

# 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

---

## Obsah

Technické zadání projektu.....	1
1. Preambule .....	2
2. Rozsah projektové dokumentace .....	2
3. Technický popis řešení jednotlivých částí projektu.....	2
3.1 Zaměření stávajícího stavu objektů školy – stavební, elektroinstalace, systém vytápění včetně předávacích stanic, datová síť .....	2
3.2 Zateplení obvodových stěn včetně architektonického návrhu fasád.....	2
3.3 Výměna výplní za izolační.....	3
3.4 Zateplení plochých střech a stropů do nevytápěné půdy .....	3
3.5 Přepočet tepelného výkonu, posouzení stávající otopné plochy.....	4
3.6 Objektová a meziobjektová regulace jednotlivých topných okruhů.....	4
3.7 Posouzení celkového odběrového diagramu spotřeby el. energie s ohledem na instalaci nových rekuperačních jednotek .....	4
3.8 Instalaci nuceného rekuperačního větrání v učebnách.....	4
3.9 Návrh požadavků na řídicí systém umožňující provozovateli sledovat a provozovat zařízení formou ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU .....	5
3.10 Položkový rozpočet.....	8
3.11 Energetické posouzení.....	8
4. Zajištění souladu mezi projektovou dokumentací a Energetickým posouzením .....	8

## 1. Preambule

Zadavatel požaduje zpracování projektové dokumentace v technické úrovni s uvědoměním, že technologické řešení projektu musí být nadčasové, jelikož se předpokládá životnost zařízení minimálně 15 let, tzn., že instalované komponenty, rekuperační vzduchotechnické jednotky a soubor měření a regulace bude navržen tak, aby zajistil úspory tepelné energie v maximální výši a umožnil provozovateli sledovat a provozovat zařízení formou ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU.

## 2. Rozsah projektové dokumentace

Požaduje se zpracování projektové dokumentace (dále PD) zahrnující:

- a) Zaměření stávajícího stavu objektů školy – stavební, elektroinstalace, systém vytápění včetně předávacích stanic, datová síť
- b) Zateplení obvodových stěn včetně architektonického návrhu fasád
- c) Výměnu výplní za izolační
- d) Zateplení plochých střech a stropů do nevytápěné půdy
- e) Přepočet tepelného výkonu, posouzení stávající otopné plochy
- f) Objektová a meziobjektová regulace jednotlivých topných okruhů
- g) Posouzení celkového odběrového diagramu spotřeby el. energie s ohledem na instalaci nových rekuperačních jednotek
- h) Instalaci nuceného rekuperačního větrání v učebnách
- i) Návrh požadavků na řídicí systém umožňující provozovateli sledovat a provozovat zařízení formou ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU
- j) Položkový rozpočet a výkaz výměr (slepý i oceněný)

Dokumentace bude zpracována v rozsahu vyhl. 499/2006 Sb. v podrobnostech pro realizaci stavby a dle požadavku zákona o zadávání veřejných zakázek a Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP pro období 2014 – 2020.

## 3. Technický popis řešení jednotlivých částí projektu

### 3.1 Zaměření stávajícího stavu objektů školy – stavební, elektroinstalace, systém vytápění včetně předávacích stanic, datová síť

Zpracování dokumentace stávajícího stavu všech objektů, neboť Zadavatel nemá k dispozici žádnou technickou dokumentaci, jedná se o cca ..... m<sup>2</sup>. Zaměření stavební části, vytápění, elektroinstalace a datové sítě. Součástí zaměření bude i technologie předávacích stanic tepla a regulačních uzlů.

### 3.2 Zateplení obvodových stěn včetně architektonického návrhu fasád

Fasáda budovy je s plastickým členěním, Zhotovitel provede nový architektonický návrh fasád se snahou dodržení původních pohledů. Zateplení nadzemní části bude provedeno vrstvou např. ekvivalentní vrstvou izolace tl. 150 mm s  $\lambda=0,032$  [W.m-1.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.

### 3.3 Výměna výplní za izolační

Veškeré výplně otvorů obvodových stěn budou demontovány a nahrazeny novými. Dveře budou vyměněny za izolační s parametrem  $U= 1,2$  [W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>], okna budou vyměněny za izolační s parametrem  $U= 0,95$  [W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>].

### 3.4 Zateplení plochých střech a stropů do nevytápěné půdy

Strop do nevytápěných prostor (půdy, sklady,...) bude zateplen ekvivalentní vrstvou izolace tl. 260 mm s  $\lambda=0,037$  [W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>]. Plochá střecha u staré budovy bude zateplena např. vrstvou izolace tl. 300 mm s  $\lambda=0,037$  [W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>]. Plochá střecha u nové budovy bude zateplena např. vrstvou izolace tl. 300 mm s  $\lambda=0,037$  [W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>]. Strop v tělocvičně bude zateplen ekvivalentní vrstvou izolace tl. 280mm s  $\lambda=0,035$  [W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>].

Zatepované 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 zatepovaných 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

### 3.5 Přepočítání tepelného výkonu, posouzení stávající otopné plochy

Zhotovitel provede přepočítání tepelného výkonu v návaznosti na nové tepelně-technické vlastnosti objektů. Posoudí stávající otopnou plochu vytápěných místností a učeben v souvislosti s nutností dohřevu chladného vzduchu z rekuperačních jednotek a navrhne nový teplotní spád včetně ekvitemní křivky. Přepočítání bude provedeno na základě požadavků vyhlášky č. 410/2005 Sb. Zadavatel upozorňuje na změnu teploty vytápěných prostor.

### 3.6 Objektová a meziobjektová regulace jednotlivých topných okruhů

Po přepočítání tepelného výkonu otopné plochy, návrhu teplotního spádu bude proveden přepočítání stávajících hydraulických poměrů a navrženy případné úpravy na systému ústředního vytápění s cílem zajištění hydraulické stability.

Pro stávající předávací stanice a jednotlivé regulační uzly bude navržen nový řídicí systém, který bude komunikovat s nadřazeným centrálním dispečinkem.

### 3.7 Posouzení celkového odběrového diagramu spotřeby el. energie s ohledem na instalaci nových rekuperačních jednotek

Zhotovitel provede posouzení celkového odběrového diagramu spotřeby el. energie s ohledem na instalaci nových rekuperačních jednotek. Důvodem tohoto přepočítání je posouzení stávající elektro přípojky, která v současné době je na výkonovém maximu.

Zhotovitel provede zaměření stávajícího stavu elektroinstalace a navrhne místo připojení odběrných zařízení.

### 3.8 Instalaci nuceného rekuperačního větrání 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“. 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.

Do budovy školy bude nově instalováno ve všech učebnách rekuperační 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 rekuperačního větrání bude prostřednictvím IR senzorů, které zajistí automatický provoz při každé přítomnosti osob v učebnách.

#### Požadavky na rekuperační vzduchotechnické jednotky:

- a) Rekuperační jednotka bude plynule zajišťovat potřebnou výměnu vzduchu dle aktuálního měření koncentrace škodlivin CO<sub>2</sub>, VOC ve třídě.
- b) Rekuperační jednotka bude umožňovat funkci free cooling (noční vychlazení) 100 % otevřením by-pass a uzavřením cesty přes výměník.

- c) Kondenzát z rekuperačního výměníku bude v rekuperační jednotce řešeno odčerpáním nebo odpařením.
- d) Výkon rekuperační jednotky bude plynule řiditelný. Ventilátory budou umožňovat plynulou regulaci otáček → Elektromotory budou s frekvenčními měniči ovládány 0-10V.
- e) Na základě posouzení celkového odběrového diagramu spotřeby el. energie a na základě ekonomického posouzení provozních nákladů bude proveden výběr způsobu ohřevu vzduchu (teplovodní dodávka z CZT versus elektrický ohřev).
- f) V případě výstupu ekonomického posouzení provozních nákladů, kdy bude zvolen způsob ohřevu vzduchu teplovodním výměníkem, bude tato topná plocha začleněna do výpočtu hydraulické stability. Na sání čerstvého vzduchu pak bude umístěna uzavírací klapka s pohonem, která bude využita jako ochrana jednotek v případě dlouhodobé odstávky nebo poruchy na tepelné přípojce ze soustavy CZT.
- g) Rekuperační jednotka bude začleněna do nadřazeného řídicího systému, dálkově ovládána dle časových plánů využívání učeben. Provoz vzduchotechnických rekuperačních jednotek bude začleněn do Energetického managementu.
- h) Rekuperační jednotka lze provozovat v módu vytápění. V tomto režimu bude jednotka jmenovitým výkonem ohřívat vzduch pro potřeby vyhřátí třídy. V režimu vytápění se rekuperuje jen tolik vzduchu, kolik bude požadavek dle aktuálně měřené koncentrace CO<sub>2</sub> ve třídě. Tento stav provozu je myšlen při rychlém zátoku vyplývajícím z přechodu útlumového do komfortního režimu.
- i) 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.
- j) Projektant provede alternativní návrh technického ekonomického řešení variantního umístění rekuperačních jednotek a to:
  - k) Centrální VZT pro více místností.
  - l) Decentralizovaná VZT s variantním umístěním přímo ve větraných místnostech v provedení podstropním.
  - m) Decentralizovaná VZT s variantním umístěním přímo ve větraných místnostech v provedení stacionárním.
  - n) Návrh proudění větracího vzduchu v každé učebně musí být proveden pro zajištění dokonalého provětrávání celého prostoru při minimálních i maximálních otáčkách ventilátoru rekuperační jednotky.

### 3.9 Návrh požadavků na řídicí systém umožňující provozovateli sledovat a provozovat zařízení formou ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

Vzhledem k tomu, že se jedná o školský objekt s prakticky celoročním provozem, Zadavatel požaduje technické řešení umožňující instalaci s minimalizací stavebních zásahů do předmětných místností. Upřednostňuje řešení bezdrátové komunikace s minimálními nároky na údržbu a provoz. Tyto kritéria v dnešní době splňuje např. řada výrobků komunikující protokolom EnOcean.

#### Technické parametry řídicího systému rekuperačních jednotek

Řídicí systém rekuperační jednotky bude začleněn do nadřazeného řídicího systému, dálkově ovládán dle časových plánů využívání učeben. Provoz vzduchotechnických rekuperačních jednotek bude začleněn do Energetického managementu.

Volně programovatelný regulátor

Provozní rozsah okolní teploty: 0-50 °C

Stupeň elektrické ochrany: IP20

Bezpečnost výrobku: ČSN EN 60335-1

ČSN EN 60335-2-15  
ČSN EN 60335-2-51  
61000-6-3

Elektromagnetická shoda:  
CE prohlášení o shodě:  
Podle nařízení EMC č.2004/108/EC  
Podle směrnice pro nízká napětí č. (LVD) 2006/95/EC

### **Funkční požadavky řídicího systému rekuperačních jednotek**

Správný čas (zimní/letní), synchronizace se serverem  
Zabudovaná paměť  
Podpora externích paměťových karet (archivace vztažných bodů, programy a přenos dat)  
Musí být schopen uchovat data alespoň z jednoho týdne.  
Snadná instalace, obsluha a výměna  
Kompaktní design  
Kompletní vývojářské prostředí s popisky pro vývojáře  
Standardizované prostředí vývojářského prostředí (IEC 61131-3)  
V případě výpadku elektrické energie uchování programování, parametrů a času.

### **Popis HW řídicího systému rekuperačních jednotek (I/O systém)**

Objektový I/O systém

Rychle propojitelné spoje, součástí dodávky

Analogové vstupy:

- Podpora vstupů snímajících teplo používaných v HVAC aplikacích
- DC 0-10 V
- DC 0/4-20mA

Analogové výstupy

- DC 0-10 V
- DC 4-20 mA

Digitální vstupy

- 24 V zdroj pro možné volné kontakty
- Pro galvanicky oddělený externí zdroj AC 230 V

Výstup z relé

- Změna napětí AC 24 – 240 V
- Jmenovitý proud (AC) 4 A

### **Standards pro vzájemnou komunikaci řídicích systémů měřících prvků a nadřazeného dispečinku**

Pro vzájemnou komunikaci řídicích jednotek rekuperačních VZT zařízení bude kapacitně rozšířená 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.

### **Vlastní měření kvality vnitřního prostředí bude pomocí čidel**

IR senzor – měření přítomnosti osob v učebně

Aktivace větrání a vytápění komfortním režimu pouze v době, kdy jsou třídy využívány.

### Měření teploty

Tato veličina bude přenesena do centrálního dispečinku, který na základě algoritmů bude provádět regulaci rekuperační jednotky (v případě teplovodního výměníku jeho výkon) a jednotlivé motorické pohony radiátorových ventilů na otopných tělesech ve třídě.

### Měření vlhkosti

#### Měření koncentrace CO2

Čidlo bude splňovat následující požadavky: autokalibrační funkci měření koncentrace CO2, princip měření CO2 - NDRI

#### Měření VOC

Smyslem nebo důvodem instalace tohoto čidla je zprovoznění rekuperační jednotky i při nízké koncentraci CO2, ale s výskytem škodlivin v ovzduší učebny.

#### Kouřové čidlo

Do jednotky bude integrováno kouřové čidlo na přívodu čerstvého vzduchu.

Ochrana proti zamrznutí kondenzátního potrubí (v případě vyvedení kondenzátu do venkovního prostoru).

#### Čidlo osvětlení

Toto čidlo je navrženo pro sledování provozu osvětlení pouze v době výuky. Výhledově bude začleněno do řídicího systému pro budoucí snížení energetické spotřeby – snížení spotřeby el. energie pro osvětlení. Čidlo bude automaticky řídit intenzitu osvětlení ve třídě – předpokládají se LED osvětlovací tělesa.

### Motorické pohony radiátorových ventilů na otopných tělesech

Ve třídách, kabinetech a místnostech určených Zadavatelem budou osazeny motorické pohony radiátorových ventilů na otopných tělesech, které budou řízeny bezdrátovým protokolem (např. EnOcean). Pohon radiátorového ventilu je bezúdržbový a nepotřebuje baterie.

### Dispečerské pracoviště

V objektu školy bude zřízeno dispečerské pracoviště, které bude umožňovat řízení provozu vytápění, větrání automaticky v návaznosti na časovém využití tříd dle rozvrhu výuky – bude komunikovat s SW pro rozvrh hodin školy (např. Bakalář).

### Energetický management

- Energetický management je schopen přinést citelné úspory provozu nové technologie. Musí poskytovat přehled o:
  - Nákupu energií
  - Spotřebě energií
  - Ztrátách energií v budově
  - Zhodnocení současného provozu
  - Poskytovat data pro návrhy na úsporná opatření
  - Musí umožňovat online přístup do webových aplikací, kde jsou data o provozu průběžně aktualizovány a archivovány.

V rámci výstupů z energetického managementu je požadováno provádět:

- Optimalizaci 1/4hodinového (čtvrthodinového) maxima
- Instalaci měření energií

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.

### 3.10 Položkový rozpočet

Zpracování podrobného soupisu prací, výkazu výměr a rozpočtu v souladu s vyhl. 169/2016 Sb.

#### **Položkový rozpočet bude zpracován:**

Zhotovitel vypracuje a dodá položkový rozpočet neoceněný (soupis prací a výkaz výměr) v počtu pěti (5) paré v listinné podobě a 1x v elektronické podobě ve formátu .xls, .xml (na datovém nosiči).

Zhotovitel vypracuje a dodá položkový rozpočet oceněný v elektronické podobě ve formátu .xls, .xml - (na datovém nosiči).

Soupis prací nebudou obsahovat konkrétní obchodní názvy výrobků a materiálů, cenu, popř. odkazy na dodavatele a výrobce. Nelze ani využít jako součásti PD např. konkrétní nabídku zařízení s pouhým odstraněním ceny. V rozpočtu je zhotovitel povinen navržené výrobky a dodávky podrobně popsat a uvést jejich technické a fyzikální vlastnosti tak, aby uchazeč o vlastní realizaci stavby mohl podle uvedených vlastností vybrat vhodný výrobek, resp. dodávku. Souhrnné krycí listy budou obsahovat celkovou položku za dílo bez DPH, DPH a cenu vč. DPH.

Rozpočet musí obsahovat technické specifikace a technické a uživatelské standardy stavby, jejich objektů nebo částí.

### 3.11 Energetické posouzení

Na základě provedeného technického návrhu zateplení a technologie větrání s rekuperací bude provedena Zhotovitelem aktualizace původního Energetického posouzení zpracovaného Ing. Bradou.

Energetické posouzení bude proveden dle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Energetické posouzení bude zpracováno pro účely žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

## 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.