

Nátěrové hmoty

J.Kubíček

VUT FSI Brno 2018

Nátěrová hmota je jakýkoli přípravek včetně transparentních laků, organických rozpouštědel a složek nezbytných pro jeho správnou aplikaci, který se používá k dosažení dekoračních, korozivzdorných, ochranných nebo jiných funkčních účinků na určitém povrchu.

Nátěrová hmota – obecné složení

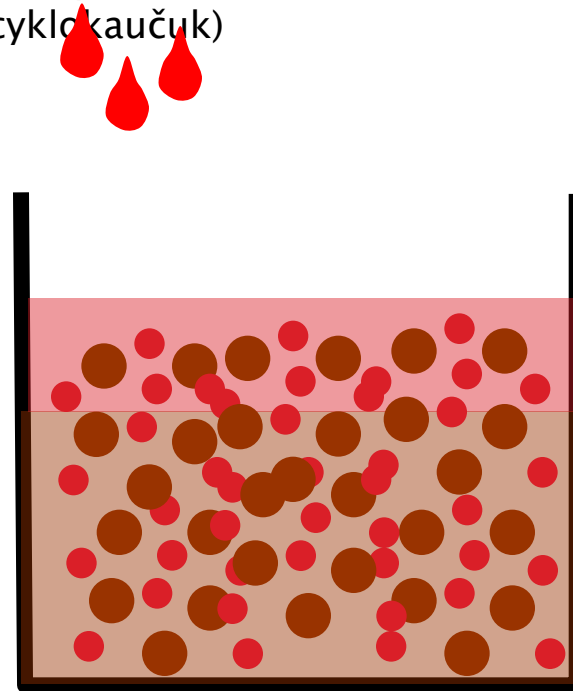
☐ **Pojivo** – nejdůležitější součást NH obsahující filmotvorné látky

- vysychavé oleje – rostlinné živočišné, syntetické
- pryskyřice – přírodní (kalafuna)
 - syntetické (polymery, polyadiční pryskyřice)
- deriváty celulozy (nitroceluloza, acetylceluloza)
- deriváty kaučuku (chlorkaučuk, cyklokaučuk)
- asfalty, smoly

☐ **Rozpouštědla** (u VŘ se jedná o prostředí)

☐ **Pigmenty a plniva**

☐ **Aditiva a spec. přísady**



Rozdělení podle obsahu pigmentů a plnidel

- ❑ pigmentované
 - email – nízký obsah pigmentů
 - barva – vysoký obsah pigmentů
 - tmel – vysoký obsah plnidel

- ❑ transparentní
 - laky
 - fermeže
 - napouštědla

Podle účelu v nátěrovém systému

- napouštěcí nátěrové hmoty – napouštědla
- základní NH
- tmely – stříkací, stěrkové
- podkladové NH – plniče
- vrchní NH – barvy, laky, emaily

Podle použití

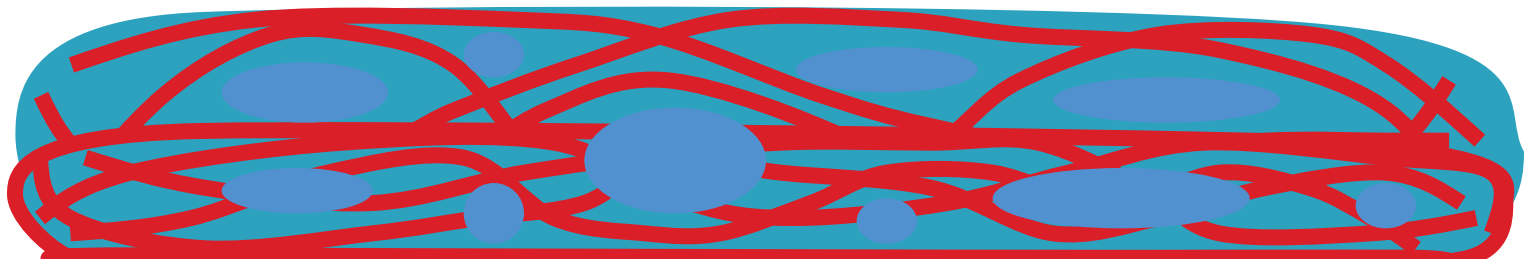
- vnitřní – dekorativní
- venkovní – olejovzdorný, odolný povětrnosti, mořské vodě, chemickému prostředí, vyšší teplotě apod.
- speciální – elektrovodivý, světélkující apod.

Podle způsobu tvorby nátěrového filmu

Zasychání :

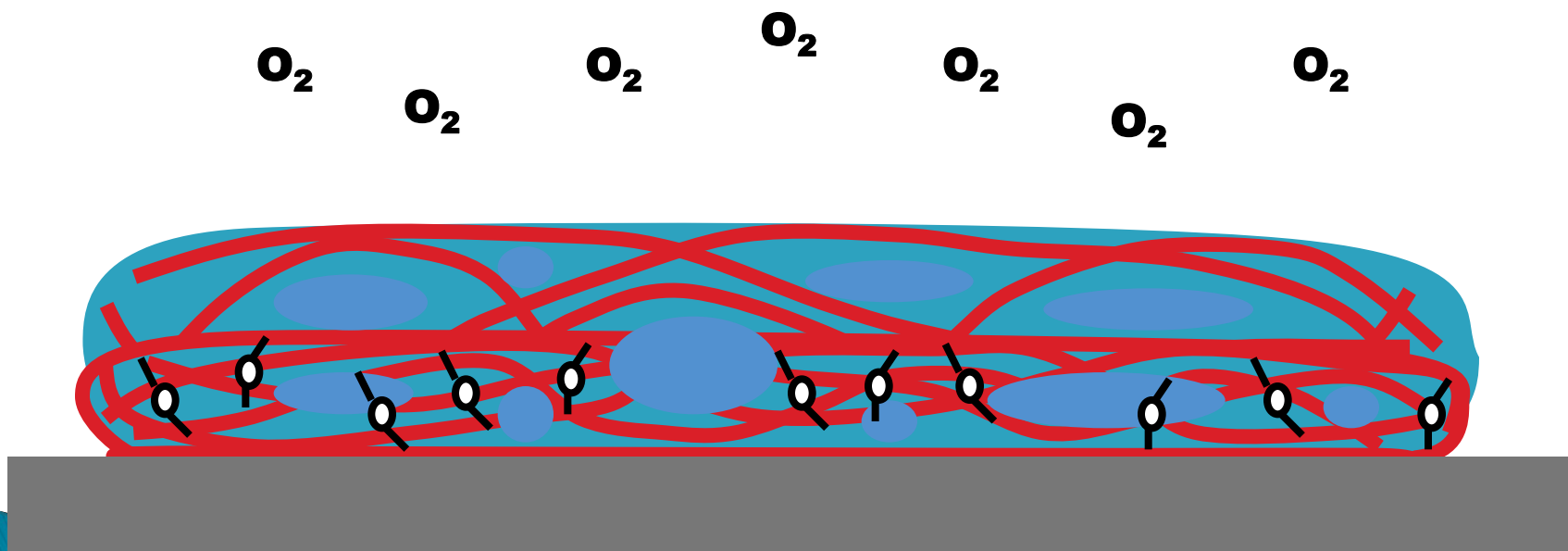
Fyzikální zasychání (vratný děj) :

- odpaří se molekuly rozpouštědla
- makromolekuly pojiva jsou pouze uloženy na sobě



Zasychání s oxidačním vytvrzením (nevratný děj) :

- odpaří se molekuly rozpouštědla
- následně se reakcí se vzdušným kyslíkem propojí molekuly pojiva kyslíkovými můstky



Chemické vytvrzování (nevratný děj) :

- po smíchání barvy a tužidla obsahuje směs dva druhy molekul (dlouhé molekuly pojiva a krátké molekuly tužidla)
- chemickou reakcí vzniknou příčné vazby a tím síťová (prostorová) struktura



Rozdělení NH – podle pojiva

□ Asfaltové NH

filmotvorné látky: přírodní asfalty, zušlechtěné živice,
driváty ropy,
kamenouhelný dehet, kombinace pryskyřice, oleje

zasychání: vzduch, v peci 160 – 200°C (hluboce černý lesklý
film)

vlastnosti: dobrá chemická odolnost zvláště proti kyselinám
(mimo koncentr. HNO_3 , H_2SO_4)
špatná odolnost proti povětrnostním vlivům

použití: proti korozi v chemickém průmyslu, ochrana
betonu, dřeva, železných konstrukcí

Rozdělení NH – podle pojiva

□ Nitrocelulóзовé („acetonové“)

filmotvorné látky: nitroceluloza v kombinaci s umělými pryskyřicemi a zvláčňovadly pro zvýšení lesku, sušiny a přilnavosti

rozpouštědlo: nitroředidlo (směs 6 – 10 rozpouštědel)

zasychání: rychle–schnoucí na vzduchu 30–60 min. zbytky ředidla i několik dnů přisoušení 40–60°C

vlastnosti: malá vydatnost – kopíruje i malé nerovnosti
menší slévatelnost
vysoký lesk lze docílit broušením a leštěním
malá přilnavost na kovy

použití: autoemaily, folie na obaly, nábytkářský průmysl

Rozdělení NH – podle pojiva

□ Olejové

filmotvorné látky: vysychavé oleje ve směsi s přírodními nebo umělými pryskyřicemi

ředidlo: lakový benzín

zasychání: velmi pomalu–schnoucí na vzduchu 8–72 hod. přisoušení 80°C

vlastnosti: určuje poměr oleje a pryskyřice (laky, fermeže, tmely)

dobrá odolnost na povětrnosti
výborný rozliv (typ NH na ústupu)
dostatečná odolnost proti vodě
špatná proti chemickým vlivům
vysoký lesk

použití: ochrana konstrukcí a staveb proti povětrnostním vlivům

Rozdělení NH – podle pojiva

❑ Alkydové („syntetické“)

spojují výhody olejových a celulozových NH

filmotvorné látky: umělé pryskyřice (největší skupina alkydové pryskyřice)

rozpuštědlo: lakový benzín i jiné

zasychání: středně až rychle–schnoucí
lze přisoušet 80°C
v kombinaci s melaminovými nebo močovinovými pryskyřicemi – vypalovací 120 –150°C
nebo infra–paprsky

vlastnosti: vysoký lesk, dobrá odolnost na povětrnosti
(nejrozšířenější)
dobrá přilnavost i k hladkým povrchům

použití: průmyslu, ve stavebnictví

Rozdělení NH – podle pojiva

□ Akrylátové

- rychle–schnoucí, vysoký lesk, vysoká odolnost na povětrnosti, vysoká průhlednost laků, vyšší pružnost (jako NCL a navíc i do exteriéru)

□ Polyuretanové (většinou dvousložkové)

- středně až rychle–schnoucí, vysoký lesk, velmi vysoká odolnost na povětrnosti, chemická odolnost a vysoká tvrdost (pro náročné prostředí). Nevýhodou je tužení (doba zpracovatelnosti)

□ další

- chlorkaučukové, lihové, epoxyesterové, epoxidové, silikátové, polymerátové

Rozdělení NH – rozpouštědla

Rozpouštědlové

- ředí se ředidlem

Vodouředitelné

- ředí se vodou

Vodouředitelné barvy jsou drobné kapičky rozpouštědlových barev rozptýlených ve vodě.

Vodouředitelné barvy nejsou po zaschnutí ve vodě rozpustné.

Jiné

- práškové, vytvrzované UV a další

□ Práškové NH

jsou tvořeny důkladně zhomogenizovanou směsí pojiva, plniv a pigmentů která je po homegenizaci rozemleta na prášek

pojivem jsou pryskyřice na bázi reaktoplastů – polyestery, polyuretany, akryláty, epoxypolyestery

Výhody: šetří životní prostředí (nemají rozpouštědla:
nevzniká odpad (využitelnost až 98%)
vyšší bezpečnost (zdravotní nezávadnost)
vysoká produktivita (potřebná vrstva se docílí na jeden průchod)
energetické úspory

Rozdělení NH – podle použití

☐ Lazurovací laky

- ochrana, zvýraznění a barevná úprava dřeva

☐ Laky

- na dřevo – ochrana proti povětrnosti, mechanickému zatížení
- ostatní speciální na kov, laky pro přestřik apod.

☐ Základní barvy

- na dřevo (plniče pórů)
- na kov (antikoroze, speciální základy na čerstvý pozink apod.)

Rozdělení NH – podle použití

Vrchní barvy

- uzavírají systém, estetický povrch (hladký, lesklý, požadovaný odstín, jiný speciální efekt)

„Jednovrstvé“

- základ a vrch v jednom

(Poznámka : pro vnitřní prostředí někdy stačí jen jedna vrstva, pro náročnější prostředí musí být minimálně dvě vrstvy)

Tmely, ředidla, tužidla, odstraňovače a pomocné prostředky

Barvy ve sprejích

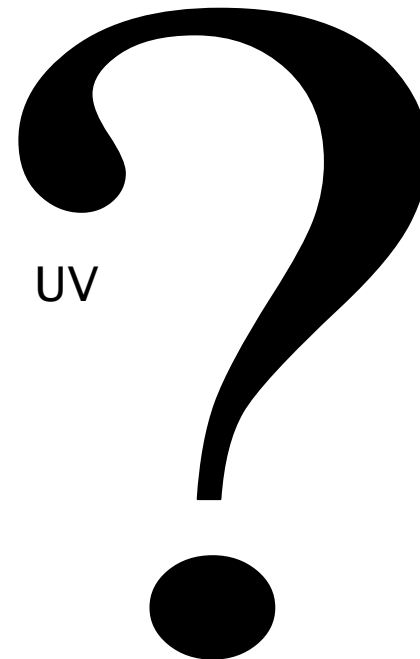
Proč nátěry ?

Ochranná funkce

(proti korozi, škůdcům, chemikáliím, vodě, UV záření apod.)

Estetická funkce

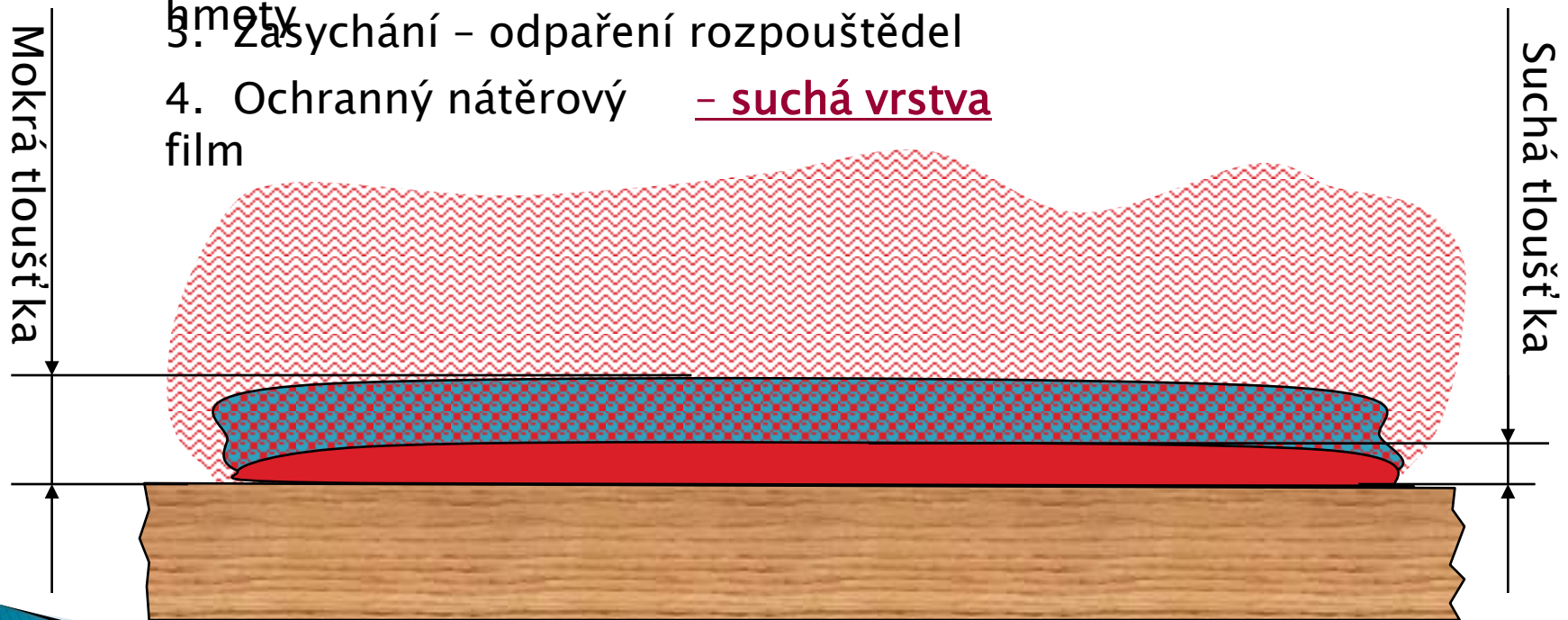
(odstín, lesk, speciální povrchy)



Estetický vzhled !

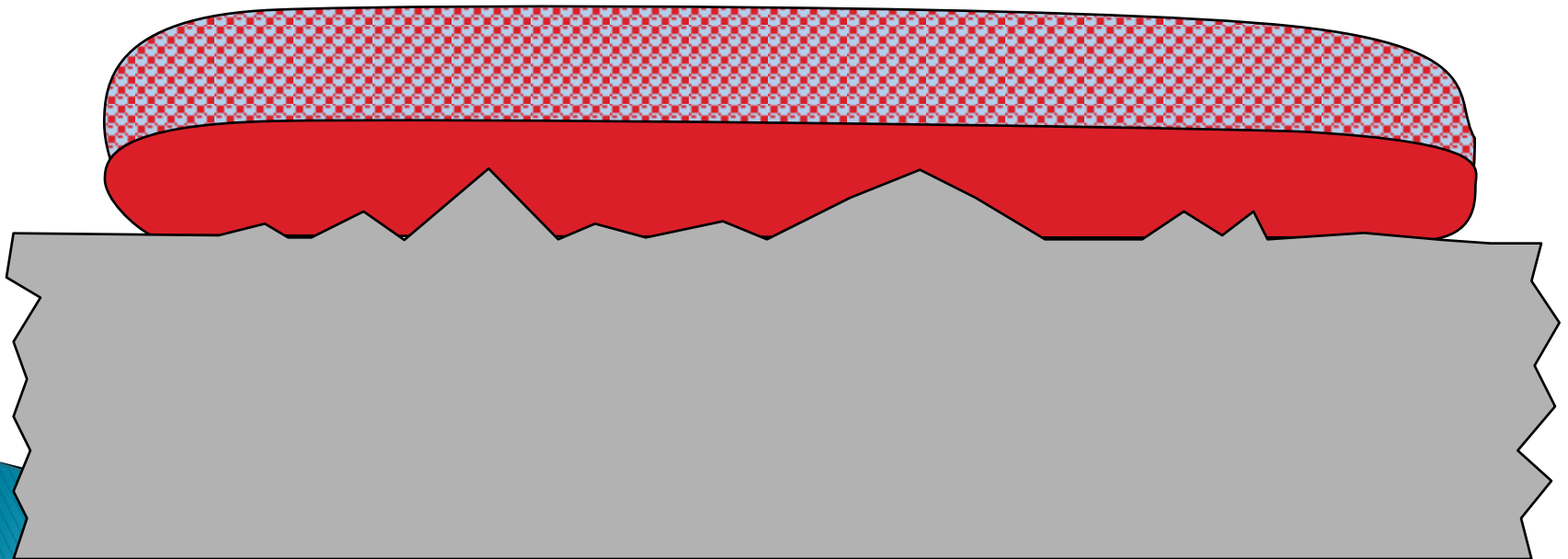
Tvorba nátěru

1. Upravený podklad
2. Nanesení nátěrové hmoty **- mokrá vrstva**
3. Zásychání - odpaření rozpouštědel
4. Ochranný nátěrový film **- suchá vrstva**



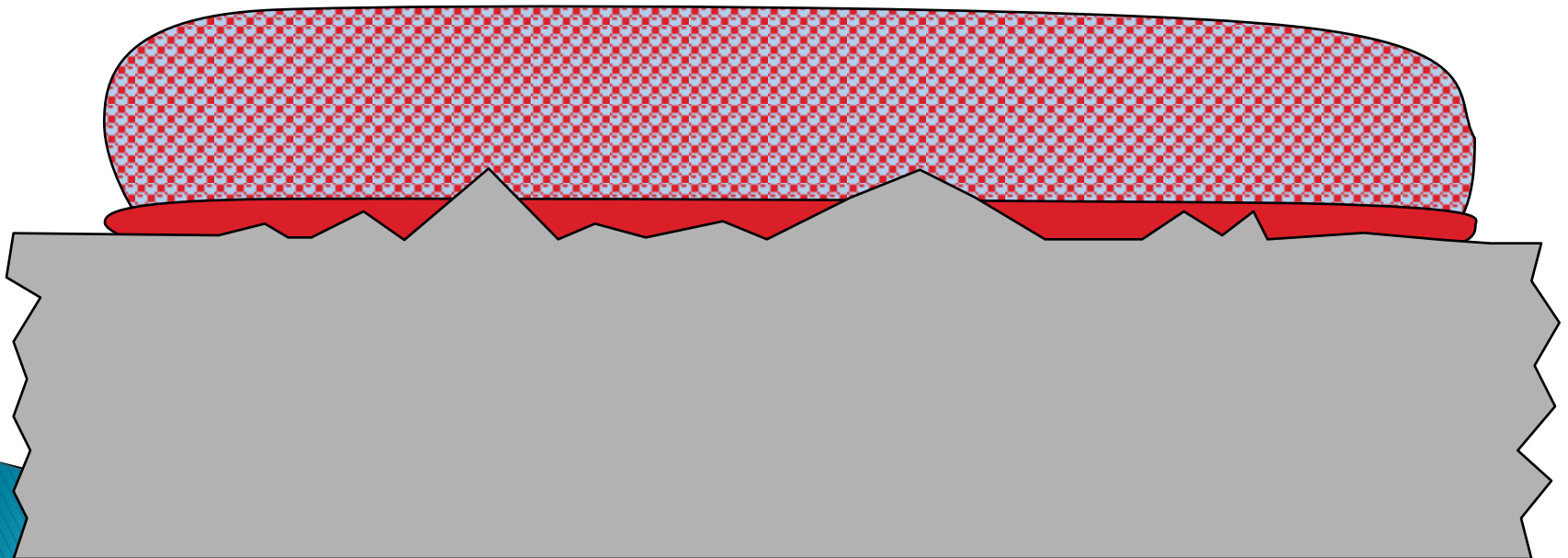
Nátěrová hmota musí :

- dobře zatéct do všech prohlubní (musí dokonale kopírovat povrch)
- po zaschnutí vytvořit potřebnou tloušťku (dostatečně převyšující nejvyšší výstupky na povrchu)



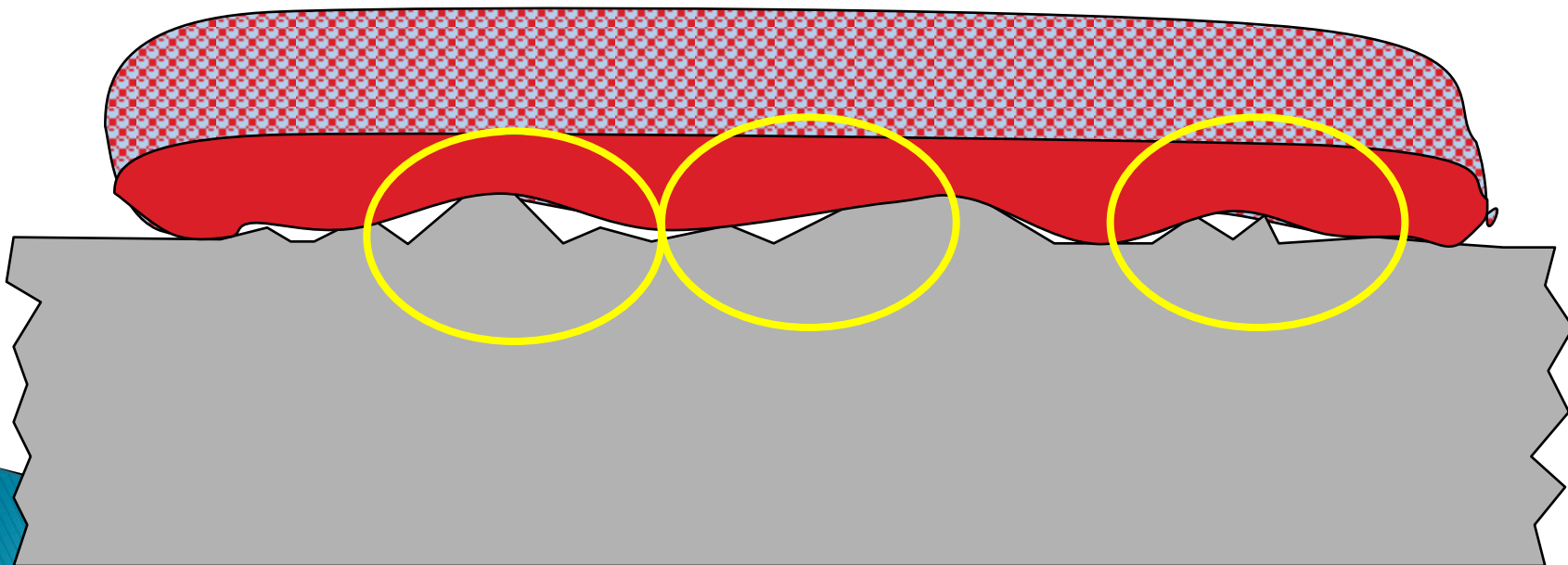
Příliš naředěná nátěrová hmota (**nízká konzistence**) :

- dobře zateče do všech nerovností
- ale po zaschnutí nevytvoří potřebnou tloušťku



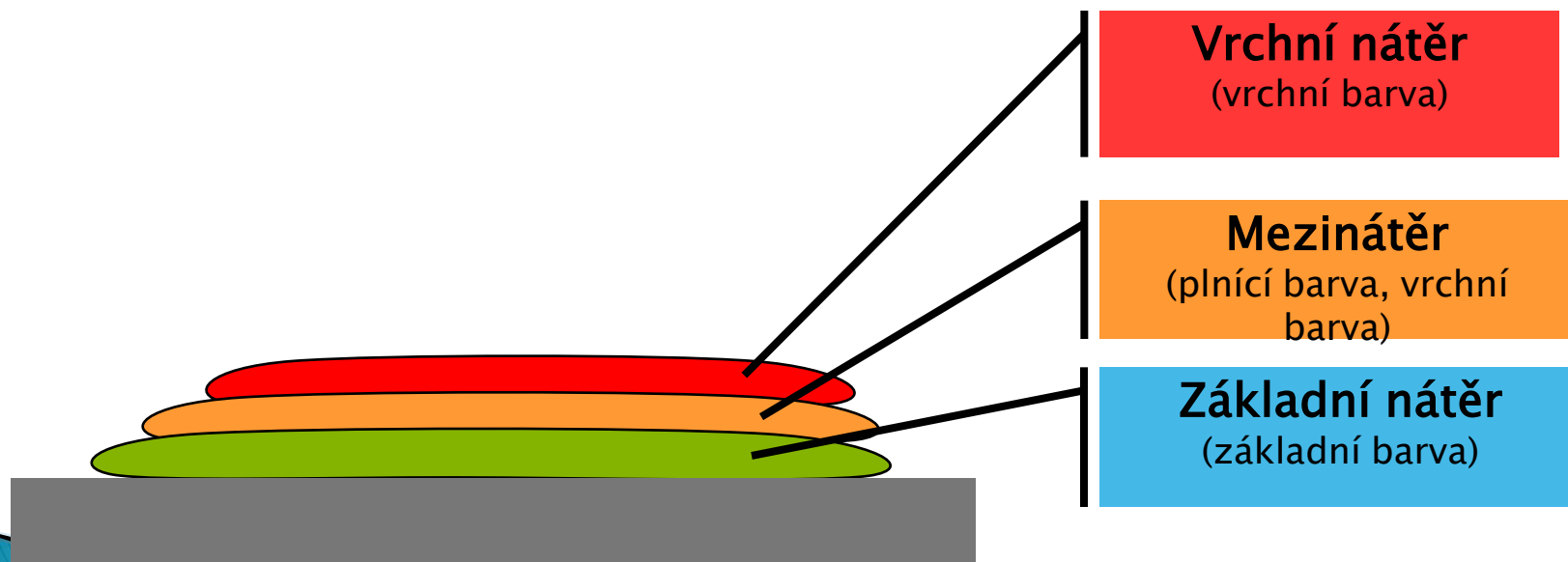
Málo naředěná (**vyšoká konzistence**) nátěrová hmota :

- sice po zaschnutí vytvoří potřebnou tloušťku vrstvy
- ale dobře nezateče do všech prohlubní a zůstává tak uzavřený prostor, ve kterém začíná koroze (uzavřená vzdušná vlhkost). Nedokonalý styk s povrchem způsobí špatnou přilnavost k povrchu.



Nátěrový systém (NS)

- je souhrn všech vrstev vytvářejících ochranu podkladu.
- jednotlivými vrstvami NS mohou být :



Tloušťka nátěrového systému

:

Doporučená tloušťka celého NS – suchá :

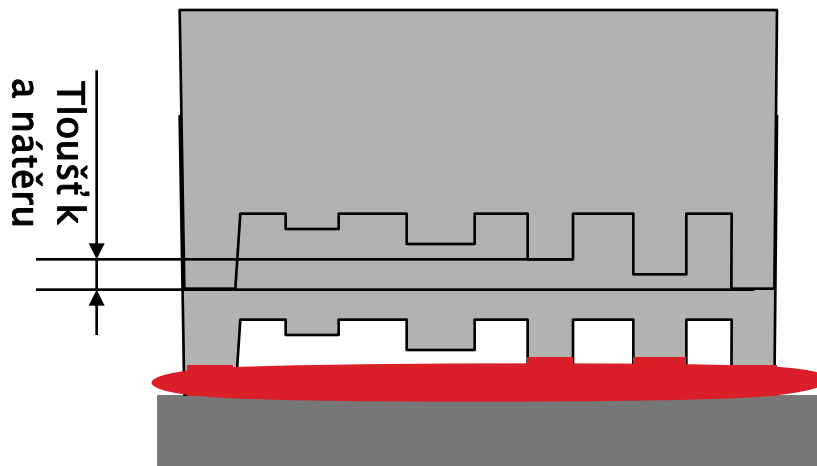
(standardní kvalita NH, očekávaná střední životnost)

	Vnitřní prostředí	Venkovní běžné prostředí
Celková tloušťka NS	60 – 80 μm	110 – 120 μm

Měření tloušťky nátěru

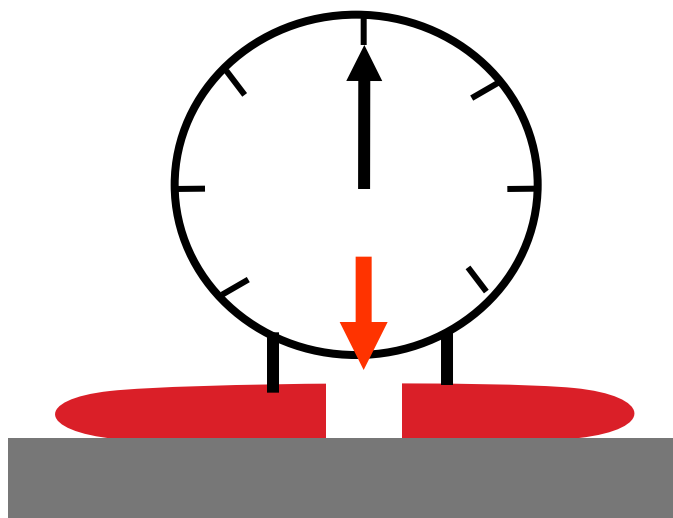
- mokrá tloušťka – ihned po nanesení
- suchá tloušťka – po úplném zaschnutí (vyzrání) nátěru

Měření mokré tloušťky :



Měření suché tloušťky :

- suchá tloušťka – po proschnutí



Způsoby nanášení NH :

- štětcem nebo válečkem – 30 – 40 μm (such.)
- vzduchové nízkotlaké stříkání – 20 – 50 μm (such.)
- speciální průmyslové aplikace (vysokotlaké stříkání, elektrostatické stříkání, stříkání za horka, máčení, clonování, navalování a další) – 30 – 150 μm (such.)

(nátěr v jedné vrstvě, tloušťka je závislá na druhu nátěrové hmoty, podmínkách aplikace a dalších faktorech)

Způsoby nanášení NH :

□ Stříkáním

- nejrozšířenější metoda, vhodná pro rychleschnoucí celulozové a syntetické NH
 - pro velké plochy
- rovnoměrnost nástřiku
- ztráty rozstříkem
- zařízení – stříkací pistole
 - kabiny – stolové, podlahové, tunelové

□ Stříkání ohřátých NH

- snížení konzistence ohřátím na 70 – 80°C – úspora ředidel
- hmota může mít více sušiny – silnější vrstvy – menší počet nástřiků
- úspora ploch pro schnutí
- možnost volit nižší tlak vzduchu – úspora, menší prostřík
- méně ředidla – lepší hygiena prostředí
- vyšší lesk

Způsoby nanášení NH :

❑ Elektrostatické nanášení NH

- založeno na vzájemné přitažlivosti dvou nesouhlasných nábojů
- stříkací pistolí s vnitřním rozprašováním se vhání NH do vodivého pole, tam se nabije pohybuje se ve směru elektrostatického pole až narazí na elektrodu – výrobek na závěsu – opačné polarity

❑ Máčení

- nejstarší způsob – jednotlivě nebo na závěsech
- doplňkový proces – elektrostatické odsuzování výrobky po vyjmutí z vany jdou nad sběrnou elektrodu (minus pól) generátoru vysokého napětí (plus pól je uzeměn) Na spodní hraně vznikne korona a dojde k rozprášení zbylých kapiček

Způsoby nanášení NH :

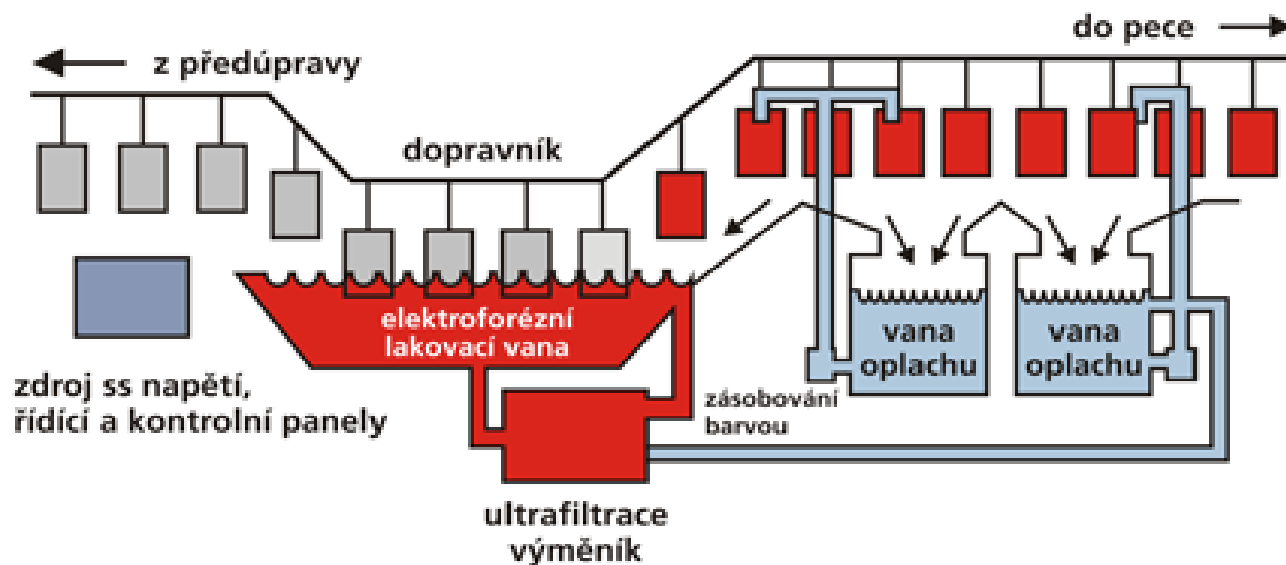
□ Elektroforézní nanášení NH

- ponorný proces za současného působení stejnosměrného proudu
- koloidní částice se vlivem el.pole nabijí a podle polarity se pohybují
dispergovadlem k příslušné elektrodě kde odevzdají náboj a vysráží se.
- voda je odpuzena přes vyloučený film
- výsledkem je dehydrovaný film

Kataforetické lakování:

- hospodárný a ekologický způsob lakování patřící mezi nejmodernější technologie PÚ
- používá se – k základování
 - v poslední době stále častěji k tzv. jednovrstvému lakování jako jediné a tím pádem i finální povrchové úpravě

Typický systém elektroforézy



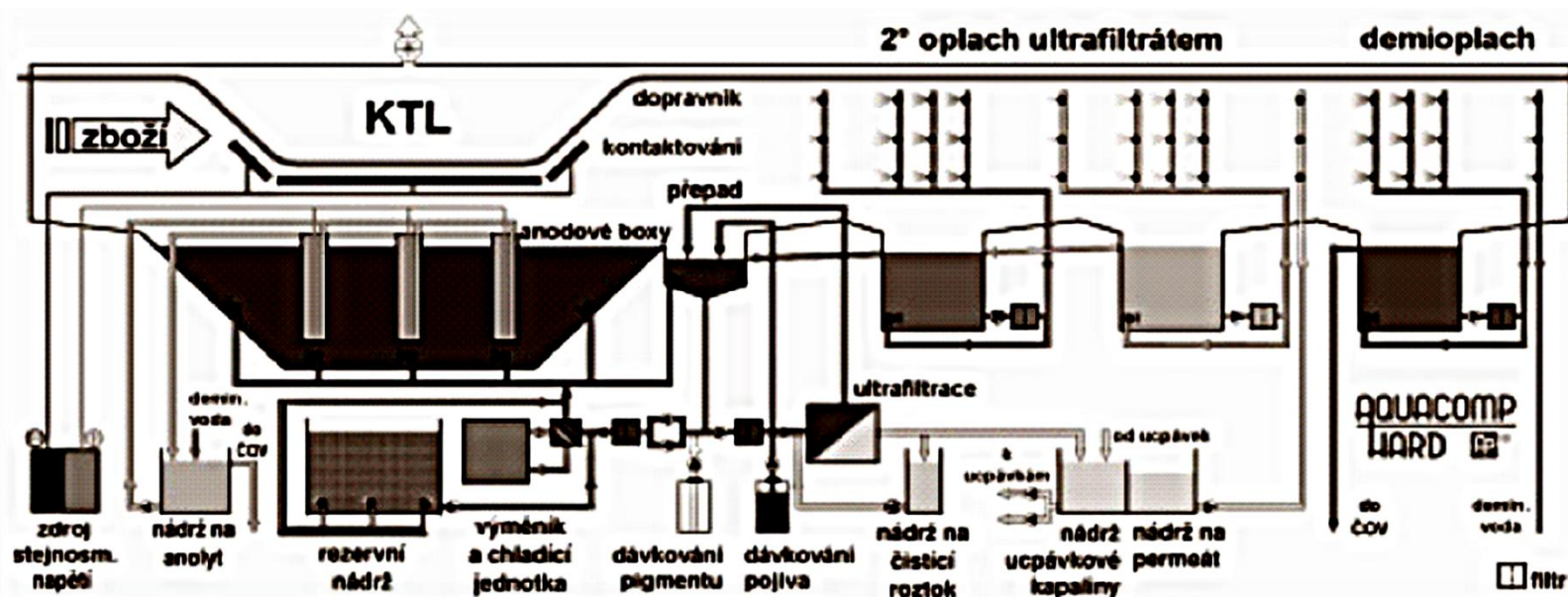
Kompletní kataforetickou linku lze rozdělit v podstatě na tyto základní uzly

- ❑ zařízení pro předúpravu;
- ❑ vlastní kataforézní uzel (obr. 3);
- ❑ vypalovací pec a úsek chlazení;
- ❑ zařízení na čištění vzduchu;
- ❑ dopravní a manipulační zařízení;
- ❑ řídicí systém;
- ❑ zařízení pro přípravu vody;
- ❑ čistírna odpadních vod.

Kataforézní uzel:

Kataforézní uzel sestává z těchto hlavních částí:

- kataforézní vana;
- cirkulace, míchání a filtrace barvy;
- anodový okruh;
- chlazení barvy;
- zdroj a přívod stejnosměrného proudu;
- průtočná automatická ČOV pro odpadní vody převážně z předúprav a KTL o výkonu 135 m³/h v kolínské automobilce
- dávkování komponent barvy;
- rezervní nádrž na barvu;
- ultrafiltrace;
- oplachový systém;
- okruh ucpávkové kapaliny.



Kataforetické lakování:

- používají se kationické ve vodě rozpustné nátěrové hmoty na bázi epoxidů popř. akrylátů s velmi nízkým obsahem organických rozpouštědel (okolo 2 %) obsahující částice laku ve formě polymerních kationtů.
- při lakování je výrobek ponořen do lakovací lázně a zapojen jako katoda.
- vložením stejnosměrného napětí mezi výrobek a protielektrodu (anodu) se vytvoří elektrické pole, vlivem něhož putují polykationty ke katodě
- reakcí s hydroxylovými ionty vznikajícími na katodě rozkladem vody ztrácejí rozpustnost a vylučují se na povrchu dílů
- s narůstající tloušťkou povlaku roste odpor vrstvy a klesá rychlost vylučování, které pak přednostně probíhá na místech s ještě malou tloušťkou, tedy místech stíněných, v dutinách atp.
- dochází k tvorbě velmi rovnoměrného povlaku na celém povrchu včetně těžko přístupných míst, hran či rohů
- po dosažení určité tloušťky povlaku na celém povrchu se další vylučování zastaví.
- tloušťka závisí především na velikosti použitého napětí, běžně se pohybuje mezi 15 a 30 μm , při extrémních požadavcích až okolo 45 μm (tzv. silnovrstvá kataforéza).
- elektricky vyloučená vrstva pevně lne k podkladu, přebytečný lak se opláchne.
- Vyloučený povlak je nutno vypálit při teplotách okolo 160 až 180°C, kdy dochází k polymeraci a povlak získává konečné vlastnosti.

- ✓ minimální zatížení životního prostředí díky velmi nízkému obsahu rozpouštědel, minimálnímu množství emisí, pevných odpadů a odpadních vod;
- ✓ vysoká korozní odolnost povlaku (i přes 1 000 hod v solné mlze) při relativně malé tloušťce;
- ✓ rovnoměrná tloušťka povlaku na celém povrchu včetně těžko přístupných míst, hran a rohů i u komplikovaných dílů, možnost řízení tloušťky;
- ✓ vysoká přilnavost a mechanická odolnost povlaku;
- ✓ vysoká hospodárnost – minimální ztráty barvy díky prakticky uzavřenému okruhu (prakticky 100% výtěžnost barvy);
- ✓ snadná automatizace a kontrola procesu, nízká pracnost a nízké nároky na obslužný personál;
- ✓ žádná tvorba kapek či „závojų“;
- ✓ možnost vrchního lakování různými typy laků;
- ✓ bezpečnost – nejsou nutná opatření proti požáru či výbuchu či zvláštní opatření pro bezpečnost práce;
- ✓ nízké zatížení pracovního prostředí.

Nevýhody kataforetického lakování:

- ✓ poměrně vysoká investiční náročnost zařízení
- ✓ nesnadnost změny odstínu.

Oblasti použití:

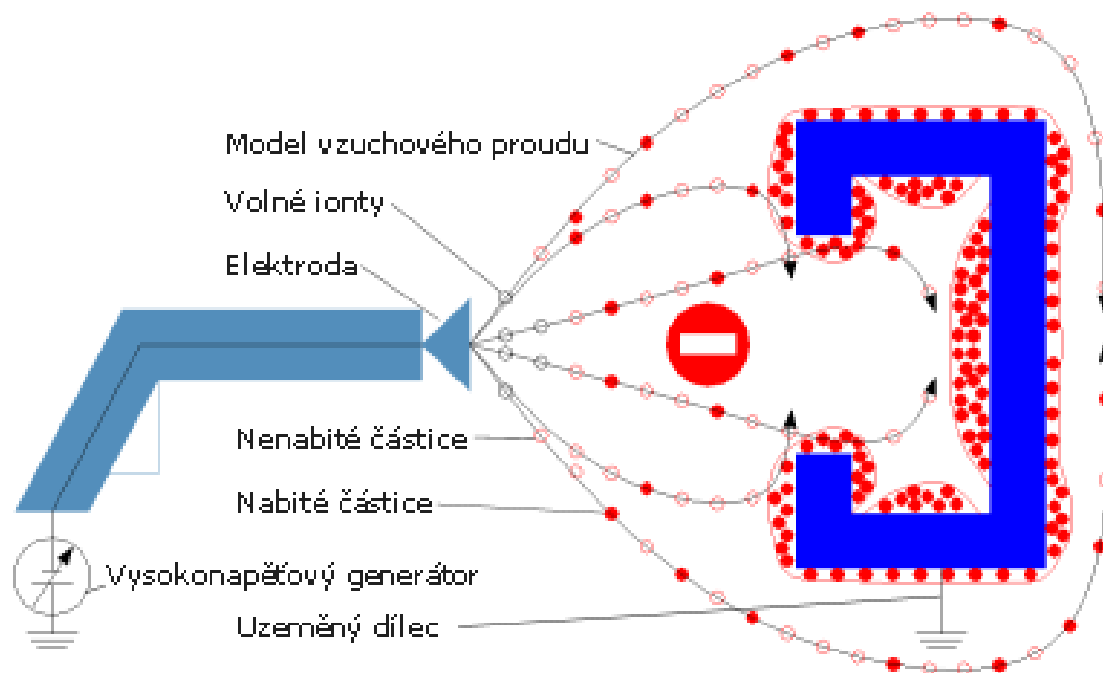
- automobily (karosérie, odnímatelné díly);
- motocykly, bicykly;
- domácí spotřebiče (pračky, ledničky);
- elektrické přístroje;
- radiátory;
- klimatizační zařízení, ventilátory;
- traktory, zemědělské a stavební stroje;
- kovový nábytek (skladovací police);
- stavební elementy.



Způsoby nanášení práškových NH :

☐ elektrostatické nanášení tzv. STATIKA (KORONA)

- náboj z generátoru VN (40–80kV)
- minus náboj – částice, plus – předmět
- práškové částice jsou "nabity" pomocí elektrody vysokého napětí, umístěné u ústí aplikační pistole. Tento způsob nabíjení je velmi rychlý a účinný, avšak není vhodný pro dílce s



Způsoby nanášení práškových NH :

□ stříkání v elektrickém poli vysokého napětí

- částice sledují silokřivky, které jsou v každém místě plochy kolmé
- lze stříkat částečně i odvrácenou stranu
- potíže v dutinách, štěrbinách, koutech – el. neutrální místa – nutný ruční dostřik

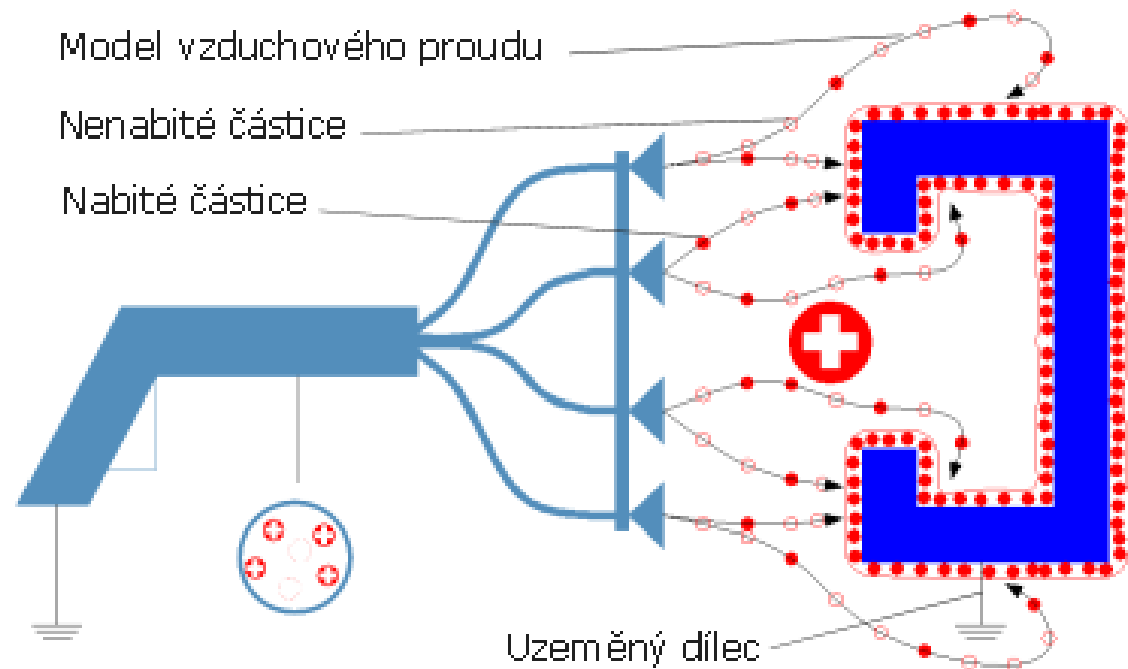
□ fluidní nanášení

- prášek rozvířen tlakovým vzduchem – chová se jako kapalina
- do ní se ponoří ohřátý předmět a slinuje na povrchu
- vhodné pro větší tloušťky

Způsoby nanášení práškových NH :

☐ elektrokinetické nanášení tzv. TRIBO

- zařízení využívá k nabití částic tření v trubici z vhodného izolantu (teflon)
- částice získají kladný náboj a jsou přitahovány k uzemněnému předmětu
- není žádné el.pole tedy ani el.neutrální místa – vyšší účinnost
- zařízení jednoduché a levné
- způsob nabíjení není tak efektivní jako "KORONA", ale je vhodnější pro dílce se záhlubněmi.



Výhody práškového lakování:

- lakovaná vrstva je odolná vůči nárazům např. štěrku, kamení apod.
- dobrá odolnost proti poškrábání
- vynikající vnější trvanlivost
- vysoká chemická odolnost
- šetrnost vůči životnímu prostředí