



# **Pravidla srovnávacího měření techniků a měřicích zařízení Asociace Blower Door CZ**



Vypracoval:

Rada A.BD.CZ  
22.5..2018

## Obsah

Cíle srovnávacího měření .....	2
Účastníci srovnávacího měření .....	2
Postup srovnávacího měření – obecný přehled .....	2
Příprava srovnávacího měření .....	2
Organizace srovnávacího měření.....	3
Příprava budovy před měřením .....	3
Příprava nezávislého záznamu klimatických podmínek .....	3
Realizace srovnávacího měření .....	3
Postup obecně.....	3
Zkušební komise.....	4
Kontrola stavu vybavení .....	4
Kontrola osazení měřicího zařízení .....	5
Realizace dílčí zkoušky .....	6
Kontrola pracovního postupu.....	6
Nezávislá kontrola měřených hodnot v průběhu dílčí zkoušky.....	6
Vyhodnocení zkoušky a kontrola výsledků měřicím technikem .....	6
Předání výsledků dílčí zkoušky .....	7
Oprava zkoušky – opakování .....	8
Vyhodnocení výsledků srovnávacího měření .....	9
Obecně .....	9
Zpracovatel vyhodnocení.....	9
Vyhodnocení výsledků kontroly stavu vybavení .....	9
Vyhodnocení výsledků kontroly osazení měřicího zařízení.....	10
Vyhodnocení výsledků kontroly pracovního postupu měřicího technika.....	10
Vyhodnocení výsledků dílčích zkoušek (vyhodnocení vlastního srovnávacího měření).....	10
Kontrola úplnosti odevzdaných údajů .....	10
Kontrola správnosti měření teplot .....	11
Kontrola přípustných mezí vybraných veličin.....	11
Kontrola vnitřní konzistentnosti odevzdaných údajů.....	12
Kontrola odlehlých hodnot mezi výsledky zkoušek.....	13
Kontroly rozptýlenosti výsledků dílčích zkoušek.....	13
Kontrola závislosti výsledků na typu měřicího zařízení .....	15
Zpráva o výsledcích srovnávacího měření .....	15
Příloha.....	16
Přehled důvodů neúspěšné účasti na srovnávacím měření .....	16

## **Cíle srovnávacího měření**

Srovnávací měření organizuje rada Asociace Blower Door CZ (A.BD.CZ). Je chápáno především jako jeden z prostředků pro kontrolu kvality služby, kterou poskytují členové A.BD.CZ.

Cílem srovnávacího měření je:

- kontrola správnosti funkce měřicích zařízení používaných členy A.BD.CZ
- kontrola odborné způsobilosti měřicích techniků obsluhujících zařízení – členů A.BD.CZ

Správnosti funkce měřicích zařízení společně s odbornou způsobilostí měřicích techniků se ověřuje vzájemným porovnáním výsledků měření realizovaných:

- různými technikami s použitím různých zařízení
- na stejné budově
- za srovnatelných podmínek
- v krátkém časovém intervalu

Souhrn těchto činností se označuje jako srovnávací měření. Jeho součástí dosud není kontrola odborné způsobilosti měřicích techniků při výpočtu vztažných veličin a přípravě budovy před měřením.

Další povinnosti členů A.BD.CZ se kontrolují samostatně, mimo rámec srovnávacího měření. Tyto další kontroly zahrnují zejména:

- kontrolu pravidelného odevzdávání dat do databáze výsledků zkoušek vzduchotěsnosti A.BD.CZ
- kontrola správnosti protokolu o zkoušce

## **Účastníci srovnávacího měření**

Srovnávací měření je určeno především členům A.BD.CZ. Se souhlasem rady A.BD.CZ se srovnávacího měření mohou zúčastnit i technici, kteří nejsou členy A.BD.CZ (hosté). Pro členy A.BD.CZ je účast v předepsaných intervalech povinná.

Každý účastník použije pro srovnávací měření měřicí zařízení, které obvykle používá ve své praxi. Může se jednat o zařízení v osobním vlastnictví účastníka nebo ve vlastnictví zaměstnavatele. Použití vypůjčeného zařízení podléhá schválení rady A.BD.CZ a je potřeba jej projednat v předstihu.

Minimální ani maximální počet účastníků není stanoven. Rada A.BD.CZ může tyto mezní počty určit s ohledem na konkrétní podmínky.

## **Postup srovnávacího měření – obecný přehled**

Srovnávací měření se realizuje v těchto dílčích krocích:

- příprava srovnávacího měření
- realizace srovnávacího měření
- vyhodnocení výsledků srovnávacího měření

## **Příprava srovnávacího měření**

Přípravu srovnávacího měření zajišťuje rada A.BD.CZ. Příprava srovnávacího měření zahrnuje zejména:

- organizaci srovnávacího měření
- přípravu budovy před měřením
- příprava nezávislého záznamu klimatických podmínek

### **Organizace srovnávacího měření**

Rada A.BD.CZ:

- vybere pro účely srovnávacího měření vhodnou budovu
- zvolí termín konání srovnávacího měření
- naplánuje termíny dílčích zkoušek včetně opravných termínů a připraví formulář (systém) pro registraci účastníků
- v dostatečném předstihu rozešle členům A.BD.CZ pozvánku s informacemi o termínu a místě konání srovnávacího měření, s informacemi o způsobu registrace (např. odkaz na on-line formulář a se základními pokyny pro účastníky

### **Příprava budovy před měřením**

Přípravu budovy zajistí před začátkem srovnávacího měření rada A.BD.CZ. Příprava budovy před měřením je jednotná pro všechny účastníky srovnávacího měření. Rada A.BD.CZ v průběhu srovnávacího měření zajistí, aby se příprava budovy v průběhu srovnávacího měření nezměnila a byla stejná pro všechny účastníky. Způsob přípravy budovy (metodu) vhodně zvolí rada A.BD.CZ podle konkrétních podmínek.

Rada A.BD.CZ vypočítá hodnoty vztažných veličin a sdělí je účastníkům srovnávacího měření (v předstihu, např. v pozvánce ke srovnávacímu měření, nebo v okamžiku srovnávacího měření).

### **Příprava nezávislého záznamu klimatických podmínek**

Rada A.BD.CZ zajistí vlastní záznam klimatických podmínek, nezávislý na činnosti účastníků srovnávacího měření. Zaznamenává se především vnitřní teplota (v měřené budově), venkovní teplota a rychlost větru, případně další veličiny podle rozhodnutí rady A.BD.CZ. Hodnoty sledovaných veličin se zaznamenávají v průběhu celého srovnávacího měření (během všech dílčích zkoušek). Postup měření sledovaných veličin a vlastnosti použitých měřicích přístrojů musí být v souladu s ČSN EN ISO 9972.

Při vyhodnocení výsledků srovnávacího měření se záznam klimatických podmínek použije pro:

- kontrolu splnění požadavků ČSN EN ISO 9972 na klimatické podmínky při měření
- posouzení, zda dílčí zkoušky proběhly za srovnatelných podmínek
- kontrolu správnosti hodnot sledovaných veličin uvedených účastníky srovnávacího měření

### **Realizace srovnávacího měření**

#### **Postup obecně**

Každý z účastníků srovnávacího měření realizuje jednu zkoušku průvzdušnosti měřené budovy postupem podle ČSN EN ISO 9972 s použitím vlastního měřicího zařízení (dílní zkouška). Každá dílní zkouška probíhá za přítomnosti a pod kontrolou zkušební komise. Součástí dílní zkoušky je také:

- kontrola stavu vybavení
- kontrola osazení měřicího zařízení
- kontrola pracovního postupu měřicího technika.

Po příchodu účastníka srovnávacího měření (měřicího technika) do měřené budovy proběhne kontrola stavu vybavení. Po kontrole stavu vybavení osadí měřicí technik měřicí zařízení do budovy a po dokončení tohoto kroku vyzve zkušební komisi ke kontrole osazení měřicího zařízení. Zkušební komise zkontroluje osazení měřicího zařízení a vyzve měřicího technika k započítí vlastní zkoušky (měření průvzdušnosti). V průběhu měření kontroluje zkušební komise pracovní postup měřicího technika. Po skončení zkoušky sbalí měřicí technik své měřicí zařízení a další vybavení a opustí měřenou budovu, aby vyhodnotil výsledky své zkoušky.

Měřicí technik vyhodnotí výsledky své dílčí zkoušky bezprostředně po jejím skončení v prostoru mimo měřenou budovu, který k tomuto účelu určí zkušební komise. Výsledky zkoušky předá měřicí technik zkušební komisi na předepsaném formuláři před odjezdem z místa konání srovnávacího měření.

### Zkušební komise

Zkušební komise řídí průběh srovnávacího měření a dohlíží na dodržování těchto pravidel. Členy zkušební komise jmenuje rada A.BD.CZ. Zkušební komise má alespoň tři členy. V každém okamžiku dílčí zkoušky musí být přítomni alespoň dva členové zkušební komise.

Zkušební komise zaznamená průběh dílčí zkoušky, výsledky kontroly stavu vybavení, kontroly osazení měřicího zařízení a kontroly pracovního postupu do předepsaného kontrolního formuláře. Správnost údajů uvedených v kontrolním formuláři potvrdí svými podpisy alespoň dva členové zkušební komise. Kopii kontrolního formuláře obdrží každý účastník společně s výsledky vyhodnocení srovnávacího měření.

### Kontrola stavu vybavení

Kontrola stavu vybavení probíhá před začátkem dílčí zkoušky (před osazením měřicího zařízení). Účastník předloží zkušební komisi ke kontrole vybavení a předá doklady (protokoly) o ověření (kalibraci) vybraných měřicích přístrojů (kopie protokolů). Zkušební komise zkontroluje stav vybavení a doklady o ověření podle pokynů uvedených v tab. 1 a tab. 2. Výsledky kontroly zapíše zkušební komise do kontrolního formuláře.

Vybranými přístroji, u kterých účastník srovnávacího měření předává doklady o ověření (kalibraci) jsou:

- snímače pro měření tlakových rozdílů (mikromanometry)

Tab. 1 Pokyny pro kontrolu vybavení

součást vybavení	kontroluje se
hadičky snímačů tlaku	- přítomnost defektů, poškození - těsnost
osazovací rám	- přítomnost defektů, poškození (např. zkroucení profilů) - stav těsnění po obvodu rámu
plachta	- přítomnost defektů, poškození (např. trhliny, rozpárané švy apod.) - stav zátěru - čistota (zbytky lepidel, tmelů, malty)
ventilátor	- přítomnost defektů, poškození ventilátoru (např. poškození rámu (šasi), lopatek, krycí mříže) - přítomnost defektů, poškození, způsob osazení a těsnost clon (pokud je jimi ventilátor vybaven) - stav dalších součástí ventilátoru podle pokynů výrobce pro údržbu přístroje, jsou-li známy (např. poloha motoru vůči rámu ventilátoru) - datum posledního ověření (kalibrace) podle štítku přístroje nebo

	podle dokladu o ověření (kalibraci)
jiný přístroj pro měření průtoku*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- přítomnost defektů, poškození</li> <li>- stav přístroje podle pokynů výrobce pro údržbu přístroje, jsou-li známy</li> <li>- datum posledního ověření (kalibrace) podle štítku přístroje nebo podle dokladu o ověření (kalibraci)</li> </ul>
mikromanometr(y)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- přítomnost defektů, poškození</li> <li>- datum posledního ověření (kalibrace) podle štítku přístroje nebo podle dokladu o ověření (kalibraci)</li> </ul>
teploměr(y)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- přítomnost defektů, poškození</li> <li>- datum posledního ověření (kalibrace) podle štítku přístroje nebo podle dokladu o ověření (kalibraci)</li> </ul>
*) je-li měření průtoku založeno na jiném principu než měření tlakového rozdílu na cloně ventilátoru	

Tab. 2 Pokyny pro kontrolu dokladů o ověření (kalibraci) vybraných měřicích přístrojů

doklad	kontroluje se
doklad o ověření (kalibraci) mikromanometru	<ul style="list-style-type: none"> <li>- datum posledního ověření (kalibrace)</li> <li>- měřicí rozsah, pro který platí ověření (kalibrace)</li> <li>- požadavky na přesnost přístroje podle ČSN EN ISO 9972</li> </ul>

### Kontrola osazení měřicího zařízení

Kontrola osazení měřicího zařízení probíhá po kontrole stavu vybavení. Zkušební technik sestaví měřicí zařízení, osadí jej do budovy a připraví k měření. Poté vyzve kontrolní komisi ke kontrole osazení měřicího zařízení. Zkušební komise zkontroluje osazení měřicího zařízení podle pokynů uvedených v tab. 3. Výsledky kontroly zapíše zkušební komise do kontrolního formuláře a vyzve měřicího technika k zahájení zkoušky (měření).

Tab. 1 Pokyny pro kontrolu osazení měřicího zařízení

krok pracovního postupu	kontroluje se
osazení osazovacího rámu s plachtou do otvoru v obálce budovy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poloha osazovacího rámu v ostění otvoru</li> <li>- přítomnost záhybů na plachtě</li> <li>- stav rozpíracího mechanismu osazovacího rámu</li> <li>- těsnost osazení osazovacího rámu</li> </ul>
osazení ventilátoru do plachty	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poloha ventilátoru v plachtě</li> <li>- těsnost osazení ventilátoru do plachty</li> </ul>
umístění odběru venkovního tlaku (hadičky)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vzdálenost a poloha vůči měřené budově a okolním překážkám</li> <li>- vedení hadičky - přítomnost svislých úseků a ochrana proti slunečnímu záření</li> <li>- ochrana odběru (konce hadičky) proti dynamickým účinkům větru</li> </ul>
umístění odběru vnitřního tlaku (hadičky)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vzdálenost a poloha vůči ventilátoru (riziko ovlivnění proudícím vzduchem)</li> <li>- poloha s ohledem na proudění vzduchu uvnitř budovy (riziko ovlivnění proudícím vzduchem)</li> </ul>
připojení odběrů tlaku (hadiček) na snímače tlakového rozdílu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- správnost připojení podle pokynů výrobce</li> <li>- těsnost připojení</li> </ul>
poloha teploměrů při měření teploty	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poloha teploměrů při odečítání vnitřní a venkovní teploty s ohledem na získání reprezentativních hodnot</li> </ul>

## Realizace dílčí zkoušky

Dílčí zkouška vzduchotěsnosti následuje po kontrole stavu vybavení a po kontrole osazení měřicího zařízení. Měřicí technik nesmí započít zkoušku dříve, než proběhnou tyto kontroly, pokud zkušební komise nerozhodne jinak.

Každý účastník srovnávacího měření realizuje jednu zkoušku průvzdušnosti v časovém úseku, který nesmí překročit, pokud zkušební komise nerozhodne jinak. Měřicí technik realizuje celou zkoušku zcela samostatně, bez cizí pomoci nebo rady (v průběhu dílčí zkoušky je v budově přítomný pouze měřicí technik a členové zkušební komise). Přípravu budovy před měřením zajistí zkušební komise před začátkem srovnávacího měření a měřicí technik ji nesmí měnit. Měřicí technik realizuje zkoušku vlastním měřicím zařízením (v osobním vlastnictví nebo ve vlastnictví zaměstnavatele).

Měřicí technik realizuje zkoušku postupem podle ČSN EN ISO 9972. Zkouška se má realizovat bez odchylek od předepsaného postupu. Veškeré odchylky musí měřicí technik zdůvodnit v protokolu o zkoušce. V případě, že hrozí odchýlení od předepsaného postupu, doporučuje se konzultovat řešení se zkušební komisí v průběhu zkoušky. Součástí zkoušky mají být dvě sady měření, jedna při přetlaku, druhá při podtlaku v budově. Nepodaří-li se z objektivních důvodů realizovat obě sady měření, je možné, po dohodě a se souhlasem zkušební komise, zopakovat zkoušku v opravném termínu. Důvody, které vedly k opakování zkoušky, se uvedou v protokolu o zkoušce.

Po dokončení měření sbalí měřicí technik své vybavení a opustí měřenou budovu. Vyhodnocení naměřených dat probíhá mimo měřenou budovu, pokud zkušební komise nerozhodne jinak.

## Kontrola pracovního postupu

V průběhu zkoušky kontroluje zkušební komise pracovní postup měřicího technika. Sleduje se soulad s měřicím postupem podle ČSN EN ISO 9972. Kontroluje se především:

- správnost měření přirozeného tlakového rozdílu  $\Delta p_0$
- správnost měření teplot
- správnost dalších kroků měřicího postupu
- správnost obsluhy měřicího zařízení

Výsledek kontroly, zejména veškeré odchylky od měřicího postupu podle ČSN EN ISO 9972 a další doplňující poznámky, zapíše zkušební komise do předepsaného kontrolního formuláře. Kromě výsledků kontroly pracovního postupu zapíše zkušební komise do kontrolního formuláře také časové údaje o začátku a konci zkoušky a hodnoty sledovaných klimatických veličin podle nezávislého záznamu (teploty, rychlost nebo síla větru).

## Nezávislá kontrola měřených hodnot v průběhu dílčí zkoušky

Zkušební komise může před začátkem zkoušky předepsat nezávislou kontrolu měřených hodnot. Při této kontrole připojí zkušební komise vlastní snímače tlakového rozdílu k odběrům tlaku (hadičkám) osazeným měřicím technikem a v průběhu zkoušky pořizuje nezávislý záznam hodnot tlakového rozdílu.

## Vyhodnocení zkoušky a kontrola výsledků měřicím technikem

Zkušební technik vyhodnotí naměřené údaje a vypracuje protokol o zkoušce bezprostředně po dokončení zkoušky, v místě konání srovnávacího měření. Zkušební komise pro tento účel vymezí zvláštní prostor mimo měřenou budovu.

Měřicí technik vyhodnotí naměřené údaje postupem podle ČSN EN ISO 9972 a vypracuje protokol o zkoušce v předepsaném rozsahu a v souladu s ČSN EN ISO 9972. Hodnoty vztažných veličin potřebné pro vyjádření výsledků zkoušky sdělí měřicímu technikovi zkušební

komise (hodnoty vztažných veličin vypočítá v předstihu rada A.BD.CZ a jsou pro všechny účastníky srovnávacího měření shodné).

Před předáním výsledků zkoušky zkušební komisi zkontroluje měřící technik naměřené údaje a výsledky zkoušky. Pokud zjistí nedostatky, odchylky od postupu podle ČSN EN ISO 9972 nebo chyby, upozorní na ně v protokolu o zkoušce. Pokud měřící technik při kontrole vlastní práce zjistí přítomnost nedostatků, odchylek nebo chyb, které by mohly ohrozit splnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření, může při předání výsledků zkoušky požádat zkušební komisi o zopakování zkoušky. V případě nejasností nebo obav se doporučuje konzultovat situaci se zkušební komisí v okamžiku odevzdání výsledků zkoušky.

### Předání výsledků dílčí zkoušky

Měřící technik musí odevzdat výsledky zkoušky bezprostředně po jejím vyhodnocení, před odjezdem z místa konání srovnávacího měření. Bezprostředně po vyhodnocení naměřených údajů a vypracování protokolu o zkoušce se měřící technik vrátí zpět do měřené budovy a předá zkušební komisi výsledky zkoušky v předepsaném rozsahu a v předepsané formě. Výsledky se předávají pouze elektronicky na přenosném paměťovém mediu.

Každý účastník srovnávacího měření odevzdá tyto výsledky, nerozhodne-li zkušební komise jinak:

- výstup ze softwaru pro ovládání měřícího zařízení s tzv. hrubými, neupravenými naměřenými údaji, je-li možné takový výstup z daného měřícího zařízení získat (např. soubor \*.bld u zařízení Minneapolis Blower Door)
- vyplněný formulář pro sběr dat
- protokol o zkoušce v předepsaném rozsahu a v souladu s ČSN EN ISO 9972

Výstup ze softwaru pro ovládání měřícího zařízení musí být čitelný i bez nutnosti instalace speciálního softwaru (např. textový soubor). Pokud tuto podmínku nelze splnit nebo v případě daného měřícího zařízení nelze takový výstup získat, upozorní měřící technik na tuto skutečnost zkušební komisi a dohodne způsob řešení situace.

Formulář pro sběr dat (výsledků zkoušky) poskytne zkušební komise. Formulář musí být vyplněn kompletně a správně. Úplnost a správnost uvedených údajů se kontroluje a negativní výsledek kontroly může způsobit nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Do formuláře pro sběr dat se vyplňují tyto údaje:

- tlakový rozdíl při nulovém objemovém toku vzduchu (hodnoty  $\Delta p_{0,1-}$ ,  $\Delta p_{0,1+}$ ,  $\Delta p_{0,1}$  a  $\Delta p_{0,2-}$ ,  $\Delta p_{0,2+}$ ,  $\Delta p_{0,2}$  [Pa] z měření při podtlaku a měření při přetlaku v budově)
- součinitel proudění  $C_{env}$  [ $m^3/(h \cdot Pa^n)$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem)
- součinitel proudění  $C_L$  [ $m^3/(h \cdot Pa^n)$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem)
- exponent proudění  $n$  [-] (výsledek měření podtlakem, přetlakem)
- koeficient determinace  $r^2$  [-] (výsledek měření podtlakem, přetlakem)
- průtok vzduchu obálkou budovy při 50 Pa  $q_{env,50}$  [ $m^3/h$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem a jejich průměr)
- průtok vzduchu netěsnostmi při 50 Pa  $q_{50}$  [ $m^3/h$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem a jejich průměr)
- intenzitu výměny vzduchu při 50 Pa  $n_{50}$  [ $h^{-1}$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem a jejich průměr)

Pokud je to možné, vyplní se do formuláře pro sběr dat nezaokrouhlené hodnoty zkopírované z výstupu vygenerovaného softwaru pro ovládání měřícího zařízení nebo se opíše hodnoty bez zaokrouhlení. Při vyplňování formuláře je potřeba respektovat předepsané formátování.

Protokol o zkoušce může být zkrácený, musí však být v souladu s ČSN EN ISO 9972. Soulad odevzdaného protokolu s ČSN EN ISO 9972 se kontroluje a negativní výsledek kontroly může



způsobit nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Zkrácený protokol o zkoušce musí obsahovat alespoň tyto body podle ČSN EN ISO 9972, kap. 7:

- a) pouze základní údaje nezbytné k identifikaci předmětu zkoušky: poštovní adresu (včetně čísla bytu, je-li známo);
- b) odkaz na tuto mezinárodní normu t. j. ČSN EN ISO 9972 a na jakoukoli odchylku od ní;
- c) metodu zkoušky (1, 2 nebo 3) a způsob zkoušky (při přetlaku v budově, při podtlaku v budově nebo obojí);
- d) předmět zkoušky:
  - 1) informace o tom, které části budovy byly předmětem zkoušky;
  - 2) vnitřní objem prostoru, který byl předmětem zkoušky (hodnotu poskytne zkušební komise);
- e) zkušební zařízení a postup, t. j. použité vybavení a pracovní postup
- f) výsledky zkoušky:
  - 1) tlakové rozdíly při nulovém průtoku vzduchu  $\Delta p_{0,1+}$ ,  $\Delta p_{0,1-}$ ,  $\Delta p_{0,2+}$ ,  $\Delta p_{0,2-}$ ,  $\Delta p_{0,1}$  a  $\Delta p_{0,2}$  pro zkoušku při přetlaku v budově i pro zkoušku při podtlaku v budově;
  - 2) vnitřní a venkovní teplota;
  - 3) rychlost větru a barometrický tlak, je-li součástí výpočtu;
  - 4) tabulka vyvolaných tlakových rozdílů a odpovídajících průtoků vzduchu;
  - 5) graf průtoku vzduchu,
  - 6) součinitel proudění  $C_{env}$ , exponent proudění vzduchu  $n$  a součinitel proudění netěsnostmi  $C_L$  pro zkoušku při přetlaku i při podtlaku v budově;
  - 7) jakoukoli odvozenou veličinu a odpovídající vztažnou hodnotu podle národních předpisů.
- g) datum zkoušky.

### Oprava zkoušky – opakování

Pokud měřící technik v průběhu zkoušky, při vyhodnocení naměřených údajů nebo při kontrole výsledků zkoušky zjistí nedostatky, odchylky od předepsaného pracovního postupu nebo chyby, které by mohly ohrozit splnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření, může požádat zkušební komisi o zopakování zkoušky. Zkušební komise může povolit opakování dílčí zkoušky, pokud jsou splněny tyto podmínky:

- měřící technik upozorní zkušební komisi na nedostatek, odchylku nebo chybu sám
- měřící technik upozorní zkušební komisi na zjištěné nedostatky, odchylky nebo chyby a požádá o zopakování zkoušky nejpozději v okamžiku předání výsledků (při pozdějším podání nelze žádosti vyhovět)
- měřící technik uspokojivě vysvětlí zkušební komisi podstatu nedostatku, odchylky nebo chyby včetně pravděpodobné příčiny vzniku a navrhne jejich řešení při opravné zkoušce
- zkušební komise po posouzení situace uzná, že nedostatky, odchylky nebo chyby jsou závažné a mohly by skutečně ohrozit splnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření

Dílčí zkoušku lze opakovat pouze po schválení zkušební komisí a pouze v časovém rámci daného srovnávacího měření v opravných termínech určených k tomuto účelu.

## Vyhodnocení výsledků srovnávacího měření

### Obecně

Vyhodnocení výsledků srovnávacího měření zahrnuje:

- vyhodnocení výsledků kontroly stavu vybavení
- vyhodnocení výsledků kontroly osazení měřicího zařízení
- vyhodnocení výsledků kontroly pracovního postupu měřicího technika
- vyhodnocení výsledků dílčích zkoušek (vyhodnocení vlastního srovnávacího měření)

Vyhodnocením výsledků srovnávacího měření pověří rada A.BD.CZ způsobilého odborníka nebo skupinu odborníků (zpracovatel vyhodnocení). Zpracovatel vyhodnocení připraví zprávu o výsledcích srovnávacího měření.

### Zpracovatel vyhodnocení

Zpracovatele vyhodnocení jmenuje rada A.BD.CZ. Zpracovatelem vyhodnocení může být jmenován způsobilý odborník nebo skupina odborníků. Tito odborníci mají mít:

- dostatečné znalosti z oblasti měření vzduchotěsnosti (zejm. znalost ČSN EN ISO 9972)
- dostatečnou praxi v měření vzduchotěsnosti
- dostatečné znalosti z oblasti teorie měření a statistiky

Mezi jmenovanými odborníky musí být alespoň jeden člen zkušební komise srovnávacího měření, které se vyhodnocuje. Je žádoucí, aby mezi jmenovanými odborníky byli členové A.BD.CZ, nebo rady A.BD.CZ.

### Vyhodnocení výsledků kontroly stavu vybavení

Vyhodnocují se:

- výsledky kontroly stavu vybavení (technický stav, přítomnost nedostatků a závad)
- výsledky kontroly dokladů o ověření (kalibraci) vybraných měřicích přístrojů

Podkladem pro vyhodnocení je soubor kontrolních formulářů dílčích zkoušek.

Dobrá stav měřicího zařízení a dalších součástí vybavení se považuje za jednu z podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Přítomnost nedostatků a závad na měřicím zařízení, některé z jeho součástí nebo jiné součásti vybavení, které by mohly ohrozit přesnost nebo spolehlivost výsledků zkoušky vzduchotěsnosti nebo které by mohly bránit bezpečnému provozu zařízení, je v rozporu s podmínkami úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel vyhodnocení takové závady nebo nedostatky zjistí, konstatuje, že měřicí technik používající toto vybavení nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření. O závažnosti nedostatků a závad zjištěných při kontrole vybavení rozhodne zpracovatel vyhodnocení, v případě potřeby ve spolupráci se zkušební komisí.

Ověřená přesnost vybraných měřicích přístrojů splňující požadavky ČSN EN ISO 9972 v předepsaném měřicím rozsahu se považuje za jednu z podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud:

- je u vybraného měřicího zařízení překročena lhůta pro jeho ověření (kalibraci) nebo
- měřicí zařízení nesplňuje požadavky ČSN EN ISO 9972 na přesnost přístroje v předepsaném měřicím rozsahu,

považuje se to za nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel vyhodnocení takové nedostatky zjistí, konstatuje, že měřicí technik používající toto vybavení nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření.

Pokud měřicí technik nesplnil některou z výše uvedených podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření, uvede se to ve zprávě o výsledcích srovnávacího měření.

### **Vyhodnocení výsledků kontroly osazení měřicího zařízení**

Podkladem pro vyhodnocení je soubor kontrolních formulářů dílčích zkoušek.

Správné osazení měřicího zařízení se považuje za jednu z podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud byly při kontrole osazení měřicího zařízení zjištěny nedostatky a chyby, které by mohly ohrozit přesnost nebo spolehlivost výsledků zkoušky vzduchotěsnosti, považuje se to za nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel vyhodnocení takové nedostatky zjistí, konstatuje, že měřicí technik nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření a uvede tuto skutečnost ve zprávě o výsledcích srovnávacího měření. O závažnosti zjištěných nedostatků a chyb rozhodne zpracovatel vyhodnocení, v případě potřeby ve spolupráci se zkušební komisí.

### **Vyhodnocení výsledků kontroly pracovního postupu měřicího technika**

Podkladem pro vyhodnocení je soubor kontrolních formulářů dílčích zkoušek.

Soulad pracovního postupu měřicího technika s postupem podle ČSN EN ISO 9972 se považuje za jednu z podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud byly při kontrole pracovního postupu zjištěny nedostatky a chyby, které by mohly ohrozit přesnost nebo spolehlivost výsledků zkoušky vzduchotěsnosti, považuje se to za nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel vyhodnocení takové nedostatky zjistí, konstatuje, že měřicí technik nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření a uvede tuto skutečnost ve zprávě o výsledcích srovnávacího měření. O závažnosti zjištěných nedostatků a chyb rozhodne zpracovatel vyhodnocení, v případě potřeby ve spolupráci se zkušební komisí.

### **Vyhodnocení výsledků dílčích zkoušek (vyhodnocení vlastního srovnávacího měření)**

Při vyhodnocení výsledků dílčích zkoušek se postupuje v těchto krocích:

- kontrola úplnosti odevzdaných údajů
- kontrola správnosti měření teplot
- kontrola přípustných mezí vybraných veličin
- kontrola vnitřní konzistentnosti odevzdaných údajů
- kontrola odlehklých hodnot mezi výsledky zkoušek
- kontroly rozptýlenosti výsledků
- kontrola závislosti výsledků (hodnot  $V_{50+/-}$ ) na typu měřicího zařízení

Podkladem pro vyhodnocení jsou:

- výsledky dílčích zkoušek odevzdané měřicími technikami
- soubor kontrolních formulářů dílčích zkoušek

### **Kontrola úplnosti odevzdaných údajů**

Ověřuje se, zda každý z účastníků srovnávacího měření odevzdal výsledky dílčí zkoušky v předepsaném rozsahu. Úplnost odevzdaných údajů se považuje za jednu z podmínek

úspěšné účasti na srovnávacím měření. Aby splnil podmínky úspěšné účasti na srovnávacím měření, musí měřící technik odevzdat:

- výstup ze softwaru pro ovládání měřicího zařízení
- vyplněný formulář pro sběr dat
- protokol o zkoušce v předepsaném rozsahu a v souladu s ČSN EN ISO 9972

Ve formuláři pro sběr dat musí být vyplněny všechny položky.

Pokud účastník srovnávacího měření neodevzdá některý z výše uvedených výsledků dílčí zkoušky nebo odevzdá neúplný formulář pro sběr dat, považuje se to za nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel vyhodnocení takové nedostatky zjistí, konstatuje, že měřící technik nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření a uvede tuto skutečnost ve zprávě o výsledcích srovnávacího měření. O závažnosti zjištěných nedostatků a chyb rozhodne zpracovatel vyhodnocení, v případě potřeby ve spolupráci se zkušební komisí.

### Kontrola správnosti měření teplot

Ověřuje se:

- zda se měřící technik nedopustil hrubé chyby při měření teplot (vlivem chybného postupu nebo vlivem chyby teploměru)
- zda se měřící technik nedopustil hrubé chyby při přepisování naměřených hodnot do softwaru pro vyhodnocení výsledků zkoušky, protokolu o zkoušce a formuláře pro sběr dat

K tomu účelu se hodnoty teplot uvedené měřícím technikem ve výsledcích dílčí zkoušky porovnávají s referenčními hodnotami získanými z nezávislého záznamu klimatických podmínek, který pořídila zkušební komise v průběhu srovnávacího měření. Kontroluje splnění této podmínky:

$$\theta = \theta_{ref} \quad (1)$$

kde:

$\theta$  je teplota uvedená měřícím technikem ve výsledcích zkoušky ve °C

$\theta_{ref}$  je referenční hodnota teploty podle nezávislého záznamu vypočítaná jako průměr za dobu trvání zkoušky ve °C

Splnění podmínky se kontroluje u vnitřní teploty  $\theta_i$  i u venkovní teploty  $\theta_e$ . Připouští se splnění podmínky s tolerancí  $\pm 3$  °C

Správné určení teplot se považuje za jednu z podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud některá z teplot  $\theta_i$  nebo  $\theta_e$  uvedených měřícím technikem ve výsledcích dílčí zkoušky nesplňuje podmínku (1) s tolerancí  $\pm 3$  °C, považuje se to za nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel vyhodnocení takové nedostatky zjistí, konstatuje, že měřící technik nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření a uvede tuto skutečnost ve zprávě o výsledcích srovnávacího měření.

### Kontrola přípustných mezí vybraných veličin

Ověřuje se, zda hodnoty vybraných veličin nepřekračují fyzikálně přípustné meze nebo zda spadají do mezí předepsaných měřícím postupem. Ověřuje se splnění těchto podmínek:

- tlakový rozdíl při nulovém objemovém toku vzduchu (hodnoty  $\Delta p_{0,1-}$ ,  $\Delta p_{0,1+}$ ,  $\Delta p_{0,2-}$ ,  $\Delta p_{0,2+}$ ) musí ležet v intervalu (-5 Pa; 5 Pa)
- součinitel proudění  $C_{env} > 0$

- součinitel proudění  $C_L > 0$
- exponent proudění  $n$  musí ležet v intervalu (0.5;1.0)
- koeficient determinace  $r^2 \geq 0,98$
- průtok vzduchu obálkou budovy  $q_{env,50} > 0$
- průtok vzduchu netěsnostmi  $q_{50} > 0$
- intenzita výměny vzduchu  $n_{50} > 0$

Pokud hodnoty vybraných veličin překračují fyzikálně přípustné meze nebo nespádají do mezí předepsaných měřicím postupem (nejsou splněny podmínky uvedené výše), výsledky testu jsou neplatné. Nesplnění kterékoli z výše uvedených podmínek se proto považuje za nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel vyhodnocení takové nedostatky zjistí:

- konstatuje, že měřicí technik nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření
- vyloučí dílčí zkoušku daného měřicího technika z dalšího hodnocení jako neplatnou
- uvede tuto skutečnost ve zprávě o výsledcích srovnávacího měření.

Výjimečně, v případě mimořádně nepříznivých klimatických podmínek po celou dobu konání srovnávacího měření, může zpracovatel vyhodnocení na základě doporučení zkušební komise upustit od kontroly splnění přípustných mezí tlakového rozdílu při nulovém objemovém toku vzduchu.

### Kontrola vnitřní konzistentnosti odevzdaných údajů

Vnitřní konzistentnost údajů uvedených měřicím technikem v odevzdaných výsledcích dílčí zkoušky se kontroluje u těchto vybraných veličin:

- průtok vzduchu obálkou budovy  $q_{env,50}$
- průtok vzduchu netěsnostmi  $q_{50}$

Ověřuje se:

- shoda mezi odevzdanou hodnotou  $q_{env,50}$  a hodnotou  $q_{env,50}$  vypočítanou z odevzdaných hodnot součinitele proudění  $C_{env}$  a exponentu proudění  $n$  (pro výsledky měření při podtlaku a výsledky pro měření při přetlaku v budově). Limitní hodnota rozdílu mezi odevzdanou a vypočítanou hodnotou  $q_{env,50}$  je stanovena na 5%
- shoda mezi odevzdanou hodnotou  $q_{50}$  a hodnotou  $q_{50}$  vypočítanou z odevzdaných hodnot součinitele proudění  $C_L$  a exponentu proudění  $n$  (pro výsledky měření při podtlaku a výsledky pro měření při přetlaku v budově). Limitní hodnota rozdílu mezi odevzdanou a vypočítanou hodnotou  $q_{50}$  je stanovena na 5%
- shoda mezi odevzdanou hodnotou  $q_{env,50+/-}$  (průměr z výsledku měření při podtlaku a přetlaku v budově) a hodnotou vypočítanou jako průměr hodnot  $q_{env,50+}$  a  $q_{env,50-}$  (výsledky měření při podtlaku resp. při přetlaku v budově). Limitní hodnota rozdílu mezi odevzdanou a vypočítanou hodnotou  $q_{env,50+/-}$  byla stanovena na 1%
- shoda mezi odevzdanou hodnotou  $q_{50+/-}$  (průměr z výsledku měření při podtlaku a přetlaku v budově) a hodnotou vypočítanou jako průměr hodnot  $q_{50+}$  a  $q_{50-}$  (výsledky měření při podtlaku resp. při přetlaku v budově). Limitní hodnota rozdílu mezi odevzdanou a vypočítanou hodnotou  $q_{50+/-}$  byla stanovena na 1%

Zachování vnitřní konzistentnosti údajů ve výsledcích dílčí zkoušky odevzdaných měřicím technikem se považuje za jednu z podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud výsledky dílčí zkoušky nejsou vnitřně konzistentní, považuje se to za nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel vyhodnocení takové nedostatky zjistí:

- konstatuje, že měřicí technik nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření
- vyloučí dílčí zkoušku daného měřicího technika z dalšího hodnocení jako neplatnou
- uvede tuto skutečnost ve zprávě o výsledcích srovnávacího měření.

## Kontrola odlehlých hodnot mezi výsledky zkoušek

Důležitým dílčím cílem srovnávacího měření je ověřit, zda jeho účastníci – měřicí technici poskytují dostatečně přesné výsledky při zkoušení vzduchotěsnosti budov. Za výsledek zkoušky vzduchotěsnosti budovy podle ČSN EN ISO 9972 se obvykle považuje intenzita výměny vzduchu při 50 Pa,  $n_{50}$  [ $\text{h}^{-1}$ ]. Protože pro její výpočet používají všichni účastníci srovnávacího měření stejný vnitřní objem, považuje se pro účely vyhodnocení srovnávacího měření za výsledek zkoušky průtok vzduchu netěsnostmi při 50 Pa,  $q_{50}$  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]. Srovnávacím měřením se tedy stanovuje přesnost hodnoty  $q_{50}$ . Zamýšlený cíl srovnávacího měření v podstatě odpovídá tzv. experimentu přesnosti ČSN ISO 5725. Přestože srovnávací měření nebylo navrženo zcela v souladu s ČSN ISO 5725, při hodnocení přesnosti výsledků byla snaha použít postupy podle těchto norem vždy, když to bylo možné.

Při posouzení přesnosti výsledků dílčích zkoušek (hodnot  $q_{50}$ ) nelze hodnotit tzv. správnost (shodu mezi výsledkem zkoušky a pravou, „skutečnou“ hodnotou  $q_{50}$ ), neboť pravou hodnotu  $q_{50}$  pro měřenou budovu nelze stanovit. Posouzení přesnosti výsledků dílčích zkoušek je proto potřeba založit na hodnocení tzv. shodnosti (vzájemná shoda mezi výsledky dílčích zkoušek). Norma ČSN ISO 5725 k tomuto účelu používá postup založený na porovnání tzv. měř rozptýlenosti výsledků dílčích testů s měření rozptýlenosti vlastními měřicí metodě (v tomto případě měřicí postup podle ČSN EN ISO 9972). Protože však nejsou známé spolehlivé míry rozptýlenosti měřicího postupu podle ČSN EN ISO 9972, je hodnocení shodnosti v rámci srovnávacího měření omezeno na kontrolu přítomnosti odlehlých hodnot mezi výsledky dílčích zkoušek (mezi hodnotami  $q_{50}$ ).

Přítomnost odlehlých hodnot se zjišťuje pouze v souboru platných výsledků dílčích zkoušek, které nebyly z vyhodnocení srovnávacího měření vyřazeny při předchozích kontrolách. Přítomnost odlehlých hodnot se posuzuje tzv. Grubbsovým testem podle ČSN ISO 5725. Při použití Grubbsova testu se v souladu s ČSN ISO 5725 rozlišují tzv. vybočující a odlehlé hodnoty (vybočující hodnota se od ostatních hodnot souboru odchyluje s menší pravděpodobností, než odlehlá hodnota). Zkoušky, jejichž výsledky byly Grubbsovým testem označeny za odlehlé hodnoty, se považují za nepřesné.

Přesnost výsledku dílčí zkoušky (hodnoty  $q_{50}$ ) se považuje za jednu z podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud je výsledek dílčí zkoušky Grubbsovým testem označen za odlehlou hodnotu, považuje se to za nesplnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření. Pokud zpracovatel zjistí odlehlé hodnoty mezi výsledky dílčích zkoušek:

- konstatuje, že měřicí technik, který realizoval takovou dílčí zkoušku, nesplnil tuto podmínku úspěšné účasti na srovnávacím měření
- vyloučí tuto dílčí zkoušku z dalšího hodnocení jako nepřesnou
- uvede tuto skutečnost ve zprávě o výsledcích srovnávacího měření.

Zpracovatel vyhodnocení může rozšířit kontrolu přítomnosti odlehlých hodnot také na další výsledky dílčích zkoušek (např. součinitel proudění  $C_L$  nebo exponent proudění  $n$ ). Výsledky takové kontroly se považují pouze za informativní. Při negativním výsledku může být splnění podmínek úspěšné účasti na srovnávacím měření považováno za podmíněčné a měřicímu technikovi může být uložena povinnost odstranit příčiny problému a zopakovat srovnávací měření v nejbližším termínu (ve zkrácené lhůtě).

## Kontroly rozptýlenosti výsledků dílčích zkoušek

Kontroly rozptýlenosti představují druhý způsob hodnocení přesnosti výsledků dílčích zkoušek. Za výsledek dílčí zkoušky se pro účely těchto kontrol považuje průtok vzduchu netěsnostmi při 50 Pa,  $q_{50}$  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]. Výsledky těchto kontrol se považují pouze za informativní.

Použijí se dva kontrolní postupy založené na porovnání výsledků dílčích zkoušek s nejlepším odhadem posuzované veličiny, resp. s mezemi odvozenými z tohoto odhadu. Protože pravé hodnoty posuzovaných veličin nelze zjistit (např. „skutečný“  $q_{50}$ ), použije se pro jejich odhad průměr z výsledků dílčích testů. Poloha výsledku dílčího testu vůči stanoveným mezím se

kontroluje graficky, s uvažováním nejistoty výsledku. Nejistota výsledku se odhadne (pro všechny dílčí testy shodně) jako dvojnásobek odhadu směrodatné odchylky výsledků dílčích testů (to přibližně odpovídá intervalu, do kterého hodnota spadá s pravděpodobností 95%):

$$x_i \pm 2 \cdot s_x \quad (2)$$

kde:

$x_i$  je výsledek dílčího testu – měřením zjištěná hodnota posuzované veličiny (zde  $q_{50}$ )  
 $s_x$  je odhad směrodatné odchylky vypočítaný z výsledků dílčích zkoušek takto:

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

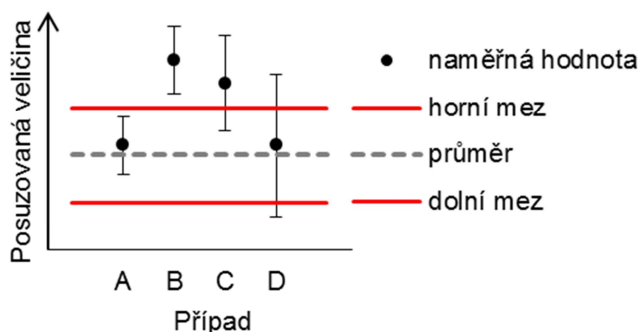
kde:

$N$  je počet dílčích zkoušek  
 $\bar{x}$  je průměrná hodnota výsledků dílčích zkoušek

Obr. 1 ukazuje možné výsledky takového posouzení, které se interpretují takto:

- případ A - hodnota průkazně spadá do stanovených mezí - výsledek je zatížený chybou, jejíž velikost je přípustná, výsledek je zřejmě možné považovat za spolehlivý (přesný)
- případ B - hodnota průkazně leží mimo stanovené meze – výsledek je zatížený chybou, jejíž velikost již není přípustná, výsledek je potřeba považovat za „podezřelý“
- případ C - nelze prokázat ani vyloučit, že hodnota leží mimo stanovené meze (výchylku mimo meze lze vysvětlit nejistotou výsledku)
- případ D - nelze prokázat ani vyloučit, že hodnota spadá do stanovených mezí

Meze, se kterými se výsledky dílčích testů porovnávají, se stanoví pro oba způsoby posouzení odlišně, princip posouzení je v obou případech stejný.



Obr. 1 Posouzení výsledků dílčích zkoušek a jejich interpretace – obecný princip

Při prvním způsobu posouzení se jako meze pro posouzení výsledků dílčích zkoušek použijí odhady mezí 95% intervalu spolehlivosti průměrné hodnoty posuzované veličiny, které se odhadnou takto:

$$\bar{x} \pm 2 \cdot \frac{s_x}{\sqrt{N}} \quad (4)$$

kde  $\frac{s_x}{\sqrt{N}}$  je odhad směrodatné odchylky průměrné hodnoty  $\bar{x}$

Tento postup pravděpodobně není ze statistického hlediska správný, nicméně poskytuje určitou představu o rozptýlenosti dat a jejich vzájemném porovnání (zejm. jeho grafická prezentace).

Při druhém způsobu posouzení se vychází z požadavku na zařízení pro měření průtoku vzduchu, které má podle ČSN EN ISO 9972 měřit s přesností  $\pm 7\%$  měřené hodnoty. Meze pro posouzení výsledků dílčích testů se tedy stanovily takto:

$$\text{dolní mez: } \bar{q}_{50} - 0.07 \cdot \bar{q}_{50} \quad (5)$$

$$\text{horní mez: } \bar{q}_{50} + 0.07 \cdot \bar{q}_{50} \quad (6)$$

Pokud by výsledky dílčích testů ležely uvnitř těchto mezí, znamenalo by to, že celková chyba měření  $q_{50}$  byla v těchto případech menší, než předepsaná přesnost měřicího zařízení, přičemž celková chyba zahrnuje kromě přesnosti měřicího zařízení i příspěvky z jiných zdrojů chyb (operátor, klimatické podmínky...). Zkoušky s takovými výsledky by bylo možné považovat za správně provedené a dostatečně přesné. Zkoušky s výsledky mimo tento interval ovšem nelze označit za nepřesné nebo chybně provedené, ani nelze tvrdit, že zařízení pro měření objemového toku vzduchu nesplňuje požadavky na přesnost. Takové testy by se daly považovat pouze za méně přesné nebo „podezřelé“.

### Kontrola závislosti výsledků na typu měřicího zařízení

Závislost výsledků dílčích testů na typu měřicího zařízení se hodnotila pouze jednoduchým grafickým způsobem. Za výsledek dílčí zkoušky se pro účely těchto kontrol považuje průtok vzduchu netěsnostmi při 50 Pa,  $q_{50}$  [m<sup>3</sup>/h]. Výsledky dílčích zkoušek (hodnoty  $q_{50}$ ) se vynesou do společného grafu a roztrídí se do skupin podle typu měřicího zařízení. Hodnotí se vzájemná poloha skupin výsledků získaných různými typy měřicích zařízení. Výsledky této kontroly se považují pouze za informativní.

### Zpráva o výsledcích srovnávacího měření

Na základě výsledků vyhodnocení připraví zpracovatel vyhodnocení zprávu o výsledcích srovnávacího měření. Zpráva o výsledcích srovnávacího měření podléhá schválení radou A.BD.CZ. Před schválením radou A.BD.CZ se zpráva nesmí zveřejnit ani rozeslat účastníkům srovnávacího měření. Po schválení radou A.BD.CZ se zpráva rozešle účastníkům srovnávacího měření a zveřejní se na webových stránkách A.BD.CZ.

Výsledky dílčích zkoušek jsou ve zprávě uvedeny anonymně, pod číselným kódem. Pro účely vlastní identifikace obdrží každý z účastníků srovnávacího měření číselný kód své dílčí zkoušky.

Zpráva o výsledcích srovnávacího měření musí obsahovat alespoň tyto informace:

- místo konání srovnávacího měření
- termín konání srovnávacího měření
- seznam účastníků srovnávacího měření a popis jejich vybavení
- identifikace a popis měřené budovy
- popis přípravy měřené budovy před měřením
- výsledky nezávislého záznamu klimatických podmínek v průběhu srovnávacího měření a jejich vyhodnocení (vhodnost podmínek pro měření)
- stručný popis postupu realizace srovnávacího měření s odkazem na tato pravidla
- popis a zdůvodnění případných odchylek od těchto pravidel
- přehled výsledků dílčích zkoušek podle formulářů pro sběr dat odevzdaných účastníky srovnávacího měření
- přehled výsledků vyhodnocení srovnávacího měření
- výsledek srovnávacího měření – jmenný seznam účastníků, kteří splnili úspěšné účasti na srovnávacím měření
- výsledek srovnávacího měření – přehled dílčích zkoušek (anonymní, pod číselným kódem), u kterých nebyly splněny podmínky úspěšné účasti na srovnávacím měření se zdůvodněním



## Příloha

### Přehled důvodů neúspěšné účasti na srovnávacím měření

Pro snazší orientaci uvádí tato příloha přehled důvodů neúspěšné účasti na srovnávacím měření:

- negativní výsledek kontroly stavu vybavení - přítomnost nedostatků a závad na měřicím zařízení, některé z jeho součástí nebo jiné součásti vybavení, které by mohly ohrozit přesnost nebo spolehlivost výsledků zkoušky vzduchotěsnosti
- negativní výsledek kontroly osazení měřicího zařízení - nedostatky a chyby v osazení měřicího zařízení, které by mohly ohrozit přesnost nebo spolehlivost výsledků zkoušky vzduchotěsnosti
- negativní výsledek kontroly pracovního postupu měřicího technika - nedostatky a chyby v pracovním postupu, které by mohly ohrozit přesnost nebo spolehlivost výsledků zkoušky vzduchotěsnosti
- odevzdané výsledky zkoušky jsou neúplné – mezi odevzdanými výsledky chybí jeden nebo více z těchto požadovaných výsledků:
  - výstup ze softwaru pro ovládání měřicího zařízení
  - vyplněný formulář pro sběr dat
  - protokol o zkoušce v předepsaném rozsahu a v souladu s ČSN EN ISO 9972
- odevzdaný formulář pro sběr dat je neúplný – ve formuláři není vyplněna některá z předepsaných položek:
  - tlakový rozdíl při nulovém objemovém toku vzduchu (hodnoty  $\Delta p_{0,1-}$ ,  $\Delta p_{0,1+}$ ,  $\Delta p_{0,1}$  a  $\Delta p_{0,2-}$ ,  $\Delta p_{0,2+}$ ,  $\Delta p_{0,2}$  [Pa] z měření při podtlaku a měření při přetlaku v budově)
  - součinitel proudění  $C_{env}$  [ $m^3/(h \cdot Pa^n)$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem)
  - součinitel proudění  $C_L$  [ $m^3/(h \cdot Pa^n)$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem)
  - exponent proudění  $n$  [-] (výsledek měření podtlakem, přetlakem)
  - koeficient determinace  $r^2$  [-] (výsledek měření podtlakem, přetlakem)
  - průtok vzduchu obálkou budovy při 50 Pa  $q_{env,50}$  [ $m^3/h$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem a jejich průměr)
  - průtok vzduchu netěsnostmi při 50 Pa  $q_{50}$  [ $m^3/h$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem a jejich průměr)
  - intenzitu výměny vzduchu při 50 Pa  $n_{50}$  [ $h^{-1}$ ] (výsledek měření podtlakem, přetlakem a jejich průměr)
- negativní výsledek kontroly správnosti měření teplot - některá z teplot  $\theta$  nebo  $\theta_e$  uvedených měřicím technikem ve výsledcích dílčí zkoušky se liší od výsledku nezávislé kontroly více, než je podle těchto pravidel přípustné
- negativní výsledek kontroly přípustných mezí vybraných veličin – některá z těchto sledovaných veličin leží mimo meze předepsané v těchto pravidlech:
  - tlakový rozdíl při nulovém objemovém toku vzduchu (hodnoty  $\Delta p_{0,1-}$ ,  $\Delta p_{0,1+}$ ,  $\Delta p_{0,2-}$ ,  $\Delta p_{0,2+}$ )
  - součinitel proudění  $C_{env}$
  - součinitel proudění  $C_L$
  - exponent proudění  $n$
  - koeficient determinace  $r^2$
  - průtok vzduchu obálkou budovy  $q_{env,50}$
  - průtok vzduchu netěsnostmi  $q_{50}$
  - intenzita výměny vzduchu  $n_{50}$
- negativní výsledek kontroly vnitřní konzistentnosti odevzdaných údajů – výsledky dílčí zkoušky (hodnota  $q_{50}$ ) vypočítané různými způsoby z mezivýsledků se navzájem liší
- negativní výsledek kontroly odlehlých hodnot – výsledek dílčí zkoušky (hodnota  $q_{50}$ ) byl při kontrole statistickými metodami podle těchto pravidel označen jako odlehlá hodnota