

Ze zkušeností odborníků

Kombinace pro tepelný komfort

Skloubit nároky na zajištění tepelné pohody s požadavky na nízké pořizovací a provozní náklady a ideálně i bezobslužnost vytápěcího systému není vůbec snadné. Oslovili jsme proto odborníky na vytápění a zeptali se jich na vhodné kombinace vytápěcích systémů pro dřevostavby i na jejich výhody a nevýhody. Jakkoli jde o otázku složitou, která navíc při plánování stavby hraje jednu z nejdůležitějších rolí, zhostili se jí velmi odpovědně.

V porovnání se světem jsme na tepelný komfort nároční a naše soudobé požadavky na vytápění si často navzájem odporují.

Ing. Roman Šubrt, předseda Asociace energetických specialistů

Jaké jsou vhodné kombinace vytápěcích systémů pro dřevostavby?

Tato otázka vypadá velmi jednoduše, ale skrývá v sobě mnoho variabilit. V první řadě je tedy nutné zodpovědět, co od vytápění požadujeme. V současné době v ČR jsou obvyklé požadavky na vytápění následující:

- zajistit teplotu v interiéru minimálně 22 °C, a to i v extrémních mrazech, které nastávají zcela výjimečně
- bezobslužnost
- nízké provozní náklady
- nízká pořizovací cena

Je jasné, že tyto požadavky jdou zcela proti sobě, méně zřetelné však je, že toto jsou požadavky, které vznikly během posledních cca 50 let. V různých zemích jsou požadavky na vytápění odlišné, v závislosti na historickém vývoji země. V Británii je často požadovaná teplota v interiéru v zimě 12 – 15 °C (přitom zimní exteriérové teploty jsou v ČR nižší, než ve Velké Británii). V Rakousku stále platí, že každý dům musí mít komín na kamna na tuhá paliva. V indickém Kašmíru se v horách topí lokálními kamny a teplota v interiéru je i -3 °C.

I česká společnost je však různorodá a každý má jiný přístup a tudíž mu vyhovuje jiné vytápění. Setkal jsem se s ekologicky smýšlející rodinou, která chtěla bydlet ve srubu a žádala mě o doporučení vytápění. Když jsem namítal, že srub je sice krásný, ale z hlediska tepelných izolací překonaný a tudíž jakékoliv vytápění v něm je neekologické, snadno mě přesvědčili, že mají velký les, otec rodiny je dřevorubec a proto pro něj není problém odpadové dřevo použít na vytápění. Návrh zdroje tepla byl jednoznačný – kotel na dřevo a teplovodní vytápění pomocí radiátorů. Jediné, co bylo nutné důkladně optimalizovat, byla velikost akumulární nádrže tak, aby v neděli nemuseli přikládat.

Jiným případem je rodina, kde chtěli mít v kuchyni klasická kamna, tedy i s pecí, na kterých se běžně připravovalo jídlo. Toto byl tedy zároveň zdroj tepla pro obytnou kuchyni a v ložnici byla umístěna pouze další kamna na dřevo k případnému přitopení.

Jak je patrné, každému vyhovuje něco jiného. A každý má i jiné možnosti a požadavky, a proto nemohu zodpovědně obecně uvést, jaké vytápění je nejlepší.

V rámci této otázky by však stálo za to upozornit na nový trend: při využívání fotovoltaických panelů se elektřina nespotřebovaná na provoz domácnosti přesměruje pomocí tzv. wattrouteru na tepelné využití. Obvykle se jedná o přesměrování do akumulární nádrže, kde se nahřívá voda, která následně slouží pro přípravu teplé vody či vytápění.

Máte s některými otopnými systémy lepší zkušenost než s jinými?

Obecně se kloním k teplovodnímu nízkoteplotnímu vytápění, tedy klasickým radiátorům. Jaký zdroj tepla použít pak již záleží na konkrétním domu a jeho možnostech. Samozřejmě nejlépe regulovatelný je asi zemní plyn, kde jsou i relativně nízké pořizovací náklady na zdroj. Ten však není ve všech lokalitách k dispozici. Poté přicházejí v úvahu i další možnosti, ať již se jedná o kotel na dřevo (zde bych rád upozornil na to, že v některých lokalitách je problém dřevo na topení koupit za rozumnou cenu), na peletky, tepelné čerpadlo či elektrický kotel.

Je vhodné kombinovat hlavní a záložní zdroj energie, nebo se lze spolehnout na jeden?

Záložní zdroj energie zvyšuje investiční náročnost a zároveň, pokud není používán, tak se může stát, že nebude fungovat, až jej budeme potřebovat. Proto se záložními zdroji opatrně. Svůj význam mají tam, kde se topí např. zemním plynem a záložní zdroj je kotel na dřevo, které je odpadem ze zahrady. Zde může dojít ke snížení provozních nákladů na vytápění. Tato kombinace je ovšem možná tam, kde má dům poměrně velkou spotřebu tepla na vytápění. U dobře zateplených domů či u kvalitních novostaveb je problémem v klasickém kotli bez akumulární nádrže zatopit, protože obvykle dodává výrazně více tepla, než je potřeba.

Jako záložní zdroj však může posloužit krb či ozdobná kamna v centrální místnosti domu. Za ně se přimlouvám, neboť může nastat blackout, tedy totální výpadek elektřiny. A pak nebudou fungovat žádné kotle ani otopné soustavy, které jsou dnes projektované tak, aby fungovaly pouze s oběhovým čerpadlem.

Je vhodné v dřevostavbě kombinovat různé typy topných těles, nebo je lepší zvolit jeden a ten použít všude? Jaké jsou výhody či nevýhody kombinací?

Otopná tělesa lze samozřejmě jakkoliv kombinovat. V jedné stavbě tak mohou být použity radiátory, konvektory, podlahové vytápění i stěnové vytápění. Tomu však musí odpovídat projekt a příslušná regulace. Ta samozřejmě způsobí mírné navýšení investice. Je také potřeba si uvědomit, že každý systém má svoje slabá místa. Radiátory zabírají plochu, způsobují však ohřívání vzduchu pod okny, což vyvolává vhodné proudění ohřátého vzduchu okolo oken. Podlahové vytápění tak, jak je obvykle realizováno, tedy zabetonováním trubek s rozvodem topné vody, má vysokou tepelnou setrvačnost, a tak se hůře využívají tepelné zisky, ať již ze slunce či z interiéru. Stěnové vytápění se příliš nevyužívá, neboť je vhodné je instalovat na vnitřní stěny, kde způsobuje nevhodný směr proudění vzduchu. Pokud se použijí konvektory, tak jejich výhodou proti radiátorům je, že mohou být zapuštěny v podlaze. Tím se však ztrácí příjemná složka tepelného záření z teplých otopných těles.

Stačí pro dřevostavby dimenzovat vytápěcí systém s minimální rezervou, nebo je lepší mít větší rezervu „pro všechny případy, kdyby něco?“

Vytápěcí systém by měl být dimenzován tak, aby umožnil rychlé zvýšení teploty v interiéru, tedy dostatečně dimenzované radiátory. Zdroj tepla by však měl být dimenzován co nejpřesněji, neboť dimenzování se provádí na extrémně nízké teploty exteriéru, které nastávají pouze po několik dnů v roce a někdy ani to ne. A předimenzování zdroje znamená jeho přiškrcování v běžném provozu. To se u některých zdrojů musí řešit externě, tedy osazením akumulární nádrže do otopného systému. U ostatních zdrojů to představuje obvykle pouze snížení účinnosti zdroje.

Otopnou soustavu vybavme takovými regulačními prvky, aby využívala v plné míře tepelných zisků působících v interiéru a objekt nebyl přetápěn. A zbytečně do ní nezasahujeme.

Ing. Jan Blažíček, vedoucí redaktor oboru Vytápění portálu TZB-info, www.tzb-info.cz

Jaké jsou rozumné nároky na otopný systém v dřevostavbě?

Dřevostavby mají obecně lepší tepelně technické parametry obálky a naproti tomu nižší schopnost akumulovat teplo než tradiční cihelné stavby, z čehož plynou i určité odlišnosti při navrhování optimálního systému vytápění. Jedním dechem je však třeba dodat, že toto tvrzení neplatí univerzálně. Dobrý projektant udělá vše pro to, aby negativa spojená s jednotlivými materiálovými koncepcemi co nejvíce eliminoval, ale přesto nebude výsledek s ohledem na rozdílné umístění stavby, dispoziční řešení nebo preference zadavatele vždy stejný. V tomto duchu je třeba nahlížet i na následující doporučení.

Vzhledem k tomu, že většina dřevostaveb byla navržena v posledních letech, kdy je kladen důraz na nízkou energetickou náročnost, lze předpokládat, že tyto stavby budou převážně v segmentu nízkoenergetických domů (NED) a výjimkou nebude ani pasivní standard (PS). A u těchto staveb významně roste podíl tepelných zisků na pokrytí celkové tepelné bilance, což mění tradiční pohled na navrhování otopné soustavy.

Úspora energie

Úspornost systému je dána jeho efektivitou při zajišťování požadovaného vnitřního komfortu. Řada lidí si plete „úsporu tepla“ s „úsporou za teplo“. Ta první se počítá v GJ nebo kWh, ta druhá v korunách. To, že má někdo nižší náklady na vytápění, ještě neznamená, že uspořil teplo, může třeba jen vyrábět stejné či dokonce větší množství tepla z levnějšího paliva. Uspořit teplo znamená zapojit do tepelné bilance objektu maximální množství uvnitř působících tepelných zisků. Draze vyráběná energie se nahrazuje energií, za kterou platit nemusíme. K efektivnímu využití tepelných zisků slouží regulační prvky otopné soustavy. Důležité je, aby tyto prvky byly správně navrženy a uživatelé věděli, jak se k nim chovat. Obecně platí, že čím je soustava z pohledu regulace flexibilnější, tím více energie se při jejím provozu uspoří. Lépe tomuto požadavku vyhoví přímotopné systémy, nejméně systémy akumulací, jako např. těžké podlahové vytápění.

Pořizovací a provozní náklady

Z tohoto hlediska vychází velice dobře elektřina. Bez ohledu na to, jestli budeme uvažovat přímotopné konvektory, sálavé panely nebo podlahové či stropní fólie a kabely, pokaždé můžeme počítat s nízkými pořizovacími náklady zdroje tepla a téměř nulovými servisními náklady, což ve svém souhrnu dostatečně kompenzuje vyšší cenu elektřiny ve srovnání s jinými palivy. Při vytápění elektřinou není rovněž potřeba v domě budovat komín. Nespornou výhodou je i zvýhodněný tarif, který platí pro provoz celé domácnosti včetně svícení a spotřeby elektrospotřebičů. Problém nastává v okamžiku, kdy se začne posuzovat ekologické hledisko. Elektřina je zařazena mezi „špinavé“ energie a k tomu, aby byly splněny legislativní požadavky, je nutné alternativně vyžít i některou z obnovitelných energií – biopaliva, solární energie nebo energie vnějšího prostředí, což má bohužel nemalý dopad na výši celkové investice. Další zajímavou možností je bezesporu tepelné čerpadlo vzduch/vzduch, které vychází velice příznivě jak investičně, tak provozně, ale jedná se zde o typické teplovzdušné vytápění, při kterém absentuje sálavá složka tepla, což ne každému bude vyhovovat. Rovněž je třeba mít na paměti, že v zimním období občas nastává situace, kdy je provoz tohoto zdroje neekonomický a potom musíme mít připravený alternativní zdroj tepla. Je ovšem na našem zvážení, jestli to bude elektrický panel či přímotop, nebo zdroj OZE.

Životnost systému

Zde bych dal pozor na zjednodušené soudy. Každý systém má totiž určitý slabší článek, který má kratší životnost než ostatní prvky systému. U zdrojů tepla se může jednat o řídicí jednotku, výměník, kompresor, oběhové čerpadlo, apod. U teplovodních systémů jde potom o ventily nebo prvky, které mohou korodovat, např. plechové radiátory. Neomezenou životnost ovšem nemají ani elektrické přímotopy, přestože neobsahují žádné točivé prvky ani vodní náplň. Někdy dokonce může složitý výrobek pracující při extrémních vnitřních podmínkách vydržet bez sebemenších problémů déle než výrobek konstrukčně jednoduchý, o kterém bude prodejce tvrdit, že je téměř „nesmrtelný“. Nedá se rovněž vyloučit, že dva výrobky jednoho systému od různých výrobců budou na opačných krajích spektra životnosti. Než pátrat po vlastní životnosti je proto podle mého názoru důležitější ověřit si existenci kvalitního pozáručního servisu pro dané zařízení zaručující opravitelnost případné poruchy nebo vyměnitelnost dílu, který dosloužil. V současné době lze navíc na každý výrobek získat spoustu referencí, což volbu značně usnadní.

Nároky na obsluhu a údržbu

Co se obsluhy týče, je na tom většina moderních systémů podobně. Zdroj tepla bývá řízen elektronickou jednotkou vyhodnocující informace čidel umístěných uvnitř a vně vytápěného prostoru a rovněž uvnitř otopné soustavy. Vyžaduje tedy pouze nastavení hodnot pro požadované režimy a jejich časové vymezení. Zde záleží na tom, jak hodně si uživatelé s řídicí jednotkou vyhrají. Někomu stačí jediný režim na celé otopné období, jiný má režimů celou škálu a neobešel by se bez možnosti ovládat vnitřní prostředí v domě na dálku pomocí mobilních aplikací. Čím složitější si to uděláme, tím složitější to máme. Pokud do obsluhy zahrneme i dodávku paliva, potom je zřejmé, že výhodu oproti pevným palivům či biomase bude mít elektřina, plyn a energie okolního prostředí. U údržby bych viděl přímou úměru se složitostí a technickou náročností systému (příkladem může být například srovnání tepelné čerpadlo vs. krb). Vyšší požadavky na údržbu jsou dále u spalovacích zařízení a to zejména z důvodu provozní bezpečnosti. Pokud zanedbáme údržbu elektrokotle, může jeho porucha způsobit, že budeme mít doma zimu. Zanedbání údržby plynového kotle nebo údržby kotle na tuhá paliva včetně odvodu spalin může mít ovšem tragické následky.

Teplotní komfort

Pod teplotním komfortem si každý představuje něco jiného. Někdo pouze minimální teplotu v průběhu otopného období, jiný optimální vertikální rozložení teploty ve vytápěných místnostech a další schopnost systému upravovat vnitřní teplotu podle zadaných parametrů. U první varianty by mělo platit, že jakýkoliv současný otopný systém by ji měl zaručit, pokud je správně navržen. Je to otázka kvalitní regulace vytápění a pouze zvláště nevhodná kombinace zdroje tepla a způsobu přenosu tepla do vytápěných prostor způsobí, že systém nelze uregulovat. Na tomto místě bych doporučil každému, kdo zvažuje konfiguraci otopného systému v nízkoenergetické nebo pasivní dřevostavbě, aby se nespolehal jen na internetové blogy, ale obrátil se na projektanta topenáře. Ten by koneckonců měl na projektu spolupracovat od samého počátku, protože řada stavebních a topenářských řešení spolu úzce souvisí a vzájemně se ovlivňují. Co se vertikálního rozložení teploty týče, ideálu se přibližují sálavé podlahové systémy, nejméně příznivé jsou teplovzdušné systémy. A třetímu pohledu nejlépe vyhoví přímotopné systémy, které bývají na rozdíl od teplovodních systémů flexibilnější a lépe reagují na změny vnitřních teplot v důsledku působení tepelných zisků.

Máte s některými kombinacemi lepší zkušenost než s jinými?

U NED a PS osobně preferuji elektrické zdroje, mezi které řadím i tepelná čerpadla. Nejsem příznivcem systémů s komínou. Na druhou stranu ale rozumím pohnutkám vybavit interiér krbem, i když jeho provoz v NED a PS považuji z důvodu nadměrné produkce tepla za velice problematický.

Je vhodné kombinovat hlavní a záložní zdroj energie, nebo se lze spolehnout na jeden?

V řadě případů je to nutné, ať už kvůli legislativě (elektřina + OZE) nebo technickým omezením při zajištění efektivního fungování (tepelné čerpadlo vzduch/vzduch + elektrokotel). Jindy je za volbou druhé alternativy čistě estetické hledisko (vnitřní krb v kombinaci s čímkoliv). Instalaci dvou zdrojů tepla pouze z důvodu diverzifikace rizika nepovažuji vzhledem k jejich vysoké pořizovací ceně za účelné.

Je vhodné v dřevostavbě kombinovat různé typy topných těles, nebo je lepší zvolit jeden a ten použít všude? Jaké jsou výhody či nevýhody kombinací?

Kombinace různých otopných těles je poměrně běžná. Radiátory v obytných místnostech bývají často doplněny o podlahové vytápění nebo koupelňové žebříky v koupelnách. S ohledem na různé požadavky na vnitřní prostředí obytných místností a koupelen a funkci žebříku při sušení ručníků a osušek je tato kombinace zcela pochopitelná a projektanti si s ní vědí rady.

Stačí pro dřevostavby otopný systém dimenzovaný s minimální rezervou, nebo je lepší mít větší rezervu?

Otopné systémy se dimenzují na tepelné ztráty při normové vnější teplotě a nulových tepelných ziscích. Takto nepříznivý stav v praxi nastává pouze výjimečně, anebo nikdy. U NED a PS je podíl tepelných zisků na celkové bilanci tak vysoký, že ani při déle trvajícím mrazivém období s průměrnou teplotou nižší než normová, není třeba mít obavu z omezení vnitřního komfortu. Klíčem je mít správně vypočítané tepelné zisky a správně navrženou otopnou soustavu, potom není třeba žádných rezerv.

Jak docílit maximální tepelné pohody v dřevostavbě s co nejnižšími náklady - jak pořizovacími, tak provozními?

Docela jednoduše. Stačí vybrat systém s nejlepším poměrem cena výkon a soustavu vybavit takovými regulačními prvky, aby pracovala maximálně efektivně, tj. využívala v plné míře tepelných zisků působících v interiéru a objekt nebyl přetápěn. Další podmínkou je, že to uživatelé nebudou svými dodatečnými laickými zásahy do nastavení soustavy regulaci moc kazit ☺

V jakých případech je vhodné doplnit vytápěcí systém o sálavé panely? Lze sálavé panely použít i v energeticky úsporných domech?

Sálavé panely jsou pro energeticky úsporné domy velice vhodné. Systém může být tvořen výhradně těmito panely nebo kombinací sálavých panelů s jiným konvekčním vytápěním (např. teplovzdušné vytápění nebo vytápění elektrickými konvektory), kde panely doplňují jinak chybějící sálavou složku.

Nespornou výhodou sálavých panelů je skutečnost, že v místnosti může být nižší teplota vzduchu, aniž by to mělo negativní dopad na vnímání vnitřního teplotního komfortu.

Elektrické vytápění je nejdokonaleji regulovatelný topný systém s nejmenší měrnou spotřebou energie a jeho pořizovací náklady jsou v porovnání s ostatními výrazně nižší.

Miroslav Petr, vedoucí tuzemského obchodu, FENIX Jeseník

Jaké jsou vhodné kombinace vytápěcích systémů pro dřevostavby?

Univerzální odpověď neexistuje, ani elektrické vytápění není paušální řešení pro jakoukoliv dřevostavbu. Pokud však mluvíme o energeticky úsporných dřevostavbách, může nízkoteplotní velkoplošné podlahové a stropní vytápění, kombinované ve vybraných místnostech a prostorách se sálavými panely, majiteli přinést nízké náklady jak při pořízení, tak i při provozu. Kombinace různých systémů je možná, ale musí vycházet z potřeb majitele domu, stupni vybavení objektu apod. Jiná situace je u domu bez bazénu nebo s ním – ohřívat elektřinou bazén nedává smysl, v takovém případě jsou výhodnější například solární panely nebo tepelné čerpadlo. Z našeho pohledu je u běžných dřevostaveb trendem kombinace elektrického topného systému s krby či krbovými kamny. Máme řadu referenčních staveb, kde v mírné zimě elektrické topení vůbec nezapíná a majitel je používá jen na temperování v době své nepřítomnosti - a teplo zajišťuje krb či kamna. Ale vůbec mu to nevádí, protože cena za instalaci elektrického topného systému se pohybuje u domu do 150 m² v řádu pouze několika desítek tisíc a tyto peníze rychle ušetří díky sníženým nákladům za provoz spotřebičů.

Je vhodné v dřevostavbě kombinovat různé typy topných těles, nebo je lepší zvolit jeden? Jaké jsou výhody či nevýhody kombinací?

U našeho systému doporučujeme kombinaci nízkoteplotního velkoplošného vytápění foliemi (stropní nebo podlahové) nebo podlahovými rohožemi a kabely spolu se sálavými panely, ale často si investoři přejí do koupelen i topné žebříky. Takovéto kombinace považujeme za výhodné, protože majiteli přinášejí maximální tepelný komfort, nulové náklady na údržbu, bezobslužný provoz a čistý vzduch bez víření prachu.

Výhodou je i skutečnost, že elektrické vytápění je nejdokonaleji regulovatelný topný systém s nejmenší měrnou spotřebou energie, uživatelé jsou vzhledem k dokonalé a levné regulaci schopni plně přizpůsobit svůj topný režim měnícím se rodinným i ekonomickým podmínkám. Pořizovací hodnoty elektrických topných systémů jsou přitom výrazně nižší (v desítkách procent) než u jiných systémů. Elektrické vytápění jako hlavní zdroj tepla navíc šetří peněženku majitele i v době, kdy netopí. Pro elektrické vytápění existují zvláštní tarify, které umožňují používat levnou energii v tzv. nízkém tarifu i pro ostatní spotřebu domácnosti. Tento fakt je, vzhledem k rostoucímu vybavení domácností elektrickými spotřebiči, opět významným zdrojem úspor celkových nákladů na provoz domácnosti a v konečném důsledku tak může elektrické vytápění vyjít jako nejvýhodnější i z hlediska provozních nákladů. Zkušenosti majitelů moderních dřevostaveb s našimi topnými systémy ukazují, že roční náklady na topení tvoří jen 30 – 40 % z roční spotřeby elektrické energie, zbytek je za provoz všech domácích spotřebičů. A ty svítí, hrají či pečou v režimu se sníženými sazbami za elektřinu.

Jak docílit maximální tepelné pohody s co nejnižšími náklady – jak pořizovacími, tak provozními?

Základem je projekt, který zohlední tepelné ztráty budovy. U elektrických topných systémů s podlahovým nebo stropním vytápěním je velkou výhodou, že tyto systémy ohřívají velké teplosměnné plochy na teploty jen o málo vyšší než je teplota prostředí. Ke směně tepla dochází částečně sáláním i mikrokonvekcí, mikrokonvekce probíhá na celé ploše. Výrazným rozdílem oproti tzv. bodovým zdrojům tepla je podstatně rovnoměrnější rozložení teploty v prostoru, omezení cirkulace a vysušování vzduchu. Provozní náklady u elektrických topných systémů navíc výrazně šetří přesná a rychlá regulace.

V jakých případech je vhodné doplnit vytápěcí systém o lokální topná tělesa, například sálavé panely? Lze sálavé panely využít i v energeticky úsporných domech?

V energeticky úsporných domech mají sálavé panely samozřejmě své místo. Sálavé panely zvyšují tepelný komfort a jsou ohleduplné ke zdraví – příjemně působí na onemocnění kloubů, revmatismus. Jelikož u nich nedochází k vysušování a proudění vzduchu (to se děje u nástěnných radiátorů a

konvektorů kvůli velkým teplotním rozdílům), je toto vytápění vhodné i pro lidi s onemocněním dýchacího ústrojí a astmatiky.