

Ing. Vladimír POLEDNA

Zkoušky zařízení techniky prostředí na nových stavbách

Tests of Environmental Engineering Equipment in New Buildings

Recenzent
Ing. Jiří Frýba

Autor ve svém článku vystihuje současnou praxi předávání nově instalovaných soustav techniky prostředí objednatelům a poukazuje na přetrvávající nedostatky v této agendě a na jejich důsledky. S použitím dlouholetých zkušeností v této činnosti vyslovuje své praxí podložené názory spolu s velmi podstatnými doporučeními.

Klíčová slova: zkoušky zařízení, technické normy, smluvní podmínky

The author describes in his article the existing practice of handing the newly installed environmental engineering systems over to clients and refers to persisting insufficiencies regarding this agenda and their consequences. He expresses his opinions substantiated by his long-term experience in this field of activity together with very significant recommendations.

Key words: equipment tests, technical standards (norms), contractual conditions

Všichni účastníci výstavby nových objektů i případných rekonstrukcí starších objektů si uvědomují, že pro předání dokončených staveb zhotovitelem a jejich převzetí uživatelem se musí technická zařízení všech zúčastněných profesí před uvedením do trvalého provozu odzkoušet pro zjištění jejich kvality, spolehlivosti a potvrzení projektovaných funkcí v automatickém režimu.

Nutno hned v úvodu říci, že zkoušky zařízení techniky prostředí zejména v profesích vzduchotechnika, vytápění a chlazení patří mezi zkoušky odborné, časově náročné, a nejvíce diskutabilní. Proto se ve svém článku věnuji hlavně zkouškám zařízení techniky prostředí a popisují praktické zkušenosti a problémy s prováděním těchto zkoušek.

Proč jsou zkoušky zařízení techniky prostředí problémové?

Je to zejména proto, že zkoušky těchto zařízení nejsou již dlouhá léta a ani v současné době právně definovány, zástupci i velkých společností zhotovitelů mají o zkouškách zařízení jen povrchní znalosti a snaží se zkoušky provést co nejjednodušeji a v časovém tlaku na konci stavby co nejrychleji v místních podmínkách a přesvědčit uživatele (objednatele), že dílo je dostatečné a vyhovující k předání. Rozsah a průběh zkoušek potom převážně závisí na kvalitě a neústupnosti odborných zástupců odběratele (objednatele). Jsou uživatelé neznalí této problematiky a návrhy zhotovitelů na povrchní a nedůsledné zkoušení dokončených zařízení přijmou.

V poslední době však zejména zahraniční investoři si pro konkrétní stavby najímají právníky i odborné konzultanty a vyžadují stále preciznější zkoušky zařízení v plném rozsahu dle dílčích předpisů a metodických pokynů používaných nejen v ČR, ale i v EU.

Pro definování obsahu a rozsahu zkoušek máme tyto možnosti:

- smlouvy o dílo mezi objednateli a zhotoviteli,
- projektovou dokumentaci pro provedení stavby profesí techniky prostředí,
- dohody zástupců zhotovitele a objednatele v průběhu stavby, nebo alespoň těsně před zahájením zkoušek jako podklad pro předání.

Právně nejlepším řešením by bylo uvést všechny zásadní druhy zkoušek a jejich rozsah do smlouvy o dílo dle obchodního zákoníku 513/1991 Sb., část provedení staveb. Do tohoto dokladu by mohly být zahrnuty zkoušky nejen standardní (např. komplexní zkoušky), dále smluvní (např. garanční zkoušky, měření mikroklimatických parametrů, zkušební provoz), ale i požadavky veřejnoprávních orgánů v rámci stavebního povolení (např. měření hluku aj.).

Nová vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o projektové dokumentaci staveb č. 499/2006 Sb. s platností od 1. 1. 2007 požaduje na projektantech vzduchotechniky, aby v technické zprávě dokumentace pro provedení stavby uvedli konkrétní požadavky na uvádění těchto zařízení do provozu, tj. předepsané a smluvní zkoušky, komplexní vyzkoušení, zkušební provoz, měření a seřízení průtoků vzduchu, měření hluku apod. Proč to není požadováno podobně u zařízení pro ochlazování a vytápění staveb je mi záhadou.

Bez ohledu na tuto novou vyhlášku zkoušení projektanti části vzduchotechniky, vytápění i chlazení ve svých technických zprávách požadují po skončení montáží zařízení vyzkoušet pro prokázání funkčnosti komplexní zkouškou bez dalších podrobností.

Projektanti v profesích vytápění či ochlazování staveb se v rámci technických podkladů pro projektování odvolávají na normu ČSN 06 0310 Tepelné soustavy, projektování a montáž, kde v čl. 8 jsou uvedeny všechny potřebné zkoušky těchto profesí.

Vzhledem k tomu, že smlouvy o dílo i velkých staveb zkoušky zařízení techniky prostředí neobsahují vůbec, nebo jen okrajově a projekty také všechny zkoušky do detailu neřeší, je nejčastější variantou písemná dohoda kompetentních zástupců zhotovitele a odběratele o rozsahu a obsahu zejména komplexních zkoušek na stavbě před zahájením přejímacích řízení. Dlouhé dohadování je o pojmu „komplexní“. Zhotovitelé jsou nakonec přesvědčeni odbornými konzultanty odběratele, že komplexní zkouška znamená nejen společné vyzkoušení samotné vzduchotechniky, ale i navazujících profesí (vytápění, chlazení), včetně automatické regulace.

Na otázku zhotovitelů, kde je to napsané, ukažte normu, nebo předpis; nabízím často metodickou příručku „Předávání klimatizačních a větracích zařízení do provozu“ vydanou Společností pro techniku prostředí již v roce 1996.

POUŽÍVANÉ PODKLADY KE ZKOUŠKÁM A MĚŘENÍM

Pro zkoušky tepelných a chladicích soustav na stavbách po dokončení montážních prací je k dispozici norma ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž, čl. 8.

V čl. 8.1 – účel zkoušek, je uvedeno, že každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno s tím, že musí být před zkoušením propláchnuto. Dále jsou zde popsány druhy zkoušek a jejich dělení

na zkoušky těsnosti a provozní. Provozní zkoušky norma rozděluje na zkoušky dilatační a topné, které mohou následovat až po úspěšné zkoušce těsnosti.

V čl. 8.2 – zkoušky těsnosti – je uvedeno, že zkoušky se provádí před zadáním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Vodní soustavy se napustí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený projektem pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevit viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Zkouší se za účasti zástupce investora. Zkoušky musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Čl. 8.3 – provozní zkoušky, norma definuje zkoušku dilatační a topnou. Při dilatační zkoušce se má teplota látky ohřát na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechat vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Účelem topné zkoušky dle této normy je zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. U zařízení s větším výkonem než 100 kW má trvat 72 hodin bez delších provozních přestávek a má se uskutečnit pouze v otopném období při nízkých venkovních teplotách. V jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky.

Pro zkoušení vzduchotechnických zařízení nemáme k dispozici žádnou normu ani konkrétní předpis. Je zde zaveden již dlouho užívaný termín komplexní zkoušky. Měla by to být základní standardní zkouška komplexu vzduchotechnických zařízení, která osvědčuje způsobilost zařízení k předání a převzetí. Bez legislativní opory rozsah a obsah zkoušky je věcí dohody účastníků výstavby, jejich zkušeností, zodpovědnosti a znalostí. Jako podklad pro vypracování dohody o rozsahu a obsahu komplexních zkoušek používám často při jednání metodickou příručku pro obor technika prostředí vydanou Společností pro techniku prostředí v roce 1996. „Předávání klimatizačních a větracích zařízení do provozu“, kde je popis a rozsah komplexních zkoušek a dalších návazností rozpracován odborníky techniky prostředí se znalostí věci. Přestože pracovní podklad je poplatný době vzniku, stále je v zásadních věcech použitelný.

Kromě standardních komplexních zkoušek by měla být kvalita díla, jeho správná funkce a dosažení projektovaných parametrů potvrzena měřeními a seřizením průtoků vzduchu a měřeními mikroklimatických parametrů. Pro tato dnes často vyžadovaná měření u velkých staveb jsou k dispozici vyhovující podklady a normy. Pro seřízení vzduchotechniky a měření průtoků ČSN ISO 10780 „Měření rychlosti a objemového průtoku plynů v potrubí“ a ČSN 12 3061 „Ventilátory. Předpisy pro měření“. Pro měření mikroklimatických parametrů pracovního prostředí a vnitřního prostředí staveb je používán metodický návod, Věstník Ministerstva zdravotnictví, dříve HEM – 3444 z roku 2004, nejnovější je z roku 2/2009, č. 5.

ZKOUŠKY V PRAXI

Těsnost se zkouší prakticky vždy po dokončení vodních okruhů. O zkoušce není žádná pochybnost, je to v samotném zájmu dodavatele otopných a chladicích systémů.

Problémy:

- Většina realizačních firem vytápění a chlazení normu ČSN 06 0310 nezná a zkouší těsnost bez ohledu na její platnost. Velmi často zkouší těsnost vodních rozvodů vzduchem s tím, že to je běžné a dostatečné. Zdůvodňuje to tím, že v době zkoušky nebyla k dispozici na stavbě voda v dostatečném množství, v zimním období při nízkých venkovních teplotách byla obava před zamrznutím natlakované soustavy.

Netěsnosti soustav nezjišťujeme poklesem hladiny v expanzní nádobě (jak?), ale kontrolním manometrem.

- Protokoly o tlakové zkoušce, vypracované většinou montážní firmou mají závažné nedostatky. Často není uvedeno ani medium a zkušební tlak, kterým byl systém zkoušen. Další chybou je nepozvání odběratele ke zkoušce pro kontrolu a potvrzení výsledků zkoušky. Tento neutěšený stav s výpisem protokolů o zkouškách podporuje i portál TZB– info, který nabízí tzv. “vzorové dokumenty” protokolů o zkouškách topných systémů, které jsou nevyhovující a matoucí. Nedostatečně vypracované protokoly z těsnostních zkoušek zhotovitelům při kontrolách vracíme, musí se předělat, nebo doplnit. Zkoušky vzduchem zhotoviteli neuznáme, pokládáme je za zkoušky dílčí pro zhotovitele a po dokončení kompletní stavby požadujeme nové těsnosti zkoušky vodou a nový řádný protokol.

Dilatační zkoušku předepsanou dle ČSN 06 0310 požadovanou projektem jsem nikdy nezažil, před zadáním prostupů drážek není nikdy k dispozici otopná voda vůbec, natož o potřebných parametrech. V normě je záhadná věta, že se od zkoušky dá po dohodě ustoupit.

Topná zkouška v plném rozsahu dle normy ČSN 06 0310 nemá opodstatnění.

Zjišťovat v rozlehlém objektu rovnoměrné ohřívání otopných těles je nereálné. Výkon otopných těles, zda zajistí výpočtovou vnitřní teplotu, se má ověřit dle normy měřením operativní teploty ve vytápěném prostoru. Toto měření ve velkém počtu případů spojíme s měřením mikroklimatických podmínek v rámci profesí techniky prostředí. Při topné zkoušce zůstává prioritou kontrola zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací. Všechny potřebné parametry topného nebo chladicího systému ověříme na měřicí ústředně. Může nastat případ, kdy investor měřicí elektronická čidla ústředny neuznává a chce je na vybraných důležitých místech překontrolovat kalibroványými etalony. Zhotovitelé navrhuji jako základ pro topnou zkoušku fakt, že topný systém pracuje spolehlivě a temperuje v zimním a přechodném období stavbu „již dlouho“.

Protokol o topné zkoušce se vypracuje dle ČSN 06 0310 jen v omezeném a technicky oprávněném rozsahu, kde jsou jednotlivé kontroly specifikovány a vyhodnoceny.

U komplexních zkoušek velkých staveb je největším problémem dodržet těžce dohodnutý systém a časový harmonogram tak, aby byla v provozu postupně všechna zkoušená zařízení po dobu nejčastěji 72 hodin za běžných provozních podmínek v automatickém režimu. Hladký průběh zkoušek narušují zkoušky navazujících profesí např. zkoušky a revize elektro, zkoušky požárního systému budovy aj., které vzduchotechnická zařízení vyřazují. Často nejsou zařízení techniky prostředí ke zkouškám v dohodnutých termínech zhotoviteli připravená v plném rozsahu. Zkoušky dále ovlivňují venkovní klimatické podmínky. V zimním období nelze plně vyzkoušet zdroj chladu pro nedostatečný odběr a jeho vypnutí po několika minutách, v letním období nelze prověřit maximální výkon kotelny, nebo předávací stanice. Musí se dohodnout jiné termíny, komplexní zkoušky nelze dokončit a zodpovědně vyhodnotit. I přes uvedené problémy a potíže jsou komplexní zkoušky základním důležitým dokladem o provozuschopnosti zařízení v běžných provozních podmínkách a objeví řadu závad a jinak nezjistitelných nedodělků, které by měli zhotovitelé do doby dokončení zkoušek odstranit, i když to v praxi není vždy pravidlem. Zásadní význam má i prohlídka dokončeného díla v rámci komplexních zkoušek a jeho porovnání s projektovou dokumentací včetně specifikací dodávek, ověření změn a jejich odsouhlasení.

Měření a seřízení průtoků vzduchu za sjednaných provozních podmínek je činností časově náročnou, u větších objektů i několikadenní. Měřicí skupina musí být odborně zdatná, mít potřebnou škálu kalibrovaných měřicích přístrojů pro měření v potrubí i na koncových prvcích a potřebné zku-

šenosti. Ve velké většině případů je měřicí skupina spojená se zhotovitelem VZT, použité měřicí metody nejsou správné a výsledky jsou zkreslené ve prospěch zhotovitele. Měřicí protokoly nemají potřebné náležitosti.

Pro naprosto objektivní měření a seřízení průtoků vzduchu se osvědčuje nezávislá měřicí laboratoř a účast odborného zástupce investora pro kontrolní odečty. Známe případy, kdy při měření zástupce investora nebyl přítomen a výsledky měření i měřicí metody byly jím zpochybněny a předání stavby se z těchto důvodů oddálilo o několik měsíců. Pro měření na koncových elementech je nutné pro přesnější měření průtoků použití speciálních nástavců, jinak výsledky nezaručují ani rozumnou toleranci.

Je dobře, že mikroklimatické parametry prostředí může dnes měřit autorizovaná nebo certifikovaná laboratoř a ne pracovní skupina zhotovitele, jak bylo dříve zvykem a ještě dnes to někde přetrvává u menších staveb. Metodické pokyny pro měření mikroklimatických parametrů jsou v praxi běžně používané s přihlédnutím k místním podmínkám.

Další podrobný popis problémů při seřizování systémů VZT a měření průtoků vzduchu, jakož i při měření mikroklimatických parametrů přesahují rozsah tohoto příspěvku.

ZÁVĚR

Zkušenosti z realizovaných staveb ukazují, že zkoušky zařízení techniky prostředí jsou pro ověření funkce díla a jeho hodnocení nedílnou součástí a měly by být na potřebné technické i legislativní úrovni. Z mého článku snad vyplývá, že tomu tak vždy není, i když se situace i v této činnosti postupně zlepšuje pod tlakem zejména zahraničních investorů.

Nedostatečná kvalita předávaného díla vzniká mimo jiné i podceněním zkoušek zařízení a nekvalifikovaným měřením se dotahuje v lepším případě pracovníky provozu několik dalších měsíců po zahájení trvalého provozu za cenu ekonomických ztrát, nespokojenosti uživatelů a negativního hodnocení profese techniky prostředí.

V záplavě převzatých norem ČSN EN v rámci členství v Evropské unii, je v současné době pro měření a přejímky instalovaných zařízení VZT zařízení k dispozici norma ČSN EN 12599 z roku 2001. Zatím existuje základní verze pouze v angličtině. Bylo by účelné získat český překlad, porovnat normu s českými předpisy a informovat odbornou veřejnost za účelem zvýšení kvality přejímacích zařízení a hodnocení budov. ■

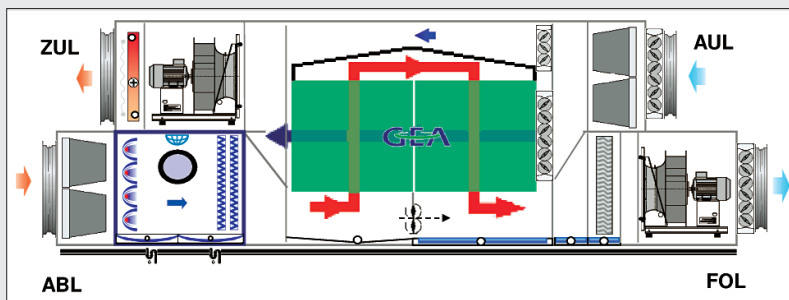
Novinky na ISH Frankfurt n/M. 2009

Vzduchotechnickou jednotku s možností nepřímého chlazení zpětným vzduchem, který je ochlazován v adiabatické práci a prochází dvojitým deskovým výměníkem ZZT – typ Hygromatik představila fa GEA obr. 1. Pro komfortní použití může být jednotka vybavena ohřevačem a vodním chladičem nebo s vyparníkem chladu.

Novou typovou řadu vzduchotechnických jednotek „RS-Line“ představila fa Robatherm obr. 2. Zcela nová, k patentu přihlášená bezrámová konstrukce ze sendvičových panelů s integrovaným multifunkčním profilem vylučuje tepelné mosty s okolím jednotky. Bezšroubové spojení panelů dává jednotce takovou tuhost, že dosavadní rám i výztužné profily jsou zbytečné. Těsnění panelů je trvale pružné, s koncepčně novým systémem těsnění dveří byla dosažena třída těsnosti L1. Úplně hladké a rovné vnitřní plochy bez výztužných a spojo-



Obr. 2 Nová vzduchotechnická jednotka Robatherm RS-Line

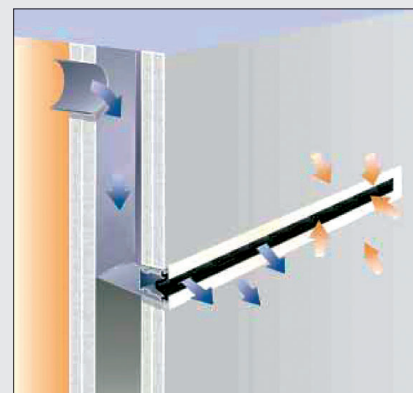


Obr. 1 Vzduchotechnická jednotka Hygromatik HDS

vacích prvků jsou výborně čistitelné a umožňují použití i pro hygienické provedení.

Velmi účelný přeslechový tlumič hluku – typ LDO-T pro přefuk odpadního vzduchu např. z kanceláří do přilehlých chodeb představila fa LTG. Tlumič, který se umísťuje obvykle nad dveře do suché montované příčky o tloušťce 100 nebo 125 mm, zaručuje nejen přeslechový útlum hluku, ale i požadovanou neprůzvučnost stěny.

Fa Kiefer nabízí obdobné přeslechové tlumiče „INDUSILENT“ v provedení „Z“ nebo obrácené „U“ obr. 3. Pro přívod a odvod normativní dávky čerstvého vzduchu do místností kanceláří používá upravený přeslechový tlumič s integrovanou přívodní šterbinou „INDULSNAP“. Podstropní šterbiny jsou vhodné k přívodu čerstvého vzduchu pro systémy s chladicími stropy nebo při použití akumulčních betonových chladicích stropů v kombinaci s otopnými tělesy ÚT.



(Kc) Obr. 3 Přeslechový tlumič