

**Daniel Jech**  
**autorizovaný technik pro požární bezpečnost staveb**  
**ČKAIT - 0401932**  
**Palachova 58, 412 01 Litoměřice**  
**IČO: 12789895**  
**tel.: 605 925 378**  
**e-mail: danieljech@tiscali.cz**

# **POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**

**SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI**  
**ZŠ ŠLUKNOVSKÁ č. p. 2904**

**DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

**INVESTOR**  
**MĚSTO ČESKÁ LÍPA, NÁMĚSTÍ T.G. MASARYKA č. p. 1, ČESKÁ LÍPA**

**autorizace**



*Daniel Jech*

**říjen 2018**

**Daniel Jech**  
**autorizovaný technik pro požární bezpečnost staveb**  
**ČKAIT - 0401932**  
**Palachova 58, 412 01 Litoměřice**  
**IČO: 12789895**  
**tel.: 605 925 378**  
**e-mail: danieljech@tiscali.cz**

# **POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**

**SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI**  
**ZŠ ŠLUKNOVSKÁ č. p. 2904**

**DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

**INVESTOR**  
**MĚSTO ČESKÁ LÍPA, NÁMĚSTÍ T.G. MASARYKA č. p. 1, ČESKÁ LÍPA**

**autorizace**

**říjen 2018**

## 1. Vstupní informace:

**Investor:** Město Česká Lípa, náměstí T. G. Masaryka č. p. 1, Česká Lípa.

**Druh, účel a místo stavby:** Snížení energetické náročnosti ZŠ Šluknovská č. p. 2904, Česká Lípa, Šlukovská 2904, Česká Lípa, parc. č. 5750/42, kat. území Česká Lípa. Dokumentace pro provádění stavby.

**Popis stavby:** Projekt řeší stavební úpravy obvodového pláště a energeticky úsporná opatření na obálce budovy, instalaci nové vzduchotechniky, vyregulování otopné soustavy a instalaci FVE komplexu objektů základní školy. Komplex se skládá z pavilonu V – vstupní objekt (3 NP), pavilonu A – II. stupeň (4 NP), pavilonu B – I. stupeň (3 NP), pavilonu J – školní jídelna (2 NP) a pavilonu – tělocvična (1 NP). Areál je situován v okrajové severní části města, kde je z části obklopen lesními pozemky, zatravněnými pozemky, venkovním hřištěm a sídlištěm Lada. Objekt je samostatně stojící a není žádným způsobem ovlivněn ostatní zástavbou. Objekty mají obdelníkový půdorys o přibližných rozměrech: pavilon V – vstupní objekt (43 x 26 m), pavilon A – II. stupeň (34,6 x 27 m), pavilon B – I. stupeň (36 x 24,6 m), pavilon J – školní jídelna (38 x 24,6 m) a pavilon T – tělocvična (40,2 x 32,8 m). Pro všechny objekty byl použit stejný prefabrikovaný konstrukční systém MS71/KER300. Střešní konstrukce jsou tvořeny plochou dvouplášťovou odvětrávanou střechou o sklonech přibližně 2°, krytina je z asfaltových pásů. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový sloupový systém o rozměrech 400 x 400 a 400 x 600 mm. Obvodové konstrukce jsou tvořeny z keramických parapetních panelů a betonových štitových panelů. Obvodové konstrukce včetně střešních konstrukcí jsou v zachovalém stavu. Střecha je tvořena střešní krytinou z asfaltových pásů, střešními keramickými panely, vzduchovou mezerou, minerální plstí a stropní konstrukcí. Stropní konstrukce je tvořena železobetonovými dutinovými panely, které jsou uloženy na skryté průvlakové panely. Výplňové zdivo je z cihelných kvádrů CDK – IVA. Vnitřní konstrukce zahrnují příčky z dutých cihel nebo betonových panelů s dozdvídkami. Výplně otvorů jsou původní dřevěná okna s dvojitým zasklením a ocelové dveře. Objekt byl postaven na konci 80. let minulého století. Účel objektu se po realizaci stavebních úprav nemění.

V rámci stavebních úprav objektu jsou navrženy následující opatření:

- Zateplení obvodových stěn fasádními deskami z expandovaného grafitového polystyrenu tl. 180 mm.
- Zateplení obvodových stěn u provětrávané fasády z minerální vaty tl. 220 mm. Provětrávaná fasáda bude obložena dřevěnými palubkami na dřevěném roštu se vzduchovou mezerou.
- Zateplení soklové části min. do 300 mm nad terénem a dále pod terénem zateplení základů obvodových stěn fasádními deskami z extrudovaného polystyrenu XPS tl. 100 mm.
- Zateplení plochých střech stabilizovaným expandovaným polystyrenem EPS 200S tl. 160 mm s krytinou z hydroizolační folie z PVC-P.
- Výměna výplní otvorů za nová hliníková okna s tepelně izolačním trojsklem, nové hliníkové dveře.
- Výměna střešních světlíků za nové.

- Výměna boletických panelů za lehký obvodový plášť.
- Odstranění některých stříšek a venkovních schodišť.
- Instalace nové jímací soustavy.
- Instalace fotovoltaické elektrárny na střechy objektu - pavilon A.
- Instalace vzduchotechnického rovnotlakého systému se zpětným získáváním tepla ve všech pavilonech kromě tělocvičen.
- Opatření vyvolaná vlivem navrhovaných úprav (klempířské, zámečnické a další prvky na fasádě, demontování potrubí a otopných těles.

Důležité míry objektu:	objekt V	objekt A	objekt B	objekt J	objekt T
počet nadzemních podlaží:	3	4	3	2	1
požární výška objektu:	6,0 m	9,0 m	6,0 m	3,0 m	0 m
celkový konstrukční systém:	nehořlavý				

### Použité podklady:

Projektová dokumentace

ČSN 73 08 02 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty. (květen 2009)

ČSN 73 08 10 Požární bezpečnost staven. Společné požadavky. (červenec 2016)

ČSN 73 08 34 Požární bezpečnost staveb. Změny staveb. (březen 2011 + Z1)

PAVUS: Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů. (2009)

Vyhláška č.246/2001 Sb.

Vyhláška č. 23/2008 Sb.

**Zatřídění změny stavby dle ČSN 730834:** Dle čl. 3.2 nedochází ke změně užívání objektu, prostoru nebo provozu. Nezvyšuje se požární riziko ani součin  $p_n \cdot a_n$ . c. Nezvyšuje se také počet unikajících osob. Nedochází k záměně funkce objektu ani ke změně objektu nástavbou, vestavbou, přístavbou nebo k jiným podstatným stavebním změnám. **Navržená změna splňuje parametry pro zatřídění jako změna stavby skupiny I.**

## 2. Posouzení změny:

**Posouzení změny podle ČSN 730834, čl. 4 - změny staveb skupiny I nevyžadují další opatření, pokud splňují následující požadavky:**

	požadavek	hodnocení
a)	Požární odolnost měněných prvků použitých v měněných nosných stavebních konstrukcích, které zajišťují stabilitu objektu nebo jeho části, nebo jsou použity v konstrukcích ohraničujících únikové cesty nebo oddělující prostory dotčené změnou stavby od prostorů neměněných, není snížena pod původní hodnotu, nepožaduje se však požární odolnost vyšší než 45 minut.	Splněno
	<b>Nově navrhovaná nosné konstrukce se nevyskytují. Konstrukce ohraničující únikové cesty nebo nejsou změnou dotčeny. Vnitřní prostory objektu nejsou změnou dotčeny.</b>	
b)	Třída reakce stavebních výrobků na oheň nebo druh konstrukcí použitých v měněných stavebních konstrukcích není oproti původnímu stavu zhoršen, na nově provedenou povrchovou úpravu stěn a stropů není použito výrobků třídy	

	<b>požadavek</b>	<b>hodnocení</b>
	<p>reakce na oheň E a F, u stropů (podhledů) navíc hmot, které při požáru (při zkoušce podle ČSN 730865) jako hořící odkapávají nebo odpadávají. V případě chráněných únikových cest nebo částečně chráněných únikových cest (které nahrazují chráněné únikové cesty) musí být použity výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2.</p> <p><b>Lehký obvodový plášť nahrazující Boletické panely je třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Bude doloženo certifikátem výrobce. Sádkartonové konstrukce použité v meziokenním prostoru budou třídy reakce na oheň A2. Konstrukce zateplovacího systému je vyhovující. Hodnocení je provedeno v samostatném oddíle tohoto dokumentu.</b></p>	<b>Splněno</b>
c)	<p>Šířka nebo výška kterékoliv požárně otevřené plochy v obvodových stěnách není zvětšena o více než 10 % původního rozměru nebo se prokáže, že odstupová vzdálenost vyhovuje příslušným technickým normám a předpisům, popř. nepřesahuje (i nevyhovující) stávající odstupovou vzdálenost.</p> <p><b>Požárně otevřené plochy v obvodových konstrukcích se nezvětšují, ani nejsou vytvořeny nové požárně otevřené plochy. Zateplovací systém nevytváří požárně otevřené plochy. Lehký obvodový plášť bude v místech, kde není možné, aby vytvářel nové požárně otevřené plochy bude vykazovat požární odolnost EW 45 DP1. Bude doloženo certifikátem výrobce. V místech, kde bude použit lehký obvodový plášť bez požární odolnosti, bude tento vytvářet nové požárně otevřené plochy, které nezasáhnou okolní objekty, nebudou se nacházet v požárně nebezpečném prostoru jiných objektů a nepřesáhnou hranice pozemku. Hodnocení je provedeno v samostatném oddíle tohoto dokumentu.</b></p>	<b>Splněno</b>
d)	<p>Nově zřizované prostupy všemi stěnami podle a) jsou utěsněny podle čl. 6.2 ČSN 730810.</p> <p><b>Nové prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou utěsněny podle požadavků uvedených v samostatném oddíle tohoto dokumentu.</b></p>	<b>Splněno</b>
e)	<p>Nově instalované vzduchotechnické zařízení v objektech dělených na požární úseky je provedeno podle ČSN 730872, nově instalované vzduchotechnické rozvody v částech objektu nedotčených změnou stavby nebo nečleněných na požární úseky nesmí být z výrobků třídy reakce na oheň B až F.</p> <p><b>Nově instalovaná vzduchotechnická zařízení jsou vyhovující, splní požadavky uvedené v samostatném oddíle tohoto dokumentu.</b></p>	<b>Splněno</b>
f)	<p>Nově zřizované prostupy všemi stropy jsou utěsněny podle čl. 6.2 ČSN 730810.</p> <p><b>Nové prostupy požárně dělícími stropními konstrukcemi budou utěsněny podle požadavků uvedených v samostatném oddíle tohoto dokumentu.</b></p>	<b>Splněno</b>
g)	V měněné části objektu nejsou původní únikové cesty zúženy ani prodlouženy nebo se prokáže, že jejich rozměry odpovídají normovým požadavkům a ani jiným způsobem není oproti původnímu stavu zhoršena jejich kvalita (např. větrání, požární odolnost a druh stavebních konstrukcí, provedení povrchových úprav, kvalita nášlapné vrstvy podlahy apod.).	

	požadavek	hodnocení
	Únikové cesty, jejich počet, šířky, délky, větrání, povrchová úprava se nemění. Měněné dveře na únikových cestách musí mít průchozí šířku stejnou, jako původní dveře. Dveře na únikových cestách, které jsou v běžném provozu zajištěny proti vstupu nepovolaných osob, musejí být při evakuaci otevíratelné a průchodné. Bude zajištěno instalací kliky s panikovou funkcí. Únikové cesty a únikové východy budou řádně označeny dle ČSN ISO 3864.	Splněno
h)	Je vytvořen požární úsek z prostorů podle 3.3b), pokud to ČSN 730802, ČSN 730804 nebo přidružené normy jmenovitě vyžadují, požárně dělící konstrukce tohoto úseku mohou být bez dalšího průkazu navrženy pro III. stupeň požární bezpečnosti, III. stupni požární bezpečnosti musí odpovídat všechny požadavky na stavební konstrukce, včetně požadavků na požárně dělící konstrukce oddělující požární úsek od sousedních prostorů (nepřihlíží se k případnému požárnímu riziku v ostatních částech objektu).	Splněno
	Měníče budou umístěny v samostatném požárním úseku bývalé třídy v prostoru posledního nadzemního podlaží objektu A. Požadavek na požárně dělící konstrukce je EI 45, na požární dveře EW 30 DP3-C2. Požadavek na požární odolnost splní omítnuté cihelné nebo pórobetonové zdivo. Požární odolnost stávající železobetonová stropní konstrukce vyhovuje pro požadavek REI 45.	
i)	V měněné části objektu nejsou změnou stavby zhoršeny původní parametry zařízení umožňující protipožární zásah, zejména příjezdové komunikace, nástupní plochy, zásahové cesty a vnější odběrní místa požární vody, u vnitřních hydrantových systémů lze ponechat původní hydranty včetně stávající funkční výzbroje. V měněné části objektu musí být rozmístěny přenosné hasící přístroje podle zásad ČSN 730802, ČSN 730804 nebo norem řady ČSN 7308xx.	Splněno
	Parametry zařízení umožňující protipožární zásah nejsou změnou dotčeny. V každém požárním úseku měničů bude umístěn jeden přenosný hasící přístroj s obsahem CO <sub>2</sub> o hasební schopnosti 113 B.	

### 3. Posouzení zateplovacího systému:

**Posouzení dle ČSN 730810, čl. 3.1.3:** Pro dodatečné zateplení objektu bude použit pěnový polystyren, tl. 180 mm - hmota třídy reakce na oheň E. ČSN 730810, čl. 3.1.3 a) zde požaduje tepelně izolační vrstvy alespoň třídy reakce na oheň E při kontaktním spojení se zateplovanou stěnou. Celkově konstrukce zateplovacího systému musí být třídy reakce na oheň B. **Bude doloženo certifikátem výrobce.**

**Povrchová vrstva** musí vykazovat index šíření plamene  $i_s = 0$  (podle ČSN 73 0863, zkušební vzorek musí zahrnovat i tepelně izolační vrstvu podle ČSN 730802, čl. 8.14.1). **Bude doloženo certifikátem výrobce.**

**Založení zateplovacího systému**, pokud bude pod terénem, bez dalších požadavků. **Vyhovuje.**

**Požárně nebezpečný prostor od zateplovacího systému EPS:** Zjištění množství uvolněného tepla:  $Q = M_i \cdot H_i = 20 \cdot 0,18 \cdot 39 = 140,4 \text{ MJm}^{-2}$  (hmot. 1 m<sup>2</sup> pěn. polystyrenu je 20 kg, tl. desky je 0,18 metru, výhřevnost je 39 MJkg<sup>-1</sup>). Nemusí se posuzovat odstupové vzdálenosti, neboť množství uvolněného tepla je menší než 150 MJm<sup>-2</sup> a tudíž se nejedná o požárně otevřené plochy. **Vyhovuje.**

**Posouzení zateplení obvodových stěn u provětrávané fasády z minerální vaty tl. 220 mm.** Provětrávaná fasáda bude obložena dřevěnými palubkami na dřevěném roštu se vzduchovou mezerou. Minerální izolace bude třídy reakce na oheň A1 bez dalších požadavků.

**Požárně nebezpečný prostor od dřevěného obkladu:** Zjištění množství uvolněného tepla:  $Q = M_i \cdot H_i = 650 \cdot 0,02 \cdot 17 = 221 \text{ MJm}^{-2}$  (hmot.  $1 \text{ m}^3$  dřeva je 500 kg, tl. latě je max. 0,025 m, výhřevnost je  $17 \text{ MJkg}^{-1}$ ). Dle ČSN 730802, článek 8.4.5. se jedná o částečně otevřené požární plochy, neboť množství uvolněného tepla je větší než  $150 \text{ MJm}^{-2}$  a zároveň menší než  $350 \text{ MJm}^{-2}$ . Pro částečně otevřené plochy se uvažuje s požárním zatížením  $12,5 \text{ kgm}^{-2}$ . Požárně nebezpečný prostor od dřevěného obkladu zasahuje do vzdálenosti nejvýše 4,2 metru. V této vzdálenosti se nenacházejí jiné objekty, požárně nebezpečný prostor nezasahuje přes hranice pozemku. **Vyhovuje.**

#### 4. Posouzení nahrazovaných konstrukcí:

**Nahrazení boletických panelů** lehkým obvodovým pláštěm je vyhovující. Navrhovaný lehký obvodový plášť bude v prostoru celého spojovacího krčku mezi vstupním objektem (pavilon V) a objektem I. stupně Pavilon B) a dále na úrovni 1 NP v prostoru schodiště v objektu II. stupně (pavilon A) vykazovat požární odolnost EW 45, bude doloženo certifikátem výrobce. V ostatních případech požárně nebezpečný prostor od lehkého obvodového pláště nezasahuje hořlavé konstrukce či požárně otevřené plochy a může být bez požární odolnosti. V prostoru mezi okny budou meziokenní izolační vložky nahrazeny sendvičovou stěnou s požární odolností EW 45. Bude použit systém KNAUF, nosné desky nesymetricky opáštěné. V místech prostupů VZT potrubí bude železobetonový strop nahrazen konstrukcí z ocelobetnové desky s trapézovým plechem, chráněným SDK podhledem, desky KNAUF RED tl. 12,5 mm, požární odolnost REI 45 DP1. Požárně odolné sádkartonové konstrukce může provádět pouze odborně způsobilá osoba, která doloží splnění požadované požární odolnosti. Střešní světlíky budou částečně zaslepeny sádkartonovým podhledem bez požadované požární odolnosti. Konstrukce ke vyhovující, sádkartonové desky jsou třídy reakce na oheň A2.

#### 5. Posouzení systému a zařízení VZT:

**Nová strojní zařízení vzduchotechniky** jsou určena pro větrání učeben a sociálních zázemí v pavilonech A, B, V. V pavilónu J bude instalováno nové zařízení s rekuperací pro větrání varny místo stávajícího zařízení z roku 1989. U ostatních prostor a pavilónů byl zachován stávající systém větrání.

##### **Použité systémy větrání a klimatizace:**

1. Nízkotlaké větrací zařízení s centrálními jednotkami pro přívod i odvod vzduchu, které jsou vybaveny rekuperací formou rotačního výměníku s „vyplachovací“ zónou, nebo deskového s bypassem, vodním dohříváčem, ventilátory a filtrací. Jde o čtyři jednotky pro pavilony A, B, V a J.
2. Podtlakové větrání sociálních zázemí v pavilonech A, B a V.
3. Stávající systémy: Větrání jídelny ( projde opravou ), šaten a vybraných sociálních zařízení. Digestoře s ventilátorem v učebnách chemie a fyziky.

##### **Popis jednotlivých VZT zařízení:**

Veškeré potrubní rozvody od klimatizačních jednotek jsou vybaveny tlumiči hluku a uzavíracími klapkami. Veškeré potrubní rozvody, u kterých by mohlo docházet ke ztrátám tepla i chladu budou tepelně izolovány, u rozvodů, kde by mohlo docházet k přenosu hlučnosti budou instalovány izolace akustické. Tepelnou izolací budou opatřeny rozvody sání a výfuku od klima jed-

notky. Izolací proti hluku budou opatřeny veškeré rozvody mezi klimajednotkami / ventilátory a tlumiči hluku a samotné tlumiče hluku. Dále budou touto izolací opatřena potrubí od regulátorů průtoku až k tlumičům hluku na straně třídy a od regulátorů průtoku na hranici učebny a chodby. Venkovní rozvody budou tepelně izolovány a zajištěny proti pronikání vody. Zařízení budou připojena na elektrickou síť a topnou vodu.

#### **Zařízení č. 1, 2, 3, - Učebny – přívod / odvod vzduchu:**

Tato zařízení zajišťuje větrání učeben v pavilónech A, B a V. Navrhované zařízení slouží k dodávce čerstvého vzduchu pro osoby, odvod škodlivin v souladu s hygienickými předpisy. Navrhovaný vzduchotechnický systém se sestává z větrací jednotky umístěné na střeše každého pavilónu, z rozvodů vzduchu, regulátorů průtoku, tlumičů hluku, požárních klapek, koncových distribučních elementů a řídicího systému tvořeného regulátory proměnného průtoku v každé učebně na základě koncentrací CO<sub>2</sub>. V každé třídě bude instalováno čidlo CO<sub>2</sub>, ovládací panel a regulátory průtoku. Na základě nastavení bude řízeno množství přiváděného a odváděného vzduchu s plynulou regulací množství. Centrální jednotky jsou vybaveny rekuperací vzduchu. Zařízení č.1 je vybaveno deskovým křížovým rekuperátorem s bypassem. Zařízení 2 a 3 jsou vybavena rekuperací ve formě rotačního výměníku s vyplachovací zónou. Všechna zařízení mají vodní ohřívač, tlumiče hluku, jeden stupeň filtrace F7 na sání jednotky, přívodním, odvodním ventilátorem a řídicím systémem. Upravený vzduch je veden od jednotky ke stoupačkám a odtud do jednotlivých tříd. Na potrubí budou osazeny požární klapky, tlumiče hluku, regulátory proměnného průtoku a vyústky s nastavitelnými lamelami pro úpravu směru proudění. (přívodní vyústky).

Na chodby je přiváděno konstantní množství vzduchu, jako vzduchu náhradního za odsátý přes sociální zařízení. Sání a výfuk je z a na střeše objektu. Na sání i výfuku jsou osazeny tlumiče hluku a protidešťové žaluzie. Jednotky jsou vybaveny vlastní regulací s udržováním konstantního tlaku v síti. Ovládány budou ovladačem umístěným ve vybrané místnosti, nebo přes webové rozhraní vestavěným WEB serverem přes TCP/IP. Jednotky je též možno ovládat dálkově přes protokol Modbus, pokud budou napojeny na centrální systém. Ovládání regulátorů průtoku vzduchu a čidla CO<sub>2</sub> bude umístěno do pobytové zóny. Ovladač regulace bude umístěn v blízkosti čidla CO<sub>2</sub> a samotného regulátoru umístěného pod stropem. Nové vertikální rozvody budou v úrovni stropů vybaveny požárními klapkami. V případech kdy se stoupací potrubí nedělí do více učeben, bude trasa požárně izolována a připojena požárně k větrané učebně. Požárně izolovány budou potrubí mezi PK a stropem a potrubí bez PK vedoucí jiným požárním úsekem.

#### **Zař. 4A až 10A - Sociální zázemí:**

Zařízení zajišťuje jednosměrné podtlakové větrání. Zařízení větrá sociální zázemí školních budov. Zařízení se skládá z více ventilátorů různých výkonů i provedení v závislosti na typu prostoru a množství odváděného vzduchu. Vždy je vyfukovaný vzduch odváděn do společného stoupacího potrubí z více podlaží. Tyto stoupací potrubí jsou zakončeny nad střechou buď ventilátorem, nebo volným výfukem do ovzduší. Jsou využívány tyto možnosti sestav:

4A, 5A - Nástřešní ventilátor na hluk tlumícím soklu přímo nad stoupacím potrubím. Zařízení je řízeno časovým programem. Spouštěno bude v době přestávek s přesahem 10 min do vyučovací hodiny.

7A - Odvodní ventilátory do podhledu, nebo stěny se zpětnou klapkou. Spouštěny jsou od osvětlení s doběhem.

6A, 9A - Potrubí ventilátor nad podhledem s regulační a zpětnou klapkou opatřený tlumiči hluku a připojený na potrubní rozvody zakončené vyústkami. Spouštěny jsou od osvětlení některé z větraných místností s nastaveným doběhem. Spouštěny jsou od osvětlení s doběhem. Náhradní vzduch za vzduch odsátý je přiváděn vlivem podtlaku z chodeb přes stěnové mřížky, nebo podříznutými dveřmi. Technické parametry zařízení jsou v příložené tabulce.



### **Zařízení č. 12, - Varna – přívod / odvod vzduchu:**

Jedná se o rekonstrukci stávajícího zařízení. Stávající VZT je z roku 1989, není vybaveno rekuperací a je na hranici technické životnosti. Bude vyměněna VZT jednotka a potrubní rozvody. Zachovány budou všechny stávající zákryty. Budou doplněny dva nové zákryty a vyměněny všechny lapače tuků. Tato zařízení zajišťuje větrání varny v pavilónu J. Navrhované zařízení slouží k dodávce čerstvého vzduchu pro osoby, odvod škodlivin v souladu s hygienickými předpisy. Navrhovaný vzduchotechnický systém se sestává z větrací jednotky umístěné na střeše pavilónu, z rozvodů vzduchu, tlumičů hluku, koncových distribučních elementů a řídicího systému. Na základě nastavení bude řízeno množství přiváděného a odváděného vzduchu v konstantním množství vzduchu v síti. Ovládána bude ovladačem umístěným ve vybrané místnosti, nebo přes webové. Centrální jednotka je vybavena rekuperací vzduchu formou deskového výměníku s bypassem. Zařízení má dále vodní ohříváč, tlumiče hluku, jeden stupeň filtrace F7 na sání jednotky, přívodní, odvodní ventilátor a řídicím systémem. Jednotka je také vybavena volnou komorou pro případné doplnění přímého chladiče. Upravený vzduch je veden od jednotky přímo do varny. Na potrubí budou osazeny tlumiče hluku a vyústky s nastavitelnými lamelami pro úpravu směru proudění. (přívodní vyústky). Odvod je realizován částečně přes zákryty s lapači tuku a částečně přes lapače tuku na potrubí. Jednotka je vybavena vlastní regulací s udržováním konstantního množství rozhraní vestavěným WEB serverem přes TCP/IP. Jednotku je též možno ovládat dálkově přes protokol Modbus, pokud bude napojena na centrální systém. Spouštět zařízení lze v časovém programu.

### **Ostatní – Stávající zařízení:**

V budově zůstanou v provozu stávající zařízení. Jedná se především o větrání provozu jídelny a některých sociálních zařízení. Dále budou zachovány stávající digestoře v učebnách a stávající zákryty ve varně. Od digestoří ve třídách bude vybudováno nové potrubí průměru 250 mm vedeno nad novou úroveň střechy. Jedná se o přípravu pro osazení nových digestoří. Je uvažováno s digestoří o průtoku okolo 1000 m<sup>3</sup>/h.

### **Energetické požadavky a požadavky na navazující profese:**

K provozu větracích a klimatizačních zařízení je nutné napojit jednotlivé systémy na zdroj elektrické energie a topné vody. Pro zabránění šíření hluku z potrubí a oddělení uvažovaných požárních úseků budou stavebně kapotovány stoupačky a vodorovná potrubí jdoucí ze stoupaček. Dále jsou navrženy šachty pro vertikální VZT potrubí. Požárními předěly budou stropy. Budou zajištěny požární prostupy stavebními konstrukcemi. Dále budou instalovány přefukové mřížky do dveří, nebo podříznuté dveře do sociálních zařízení, pokud nejsou v dodávce VZT. Větrní mřížkami se předpokládá vždy v rámci společného požárního úseku.

**Opatření požární bezpečnosti:** Rozdělení budovy školy na požární úseky není známo. VZT respektuje horizontální dělení mezi třídami jako požárně dělící konstrukci. Nové vertikální rozvody (stoupačky) budou v úrovni stropů vybaveny požárními klapkami s odolností nejméně EW 30. Požárně izolovány bude potrubí mezi požární klapkou a stropem a potrubí bez požární klapky vedoucí jiným požárním úsekem. Požární izolace bude s odolností nejméně EI 45. Rozvody VZT budou z nehořlavých materiálů (pozinkovaný plech). Při vzniku požáru musí být zajištěno vypnutí větracích a klimatizačních zařízení, která přivádějí resp. odvádějí vzduch. Bude zajištěno samočinným vypnutím napájení při výskytu splodin hoření ve VZT potrubí. Projekt počítá s použitím protipožárních klapek vybavených tavnou pojistkou, spínači pro signalizaci polohy listu klapky. Popisované klapky vykazují požární odolnost 90 minut a lze je tedy použít pro všechny stupně požární bezpečnosti dle ČSN 730852. Klapky se uzavírají samočinně po uvolnění zajišťovacího zařízení uzavíracím mechanismem bez potřeby el. proudu. K uvolnění dojde od tepelné pojistky (po dosažení teploty 75 °C). Pro usnadnění montáže budou klapky osazeny v

některých místech mimo požární předěl a úsek potrubí mezi klapkou a požárním předělem bude protipožárně izolován s odolností izolace nejméně EW 45. Po samočinném uzavření klapky je nutné ručně uvést klapku do pohotovostní polohy, stejně tak i při pravidelných kontrolách.

## 6. Pžadavky na prostupy požárně dělícími konstrukcemi a elektroinstalaci:

**Elektroinstalace** – elektroinstalace musí být provedena dle platných technických norem a předpisů. Instalovaná elektrická zařízení nebudou sloužit k protipožárnímu zabezpečení objektu, budou napájena kabely vedenými pod omítkou s krytím nejméně 10 mm nebo chráněna deskami z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 tloušťky nejméně 10 mm, takže se dle ČSN 730802, čl.12.9.3.a) neposuzují. Elektroinstalace musí být prověřena revizí.

**Prostupy rozvodů a instalací** požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny. Utěsnění bude provedeno podle ČSN 730810 čl. 6.2, dozděním těsně k obvodu prostupujícího zařízení na celou tloušťku zdiva, nebo dobetonováním stropní konstrukce až těsně k obvodu, nebo použitím certifikovaných ucpávek. Prostupy, kdy je v době výstavby ponechán v požárně dělící konstrukci montážní otvor, jakož i prostupy ostatní, budou po instalaci potrubí dozděny, dobetonovány či jinak doplněny výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a to tak, že bude zajištěna celistvost konstrukce a její požární odolnost až k vnějšímu povrchu prostupujícího zařízení.

### Další požadavky:

- Pokud se jedná o jednotlivý vstup jednoho samostatně vedeného kabelu elektroinstalace bez chráničky apod. s vnějším průměrem kabelu do 20 mm, kabel se obezdí až k lici prostupující izolace na stejnou odolnost jako je požadovaná odolnost požárně dělící konstrukce.
- Výše uvedené úpravy vstupů požárně dělícími konstrukcemi jsou možné, pokud je mezi jednotlivými vstupy vzdálenost nejméně 500 mm a pokud se nejedná o vstupy konstrukcemi okolo chráněných únikových cest nebo evakuačních či požárních výtahů.
- V ostatních případech se vstupy opatří utěsňujícími prvky či systémy v požadované odolnosti a typu EI-UU nebo EI-CU s požadovanou požární odolností požárně dělící konstrukce, kterou vstupují, nejvýše však 90 minut.
- Pokud skladba požárně dělící konstrukce nezaručuje požární utěsnění vstupujících rozvodů a instalací, vstupy se opatří utěsňujícími prvky či systémy v požadované odolnosti a typu EI-UU nebo EI-CU s požadovanou požární odolností požárně dělící konstrukce, kterou vstupují, nejvýše však 90 minut.
- Každý vstup rozvodů a instalací požárně dělícími konstrukcemi takto realizovaný, musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o:
  - požární odolnosti
  - druhu nebo typu ucpávky
  - datu provedení
  - firmě, adrese a jméně zhotovitele
  - označení výrobce systému.

## 7. Posouzení fotovoltaické elektrárny:

**Na ploché střeše pavilonu A** je navržena fotovoltaická elektrárna pro vlastní spotřebu s dodávkou přebytků do distribuční sítě. FVE je navržena jako obnovitelný zdroj pro snížení

vlastní spotřeby objektu. FVE o celkovém výkonu solárních generátorů 29,975 kWp. Skládá se ze 109 fotovoltaických panelů, měničů a nezbytného příslušenství. Panely budou umístěny na AL konstrukci, která upraví úhel sklonu panelů na 35 stupňů vůči vodorovné rovině. Střešní krytinu objektů tvoří hydroizolační folie z PVC-P na železobetonové desce. Projektovou dokumentací je navrženo elektrické připojení a jsou navrženy příslušné měniče. Měniče budou připojeny do rozvodné sítě v objektu v hlavním rozvaděči areálu. V hlavním rozvaděči bude instalován kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí a ve vstupní části rozvaděče fotovoltaické elektrárny - DC budou instalovány kombinované svodiče bleskových proudů a přepětí pro stejnosměrné napětí do 1000 V. Jedná se o kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí pro AC stranu, který je umístěn v hlavním rozvaděči a pro DC stranu je umístěn v DC části rozvaděče fotovoltaické elektrárny. Trasy napájecích kabelů budou vedeny přehledně a budou dostatečně chráněny před mechanickým poškozením, stejnosměrné kabely na střeše mezi jednotlivými panely budou vedeny přehledně a budou uchyceny k nosné konstrukci. Nesmí být uloženy volně na střeše, aby nedocházelo k jejich mechanickému namáhání. Připojovací kabely jednotlivých stringů budou uloženy v chrániče odolné proti povětrnostním vlivům a řádně uchyceny. Kabely uvnitř objektů budou uloženy na kabelových žlabech, popř. v elektroinstalačních trubkách. Rozvaděče a fotovoltaické měniče budou umístěny uvnitř objektů v samostatném požárním úseku.

Pro fotovoltaickou elektrárnu jsou navrženy polykrystalické panely o špičkovém výkonu 275 Wp. Panely budou umístěny na AL konstrukci, která upraví úhel sklonu panelů na 35 stupňů vůči vodorovné rovině. Jednotlivé panely budou dle schémat zapojení propojeny mezi sebou kabeláží, která je součástí solárních panelů, pro svod výkonu jednotlivých stringů do stejnosměrného rozvaděče bude použit solární kabel. Vodič musí být určený pro solární aplikace a musí mít jmenovité pracovní napětí alespoň 1000 V, bude určený pro provoz v povětrnostních podmínkách - zvýšené nároky na odolnost vůči střídání teplot, vlhkosti a UV záření. Měniče budou vybaveny komunikačním rozhraním pro připojení do ethernet sítě objektu a bude umožňovat dálkový dohled nad funkcí FVE. Podružný rozvaděč FVE bude napojen z hlavního rozvaděče objektu. Rozvaděč bude na hlavním vypínači obsahovat vyrážecí cívku, která bude zapojena na tlačítko FVE TOTAL STOP, které bude umístěno u každého vstupu do objektu, na jehož střeše bude umístěna fotovoltaická elektrárna.

**Ochrana proti atmosferické elektřině:** Pro ochranu solárních panelů na střeších objektů bude použito překrytí solárních panelů ochranným úhlem hromosvodu. Na ploché střechy budou doplněny jímáče o výšce 3,0 m. Vodivé prvky konstrukce FVE budou propojeny ochranným pospojením a budou připojeny ke stávající jímací soustavě. Hromosvodná soustava musí být před užíváním objektu řádně zrevidována.

**Opatření pro zásah HZS:** Veškerá zařízení FTV elektrárny budou označena příslušnými požárně bezpečnostními značkami. Pro zásah HZS budou objekty na dobře viditelném místě u vstupu do objektu označeny: „Na střeše objektu jsou umístěny fotovoltaické panely“. Zasahujícím jednotkám HZS bude umožněno odpojení střídavé strany FTV elektrárny tlačítkem TOTAL STOP umístěným u každého vstupu do objektu, na jehož střeše budou umístěny FTV elektrárny. Tlačítka bude zřetelně označena. Kabelové trasy pro ovládání vypínacích prvků TOTAL STOP musí splňovat požadavky na kabelovou trasu s funkční

integritou. Pokud budou vedeny volně, potom musí splňovat třídu funkčnosti P 45-R, kabely v tom případě musí být třídy reakce na oheň alespoň B2ca, s1, d0.

**Požadavky na umístění FTV panelů:** Střešní nebo fasádní instalace fotovoltaických panelů nesmí svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.

**Zjištění požárního zatížení fotovoltaických panelů:** Jsou navrženy polykrystalické panely o rozměru 1640 x 992 x 40 mm. Jejich konstrukce je tvořena hliníkovým rámem, fotovoltaickým sklem s nízkým obsahem železa a polykrystalickými křemíkovými buňkami. Dále jsou součástí panelu vodiče a plastové komponenty. Požární zatížení je tvořeno izolací kabelů a plastovými komponenty (jsou zahrnuty kabely uvnitř panelů i volně vedené kabely):

kabely – celkem 4,5 m – hmotnost izolace je 0,2 kg na 1 m délky, celkem 0,9 kg

plasty – celkem 1,3 kg

V tabulce je uveden výpočet požárního zatížení jednoho fotovoltaického panelu:

	množství	výhřevnost	K	plocha	požární zatížení
izolace	0,9 kg	26 MJkg <sup>-1</sup>	1,6	1,63 m <sup>2</sup>	0,88 kgm <sup>-2</sup>
plasty	1,6 kg	23 MJkg <sup>-1</sup>	1,3	1,63 m <sup>2</sup>	1,28 kgm <sup>-2</sup>
celkem					2,16 kgm <sup>-2</sup>

**Požárně nebezpečný prostor** od fotovoltaických panelů se uvažuje do vzdálenosti 0,1 metru. V této vzdálenosti nesmí být žádné požárně otevřené plochy (okna, světlíky a vzduchotechnické výústky apod.) ani žádné hořlavé látky a materiály.

**Střešní pláště objektů** se budou nacházet v požárně nebezpečném prostoru solárních panelů a jejich elektroinstalace, proto dle ČSN 730810, čl. 8.3 musí mít klasifikaci BROOF (t3). Pokud nelze prokazatelně doložit, že původní střešní plášť splňuje tento požadavek, musí být před instalací FTV panelů střešní plášť nahrazen za takový, který splní klasifikaci BROOF (t3). Pokud spodní hrana panelů bude od střešního pláště vzdálena více než 0,1 metru, bude zajištěno, že střešní plášť objektu požárně nebezpečným prostorem od FTV panelů nebude zasažen. V tom případě bude dostačujícím opatřením ochrana střešního pláště v místech pod elektroinstalací. V případě, že nebude prokázána klasifikace BROOF (t3) střešního pláště, který se nachází v požárně nebezpečném prostoru od FTV panelů elektrických kabelů, bude veškerá kabeláž navržena s třídou reakce na oheň B2ca, s1, d0.

**Zásahové cesty:** Pro požární zásah bude zajištěn přímý vstup na střechu vnitřním schodištěm.

## 8. Závěr:

- Při dodržení projektovaného stavu a podmínek této technické zprávy lze navržené řešení hodnotit jako vyhovující.
- Navržené řešení splňuje dotčené požadavky požární bezpečnosti uvedené ve vyhlášce č.23/2008.
- S ohledem na jednoduchý stav, který je zřejmý ze stavební části dokumentace, nezpracovává se samostatná grafická příloha.