

## **Příloha č. 28.5 – Technické podmínky veřejné zakázky „Výměna stávajícího řídicího systému jevištních mechanismů spodní sféry jeviště“**

### **Technické podmínky výměny řídicího systému jevištních mechanismů dle § 89 odst. 1 písm. a) a b) zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“)**

#### **Úvod:**

Veřejná zakázka bude plněna v souladu s následně uvedenými technickými podmínkami, stanovenými zadavatelem v souladu s **§ 89 odst. 1 písm. a) zákona** prostřednictvím parametrů vyjadřujících požadavky na výkon a funkci, popisu účelu a potřeb, které mají být veřejnou zakázkou naplněny (čl. 1. těchto technických podmínek) a dále v souladu s technickými podmínkami, stanovenými zadavatelem v souladu s **§ 89 odst. 1 písm. b) zákona** odkazem na normy (čl. 2. těchto technických podmínek).

Stávající systém řízení byl instalován v roce 2006 a již potřebuje provedení repase systému. Zejména se jedná o elektronické komponenty, které trpí stálým provozem. V posledních letech stále častěji dochází k poruchám na jednotlivých částech systému, zejména frekvenčních měničích a dalších částech, podílejících se na regulaci pohonů.

Během prošlých 10-ti let došlo také k mnoha pokrokům v oblasti strojních zařízení, což se dotýká i provozu strojních mechanismů jevištních technologií a je třeba na tuto situaci reagovat. Nermalou měrou přispívá i fakt nutnosti hostování Národní opery v době její rekonstrukce právě v prostorách Karlínského hudebního divadla. V taktu vypjatém provozu pak tím spíše nikdo nechce, aby docházelo k výpadkům elektronických součástí, které stárnou rychleji, jak to známe z oblasti IT technologií, tedy osobních počítačů, notebooků, tabletů apod.

#### **1. Požadavky na výkon a funkci a s popis účelu a potřeb – § 89 odst. 1 písm. a) zákona**

##### **A. Popis účelu a potřeb, které mají být veřejnou zakázkou naplněny – cíl veřejné zakázky**

Cílem výměny řídicího systému mechanismů horní sféry je tak zajištění bezproblémového chodu divadla v následujícím období a vybavení divadla novým systémem řízení zvyšujícím jak samotný komfort ovládání a údržby, tak i zvyšující zabezpečení systému a v neposlední řadě i rozšíření o nové funkční prvky systému, na které jsou hostující skupiny zvyklé ze zahraničních scén.

##### **B. Repase rozváděčových skříní**

Rozváděčové skříně budou zachovány. Dojde k výměně jejich obsahu dle komponent nového systému řízení. Nový systém řízení bude koncipován tak, aby se veškeré komponenty vešly do stávajících skříní. Jedná se zejména o nové frekvenční měniče, napájecí a jistící prvky, stykače, relé apod. Pokud se dodavatel nového systému řízení rozhodne ponechat některý z komponent, např. jistící prvky vstupního pole, musel by za ně držet záruku jako za nově instalované.

Instalované stykače a jejich přiřazená zařízení na ochranu proti zkratu musí odpovídat koordinaci typu „2“ dle normy ČSN EN 60947-4-1 ed. 3, kapitola 8.2.5.1. Stykače, které plní funkci zastavení pro pohybové pohony a jsou řízeny řídicími obvody s bezpečnostní funkcí, musí být zvoleny takovým způsobem a kombinovány s jinými provozními prostředky tak, aby bylo buď zabráněno svaření kontaktů, nebo aby tyto stykače nebránily funkci nouzového zastavení.

U elektronických součástí systému řízení musí být dodržena zásada, že se jedná o běžné průmyslové výrobky, u kterých je garantována dostupnost náhradních dílů po dobu nejméně 10 let. To znamená použití součástí od renomovaných evropských nebo světových firem vyrábějících elektronické součásti pro řídicí systémy.

#### **Účastník řízení ve formuláři nabídkové ceny taktéž uvede výrobce a model / typ základních elektronických komponent, jako jsou frekvenční měniče, řídicí počítače, absolutní snímače polohy, PLC komponenty.**

##### **C. Pro nové ovládací skřínky jsou stanoveny tyto minimální požadavky:**

- I. dotykový displej minimálně 7“.
- II. ovladač s klíčem pro zapnutí.

- III. hříbové tlačítko pro realizaci nouzového zastavení.
- IV. indikace stavu zapnutí.
- V. indikace stavu poruchy a možnost kvitace této poruchy v případě jejího odstranění.
- VI. rozměry skříňky takové, aby nebylo nutné provádět výrazné konstrukční zásahy v umístění.
- VII. každé ovládané zařízení bude vybaveno vlastní ovládací skříňkou.
- VIII. v případě propadla se jedná o přenosnou skříňku.
- IX. v případě plošiny D1 je jedná o přenosnou skříňku.
- X. ovládací místa jednotlivých zařízení budou zachována.

Požadavky na provedení ovládacích skříněk:

Musí být provedena prováděcí kritéria a požadavky na provedení obslužných prvků (tlačítka, signálky, ovládací páky, apod.) společně s provedením zařízení pro nouzové zastavení dle technické normy ČSN EN 60204-32 ed. 2.

**K prokázání splnění kritéria technické kvalifikace dle § 79 odst. 2 písm. k) zákona účastník řízení v nabídce předloží datasheety (popř. obrázky) nabízených ovládacích skříněk, dokladující splnění požadavků na ovládací skříňky dle čl. 1 odstavce C) body I. až III. těchto Technických podmínek.**

D. Požadavky na nově instalovaný systém řízení:

Základní požadavky:

- I. Manuální jízda s jednotlivými zařízeními.
- II. Pokročilá diagnostika systému a zařízení do něj připojených.
- III. Systém bude připojen na vzdálenou správu a dodavatelská firma musí zajistit možnost servisních zásahů touto vzdálenou správou systému.
- IV. Připojení točny T1 do stávajícího systému řízení horní sféry a její začlenění jako další osy, se kterou je možné manipulovat v systému řízení horní mechaniky jako s nově přidanou osou při současném ponechání možnosti ovládnutí točny její lokální ovládací skříňkou. Volba lokálního ovládnutí versus ovládnutí ze systému řízení horní sféry bude prováděna ovladačem s klíčem, umístěným na lokální ovládací skříňce točny.

Požadavky na uživatelské rozhraní:

Nově instalovaný systém řízení musí splňovat veškeré požadavky pro řízení jevištních mechanismů vyplývající z legislativního rámce. Nad rámec legislativy je však kladen důraz na komfortní a uživatelsky přívětivé prostředí s intuitivním rozhraním pro obsluhu jevištních mechanismů. Ovládnutí musí být pro zaškolenou obsluhu rutinní záležitostí s důrazem na flexibilitu, jednoduchost a ergonomii jednotlivých kroků. Jednotlivá zařízení budou umět nastavení startovních a cílových poloh a nastavení rychlosti v případě regulovaných zařízení. Systém řízení nedovolí provést takové nastavení, které by nebylo pohonem, nebo skupinou pohonů realizovatelné.

**K prokazování splnění kritéria technické kvalifikace dle § 79 odst. 2 písm. k) zákona účastník řízení v nabídce dále předloží obrázky (screenshots) znázorňující, jakým způsobem je provedena obrazovka základního řízení pohonu daného zařízení a jaké je provedení diagnostiky tohoto zvoleného zařízení, dokladující splnění požadavků na nově instalovaný systém řízení dle čl. 1 odstavce D) body I. a II. těchto Technických podmínek.**

E. Minimální požadavky pro regulaci pohonů:

- I. Samostatná jízda s jednotlivými zařízeními.
- II. Synchronní skupina dvou motorů – elektronická hřídel, v případě stolu orchestřiště. Polohová odchylka během jízdy (dynamická odchylka) v toleranci takové, aby vyhovovala mechanickému uspořádání stolu.

F. Základní požadavky pro hlavní počítač, server nebo hlavní PLC:

Systém musí být v rámci legislativy vybaven i příslušným počtem bezpečnostních funkcí, zajišťujícím ochranu zdraví veškerého personálu včetně ochrany majetku. Pro koncepcí systémů řízení jevištních mechanismů je bezpečným stavem stav, kdy všechna zařízení bezpečně stojí (popř. umožňují pohyb opačným bezpečným směrem). Realizované bezpečnostní funkce tedy povedou k bezpečnému zastavení

všech jedoucích zařízení a pro vybrané bezpečnostní funkce i k odpojení těchto zařízení od přívodu elektrické energie. V systému řízení je nutné realizovat minimálně tyto bezpečnostní funkce:

- I. Funkce bezpečného zastavení.
- II. Funkce nouzového bezpečného zastavení.
- III. Funkce bezpečného zastavení při selhání obsluhy („mrtvý muž“).
- IV. Funkce vymezení limitů dojezdu.
- V. Ochrana při funkční poruše brzd.
- VI. Ochrana proti přepólování – sled fází.
- VII. Bezpečné odepnutí od přívodu elektrického proud

Vzhledem k definovanému účelu jednotlivých zařízení, jejich umístění a vzhledem k jejich způsobu provozu lze očekávat, že výslednými analýzami rizik před a během výměny systému řízení dodavatelská firma stanoví integritu bezpečnosti jednotlivých bezpečnostních funkcí až do úrovně SIL3 (dle souboru technických norem ČSN EN 61508-1 ed. 2 až ČSN EN 61508-7 ed. 2) /Safety Integrity Level/ potažmo úroveň vlastností až do úrovně PL e (dle ČSN EN ISO 13849-1) /Performance Level/. Konstrukci elektrického vybavení je nutné provést výběrem vhodných bezpečnostních opatření pro zjištěný SIL případně PL. Ochranná opatření jsou kombinací opatření, která jsou konstrukčně integrována a takových opatření, která musí být provedena při používání zařízení.

Pokud bude pro realizaci požadovaných bezpečnostních funkcí použito počítačem podporovaných programovatelných systémů, musí být použita opatření pro zabránění poruchy a kontrolu poruchy pro stanovenou úroveň vlastností potažmo úroveň integrity bezpečnosti, přičemž musí být použito dvoukanalových programovatelných systémů s úrovní integrity bezpečnosti SIL, nebo u jednoduchých systémů minimálně úroveň vlastností PL c.

Programovatelná řízení musí splňovat normy ČSN EN 61131-1 a ČSN EN 61131-2 ed. 2 týkající se ergonomických požadavků a požadavků na všeobecnou bezpečnost. Zejména musí být zabráněno možnostem modifikace paměti a databází nepovolenými osobami.

**K prokazování splnění kritéria technické kvalifikace dle § 79 odst. 2 písm. l) zákona účastník řízení v nabídce dále předloží certifikát, prokazující, že jeho systém řízení je schopen realizovat bezpečnostní funkce až do úrovně integrity bezpečnosti SIL3 (dle souboru norem ČSN EN 61508) nebo úrovně vlastností PL e (dle ČSN EN ISO 13849-1).**

G. Požadavky na záložní zdroje:

Případné chyby způsobené přepětím nebo podpětím v rozsahu typickém pro místní oblast, jakožto i neplánovaný výpadek napájení, nesmí způsobit ztrátu dat ani žádnou poruchu systému. Musí být instalovány dodatečné filtry a/nebo záložní zdroje UPS, které tyto požadavky v systému řízení zajistí.

H. Požadavky na elektrické napájení:

Elektrické vybavení musí být navrženo tak, aby bezchybně fungovalo podle podmínek stanovených v normě ČSN EN 60204-1 ed. 2.

I. Požadavky na provedení řídicích obvodů a funkcí:

Konstrukční provedení řídicích funkcí pro strojní zařízení jevištních mechanismů v místech pořádání a produkování scénických představení je zásadně nutné volit tak, jak je uvedeno v normě ČSN EN 60204-32 ed. 2.

J. Požadavky pro zařízení pro odpojení a vypínání a síťové přípojky:

Nově instalovaný systém musí být vybaven zařízením pro odpojení od elektrického proudu a vypínacím zařízením pro zabránění neočekávanému zapnutí systému. Společně se síťovými přípojkami a svorkou pro připojení na externí ochranný systém uzemnění musí být vše provedeno dle ČSN EN 60204-32 ed. 2.

K. Požadavky na EMC kompatibilitu:

Pro navrženou koncepci systému řízení musí být brán zřetel na to, do jakého prostoru bude systém umístěn. Jevištní prostory jsou z pravidla citlivé na rušení a vyskytují se zde rozvody ostatních profesí, zejména pak rozvody scénického osvětlení a systémy ozvučení. Je třeba ctít příslušné technické normy a dodržet EMC kompatibilitu systému tak, jako by se jednalo o prostory s touto specifikací:

Jednotlivé komponenty elektrického / elektronického vybavení nesmí překročit předem dané mezní hodnoty pro

- I. emise elektromagnetického záření podle normy ČSN EN 61000-6-4 ed. 2 a

II. odolnost vůči rušivému elektromagnetickému záření nesmí být nižší, než je uvedeno v normě ČSN EN 61000-6-2 ed. 3. Požadavky, které jsou stanoveny na rušivé vyzařování a na odolnost proti rušení elektrických a elektronických provozních prostředků, platí ve frekvenčním rozsahu 0 Hz až 400 GHz.

Řídicí systém musí být navržen tak, aby byl plně funkční v následujících obecných definicích prostředí:

- III. Okolní teplota: +5 - +45°C
- IV. Vlhkost: 10 - 60 % relativní vlhkosti
- V. Napájecí napětí: 230/ 400V +/- max. 10 %
- VI. Frekvence: 50 Hz +/- 1 %

L. Požadavky na elektrickou instalaci:

Elektrické vodiče, kabely a vedení musí být zvoleny tak, aby byly vhodné pro vyskytující se provozní podmínky (např. napětí, proud, seskupení kabelů apod.) a pro vnější vlivy (např. okolní teplotu, výskyt vody nebo korozivních látek, mechanická namáhání, nebezpečí požáru). Pro instalaci nového systému řízení je možné využít stávající instalace a je nutné využít co nejvíce ze stávajících tras tak, aby při instalaci bylo prováděno minimální množství případných stavebních prací.

Minimální požadavky pro:

- I. izolaci,
- II. proudovou zatížitelnost,
- III. pokles napětí a
- IV. dimenzování

elektrických vodičů, kabelů a vedení jsou stanoveny v technické normě ČSN EN 60204-32 ed. 2.

M. Požadavky na technickou dokumentaci:

Rozsah a charakteristické znaky pro elektrotechnickou dokumentaci jsou stanoveny v technické normě ČSN EN 60204-32 ed. 2.

## 2. Odkazy na normy – § 89 odst. 1 písm. b) zákona

**Veřejní zakázka bude plněna v souladu s následně uvedenými technickými normami. U každého níže uvedeného odkazu na normu může účastník řízení v souladu s § 90 odst. 3 zákona nabídnout rovnocenné řešení. V případě nabídky takového rovnocenného řešení musí dodavatel prokázat, že nabízené dodávky splňují rovnocenným způsobem požadavky vymezené těmito normami. Tuto skutečnost dodavatel prokáže ve své nabídce, a to zejména technickou dokumentací výrobce nebo zkušebním protokolem vydaným uznaným orgánem.**

ČSN EN 60204-1 ed. 2	Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 60204-32 ed. 2	Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 32: Požadavky na elektrická zařízení zdvihacích strojů
ČSN 33 2000-4-41 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN ISO 13849-1	Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 1: Všeobecné zásady pro konstrukci
ČSN EN ISO 13849-2	Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 2: Ověřování platnosti

ČSN EN 61508-1 ed. 2	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 61508-2 ed. 2	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 2: Požadavky na elektrické/elektronické/programovatelné elektronické systémy související s bezpečností
ČSN EN 61508-3 ed. 2	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 3: Požadavky na software
ČSN EN 61508-4 ed. 2	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 4: Definice a zkratky
ČSN EN 61508-5 ed. 2	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 5: Příklady metod určování úrovně integrity bezpečnosti
ČSN EN 61508-6 ed. 2	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 6: Metodické pokyny pro použití IEC 61508-2 a IEC 61508-3
ČSN EN 61508-7 ed. 2	Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností - Část 7: Přehled technik a opatření
ČSN EN 61000-6-4 ed. 2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-4: Kmenové normy - Emise - Průmyslové prostředí
ČSN EN 61000-6-2 ed. 3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-2: Kmenové normy - Odolnost pro průmyslové prostředí
ČSN EN 360	Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky - Zatahovací zachycovače pádu
ČSN EN 363	Prostředky ochrany osob proti pádu - Systémy ochrany osob proti pádu
ČSN EN 60947-4-1 ed. 3	Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí - Část 4-1: Stykače a spouštěče motorů - Elektromechanické stykače a spouštěče motorů
ČSN EN 61131-1	Programovatelné řídicí jednotky - Část 1: Všeobecné informace
ČSN EN 61131-2 ed. 2	Programovatelné řídicí jednotky - Část 2: Požadavky na zařízení a zkoušky

ČSN 33 2420 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická zařízení v divadlech a jiných objektech pro kulturní účely
ČSN 918112	Jevištní technologická zařízení. Bezpečnostně technické požadavky
ČSN 73 0831	Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory

### 3. Legislativní rámec

V rámci výměny systému řízení je nutné dodržovat legislativní rámec zakázky. V rámci EU jsou to zejména dále uvedené příslušné směrnice vztahující se k dílu a jejich ekvivalenty v podobě Nařízení vlády ČR, právních norem a předpisy.

Označení ČR	Popis - název	Označení EU	EU zkratka
Zákon č. 102/2001 Sb.	o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků)	Směrnice 2001/95/ES	--
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů	Směrnice 89/209/EEC	--
Zákon č. 90/2016 Sb.	o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh	soubor směrnic, tzv. Alignment	NLF
<b>NV 176/2008 Sb.</b>	<b>o technických požadavcích na strojní zařízení</b>	<b>Směrnice 2006/42/ES</b>	<b>MD</b>
<b>NV 118/2016 Sb.</b>	<b>o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh</b>	<b>Směrnice 2014/35/EU</b>	<b>LVD</b>
<b>NV 117/2016 Sb.</b>	<b>o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh</b>	<b>Směrnice 2014/30/EU</b>	<b>EMC</b>
Vyhláška č. 19/1979 Sb.	kteou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti	--	
Vyhláška č. 73/2010 Sb.	O stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)	--	

Vyhláška č. 246/2001 Sb.	o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru	--	
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb	--	
Vyhláška č. 268/2011 Sb.	Kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb	--	

V Praze dne 27. 09. 2017

Jiří Blažek – technický ředitel HDK