

ČSN 73 1901 PŘÍLOHA J

ZKUŠEBNÍ METODIKA PRO

STANOVENÍ PŘÍTOMNOSTI

NETĚSNOSTÍ

A NEUTĚSNĚNÝCH

SPÁR V OBVODOVÝCH

KONSTRUKCÍCH

V PŘEDCHOZÍM ČLÁNKU PÍŠEME O METODICE STANOVENÍ A HODNOCENÍ VZDUCHOTĚSNOSTI BYTOVÝCH DOMŮ. INTENZITA VÝMĚNY VZDUCHU PŘI TLAKOVÉM ROZDÍLU 50 Pa JE VELIČINA VELICE DŮLEŽITÁ Z POHLEDU ENERGETIKY. SPLNĚNÍ POŽADOVANÝCH HODNOT DÁVÁ VELKOU, ALE BOHUŽEL NIKOLIV 100 % PRAVDĚPODOBNOST, ŽE SE V DOMĚ NEBUDOU VYSKYTOVAT VLHKOSTNÍ PROBLÉMY ZPŮSOBENÉ KONDENZACÍ VODNÍ PÁRY UVNITŘ KONSTRUKCÍ. PROTO JE NALEZENÍ NETĚSNOSTÍ STEJNĚ DŮLEŽITÉ JAKO SPLNĚNÍ POŽADOVANÉ HODNOTY n_{50} .

V únoru letošního roku vyšlo revidované znění ČSN 73 1901 [4] pro navrhování střech. Autoři normy si dobře uvědomovali důležitost vzduchotěsnosti střešního pláště pro jeho správnou funkci. Bohužel v české legislativě není v současné době zavedena metodika pro odhalování netěsností a to vedlo k vzniku Přílohy J uvedené normy, kde je definována metodika stanovení výskytu netěsností a neutěsněných spár v obvodových konstrukcích. Na základě jakých úvah tato metodika vznikla?

Vzduchotěsnost (průvzdušnost) konstrukcí a spár mezi konstrukcemi

je jedním ze závazných požadavků Vyhlášky 268/2009 Sb. [1] (např. v §19 Stěny a příčky, §20 Stropy, §25 Střechy). Vyhláška se současně odvolává na normové hodnoty. Norma ČSN 73 0540-2:2007 [2], která je v době vzniku tohoto článku stále platná, říká:

„Součinitel spárové průvzdušnosti i_{LV} v $m^3/(s \cdot m \cdot Pa^{0,67})$, spár a netěsností v ostatních konstrukcích a mezi nimi navzájem, kromě funkčních spár výplní otvorů a lehkých obvodových plášťů, musí být v celém průběhu užívání budovy téměř nulový, tj. musí být nižší než nejistota zkušební metody pro jeho stanovení.“

Jednotná metodika pro posuzování tohoto požadavku však v normě definována není. Na základě zkušeností [9] s měřením součinitele spárové průvzdušnosti připojovacích spár oken insitu lze konstatovat, že stanovení přesných hodnot je prakticky nemožné a prokazování splnění normového požadavku je tedy nereálné. Absence zkušební metodiky tak umožňuje „beztréstnou“ realizaci chybných stavebních řešení, což může způsobovat reálné hygienické nebo energetické problémy. Nadějí pro řešení této situace byla revize uvedené normy, která je připravována již od počátku



01



02

- 01 | Měření rychlosti proudění vzduchu termickým anemometrem u přípojevací spáry okna při zalepené funkční spáře (horní hodnota rychlost proudění vzduchu v m/s, dolní hodnota teplota v °C)
- 02 | Netěsný styk obvodové stěny a stropu v dřevostavbě rodinného domu (horní hodnota rychlost proudění vzduchu v m/s, dolní hodnota teplota v °C)

roku 2010 v TNK 43 Stavební tepelná technika a měla být vydána v červenci 2011. Již z průběžných informací o přípravě revize víme, že výše citovaná formulace bude zrušena a nahrazena jinou, která se již neodvolává na přesnost zkušební metodiky, ale na dosažený stav techniky. Jedná se v podstatě o kosmetickou změnu, která situaci s komplikovaným prokazováním splnění požadavku vůbec neřeší.

Dokonalá těsnost je velice důležitá u přípojevacích spár výplní otvorů. To podrobně řeší technická normalizační informace TNI 74 6077 [5], v níž je kapitola 6 věnována kontrole při zabudování výrobků. Kontrola se ale zaměřuje především na správné geometrické osazení a vizuální kontrolu ukotvení a provedení přípojevací spáry. Jak kontrolu přípojevací spáry provést, není již v TNI řečeno. Uvedená TNI je modifikací slovenské normy STN 73 3134 [6], která v kapitole 7 „Kontrola a zkoušky přípojevacích stavebních škár“ zkušební metodiku zavádí. Výsledkem měření insitu je průvzdušnost přípojevací spáry v $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$. Metodika je ale velice náročná. Samotné zkoušení jednoho prostoru se musí provádět nejméně 30 minut při podtlaku a stejně dlouhou dobu při přetlaku.

Protože je metodika zaměřena na přípojevací spáry, je vhodné provádět měření menších úseků, v ideálním případě samostatných místností. S počtem místností samozřejmě narůstá doba zkoušky. Ještě větší problém lze spatřit v použití velkých tlakových diferencí dosahujících až 600 Pa. Dle našich zkušeností z měření může v interiéru při tlakových diferencích nad 100 Pa dojít k poškození konstrukcí, např. vytrhání sponek parotěsnicí vrstvy apod. Metoda tak má pouze omezené použití a je zcela nevhodná pro lehké montované stavby s paro- a vzduchotěsnicí vrstvou z fólií lehkého typu.

Proto jsme se při tvorbě metodiky soustředili na jednu z používaných metod pro hledání netěsností při tlakových diferencích:

- 1) holé ruce
- 2) ultrazvuk
- 3) zkouška kouřem
- 4) termovizní kamera
- 5) měření rychlosti proudění vzduchu anemometrem

Požadavkem bylo, aby výsledkem zkoušky byla objektivně měřitelná hodnota, aby byla zkouška použitelná celoročně a aby byla zkouška opakovatelná, tzn. jiná

osoba s jiným zařízením při stejné zkoušce na stejném místě musí získat stejné výsledky.

Proudění vzduchu detekované holými rukama nelze objektivně zaznamenat. Obdobné to je také s ultrazvukem. Zkouška kouřem již umožňuje vizuální záznam např. na fotografii, ale u některých typů konstrukcí s ní lze nevzduchotěsné místo nalézt obtížně (např. ve dvou a víceplášťových konstrukcích). Jako vhodná se jevila termografie, kdy se porovnávají termovizní snímky pořízené za přirozených tlakových podmínek a při udržované tlakové diferencii. Velkou výhodou je možnost celoplošné kontroly. Problém je ale v kvantifikaci výsledků, protože povrchové teploty na termogramech závisí na rozdílu teplot vzduchu na obou stranách konstrukcí a na velikosti a délce udržování tlakové diference. V zahraničí již proběhly podrobnější pokusy s kvantifikací povrchových teplot na termogramech při různých teplotních rozdílech [8]. Pokusili jsme se navržené postupy aplikovat na termogramy pořízené při našich měřeních a výsledky jsou značně rozporuplné a při menších teplotních rozdílech neprůkazné. Metodu rovněž nelze použít při rozdílech teplot menších než

cca 3°C nebo pokud jsou v průběhu měření větší výkyvy teplot vzduchu. Metoda tak není použitelná celoročně.

Použitelnou a na stavbě snadno proveditelnou metodou pro odhalování netěsností je tak měření rychlosti proudění vzduchu anemometrem. Inspirací pro vznik zkušební metody byl také postup uvedený v rakouské normě ÖNORM B 5321 [7]. Podstatou zkušební metody zavedené v ČSN 73 1901 [4] v Příloze J je vytvoření tlakového rozdílu (25 ± 10) Pa mezi oběma stranami výseku konstrukce. Tlakový rozdíl se vytvoří vhodně umístěným ventilátorem. Spáry, které nemají ovlivnit měření (např. funkční spáry oken), je třeba utěsnit /foto 1/. Na straně konstrukce s nižším tlakem se v bezprostřední blízkosti povrchu konstrukcí v místech zvolených pro měření provádí měření rychlosti proudění vzduchu anemometrem /foto 01, 02/. Volí se místa, ve kterých se mohou vyskytovat netěsnosti, obvykle konstrukční spáry, spoje vzduchotěsnících vrstev apod. Rychlosti proudění vzduchu se zaznamenávají s přesností 0,1 m/s. Za netěsná se považují ta místa,

kde je průměrná rychlost proudění vzduchu, stanovená z 6 měření, větší nebo rovna 0,1 m/s. Jestliže se ve stavbě nebo její posuzované části vyskytne alespoň jedno místo považované za netěsné, není splněn požadavek ČSN 73 0540-2:2007 [2]. Doporučujeme používat metodu nikoliv při hodnocení dokončené stavby, ale při hledání netěsností v průběhu výstavby, kdy lze netěsnosti opravit. Ačkoliv je metodika zavedena v normě týkající se navrhování střech, lze ji použít pro odhalování netěsných míst také jiných než střešních konstrukcí, např. připojovacích spár výplní otvorů.

<Viktor Zwiener, Tomáš Kupsa>

Literatura

- [1] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [2] ČSN 73 0540-2:2007 *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*
- [3] připravované znění ČSN 73 0540-2:2011 *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*
- [4] ČSN 73 1901:2011 *Navrhování střech - Základní ustanovení*

- [5] TNI 74 6077:2011 *Okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování*
- [6] STN 73 3134:2010 *Stavebné práce – Styk okenných konstrukcí a obvodového pláště budovy – Požadavky a skúšanie*
- [7] ÖNORM B5321:2001 *Bauanschlussfuge für Fenster, Fenstertüren, Türen und Tore in Außenbauteilen – Prüfverfahren (Připojovací spáry pro okna, francouzská okna, dveře a vrata – Zkušební metoda)*
- [8] Kalamees, Kuritski, Korpi and Vinha: The distribution of the air leakage places and thermal bridges of different types of detached houses and apartment buildings (Rozložení netěsností a tepelných mostů různých typů rodinných a bytových domů) Sborník the European BlowerDoor-Symposium, 2007
- [9] Běžel J.: Vzduchotěsnost oken – experimentální analýza Diplomová práce, 2010

ATELIER DEK v Technických Normalizačních Komisích

ATELIER DEK je držitelem licence k užívání označení Centra technické normalizace a má zastoupení v následujících TNK:

TNK 8 AKUSTIKA
TNK 14 ENERGETICKÝ MANAGEMENT A UDRŽITELNÁ SPOTŘEBA ENERGIE
TNK 27 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB
TNK 31 TEXTIL
TNK 34 DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE
TNK 43 STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA
TNK 60 OTVOROVÉ VÝPLNĚ A LEHKÉ OBVODOVÉ PLÁŠTĚ
TNK 65 IZOLACE STAVEB
TNK 76 OSVĚTLENÍ
TNK 120 TEPELNĚ IZOLAČNÍ VÝROBKY A MATERIÁLY

Ing. Jan Pešta
Ing. Martin Varga
Ing. Leoš Martiš (přidružené členství)
Ing. Viktor Kaulich
Ing. Jiří Skřípský
Ing. Tomáš Kupsa
Ing. Vladimír Panák
Ing. Luboš Káně (předseda komise)
Ing. Viktor Zwiener, Ph.D.
Ing. Petr Řehořka

Kontakt

Centrum technické normalizace ATELIER DEK
www.ctndek.cz

Ing. Zdeněk Plecháč
info@ctndek.cz
tel. +420 234 054 285