

Ing. Jiří POKORNÝ, Ph.D., MPA
Hasičský záchranný sbor
Moravskoslezského kraje

Výkon státní správy HZS ČR se zaměřením na požární větrání

Execution of the State Administration of Czech Republic Fire Brigade with Focus on Fire Ventilation

Recenzent
Ing. Stanislav Toman

Príspevek popisuje postavení Hasičského záchranného sboru ČR při výkonu státního požárního dozoru ve vztahu k řešené problematice, tj. k požárnímu větrání. Obsahem příspěvku je klasifikace požárního větrání v kontextu vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení, na které jsou kladeny specifické požadavky z hlediska projektování, montáže a provozování. Pozornost je zaměřena především na navrhování požárního větrání a jeho uvádění do provozu, a to s vazbou na požadavky stávajících právních a technických předpisů, případně požadavky metodik.

Klíčová slova: státní požární dozor, vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení, požární větrání

The paper describes the position of the Czech Republic Fire Brigade in the state fire supervision in relation to the issue on hand, i.e. fire ventilation. It classifies fire ventilation in the context of dedicated fire safety equipment which are subject to the specific requirements in terms of designing, installation and operation. The attention is focused especially on designing and commissioning of fire ventilation systems, with regard to requirements of the current legal and technical regulations or requirements of methodologies.

Keywords: state fire supervision, dedicated fire safety equipment, fire ventilation

ÚVOD

Požárně bezpečnostní zařízení, zejména vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení, jsou předmětem intenzivního zájmu orgánů státní správy na úseku požární ochrany. Jedním z požárně bezpečnostních zařízení je rovněž požární větrání, na které bude v tomto příspěvku zaměřena pozornost.

POSTAVENÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY PŘI VÝKONU STÁTNÍHO POŽÁRNÍHO DOZORU

Správními úřady na úseku požární ochrany jsou *Ministerstvo vnitra a hasičský záchranný sbor kraje*. Ministerstvo vnitra a hasičské záchranné sbory krajů *vykonávají státní požární dozor a jsou dotčeným orgánem státní správy* na úseku požární ochrany. Úkoly Ministerstva vnitra v tomto směru plní generální ředitelství hasičského záchranného sboru [1].

Rozsah státního požárního dozoru je vymezen v § 31 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (dále také jen „zákon o požární ochraně“). *Státní požární dozor se, v souvislosti s popisovanou problematikou, vykonává:*

- posuzováním určených výrobků,
- posuzováním podkladů k územnímu souhlasu a dokumentace pro vydání územního rozhodnutí, posuzováním projektové dokumentace stavby, která vyžaduje ohlášení nebo stavební povolení, s výjimkou staveb uvedených v § 31 odst. 3 zákona o požární ochraně, posuzováním dokumentace staveb k povolení změny stavby před jejím dokončením, posuzováním dokumentace ke změně v užívání stavby,
- ověřováním, zda byly dodrženy podmínky požární bezpečnosti staveb vyplývající z posouzených podkladů a dokumentace, včetně podmínek vyplývajících z vydaných stanovisek,
- kontrolou dodržování povinností stanovených předpisy o požární ochraně [1].

V rámci výkonu státního požárního dozoru jsou *posuzovány výrobky*, které nejsou výrobky stanovenými podle zvláštních právních předpisů

(viz zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů), *z hlediska jejich požární bezpečnosti a funkčnosti systémů vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení* [1]. V praxi je tohoto ustanovení v současné době využíváno zcela ojediněle, a to zejména v případech, kdy se jedná o schvalování zařízení dálkového přenosu, obslužného pole požární ochrany nebo klíčového trezoru požární ochrany. Vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení jsou v převážné většině výrobky „stanovenými“ a k jejich posuzování v rámci výkonu státního požárního dozoru nedochází.

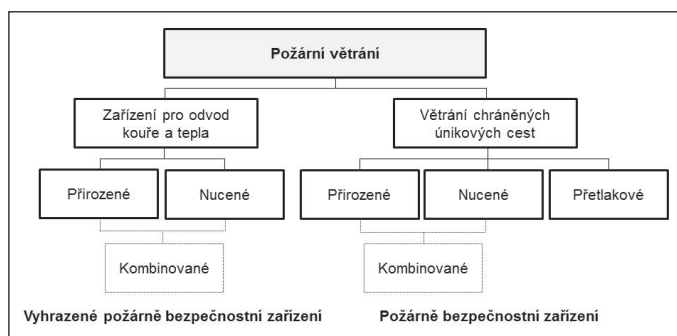
Při posuzování dokumentace staveb jsou orgánem vykonávajícím státní požární dozor vydávána *závazná stanoviska* pro rozhodnutí a pro jiné úkony stavebního úřadu nebo úkony autorizovaného inspektora nebo stanoviska, která nejsou samostatným rozhodnutím ve správním řízení a jejichž obsah je závazný pro politiku územního rozvoje a pro opatření obecné povahy podle stavebního zákona. V případech, kdy je potřeba řešit požadavky na ochranu více veřejných zájmů, které dotčený orgán hájí, je vydáváno *koordinované stanovisko* nebo *koordinované závazné stanovisko*. Stanovisko může být *souhlasné, souhlasné s podmínkami* nebo *nesouhlasné*. Podkladem pro vydání závazného stanoviska nebo stanoviska je *požárně bezpečnostní řešení* [2], [3].

Následně je ověřováno, zda byly dodrženy podmínky požární bezpečnosti staveb stanovené dokumentací a vydanými stanovisky. V rámci kontrolní činnosti je ověřována také *provazuschopnost požárně bezpečnostních zařízení*.

POŽÁRNÍ VĚTRÁNÍ JAKO POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

Požární větrání lze členit z mnoha hledisek, přičemž za základní rozdělení je možné považovat rozdělení na *zařízení pro odvod kouře a tepla* (dále také „ZOKT“) a *zařízení pro větrání chráněných únikových cest* (dále také „CHÚC“). Podrobnosti jsou znázorněny na obr. 1.

Požární větrání je ve smyslu předpisů požární ochrany *požárně bezpečnostním zařízením* (dále také „PBZ“). Požárně bezpečnostní zařízení jsou

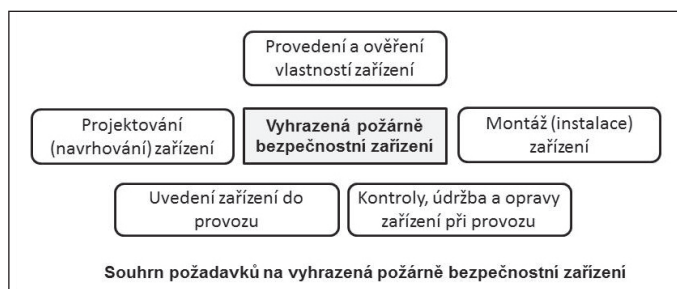


Obr. 1 Základní členění požárního větrání s vyznačením kategorie požárně bezpečnostních zařízení [4]

systémy, technická zařízení a výrobky pro stavby, podmiňující požární bezpečnost stavby nebo jiného zařízení [5].

Z hlediska požárně bezpečnostních zařízení je požární větrání klasifikováno jako zařízení pro *usměrňování pohybu kouře při požáru*, kde se zařazuje např. zařízení pro odvod kouře a tepla, zařízení přetlakového větrání, kouřová klapka včetně ovládacího mechanismu, kouřotěsné dveře a zařízení přirozeného odvětrání kouře.

Zvláštní kategorií požárně bezpečnostních zařízení jsou *vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení* (dále také „VPBZ“), na které jsou stanoveny zvláštní požadavky (viz obr. 2) [5].



Obr. 2 Zvláštní požadavky stanovené na vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení

Zařízení pro odvod kouře a tepla patří do kategorie vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení, zařízení pro větrání chráněných únikových cest jsou hodnocena jako požárně bezpečnostní zařízení (přetlakové větrací systémy CHÚC jsou považovány za nejstabilnější formu větrání [6], [7]).

NAVRHOVÁNÍ POŽÁRNÍHO VĚTRÁNÍ

Požární větrání je zpravidla součástí rozsáhlejších staveb a je obsahem:

- dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby,
- projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení,
- dokumentace pro provádění stavby,
- dokumentace skutečného provedení stavby [8].

Výskyt návrhu požárního větrání v jiných druzích dokumentace je výjimečný.

Oprávnění k projektování

Dokumentace pro větrání *chráněných únikových cest* (nevyhrazené požárně bezpečnostní zařízení) je zpracovávána oprávněnými osobami v oboru Technika prostředí staveb, tj. autorizovanými inženýry specializace Technická zařízení a autorizovanými techniky specializace Vytápění a vzduchotechnika. Další autorizační obory, např. autorizovaní inženýři a technici v oboru Požární bezpečnost staveb, stanovují v rámci zpracová-

ní jiných druhů dokumentací některé požadavky na tato zařízení (např. požadovaný počet výměn vzduchu v některém z prostorů za časovou jednotku).

Dokumentace *k zařízení pro odvod kouře a tepla* (vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení) je zpracovávána autorizovanými techniky a inženýry v oboru Technologická zařízení staveb, oprávněnými osobami v oboru Technika prostředí staveb, tj. autorizovanými inženýry specializace Technická zařízení a autorizovanými techniky specializace Vytápění a vzduchotechnika, autorizovanými inženýry a techniky v oboru Požární bezpečnost staveb a autorizačními inženýry v oboru Pozemní stavby [9].

Podrobnosti řešení, a tedy také stupeň dokumentace zpracováváný některými obory a specializacemi, jsou v některých případech omezeny (např. autorizovaní technici a inženýři v oboru Požární bezpečnost staveb budou dokumentaci pro zařízení pro odvod kouře a tepla zpracovávat zpravidla nejvýše pro stupeň dokumentace pro stavební řízení, další stupeň dokumentace bude řešen již jinými autorizačními obory).

Principiálně je vždy nezbytné respektovat ustanovení § 12 odst. 6 autorizačního zákona [10], tj. „K zajištění řádného výkonu vybraných činností ve výstavbě, přesahujících rozsah oboru, popřípadě specializace, k jejímuž výkonu byla autorizované osobě autorizace udělena, je autorizovaná osoba povinna zajistit spolupráci osoby s autorizací v příslušném oboru, popřípadě specializací.“

Požadavky na obsah dokumentace

Obsah dokumentace požárního větrání závisí na stupni řízení, pro který je zpracovávána a je vymezena v [5], [8] a [11].

Při zpracování *dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby* je v rámci požárně bezpečnostního řešení stanoven předpokládaný rozsah vybavení stavby vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními, tedy také zařízeními pro odvod kouře a tepla. Obsahem koncepčních požadavků jsou rovněž požadavky na větrání chráněných únikových cest. Požadavky na větrání chráněných únikových cest jsou rovněž rozvedeny v rámci zásad řešení technických zařízení.

Při zpracování *dokumentace pro vydání stavebního povolení* je v rámci požárně bezpečnostního řešení stanoven požadavek na posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními (ZOKT i větrání CHÚC). Požadavky na požární větrání CHÚC jsou řešeny rovněž v kapitole Technika prostředí staveb. Požadavky na ZOKT jsou dále řešeny v kapitole Dokumentace technických a technologických zařízení.

Požární větrání je v rámci tohoto stupně dokumentace definováno projektovými parametry. Jde o kvalitativní parametry (např. požární ventilátory $F_{400}/120$, potrubí $El_{multi} 60$ (ve - ho) S 500) a kvantitativní parametry (např. $15\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$, celkový tlak ventilátoru 620 Pa). Současně jsou zpravidla stanoveny další parametry, kterých má být zařízením dosaženo (např. přetlak 50 Pa). V dokumentaci nejsou uváděny konkrétní typy ani výrobci jednotlivých komponentů, podstatné jsou parametrické a výkonové údaje, kterých má být dosaženo [4].

Při zpracování *dokumentace pro provádění stavby* dochází v rámci požárně bezpečnostního řešení k doplnění dokumentace předchozího stupně a zpracování změn (ZOKT i větrání CHÚC). Požadavky na požární větrání CHÚC jsou řešeny v kapitole Technika prostředí staveb. Požadavky na ZOKT jsou řešeny v kapitole Dokumentace technických a technologických zařízení.

V rámci tohoto stupně dokumentace se detailně rozpracovávají a upřesňují části, které byly řešeny v předchozím stupni dokumentace a jsou nezbytné pro realizaci díla (např. podrobná specifikace prvků a zařízení včetně uvedení konkrétních výrobků, jejich parametrů a množství).

Při zpracování *dokumentace skutečného provedení stavby* jsou dokumentovány rovněž změny, ke kterým došlo při realizaci stavby. Rozsah zpracování dokumentace požárního větrání v jednotlivých stupních dokumentace je znázorněn v tab. 1.

Tab. 1 Rozsah zpracování dokumentace požárního větrání v jednotlivých stupních dokumentace

Stupeň dokumentace	Obsah dokumentace
Dokumentace pro územní rozhodnutí	Předpokládaný rozsah VPBZ Zásady řešení větrání CHÚC
Dokumentace pro stavební povolení	Požadavky na PBZ a VPBZ
Dokumentace pro provádění stavby	Zpřesnění a změny požadavků na PBZ a VPBZ
Dokumentace skutečného provedení stavby	Změny PBZ a VPBZ

MONTÁŽ POŽÁRNÍHO VĚTRÁNÍ

Při montáži požárně bezpečnostního zařízení musí být dodrženy podmínky vyplývající z ověřené projektové dokumentace, popřípadě dokumentace pro provádění stavby a postupy stanovené v průvodní dokumentaci výrobce. Osoba, která provedla montáž požárně bezpečnostního zařízení, potvrzuje splnění uvedených požadavků písemně (doklad o montáži) [5].

Z hlediska požární ochrany nejsou v praxi zpravidla požadavky na montáž větrání CHÚC výrobcí těchto zařízení stanovovány. Opačně, u ZOKT jsou požadavky na oprávnění k montáži vždy stanoveny v jejich průvodní dokumentaci a montovat je mohou pouze oprávněné subjekty.

UVÁDĚNÍ POŽÁRNÍHO VĚTRÁNÍ DO PROVOZU

Při uvádění staveb do provozu dochází v rámci výkonu státního požárního dozoru k ověřování, zda byly dodrženy podmínky požární bezpečnosti staveb vyplývající z posouzených podkladů a dokumentace, včetně podmínek vyplývajících z vydaných stanovisek. Ověřování podmínek požárního větrání z pohledu orgánu vykonávajícího státní požární dozor spočívá v praxi zejména v ověření realizace zařízení v navrhovaném rozsahu (prostor, podlaží, objekt) a příslušné dokladové části, která zařízení doprovází. Jedná se o doklady prokazující požadované vlastnosti výrobků, oprávnění k montáži zařízení a prohlášení o splnění podmínek při montáži a provedení funkčních zkoušek, popř. koordinačních funkčních zkoušek.

Před uvedením požárně bezpečnostních zařízení do provozu zabezpečuje osoba, která provedla montáž, provedení funkčních zkoušek. Při funkčních zkouškách se ověřuje, zda instalované zařízení odpovídá projekčním a technickým požadavkům na jeho požárně bezpečnostní funkci. Při koordinačních funkčních zkouškách se ověřuje, zda požárně bezpečnostní funkce systému jako celku (tj. všech vzájemně provázaných požárně bezpečnostních systémů instalovaných v budově) odpovídá projekčním a technickým požadavkům [5].

Podmínky znalostí, praktických dovedností, popřípadě technického vybavení osob provádějících funkční zkoušky, popř. kontrolu provozuschopnosti požárního větrání, mohou být stanoveny v průvodní dokumentaci výrobců zařízení. V případě, že průvodní dokumentace podmínky znalostí nestanoví, potom se za osobu vhodnou k provádění funkční zkoušky a kontroly provozuschopnosti považuje osoba s přiměřenými znalostmi dané problematiky a dostatečným technickým vybavením [4].

Funkčnost požárního odvětrání se kromě obvyklých postupů, kterými je např. ověření chodu zařízení, nebo koordinace požárně bezpečnostních

zařízení, doporučuje ověřit měřením fyzikálních veličin návrhových parametrů. Měření je zpravidla vhodné doplnit netoxickou kouřovou zkouškou pro sledování obrazu proudění vzduchu prováděnou za účasti místně příslušného hasičského záchranného sboru kraje. Jedná se zejména o požárně rizikové prostory z hlediska evakuace osob a z hlediska podmínek zásahových jednotek. Měření fyzikálních veličin a netoxická kouřová zkouška jsou prováděny primárně před uvedením požárního odvětrání do provozu, avšak pokud je to účelné, také při jeho provozu (např. po realizaci stavebních úprav, které mohou mít vliv na funkci požárního větrání). Postup je principálně shodný pro nevýrobní [12] i výrobní objekty [13].

Podmínky pro ověřování funkčnosti požárního větrání je účelné v závislosti na druhu a složitosti stavby stanovit v požárně bezpečnostním řešení jeho zpracovatelem, případně podmínkou hasičského záchranného sboru, jako dotčeného orgánu, uvedenou v závazném stanovisku k projektové dokumentaci.

V praxi má ověření funkčnosti požárního větrání „řadu podob“. V některých případech je ověření funkčnosti prováděno za účasti orgánu státního požárního dozoru, v jiných se jedná o samostatnou činnost subjektu, který provedl montáž. Rovněž rozsah ověřovaných údajů a důslednost prováděných funkčních zkoušek se značně liší.

PROVOZOVÁNÍ POŽÁRNÍHO VĚTRÁNÍ

Po uvedení stavby do užívání musí být prováděny kontroly provozuschopnosti, údržba a opravy. Kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení se provádí v rozsahu stanoveném právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce nejméně jednou za rok, pokud nejsou stanoveny výrobcem, ověřenou projektovou dokumentací, dokumentací pro provádění stavby nebo posouzením požárního nebezpečí lhůty kratší [5].

ZÁVĚR

Pro zajištění bezpečnosti osob je význam požárního větrání ve stavebních objektech neoddiskutovatelný. Na základě druhu požárního větrání, přesněji jeho klasifikace jako „obyčejného“ nebo „vyhrazeného“ požárně bezpečnostního zařízení, jsou stanoveny požadavky na jeho projektování, instalaci, provoz, kontrolu, údržbu a opravy. Na vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení jsou požadavky přísnější.

Významu požárního větrání odpovídá rovněž pozornost orgánu státní správy na úseku požární ochrany, která se projevuje zpravidla důsledným prověřováním splnění stanovených podmínek.

Kontakt na autora: jiri.pokorny@hzsmk.cz

Poděkování: Tento příspěvek vznikl za podpory projektu Ministerstva vnitra ČR č. VG 20122014074 – „Specifické posouzení vysoce rizikových podmínek požární bezpečnosti s využitím postupů požárního inženýrství“.

Použité zdroje:

- [1] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] KUČERA, P., PAVLÍK, T., POKORNÝ, J., KAISER, R. *Požární inženýrství při plnění úkolů HZS ČR*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012, 66 s. ISBN 978-80-86466-25-5.
- [3] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. *Metodický postup pro ověřování funkčnosti požárního odvětrání* [online]. Praha, 2010 [cit. 2014-02-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/metodicky-postup-pro-overovani-funkcnosti-pozarniho-odvetrani.aspx>

- [5] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění vyhlášky č. 221/2014 Sb.
- [6] MONOŠI, M., POKORNÝ, J. Přetlakové větrání chráněných únikových cest. In: *Sborník přednášek Krizový manažment civilních událostí a katastrof*. Žilina: 112 Rescue Fórum, Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky, 2012. s. 11-19. ISBN: 978-80-971047-1-9.
- [7] POKORNÝ, J., TOMAN, S.: *Požární větrání – Větrání chráněných únikových a zásahových cest*. EDICE SPBI SPEKTRUM 75. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 111 s. ISBN 978-80-7385-104-0.
- [8] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.
- [9] Stanovisko ČKAIT K otázkám k rozsahu autorizačních oborů a specializací ze dne 24. 11. 2014. Praha: ČKAIT, 2014.
- [10] Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů.
- [11] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- [12] ČSN 73 0802. *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- [13] ČSN 73 0804. *Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. ■

Hašení inertním plynem s omezením obsahu kyslíku

Protipožární systém Oxeo-EcoPrevent společnosti Minmax Viking GmbH, Bad Oldesloe, podle původce spojuje přednosti zařízení pro hašení inertním plynem a zařízení pro hašení omezením přístupu kyslíku a je zvláště určen k hašení výpočetních středisek. Chráněné oblasti jsou přitom volně přístupné. Pouze při změně prevenčního módu termolýzní detekce plynů je nutno dotčenou oblast opustit. Podle rozsahu požáru se oblast zaplaví inertním plynem ke snížení obsahu kyslíku. Informace uvádí, že systém je levnější než systémy s trvalým omezením přístupu kyslíku. Výroba inertního plynu kompresory na místě a generátory dusíku nejsou zapotřebí. Díky různým velikostem baterií tlakových lahví lze zajistit zásobování inertním plynem i při rozšiřování středisek.

Pramen: CCI 06/2014 (AB)

Trubky s čedičovými vlákny

Společnost Wavin Ekoplastik představila třívrstvé trubky Fiber Basalt Clima z polypropylenu nové generace s čedičovými vlákny. Trubky, které vycházejí z úspěšného modelu Fiber Basalt Plus, vynikají tlakovou odolností a minimální délkovou roztažností. Vhodné jsou především pro rozvody klimatizace a chlazení. Mimořádnou odolnost proti korozi, pevnost a životnost trubce dodává její unikátní složení. Vnitřní a vnější vrstva trubky je vyrobena z polypropylenu nové generace PP-RCT; ve střední vrstvě je PP-RCT doplněn pevnými čedičovými vlákny (BF), která se osvědčila v mnoha průmyslových odvětvích včetně výroby letadel. Životnost trubek Fiber Basalt Clima zaručuje výrobce až 50 let.

Pramen: Technik 10/2014 (AB)

Mobilní odvlhčovače Wilms

Mobilní odvlhčovače vzduchu řady Eco firmy Hans Wilms GmbH, Mönchengladbach, mají výkon 100 litrů vody za 24 hodin. S rychlým ovládním jsou vhodné k okamžitému nasazení v nejrůznějších oblastech: na stavebách, v sanaci budov, ve vlhkých garážích apod. Všechna zařízení jsou vybavena odečítáním doby pracovního nasazení a LED senzorem provozního stavu. Na přání se vybavují možností řízení externím hygrostatem. Jako chladicí látky používají chladivo R407C nebo R134a. Kondenzát se odvádí hadicí nebo čerpadlem kondenzátu (volitelné příslušenství).

Pramen: CCI 07/2014, s. 14 (AB)

Chlazení a klimatizace u vozů formule 1

V závodní sezóně 2014 bylo poprvé užito chladicího a klimatizačního řešení s odvodem tepla u vozů AMG Petronas F1 W05 formule 1 stáje Mercedes, kde partnerem stáje pro řešení klimatizace je firma ebm-papst GmbH, Mulfingen.

Pro řešení bylo použito u bočních skříní a v ochranném oblouku za hlavou jezdce. Ve voze mohou teploty dosáhnout až 75 °C a teploty v bočních skříních až 120 °C. Speciální řešení chlazení a odvodu tepla bylo použito i ve startovních boxech každé Grand Prix. To se vyplatilo zvláště při závodě v Singapuru, kde panují mimořádně obtížné klimatické podmínky. Při závodě byla naměřena teplota v boxu až 45 °C. U boční skříně a ochranného oblouku za hlavou jezdce bylo použito řešení s velkým radiálním ventilátorem.

Pramen: CCI 07/2014, s. 4 (AB)

Zpětný odběr chladiv ze sešrotovaných chladicích zařízení

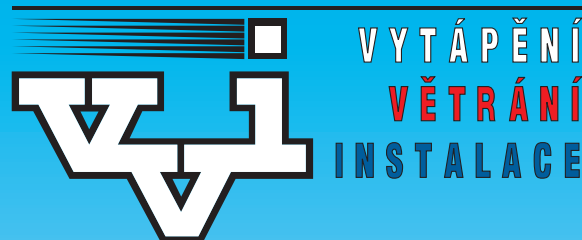
Ze 69 000 ks pro netěsnost závadných chladicích a klimatizačních zařízení v Německu bylo v roce 2013 sešrotováno 4 045 ks, když z nich bylo předtím odčerpáno chladivo. Skladba odebraných chladiv je zajímavá a dosvědčuje, do jaké míry starší zařízení užívají již zakázané typy (typ chladiva – počet ks – % ze 4 045 ks): R22 – 1 242 – 31 %; R134a – 782 – 19 %; R12 – 674 – 17 %; R407C – 587 – 15 %; R404A – 354 – 9 %; R410A – 208 – 5 %; R422D – 49 – 1 %; R507A – 35 – 1; různé – 114 – 2 %.

Pramen: CCI 07/2014, s. 21 (AB)

Největší světové solární elektrárny

Obří solární elektrárny staví firma First Solar pro Midamerica Renewables ze skupiny Warrena Buffeta. Může se pochlubit realizacemi fotovoltaických elektráren s největším výkonem na světě – Desert Sunlight Solar Farm o výkonu 550 MW_p a Topaz Project s bezkonkurenčním výkonem 4 500 MW_p. Do první světové desítky patří i solární elektrárna Agua Caliente Solar Project o výkonu 200 MW_p, kterou First Solar postavila ve městě Tempe v americkém státě Arizona na ploše 970 ha.

Pramen: CCI 08/2014, s. 4 (AB)



VYTÁPĚNÍ
VĚTRÁNÍ
INSTALACE

Webová prezentace časopisu VVI
na stránkách www.stpcr.cz/vvi

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> historie a současnost časopisu | <input type="checkbox"/> obsahy všech čísel od r. 1958 |
| <input type="checkbox"/> informace pro autory | <input type="checkbox"/> vyhledávací databáze |
| <input type="checkbox"/> informace pro recenzenty | <input type="checkbox"/> plné verze vybraných článků |
| <input type="checkbox"/> soutěž o cenu prof. Pulkrábka | <input type="checkbox"/> dostupnost starších čísel |