



OBJEKT:	Janáčkovo divadlo v Brně		
INVESTOR:	Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1, 601 67 Brno		
AKCE:	REKONSTRUKCE A DOBUDOVÁNÍ JANÁČKOVA DIVADLA STAVEBNÍ ÚPRAVY FASÁDY A TECHNOLOGIÍ JANÁČKOVA DIVADLA SO 03 Repase tahového systému na jevištním provazišti		
ÚČEL:	DPS		
ČÁST:	TECHNICKÁ ZPRÁVA		
ČÍSLO:	PT-0171-301	REVIZE:	R00



OBSAH DOKUMENTU:

1.	Úvod	3
1.1.	Účel dokumentace, rozsah řešení	3
1.2.	Použité podklady pro zpracování dokumentace	3
2.	Důležité normy a předpisy pro realizaci	4
2.1.	Základní závazné právní předpisy	4
2.2.	Seznam závazných právních předpisů vztahující se na dodávku jednotlivých částí a zařízení	5
2.3.	Doporučené nezávazné dokumenty	5
3.	Požadavky na dodavatele	6
3.1.	Požadavky na řídicí systém mechanismů horního jeviště a létací stroj	6
3.2.	Požadavky na odbornost organizace provádějící repasi tahového systému	6
4.	Technický a funkční popis zařízení	7
4.1.	Repase řídicího systému mechanismů horního jeviště	7
4.1.1.	Repase rozváděčových skříní	8
4.1.2.	Nové ovládací pulty	11
4.1.2.1.	Hlavní ovládací pult P1	12
4.1.2.2.	Nouzový ovládací pult NP1	14
4.1.2.3.	Havarijní ovládací pult HP1	14
4.1.2.4.	Přípojný panel PMP1	15
4.1.3.	Nový server včetně softwaru	15
4.1.4.	Instalace nových absolutních snímačů polohy s IRC snímači	17
4.1.5.	Montážní a oživovací práce na stavbě	17
4.2.	Mechanické opravy tahového systému na jevištním provazišti	18
4.2.1.	Výměna motorů bodových tahů BT6 až BT9	18
4.2.2.	Opravy na tahových tyčích	18
4.2.3.	Instalace tenzometrů pro tahy M24 a M25	18
4.3.	Létací stroj	19
4.3.1.	Mechanická část létacího stroje	19
4.3.2.	Elektrická část létacího stroje	20
4.3.2.1.	Rozváděč RLS	20
4.3.2.2.	Ovládací pult létacího stroje PLS	21
4.4.	Výrobní a uživatelská dokumentace, zatěžkávací zkoušky a ověření	22
5.	Energetická bilance	23
6.	Odpadní látky	23
7.	Bezpečnost práce obsluhy a údržby	24
8.	Požadavky na montáž	25
9.	Charakteristika provozu a prostředí	25
10.	Seznam výkresů	26



1. Úvod

1.1. ÚČEL DOKUMENTACE, ROZSAH ŘEŠENÍ

Tento SO dokumentace popisuje repasi řídicího systému mechanismů horního jeviště včetně některých mechanických repasí.

Dokumentace dále řeší instalaci létacího stroje pro použití na jevišti divadla.

Dokumentace navazuje na předchozí etapy rekonstrukce divadla.

1.2. POUŽITÉ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE

- Konzultace s pracovníky vedení a provozu JD.
- Stavební dokumentace
- Dokumentace předchozích etap



2. DŮLEŽITÉ NORMY A PŘEDPISY PRO REALIZACI

2.1. ZÁKLADNÍ ZÁVAZNÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY

(v platném znění)

Použité zkratky			EU
Z102-01	Zákon č. 102/2001 Sb.	o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků)	Směrnice 2001/95/ES
Z022-97	Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů	Směrnice 89/209/EEC
Z133-85	Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně	V EU není ekvivalent
Z174-68	Zákon č. 174/1968 Sb.	o státním odborném dozoru nad bezpečností práce	V EU není ekvivalent
N176-08	Nařízení vlády č. 176/2008 Sb.	o technických požadavcích na strojní zařízení	Směrnice 2006/42/ES
N017-03	Nařízení vlády č. 17/2003 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí	Směrnice 2006/95/ES
N616-06	Nařízení vlády č. 616/2006 Sb.	o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility	Směrnice 2004/108/ES
N163-02	Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky	V EU není ekvivalent
N173-97	Nařízení vlády č. 173/1997 Sb.	kterým se stanoví vybrané výrobky k posuzování shody	V EU není ekvivalent
N009-02	Nařízení vlády č. 9/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku	Směrnice 2000/14/ES
N426-00	Nařízení vlády č. 426/2000 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na rádiová a na telekomunikační koncová zařízení	Směrnice 1999/5/ES
V019-79	Vyhláška č. 19/1979 Sb.	kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti	V EU není ekvivalent
V073-10	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)	V EU není ekvivalent
V246-01	Vyhláška č. 246/2001 Sb.	o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru	V EU není ekvivalent
V023-08	Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb	V EU není ekvivalent
V268-09	Vyhláška č. 268/2011 Sb.	Kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb	V EU není ekvivalent



2.2. SEZNAM ZÁVAZNÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ VZTAHUJÍCÍ SE NA DODÁVKU JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ A ZAŘÍZENÍ

p. č.	Zařízení	N176 -08	N017 -03	N616 -06	N163 -02	Z102- 01	Další
2.1	Repase řídicího systému mechanismů horního jeviště	A	A	A	–	-	
2.2	Výměna motorů bodových tahů BT6 až BT9	A	A	A	-	-	
2.3	Létací stroj	-	A	A	-	A	
2.4	Mechanické opravy tahového systému na jevištním provazišti	A	-	-	A	-	

2.3. DOPORUČENÉ NEZÁVAZNÉ DOKUMENTY

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 918112 Jevištní technologická zařízení. Bezpečnostně technické požadavky

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 73 0831 Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory

ČSN 33 2420 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická zařízení v divadlech a jiných objektech pro kulturní účely

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 360 Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky - Zatahovací zachycovače pádu

ČSN EN 363 Prostředky ochrany osob proti pádu - Systémy ochrany osob proti pádu

pro realizaci účelu vhodné harmonizované a/nebo určené technické normy k jednotlivým nařízením vlády dle Věstníků ÚNMZ.



3. POŽADAVKY NA DODAVATELE

3.1. POŽADAVKY NA ŘÍDICÍ SYSTÉM MECHANISMŮ HORNÍHO JEVIŠTĚ A LÉTACÍ STROJ

Bezpečnostní funkce řídicího systému ovládání mechanismů horního jeviště budou splňovat požadavky normy ČSN EN 61508-1 ed. 2 až 7 ed. 2 Funkční bezpečnost elektrických / elektronických / programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností. Pro jednotlivá zařízení, kterých se dotýká účel této dokumentace, zhotovitel zpracuje analýzu rizik a z ní vyplývající opatření. Tam, kde bude nutné vzniklá rizika řešit pomocí bezpečnostních funkcí, musí být stanovena integrita bezpečnosti jednotlivých bezpečnostních funkcí a následně i validována a provedena. Bezpečnostní funkce, které budou zrealizovány programovatelnými systémy řízení (PES), budou mít úroveň integrity bezpečnosti (Safety Integrity Level) minimálně 3, tedy SIL3.

U elektronických součástí řídicího systému 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.

Nabízející doloží k nabídce seznam výrobců základních elektronických komponent, jako jsou frekvenční měniče, řídicí počítače, absolutní snímače polohy, PLC komponenty, tenzometry a podobně.

3.2. POŽADAVKY NA ODBORNOST ORGANIZACE PROVÁDĚJÍCÍ REPASI TAHOVÉHO SYSTÉMU

Organizace, která bude provádět repasi tahového systému, musí ve výběrovém řízení prokázat, že již realizovala zakázku se zařízením jevištní technologie s funkční bezpečností SIL3 a doložit to certifikátem autorizované osoby a referencí. Rovněž dodavatel předloží v rámci výběrového řízení analýzu rizik pro obdobné tahové zařízení, tedy prospektové a bodové tahy.

Součástí nabídky dodavatele bude i návrh servisní smlouvy po dobu záruky, ve které budou stanoveny nejzazší termíny zásahu při poruše řídicího systému i termíny a doba pravidelných servisních prohlídek a předpokládaná cena.

4. TECHNICKÝ A FUNKČNÍ POPIS ZAŘÍZENÍ

4.1. REPASE ŘÍDICÍHO SYSTÉMU MECHANISMŮ HORNÍHO JEVIŠTĚ

Repase řídicího systému se týká následujících mechanismů:

zařízení (stroj)	počet
Prospektový tah, označení M03-M51 Nosnost: 500 kg Rychlost zdvihu: 0,01 – 1 m/s	49
Horizont, označení M52-M54 Nosnost: 250 kg Rychlost zdvihu: 0,01 – 0,4 m/s	3
Osvětlovací baterie, označení B I, B II, B III, B IV Nosnost B I, B II, BIII : 400 kg Nosnost B IV: 690 kg Rychlost zdvihu: 0,2 m/s	4
Bodový tah, označení BT1-BT9 Nosnost: 500 kg Rychlost zdvihu: 0,01 – 0,8 m/s	9

Úvod:

Stávající řídicí systém, který byl instalován na divadle v roce 2003, již potřebuje repasi, některé elektronické součásti jsou po 12 letech každodenního provozu opotřebené a dochází k jejich poruchám a hrozí ve zvýšené míře, že jejich frekvence se bude zvyšovat. To se týká hlavně snímačů polohy, frekvenčních měničů a řídicí elektroniky včetně ovládacího pultu.

Současně dochází v oblasti strojních zařízení ke stálému rozvoji, zejména v oblasti bezpečnosti a i na tuto skutečnost je třeba reagovat. Pokud tedy vyjdeme z předpokladu, že mechanická část jevištních mechanismů, tedy motory a převodovky, kladky a lana, jsou minimálně opotřebené a mohou ještě řadu let spolehlivě sloužit, potom tím „slabým“ místem zůstává řídicí část, kde elektronické součásti stárnou rychleji funkčně i morálně a jejich rekonstrukce je časově méně náročná a jak to známe třeba z výpočetní techniky nebo mobilních telefonů po určité době víceméně nutná.

Cílem repase řídicího systému mechanismů horního jeviště tedy je, aby divadlo dostalo zařízení, které bude spolehlivé a především bezpečně sloužit minimálně dalších 10 let bez zvýšených nároků na opravy.

4.1.1. REPASE ROZVÁDĚČOVÝCH SKŘÍNÍ

Rozváděčové skříně tahových zařízení vyjmenovaných v tabulce jsou umístěny na provazišti. Bude provedena kompletní repase těchto rozváděčů, což představuje instalaci nových frekvenčních měničů, povelových stykačů, jističů, brzdných usměrňovačů a relé, napěťových zdrojů, přírodních svorek a elektronických komponent řídicího systému (PLC). Ponechány budou rozváděčové skříně a pokud se dodavatel rozhodne držet na ně záruku jako na nově instalované i ty přístroje ve vstupních, nebo osových rozváděčích, které nejsou provozem tolik opotřebené, jako jsou jističe pro napájení osových rozváděčů nebo brzdné rezistory frekvenčních měničů.

Tahy s označením M24 (v rozváděči RM3.4) a M25 (v rozváděči RM3.8), budou nově vybaveny systémem vážení dekorací. To představuje instalaci tenzometrického čepu příslušné velikosti a kalibrace do hlavní kladky, provedení příslušné kabeláže a instalaci potřebných vyhodnocovacích přístrojů v rozváděčích a samozřejmě implementaci do řídicího systému včetně zobrazení na ovládacích pultech. Přesnost vážení bude ± 10 kg. Mechanická část je popsána v bodě 4.2.3.

Pohony čtyř osvětlovacích baterií, označení BI, BII, BIII a BIV, budou nově vybaveny snímáním polohy (viz. bod 4.1.4). To představuje instalaci snímačů polohy stejného provedení jako na prospektových tazích, bodových tazích a horizontech, provedení příslušné kabeláže od snímačů k rozváděči RM3.3, kde jsou instalovány přístroje osvětlovacích baterií a instalaci potřebných vyhodnocovacích přístrojů v rozváděči a implementaci do řídicího systému včetně zobrazení na ovládacích pultech. Rychlost pohybu osvětlovacích baterií zůstává neregulovaná, ovládaná pomocí směrových stykačů.

U elektronických součástí řídicího systému 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.

Bodové tahy BT1-BT9 jsou přemístitelné po drahách a mají pohyblivé přívody zakončené konektory, které se připojují do přípojných skříní BT-MX1 až BT-MX5. Vzhledem ke stavu těchto pohyblivých přívodů dojde k jejich výměně za nové přívody s vhodnými typy kabelů, od kterých je vyžadována vysoká flexibilita a odolnost mechanickému poškození. Jsou to přívodní kabely pro rozváděče BT1-MX1 až BT9-MX1 umístěné na bodových tazích a kabely ke snímačům polohy, což jsou datové kabely, ve kterých jsou vedeny i ovládací signály do řídicí části mechanismů horního jeviště. Pokud dodavatel zvolí jiný způsob propojení s řídicí částí, než je stávající, použije k tomuto spojení příslušné typy kabelů. V každém případě budou dodána nová kabelová propojení mezi skříněmi BT-MX1 až BT-MX5 a skříněmi BT1-MX1 až BT9-MX1. Napájecí kabely budou průřezu $5G2,5 \text{ mm}^2$, velmi flexibilní, s nepřilnavým povrchem, odolné proti šíření plamene, v provedení například ÖLFLEX FD CLASSIC 810, nebo od jiného výrobce s obdobnými vlastnostmi. Datové kabely rovněž velmi flexibilní, odolné proti elektrickým rušivým polím, s potřebným počtem vodičů podle konkrétní potřeby propojení zhotovitele, v provedení například UNITRONIC LiYCY (TP), nebo od jiného výrobce s obdobnými vlastnostmi. Délky napájecích i datových kabelů budou 10 m pro každý z bodových tahů.

Následující tabulka obsahuje výpis rozváděčových skříní a elektrických částí zařízení, která jsou v těchto skříních umístěna.



Název rozváděče	Obsahuje	Výkon motoru
RM3.0A	Hlavní vstup, zapínání a jištění polí 1-5 a 13 a 15 na pravé straně provaziště a napojení RM3.0B	
RM3.0B	Připojení polí 6-12 na levé straně provaziště	
RM3.1	Prospektový tah M48	5,5 kW
	Prospektový tah M49	5,5 kW
	Prospektový tah M50	5,5 kW
	Prospektový tah M51	5,5 kW
RM3.2	Prospektový tah M40	5,5 kW
	Prospektový tah M43	5,5 kW
	Prospektový tah M44	5,5 kW
	Prospektový tah M46	5,5 kW
	Prospektový tah M47	5,5 kW
RM3.3	Horizont M52	3,0 kW
	Horizont M53	3,0 kW
	Horizont M54	3,0 kW
	Osvětlovací baterie B I	2,2 kW
	Osvětlovací baterie B II	2,2 kW
	Osvětlovací baterie B III	2,2 kW
	Osvětlovací baterie B IV	2,2 kW
RM3.4	Prospektový tah M24	5,5 kW
	Prospektový tah M26	5,5 kW
	Prospektový tah M27	5,5 kW
	Prospektový tah M29	5,5 kW
	Prospektový tah M33	5,5 kW
RM3.5	Prospektový tah M03	5,5 kW
	Prospektový tah M06	5,5 kW
	Prospektový tah M10	5,5 kW
	Prospektový tah M13	5,5 kW
	Prospektový tah M17	5,5 kW
RM3.6	Prospektový tah M38	5,5 kW
	Prospektový tah M39	5,5 kW
	Prospektový tah M41	5,5 kW
	Prospektový tah M42	5,5 kW
	Prospektový tah M45	5,5 kW

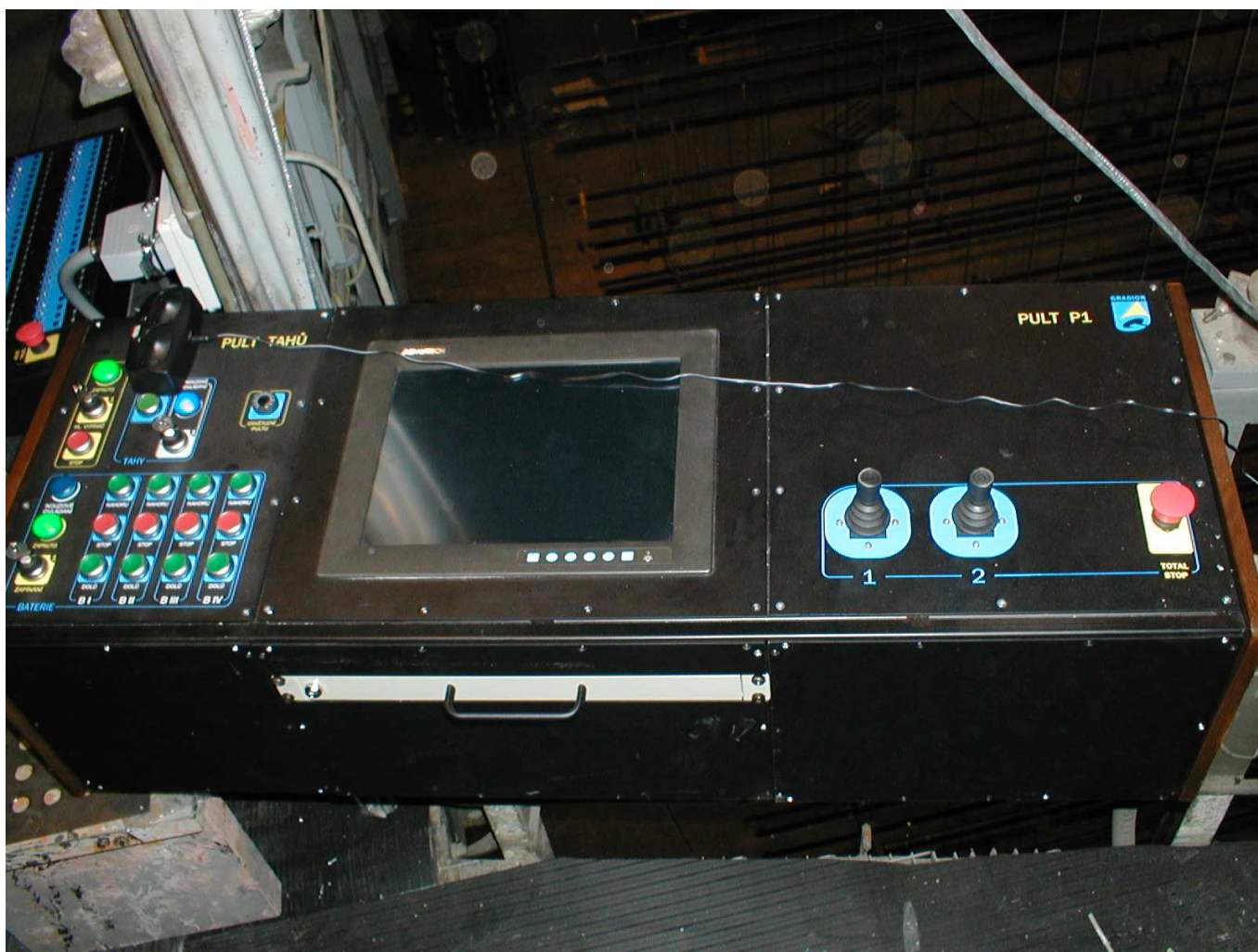


Název rozváděče	Obsahuje	Výkon motoru
RM3.7	Prospektový tah M32	5,5 kW
	Prospektový tah M34	5,5 kW
	Prospektový tah M35	5,5 kW
	Prospektový tah M36	5,5 kW
	Prospektový tah M37	5,5 kW
RM3.8	Prospektový tah M23	5,5 kW
	Prospektový tah M25	5,5 kW
	Prospektový tah M28	5,5 kW
	Prospektový tah M30	5,5 kW
	Prospektový tah M31	5,5 kW
RM3.9	Prospektový tah M18	5,5 kW
	Prospektový tah M19	5,5 kW
	Prospektový tah M20	5,5 kW
	Prospektový tah M21	5,5 kW
	Prospektový tah M22	5,5 kW
RM3.10	Prospektový tah M11	5,5 kW
	Prospektový tah M12	5,5 kW
	Prospektový tah M14	5,5 kW
	Prospektový tah M15	5,5 kW
	Prospektový tah M16	5,5 kW
RM3.11	Prospektový tah M04	5,5 kW
	Prospektový tah M05	5,5 kW
	Prospektový tah M07	5,5 kW
	Prospektový tah M08	5,5 kW
	Prospektový tah M09	5,5 kW
RM3.13: BT1-MX1	Bodový tah BT1	7,5 kW
RM3.13: BT2-MX1	Bodový tah BT2	7,5 kW
RM3.13: BT3-MX1	Bodový tah BT3	7,5 kW
RM3.13: BT4-MX1	Bodový tah BT4	7,5 kW
RM3.13: BT5-MX1	Bodový tah BT5	7,5 kW
RM3.13: BT6-MX1	Bodový tah BT6	7,5 kW
RM3.13: BT7-MX1	Bodový tah BT7	7,5 kW
RM3.13: BT8-MX1	Bodový tah BT8	7,5 kW
RM3.13: BT9-MX1	Bodový tah BT9	7,5 kW

4.1.2. NOVÉ OVLÁDACÍ PULTY

Vzhledem k mnohaletému používání a opotřebení budou instalovány nové ovládací pulty.

Před zahájením demontážních prací bude muset firma realizující zakázku spolehlivě zálohovat data všech stávajících představení, aby bylo možné je znovu nahrát do nových ovládacích pultů po skončení repase. Teprve potom bude možné přistoupit k odpojení zařízení od elektrické energie a zahájit repasi tahového systému.



Fotografie stávajícího hlavního ovládacího pultu tahů, vlevo od pultu je částečně vidět nouzový pult.

Budou instalovány tyto ovládací pulty:

- Hlavní ovládací pult P1
- Nouzový pult NP1
- Havarijní pult HP1

Z ovládacích pultů budou ovládána tato zařízení:

- Prospektový tah M03 až M51
- Horizont M52 až M54
- Osvětlovací baterie B I, B II, B III, B IV
- Bodový tah BT1 až BT9



Nové ovládací pulty budou instalovány na stejném místě jako stávající pulty P1 a NP1, tedy na rohu lávky na úrovni +9.540. Havarijní ovládací pult bude přenosný.

4.1.2.1. HLAVNÍ OVLÁDACÍ PULT P1

Základní požadavky na hlavní ovládací pult:

- Dotykový displej 24"
- Stavová obrazovka 24"
- Minimálně dvě ovládací páky
- Alfnumerická podsvícená klávesnice
- Tlačítko „NOUZOVÉ ZASTAVENÍ“
- Výstup USB pro zálohování na USB flash disk
- Osvětlení pultu s regulací intenzity osvětlení

Základní požadavky na softwarové vybavení:

- Zachování stávajících představení
- Zachování stávajícího vzhledu obrazovek a přístupu k ovládání
- Manuální režim pro jízdu se samostatnými zařízeními bez návaznosti na představení
- Automatický režim pro tvorbu představení, vytváření jednotlivých scén a skupin zařízení s různými parametry synchronizací a jiných časových a polohových vazeb.
- Doplnění ovládání osvětlovacích baterií na pult včetně sledování polohy a jízdy na zadaný cíl
- Nastavení uživatelského rozhraní pro více úrovní uživatelských pravomocí
- Přístup k diagnostice systému

Podrobnější popis požadavků na softwarové vybavení hlavního ovládacího pultu:

Uživatelské rozhraní, musí splňovat veškeré požadavky pro řízení jevištních mechanismů. Je kladen důraz na poskytnutí komfortního prostředí pro nastavení celých představení po jednotlivých akcích - scénách, ve kterých figurují jednotlivá zařízení i celé skupiny zařízení. Sestavení představení musí být pro obsluhu flexibilní, komfortní a intuitivní. Jednotlivé osy a skupiny os budou umět definici svých startovních a cílových poloh, včetně průběhu pohybu (např. pomocí nastavení zrychlení, času, apod.) a v rámci dané akce pak budou schopny se vrátit do svých původních pozic – tzv. reverzace nastavených pohybů. V rámci nastavení pak budou možné nastavení různých typů synchronizací:

- asynchronní chod – vytvoření skupiny současně jedoucích zařízení, kdy dosažení limitu pojezdu jednoho zařízení nebo reakce na bezpečnostní funkci daného zařízení musí vést k zastavení tohoto daného zařízení. Zbytek skupiny zůstává neovlivněn.
- asynchronní chod se skupinovým vypnutím – který je obdobou asynchronního chodu s tím, že musí být zastavena celá skupina zařízení a musí být patrné, které ze zařízení způsobilo odstavení skupiny.
- synchronní chod – vytvoření skupiny zařízení, jež jsou vůči sobě ve vzájemné závislosti. Může to být např. dráhová nebo časová závislost, kdy zařízení vůči sobě udržují stejnou vzdálenost s určitou tolerancí nebo kdy zařízení musejí dosáhnout cíle ve stejném čase.

Jednotlivá zařízení musejí také umět reagovat na události jiných zařízení, např. průjezd jednoho zařízení určitou polohou odstartuje jízdu jiného zařízení, nebo se např. zařízení spustí až po předem nastaveném čase. Tyto tzv. „triggery“ opět budou zvyšovat možnosti práce se systémem a umožní do celého představení vnesení další stupně umělecké kreativity režiséra a scénografie.



Ke zvýšení nejen zabezpečení, ale i celkového komfortu ovládání, bude do systému řízení, resp. do uživatelského rozhraní navržen systém 3D zobrazení celé scény, který bude zobrazen na stavové obrazovce. Uživatel tak bude mít po celou dobu ovládání možnost všechna nastavení (zejména startovní, cílové a aktuální pozice) kontrolovat v prostoru a současně si bude moci ověřit, že veškerá nastavení, která provedl, skutečně povedou k tomu, aby se zařízení po skončení jízdy nacházela v pozicích a stavech, které si představoval.

Uživatelské rozhraní, potažmo systém řízení musí také umět práci s nastavením jednotlivých uživatelů. Jedná se zejména o vymezení pravomocí pro jízdu jednotlivých zařízení, či skupin zařízení pouze pro určitého uživatele. Divadlo předpokládá, že začleněním osvětlovacích baterií do jednotného systému řízení bude moci např. vytvořit uživatele, který bude ovládat z řídicího pultu pouze osvětlovací baterie, popř. některá další vybraná zařízení. Tento systém přiřazování uživatelských práv musí být zcela flexibilní a ze strany zákazníka konfigurovatelný, např. vytvořením uživatele „administrátora“, který má pravomoc tyto změny v systému provádět. Přihlašování uživatelů pak bude probíhat přihlašovacím pinem či heslem.

Součástí vizualizace musí být také přístup k diagnostice systému. Tato diagnostika umožní přes uživatelské rozhraní kompletní soupis událostí a chyb sebe sama, jakožto systému a současně i jednotlivých zařízení do systému připojených.

4.1.2.2. NOUZOVÝ OVLÁDACÍ PULT NP1

Základní požadavky na nouzový ovládací pult:

- Dotykový displej minimálně 15"
- Minimálně dvě ovládací páky
- Tlačítko „NOUZOVÉ ZASTAVENÍ“
- Výstup USB pro zálohování na USB flash disk

Základní požadavky na softwarové vybavení:

- Přístup ke stejné databázi představení, jako má hlavní ovládací pult.
- Možnost odehrát kompletní celá představení tak, jak byla definována hlavním ovládacím pultem
- Možnost jízdy s jednotlivými zařízeními bez vazby na představení
- Přejímání uživatelských pravomocí tak, jak byly definovány hlavním pultem
- Přístup k diagnostice systému

Nouzový pult musí plně zastoupit hlavní pult se všemi jeho funkcemi. Při použití nouzového pultu nemusí být funkční 3D zobrazení scény na stavovém monitoru. Nouzový pult vytváří zálohu hlavnímu pultu při jeho absenci v systému řízení, např. z důvodů servisního zásahu, poruchy některé z komponent, apod. Řídicí systém jako takový zůstává funkční.

4.1.2.3. HAVARIJNÍ OVLÁDACÍ PULT HP1

Základní požadavky na havarijní ovládací pult:

- Dotykový displej minimálně 7"
- Minimálně dvě ovládací tlačítka pro jízdu zařízení jedním směrem a naopak. Tlačítka musí mít funkci „mrtvý muž“.
- Tlačítko „NOUZOVÉ ZASTAVENÍ“

Základní požadavky na softwarové vybavení:

- Možnost jízdy s jednotlivými zařízeními bez vazby na představení
- Možnost diagnostiky konkrétního zvoleného zařízení

Havarijní pult bude sloužit pro jízdu se zařízením v případě poruchy řídicího systému. Primárně slouží pro odjetí zařízení do jeho výchozí polohy, například u jevištního tahu vyjetím nahoru pod provaziště tak, aby zařízení nepřekáželo na scéně do té doby, než se uvede do provozu řídicí systém. Při použití havarijního pultu v případě, že je systém řízení funkční musí dojít k zablokování možnosti jízdy všech ostatních zařízení a ve funkci zůstává pouze jízda se zařízením zvoleným havarijním pultem. Jinými slovy havarijní pult má nejvyšší prioritu řízení. Havarijní pult se bude připojovat přímo do rozvodné skříně daného zařízení.



4.1.2.4. PŘÍPOJNÝ PANEL PMP1

Zásuvkový panel pro připojení hlavního pultu P1 a nouzového pultu NP1, umístěný v blízkosti pultů na lávce na úrovni +9.540.

4.1.3. NOVÝ SERVER VČETNĚ SOFTWARE

Nový server bude umístěn ve skříni MPX1 na provazišti na úrovni +27.060.

Základní požadavky na server:

- Musí spolehlivě a bezpečně řídit všech 61 zařízení, které jsou na divadle instalovány a zároveň ještě mít možnost rozšíření zařízení až do počtu 100 bez nutnosti rozšíření HW části
- UPS pro případ výpadku napájení a pro zachování dat, výkon podle příkonu počítačů, doba zálohování minimálně 10 minut, propojení s řídicím počítačem a nastavení automatického zálohování při výpadku sítě
- Dálková správa pro rychlé řešení servisního zásahu pro 24 hodinový přístup servisního střediska
- Přesnost opakované jízdy na cíl u regulovaného zařízení (prospektové a bodové tahy a horizonty) bude ± 1 mm
- Dynamická odchylka při synchronní jízdě zařízení bude maximálně 5 mm

Bezpečnostní požadavky na server:

Systém musí být vybaven bezpečnostními funkcemi, zajišťujícími především ochranu života a zdraví veškerého personálu, který je s řídicím systémem, potažmo zařízeními ze systému ovládanými, v přímé interakci. Počínaje samotnými herci, kteří se pohybují v prostorách scény, přes obsluhu, údržbu až k personálu divadla, který se může na scéně vyskytnout zcela náhodně. Dalším aspektem bezpečnostních funkcí je pak ochrana majetku ve smyslu ovládaných zařízení a celého systému jako takového.

Jedná se především o tyto bezpečnostní funkce:

- funkce bezpečné zastavení
- funkce bezpečné nouzové zastavení
- funkce bezpečného zastavení při selhání obsluhy („mrtvý muž“)
- funkce bezpečného zajištění v poloze
- ochranná blokování (sítě, nebezpečné hrany, apod.)
- vypnutí přívodu energie
- ochrana při funkční poruše brzd
- ochrana sledu fází
- mechanismus pro kontrolu bezpečnostních funkcí

Požadavky na EMC kompatibilitu:

Při sestavování koncepce systému se musí brát na zřetel, že se zařízení bude osazovat do prostorů, které jsou citlivé na rušení a kde se vyskytují rozvody ostatních profesí, zejména pak rozvody scénického osvětlení a zvukové rozvody. Je třeba ctít příslušné technické normy a dodržet EMC kompatibilitu systému tak, jako by se jednalo o průmyslové prostory.

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

- Okolní teplota: +5 - +45°C
- Vlhkost: 10 – 60 % relativní vlhkosti



-
- Napájecí napětí: 230/ 400V +/- max. 10 %
 - Frekvence: 50 Hz +/- 1 %

Požadavky na záložní zdroj UPS:

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.

Požadavky na nouzové řízení:

Systém musí být koncipován tak, aby při neočekávaném selhání systému jej bylo možné přepnout do nouzového řízení tak, aby bylo možné dohrát rozehrané představení. Za tímto účelem bude systém vybaven záložním řídicím počítačem, po jehož přepnutí do funkce bude možné pokračovat tam, kde byl chod systému neočekávaně přerušen (např. v důsledku poruchy hlavního počítače). Tato funkce musí proběhnout v řádu několika minut tak, aby nebyl narušen chod představení. Současně bude systém vybaven i nouzovým pultem řízení, který zastupuje hlavní pult řízení. Situace se dá jednoduše shrnout na dvě varianty:

- nefunguje hlavní pult řízení: použije se nouzový pult řízení, který nahradí hlavní pult
- nefunguje systém řízení: dojde k přepnutí na záložní počítač a funkce systému je obnovena v záložním řídicím počítači

Ve velmi nepravděpodobném případě, kdy vznikne kombinace závad, kdy nemůže být aplikován ani jeden z uvedených postupů bude existovat alternativa v podobě havarijního řízení pomocí havarijního ovládacího pultu, který umožní obsluhu pohyb s jednotlivými zařízeními (jednotlivě) bez ohledu na funkčnost systému a hlavního i nouzového pultu.

Požadavky na havarijní řízení:

Systém řízení musí být také vybaven minimálně jednou úrovní havarijního řízení tak, aby při selhání celého systému bylo možné alespoň jednotlivě (po jednom zařízení) se zařízeními pohybovat (např. omezenou rychlostí se sníženými nároky na vybrané bezpečnostní funkce – což bude zřetelné z analýzy rizik) a tato zařízení „odvézt“ do jejich výchozích pozic tak, aby nebránila provozu divadla v době, kdy bude nutné odstranit selhání celého systému. Za tímto účelem bude systém vybaven havarijním ovládacím pultem.

Obecné požadavky na systém:

- Jednoduché použití
- Jednoduchá, rychlá obsluha
- Krátká doba odezvy na provozní postupy
- Krátké doby odezvy na uživatelské akce
- Vysoká přesnost regulace
- Krátká detekce chyb a ovládání
- Splnění požadavků vyplývajících z analýzy rizika
- Požadovaná úroveň vysoké dostupnosti



4.1.4. INSTALACE NOVÝCH ABSOLUTNÍCH SNÍMAČŮ POLOHY S IRC SNÍMAČI

Představuje instalaci nových snímačů polohy na pohonech prospektových tahů, horizontů a bodových tahů a nainstalování snímačů polohy i pro 4 osvětlovací baterie. Stávající snímače polohy mají rozlišení 13 bitů na otáčku a 12 bitů otáček. Nové snímače polohy musí mít rovněž toto rozlišení, napájecí napětí a způsob připojení (konektor nebo svorkovnice) je záležitostí systému dodavatele. Stávající snímače jsou připojeny 12pin konektorem. Výstupní hřídel z prospektových tahů, horizontů a bodových tahů je $d=20$ mm, u osvětlovacích baterií musí dodavatel provést úpravu hřídele motoru, aby mohla být provedena bezpečná instalace absolutního snímače polohy, který bude stejného provedení jako u ostatních tahových zařízení. Kryty ventilátorů u motorů (ventilátory motory nemají) budou demontovány, aby nepřekážely instalaci nových snímačů polohy. Označení tahů, které se nachází nyní na těchto krytech, musí být potom přemístěno na jinou, dobře viditelnou část příslušného pohonu. Snímač polohy bude u všech zařízení vybaven i IRC snímačem pro zpětnou otáčkovou vazbu frekvenčního měniče s rozlišením 2048 pulzů na otáčku.

4.1.5. MONTÁŽNÍ A OŽIVOVACÍ PRÁCE NA STAVBĚ

Tato položka obsahuje demontážní, montážní a oživovací práce spojené s repasí řídicího systému mechanismů horního jeviště.



4.2. MECHANICKÉ OPRAVY TAHOVÉHO SYSTÉMU NA JEVIŠTNÍM PROVAZIŠTI

4.2.1. VÝMĚNA MOTORŮ BODOVÝCH TAHŮ BT6 AŽ BT9

Na bodových tazích BT6 až BT9 jsou instalovány motory, které už nesplňují bezpečnostní požadavky kladené na zvedané tahové zařízení a v rámci rekonstrukce řídicího systému budou vyměněny.

Stávající motor má velikost 132M, je přírubový připojen na převodovku typu ZF přes spojku na hřídeli průměr 38 mm, zvýšený výkon motoru je 10 kW a otáčky 1455 min⁻¹. Tento motor bude nahrazen stejnou velikostí motoru, tedy 132M, přírubový s výkonem 7,5 kW, se dvěma brzdami a přípravou pro instalaci absolutního snímače polohy stejného provedení jako na zbývajících tazích. Spojka mezi převodovkou a motorem bude dodána nová.

4.2.2. OPRAVY NA TAHOVÝCH TYČÍCH

Mechanické opravy spočívají ve vyrovnaní tahových tyčí a našponování lan, tak aby rozsah regulace napínacích šroubů byl maximální. Napínací šrouby zůstanou původní.

4.2.3. INSTALACE TENZOMETRŮ PRO TAHY M24 A M25

Tahy s označením M24 a M25 budou nově vybaveny systémem vážení dekorací. To představuje instalaci tenzometrického čepu příslušné velikosti a kalibrace do hlavní kladky. Přesnost vážení bude ± 10 kg a průměr čepu hlavní kladky je 45 mm a délka čepu 153 mm. Elektrická část popsána v bodě 4.1.1.



4.3. LÉTACÍ STROJ

Technické parametry:

Nosnost	120 kg
Pojezd	cca 16 m
Zdvih	12 m
Rychlost zdvihu	0,01 – 0,7 m/s
Rychlost pojezdu	0,01 – 0,8 m/s
Rozměry (délka x hloubka)	15 x 0,3 m
Vlastní hmotnost	do 300 kg

Úvod:

Létací stroj bude sloužit pro zvedání a posouvání předmětů nebo osob do hmotnosti 120 kg po 2D dráze. Dráha létacího stroje bude rozebíratelná a bude se upevňovat na prospektový tah, na kterém bude zavěšena. Celková hmotnost létacího stroje včetně nosnosti nesmí tedy překročit nosnost prospektového tahu 500 kg.

Elektrické napojení létacího stroje bude pomocí napojení pohyblivými kabely s použitím v připojení servomotorů, s příslušnými konektory z boční lávky. Ovládání létacího stroje bude pomocí radiového ovládacího pultu, aby obsluha mohla vždy být na místě, ze kterého bude mít nejlepší přehled o pohybu osoby.

4.3.1. MECHANICKÁ ČÁST LÉTACÍHO STROJE

Mechanickou část létacího stroje tvoří hliníková dráha se zavěšením na tahovou tyč, která má rozměry 120x50. mm, největší díl dráhy bude mít délku 3000 mm a hmotnost maximálně 100 kg. Dráha bude stranově stabilizována k bočním lávkám.

Pohon pojezdu je tvořen servomotorem s dvojitou brzdou a se zpětnou otáčkovou a polohovou vazbou, převodovkou a lanovnicí, která pohání nekonečné lano na kterém je upevněn vozík pojezdu.

Pohon zvedání je tvořen servomotorem s dvojitou brzdou a se zpětnou otáčkovou a polohovou vazbou, převodovkou a například diskovým bubnem, na který se namotává ocelové lano průměru 5 mm. Lano je z bubnu vedeno přes kladky na vozík a potom na závěsnou hrušku a přes kladky zpět na vozík a ukončeno na konci dráhy pojezdu pevným úchytem tak, jak je naznačeno na výkrese číslo 03-01. Uchycení lana na pevný úchyt bude pomocí snadno rozebíratelného spojení.

Závěsná hruška je k pojezdovému vozíku zabezpečena pomocí zatahovacího zachycovače pádu podle ČSN EN 360.

Osoba nebo předmět bude na létací stroj zavěšena pomocí dvojice lan, každé s nosností 120 kg s předepsanou bezpečností. Osoba bude k létacímu stroji připojena pomocí certifikovaných postrojů podle ČSN EN 363.

Pro skladování dráhy, pohonů i elektrické části létacího stroje dodá zhotovitel transportní vozík v uzamykatelném prachotěsném provedení odpovídající rozměrům skladovaných dílů a umožňující transport do suterénu pomocí výtahu na zadním jevišti, kde je maximální šířka vozíku omezena rozměrem 1200 mm.



4.3.2. ELEKTRICKÁ ČÁST LÉTACÍHO STROJE

Elektrická část létacího stroje je tvořena řídicím rozváděčem RLS, který bude umístěn na obslužné lávce. K tomuto rozváděči se připojí napájecí kabel ukončený na jedné straně vidlicí CEE 16 A pro připojení energie a na druhé straně zásuvkou CEE 16 A. Napojení z nejbližší třífázové zásuvky na lávce. Na rozváděči létacího stroje bude instalována přívodka CEE 16 A. Propojení rozváděče s pohony zdvihu a pojezdu bude pomocí flexibilních kabelů pro připojení servomotorů s příslušnými více-pinovými konektory v odolném průmyslovém provedení. Ovládání létacího stroje bude pomocí samostatného radiového ovládacího pultu.

4.3.2.1. ROZVÁDĚČ RLS

Bude pojízdný oceloplechový rozváděč s konektory pro připojení napájecího kabelu i kabelů k pohonům pojezdu a zdvihu létacího stroje.

Základem řídicího rozváděče je kontroler servomotorů pojezdu i zdvihu, který je vybaven bezpečnostními funkcemi. Obecně jsou na systém řízení létacího stroje kladeny stejné nároky jako na celý systém řízení divadla. Podrobněji je toto popsáno v kapitole 3.1.3 Nový server včetně softwaru. Vzhledem k přímé interakci s hercem, tedy zdvihání osoby, bude systém navíc disponovat pokročilými bezpečnostními „motion“ funkcemi. Tyto funkce jsou definovány technickou normou ČSN EN 61800-5-2 Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí - Část 5-2: Bezpečnostní požadavky – Funkční. Patří sem zejména:

SBC – bezpečné ovládání brzdy

SDI – bezpečný směr

SLI – bezpečně omezený přírůstek

SLS – bezpečně omezená rychlost

SOS – bezpečné provozní zastavení

SS1 – bezpečné zastavení kategorie 1

SS2 – bezpečné zastavení kategorie 2

STO – bezpečné vypnutí točivého momentu

Je potřeba velmi důkladně zvážit analýzou rizik, které z uvedených bezpečnostních funkcí je nezbytné aplikovat pro takto náročnou operaci, jako zdvihání člověka. Zejména je nutné zohlednit všechny stavy během celé dráhy pohybu. Jedná se především o stavy přetížení, které mohou nastat v přechodových fázích pohybu při změnách rychlosti a směru pohybu.



4.3.2.2. OVLÁDACÍ PULT LÉTACÍHO STROJE PLS

Základní požadavky na hlavní ovládací pult:

- Dotykový displej minimálně 10"
- Minimálně jedná víceosá ovládací páka
- Tlačítko „NOUZOVÉ ZASTAVENÍ“
- Radiový, mobilní
- Popruhy pro připevnění k tělu operátora
- ovládací pult musí splňovat všeobecné oprávnění č. VO-R/10/05.2014-3 k využívání rádiových kmitočtů a k provozování zařízení krátkého dosahu.
- napájecí baterie s výdrží minimálně 8 hodin

Základní požadavky na softwarové vybavení:

- Zaznamenání (a uchování) dráhy ve 2D rastru
- Manuální režim pro jízdu se samostatnými zařízeními bez návaznosti na uložená nastavení
- Automatický režim pro tvorbu jednotlivých průletů, jejich editace a jízda po předem definovaných drahách
- Přístup k diagnostice systému

Ovládací pult létacího stroje umožní obsluze ovládat pohyb pohonů pojezdu i zdvihu osoby v reálném čase nebo po předem naprogramované dráze, ale vždy pouze za přítomnosti obsluhy u pultu a její kontroly pohybu (takzvaný „mrtvý muž“).

Systém musí umožňovat zaznamenání dráhy tak, aby výsledný pohyb v daných osách x-y (kolmo na jevištní podlahu z pohledu diváka, definovaná 0 v levém dolním rohu, přírůstek na ose x od levého portálu k pravému, přírůstek na ose y od podlahy jeviště vzhůru.) Po zaznamenání dráhy musí být tato upravitelná, např. pomocí jednotlivých bodů zaznamenané dráhy, ve kterých bude možné měnit parametr x a y, popř. rychlost či zrychlení. Samozřejmostí je, že toto bude uživatelsky komfortní a poměrně intuitivní. Za účelem tohoto způsobu zaznamenávání bude použita ovládací páka s chodem ve více než dvou osách tak, aby nebylo obtížné se naučit s létacím strojem manipulovat.

Ostatní parametry pro ovládací pult jsou shodné s pulty pro řízení jevištní techniky tak, jak jsou definovány v kapitole 3.1.2. Nové ovládací pulty.



4.4. VÝROBNÍ A UŽIVATELSKÁ DOKUMENTACE, ZATĚŽKÁVACÍ ZKOUŠKY A OVĚŘENÍ

Představuje kompletní výrobní a uživatelskou dokumentaci, tedy schémata zapojení rozváděčů, uživatelskou dokumentaci k ovládacím pultům, návody na údržbu zařízení, analýzu rizik, protokoly o provedených zatěžovacích zkouškách a protokoly o ověření funkčnosti bezpečnostních obvodů, protokoly o měření EMC kompatibility a protokoly autorizované osoby o certifikaci systému na SIL3 pro tuto konkrétní realizaci.

Před uvedením zařízení do provozu musí být provedena nejen výchozí revize elektrického zařízení ale provedeno i ověření podle článku 18 ČSN EN 60204-1 ed. 2. Další periodické revize a ověřování provádí provozovatel ve stanovených termínech dle normy a dle předpisu výrobce stroje, to se týká zejména funkčních zkoušek včetně testů bezpečnostních obvodů.



5. ENERGETICKÁ BILANCE

Následující tabulka představuje soupis zařízení a jejich výkonů. Protože nedochází k výměně motorů a energetické nároky řídicího systému jsou v zásadě stejné jako toho stávajícího, nemění se požadavky na energii.

Název zařízení	Napojení v rozváděči	Počet provedení	Výkon (kW)	Výkon celkem (kW)
Prospektivý tah M03-M51	RM3.1	49	5,5	269,5
Horizont M52-M54	RM3.3	3	3,0	9,0
Osvětlovací baterie B I, B II, B III, B IV	RM3.3	4	2,2	8,8
Bodový tah BT1-BT9	RM3.13	9	7,5	67,5
Řídicí systém	MPX1	1	2,0	2,0
Létací stroj	RLT	1+1	0,5+2,2	2,7

Ochrana před nebezpečným dotykem bude u neživých částí samočinným odpojením od zdroje. Ocelové části dodávky budou spojeny ochranným pospojováním.

6. ODPADNÍ LÁTKY

Provozem elektrických zařízení vzniká odpadní teplo, které je nutné odvětrat. Vzhledem k předpokládanému krátkodobému a přerušovanému chodu zařízení a umístění rozváděčových skříní nepožadujeme odvětrání místností. Cirkulace vzduchu je zajištěna ventilátory v rozváděčích.



7. BEZPEČNOST PRÁCE OBSLUHY A ÚDRŽBY

Povinností provozovatele bude udržovat bezchybnou funkci bezpečnostních prvků namontovaných na strojním zařízení v souladu s pokyny výrobce (dodavatele).

Druhy osobních ochranných pomůcek a jejich používání zajistí provozovatel.

Při provádění montážních prací musí být dodržena všechna bezpečnostní opatření, stanovená platnými vyhláškami a normami. Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zřizovacími nebo předmětovými normami. Před uvedením zařízení do provozu musí být provedena nejen výchozí revize elektrického zařízení ale provedeno i ověření podle článku 18 ČSN EN 60204-1 ed. 2. Další periodické revize a ověřování provádí provozovatel ve stanovených termínech dle normy a dle předpisu výrobce stroje, to se týká zejména funkčních zkoušek včetně testů bezpečnostních obvodů.

Bezporuchový provoz vyprojektovaného zařízení a bezpečnost práce včetně ochrany zdraví při práci předpokládá provádění provozu a údržby dle platných předpisů a podkladů dodavatelů jednotlivých zařízení.

Vyprojektované zařízení smí obsluhovat pouze osoba k tomu určená a poučená. Obsluhu určí a poučení zajistí provozovatel. Udržovat zařízení může pouze osoba k tomu určená a znalá. Údržbu určí a kvalifikaci zajistí provozovatel. Údržba bude prováděna v pravidelných cyklech dle revizního řádu.

Pracovníci obsluhy musí být seznámeni s předpisy a normami pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních. Současně musí tito pracovníci prokázat základní znalosti pojmů o elektrických zařízeních a musí být prokazatelně poučeni a obeznámeni s obsluhou elektrických zařízení.

U osob bez elektrotechnické kvalifikace užívající elektrická zařízení se provede seznámení s jeho obsluhou např. formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem. Osoby s elektrickou kvalifikací, pověřené obsluhou a údržbou elektrických zařízení, musí odpovídající kvalifikaci doložit zkouškou.

Všichni pracovníci obsluhy musí být poučeni o první pomoci při úrazech elektrickým proudem a zacházení s elektrickými zařízeními při požárech a při zátopách.

Provozovatel je povinen vypracovat Místní provozní řád, který bude obsahovat podrobné poučení obsluhy zařízení a v němž je nutno zdůraznit, že ruční ovládání kteréhokoliv zařízení nebo pohonu slouží výhradně pro potřeby údržby, oprav a seřizování, a pokud přesto přijme obsluhovatel provoz na ruční ovládání, je zodpovědný za bez závadový provoz i za případnou havárii.

Po nainstalování řídicího systému je zakázáno provádět na ocelových konstrukcích práce spojené se svařováním elektrickým obloukem. Řídicí systém obsahuje citlivé součástky, které může silné elektromagnetické pole případně i bludný proud šířící se po konstrukci vážně poškodit, popřípadě zničit.



8. POŽADAVKY NA MONTÁŽ

U regulovaných pohonů je nutné dodržet oddělené uložení napájecích a řídicích kabelů v samostatných kabelových žlabech popř. trubkách. Vyvedení kabelu z kabelového žlabu bude přes kabelovou vývodku. U pohonů bude provedeno ochranné pospojování mezi rámem pohonné jednotky a ocelovou konstrukcí.

9. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ

Je dána Protokolem č. 1 o stanovení vnějších vlivů ze dne 10. 5. 1999, který je uložen u správce budovy Janáčkova divadla.



10. SEZNAM VÝKRESŮ

Číslo výkresu	Název výkresu	Formát
03-01	Návrh létacího stroje	8x A4
03-02	Blokové schéma řídicího systému	8x A4
03-03	Umístění rozváděčových skříní na provazišti	8x A4
03-04	Blokové schéma propojení létacího stroje	2x A4
03-05	Rozmístění pohonů na provazišti	8x A4
03-06	Rozmístění pohonů tahů M46-M51	8x A4
03-07	Rozmístění hlavních kladek	8x A4
03-08	Elektroinstalace na +9.54	8x A4
03-09	Elektroinstalace na +24.59	8x A4
03-10	Elektroinstalace na +26.91	8x A4
03-11	Rozváděč RM3.0A	5x A4
03-12	Rozváděč RM3.0B	4x A4
03-13	Rozváděč RM3.1	7x A4
03-14	Rozváděč RM3.2	7x A4
03-15	Rozváděč RM3.3	10x A4
03-16	Rozváděč RM3.4	7x A4
03-17	Rozváděč RM3.5	7x A4
03-18	Rozváděč RM3.6	7x A4
03-19	Rozváděč RM3.7	7x A4
03-20	Rozváděč RM3.8	7x A4
03-21	Rozváděč RM3.9	7x A4
03-22	Rozváděč RM3.10	7x A4
03-23	Rozváděč RM3.11	7x A4
03-24	Rozváděč RM3.13	4x A4
03-25	Rozváděč BT1-MX1	4x A4
03-26	Rozváděč BT-MX1	2x A4
03-27	Horizonty M52-M54	16x A4
03-28	Prospektové tahy M03-M51 – příčné řezy	16x A4
03-29	Prospektové tahy M03-M51 – půdorys a podélný řez	16x A4
03-30	Osvětlovací baterie B I – B IV – příčné řezy	16x A4
03-31	Osvětlovací baterie B I – B IV – půdorys a podélný řez	16x A4
03-32	Bodový tah	8x A4