

ČISTÉ PROVOZY A ZDRAVOTNICTVÍ

REMAK



„TO O CO NÁM JDE,
NENÍ POUZE
PRODAT ZAŘÍZENÍ,
ALE ZAJISTIT
ZDRAVÉ
A KOMFORTNÍ
PROSTŘEDÍ
PROSTŘEDNICTVÍM
SPOLEHLIVÉHO
A ÚČINNÉHO ŘEŠENÍ,
KTERÉMU LIDÉ
ROZUMÍ A VĚŘÍ.“

Vít Měrka
vývojár

A PROTO...

Naše hygienické jednotky jsme zkonstruovali tak, aby:

- prokazatelně snižovaly množství mikroorganismů a znečišťujících látek ve větraném prostoru,
- komfortně regulovaly teplotu a vlhkost,
- umožňovaly bezpečnou a opakovatelnou sanaci v co nejkratším čase
- minimalizovaly technologické odstávky z důvodu údržby nebo oprav.

Díky takto fungujícímu zařízení dochází v konečném důsledku ke zvýšení výkonu personálu, spokojenosti pacientů a obecně zvýšení kapacity zdravotnického zařízení.

Spolupracujeme výhradně s projektanty a s montážníky, kterým důvěřujeme a kteří prokáží požadovanou kvalifikaci při pravidelných školicích cyklech.

Abychom měli jistotu, tak u každé dodané hygienické jednotky zajišťujeme supervizi montáže, uvedení do provozu a důkladné proškolení obsluhy

Splňujeme všechny legislativní požadavky i tzv. dobrou praxi v oboru a jsme důvěryhodný partner s certifikací Eurovent.

SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NOREM A DOBRÉ PRAXE

- **EN 13053** (Ventilation for buildings – Air handling units – Rating and performance for units, components and sections)
- **DIN 1946-4** (Ventilation and air conditioning)
- **EN 1886** (Ventilation for buildings – Air Handling Units – Mechanical performance)
- **VDI 3803** (Raumluftechnik, Geräteanforderungen)
- **VDI 6022** (Raumluftechnik, Raumlufqualität)
- **AHU Guideline 01** (General requirements for Air Handling Units)
- **DIN EN 1751** (Ventilation for buildings – Air terminal devices – Aerodynamic testing of damper and valves)
- **EN 13779** (Ventilation for non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems)
- Včetně naplnění národních směrnic a nařízení, např. britských (HMT03) atd.

VZDUCHOTECHNIKA ČISTÝCH PROSTOR

VLASTNOSTI

- Umožňuje v co nekratší době, bezpečně a opakovaně provádět **důkladnou sanaci** všech jejich částí
 - Splňuje všechny **legislativní požadavky a dobrou praxi v oboru**
 - **Minimalizuje provozní náklady** použitím vysoce účinných technologií
- Provozy se zvláštním důrazem na čistotu se nazývají hygienické nebo někdy také čisté. Typickými zástupci jsou zdravotnické provozy a laboratoře, výroba polovodičů, nanotechnologie, farmaceutický průmysl. Hygienické provozy vyžadují nezávadné a komfortní prostředí a vzduchotechnika je jediný nástroj pro dosažení těchto cílů. Nezávadné a komfortní prostředí v nemocnicích znamená zkrácení ozdravného pobytu pacienta a vyšší výkonnost a kvalitu práce lékařů i sester. Výsledkem je průměrně vyšší spokojenost pacientů a vyšší kapacita zdravotnického zařízení.

SHRNUTÍ KLÍČOVÝCH FUNKCÍ

- Snižování množství mikroorganismů a znečišťujících látek
- Regulace teploty a vlhkosti
- Odstraňování nepříjemných pachů

DŮSLEDKY SPRÁVNĚ FUNGUJÍCÍ VZDUCHOTECHNIKY

- Kratší doba na údržbu
- Prostorů odpovídajících parametrů díky možnosti provést bezchybnou údržbu
- Minimalizace rizika znečištění technologických procesů díky údržbě
- Rychlejší proces uzdravení pacientů
- Vyšší kapacita zdravotnického zařízení díky kratší době, kterou pacienti stráví v nemocnici

HYGIENICKÉ A BĚŽNÉ ZÓNY V NEMOCNIČNÍM PROVOZU

| HYGIENICKÉ VS. BĚŽNÉ ZÓNY V RÁMCI NEMOCNIČNÍHO PROVOZU | | |
|--|-------------------------|--------------------|
| ODDĚLENÍ | HYGIENICKÉ PROVEDENÍ | BĚŽNÉ PROVEDENÍ |
| ARO (lůžkové pokoje, jejich zázemí, stanoviště sester, „zábrokové sály“, sklady, umývárny, čisticí místnosti, celé oddělení) | x | |
| JIP (lůžkové pokoje, jejich zázemí, stanoviště sester, sklady, umývárny, čisticí místnosti, celé oddělení) | x | |
| Angiografie (vyšetřovna, zázemí) | x | |
| Urgentní příjem (celé oddělení) | x | |
| Lůžkové jednotky (celé oddělení) | x | |
| Sterilizace (čistá strana, špinavá strana – setování, umývání, celé oddělení) | x | |
| Vyšetřovny, ambulance | x | |
| Infekční oddělení včetně čekáren | x | |
| Vnitřní chodby a čekárny zdravotnických staveb | | x |
| Centrální šatny personálu | | x |
| Inspekční pokoje včetně zázemí | | x |
| Vedení klinik | | x |
| Radiodiagnostická oddělení (MR, CT, SPECT, RTG, SONO, apod.) | x | |
| Diagnostická pracoviště (bronchoskopie, laparoskopie, koloskopie apod.) | x | |
| Laboratoře (všechny typy laboratoří) | x | |
| Oddělení klinické biochemie (celé oddělení) | x | |
| Hemodialyzační oddělení (celé oddělení) | x | |
| Oddělení mikrobiologie (celé oddělení) | x | |
| Anatomicko-patologická oddělení (celé oddělení) | x | |
| Radiofarmakologická oddělení (celé oddělení) | x | |
| Lineární urychlovače, ozařovny (oddělení nukleární medicíny) | x | |
| Oddělení přípravy sterilních léčiv (celé oddělení) | x | |
| Oddělení zdravotnických potřeb | | x |
| Lékárny (příprava léků a roztoků) | x | |
| Lékárny (sklady, výdej léků) | | x |
| Transfúzní oddělení (odběry, semisterilní čekárna, odpočívárna, zázemí, skladování, celé oddělení) | x | |
| Rehabilitační oddělení | | x |
| Centrální sklady | | x |



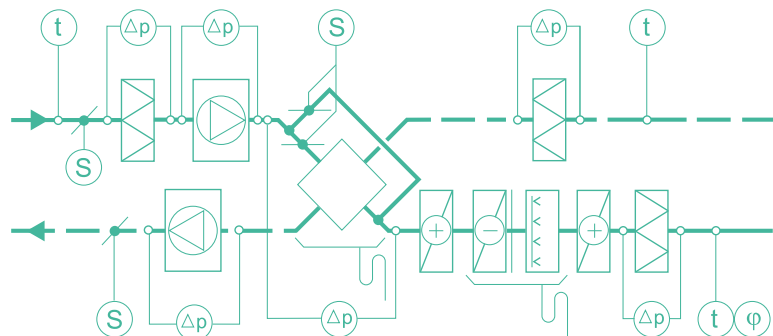
KONSTRUKCE NAŠICH
HYGIENICKÝCH JEDNOTEK
UMOŽŇUJE BEZPEČNOU
A OPAKOVATELNOU SANACI
V CO NEJKRATŠÍM ČASE
A MINIMALIZUJE TECHNOLOGICKÉ
ODSTÁVKY Z DŮVODU ÚDRŽBY
NEBO OPRAV.

ZÁKLADNÍ INFORMACE A DOPORUČENÍ

PŘESTOŽE NÁSLEDUJÍCÍ VÝČET NENÍ ZDALEKA ÚPLNÝ, UVÁDÍME PRO ZJEDNODUŠENÍ ALESPŮŇ ZÁKLADNÍ INFORMACE A DOPORUČENÍ:

- Umístění jednotek ve venkovním prostředí významně komplikuje průběh sanací a zhoršuje tak výslednou čistotu zařízení.
Hluk a kondenzace při extrémních mrazech jsou další důvody, proč je potřeba se venkovním instalacím v co největší míře vyhýbat. V případě realizace jednotek v tzv. venkovním provedení je nezbytné vybavit zařízení volnými komorami pro umístění přímotopů, vyvíječe páry, regulačních uzlů a osadit topnými kabely zápachové uzávěry.
- Instalovat pouze rekuperační (nikoliv regenerační) výměníky zpětného získávání tepla z důvodu oddělení přírodního a odpadního vzduchu.
- Z hygienických důvodů a snížení nároků na údržbu je vhodné umístit ventilátory tak, aby se minimalizovalo přisávání vzduchu netěsnostmi v podtlakové části jednotky.
- Je vhodné osadit ventilátory před mokré díly vzduchotechnické jednotky tak, aby sifon umístěný pro odvod kondenzátu byl na „straně přetlaku“ jednotky.
- Před i za výměníky osadit servisní komory .
- Uzavírací klapky jednotky musí umožnit uzavření jednotky v případě výpadku elektrického proudu (např. servomotor s pružinou).
- Při teplotách nad 0 °C a relativní vlhkosti nad 80 % mohou vzniknout problémy s kontaminací vnitřních prostorů jednotky mikrobiálním růstem. Vlhkost vyšší než 90 % ve vzduchových filtrech a tlumičích způsobuje problémy, i když

DOPORUČENÁ SKLADBA JEDNOTEK
S REKUPERAČNÍM VÝMĚNÍKEM
ZPĚTNÉHO ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA



ZÁKLADNÍ INFORMACE A DOPORUČENÍ

ke zvýšení vlhkosti dojde pouze na krátkou dobu. Pokud je v této teplotní úrovni vysoká vlhkost delší dobu, musí být přijata vhodná opatření proti růstu mikrobů především na vzduchových filtrech a tlumičích. Například předejde hřátí vstupního vzduchu před filtrem o přibližně 3 K osazením přehříváče.

- Směšování navrhovat pouze tam, kde nedojde ke kontaminaci přívodního vzduchu vzduchem odvodním (oděry, plyny apod.). Intenzivní cirkulace se využívá u prostorů s biologickými činiteli (prostory BSL – Biological Safety Level 1 až 4) a prostory např. popáleninových center a popáleninových JIP.
- Směšování musí umožnit přívod čerstvého vzduchu v minimální hodnotě 50 % vzduchového výkonu a zároveň i možnost 100 % oběhového vzduchu (teplovzdušné vytápění, rychlý zátap, nárazové zabránění kontaminace vnitřního prostoru venkovním vzduchem apod.).
Množství přiváděného čerstvého vzduchu závisí na konkrétní aplikaci.
- Směšovací poměr je nutno vždy uvažovat takový, aby výsledná směs vzduchu byla v nadnulových teplotách a zároveň relativní vlhkost vzduchu nepřesáhla 80 %. V případě jiných stavů výsledné směsi vzduchu nelze směšování použít. Hrozí totiž riziko kondenzace vzdušné vlhkosti, případně tvorba námrazy.
- Regulace průtoku vzduchu podle snímačů tlaku v systému.
- Nominální vzduchový výkon ventilátorů dimenzovat při středním zanesení jednotlivých filtrů umístěných ve vzduchotechnické jednotce.
- Zařízení je třeba skladovat mimo vlivy venkovních klimatických podmínek a ochranné obaly musí být odstraněny bezprostředně před montáží.
- Všechny komponenty musí být během sestavování chráněny před nečistotami a poškozením.
- Použitý doplňkový a těsnicí materiál při montáži musí odpovídat pokynům a požadavkům výrobce vzduchotechnického zařízení.
- Po kompletaci zařízení musí být toto komplexně celé zkontrolováno a vyčištěno.
- Horní limit nepatologických bakterií při stěru nesmí přesáhnout 10 000 cfu/ml. Tato hodnota nesmí být v celém vnitřním prostoru zařízení překročena.
- U zvlhčovacích komor, chladičů a van na kondenzát při naměření koncentrace vyšší než 1 000 cfu/m³ (pro legionelu 100 cfu/100 ml) musí být zařízení zvlhčovacích komor, chladičů a van na kondenzát zkontrolováno a komplexně vyčištěno.
- Maximální úroveň nahromadění prachu v komorách zařízení a v potrubních rozvodech je maximálně 0,3 g/m² pro přívodní a oběhový vzduch a 0,9 g/m² pro odpadní vzduch.

ČISTITELNOST



CÍLE A METODY

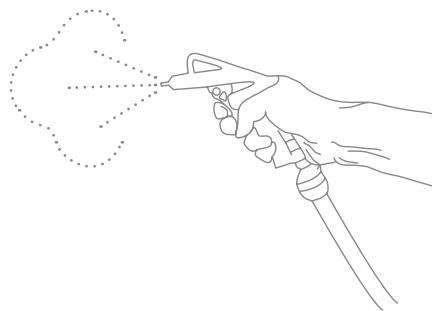
Cílem sanace vzduchotechnické jednotky je její důkladné vyčištění a případná dezinfekce. Vzduchotechnické jednotky Remak jsou proto po všech stránkách uzpůsobeny snadné čistitelnosti, aplikaci UV záření a použití sanačních prostředků s podílem chlornanů (např. chlornan sodný **NaClO**), **chloridů**, **chlorečnanů**, peroxidů (např. peroxid vodíku **H₂O₂**), ozónu (**O₃**) atd. [Celkový výčet sanačních prostředků a koncentrací viz uživatelský manuál]. Zařízení není určeno pro technologický odtah aerosolů nebo vzdušiny s vysokým chemickým znečištěním, případně teplotou vzdušiny přesahující 45 °C.

OVĚŘENÍ ČISTITELNOSTI JE NUTNÉ PROVÉST LABORATORNÍ ZKOUŠKOU



Před zahájením testování jednotlivých metod čištění je nutné nejprve vytvořit počáteční stav znečištění, který je možno opakovat. Celá jednotka se proto nejprve vyčistí a vysuší. Dále se konce jednotky opatří těsnou fólií. Do čela jednotky se vloží fóliový nástavec, který slouží k těsnému napojení na ventilátor a k dávkování znečišťujících látek. Ke znečištění jednotky lze použít jemné prachové částice, které se přímo dávkují do spuštěného ventilátoru. Proudící vzduch roznese prachové částice celou jednotkou až do poslední komory. Tato metoda znečištění jednotky nahrazuje zanesení jednotky při reálném provozu.

ČIŠTĚNÍ TLAKOVÝM VZDUCHEM



Čištění probíhá vzduchem o tlaku 8 barů. Stlačený vzduch se aplikuje pouze na nečistoty z míst nedostupných pro ruční čištění a na komponenty vysunuté mimo jednotku, jako jsou například výměníky. Působením tlaku vzduchu se uvolňují usazené nečistoty. Během zkušebního čištění se také zaznamenávají možné destruktivní dopady na jednotlivé prvky jednotky, jakými jsou např. lamely eliminátoru kapek, těsnění dveří...

Vzduchotechnická zařízení v hygienickém provedení musí splňovat třídu čistoty C (tzv. vysokou třídu čistoty) dle ČSN EN 15780. Těto úrovně čistoty musí být dosaženo běžně používanými metodami (ruční metoda čištění, čištění tlakovou vodou a čištění tlakovým vzduchem), bez rizika poškození zařízení, zdravotně nezávadně pro uživatele a životní prostředí obecně. Použití tlakové vody je omezeno pouze na sekce vybavené odvodem kondenzátu.

RUČNÍ ČIŠTĚNÍ

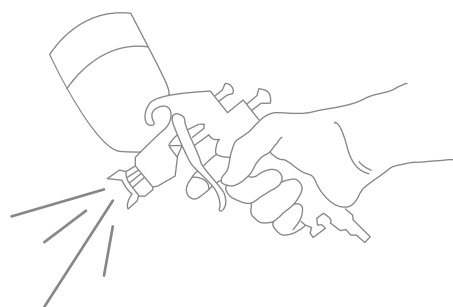


Při čištění se postupuje od zdroje znečištění (ventilátor v čele jednotky) směrem ke koncové komoře.

Nejprve se z jednotky odstraní eliminátory kapek a výměníky. Následuje kartáčování jednotlivých komor pro odstranění hrubých nečistot a prachových chuchvalců. Po kartáčování se provede čištění povrchu stropu, stěn a dna otřením vlhkou utěrkou. Po vyčištění komor se přistoupí k odstranění prachu ze dvířek komor. Zde se práce zaměří především na dokonalé vyčištění gumového těsnění dveří a dále na odstranění usazenin na těsnění kontrolních otvorů.

Čistící utěrky se v těchto místech zachytávají, dochází k jejich roztržení, zachytávání vláken do nýtů a šroubů, a při neopatrné manipulaci hrozí nebezpečí poranění. Dostatečně přístupné pro čištění musí být všechny kondenzátní vany a to i části kondenzátních van pod chladiči. Štěrbina vytvořená mezi dnem kondenzátní vany a spodní hranou chladiče musí umožňovat nejenom důkladné vyčištění, ale také vizuální kontrolu.

ČIŠTĚNÍ TLAKOVOU VODOU (NÍZKOTLAKÉ)



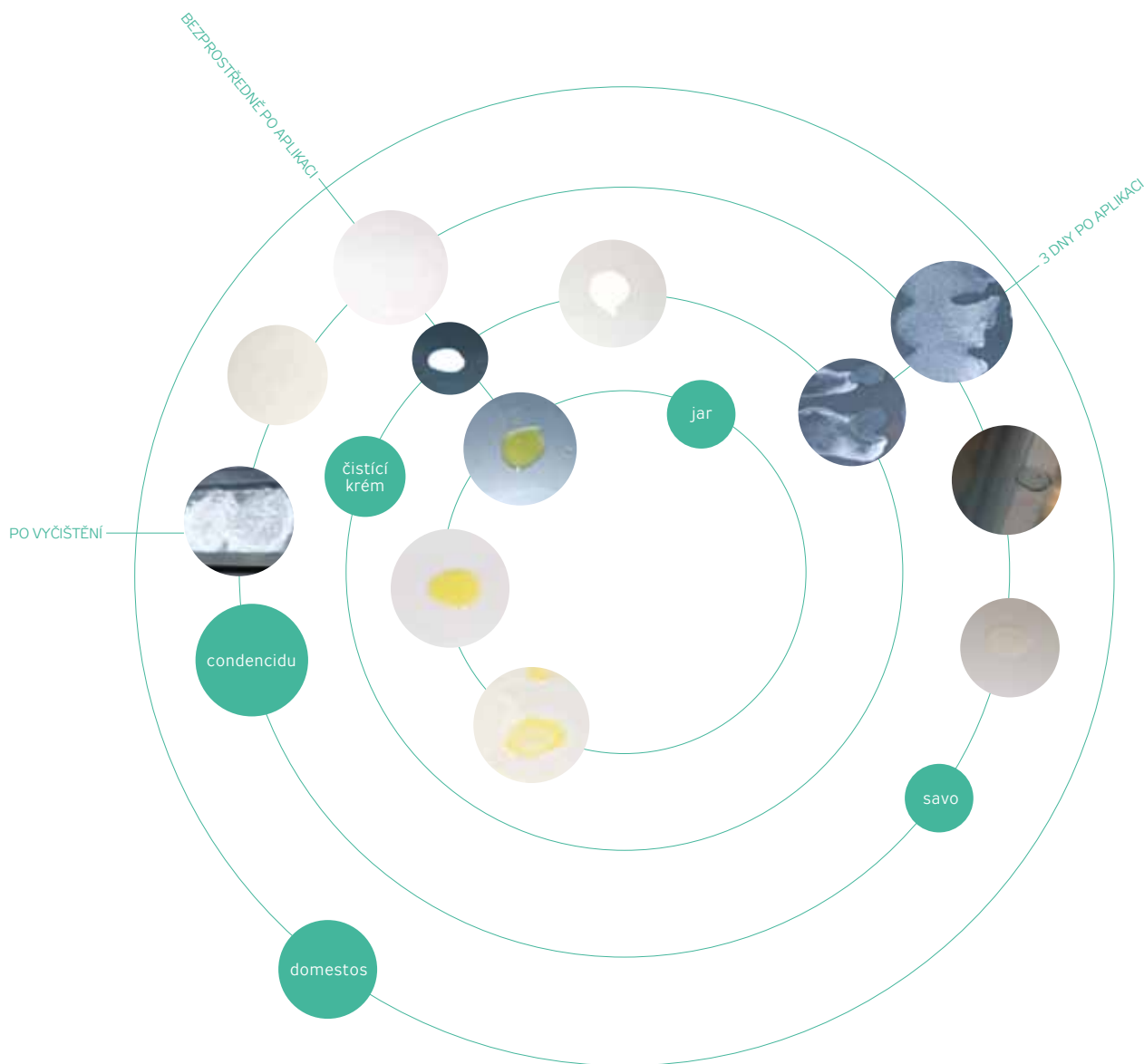
Metoda čištění tlakovou vodou je použitelná pouze v těch komorách jednotky, které jsou vybaveny vanami pro odvod kondenzátu. V ostatních částech jednotky nelze čištění tlakovou vodou realizovat.

Tlakovou vodou se provede nástřik stěn, stropu a dna komory s kondenzátní vanou, následně vypuštění a vyčištění kondenzátních van a vysušení jednotky.

Tlakovou vodu lze s výhodou použít pro čištění teplosměnných ploch výměníků a listů eliminátorů kapek.

Při zkoušce se měří objem vody spotřebované během procesu čištění, zaznamenávají se účinky tlakové vody na jednotlivé čištěné prvky a hodnotí se náročnost následného vysušení mokřích částí.

APLIKACE SANAČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA ČÁSTI VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY





CHEMICKÁ ODOLNOST

CHEMICKÁ ODOLNOST

POSOUZENÍ VLIVU SANAČNÍCH PROSTŘEDKŮ NA ČÁSTI VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY

Provede se analýzou technických listů použitých materiálů a typických čisticích prostředků používaných pro čištění v odpovídajících třídách čistoty od nízké až po vysokou. Pouze pro účely ověření lze použít tzv. zjednodušenou zkoušku, kdy se sanační prostředky použijí v neředěné formě s cílem ověřit případné poškození částí jednotky touto extrémní

zátěží a simulovat tak opakované použití sanačních prostředků. Stanoví se interval v délce trvání tří dnů při působení neředěných dávek a cyklické čištění ředěnými dávkami. Po třech dnech/ cyklickém čištění proběhne vizuální kontrola a následné čištění pitnou vodou. Poté vyhodnocení případných nálezů.

ŽIVOTNOST A SPOLEHLIVOST

Životnost, respektive odolnost použitých materiálů a povrchových úprav musí být navržena s ohledem na fakt, že hlavním činitelem koroze v hygienických aplikacích nebývá sama vzdušina, ale proces sanace. Korozní ochranu proto navrhujeme podle chemického složení sanačních prostředků, podle používaných metod sanace

(kartáčování, tlakový vzduch, tlaková voda, UV) a s ohledem na zvýšené riziko lokálních poškození v důsledku pohybu pracovníků uvnitř čištěných zařízení (škrábance).

Roztoky sanačních přípravků obvykle obsahují různé koncentrace těchto látek:

Při konstrukci zařízení je nezbytné vyhnout se konstrukčním uzlům, kde může dojít k zatečení sanačních roztoků a následnému rozvoji koroze dlouhodobým působením chemikálií. Nejen vysoká životnost pláště, ale také kvalita použitých elektrických komponent, je s ohledem na rizikový a často nepřetržitý provoz nutností.

Při výběru nosných materiálů, spojovacích materiálů a povrchových ochranných je nutné zohlednit také potřebu zachování hladkosti všech sanovaných povrchů. Proto není vhodné používat například ocelové díly opatřené pouze ochranou vrstvou zinku, která se při ochraně podkladního materiálu rozpouští a vytváří hrubé „mapy“, které již nelze dále ošetřit.

CHLORNANY

(např. chlornan sodný NaClO)

CHLORIDY

CHLOREČNANY

PEROXIDY

(např. peroxid vodíku H_2O_2)

OZÓN (O_3) A TD.

ALDEHYDY

HYDROXIDY



ÚSPĚŠNÁ REALIZACE
HYGIENICKÝCH SYSTÉMŮ
VZDUCHOTECHNIKY
VYŽADUJE VYSOKOU
KVALIFIKOVANOST VŠECH
ZÚČASTNĚNÝCH, PŘIČEMŽ
POUZE ZNALOST LEGISLATIVY
V TÉTO OBLASTI NESTAČÍ A JE
ZAPOTŘEBÍ ZNÁT A CTÍT I TZV.
DOBROU PRAXI.