

## KRYCÍ LIST STUDIE

„STUDIE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ – ÚSPORY ENERGIE SOU  
STAVEBNÍ PLZEŇ BORSKÁ 55 - ZATEPLENÍ A VZT “

### ZADAVATEL:

OBCHODNÍ FIRMA/NÁZEV:	Střední odborné učiliště stavební, Plzeň, Borská 55
SÍDLO:	Borská 55, 301 00 Plzeň
IČ:	00497061
DIČ:	CZ00497061
ZASTOUPENÁ:	Mgr. Miloslav Šteffek, ředitel
TELEFON:	373 730 034
E-MAIL:	steffek@souplzen.cz

### ZHOTOVITEL:

OBCHODNÍ FIRMA/NÁZEV:	GREENTHERM CAD s.r.o.
SÍDLO:	K Papírně 26, 312 00 Plzeň
PRÁVNÍ FORMA:	společnost s ručením omezeným
IČ:	28031008
DIČ:	CZ28031008
BANKOVNÍ SPOJENÍ:	ČSOB, pobočka Plzeň, č. ú.: 223210320/0300
STATUTÁRNÍ ORGÁN:	Jan Kazda, jednatel společnosti
E-MAIL:	info@greenthermcad.com
WWW:	greenthermcad.com
PŘEDKLÁDÁ:	Václav Ženíšek
TELEFON:	+420 605 525 245
E-MAIL:	Vaclav.zenisek@greenthermcad.com
DATUM:	SRPEN 2022
RAZÍTKO A PODPIS:	<b>GREENTHERM CAD s.r.o.</b> K Papírně 26, 312 00 Plzeň IČ: 28031008 DIČ: CZ 28031008 



## Obsah studie:

1. Preambule .....	3
1.1. Etapa č. 1 .....	3
1.2. Etapa č. 2 .....	3
2. Všeobecná ustanovení .....	4
3. Popis stávajícího stavu – stav po zateplení obálky objektu .....	5
3.1. Stavební konstrukce a výplně otvorů .....	5
3.1.1. Tepelný odpor stavebních konstrukcí: .....	5
3.2. Větrání místností .....	5
3.2.1. Učebny .....	5
3.2.2. Sociální zařízení .....	5
3.2.3. Kabinety a kanceláře .....	5
3.2.4. Kinosál .....	5
3.2.5. Kuchyně .....	5
3.2.6. Jídelna .....	5
3.2.7. Tělocvična .....	5
3.3. Přílohy .....	5
3.3.1. Příloha č. 1.1. ....	5
4. Popis stávajícího stavu – zásobování teplem a teplou vodou .....	6
4.1. Zdroje tepla .....	6
4.1.1. Hlavní předávací stanice (HPS) tlakově nezávislá - voda/voda .....	6
4.1.2. Objektové předávací stanice OPS tlakově závislé .....	6
4.1.3. Systém vytápění .....	6
4.1.4. Příprava teplé vody .....	7
4.1.5. Nadřazený řídicí systém zásobování teplem .....	7
4.1.6. Přílohy – Projektová dokumentace .....	7
5. Požadavky na technické řešení zajišťující hygienické prostředí a tepelnou pohodu vnitřních prostor, po zateplení obálky objektu školy .....	8
5.1. Požadavky na Projektovou dokumentaci Zhotovitele .....	8
5.1.1. Rozsah projektové dokumentace .....	8
5.1.2. Technický popis řešení jednotlivých částí projektu .....	8
5.2. Požadavky na rekuperační vzduchotechnické jednotky: .....	10
5.3. Návrh požadavků na řídicí systém umožňující provozovateli sledovat a provozovat zařízení formou - ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU .....	12
5.3.1. Technické parametry řídicího systému rekuperačních jednotek .....	12
5.3.2. Funkční požadavky řídicího systému rekuperačních jednotek .....	13
5.3.3. Standardy pro vzájemnou komunikaci řídicích systémů měřicích prvků a nadřazeného dispečinku .....	13
5.4. Vlastní měření kvality vnitřního prostředí bude pomocí čidel .....	13
5.4.1. IR senzor – měření přítomnosti osob v učebně .....	13
5.4.2. Měření teploty .....	13
5.4.3. Měření vlhkosti .....	13
5.4.4. Měření koncentrace CO <sub>2</sub> .....	13
5.4.5. Měření VOC (volných organických sloučenin) .....	13
5.4.6. Kouřové čidlo .....	13
5.4.7. Ochrana proti zamrznutí kondenzátního potrubí .....	14
5.4.8. Čidlo osvětlení .....	14
5.5. Motorické pohony radiátorových ventilů na otopných tělesech .....	14
5.6. Dispečerské pracoviště .....	14
6. Zajištění souladu mezi projektovou dokumentací a Energetickým posouzením .....	15
7. Další požadavky na Realizační projektovou dokumentaci (RPD) .....	16
8. Zpracování dokumentu .....	17
9. Předložení cenové nabídky .....	18
10. Přílohy .....	19

## 1. Preambule

Studie SOU stavební Plzeň má zájem na snížení energetické náročnosti objektu školy, kterou bude provádět ve dvou etapách:

### 1.1. Etapa č. 1

Zateplení objektu školy včetně výměny stavebních otvorů.

### 1.2. Etapa č. 2

Zajištění hygienického prostředí v učebnách, jako nezbytné navazující technické řešení po revitalizaci objektu.

Zadavatel se rozhodl pro Etapu č. 2 realizovat Výběrové řízení procesem „Design and build“. Důvodem tohoto rozhodnutí, při takto náročné a obsáhlé dodávce technologického celku, je využití inovativního potenciálu Zhotovitele, snížení diskriminačního rizika Zadání, ale i odpovědnost za kvalitu provedení Díla v plné míře od Zhotovitele.



## 2. Všeobecná ustanovení

Pojmy používané v této příloze s velkými začátečními písmeny mají význam uvedený v článku 1.1 Smlouvy, ledaže z kontextu vyplývá něco jiného.

Pokud není uvedeno jinak, výrazy užívané v této příloze mají význam jim přidělený v českých technických normách tak, jak si to kontext vyžaduje.

Tato příloha byla vytvořena Objednatelem za účelem stanovení Požadavků Objednatele ve smyslu § 92 odst. 2 ZZVZ. Požadavky Objednatele musí být dodržovány při sestavování nabídky Zhotovitele v Zadávacím řízení, při zhotovení Projektové dokumentace Zhotovitele, obstarání Společného povolení a Povolení, při provádění Stavby a při vypracování každého návrhu Změny.

Předmětem a rozsah Díla je kromě této přílohy definován ve Smlouvě, jakož i v ostatních přílohách ke Smlouvě. Zhotovitel je povinen při provádění Díla a plnění Smlouvy vždy postupovat komplexně v souladu se Smlouvou jako celkem (včetně všech jejích příloh).

Žádné ustanovení Smlouvy ani jejích příloh nesmí být vykládáno tak, že by za jakýchkoli okolností umožňovalo Zhotoviteli se bez schválení Změny jednostranně odchýlit od Požadavků Objednatele.

Zhotovitel je povinen provést Dílo v souladu se všemi relevantními normami a technickými požadavky na stavby, včetně norem ČSN, ON, TP a ISO, jinými oborovými a kvalitativními předpisy a obecně doporučenými technologickými postupy, bez ohledu na to, zda jsou obecně závazné, přičemž Strany pro případ obecné nezávadnosti takových předpisů sjednávají jejich závaznost pro účely smluvního vztahu založeného touto Smlouvou.

V případě, kdy požadavek příslušné instituce nebo účastníka řízení promítnutý do Povolení je přísnější než stanovené Požadavky Objednatele, je Zhotovitel povinen splnit požadavek vyplývající z Povolení. Obdobně v případě, kdy by Závazné předpisy anebo české technické normy vyžadovaly splnění požadavku přísnějšího než stanovené Požadavky Objednatele, je Zhotovitel povinen splnit požadavek vyplývající ze Závazných předpisů anebo z českých technických norem, ledaže Objednatel Zhotoviteli v rozsahu přípustném podle Závazných předpisů udělí výjimku z takto stanovených technických požadavků, přičemž však v takovém případě bude Zhotovitel následně odpovědný za získání Povolení příslušné instituce k uplatnění této výjimky při provádění Díla a získání tohoto Povolení musí Objednateli doložit.

Realizace zakázky bude probíhat v souladu se zpracovaným Energetickým posouzením (Ing. Petr Šrutka, 01/2021).

### 3. Popis stávajícího stavu – stav po zateplení obálky objektu

Projektovou dokumentaci ke stavebnímu povolení zpracovala společnost AMMBRA PROJEKT s.r.o., Ravenská 320, 109 00 Praha 10, datum: 12/2020 – Příloha č. 1.1

#### 3.1. Stavební konstrukce a výplně otvorů

Stávající objekt bude zateplen a výplně otvorů budou osazeny plastovými okny s izolačními skly.

##### 3.1.1. Tepelný odpor stavebních konstrukcí:

Požadavky a tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí jsou popsány v Energetickém posudku.

#### 3.2. Větrání místností

##### 3.2.1. Učebny

Vzhledem k tomu, že jsou navržena plastová okna, která jsou těsná a neumožňují přirozené větrání – infiltraci, je větrání možné pouze otevíráním okenních křídel, což snižuje požadovaný efekt na energetickou úsporu.

##### 3.2.2. Sociální zařízení

Vzhledem k tomu, že jsou navržena plastová okna, která jsou těsná a neumožňují přirozené větrání – infiltraci, je větrání možné pouze otevíráním okenních křídel, což snižuje požadovaný efekt na energetickou úsporu.

##### 3.2.3. Kabinety a kanceláře

Vzhledem k tomu, že jsou navržena plastová okna, která jsou těsná a neumožňují přirozené větrání – infiltraci, je větrání možné pouze otevíráním okenních křídel, což snižuje požadovaný efekt na energetickou úsporu.

##### 3.2.4. Kinosál

Vzhledem k tomu, že jsou navržena plastová okna, která jsou těsná a neumožňují přirozené větrání – infiltraci, je větrání možné pouze otevíráním okenních křídel, což snižuje požadovaný efekt na energetickou úsporu.

##### 3.2.5. Kuchyně

Součástí instalované technologie kuchyně je i vzduchotechnické zařízení – zůstává stávající.

##### 3.2.6. Jídlna

Vzhledem k tomu, že jsou navržena plastová okna, která jsou těsná a neumožňují přirozené větrání – infiltraci, je větrání možné pouze otevíráním okenních křídel, což snižuje požadovaný efekt na energetickou úsporu.

##### 3.2.7. Tělocvična

Vzhledem k tomu, že jsou navržena plastová okna, která jsou těsná a neumožňují přirozené větrání – infiltraci, je větrání možné pouze otevíráním okenních křídel, což snižuje požadovaný efekt na energetickou úsporu.

#### 3.3. Přílohy

##### 3.3.1. Příloha č. 1.1

Stavební část pro stavební povolení – 12/2020



## 4. Popis stávajícího stavu – zásobování teplem a teplou vodou

### 4.1. Zdroje tepla

Objekt školy je zásobován tepelnou energií – horkovodní přípojkou z CZT Plzeňská teplárenská, a.s., která je zaústěna do hlavní předávací stanice voda/voda.

V roce 2008 byla provedena úsporná opatření na systému vytápění školy – byly instalovány objektové předávací stanice, které zajišťují vytápění jednotlivých částí školy dle provozních podmínek a dle požadavků ekvitermních křivek jednotlivých topných okruhů.

#### 4.1.1. Hlavní předávací stanice (HPS) tlakově nezávislá - voda/voda

HPS je navržena jako tlakově oddělovací, která připravuje topnou vodu – pseudoprimár se základním tepelným spádem 80/60° C, který je však parametrován na základě požadavku jednotlivých OPS.

#### 4.1.2. Objektové předávací stanice OPS tlakově závislé

V rámci úsporných opatření byly v roce 2008 instalovány předávací stanice pro jednotlivé části školy:

##### 4.1.2.1. Modul 1A Ubytovna

Dva samostatné topné okruhy – západ a východ

##### 4.1.2.2. Modul 1B Tělocvična

Dva samostatné topné okruhy – jih a sever

##### 4.1.2.3. Modul 2 Škola

Dva samostatné topné okruhy – západ a východ

##### 4.1.2.4. Modul 3 Dostavba

Tři samostatné topné okruhy – západ, východ a vzduchotechnika

### 4.1.3. Systém vytápění

#### 4.1.3.1. Učebny, kabinety, kanceláře, chodby, sociální zařízení

Stávající systém pro ústřední vytápění je dvoutrubkový, vertikální s nuceným oběhem topné vody. Jako otopná tělesa jsou instalována – litinové článkové radiátory, které jsou osazeny radiátorovými ventily s termostatickými hlavicemi. Bohužel ve větší míře jsou termostatické hlavice již nefunkční.

#### 4.1.3.2. Kinosál

Stávající systém pro ústřední vytápění je dvoutrubkový, vertikální s nuceným oběhem topné vody. Jako otopná tělesa jsou instalována – litinové článkové radiátory, které jsou osazeny radiátorovými ventily s termostatickými hlavicemi. Bohužel ve větší míře jsou termostatické hlavice již nefunkční.

#### 4.1.3.3. Kuchyně

Stávající systém pro ústřední vytápění je dvoutrubkový, vertikální s nuceným oběhem topné vody. Jako otopná tělesa jsou instalována – litinové článkové radiátory, které jsou osazeny radiátorovými ventily s termostatickými hlavicemi. Bohužel ve větší míře jsou termostatické hlavice již nefunkční. Ohřev přiváděného vzduchu je zajišťován teplovodním výměníkem ve vzduchotechnické jednotce.

#### 4.1.3.4. Jídelna

Stávající systém pro ústřední vytápění je dvoutrubkový, vertikální s nuceným oběhem topné vody. Jako otopná tělesa jsou instalována – litinové článkové radiátory, které

jsou osazeny radiátorovými ventily s termostatickými hlavicemi. Bohužel ve větší míře jsou termostatické hlavice již nefunkční.

#### 4.1.3.5. Tělocvična

Stávající systém pro ústřední vytápění je dvoutrubkový, vertikální s nuceným oběhem topné vody. Jako otopná tělesa jsou instalována – litinové článkové radiátory, které jsou osazeny radiátorovými ventily s termostatickými hlavicemi. Bohužel ve větší míře jsou termostatické hlavice již nefunkční.

#### 4.1.4. Příprava teplé vody

Teplá voda pro zásobování školy je připravována centrálně v deskovém výměníku tepla s akumulací o objemu 400 l.

#### 4.1.5. Nadřazený řídicí systém zásobování teplem

V rámci úsporných energetických opatření v roce 2008 byl instalován centrální dispečink od společnosti SYSTHERM s.r.o. – WHC (WebHeatControl), který zajišťuje automatický bezobslužný provoz zásobování teplem objektu školy, a to na základě časových plánů a venkovní teploty.

#### 4.1.6. Přílohy – Projektová dokumentace

##### 4.1.6.1. Příloha č. 1.2

Technologie systému vytápění – 01/2008

##### 4.1.6.2. Příloha č. 1.3

Elektroinstalace a MaR – 01/2008



## 5. Požadavky na technické řešení zajišťující hygienické prostředí a tepelnou pohodu vnitřních prostor, po zateplení obálky objektu školy.

### 5.1. Požadavky na Projektovou dokumentaci Zhotovitele

Zhotovitel je povinen zhotovit Projektovou dokumentaci Zhotovitele v souladu požadavky upravenými ve Smlouvě.

Projektová dokumentace Zhotovitele musí odpovídat veškerým platným a účinným Závazným předpisům, zejména pak zákonu č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, dále pak zákonu č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění zákonů, ve znění pozdějších předpisů, vyhl. č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů; vyhl. č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, ve znění pozdějších předpisů; vyhl. č. 410/2005 Sb. - požadavky na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, vyhl. č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody a dalšími obecně závaznými a doporučenými předpisy a metodikami vztahujícími se k Dílu. Rovněž projektová dokumentace musí splňovat požadavky výzvy: Podpora opatření v oblasti energetické účinnosti a k zajištění energie z OZE ve veř. budovách - NPŽP 8.1. Objednatel 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 řídit, regulovat, sledovat a provozovat zařízení formou ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU. Komponenty a SW budou připraveny pro řízení regulaci osvětlení místností.

#### 5.1.1. Rozsah projektové dokumentace

Požaduje se zpracování projektové dokumentace (dále PD), která bude respektovat závěry Energetického posudku a bude obsahovat:

- 5.1.1.1. Zaměření stávajícího stavu předmětných objektů školy –, elektroinstalace, systém  
- vytápění včetně předávací stanice, datová síť.
- 5.1.1.2. Přepočítání tepelného výkonu ve vztahu k navrženému řešení, které je uvedeno v Energetickém posouzení. Posouzení stávající otopné plochy.
- 5.1.1.3. Návrh optimalizace objektové a meziobjektové regulace jednotlivých topných okruhů
- 5.1.1.4. Posouzení celkového odběrového diagramu spotřeby el. energie s ohledem na instalaci nových rekuperačních jednotek
- 5.1.1.5. Instalaci nuceného rekuperačního větrání v jednotlivých učebnách.
- 5.1.1.6. Návrh požadavků na řídicí systém umožňující provozovateli řídit, regulovat, sledovat a provozovat zařízení formou ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

#### 5.1.2. Technický popis řešení jednotlivých částí projektu

- 5.1.2.1. Zaměření stávajícího stavu objektů školy – elektroinstalace, systém vytápění včetně předávací stanice a regulačních uzlů, datová síť

Objednatel má k dispozici projektovou dokumentaci zateplení ve vytištěné podobě z roku 2010-2012 k předmětným objektům. V elektronické podobě ve formě DWG je k dispozici dokumentace pavilonů č.1 – č.3.



#### 5.1.2.2. Přepočet tepelného výkonu, posouzení stávající otopné plochy

Zhotovitel provede přepočet 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. Přepočet bude proveden na základě požadavků vyhlášky č. 410/2005 Sb. Objednatel upozorňuje na možnou změnu teploty vytápěných prostor.

#### 5.1.2.3. Objektová a meziobjektová regulace jednotlivých topných okruhů

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

Pro stávající předávací stanici a jednotlivé regulační uzly bude navržen nový řídicí systém, který bude komunikovat s nadřazeným centrálním dispečinkem. Řídicí systém bude mít přímou vazbu na stávající řídicí systém provozu školy (Bakalář).

#### 5.1.2.4. 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 přepočtu je posouzení stávající elektro přípojky, hlavního a podružných rozváděčů el. energie.

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

#### 5.1.2.5. 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 učebnách bude provedeno v souladu s dokumentem „698-1 Metodický pokyn pro návrh větrání škol“.

Výpočet bude proveden pro počet studentů v jednotlivých místnostech:

- 5.1.2.5.1. Učebny – 30 studentů a 1 pedagog
- 5.1.2.5.2. Odborné učebny – 16 studentů a 1 pedagog
- 5.1.2.5.3. Jídelna – 75 strávníků během hodiny
- 5.1.2.5.4. Kinosál – 100 studentů
- 5.1.2.5.5. Tělocvična – 30 studentů a 1 pedagog

Předpokládané hodnoty dle EP jsou uvedeny v následující tabulce:

č.m.	Název místnosti	Plocha místnosti [m <sup>2</sup> ]	Vnitř. objem místnosti [m <sup>3</sup> ]	Návrhový vzd. výkon [m <sup>3</sup> /h]	Sezónní účinnost ZZT [%]	Tepelná ztráta [W]	Intenzita větrání [-]
<b>STARÁ ŠKOLA 2NP</b>							
201	UČEBNA	70,1	231	625	0,75	1824	2,7
202	UČEBNA	31,2	103	385	0,75	1123	3,7
217	UČEBNA	71,5	236	625	0,75	1824	2,6
<b>STARÁ ŠKOLA 3NP</b>							
301	UČEBNA	70,1	231	625	0,75	1824	2,7
308	UČEBNA	68,2	225	625	0,75	1824	2,8
310	UČEBNA	73,8	244	625	0,75	1824	2,6
312	UČEBNA	68,0	224	625	0,75	1824	2,8
313	UČEBNA	71,5	236	625	0,75	1824	2,6
<b>STARÁ ŠKOLA 4NP</b>							
401	UČEBNA	70,1	231	625	0,75	1824	2,7
402	UČEBNA	31,2	103	385	0,75	1123	3,7
403	UČEBNA	34,1	113	385	0,75	1123	3,4
408	UČEBNA	68,2	225	625	0,75	1824	2,8
410	UČEBNA	73,8	244	625	0,75	1824	2,6
416	UČEBNA	71,5	236	625	0,75	1824	2,6
<b>DOSTAVBA 3NP</b>							
301	UČEBNA	60,8	207	625	0,75	1824	3,0
302	UČEBNA	63,4	215	625	0,75	1824	2,9
306	UČEBNA	63,4	215	625	0,75	1824	2,9
<b>DOSTAVBA 4NP</b>							
401	UČEBNA	28,2	96	385	0,75	1123	4,0
402	UČEBNA	63,4	215	625	0,75	1824	2,9
405	UČEBNA	63,4	215	625	0,75	1824	2,9
<b>KINOSÁL</b>							
-	KINOSÁL	197,6	672	2000	0,75	5836	3,0
<b>TĚLOCVIČNA</b>							
-	TĚLOCVIČNA	511,6	3908	800	0,75	2334	0,2
-	<b>CELKEM</b>	<b>1 925</b>	<b>8 626</b>	<b>14 340</b>	-	<b>41 841</b>	<b>1,7</b>

## 5.2. Požadavky na rekuperační vzduchotechnické jednotky:

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.



- 5.2.1. VZT bude vždy vybaveno zpětným získáváním tepla (ZZT) s minimální suchou účinností (dle EN 308) 74 % nebo vyšší.
- 5.2.2. Konstrukce VZT jednotky bude garantovat ochranu nasávaného čerstvého vzduchu oproti možnosti kontaminace škodlivinami z odváděného vzduchu.
- 5.2.3. Rekuperační jednotka bude plynule zajišťovat potřebnou výměnu vzduchu dle aktuálního měření koncentrace škodlivin CO<sub>2</sub>, VOC ve třídě.
- 5.2.4. Rekuperační jednotka bude umožňovat funkci free cooling (noční vychlazení) 100 % otevřením by-pass a uzavřením cesty přes výměník.
- 5.2.5. Kondenzát z rekuperačního výměníku bude v rekuperační jednotce řešeno odčerpáním nebo odpařením.
- 5.2.6. Výkon rekuperační jednotky bude plynule říditelný. Ventilátory budou umožňovat plynulou regulaci otáček.
- 5.2.7. 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).
- 5.2.8. 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.
- 5.2.9. Rekuperační jednotka bude vybavena kouřovým čidlem.
- 5.2.10. Rekuperační jednotka bude začleněna do nadřazeného řídicího systému, dálkově ovládána dle časových plánů využívání učeben (systém Bakalář). Provoz vzduchotechnických rekuperačních jednotek bude začleněn do budoucího Energetického managementu.
- 5.2.11. Rekuperační jednotka bude možné 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.
- 5.2.12. Větrací zařízení musí být dodáno tak, aby hladina akustického tlaku A v učebně při jeho provozu nepřevyšovala limitní hodnoty dané Metodickým pokynem tj. 40 dB. Požaduje se, aby hladina akustického tlaku A v učebnách byla v rozmezí 30-40 dB v souladu s normou ČSN EN 12 251.
- 5.2.13. Projektant provede alternativní návrh technického ekonomického řešení variantního umístění rekuperačních jednotek a to:
  - 5.2.13.1. Centrální VZT pro více místností
  - 5.2.13.2. Decentrální VZT s umístěním přímo ve větraných místnostech v provedení podstropním.
  - 5.2.13.3. Decentrální VZT s umístěním přímo ve větraných místnostech v provedení podparapetním.

5.2.13.4. Typ, provedení a umístění jednotek bude konzultováno a odsouhlaseno pro každou místnost. Obecně platí, že ve výukových pavilonech č. 1-3 se předpokládá decentrální VZT s podparapetním provedením.

5.2.13.5. Návrh proudění větracího vzduchu v každé učebně musí být proveden pro zajištění dokonalého provětrávání celého prostoru při minimálních i maximálních otáčkách ventilátoru rekuperační jednotky.

### 5.3. 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, Objednatel požaduje technické řešení umožňující instalaci s minimalizací stavebních zásahů do předmětných místností. Upřednostňuje řešení bezdrátové komunikace s minimálními nároky na údržbu a provoz.

#### 5.3.1. Technické parametry řídicího systému rekuperačních jednotek

Řídicí systém rekuperační jednotky bude začleněn do nadřazeného řídicího systému, dálkově ovládán dle časových plánů využívání učeben (SW Bakalář). 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

Elektromagnetická shoda: 61000-6-3

CE prohlášení o shodě:

Podle nařízení EMC č.2004/108/EC

Podle směrnice pro nízká napětí č. (LVD) 2006/95/EC



### 5.3.2. Funkční požadavky řídicího systému rekuperačních jednotek

- 5.3.2.1. Správný čas (zimní/letní), synchronizace se serverem
- 5.3.2.2. Zabudovaná paměť
- 5.3.2.3. Podpora externích paměťových karet (archivace vztažných bodů, programy a přenos dat)
- 5.3.2.4. Musí být schopen uchovat data alespoň z jednoho týdne
- 5.3.2.5. Snadná instalace, obsluha a výměna
- 5.3.2.6. Kompaktní design
- 5.3.2.7. Kompletní vývojářské prostředí s popisky pro vývojáře
- 5.3.2.8. Standardizované prostředí vývojářského prostředí (IEC 61131-3)
- 5.3.2.9. V případě výpadku elektrické energie uchování programování, parametrů a času
- 5.3.2.10. SW bez licenčních poplatků, s doživotním užívacím právem
- 5.3.2.11. V případě výpadku řídicího systému nebo systému Bakaláři bude zabezpečeno přepnutí do náhradního provozního režimu, který zabezpečí funkci větrání a topení.

### 5.3.3. Standardy 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, která podporuje komunikaci bez dodatkových zdrojů elektrické energie.

Komunikace probíhá v pásmu 868MHz. Jedná se o volné pásmo bez licenčních poplatků.

## 5.4. Vlastní měření kvality vnitřního prostředí bude pomocí čidel

### 5.4.1. IR senzor – měření přítomnosti osob v učebně

Aktivace větrání a vytápění komfortním režimem pouze v době, kdy jsou třídy využívány (Bakalář).

### 5.4.2. 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.

### 5.4.3. Měření vlhkosti

Tato veličina bude jako informativní a bude přenesena do centrálního dispečinku.

### 5.4.4. Měření koncentrace CO<sub>2</sub>

Čidlo bude splňovat následující požadavky: autokalibrační funkci měření koncentrace CO<sub>2</sub>, princip měření CO<sub>2</sub> - NDRI

### 5.4.5. Měření VOC (volných organických sloučenin)

Smyslem nebo důvodem instalace tohoto čidla je zprovoznění rekuperační jednotky i při nízké koncentraci CO<sub>2</sub>, ale s výskytem škodlivin v ovzduší učebny.

### 5.4.6. Kouřové čidlo

Do jednotky bude integrováno kouřové čidlo na přívodu čerstvého vzduchu.

#### 5.4.7. Ochrana proti zamrznutí kondenzátního potrubí

V případě vyvedení kondenzátu do venkovního prostoru.

#### 5.4.8. 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.

### 5.5. Motorické pohony radiátorových ventilů na otopných tělesech

Ve třídách, kabinetech a místnostech určených Objednatelem budou osazeny motorické pohony radiátorových ventilů na otopných tělesech, které budou řízeny bezdrátovým protokolem.

Pohon radiátorového ventilu bude bezúdržbový bez potřeby baterie.

### 5.6. 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 - rozvrh hodin Bakalář.



## 6. Zajištění souladu mezi projektovou dokumentací a Energetickým posouzením

Konkrétní projektové řešení musí být v souladu s energetickým posouzením „Energetické úspory v budově SOU stavební, Plzeň, Borská 55“, který bude předán jako podklad. Proto veškeré projektové řešení bude v průběhu vyhotovení projektu konzultováno se zpracovatelem energetického posouzení. Zpracovatel projektové dokumentace odpovídá za soulad mezi projektem a výše uvedeným energetickým posouzením.

## 7. Další požadavky na Realizační projektovou dokumentaci (RPD)

7.1. RPD bude zpracována ve třech kopiích (paré) v listinné podobě a v 5 kopiích v digitální formě na vhodném nosiči, včetně DWG formy všech výkresů a zaměření

7.2. Větrání bude zajištěno decentralizovanými vzduchotechnickými rekuperačními jednotkami, vždy pro jednu učebnu.

7.3. Pro dohřev čerstvého vzduchu bude navržen teplovodní výměník jako součást VZT jednotky, který bude napojen na rozvod topné vody – ekviterm – 60/45° C.

7.4. Jmenovitý výkon jednotlivých VZT jednotek bude navržen v souladu s Metodickým pokynem pro větrání škol – vydaný MŽP pro OPŽP.

7.5. Provoz VZT jednotek bude automatický, a bude řízen:

- 7.5.1. Na základě koncentrace CO<sub>2</sub>.
- 7.5.2. Na základě teploty prostoru v učebně.
- 7.5.3. Na základě množství prachových částic.
- 7.5.4. Na základě koncentrace VOC.
- 7.5.5. Na základě rozvrhu hodin – SW Bakalář.
- 7.5.6. Na základě přítomnosti osob v učebně.

7.6. Pro zajištění a garance energetických úspor bude provoz VZT jednotek rovněž řízen v závislosti a současnosti s provozem systému ústředního vytápění.

7.7. Navržené komponenty budou v maximální míře navrženy jako „energeticky soběstačné“:

- 7.7.1. Čidlo CO<sub>2</sub> v provedení IRT.
- 7.7.2. Čidlo teploty.
- 7.7.3. Čidlo prachových částic.
- 7.7.4. Čidlo VOC.
- 7.7.5. Čidlo osvětlení
- 7.7.6. Radiátorové elektroventily.



## 8. Zpracování dokumentu

Dokument musí být zpracován tak, aby Žadatel měl možnost navrhnout své technické řešení, ale s garancí funkčnosti dle bodu 2.

## 9. Předložení cenové nabídky

Na základě výše uvedeného požaduje, SOU stavební Plzeň předložení cenové nabídky na zpracování „Technicko-provozní požadavky na zajištění hygienického prostředí v procesu „Design and build“ ve specifikaci:

- 9.1. Cena bez DPH:
- 9.2. Cena DPH:
- 9.3. Cena celkem:
- 9.4. Navržení termínu plnění:



## 10. Přílohy

**10.1.** Příloha č. 1.1 Projektová dokumentace ke stavebnímu povolení zpracovala společnost AMMBRA PROJEKT s.r.o., Ravenská 320, 109 00 Praha 10, datum: 12/2020.

**10.2.** Příloha č. 1.2 Technologie systému vytápění – 01/2008

**10.3.** Příloha č. 1.3 Elektroinstalace a MaR – 01/2008

**10.4.** Příloha č. 1.4 Energetické posouzení objektu školy SOU Stavební, Plzeň, zpracovatel Ing. Šrutka, datum 01/2021.

**10.5.** Příloha č. 1.5. Půdorysy s vyznačenými místnostmi, kde je požadována instalace vzduchotechnických jednotek s rekuperací.

**10.6.** Příloha č. 1.6. Vzorové výpočty - Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO<sub>2</sub> v učebně dle MP.

