

Realizace řízeného větrání MŠ U Dubu

Při realizaci většiny rekonstrukcí škol v ČR nejsou vytvořeny podmínky pro výměnu vzduchu, a tím pro pobyt osob, dětí. Doplněním o systém řízeného větrání, ideálně se zpětným ziskem tepla, je kromě dosažení úspory provozní energie zajištěno požadované vnitřní prostředí. Snižuje se nebezpečí poškození stavební části např. kondenzací vnitřní vlhkosti a vzniku zaplísnění. Jsou vytvořeny podmínky pro vyšší výkonnost žáků a učitelů, jejich lepší pozornost a snížení nemocnosti.

Popis a historie MŠ U Dubu

Budova byla postavena v 80. letech minulého století jako kombinovaný objekt mateřské školky a dětských jeslí. Jedná se o tradiční pavilonový objekt. V roce 2011 a 2013 byla na etapy vyměněna okna. Změnou dispozice v I.NP místo původních prádeln, žehlírny a dalších pomocných prostor byl realizován prostor pro 3. oddělení MŠ. Po celou dobu od postavení objektu nebyly provedeny žádné další větší opravy nebo údržba objektu.

Po téměř 40 letech provozu byla potřeba zásadní revitalizaci obvodového pláště budov, hlavně střech, kterými na mnoha místech zatékalo. Provozovatel mimo jiné měl v úmyslu využít na revitalizaci školky dotační podpory. Prvním krokem bylo zpracování podrobného energetického auditu, který definoval i požadavky na řešení detailů konstrukcí a řešení vnitřního prostředí.

Stavební část revitalizace

Realizace zateplení s trvalou kontrolou provedení pro splnění podmínek dotačního programu byla provedena dle podrobně zpracovaného projektu vycházející z požadavků auditu. Obvodové stěny byly zatepleny 200 mm tepelné izolace s technicky náročným provedením napojení na dříve osazená okna v cca ½ tloušťky původní stěny. Aby nebyla degradována tloušťka nově přidané tepelné izolace stěn tepelným mostem slabých ostění oken, došlo k vyřezání stávajících konstrukcí omítek a vyzdívek kolem a pod okny. Nově prováděné špalety jsou provedeny z PUR desek a desek z fenolových pěn – vše, pro potlačení tepelných mostů. Naprojektován byl ucelený zateplovací systém, který má mimo jiné zvýšenou odolnost povrchových vrstev proti zašpinění a růstu řas. Tento návrh sice přinesl cenové překvapení v rámci vysoutěžené ceny, ale byl ve výsledku dodržen.

Z plochých střech byly odstraněny všechny stávající skladby konstrukcí až na nosný betonový panel. Původní tepelnou izolací z plynosilikátových tvárníc bylo pečlivě naskládáno několik kontejnerů. Po penetraci byla položena nová tepelná izolace v dostatečné tloušťce 250–300 mm na celé ploše všech střech.

Upravované konstrukce splňují stávající požadavky norem na konstrukce parametrů v pásmu hodnot doporučených pro energeticky pasivní objekty. Zvýšila se

zároveň vzduchotěsnost objektu a byl tak vytvořen jeden z předpokladů pro úsporu provozní energie.

Realizace ale nekopíruje drtivou většinu školních budov, které jsou nyní revitalizovány a končí na úrovni polepení stěn izolantem a výměnou oken. Zkušenosti z těchto objektů ukazují rostoucí problémy s vydýchaným vzduchem v interiéru, zvýšenou kondenzací vlhkostí v zimním období nejen na oknech a zvýšeným výskytem plísní na vnitřních plochách konstrukcí. Stavební částí se totiž významně zvyšuje vzduchotěsnost pláště, do budov neproudí dostatečné množství vzduchu na žáka. Např. koncentrace CO₂ nesmí překročit ve třídách 1500 ppm. Dle vyhlášky je nutné při vyšších výměnách vzduchu osadit systém se zpětným ziskem tepla. Náhodným větráním okny do průvanu dochází i k nachlazení dětí, při trvale otevřených oknech není generována úspora energie „dle auditu“.

System řízeného větrání a splnění požadavků závazných vyhlášek na kvalitu vnitřního prostředí – originální technické řešení

Při stavebním zásahu v MŠ U Dubu byl osazen systém řízeného větrání se zpětným ziskem tepla jak pro třídy, tak pro kuchyň. Jedná se o systém, který prokazatelně zajistí požadované parametry vnitřního prostředí ve všech provozních režimech – od spaní dětí v ložnici, při hraní nebo výuce v hernách, při jídle nebo také do určité míry i při besídkách. To už jasně prokázala „starší sestra“ – tedy realizace vzduchotechnického systému řízeného větrání se zpětným ziskem tepla v Základní škole v Jenišovicích v roce 2013, kde jsou splněny všechny požadavky předpisů, ale hlavně – vnitřní prostředí je pro uživatele příjemnější.

V MŠ U Dubu je realizován centrální systém řízeného větrání s individuálním řízením přívodu vzduchu do každého oddělení. Rozdělení respektuje provoz MŠ ve třech samostatných odděleních, kde v každém je velká herna, ložnice a zázemí – tedy WC a umývárna. Společně s těmito prostory je zajištěno i větrání kanceláře ředitelky a účetní. Centrální vzduchotechnická jednotka je umístěna na střeše objektu s tepelně izolovaným vstupem vzduchovodů uzavřeným podstavcem jednotky přes strop do šatny. V šatně v podhledu jsou umístěny tři regulační boxy průtoku vzduchu, z nich jsou vedeny samostatné trasy přívodu a odvodu vzduchu do jednotlivých oddělení. Při montáži bylo nutné vysvětlit a koordinovat mnoho detailů a návazností, např. napojení hydroizolace střechy na podstavec vzduchotechnické jednotky nebo prostupy konstrukcemi – a to přesto, že k dispozici byl podrobně zpracovaný projekt vzduchotechniky. Jednalo se o velké množství nových řešení a postupů, se kterými se na stavbách běžně realizační firmy nesetkávají. Třeba díky pečlivé koordinaci a řezání do spirolových předepjatých panelů střechy stačily pouze vytvořené otvory mezi nosnými žebry pro protažení potřebných průřezů vzduchovodů s plochými přechody, vyráběnými na míru.

V každém oddělení školky je dvojice čidel CO₂, dávající proměnný požadavek na výkon větrání každé zóny. Na vzrůstající koncentraci CO₂ reaguje čidlo vyšším napěťovým

výstupem 0–10 V. Individuální regulace oddělení požadavek předává regulátorům průtoku vzduchu, při růstu koncentrace ke zvýšení přívodu čerstvého vzduchu a naopak. Regulátory reagují otevřením klapky přívodu a odvodu, zároveň měří průtok vzduchu a klapky regulují tak, aby byl zajištěn průtok dle aktuálního požadavku. Zónovým řízením ovládá regulace další směrové klapky na přívodu vzduchu do herny nebo do ložnice. Centrální vzduchotechnická jednotka díky komunikačnímu propojení snímá polohu otevření všech připojených regulačních klapky. Pokud jsou moc přivřené, sníží výkon svých ventilátorů a donutí tak menším přívodem vzduchu regulační klapky k otevření na větší úhel. Snižuje se tak elektrický příkon ventilátorů, drobně hluk zařízení a díky menšímu a pomalejšímu průtoku vzduchu přes jednotku se zvyšuje účinnost zpětného zisku tepla. Jedná se o optimalizaci, kdy centrální jednotka průběžně přizpůsobuje svůj okamžitý výkon požadavkům ze tříd. Instalovaná čidla CO₂ zajišťují plně automatický provoz bez zásahů uživateli, není potřebný žádný další ovladač pro vzduchotechniku. Díky prostoru školky nebo častým procházkám a pobytu dětí na zahradě je možné využít i současnosti provozu. Instalovaný VZT systém tak má max. výkon větrán na úrovni cca 80 % teoretického požadavku dle vyhlášky. Z provozních zkušeností z předchozích realizací přesto nebude ani zde překročena koncentrace CO₂ v odděleních nad max. vyhláškou stanovenou hranici 1500 ppm.

Centrální vzduchotechnická jednotka tuzemského výrobce je také nadčasová. Kromě národních splňuje i zahraniční požadavky a certifikace. Ventilátory umožňují plynulou regulaci výkonu v rozsahu 10–100 % s nízkými příkony elektrické energie. Rekuperační výměník s vysokou účinností zpětného zisku tepla zajišťuje ohřev venkovního přiváděného vzduchu energií vzduchu odváděného, aniž by se tyto vzduchy smíchaly. I díky pomalému průtoku vzduchu přes rekuperační výměník je možné vrátit průměrně 75–80 % tepla z odváděného vzduchu zpět do objektu. Dohřev vzduchu po rekuperaci na interiérovou teplotu zajišťuje teplovodní ohřivač jednotky s okruhem s nemrznoucí kapalinou, připojený přes protiproudý výměník na topnou soustavu školy. Filtry zachytávají prach z přiváděného vzduchu, čímž se dále zvyšuje komfort provozu školky.

Regulace a komunikace celého vzduchotechnického systému umožňuje mimo jiné i vzdálené připojení servisní firmou, která tak může testovat funkce provozu. V případě poruch systém sám posílá upozornění na zadané e-mailové adresy, takže se tak výrazně zrychluje a zpřesňuje servisní zásah.

S ohledem na umístění VZT jednotky na střeše je řešen i hluk výfuku vzduchu, jsou instalovány na přívodní a odvodní trase účinné tlumiče hluku.

System řízeného větrání pro kuchyň

Ve stávající kuchyni byla původně instalována podtlaková digestoř, odtahové ventilátory ale byly nefunkční. Kuchyň byla větrána při provozu jen otevřením okna.

Nově byl realizován systém řízeného větrání se zpětným ziskem tepla. Na střeše školky nad kuchyní byla osazena typově stejná vzduchotechnická jednotka se ZTZ jako pro větrání tříd, jen výkonově silnější. Prostup vzduchu pro přívod a odtah byl proveden přes střechu stejně jako u školky. V interiéru kuchyně byl proveden kompletně nový přívod vzduchu, osazena nová digestoř pro odtah, napojená na VZT jednotku. Automatický systém řízení výkonu větrání na základě teploty odváděného vzduchu při vaření reaguje na aktuální požadavek na výkon větrání, aniž by zaměstnanci kuchyně museli od vaření odbíhat. Vaření tak bude v komfortnějším prostředí, navíc bude snížena spotřeba energie na vytápění – kuchyň už nebude větrána otevřeným oknem.

Úspora energie a energetický přínos

Zlepšením parametrů objektu, vč. realizace vzduchotechnických systémů, bude snížen požadavek na dodávku energie. Kromě snížení emisí škodlivin se přínos projeví i ve výrazném snížení provozních nákladů, což bude mít příznivý vliv i na rozpočet města v dalších letech. Komfort a zdravější prostředí pro naše děti se finančně dá ocenit jen velmi těžce.

MŠ U DUBU			
Vztažná plocha objektu	1355 m ²		
	zemní plyn (kWh/a)	elektrická energie (kWh/a)	náklady (Kč / rok vč. DPH)
původní stav	220477	9104	412 232 Kč
nový stav	96285	6414	158 604 Kč
snížení spotřeby a nákladů	-124192	-2690	-253 628 Kč
snížení proti původnímu stavu o	56,3%	29,5%	61,5%

(V roce 2011 a 2013 byla osazena nová okna s dvojsklem, výchozí stav už je ovlivněn touto výměnou.)

Závěr

Dokonalým provedením zateplení je sice uspořena nemalá část energie na vytápění objektů, ale při realizacích drtivé většiny rekonstrukcí škol v ČR nejsou díky zatěsnění pláště vytvořeny potřebné podmínky pro výměnu vzduchu a tím pro pobyt osob, dětí. Spojením výborně řešené obálky budovy a systému řízeného větrání, ideálně se zpětným ziskem tepla, **je kromě dosažení další úspory provozní energie zajištěno požadované vnitřní prostředí. Snižuje se nebezpečí poškození stavební části např. kondenzací vnitřní vlhkosti a vzniku zaplísnění.** Jsou vytvořeny podmínky pro vyšší výkonost žáků a učitelů, jejich lepší pozornost a snížení nemocnosti. MŠ U DUBU je výjimečná tím, že využívá už získaných zkušeností předchozích realizací systémů řízeného větrání v bytových domech a základních školách.



Obr. 1: původní stav



Obr. 2: po realizaci zateplení



Obr. 3: herna



Obr. 4: ložnice s přívody vzduchu



Obr. 5: kuchyně – nový stav



Obr. 6: regulační boxy VZT pod stropem šatny



Obr. 7: jednotka VZT na střeše



Obr. 8: zateplování střech

Komentář recenzenta

Ing. Zdeněk Zikán, ATREA s.r.o.

V rámci snížení energetické náročnosti budovy byla u uvedené MŠ realizována po téměř 40 letech provozu budovy kompletní rekonstrukce spočívající v revitalizaci obvodového pláště budovy, střechy budovy, instalace větracího systému. Konstrukce byly pomocí zateplení upraveny na hodnoty doporučených součinitelů prostupu tepla pro pasivní domy, což se již dnes děje u některých objektů. Co se však již tolik nerealizuje, a za to je potřeba realizátory akce pochválit, je provedení tepelné izolace soklu budovy, která je přetažená až do úrovně základů. Častým nešvarem dnešního zateplování spodní části staveb je totiž ponechání nezateplených soklů. Je sice jisté, že z hlediska energetického se již jedná o minimální přínosy, ale nešvarem je právě ponechání tohoto tepelného mostu konstrukce a jeho neřešení, což se pak projevuje zejména s další obvykle neřešenou věcí a tím je zajištění větrání. Neřešení tohoto tepelného mostu vede právě ve spojitosti s neřešením větrání pak k degradaci stavební konstrukce v tomto detailu a tvorbě plísní a navlhání stavby.

Systematicky je v uvedené akci řešeno řízené větrání s rekuperací tepla pomocí dvou samostatných jednotek a systémů. Jedním systémem je řešení větrání kuchyně, kdy se pomocí větracího systému zajišťuje kvalita vnitřního prostředí a také, i když to si mnoho investorů neuvědomuje, ochrana vlastní stavby před nadměrnou vlhkostí a tím zabraňování tvorby plísní na vnitřních stěnách. Druhým zařízením je větrací systém pro větrání tříd a místností pomocí regulačních klapek s měřením průtoku, které nejen spolupracují se vzduchotechnickou jednotkou, ale umožňují samostatné nastavování množství větracího vzduchu pro jednotlivé větrané místnosti. Tento progresivní systém si sice ještě v současné době hledá své odpovídající místo na trhu, ale je, dle mého názoru, v současné době tím nejlepším centrálním systémem s individuální regulací v koncových místnostech, který se dá pro školy či školky použít. Osazením větracích jednotek na střechu je pak z hlediska větracích systémů bonusem tím, že nezabírá uživateli objektu místnost pro osazení vzduchotechniky. Jedinou nevýhodou je pouze nutný občasný přístup k jednotkám pro provedení servisu a výměny filtrů.

Energetické přínosy z hlediska provozních nákladů pak jen dokladují potenciální úspory pro uživatele a jistě byly před realizací také ověřeny auditem. Přesto existují i přínosy, které zde sice nejsou uvedeny a teprve vyplynou z nových požadavků, ke kterým se Česká republika přihlásila v minulých dnech na ekologické konferenci v Paříži. Z tohoto pohledu proto řadím uvedenou rekonstrukci do kategorie staveb budoucnosti, protože i za deset či více let stále ještě bude na špici z hlediska spotřebovávaných energií a bude plnit i požadavky této konference. Ale hlavně bude stavbou, kde se jistě budou děti cítit dobře, protože nic nebudou cítit a budou mít čerstvý vzduch.

Pokud tedy mohu hodnotit uvedený příspěvek, pak jej hodnotím kladně, vzhledem k tomu, že ukazuje možnosti revitalizace mnoha dalších obdobných objektů, které existují kolem nás, a to ze dvou důležitých hledisek – správného zateplení obálky objektu i s řešením detailů a zajištění správného prostředí a kvality vzduchu v daném objektu, což zejména pro školky a školy, kde jsou naše děti, je dvakrát tak potřebné.

