

## Technické zadání projektu

Název projektu: Energeticky úsporná renovace budovy SPŠS Plzeň, Klatovská 109 – zateplení, rekuperace

Místo objektu: Klatovská 109, 301 00 Plzeň

Katastrální území: 721981 Plzeň

č. parc.: 7832, 7824

### 1. Rozsah projektové dokumentace

Požaduje se zpracování projektové dokumentace (dále PD) zahrnující:

- a) Zateplení obvodových stěn
- b) Výměnu výplní za izolační
- c) Zateplení plochých střech a stropů do nevytápěné půdy
- d) Vyregulování topné soustavy a aplikace programové regulace na jednotlivé topné okruhy
- e) Instalaci nuceného rovnotlakého větrání v učebnách

Dokumentace bude zpracována v rozsahu vyhl. 499/20006 Sb. v podrobnostech pro stavební povolení a dle požadavku zákona o zadávání veřejných zakázek a Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP pro období 2014 – 2020.

### 2. Technický popis řešení jednotlivých částí projektu

#### Ad a) Zateplení obvodových stěn

Fasáda budovy je hladká ale s plastickým členěním, toto členění bude v projektu zachováno. Na klasickou omítku je možné aplikovat kontaktní zateplovací systém kotvený přímo na fasádu. Zateplení nadzemní části bude provedeno vrstvou např. ekvivalentní vrstvou izolace tl. 150 mm s  $\lambda=0,032$  [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ]. Portál hlavního vchodu u staré i nové budovy je kamenný bez možnosti zateplení.

Součástí projektové dokumentace je provedení energetického posouzení a zpracování průkazu energetické náročnosti budovy dle provedeného návrhu (PENB). Energetické posouzení musí být zpracováno v souladu se závazným vzorem dle požadavků OPŽP.

#### Ad b) Výměna výplní za izolační

Dveře budou vyměněny za izolační s parametrem  $U= 1,2$  [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ], okna budou vyměněny za izolační s parametrem  $U= 0,95$  [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ].

**Ad c) Zateplení plochých střech a stropů do nevytápěné půdy**

Strop do půdy bude zateplen ekvivalentní vrstvou izolace tl. 260 mm s  $\lambda=0,037 \text{ [W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ . Plochá střecha u staré budovy bude zateplena např. vrstvou izolace tl. 300 mm s  $\lambda=0,037 \text{ [W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ . Plochá střecha u nové budovy bude zateplena např. vrstvou izolace tl. 300 mm s  $\lambda=0,037 \text{ [W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ . Strop v tělocvičně bude zateplen ekvivalentní vrstvou izolace tl. 280mm s  $\lambda=0,035 \text{ [W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ .

Zateplované plochy:

| Budova / plochy | stěna vnější | výplně  | střechy, strop |    |
|-----------------|--------------|---------|----------------|----|
| stará budova    | 7357,07      | 1840,03 | 3026,05        | m2 |
| nová budova     | 2771,44      | 979,26  | 1852,7         | m2 |
| Celkem          | 10128,51     | 2819,29 | 4878,75        | m2 |

Tepelně technické vlastnosti zateplovaných konstrukcí budou navrženy v souladu s výsledky Energetického posouzení „Energetické úspory v budově SPŠS Plzeň“, zpracovaného firmou SEAP Rokycany s.r.o. pod zak. č. 009 2017, který mimo jiné uvádí požadavky na součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí:

| Konstrukce                                | U        | Urec     |
|-------------------------------------------|----------|----------|
|                                           | W/(m2*K) | W/(m2*K) |
| stěna obvodová vnější 450 mm              | 0,210    | 0,25     |
| stěna obvodová vnější 600 mm              | 0,203    | 0,25     |
| stěna obvodová vnější 750 mm              | 0,197    | 0,25     |
| stěna obvodová vnější 900 mm              | 0,191    | 0,25     |
| stěna obvodová vnější 950 mm              | 0,189    | 0,25     |
| střecha plochá                            | 0,135    | 0,16     |
| Strop do půdy v tělocvičně                | 0,159    | 0,20     |
| Strop do nevytápěné půdy                  | 0,164    | 0,20     |
| okno ve svislé stěně                      | 0,950    | 1,20     |
| dveře z vytápěného do venkovního prostoru | 1,200    | 1,20     |

#### **Ad d) Vyregulování topné soustavy a aplikace programové regulace na jednotlivé topné okruhy**

Do výměňkové stanice bude aplikován programovatelný řídicí automat zajišťující časovou a teplotní regulaci jednotlivých topných okruhů dle skutečného využití vytápěných prostor. Mimo přítomnost osob bude zajištěn teplotní útlum. Zároveň bude regulace vybavena teplotními čidly v řízených prostorách, aby bylo možné tlumit dodávku tepla v závislosti na vnitřních teplotních ziscích od osob a solárního svitu.

#### **Ad e) Instalace nuceného rovnotlakého větrání v učebnách**

Do budovy školy bude nově instalováno ve všech učebnách rovnotlaké nucené větrání s větracím objemovým průtokem 20m<sup>3</sup>/h na žáka a 50m<sup>3</sup>/h na vyučující. Je možné volit lokální jednotky umístěné v učebnách, popř. vně učebny. Rovněž lze řešit centrální VZT pro více místností. VZT bude vždy vybaveno zpětným získáváním tepla (ZZT) s účinností min. 75% a vyšší.

Regulace nuceného rovnotlakého větrání bude prostřednictvím IR senzorů, které zajistí provoz při každé přítomnosti osob v učebnách.

Projekt nuceného větrání v učebnách bude navržen v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“, které vydalo Ministerstvo životního prostředí v rámci Operačního programu životní prostředí – prioritní osa 5 a s Vyhláškou 410/2005 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO<sub>2</sub> v učebně bude provedeno v souladu s dokumentem „698-1 Metodický pokyn pro návrh větrání škol – výpočetní pomůcka\_SC 5.1\_70. výzva.xlsx“.

### **3. Podrobnosti zpracování projektové dokumentace**

Instalace nuceného rovnotlakého větrání v učebnách a úprava otopné soustavy včetně zdroje tepla s nadřazeným řídicím systémem:

- Výpočet tepelného výkonu (tepelných ztrát) místností dle aktualizovaných teplot (Vyhl. č. 410/2005 Sb.).
- Provedení návrhu nového tepelného spádu (ekvitermní křivky). Např. při zateplení objektu či výměně oken. Součástí musí být i nový hydraulický přepoččet otopné soustavy. Pokud není možno provést nastavení nového optimalizovaného teplotního spádu, tak bude součástí PD i návrh nové úpravy parametrů (směšovacího uzlu).
- Pokud vzejde z požadavků výpočtu tepelného výkonu, tak úprava stávající otopné plochy. Možno řešit ohřevem v rekuperační jednotce.
- Napojení VZT jednotek na rozvody el. energie a tepelné energie. PD bude obsahovat i část elektroinstalace.
- Posouzení celkového odběrového diagramu spotřeby elektrické energie s ohledem na instalaci nových rekuperačních jednotek. Nutno zohlednit současnost chodu jednotek a ostatních zařízení instalovaných ve školských objektech (soudobost, periodu spínání, apod.).
- Projektant provede ekonomický propočet instalace rekuperační vzduchotechnické jednotky pro učebny podle časového využití. (Posoudit ekonomičnost osazení VZT jednotek v případě, že některé odborné učebny nejsou využívány denně po celou dobu výuky.).
- Větrací zařízení musí být dodáno tak, aby hladina akustického tlaku A v učebně při jeho provozu nepřevyšovala limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. tj. 45 dB. Požaduje se,

aby hladina akustického tlaku A v učebnách byla v rozmezí 30-40 dB v souladu s normou ČSN EN 12 251.

- Větrací jednotka bude splňovat požadavky dle Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek.

- Projektant provede alternativní návrh technického řešení rekuperačních jednotek na základě umístění jednotek a to:

- Centrální VZT pro více místností.
  - Decentralizovaná VZT s variantním umístěním přímo ve větraných místnostech v provedení podstropním nebo stacionárním.
- Technické požadavky na technické provedení rekuperační jednotky:
- Rekuperační jednotka bude plynule zajišťovat potřebnou výměnu vzduchu dle měření koncentrace škodlivin CO<sub>2</sub>, VOC (těkavé organické látky) v místnosti.
  - Výkon rekuperační jednotky bude plynule říditelný. Ventilátory budou umožňovat plynulou regulaci otáček → Elektromotory budou s frekvenčními měniči ovládány 0-10V.
  - Rekuperační jednotka bude umožňovat funkci free-cooling (noční vychlazení). V době snížené venkovní teploty dojde k 100% otevřením by-pass a uzavřením cesty přes výměník. Tím lze ochladit místnosti větráním v noci.
  - Rekuperační jednotka bude dálkově ovládána dle časových plánů z nadřazeného dispečinku školy.
  - Rekuperační jednotka bude vybavena snímačem pohybu pro aktivaci větrání a vytápění. Tím lze aktivovat provoz pouze v době, kdy jsou prostory využívány.
  - Regulace rekuperační jednotky bude řídit teplotu v místnosti a tedy i jednotlivé ventily na otopných tělesech.
  - Rekuperační jednotku lze pro urychlení přechodu útlum/komfort předehřívát topným tělesem. V tomto režimu bude jednotka jmenovitým výkonem ohřívat vzduch pro potřeby urychlení vyhřátí místnosti. V režimu vytápění se rekuperuje jen tolik vzduchu, kolik bude požadavek dle aktuálně měřené koncentrace CO<sub>2</sub>, VOC v místnosti.
  - Do jednotky bude integrováno kouřové čidlo z přívodu vzduchu a ochrana proti zamrznutí kondenzátního potrubí (v případě vyvedení kondenzátu do venkovního prostoru).

#### Systém měření a regulace, nadřazený řídicí systém:

- V objektu školy bude zřízeno dispečerské pracoviště, které bude umožňovat řízení provozu vytápění, větrání, osvětlení učeben automaticky v návaznosti na časové využití tříd dle rozvrhu výuky. Zněna v rozvrhu tedy automaticky přenastaví vytápění a větrání konkrétní třídy.

- Součástí dispečerského pracoviště je i sledování a archivace spotřeb energií. Tím lze zajistit hlídání ekonomie provozu a upozornit například na nadměrnou spotřebu tepla ihned po vzniku nastalé situace.

- Požadavek na komplexní regulaci tepelné energie v budově znamená, že dle požadavku na vytápění se reguluje i výkon hlavní předávací stanice tepla.
- Elektronický systém individuální regulace teploty je navržen v souladu s ČSN EN15232 pro energeticky úsporné budovy. Systém obsahuje čidla kvality vzduchu, teplotní čidla, pohybová čidla, čidla intenzity osvětlení, které jsou umístěny v jednotlivých místnostech školy.
- Pohybová čidla optimalizují, případně korigují nastavení dle časových plánů pro snížení nákladů na vytápění v době, kdy místnosti jsou neplánovaně neobsazeny.
- Jedná se o rekonstrukci ve stávající budově, proto je požadavek na minimalizaci stavebních prací spojených s instalací. Veškeré senzory pohybu, teploty a pohony radiátorových ventilů budou v provedení bezdrátové tj. bez baterií a nutnosti jiného externího napájení. *(Potřebnou energii si použité senzory umí vyrábět samy z energie okolního prostředí - tepelná, světelná.)*
- Pro vzájemnou komunikaci řídicích jednotek rekuperačních VZT zařízení bude využívána stávající datová síť školy. Komunikace nových zařízení bude tedy probíhat protokolem TCP/IP
- Bezdrátová komunikace s čidly a pohony radiátorových ventilů bude protokolem EnOcean, který podporuje komunikaci bez dodatkových zdrojů elektrické energie.
- Komunikace probíhá v pásmu 868MHz. Jedná se o volné pásmo bez licenčních poplatků.

#### **4. Zajištění souladu mezi projektovou dokumentací a Energetickým posouzením**

**Konkrétní projektové řešení musí být v souladu s energetickým posouzením „Energetické úspory v budově SPŠS Plzeň“, zpracovaného firmou SEAP Rokycany s.r.o. pod zak. č. 009 2017. Proto veškeré projektové řešení bude v průběhu vyhotovení projektu konzultováno se zpracovatelem energetického posouzení firmou SEAP Rokycany s.r.o. Zpracovatel projektové dokumentace odpovídá za soulad mezi projektem a výše uvedeným energetickým posouzením.**