

Revize

Číslo	Datum	Popis změny	Jméno	Podpis
-	-		-	-

±0,000=207,800 m n.m. Bpv

07 xA4

Objednatel

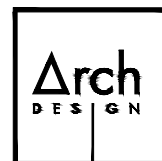
Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 405/1, 603 00 Brno
Kontaktní osoba objednatele:
Ing. Radek Trčka

Vedoucí řídicí komise:
Ing. Luděk Borový

B | R | N | O

Generální projektant – Společnost Arch.Design a A PLUS

A PLUS		
Hlavní architekt projektu (autor)	Prof. Ing. Karel Tuza, CSc.	A PLUS a.s.
Hlavní architekt projektu (autor)	Ing. arch. Petr Uhlíř	Česká 12
Architekt projektu (autor)	Ing. arch. Petra Soudková	602 00 Brno
Architekt projektu	Ing. arch. Vít Moler	IČ: 262 36 419
Hlavní inženýr projektu	Ing. Jakub Holásek	www.aplus.cz
Projektant	Ing. Tomáš Holásek	
Projektant	Ing. Ondřej Vlach	
Arch.Design		Arch.Design, s.r.o.
Manažer projektu	Ing. Miroslav Bílek	Sochorova 23
Koordinátor projektu	Ing. Bořivoj Kňourek	616 00 Brno
Projektant	Ing. Jakub Kapsa	IČ: 257 64 314
Jednatel	Akad.arch. Jana Háyecková	www.archdesign.cz



Místo stavby

Česká republika
Jihomoravský kraj
Brno
Brněnské výstaviště

Projektant části PD – Scénické technologie

Zodpovědný projektant	Martin Matoušek	GRADIOR TECH a.s.
Vypracoval	Ing. Tomáš Prouza	Křižíkova 3126/680
Kontroloval	Martin Matoušek	612 00 Brno
		IČ: 634 73542

Projektant části PD – Audiovizuální technologie

Zodpovědný projektant	Ing. Martin Vondrášek	AVT Group a.s.
Vypracoval	Ing. Pavel Hořák	V Lomech 2376/10a
Kontroloval	Ing. Štěpán Prášil	149 00 Praha 4
		IČ: 016 91 988

www.gradiortech.cz



název stavby

**MULTIFUNKČNÍ SPORTOVNÍ
A KULTURNÍ PAVILON**

zakázkové číslo
**B-13-122-000
3174**

stupeň dokumentace

DOKUMENTACE PRO SPOLEČNÉ POVOLENÍ / DUR+DSP

objekt
SO 101

část

SCÉNICKÉ A AUDIOVIZUÁLNÍ TECHNOLOGIE

číslo části

B

číslo výkresu

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA – PŘÍLOHA 001-Př.2

Dokumentace
pro společné
povolení

datum

05/2020

číslo revize

00

OBSAH

1	Základní informace.....	2
2	Jevištní technologie.....	4
3	Elektroakustika.....	11
4	Video technika.....	18
5	Televizní technika	19
6	Scénické osvětlení	21
7	Dispozice technických místností	23
8	Požadavky na ostatní profese.....	24

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Jevištní a audiovizuální technologie nejsou součástí projektu MSKP. Vybavení haly uvedenými technologiemi bude řešeno v dalších stupních projektu na základě konkrétních požadavků provozovatele.

V této dokumentaci nejsou podrobně řešeny následující provozní soubory:

- jevištní technologie
- elektroakustika
- audiovizuální technologie (videotechnika, televizní technika)
- záznamové technologie
- multimediální kostka
- scénické osvětlení.

Pro stanovení základních podmínek, které bude nutné splnit při podrobném návrhu výše uvedených provozních souborů v dalším stupni bylo nutné o jednotlivých provozních souborech uvažovat a jednotlivé části projektu na ně připravit (spotřeba elektrické energie, připravenost jednotlivých částí projektu, zatížení ve statické části projektu). Tato příloha technické zprávy uvádí základní parametry jednotlivých technologií a jejich potřeb, koncepci řešení scénických mechanismů, scénického osvětlení, ozvučení a audiovizuální techniky. Podrobnější informace o rozsahu, počtu a technických vlastnostech zařízení musí být upřesněny v dalším stupni projektu.

V rámci této dokumentace je uvažována prostorová a technická příprava pro pořádání kulturních, společenských akcí, spočívající v určení nápojních míst a jejich kapacit pro jejich pořádání. Je řešena základní příprava multifunkční haly pro její vybavení jevištními technologiemi, audiovizuální a TV technikou, které jsou potřebné pro zajištění programového chodu haly a souvisejících přilehlých prostorů.

Technologie uvedených provozních souborů byly uvažovány s ohledem na technický vývoj a v tomto oboru respektují platné standardy a nejnovější trendy.

Koncept využití haly ve vztahu ke scénickým technologiím

Vzhledem k požadavkům na multifunkčnost haly musí charakter vybavení a prostorové uspořádání scénických a audiovizuálních technologií vytvářet podmínky pro ekonomické, časově nenáročné a účelné přeměny různých programů využití haly.

Strategie provozu musí vytvořit jasné uspořádání prostorů pro předpokládané žánry využití haly, aby přeměny byly ekonomické a rychlé a zároveň byly splněny všechny důležité parametry, na které jsou jednotlivé žánry využití odkázané.

Z hlediska scénických technologií to znamená mít dostatečné množství technologických zařízení horní i dolní sféry haly, ale zároveň jich nemít více, než je nutné z hlediska provozního využití a musí tam být rovněž dostatečný prostor a vytvořené technické podmínky pro dočasnou instalaci technologických zařízení, které si přiveze účinkující produkce.

Víceúčelová hala bude sloužit primárně pro sportovní využití a pořádání kulturních (hudebních a jiných) akcí.

Sportovní využití

Lední hokej (sledge hokej), florbal, házená, basketbal, volejbal, tenis, malý fotbal, apod. Kapacita hlediště pro využití haly v konfiguraci je stanovena na základní úroveň pro 12 000 sedících diváků.

Box a ostatní úpolové sporty (bez využití nejvzdálenějších diváckých míst, ale s ringem a diváky na ploše 9 000 diváků).

Kulturní využití

Hala musí umožnit pořádání kulturních, společenských a veletržních akcí v nejvyšší akustické kvalitě se stavbou velkých a variabilních podíí dle individuálních potřeb účinkujících.

Kapacita diváků při pořádání koncertů (pro standartní velikost pódia např. symfonický orchestr je požadována pro variantu: sezení na ploše 1 700 diváků či stání na ploše 5 300 diváků, sezení na tribunách v obou výše uvedených případech 8 000 diváků.

1.1. TECHNICKÉ NORMY

- ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

ČSN 33 2000-4-444 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením

- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
- ČSN 34 2300 ed.2 Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací
- ČSN EN 50174-1 ed.3 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2 ed.3 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách.
- ČSN EN 50174-3 ed.2 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov.
- ČSN EN 50310 ed.4 Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách

ČSN EN 50849, Nouzové zvukové systémy, Český normalizační institut 2017.

ČSN EN 50110-1 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních vč. ČSN EN 50110-2 ed.2 Národní dodatky

ČSN EN 60268-16, Elektroakustická zařízení – Část 16: Objektivní hodnocení srozumitelnosti řeči indexem přenosu řeči, Český normalizační institut 2012.

ČSN 73 0527, Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely, Český normalizační institut 1997.

2 JEVIŠTNÍ TECHNOLOGIE

2.1. PJ 1.1 RADIÁLNÍ PAPRSKY UB.02/1-4, UB.03/1-8

Radiální paprsky jsou umístěny v prostoru mezi jednotlivými pevnými lávkami umístěnými ve střešní konstrukci haly v prostoru nad zvedanými podii. Paprsky slouží pro zavěšení různé techniky potřebné pro zajištění různých koncertů, vystoupení a jiných společenských akcí. Paprsky jsou mobilní a je možné je nad plochou podií různě přesouvat, což zvyšuje jejich variabilitu. Přesouvání je ruční za pomoci dvou osob, každá z jedné strany paprsku, tahem či tlakem za ovládací páku. Posuv paprsků je možný pouze ve volném prostoru nad zvedanými podii, hranici pohybu tvoří příčné pevné nástupní lávky.

Jsou plánovány 4 paprsky mezi 1. a 2. pevnou lávkou a 8 paprsků mezi 2. a 3. pevnou lávkou, bráno od středu haly. Bodové zatížení paprsku je maximálně 1500 kg, celkově na paprsek maximálně 5000 kg. Délka 4 paprsků mezi 1. a 2. pevnou lávkou je 7,5 m, délka 8 paprsků mezi 2. a 3. pevnou lávkou je 10,2 m.

2.2. PJ 1.2 TECHNOLOGICKÁ POSUVNÁ LÁVKA UL.01/1, UL.03/1-4

Technologické posuvné lávky jsou umístěny v prostoru mezi první pevnou lávkou a mezi druhou a třetí pevnou lávkou, které jsou umístěny ve střešní konstrukci haly. Lávky slouží obdobně jako paprsky pro zavěšení různé techniky potřebné pro zajištění různých společenských akcí. Lávky jsou mobilní a je možné je přesouvat do libovolné polohy v rámci jejich možného posuvu. Jejich posuv je omezen pouze pevnými lávkami. Přesouvání je ruční za pomoci dvou osob, každá z jedné strany lávky, tahem či tlakem za ovládací páku.

Jsou plánovány 1 posuvná lávka mezi 1. lávkou a 2+2 lávky mezi 2. a 3. pevnou lávkou vlevo a vpravo. Bodové zatížení konstrukce lávky je maximálně 1500 kg, nebo celkově na lávku maximálně 5000 kg. Délka lávky mezi 1. lávkou je 8,5 m a délka lávek mezi 2. a 3. pevnou lávkou je 10,2 m.

2.3. PJ 1.3 POHONY ZVEDÁNÍ KOSTKY UK.01/1-4

Pohony slouží ke zvedání a spouštění projekční kostky umístěné uprostřed haly. Pohony zajišťují základní výškové polohy kostky a to parkovací, servisní a pracovní polohu. Mimo tyto polohy však může zastavit v libovolném místě celého jejího zdvihu. Pohony jsou umístěny v prostoru technologického roštu nad projekční kostkou v prostoru konstrukce střešy a jsou její součástí. V horní parkovací poloze je kostka zajištěna k technologickému roštu nad projekční kostkou čtyřmi aretačními čepy, ovládanými lineárními pohony. V rozích

projekční kostky jsou uchycena naváděcí tělesa, která při parkování kostky najedou do vodících drah, uchycených ke konstrukci střechy.

Elektrickou část zvedání kostky tvoří rozváděč RZK umístěný v místnosti 6.T3.001 – Rozvodna horní sféra na úrovni 6.NP. V rozváděči jsou umístěny všechny potřebné přístroje pro napájení a ovládání zdvihu kostky, což jsou 4 pohony, elektricky synchronizované. Ovládání je z mobilního ovládacího pultu připojitelného na lávkách nebo z radiového ovládacího pultu.

Celková nosnost pohonů kostky bude 13000 kg, rychlost je regulovaná v rozmezí 0,001-0,1m/s a celkový zdvih kostky 24,4 m. Spodní poloha kostky je 1,5 m nad ledovou plochou.

2.4. PJ 1.4 ZVEDÁNÍ VLAJKOSLÁVY UV.01-UV.12

Zvedání vlajkoslávy slouží k zavěšení, resp. zvedání vlajek, popřípadě jiných dekorací do hmotnosti 50 kg.

Pohon je řešen jako dvou závěsový. Zařízení je možné umístit na libovolném místě na pevných lávkách, pro spuštění lan se využívají sklopná ramena, která se vyklopí přes obrys lávky nad zábradlím. Pohon je mobilní, je opatřen natáčecími kolečky s brzdou, které umožní jednoduchý přesun. V pracovní poloze, kdy jsou vyklopená ramena mimo obrys lávky, se pohon zajistí záchytnými háčky k pochozímu roštu.

Elektrickou část zvedání vlajkoslávy tvoří napájecí rozváděč RVS umístěný v místnosti 6.T3.001 – Rozvodna horní sféra na úrovni 6.NP. Z tohoto rozváděče jsou napájena přípojná místa zvedání vlajkoslávy na kruhových lávkách. Rozváděč zvedání vlajkoslávy je součástí mobilního tahu a má označení RVS1 až RVS12 jako číslo příslušného tahu. Pomocí prodlužovacího kabelu se rozváděč připojí do nejbližšího volného připojovacího místa. Zvedání vlajkoslávy je možné ovládat místně, přímo tlačítky na rozváděči vlajkoslávy nebo centrálně z mobilního nebo radiového ovládacího pultu.

Nosnost tahu vlajkoslávy je 50 kg, rychlost regulovatelná v rozmezí 0,001-0,3 m/s a maximální zdvih 31 m. Spodní poloha závěsu tahu je 1 m nad ledovou plochou.

2.5. PJ 1.5 VERTIKÁLNÍ VÝKRYTY VV.01-VV.44

Vertikální výkryty slouží pro rychlé obvodové optické vykrytí arény od úrovně +12,00 m do +26,840 m, vztaženo k ledové ploše, po celém obvodu nebo volitelně po jednotlivých sekcích délky od ca 2,8 ÷ 9 m. Navržené řešení tvoří celkem 44 sekcí s dělením respektujícím ocelovou konstrukci střechy a jejich táhel. Každá sekce je složena z dvojice řetězových navijáků určených pro zábavní průmysl, umožňující pohyb osob bod zavěšeným břemenem, trvale zavěšených pomocí úchytků k hornímu pasu střešních vazníků, na nichž je zavěšen hliníkový Quatro nosník se shrnovacím systémem a látkovým výkrytem. Shrnování výkrytu je pomocí pohonu s více lanovým bubnem, který je umístěn uvnitř nosníku Quatro. K pohonu shrnování je veden přívodní kabel pomocí pružinového kabelového navijáku umístěného na horní části nosníku výkrytu. Technologické mezery mezi jednotlivými sekcemi jsou vykryty pomocí otočných klapků, které jsou součástí jednotlivých hliníkových nosníků

se shrnovacím systémem. Látkové výkryty jsou tvořeny černým divadelním sametem se stálou nehořlavou úpravou v minimální gramáži 360 g/m².

Elektrickou část vertikálních výkrytů tvoří napájecí rozváděč RVH, umístěný v místnosti 6.T3.001 – Rozvodna horní sféra na úrovni 6.NP. Rozváděč obsahuje napájení pro podružné rozváděče RV*.*, které jsou umístěny na vnější kruhové lávce a ze kterých jsou napájeny a ovládány všechny výkryty příslušné sekce, což je asi čtvrtina z počtu výkrytů. To znamená řetězové kladkostroje i pohony řasených látkových výkrytů. Rozváděče obsahují všechny potřebné napájecí a ovládací přístroje pro vertikální výkryty. Ovládání je možné z mobilního pultu připojitelného na přípojných místech na kruhové lávce, nebo pomocí radiového pultu.

Rychlost zvedání (spouštění) hliníkového nosníku mechanismu látkových výkrytů je neregulovaná 0,06 m/s při maximálním zdvihu 20 m. Zdvih shrnovaného výkrytu je maximálně 13 m, při neregulované rychlosti 0,1m/s a nosnosti 80 kg.

2.6. PJ 1.6 TAHY CLUSTERU ZÁKLADNÍHO OZVUČENÍ UC.0001-UC.00012

Tahy clusteru slouží k zavěšení reproduktorů základního ozvučení a jejich spouštění (zvedání) do pracovní, parkovací a údržbářské polohy. Parkovací poloha clusteru umožní průjezd pohyblivých lávek a paprsků pod těmito clustery. Každý cluster je zavěšen na dvojici závěsů, které jsou tvořeny dvojicí řetězových tahů s nosností 500 kg určených pro zábavní průmysl, umožňující pohyb osob bod zavěšeným břemenem. Tahy mají společný chod, společný start a společné zastavení na dané poloze.

Elektrickou část tahů clusterů základního ozvučení tvoří rozváděč RR, umístěný v místnosti 6.T3.001 – Rozvodna horní sféra na úrovni 6.NP. Rozváděč obsahuje všechny potřebné napájecí a ovládací přístroje pro tahy clusterů základního ozvučení. Ovládání je možné z mobilního pultu připojitelného na přípojných místech na kruhových lávkách nebo pomocí radiového pultu.

Rychlost zdvihu tahů clusteru základního ozvučení je neregulovaná 0,06m/s a maximální zdvih je 35 m.

2.7. PJ 1.7 TAHY ZVEDÁNÍ SÍTÍ US.01, US.02

Tahy sítí slouží pro zavěšení bezpečnostních sítí za brankami. Zařízení se skládá z odnímatelné, skládací tahové tyče, pohonem se 16 lanovými bubny, svodovými a převáděcími kladkami, ocelovými lany a závěsnými hruškami, které slouží pro zavěšená tahové tyče, která je vybavená úchyty s karabinami pro připnutí vlastní sítě. Vlastní pohon je řešen jako hřídelový tah se šestnácti lanovými, diskovými bubny, které jsou vzájemně propojeny kardanovými hřídelemi. Součástí tohoto zařízení je i vlastní síť rozměru přibližně výšky 25,4 m, šířky 37 m s příslušenstvím.

Elektrickou část tahů zvedání sítí tvoří rozváděč RS, umístěný v místnosti 6.T3.001 – Rozvodna horní sféra na úrovni 6.NP. Rozváděč obsahuje všechny potřebné napájecí a ovládací přístroje pro tahy zvedání sítí. Ovládání je možné z mobilního pultu připojitelného na přípojných místech na kruhové lávce nebo pomocí radiového pultu.

Nosnost tahu sítí je 1000 kg, rychlost regulovatelná v rozmezí 0,001-0,1m/s a maximální zdvih je 31 m.

2.8. PJ 1.8 ZVEDANÁ PODIA UP.01-UP.20

Zvedaná podia slouží pro vytvoření zvýšené plochy za účelem vytvoření jeviště pro konání různých akcí jako, jsou zejména koncerty a jiné společenské akce. Tato pódia jsou instalována proto, aby přestavba proběhla v obou směrech co nejrychleji a s minimálními požadavky na manuální přesun hmot a počet pracovníků obsluhy. Jednotlivá podia jsou zvedaná elektromechanicky. Zvedané plošiny mají základní dvě mezní polohy, a to v úrovni podlahy a pak 1500 mm nad podlahou. Samozřejmě je možné plošiny použít i v libovolné výšce od 0 do 1500 mm. S plošinami je možné jezdit s každou zvlášť, nebo v synchronním chodu, kdy je možné zvedat i všechny plošiny zaráz, jako by se jednalo o jednu velkou plošinu. Ve spodní, nulové poloze, kdy plošina dosedne na pevné dorazy, je možný přejezd kamionu. Upozornění: Před vlastním přejezdem je nutné ověřit, zda jsou plošiny opravně v nulové poloze, v opačném případě hrozí jejich poškození, protože mají v jiné poloze než nulové statickou únosnost 500 kg/m² a kolový tlak od kamionu je vyšší.

Elektrickou část zvedaných pódíí tvoří rozváděče RZP1.1 až RZP1.5 a rozváděč serveru UV2. Všechny tyto rozváděčové skříně jsou umístěny v místnosti -1.T5.001 na úrovni 1.PP. V rozváděčových skříních jsou umístěny všechny potřebné přístroje pro napájení a ovládání zvedaných plošin, včetně bezpečnostních obvodů. Ovládání pódíí je možné z mobilního nebo radiového ovládacího pultu. Mobilní pult je možné připojit do jednoho z dvou přípojních míst v podlaze na levé a pravé straně pódíí.

Celkem 20 pódíí rozměru 4x2 m tvoří půdorys, který je patrný na výkrese číslo 199. Statická nosnost pódíí je 500 kg/m², dynamická nosnost je 200 kg/m², rychlost je regulovatelná v rozmezí 0,001-0,05 m/s.

2.9. PJ 1.9 MOBILIÁŘ

Mobiliář tvoří set 90 ks divadelních podest, praktikáblů, nůžkového typu s maximálním zdvihem 1500 mm. Podesty slouží jako doplněk k motoricky zvedaným pódíím, jejich pomocí je možné vytvořit různé tvary scény a vytváří tak další možnosti variability celého systému. Podesty je možné využít i samostatně, kdekoliv v prostoru haly. Součástí této provozní jednotky jsou i skladovací vozíky, které slouží pro přepravu podest ze skladu. Skladovací výška podesty je přibližně 15,5 cm a její hmotnost přibližně 110 kg. Protože se jedná o typové divadelní podesty, tak je možné jejich počet kdykoliv navýšit nebo doplnit o různé příslušenství jako jsou mobilní schodiště nebo zábradlí. Rozměr podesty je 1x2 m, nosnost 750 kg/m².

2.10. PJ 1.10 DOPRAVNÍ PLOŠINA U VSTUPU NA LÁVKY UD.01

Dopravní plošina je umístěná u vstupu na lávku na ochozu na úrovni přibližně +24,800 m nad ledovou plochou a slouží pro transport těžších předmětů z úrovně ochozu na pevné lávky umístěné v prostoru střechy na úrovni přibližně +27,870 m nad ledovou plochou. Jedná se o standardní dopravní plošinu nůžkového typu s elektrohydraulickým pohonem, plošina je umístěná v jámě na betonové podlaze ochozu, a tak její podlaha v její spodní úrovni lícuje s okolní podlahou. Po svém obvodu bude plošina vybavena zábradlím, které bude ze

dvou stran otevíratelné. V horní poloze bude podlaha plošiny také lícovat s podlahou lávky, která bude mít v místě plošiny otevíratelné zábradlí s možností uzamčení v uzavřené pozici. Standardní, parkovací poloha je ve spodní poloze plošiny. Ovládání plošina je místní, umístěné v těsné blízkosti plošiny. Nosnost plošiny je 500 kg, rychlost zdvihu 0,05 m/s a zdvih maximálně 3 m.

2.11. PJ 1.11 PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU A ŘÍDICÍ SYSTÉM JEVIŠTNÍ TECHNIKY

Základní údaje:

Napěťová soustava: Hlavní silové obvody: síť 3+N+PE, 3x400V, 50Hz, TN-S

Pomocné obvody: 24VDC (PELV), RS422, SSI, Ethernet, EtheCat

Instalovaný výkon horní mechaniky: **202,08 kW**

Předpokládaný soudobý výkon horní mechaniky: **90 kW**

Hlavní přívod rozváděče RHM realizován z hlavního rozváděče objektu.

Vstupní jističení rozváděče RHM: **200 A.**

Rozváděč RHM je umístěn v místnosti 6.T3.001 na úrovni 6.NP.

Instalovaný výkon dolní mechaniky: **80 kW**

Předpokládaný soudobý výkon dolní mechaniky: **80 kW**

Hlavní přívod rozváděče RDM realizován z hlavního rozváděče objektu.

Vstupní jističení rozváděče RDM: **200 A.**

Rozváděč RDM je umístěn v místnosti -1.T5.001 na úrovni 1.PP.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem: Dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

- automatické odpojení od zdroje
- dvojitá nebo zesílená izolace
- elektrické oddělení pro napájení jednoho spotřebiče
- malé napětí (SELV a PELV)

2.11.1. POPIS ZAŘÍZENÍ

Provozní rozvod silnoproudu a řídicí systém jevištních mechanismů slouží k bezpečnému a spolehlivému ovládání mechanismů horního i dolního jeviště. Proto je velký důraz kladen zejména na bezpečnost obsluhy i účinkujících a diváků. K tomu slouží systém bezpečnosti v úrovni SIL3 (PLe) pro zařízení horního i dolního

jeviště, který vychází z analýzy rizik pro instalovaná zařízení, kdy zbytková rizika jsou eliminována pomocí provozních bezpečnostních opatření realizovaných pro konkrétní představení podle předpokládaného využití jevištních mechanismů.

Systém řízení jevištních mechanismů je tvořen základními prvky, napájecími a osovými rozváděči, řídicím serverem a ovládacím pultem (rozhraním člověk-stroj) a příslušnou propojovací kabeláží.

Rozváděč RDM slouží pro napájení zařízení dolní mechaniky, jsou z něho napájeny rozváděče RZP1.1 až RZP1.7 pro zvedané plošiny. Rozváděč UV2 obsahuje server pro řízení jevištních mechanismů dolní sféry.

Rozváděč RHM slouží pro napájení zařízení horní mechaniky, jsou z něho napájeny rozváděče:

- RZK – rozváděč zvedané kostky
- RVH – rozváděč napájení zvedaných výkrytů
- RS – rozváděč zdvihu sítí
- RVS – rozváděč napájení vlajkosláv
- RR – rozváděč zvedání reprosoustav
- UV1 – server pro řízení jevištních mechanismů horní sféry

Rozváděč RVH slouží pro distribuci napájení pro rozváděče výkrytů, které jsou umístěny na zábradlí vnější kruhové lávky a slouží pro ovládací obvody celkem 44 zvedaných výkrytů. Jedná se o tyto rozváděče:

- RV1.1
- RV1.2
- RV2.1
- RV2.2
- RV3.1
- RV3.2
- RV4.1
- RV4.2

Ovládací pulty jsou dva, přenosné, připojitelné v přípojných místech pro horní a dolní mechaniku (multikonektor + tlačítko NOUZOVÉ ZASTAVENÍ). Jsou vybaveny dotykovou obrazovkou 24“ a dvěma ovládacími pákami pro řízení směru a rychlosti zařízení s funkcí „mrtvý muž“ a tlačítkem NOUZOVÉ ZASTAVENÍ. Pult umožňuje vkládat zařízení do skupin, provozovat je v synchronním nebo asynchronním režimu, jak dráhově, tak časově, ukládat představení, jednotlivé scény, obsahuje stavovou obrazovku, dají se vyvolat obrazovky s aktuálními údaji o každém zařízení i obrazovka s historií (log soubory). Ovládací pulty umožňují nastavení úrovně obsluhy podle přihlašovacích údajů operátora od úrovně administrátor do úrovně jednoduchý uživatel.

Radiový ovládací pult má obdobné vlastnosti jako mobilní ovládací pulty, pouze menší dotykovou obrazovku 10“ a pouze jednu ovládací páku.

Servisní ovládací pult slouží pro servisní pohyb se zařízením, je připojitelný v příslušných osových rozváděcích i v přípojných místech hlavního ovládacího pultu.

Všechny použité kabely budou navrženy dle stanoveného prostředí dle platných norem ČSN 33 2000-1 ed.2 a v návaznosti na ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

Kabely budou umístěny v drátěných žlábech nebo v ochranných trubkách, vedených po ocelových konstrukcích lávek nebo ve stavebních konstrukcích.

Silové kabely budou v kabelových trasách vedeny odděleně od sdělovacích kabelů.

Bude provedeno ochranné pospojování pohonných jednotek umístěných na kovové konstrukci odpovídající normě ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

2.12. POŽADAVKY NA VZT PRO TECHNICKÉ MÍSTNOSTI JEVIŠTNÍ MECHANIKY

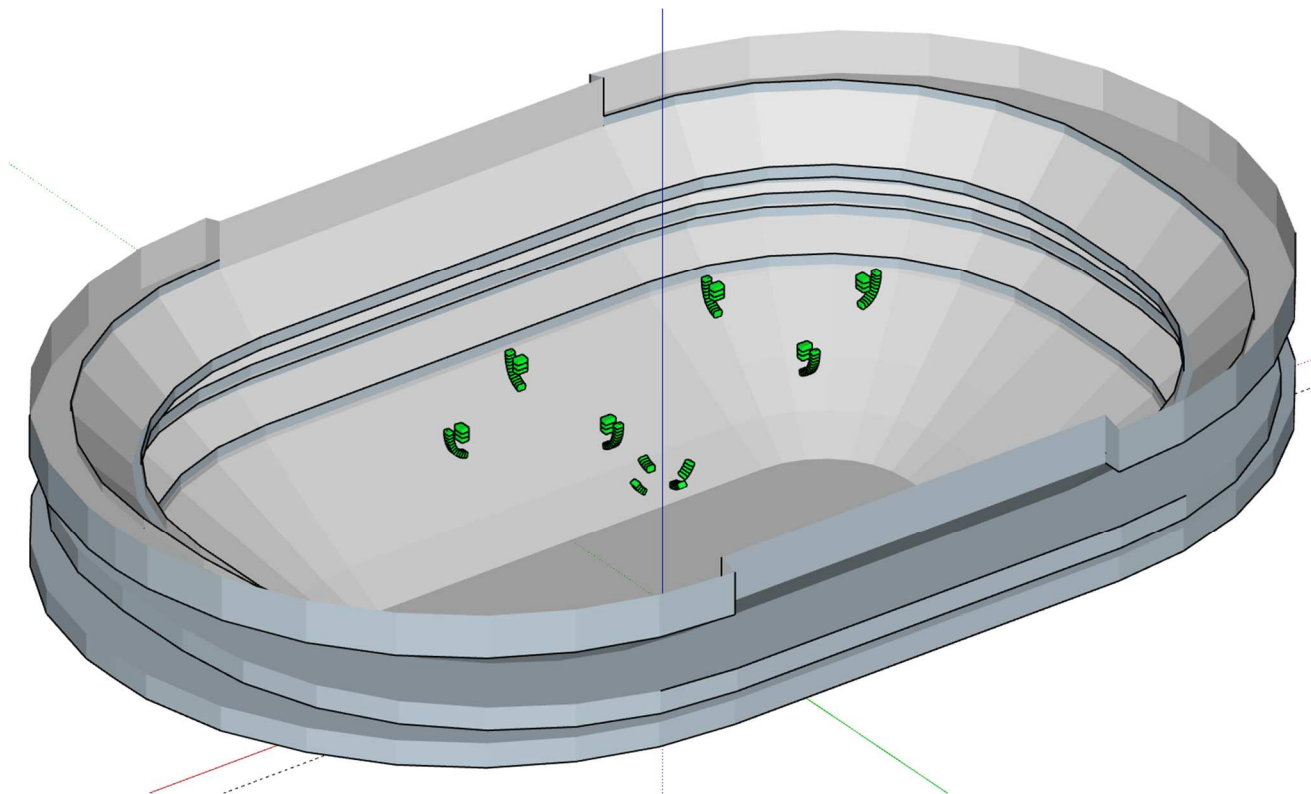
Zařízení jevištní mechaniky jsou umístěná v prostoru haly, jedná se o jevištní plošiny na úrovni 1. PP a potom zařízení horní sféry na horních konstrukcích, lávky a konstrukce. Vzhledem k umístění ve velkém prostoru a ke krátkodobému chodu zařízení je ztrátový výkon produkovaný těmito zařízeními nevýznamný. Co se týká prostředí, tak nejsou vyšší nároky než na vnitřní prostory.

V rozvodně, místnost -1.T5.001 Rozvodna kamery / dolní mechanika, na úrovni 1. PP je nutné teplotu udržovat v rozmezí 15 °C až 30 °C a relativní vlhkost v rozmezí 40-60 %. Ztrátový výkon rozváděčů vzniklý během provozu zařízení je maximálně 2,5 kW a je třeba předpokládat, že takové špičky může být v běžném provozu dosaženo výjimečně po dobu asi hodiny při stavbě pódia.

V rozvodně, místnost 6.T3.009 Rozvodna horní sféra, na úrovni 6. NP je nutné teplotu udržovat v rozmezí 15 °C až 30 °C a relativní vlhkost v rozmezí 40-60 %. Ztrátový výkon rozváděčů vzniklý během provozu zařízení je maximálně 1,5 kW a je třeba předpokládat, že takové špičky může být v běžném provozu dosaženo výjimečně po dobu představení.

3 ELEKTROAKUSTIKA

3.1. 3D MODEL ARÉNY



Obr 1.: 3D model – umístění PA systému(zelená) v aréně.

3.2. ZÁKLADNÍ PARAMETRY MÍSTNOSTI

3D model má následující parametry, které jsou vstupními informacemi pro výpočty akustických parametrů.

Objem [m3]	195 412
Absorpční plochy [m2]	35 573
Plocha diváků [m2]	8 559
Hrací plocha [m2]	1 621

3.3. KONCEPCE SYSTÉMU OZVUČENÍ

Ozvučení haly bude provedeno reproboxy typu line-array, které zaručují rovnoměrné pokrytí požadovaného prostoru požadovanou hladinou akustického tlaku. Výsledný koncept řešení ozvučení byl stanoven na základě elektroakustických simulací na 3D modelu haly a je řešen jako distribuční.

3.4. OBECNÉ PŘEDPOKLADY SYSTÉMU OZVUČENÍ

Systém ozvučení musí splňovat kritéria uvedená v následující tabulce. Hodnoty jsou definovány dle normy ČSN EN 60849. Hodnota hluku pozadí se předpokládá 90 dBA (důležitá pro vyhodnocení STI).

Tab. 1: Tabulka s obecnými předpoklady návrhu zvukového systému

	Sledované parametry	Numerická hodnota
1	Průměrná hodnota akustického tlaku SPL(A)	SPL > 105 dB
2	Maximální odchylka hladiny akustického tlaku SPL(A)	$\Delta\text{SPL} \leq \pm 3 \text{ dB}$
3	Maximální odchylka hladiny akustického tlaku (4kHz)	$\Delta\text{SPL} \leq \pm 3 \text{ dB}$
4	Průměrná srozumitelnost řeči – STI	STI > 0,5
5	Minimální srozumitelnost řeči – STI	STI > 0,45

3.5. VOLBA SYSTÉMU OZVUČENÍ S OHLEDEM NA AKUSTIKU

Výpočty s ohledem na akustiku sálu byly výpočty provedeny v akustickém prostředí arény o době dozvuku dle ČSN 73 0527 pro daný objem prostoru. Doba dozvuku dle normy má být **1,85 s** – tato hodnota byla brána jako výchozí při výpočtu srozumitelnosti.

Konstrukce reprobeden je typu line-array. Tento typ reproduktorů je zvolen z důvodu volitelné směrovosti vyzařované zvukové energie. Umožňuje tak distribuci zvukové energie pouze do míst obsazených diváky a umožňuje vytvořit stejné poslechové podmínky na místech obsazených diváky. Těmito vlastnostmi také zlepšuje akustické podmínky prostoru, jelikož je méně energie vyzařováno do míst bez diváků (střecha, stěny apod) a dochází k navýšení přímé zvukové informace.

Jejich umístění je typu centrálního distribučního systému. Další typy umístění reproduktorů (např. lokální distribuce) jsou z důvodu velikosti ozvučovaných ploch neproveditelné jak technicky, dispozičně, tak i z hlediska nároků na kvalitu zvukové informace.

3.6. OBECNÁ KONFIGURACE SYSTÉMU OZVUČENÍ

Systém ozvučení by měl splňovat definici „full range“ systému – tedy zvukového systému vhodného ke všem provozním předpokladům arény. Proto je nutné zvukový systém doplnit i nízkofrekvenčními reproduktory ve vhodném počtu k hlavnímu širokopásmovému systému. Nízkofrekvenční reproduktory nebudou zaimplementovány do evakuačního systému a zvukový systém tedy bude rozdělen na 2 nezávislé celky.

3.6.1.ŠIROKOPÁSMOVÉ REPRODUKTORY (LINE-ARRAY)

Minimální konfigurace by měla obsahovat 6 celkových clusterů. Každý cluster s reproduktory typu line - array by měl obsahovat:

- 12 ks segmentů
 - 1 segment = min. 141 dB SPL, horizontální vyzařování 120°
 - Možnost úhlování segmentů v rozsahu 1 – 10°

3.6.2.NÍZKOFREKVENČNÍ REPRODUKTORY (SUBWOOFER-ARRAY)

Nízkofrekvenční měniče budou v podobě vertikální řady měničů – tzv. „subwoofer array“. Umístění reproduktorů je dle typu hlavního zvukového systému – tedy centrální distribuce.

Distribuční rozmístění

- 6 clusterů za hlavním PA systémem
- Celkem 18 subwooferů v cardio-konfiguraci

3.6.3.OZVUČENÍ HRACÍ PLOCHY

Hrací plocha by měla splňovat stejné předpoklady jako hlavní systém. Pro rovnoměrnou distribuci je nutno použít line-array systém zavěšený pod kostkou – 4 clusterly line-array s 5 segmenty se stejnými specifikacemi jako u hlavního systému.

3.6.4.OZVUČENÍ V PARKOVACÍ POLOZE

V závislosti na programovém užití haly může nastat situace, kdy hlavní PA systém, sloužící rovněž k evakuaci prostoru, bude tzv “zaparkován” do střešní konstrukce. V této poloze musí splňovat nároky na hodnoty STI dle ČSN EN 50849. Z toho důvodu byly vybrány do prostoru pod kostkou výkonné reproduktory ve větším počtu, které v parkovací poloze kostky budou dostatečně výkonné k vytvoření vysokých hodnot SPL a STI ve spodních řadách publika a na hrací ploše.

3.6.5.SIGNÁLOVÉ PROCESORY

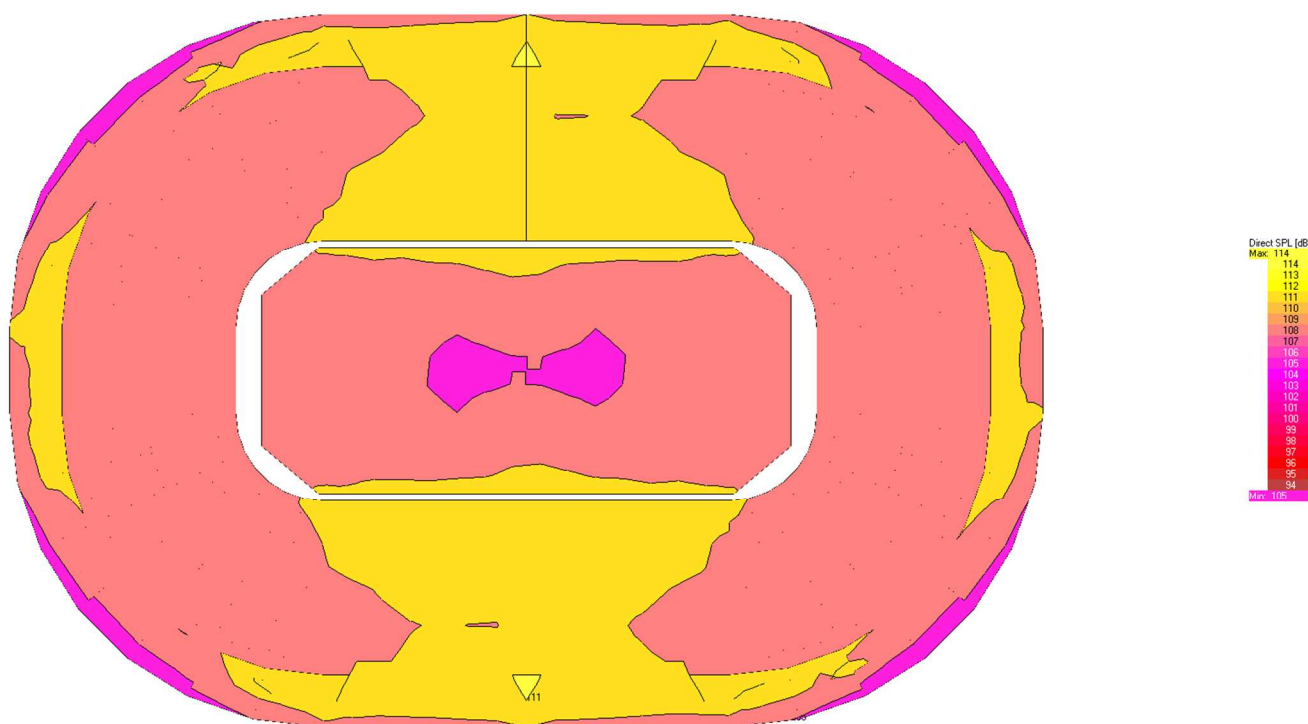
Zvukový systém musí poskytovat možnosti pokročilých technik optimalizace zvukových systémů. Proto zvukový systém musí být doplněn o signálový procesor (nebo musí být signálový procesor součástí zesilovačů), který zajistí:

- Základní úpravy signálu (Low pass, high pass, PEQ, routovací matice)
- FIR filtering (možnost aplikace FIR filtrů pro detailnější optimalizaci zvukového systému)

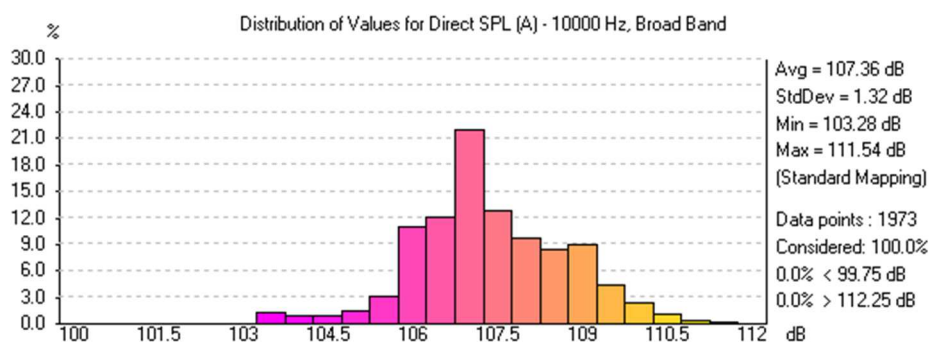
3.7. SIMULACE SYSTÉMU OZVUČENÍ

Simulace reproduktorů byly provedeny pomocí 92 ks elementů line-array. Tento počet dosahuje v publiku dostatečného průměrného akustického tlaku 107,36 dBA.

3.7.1. SIMULACE CELOSPEKTRÁLNÍ (DBA)



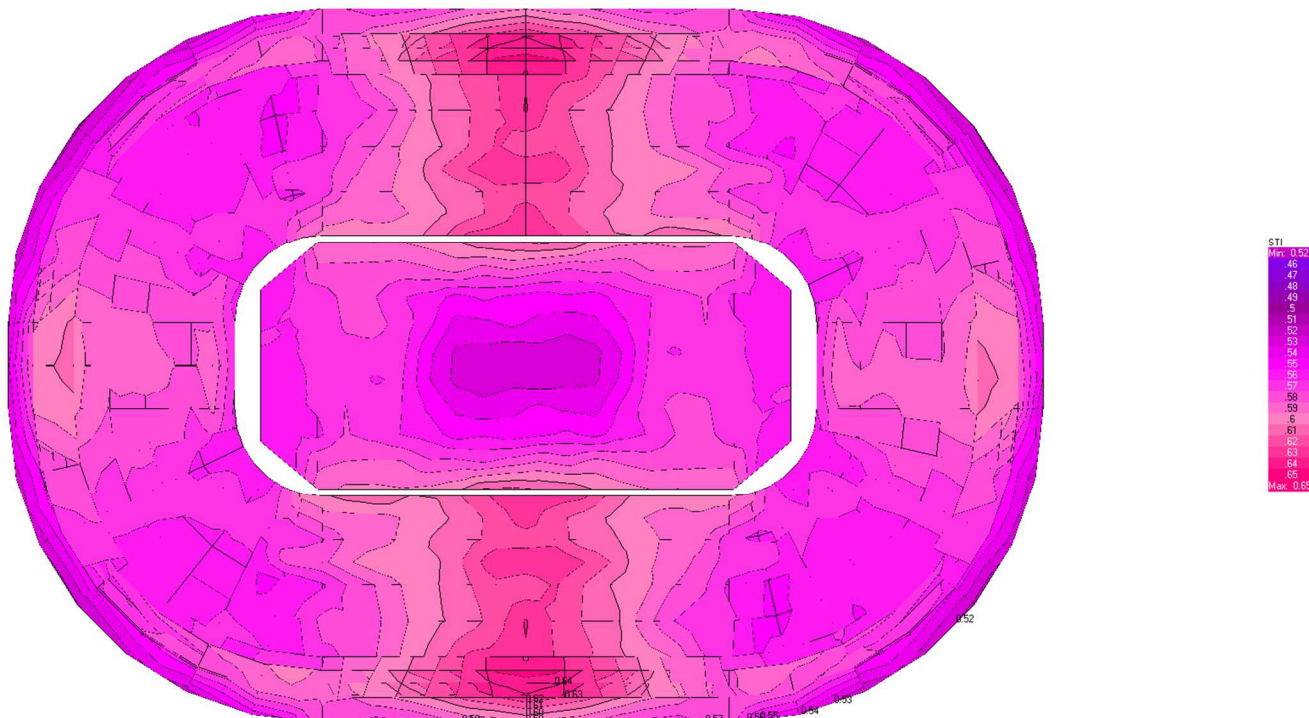
Obr. 2.: Zobrazení hodnot přímého akustického tlaku v poslechové rovině diváků – hodnoty dBA.



Obr. 3.: Distribuce hodnot přímého akustického tlaku v poslechové rovině diváků – hodnoty dBA.

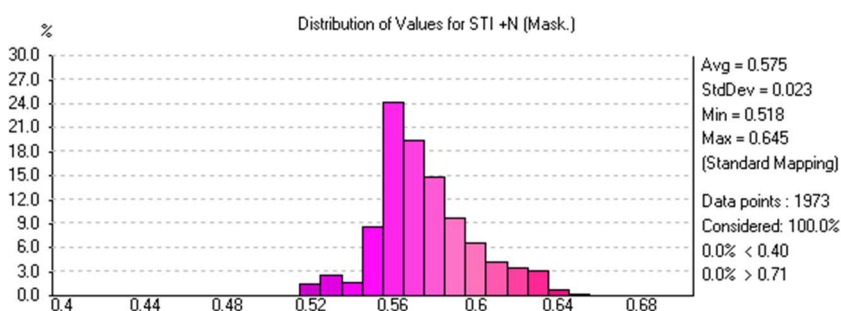
3.7.2. SIMULACE STI (SPEECH TRANSMISSION INDEX)

Simulace STI je za předpokladu stavu akustiky doporučeného dle ČSN normy 73 0525.



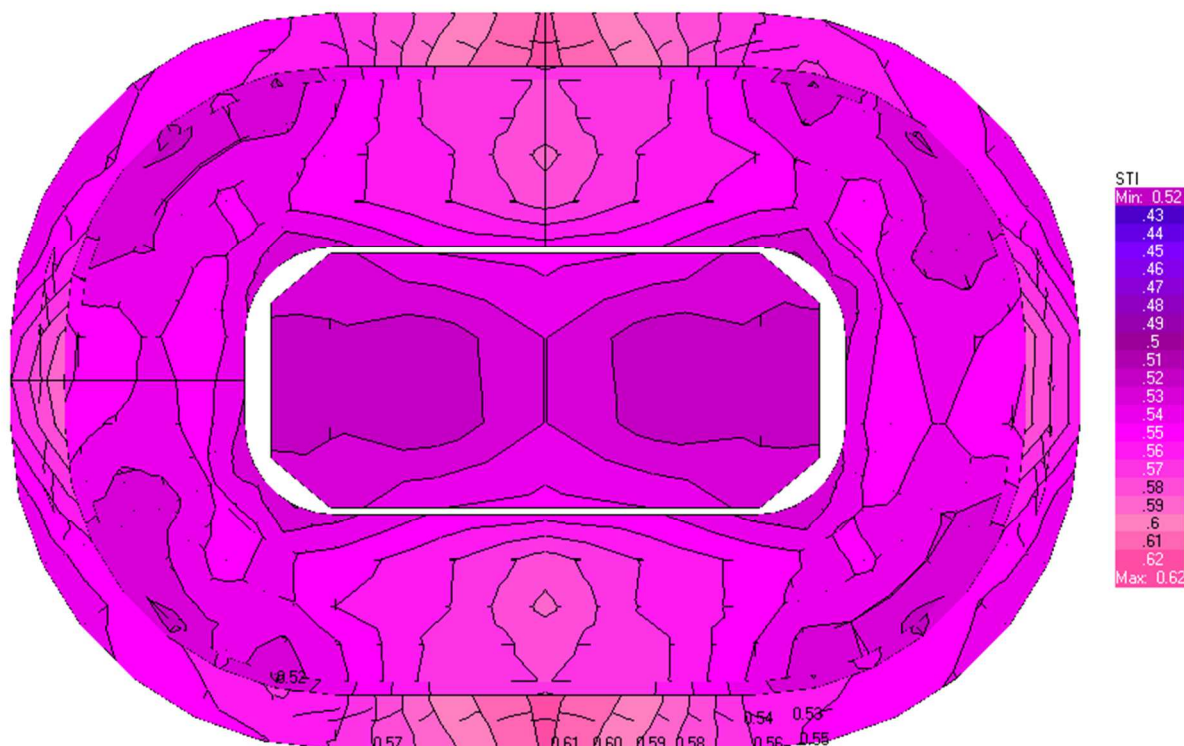
Obr. 4.: Zobrazení hodnot srozumitelnosti v poslechové rovině diváků – hodnoty STI.

Obr. 5.: Distribuce hodnot srozumitelnosti v poslechové rovině diváků – hodnoty STI.



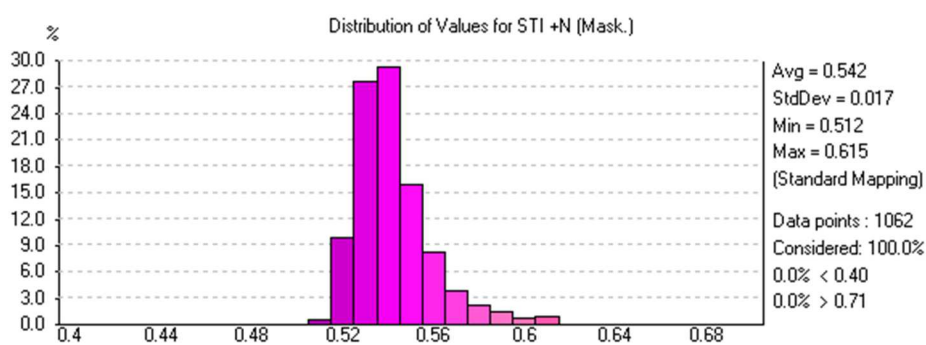
3.7.3. SIMULACE STI (SPEECH TRANSMISSION INDEX) – PARKOVACÍ POLOHA

V případě umístění PA do parkovací polohy je nutné splnit předpoklady srozumitelnosti v případě použití zvukového systému k evakuačnímu hlášení. V následujících obrázcích je patrná změna koeficientu STI. Předpoklady srozumitelnosti jsou i v parkovací poloze splněny.



Obr. 6.: Zobrazení hodnot srozumitelnosti v poslechové rovině diváků – hodnoty STI pro parkovací polohu.

Obr. 7.: Distribuce hodnot srozumitelnosti v poslechové rovině diváků – hodnoty STI pro parkovací polohu.



3.8. TECHNICKÁ SPECIFIKACE SYSTÉMU OZVUČENÍ

3.8.1. SYSTÉM ZAVĚŠENÍ

- 2 bodový systém
- 2 motory
 - Délka řetězu/lana min. 40 m (možnost manipulace z ledové plochy)
 - Elektricky říditelné (2 přednastavené pozice PA)

3.8.2. SYSTÉM ZAPOJENÍ

Každý cluster musí být zapojen pomocí kabeláže, která bude délkově dostatečná k obsluze pracovní i parkovací polohy. Zároveň kabeláž musí splňovat možnost odpojení pro případ přesunutí do servisní polohy (tedy přemístění na hrací plochu). Při volbě průřezu kabeláže musí být zohledněna impedanční charakteristika vedení.

3.8.3. ZESILOVAČE

Zesilovače PA systému musí zajistit dostatečný výkon k dosažení předpokladů maximálního akustického tlaku dle specifikací segmentu zvukového systému (špičková hodnota SPL). Při použití zvukového systému jako evakuačního systému musí být zálohovány potřebným elektrickým výkonem.

Zesilovače musí umožňovat vzdálené ovládání přes síť pomocí IP. Umístěny budou v **technologických stojanech v horní sféře** s ohledem na co nejkratší vzdálenost kabeláže, vedené k systému ozvučení.

3.8.4. PROPOJENÍ SE SYSTÉMEM EVAKUAČNÍHO ROZHLASU

Systém evakuačního rozhlasu musí být postaven na zabezpečené IP infrastruktuře, která umožní propojení se všemi prvky zvukového systému. Výhodou bude síť postavená na stejném protokolu, která umožní komunikaci všech zařízení v rámci jedné sítě. Tato síť by měla umožnit dvojitou redundanci síťového připojení stanice hlasatele.

3.9. CENTRÁLNÍ DISTRIBUCE SIGNÁLŮ

Všechny audio zařízení v aréně by měly být připojeny do jedné sítě uzavřené IP sítě, na které bude probíhat distribuce audio signálu a ovládání audio zařízení.

3.10. AUDIO ZAŘÍZENÍ

Mixážní konzole

Odbavovací pracoviště ozvučení haly bude vybaveno **digitální konzolí**, která bude sloužit pro mix signálů. Digitální konzole bude vybavena motorovými fadery a dotykovým displejem z tekutých krystalů pro rychlé ovládání konzole. Použité DSP má rozlišení 40 bit v pohyblivé řádové čárce při vzorkovací frekvenci 48 kHz a umožní smíchat až 72 mono a 8 stereo kanálů do 24 mix sběrnic, LCR master a 8 matrix sběrnic. Konzole obsahuje interní efektové jednotky a 16 grafických ekvalizérů. Tím se zredukuje množství externích audio zařízení na minimum. Konzole bude vybavena 8 lokálními mikrofonními vstupy, 8 lokálními analogovými výstupy a 4 digitálními vstupy/výstupy.

Součástí konzole bude externí audio rozhraní s kapacitou 32 mikrofonních/linkových vstupů, 8 analogových výstupů a 4 stereo AES/EBU, které bude umístěno ve stojanu audio techniky a dále bude doplněno mobilním

audio rozhraním s kapacitou 16 mikrofonních/linkových vstupů a 8 analogových výstupů, které bude propojeno s režii pomocí přípojných míst v hale.

Doplňková zařízení

Nezbytnou součástí audio řetězce jsou i příspěvkové zařízení, které tak budou v dosahu obsluhy. Součástí budou přehrávače, rekordéry i PC stanice a další zařízení související s přípravou a distribucí audio signálů.

Dalším příspěvkovým zařízením jsou bezdrátové digitální mikrofonní přijímače. Bezdrátové přijímače disponují integrovaným anténním distributorem, který je napojen na vysokofrekvenční kabeláž antén. Vysokofrekvenční kabeláž je zakončena aktivními anténami umístěnými v prostoru haly. Je nutné **zajistit dostatečné pokrytí signálem v celém prostoru arény**.

3.11. INTERKOM

Interkom slouží pro vnitřní komunikaci pro technické zabezpečení akce. Bude proveden drátový systém mezi režii v technickém zázemí a na pevných kamerových pozicích a bezdrátový pro mobilní pozice a technické spojky.

4 VIDEO TECHNIKA

4.1. MULTIMEDIÁLNÍ LED KOSTKA

LED zobrazovače jsou řešeny jako nezávislé čtyři LED plochy, kde každá má rozměr cca 7×7 m. Minimální jas LED panelů by měl být alespoň 1200 nitů, konfigurace/rozměry kabinetů dle aktuální dostupné technologie.

Každá LED plocha je uchycena k vlastnímu nosnému rámovému držáku s náklonem, který umožňuje jednoduchou a bezpečnou odinstalaci LED modulů. Každá strana je připevněna na odlehčené konstrukci kostky včetně pochozích lávek a uchycení audio a TV techniky. Nosná konstrukce kostky bude na motorových tazích s ovládáním výškové manipulace. Systém bude vybaven nosným kabelovým žebříkem pro navíjení kabeláže při posunu kostky.

Obraz na jednotlivé plochy bude zprostředkován v konfiguračním video procesoru, který umožní libovolnou grafickou konfiguraci obrazovky z požadovaných zdrojů. Takto dimenzovanou plochu je možno univerzálně nasadit pro prezentaci informací během aktuálních sportovních akcí jako např. čísla hráčů, časy, vyloučení, pomalé a opakované záběry apod.).

Režie LED zobrazovačů slouží pro řízení obsahu dodávaného na velkoplošné LED zobrazovače haly, v krajním případě může zajistit i jednoduchý náhradní provoz TV režie pro snímání sportovních a jiných akcí konaných v hale. Z technického hlediska bude zázemí režie obsahovat řídicí procesor pro ovládání LED zobrazovačů a bude vybavený patřičnými video vstupy pro připojení požadovaných zdrojů obrazu.

4.2. SCOREBOARD A ČASOMÍRA

Score board a časomíra sloužící rozhodčím při konání sportovních akcí. Zajišťuje data pro zobrazení informací o utkání. Scoreboard je součástí multimediální LED kostky. K dispozici je libovolná, tedy až celá plocha zobrazovače. Plocha obrazu musí umožnit informace zobrazit v požadovaném formátu pro všechny pořádané sporty jako např. basketbal, florbal, házená, box apod.

4.3. SPODNÍ A HORNÍ LED POPRSNÍK

Spodní LED poprsník je po obvodu zábradlí mezi 3. NP a 4. NP, pod sky boxy, celkové délky cca 280 m a výšky 90 cm. Minimální jas LED panelů by měl být alespoň 1200 nitů, konfigurace/rozměry kabinetů dle aktuální dostupné technologie. Bude provedeno postupné napájení po celém obvodu ze zásuvek 230VAC.

Horní LED poprsník je po obvodu zábradlí mezi 4. NP a 5. NP, nad sky boxy, celkové délky cca 273 m a výšky 65 cm. Minimální jas LED panelů by měl být alespoň 1200 nitů, konfigurace/rozměry kabinetů dle aktuální dostupné technologie. Bude provedeno postupné napájení po celém obvodu ze zásuvek 230VAC.

4.4. INFORMAČNÍ SYSTÉM

Systém pro distribuci informací po celém prostoru arény umožní příslušné požadované obrazové informace zobrazit na LCD panelech pomocí IP dekodéry/set-top-boxy. Předpokládá se montáž LCD na nástěnné a stropní držáky. Počítá se s rozmístěním až 500 zobrazovacích displejů. Budou rozděleny na reklamní, informační a náhledové okruhy s cíleným obsahem měnitelným v reálném čase dle potřeby.

4.5. VENKOVNÍ LED OBRAZOVKY NA FASÁDU

Na fasádě budou nainstalovány LED obrazovky, variantně jsou dvě konstrukce klasické venkovní LED moduly nebo LED síť.

4.6. CENTRÁLNÍ INTERNÍ INFRASTRUKTURA

Video bude distribuováno IP systémem NDI po datové infrastruktuře. Rozvody budou po optických více žilových vláknech v systému přenosu 10 Gbit/s.

5 TELEVIZNÍ TECHNIKA

5.1. FUNKČNÍ POŽADAVKY

Televizní techniku vnímá v současné době divák jako nedílnou součást všech velkých akcí. Ať se jedná o koncerty, kongresy, sportovní i politické akce. Přínosem této techniky je přiblížení akcí pro diváka podobně,

jak je zvyklý vnímat doma u svého počítače, nebo televizní obrazovky. Vzhledem k zažité zkušenosti detailního pohledu, který televize nebo zprostředkovává pak nepřítomnost „detailu“ nesmí pořadatel dopustit, aby divákův celkový dojem nebyl narušen a nevznikl pocit, že mu k dokonalému zážitku něco chybělo. Použitá technika se uvažuje ve standardu v rozlišení UHD/4K (3840x2160 bodů).

- Přiblížení detailů pro diváky v sále – vzhledem k velikosti vnímá návštěvník jako nezbytnost
- Přehrávání s akcí souvisejícího obrazového materiálu – klipy, přestávky
- Reklamní účely – přehrávání reklamních spotů apod.
- Záznam z akce pro klienta, propagační účely

Z těchto požadavků vychází návrh počtu kamer, možnosti režijních zařízení, záznamů a replay systémů, dále nasazení stanic pro sestřih a přípravu klientských klipů. Z těchto nároků vyplývá potřeba monitoringu, měření signálů kompletní infrastruktura, kabeláž.

Pro snímání dění v hale pomocí TV kamer budou připravena přípojná místa na kamerových platformách na úrovni plochy, 2. NP, 3. NP a 4. NP. Na úrovni 6. NP budou PTZ kamery a dále kamery videorozhodčích.

5.2. KAMEROVÉ POZICE

Pozice TV kamer jsou zvoleny, tak aby umožňovaly variabilní uspořádání podle požadavků snímání daných akcí, zápasů, či koncertů.

Hlavní kamerová platforma je pevná soustředěná u příčné osy, středové čáry v úrovni 3. NP. Další pevné platformy jsou navrženy reverzní kamera, horní zabrankové kamery na podélné ose a kamery pro jiné sporty na úrovni 2. NP.

Ostatní kamery jako rohové, diagonální ve 2. NP, které jsou uvažovány pro některé sporty budou instalovány na dodatečné kamerové platformy. Kamerové platformy a mobilní kamery na ploše (včetně pevných brankových i zabrankových kamer) i mobilní kamery mimo plochu se budou vždy montovat dle potřeby před každým zápasem či kulturní akcí.

5.3. STUDIA PRO MS

V případě pořádání MS jsou pro velká studia vyhrazeny plochy ve 3. NP a 4. NP o ploše 25 až 50 m² mezi osami 1 a 40, respektive dva skyboxy v čele.

A 6x pro mini studia (2x1,5 m) na platformě pro vozíčkáře ve 2. NP.

5.4. PROPOJENÍ KAMER A PŘENOSOVÝCH VOZŮ

Přípojná místa pro TV kamery budou propojena s přenosovými vozy a režiiemi.

5.5. KOMENTÁTORSKÉ POZICE

V prostoru musí být vyhrazeny tribuny pro novináře a komentátorské pozice. Komentátorské pozice v otevřeném prostoru na tribunách dle IIHF požadují 2x2 sedadel na 1 komentátora a 6 komentátorských pozic, s elektrickými zásuvkami, telefonními a internetovými zásuvkami.

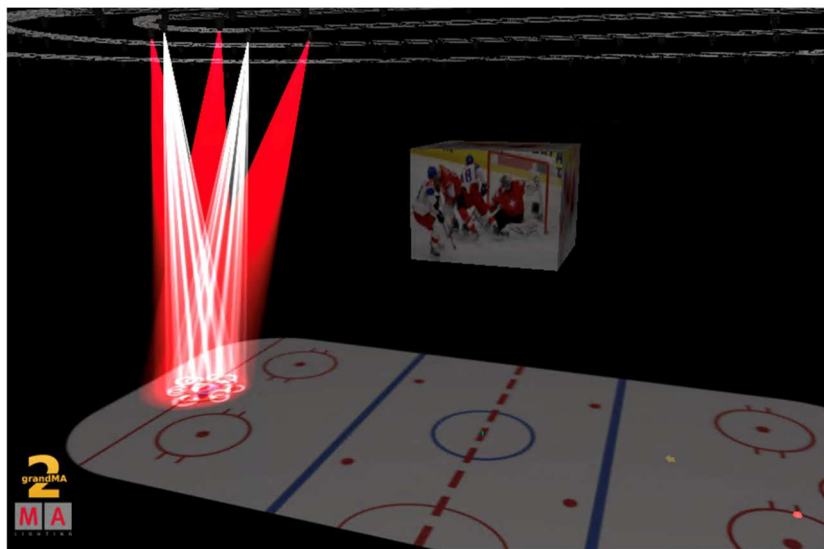
6 SCÉNICKÉ OSVĚTLENÍ

Scénické osvětlení je koncipováno jako permanentní instalace v horní části haly. Veškeré prvky jsou umístěny na ocelové konstrukci lávek. Tyto lávky musí být technicky uzpůsobeny k zavěšení světelných prvků. Tato technologie musí umožňovat jednoduše podvěsit a sejmut efektová svítidla s ohledem na rozměry a váhu.

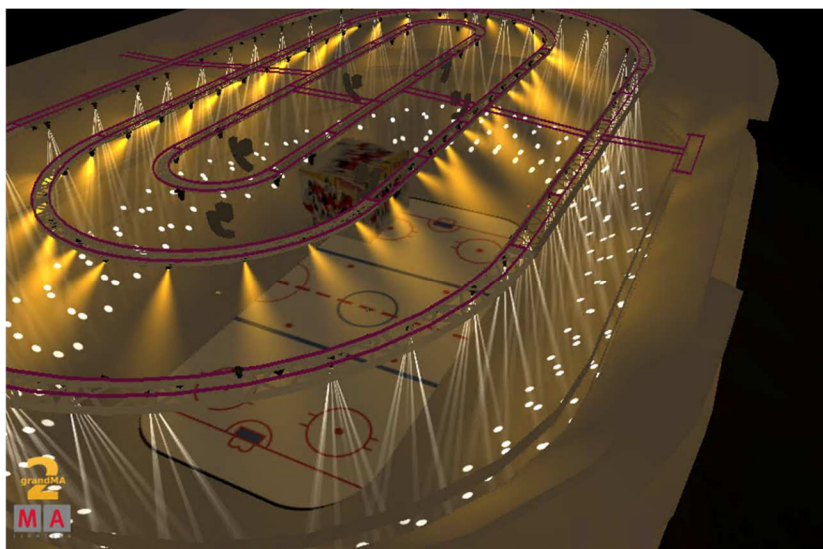
Celý koncept efektového osvětlení je navržen jako kompaktní celek, který je možné použít při všech standardních sportovních akcích a samozřejmě umožňuje doplnit design scény při akcích kulturního charakteru. Při výběru světelných prvků byl kladen důraz na využití, životnost světelných zdrojů, ale především na světelný výkon, jelikož se předpokládá užití scénických prvků i při plném osvětlení haly.

Ovládání všech světél bude pomocí systému DMX, a jeho implementaci v IP protokolu ART-NET.

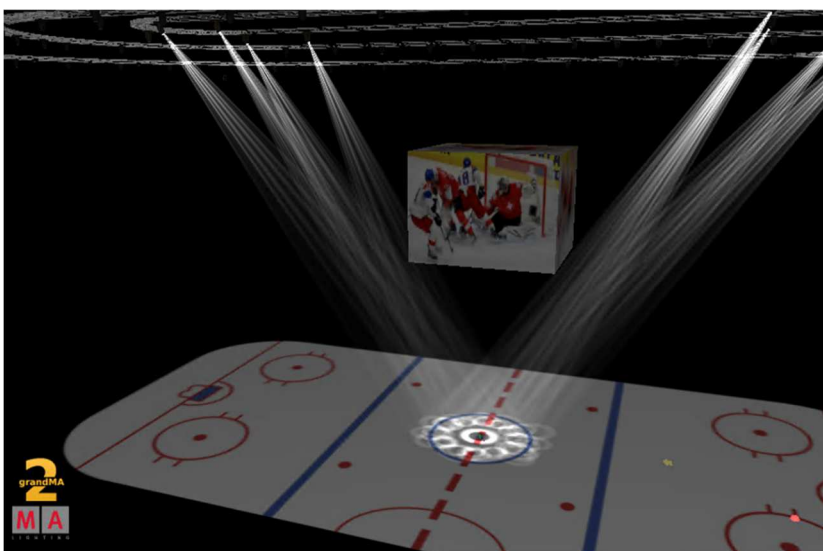
Základem scénického konceptu jsou svítidla typu „Beam“, postavena na laserovém světelném zdroji umožňující rychlý pohyb světelných zařízení, včetně základních efektů a samozřejmostí je kombinace barev ve škále RGB (červená, zelená, modrá barva).



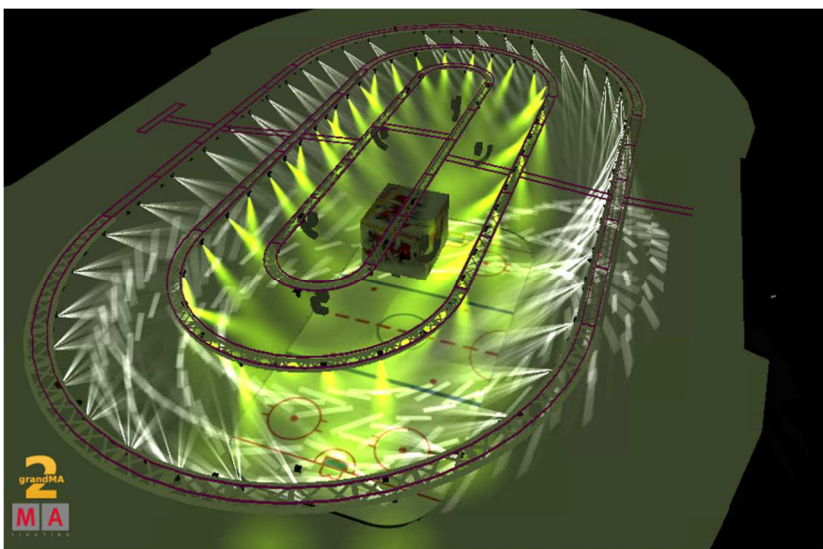
Světelné prvky jsou umístěny na třetím oválu. Na tomto oválu se nachází také stelný počet stroboskopů, které doplňují dynamičnost scény a jejich užití umožní zvýšit interakci diváků při sportovních utkáních. Světelné prvky jsou vybaveny LED světelnými diodami umožňující míchat barvu ze škály RGBW (červená, zelená, modrá a bílá barva). Prvek je sestaven ze segmentů, což umožňuje ovládat zařízení i jako grafický nástroj.



Na druhém oválu jsou aplikovaná světla typu „Wash“. Tyto svítidla mají za úkol umět pokrýt barevným světlem kompletně celou halu. Samozřejmostí je směřování výstupního světelného kužele pohybem a změnou vyřazovacího úhlu. Technologie je osazena vysoce výkonnými LED multičipy, měnící barvu v rozsahu RGBW a doplněna efektovým kruhem po obvodu.



První ovál je využitý k zavěšení zařízení typu „Spot“. Tato zařízení jsou vybavena extrémně svítivým světelným zdrojem, zvoleným tak, aby bylo možné nasvítit divácky exponované plochy (brány, místa pro vhození puku, koše atd.) zejména při plném osvětlení při televizních přenosech. Světelné zařízení primárně emituje bílé světlo, které je možné morfovat pomocí tzv. goba (štěrbínový motiv) a měnit barvu v rozsahu CMY (cyan, magenta, yellow).



Permanentní instalace může být doplněna o generátor jemné (televizní) mlhy, která umožní zvýraznění světelných efektů a současně kamerový provoz. Tato technologie musí být v dalším projekčním stupni diskutována s projektantem vzduchotechniky a projektantem protipožárního zařízení.

7 DISPOZICE TECHNICKÝCH MÍSTNOSTÍ

Pro obsluhu a odbavení AVT techniky slouží místnosti technického zázemí v 6. NP.

7.1. TECHNICKÁ REŽIE (6. T3. 008)

Technická režie slouží k odbavení AVT techniky arény. Jedná se o největší místnost v technickém zázemí.

Bude vybavena ovládacími koncovými prvky sloužícími k programovému odbavení arény, a budou zde pracoviště zvukaře haly, osvětlovače haly, režie LED zobrazovačů haly (multimediální kostku a poprsníky), záznamu, grafiků a infosystému. Vzhledem k daným dispozicím prostoru je nutné úsporné a efektivní rozmístění vybavení a provést výrobu technologického nábytku na míru.

7.2. TECHNICKÁ MÍSTNOST (6. T3. 003)

Technologická místnost slouží k umístění technologických stojanů. V této místnosti jsou umístěny veškeré stojany s technologiemi. Do této místnosti jsou distribuovány všechny signály z přípojných míst a také distribuovány signály ke koncovým prvkům v aréně.

7.3. VIDEO ROZHODČÍ (6. T3. 007)

Tato místnost bude vybavena zařízením pro video rozhodčí dle příslušných požadavků IIHF.

7.4. TV STUDIO (6. T3. 006)

Tato místnost bude vybavena technikou pro TV studio.

7.5. DJ BOOTH (6. T3. 005)

Tato místnost slouží jako pracoviště DJ. Bude vybavena zařízením pro přehrávání a mix hudebních podkladů.

7.6. KOMENTÁTORSKÉ KABINY (6. T6. 006 – 010)

Komentátorské kabiny jsou umístěny v 6. T6. 006 – 010. Komentátorské kabiny dle standardů IIHF nejsou nijak definovány, proto se očekává standartní vybavení a vybavení přípojnými místy dle IIHF.

7.7. MÍSTNOST PRO TISKOVÉ KONFERENCE (4.P7.001)

Místnost pro pořádání tiskových konferencí je ve 3. NP, má 265 m², bude vybavena řečnickým stolem s mikrofony a distribucí audia na připojitelná nahrávací zařízení, tak, aby nebyla viditelná na řečnickém stole.

8 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

8.1. POŽADAVKY NA STAVBU

V rámci stavební připravenosti je nutné řešit uchycení reprosoustav – kotvící body, multimediální LED kostky a horního a spodního poprsníku.

Pro stání satelitních vozů je nutné zajistit plochu s nezakrytým výhled na jih s celkovou souvislou plochou přibližně 200 m².

Umístění přímo u pláště budovy, kvůli bezpečné kabelové cestě pro připojení TV technologie v interiéru budovy a ohraničeno nebo umístěno mimo koridory pro diváky.

Separátní kabelový průchod min. rozměry 30 x 30 cm (pokud možno uzavíratelný s aretací).

Pro stání televizní techniky se předpokládá plocha na rovině uvnitř budovy, která umožní bezkolizní nájezd a odjezd dvou studiových přenosových vozů. Max. provozní rozměry jednoho vozu: 20 m x 5 m x 4,05 m (délka, šířka, výška).

8.2. POŽADAVKY NA SILNOPROUD

V části AV technologií jsou uvedeny nároky jednotlivých provozních částí. V této části dokumentace nejsou řešeny vlastní rozvody, pouze se uvažují koncové napájecí body s odpovídajícími požadovanými příkony (instalovanými a souběžnými). Taktéž v této fázi nejsou řešeny vlastní koncové podružné rozvaděče ani zásuvkové a přípojné obvody. Také v této části dokumentace není detailně řešeno napájení jednotlivých pracovišť na úrovni standardních zásuvkových obvodů. Toto bude řešeno v dalším stupni PD.

Důležitým požadavkem pro napájení AV technologií je, aby tato síť tvořila logický a oddělený celek od ostatních provozních souborů. Samostatné okruhy dle pod-provozních souborů:

- Elektroakustika – ozvučení
- LED zobrazovače (multimediální kostka, 2x poprsník, venkovní LED obrazovka)
- TV technika + Přenosové vozy
- Scénické osvětlení
- Informační systém displeje
- Napájecí body pro externí produkce

Zároveň pro některé části systému AV, které budou součástí EVAC je nutné řešit zálohované nepřerušitelné napájení (UPS + Diesel apod.).

S ohledem na hmotnosti a ekonomické náklady je možno sloučit přívod hlavního napájení do Multimediální kostky pro LED Obrazovky s SCO a ostatními. Technologie Elektroakustika – ozvučení musí mít samostatný přívod.

Systém LCD obrazovek rozmístěných ve společenských prostorách „Digital Signage“ nevyžaduje samostatné napájení a je začleněn do běžné SLN instalace – ve formě nároků na zásuvky. V tabelární části uvádíme pouze nárokové příkony.

8.3. MINIMÁLNÍ HLADINA OSVĚTLENÍ

Na hrací scéně/sportovišti 2400 luxů s rezervou na stárnutí zdroje – pro mezinárodní přenosy může být stanovena vyšší dle podkladů mezinárodních federací.

8.4. ENERGETICKÁ BILANCE

V tabelární části jsou uvedeny požadované P_i (instalovaný) a P_s (soudobý) příkon. V celkové bilanci je započtena i soudobost příkonů.

Celková energetická bilance příkonů AVT

$P_i = 2\,221\text{ kW}$

$P_s = 1\,573\text{ kW}$

		P_i instalovaný	P_s soudobý
AV - Technologické stojany - horní sféra	Total	60 000 W	49 437 W
TS_01		30 000 W	24 719 W
TS_02		30 000 W	24 719 W
AV technologie - kostka	Total	171 800 W	128 850 W
TS_Cube - zesilovače		11 393 W	8 545 W
LED obrazovky		156 800 W	117 600 W
Ostatní technologie (SCO, AV apod.)		15 000 W	11 250 W
Napájecí body - externí produkce - horní sféra	Total	360 000 W	300 000 W
NB_RT_01		90 000 W	75 000 W
NB_RT_02		90 000 W	75 000 W
NB_RT_03		90 000 W	75 000 W
NB_RT_04		90 000 W	75 000 W
Napájecí body - externí produkce - -5.5 plocha	Total	525 000 W	395 000 W
NB_RT_05		200 000 W	150 000 W
NB_RT_06		200 000 W	150 000 W
		P_i instalovaný	P_s soudobý

NB_RT_07 kamery/rental zadní		45 000 W	35 000 W
NB_RT_08 kamery/rental hráči		40 000 W	30 000 W
NB_RT_09 kamery/rental účinkující		40 000 W	30 000 W
Napájecí body - externí produkce - kamerové platformy	Total	140 000 W	83 400 W
NB_RT_10 kamery - 2NP		2 000 W	1 000 W
NB_RT_11 kamery - 2NP		2 000 W	1 000 W
NB_RT_12 kamery - 2NP		2 000 W	1 000 W
NB_RT_13 kamery - 2NP		2 000 W	1 000 W
NB_RT_14 mini TV studia - 2NP		22 000 W	13 200 W
NB_RT_15 hlavní kamerová platforma - 3NP		22 000 W	13 200 W
NB_RT_16 reverzní a paralelní kamerová platforma - 3NP		22 000 W	13 200 W
NB_RT_17 diagonální kamerová platforma levá - 3NP		22 000 W	13 200 W
NB_RT_18 diagonální kamerová platforma pravá - 3NP		22 000 W	13 200 W
NB_RT_19 TV studia MS - 4NP		11 000 W	6 700 W
NB_RT_20 TV studia MS - 4NP		11 000 W	6 700 W
Napájecí body -scénické osvětlení	Total	143 000 W	86 000 W
NB_SCO_Kostka - již započteno		10 000 W	6 000 W
NB_SCO_HS_01 - horní sféra		40 000 W	24 000 W
NB_SCO_HS_02 - horní sféra		40 000 W	24 000 W
Napájecí bod -5.5 zadní		63 000 W	38 000 W
Napájení přenosové vozy - 5.5m	Total	150 000 W	126 000 W
NB_PV_01		75 000 W	63 000 W
NB_PV_02		75 000 W	63 000 W
Napájení poprsník 296m	Total	118 400 W	88 800 W
Přívod 1f 230 V		3 947 W	2 960 W
Počet přívodů po obvodu	30		
Napájení poprsník 272m	Total	108 800 W	81 600 W
Přívod 1f 230 V		3 886 W	2 914 W
Počet přívodů po obvodu	28		
AV technologie režie	Total	40 000 W	31 700 W
Napájení technická místnost 6.NP		30 000 W	25 000W
Napájení technická místnost 1.PP		10 000 W	6 700W
Napájení LED venkovní obrazovka	Total	304 000 W	135 000 W
Venkovní obrazovka 25x9m		112 000 W	40 000 W
Venkovní obrazovka 46x9m		192 000 W	95 000 W
Napájení LED panelů Digital Signage	Total	100 000 W	67 000 W
300 ks displejů	300	100 000 W	67 000 W

8.5. POŽADAVKY NA LAN

Do technické místnosti (6. T3. 003) v 6NP a (-1. T5. 001) v 1. PP bude realizováno připojení na páteřní datovou síť.

8.6. POŽADAVKY NA EPS

Je nutný přívod beznapěťového kontaktu EPS a prioritního zvukového vstupu z ústředny evakuačního rozhlasu do stojanu v 6. NP.

8.7. POŽADAVKY NA VZDUCHOTECHNIKU

Navrhované zařízení může být umístěno pouze v prostorách a prostředích, které jsou stanoveny limity výrobce a jeho technickými podmínkami, z hlediska životnosti se nedoporučuje zvýšená prašnost, vlhkost, extrémně zvýšená teplota a otřesy. Pro provoz se orientačně předpokládá teplota v rozmezí +10 °C až +25 °C, relativní vlhkost do 65 % v zázemí, 70 % v hale.

Při návrhu chlazení je nutno brát v úvahu ztrátové teplo vzniklé při provozu všech zařízení v příslušných prostorách, viz energetická bilance, ale zároveň souběh pořádaných produkcí.

Teplo vyzářené v samotném prostoru a přilehlých prostorech haly

Teplo z AVT při provozování ledové plochy	180 kW
Teplo z AVT při pořádání produkcí bez ledové plochy	450 kW

V technická místnosti (6. T3. 003) bude 10 kW vyzářeného tepla – nutný odvod ztrátového tepla z každého stojanu s technologií.

V technická režie (6. T3. 008) bude 7 kW ztrátové teplo z technického vybavení v prostoru místnosti.

U video rozhodčí (6. T3. 007) bude 2 kW ztrátové teplo z technického vybavení v prostoru místnosti.

V TV studiu (6. T3. 006) bude 3 kW ztrátové teplo z technického vybavení v prostoru místnosti.

DJ booth (6. T3. 005) bude 2 kW ztrátové teplo z technického vybavení v prostoru místnosti.

V technická místnosti (-1. T5. 001) v 1. PP bude 5 kW vyzářeného tepla – nutný odvod ztrátového tepla z každého stojanu s technologií.