

# ŠVANDOVO DIVADLO

## MODERNIZACE STMÍVAČŮ, ŘÍZENÍ SPÍNACÍCH JEDNOTEK A ŘÍZENÍ OSVĚTLENÍ HLAVNÍHO SÁLU DIVADLA A FOYER

### IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

---

STAVBA	: Švandovo divadlo
MÍSTO STAVBY	: Štefánikova 57, 150 00 Praha 5
STUPEŇ DOKUMENTACE	: pro výběr dodavatele
INVESTOR	: Švandovo divadlo
DATUM	: 03/2022
POČET STRAN	: 14

## **1 VÝCHOZÍ PODKLADY A JEJICH ZOHLEDNĚNÍ V DOKUMENTACI**

- Podklady v digitální a tištěné podobě (papírové podklady byly zdigitalizovány)
- Požadavky investora a uživatele
- Technické normy a předpisy

### **1.1 Účel dokumentace**

Dokumentace je zpracována na úrovni projektové dokumentace pro výběr zhotovitele

Předmětem předloženého technického řešení je výměna stmívačů scénického osvětlení jeviště, modernizace řízení spínaných obvodů a modernizace regulovaného osvětlení sálu a foyer.

### **1.2 Použité normy a předpisy**

ČSN 33 2410 ed.2 – Elektrická zařízení v kinech

ČSN 33 2420 ed.2 – Elektrická zařízení v divadlech a jiných objektech pro kulturní účely

ČSN 33 2180 – Elektrotech, předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN EN 1838 – Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení

ČSN EN 61439-1 ed.2 – Rozváděče nn

## **2 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE**

Napěťová síť: 3PEN 400/230V 50Hz TN-C

Rozvodná síť: 3NPE 400/230V 50Hz TN-C-S

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí do 1000V

V této části dokumentace je navržena ochrana dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 kapitola 412.1 ochrana izolací, kapitola 412.2.2.2 ochrana kryty nebo přepážkami

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000V

Základní ochrana je navržena automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33-2000-4-41 ed.2.

Zvýšená ochrana je zajištěna ochranným pospojováním a proudovými chrániči.

### **3 TECHNICKÁ ŘEŠENÍ**

#### **OCHRANA PŘED ÚČINKY TEPLA**

Ochrana před účinky tepla je řešena dle ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla. Elektrická zařízení nesmí být příčinou vzniku požáru okolních hmot. Přístupné části elektrického zařízení nesmí dosáhnout teploty, která by mohla způsobit popáleniny osobám a užitkovým zvířatům. Elektrická zařízení musí být chráněna před přehřátím.

#### **OCHRANA PROTI NADPROUDŮM A ZKRATU**

Ochrana před nadproudy a zkratu je řešena dle ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy. Pracovní vodiče musí být chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům jedním nebo více prvky pro samočinné přerušení napájení. Ochrana vedení proti přetížení a zkratu bude provedena pojistkami a jističi. Tyto automaticky odpojí obvod předtím, než nadproud a doba jeho trvání dosáhnou nebezpečné hodnoty.

### **4 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

Technické řešení je rozděleno do jednotlivých částí:

A1 Výměna a kompletní reinstalace stmívacích jednotek scénického osvětlení hlavního sálu divadla.

A2 Výměna a reinstalace spínaných okruhů scénického osvětlení a jejich propojení s hlavním stmívacím systémem.

A3 Instalace nových stmívacích prvků, nového řízení, včetně nových LED zdrojů v hledišti a ve foyer

A4 Instalace nových ovládacích prvků v kabině osvětlovačů, zákulisí a foyeru velkého sálu.

A5 Instalace centrální řídicí jednotky, síťových prvků a síťového nastavení.

B Instalační materiál a instalace. Oživení celé instalace proběhne ve spolupráci s uživatelem.

## **A1 Výměna a kompletní reinstalace stmívacích jednotek scénického osvětlení hlavního sálu divadla**

Předmětem technického řešení je kompletní výměna stávajících dosluhujících stmívacích jednotek za nové. Nově dodané jednotky budou modulované vždy po dvojici (2 obvody v jednom modulu) a budou umístěné ve stávající rozvodně v místnosti č. 2.36, v místě stávajících stmívacích jednotek. Na rozvaděčových skříních budou instalovány protihlukové kryty. S uvedeným krytem je rozvaděč vyšší, než je prostor pod hlavním kabelovým žlabem. Z tohoto důvodu budou rozvaděče odsunuty od stěny místnosti tak, že zadní část rozvaděče (zde je prostor pro vstup kabeláže - kabely budou do rozvaděče vedeny shora) bude pod žlabem s kabeláží a přední část rozvaděče (s protihlukovým krytem) bude již mimo prostor žlabu.

Napájení bude využito ze stávajícího pole rozvaděče RJ1 – 2x jistič 125A/3 (jističe FA1 a FA2). Napájecí kabeláž z uvedených jističů do přípojníc v rozvaděčích stmívačů RS1.1 a RS1.2 bude provedená nová vodiči H07V-K 35mm<sup>2</sup>.

Stmívací moduly budou v instalačních uzamykatelných skříních vybavených nucenou ventilací. Rozměry skříně (rozvaděč RS1.1 a RS1.2) budou 2100mm x 380mm x 500mm (výška, šířka, hloubka). Každý z instalačních racků pojme 48 párových jednotek, slouží tedy pro řízení 96 okruhů. Celkový instalovaný počet stmívacích duálních jednotek bude:

- 70 ks Dimm/Relay 2x15A 500  $\mu$ S
- 6 kusů jednotek Dimm typu „Phase Adept“ 2x 6 A
- 4 ks stmívacích jednotek s vysokým stupněm odrušení 1000 $\mu$ S, 2,4kW

Instalované stmívací jednotky budou připojeny ke stávajícím 128 okruhům ve stávajících rozvodech s následujícími parametry:

- 70 modulů Dimm/Relay musí disponovat schopností DIMM/RELAY SWITCH. Jde o možnost fyzického přepnutí funkcí »Stmívání« na funkci »Relay Switch«, tedy fyzické sepnutí přemostěním polovodičového prvku
- Ovládání protokolem DMX512 + řízení DMX512, ART-NET, sACN. Diagnostikování a programování pomocí Centrální procesorové jednotky.
- Modulární koncepce umožňující rychlou opravu, či změnu charakteristiky pouhou výměnou modulu. Duální funkce umožňuje použít každý ze 128 okruhů jako stmívaný, nebo spínaný. Modulární koncepce umožňuje použít na jakémkoli ze 128 okruhů jiný typ stmívače.
- Modulární koncepce musí umožnit výměnu modulů za typ s jinými technickými parametry (vyšší stupeň odrušení, stmívač typu Phase Adept/Sine Wave)

- Diagnostika a úprava SW aplikací stmívacích modulů. Každý z racků obsahující 48 párových stmívacích modulů je řízen samostatnou řídicí jednotkou CEM. Jednotka zajišťuje transfer dat, nastavení IP address, SubNetmask, Gateway, DMX, sACN protokolů a CEM umožňuje komunikaci s Centrální procesorovou jednotkou.

Celá instalace využije stávající kabelový rozvod realizovaný vodiči CYKY 3Cx1,5mm<sup>2</sup> a 3Cx2,5mm<sup>2</sup> a zakončení stávajícími ocelovými zásuvkami ABB IP 65 a plastovými zásuvkami ABB IP44.

## **A2 Výměna a reinstalace spínaných okruhů scénického osvětlení a jejich propojení s hlavním stmívacím systémem.**

### **A2.1 Spínané okruhy**

Napájení a ovládání stávajících spínaných okruhů označených jako 1–12 a 101–114 bude nahrazeno reléovými spínači výkonu s řízením DMX512 v konfiguraci 6 x 16A. V projektu jsou dále nazývány „Relay Packy/Reléové spínače výkonů“.

3ks relay packů (obvody 1-12) budou umístěny v hlavní rozvodně v místnosti č. 2.36 v 12U RACKu 2 společně s napájecím distributorem pro jednotlivé zařízení. Výstupy budou napojeny vícežilovými kabely 14G2,5 do rozvaděče RJ1, kde budou přepojeny na stávající kabeláž.

Další 3ks relay packů (obvody 101-114) budou umístěny v rozvodně jevištní techniky na zadní straně jeviště (m.č. 3.28), také společně s napájecím distributorem. Relay packy budou napájeny ze stávajícího rozvaděče RSO-J (Spínané obvody 101-114). Stávající komponenty z rozvaděče RSO-J budou odstraněny a rozvaděč bude použit pouze na přepojení stávající kabeláže na vícežilové kabely 14G2,5 do relay packů. Oba racky (RACK 2 a RACK 3) budou v provedení transportního casu s kolečky.

Relay packy budou řízeny signálem DMX 512 distribuovaným z NODu (převodník ethernet/DMX512). Fyzické ovládání se přesune na 18“ dotykový panel v technické režii (OS1) a na osvětlovací pult. Procesorová jednotka umístěná v datovém racku v hlavní rozvodně v místnost č. 2.36 umožní ovládání z dotykového panelu nebo z osvětlovacího pultu. Síťové propojení mezi procesory a eNOD jednotkou bude provedeno kabelem FTP CAT6A.

## **A2.2 Ovládání pracovního osvětlení**

V rámci realizace bude provedeno nové ovládání pracovního osvětlení jeviště. Kabeláž z rozvaděče ke svítidlům včetně svítidel zůstává stávající a beze změny. Jedná se o ovládání 4ks samostatných okruhů. Spínání pracovního osvětlení bude realizováno z osvětlovacího pultu, z dotykového panelu OS1 v kabině (případně 7“ panelů OS2 a OS3 – dle naprogramování systému) a na jevišti z ovládacího panelu (OS3.1) s fyzickými tlačítky, napájeného a řízeného z napájecí jednotky tlačítek v RACKu 1 (místnost č. 2.36). Využití tlačítkového ovladače na jevišti, přestože je zde situován i dotykový panel OS3, vychází z praxe v provozu, kdy např. není možné ovládat dotykový panel v pracovních rukavicích apod. (např. při přestavbě scény).

Princip ovládání z jednotlivých míst (osvětlovací pult, ovládací panely OS1-OS3) bude dán nastavením v centrální procesorové jednotce – http, LTP, priority jednotlivých zařízení apod. V rozvaděči RJ2 pod jevištěm hlavní scény budou vyměněny stávající jednofázové jistící prvky za typ C16A, nahrazeny budou také silové stykače s ohledem na stáří a opotřebení. Demontovány budou taktéž stávající relátka 0-10V, která budou nahrazena reléovými spínači 10A řízenými DMX 512.

## **A3 Instalace nových stmívacích prvků, nového řízení, včetně nových LED zdrojů v hledišti a ve foyer**

### **A3.1 Hlavní osvětlení sálu a foyer**

Navržený systém představuje nový systémový segment umístěný v místnosti č. 2.36. Jedná se o stmívače LED zdrojů a 16bitové převodníky řízené DMX512. Zařízení musí zabezpečit stmívání hlediště a foyer funkcí vyjádřenou termínem DIM to FADE, tedy zcela plynulého stmívání 0 % - 100% v teplotě 2700°K. Navržená technologie pracuje na výstupu se stejnosměrným (DC) napájením.

V prostoru pod rozvaděčem RSH 1.2 bude instalován nový průmyslový rack (RACK 4) o velikosti 12U. Bude obsahovat 5ks speciálních LED stmívačů v rackovém průmyslovém provedení, řízené signálem DMX 512 a 16bit rozlišením, které napájí LED žárovky v hledišti a foyer.

Parametry stmívačů LED zdrojů budou následující:

- 4 kusy LED DC stmívač min. 400W (dle návrhu ideálně 600W)
- 1 kus LED DC stmívač min. 150W

1. kanál 21 žárovek, tj. 135W  
hlavní sál - hledištní most + světla umístěna na bočních lávkách
2. kanál 20 žárovek, tj. 128W  
hlavní sál - světla umístěna na sloupech ve vertikální poloze
3. kanál 24 žárovek, tj. 154W  
hlavní sál - pod balkónem v přízemí (v půl kruhu), světla v ložích a nad vstupními zadními dveřmi do přízemí hlediště.
4. kanál 31 žárovek, tj. 199W  
hlavní sál - modrá dekorační světla po bocích hlediště
5. kanál – dekorační osvětlení, viz. bod A3.2
6. kanál 24 žárovek, tj. 154W  
Foyer – 1x kruh 12 žárovek před lóžemi, 1x kruh 12 žárovek u baru

Trvalé zatížení stmívače by nemělo přesáhnout 85% udávaného maximálního výkonu.

Dojde k odpojení starých součástek a zařízení v rozvaděči RSH 1.2, nové komponenty a zařízení budou napojeny na stávající rozvody. Stávající žárovky v patičkách E27 budou nahrazeny LED žárovkami typu FADE TO WARM pro DC stmívací systém, o výkonu 6,4W podle užití v jednotlivých okruzích. Okruhy budou zachovány, typ krytů rovněž. Na základě praxe z obdobných instalací se předpokládá výměna cca 30% patič E27 ve svítidlech z důvodu jejich nadměrného opotřebení.

Požadované parametry LED žárovek jsou: DC systém/6,4W. Teplota chromatičnosti 2000°K - 2700°K. Počet dodaných LED žárovek bude 160 kusů, počet instalovaných kusů bude 120. Intenzita společenského osvětlení musí být stejná nebo vyšší jako u stávající instalace realizované 40W žárovkami a musí splňovat ČSN EN 12464-1 a ČSN EN1838. Intenzita v hodnotách lx nesmí klesnout pod 150 lx a CRI musí být vyšší než hodnota 90.

### **A3.2 Výměna světelných zdrojů v dekorativních svítidlech**

Dojde k přepracování napájení a řízení zdrojů umístěných v zábradlí a ve frontální části balkonu – 5. kanál osvětlení sálu. Bude provedena výměna AC zdrojů za spínané zdroje 24V doplněné o řízení pomocí DMX 512. Řízení dekorativního osvětlení bude probíhat lineárně v rozsahu 0% - 100%. Namísto původních zdrojů budou použity stmívatelné LED pásy 24V

/20W/1m/140led/1m / 6500°K. Napájecí zdroje 24V a převodníky DMX/PWM budou umístěny pod schodem vedle balkonu, kde je demontovatelný kryt pro přístup ke stávající kabeláži.

### **A3.3 Ovládání osvětlení sálu a foyer**

Ovládání osvětlení sálu a foyer, včetně dekorativního osvětlení, bude ovládáno z osvětlovacího pultu a dále z naprogramovaných dotykových ovládacích panelů v technické režii (OS1), foyer (OS2) a na jevišti (OS3). Veškeré zmíněné osvětlení je plynule regulovatelné.

## **A4 Instalace nových ovládacích prvků v kabině osvětlovačů, zákulisí a foyeru velkého sálu.**

Součástí rekonstrukce bude zároveň zcela nové ovládání všech prvků souvisejících se stmíváním a spínáním osvětlovací techniky v prostorách osvětlovací kabiny, foyeru a zákulisí (s výjimkou osvětlovacího pultu).

Ovládací a programovací funkce budou soustředěny do 'Centrální procesorové jednotky', umístěné v RACKu1 v místnosti 2.36. Zobrazovací funkce ovládá 'Serverová procesorová jednotka', umístěná na tomtéž místě. Řízení stmívacích jednotek scénického osvětlení hlavního sálu i pracovního osvětlení bude na tomto ovládání nezávislé.

### Instalované ovládací prvky:

OS1: technická režie

18,5"1366x768 WXGA dotykový display s VESA držákem v kabině osvětlovačů. Display musí umožnit vytváření stránek, programovatelných zón, softwarovou podporu a spolupráci s centrální procesorovou a hlavní serverovou jednotkou. Propojení s řídicími prvky v RACKu1 bude realizováno datovým kabelem FTP cat.6A.

OS2: foyer

7" display WVGA (800x480) s 24-bit hloubkou zobrazení barev nainstalovaný ve foyeru divadla. Display musí umožnit vytváření stránek, programovatelných zón, softwarovou podporu a spolupráci s hlavní procesorovou a hlavní serverovou jednotkou. Propojení s řídicími prvky v RACKu1 bude realizováno datovým kabelem FTP cat.6A.

Ovládací panel bude umístěn v uzavíratelné a uzamykatelné skříňce, která zajistí optické „uschování“ panelu a zamezí, aby se zařízením manipulovali neoprávněné osoby. Skříňka samotná není součástí rozpočtu, její dodání a instalaci zajistí divadlo.



OS3: boční jeviště

7“ display WVGA (800x480) s 24-bit hloubkou zobrazení barev nainstalovaný na rozhraní mezi jevištěm a bočním jevištěm na pozici inspicie. Display musí umožnit vytváření stránek, programovatelných zón, softwarovou podporu a spolupráci s hlavní procesorovou a hlavní serverovou jednotkou. Propojení s řídicími prvky v RACKu1 bude realizováno datovým kabelem FTP cat.6A.

Ovládací panel bude umístěn v uzavíratelné a uzamykatelné skříňce, která ochrání panel před poškozením s ohledem na manipulaci s kulisami a celkový provoz mezi jevištěm a bočním jevištěm. Skříňka samotná není součástí rozpočtu, její dodání a instalaci zajistí divadlo.

#### **A5 Instalace centrální řídicí jednotky, síťových prvků a síťového nastavení.**

Veškeré komponenty k řídicímu systému (s výjimkou dotykových ovládacích panelů OS1-OS3 a tlačítkového panelu OS3.1) budou instalovány v datovém racku RACK1 v místnosti 2.36.

Součástí RACKu1 je:

- Centrální procesorová jednotka pro zpracování signálu a napájení tlačítkové stanice
- Serverová jednotka pro správu obsahu
- Ethernet Nody – převodníky NET/DMX512
- POE switch
- patch kabel datové kabeláže
- 19“ napájecí lišta

Síťovým protokolem jsou zařízení programovatelná dle požadavků uživatele, včetně blokad a priorit. Vytváří pracovně systémové prostředí celého osvětlovacího systému a umožňují úpravy přeprogramování a rozšiřování funkcí dle růstu zařízení. Obsahují Auto Back up, Undo\_Redo proces, vytváří topografické mapy zařízení a práci v grafickém prostředí.

Dedikovaný síťový protokol je součástí dodávky zařízení, stejně jako programovací práce.

Protokolem se musí programovat a ukládat funkce:

- servis a nastavení v reálném čase
- transfer souborů FTP
- konfigurování funkcí Patch, Mode, Křivky a další pokročilá nastavení,
- konfigurace sítě,

- konfigurace DMX portů, eNodů a dalších periférií,
- konfigurace zobrazovacích zařízení a transfer jejich funkcí.

#### **A5.1 Wifi síť**

Ve foyer a zákulisí bude zřízena nezávislá wifi síť pro možnost rozšíření ovládání osvětlení pomocí mobilní aplikace. Software je součástí dodávky. Wifi síť bude zřízena jako neveřejná a skrytá.

## **B PROVEDENÍ ELEKTROINSTALACE**

***Veškerá elektroinstalace musí vyhovovat požadavkům uvedeným v ČSN 73 0802 a ČSN 73 0831 a požadavkům daným vyhláškou č.23/2008Sb. a 268/2011Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb (zejména použití kabelů s třídou reakce na oheň B2<sub>ca</sub>S1Dx). Kabeláž, která je vedena pod omítkou o tloušťce 10mm může být použita s běžnou izolací v opačném případě je třeba použít kabeláž třídy reakce B2ca S1D0 (resp. D1). Kabely, které nejsou k dispozici v dané třídě reakce na oheň, budou použity kabely s bezhalogenovou izolací.***

***Pro souběhy a křížování těchto rozvodů s rozvody ozvučení a multimedia je nutno dodržet ČSN 34 23 00 a ČSN 34 10 50. Cílem správné instalace napájecí sítě je zamezení chybného ovlivňování technologie ozvučení a multimedia silovými rozvody technologie scénického osvětlení. V praxi platí, že čím větší je odstup trasy regulovaného osvětlení od trasy ozvučení či multimedii, tím lépe.***

Kabeláže v prostoru rozvodny scénického osvětlení (m.č. 2.36) bude vedena převážně ve stávajících kabelových trasách, doplněných o nové provedené oceloplechovými žlaby MARS. V prostoru technické režie bude kabeláž vedena v prostoru pod zdvojenou podlahou.

V hledišti bude kabelová trasa realizována po hledištních technických lávkách v tuhých instalačních trubkách. Na jevištních lávkách bude využito stávajících kabelových tras, které budou lokálně doplněny o nové žlaby.

V místnosti 3.28 (rozvodna jevištní technologie - na jevištní lávce) bude provedena nová kabelová trasa ze stávajícího rozvaděče RSO-J k novému RACKu 3 žlabem MARS 125x50. Trasa bude vedena vzestupně z rozvaděče RSO-J ke stropu místnosti, dále po stěně pod stropem (případně po stropě) a na druhé straně místnosti k podlaze do RACK3.

Veškeré kabeláže jsou přesně popsány v kabelové knize.

## **Rozvody silnoproudu**

V rámci rozvodů silnoproudu bude řešeno především napájení jednotlivých prvků:

- nových rozvaděčů pro stmívání scénických obvodů RS1.1 RS1.2
- RACKu 1 pro řídicí technologické prvky (m.č. 2.36)
- RACKu 2 pro spínané obvody 1-12 (m.č. 2.36)
- RACKu 3 pro spínané obvody 101-114 (m.č. 3.28)
- RACKu 4 pro stmívače LED světelných zdrojů sálu a foyer (m.č. 2.36)

Popis napájecích obvodů je popsán v části 6 – napájení.

Dále bude v rámci rozvodů silnoproudu instalován kabel a ovladač s klíčem (v technické režii) pro zapínání hlavního stykače v rozvaděči RJ1.

Pro zdroje 24V a PWM drivery pro dekorativní LED osvětlení sálu bude do prostoru sálu na levou i pravou stranu instalován napájecí kabel 3x1,5mm<sup>2</sup>. Umístění zdrojů bude pod schodem vedle balkonu, kde je kryt pro přístup ke stávající kabeláži.

Dále je součástí silnoproudu napojení výstupů s reléových jednotek pro spínané obvody 1-12 a 101-114. Jednotky mají výstupy v provedení multipinových konektorů pro 6 obvodů. Z každé jednotky bude vedený kabel 14G2,5 (na straně releové jednotky ukončený multipinovým konektorem) do rozvaděče. V případě jednotek pro spínané obvody 1-12 (RACK 2) bude kabeláž vedená do rozvaděče RSH1. Kabeláž z jednotek pro spínané obvody 101-114 (RACK3) bude vedena na opačnou stranu rozvodny (m.č. 3.28) do rozvaděče RSO-J, kde bude napojena na stávající kabeláž. RACK 3 musí být v provedení transportního casu s kolečky, aby bylo možné celý rack jednoduše odpojit (3x multipinový konektor na výstupy, 1x napájecí kabel 400V pro napájecí distributor, 1x řídicí kabel) a přemístit z rozvodny.

V rámci prací bude provedena úprava zapojení stávajícího rozvaděče RJ1. V současné chvíli je funkčnost spínaných obvodů 1-12 podmíněna zapnutím hlavního stykače pro stmívače. Zapojení bude upraveno tak, aby funkčnost spínaných obvodů byla nezávislá na stykači stmívačů (rozv. RS1.1 a RS1.2), tedy přívod napájení bude vyveden před stávajícím hlavním stykačem. Hlavní stykač zůstává stávající.

Dále je součástí technického řešení úprava zapojení rozvaděče RJ2 pod jevištěm, který slouží mimo jiné pro napájení a ovládání pracovního osvětlení. Pro dotčené obvody pracovního

osvětlení bude provedena výměna jištění a výměna silových stykačů. Stávající ovládací prvky obvodů pracovního osvětlení budou demontovány a nahrazeny reléovými spínači řízenými DMX signálem.

### ***Rozvody slaboproudu***

Rozvody slaboproudu zahrnují instalaci datové kabeláže a instalaci kabeláže pro signál DMX512. Datová kabeláž je provedená kabel FTP cat.6A. Jedná se především o propoj mezi technickou režii (m.č. 2.10) a rozvodnou scénického osvětlení (m.č. 2.36) mezi patch panelem v RACKu 1 (rozvodna) a patch panelem ve stávajícím racku v technické režii.

Dále bude datová kabeláž vedená do jednotlivých ovládacích dotykových panelů:

- OS1 – 18“ touch screen v technické režii
- OS2 – 7“ touch screen ve foyer
- OS3 – 7“ touch screen na jevišti

Ke každému ovládacímu panelu je veden kabel provozní + rezervní.

Dále bude datová kabeláž vedená do stmívačů (rozvaděče RS1.1 a RS1.2) a do foyer pro technologickou wifi síť. Ostatní datové propoje budou provedeny v rámci technologického racku řízení (RACK 1). Přesné propojení komponent je patrné z výkresové dokumentace (Blokové schéma).

Tlačítková stanice OS3.1 na jevišti, určená k ovládní pracovního osvětlení, bude napojena kabelem Belden 8471 do RACKu 1 v rozvodně (m.č. 2.36).

Rozvody DMX signálu budou vedeny taktéž cat.6A FTP kabelem z RACKu 1 v rozvodně (m.č.3.26), kde je umístěn DMX NODE – převodník Ethernet/DMX, do jednotlivých řízených prvků:

- RACKu 2 pro spínané obvody 1-12 (m.č. 2.36)
- RACKu 3 pro spínané obvody 101-114 (m.č. 3.28)
- rozvaděče RJ2 pod jevištěm – pro řízení pracovního osvětlení
- RACKu 4 pro LED osvětlení hlediště a foyer (m.č. 2.36)
- DMX/PWM driver pro dekorativní LED osvětlení (L strana sálu)
- DMX/PWM driver pro dekorativní LED osvětlení (P strana sálu)

Z osvětlovacího pultu bude vedena přímá linka řízení DMX512 do nových stmívačů scénického osvětlení (rozvaděče RS1.1 a RS1.2) a do RACKu1 pro řízení.

Veškeré prostupy mezi jednotlivými požárními úseky budou opatřeny protipožárními ucpávkami.

## **5. NAPÁJENÍ**

### Napájení stmívačů RS1.1 a RS1.2

Napájení pro nové stmívače RS1.1 a RS1.2 bude instalované nové, a to z rozvaděče RJ1. Připojení napájecích kabelů bude provedeno na jističe FA1 a FA2 v rozvaděči RJ1. Hodnota jističů je 125A/3, napájení bude provedeno samostatnými vodiči 35mm<sup>2</sup>.

### Napájení RACK 1 - řízení

Napájení RACKu 1 s komponenty pro řízení bude provedeno z rozvaděče RJ1 kabelem 3x2,5mm<sup>2</sup>, do rozvaděče RJ1 bude doplněn jistič C16A/1.

### Napájení RACK 2 – spínané obvody 1-12

Napájení RACKu 2 s komponenty pro napájení a řízení spínaných obvodů 1-12 bude provedeno z rozvaděče RJ1 kabelem 5x16mm<sup>2</sup>, do rozvaděče RJ1 bude doplněn jistič C50A/3. Pro napájení bude kabel ukončen zásuvkou 400V/63A/5p.

### Napájení RACK 3 – spínané obvody 101-114

Napájení RACKu 3 s komponenty pro napájení a řízení spínaných obvodů 101-114 bude provedeno z rozvaděče RSO-J kabelem 5x16mm<sup>2</sup>. Stávající obsah rozvaděče bude demontován a bude sloužit pro přepojení stávající kabeláže, jedná se tedy o prodloužení stávajícího přívodu. Pro napájení bude kabel ukončen zásuvkou 400V/63A/5p.

### Napájení RACK 4 – stmívače LED osvětlení sálu a foyer

Napájení RACKu 4 s komponenty pro řízení LED osvětlení sálu a foyer bude provedeno z rozvaděče RSH v rozvodně scénického osvětlení. Každý z jednotlivých LED stmívačů 1-5 bude napájen samostatným laněným kabelem 3x1,5mm<sup>2</sup>.

## **6. POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ**

Omezení možnosti úrazu od elektrických zařízení je dáno respektováním ČSN 33 3210, ČSN 33 2420 a dalších souvisejících norem při řešení prostorů a> technických vybavení elektro-zařízení (zachování bezpečných šířek průchodů kolem zařízení, způsoby ochrany a jištění, apod.). Vstupy do nebezpečných prostorů s elektrickým zařízením (tj. rozvodny, trafokobky, kabelové prostory) nesmí být> přístupny nepovolaným osobám a vybaveny příslušnými bezp. tabulkami dle ČSN ISO 3864.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím u el. zařízení bude řešena v souladu s požadavky ČSN 33 2000-4-41 ed.2.

Za bezpečnost práce a technických zařízení u tuzemských zařízení bude odpovídat výrobce zařízení, který musí v dokumentaci k dodávanému zařízení uvést způsob obsluhy, údržby a provádění oprav, vlivy a okolnosti, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce a technických zařízení. U dováženého zařízení bude odpovídat za bezpečnost práce a technických zařízení dovozce a objednatel, který musí požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení podle platných předpisů a norem uvést do obchodní smlouvy.

Obsluhu a údržbu zařízení popsaných v této technické zprávě smí provádět pouze osoby zaškolené a seznámené s funkcí a provozem těchto zařízení. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví popisují vyhlášky (vždy v platném znění) ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhl. č. 324/1990 Sb., vyhl. č. 207/1991 sb., vyhl č.352/2000 a vyhl. 192/2005

Zařízení podléhají pravidelným revizím dle platné normy ČSN 33 1500/Z3 příloha 2 v periodicitě 2 roky.

## **7. POŽADAVKY NA PROTIPOŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ**

Elektroinstalace musí splňovat požadavky uvedené v ČSN 73 0802 a ČSN 73 0831 a požadavky dané vyhláškou č.23/2008Sb.a vyhláškou č.268/2011Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb. Pro nové rozvody budou použity bezhalogenové samozhášivé kabely s třídou reakce na oheň B2<sub>ca</sub> S1D1. Požadavky na spolupráci s EPS nebyly vzneseny.