

Návod k ochraně vnitřního prostředí klimatizovaných budov před chemickým, biologickým a radiačním útokem

Instructions for the protection of inner environment of air-conditioned buildings against chemical, biological and radiation attacks

Mead, K. R., Gressel, M. G. a kol. Vydal NIOSH (Národní institut bezpečnosti a zdraví, Centrum pro prevenci), USA, květen 2002, 28 s.

Příručku vydal NIOSH ve spolupráci s mezioborovou pracovní skupinou pro ochranu ovzduší budov. Pracovní skupina byla vytvořena po 11. září 2001 za účelem přípravy zásad ochrany ovzduší budov před chemickým, biologickým a radiačním napadením. Výsledkem její práce jsou celosvětově použitelná doporučení ke zvýšení bezpečnosti budov před teroristickými útoky. Autorský kolektiv tvoří přední odborníci z výzkumných ústavů, ministerstev, armády, až po velitele ostrahy Bílého domu.

Dokument ukazuje, co mohou majitelé a správci udělat neodkladně pro ochranu uživatelů budov před teroristickým útokem. Příručka není určena pro rodinné domy a obytné budovy s méně než pěti bytovými jednotkami. Obrací se na management úřadů, vládních budov, nemocnic, laboratoří, velkých obchodů a objektů pro veřejnost, jako jsou např. sportovní haly, divadla a kulturní domy. Budovy průmyslové, vojenské, rozvody plynu, vody, elektřiny a další podzemní instalace podléhají zvláštnímu režimu ochrany mimo tento návod.

Základním požadavkem je trvalá pochůzková inspekce budov. Její pracovníci by měli průběžně sledovat budovu a její systémy, včetně klimatizace, protipožárního a nouzového zabezpečení. Jsou-li během pochůzky zjištěny jakékoliv překvapivé poznatky, ihned musí nastoupit kontrola kvalifikovanými profesionály. Je nezbytné, aby pochůžkář rozuměl kontrolovaným systémům natolik, aby rozpoznal příp. odchylky od normální instalace.

Při pochůzce je třeba umět odpovědět na otázky:

1. Jaký je mechanický stav zařízení? Nejsou známky poškození?
2. Jsou všechna zařízení zapojena obvyklým způsobem? Jsou spojena s kontrolními registry?
3. Jsou všechna čidla funkční? (Pochůžkář by měl vyzkoušet, jak reagují).
4. Jak odpovídá systém větrání na požární alarm, kouř nebo na použití hasicího přístroje?
5. Jsou na místě všechny krycí mřížky u výustek? Kde jsou protidešťové žaluzie na výustkách?
6. Jsou snadno viditelné? Jsou komukoliv dostupné?
7. Jak je systém větrání kontrolován? Jak rychle odpovídá?
8. Je budova z hlediska větrání rozdělena na více zón? Kde jsou jednotlivé ovladače?
9. Jak proudí vzduch v budově? Jaké jsou tlakové rozdíly mezi zónami? Která část budovy má podtlakové a která přetlakové větrání?

10. Jsou náležitě vyznačeny únikové cesty?

11. Je z okolních staveb přístup na střechu?

Doporučení ke zvýšení ochrany je možno rozdělit do čtyř kategorií:

1. Co by se dělat nemělo

Především je třeba zajistit, aby běžná činnost, která se v budově vykonává, neměla škodlivý vliv na zdraví lidí a na technické systémy (větrání, klimatizace, požární a nouzové zabezpečení). Některá dobře míněná opatření proti možnému chemickému, biologickému nebo radiačnímu útoku mohou mít na prostředí budov negativní vliv. Nesmí se proto trvale uzavřít přívod venkovního vzduchu (značně by se zhoršila kvalita vzduchu uvnitř budovy), výkon klimatizace se nesmí upravovat bez znalosti potřeb budovy a jejího osazenstva, nesmí se zasahovat do systému požární ochrany bez konzultací s odborníky.

2. Fyzická bezpečnost

K předcházení teroristickým útokům je třeba zvláště zabezpečit možná cílová místa, jako vchody, sklady, střechy a technické přístupy – zejména sání venkovního vzduchu do klimatizace. Každá budova vyžaduje individuální přístup. Hrozba útoku na vedení významné společnosti s velkoplošnou působností je vážnější než u malého podniku. Některá základní opatření, jako zamykání dveří, mnoho nestojí a lze je realizovat neprodleně. Jiná opatření, např. instalace detektorů záření, vyžadují již značné náklady. Majitelé a správci budov musí být natolik obeznamenáni s provozem v objektu, aby mohli posoudit, kde jsou místa, která mohou být cílem teroristického útoku. Fyzické zabezpečení se u jednotlivých budov může lišit, některé kroky jsou však obecné:

a) Jedním z nejdůležitějších kroků je zabezpečení míst, odkud je nasáván do klimatizace venkovní vzduch. Jestliže jsou sací výústky přístupné, lze škodliviny rychle rozptýlit klimatizací po budově. Veřejnosti přístupné sací otvory umístěné v úrovni nebo pod úrovní terénu jsou nejrizikovějším místem. Díky určité hlučnosti jsou snadno identifikovatelné. Navíc chemické, biologické a radiační látky mohou být vypuštěny do půdy v blízkosti budovy, uvolňovat se a být nasávány do klimatizace. Z těchto důvodů je třeba (pokud je to možné) sací výústky přemístit prodloužením vzduchovodů (dočasně nebo trvale) na místo veřejně nepřístupné a z okolního terénu nedosažitelné. Čím výše nad terénem je sací výústka, tím lépe. Za minimální bezpečnou výšku se považuje 12 stop, tj. 3,7 m. Sací výústka nesmí být zakončena horizontálně, doporučuje se minimální sklon krycí mřížky

45° tak, aby se úmyslně vhozené předměty na ní neudržely, ale spadly na zem (obr. 1, 2, 3, 4). Okolo sacích výustek, jejichž přemístění není možné, se stanoví bezpečnostní zóny. Bezpečnostní zóna je ohrazena drátěným pletivem nebo jinou průsvitnou a průhlednou bariérou, umožňující vizuální detekci, a je trvale střežena a monitorována, např. uzavřeným televizním okruhem, bezpečnostním osvětlením nebo zabudováním čidel pohybu.

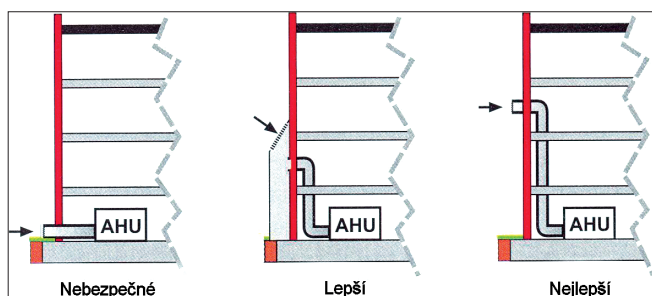
b) Stejný význam jako zamezení volného přístupu k sacím výústkám klimatizace má zamezení přístupu nepovolených osob ke vzduchotechnické jednotce uvnitř budovy. Také ostatní technická zařízení nesmí být komukoliv volně přístupná (rozvody elektřiny, vody, plynu a strojovny výtahů). Musí totiž být funkční i v případě teroristického napadení budovy. Přístup k těmto zařízením musí být přísně kontrolován, evidován a zabezpečen čipy, klíčovými kartami nebo jinak. I přístup ke klíčům, čipům a kódům je třeba zvlášť zabezpečit.

c) Každá střecha představuje z hlediska bezpečnosti vstup do budovy. Zvláštního bezpečnostního zřetele je třeba, je-li na ní umístěno příslušenství klimatizace. Taková střecha podléhá stejnému zabezpečení jako technická zařízení v budově a vchod na ni musí být uzamčen a kontrolován.

d) Přídavná zabezpečovací zařízení tvoří různé typy alarmů a kamery, střežící nebezpečná místa hodná zvláštního zřetele. Hlídači a technické bezpečnostní vybavení zvyšuje bezpečnost objektu tím, že urychluje reakci na eventuelní nežádoucí vniknutí či působení nepovolených osob v objektu.

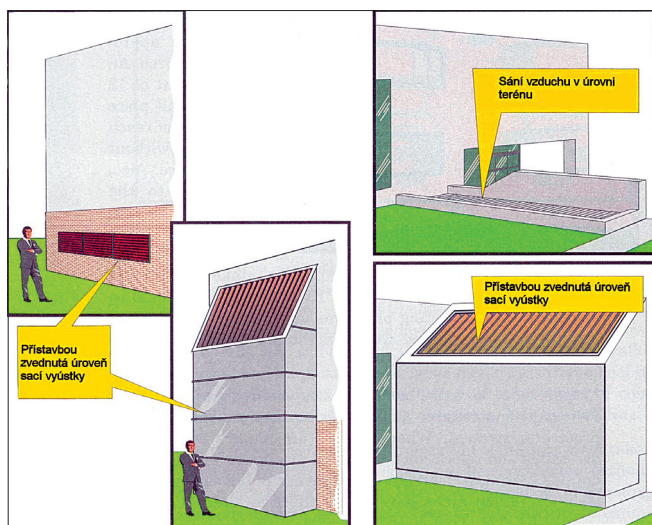
e) Vestibuly, sklady a podatelny, které zpravidla musí být cizím osobám přístupné, jsou místem, odkud již v minulosti pronikli teroristé do vlastního objektu. Dveře mezi vestibulem a budovou, ale i přístupy z nákladních ramp a boční vchody by měly být uzavřeny, pokud nejsou právě používány. Klimatizace těchto prostor by měla být samostatná, aby se při jejich kontaminaci nežádoucí škodliviny klimatizací nešířily oběhovým vzduchem po budově. Vůči ostatní budově by měla být podtlaková, ale přetlaková vůči okolnímu venkovnímu prostředí. Některá tato doporučení jsou realizovatelná jen u nové výstavby, příp. na ně lze myslet při rozsáhlých rekonstrukcích.

f) Také stropní, nástěnné a parapetní výústky klimatizace musí být fyzicky zabezpečeny alespoň přemístěním nábytku a organizací provozu na pracovišti tak, aby k nim cizí návštěvník místnosti neměl přístup. Zne-



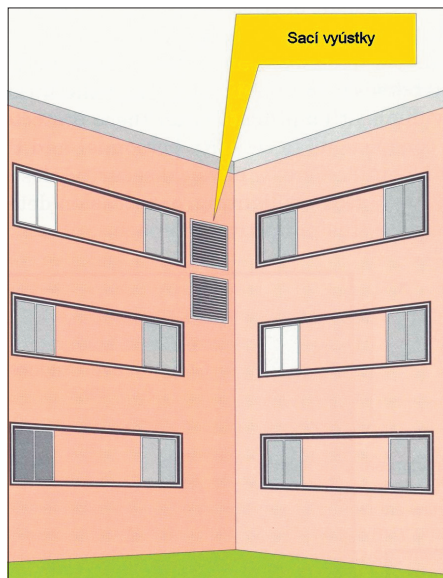
Obr. 1 Preventivní ochrana sacích výústek

AHU = (Air Handling Unit) vzduchotechnická jednotka

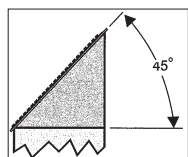


Obr. 2 Zvýšení bezpečnosti sacích výústek na fasádě

Její minimální sklon 45° a více způsobí, že se na ní neudrží vhozené či vymrštěné předměty



Obr. 3 Optimální umístění sacích výústek na fasádě



Obr. 4 Nakloněná kovová mřížka chrání vstup do klimatizace

Její minimální sklon 45° a více způsobí, že se na ní neudrží vhozené či vymrštěné předměty

čištěním odváděného vzduchu může být kontaminován vzduch oběhový.

g) Veškeré informace o technickém vybavení budovy (klimatizace, elektrické rozvody, vertikální transport, protipožární a záchranná zařízení, krizové plány a schémata pro napadení, požár apod.) podléhají režimu utajení a přísného střežení. Kopie písemností musí být číslovány a evidovány jejich pohyb. Přístupy k technickým zařízením mohou být umožněny jen prověřeným osobám.

h) Dodatkem ke všem předchozím opatřením je ostraha okolí areálů s kontrolou přístupových a bezpečnostních bodů. V případě zvláště rizikových objektů nesmějí do budovy vstupovat a po budově se pohybovat návštěvníci bez doprovodu. Ostraha areálů musí být diferencovaná. Vstup pacientů na oddělení nemocnic je hodnocen méně přísně než vstup do nemocničních laboratorí. Ještě přísněji je hodnocen přístup ke vzduchotechnickým jednotkám.

3. Větrání a filtrace

Klimatizační systém a jeho součásti by měly být hodnoceny s ohledem na možné nebezpečí přívodu kontaminujících chemických, biologických a radiačních látek do vnitřního ovzduší objektu. Přitom jejich hlavním úkolem je ovzduší účinnými filtry vyčistit a zajistit příjemný vnitřní komfort uživatelům budovy. Je proto trvale nezbytné:

a) Hodnocení chodu klimatizace

Mnoho centrálních vzduchotechnických jednotek je vybaveno řídicím systémem, který reguluje energetickou spotřebu, průtok vzduchu a jeho tlak v budově. Zároveň kontroluje stanovené parametry upraveného vzduchu na vybraných místech. V některých případech mohou kontrolní mechanismy prokázat průnik škodliviny právě změnou tlaku a průtoku vzduchu. Rozhodnutí o volbě a instalaci kontrolních mechanismů ke klimatizačním jednotkám ve starších objektech by měla vždy předcházet konzultace s odborníky.

b) Hodnocení filtrace

Použití účinnějších filtrů je jedna z cest jak zvýšit ochranu před chemickým, biologickým a radiačním napadením budovy. Účinnější filtrace zajistí čistší vzduch zpravidla za cenu vyšších finančních nákladů. Filtry však ochrání budovu pouze tehdy, budou-li dostatečně účinné proti použitému kontaminujícímu aerosolu. Navíc částicové filtry ne-

zachytí plyny a páry, které jsou typické pro chemický útok. Ty vyžadují instalaci speciálních protichemických sorbčních filtrů. Zvýšit stupeň filtrace není tak jednoduché jako vyměnit méně účinné filtry za účinnější. Účinnější filtry mají vyšší tlakovou ztrátu, výsledkem je snížení průtoku vzduchu a nedostatečné větrání vnitřního prostředí. Abychom zajistili požadované větrání, musíme pak počítat s vyššími náklady na energii. Výměna filtrů za účinnější nemusí ale vždy představovat enormní zvýšení nákladů. Pokud je jejich životnost delší a výměna je možná v delších intervalech, klesají náklady materiálové i za práci spojenou s výměnou filtrů. Nejlepší ochranou vnitřního prostředí je současné použití HEPA filtrů a filtrů s aktivním uhlím. S vyššími náklady je pak ale třeba počítat.

c) Péče o vzduchovody

Měly by být pravidelně čistěny, neboť v oběhovém vzduchu mohou být obsaženy kontaminující látky. Množství oběhového vzduchu by mělo být sníženo na přijatelné minimum.

d) Klapky, netěsnosti

Uzavřením klapky, které regulují přívod venkovního vzduchu, může dojít k rychlému odstavení provozu vzduchotechnické jednotky. Při zastavení sání venkovního vzduchu dochází v budově k podtlaku a nasávání venkovního vzduchu netěsnostmi vzduchových kanálů. Z ochranného hlediska jsou proto upřednostňovány klapky s malou netěsností a reakční dobou do 30 sekund.

e) Těsnost budovy

Významné množství venkovního vzduchu může do objektu vniknout infiltrací netěsnostmi obvodového pláště budovy. Tato skutečnost je významná v případě velkoplošného zamoření okolí. Naopak při přímém teroristickém útoku na budovu není těsnost budovy natolik důležitá. Úprava tlakových poměrů v budově je významnou ochranou před chemickým, biologickým či radiačním útokem. Ta je mnohem účinnější v těsné budově. Zvýšit těsnost již existující budovy je značně náročné a připadá v úvahu spíše při nové výstavbě.

4. Údržba a provoz zařízení, výcvik a výchova lidí

Provozování klimatizace a výcvik a výchova personálu jsou nerozlučně spojeny. Pro předcházení teroristickým útokům a k zajištění adekvátních reakcí obslužného personálu i ostatních uživatelů budov při jejich uskutečnění jsou důležité některé nezbytné kroky.

a) Havarijní plány

Všechny budovy musí mít vypracován havarijní plán pro případ požáru, živelné pohromy a jiný typ ohrožení. Ve světle nedávných amerických zkušeností s antraxem a podobnými hrozbami je nezbytné, aby tento plán počítal i s chemickým, biologickým a radiačním napadením. Musí proto obsahovat instrukce pro komunikaci s uživateli budovy, označení únikových cest a krytů (jsou-li), označení uložení vhodných osobních ochranných pomůcek (oděv, rukavice, respirátory) a pokyny pro evakuaci. Havarijní plán musí mít varianty pro jednotlivé typy ohrožení, neboť při chemickém útoku se rychle objevují příznaky, reakce na biologické a radiační napadení je zpožděná.

reakce na biologické a radiační napadení je zpožděná. Plán musí být srozumitelný, všechny pokyny musí být adresné. Dobře připravený havarijní plán je významnou pomůckou pro přežití v případě jakéhokoliv ohrožení. To, co zpravidla nazýváme „cvičným poplachem“ by mělo být pravidelně opakováno, aby se lidé adekvátnímu chování naučili.

b) Výchova a výcvik pracovníků

Musí být zavedeno periodické školení pracovníků zajišťujících chod klimatizačního zařízení tak, aby byli schopni v případě nutnosti na svém pracovišti nejen adekvátně reagovat a poskytnout odpovídající pomoc sobě navzájem, ale být nápomocni i ostatním uživatelům budovy. Výcvik musí být tedy zaměřen jak na technické otázky provozu a bezpečnosti, tak na předlékařskou první pomoc. O chodu klimatizace musí být trvale vedeny písemné záznamy.

c) Preventivní kroky a postupy

K preventivním postupům patří čištění a údržba klimatizace podle připraveného časového plánu. Používají se jen výrobky známých a prověřených výrobců. Veškeré zásahy do klimatizace se provádějí pouze podle pokynů výrobce zařízení. Věci výrobce je nastavení průtoku vzduchu, ukončení vzduchovodů, kalibrace čidel, stanovení intervalu výměny filtrů aj. Všechny tyto kroky jsou důležité pro zajištění ochranné funkce klimatizačního systému a event. zmírnění následků napadení.

Závěr

Snížit ohrožení vnitřního prostředí chemickým, biologickým a radiačním útokem je náročný úkol. Rozhodnutí, co pro zvýšení bezpečnosti udělat, musí vždy vycházet z individuálního hodnocení rizik konkrétní budovy.

Předcházení možnému teroristickému útoku zabezpečením sacích výustek je stejně důležité jako ochrana technických zařízení budov nebo příprava adekvátních havarijních plánů. Fyzická bezpečnost musí být uplatněna okamžitě, ostatní kroky postupně, ale co nejdříve.

Riziko ovšem nelze kompletně odstranit, proto je třeba realizovat kroky, které ho mohou zmírnit. Některá opatření lze uplatnit všeobecně, některá pouze u nové výstavby. Majitelé a správci budov musí vyhodnotit místa nejvyššího rizika, kde je třeba provést preventivní opatření adresně. Cílem všech kroků je ochrana zdraví a životů lidí v budově.

Plný text dokumentu je k dispozici na webové adrese www.cdc.gov/niosh, se svolením vydavatele smí být přetištěn a kopírován. Autoři k jeho šíření vyzývají.

Originální publikaci lze objednat na adrese NIOSH Publications Dissemination, 4676 Columbia Parkway, Cincinnati, OH 45226-1998, USA (publication No.2002-139).

I při existenci Civilní obrany a Integrovaného záchranného systému v podmínkách ČR může být text užitečný.

Překlad a výtah z textu A. Lajčíková

* Vzduchotechnika po povodních v Německu

Letošní povodně se nevyhnuly ani našim sousedům. I oni řeší problémy spojené se zaplavenými VZT zařízeními. Přestože zde existuje obecný předpis VDI 6022 „Hygienické požadavky na vzduchotechnická zařízení“, považovali za nutné stanovit, co je třeba konkrétně udělat, protože VDI není určena pro katastrofický případ vysoké kontaminované vody. Celou situaci rozebírá ve svém článku Dr. Ing. Achim Keune [1]. Z jeho článku vybírám:

Hygienické a technické problémy v budovách zasažených povodněmi nejsou na první pohled tak zjevné, jako vlastní škody na budovách, které lze odstranit s relativně malými náklady. Ale co dělat, když to v budově i po vysušení stále zapáchá? Co dělat, když VZT zařízení nebo jejich části byly zasaženy záplavovou vodou? Stačí pečlivě vysušení jednotlivých částí? To jsou otázky, které je třeba řešit v souvislosti nejen s nepříjemnými zápachy, ale i možným zdravotním ohrožením osob pobývajících v budovách. Řeší-li se otázka, co dělat se zasaženými VZT zařízeními i vzhledem k nevyhnutelným nákladům, musí se posoudit:

- Které části zařízení byly zasaženy?
- Byly zasaženy jen strojovny a v jaké míře?
- Může se na základě obecně daných podmínek určit, že zasažené části zařízení budou/nebudou mít vliv i na ostatní prvky v systému?
- Jaké speciální požadavky bude nutno řešit u jednotlivých částí zařízení?

Následující opatření jsou jen malým výběrem potřebných prací. Autor doporučuje individuální přístup k jednotlivým případům dle velikosti a způsobu znečištění VZT zařízení.

Vyústky, mřížky, žaluzie

- Pečlivě vyčistit všechny části přicházející do styku s větřacím vzduchem (dále jen vzduchem), příp. vydezinfikovat.
- Odstranit a vysušit všechny vlhké části.
- Zkontrolovat, příp. obnovit antikorozní ochranu na zasažených místech.

Komory a pláště jednotek

Speciálních částí jednotek budou řešeny v dalších samostatných bodech.

- Opticky zkontrolovat všechny díly a plášť jednotky a odstranit poškozené části.
- Pečlivě vyčistit, příp. vydezinfikovat všechny vnitřní i vnější plochy přicházející do styku se vzduchem.
- Vysušit všechna vlhká místa (pozor na všechna skrytá, resp. nepřístupná místa).
- Zkontrolovat, příp. obnovit antikorozní ochranu na zasažených místech (zvláště na vnitřních částech).
- Zkontrolovat všechna kondenzační a odpadní místa z hlediska čistoty i funkčnosti, příp. vyčistit.
- Zkontrolovat, příp. obnovit všechny technické přípojky (elektro, vodní, vytápění, chlazení).
- Podívat se na jednotlivé části vzduchových filtrů, výměníků, zvlhčovačů a odvlhčovačů a ventilátorů.

Pozor: Dbát na ochranu zdraví při čištění a manipulaci s filtry!

Vzduchové filtry

- Zkontrolovat filtrační díl.

- Všechny navlhle nebo promáčené filtrační elementy vyměnit za nové, čisté a suché.

- Přezkoušet, příp. opravit nebo vyměnit instalované manometry.

Zvlhčovače

- Zkontrolovat zvlhčovací díl.
- Pečlivě vyčistit, vysušit, příp. vydezinfikovat hygienicky citlivé části jako např. vany, odlučovače kapek, všechny stěny, trysky, odpad apod.
- Pečlivě vyčistit, příp. vydezinfikovat oběhová čerpadla včetně potrubí.

Výměníky a zařízení na zpětné získávání tepla

- Zkontrolovat výměňkové díly.
- Na komplexní vyčištění dát pozor především u víceřadých výměníků.
- Všechny navlhle nebo promáčené akumulační elementy vyměnit za nové a čisté.

Vzduchovody a tlumiče hluku

- Pečlivě vyčistit, příp. vydezinfikovat vzduchovody a tlumiče hluku, zejména ty plochy, které přicházejí do styku se vzduchem.
- Vysušit všechny vlhké části.
- Antikorozně ošetřit zasažené části.
- Zkontrolovat tlumiče, zda nejsou navlhké.
- Vyměnit zasažené tlumiče.
- Vymontovat a vyčistit, příp. vydezinfikovat všechny manžety, pružné vložky apod., nebo osadit nové.

Požární klapky

- Opticky zkontrolovat všechny díly a pláště, poškozené odstranit.
 - Odstranit všechny předměty ovlivňující funkci klapky.
 - Pečlivě vyčistit, příp. vydezinfikovat všechny plochy (venkovní i vnitřní) přicházející do styku se vzduchem.
 - Vysušit všechny vlhké části.
 - Zkontrolovat, příp. obnovit antikorozní ochranu zasažených částí (vnějších i vnitřních).
 - Přezkoušet elektroinstalace, příp. opravit.
 - Oprávněnými orgány ověřit funkčními zkouškami činnost zaplavených klapky.
 - Opravit případně obnovit obezdění.
- Pozor:** Dbát na ochranu zdraví při čištění, hlavně při používání vysokotlakých zařízení. Je nezbytná ochrana dýchadel.

Uvedení VZT zařízení do provozu

Po vyčištění, vysušení, dezinfekci, přezkoušení elektroinstalací a protipožárních zařízení lze uvést VZT zařízení do provozu. Je však zapotřebí hygienická kontrola podle VDI 6022.

Pozn.: Protože u nás nemáme obdobný předpis, doporučujeme řídit se při běžné hygienické kontrole jak zařízení, tak prostoru zvyklostmi hygienické služby.

Literatura:

- [1] KEUNE, A.: CCI Net Branchenticker 6. 9. 2002. Když povodeň odezněla – první pomoc pro zasažená VZT zařízení v budovách – autor VDI 6022.

Připravila Ing. Zuzana Mathauserová