



Čerstvý vzduch z EU do OA

Obchodní akademie, Česká Lípa, náměstí
Osvobození 422, příspěvková organizace

www.navrhniprojekt.cz



SFŽP ČR

Ministerstvo životního prostředí

Liberecký
kraj



Jakub France
Kateřina Michlíková
Klára Smolíková
Jaroslav Špitálský

Obsah

Úvod	3
1. Popis výchozího stavu.....	4
2. Předpokládané cíle projektu	10
2.1 Větrání se zpětným ziskem tepla.....	10
2.2 Zateplení budovy včetně nové fasády	11
2.3 Ohřev teplé užitkové vody.....	11
3. Příjemce podpory	11
4. Aktivity projektu	11
5. Volba zdroje financování	12
6. Časový harmonogram projektu	13
7. Rozpočet.....	13
8. SWOT analýza	15
9. Popis udržitelnosti	15
Slovo závěrem	16
Zdroje	17
Přílohy.....	18

Úvod

Je zhoršující se prospěch současných žáků důsledkem jejich hlouposti?

Mají nás uklidnit slova našeho prezidenta, že v Číně se dýchá hůře než v Evropě, nebo se máme raději srovnávat s jinými vyspělými zeměmi?

Tyto a další otázky nás přivedly k zamyšlení, zda se zrekonstruovaná a plně vybavená škola nedá vylepšit.

Obchodní akademie již před 7 lety zřídila bezbariérový přístup pro zdravotně znevýhodněné osoby a náš projekt by mohl vést k dalšímu zlepšení životních podmínek na škole. Trendem dnešní doby je upřednostňovat materialismus, a proto většina škol investuje do rozvoje elektronického zázemí a jiných hmotných statků. My, jakožto žáci školy, jsme se rozhodli udělat krok jiným směrem a zajímat se o zlepšení celkového prostředí školy. Všimli jsme si tak vážných nedostatků v kvalitě vzduchu (čistotě, vlhkosti, teplotě) na škole a problémů s tím spojených.

Má to však nějaké řešení? Náš projekt „Čerstvý vzduch z EU do OA“ řešení nabízí.

1. Popis výchozího stavu

V případě základních i středních škol nejen v České Lípě je celková kvalita ovzduší častým problémem. Jelikož žáci tráví ve škole v průměru šest hodin denně, je velice pravděpodobné, že vzduch v uzavřených třídách bude po několika hodinách „vydýchaný“, což pro jejich studium není přínosné. Aby se školní třídy vyvětraly, otevírají studenti okna, s čímž jsou spojeny další problémy, a to výrazné teplotní rozdíly v jednotlivých třídách, hluk z okolního prostředí školy (hlavně z projíždějících aut po dlážděné ulici), který přerušuje výklad učitelů. Venkovní „čerstvý“ vzduch z ulice kromě výfukových plynů aut přivádí do tříd i prach, čímž se dále zvyšuje znečištění vnitřního, výukového prostoru.

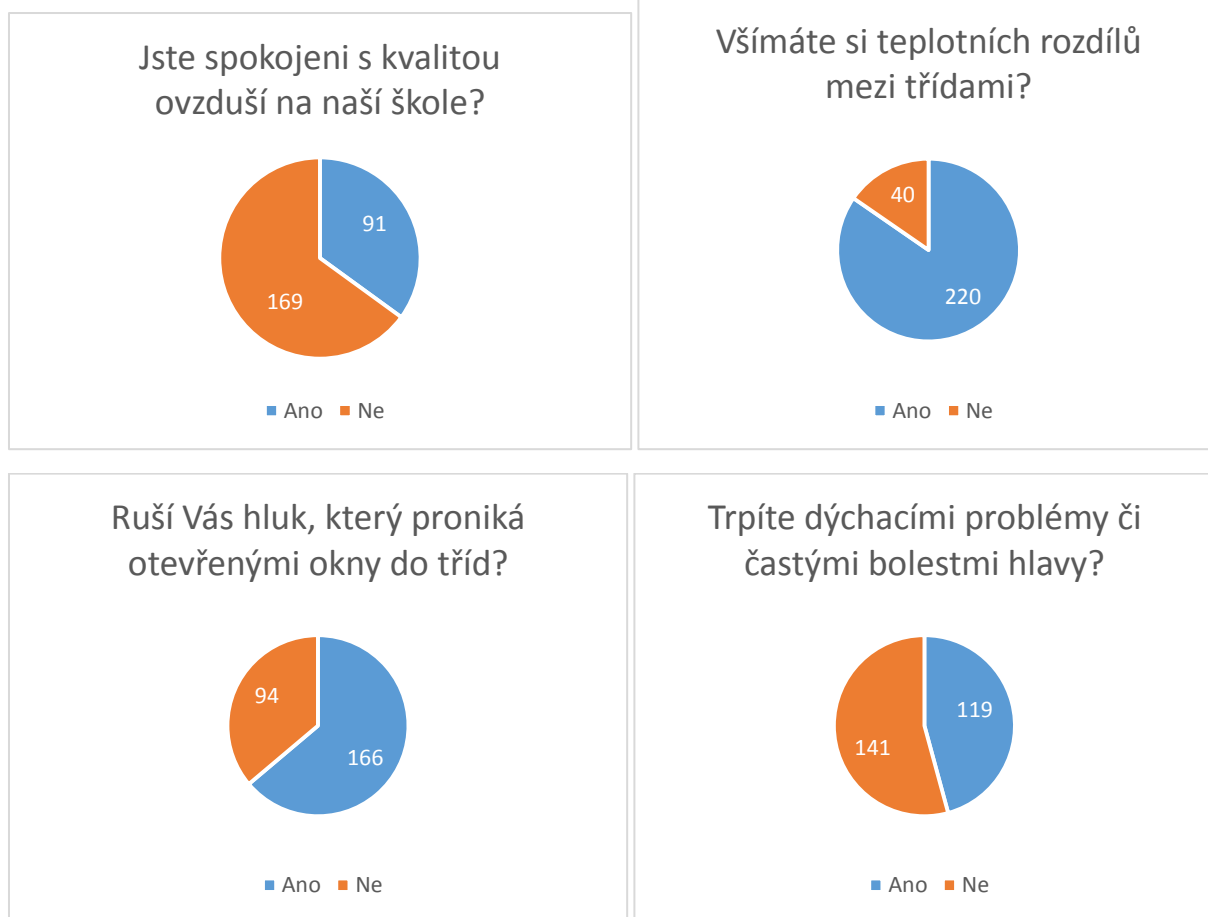
Tento problém ale není jediný, který trápí naši školu. Obchodní akademie postrádá vnější zateplení, a i přesto, že v roce 2004 byla kompletně vyměněna okna a cena spotřeby tepla klesla téměř o 20 %, dochází k velkým tepelným ztrátám. Pomocí nového zateplení by se výrazně změnil estetický vzhled historické budovy, ze které již opadáva omítka, a snížily by se náklady za vytápění. Během roku 2013 se cena za vytápění vyšplhala na 823.666,00 Kč. Zateplení budovy by snížilo náklady na vytápění o zhruba 350.000,00 Kč (dle výstupů Energetického auditu), další prostor pro úspory vidíme v zateplení stropů. Přestože je tento problém spíše ekonomický a přímý vliv na nás, žáky, nemá, případné úspory by se mohly využít právě v náš prospěch.

Zajištěním řízeného větrání se zpětným získáním tepla by mohly být provozní náklady sníženy o dalších 95.000,00 Kč.

Celý objekt má 3 podlaží s elektrickým akumulacním vytápěním. Protože není možné jej přesněji regulovat, jsou teplotní rozdíly v jednotlivých podlažích znatelné – často teplota v některých třídách převyšuje i 25°C. Pro její snížení je potřeba vyvětrat, teplo v zásadě „vyhodit“ ven z budovy. To je v naprostém rozporu s vytápěcím systémem. Proto jej můžeme označit za ne příliš efektivní.

Tyto skutečnosti výrazně působí na žáky i učitele a mohou souviset s nesoustředěním na výuku, bolestmi hlavy a dalšími zdravotními problémy.

Abychom se dozvěděli, jaký je názor ostatních žáků školy na stávající stav prostředí k výuce, udělali jsme průzkum formou elektronického dotazníku. Dotazník vyplnilo 260 respondentů a jejich odpovědi jsme vyjádřili formou jednoduchých grafů.



Podle těchto grafů můžeme usoudit, že problémů s ovzduším na škole si nevšímáme pouze my, ale také většina tázaných žáků. Teplotní výkyvy ve třídách řeší většina přítomných, které obtěžuje také hluk a prach z venkovního prostředí při otevřených oknech. Zdravotní problémy s dýchacím ústrojím či bolestmi hlavy má 46 % žáků a my věříme, že díky našim opatřením by se projevy jejich problémů mohly omezit na minimum.

Jelikož můžeme pouze odhadnout, jaká kvalita ovzduší doopravdy je, provedli jsme měření hladiny CO₂ pomocí IR paprsku. Povolené hodnoty jsou obsaženy v § 11 vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby v platném znění.

Nejen z našich poznatků, ale také z měření Státního zdravotního ústavu vyplývá, že v našich školách dochází k přetápění a při nekontrolovatelném větrání také k překračování koncentrací CO₂ a prašnosti.

Teplota má veliký vliv na lidský organismus, a to jak nízká, tak vysoká, a dokonce přímo ovlivňuje produktivitu přítomných osob. Pokud je rozdíl od doporučené hodnoty výrazný, projevuje se u přítomných osob nejen jako pocit tepelné nepohody, ale ovlivňuje i jejich pracovní a studijní výkon. Druhou stránkou, zejména u výrazně přetápěných budov a u tříd s teplotou překračující 25 °C, je vysoká spotřeba energie, která je v případě škol hrazena z veřejných prostředků.

Koncentrace oxidu uhličitého je dobrým ukazatelem znečištění vnitřního prostředí a její překračování se projevuje únavou přítomných osob, ztrátou koncentrace a soustředění, při vyšších hodnotách hrozí i zdravotní rizika.

Z uvedených hodnot vyplývá, že koncentrace vyšší než 1 200 až 1 500 ppm ukazují na horší kvalitu vzduchu, která je spojena s nižší koncentrací a pozorností žáků při vyučování (viz příloha č. 3). Měření ve třídách větraných přirozeně ukázala, že koncentrace CO₂ v hodnotách 2 000 až 3 500 ppm, což je 1,5 až 2,5 násobek doporučených koncentrací, nejsou v českých třídách neobvyklé. Je proto třeba změnit přístup k modernizacím i výstavbě školních budov.

Tab. Koncentrace CO₂ a požadavky na vnitřní prostředí

380 – 400 ppm	koncentrace čerstvého vzduchu v přírodě
800 – 1 000 ppm	doporučená úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorách
1 200 – 1 500 ppm	doporučená maximální úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorách
více jak 1 000 ppm	nastávají příznaky únavy a snižování koncentrace
5 000 ppm	maximální bezpečná koncentrace bez zdravotních rizik

Dimenzování výkonu větrání by mělo respektovat české předpisy, z nichž je pro školní budovy závazný poslední citovaný předpis:

- ČSN EN 15665/Z1 – Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
- ČSN EN 15251/př.B – Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, teplotního prostředí, osvětlení a akustiky
- ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov
- nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.
- zákon č. 318/2012 Sb., o hospodaření energií
- vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

Nevyhovující hospodaření s energií zmiňuje i energetický audit, který má škola zpracovaný. V průkazu energetické náročnosti budovy (viz příloha č. 1) je uváděna celková energie na vstupu do budovy jako méně úsporná (D) a neobnovitelná primární energie (vliv provozu budovy na životní prostředí), také s velkým vlivem elektrického akumulárního vytápění a přímé spotřeby elektrické energie, jako velmi nevhodná (F).

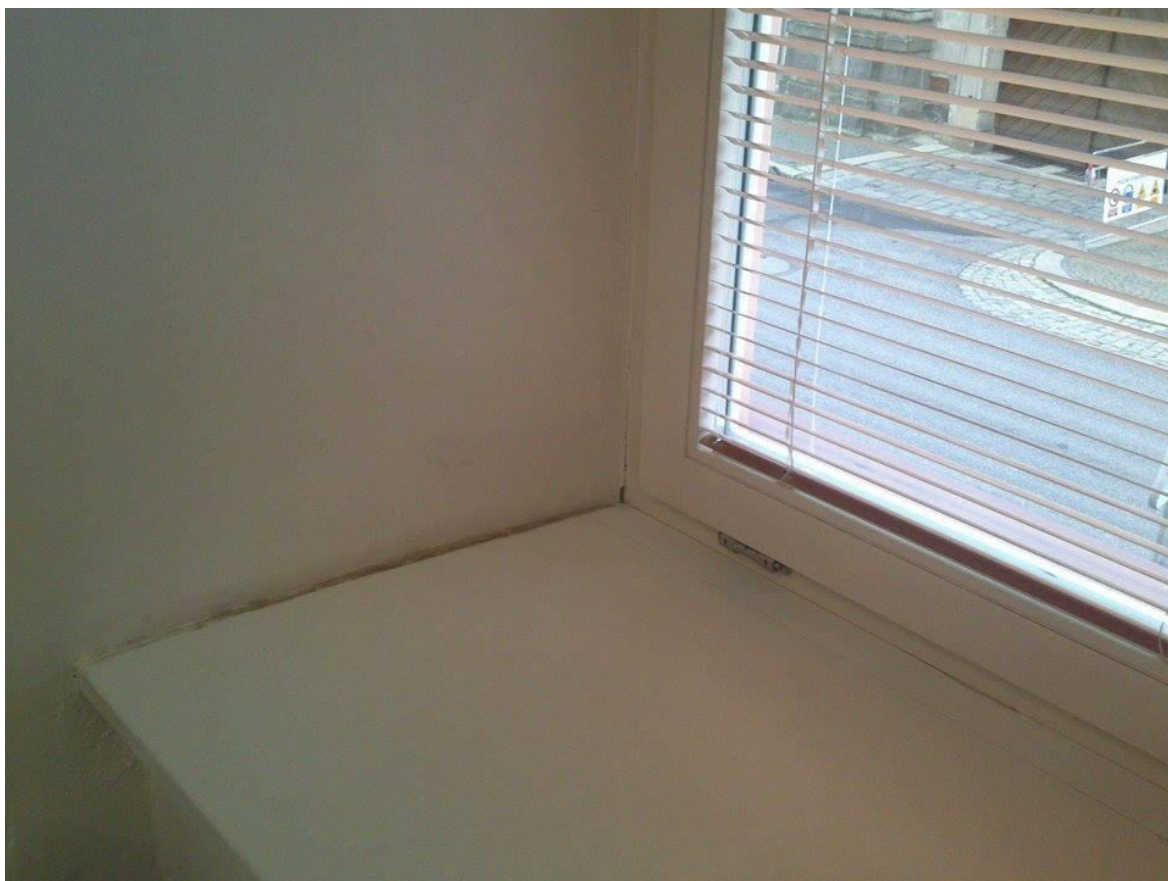
Fotodokumentace výchozího stavu budovy:



Severozápadní část školy, která by byla zateplena minerální vatou. Vpravo nahoře si můžeme všimnout opadané omítky.



Fasáda i klempířské prvky jsou celkově ve špatném stavu.



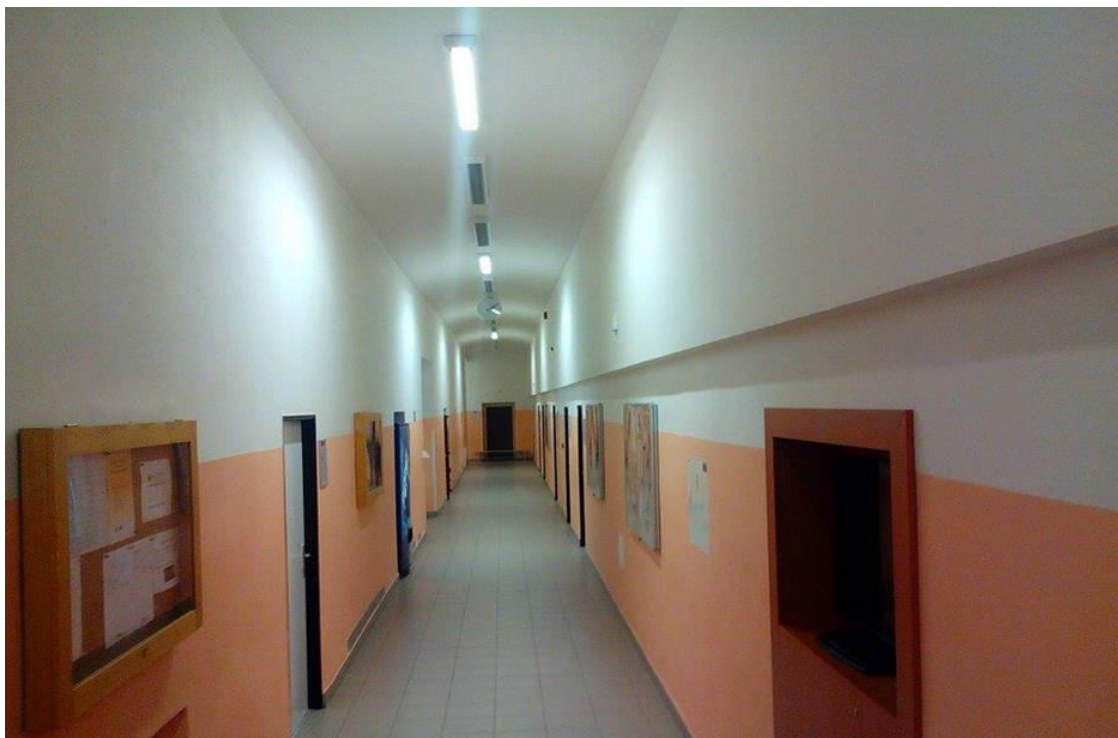
Plíseň na vnitřní straně oken způsobená nedostatečným větráním.



Stropní zateplení je v nevyhovujícím stavu. Doplnění bude provedeno foukanou izolací.



Budova je částečně podsklepená a nemá izolaci proti zemní vlhkosti.



Chodby školy by vedly čerstvý vzduch z rekuperačního systému do jednotlivých místností (na fotce je zobrazeno přízemí).

2. Předpokládané cíle projektu

Jak již bylo popsáno v úvodní části, chceme zvýšit kvalitu vzduchu na naší škole. Bude to mít příznivý ekonomický dopad na vytápění celého objektu a nelze opomenout i ekologický aspekt, neboť nebude pro vytápění objektu potřeba takové množství energie jako dosud. Producenti energie tak budou moci omezit svoji výrobu, což příznivě ovlivní životní prostředí. Zlepší se i estetický vzhled interiéru a exteriéru budovy (plísň, vlhkost, opadávající omítka apod.) a omezí se na minimum teplotní rozdíly v jednotlivých místnostech. Vítaným přínosem by byl dostatek teplé vody na WC a ve sprchách. V neposlední řadě je nezbytné zmínit i pozitivní dopad na zdraví všech přítomných osob.

2.1 Větrání se zpětným ziskem tepla

Téměř ve všech školách je větrání zajišťováno přirozeně – otevíráním oken. Tento způsob však není optimální, neboť v zimním období sklápěcí okna způsobují teplotní nepohodu žákům sedícím v jejich blízkosti. Ve starých školách jsou také obvykle zrušeny staré odvětrávací šachty; v nových školách tyto šachty vůbec nejsou realizovány. Obecně navíc na mnoha školách platí zákaz otevírání oken o přestávkách z důvodu bezpečnosti. I pokud pomineme energetickou náročnost větrání okny, kdy teplo vypouštíme bez užitku ven, nevhodná je i závislost tohoto způsobu větrání na subjektivních pocitech vyučujícího a žáků. Jde o neefektivní regulaci, neboť při delším pobytu v místnosti se člověk na dané prostředí adaptuje a nevnímá zhoršující se kvalitu vzduchu. Lidé navíc vnímají čistotu vzduchu i kvalitu vnitřního prostředí různě – každý má jiné požadavky a hranice přípustnosti. Z toho vyplývají i nepřipustné koncentrace CO₂ ve třídách, vysoké hladiny odérů (pachů), zvyšující se hladina relativní vlhkosti a vysoká prašnost. Z hlediska zdraví dětí, žáků i učitelů jde o nepříjemný stav.

V našich právních předpisech existuje vyhláška o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. Ve vyhlášce je stanoven požadavek na množství větracího vzduchu na žáka od 20 do 30 m³/h (o učitelích a ostatních zaměstnancích se vyhláška nezmiňuje). Není však uvedeno, jakým způsobem mají školy toto minimální množství větracího vzduchu zajistit a hlavně jak zkontrolovat, zda je správně a dostatečně vyvětráno. Při větrání okny je totiž množství větracího vzduchu do značné míry závislé na počasí, které nemůžeme ovlivnit. Konkrétně jde o teplotu venkovního vzduchu, rychlost a směr větru. Tyto veličiny spolu s velikostí otevření okna a teplotou vnitřního vzduchu určují průtok vzduchu otevřeným oknem. Čím je venku chladněji, tím bude rozdíl vnitřní a venkovní teploty větší a tím intenzivnější bude výměna vzduchu. Bohužel chladnější vzduch během zimního období je pro žáky sedící blízko oken často nepříjemný a může jim způsobit nachlazení. Naopak v létě, kdy je rozdíl venkovní a vnitřní teploty minimální, může rychle dojít k vyrovnání teplot, a pokud zrovna nefouká vítr, je výměna vzduchu okny zanedbatelná (chybí hybná síla pro pohyb vzduchu). Nucené větrání by zároveň eliminovalo případnou zvýšenou koncentraci radonu, který se často vyskytuje v nepodsklepených neodizolovaných budovách.

2.2 Zateplení budovy včetně nové fasády

Zateplením budovy na severozápadní části lisovanou minerální vatou se zlepší tepelné izolační vlastnosti celého objektu a tím se zvýší efektivita vytápění. K tomu přispěje i doplnění foukané izolace v půdních prostorech. Jihovýchodní část budovy nebude zateplována, protože se budova nachází v památkové zóně a bude zde pouze z estetických důvodů opravena fasáda.

2.3 Ohřev teplé užitkové vody

V současné době je každé nadzemní podlaží osazeno několika elektrickými akumulacími ohříváči teplé užitkové vody, které by byly nahrazeny centrálním ohřevem této vody využívajícího principu tepelného čerpadla (vzduch – voda), které bude využívat odpadní teplo z budovy. Díky tomuto opatření se bude moci zrušit i v současnosti používaná klimatizační jednotka, která slouží k udržování konstantní teploty u serveru.

3. Příjemce podpory

Příjemcem podpory bude Liberecký kraj, se sídlem U Jezu 642/2a, Liberec 2, který je zřizovatelem Obchodní akademie, Česká Lípa, náměstí Osvobození 422, příspěvková organizace. S projekty financovanými z prostředků EU má Liberecký kraj dlouhodobé zkušenosti. Náklady projektu budou rozděleny mezi fondy EU a rozpočet Libereckého kraje. Případné opravy v průběhu dalších let budou hrazeny z provozního rozpočtu školy.

4. Aktivity projektu

Na jedné straně tedy máme požadavky nerespektované vyhlášky, na druhé straně stojí nekvalitní mikroklima ve školách, mnohdy připomínkové i rodiči s obavou o zdraví jejich dětí. Do této situace vstupuje požadavek na úsporu energie při vytápění. Typická je bohužel situace, kdy se úspory energií řeší pouze na úrovni výměny oken za kvalitnější (těsnější s lepšími tepelněizolačními vlastnostmi) a dále na úrovni zateplení obálky budovy. Tím se ze stávajících objektů sice stávají energeticky úspornější, ale také těsnější budovy. V této souvislosti se již neřeší způsoby větrání a kvalitní vnitřní prostředí. Se zvýšením tepelněizolačních parametrů obálky se sice zlepšuje tzv. teplotní mikroklima, neboť povrchová teplota obvodových stěn je vyšší a přispívá k vyšší tepelné pohodě přítomných osob, ale koncentrace škodlivin (CO₂, vlhkosti, oděrů a prachu) se významně zvyšuje. Dochází tak k paradoxu, kdy se se zlepšením tepelněizolačních vlastností budovy zároveň zhoršuje kvalita vnitřního prostředí. Jediná rozumná metoda, jak ve školních učebnách zajistit požadovanou kvalitu vzduchu při přijatelné spotřebě energie na vytápění, je použití řízeného (nuceného) větrání, ideálně s rekuperací tepla. Na zajištění přiměřeného větrání je ale třeba myslet včas. Při každé větší rekonstrukci zaměřené na úspory energie by mělo být dbáno nejen na energetickou stránku věci, ale i na dopad opatření na kvalitu vnitřního prostředí a spokojenost uživatelů.

Instalace řízeného rekuperačního větrání by proto měla být nedílnou součástí rekonstrukce škol. Pokud to nezačneme řešit, může nás uspořené energie přijít docela drahá. Kdo ví, zda množící se stížnosti na nezáměr žáků o učení a jejich stále se zhoršující výsledky nejsou také trošku zaviněny i špatnou kvalitou prostředí, ve kterém se vzdělávají.

Technickým řešením pro naši školní budovu by bylo použití dvou centrálních vzduchotechnických jednotek, umístěných v půdním prostoru nad WC. Přírodní vzduch by byl po filtraci, předehřevu (díky rekuperaci tepla), a dohřevu přiváděn uzavřeným systémem přes prostory WC na společné chodby školy, bez dalšího rozvodného potrubí (podobné řešení je velmi unikátní a v současné době ho využívá pouze Passivhaus Institut v rakouském Innsbrucku). Z chodeb by dle požadavku jednotlivých tříd byl vzduch ventilátory přiváděn do tříd, další ventilátor na opačné straně třídy by vracel vzduch zpět na chodbu, ze které by VZT jednotky odváděly mimo školní budovu (viz příloha č. 2). Odpadní vzduch plný CO₂, prachu, pachů, vlhkosti a dalších nežádoucích nečistot bude ohřívát přiváděný čerstvý vzduch. Výměnou vzduchu se výrazně sníží koncentrace radonu v budově (škola nemá protiradonové izolace, které není možné ekonomicky a technicky provést). Především v přízemí dojde k vysušení objektu a odpadne nutnost ošetřovat vlhké stěny. Školní budova nemá účinnou hydroizolaci, kterou opět není možné provést.

Zateplení pláště budovy sníží energetické ztráty, bude mít prokazatelný vliv na energetickou náročnost a přispěje k estetickému vzhledu školy. K zateplení by byla využita lisovaná minerální vata, která je vhodnější než polystyren vzhledem k tomu, že budova školy pocházející z roku 1869 je ze smíšeného zdiva, a hlavně v přízemí budovy je vhodné zajistit možný průstup vodních par přes konstrukci s ohledem na vysychání. V podkroví by se využila izolace z chemicky ošetřeného drceného papíru, který by byl nafoukán mezi stávající kleštiny a krovy.

Průběžný ohřev teplé užitkové vody pomocí tepelných čerpadel s využitím energie pro chlazení např. místnosti se serverem zajistí její dostatek během celého vyučování a nebude docházet k situacím, že již kolem 11. hodiny je na WC k dispozici pouze studená voda po vyčerpání stávajících zásobníků.

Využitím centrálního ohřevu teplé užitkové vody pomocí tří ohřivačů spojených s tepelným čerpadlem, využívající energii školy a zázemí, se vyřadí z provozu osm stávajících elektrických akumulacích zásobníků vody, které jsou již v současnosti na hranici své použitelnosti. Využijí se však stávající rozvody teplé vody, zajistí se stabilní dodávky teplé vody během celého dne a sníží se výrazně spotřeba elektrické energie pro ohřev vody.

5. Volba zdroje financování

K financování by byl využit Operační program Životního prostředí a to konkrétně prioritní osa 5: Energetické úspory.

Investiční priorita 1: zaměřená na podporování přechodu na nízkouhlíkové hospodářství ve všech odvětvích podporou energetické účinnosti, inteligentních systémů hospodaření s energií a využívání energie z obnovitelných zdrojů ve veřejných infrastrukturách, mimo jiné

ve veřejných budovách a v oblasti bydlení (Dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1300/2013 čl. 4 odst. a) písm. iii)) je vhodná k využití zejména pro budovu školy. Celý projekt je v souladu se specifickým cílem 1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie. Zaměření prioritní osy reaguje i v našem případě na tržní selhání v oblasti realizace úspor energie v budovách, kde nákladově efektivní potenciál zůstává nevyužit zejména z důvodu vysokých počátečních investičních nákladů.

Projekt je v souladu i se specifickým cílem 5.1 dosažení úspor energie a souvisejících přínosů ve stávajících veřejných budovách prostřednictvím celkových a dílčích renovací obvodového pláště budovy a instalací lokálních obnovitelných a nízkoemisních zdrojů při zajištění dostatečného přívodu čerstvého vzduchu a důsledného energetického managementu.

6. Časový harmonogram projektu

Celkový projekt bude rozdělen do dvou etap a bude realizován během období 12 měsíců.

1. etapa - Přípravná fáze (6 měsíců):

- aktualizace energetického auditu
- vypracování projektové dokumentace
- stavební povolení

2. etapa - Realizace (6 měsíců):

- zadání veřejné zakázky
- zateplení obvodového pláště budovy včetně nové fasády a klempířských prvků
- realizace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla
- vybudování systému ohřevu teplé užitkové vody s využitím tepelného čerpadla s využitím odpadního tepla

7. Rozpočet

Položka	Cena vč. DPH
Rekuperační jednotky – 2 ks	1 670 000 Kč
Zateplení budovy i půdních prostorů (viz příloha č. 4)	2 073 300 Kč
Teplá užitková voda – ohřev (3 zásobníky + tepelná čerpadla)	130 000 Kč
Ostatní stavební práce	1 150 000 Kč
Investorsko inženýrská činnost	400 000 Kč
Administrace	300 000 Kč
Celkem	5 723 300 Kč

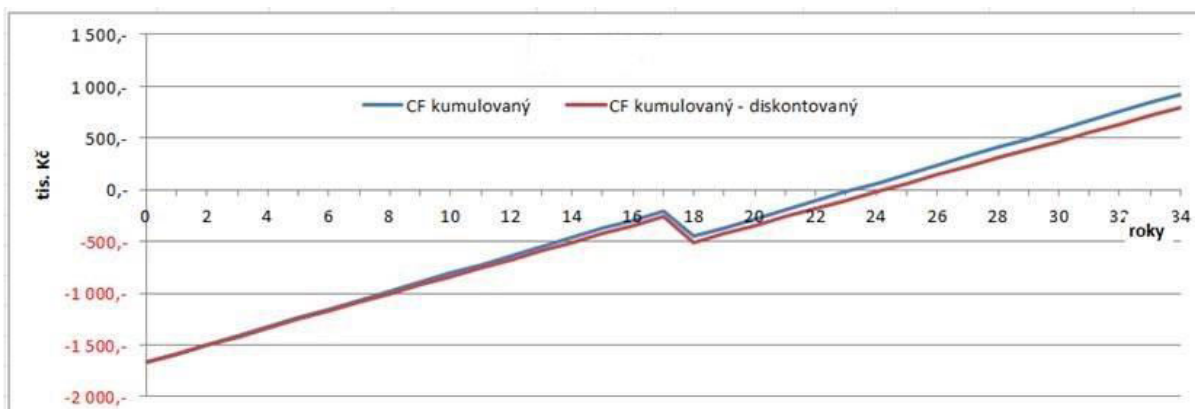
Jakákoli investice do větracího systému znamená určitou finanční zátěž, a to nejen u rekonstrukcí. Posuzování opatření pouze z pohledu přímých financí je velmi zavádějící. Řízené větrání má delší dobu návratnosti než jiná opatření, která se běžně provádí pro dosažení úspor energie, jako je například výměna oken. Návratnost investice do zlepšení pracovního nebo studijního prostředí, snížení nemocnosti a budoucího přínosu pro celou společnost se totiž určuje velmi těžce. U větrání se zpětným získáním tepla dochází k úsporám energie na větrání (šetří se náklady na ohřev větracího vzduchu). Tu lze určit na základě ceny tepelné energie, která je k dispozici.

Nespravedlivé je však ekonomické srovnání nuceného větrání, při kterém jsou dodržovány požadované mikroklimatické podmínky, a nedostatečného větrání okny při nedodržování základních požadavků na kvalitu vnitřního prostředí. Objektivní by bylo pouze srovnání, které by zohlednilo kvalitnější vnitřní prostředí, a díky tomu lepší podmínky pro vzdělávání žáků i lepší pracovní podmínky pro učitele.

Vzdělávání závisí na pozornosti a koncentraci žáků i vyučujících. Podle výzkumů vyšší kvalita vzduchu zvyšuje produktivitu práce. Pokud vezmeme v úvahu i jen minimální možnost zvýšit produktivitu vyučovacího procesu díky čerstvému vzduchu o 5 až 10 %, pak při předpokládaném ročním počtu 1 300 vyučovacích hodin odpovídá neefektivně využitých 5 % už 65 hodinám vyučovacího procesu na třídu. Neefektivně využitých 10 % pak odpovídá 130 vyučovacím hodinám na třídu. Při průměrných nákladech 500 Kč/h na jednu třídu lze takto ušetřit značné sumy – 32.500 – 65.000 Kč/třídu a rok, na 10 tříd 325.000 – 650.000 Kč/rok. To nejsou malá čísla, významně převyšují přímý finanční přínos z úspor energií.

Porovnání odhadu pořizovacích nákladů a přínosů u naší školy:

navržené opatření	znač.	Náklady na realizaci [tis. Kč/rok]	Úspora energie		Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Prostá návratnost [roky]
			[GJ /rok]	[MWh /rok]		
VZT systému se ZVT pro třídy	D	1670	128,5	35,6	86,2	23,3
Cena energie - elektro	2,42	Kč/kWh vč. DPH				



8. SWOT analýza

Silné stránky

- zlepšení zdraví studentů i učitelů
- téměř nulové teplotní rozdíly
- pokles únavy, stresu, bolestí hlavy
→ nižší absence a lepší výsledky
- úspora peněz
- šetrnost k životnímu prostředí
- ojedinelost v Libereckém kraji i ČR
- ochrana a zlepšení interiéru i exteriéru budovy

Slabé stránky

- zásah do provozu školy
- případná hlasitost zařízení (umístěná nad WC)
- životnost střechy budovy (jediná nezrekonstruovaná část)
- životnost rekuperačních jednotek (17 let)

Příležitosti

- vyšší zájem o studium
- zlepšení celkového prospěchu
- pořízení nového zařízení prostřednictvím ušetřených peněz

Hrozby

- nedokončení projektu
- nedostatek finančních prostředků na případné vícepráce
- sankce za porušení rozpočtové kázně

9. Popis udržitelnosti

Vzhledem k tomu, že dle našeho názoru není projekt „Čerstvý vzduch z EU do OA“ příliš náročný na údržbu (výměna prachových filtrů, revize) a nevyžaduje žádnou výraznou péči, myslíme si, že by neměl být problém udržet výstupy projektu v nezměněné podobě po dobu 5 let. U rekuperačních jednotek je zapotřebí výměna ventilátorů až za 17 let. Zateplení budovy má stejnou životnost jako celá stavba, postupem času by mohlo vyžadovat jen drobnější opravy. Obchodní akademie v České Lípě patří mezi „páteřní školy“ Libereckého kraje a její případné uzavření v budoucnosti nehrozí. Realizací navrhovaných opatření by se eliminovala negativní demografická křivka, neboť by se na takto unikátně vybavenou školu v rámci Evropy získali další zájemci o studium, zejména ti s různými zdravotními potížemi (např. astmatici, alergici).

Slovo závěrem

V úvodu jsme začali otázkami a otázkami i končíme:

- Když to nevidím, necítím, tak to není problém?
- Žili jsme tu i předtím a nic nám nebylo, máme to řešit?
- Není to drahé?

Naší myšlenkou se již nyní zabývá vedení školy, Odbor školství, mládeže, tělovýchovy a sportu i Odbor regionálního rozvoje Krajského úřadu Libereckého kraje a podání reálného projektu financovaného prostřednictvím OPŽP se nebrání. Nyní na škole probíhá měření koncentrace CO₂, pachů a vodní páry. Získaná data budou využita pro zpracování projektové dokumentace. Naše práce tak získala jinou dimenzi a jistě nebyla zbytečná. Podařilo se nám získat vědomosti o projektech EU, navázali jsme zajímavé kontakty a naučili jsme se týmové práci.

Podařilo se nám ukázat, že i historická budova může sloužit současným potřebám a představám. Po úspěšně provedené rekonstrukci včetně řízeného větrání by také mohla získat cenu Hejtmána Libereckého kraje, Cenu SFŽP, či jiná ocenění, jako objekt, který bude inspirovat i ostatní podobné školy nejen v České republice. Propagace i v rámci energetických soutěží může zviditelnit celý náš kraj a navázat na nedávné ocenění ZŠ Jenišovice v soutěži Český energetický a ekologický projekt. Úspěšnou a komplexní revitalizaci školy s centrálním, bezpotrubním, nuceným větráním v chráněné historické budově ještě nikdo nerealizoval.

**ČESKÝ ENERGETICKÝ A EKOLOGICKÝ
PROJEKT | STAVBA | INOVACE | 2013**

VYHODNĚNÍ: MINISTERSTVO PRŮMYSLU A ENERGETIKY, Ministerstvo životního prostředí, MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY A SPORTU, GENERÁLNÍ PARTNER: ERSTE, HLAVNÍ PARTNER: SKUPINA ČEZ, IPR, SKUPINA ČEZ, SKUPINA ČEZ, SKUPINA ČEZ

CENA SFŽP 2013

KATEGORIE A
STAVBA

**SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI
OBJEKTU ZŠ V JENIŠOVICÍCH**

PŘIHLAŠOVATEL
obec Jenišovice

CENA UDĚLENA

Projekt snížení energetické náročnosti objektu základní školy se nesoústředil pouze na vlastní obálku budovy. Pozornost věnoval též řešení jejího vnitřního prostředí, které je velmi důležitou součástí budovy, ale bohužel v podobných projektech stále opomíjenou. Instalace centrálního systému nuceného větrání s rekuperací přinese nejen úspory, ale uživatelům školy i zdravé a příjemné prostředí.

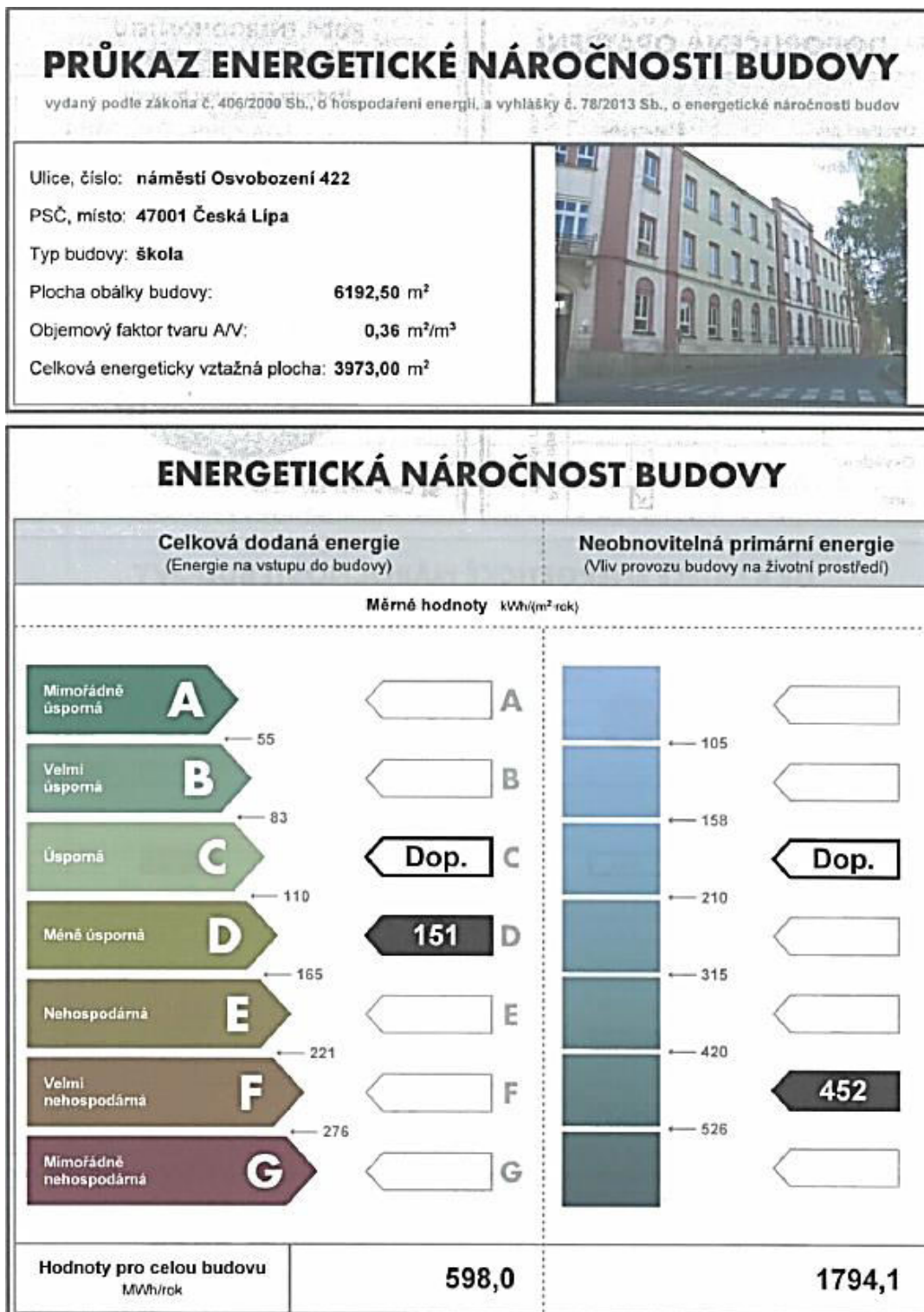
Ing. JÁN KANTA, předseda poroty
Praha, 11. 11. 2014
Ing. MILOSLAVA VESELÁ, organizátor

Zdroje

- Zákony, vyhlášky a nařízení (Ministerstvo vnitra ČR)
- Nucené větrání s možností rekuperace odpadního tepla v objektech pro vzdělávání - Ministerstvo životního prostředí a Státní fond životního prostředí ČR
- Časopis TZB Haustechnik 2012, Větrání a kvalita vnitřního prostředí v českých školách
- Objekt ZŠ v Jenišovicích
- Martin Jindrák – projekce VZT a UT; energetický audit a energetická certifikace budov
- Energetický audit pro budovu Obchodní akademie Česká Lípa ze dne 27. května 2014
- Účetnictví OA Česká Lípa – fakturace za elektrickou energii
- Dotazníkové šetření žáků OA Česká Lípa
- Stavební firmy zabývající se zateplením veřejných památkově chráněných budov
- Oddělení projektů ve vzdělávání, Odbor školství, mládeže, tělovýchovy a sportu KÚLK
- Oddělení přípravy a řízení projektů, Odbor regionálního rozvoje a evropských projektů KÚLK
- Eurocentrum Liberec

Přílohy

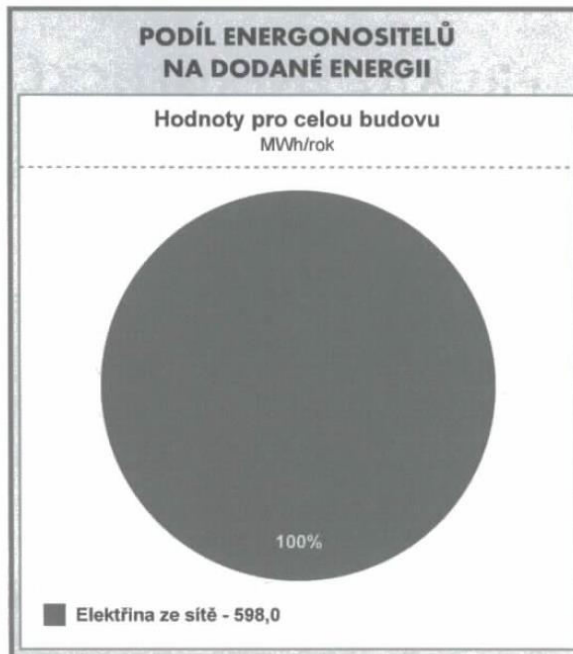
Příloha č. 1 - Průkaz energetické náročnosti budovy



DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input checked="" type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input checked="" type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou **Doporučení**

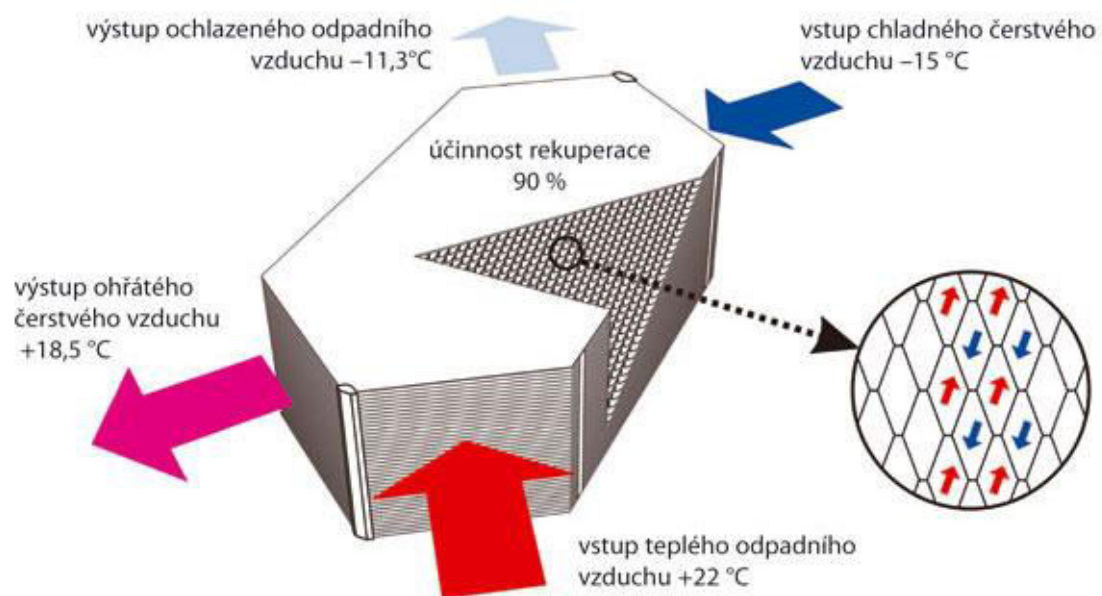


UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

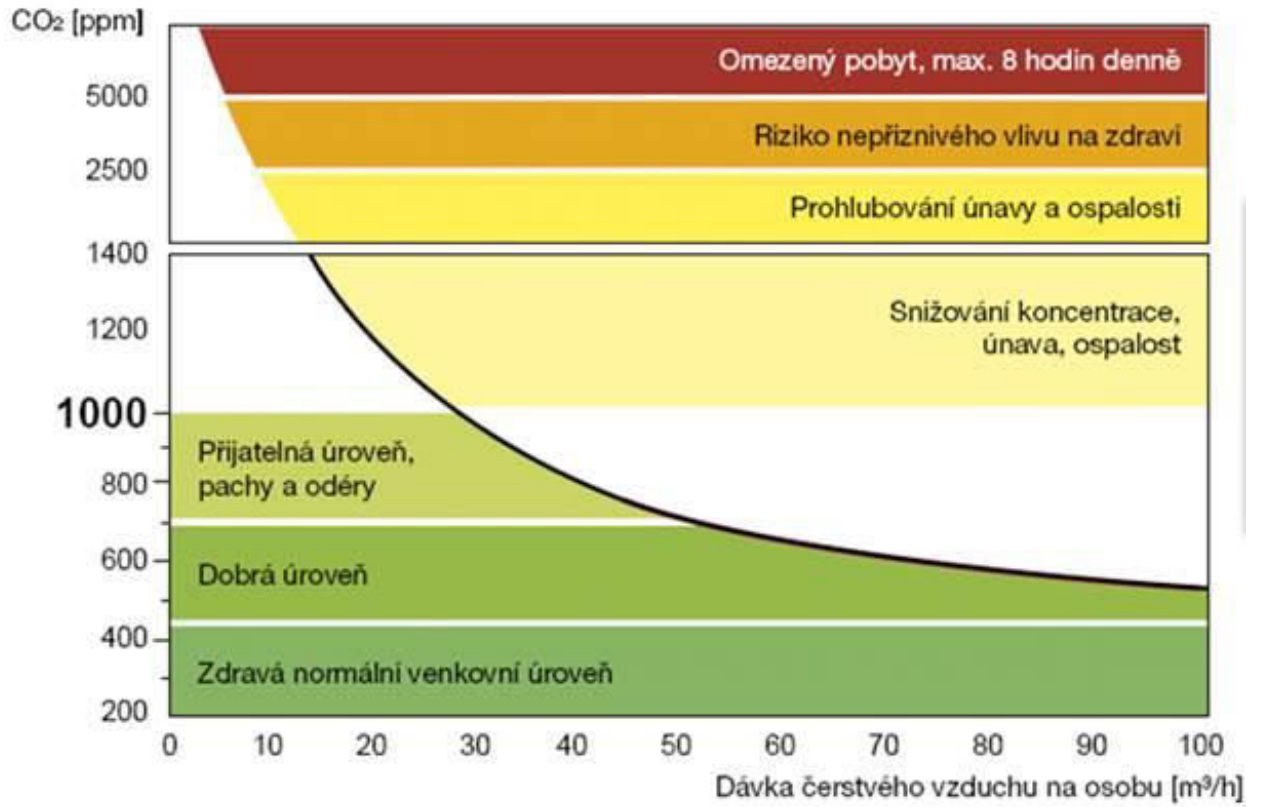
	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie					Měrné hodnoty kWh(m ² ·rok)
Mimořádně úsporná							
A				0			18
B							
C	Dop.	Dop.				14	
D							
E							
F							
G	0,84	119					
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		473,7		0,3		54,0	70,0

Zpracovatel: Ráček Pavel	Osvědčení č.: 200
Kontakt: 606601104	Vyhotoveno dne: 20.05.2014
racek.mimon@seznam.cz	Podpis:

Příloha č. 2 - Schéma systému se zpětným získem tepla



Příloha č. 3 – Tabulka působení vnitřního prostředí na zdraví člověka



Příloha č. 4 – Položkový rozpočet zateplení objektu

Stavba :	Revitalizace objektu
Objekt :	Obchodní akademie, č.p.422, Česká Lípa

Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
5	Komunikace				
599 DD-	Chodník okapový - rekonstrukce	m	52,00	325,00	16 900,00
Celkem za	5 Komunikace				16 900,00
62	Úpravy povrchů vnější				
62211.RDD	Příprava podkladu včetně oprav drobných vad sanace, reprofilace	m2	970,00	45,00	43 650,00
620 99-1111.R00	Zakrývání otvorů	m2	145,00	28,00	4 060,00
622 42-1306.RT5	Certifikovaný KZS - minerální vata se šikmým vláknem tl. 140 mm - plocha	m2	865,00	985,00	852 025,00
622 42-1307.RU5	Certifikovaný KZS - minerální vata se šikmým vláknem tl. 40 mm - ostění	m2	105,00	845,00	88 725,00
622 42-1303.RU1	Certifikovaný systém XPS 10 cm - zateplení soklu, mozaiková omítka	m2	65,00	1 190,00	77 350,00
62214.RDD	Nezateplené plochy omítka Granopor Putz, vč. Armovacísítě - ostatní plochy	m2	53,00	495,00	26 235,00
622 42-1491.R00	Doplňky zatepl. systémů, rohová lišta 2,0 m	m	614,00	55,00	33 770,00
622 42-1492.RDD	Doplňky zatepl. systémů, základací lišta 2,0 m včetně kotvení - zateplení	m	85,00	145,00	12 325,00
622 - DD83	Doplňky zatepl. systémů, lišta s okapnicí 2,0 m - nad okny	m	98,00	125,00	12 250,00
Celkem za	62 Úpravy povrchů vnější				1 150 390,00
94	Lešení a stavební výtahy				
941 94-1032.R00	Montáž, demontáž a pronájem lešení	m2	1 150,00	115,00	132 250,00
Celkem za	94 Lešení a stavební výtahy				132 250,00
99	Staveništní přesun hmot				
998 01-1004.R00	Přesun hmot pro budovy - manipulace s materiálem	t	95,30	255,00	24 301,50
Celkem za	99 Staveništní přesun hmot				24 301,50
711	Tepelné izolace - půda				
709 - DD11	Izolace tepelné foukané minerální vatou tl. 200mm - půda	m2	850,00	320,00	272 000,00
710 - DD11	Příprava podkladu včetně vyčištění	m2	850,00	35,00	29 750,00
Celkem za	711 Tepelné izolace - půda				301 750,00
764	Konstrukce klempířské				
764 42-2810.R00	Oplechování okapnice štítu r.š.250 mm FeZn - bílý	m	16,50	455,00	7 507,50
765 42-2810.R00	Odpadní trouby z TiZn plechu, kruhové, D 100 mm	m	47,00	515,00	24 205,00
764 41-0850.R00	Demontáž oplechování parapetů,rš od 100 do 330 mm	m	98,30	25,50	2 506,65
764 51-0450.R00	Oplechování parapetů včetně rohů FeZn lak bílý r.š. 400 mm	m	118,00	455,00	53 690,00
Celkem za	764 Konstrukce klempířské				87 909,15
Celkem bez DPH					1 713 500,00
DPH					359 835, 00
Celkem s DPH					2 073 336, 00

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

My, níže podepsaní studenti střední školy

Obchodní akademie, Česká Lípa, náměstí Osvobození 422, příspěvková organizace

.....

tímto čestně prohlašujeme, že jsme autory návrhu projektu

Čerstvý vzduch z EU do OA

Projekt jsme vypracovali samostatně za pomoci pedagoga pro účely soutěže Navrhni projekt.
Veškeré další zdroje uvádíme v projektovém návrhu.

V České Lípě, dne 24. listopadu 2014

JMÉNA A PODPISY ČLENŮ TÝMU

Jméno a příjmení: Jakub France

Podpis: 

Jméno a příjmení: Kateřina Michlíková

Podpis: 

Jméno a příjmení: Klára Smolíková

Podpis: 

Jméno a příjmení: Jaroslav Špitálský

Podpis: 

Jméno a příjmení pedagoga: Rostislav Lád

Podpis: 