



# **Zimní stadion v Krnově**

## **Vestavba vnitřního zařízení včetně tribun - instalace zařízení pro odvod tepla a kouře**

Projektová dokumentace pro provádění stavby

### **D.1 Dokumentace stavebního objektu**

#### **D1.10 Zařízení pro odvod tepla a kouře**

Technická zpráva

---

Archivní číslo	:	17-016-5 / D1.10 - 01
Zhotovitel	:	ADEA projekt s.r.o. Kafkova 1133/10 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
Hlavní projektant	:	Tomáš Lehnert
Zodpovědný projektant	:	Ing. Martin Bebčák, K.B.K. fire, s.r.o.
Vypracoval	:	Ing. Martin Bebčák, K.B.K. fire, s.r.o.
Objednatel	:	Město Krnov Hlavní náměstí 96/1 794 01 Krnov 1
Datum	:	16.6.2017
Počet stran	:	7



## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>3</b>
1.1	Výchozí podklady .....	3
<b>2</b>	<b>Popis zařízení pro nucený odvod kouře a tepla.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Návrh systému ZOKT.....</b>	<b>4</b>
3.1	Zařízení pro nucený odvod kouře a tepla .....	4
3.2	Rozdělení do kouřových sekcí.....	4
3.3	Výpočet množství odvedeného kouře a tepla .....	5
3.3.1	Definice vztahů pro výpočty .....	5
3.3.2	Vypočtené hodnoty .....	5
	Návrh odvětracího zařízení .....	5
3.4	Přívod vzduchu .....	6
<b>4</b>	<b>Napájení ventilátorů sloužících pro odvod kouře a tepla.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Kouřové zábrany .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Kabelové rozvody .....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Požadavky na uživatele .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Prohlášení.....</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>7</b>



## 1 Úvod

Technická zpráva zařízení pro odvod kouře a tepla (dále jen ZOKT) řeší na základě požadavků požárně bezpečnostního řešení stavby [1.] vybavení objektu „**Zimního stadionu v Krnově**“ zařízením pro nucený odvod kouře a tepla. Tato technická zpráva je zpracována v rozsahu prováděcí dokumentace.

Zařízení pro odvod kouře a tepla bude instalováno v prostoru haly – požárního úseku N 1.01.

**Návrh systému ZOKT je proveden dle požadavků ČSN 73 0802 a dle předběžné technické normy ČSN P CEN/TR 12 101-5 [5.].**

Zařízení pro odvod kouře a tepla je vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení dle § 4 odst. 3 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, ve znění pozdějších předpisů, které zajišťuje bezpečnou evakuaci osob z objektu a usnadňuje protipožární zásah zasahujících jednotek hasičského záchranného sboru.

### 1.1 Výchozí podklady

- [1.] *Požárně bezpečnostní řešení stavby: Zimního stadionu v Krnově*, dokumentace pro SP. Ing. Kutáč 5/2017, zasláno elektronicky
- [2.] ČSN 73 0802. *Požární bezpečnost staveb: Nevýrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 122 s.
- [3.] ČSN 73 0810. *Požární bezpečnost staveb: Společná ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 44 s.
- [4.] ČSN EN 1991-1-2. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru*. Praha: Český normalizační institut, 2004. 56s.
- [5.] ČSN P CEN/TR 12101-5:5/2008: *Předběžná technická norma – Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla – Část 5: Směrnice k funkčním doporučením a výpočetním metodám pro větrací systém odvodu kouře a tepla*. Praha: Český normalizační institut, březen 2008. 100s.
- [6.] ČSN EN 12 101-1. *Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla – část 1: Technické podmínky pro kouřové zábrany*. Praha: Český normalizační institut, únor 2006. 44s.
- [7.] ČSN EN 12 101-1 A1 *Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 1: Technické podmínky pro kouřové zábrany*. Praha: český normalizační institut, listopad 2006. 8s.
- [8.] ČSN EN 12 101-3 *Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 3: Technické podmínky pro ventilátory pro nucený odvod kouře a tepla*. Praha: Český normalizační institut, květen 2003. 32s.
- [9.] ČSN EN 12 101-3 OPRAVA1 *Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 3: Technické podmínky pro ventilátory pro nucený odvod kouře a tepla*. Praha: Český normalizační institut, leden 2006. 2s.
- [10.] ČSN EN 12 101-7 *Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 7: Potrubí pro odvod kouře a tepla*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 2011. 28s.
- [11.] ČSN EN 12 101-8 *Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 8: Klapky pro odvod kouře a tepla*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 2011. 36s.
- [12.] ČSN EN 12 101-10 *Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 10: Zásobování energií*. Praha: Český normalizační institut, květen 2006. 48s.



- [13.] ČSN EN 12 101-10 OPRAVA 1 *Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla - Část 10: Zásobování energií*. Praha: Český normalizační institut, září 2007. 2s.
- [14.] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhl. 221/2014 Sb.
- [15.] ČSN 73 0848. *Požární bezpečnost staveb: Kabelové rozvody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 24 s.

## 2 Popis zařízení pro nucený odvod kouře a tepla

Zařízení pro odvod kouře a tepla je navrženo jako samočinné odvětrávací zařízení dle požadavků ČSN 73 0802, ČSN 73 0810 a podle **ČSN P CEN/TR 12 101-5** v návaznosti na ČSN EN 1991-1-2.

Zařízení pro odvod kouře a tepla je vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení dle § 4 odst. 3 vyhlášky č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, které zajišťuje bezpečnou evakuaci osob z objektu a usnadňuje protipožární zásah zasahujících jednotek hasičského záchranného sboru.

Cílem požárního odvětrání je odvod zplodin hoření a tepla vně objektů a tím:

- vytvoření optimálních podmínek pro evakuaci osob,
- umožnění úspěšného zásahu jednotek požární ochrany, především z důvodu přijatelné viditelnosti a nižší rizikovosti zásahu,
- snížení rozsahu ztrát vlivem negativního působení zplodin hoření na zařízení a vybavení stavebních objektů,
- snížení tepelného namáhání stavebních konstrukcí v určitém rozsahu.

Princip požárního odvětrání spočívá v usměrnění toku zplodin hoření a jejich odvedení vně objektu při současném zajištění přítoku vzduchu do odvětrávané části objektu.

## 3 Návrh systému ZOKT

Zařízením pro odvod kouře a tepla jsou vybaveny prostory haly – požárního úseku N 1.01.

### 3.1 Zařízení pro nucený odvod kouře a tepla

Pro požární odvětrání prostoru haly byl zvolen **nucený** odvod kouře a tepla. Pro nucený odvod kouře a tepla je využíváno axiálních požárních ventilátorů s požadovanou teplotní deklarací a certifikací F300 dle [8.]. Tyto ventilátory budou osazeny pod střešním pláštěm v hale a budou napojeny na vodorovné trasy potrubí ZOKT v provedení **E<sub>300</sub>30 (h<sub>o</sub>)S500single** dle [10.].

Spouštění systému nuceného ZOKT v dané kouřové sekci bude zajištěno:

- na základě impulsu od systému EPS
- manuálním spuštěním – tlačítka u vstupních dveří do haly

Tlačítko pro manuální aktivaci – spuštění požárních ventilátorů v příslušné kouřové sekci, budou umístěna v prostoru vstupu do objektu. Zároveň bude k dispozici i tlačítko pro vypnutí PO ventilátorů.

### 3.2 Rozdělení do kouřových sekcí

Řešený prostor haly je rozdělen do **dvou** kouřových sekcí.

Kouřová sekce č. 1 má plochu cca 1700 m<sup>2</sup>, kouřová sekce č. 2 má plochu cca 2000 m<sup>2</sup> => **vyhovuje**.

### 3.3 Výpočet množství odvedeného kouře a tepla

#### 3.3.1 Definice vztahů pro výpočty

##### Určení hmotnostního průtoku

$$M_f = C_e P Y^{3/2}$$

$M_f$  ..... hmotnostní průtok zplodin hoření ( $\text{kg.s}^{-1}$ )

$C_e$  ..... součinitel

$P$  ..... obvod požáru (m)

$Y$  ..... Výška přisávání čerstvého vzduchu (m)

##### Určení teploty plynů

$$\Theta = \frac{Q}{M_f \cdot c}$$

$Q$  ..... výkon požáru (kW)

$\theta$  ..... Teplota plynů ( $^{\circ}\text{C}$ )

$c$  ..... Měrná tepelná kapacita vzduchu ( $\text{kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ )

##### Určení objemového průtoku

$$V_t = \frac{M_f T_L}{\rho_0 T_0}$$

$T_L$  ..... teplota plynů (K)

$\rho_0$  ..... hustota vzduchu okolí ( $\text{kg.m}^{-3}$ )

$T_0$  ..... Teplota okolí (K)

#### 3.3.2 Vypočtené hodnoty

Výpočty pro jednotlivé kouřové sekce jsou provedeny na základě výše uvedených vztahů a výsledné hodnoty jsou shrnuty do následující tabulky

Zařízení pro odvod kouře a tepla je  $Q_c = 0,7 \text{ MW}$ , složka sdílená prouděním 65% je  **$Q = 0,45 \text{ MW}$**  v souladu s [5.].

Tabulka 1 – Vypočtené hodnoty

KS	Hmotnostní průtok $M_f$	Teplota plynů $\Theta$	Objemový průtok $V_f$	Přívodní otvory
	$[\text{kg.s}^{-1}]$	$[^{\circ}\text{C}]$	$[\text{m}^3.\text{s}^{-1}]$	$[\text{m}^2]$
1	16,9	45	16	5,5

#### Návrh odvětracího zařízení

Pro odvod kouře a tepla jsou pod střešním pláštěm instalovány v každé kouřové sekci 2 vodorovné potrubní trasy v provedení **E<sub>300</sub>30 (h<sub>o</sub>)S500single** dle [10.] s PO ventilátory F300, které odvádějí kouř a teplo přímo z prostoru pod středním pláštěm. Požární ventilátory jsou v axiálním provedení s přetlakovou klapkou, instalovány na hrazdě s tlumiči vibrací.

Pro odvod kouře a tepla budou instalovány tyto požární ventilátory:

Označení PO ventilátoru	Vzduchový výkon (m³/s)	Celková tlaková ztráta (Pa)
V1, V2, V3, V4	8,0	500

Požární ventilátory budou odsávat kouř a teplo z potrubí ZOKT v prostoru pod střešním pláštěm. Teplotní odolnost těchto ventilátorů musí být min. F300 dle [8.]. Schematické dispoziční řešení umístění požárních ventilátorů ZOKT je řešeno ve výkresové dokumentaci.

### 3.4 Přívod vzduchu

Pro halu je předpokládán přirozený přívod vzduchu a to pomocí vstupních dveří. Dveří sloužící pro přívod vzduchu budou otevírány signálem od systému EPS. Napájení těchto vrat bude zajištěno **ze dvou na sobě nezávislých zdrojů el. energie (lokální UPS)**.

Minimální plocha sloužící pro přívod vzduchu musí být min. 6 m².

Pro přívod vzduchu budou sloužit vrata:

- Dvoukřídlé vstupní dveře o velikosti 1,6x2,2 m (tj. 3,5 m²);
- 2x jednokřídlé dveře o velikosti 0,9x2,2 m (tj. 3,8 m²);

Celková plocha sloužící pro přívod vzduchu je 7,3 m², požadavek 6 m² => **vyhovuje**.

Dodávka ovládacích pohonů na dveře bude součástí profese ZOKT. Součástí bude mechanismu – motory, elektrozámek s tím, že dveře budou používány pro běžný provoz mechanicky a taktéž pro otevření v případě požáru – automaticky. Dveře sloužící pro přívod vzduchu slouží taktéž pro evakuaci osob, tudíž musí být opatřeny panikovým kováním s hrazdou.

Kabeláž pro ovládání systémem EPS, včetně nosných systémů musí splňovat klasifikaci P 15-R dle ČSN 73 0848.

## 4 Napájení ventilátorů sloužících pro odvod kouře a tepla

Napájení elektrických požárních ventilátorů, stejně jako mechanismů ovládajících přívodní dveře a vrat pro přívod vzduchu bude řešeno dvěma na sobě nezávislými zdroji, jejichž vzájemné přepojení musí být plně automatické (elektrická síť a UPS) v souladu s ČSN 73 0848.

**Elektrické parametry ventilátorů:**

Označení PO ventilátoru	Příkon ventilátoru (kW)
V1-V4	5,5

Celkový požadavek na záložní zdroj je tedy min. **11,0 kW** po dobu 30 minut.

Pro možnost manuálního spuštění požárních ventilátorů v příslušné kouřové sekci budou u vstupních dveří instalována tlačítka, která zajistí jejich spuštění a zároveň bude k dispozici taktéž tlačítko pro možnost vypnutí ventilátorů. Tato tlačítka jsou součástí dodávky EPS.

Rozvaděč (R-ZOKT) je součástí dodávky zařízení pro odvod kouře a tepla a je umístěn v samostatném prostoru m.č. 027, která tvoří samostatný požární úsek. V této místnosti bude



taktéž instalována UPS, která zajistí napájení těchto PO ventilátorů po dobu min. 30 minut. Tato UPS bude součástí dodávky ZOKT.

Profese elektro zajistí pouze přívod běžného napájení s 80 A jištěním do této m.č.027.

## 5 Kouřové zábrany

Hala bude rozdělena na dvě kouřové sekce a to pomocí kouřové zábrany – textilní s teplotní odolností min. D30 dle [6.] na výšku min. 1 m od střešního pláště.

## 6 Kabelové rozvody

Veškeré kabelové rozvody sloužící pro ovládání a napájení zařízení pro nucený odvod kouře a tepla (PO ventilátorů) musí svým provedením splňovat požadavky na funkční integritu dle ČSN 73 0848 po dobu 30 minut (třída funkčnosti **P30-R**).

Kabelové rozvody budou součástí dodávky elektroinstalace.

Součástí dodávky ZOKT je rozvaděč (R-ZOKT), UPS pro zálohování PO ventilátorů.

## 7 Požadavky na uživatele

Před uvedením zařízení pro odvod kouře a tepla do pohotovostního stavu bude provedena funkční zkouška zařízení a bude vystavena **výchozí revizní zpráva zařízení pro odvod kouře a tepla**.

V rámci správné funkce zařízení pro odvod kouře a tepla je nutno na něm v jednorozhodných lhůtách provádět kontroly funkčnosti dle § 7 odst. 4 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci ve znění pozdějších předpisů. Tyto funkční zkoušky může provádět pouze pověřená právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba způsobilá pro tuto činnost na základě proškolení výrobcem.

Před uvedením zařízení pro odvod kouře a tepla do pohotovostního stavu je nutno zajistit **proškolení osob**, které budou odpovědné za obsluhu a údržbu zařízení pro odvod kouře a tepla a povedou **provozní a revizní knihu** zařízení pro odvod kouře a tepla, kde se budou zapisovat veškeré události týkající se provozu zařízení.

## 8 Prohlášení

V souladu s § 5 a § 10 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci ve znění pozdějších předpisů, **prohlašuji**, že jsem při projektování výše uvedených zařízení odvodu tepla a kouře na stavbě „Zimní stadion v Krnově“ **splnil podmínky stanovené právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce** zařízení odvodu kouře a tepla – firmy INGFOR tech, s.r.o.

## 9 Závěr

*Před zahájením montáže systému ZOKT musí dodavatel zařízení zpracovat podrobnější dokumentaci na konkrétní dodávaný systém a provést koordinaci s ostatními rozvody v objektu.*