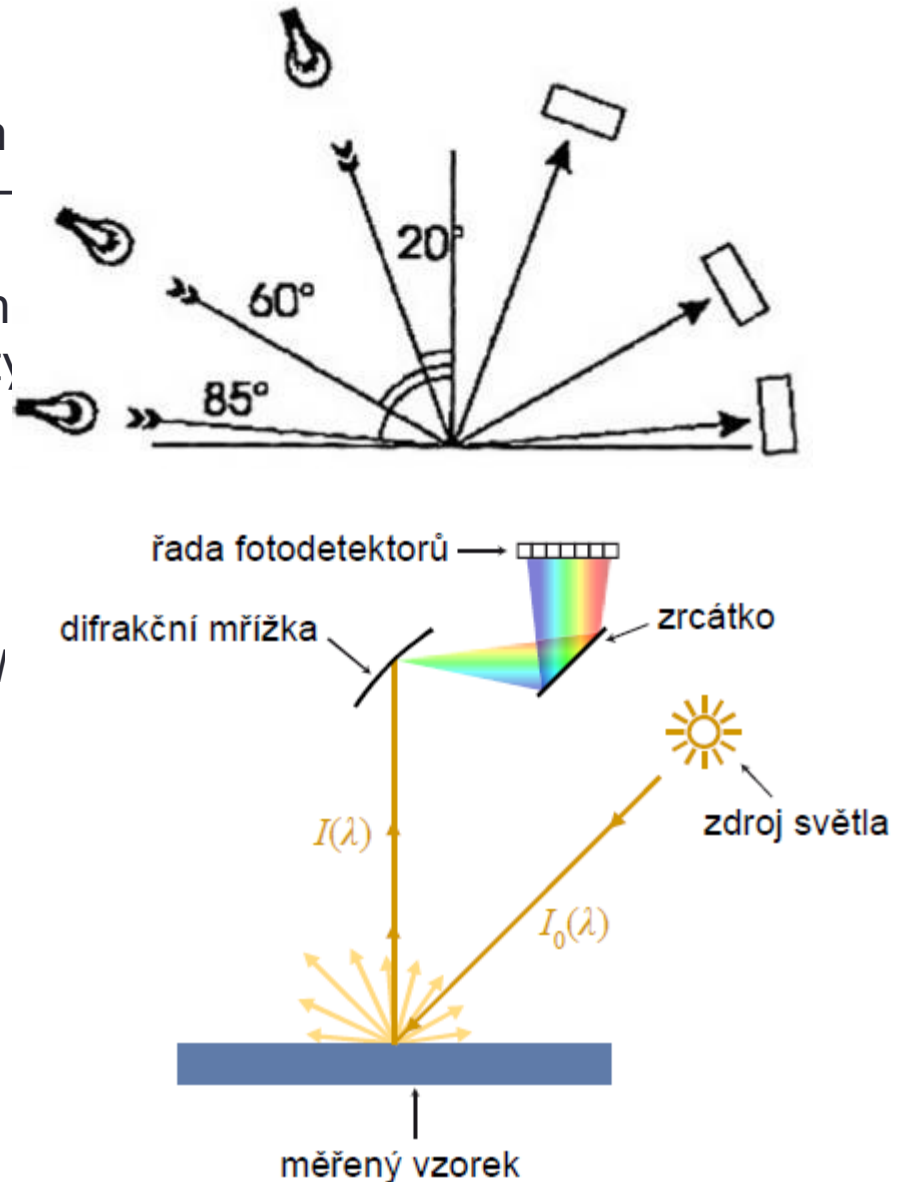
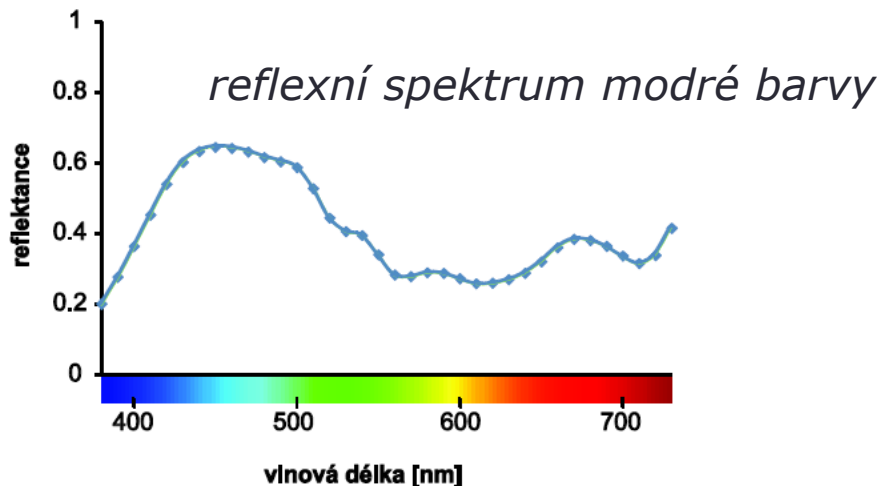
	RAL 3000	Ohnivě červená
	RAL 3001	Signální červená
	RAL 3002	Karmínová
	RAL 3003	Rubínová
	RAL 3004	Purpurově červená
	RAL 3005	Vínová červená
	RAL 3007	Červenočerná
	RAL 3009	Oxidovaná červená
	RAL 3011	Červenohnědá
	RAL 3012	Červenobéžová
	RAL 3013	Tomatová červená
	RAL 3014	Starorůžová
	RAL 3015	Světlá růžová
	RAL 3016	Korálová červená
	RAL 3017	Růžová
	RAL 3018	Jahodová červená
	RAL 3020	Dopravní červená
	RAL 3022	Lososová růžová
	RAL 3024	Zářivá červená
	RAL 3026	Zářivá světle červená
	RAL 3027	Malinová červená
	RAL 3028	
	RAL 3031	Orientální červená
	RAL 3032	
	RAL 3033	

# Hodnocení barevnosti a lesku

- **lesk**: množství odraženého světla (obvykle pod úhlem 60 °); sklo – standard – 100 % lesk
- **barva**: viditelné záření vyzařované (zdroje) nebo odražené (předměty)
- měří se **reflektance** (odrazivost) při různých vlnových délkách

$$R(\lambda) = \frac{I(\lambda)}{I_0(\lambda)}$$

*intenzita záření zdroje a odraženého světla*



# Složky nátěrových hmot

- **pojivo:** nezbytný komponent – během zasychání vytváří **film** a váže všechny složka NH navzájem a **k podkladu**
- **rozpouštědlo (ředidlo):** musí rozpouštět pojivo, při aplikaci vysychá a tím vytváří film (voda, **organická rozpouštědla** – směsi uhlovodíků, např. lakový benzín)

„nepovinné“ složky:

- **pigment:** pevná látka poskytující NH **barevnost**
- **barvivo:** rozpustná látka poskytující NH **barevnost**
- **plnivo:** pevná látka s nevýraznou barevností – zlepšuje chování NH (přilnavost.)
- a další: sušiva, rozlivové prostředky, odpěňovače...



transparentní NH – lak:  
pouze pojivo a ředidlo



částečně probarvená NH  
- např. lazura na dřevo



pigmentovaná NH:  
obsahuje i pigment...  
plně kryje podklad

# Třídění nátěrových hmot podle funkčního určení

ne každý **nátěrový systém** obsahuje všechny níže uvedené NH

**napouštěcí NH:** používá se na savé (porézní) podklady (dřevo, beton, omítka)

aplikuje se na natíraný materiál jako první  
snižuje nasákavost podkladu a tím zlepšuje přilnavost dalších NH  
k materiálu, může zvyšovat soudržnost podkladu

**Tmel (plnič):** obsahuje hodně plniv, nanáší se v silné vrstvě –  
vyrovnává podklad  
po vytvrdnutí se brousí a slouží jako podklad pro další nátěry

**základní NH (primer):** používá se na kovy - vyrovnává podklad,  
obsahuje antikorozi pigmenty, zvyšuje přilnavost dalších nátěrů

**pigmentované NH – barvy a emaily:** tvoří vrchní vrstvu, odolávají  
prostředí

**email** – označení pro hladkou, lesklou a tvrdou vrchní barvu

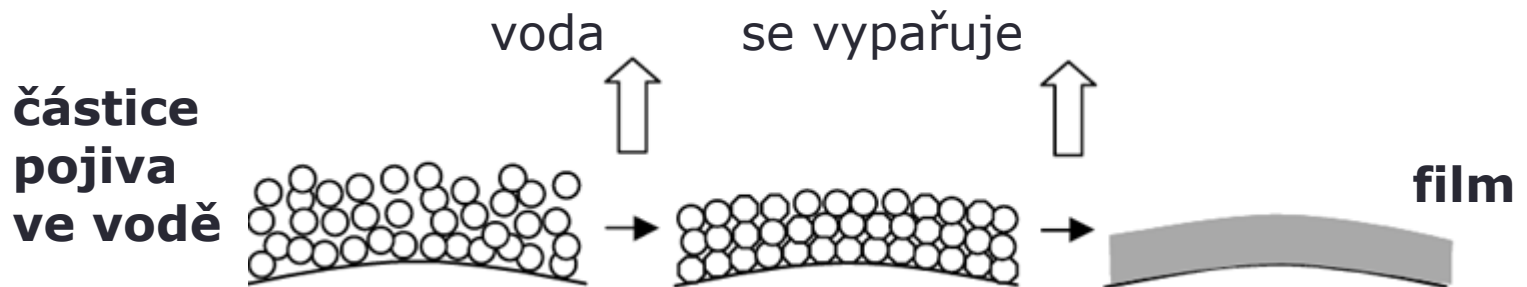


# Pojiva nátěrových hmot

**1. fyzikálně zasychající pojiva:** po aplikaci dochází k odpaření rozpouštědla a pojivo vytváří film

**1.a rozpouštědlové:** před aplikací NH je pojivo rozpuštěné v rozpouštědle  
asfaltové NH, nitrocelulóзовé NH

**1.b disperzní:** rozpouštědlem je **voda**, před aplikací tvoří částice pojiva **disperzi** (suspenzi) ve vodě, během zasychání se voda odpaří a částice pojiva vytvoří film  
polyakrylátové, polyurethanové a polyvinylacetátové disperze  
**(vodou ředitelné NH)**



**2. chemicky zasychající pojiva:** po aplikaci také dochází k odpařování rozpouštědla, ale probíhají i **chemické reakce v pojivu**, vedoucí k vytvoření filmu

„syntetické NH“: epoxidové NH, alkydové NH

# Pigmenty a plniva nátěrových hmot

**Pigment:** nerozpustná látka, která NH dodává barevnost a kryvost  
v NH se používá ve formě velmi jemných částic  
obvykle se jedná o jednoduché anorganické látky

**přírodní pigmenty:** hlíny zbarvené oxidy železa (červená, žlutá, hnědá)



*Rousillone, F*



používaly se do vápenných nátěrů, dnes v umění

**černě: saze,** lampová čerň, kostní čerň – amorfnní uhlík, vzniká při nedokonalém spalování organických látek



# Pigmenty a plniva nátěrových hmot

**bílé pigmenty:** dnes je nejvýznamnější titanová běloba ( $\text{TiO}_2$ ) – vysoká bělost, kryvost, netoxická, odolná

další: zinková běloba, olovnatá běloba, mletý vápenec, „hlinka“...

**syntetické železité pigmenty:** rozličné sloučeniny železa; nabývají širokého spektra barev – červená, žlutá, hnědá, černá

kromě NH se používají i pro barvení betonu, omítek, keramiky...



FILKO-MAT



*betonové střešní tašky*

**pigmenty na bázi chromu a olova:** žluté, zelené, oranžové červené –  $\text{Cr}^{\text{VI}}$  a olovo – hygienický problém, použití se omezuje

**organická barviva:** syntetické organické látky – mnohem širší spektrum barev, než poskytují „klasické“ práškové pigmenty

**plniva:** nerozpustné látky s nevýraznou barevností, které ale zlepšují vlastnosti NH (přilnavost, tvrdost nátěru) – mletý vápenec, kaolín, další jíly, slída...

# Antikoroziční pigmenty



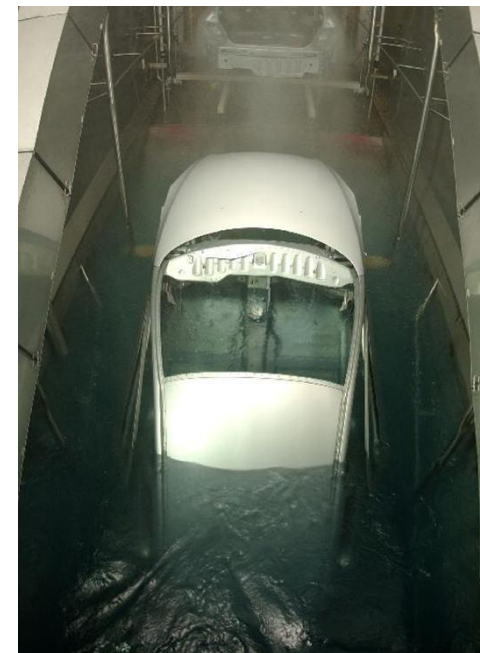
- používají se do NH na kovy
- omezují korozi kovové konstrukce
- dříve se s oblibou používal suřík (minium,  $Pb_3O_4$ ) – dnes zakázaný
- dnes: **fosforečnan zinečnatý** + uhličitan vápenatý: fosforečnanový aniont inhibuje korozi; je bílý
- zinkový prach: jemné částice zinku rozptýlené ve filmu NH – fungují jako **obětovaná anoda** – oxidují se „dobrovolně“ a tím chrání natřený kov před oxidací
  - částičky Zn musejí být vzájemně propojené (musí vzniknout elektrochemický článek) – tedy existuje jistá minimální koncentrace Zn, která musí být použita
  - používá se zejména v přímořském prostředí
  - v kombinaci s různými typy pojiv

# Nanášení nátěrových hmot 1

- Odstranění starých nátěrů: mechanicky (broušení, ocelový kartáč), opalováním, chemicky – rozpuštění nátěru ve směsi rozpouštědel – nátěr nabobtná a mechanicky se sloupá



- Příprava podkladu – zejména kovové podklady
  - Odmaštění (tenzidy, plamen)
  - Odrezování (ocelové kartáče, chemicky, pískováním...)
  - **Fosfátování** – lázeň na bázi  $H_3PO_4$  a fosforečnanů Zn, Ni, Mn..
    - Odstraní korozní produkty
    - Zdrsňuje povrch kovu – lepší přilnavost nátěru



# Nanášení nátěrových hmot 2

- **Základní nátěr, napouštění (savé podklady)**
- **Tmelení (plnění):** vyrovnání podkladu (hodně plniva, málo pojiva), ošetření korozně citlivých míst – svary, šroubované spoje
  - Nanášení tmelu: ručně (špachtle), tmel z plechovky nebo kartuše stříkáním - pistole



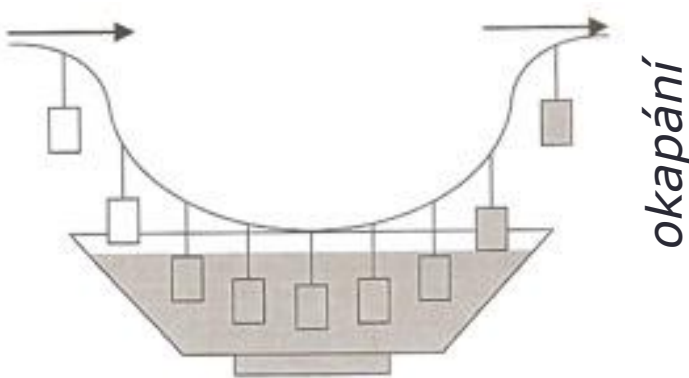
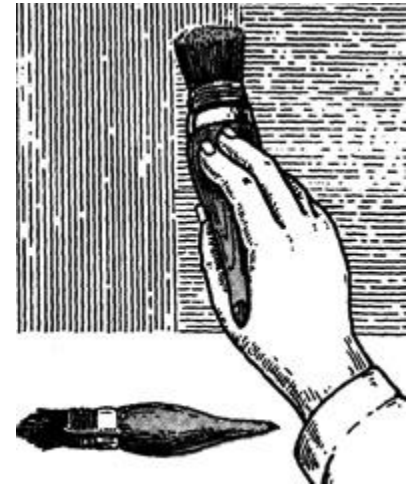
- **broušení tmelu:** po úplném vytvrdnutí



# Nanášení nátěrových hmot 3

## technika nanášení NH

- **natírání štětcem** – složité povrchy, nízká produktivita
- **nanášení válečkem** – jednoduché tvary, vysoká prod.
- **nanášení stříkáním** – rovnoměrný nátěr, vysoká prod., vysoké ztráty NH
- **nanášení máčením** – automatický proces

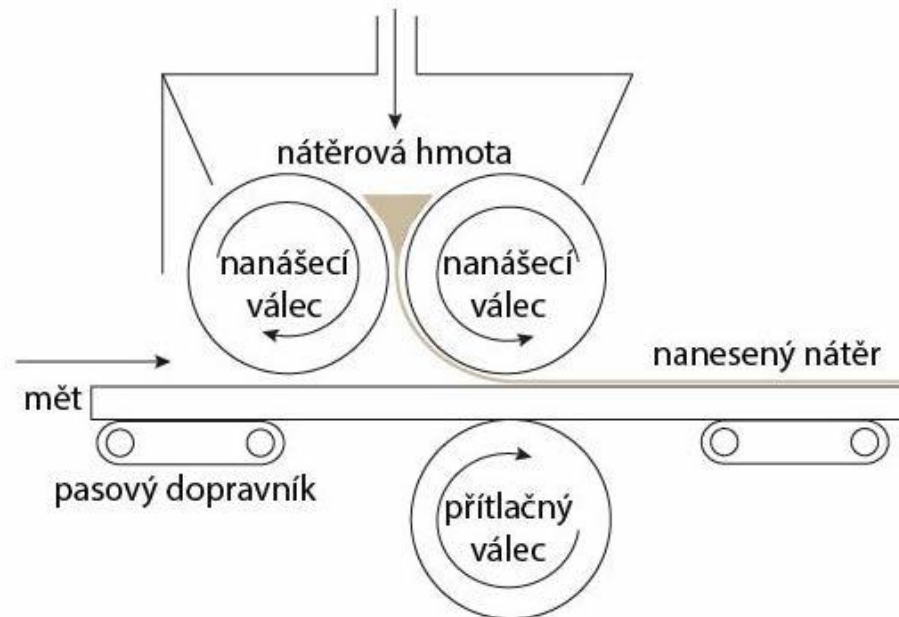


*NH se promíchává pomocí čerpadel*



# Nanášení nátěrových hmot 4

- **nanášení clonováním:**  
NH tvoří stékající clonu jednoduché tvary, automatické
- **nanášení navalováním**  
používá se na plechy a desky na bázi dřeva apod.

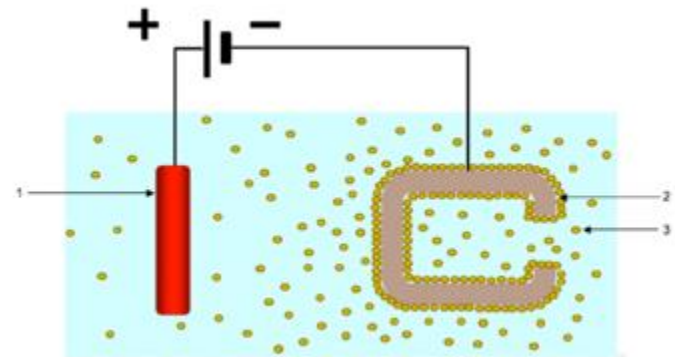




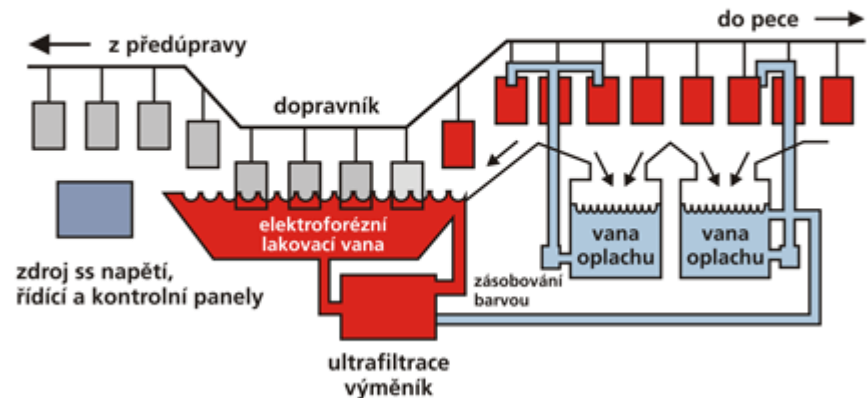
# Nanášení nátěrových hmot 5

## ▪ elektroforéza (kataforéza)

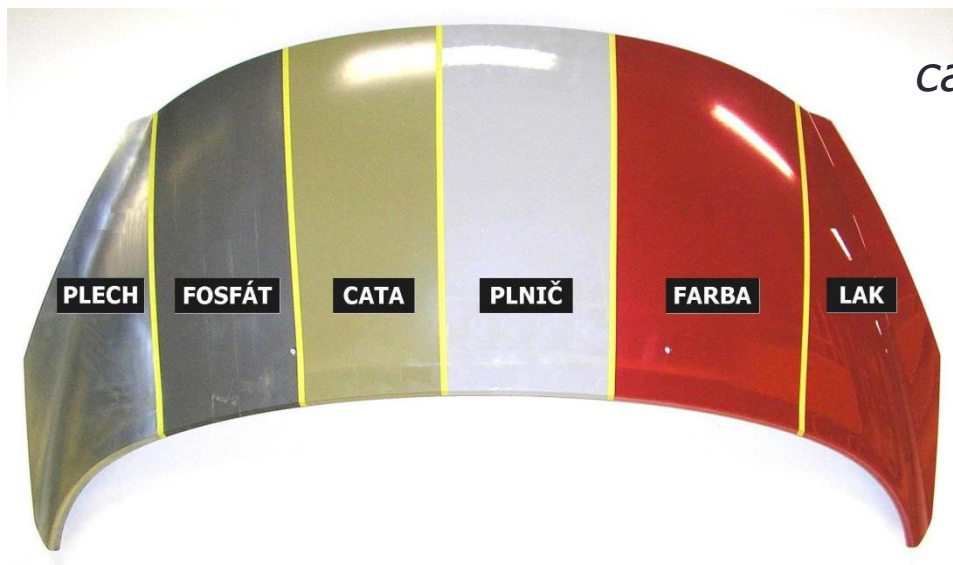
- použití na kovové předměty – zejména karosérie automobilů
  - máčení
  - využívá se elektrický proud
  - NH obsahuje v molekule kladný náboj
  - lakovaný předmět se zapojí do elektrického obvodu jako katoda (-)
  - NH je přitahována k předmětu působením elektrického pole
  - na povrchu se „sráží“ a tvoří film
  - sušení
- 
- velmi kvalitní nátěr, skvělá korozní ochrana



Typický systém elektroforézy

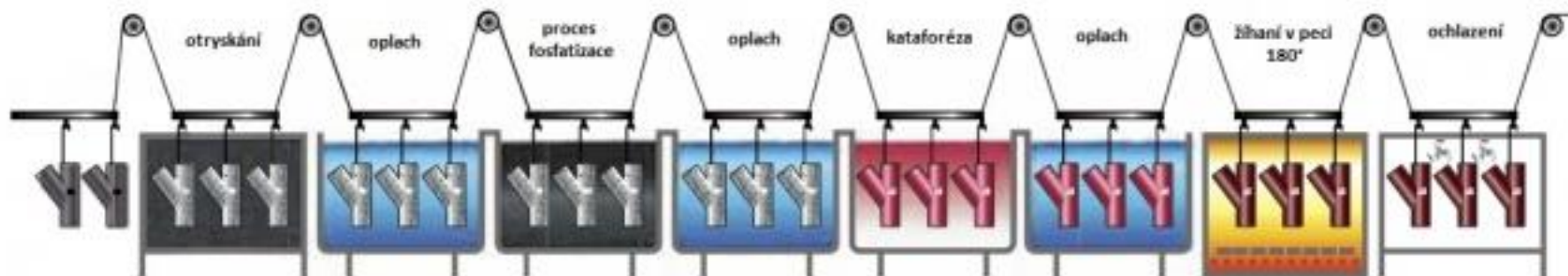


- **nátěrový systém na automobilové karoserii**



*cata - kataforéza – základní barva*

- **povrchová úprava litinových tvarovek pro odpadní potrubí**  
pomocí epoxidové NH nanášené kataforézou  
„žihání“ – urychlení vytvrzení NH zvýšenou teplotou



## Významné druhy NH

# Disperzní nátěrové hmoty

- rozpouštědlem je voda – jsou tedy „**vodou ředitelné**“
- pojivem jsou drobné částice polymeru, které se při zasychání spojí v ve vodě **nerozpustný** film
- pojivo:           polyvinylacetátová disperze – NH se nazývá „**latex**“  
                      polyakrylátová disperze – v názvu slyšíme akrylát (např. Balakryl)  
                      polyurethanová disperze
- vyrábějí se pro různá použití: dřevo, kov, beton, fasády, interiéry
- měly by se používat při teplotách nad 5 °C – níže netvoří kvalitní film

## a jim podobné NH

- **emulzní NH:** pojivem je kapalná pryskyřice, rozptýlená ve vodě jako emulze
- **klihové NH - hlinky:** původně byl pojivem vodorozpustný kliš (živočišná bílkovina – želatina), dnes je pojivem vodorozpustná celulóza  
pigment – kaolin  
**použití – stěny interiérů**  
dodávají se buď jako prášek, nebo již s vodou jako hotová NH

## Významné druhy NH

# Alkydové nátěrové hmoty



- „syntetické“ nátěrové hmoty
- pojivem je syntetická polyesterová pryskyřice modifikovaná mastnými kys.
- rozpouštědlo „syntetické“ – směs uhlovodíků
- vytvrzují chemickou reakcí (oxypolymerační zasychání), urychluje se sušidly (sikativy – sloučeniny kobaltu)
- použití: kov, dřevo
- na fasády a interiéry se nepoužívají – při zasychání se odpařuje rozpouštědlo
- můžou se používat i pod 5 °C

## Významné druhy NH

# Olejové nátěrové hmoty

- významné hlavně dříve, dnes je vytlačily disperzní a alkydové NH
- pojivem jsou **vysychavé rostlinné oleje** (např. lněný, makový)
- zasychání olejů je pomalé
- dnes mají největší význam **napouštěcí oleje** pro ochranu dřevěných konstrukcí
- fermež – upravený lněný olej, používá se jako napouštědlo dřeva pod různé (neolejové) NH



## Významné druhy NH

# Epoxidové nátěrové hmoty

- dvousložkové „syntetické“ NH
- vytvrzení probíhá chemicky po smíchání epoxidové pryskyřice a katalyzátoru (tvrdidla, tužidla, „složky B“)
- vzniklý film je **chemicky odolný a tvrdý**
- použití: namáhané dřevěné a betonové podlahy



- dále pro extrémní podmínky: korozi napadená ocelová výztuž v betonu, chemická a energetická zařízení
- film neodolává působení UV záření (proto vhodné spíše do interiérů)
- podobné jsou **polyuretanové NH**

Významné druhy NH

# Asfaltové nátěrové hmoty



- pojivem je asfalt, plnivem křemenná moučka, neobsahují pigment...
- rozpouštědlem je xylen nebo lakový benzín
  
- asfaltový lak: penetrace betonu před položením asfaltových pásů
- asfaltové emulze a suspenze („gumoasfalt“): hydroizolační nátěry, opravy střech z asfaltových pásů, těsnění detailů střech



Významné druhy NH

# Chlorkaučukové nátěrové hmoty

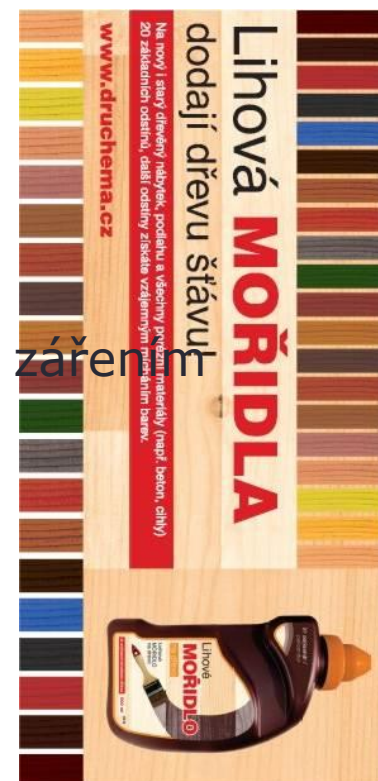
- pojivem je chloroprenový kaučuk („neopren“)
- nátěr je elastický a chemicky odolný
- vysoká odolnost vůči vodě, ale nízká na povětrnosti
- používají se zejména na betonové bazény, betonové jámy na vodu, odpady atd.
- můžou se použít i na dřevo a kov



## Významné druhy NH

# Nátěrové hmoty využívané zejména při výrobě dřevěného nábytku

- **lihové NH:** mají nízkou viskozitu – používají se jako napouštěcí NH na dřevo a materiály na bázi dřeva
  - rychle se vsakují a zasychajílihový lak – pro povrchovou úpravu hraček a hudebních nástrojů  
lihové mořidlo – moření dřeva
- **polyesterové NH:** vytvrzují se teplem nebo ultrafialovým zářením
  - průmyslová výroba nábytku a hudebních nástrojů
- **nitrocelulóзовé NH (nitrolaky):** rychle zasychají





# Fasádní nátěrové hmoty

- fasádní NH je vystavena povětrnosti – proniká do ní déšť
- zároveň musí umožňovat odchod vodní páry z budovy do atmosféry
- **Odchod páry musí být intenzivnější, než pronikání vlhkosti zvenku**
- **silikátové fasádní NH** – pojivem je draselné vodní sklo, dále obsahují do 5 % polymerní disperze
  - nesmí se aplikovat na čerstvou vápennou omítku
  - v čase může růst faktor difuzního odporu (to je špatně)
- **disperzní fasádní NH** – pojivo polyakrylátová disperze, standardní fasádní NH
- **silikonové fasádní NH** – pojivem je také polyakrylátová disperze, ale NH obsahuje **značný** podíl **silikonové emulze** – zvyšuje vodoodpudivost, je i velmi otevřená pro difuzi vodní páry – dnes nejlepší fasádní NH (také nejdražší)