

# Technická zpráva

## **Samočinné odvětrací zařízení s přirozeným odvodem kouře a tepla**

Nedílná součást PBR

Projekt:	Požární odvětrání Auly
Objekt:	<b>Univerzita Jana Evangelisty Purkyně</b> Aula ul. České mládeže, Ústí nad Labem
Objednatel:	<b>T-Technology s.r.o.</b> Třebízského 251, 413 01 Roudnice nad Labem
Investor:	<b>Univerzita Jana Evangelisty Purkyně</b> Pausterova 3544/1, 400 96 Ústí nad Labem
Projektant dílčí části:	<b>Grescha, spol. s r.o.</b> K Lesu 233, 251 63 Všeň IČ: 27231666
Vypracoval:	Ing. arch. Barbora Jechová
Zkontroloval:	Ing. Petr Čonka, ČKAIT 0201313
Datum:	08/2017

## 1. Úvod

Technická zpráva zařízení pro přirozený odvod kouře a tepla řeší vybavení části objektu Auly, ul. České mládeže, zařízením pro odvod kouře a tepla.

Požadavek na dovybavení prostoru vyšel na základě požadavku investora a současných norem.

Samočinné odvětrací zařízení (SOZ) je navrženo jako automatické přirozené požární odvětrání pomocí bodových světlíků SOZ integrovaných ve střešním plášti rozmístěných rovnoměrně nad odvětrávanou plochou.

Systém funguje na principu přirozeného odvodu kouře a tepla.

## 2. Popis objektu

Přízemní objekt auly je umístěn v areálu Pedagogické fakulty J.E.Purkyně, v ulici České mládeže. Aula je zastřešenou chodbou spojena se vstupním objektem a hlavní budovou.

V objektu auly je provedena posluchárna - aula pro 322 osob a posluchárna fyziky pro 70 osob s příslušenstvím.

Objekt auly je ve tvaru nepravidelného obrazce o šíři 23,5 m, délce 40,0 m, výška je 5,5 m. Podrobnější stavební popis je uveden v TZ Projektu požárního nebezpečí.

## 3. Výchozí podklady a použité normy

Zařízení pro odvod kouře a tepla při požáru řeší zajištění požárního odvětrání prostoru .

Výchozí podklady ke zpracování projektu:

- Prohlídka objektu
- Projektová dokumentace zpracovaná Projektovým a vývojovým ústavem ČVUT k datu 1981
- Dokumentace "Projekt požárního nebezpečí: Aula - ulice České mládeže", zpracovaná p.Kovářovou k datu 05/1997
- Dokumentace PBR, zpracovaná Ing. Zábojníkem k datu 08/2017

Legislativní podklady:

- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
- ČSN EN 12101-5 Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 5 : Směrnice k funkčním doporučením a výpočetním metodám pro větrací systémy odvodu kouře a tepla
- ČSN EN 12101-8 Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 8 : Klapky pro odvod kouře

## 4. Popis zařízení pro přirozený odvod kouře a tepla

SOZ je součástí požárně bezpečnostních zařízení ve stavebním objektu, jehož cílem je snížit riziko vzniku a šíření požáru v objektu, jakož i minimalizovat ohrožení osob a majetku účinky požáru.

SOZ patří ve smyslu vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci § 4 odst. 3 písm. f) mezi vyhrazené druhy požárně bezpečnostních zařízení.

SOZ musí odpovídat požadavkům ČSN EN 12101-2.

Primárním cílem požárního větrání je zabránit nahromadění kouře a jedovatých zplodin jakož i udržet čistý a neomezený pohled na požár. Kromě toho poskytuje toto zařízení i řadu výhod :

- SOZ odvrací největší nebezpečí v případě požáru a to jsou jedovaté zplodiny.

- Automatický odvod kouře a tepla udržuje oblast čistého vzduchu v zamořených prostorách, čím se zlepšují podmínky pro evakuaci a snižuje se panika.
- Snižuje teploty v menších výškách tím, že přivádí studený vzduch k ložisku ohně. To pomáhá snižovat riziko rozšíření ohně přeskokem na materiály s nižší zápalnou hodnotou a také udržuje chladný prostor pro týmy hasičů.
- Snižuje škody vzniklé vodou, protože hasiči jsou schopni přiblížit se k ohnisku požáru co nejbližší a mohou směřovat proudy vody přesněji a tudíž i s větším efektem.
- Instalovaná zařízení mohou sloužit pro běžné denní a přirozené větrání objektu. Pro tento účel může být navržena instalace dešťového a větrného čidla, které automaticky chrání vnitřní zařízení budovy v případě deště nebo silnému větru.
- Snižuje teploty ve větších výškách, čímž se snižuje riziko zřízení konstrukcí. Ocel stavebních konstrukcí měkne a deformuje se při cca. 455° C. Budovy vybavené SOZ mohou v případě požáru udržet teplotu plynů pod 300° C.

## 5. Koncepce řešení

Požární úsek auly je tvořen dvěma kouřovými sekcemi : KS1 Aula a KS2 Posluchárna fyziky s příslušenstvím. V kouřové sekci KS2 není SOZ vyžadováno, a proto není tato kouřová sekce není předmětem řešení této dokumentace.

Dle PBŘ je v kouřové sekci KS1 Aula SOZ vyžadováno dle čl. 6.6.11 odst. a) - v prostoru se nachází více než 150 osob (dle skutečnosti 322 sedadel v prostoru auly).

Kouřová sekce KS1 Aula s plochou  $A_{k,1} = 377 \text{ m}^2$  nepřesahuje svou plochou doporučenou plochu  $1700 \text{ m}^2$ , což je hodnota stanovená pro plochu odvětrávanou přirozeným odvodem kouře a tepla dle ČSN 73 0802. U kouřové sekce není překročena mezní délka 70m.

Kouřová sekce budou ohraničena kouřovými přepážkami, které jsou tvořeny stavebními konstrukcemi a výplněmi tak, aby splňovaly požadavek na požární odolnost min. E15 DP1 (stavební konstrukce), respektive při splnění kritéria vlastnosti D30 (kouřová zástěna).

Kouřové přepážky na hranici KS1 a KS2 tvoří kouřové zástěny, které jsou nainstalovány se spodní hranou v úrovni +3,4 m nad úrovní podlahy při vstupu z chodby.

Vrstva s nízkým výskytem kouře je uvažována v úrovni min. +3,5 m nad podlahou chodby, respektive +5,6 m nad podlahou u katedry.

Pro správnou funkci požárního odvětrání je zajištěn přívod vzduchu z venkovního prostranství požadovaný přítok vzduchu až do odvětrané sekce a to automaticky ovládaný systémem SOZ. Pro přívod vzduchu jsou navrženy žaluzie v obvodových stěnách auly.

**Odvětrací klapky jsou navrženy včetně teplotních pojistek.**

**Odvětrací klapky včetně určených přívodních otvorů budou aktivovány současně - automaticky na základě prasknutí teplotního čidla nebo ruční aktivací ústředny.**

SOZ je v souladu s ČSN 73 0802 navrženo na jednu kouřovou sekci, jakožto základní prostorovou jednotku.

**Systém SOZ bude využíván pouze pro požár.**

## 6. Výpočet a dimenzování přívodních a odvodních otvorů přirozeného SOZ

Je proveden výpočet pro nejhorší možný případ, tzn. požár v úrovni spodní podlahy - u katedry, tj. pro světlou výšku, tj. při světlé výšce  $h_s = 8,6 \text{ m}$  a ověřena teplota odtékajících plynů pro případ požáru v

horní podlahy chodby.

<b>Vstupní hodnoty :</b>	
Půdorysná plocha odvětrávané sekce	$A_k = 377 \text{ m}^2$
EPS	ne
Sprinklery	ne
Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání	$a = 0,91$
Požární zatížení	$p = 35 \text{ kg/m}^2$
Předpokládaná doba od ohlášení požáru k zásahu pož.jednotky	$t_v = 720 \text{ s}$
Teplota vzduchu vně objektu	$t_e = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
Teplota vzduchu uvnitř objektu	$t_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
Součinitel odtokových otvorů	$c_v = 0,6$
Součinitel přítokových otvorů (žaluzie, úhel otevření $90^\circ$ )	$c_n = 0,65$

<b>Výpočet :</b>	
Hloubka akumulární vrstvy kouře pod střechou	$h_k = 3,0 \text{ m}$
Hloubka akumulární vrstvy kouře pod odvětrací klakou SOZ (předpoklad výška manžety 500mm + střešní plášť)	$h_k = 3,6 \text{ m}$
Světlá výška prostoru odvětrané sekce	$h_s = 8,6 \text{ m}$
Výška vrstvy s nízkým výskytem kouře	$Y = 5,6 \text{ m}$
Kritická hodnota tepla sdíleného prouděním s hlediska "flashover"	$Q_{1,max} = 66\,790 \text{ kW}$
Doba potřebná pro dosažení ref.rychlosti	$k_v = 371 \text{ s}$
Množství uvolněného tepla sdíleného prouděním	$Q_1 = 2\,933 \text{ kW}$
Požadovaná volná aerodynamická plocha odvětracích klapek	$A_{av} = 5,80 \text{ m}^2$
<b>Návrh otvorů pro odvod kouře a tepla :</b> 4 ks 1,5 x 1,5 m s $A_w = 1,68$ <b>Celková plocha : <math>A_{av,sku} = 6,72 \text{ m}^2 &gt; A_{av} = 5,80 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}</math></b>	
Přiváděné množství plynů v akumulární vrstvě	$M'_f = 26,42 \text{ kg/s}$
Teplota odtékajících horkých plynů v případě požáru u podlahy	$t_g = 162 \text{ }^\circ\text{C}$
Absolutní teplota odtékajících horkých plynů v případě požáru u podlahy	$T_g = 435 \text{ K}$
Objemová hmotnost odtékajících plynů	$\rho_g = 0,81 \text{ kg/m}^3$
Objemové množství odváděných plynů	$V_v = 32,62 \text{ m}^3/\text{s}$
Rychlost proudění odváděných plynů	$v_v = 4,9 \text{ m/s}$
Objemové množství přiváděného vzduchu	$V_n = 21,75 \text{ m}^3/\text{s}$
<b>Návrh otvorů pro přívod vzduchu :</b> fasádní žaluzie: 4 ks 1,2 x 1,16 m s $A_g = 1,392$ <b>Celková plocha : <math>A_{gn,sku} = 5,568 \text{ m}^2</math></b> <b>Aerodynamická plocha při <math>c_n = 0,65</math>: <math>A_{an,sku} = 3,62 \text{ m}^2</math></b>	
Rychlost přiváděného vzduchu	$v_n = 6,0 \text{ m/s}$
<b>Posouzení přívodních otvorů :</b> maximální doporučená rychlost pro přívod vzduchu, v případě, že se nejedná o únikový východ $v_{n,max} = 7,5 \text{ m/s}$ $v_{n,sku} = 6,0 \text{ m/s} < v_{n,max} = 7,5 \text{ m/s} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$	

**Ověření teploty odtékajících plynů z hlediska "flashover"** v případě požáru v úrovni chodby (vstupu do auly), tj. při  $h_s = 6,5 \text{ m}$ :

<b>Výpočet :</b>	
Hloubka akumulární vrstvy kouře pod střechou	$h_k = 3,0 \text{ m}$
Hloubka akumulární vrstvy kouře pod odvětrací klakou SOZ (předpoklad výška manžety 500mm + střešní plášť)	$h_k = 3,6 \text{ m}$
Světlá výška prostoru odvětrané sekce	$h_s = 6,5 \text{ m}$

Výška vrstvy s nízkým výskytem kouře	$Y = 3,5 \text{ m}$
Kritická hodnota tepla sdíleného prouděním s hlediska "flashover"	$Q_{1,\max} = 20\,625 \text{ kW}$
Doba potřebná pro dosažení ref. rychlosti	$k_v = 371 \text{ s}$
Množství uvolněného tepla sdíleného prouděním	$Q_1 = 3\,756 \text{ kW}$
Požadovaná volná aerodynamická plocha odvětracích klapek	$A_{av} = 3,5 \text{ m}^2$
Přiváděné množství plynů v akumulární vrstvě	$M'_f = 15,84 \text{ kg/s}$
Teplota odtékajících horkých plynů v případě požáru u podlahy ( $t_{g,\max} = 500 \text{ °C}$ )	$t_g = 257 \text{ °C}$ <b>=&gt; vyhovuje</b>

Pro odvod kouřových plynů je navrženo použití odvětracích klapek firmy JET Tageslicht & RWA GmbH.

Žaluzie pro přívod vzduchu jsou rozložena rovnoměrně v bočních stěnách auly.

**V prostoru před žaluziemi, jak v exteriéru, tak v interiéru, se nesmí vyskytovat žádné předměty, které by snižovaly požadovanou plochu přívodu vzduchu či bránily volnému proudění vzduchu z venkovního prostoru do odvětrávané kouřové sekce.**

## 7. Způsoby ovládání SOZ a přívodu vzduchu

Zařízení je konstruováno jako automatické. Spuštění (otevření) kouřových klapek se provádí dvěma způsoby :

- manuálně (ručně)
- automaticky pomocí teplotní pojistky

### 1) manuální

- Aktivace se provede stlačením páky na ovládací skříňce SOZ. Stlačením páky dojde k aktivaci CO2 bombičky. Unikající CO2 aktivuje odpovídající klapky pro odvod kouře a tepla včetně žaluzií pro přívod vzduchu v kouřové sekci.

### 2) Automatické pomocí teplotní pojistky

- Automatické spuštění je uvedeno v činnost prasknutím teplotního čidla – ampule, čímž dojde k uvolnění úderníku, který aktivuje CO2 bombičku.
- Teplotní pojistka je umístěna v konstrukci otvíracího mechanismu a je nastavena na pracovní teplotu  $68 \text{ °C}$
- teplotní pojistka je samozřejmou součástí každé klapky.
- Otevření přívodních otvorů (žaluzií) v případě otevření pomocí tavné pojistky zajistí po příjezdu člen HZS.

**Pro správnou funkci SOZ je nutno zajistit požadovaný přítok vzduchu do odvětrávané sekce a to od počátku funkce požárního odvětrání, tj. od spuštění některé z kouřových sekcí (otevření klapek ).**

Systém SOZ bude využíván pouze pro požár a neuvažuje se využití pro běžné denní větrání.

## 8. Technický popis klapky SOZ

Bodový světlík - klapka SOZ JET FireJet - je integrovaný do střešního pláště. Plná hliníková klapka tepelně zaizolovaná, která se vyklápí na  $165^\circ$ .

Mechanismus je tvořen jedním pneumatickým pístem, který má fixace krajních poloh. Fixační pojistky zabrání případnému uzavření nebo otevření klapky.

## 9. Požadavky na ostatní profese a na stavbu

### POŽADAVKY NA STAVBU :

- Stavba zajistí otvory a výměny pro klapky SOZ, včetně finálního napojení střešní krytiny na konstrukci světlíku.
- Stavba zajistí instalaci kouřových přepážek s požadovanou požární odolností E15DP1 dotěsněných do úrovně +3,4 m nad podlahou chodby. Maximální plocha případných spár či jiných netěsností nesmí přesáhnout 3% plochy instalované kouřové přepážky.
- Stavba zajistí otvor včetně výměny pro přívodní otvory (žaluzie).

## 10. Závěr

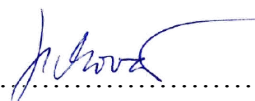
Pro zachování plné funkčnosti zařízení pro přirozený odvod kouře a tepla je nutné na něm provádět jednou ročně kontrolu funkčnosti (revizi) dle vyhlášky č. 246/2001 Sb. Ministerstva vnitra (§7 odst. 4). Revize může provádět pouze osoba oprávněná a výrobcem zařízení proškolená.

Zařízení vyžaduje běžné čtvrtletní kontroly , které provádí uživatel. Před uvedením zařízení SOZ do pohotovostního režimu je proto nutné zajistit proškolení odpovědných osob, které budou odpovědné za obsluhu a údržbu zařízení.

V případě změn projektu ve stavebním řešení nebo změn účelu jednotlivých prostor objektu je povinností generálního projektanta provést jejich přehodnocení formou změny nebo doplňku požárně bezpečnostního řešení SOZ stavby provedeným autorem tohoto požárně bezpečnostního řešení s povinností odsouhlasení příslušného HZS. V opačném případě odpovědný projektant řešení dotčené části požární bezpečnosti stavby SOZ neodpovídá za provedené změny a vyhodnocení je neplatné v plném rozsahu.

Dne 21.8.2017

Vypracovala :            Ing. arch. Barbora Jechová

.....  


Zkontroloval :            Ing. Petr Čonka, ČKAIT 0201313

.....  
  


## PROHLÁŠENÍ O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DLE §10 odst.2 vyhl. 246/2001 Sb.

Já, Barbora Jechová, narozená 25.10.1989, prohlašuji, že předložená dokumentace „Samočinné odvětrací zařízení, Aula, Pedagogická fakulta, UJEP" je vyhotovena v souladu s podmínkami stanovenými právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce použité technologie vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení.

Ve Všeštarech dne 21.8.2017

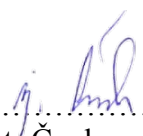
  
**Grescha, spol. s r.o.**  
K Lesu 233, 251 63 Všešary  
Tel./Fax: 323 641 701 ②  
IČO: 27231666 DIČ: CZ27231663  
Ing.arch. Barbora Jechová

Příloha: Osvědčení o odborné způsobilosti

## PROHLÁŠENÍ O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DLE §10 odst.2 vyhl. 246/2001 Sb.

Já, Ing. Petr Čonka, narozený 12.11.1962, prohlašuji, že předložená dokumentace „**Samočinné odvětrací zařízení, Aula, Pedagogická fakulta, UJEP**“ je vyhotovena v souladu s podmínkami stanovenými právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce použité technologie vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení.

V Sušici dne 21.8.2017

  
.....  
Ing. Petr Čonka

Ing. Petr ČONKA  
Technickoorganizační činnost v PO  
Technickoorganizační činnost BOZP  
Autorizovaný technik pro PBS  
Chmelná 54, 342 01 Sušice  
Tel.: 603 282 749, IČO: 617 80 626

Příloha: Osvědčení o odborné způsobilosti