



Spolufinancováno Evropskou unií

Systém pro obchodování s emisemi

Modernizační fond

nová

zelená

úsporám



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

# METODICKÝ POKYN – Pravidla pro měření průvzdušnosti obálky budovy

pro podprogram NZÚ programu HOUSEnerg Modernizačního fondu

nová

zelená

úsporám

[www.novazelenausporam.cz](http://www.novazelenausporam.cz)

# Obsah

<b>1. Úvodní informace</b>	<b>1</b>
<b>2. Předmět metodického pokynu</b>	<b>1</b>
<b>3. Citované normativní dokumenty</b>	<b>1</b>
<b>4. Definice</b>	<b>2</b>
4.1. Systém vzduchotěsnicích opatření	2
4.2. Hlavní vzduchotěsnicí vrstva	2
<b>5. Zkušební zařízení</b>	<b>2</b>
<b>6. Podmínky pro zkoušku</b>	<b>3</b>
6.1. Volba metody přípravy budovy	3
6.2. Okamžik zkoušky	3
6.3. Stav budovy v okamžiku zkoušky	3
6.3.1. Systém vzduchotěsnicích opatření (SVO)	4
6.3.2. Výplně otvorů	4
6.3.3. Prvky s vlivem na vzduchotěsnost budovy	4
6.3.4. Rozvody instalací	5
6.3.5. Technická zařízení	5
6.3.6. Ochrana systému vzduchotěsnicích opatření	6
<b>7. Příprava budovy před zkouškou</b>	<b>7</b>
7.1. Obecně	7
7.2. Vymezení pojmů	7
7.3. Zařízení pro vytápění, větrání, klimatizaci a další vybavení budovy	8
7.4. Záměrné otvory v obálce budovy	9
7.4.1. Záměrné otvory skupiny A	9
7.4.2. Záměrné otvory skupiny B	9
7.4.3. Záměrné otvory skupiny C	10
7.5. Utěsnění rozvodů	11
<b>8. Příprava zkušebního zařízení</b>	<b>12</b>
8.1. Poloha zkušebního zařízení	12
<b>9. Příprava zkoušky</b>	<b>13</b>
9.1. Stanovení měřené části budovy	13
9.2. Stanovení řady zkušebních rozdílů tlaku	13
9.2.1. Nejnižší úroveň zkušebního tlakového rozdílu	13
9.2.2. Nejvyšší úroveň zkušebního tlakového rozdílu	13
9.2.3. Mezilehlé úrovně zkušebního tlakového rozdílu	13
<b>10. Zpracování výsledků</b>	<b>14</b>
10.1. Obecně	14
10.2. Kontrola lineární regrese a odlehlých hodnot	14
10.3. Výpočet vztažných hodnot	15
10.3.1. Objem budovy	15
10.3.2. Plocha obálky budovy	16
<b>11. Protokol o zkoušce</b>	<b>17</b>
<b>Příloha A – Záměrné otvory v obálce budovy – rozdělení do skupin a příprava</b>	<b>18</b>
<b>Příloha B – Příprava budovy před zkouškou</b>	<b>19</b>

## 1. Úvodní informace

Stanovení průvzdušnosti obálky budovy v rámci programu Nová zelená úsporám (dále jen „Program“) se provede podle normy ČSN EN ISO 9972. Ta předepisuje obecně platné postupy vedoucí ke stanovení průvzdušnosti budov a určuje přípustné odchylky od těchto postupů v případě zkoušek průvzdušnosti pro zvláštní účel, kterým může být mimo jiné kontrola splnění požadavků průvzdušnosti podle jiných předpisů. Protože cílem zkoušení průvzdušnosti budov v rámci Programu je kontrola splnění požadavků průvzdušnosti předepsaných Programem, považuje se zkouška průvzdušnosti v rámci Programu za zkoušku průvzdušnosti pro zvláštní účel podle ČSN EN ISO 9972, jejíž pravidla (pro splnění daného účelu) definuje zvláštní předpis. Předpisem, který definuje pravidla pro zkoušky průvzdušnosti v rámci Programu je tento metodický pokyn.

## 2. Předmět metodického pokynu

Tento metodický pokyn v souladu s ČSN EN ISO 9972 definuje pravidla pro použití ČSN EN ISO 9972 a TNI 73 0330:2010 v případě zkoušky průvzdušnosti obálky budovy pro zvláštní účel, kterým je kontrola splnění Podmínek programu (kontrola splnění požadavků průvzdušnosti).

## 3. Citované normativní dokumenty

Následující normativní dokumenty jsou nezbytné pro správné použití tohoto metodického pokynu. U datovaných dokumentů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných dokumentů platí poslední vydání dokumentu včetně změn.

ČSN EN ISO 9972 Tepelné chování budov – Stanovení průvzdušnosti budov – Tlaková metoda

TNI 73 0330:2010 Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění – Bytové domy

ČSN 73 0540-2:2025 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

## 4. Definice

### 4.1. Systém vzduchotěsnících opatření

Systém vzduchotěsnících opatření (dále jen „SVO“) je souhrn všech jednotlivých vzduchotěsnících opatření navržených a realizovaných za účelem dosažení cílové úrovně celkové průvzdušnosti obálky budovy.

Vzduchotěsnící opatření je každé konkrétní konstrukční nebo technologické řešení navržené za účelem zajištění vzduchotěsnosti konstrukce a budovy jako celku. Za vzduchotěsnící opatření je možno považovat např. hlavní vzduchotěsnící vrstvu, spojování částí hlavní vzduchotěsnící vrstvy speciálními lepicími páskami, utěsnění prostupu kanalizačního potrubí obvodovou konstrukcí pomocí speciální manžety, podrobný návrh detailu napojení obvodové stěny a vnitřního stropu, kde je vyřešen spojitý průběh hlavní vzduchotěsnící vrstvy apod.

### 4.2. Hlavní vzduchotěsnící vrstva

Hlavní vzduchotěsnící vrstva (dále jen „HVV“) je vrstva, která je do skladby konstrukce záměrně navržena za účelem zajištění vzduchotěsnosti této konstrukce. Materiál vrstvy musí být vybrán s ohledem na tuto funkci, hlavní vzduchotěsnící vrstva může současně plnit i jiné funkce.

## 5. Zkušební zařízení

Zkušební zařízení musí splňovat požadavky ČSN EN ISO 9972. Doporučuje se používat zařízení typu blower door. Pro měření se smí používat pouze zařízení komerčně dodávaná jako sestava měřicích přístrojů určená pro měření průvzdušnosti obálky budov. Měření pomocí mechanického větracího systému nainstalovaného v budově se smí použít pouze výjimečně, v odůvodněných případech (zejm. u velkých budov). Důvody pro tento postup se uvedou v protokolu o zkoušce spolu s podrobným popisem způsobu měření objemového průtoku vzduchu a jeho nejistotou.

Přesnost měřicích přístrojů, které jsou součástí zkušebního zařízení nebo patří k jeho výbavě, musí být pravidelně ověřována s periodou podle tab. 1.

**Tab. 1 Požadavky na ověřování měřicích přístrojů**

Měřená veličina	Přístroj	Perioda pro ověřování	Způsobilá organizace	Požadovaný doklad
Tlakový rozdíl na obálce budovy	Diferenční tlakoměr	2 roky	Akreditovaná kalibrační laboratoř	Kalibrační list
Tlakový rozdíl na škrťacím orgánu (cloně)	Diferenční tlakoměr – součást systému pro měření průtoku vzduchu	2 roky	Akreditovaná kalibrační laboratoř	Kalibrační list
Teplota	Teploměr	4 roky	Akreditovaná kalibrační laboratoř	Kalibrační list
Průtok vzduchu	Samostatný přístroj pro měření průtoku	Nepředepisuje se	Nepředepisuje se	Nepožaduje se
Barometrický tlak	Barometr	Nepředepisuje se	Nepředepisuje se	Nepožaduje se
Relativní vlhkost	Vlhkoměr	Nepředepisuje se	Nepředepisuje se	Nepožaduje se
Rychlost větru	Anemometr	Nepředepisuje se	Nepředepisuje se	Nepožaduje se

## 6. Podmínky pro zkoušku

### 6.1. Volba metody přípravy budovy

Pro přípravu budovy před zkouškou se použije metoda 3 podle ČSN EN ISO 9972 (zkouška budovy pro zvláštní účel). Pravidla pro přípravu budovy před zkouškou jsou uvedena v kap. 6. Metoda 3 s pravidly pro přípravu budovy podle kap. 6 se použije i v případě měření průvzdušnosti některým z postupů podle TNI 73 0330:2010. Případné odchylky od tohoto předepsaného postupu se uvedou a zdůvodní v protokolu o zkoušce.

### 6.2. Okamžik zkoušky

Zkouška průvzdušnosti obálky budovy pro účely Programu musí být realizována po úplném dokončení budovy. Přípouští se realizovat zkoušku průvzdušnosti obálky budovy i před úplným dokončením budovy, pokud stav budovy v okamžiku zkoušky splňuje podmínky uvedené v kap. 6.3.

Výsledky získané za těchto podmínek nebo po úplném dokončení budovy se použijí pro kontrolu splnění požadavků průvzdušnosti obálky budovy předepsaných Programem. V případě opakování zkoušky se za platný výsledek považuje ten, který byl získán v pokročilejší fázi výstavby (dokončenosti).

Výsledky získané za jiných podmínek (zejména před úplným dokončením SVO) není možné použít pro kontrolu splnění požadavků. Takové výsledky mohou sloužit pouze pro průběžnou kontrolu kvality stavebních prací a realizace vzduchotěsnících opatření.

Informace o okamžiku zkoušky a důvody pro realizaci zkoušky před dokončením budovy se uvedou v protokolu o zkoušce.

### 6.3. Stav budovy v okamžiku zkoušky

V případě, že zkouška průvzdušnosti obálky budovy probíhá před úplným dokončením budovy, musí budova v okamžiku zkoušky splňovat tyto podmínky:

- ▶ SVO musí být zcela dokončený, v konečném stavu, bez provizorních úprav
- ▶ v budově musí být konečným způsobem osazeny všechny výplně otvorů
- ▶ v budově musí být osazeny všechny prvky, jejichž přítomnost může ovlivnit průvzdušnost obálky budovy
- ▶ v budově musí být osazeny ty části rozvodů, jejichž instalace může ovlivnit průvzdušnost obálky budovy
- ▶ v budově musí být konečným způsobem osazena všechna technická zařízení, která jsou součástí systému vytápění, větrání a chlazení a která mohou ovlivnit průvzdušnost obálky budovy
- ▶ musí být zajištěno, aby v dalších fázích výstavby budovy nedošlo k poškození SVO

Podrobnější popis jednotlivých podmínek je uveden v dalším textu. Splnění podmínek posoudí zkušební technik a navrhne další postup v případě jejich nesplnění (případné úpravy, odklad zkoušky apod.). Stav budovy v okamžiku zkoušky musí být popsán v protokolu o zkoušce. Zkušební technik zajistí podrobnou fotodokumentaci stavu budovy v okamžiku zkoušky a uschová ji pro případ pozdější kontroly. Podrobná fotodokumentace stavu budovy nemusí být součástí protokolu o zkoušce.

### 6.3.1. Systém vzduchotěsnících opatření (SVO)

Celý SVO musí být v okamžiku zkoušky zcela dokončený, v konečném stavu, bez provizorních úprav – to znamená:

- ▶ v každé konstrukci obálky budovy musí být zabudovaná plánovaná hlavní vzduchotěsnící vrstva (HVV)
- ▶ spoje jednotlivých dílů HVV (např. spoje pásů plastových fólií, spáry mezi deskami bednění) musí být konečným způsobem utěsněny
- ▶ HVV jednotlivých konstrukcí musí být konečným způsobem navzájem spojeny
- ▶ HVV jednotlivých konstrukcí musí být konečným způsobem napojeny na navazující prvky (výplně otvorů apod.)
- ▶ veškeré prostupy (konstrukčních prvků, rozvodů apod.) skrz HVV musí být konečným způsobem utěsněny
- ▶ u prvků, jejichž vstup skrz obálku budovy a HVV je řešen pomocí chráničky nebo průchodky, musí být tato chránička nebo průchodka konečným způsobem osazena a konečným způsobem napojena na HVV. Prvek prostupující chráničkou nebo průchodkou má být v okamžiku zkoušky nainstalovaný a konečným způsobem utěsněný uvnitř chráničky nebo průchodky. Pokud prvek prostupující chráničkou nebo průchodkou není v okamžiku zkoušky osazen a jedná se o dodávku, která má být dokončena do okamžiku předání stavby, ponechá se chránička nebo průchodka bez úprav (dočasné utěsnění se nepřipouští). Pokud je chránička nebo průchodka plánována jako příprava pro případné pozdější osazení prostupujícího prvku (s časovým odstupem po předání stavby), je možné chráničku nebo průchodku pro účel zkoušky dočasně utěsnit způsobem, jakým má být utěsněna po osazení prostupujícího prvku.
- ▶ u prvků, jejichž vstup je řešen pružnou těsnicí manžetou (nebo podobným způsobem, který umožňuje odstranění a opakovanou instalaci prostupujícího prvku bez vlivu na vzduchotěsnost prostupu), musí být těsnicí manžeta konečným způsobem napojena na HVV. Prostupující prvek nemusí být v okamžiku zkoušky nainstalován. V takovém případě se otvor v těsnicí manžetě může pro účely zkoušky utěsnit vhodnou zátkou.

### 6.3.2. Výplně otvorů

V budově musí být v okamžiku zkoušky odborně a konečným způsobem osazeny všechny výplně otvorů, zejména:

- ▶ okna, francouzská okna, balkónové dveře v obvodových stěnách
- ▶ střešní okna
- ▶ střešní světlíky
- ▶ lehké obvodové pláště
- ▶ vstupní dveře
- ▶ vrata
- ▶ vnitřní dveře, výlez do půdního prostoru a další podobné výplně otvorů do nevytápěných prostorů, které nejsou součástí měřené části budovy (měřeného prostoru)
- ▶ další výplně otvorů

### 6.3.3. Prvky s vlivem na vzduchotěsnost budovy

V budově musí být v okamžiku zkoušky osazeny všechny prvky, jejichž přítomnost může ovlivnit vzduchotěsnost obálky, zejména:

- ▶ komín a jeho příslušenství
- ▶ samostatný přívod vzduchu pro spalovací spotřebiče
- ▶ výlez do půdního prostoru
- ▶ klapky a štěrby pro přirozené a hybridní větrání
- ▶ požární klapky
- ▶ manuální ovladače venkovních žaluzií
- ▶ trubicové světlovody
- ▶ další podobné prvky

### 6.3.4. Rozvody instalací

Stav rozvodů musí v okamžiku zkoušky splňovat tyto obecné podmínky:

- ▶ musí být dokončeny ty části rozvodů, které zcela prostupují skrz prvky obálky budovy včetně HVV a slouží pro připojení vnitřních rozvodů na vnější síť nebo venkovní prostředí
- ▶ musí být dokončeny veškeré vnitřní rozvody, pokud opakovaně prostupují skrz HVV nebo do ní podobným způsobem zasahují (např. tím, že by vlivem jejich instalace mohla být významně snížena vzduchotěsní funkce HVV)
- ▶ vnitřní rozvody nemusí být dokončeny, pokud jsou systematicky vedeny před rovinou HVV směrem do interiéru, např. v instalační dutině mezi HVV a vnitřním obkladem
- ▶ veškeré prostupy rozvodů instalací skrz HVV musí být konečným způsobem utěsněny podle předchozích bodů

Tyto podmínky platí zejména pro tyto rozvody:

- ▶ rozvody studené vody a teplé vody
- ▶ rozvody kanalizace
- ▶ rozvody elektroinstalací (silnoproudé i slaboproudé)
- ▶ rozvody potrubí větracího systému, systému teplovzdušného větrání, vytápění a chlazení
- ▶ rozvody potrubí pro samostatné odsávání vzduchu z kuchyňských digestoří, koupelen, WC, sušiček prádla apod.,
- ▶ rozvody potrubí pro samostatný přívod vzduchu ke spalovacím spotřebičům
- ▶ rozvody potrubí centrálního vysavače
- ▶ veškeré další rozvody instalací

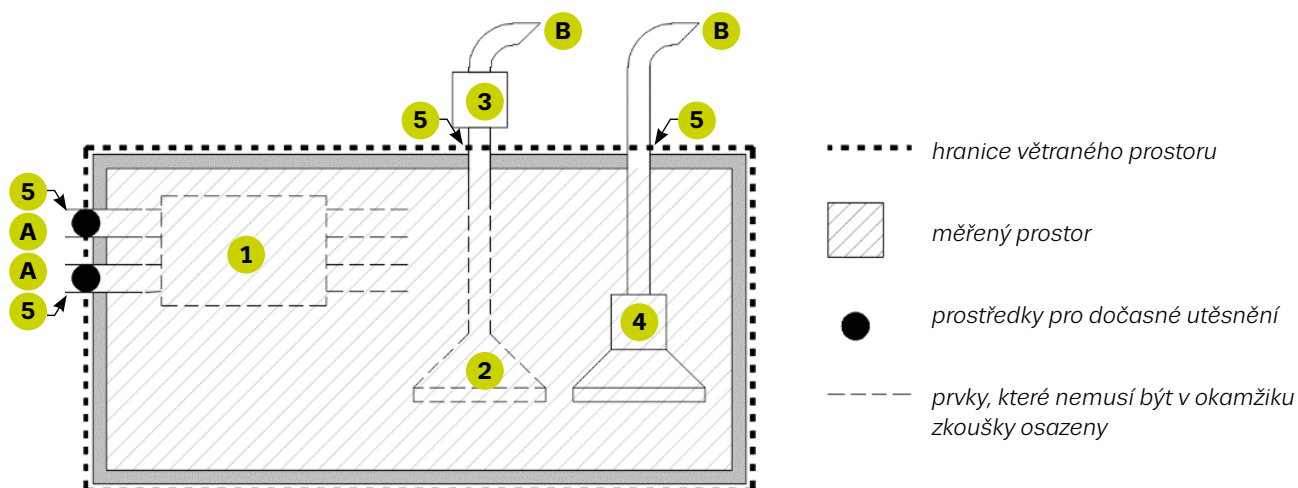
Za části rozvodů, které zcela prostupují skrz prvky obálky budovy včetně HVV a slouží pro připojení vnitřních rozvodů na vnější síť nebo venkovní prostředí, se považují zejména:

- ▶ přívod vody
- ▶ přívod kanalizace
- ▶ přívod veškerých elektrických instalací
- ▶ vývody vodovodního potrubí z budovy do venkovního prostředí (např. pro účely zavlažování zeleně apod.)
- ▶ vývody elektroinstalací do venkovního prostředí (např. pro venkovní osvětlení, čidla zabezpečovacího systému, televizní anténu, fotovoltaický systém apod.)
- ▶ nasávací a výfukové potrubí větracího systému, systému teplovzdušného větrání, vytápění a chlazení
- ▶ potrubí pro samostatné odsávání vzduchu z kuchyňských digestoří, koupelen, WC, sušiček prádla apod.
- ▶ výfukové potrubí centrálního vysavače
- ▶ přívod topných médií do budovy (horká voda, pára, apod.)
- ▶ rozvody potrubí pro napojení kapalinových solárních kolektorů, výměníků tepla pro tepelná čerpadla apod.
- ▶ veškeré další části rozvodů s podobným účelem

### 6.3.5. Technická zařízení

V budově musí být v okamžiku zkoušky osazena všechna technická zařízení, která mohou ovlivnit průvzdušnost obálky budovy, zejména:

- ▶ spalovací spotřebiče – kamna, krby, krbová kamna, kotle apod.
- ▶ centrální větrací zařízení (větrací jednotky včetně zařízení pro úpravu vzduchu)
- ▶ lokální větrací jednotky
- ▶ zařízení pro lokální odsávání vzduchu (kuchyňské digestoře, ventilátory pro lokální odsávání vzduchu z WC, vlhkých prostorů, skladovacích prostorů apod.)
- ▶ zařízení pro větrání výtahových šachet
- ▶ zařízení pro požární větrání (ventilátory s klapkami)
- ▶ tepelná čerpadla vzduch – voda nebo vzduch – vzduch v kompaktním provedení umístěná uvnitř budovy a napojená potrubním rozvodem pro přívod a odvod vzduchu na venkovní prostředí
- ▶ centrální vysavač
- ▶ další zařízení s vlivem na průvzdušnost
- ▶ Větrací jednotky a další součásti systémů větrání nemusí být v okamžiku zkoušky v budově osazené, pokud by byl vyloučen jejich vliv na výsledek zkoušky, např. vlivem dočasněho utěsnění v rámci přípravy budovy před zkouškou nebo přítomností samozavíracích prostředků osazených v potrubí daného větracího systému. Obr. 1 uvádí na schématu příklad takové situace. Vliv jednotlivých zařízení na průvzdušnost obálky budovy posoudí zkušební technik a rozhodne, zda je nutné, aby dané zařízení bylo v okamžiku zkoušky nainstalované.



- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> větrací jednotka<br/>vzhledem k poloze prostředků pro dočasné utěsnění VZT rozvodu nemá přítomnost jednotky v okamžiku zkoušky vliv na její výsledek, proto nemusí být jednotka v okamžiku zkoušky osazena</p> <p><b>2</b> samotný odsávací zákryt (digestoř)<br/>prvek nemá vliv na průvzdušnost obálky, v okamžiku zkoušky nemusí být osazen</p> <p><b>3</b> ventilátor odsávacího zákrytu<br/>prvek s vlivem na průvzdušnost obálky, v okamžiku zkoušky musí být osazen</p> | <p><b>4</b> odsávací zákryt s vestavěným ventilátorem<br/>prvek s vlivem na průvzdušnost obálky, v okamžiku zkoušky musí být osazen</p> <p><b>5</b> prostupy VZT rozvodu skrz HVV<br/>v okamžiku zkoušky musí být utěsněny konečným způsobem</p> <p><b>A</b> záměrné otvory skupiny A</p> <p><b>B</b> záměrné otvory skupiny B</p> |
|--|--|

**Obr. 1 Požadavky na stav některých technických zařízení v okamžiku zkoušky – příklad**

Při kontrole přítomnosti technických zařízení v okamžiku zkoušky se vychází z platné projektové dokumentace (zejm. z technických zpráv) a z údajů v energetickém posudku a průkazu energetické náročnosti budovy. Pokud se údaje z různých zdrojů liší nebo si navzájem odporují, má se hledat vysvětlení. Ve složitějších případech se doporučuje konzultovat postup s poskytovatelem dotace. O tom, která zařízení mají být v okamžiku zkoušky přítomna v budově rozhodne zkušební technik a své rozhodnutí vysvětlí v protokolu o zkoušce.

### 6.3.6. Ochrana systému vzduchotěsnicích opatření

Pokud se zkouška průvzdušnosti obálky budovy pro účely Programu realizuje před dokončením budovy, musí se SVO účinně ochránit před poškozením v dalších fázích výstavby. Tuto ochranu zajistí žadatel o podporu. Takové poškození SVO může významně zhoršit vzduchotěsnost budovy a způsobit významný rozdíl mezi výsledky zkoušky realizované před dokončením budovy a v pozdějších fázích výstavby nebo po dokončení budovy.

## 7. Příprava budovy před zkouškou

### 7.1. Obecně

Budova se pro zkoušku průvzdušnosti připraví tak, aby její stav reprezentoval podmínky během období, kdy bude v provozu systém vytápění nebo chlazení (otopné nebo chladicí období). Průtok vzduchu měřený při zkoušce průvzdušnosti má procházet všemi netěsnostmi a otvory, které jsou při provozu budovy zdrojem infiltrace vzduchu nad rámec řízené výměny vzduchu, která byla prokazatelně zahrnuta do výpočtů energetické náročnosti budovy (t.j. ve výpočtech energie potřebné na vytápění, větrání a klimatizaci). Přípravou budovy se naopak vyloučí, aby průtok vzduchu měřený při zkoušce průvzdušnosti procházel záměrnými otvory těchto systémů, které způsobují výměnu vzduchu mezi vnitřním a vnějším prostředím, jestliže tepelný tok spojený s touto výměnou vzduchu byl prokazatelně zahrnut do výpočtů energetické náročnosti budovy.

Při dodržení těchto obecných podmínek může být výsledek zkoušky průvzdušnosti obálky budovy v rámci Programu použitý nejen pro kontrolu splnění požadavků na průvzdušnost, ale také jako vstupní hodnota do výpočtu tepelných ztrát větráním.

V komplikovaných případech se při přípravě budovy postupuje přiměřeně, ale vždy tak, aby byl dodržen výše uvedený obecný princip. O způsobu přípravy budovy před měřením rozhoduje zkušební technik a zodpovídá za její správnost. Pokud přípravu budovy před zkouškou zajistil jiný subjekt, zkušební technik zkontroluje její správnost a v případě rozporů s tímto Metodickým pokynem přípravu budovy opraví. Příprava budovy před zkouškou musí být popsána v protokolu o zkoušce včetně případných odchylek od tohoto Metodického pokynu. Zkušební technik zajistí podrobnou fotodokumentaci přípravy budovy v okamžiku zkoušky (nejlépe fotografie všech otvorů a prvků, kterých se příprava týkala) a uchová ji pro případ pozdější kontroly. Podrobná fotodokumentace přípravy budovy není povinnou součástí protokolu o zkoušce.

Údaje o způsobu zohlednění průtoku vzduchu v energetických výpočtech potřebné pro rozhodnutí o způsobu přípravy stavebních prvků a technických zařízení se převezmou z energetického posudku, průkazu energetické náročnosti budovy a z protokolu o výpočtu energetické náročnosti budovy.

### 7.2. Vymezení pojmů

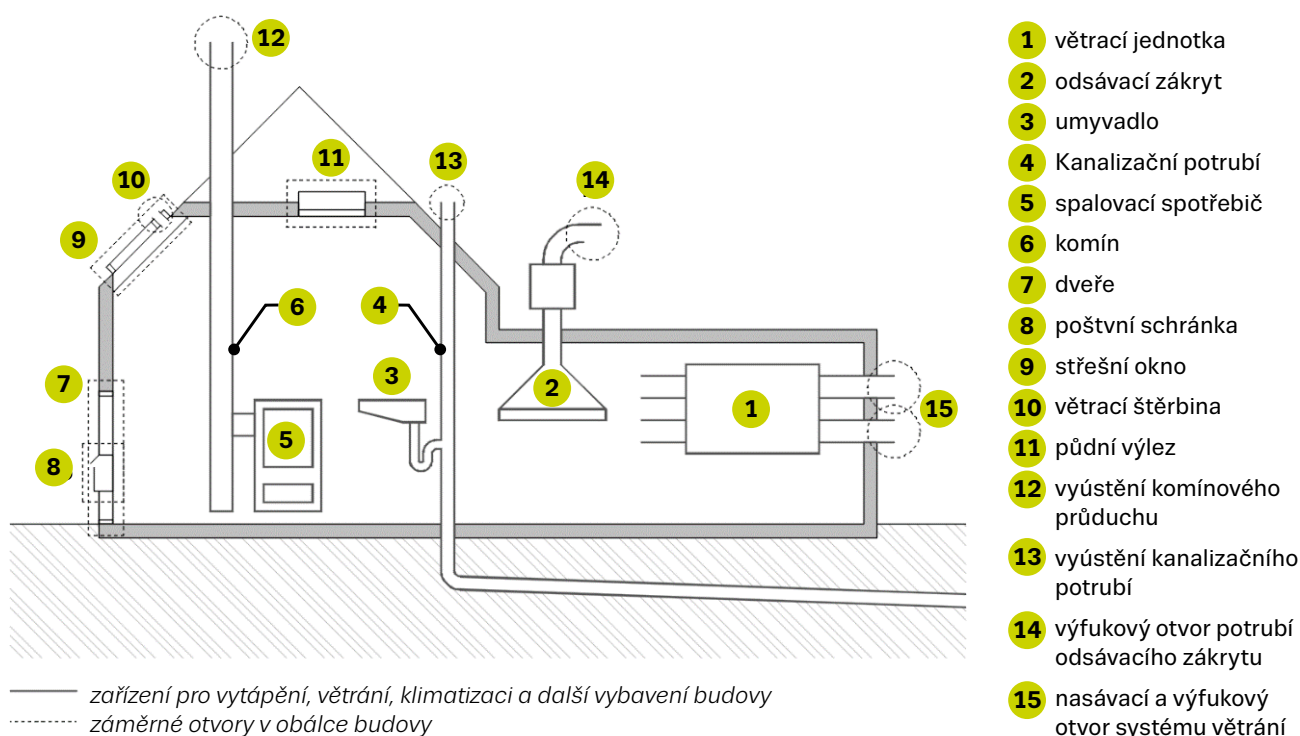
Pro účely tohoto Metodického pokynu se mezi zařízení pro vytápění, větrání, klimatizaci a další vybavení budovy počítají:

- veškerá technická zařízení budovy, která jsou součástí systému větrání vytápění, chlazení a jiné úpravy vzduchu, včetně systémů požárního větrání – zařízení systémů větrání, teplovzdušného větrání, teplo-vzdušného vytápění, klimatizace, větrací zařízení pro lokální odsávání vzduchu, zařízení požárního větrání, spalovací spotřebiče, tepelná čerpadla vzduch – vzduch nebo vzduch – voda umístěná uvnitř větraného prostoru apod.
- veškerá další technická zařízení budovy, která přímo nebo nepřímo (prostřednictvím potrubního rozvodu nebo prostřednictvím jiného prvku) propojují vnitřní a vnější prostředí a umožňují proudění vzduchu mezi vnitřním a vnějším prostředím – např. centrální vysavač, sušička prádla s výfukem vlhkého vzduchu do venkovního prostředí apod.
- rozvody instalací, které procházejí skrz obálku budovy (větraného prostoru) – např. rozvody systému větrání a klimatizace, rozvody topných a chladicích médií, rozvody vody a kanalizace, rozvody plynu, elektřiny apod.
- komíny

Pro přípravu otvorů z těchto zařízení do vnitřního prostředí platí pravidla uvedená v článku 7.3.

Vyústění těchto zařízení, rozvodů a prvků do vnějšího prostředí se považují za záměrné otvory v obálce budovy a pro jejich přípravu platí pravidla uvedená v článku 7.4 (viz obrázek 2). Jedná se zejména o nasávací a výfukové otvory rozvodů větracích systémů, komínové průduchy atd.

Kromě vyústění technických zařízení, rozvodů a prvků do vnějšího prostředí se považují za záměrné otvory v obálce budovy také okna, dveře, další výplně otvorů a další prvky v obálce budovy, které umožňují proudění vzduchu mezi vnitřním a venkovním prostředím (viz článek 7.4).



- 1 větrací jednotka
- 2 odsávací zákryt
- 3 umyvadlo
- 4 Kanalizační potrubí
- 5 spalovací spotřebič
- 6 komín
- 7 dveře
- 8 poštovní schránka
- 9 střešní okno
- 10 větrací štěrbinu
- 11 půdní výlez
- 12 vyústění komínového průduchu
- 13 vyústění kanalizačního potrubí
- 14 výfukový otvor potrubí odsávacího zákrytu
- 15 nasávací a výfukový otvor systému větrání

**Obr. 2 Schéma pro objasnění pojmů zařízení pro vytápění, větrání, klimatizaci a další vybavení budovy a záměrné otvory v obálce budovy**

### 7.3. Zařízení pro vytápění, větrání, klimatizaci a další vybavení budovy

Tato pravidla platí pro přípravu samotných zařízení pro vytápění, větrání, klimatizaci a další vybavení budovy a pro přípravu otvorů z těchto zařízení do vnitřního prostředí. Pro přípravu vyústění těchto zařízení, rozvodů a prvků do vnějšího prostředí, která se považují za záměrné otvory v obálce budovy, platí pravidla uvedená v článku 7.4.

Zařízení, která přivádějí vzduch do vnitřního prostředí, nebo z něj vzduch odebírají, se vypnou a přijmou se všechna další opatření podle článku 5.2.2 v ČSN EN ISO 9972.

Otvory v zařízeních, souvisejících rozvodech a prvcích do vnitřního prostředí se připraví takto:

- ▶ uzavíratelné otvory se uzavřou
- ▶ otvory bez uzavíracích prostředků se ponechají bez úprav (neutěšňují se)

Mezi uzavíratelné otvory zařízení patří:

- ▶ uzavíratelné otvory (dvířka) pro plnění paliva do spalovacích spotřebičů
- ▶ otvory pro přísávání spalovacího vzduchu z vnitřního prostředí u spalovacích spotřebičů
- ▶ samouzavírací klapky na vyústkách rozvodu centrálního vysavače
- ▶ plnicí dvířka sušičky prádla s výfukem vlhkého vzduchu do venkovního prostředí
- ▶ servisní a revizní otvory (dvířka) zařízení a rozvodů
- ▶ zápachové uzávěry na kanalizačním potrubí (naplnění vodou se považuje za uzavření otvoru)
- ▶ dvířka a uzávěry kontrolních, výběracích a čistících otvorů komínových průduchů a kouřovodů
- ▶ další podobné uzavíratelné otvory v technických zařízeních a souvisejících rozvodech

Mezi otvory zařízení bez uzavíracích prostředků patří:

- ▶ otvory pro přirozené větrání komínových těles (tzv. zadní provětrání mezi tepelnou izolací komínové vložky a komínovým pláštěm)
- ▶ otvor do otevřeného topeniště krbu
- ▶ další podobné neuzavíratelné otvory v technických zařízeních a souvisejících rozvodech

Pro účely zkoušky se nepřipouští žádné další zlepšování vzduchotěsnosti jakýchkoli zařízení, která propojují vnitřní a venkovní prostředí. V rámci přípravy před zkouškou se např. neutěšují netěsnosti v konstrukci těchto zařízení (spoje mezi dílci, ze kterých je zařízení sestaveno apod.).

Zápachové uzávěry na kanalizačním potrubí se naplní vodou. Kanalizační potrubí, na kterém se plánuje osazení zápachových uzávěrů, ale zápachové uzávěry nejsou dosud osazené, se utěsní. Pokud se osazení zápachových uzávěrů na kanalizačním potrubí neplánuje, kanalizační potrubí se ponechá bez úprav. Přísávací ventily pro odvětrání kanalizačního potrubí, které je ukončeno uvnitř budovy (větraného prostoru), se ponechají bez úprav (neutěšují se).

## 7.4. Záměrné otvory v obálce budovy

Příloha A nabízí jako pomůcku klíč pro rozřazení záměrných otvorů v obálce budovy do skupin a pro rozhodnutí o způsobu jejich přípravy. Podrobnější informace ke způsobu přípravy běžných typů záměrných otvorů v obálce budovy jsou uvedeny v Příloze B.

### 7.4.1. Záměrné otvory skupiny A

Do skupiny A patří záměrné otvory v obálce budovy, u kterých byl veškerý průtok vzduchu ve všech provozních stavech korektně zohledněn ve výpočtech energetické náročnosti, a proto se smějí utěsnit:

- nasávací a výfukové otvory centrálních systémů přirozeného, nuceného, hybridního větrání s nepřetržitým nebo pouze krátkodobě přerušovaným provozem, jestliže průtok vzduchu systémem je zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy. Jedná se typicky o systémy větrání zajišťující hygienickou (nebo technologickou) výměnu vzduchu pro budovu (větraný prostor) jako celek.
- nasávací a výfukové otvory systémů pro lokální přirozené, nucené nebo hybridní větrání a systémů pro odsávání vzduchu s nepřetržitým nebo pouze krátkodobě přerušovaným provozem, jestliže průtok vzduchu systémem je zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy.
- nasávací a výfukové otvory systémů pro lokální přirozené, nucené nebo hybridní větrání a systémů pro odsávání vzduchu s přerušovaným provozem, jestliže průtok vzduchu systémem v době, kdy je systém v provozu i mimo tuto dobu, je zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy
- vyústění do vnějšího prostředí všech ostatních systémů mimo větrání a odsávání (vytápění, chlazení, klimatizace, jiná technická zařízení), jestliže daný systém působí průtok vzduchu mezi vnitřním a venkovním prostředím a tento průtok vzduchu systémem je zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy.
- jiné stavební prvky a ostatní záměrné otvory v obálce budovy (větraného prostoru), které působí průtok vzduchu mezi vnitřním a venkovním prostředím, jestliže průtok vzduchu těmito výplněmi, prvky a otvory je zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy

Záměrné otvory skupiny A se utěsní.

### 7.4.2. Záměrné otvory skupiny B

Do skupiny B patří záměrné otvory v obálce budovy, u kterých nebyl veškerý průtok vzduchu ve všech provozních stavech zohledněn ve výpočtech energetické náročnosti, a proto se nesmějí utěsnit:

- okna, dveře a další výplně otvorů
- nasávací a výfukové otvory systémů pro lokální přirozené, nucené nebo hybridní větrání a systémů pro odsávání vzduchu s nepřetržitým nebo pouze krátkodobě přerušovaným provozem, jestliže průtok vzduchu systémem není zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy.
- nasávací a výfukové otvory systémů pro lokální přirozené, nucené nebo hybridní větrání a systémů pro odsávání vzduchu s přerušovaným provozem, jestliže průtok vzduchu systémem v době, kdy je systém v provozu, je zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy, ale průtok vzduchu systémem v době mimo provoz není zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy.
- nasávací a výfukové otvory systémů pro lokální přirozené, nucené nebo hybridní větrání a systémů pro odsávání vzduchu s přerušovaným provozem, jestliže průtok vzduchu systémem v době, kdy je systém v provozu i mimo tuto dobu, není zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy. Jedná se typicky o odsávací zákryty nad

varnými plochami v obytných domech (kuchyňské digestoře), systémy pro odsávání vzduchu ze skladovacích místností uvnitř společných prostorů bytových domů, systémy pro samostatné větrání sociálních zařízení, přirozené nebo nucené větrání výtahových šachet, přirozené nebo nucené větrání spížních skříní, technických místností, místností pro shromažďování odpadu a o další podobné systémy.

- ▶ nasávací a výfukové otvory systémů požárního větrání (větrání chráněných únikových cest a zařízení pro odvod kouře a tepla) a podobných systémů větrání, které se spouští nárazově při mimořádné události, havárii apod. Nasávací a výfukové otvory takových systémů jsou obvykle vybavené uzavíracími prostředky (klapkami, žaluziemi), které mohou být buď otevřené při běžném provozu budovy a uzavřou se při spuštění systému (při vzniku požáru, mimořádné události, havárie apod.) nebo naopak mohou být při běžném provozu budovy uzavřené a otevřou se při spuštění systému v reakci na mimořádnou událost.
- ▶ vyústění do vnějšího prostředí všech ostatních systémů mimo větrání a odsávání (vytápění, chlazení, klimatizace, jiná technická zařízení), jestliže daný systém působí průtok vzduchu mezi vnitřním a venkovním prostředím a tento průtok vzduchu systémem není zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy. Jedná se např. o komínový průduch spalovacího spotřebiče se sáním spalovacího vzduchu z vnitřního prostředí, výfukový otvor centrálního vysavače, další podobné případy
- ▶ jiné stavební prvky a ostatní záměrné otvory v obálce budovy, které působí průtok vzduchu mezi vnitřním a venkovním prostředím, jestliže průtok vzduchu těmito výplněmi, prvky a otvory není zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy. Může se jednat např. o poklapy, vrata, výlezy do nevytápěného půdního prostoru, poštovní schránky s přístupem z vnitřní i venkovní strany, klapy pro průchod zvířat a další podobné případy

Okna, dveře a další výplně otvorů se uzavřou. Ostatní záměrné otvory skupiny B se uzavřou pokud:

- ▶ jsou vybavené uzavíracími prostředky
- ▶ tyto uzavírací prostředky se samočinně uzavřou v době, kdy je systém mimo provoz (zamezí průtoku vzduchu systémem)
- ▶ tyto uzavírací prostředky jsou běžně uzavřené v období, kdy je v provozu systém vytápění, chlazení nebo klimatizace (otopné nebo chladicí období) a daný systém je mimo provoz

Okna, dveře a další výplně otvorů se uzavřou. Ostatní záměrné otvory skupiny B se uzavřou pokud jsou vybavené uzavíracími prostředky, které:

- ▶ se samočinně uzavřou v době, kdy je systém mimo provoz (zamezí průtoku vzduchu systémem)
- ▶ jsou běžně uzavřené v období, kdy je v provozu systém vytápění, chlazení nebo klimatizace (otopné nebo chladicí období) a daný systém je mimo provoz

Záměrné otvory skupiny B se otevřou, pokud jsou vybavené uzavíracími prostředky, které:

- ▶ neumožňují samočinné uzavření systému v době, kdy je mimo provoz
- ▶ jsou běžně otevřené v období, kdy je v provozu systém vytápění, chlazení nebo klimatizace (otopné nebo chladicí období)

Záměrné otvory skupiny B se ponechají bez úprav, pokud:

- ▶ nejsou vybavené žádnými uzavíracími prostředky

### 7.4.3. Záměrné otvory skupiny C

Do skupiny C patří vyústění do vnějšího prostředí všech systémů (vytápění, chlazení, klimatizace, jiná technická zařízení), jestliže daný systém nepůsobí průtok vzduchu mezi vnitřním a venkovním prostředím.

Může se jednat např. o:

- ▶ nasávací otvor přívodu spalovacího vzduchu a komínový průduch spalovacího spotřebiče se sáním spalovacího vzduchu z venkovního prostředí a odvodem spalin do venkovního prostředí
- ▶ přívod a odvod venkovního vzduchu k výměníku tepelného čerpadla vzduch – voda nebo vzduch – vzduch umístěného uvnitř budovy
- ▶ další podobné případy

Záměrné otvory skupiny C se ponechají bez úprav.

## 7.5. Utěsnění rozvodů

V některých případech bude potřeba v rámci přípravy budovy před zkouškou utěsnit potrubní rozvody větracího systému. V souladu s ČSN EN ISO 9972 je rozvody větracího systému obecně možné utěsnit těmito způsoby:

- ▶ utěsněním výústek na nasávacím a výfukovém potrubí ve venkovním prostředí (typicky na fasádě budovy)
- ▶ utěsněním výústek na nasávacím a výfukovém potrubí ve vnitřním prostoru
- ▶ utěsněním nasávacího a výfukového potrubí ve vzduchotechnické jednotce
- ▶ utěsněním profilu potrubí uvnitř rozvodu

Pokud je to možné, utěsní se potrubí v místě, kde prostupuje skrz obálku budovy (skrz konstrukce, které jsou předmětem měření průvzdušnosti) nebo co nejbližší tomuto místu.

Pro účely zkoušky se nepřípouští žádné další zlepšování vzduchotěsnosti rozvodů vzduchu. V rámci přípravy před zkouškou se netěsnosti v rozvodech neutěšňují.

Pokud zkouška průvzdušnosti probíhá před dokončením budovy a jsou splněny podmínky podle článku 6.3, připouští se utěsnit také potrubní rozvody, které dosud nejsou připojeny ke spotřebičům a nejsou naplněny médii, avšak za normálních okolností (po připojení a naplnění médii) neumožňují proudění vzduchu mezi vnitřním a venkovním prostředím (např. potrubí pro přívod vody nebo plynu apod.).

## 8. Příprava zkušebního zařízení

### 8.1. Poloha zkušebního zařízení

Zkušební zařízení se přednostně osadí do potenciálně nejtěsnější výplně v obálce budovy (okno, balkónové dveře). Pokud v budově není jiná, těsnější výplň otvoru umožňující osazení zkušebního zařízení, připouští se osazení do vchodových dveří oddělujících vytápěný prostor od venkovního prostředí. Případné úpravy otvoru pro osazení zkušebního zařízení se uvedou v protokolu o zkoušce (např. demontáž prvků kování, dotěsnění panelu/plachty, utěsnění mezery mezi rámem výplně otvoru a rámem zkušebního zařízení v případě velkých otvorů).

Vzduchotěsnost výplní otvorů je možné posoudit vzájemným porovnáním součinitelů spárové průvzdušnosti iLV jednotlivých výplní, vzájemným porovnáním jejich třídy těsnosti nebo vizuálně, na základě porovnání způsobu těsnění funkční spáry (jednostupňové/dvoustupňové těsnění, u dveří navíc přítomnost prahu a způsob těsnění nalehávky na práh) a zavíracích mechanismů (celoobvodové kování/závěsy a zavírání zámkem s jazýčkem).

Poloha zkušebního zařízení se uvede v protokolu o zkoušce. Je vhodné rovněž pořídit fotodokumentaci, ze které by byla zřejmá poloha zařízení a případné úpravy.

## 9. Příprava zkoušky

### 9.1. Stanovení měřené části budovy

Pokud je to možné, změří se budova jako celek (jako jedna tlaková zóna) tak, jak to předpokládá ČSN EN ISO 9972. V odůvodněných případech je možné změřit pouze ucelenou část budovy nebo několik ucelených částí budovy a z výsledků odhadnout celkovou průvzdušnost obálky budovy. Vhodné postupy jsou uvedeny v TNI 73 0330:2010. Postupy měření bytových domů po částech podle TNI 730330:2010 se považují za obecně platné a v rámci Programu se smí použít také pro měření velmi rozsáhlých, velmi netěsných nebo velmi komplikovaných rodinných domů. Případné použití těchto postupů se doporučuje předem konzultovat se SFŽP ČR a musí se zdůvodnit v protokolu o zkoušce.

### 9.2. Stanovení řady zkušebních rozdílů tlaku

Řada zkušebních tlakových rozdílů se stanoví postupem podle ČSN EN ISO 9972, přičemž se uplatní doplňující pravidla uvedená v dalším textu.

#### 9.2.1. Nejnižší úroveň zkušebního tlakového rozdílu

Nejnižší úroveň zkušebního tlakového rozdílu se stanoví postupem podle ČSN EN ISO 9972. Hodnota stanovená postupem podle ČSN EN ISO 9972 se chápe jako spodní mez pro nejnižší úroveň zkušebního tlakového rozdílu. To znamená, že nejnižší úroveň zkušebního tlakového rozdílu skutečně vyvolaná zkušebním zařízením během zkoušky nesmí být, s přípustnou tolerancí podle ČSN EN ISO 9972, menší než tato nejnižší dovolená hodnota. V odůvodněných případech se přípustí, aby nejnižší úroveň zkušebního tlakového rozdílu byla vyšší, než spodní mez stanovená podle ČSN EN ISO 9972. Odchyly od postupu podle ČSN EN ISO 9972 se zdůvodní v protokolu o zkoušce. V každém případě je však potřeba zajistit, aby v řadě zkušebních tlakových rozdílů byly alespoň dvě úrovně nižší, než hodnota referenčního tlakového rozdílu 50 Pa.

Vyšší úroveň nejnižšího zkušebního tlakového rozdílu je možné zvolit např. pokud by měřená budova nebo měřená část budovy byla tak těsná, že by zkušební zařízení nebylo schopné spolehlivě změřit objemový průtok vzduchu při této nejnižší dovolené úrovni zkušebního tlakového rozdílu, nebo při nepříznivých klimatických podmínkách.

#### 9.2.2. Nejvyšší úroveň zkušebního tlakového rozdílu

Pro volbu nejvyšší úrovně zkušebního tlakového rozdílu platí ustanovení ČSN EN ISO 9972. Dále je potřeba zajistit, aby v řadě zkušebních tlakových rozdílů byly alespoň dvě úrovně vyšší, než hodnota referenčního tlakového rozdílu 50 Pa. V případě velkých budov se tato podmínka uplatní přiměřeně.

#### 9.2.3. Mezilehlé úrovně zkušebního tlakového rozdílu

Zvolí se vhodný počet mezilehlých úrovní zkušebního tlakového rozdílu. Interval mezi nejnižší a nejvyšší úrovní zkušebního tlakového rozdílu se rozdělí do několika úseků tak, aby byly splněny tyto podmínky:

- celkový počet úrovní zkušebního tlakového rozdílu musí být větší nebo rovný nejmenšímu počtu předepsanému v ČSN EN ISO 9972 (doporučuje zvolit větší počet zkušebních tlakových rozdílů, než je minimum podle ČSN EN ISO 9972, např. 10)
- intervaly mezi jednotlivými úrovněmi zkušebního tlakového rozdílu mají být stejné. Protože při měření není možné tuto podmínku vždy zajistit, může se velikost úseků mezi jednotlivými reálně zaznamenanými úrovněmi tlakového rozdílu lišit od vypočítané velikosti s tolerancí  $\pm 2$  Pa.
- v řadě zkušebních tlakových rozdílů mají být alespoň dvě úrovně nižší a dvě úrovně vyšší, než hodnota referenčního tlakového rozdílu 50 Pa

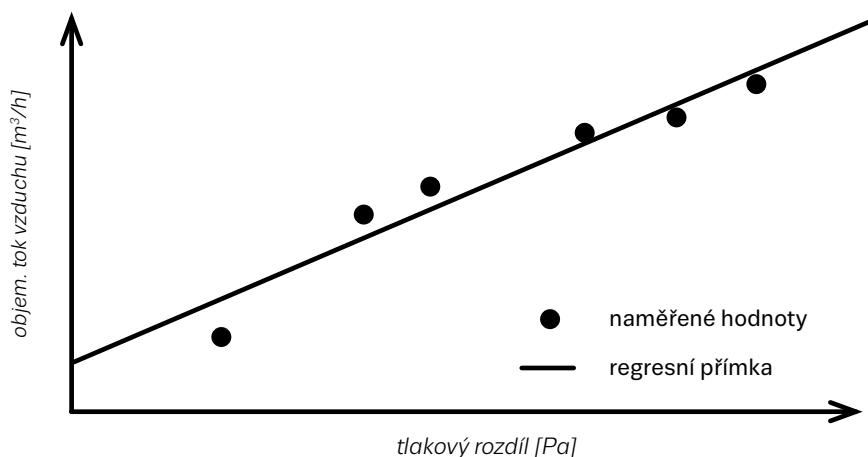
## 10. Zpracování výsledků

### 10.1. Obecně

Pro vyhodnocení naměřených výsledků se použijí postupy a vztahy uvedené v ČSN EN ISO 9972 a TNI 73 0330:2010 (v případě měření budovy po částech), zejména metoda lineární regrese podle přílohy C ČSN EN ISO 9972.

### 10.2. Kontrola lineární regrese a odlehlých hodnot

Po vynesení naměřených hodnot a regresní přímky do společného grafu závislosti objemového průtoku vzduchu na tlakovém rozdílu může vyjít najevo, že některé z naměřených hodnot jsou odlehlé od regresní přímky výrazně více, než ostatní hodnoty (obr. 3). Odlehlá hodnota může být důsledkem chybného měření.



#### Obr. 3 Příklad měření s odlehlou hodnotou (graf v logaritmickém měřítku)

Kontrola přítomnosti odlehlých hodnot (a jejich případná oprava) se spojí s kontrolou splnění požadavků na koeficient determinace  $r^2$  podle ČSN EN ISO 9972. Odlehlost hodnot od regresní přímky je možné posoudit vizuálně.

Pokud se v sadě naměřených hodnot vyskytnou odlehlé hodnoty a současně koeficient determinace  $r^2$  spadá do mezí předepsaných v ČSN EN ISO 9972, odlehlé hodnoty se opravovat nemusí a výsledek zkoušky je platný.

Pokud se v sadě naměřených hodnot vyskytnou odlehlé hodnoty a současně koeficient determinace  $r^2$  leží mimo meze předepsané v ČSN EN ISO 9972, smí se regresní analýza zopakovat bez uvažování nejvíce odlehlé hodnoty. Současně se přepočítá i koeficient determinace  $r^2$ . Pokud přepočítaný koeficient determinace  $r^2$  splňuje meze předepsané v ČSN EN ISO 9972, oprava odlehlé hodnoty se připouští a výsledek zkoušky se považuje za platný.

Tímto způsobem se smí vyloučit nejvýše dvě odlehlé hodnoty – buď v jednom kroku, nebo postupně (pokud se po odebrání prvního odlehlého bodu objeví další). Pokud ani poté nesplní koeficient determinace  $r^2$  meze předepsané v ČSN EN ISO 9972, výsledek zkoušky se prohlásí za neplatný. Pro získání platného výsledku se zkouška zopakuje.

Po opravě odlehlých hodnot nesmí být počet zbylých naměřených hodnot menší, než nejmenší počet zkušebních tlakových rozdílů předepsaný v ČSN EN ISO 9972. Doporučuje se, aby i po opravě odlehlých hodnot zůstaly v řadě naměřených hodnot alespoň dvě získané při tlakovém rozdílu nižším než 50 Pa a dvě získané při tlakovém rozdílu vyšším než 50 Pa. Informace o případné opravě odlehlých hodnot a jejich počtu se uvede v protokolu o zkoušce.

S ohledem na riziko výskytu odlehlých hodnot se doporučuje realizovat měření objemového průtoku vzduchu na více úrovních tlakového rozdílu, než je minimální předepsaný počet (doporučuje se zaznamenat více měřicích bodů – alespoň o dva).

### 10.3. Výpočet vztažných hodnot

Vztažné hodnoty se stanovují na základě předpokládaného konečného stavu podle platné výkresové dokumentace, nezávisle na stavu budovy v okamžiku zkoušky. V případě potřeby nebo podezření, že se rozměry budovy liší od výkresové dokumentace, se připouští ověřit platnost rozměrů uvedených ve výkresové dokumentaci měření. Pokud se některé rozměry stanovují měření budovy, smí se pro výpočet vztažných hodnot použít pouze hodnoty změřené po dokončení budovy. To znamená, že rozměry potřebné pro výpočet vztažných hodnot nelze odměřovat přímo v budově (na stavbě), dokud nejsou zcela dokončeny všechny obvodové i vnitřní konstrukce.

Postup výpočtu vztažných hodnot je možné přiměřeně zjednodušit. Chyba výpočtu nemá být větší než 5 %. Zjednodušený postup se vysvětlí v protokolu o zkoušce.

Výpočet vztažných hodnot provádí zkušební technik a zodpovídá za jeho správnost. Výpočet vztažných hodnot není součástí protokolu o zkoušce, ale zkušební technik uschová výpočet pro případ pozdější kontroly. Výpočet musí být čitelný, přehledný a kontrolovatelný.

#### 10.3.1. Objem budovy

Z důvodu zachování rovných podmínek pro žadatele o podporu z programu před zavedením ČSN EN ISO 9972 a po něm, se vnitřní objem pro tento účel počítá odlišně, než je uvedeno v ČSN EN ISO 9972. Protože zkouška průvzdušnosti obálky budovy v rámci Programu se chápe jako zkouška pro zvláštní účel podle ČSN EN ISO 9972, je tento postup možný (ČSN EN ISO 9972 v odůvodněných případech umožňuje použití jiných vztažných hodnot než těch, které jsou v normě definovány). Pravidla pro výpočet objemu budovy pro zkoušky průvzdušnosti v rámci Programu jsou uvedena v dalším textu.

Objem budovy je definován jako celkový objem vnitřního vzduchu v budově, který je součtem objemů vzduchu v jednotlivých místnostech (vnitřních prostorech). Objem vzduchu v místnosti/prostoru je vymezen vnitřními povrchy stavebních konstrukcí, které místnost ohraničují (typicky podlaha, stěny, strop nebo snížený vnitřní podhled). Výpočet objemu budovy se řídí těmito obecnými pravidly:

- ▶ objem vzduchu v místnostech se počítá s použitím soustavy vnitřních rozměrů (světlé rozměry)
- ▶ zvolí se vhodný, přehledný, kontrolovatelný způsob výpočtu
- ▶ vnitřní objem obecně nelze vypočítat jako součin čisté podlahové plochy a světlé výšky místnosti. Součin čisté podlahové plochy vypočítané podle předpisů platných v ČR (tak, jak se uvádí např. v tabulkách místností ve stavebních výkresech) a střední výšky stropu nemusí vždy odpovídat objemu vzduchu v místnosti. Proto se jeho použití nedoporučuje.

Od vnitřního objemu se neodečítá:

- ▶ objem uskladněných předmětů nebo materiálu apod.
- ▶ objem nábytku a vybavení
- ▶ objem zařizovacích předmětů, technických zařízení, rozvodů apod.

Pokud nevznikne chyba větší, než 5 % nemusí se z důvodu zjednodušení výpočtu od vnitřního objemu odečítat (předpokládá se, že vnitřní objem byl vypočítán z vnitřních rozměrů bez ohledu na přítomnost níže uvedených prvků):

- ▶ objem schodišťových ramen
- ▶ objem sloupů, trámů a podobných stavebních prvků
- ▶ objem komínů
- ▶ objem instalačních předstěn.

Do vnitřního objemu se nezapočítává:

- ▶ objem vzduchu uvnitř stavebních konstrukcí (uvnitř příček apod.)
- ▶ objem vzduchu mezi sníženým podhledem a stropem

Do vnitřního objemu se nemusí započítat (z důvodu zjednodušení výpočtu):

- ▶ objem vzduchu v nikách pro okna, dveře a další výplně otvorů
- ▶ objem vzduchu v instalačních šachtách
- ▶ objem vzduchu uvnitř prostupů skrz vnitřní stropy (uvnitř schodišťových šachet, výtahových šachet, instalačních šachet apod.).

### 10.3.2. Plocha obálky budovy

Plocha obálky se chápe jako plocha stavebních konstrukcí, stavebních prvků a výplní otvorů, které oddělují měřený prostor od venkovního prostředí, od jiného vnitřního prostředí nebo od zeměiny.

Výpočet plochy obálky se řídí těmito obecnými pravidly:

- ▶ plocha obálky se počítá jako plocha vnitřního povrchu stavebních konstrukcí, které obálku tvoří
- ▶ plocha obálky se počítá z celkových vnitřních rozměrů
- ▶ výpočet plochy obálky se řídí pokyny uvedenými v tomto článku
- ▶ protože tvar vnitřního povrchu může být velice členitý a výpočet plochy obálky může být značně složitý i při uplatnění uvedených pravidel, připouští se výpočet přiměřeně zjednodušit, pokud nevznikne chyba (rozdíl) větší než 5 %
- ▶ případné odchylky od předepsaného postupu se vysvětlí v protokolu o zkoušce

Příkladem zjednodušení výpočtu může být např. zanedbání přítomnosti sníženého podhledu v některých místnostech. Podobné zjednodušení přichází v úvahu v případě, že místnosti se sníženým podhledem zabírají menší část půdorysu a snížení úrovně podhledu oproti ostatním místnostem není příliš velké. Mezní hodnoty je těžké obecně stanovit z důvodu velké rozmanitosti případů, které v praxi mohou nastat. Při rozhodování o způsobu výpočtu se proto doporučuje uplatnit pravidlo tolerance 5 % (viz výše).

Při výpočtu plochy obálky z celkových vnitřních rozměrů se obálka rozdělí na jednotlivé plošné konstrukce, typicky podlahy, stěny, stropy nebo střechy. Součástí těchto konstrukcí mohou být:

- ▶ otvory vyplněné okny, dveřmi, střešními světlíky nebo jinými výplněmi otvorů
- ▶ niky a výklenky
- ▶ součásti konstrukce vystupující z vnitřního povrchu konstrukce, např. sloupy, pilíře, průvlaky, trámy, krokve, střešní vazníky apod.
- ▶ součásti vybavení a technických zařízení budovy těsně přisazené k vnitřnímu povrchu konstrukce, takže vnitřní povrch konstrukce navazuje na povrch přisazeného prvku, např. komín přisazený těsně k vnitřnímu povrchu obvodové stěny apod.
- ▶ instalační prostory, jejichž opláštění navazuje na vnitřní povrch konstrukce, např. opláštění potrubí vedeného při povrchu konstrukce, lokální snížení podhledu zakrývající VZT potrubí, instalační šachty u stěn, instalační předstěny, pokud mají pouze lokální charakter apod.

Plocha jednotlivých konstrukcí se vypočítá jako pohledová plocha (průmět do roviny rovnoběžné s konstrukcí), nikoli jako skutečná, rozvinutá plocha vnitřního povrchu konstrukce. To znamená, že přítomnost prvků uvedených v předchozím výčtu se ve výpočtu plochy konstrukce neprojeví. Výjimky z tohoto pravidla jsou uvedeny níže.

Stejně se postupuje u konstrukcí s členitým povrchem (např. trapézový plech apod.). Plocha konstrukce pro výpočet plochy obálky se vypočítá jako pohledová plocha, nikoli skutečná, rozvinutá plocha povrchu.

Uvedený postup platí pro konstrukce s rovinným povrchem. U konstrukcí se zakřiveným povrchem (válcová plocha, kulová plocha, hyperbolický paraboloid apod.) není možné za plochu konstrukce považovat pohledovou plochu (průmět do roviny). U konstrukcí se zakřiveným povrchem se vypočítá skutečná plocha konstrukce bez uvažování prvků uvedených v předchozím výčtu.

V případě oken a jiných výplní otvorů, které jsou osazeny pomocí zvláštní konstrukce (arkýře) výrazně předsazené před vnější povrch stěny, se do plochy obálky započítá kromě pohledové plochy stěny a výplně otvoru také plocha ostění, nadpraží a parapetu.

Plocha ostění otvoru se do plochy obálky započítá také v případě:

- ▶ rozsáhlých střešních světlíků
- ▶ střešních světlíků vystupujících nad rovinu střechy (vnější líc konstrukce) o více než 400 mm

V případě větších, složitěji tvarovaných střešních světlíků, které nemají zasklení (nebo jinou výplň) rovnoběžné s rovinou střechy, se do plochy obálky započítá skutečná, nikoli pohledová plocha světlíku. To může být např. případ tzv. šedových světlíků.

## 11. Protokol o zkoušce

Protokol o zkoušce obsahuje zejména identifikační údaje, údaje o budově a jejím zařízení, údaje o zkoušce, naměřená data, výsledky zkoušky a jejich vyhodnocení. Protokol musí být vypracován dle vzoru zveřejněného na internetových stránkách Programu. Protokol o zkoušce může obsahovat přílohy nad předepsaný rámec (doplňující informace, výpočty, fotodokumentaci).

Jednotná forma protokolu je zpracována pouze pro případ, kdy je měřena budova nebo jedna její ucelená část jako celek (jako jedna tlaková zóna) a výsledkem zkoušky je jediná hodnota  $n_{50}$  platná pro budovu jako celek nebo ucelenou část budovy. V případě, že hodnota  $n_{50}$  platná pro budovu jako celek byla odvozena z výsledků zkoušek více ucelených částí postupem podle TNI 73 0330:2010, vyplní se do jednotného formuláře pouze informace a výsledky zkoušky platné pro budovu jako celek. Výsledky zkoušek dílčích částí a doplňující informace k postupu měření se uvedou samostatně. Rozsah a formu informací určí SFŽP ČR.

## Příloha A – Záměrné otvory v obálce budovy – rozdělení do skupin a příprava

	Skupina		
	A	B	C
<b>Záměrný otvor:</b>			
je nasávacím / výfukovým otvorem systému přirozeného, nuceného, hybridního větrání	•	•	
je výfukovým otvorem systému pro odsávání vzduchu	•	•	
je nasávacím / výfukovým otvorem systému větrání, které se spouští nárazově při mimořádné události nebo havárii (požární větrání apod.)	•	•	
je vyústěním do vnějšího prostředí všech ostatních systémů mimo větrání a odsávání (vytápění, chlazení, klimatizace, jiná technická zařízení)	•	•	•
je oknem, dveřmi, nebo jinou podobnou výplní otvoru		•	
je jiným stavebním prvkem nebo jiným záměrným otvorem v obálce budovy	•	•	
<b>Systém, jehož je otvor součástí:</b>			
působí průtok vzduchu mezi vnitřním a vnějším prostředím	•	•	
nepůsobí průtok vzduchu mezi vnitřním a vnějším prostředím			•
<b>Průtok vzduchu otvorem je zohledněn ve výpočtu energetické náročnosti budovy:</b>			
v době, kdy je systém v provozu i v době mimo provoz systému	•		
pouze v době, kdy je systém v provozu		•	
není zohledněn		•	•
<b>Příprava otvoru (s ohledem na způsob uzavírání)</b>			
otvor je vybavený uzavíracími prostředky, uzavírací prostředky se samočinně uzavřou, pokud je systém mimo provoz	utěsnit	uzavřít	bez úprav
otvor je vybavený uzavíracími prostředky, uzavírací prostředky se samočinně neuzavřou, pokud je systém mimo provoz	utěsnit	otevřít	bez úprav
otvor je vybavený uzavíracími prostředky, uzavírací prostředky jsou při provozu budovy v otopném a chladicím období běžně uzavřené	utěsnit	uzavřít	bez úprav
otvor je vybavený uzavíracími prostředky, uzavírací prostředky jsou při provozu budovy v otopném a chladicím období běžně otevřené	utěsnit	otevřít	bez úprav
otvor není vybavený uzavíracími prostředky	utěsnit	bez úprav	bez úprav

## Příloha B – Příprava budovy před zkouškou

otvor/prvek	průtok vzduchu prvkem započítán do tepelných ztrát větracího systému?	způsob přípravy
výlez na půdu	---	uzavřít
výlez / vstup do nevytápěného prostoru	---	uzavřít
poštovní schránky	---	bez úprav
chráničky/průchodky před osazením prostupujících prvků	---	viz. kap. 6.3.1
dvířka spalovacích spotřebičů	---	uzavřít
otvory pro odvod spalin	---	bez úprav
komín – otvory pro zadní větrání	---	bez úprav
komín – vymetací dvířka	---	uzavřít
přívod vzduchu pro spalovací spotřebiče	---	bez úprav*
kanalizační potrubí	---	uzavřít/utěsnit**
dosud neuzavřené potrubí ostatních rozvodů (vody, plynu apod.)	---	utěsnit
požární otvory pro odvod dýmu, požární klapky	---	uzavřít/bez úprav*
větrací otvory spížních skříní	---	uzavřít/bez úprav*
výfukové potrubí centrálního vysavače	---	uzavřít/bez úprav*
otvory pro přívod / odvod vzduchu k TČ	---	bez úprav
okna, střešní okna, francouzská okna	ano	uzavřít
	ne	uzavřít
dveře	ano	uzavřít
	ne	uzavřít
nasávací VZT potrubí	ano	utěsnit
	ne	uzavřít/bez úprav*
výfukové VZT potrubí	ano	utěsnit
	ne	uzavřít/bez úprav*
nasávací potrubí zemního výměníku	ano	utěsnit
	ne	uzavřít/bez úprav*
výfukové potrubí kuchyňské digestoře***	ano	utěsnit
	ne	bez úprav
potrubí jiných zař. pro lokální odsávání***	ano	utěsnit
	ne	bez úprav
otvory zař. pro větrání výtahových šachet***	ano	utěsnit
	ne	uzavřít/bez úprav*
větrací štěrby oken a střešních oken	ano	utěsnit
	ne	uzavřít/bez úprav*
otvory jiných větracích zařízení	ano	utěsnit
	ne	uzavřít/bez úprav*

### Poznámky

Tento seznam není vyčerpávající. O způsobu přípravy dalších typů otvorů rozhodne zkušební technik na základě zásad uvedených v kap. 7.

\*) Otvor/prvek se uzavře, pokud je vybaven prostředky pro uzavření nebo regulaci průtoku vzduchu. Otvor/prvek se ponechá bez úprav, pokud takovými prostředky vybaven není.

\*\*) V běžných případech se zápachové uzávěry zalijí vodou (viz čl. 7.3).

\*\*\*) Pokud je v budově přítomno více podobných zařízení, uvede se v protokolu popis přípravy každého z nich (v poli pro další prvky).



**Spolufinancováno Evropskou unií**

Systém pro obchodování s emisemi  
Modernizační fond

nová

zelená

úsporám



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

**Státní fond životního prostředí ČR**  
Olbrachtova 2006/9, 140 00 Praha 4  
**[www.sfzp.org.cz](http://www.sfzp.org.cz)**

červen 2026